

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody
vrtulníku Safari, poznávací značky N 557XS,
u obce Litvínovice - Šindlový Dvory,
14. května 2012**

Praha
Únor 2013

Toto šetření bylo prováděno v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 996/2010, zákonem č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a Přílohou č. 13 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví. Jediným účelem je prevence budoucích nehod a incidentů bez určování viny a odpovědnosti. 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.

Vysvětlení použitých zkratk

°C	Teplota ve stupních Celsia
ACC	Oblastní středisko řízení
AFIS	Letištní letová informační služba
AGL	Nad úrovní zemského povrchu
AIP	Letecká informační příručka
AMSL	Nad střední hladinou moře
ATZ	Letištní provozní zóna
BASE	Základna oblačnosti
BKN	Oblačno, až skoro zataženo
CPL(H)	Licence obchodního pilota vrtulníku
CU	Kumulus
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČR	Česká republika
E	Východ
FAA	Federal Aviation Administration (Úřad pro civilní letectví v USA)
FEW	Skoro jasno
FIR	Letová informační oblast
ft	Stopa (měrová jednotka - 0,3048 m)
h	Hodina
hPa	Hektopascal
HR	Hlavní rotor
HZS	Hasičský záchranný sbor
kg	Kilogram (jednotka hmotnosti)
km	Kilometr
kt	Uzel (jednotka rychlosti - 1,852 km.h ⁻¹)
LAA	Letecká amatérská asociace
Lbs	Pound (jednotka hmotnosti – 0,45359 kg)
LKCS	Veřejné vnitrostátní, neveřejné mezinárodní letiště České Budějovice
LKHS	Veřejné vnitrostátní letiště Hosín
LN	Letecká nehoda
m	Metr
min	Minuta
MSL	Střední hladina moře
NIL	Žádný
N	Sever
OV	Ocasní vrtulka
PPL(H)	Licence soukromého pilota vrtulníku
QNH	QNH Atmosférický tlak (redukovaný na střední hladinu moře podle podmínek standardní atmosféry, používaný pro nastavení tlakové stupnice výškoměru k zobrazení nadmořské výšky)
SC	Stratokumulus
SLZ	Sportovní létající zařízení
SRN	Spolková republika Německo
SYNOP	Zpráva o pozemních meteorologických pozorováních z pozemní stanice
UL	Ultra lehký
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚCL	Úřad civilního letectví
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VÚSL	Vojenský ústav soudního lékařství

A) Úvod

Provozovatel:	Soukromá osoba
Výrobce a model letadla:	Canadian Home Rotors Inc., stavebnice Safari
Stavitel:	Soukromá osoba
Poznávací značka:	N 557XS
Místo:	V katastru obce Litvínovice - Šindlovy Dvory
Datum a čas:	14. května 2012, 12:16 h (všechny časy jsou UTC)

B) Informační přehled

Pilot vrtulníku s další osobou na palubě plánovali cca hodinový let do prostoru jihozápadně od Českých Budějovic za účelem ověření chování vrtulníku po jeho seřízení. Po krátké činnosti nad LKHS pilot provedl odlet z letiště jihozápadním směrem. Do ATZ LKCS vstoupil na západním okraji města České Budějovice a pokračoval v letu původním směrem ve výšce cca 50 m AGL. Vrtulník se zřítil na travnatou plochu západně od vodárenské věže. Nárazem do země a následným požárem byl zcela zničen. Posádka vrtulníku utrpěla zranění neslučitelná se životem.

Svědkové oznámili LN na tísňové lince 112. Na místo LN se dostavila hlídka Policie ČR, jednotka HZS a inspektoři ÚZPLN, kteří provedli odborné ohledání místa a trosky vrtulníku. Trosky vrtulníku byly dopraveny na pracoviště ÚZPLN k dalšímu odbornému zkoumání.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise:	Ing. Josef BEJDÁK
Členové komise:	Ing. Lubomír STŘÍHAVKA plk. MUDr. Miloš SOKOL, Ph.D., VÚSL Praha

Závěrečnou zprávu vydal:

ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD

Beranových 130

199 01 PRAHA 99

dne 4. února 2013.

C) Hlavní část zprávy obsahuje:

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

1 Faktické informace

1.1 Průběh letu

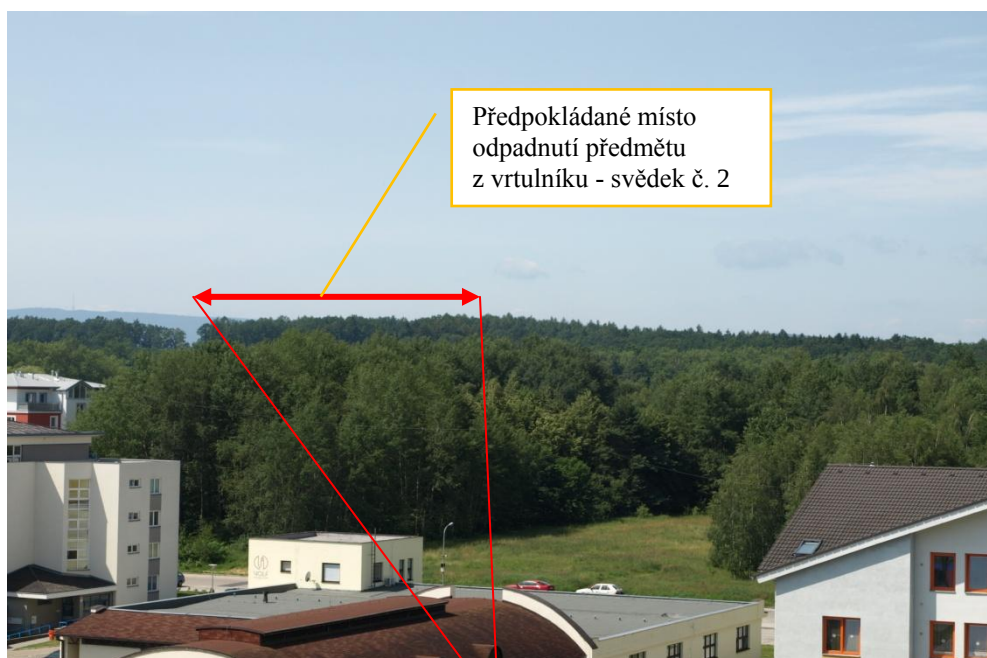
Svědka na letišti vzletu a osoby, které pozorovaly vrtulník krátce před kritickou fází letu, uvedli o průběhu letu následující informace.

Informace od svědka č. 1

Svědka, který pozoroval činnost vrtulníku na LKHS uvedl, že s pilotem hovořil před natankováním paliva do nádrží vrtulníku. Pilot se zmínil o tom, že doplní vrtulník palivem potřebným pro let a že plánuje asi hodinový kontrolní let po seřízení HR. Dále pilot uvedl, že vykoná nejdříve krátký let nad LKHS, a bude-li vše v pořádku, odletí mimo letiště a po hodině letu se vrátí zpět. Svědek potom pozoroval vrtulník, jak prováděl manévry na malé výšce v prostoru jižně od provozní budovy a podle pozorování svědka na chování vrtulníku neviděl nic neobvyklého.

