



CZ-11-212

Výtisk č. 1

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody
vrtulníku Schweizer HU269C-1 poznávací značky OK-XIS
Šumvald
25. 6. 2011**

Praha
září 2011

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

AFIS	Letištní letová informační služba
AGL	Nad úrovní zemského povrchu
BKN	Oblačno, až skoro zataženo
CU	Cumulus
CPL(H)	Průkaz obchodního pilota vrtulníků
°C	Teplota ve stupních Celsia
EASA	Evropská agentura pro bezpečnost letectví
ELEV	Výška nad mořem
FAA	Federální letecký úřad USA
FI(H)	Letový instruktor vrtulníků
ft	Stopa (měrová jednotka - 0,3048 m)
LKOL	Veřejné vnitrostátní letiště Olomouc
LKSUMV	Plocha SLZ neveřejná Šumvald
km	Kilometr
kt	Uzel (jednotka rychlosti - 1,852 km h ⁻¹)
h	Hodina
m	Metr
mb	Milibar (jednotka atmosférického tlaku)
min	Minuta
N	Sever
NIL	Žádný
RWY	Dráha
SLZ	Sportovní létající zařízení
SCT	Polojasno
TCU	Věžovitý cumulus
TRI	Instruktor typové kvalifikace
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
UL	Ultralehký
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
VFR	Pravidla pro let za viditelnosti
VRB	Proměnlivý
VZLÚ	Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s.

A) Úvod

Majitel: HELIWORK CZ, s.r.o.
Výrobce a model letadla: Schweizer aircraft corporation, 269C-1
Poznávací značka: OK-XIS
Místo: plocha SLZ Šumvald
Datum a čas: 25. 6. 2011, 15:25 (všechny časy jsou UTC)

B) Informační přehled

Dne 25. 6. 2011 ÚZPLN obdržel oznámení letecké nehody vrtulníku Schweizer 269C-1 na ploše SLZ Šumvald. Pilot prováděl let s další osobou na palubě. Přistával s dojezdem. Krátce po dotyku ližin se zemí vrtulník začal při dopředném pohybu vybočovat vpravo. Zásah do směrového řízení nebyl účinný, proto se pilot snažil zabránit naklánění vrtulníku vychýlením cyklického řízení a zvednutím kolektivu nadlehčit vrtulník. Při nárazu ližiny do terénní nerovnosti se ale vrtulník začal překlápět vlevo a převrátil se na levý bok. Posádka nebyla zraněna. Vrtulník byl převrácením a nárazem listů nosného rotoru do země poškozen.

Leteckou nehodu ohlásil pilot Policii ČR. Inspektoři ÚZPLN se na místo letecké nehody dostavili dne 26. 6. 2011 a shromáždili informace významné pro odborné zjišťování příčin.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise: Ing. Stanislav Suchý
Člen komise: Ing. Lubomír Stříhávka

Závěrečnou zprávu vydal:

ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD

Beranových 130
199 01 PRAHA 99

dne 5. září 2011

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 a další osoba na palubě o průběhu letu a ke kritické situaci uvedli následující informace. Dne 25. 6. 2011 pilot provedl předletovou prohlídku a doplnil vrtulník na letišti Olomouc. Pak uskutečnil přelet na plochu SLZ Šumvald, kde přistál a následně vykonal let po okruhu a znovu přistál. Obě přistání uskutečnil bez problémů z visu, na místě používaném pro vzlety a přistání vrtulníků. Po vypnutí provedl s další osobou dohovor o způsobu uskutečnění následujícího letu za účelem fotografování vybraných míst v okolí.

Vzlet ke kritickému letu provedl pilot z plochy SLZ Šumvald v 15:15. V průběhu přiletu nad kopcovitý terén a první místo fotografování pociťovala posádka silnou turbulenci a poryvy větru, proto se pilot rozhodl přerušit požadovaný let, vrátit se zpět na LKSUMV a vyčkat na vhodnější podmínky.

Při přiblížení k místu přistání se rozhodl, podle směru větru, vzhledem k turbulenci a malé záloze využitelného výkonu motoru, přistát ve směru téměř kolmém na osu plochy SLZ.

