



Č.j.: CZ-09-518

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody
vrtulníku R44, poznávací značky OK-STE
dne 27.11.2009**

Praha
září 2010

Závěrečná zpráva, zjištění a závěry v ní uvedené, týkající se leteckých nehod a incidentů, eventuálně systémových nedostatků ohrožujících provozní bezpečnost, mají pouze informativní charakter a nemohou být použity jinak než jako doporučení pro realizaci opatření, která by zabránila vzniku dalších leteckých nehod a incidentů s obdobnými příčinami. Zhotovitel Závěrečné zprávy výslovně prohlašuje, že Závěrečná zpráva nemůže být použita pro stanovení viny či odpovědnosti v souvislosti s určením příčin letecké nehody či incidentu a nemůže být použita ani pro uplatnění nároků v případě vzniku pojistné události.

Použité zkratky

AGL	- nad úrovní země
AMSL	- nad střední hladinou moře
E	- východ
FAA	- federální letecký úřad
FH	- letová hodina
LKRO	- letiště Roudnice nad Labem
MM	- postupy k údržbě
MTOM	- maximální vzletová hmotnost
NIL	- žádný
N	- sever
OKLZ	- osvědčení o kontrole letové způsobilosti
SYNOP	- zpráva o přízemních meteorologických pozorováních
SSR	- odpovídač sekundárního radaru
UTC	- světový koordinovaný čas
ÚZPLN	- Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VFR	- pravidla pro let za viditelnosti

Jednotky:

°C	- teplota ve stupních Celsia
ft	- stopa (měrová jednotka - 0,3048 m)
h	- hodina
kg	- kilogram (jednotka hmotnosti)
km	- kilometr
kt	- uzel (jednotka rychlosti - 1,852 km.h ⁻¹)
m	- metr
Qt	- quarter/jednotka objemu
mb	- milibar

A) Úvod

Název provozovatele: LPS letecké práce a služby s.r.o., ČR
Výrobce a model letadla: Robinson Helicopter Company USA, typ R44 Raven I
Poznávací značka: OK-STE
Místo: obec Brandov v Krušných horách, obora „Waltrovka“
Datum a čas: 27.11.2009, 13:45 (všechny časy jsou UTC)

B) Informační přehled

Dne 27.11.2009 obdržel ÚZPLN oznámení o poškození vrtulníku při přistání do terénu u obce Brandov v Krušných Horách. Při přistávacím manévru na vybranou plochu pilot zaznamenal nenadálé klesání vrtulníku a byl přinucen přistát mimo tuto plochu. Před dosednutím vrtulník zachytil listy hlavního rotoru o lesní porost a tvrdě dosedl do terénu. Při tom došlo k poškození vrtulníku, pilot nebyl zraněn.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise: Ing. Lubomír Střihavka
Člen komise: Milan Pecník

Závěrečnou zprávu vydal :

ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD

Beranových 130
199 01 PRAHA 99

dne 27. září 2010

C) Hlavní část zprávy obsahuje:

- 1) Faktické informace
- 2) Rozbory
- 3) Závěry
- 4) Bezpečnostní doporučení

1 Faktické informace

1.1 Průběh letu

1.1.1 Okolnosti předcházející kritickému letu

Pilot prováděl let pro vlastní potřebu podle pravidel pro let za viditelnosti (VFR) bez letového plánu. Přípravu vrtulníku k letu provedl personál provozovatele a pilot. Přípravu k letu vykonal pilot těsně před vzletem na letišti LKRO. Před letem si zjistil stav počasí z dostupných stránek na internetu.