Informace od svědka č. 2

Svědka při pohledu z okna svého bytu v sedmém patře panelového domu na sídlišti Máj v Českých Budějovicích spatřil nad lesem nízko letící vrtulník červené barvy. Vrtulník hned na první pohled zaujal jeho pozornost, protože tak malý vrtulník ještě letět neviděl. Se zájmem pozoroval jeho let nad horizontem lesa. Na jeho letu se mu nezdálo nic neobvyklého, až do okamžiku, kdy zahlédl, že z vrtulníku odpadla „nějaká věc“. Vrtulník i potom pokračoval v letu stejným směrem a mírně klesal, až zmizel za hranou lesa. Svědek si nejprve myslel, že vrtulník provedl za lesem normální přistání, ale po chvíli si uvědomil, že tento manévr mohl nějak souviset s předmětem, který od vrtulníku odpadl a raději ihned zavolał na linku 112.



Obr. č. 1: Pohled směrem k místu nehody ze stanoviště svědka č. 2

Informace od svědka č. 3

Svědka byl v cca 12:15 h v prostoru sběrného dvora, který se nachází na okraji golfiště v západní části Českých Budějovic. Dvůr je vzdálen od místa nehody východně cca 1300 m. Zde manipuloval s přivezeným odpadem. Při této činnosti zaslechl zvuk vrtulníku, který se šířil ze směru od sídliště Máj, tj. od severu. Podíval se tím směrem a uviděl vrtulník, který letěl nad krajinou ve výšce, kterou nedokázal odhadnout. Vrtulník ho zaujal svojí velikostí, neboť tak malý vrtulník ještě neviděl. Svědek uvedl, že vrtulník v té době letěl normálně nad krajinou a nic nenasvědčovalo tomu, že by měl havarovat. Pak se opět otočil a věnoval se svojí práci, přičemž slyšel, že vrtulník dál pokračoval v letu přibližně západním směrem. Vzápětí uslyšel zvuk, který popsal jako náraz dvou věcí o sebe, a podíval se tím směrem. Vrtulník spatřil na horizontu západně na výšce podobné předešlému pozorování. Zde potom viděl, jak od vrtulníku odpadl nějaký předmět tmavé barvy. Současně se vrtulník, na jehož levý bok se díval, začal otáčet proti směru hodinových ručiček tak, že ocasní část se pootočila asi do polohy znázorňující druhou hodinu. Následně začal vrtulník padat k zemi. Padal přední částí dolů, ne kolmo k zemi, ale obloukem. Vrtulník zmizel za horizontem a svědek už jen uslyšel jeho náraz do země. Situaci oznámil na tísňovou linku 112 mobilním telefonem.

Popis kritického letu

Pilot společně s další osobou na palubě vrtulníku plánovali asi hodinový let za účelem prověření chování vrtulníku po seřízení roviny HR přístrojem VIBREX. Po přípravě vrtulníku k letu provedl pilot doplnění palivových nádrží leteckým benzínem. Záznam z výdejního místa na LKHS dne 15. května 2012 v 11:59 h potvrzuje doplnění 86,01 litrů benzínu AVGAS 100 LL. Před doplněním paliva pilot krátce hovořil se svědkem č. 1 o zamýšlené letové činnosti a o době plánovaného návratu na LKHS. Pilot provedl vzlet od plnicího místa v čase 12:02 h a vzdušným poježděním se přesunul do prostoru mezi RWY 06/24 a provozní budovu letiště. Zde prováděl ve výšce 1 – 2 m AGL základní manévry s vrtulníkem. Vrtulník se choval zcela normálně, a proto pilot pokračoval letem po okruhu, aby prověřil chování vrtulníku při jednotlivých režimech letu. Po provedení malého jižního okruhu pilot v 12:08 h pokračoval v letu do prostoru Hluboká nad Vltavou. Pilot se v 12:14 h poprvé pokusil navázat spojení s dispečerem AFIS LKCS na frekvenci 135,925 MHz. Dispečera však neslyšel, proto se o navázání spojení pokusil celkem čtyřikrát. Přestože neobdržel informace o provozu v ATZ LKCS, do ATZ vstoupil v prostoru západně od sídliště Máj a pokračoval v letu směrem k LKCS. Zde vrtulník poprvé spatřil svědek č. 2, který ho pozoroval ze vzdálenosti cca 700 – 850 m a na letu nezaznamenal nic neobvyklého, až do okamžiku, kdy z vrtulníku něco spadlo a vrtulník letěl dál. V tuto dobu vrtulník pravděpodobně zaslechl i svědek č. 3, který ho viděl přilétat od severu. Kritická fáze letu nastala v okamžiku, kdy svědek č. 3 uslyšel zvuk úderu dvou věcí o sebe a zároveň spatřil tmavý předmět, který se oddělil od vrtulníku. Ve stejný okamžik se vrtulník začal stáčet ocasním nosníkem doprava, jeho před se sklonila k zemi a začal padat po zakřivené dráze k zemi. Po dopadu na zem došlo k vzplanutí havarovaného vrtulníku.

1.2 Zranění osob

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

1.3 Poškození letadla

Vrtulník byl při pádu na zem a následným požárem zcela zničen.



Obr. č. 2: Zničený vrtulník Safari

1.4 Ostatní škody

Nebyly hlášeny.

1.5 Informace o osobách

1.5.1 Pilot

Osobní údaje:

- muž, věk 71 let,
- pilotní průkaz CPL (H),
- platná kvalifikace na typ Safari do 31. května 2012,
- instruktor do 31. července 2012,
- měl platné osvědčení zdravotní způsobilosti 2. třídy do 24. ledna 2013,
- měl platný všeobecný průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby.

Letová praxe:

Letový výcvik zahájil na letounu Zlín C – 105 v roce 1960. Jako pilot létal na osmi typech letounů a sedmi typech vrtulníků. Na těchto patnácti typech letadel nalétal celkem 6 638 h 56 min, jako velící pilot nalétal 6 257 h 37 min.

Letovou praxi pilota vrtulníku zahájil na typu Mil Mi – 1, na kterém létal jako instruktor od 2. března 1968.

Instruktořem na vrtulníku Mil Mi – 2 se stal dne 7. dubna 1977.

Ve funkci PIC létal s vrtulníkem Ecureuil AS 350 B2 od 26. dubna 1991.

Ve funkci PIC létal s vrtulníkem Bell 206 L od 19. listopadu 1991.

Ve funkci druhého pilota létal na vrtulníku Mil Mi - 8 od 28. března 1996.

Instruktořem na vrtulníku Robinson R 22 B II se stal dne 11. září 2007.

Instruktořem na vrtulníku Safari se stal dne 27. května 2009.

Od 27. srpna 2007 se plně věnoval létání na typu R 22 Robinson. Typové přeškolení na vrtulník Safari absolvoval 14. – 16. listopadu 2008 v USA. Zde celkem nalétal 5 h 48 min. Kvalifikaci instruktora pro typ Safari získal v USA dne 27. května 2009.