Během dotáčení k místu plánovaného přistání vítr snášel vrtulník, proto zvětšil náklon a dopřednou rychlost. Při přiblížení, zřejmě v důsledku poryvu větru, pocítil propad a dostal se pod optimální úhel sestupu. Vzhledem k malé výšce nad zemí a rovnému terénu před vrtulníkem pilot nechtěl přetáhnout vrtulník a rozhodl se přistát s dojezdem na volnou travnatou plochu ještě před RWY.

Po dotyku ližin se zemí, podle stop asi 38 m před okrajem plochy SLZ vrtulník začal vybočovat vpravo. Pilot zvýšil tlak na levý pedál směrového řízení, cítil jeho pohyb vpřed, ale vrtulník nereagoval na pohyb pedálu a zatáčel dál vpravo. Snažil se proto vychýlením páky cyklického řízení doprava zabránit převrácení a měl pocit, že vrtulník se smýká po pravé ližině. Na zhoršující situaci reagoval nadlehčením vrtulníku zvednutím kolektivu. Tento zásah do řízení ihned přerušil kvůli pohybu ve smyku a zvětšujícímu se stáčení vpravo. Při nárazu pravé ližiny do příčné nerovnosti se vrtulník začal překlápět na levý bok. Pilot uvedl, že intenzivně zvednul kolektiv a vychýlil cyklického řízení vpravo, převrácení již ale nezabránil. Listy nosného rotoru narazily do země, poškodily se a vrtulník se převrátil na levý bok, viz obrázek 1. Došlo k poškození levé a přední části pilotní kabiny a trupu a palivové nádrže.

Pilot po převrácení vrtulníku stáhnul přípusť motoru, zatáhl škrticí klapku, vypnul magneta a akumulátor. Pomohl cestujícímu rozepnout bezpečnostní pás, opustit kabinu jako první pravými dveřmi, pak rozepnul svůj bezpečnostní pás a opustil kabinu.



Obr. 1 Místo letecké nehody vrtulníku OK-XIS

1.2 Zranění osob

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

1.3 Poškození letadla

Vrtulník byl při nárazu do země poškozen. V důsledku střetu listů nosného rotoru se zemí došlo k jejich zničení a poškození hlavy nosného rotoru. Nárazem a převrácením byl poškozen trup a ližiny.

1.4 Ostatní škody

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

1.5 Informace o osobách

1.5.1 Pilot

Osobní údaje:

- muž, věk 54 let,
- držitel průkazu způsobilosti obchodního pilota vrtulníku (CPL (H)) od roku 1993; platný průkaz vydán ÚCL dne 27. 4. 2009,
- platná typová kvalifikace pro typy vrtulníků BO-105, Bell 206/206L, HU 269,

- kvalifikace FI(H),TRI (Bell 206/206L, BO-105H) - platná,
- dne 17. 11. 2009 provedl s examínátorem zkoušku dovednosti,
- poslední vyšetření pro prodloužení osvědčení zdravotní způsobilosti 1. třídy absolvoval dne 26. 1. 2011.

Letová praxe:

Celková doba letu na vrtulnících: 6 140 h

- za posledních 90 dní: 28 h 30 min

Celková doba letu na HU 269C-1: 91 h 45 min

- jako velící pilot: 84 h
- za posledních 90 dní: 13 h 20 min
- za posledních 24 hodin: 2 h 11 min

Pilot seděl ve vrtulníku na pravém sedadle.

1.5.2 Další osoba

Osobní údaje:

- muž, věk 39 let,

Letová praxe:

Držitel pilotního průkazu pilota UL vrtulníků.

Celková doba letu na UL vrtulnících: 168 h

1.6 Informace o letadle

1.6.1 Všeobecné informace

Typ:	269C-1
Poznávací značka:	OK-XIS
Výrobce:	Schweizer aircraft corporation
Rok výroby:	1998
Výrobní číslo:	0088
Osvědčení kontroly letové způsobilosti:	platné
Potvrzení o údržbě a uvolnění do provozu:	platné
Celkový nálet:	5 139 h 21 min
Celkový nálet od poslední revize:	56 h 59 min
Pojištění odpovědnosti za škodu:	platné do 18. 4. 2012

Letadlo OK-XIS, je lehký jednomotorový vrtulník, s posádkou sedící vedle sebe, smíšené konstrukce s třílistým nosným rotorem a ližinovým přistávacím zařízením.