1.1.2 Popis kritické situace

Popis průběhu letu byl sestaven na základě výpovědi pilota. Po vzletu z letiště LKRO asi v 13:05 h odlétl směrem na západ. Přibližně severovýchodně města Most zahájil stoupání ke hřebeni Krušných hor až do prostoru obce Rudolice v Horách. Během letu nezaznamenal nezvyklé chování vrtulníku ani jiné rušivé vlivy. Převládající směr větru si zjišťoval podle kouře z průmyslových zařízení v okolí města Most. Let do prostoru obce Rudolice v Horách trval asi 40 min. Po přiletu nad vybranou plochu, pilot udělal průlet, aby si ji prohlédl, směr větru vyhodnotil podle ohybu vrcholků stromů. Směr větru a výšku letu v tomto místě popsal tak, ...“, že *vítr měl zleva a letěl nad stromy*“. Po průletu vlevo od vybrané plochy začal točit pravou zatáčku tak, aby se dostal do polohy proti větru. Přitom pocítil klesání vrtulníku, které popsal jako „podfouknutí silným poryvem větru“. Na úbytek výšky se snažil reagovat nastavením „kolektivu“ na maximum a zvýšením výkonu motoru, vrtulník ale stále klesal. Pro zamezení ztráty otáček hlavního rotoru pilot nastavil „kolektiv“ dolů a cyklické řízení nastavil do polohy na přistání. Když se nacházel nad nezalesněným terénem, ve výšce asi 6 m nad zemí přitáhl cyklické řízení k vyrovnání sklonu vrtulníku a ve 2 m nad zemí přitáhl „kolektiv“ k zastavení vertikálního klesání. Vrtulník tvrdě dosedl na zem, tvrdosti dosednutí si byl pilot vědom. Při přistávání vrtulník zachytil rotujícími listy hlavního rotoru o vrcholky stromů. Střet s vrcholky a větvemi okolních stromů pilot nezaznamenal. Po dosednutí rozpojil spojku pohonu, vypnul hlavní vypínač, uzavřel palivový kohout a vystoupil z vrtulníku. Pilot uvedl, že na palubě nebyla jiná osoba a během letu nebyl zapnutý odpovídač SSR.



Místo přistání vrtulníku

1.2 Zranění osob

Zranění	Posádka	Cestující	Ostatní osoby (obyvatelstvo apod.)
Smrtelné	0	0	0
Těžké	0	0	0
Lehké/bez zranění	0/1	0/0	0

1.3. Poškození vrtulníku

V důsledku kontaktu vrtulníku ze země a okolními stromy došlo k poškození konců listů hlavního rotoru, levé a pravé ližiny podvozku a k deformaci pevných ocasních ploch. Při následné kontrole u provozovatele byla zjištěna deformace zadní trupové přepážky vlivem reakčních sil od ližin podvozku.



Poškození částí vrtulníku

1.4 Ostatní škody

Nevznikly.

1.5 Informace o osobách

Pilot vrtulníku :

- muž, věk 29 let, držitel platného průkazu způsobilosti soukromého pilota vrtulníků
Držitelem průkazu způsobilosti je od dubna 2009.

Nálet hodin	za posledních 24 hodin	za posledních 30 dní	za posledních 90 dní	celkem
celkem	2:00	10:00	60:00	80
na typu R44	2:00	10:00	60:00	80

Osvědčení zdravotní způsobilosti 2. třídy měl platné.

Na ploše, kterou si vybral pro přistání, již dříve přistával a okolní terén znal.

1.6 Informace o vrtulníku

Vrtulník je celokovové konstrukce s pevnými podvozkovými ližinami. Je určený pro čtyři osoby. Vrtulník je poháněn vzduchem chlazeným šestiválcovým pístovým motorem Lycoming typu O-540.

Poznávací značka: OK-STE
Výrobce: Robinson Helicopter Company USA,
typ R44 Raven I
Rok výroby: 2004
Výrobní číslo: 1358

Platnost OKLZ byla potvrzena zápisem o provedení prohlídky podle MM RTR 460 ze dne 30.9.2009 s platností do 15.4.2010.

Celkový nálet vrtulníku v době nehody byl 889:00 hodin a 2587 přistání.

Údržba byla provedena podle platné technické příručky vrtulníku R 44 dne 30.9.2009 při náletu 885:12 hodin. Během posledních letů ze dne 18.11. a 23.11.2009 nebyly předcházející posádkou avizovány žádné závady.

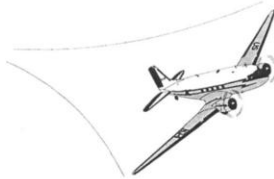
Maximální vzletová hmotnost vrtulníku je 1089 kg. Při vzletu byl vrtulník doplněn na maximální objem nádrží. Vrtulník byl po celou dobu letu obsazen pouze pilotem. MTOM nebyla překročena.

