

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody
vrtulníku Robinson R 44 Raven II, poznávací značky OK-SPW,
na poli u obce Sulice,
dne 1. května 2014**

Praha
prosinec 2014

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
AGL	Nad úrovní zemského povrchu
AMSL	Nad střední hladinou moře
BKN	Zataženo
cm	Centimetr
CU	Kumulus
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČR	Česká republika
E	Východ
FEW	Skoro jasno
ft	Stopa (měrová jednotka - 0,3048 m)
GPS	Globální polohovací systém
h	Hodina
HYD	Hydraulika, hydraulický
HZS	Hasičský záchranný sbor
l	Litr
kg	Kilogram (jednotka hmotnosti)
km	Kilometr
kt	Uzel (jednotka rychlosti - 1,852 km·h ⁻¹)
LKKO	Veřejné vnitrostátní letiště Kolín
m	Metr
MAG	Magnetický
min	Minuta
MSL	Střední hladina moře
N	Sever
NIL	Žádný
PPL (A)	Průkaz soukromého pilota letounu
PPL (H)	Průkaz 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)
Qt	Jednotka objemu
SYNOP	Zpráva o pozemních meteorologických pozorováních z pozemní stanice
TCU	Věžový kumulus
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚCL	Úřad civilního letectví
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VFR	Pravidla pro let za viditelnosti

A) Úvod

Provozovatel: HELITOM, s.r.o.
Výrobce a model letadla: ROBINSON HELICOPTER COMPANY, R 44 Raven II
Poznávací značka: OK-SPW
Místo: 0,4 km jižně obce Sulice
Datum a čas: 1. května 2014, 11:00 h (všechny časy jsou UTC)

B) Informační přehled

Pilot vrtulníku společně s dalšími třemi osobami na palubě plánoval asi hodinový rekreační let z LKKO s plánovaným mezipřistáním na privátní ploše a následným návratem na LKKO. Krátce po vzletu z privátní plochy pilot zaznamenal neobvyklý odpor v cyklickém řízení projevující se v podélném směru. Pilot tuto situaci vyhodnotil jako závadu na hydraulickém systému a rozhodl se pro okamžité přistání do terénu. Pilotovi se nepodařilo stabilizovat vrtulník ve visu a bezpečně přistát na svažující se pole porostlé cca 50 cm vysokým obilím. Při přistání na nevhodně zvolenou plochu došlo k nekontrolovanému kontaktu pravé ližiny podvozku se zemí a k nárazu listů hlavního rotoru do ocasního nosníku s následným převrácením vrtulníku na pravý bok. Vrtulník byl zcela zničen. Pilot ani další osoby na palubě nebyly při letecké nehodě zraněny.

Pilot oznámil leteckou nehodu na tísňové lince 158. Na místo letecké nehody se dostavila hlídka Policie ČR, jednotka HZS a inspektoři ÚZPLN, kteří provedli odborné ohledání místa a trosk vrtulníku.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise: Ing. Josef BEJDÁK
Člen komise: Ing. Lubomír STRÍHAVKA

Závěrečnou zprávu vydal:

ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD

Beranových 130
199 01 PRAHA 99

dne 15. prosince 2014.

C) Hlavní část zprávy obsahuje:

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

1 Faktické informace

1.1 Průběh letu

Pilot vrtulníku a osoba sedící na levém předním sedadle uvedli o průběhu letu následující informace.

Pilot vrtulníku po příjezdu na letiště Kolín provedl předletovou přípravu, při které se zaměřil na informace o aktuálním stavu počasí a aktivaci prostorů na trati plánovaného letu. Provedl předletovou prohlídku vrtulníku a společně s dalšími osobami (žena a dvě malé děti) obsadili místa v kabině. Vrtulník odstartoval v 10 h 12 min a pokračoval v letu VFR jihozápadním směrem do obce Psáry, kde po dvaceti minutách letu přistál na privátní ploše. Pilot nevypínal motor, žena a děti vystoupily a na jejich místa se posadily tři dospělé osoby. Poté odstartoval a pokračoval v letu do prostoru Slapské přehradu a po dvaceti minutách přistál zpět na místě vzletu. Opět nevypínal motor a cestující vystoupili. Uvolněná místa poté obsadila žena a dvě malé děti a pilot byl připraven k letu zpět na LKKO.