Pohonná jednotka

Motor - typ:	Lycoming O-320 B2C
Výrobce:	Textron Lycoming
Celková doba chodu:	6558 h 17 min

1.6.2 Provoz vrtulníku

Vrtulník byl provozován na letišti LKOL. Dne 7. 9. 2010 provedlo Servisní středisko - držitel oprávnění pro údržbu a opravy práce v rozsahu prohlídky po 100 h se závěrem „Letadlo způsobilé pro provoz“. Obsahem práce byla, kromě jiných úkonů, také kontrola pedálů směrového řízení.

1.7 Meteorologická situace

Podle zprávy Letecké meteorologické služby Českého hydrometeorologického ústavu po přední straně tlakové výše nad západní Evropou proudil do České republiky chladný oceánský vzduch od severozápadu. Podle odborného odhadu byla meteorologická situace v místě letecké nehody následující:

Přízemní vítr:	290°- 340°/ 7 – 14 kt, v době 12:30 – 13:00 s nárazy 20 – 25 kt
Výškový vítr:	2000 ft 320°/ 20 kt
Stav počasí:	oblačno, v době 15:30 – 16:00 polojasno, beze srážek
Dohlednost:	nad 10 km
Oblačnost:	BKN / STC CU, TCU 3000 - 3500 ft AGL
Turbulence:	mírná termická spojená s konvektivní oblačností

Výpis ze zpráv SYNOP dne z nejbližších meteorologických stanic Přerov (LPV) a Červená (CER, poblíž Budišova) v 15:00:

Stanice	Celkové pokrytí oblohy oblačností	Směr větru/ Rychlost větru	Dohlednost	Oblačnost/ Výška základny oblačnosti	Teplota
LPV	5	330° 8 kt, MAX 23 kt	50 km	2 CU 4700 ft	17,9°C
CER	4	VRB 4 kt	55 km	4 CU 3300 ft	12,7°C

Pilot hodnotil stav počasí v době vzletu a přistání na LKSUMV jako silně turbulentní, zejména nad kopci v zamýšleném prostoru letu. Vítr na ploše byl podle ukazatele směru větru silný a nárazový.

1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

Na LKSUMV je umístěn ukazatel směru větru.

1.9 Spojovací služba

Pilot byl při letu z LKOL na spojení na příslušném kmitočtu AFIS na LKOL.

1.10 Informace o letišti

Plocha SLZ LKSUMV je neveřejná. Nachází se na okraji obce Šumvald, 8 km N Uničov. Pro provoz SLZ se používá travnatá RWY 05/23, ELEV 902 ft, o rozměrech 450 x 25 m. Pro přistání vrtulníků je upravená rovněž travnatá plocha navazující na jižní stranu RWY. Na ploše nebyl v době letecké nehody jiný letový provoz.

1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Na palubě vrtulníku nebylo žádné zařízení, jehož záznam by bylo možné využít k rozboru letu.

1.12 Popis místa nehody a trosek

Podle stop v trávě a na zemi o celkové délce 25 m vrtulník dosedl kurzem 345°, 30 m před místem převrácení, nejprve na pravou ližinu a po 2 m také na levou ližinu. Při dojezdu ližiny zanechaly v travnatém povrchu přímé stopy o délce 12 m, pak se v původním směru zachovala stopa od jedné ližiny a po 8 m širší výrazná smyková stopa. Končila ve vzdálenosti 25 m od dosednutí v místě, kde byl hlubší vryp a kde vrtulník narazil ližinou do terénní nerovnosti. Převrácený vrtulník ležel na levém boku na travnaté ploše, přiléhající k okraji letištní plochy.

Levá strana trupu byla na několika místech promáčknuta. Levé dveře kabiny byly poškozené a plexiskla krytu kabiny a okna levých dveří byla rozbitá. Palivová nádrž byla deformovaná, viz obrázek 2. Na trubkové konstrukci uchycení pohonné jednotky a ocasního nosníku byly znatelné deformace. Vzpěry ližin byly poškozeny.