1.6.1 Limity vrtulníku R44

Letová příručka přímo neuvádí mezní limity pro let vrtulníku pro lety v silném větru nebo turbulencích. Ze zkušeností instruktorů zahraničních výcvikových organizací pro výcvik na vrtulnících bylo v roce 1995 FAA USA vydáno doporučení č. ASW-95-01. V doporučení je stanoven limit použití vrtulníku při síle větru nad 15 kt jako nebezpečný a nad 25 kt se nedoporučuje vrtulník užívat k létání pilotům s menší leteckou praxí (do 200 FH). V platné provozní příručce pro vrtulník R44, která byla vydána výrobcem vrtulníku je v části „*Safety notice SN 32*“ pro lety v turbulenci a silném větru uvedeno omezení rychlosti letu bez udání hodnot síly větru a jeho směru.

SPECIAL AIRWORTHINESS INFORMATION

AIRCRAFT CERTIFICATION SERVICE
800 INDEPENDENCE AVENUE, S.W.
WASHINGTON, DC 20591



U.S. Department
of Transportation
**Federal Aviation
Administration**

No. ASW-95-01
January 10, 1995

Published by: FAA, AFS-613, P.O. Box 26460, Oklahoma City, OK 73125

This is issued for informational purposes only and any recommendation for corrective action is not mandatory.

RECOMMENDATIONS

Until the FAA completes its research into the conditions and aircraft characteristics that lead to main rotor/fuselage contact accidents, and corrective type design changes and operating limitations are incorporated, R-22 and R-44 pilots are strongly urged to comply with the following recommended procedures.

7. Do not fly if any of the following conditions exist: surface winds (including gusts) exceeding 25 knots, surface wind gusts exceeding 15 knots, wind shear forecast or observed, and/or turbulence forecast or observed to be moderate, severe or extreme. "Ride quality" in turbulence is a function of several factors, predominately gross weight. Relatively light gross weights make the R-22 and R-44 more susceptible to the effects of turbulence. Most notably, main rotor flapping and aircraft attitude are affected by turbulence and can lead to blade stall, abrupt control inputs in response to uncommanded attitude deviations and, ultimately, mast bumping. Two recent rotor/airframe contact accidents occurred with high surface winds, wind gusts and turbulence. At least seven rotor/airframe contact accidents were accompanied by such conditions.

8. When encountering moderate, severe or extreme turbulence, limit forward flight airspeed to 80 KIAS or less and land as soon as practical. The effects of turbulence on pilot workload and uncommanded attitude changes are accentuated with increased airspeed.

ROBINSON HELICOPTER COMPANY

Safety Notice SN-32

Issued: Mar 98

HIGH WINDS OR TURBULENCE

Flying in high winds or turbulence should be avoided but if unexpected turbulence is encountered, the following procedures are recommended:

- 1) Reduce airspeed to between 60 or 70 KIAS.
- 2) Tighten seat belt and firmly rest right forearm on right leg to prevent unintentional control inputs.
- 3) Do not overcontrol. Avoid large or abrupt control movements. Allow aircraft to go with the turbulence, then restore level flight with smooth gentle control inputs.
- 4) Leave governor on and do not chase RPM or airspeed. Momentary RPM or airspeed excursions are to be expected.
- 5) Avoid flying on the downwind side of hills, ridges, or tall buildings where the turbulence will likely be most severe.
- 6) Never fly into a blind or box canyon during high winds.

1.7 Meteorologická situace

Podle odborného odhadu pravděpodobného počasí v místě nehody vypracovaného pracovištěm ČHMÚ se za slábnoucí studenou frontou postupující přes jihovýchod ČR od západu rozšiřoval hřeben vyššího tlaku vzduchu.