Nálet za:	24 h	90 dní	Celkem
Tento typ vrtulníku:	0:14	03:40	50:36
Všechny typy vrtulníků:	-	-	6 190:43

Další letecké zkušenosti:

Pilot se v nedávné minulosti aktivně angažoval v LAA ČR. Létal na UL letounech jako instruktor a na UL vrtulnících jako instruktor, inspektor a zkušební pilot. V roce 1994 mu byla vydána licence hlavního inspektora UL vrtulníků LAA ČR. Měl typovou zkoušku na UL vrtulníky typu Dragon Fly, Ultrasport 331, Ultrasport 496 a CH - 7 Kompress. S vrtulníkem typu Ultrasport 496 letěl naposledy dne 8. dubna 2012.

1.5.2 Další osoba na palubě

Bylo zjištěno, že tato osoba se podílela na provozu předmětného vrtulníku a byla ve vrtulníku přítomna jako pozorovatel. Tato osoba se přímo podílela na stavbě druhého vrtulníku shodného typu na LKHS.

Osobní údaje:

- muž, věk 48 let,
- pilotní průkaz PPL (H),
- platná kvalifikace na typ R – 22 do 31. prosince 2012,
- měl platné osvědčení zdravotní způsobilosti 2. třídy do 26. ledna 2013,
- měl platný omezený průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby,
- jiné letecké kvalifikace a kvalifikaci způsobilosti technika údržby neměl.

Celkový nálet na vrtulníku typu R 22, zjištěný ze zápisníku letů, byl k 21. prosinci 2011 54 h 04 min.

1.6 Informace o letadle

1.6.1 Všeobecné informace

Vrtulník Safari poznávací značky N 557XS, byl lehký jednomotorový, dvoumístný, celokovový vrtulník klasické konstrukce s pevným ližinovým podvozkem. Vrtulník byl poháněn pístovým motorem typu Lycoming. Palivové nádrže o objemu 106 l byly před kritickým letem doplněny leteckým benzinem AVGAS 100 LL v celkovém množství 86 l, což je 91% celkového objemu.

Typ:	Safari
Poznávací značka:	N 557XS
Výrobce:	Canadian Home Rotors Inc.
Rok výroby:	2001
Výrobní číslo:	BB2082
Osvědčení kontroly letové způsobilosti:	neplatné
Celkový nálet:	cca 205 h
Pojištění odpovědnosti za škodu:	platné do 12. února 2013

Vrtulník je výrobcem dodáván jako stavebnice s možností sestavení v amatérských podmínkách. Vrtulník poznávací značky N 557XS byl smontován v USA v roce 2001. Podle popisu výrobce je vrtulník řízen z levého sedadla v kabině. Pro správné podélné vyvážení je vrtulník doplněn přenosným balastním závažím (dále jen závaží) o hmotnosti 13,8 – 14,0 lbs. V případě obsazení pouze jednoho sedadla se před letem závaží umísťuje na přední část pravé podvozkové ližiny do příslušného úchyty. Při obsazení dvěma osobami se závaží umísťuje do úchyty v zadní části příhradové konstrukce v prostoru přepážky č. STA 187.



Obr. č. 3: Celkový pohled na vrtulník Safari a úchyty pro umístění balastního závaží

1.6.2 Pohonná jednotka:

Motor/Typ:	Avco Lycoming O-320-B2B
Výrobce:	LYCOMING
Výrobní číslo:	L-19412-39A
Rok výroby:	nezjištěn
Celkový nálet:	cca 205 h

Hlavní rotor:	Dvoulistý, s kovovým nosníkem a kompozitovou konstrukcí profilu
Výrobce:	Canadian Home Rotors Inc.
Ocasní vrtule:	Dvoulistá s kovovými listy
Výrobce:	Canadian Home Rotors Inc.
Rok výroby:	2001

1.6.3 Provoz vrtulníku

Vrtulník byl v roce 2009 zakoupen fyzickou osobou od vlastníka v SRN a měl nalétáno 161 h 12 min. V ČR poprvé vzlétl dne 12. června 2009. Až do LN šlo o jediný provozovaný vrtulník daného typu na území ČR. Provozován byl na letišti LKCS a od roku 2010 na LKHS. Během zimního období 2011/2012 byl vrtulník parkován

v prostorách nového majitele mimo LKHS. Na LKHS byl přelétnut 10. dubna 2012. V den LN byl na vrtulníku proveden jeden let v trvání cca 14 min.

Dne 10. března 2011 zajistil provozovatel provedení roční prohlídky oprávněným mechanikem FAA se závěrem „Letadlo způsobilé pro provoz“. Platnost této prohlídky byla stanovena na 12 měsíců (nebo odlétaných 100 h), tedy do 10. března 2012. Od této prohlídky vrtulník nalétal 11 h 30 min. V letadlové a motorové knize byly zaznamenány následující inspekční prohlídky vrtulníku a motoru provedené oprávněným mechanikem FAA.

Poř. číslo/rok	Celkový nálet:	Datum prohlídky:	Prohlídka provedena:
1/2004	119 h 36 min	15. června 2004	Oprávněný mechanik FAA ¹
2/2009	161 h 12 min	19. dubna 2009	Oprávněný mechanik FAA ²
3/2010	175 h 12 min	15. dubna 2010	Oprávněný mechanik FAA
4/2011	192 h 48 min	10. března 2011	Oprávněný mechanik FAA
5/2012	204 h 18 min	-	neprovedena

Komise v průběhu šetření LN zjistila, že u vrtulníku se za letu objevovaly vibrace, způsobující kmitání přístrojové desky, při kterém bylo obtížné čtení údajů na digitálních přístrojích. Proto bylo celkem 3 krát prováděno seřizování HR přístrojem VIBREX. Seřizovací práce provedl oprávněný mechanik FAA.

1.7 Meteorologická situace

1.7.1 Zpráva ČHMÚ

Podle zprávy Letecké meteorologické služby ČHMÚ byla nad střední Evropou slábnoucí oblast vyššího tlaku vzduchu. Podle odborného odhadu byla meteorologická situace v místě letecké nehody následující:

Přízemní vítr:	310 – 360° / 4 - 8 kt
Výškový vítr:	2000 ft MSL 090° / 5 kt /+8°C, 5000 ft MSL 100° / 20 kt /+0°C
Stav počasí:	skoro zataženo, beze srážek
Dohlednost:	nad 10 km
Oblačnost:	BKN SC 4500 - 5000 / 6000 - 7000 ft AGL (inverzní oblačnost)
Turbulence:	NIL

¹ Provedeno před prodejem vrtulníku provozovatelem v SRN.

² Provedeno před prodejem vrtulníku provozovatelem v SRN.

Výška nulové izotermie: 5000 ft AMSL
Námraza: NIL

Výpis ze zpráv SYNOP z meteorologické stanice Temelín (TEM):

Čas	Celkové pokrytí oblohy oblačností	Směr větru/ Rychlost větru	Dohlednost	Stav počasí/ Jevy v poslední hodině	Oblačnost/ Výška základny oblačnosti	Teplota
12:00	8	010° / 6 kt	40 km	-	8 SC / 5000 ft	10,7°C
13:00	7	360° / 6 kt	45 km	-	7 SC / 5000 ft	11,1°C

Výpis ze zpráv SYNOP z automatické meteorologické stanice České Budějovice (CSB):

Čas	Celkové pokrytí oblohy oblačností	Směr větru/ Rychlost větru	Dohlednost	Stav počasí/ Jevy v poslední hodině	Oblačnost/ Výška základny oblačnosti	Teplota
12:00	NIL	300° / 6 kt	20 km	NIL	NIL	10,9°C
13:00	NIL	310° / 6 kt	20 km	NIL	NIL	11,6°C

1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

Vizuální prostředky na LKHS odpovídaly kategorii letiště podle předpisu L – 14.