Pilot ve své výpovědi doslova uvedl, že provedl klasický odlet, nabíral výšku a kurz přímo na letiště Kolín. Za obcí Psáry najednou zjistil, že nějak ztuhlo cyklické řízení a hned si vybavil situaci, kdy si při výcvikovém letu hydrauliku vypnul omylem, když o vypínač hydrauliky zavadil mapou. Přepnul tedy vypínač na páce cyklického řízení tam a zpět a provedl kontrolu jističů umístěných na podlaze před levým předním sedadlem.

Pilot uviděl vpravo před sebou ve vzdálenosti cca 2 km zelenou plochu a řekl si, *že bude nejlepší dostat nás co nejrychleji na zem.* Přiblížil se k ploše a pokusil se přistát. Dále uvedl, že držel směr nohama, a když se podvozek dotknul země, měl pocit, že se vrtulník naklání dopředu a tak zatáhl za cykliku.

Podle pilota vše proběhlo tak rychle, že najednou vrtulník ležel na boku. Pilot nejprve pomáhal cestující na levé sedačce s bezpečnostními pásy, potom vykopnul levé plexisklo kabiny, uvolnil děti z bezpečnostních pásů a provedl jejich bezpečnou evakuaci. Posléze vypnul hlavní vypínač a sám opustil vrtulník jako poslední.

1.2 Zranění osob

Zranění	Posádka	Cestující	Ostatní osoby (obyvatelstvo apod.)
Smrtelné	0	0	0
Těžké	0	0	0
Lehké/bez zranění	0/1	0/3	0/0

1.3 Poškození vrtulníku

Vrtulník byl při nárazu do země zničen. V důsledku střetu listů hlavního rotoru s ocasním nosníkem došlo k jeho oddělení, ke zničení obou listů hlavního rotoru a poškození ocasní vrtulky. Došlo k násilnému zastavení motoru a ke značné destrukci jednotlivých prvků v systému náhonu.



Obr. č. 1: Vrtulník R-44 po přistání do pole na místě letecké nehody

1.4 Ostatní škody

Na místě převrácení vrtulníku a při následné manipulaci s troskami nevznikla žádná škoda.

1.5 Informace o osobách

1.5.1 Pilot

Osobní údaje:

- muž, věk 36 let,
- pilotní průkaz PPL (H),
- platná kvalifikace na typ R 44 do 31. října 2014,
- platné osvědčení zdravotní způsobilosti 2. třídy,
- platný omezený průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby.

1.5.2 Letová praxe

Praktický letový výcvik zahájil na typu R 44 v květnu 2012. Po nalétaných 22hodinách provedl dne 4. září 2012 první samostatný let na typu R 44 a pokračoval ve výcviku pro získání průkazu způsobilosti PPL (H). Dne 7. října 2013 provedl zkoušku dovednosti a zkoušku typové kvalifikace na vrtulník Robinson R 44 s hodnocením „schopen jako PPL (H) za VFR den“. V den zkoušky měl na typu nalétáno

72 h 01 min a provedeno 352 přistání. Poslední let před kritickým letem provedl 18. dubna 2014. Nalétal 1 h 05 min a provedl 1 přistání.

Nálet za:	24 h	90 dní	Celkem
Tento typ vrtulníku:	1:08	10:09	97:23
Všechny typy vrtulníků:	-	-	-

1.5.3 Další letecké zkušenosti

Pilot je držitelem průkazu způsobilosti PPL (A) od 22. dubna 2004 a na letounech nalétal 123 h 13 min.

1.5.4 Další osoby na palubě

Na levé přední sedačce seděla žena, která neměla letecké zkušenosti s létáním na vrtulníku R 44. Zadní sedačky byly obsazeny dvěma malými dětmi.

1.6 Informace o letadle

1.6.3 Všeobecné informace

Vrtulník Robinson R 44 Raven II poznávací značky OK-SPW, byl lehký jednomotorový, čtyřmístný, celokovový vrtulník klasické konstrukce s pevným ližinovým podvozkem. Vrtulník byl poháněn pístovým motorem typu Lycoming IO-540-AE1A5. Palivové nádrže o objemu 176 l byly před odletem z LKKO doplněny leteckým benzinem AVGAS 100 LL v celkovém množství cca 140 l, což je 80% celkového objemu. Na vrtulníku byla provedena reinstalace palivových nádrží dle bulletinu SB - 78 B.