Situace:

Přízemní vítr: 230-260/25-35 kt v nárazech 40-50 kt

Výškový vítr: 2000 ft AGL 230/30-35 kt/+7°C, 5000 ft AGL 240/45 kt/+0,1°C

Dohlednost: nad 10 km

Stav počasí: skoro jasno, beze srážek

Oblačnost : FEW SC, Cu 5000-6000 ft AGL

Turbulence: mírná až silná mechanická

Výška nulové izotermy: 5500 ft AMSL

Námraza: NIL

Výpis ze zpráv SYNOP dne 27. 11. 2009 ve 14:00 z automatických stanic Cheb (LCB), Karlovy Vary (LKV), Fichtelberg (FIC), Tušimice (TUS) a Milešovka (MIL):

Místo	Celkové pokrytí oblohy oblačností	Směr a rychlost větru/nárazy	Dohlednost	Oblačnost/ Výška základny oblačnosti	Teplota	Rosný bod
LCB	5	250° 10/19 kt	40 km	3 CU 4300 3 Cl>9000	8,1 °C	1,3 °C
LKV	5	250° 10 kt	50 km	4 CU 3500	7,5 °C	0,0 °C
FIC	6	240° 43 kt	75 km	2 CU 0800 4 Cl>9000	1,5 °C	-0,5°C
TUS	6	240° 12/23 kt	35 km	3 CU 3200 3 Cl>9000	10,0°C	1,6°C
MIL	7	240° 27/39 kt	45 km	7 SC 3600	5,1 °C	0,5°C