1.9 Spojovací služba

V den LN byla služba AFIS na LKHS aktivována v souladu s AIP ČR. Komise má k dispozici záznam radiokorespondence mezi pilotem vrtulníku a dispečery obou pracovišť AFIS.

Pilot poprvé navázal spojení s dispečerem AFIS LKHS na frekvenci 130,200 MHz v 12:02 h a následně žádal *o povolení vstupu před hangárem*. Po cca 2 min žádal *vzlet na levý okruh dráhy 24*, ohlásil *polohu po větru dráhy 24 a finále dráhy 24*. Následný odlet z LKHS ve směru RWY 24 uskutečnil v 12:08 h. Dispečerovi AFIS LKHS ohlásil *po vzletu a bude to Hluboká a zpět*. Před vstupem do ATZ LKCS se pilot v 12:14 h poprvé ohlásil na frekvenci 135,925 MHz *frází pro navázání spojení, Budějovice info, November pět pět sedm x-ray sierra, dobrý den*. Pilot se celkem čtyřikrát pokusil navázat spojení s dispečerem AFIS LKCS, který na hlášení posádky okamžitě reagoval. Pilot však vysílání pozemní stanice pravděpodobně neslyšel. Dispečer AFIS LKCS i po této době nadále vysílal na hlavní a posléze i záložní frekvenci dotaz na vrtulník, který již dále nekomunikoval.

Záznam radiokorespondence mezi pilotem a oběma dispečery AFIS na LKHS a LKCS byl zaznamenán na pozemním zařízení a záznam byl dobře čitelný

1.10 Informace o letišti

Letiště nemělo vliv na vznik LN.

1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Na palubě vrtulníku nebylo nainstalováno žádné zařízení, jehož záznam by bylo možné využít k rozboru letu. Přístrojové vybavení vrtulníku, které bylo zasaženo požárem, bylo jeho intenzitou úplně zničeno.

Na záznamu ze sekundárního radaru ACC se neobjevil v daném místě a čase žádný záznam.

1.12 Popis místa nehody a trosek

Vrtulník se zřítil na louku v katastru obce Litvínovice - Šindlový Dvory cca 380 m západně od vodárenské věže. Povrch místa nehody a nálezů trosek byl pokryt hustou vrstvou vzrostlé trávy a řepkového porostu. V porostu se nacházela i rozbahněná a vodou podmáčená nepřístupná místa.

v zeměpisných souřadnicích:	N 48°58'13
	E 14°25'12
nadmořská výška:	435 m

Podle stop na zemi, deformací trupu a polohy trosek bylo zjištěno, že vrtulník dopadl na zem přes příď a skončil na pravém boku otočený o 180° vůči předpokládanému směru letu. Příhradová konstrukce ocasního nosníku byla deformovaná a v místě přepážky č. STA160, chyběl zbytek nosníku včetně celé sestavy OV. Náhon OV a bowden ovládání byly přerušeny. Kabina vrtulníku byla deformována zprava do leva. Zasklení kabiny bylo zasaženo požárem a chybělo. Ližiny podvozku na pravé straně byly odděleny a zploštěny zespodu pod trup. Lože motoru bylo deformované směrem doleva. Převodová skříň a hřídel pohonu HR byla vylomena z uchycení. Ovládací prvky řízení HR byly deformované a řídící táhla byla přerušena. Na konci hřídele HR se nacházela rotorová hlava, k závěsu byl připojen jeden list HR, druhý list byl oddělen a ležel cca 20 cm od závěsu. Oba listy HR byly ve 2/3 vzdálenosti od rotorové hlavy vyhnuty o 40 - 50° směrem vzhůru. Nalezená poškození vznikla v souvislosti s nárazem vrtulníku a střetu listů HR se zemí.

Těla posádky vrtulníku byla zaklíněna v troskách. Přezky bezpečnostních pásů byly nalezeny pod těly, jedna přezka byla zapnutá a druhá rozepnutá. Vzhledem k poškození pásů žárem nebylo možné jednoznačně určit, ke které oběti patřily a zda byla posádka připoutána.

Kabina vrtulníku a okolí místa bylo zasaženo silným požárem, stopa po požáru měla oválný tvar o rozměrech 7 x 20 m. V místě se nacházely slitky roztaveného kovu a plastů pocházející z částí konstrukce vrtulníku. Přístrojové vybavení a elektrické instalace byly zasaženy požárem a byly zcela zničeny. Ručičky na ciferníku palubních hodin typu AČS ukazovaly čas 14 h 14 min. Nedaleko trosek byl nalezen utržený magnetický kompas v kapalinovém pouzdře.

Jednotlivé části, které se od vrtulníku oddělovaly postupně, od okamžiku kdy došlo k prvnímu kontaktu listu HR s ocasním nosníkem, byly nalezeny v travnatém porostu a na poli se vzrostlou řepkou. Nejdále od trosek byl nalezen úlomek konce listu HR o rozměrech 30 x 20 cm. Blíže k vraku bylo nalezeno několik úlomků zasklení kabiny, potahový panel kýlové plochy s vyznačenou poznávací značkou, čepice pilota a oboje dveře z kabiny. Byly také nalezeny papíry s poznámkami. Ve vzdálenosti 12,6 m

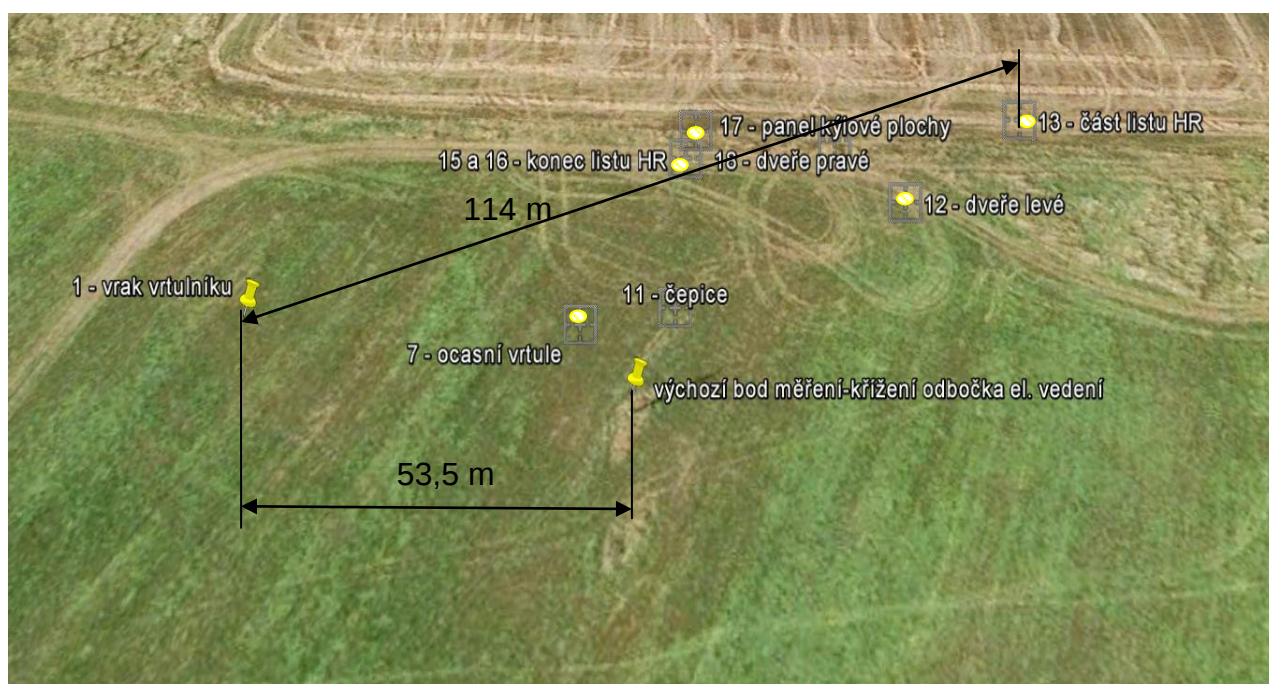
vlevo od výchozího bodu měření byla nalezena oddělená OV a zbytek ocasního nosníku.