Typ:	R 44 Raven II
Poznávací značka:	OK-SPW
Výrobce:	Robinson Helicopter Company, USA
Rok výroby:	2003
Výrobní číslo:	10029
Osvědčení kontroly letové způsobilosti:	platné
Celkový nálet:	2019 h 41 min
Pojištění odpovědnosti za škodu:	platné do 27. března 2015

1.6.4 Pohonná jednotka:

Typ:	Lycoming IO-540-AE1A5
Výrobce:	Lycoming Engines, USA
Výrobní číslo:	L-28564-48A
Rok výroby:	2003
Celkový nálet:	2019 h 41 min

1.6.5 Provoz vrtulníku

Vrtulník byl do roku 2012 provozován zahraničním provozovatelem. Zapsán do leteckého rejstříku ČR byl 9. května 2012. Od tohoto data byl provozován soukromým majitelem a od 27. února 2013 společností HELITOM, s.r.o. z letiště Kolín. Vrtulník byl převážně využíván k výcvikovým letům a k rekreačnímu a sportovnímu létání.

V palubním deníku a v letadlové knize nebyly zaznamenány žádné zápisy o závadách v provozu vrtulníku. Poslední prohlídka v rozsahu 100 hodin byla provedena

dne 4. února 2014 se závěrem „Letadlo považováno za způsobilé k uvolnění do provozu“. Od této doby vrtulník nalétal 91 h 35 min a provedl 347 letů.

V den letecké nehody byl s vrtulníkem proveden pouze kritický let, který trval 1 h 08 min.

1.6.6 Výsledky technické prohlídky vrtulníku

Ovládací prvky umístěné v kabině vrtulníku byly v polohách, jak je popsal pilot. Hlavní vypínač byl vypnutý, klíček zapalování přepnutý do polohy „BOTH“, spojka sepnutá, bohatost směsi plná (blokáda sejmuta). Po zapnutí elektrické instalace byly prověřeny všechny kontrolní žárovky, bez nálezu. Byla prověřena mechanická funkčnost vypínače hydraulického systému na řídicí páce, bez nálezu.

Funkce cyklického a kolektivního řízení byla z hlediska funkčnosti omezena deformacemi táhel po vyvrácení převodové skříně reduktoru hlavního rotoru. Táhla byla deformovaná ale celistvá, v koncových polohách zajištěna předepsaným způsobem. Cyklické řízení bylo doplněno hydraulickými posilovači. Na jednom z dvojice pracovních válců byly nalezeny stopy po netěsnosti. Všechny prvky hydraulického systému byly odeslány na odbornou expertízu výrobcí vrtulníku. Táhlo pro ovládání změny tahu ocasní vrtulky bylo po střetu s listy hlavního rotoru přerušeno. Po rekonstrukci obou oddělených částí táhel se tato tvarově shodovala. Táhlo bylo v koncových polohách zapojeno a zajištěno. Sestava pohonu hlavního reduktoru byla vyvrácena směrem dozadu, došlo k utržení obou předních závěsů. Hnací řemeny byly vyvléknuty a poškozeny. Pružná spojka pohonu transmise ocasního rotoru byla deformovaná, ale byla celistvá. Transmise pohonu ocasní vrtulky byla přerušena, zbytky hřídele zůstaly zaklíněny ve vodítkách. Dno levé palivové nádrže bylo proraženo od předního závěsu reduktoru. Listy hlavního rotoru byly poškozeny. Jeden byl 2,3 m od středu ohnut a separován od výztuže, druhý byl oddělen v kořeni.

Motor byl uložen v motorovém loži, povrchově nebyl poškozen. V olejové instalaci zbylo po nehodě cca 7 Qt oleje. Kabely zapalování byly propojeny ke koncovkám svíček. Oběžné kolo chlazení nebylo deformováno, ryska na úchytné matici kola nebyla posunuta. Na žádném z ukazatelů zvýšené teploty nebo signalizátorech třísek nebyl indikován havarijný stav.

Bylo zjištěno, že poškození zjištěná na konstrukci vrtulníku a na pohonné jednotce byla způsobena po dopadu střetem listů hlavního rotoru s ocasním nosníkem a se zemí.

1.7 Meteorologická situace

1.7.1 Zpráva ČHMÚ

Podle zprávy Letecké meteorologické služby ČHMÚ nevýrazné tlakové pole nad střední Evropou ovlivňovalo počasí nad Českou republikou. Podle odborného odhadu byla meteorologická situace v místě letecké nehody následující:

Přízemní vítr:	240 - 290° / 4 - 7 kt
Výškový vítr:	2000 ft AMSL 250° / 10 kt /+17°C
Stav počasí:	oblačno, beze srážek
Dohlednost:	nad 10 km
Oblačnost:	BKN TCU base/top 4000 - 13000 ft AMSL
Turbulence:	v TCU
Výška nulové izotermie:	8000 ft AMSL
Námraza:	v TCU nad 8000 ft AMSL

Výpis ze zpráv SYNOP z meteorologické stanice Praha - Libuš 10-11 UTC:

Čas	Celkové pokrytí oblohy oblačností	Směr větru / Rychlost větru	Dohlednost	Stav počasí / Jevy v poslední hodině	Oblačnost / Výška základny oblačnosti	Teplota
10:00	2	250° / 4 kt	23 km	NIL	2 CU / 4000 ft	20,8°C
11:00	5	240° / 4 kt	27 km	NIL	5 CU / 5000 ft	21,2°C

1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

Vizuální prostředky na LKKO odpovídaly kategorii letiště podle předpisu L - 14.