1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

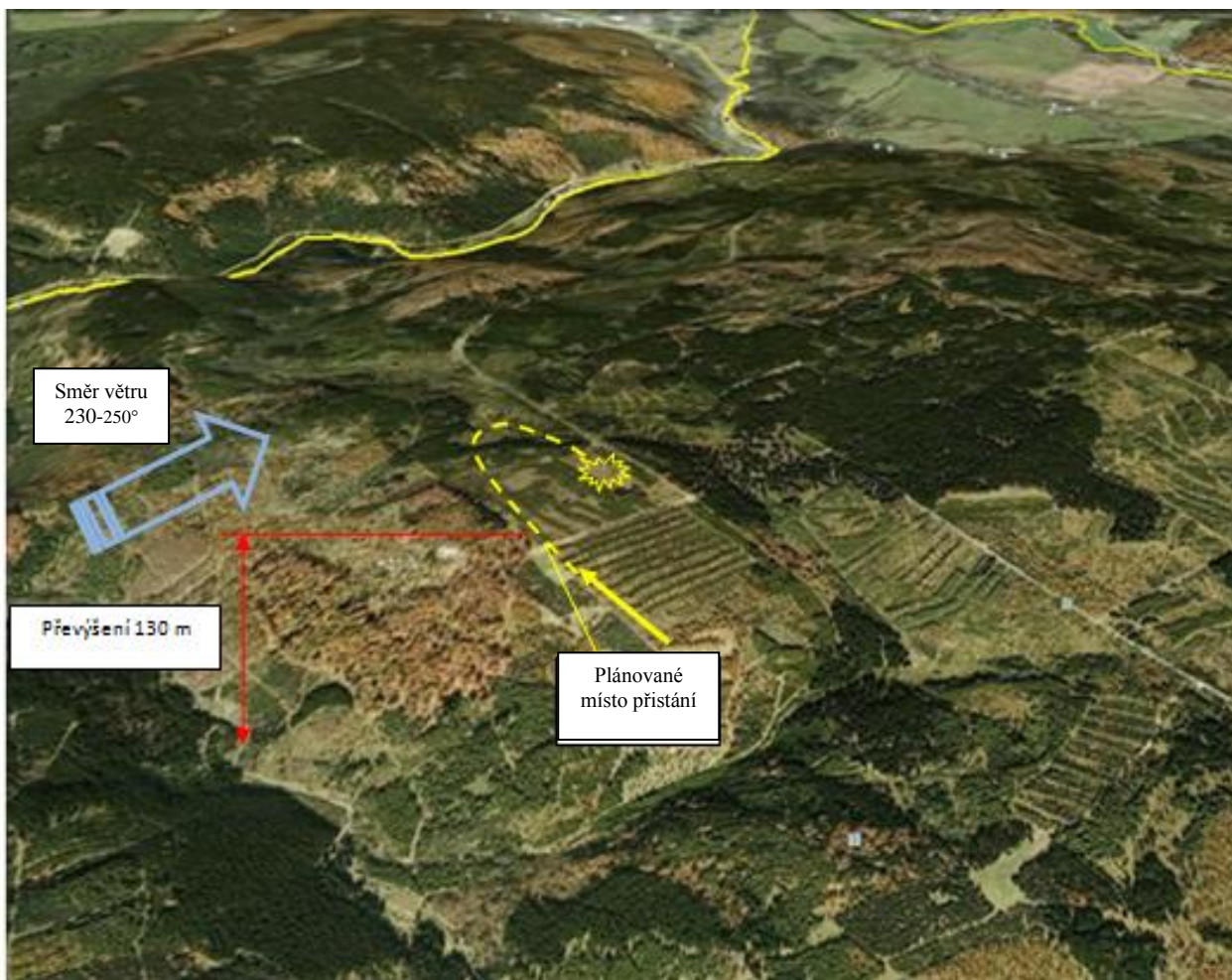
NIL

1.9 Spojovací služba

NIL

1.10 Informace o letišti

Vzlet byl proveden z letiště LKRO. Plánovaným místem přistání byla vybraná plocha v oboře „Waltrovka“ v Krušných Horách (souřadnice N 50°35'52,43'' E 13°22'42.13'') v nadmořské výšce 809 m. Plocha má rozměr 30x100 m a je orientovaná na severozápad. Plocha nebyla vybavena žádným prostředkem pro stanovení směru a síly větru. Pilot měl toto místo pro přistání dohodnuto se správcem pozemku.



Situační nákres vybrané plochy pro přistání a místa dosednutí

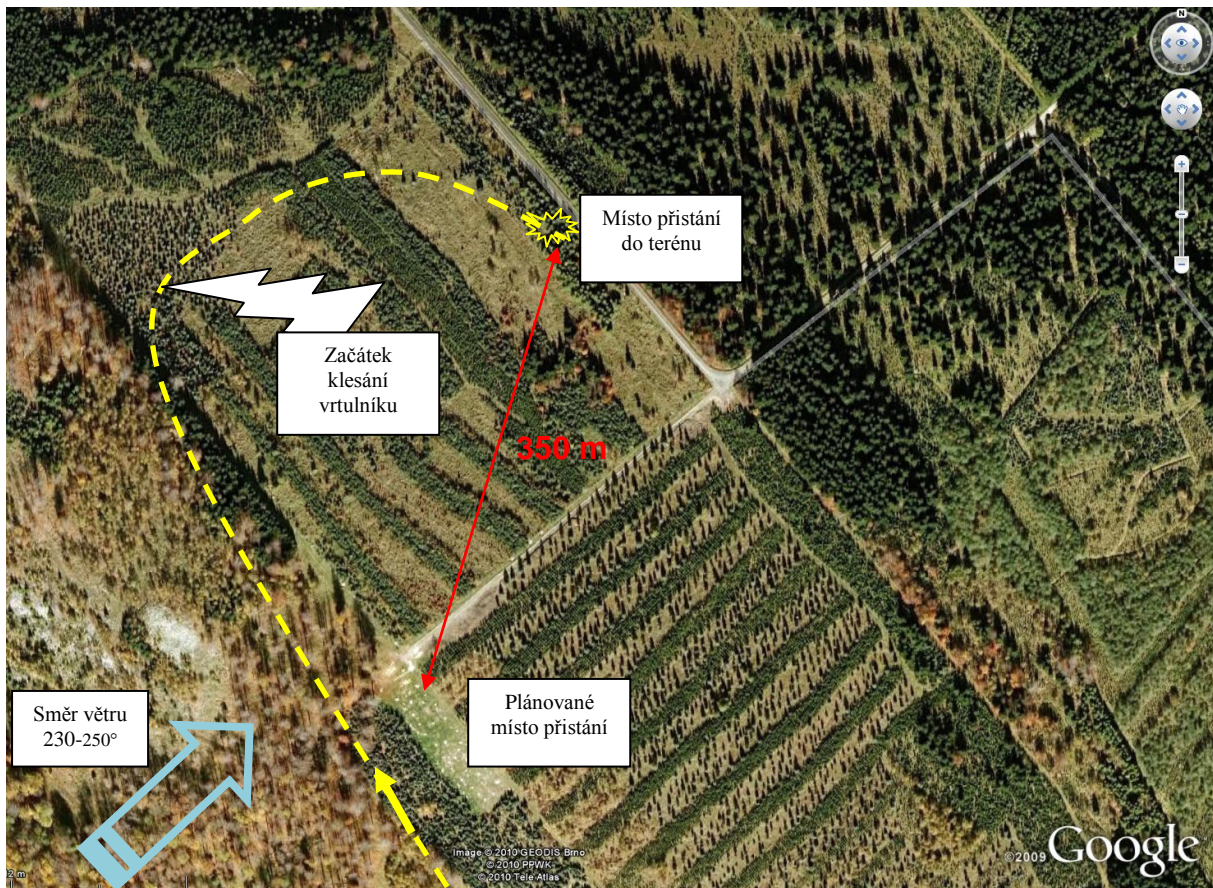
1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Na palubě vrtulníku nebylo žádné záznamové zařízení.