Po převozu trosek bylo provedeno detailní ohledání hlavních částí vrtulníku. Nálezy byly porovnány s dostupnou dokumentací používanou při stavbě jiného vrtulníku shodného typu. Nálezy nevykazovaly zásadní rozdíly, některé části se lišily v detailech při aplikaci amatérské stavby. Ohledáním bylo zjištěno, že došlo ke střetu listu HR s ocasním nosníkem v místě mezi přepážkou č. STA187 a STA214. V tomto místě došlo k přetnutí výztuh příhradové konstrukce, bowdenu ovládání listů OV a hřídele pro pohon OV. Hřídel byla vyhnuta do oblouku souměrně na obou přerušených koncích. Domečky ložisek hřídele byly vyvléknyuty z úchyťů a deformovány ve směru rotace hřídele. Bowden měl porušenou dvojitou bandáž a byl vytržen z koncovky mechanismu ovládání OV. Mechanismus nastavení listů OV byl deformován, táhla byla přerušena. Poškozeno bylo také kluzné pouzdro v náboji OV. Oba listy OV byly deformované, na jejich povrchu byly nalezeny stopy po otěru s konstrukcí vrtulníku tmavě červené barvy.

Motor byl vertikálně uchycen v motorovém loži, lože bylo zdeformované. Ovládací prvky motoru byly propojené, pryžové a plastové díly byly zasaženy požárem. Ohledání hlavních částí motoru bylo provedeno metodou dílčí rozebranky a nebyl zjištěn stav, který by prokazoval mechanické nebo funkční selhání hlavních částí motoru. Na motor navazovala převodová skříň pohonu HR, ta byla v místě spojení oddělena. Skříň byla poškozena požárem tak silně, že došlo k roztavení stěny skříně a obnažení soukolí ozubených kol.

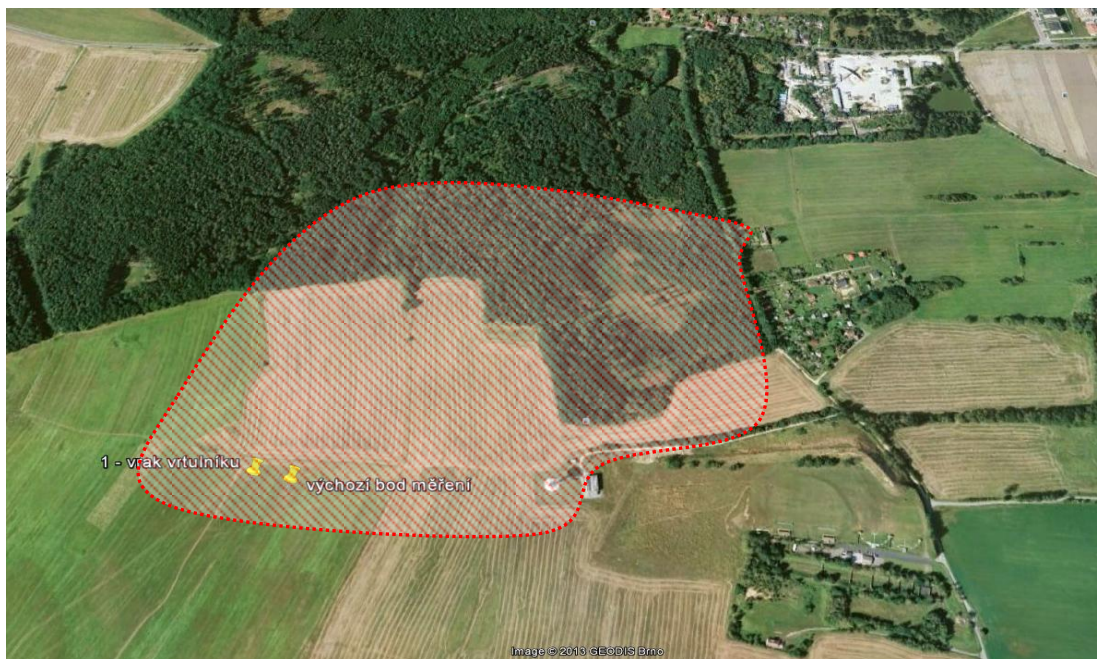
Bylo zjištěno, že nalezené levé i pravé dveře kabiny byly po pádu na zem téměř nepoškozeny. Při podrobném ohledání se zjistilo, že závěsy dveří nebyly zajištěny žádným zajišťovacím prvkem.

Při kompletování hlavních částí bylo zjištěno, že chybí balastní závaží se zajišťovacím kolíkem a levá část zadního úchyty závaží.



Obr. č. 4: Schéma rozhozu trosek – legenda odpovídá popisu Policie ČR

ÚZPLN ve spolupráci s Policií ČR a dobrovolníky zorganizoval dvě pátrání po chybějícím závaží. Pátrací skupiny hledaly v prostoru předpokládané trajektorie letu popsané ve svědeckých výpovědích. Pátrání skončilo s negativním výsledkem a závaží nebylo nalezeno.



Obr. č. 5: Prostor pátrání po balastním závaží

1.13 Lékařské a patologické nálezy

Bezprostřední příčinou smrti pilota vrtulníku a cestujícího bylo polytrauma – sdružené poranění více orgánových systémů. Poranění u obou byla devastující, neslučitelná se životem, oba zemřeli prakticky okamžitě po nárazu vrtulníku do země.

Na základě umístění těl v troskách vrtulníku lze uvést, že v okamžiku nehody pilot seděl v pilotní kabině na sedačce vlevo, další osoba vpravo.

Ze soudně lékařského a letecko lékařského hlediska lze uvést, že na obě postavy působilo mohutné tupé násilí o velké ploše s vektorem působících sil převážně zespodu a zepředu. Vznik zranění lze dobře vysvětlit mechanismem letecké nehody – pádem a nárazem vrtulníku do země. Dle zjištěných poranění horních a dolních končetin, i vzhledem k masivnímu ohoření, nelze jednoznačně soudit o jejich umístění na pákách řízení, a tedy i kdo z výše jmenovaných vrtulník v době nehody pilotoval.