1.9 Spojovací služba

V den letecké nehody byla služba RADIO na LKKO aktivována v souladu s AIP ČR.

1.10 Informace o letišti

Letiště LKKO je veřejné vnitrostátní letiště. Plánované mezipřistání bylo na louce na západním okraji obce Psáry se souhlasem majitele pozemku.

1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Na palubě vrtulníku nebylo nainstalováno záznamové zařízení, jehož záznam by bylo možné využít k rozboru letu. Ve vrtulníku bylo pro potřeby navigace použito zařízení GARMIN GPS Aera 500.

Na záznamu přehledového systému ATS se neobjevila v daném místě a čase žádná indikace polohy vrtulníku.

1.12 Popis místa nehody a trosek

Vrtulník se po kontaktu se zemí přední částí pravé ližiny podvozku otočil doprava kolem svislé osy o cca 200°, následně se převrátil na pravý bok a zůstal ležet na poli cca 400 m od jižního okraje obce Sulice. Povrch místa, kam vrtulník dopadl, byl pokryt cca 50 cm vysokým obilným porostem. Terén se ve směru sever-jih významně svažoval.

v zeměpisných souřadnicích:	N 49°55'11,0''
	E 014°33'27,1''
nadmořská výška:	429 m

Ocasní nosník byl na několika místech deformován, koncová část včetně převodovky ocasní vrtulky byla oddělena v důsledku střetu listu hlavního rotoru. Oddělená část ocasního nosníku se i s převodovkou a ocasní vrtulkou nacházela v těsné blízkosti trupu vrtulníku. Druhý list hlavního rotoru se po extrémním kontaktu se zemí ulomil a setrvačností odlétl do vzdálenosti cca 80 m od vrtulníku.

Následkem nárazu došlo k deformaci kabiny, rozbití okenních výplní na pravé straně trupu, poškození uchycení převodovky hlavního rotoru a ke zničení jednotlivých komponentů náhonu. V technickém úseku vrtulníku nebyly objeveny žádné stopy po úniku hydraulické kapaliny a systém jí, podle indikace na olejoznaku, obsahoval dostatečné množství. Přední část pravé podvozkové ližiny byla ulomena a nacházela se v těsné blízkosti trupu vrtulníku. Levý čelní překryt kabiny se nacházel před trupem vrtulníku.

Sedačky v kabině byly opatřeny bezpečnostními pásy, které byly rozepnuté. Řídicí páky pro řízení vrtulníku byly osazeny na pravém místě pilota. Na levém pilotním místě se nacházely pedály nožního řízení. Všechny spínače byly v poloze zapnuto, byl vypnut pouze hlavní vypínač a vypínač přívodu paliva. Po nárazu nedošlo k sepnutí havarijního polohového majáku ELT.

1.13 Lékařské a patologické nálezy

Hlídka Policie ČR provedla pilotovi na místě letecké nehody dechovou zkoušku přístrojem Dräger s negativním výsledkem.

1.14 Požár

Po převrácení vrtulníku nedošlo k požáru. V nádržích vrtulníku bylo v okamžiku letecké nehody cca 60 litrů paliva.

1.15 Pátrání a záchrana

Pátrání nebylo organizováno. Pilot po převrácení vrtulníku vypnul hlavním vypínačem napájení elektrické sítě a uzavřel přívod paliva. Vlastní silou odstranil levé přední plexisklo kabiny vrtulníku a pomáhal cestujícím při opouštění havarovaného vrtulníku. Posléze mobilním telefonem ohlásil leteckou nehodu na tísňovou linku 158.

1.16 Testy a výzkum

K výrobci vrtulníku byly odeslány tyto komponenty hydraulického systému:

- nádrž, D211-2, revize H, S/N 0679,
- levé přední servo, D212-1, revize F, S/N 2008,
- pravé přední servo, D212-1, revize F, S/N 2009,
- zadní servo, D212-1, revize F, S/N 2007,
- čerpadlo, D500-1, revize F, S/N 0779.