1.12 Popis místa nehody a vrtulníku po dosednutí

Místo letecké nehody se nacházelo na hřebeni Krušných hor jihozápadně u Hory Svaté Kateřiny v nadmořské výšce 812 m n. Souřadnice místa: N 50°36'02,89'' E 13°22'45.27''.

Místo, kam vrtulník dosedl, bylo vzdáleno asi 350 m od původně vybrané plochy pro přistání. Podle polohy vůči hřebeni se místo dosednutí nacházelo asi 10 m pod úrovní hřebene a podle převládajícího směru větru bylo blízko návětrné strany hřebene. Povrch místa byl pokryt vysokou trávou se skrytými nerovnostmi, místo bylo řídce porostlé mladými jehličnany 2,5 – 4 m vysokými.



Rekonstrukce průběhu přistání

Vrtulník stál na podvozkových ližinách mírně nakloněn vlevo, spodní částí trupu se lehce dotýkal travnatého porostu. Podélná osa trupu směřovala do kurzu cca 260°. Podvozkové ližiny byly deformované nárazem zespodu. Listy hlavního rotoru byly poškozeny ve vzdálenosti 0,9 – 1,0 m od konců. V ocasní části byly poškozeny pevné stabilizační plochy. Prohlídkou kabiny vrtulníku po přistání byl zjištěn následující stav ovládacích prvků: hlavní vypínač v poloze „Vypnuto“, palivový kohout „Zavřeno“, brzda hlavního rotoru Odbřžděno“, spojka „Vypnuto“. Chod prvků řízení byl bez odporů a zadržování. Výškoměr byl nastaven na tlak 1009 mb. Ostatní přístroje ukazovaly nulové údaje. Poutací pásy na sedadle pilota byly rozepnuty. Po příjezdu inspektora ÚZPLN byl odpojen palubní akumulátor. Na místě nebyl zjištěn únik pohonných hmot z nádrží vrtulníku. V hlavní nádrži bylo $\frac{3}{4}$ a v pomocné $\frac{2}{3}$ benzínu z jejich celkového objemu. V motoru bylo množství 9 Qt oleje, hladina náplně převodového oleje reduktorové skříně byla na provozní rysce. Žádný z indikátorů přehřátí ložisek nebyl mimo provozní rozsah signalizace.

1.13 Lékařské a patologické nálezy

Policií ČR byla u pilota provedena orientační dechová zkouška na alkohol s negativním výsledkem.

1.14 Požár

NIL

1.15 Pátrání a záchrana

Pátrání nebylo organizováno. Na místo letecké nehody se dostavila Policie ČR a jednotka HZS, které přivolal pilot telefonem.

1.16. Testy a výzkum

NIL

1.17 Informace o provozních organizacích

NIL

1.18 Doplnkové informace

NIL

1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin

Při odborném zjišťování příčin letecké nehody bylo postupováno v souladu s předpisem L13.

2. Rozbory

2.1 Technický stav vrtulníku

Na základě technické prohlídky vrtulníku po nehodě nebyl zjištěn stav, který by omezil provozuschopnost vrtulníku před nehodou. Technický stav vrtulníku neměl vliv na vznik nehody.