Při pitvě obou těl nebyly zjištěny úrazové změny, které by nebylo možné vysvětlit mechanismem předmětné nehody, jako např. zásah střelou nebo výbuch apod.

Při pitvě obou účastníků LN nebyly zjištěny chorobné změny, které by se mohly podílet na vzniku havarijní situace, nebo by je bylo možné klást do příčinné souvislosti s jejich úmrtím.

Toxikologickým vyšetřením nebyl v krvi obou zemřelých zjištěn etanol. V biologickém materiálu odebraném při pitvě nebyly rovněž zjištěny toxikologicky významné látky, oba tedy nebyli v průběhu letu pod vlivem pro let zakázaných léků nebo drog.

U obou zemřelých bylo provedeno biochemické vyšetření somato – psychického stavu. Na základě analyzovaných biochemických parametrů, kontextu ostatních nálezů a zjištění lze po statistickém vyhodnocení výsledků vyšetření interpretovat závěry tak, že oba zemřeli prakticky ihned po nárazu vrtulníku do země a po celou dobu letu byli při vědomí. Z charakteru biochemických změn lze uvést, že u pilota došlo krátce před jeho smrtí k intenzivní aktivaci energetického metabolismu. Z toho lze dovodit, že rozpoznal náhle vzniklou havarijní situaci a reagoval na ni. Stav však nestačil přerůst do stresové reakce. U další osoby na palubě nedošlo před smrtí k aktivaci energetického metabolismu, nebezpečí havarijní situace tedy nerozpoznal a nereagoval na ni. Z toho lze usoudit, že vrtulník v době LN pilotoval pilot.

1.14 Požár

Po nárazu letadla do země došlo k požáru. Trosky vrtulníku, které byly zasaženy ohněm, byly značně znehodnoceny. Palivo se nárazem vrtulníku do země rozstříklo do bezprostředního okolí, kde vyhořelo a nezpůsobilo tudíž ekologické škody. V nádržích vrtulníku bylo v okamžiku LN cca 80 litrů paliva.

1.15 Pátrání a záchrana

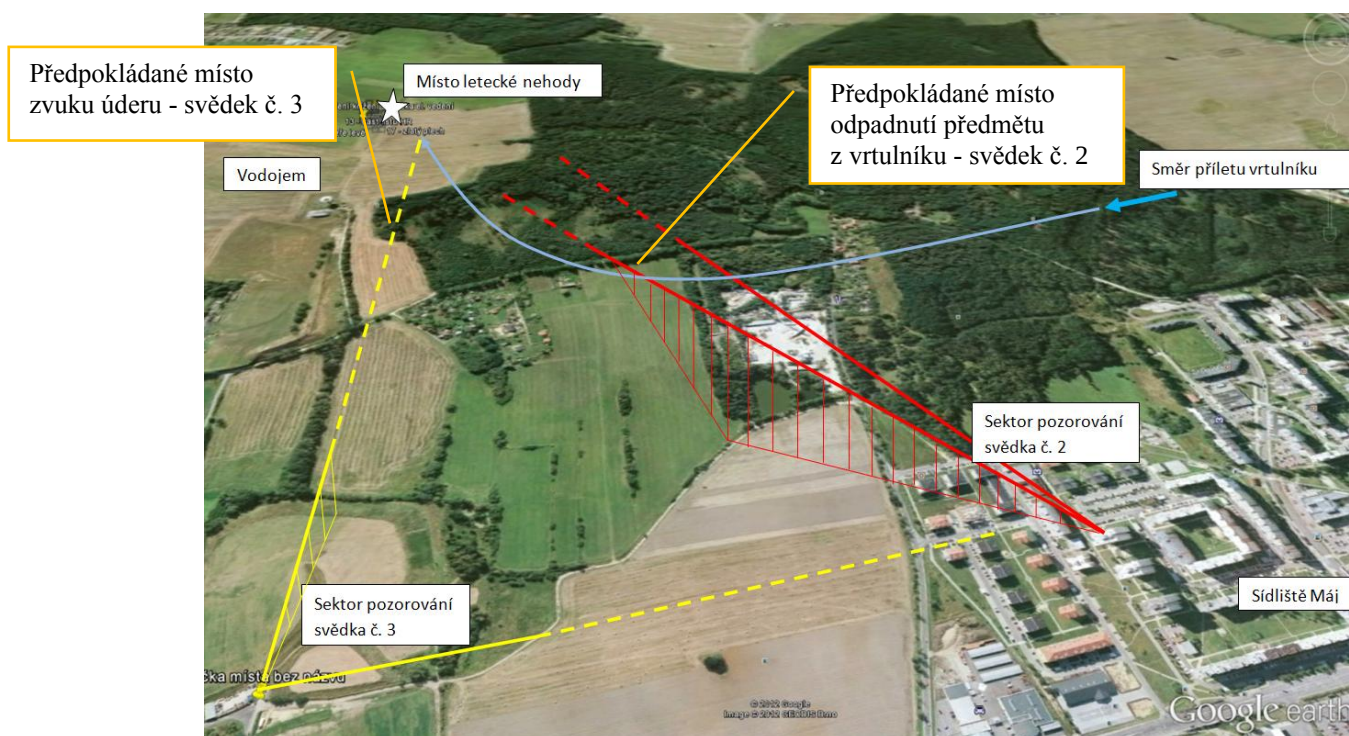
Svědci, kteří pozorovali let vrtulníku, ohlásili jeho pád na tísňovou linku 112. Dispečer AFIS LKCS po neúspěšném navazování spojení s vrtulníkem pohybujícím se v ATZ LKCS vyhlásil pátrání po vrtulníku na tísňové lince 112. Na místo LN se dostavila jednotka HZS, Policie ČR a vrtulník LZS.

1.16 Testy a výzkum

1.16.1 Ověření výpovědi svědka

Byla provedena série letů po trajektorii napodobující kritický let, při kterém se svědek č. 2 pokusil potvrdit přibližnou polohu místa, kde spatřil odpadnutí předmětu z vrtulníku. K pokusu byl použit vrtulník typu Robinson R 44. Postupně byla snižována výška letu ze 150 m až na 50 m AGL. Průlety byly koordinovány pomocí rádiového spojení s pilotem vrtulníku a členem komise ÚZPLN ze stanoviště svědka č. 2. Svědek s jistotou popsal výšku letu, která byla změřena palubním výškoměrem a po přepočtu stanovena na hodnotu 50 m AGL. Svědek také přibližně popsal místo odpadnutí předmětu. Vzhledem k vzdálenosti svědek nedokázal určit hloubku trajektorie letu od horizontu lesa.

Z předchozích a nově získaných informací bylo sestaveno schéma sloužící jako podklad pro pátrání po ztraceném předmětu. Mapový podklad byl situován ve směru pohledu z východu na západ.