Komponenty hydraulického ovládní vrtulníku byly zdemontovány a odeslány k výrobci vrtulníku k odborné expertíze. Technické oddělení ROBINSON HELICOPTER COMPANY zpracovalo technické vyhodnocení komponentů hydraulického ovládní vyjmutých z vrtulníku R 44 Raven II výrobního čísla 10029 a dospělo k závěru, že všechny komponenty fungovaly řádně. Výrobce v hydraulických komponentech neshledal nic, co by mohlo způsobit, že se stal vrtulník neovladatelným.

1.17 Informace o provozní organizaci

Vrtulník byl v převážné většině používán k výcvikovým a rekreačním letům.

1.18 Doplnkové informace

1.18.1 Letová příručka

V letové příručce vrtulníku Robinson model R 44, výrobního čísla 10029, v Sekci 3, Nouzové postupy je popsán postup při poruše hydraulického systému a na straně 3-7 je uvedeno:

HYDRAULIC SYSTEM FAILURE

Hydraulic system failure is indicated by heavy or stiff cyclic and collective controls. Loss of hydraulic fluid may cause intermittent and/or vibrating feedback in the controls. Control will be normal except for the increase in stick forces.

- 1. Adjust airspeed and flight condition as desired for comfortable control.*
- 2. HYD Switch – verify ON.*
- 3. If hydraulics not restored, HYD Switch-OFF,*
- 4. Land as soon as practical.*

Překlad anglického textu:

PORUCHA HYDRAULICKÉHO SYSTÉMU

Porucha hydraulického systému je indikována ztěžknutím nebo ztuhnutím cyklického řízení a kolektivu. Řízení je normální kromě zvýšení sil v řízení.

1. Upravte vzdušnou rychlost a letové podmínky tak jak je žádoucí pro pohodlné řízení.
2. Spínač HYD – prověřte, že je na ON (zapnutý).
3. Pokud hydraulika neobnoví činnost, spínač HYD-na OFF (vypnutý).
4. Přistaňte co nejdříve.

1.18.2 Data z navigačního zařízení Garmin GPS Aera 500

Na specializovaném pracovišti byla provedena expertíza navigačního zařízení Garmin GPS Aera 500. V datovém záznamu GPS byly zpracovány soubory ze dne události a identifikována data letů. Dne 1. května 2014 byly provedeny celkem tři lety následované po sobě v krátkém časovém sledu. Vzhledem ke krátké době stání na zemi při mezipřistáních (2 krát 4 min) lze předpokládat, že průběh všech tří letů byl proveden návazně bez zastavení motoru.

1.18.2.1 První let

Vrtulník odstartoval z LKKO v 10:12:55 a pokračoval v letu jihozápadním směrem a v 10:35:24 přistál do terénu na západním okraji obce Psáry.

1.18.2.2 Druhý let

Vrtulník provedl vzlet z terénu u obce Psáry v 10:39:18 a pokračoval v letu ke Slapské přehradě, kde nad obcí Měřín provedl zatáčku a vrátil se zpět na místo vzletu, kde přistál v 11:00:43.

1.18.2.3 Třetí, kritický let

V čase 11:05:08

Pilot provedl vzlet z plochy ve směru asi 300° MAG a po vzletu ihned točil levou zatáčku do východního směru. Po minutě obce Psáry stoupal počáteční vertikální rychlostí $3,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a směr trajektorie se pohyboval cca 110° MAG. Vzhledem ke stoupajícímu terénu byla vlastní dosažená výška nad terénem cca 300 ft.

V čase 11:06:49

Vrtulník se nacházel ve výšce 310 ft AGL, vertikální rychlost stoupaní se snižovala a vrtulník přecházel do postupného klesání.

V čase 11:07:02

Vertikální rychlost plynule stále klesala, vrtulník se nacházel v GPS výšce 1754 ft, to bylo cca 310 ft AGL. Následně vrtulník přecházel do klesání a stále letěl kurzem 110° MAG. Rychlost letu GPS vzhledem k zemi se začínala z hodnoty 81 kt postupně snižovat. Výška dále jen trvale klesala. Vertikální rychlost klesání byla $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

V čase 11:07:17

Vrtulník dosáhl největší hodnoty klesání $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. To bylo za 28 sec od přerušení stoupaní. V tomto místě ve výšce 1598 ft GPS byl vrtulník nad místem nárazu cca 58 m. Zde došlo při řízení trajektorie letu k prudké změně gradientu vertikální rychlosti a ke zbrždění rychlosti GPS vzhledem k zemi. Rychlost klesání se stále zmenšovala. Z hodnoty $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na hodnotu $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ v průběhu cca 9 sec.