2.2 Meteorologická situace

Přípravu k letu provedl pilot na terminálu provozovatele. K informaci o počasí využil běžně dostupných internetových informací. Jak uvedl, podmínky pro let vyhodnotil jako vyhovující, a proto let uskutečnil. V den provedení letu byla ČHMÚ vydána výstraha na sílu větru v České republice. Z informací o meteorologické situaci však dostatečně neodvodil možná rizika vlivu orografických podmínek při přistání, především vliv větru vzhledem k reliéfu horského terénu a nadmořskou výšku. Převládající směr větru byl jihozápadní až západní o síle do 25 kt a v nárazech převyšujících hodnotu 30 kt. Reliéf terénu v okolí místa přistání je mírně zvlněný až plochý. Místo, kde mělo být přistání uskutečněno, se nachází v blízkosti hrany návětrné strany svahu. Směrem k jihozápadu, v tomto případě z návětrné strany, se terén prudce svažuje do údolí. Převýšení v tomto místě je 130 m. V souvislosti s tímto profilem terénu při působení silného větru s poryvy mohlo v tomto místě dojít ke zhuštění a urychlení masy proudícího vzduchu. Vliv tohoto jevu se projevil v

průběhu pravotočivé zatáčky, kdy vrtulník byl vůči větru natočen zezadu pravou stranou.

2.3. Mechanika letu - přistání vrtulníku

Působení horizontálního vzdušného proudu vzduchu šikmo zezadu na nosný rotor vrtulníku ovlivnilo jeho účinnost, což pilot vnímal jako „podfouknutí vrtulníku“. Tento jev je obecně popisován jako snížení relativní rychlosti nabíhajícího vzduchu na rotující listy rotoru, bez změny rychlosti pohybu vrtulníku vůči zemi. Snížení účinnosti nosné části rotoru má za následek klesání a pro udržení se vrtulníku v dané výšce je potřebná skoková změna výkonu motoru. Pilot se snažil reagovat na klesání přizvednutím kolektivu. Motor ale nepokryl výkonovou potřebu nosného rotoru, otáčky rotoru se začaly snižovat a klesání vrtulníku se nezastavilo. Další činnost pilota byla důsledkem jeho rozhodnutí, že provede přistání do terénu. Pohybem kolektivu směrem dolů měl v úmyslu udržet takové otáčky rotoru, které by umožnily bezpečné klesání. V tomto úseku se již vrtulník nacházel ve výšce, která umožnila pilotovi provést rutinní způsob přistání, ale vzhledem k tomu, že se mu nepodařilo zastavit rychlé vertikální klesání, bylo dosednutí tvrdé a vedlo k poškození vrtulníku. Ucelený přehled vlivů na mechaniku letu vrtulníku lze vyhledat na odkazu www.copters.com/helo_aero.

3 Závěry

3.1 Komise dospěla k následujícím závěrům:

- pilot měl odpovídající kvalifikaci k provedení letu;
- pilot měl platné osvědčení o zdravotní způsobilosti;
- vrtulník měl platné osvědčení o kontrole letové způsobilosti;
- vrtulník nebyl provozován nad limitem maximální vzletové hmotnosti;
- ohledáním vrtulníku po nehodě nebyla shledána technická vada;
- během letu nebyl zapnutý odpovídač SSR;
- pilot se pro nouzové přistání rozhodl na základě subjektivně vnímaného podnětu o podfouknutí vrtulníku prudkým poryvem větru;
- pilot podcenil vliv místních meteorologických podmínek a správně neodhadl sílu větru v místě přistání;
- zatáčku na přistání provedl na základě nepřesného určení směru větru.

3.2 Příčina

Příčinou letecké nehody bylo podcenění vlivu meteorologických podmínek v místě plánovaného přistání a nesprávný postup pilota při přistání vrtulníku.

4 Bezpečnostní doporučení

Provozovateli doporučuji provést s pilotem rozbor události s důrazem na hodnocení vlivu meteorologických podmínek pro provoz vrtulníku daného typu.

S ohledem na závěry odborného zjišťování příčin letecké nehody další bezpečnostní doporučení nevydávám.