Obr. č. 6: Grafické znázornění pozorování trajektorie letu dle výpovědi svědků

1.16.2 Vliv podélného vyvážení na letové vlastnosti vrtulníku

Komise oslovila specialistu výrobce vrtulníku, který byl požádán o vyjádření k situaci, která by mohla nastat v případě ztráty závaží za letu. Výrobce potvrdil, že při ztrátě závaží dojde k významné změně podélného sklonu vrtulníku.

Uvedl, že hmotnost závaží se pohybuje v rozmezí 13,8 – 14,0 lbs. Také popsal konstrukční vyhotovení a zajištění závaží ve vrtulníku. Komisi se nepodařilo nalézt důkaz, jak bylo závaží na havarovaném vrtulníku po jeho vložení zajištěno. Za předpokladu, že bylo shodného provedení popsaného výrobcem, bylo závaží jištěno jedním kolíkem vkládaným do otvoru v levé části úchyty. Lze připustit, že spoj kolík/díra mohl být provozně opotřeben např. ovalitou otvoru v důsledku vibrací ocasního nosníku během provozu, nebo také mohlo dojít k poruše kuličkového mechanismu kolíku a tím ke ztrátě jeho jistící funkce.

Vzhledem k faktu, že pilot po prověrce ovladatelnosti vrtulníku na LKHS pokračoval v dalším letu, lze usoudit, že závaží bylo umístěno na předepsaném místě pro let s dvěma osobami. Nález provedený na zbytku úchyty závaží na pravé straně ocasního nosníku prokázal, že úchyt nebyl nijak poškozen či deformován. Nátěr, tvar a sváry zůstaly zachovány bez poškození. V případě, že by závaží v okamžiku střetu listu HR s ocasním nosníkem bylo na svém místě, je velmi pravděpodobné, že by vložené závaží tento pravý úchyt mechanicky poškodilo. Z uvedeného, komise dospěla k hypotéze, že závaží v době střetu listů HR s ocasním nosníkem již na vrtulníku chybělo. Tento fakt lze opřít i o pozorování svědka č. 2, který spatřil „nějaký předmět“, jak se od vrtulníku oddělil ve fázi, kdy vrtulník letěl ustáleným horizontálním letem.



Obr. č. 6: Umístění balastního závaží při obsazení dvěma osobami



Obr. č. 7: Obvyklé vyhotovení závaží s pojistným kolíkem (ilustrační foto)



Obr. č. 8: Úchyt balastního závaží na pravé straně ocasního nosníku

1.17 Informace o provozní organizaci

Bylo zjištěno, že vrtulník Safari byl od roku 2001 evidován v rejstříku FAA USA pod poznávací značkou N 557XS v kategorii „Experimentál“. Dne 22. dubna 2009 ÚCL ČR vydal první povolení k letové činnosti ve vzdušném prostoru ČR pro provozovatele – fyzickou osobu. Vrtulník byl provozován a využíván majitelem k provádění letů pro vlastní potřebu. S vrtulníkem létal jeden pilot. Letová způsobilost byla ověřována licencovaným mechanikem FAA v intervalech stanovených výrobcem. Platnost posledního ověření letové způsobilosti byla do 10. března 2012. V době letecké nehody neměl vrtulník toto ověření platné.

Dne 30. července 2011 došlo na základě uzavřené písemné smlouvy ke změně majitele vrtulníku. Dne 8. února 2012 vydal ÚCL ČR povolení letové činnosti ve vzdušném prostoru ČR s platností do 31. prosince 2012, povolení bylo vydáno na původního provozovatele.

Vydané povolení letové činnosti obsahovalo tato provozní omezení:

- nesmí být přelétávána hustě zastavěná místa a shromáždění osob na volném prostranství kromě případů, kdy je to nezbytné pro vzlet nebo přistání,
- musí být dodržena provozní omezení vydaná státem registrace jako příloha speciálního osvědčení letové způsobilosti,
- vrtulník může být provozován pouze dle § 77 zákona č.49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 445/1991 Sb., o živnostenském podnikání, ve znění pozdějších předpisů,
- pro vzlety a přistání lze využívat pouze schválená letiště/heliporty a plochy určené v § 35 leteckého zákona,
- pilotem vrtulníku může být pouze osoba mající vydaný nebo uznaný průkaz způsobilosti pro vrtulníky FAA, typovou kvalifikaci pro daný vrtulník a příslušné osvědčení zdravotní způsobilosti,
- všechny doklady uvedené v AIP ČR, část GEN 1.2.6.2 musí být platné po celou dobu provozování vrtulníku ve vzdušném prostoru ČR,
- provozovatel je povinen seznámit pilota určeného k létání s daným vrtulníkem s výše uvedenými provozními podmínkami.

1.18 Doplnkové informace

NIL

1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin

Při odborném zjišťování příčin letecké nehody bylo postupováno v souladu s předpisem L 13.

2 Rozbory

Nejvíce skutečností směřujících k určení pravděpodobné příčiny LN vyplývá z důkazů nalezených na troskách vrtulníku, z výsledků podrobné prohlídky místa LN, jejího blízkého okolí a informací z výpovědí svědků.

2.1 Kvalifikovanost pilota

Pilot měl odpovídající kvalifikaci k provedení letu s vrtulníkem Safari, na kterém nalétal od 14. listopadu 2008 celkem 50 h 36 min. Z tohoto pohledu lze usoudit, že pilot měl dostatečnou letovou praxi a zkušenosti s vrtulníkem uvedeného typu.

2.2 Provedení letu

Let nad letištěm Hosín trval dle odhadu svědka a dle vyhodnocení záznamu radiokorespondence cca 6 min. Potom posádka odletěla na plánovaný mimoletištní let. Vzdálenost mezi místem vzletu vrtulníku a místem pádu je cca 16 km za předpokladu, že pilot pokračoval přes zámek Hluboká. K překonání této vzdálenosti, při optimální cestovní rychlosti 83 MPH ($132 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$) pro maximální dolet vrtulníku Safari, udávané letovou příručkou, by byla potřebná doba letu v trvání cca 7 min. Za necelých 14 min letu motor vrtulníku spotřeboval cca 9 litrů (6,5 kg) leteckého benzínu. Tento úbytek paliva nemohl významně ovlivnit centráž vrtulníku a neměl vliv na vznik kritické situace.

2.3 Kritická situace

Kritická situace zřejmě nastala v důsledku reakce pilota na změnu letových vlastností vrtulníku, které se začaly projevovat po pravděpodobné ztrátě závaží. Pilot pravděpodobně nejdříve reagoval na změnu podélného sklonu vrtulníku postupným přitahováním páky cyklického řízení a nárůst rychlosti letu kompenzoval mírným snížením páky kolektivního řízení. Tato opatření však měla jen krátkodobý efekt, který nejenže nezastavil pokles přídě, ale způsobil přechod z horizontálního letu do klesání. Pilot byl nucen s ohledem na polohu vrtulníku nad zalesněným porostem provést taková opatření, aby střetu se vzrostlými stromy na kraji lesa zabránil. Dalším vývojem situace byl donucen provést takový zásah do cyklického a kolektivního řízení vrtulníku, který způsobil vymávnutí listu HR a jeho kontakt s ocasním nosníkem. Z důkazů vyplývá, že došlo doslova k seknutí listu HR do příhradové konstrukce ocasního nosníku mezi přepážkou č. STA187 a STA214. Toto způsobilo nejen zvukový efekt, o kterém hovoří svědek č. 3, ale konec listu vyrazil potahový panel kýlové plochy, který svědek zahlédl.