V čase 11:07:26

Vrtulník byl ve výšce cca 64 ft nad místem nárazu, vertikální rychlost se stále zmenšovala, průměrná rychlost GPS vzhledem k zemi v tomto úseku byla 43 kt, vertikální rychlost klesání byla cca $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

V čase 11:07:32

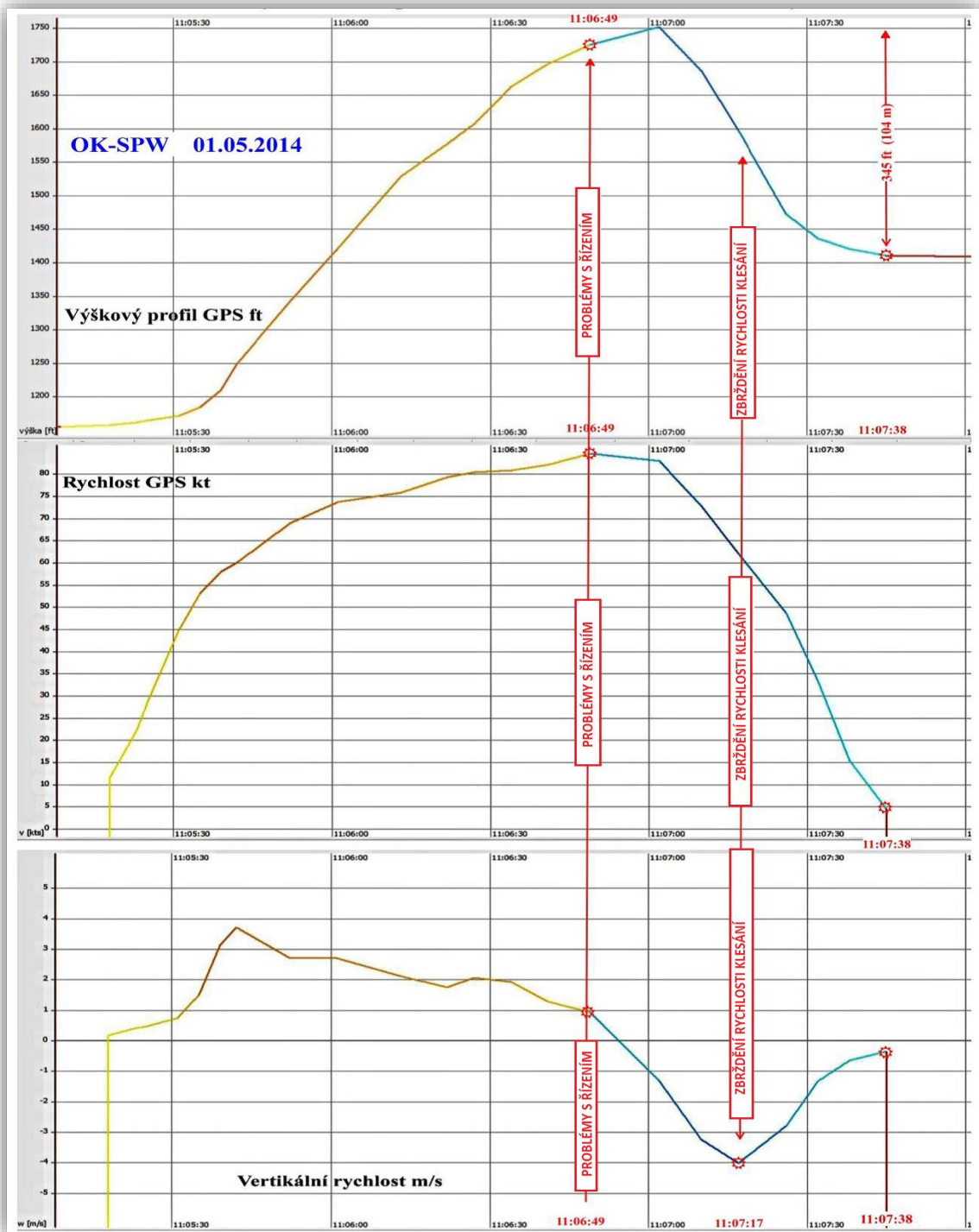
Vrtulník byl ve výšce cca 31 ft nad místem nárazu, rychlost GPS úseku byla 24 kt, vertikální rychlost klesání byla cca $1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Vrtulník letěl stále přibližně kurzem 110° MAG.