List se též střetl s bowdenem, v kterém je vedeno lanko směrového řízení sloužící k ovládání úhlu nastavení listů OV. Tímto hrubým zásahem do soustavy směrového řízení došlo k abnormálnímu přestavení listů OV přes krajní meze a k vytočení ocasního nosníku doprava o více jak 90° . Extrémní změna úhlu nastavení listů OV způsobila jejich vymávnutí a kontakt s příhradovou konstrukcí ocasního nosníku.

List HR po střetu s ocasním nosníkem způsobil poškození hřídele transmise a následné přerušování pohonu OV. Toto mělo za následek další pokles přídě a postupné přetočení vrtulníku o cca 180° . Od tohoto okamžiku se vrtulník stal prakticky neovladatelným a po zakřivené trajektorii, poměrně velkou dopřednou rychlostí, padal k zemi.

Značně poškozená konstrukce vrtulníku způsobila vibrace, při kterých začaly z vrtulníku postupně odpadávat jednotlivé komponenty. Ty pak byly nalezeny v prostoru, nad kterým se vrtulník pohyboval v průběhu jeho pádu. Vrtulník byl nárazem do země zcela zničen a trosky byly následným požárem znehodnoceny. Posádka po pádu vrtulníku utrpěla zranění neslučitelná se životem.

2.4 Vrtulník

Během činnosti nad LKHS pilot zřejmě nezaznamenal žádnou nenormálnost v ovládání vrtulníku nebo chodu motoru a jeho výkonu. Proto po krátkém letu nad LKHS plynule pokračoval v mimoletištním letu, z čehož lze usuzovat, že se seřízením HR podařilo nežádoucí vibrace odstranit. Z technické prohlídky motoru po letecké nehodě a ze stavu hřídele náhonu OV lze odvodit, že motor pracoval až do doby pádu vrtulníku na zem. Z rozboru zjištěných poškození vyplynulo, že došlo k značnému poškození rotujících prvků a příhradové konstrukce ocasního nosníku při jejich vzájemném kontaktu ještě za letu. Porovnáním a rekonstrukcí ulomených částí konce listu HR bylo potvrzeno, že došlo ke střetu pouze jednoho listu HR s ocasním nosníkem. Jednotlivé mechanicky oddělené díly odpadávaly od vrtulníku okamžitě po kontaktu listu HR s ocasním nosníkem. Následná nevyváženost celé soustavy způsobila extrémní vibrace, které zapříčinily destrukci překrytu pilotní kabiny a jejího postupného odpadávání v průběhu pádu vrtulníku.

K celkovému zničení pilotní kabiny, přistávacího zařízení, pohonné jednotky a prvků sloužících k pohonu a ovládání HR a OV došlo v důsledku nárazu vrtulníku na pevnou překážku.

Komise našla seznam úkonů, zpracovaný pravděpodobně pilotem, ale ne zcela v souladu s letovou příručkou (Section 5, Normal Procedures), který popisuje povinné úkony při předletové prohlídce vrtulníku, při spouštění a vypnutí motoru. V části předletová prohlídka je uvedeno: *upevnění závaží na ocasní nosník nebo lyže* a v části spouštění je předepsáno: *předletová prohlídka provedena, závaží zajištěno*. Nebylo však možné prověřit, zda pilot tyto body kontrolního listu splnil. Nelze též prokázat, že zajištění závaží bylo plně funkční.

2.5 Vliv povětrnostních podmínek

Meteorologické podmínky neměly vliv na průběh letu.

3 Závěry

3.1 Komise dospěla k následujícím závěrům:

3.1.1 Pilot:

- měl pro požadovaný let platnou kvalifikaci a byl zdravotně způsobilý,
- měl platný všeobecný průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby,
- měl z hlediska dovednosti dostatečné pilotní zkušenosti s létáním na typu,
- rozhodl se provést krátký kontrolní let nad LKHS, aby prověřil chování vrtulníku po seřizovacích pracích zaměřených na odstranění vibrací,
- let prováděl mimo zastavěné oblasti,
- s ohledem na relativně malou výšku letu nad terénem neslyšel informace vysílané dispečerem AFIS LKCS,
- reagoval na mimořádnou událost, která měla významný vliv na doposud ustálený režim letu, adekvátním zásahem do řízení,
- nedokázal si pravděpodobně vysvětlit příčinu neobvyklého chování vrtulníku v průběhu ustáleného horizontálního letu,
- nemohl okamžitě převést vrtulník do režimu autorotace a přistát, protože se nacházel nad nehostinným prostředím (les),
- byl pravděpodobně vnějšími okolnostmi donucen provést natolik energický a zároveň současný pohyb pákami cyklického a kolektivního řízení, který způsobil vykmitnutí listu HR a jeho následný střet s ocasním nosníkem,
- nebyl schopen se značně poškozeným a prakticky neovladatelným vrtulníkem provést nouzové přistání.

3.1.2 Vrtulník:

- byl u FAA USA registrován v kategorii „experimentál“ a požadavky FAA na pravidelné roční technické prohlídky nebyly provozovatelem splněny,
- neměl platné Osvědčení kontroly letové způsobilosti a nebyl způsobilý k letu,
- měl platné zákonné pojištění,
- byl před letem doplněn palivem potřebným pro let,
- s největší pravděpodobností došlo ke ztrátě funkce zajištění závaží a k jeho následné ztrátě za letu,
- popsání poškození příhradové konstrukce prokazují střet listu HR s ocasním nosníkem,
- stal se v důsledku střetu listů HR s ocasním nosníkem neovladatelným,
- byl zničen působením sil při nárazu do země a následným požárem.

3.1.3 Provozovatel:

- nezajistil pravidelnou roční prohlídku certifikovaným mechanikem FAA dle požadavku výrobce a státu registrace.

3.2 Příčiny

Příčinou LN byl vynucený, energický zásah do řízení vrtulníku, který způsobil kontakt listu HR s ocasním nosníkem poté, co pravděpodobně došlo ke ztrátě balastního závaží.

4 Bezpečnostní doporučení

S ohledem na pravděpodobnou příčinu vzniku letecké nehody a velmi pravděpodobné hypotézy, že během letu došlo ke ztrátě balastního závaží, které je jištěno jistícím prvkem tzv. první úrovně a kdy po ztrátě jistící funkce tohoto prvku může dojít k odpadnutí závaží, doporučuji výrobcí vrtulníku provést změnu ve způsobu jištění závaží nebo změnu konstrukčního vyhotovení jistícího kolíku.

4 Bezpečnostní doporučení

S ohledem na pravděpodobnou příčinu vzniku letecké nehody a velmi pravděpodobné hypotézy, že během letu došlo ke ztrátě balastního závaží, které je jištěno jistícím prvkem tzv. první úrovně a kdy po ztrátě jistící funkce tohoto prvku může dojít k odpadnutí závaží, doporučuji výrobcí vrtulníku provést změnu ve způsobu jištění závaží nebo změnu konstrukčního vyhotovení jistícího kolíku.