V čase 11:07:38

Vrtulník byl ve výšce cca 12 ft nad místem nárazu, rychlost GPS úseku byla 6 kt, rychlost vertikálního klesání byla cca $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. V tomto místě těsně u země došlo k prudkému točení vrtulníku doprava. Z původního směru letu asi 110° MAG se vrtulník otočil kolem svislé osy doprava až na konečných 324° MAG posledního záznamu.

V čase 11:07:45

Vrtulník narazil na zem.



Obr. č. 2: Grafické vyhodnocení parametrů kritického letu

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 příčiny letecké nehody vyplývá z důkazů nalezených na troskách vrtulníku, z výsledků podrobné prohlídky místa letecké nehody, informací z výpovědí pilota a záznamu poslední fáze kritického letu z přístroje GPS.

2.1 Kvalifikovanost pilota

Pilot měl odpovídající kvalifikaci k provedení letu s vrtulníkem R 44 Raven II, na kterém nalétal od 23. října 2009 celkem 88 h 30 min. Z tohoto pohledu lze usoudit, že pilot měl dostatečnou letovou praxi a zkušenosti s vrtulníkem uvedeného typu.

Zároveň je nutné zdůraznit, že na palubě vrtulníku byli v době kritického letu jeho nejbližší příbuzní a pilot byl pod silným psychickým tlakem při řešení nouzové situace. Při řešení této situace nepostupoval plně v souladu s letovou příručkou, ale řešil ji spíše instinktivně.

2.2 Provedení letu

Pilot provedl předletovou přípravu na konkrétní let v patřičném rozsahu a kvalitě. Při vystupování a nastupování cestujících na palubu vrtulníku v místě plánovaného mezipřistání neprovedl vypnutí motoru a následné zastavení rotujících nosných ploch vrtulníku. Tímto postupem byla významně ohrožena bezpečnost cestujících možným kontaktem s rotujícími plochami, a i pilot se pravděpodobně nemohl plně věnovat řízení vrtulníku, protože jeho pozornost byla rozptylována výstupem a nástupem cestujících.

2.3 Kritická situace

Kritická situace zřejmě nastala v důsledku reakce pilota na zvýšený odpor páky cyklického řízení při jejím pohybu. Pilot na změnu odporu v řízení reagoval nejdříve tím, že přepnul vypínač hydraulického systému tam a zpět, aniž by provedl vlastní kontrolu polohy vypínače před tímto úkonem. Protože takto provedený úkon zůstal bez odezvy v řízení vrtulníku, rozhodnul se pro okamžité přistání do terénu. Pro přistání si vybral první plochu, kterou viděl před sebou a jeho prioritou bylo co nejrychleji přistát.

Přiblížení k místu plánovaného přistání probíhalo bez dalších problémů. Situace se začala významně komplikovat až v okamžiku, kdy vrtulník přešel z dopředného letu do režimu visení. Pilot byl najednou nucen reagovat na neobvyklé chování vrtulníku, které bylo způsobené nezvyklými silami v řízení vrtulníku při vypnutí hydraulice. Prostorová orientace byla značně zkomplikována skutečností, že vrtulník se nacházel nad šikmou plochou pokrytou souvislým porostem obilí bez referenčních bodů a proud vzduchu od hlavního rotoru zvlínil obilí. Tyto podmínky prakticky znemožňovaly provést bezpečné přistání vrtulníku z visu. Pilot včas nepřerušil přistávací manévr a nepokračoval v odletu na vhodnou plochu pro bezpečné přistání nekolmo z visu, ale s mírným dopředným pohybem, kterým je vrtulník stabilizován a přistání bez funkčního hydraulického systému je bezpečně proveditelné. Místo toho pokračoval v klesání ve snaze přistát do vzrostlého obilí z visu. V této fázi letu pravděpodobně došlo ke kontaktu pravé ližiny s nerovným terénem a vrtulník se začal naklánět dopředu. Přední část pravé ližiny se zabořila do měkké půdy. Na tuto situaci pilot reagoval energickým přitažením páky cyklického řízení a instinktivně přizvednul páku kolektivního řízení. Vrtulník se otočil doprava kolem špičky pravé ližiny v důsledku energického přitažení páky cyklického řízení a za současného

pohybu páky kolektivu došlo ke kontaktu listů hlavního rotoru s ocasním nosníkem a posléze se zemí. Vrtulník se převrátil a zůstal ležet na pravém boku.

K nechtěnému vypnutí vypínače hydraulického systému umístěného na páce cyklického řízení mohlo pravděpodobně dojít v průběhu nastupování cestujících do vrtulníku nebo během stoupání. V obou případech mohl pilot při otáčení se na cestující sedící na zadních sedadlech zavazovat o vypínač a hydrauliku nevědomky vypnout.

Komise při technické prohlídce vrtulníku po letecké nehodě našla vypínač hydraulického systému v poloze zapnuto. Vzhledem k tomu, že všechny osoby opouštěly vrtulník nestandardním způsobem, nelze tento fakt považovat za relevantní.

2.4 Vrtulník

Byl provozován v rozsahu povolené hmotnosti a centráže, což zabezpečovalo dostatečný rozsah řízení pro bezpečné pilotování vrtulníku. Maximální vzletová hmotnost vrtulníku nebyla překročena.

Během stoupání po vzletu pilot zaznamenal nenormálnost v ovládní vrtulníku, která se projevila v podobě neobvyklých sil na páce cyklického řízení při jejím pohybu. Technickou expertízou jednotlivých komponentů hydraulického systému u výrobce bylo potvrzeno, že nedošlo k jeho technickému selhání.

Ke značnému poškození vnější části pilotní kabiny, přistávacího zařízení, ocasního nosníku, ocasní vrtulky a listů hlavního rotoru došlo v důsledku kontaktu rotujících ploch vrtulníku s pevnou překážkou.

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 omezený průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby,
- měl z hlediska dovednosti dostatečné pilotní zkušenosti s létáním na typu,
- neobvyklý pocit odporu při pohybu páky cyklického v podélném směru nesprávně vyhodnotil jako závadu na hydraulickém systému,
- nepostupoval při prověřování možné závady hydraulického systému v souladu s letovou příručkou,
- okamžitě přerušil let a zahájil klesání směrem k ploše, kterou spatřil jako první před sebou,

- nepostupoval při přerušení letu v souladu s letovou příručkou,
- soustředil se na co nejrychlejší přistání,
- nepřerušil přiblížení k místu přistání na plochu s podélným sklonem souvisle porostlou vysokým obilím,
- byl při přechodu z dopředného letu do visu překvapen neobvyklým chováním vrtulníku při jeho řízení s vypnutým hydraulickým systémem,
- včas nepřerušil přistávací manévra a neprovedl odlet na vhodnou plochu pro přistání s nepracujícím hydraulickým systémem,
- reagoval na neobvykle tuhý chod řízení bez hydraulického řízení neadekvátní silou,
- reagoval na změnu pohybu vrtulníku těsně nad zemí nevhodným a nekoordinovaným zásahem do řízení,
- ztratil kontrolu nad řízením vrtulníku v okamžiku kontaktu pravé ližiny s nerovným povrchem.

3.1.2 Vrtulník

- měl platné Osvědčení kontroly letové způsobilosti a byl způsobilý k letu,
- měl platné zákonné pojištění,
- prodloužení předepsaných hodin z 2000 na 2200 do generální opravy motoru bylo v souladu s technickými instrukcemi výrobce motorů LYCOMING č. 1009AU, poznámka 11,
- byl před letem doplněn palivem potřebným pro let,
- popsaná poškození konstrukce vrtulníku vznikla až po nárazu do země,
- motor pracoval v průběhu celého letu zcela normálně a všechny prvky řízení byly zcela funkční,
- nebyla překročena maximální vzletová hmotnost vrtulníku,
- zachytil pravou ližinou podvozku o zem a převrátil se,
- byl zničen působením sil při kontaktu rotujících ploch se zemí,
- měl nainstalované palivové nádrže s gumovou vložkou, která zabránila úniku paliva z nádrží vrtulníku po jeho nárazu na zem.

3.1.3 Místo nouzového přistání

- bylo s ohledem na řešenou nouzovou situaci zvoleno unáhleně,
- zvlněný obilný porost znesnadňoval pilotovi odhad výšky ve visu nad terénem,
- podélný sklon terénu ve směru letu byl nevhodný pro přistání.

3.2 Příčiny

Příčinou letecké nehody bylo nezvládnutí pilotáže vrtulníku při nouzovém přistání na nevhodně zvolenou plochu s nepracujícím hydraulickým systémem, který byl pravděpodobně náhodně vypnut během kritického letu.

4 Bezpečnostní doporučení

ÚZPLN doporučuje instruktorům - examinátorům při pravidelném přezkoušení odborné způsobilosti pilotů vrtulníků R 44 vybavených hydraulickým systémem posilovačů řízení, zařadit do přezkušovaných prvků provedení přistání s vypnutou hydraulikou. Tento druh přistání provádět zásadně na letištích.

5 Přílohy

NIL