Všechny tři listy nosného rotoru byly zničeny, táhla ovládání listů byla deformována. Hlava nosného rotoru byla poškozena, rozsah případného poškození hřídele při vizuální prohlídce nebyl patrný.



Obr. 2 Poškozený levý bok vrtulníku OK-XIS

Ocasní nosník a ocasní rotor byly celistvé, bez známek poškození.

Přístrojové vybavení v pilotní kabině nebylo poškozeno. Výškoměr nastavený na tlak 1022 mb ukazoval hodnotu 865 ft. Ukazatel plnicího tlaku ukazoval základní hodnotu. Ostatní přístroje ukazovaly nulové hodnoty. Hlavní vypínač baterie byl v poloze „OFF“ a klíč zapnutí magnet byl v poloze „OFF“.

Na místě letecké nehody byl v pilotní kabině nalezen odlomený levý pedál směrového řízení na pravé straně. Ohledáním vrtulníku ani při následné technické prohlídce nebyly nalezeny důkazy o jiné poruše prvků řízení.

1.13 Lékařské a patologické nálezy

Pilot ani další osoba na palubě nebyli zraněni. Z provedené zkoušky vyplynulo, že pilot nebyl v průběhu letu pod vlivem pro let zakázaných látek.

1.14 Požár

Po nárazu vrtulníku nedošlo k požáru trosek.

1.15 Pátrání a záchrana

Nebylo organizováno.

1.16 Testy a výzkum

Odborné posouzení charakteru lomu poškozeného dílu levé stojiny pedálu směrového řízení vrtulníku bylo provedeno VZLÚ.

Z vypracovaného posudku vyplynulo:

Znaky zjištěné při podrobné fraktografické analýze nasvědčují tomu, že vzniklý lom byl pravděpodobně zapříčiněn únavovým porušováním, kterému předcházelo viditelné narušení vnitřní struktury odlitku nečistotami neznámého původu. V těchto místech tak mohlo docházet ke zvyšování koncentrace napětí a následné iniciaci únavových trhlin. Dalším znakem k objasnění hypotézy o únavovém porušení jsou výskyty trhlin ve druhém přechodovém rádiusu, a to v několika blízkých rovinách kolmých na směr působení zatěžující síly. Propojením těchto trhlinek vznikne jedna magistralní trhlina, což mohlo způsobit odlomení malého dílku v místě druhého přechodového rádiusu. Únavové trhliny společně s nečistotami uvnitř odlitku tak výrazně snižovaly únosnost průřezu až do lomu.¹

Chemické složení dané slitiny poškozeného dílu nebylo předmětem zjišťování.

1.17 Informace o provozních organizacích

Vrtulník byl užíván pro výcvik pilotů k získání kvalifikace PPL(H) v registrovaném zařízení č. 126 a pro letecké práce podle povolení ÚCL č.888/LPR.

1.18 Doplnkové informace

NIL

1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin

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

¹ Posouzení charakteru lomu stojiny pedálu směrového řízení vrtulníku Schweizer HU 269, VZLÚ a.s. 2011

2 Rozbory

Z rozboru informací od pilota a další osoby a ohledání vrtulníku na místě letecké nehody vyplynulo, že ztráta řízení pravděpodobně byla způsobena poruchou ovládání řízení bezprostředně v průběhu dojezdu.

2.1 Kvalifikovanost

Pilot byl způsobilý letu a z hlediska dovednosti měl odpovídající zkušenosti. Po vzletu z LKSUMV vedly pilota zhoršující se meteorologické podmínky pro zamýšlený let v kopcovitém terénu k rozhodnutí let přerušit a vrátit se. Reagoval na sílící a nárazový vítr a rozhodnul se pro přiblížení a přistání proti větru, kolmo na osu RWY 05/23.

Pilot zdůvodnil rozhodnutí místo na RWY přistát s dojezdem na volnou plochu - louku s vyšším porostem, která byla ve směru přistávacího manévru před RWY, náhlou ztrátou výšky v průběhu přiblížení, způsobenou porывem větru. V průběhu letu, až do dosednutí pilot žádnou poruchu směrového řízení nezjistil.

2.2 Kritická situace

Po dosednutí ližinami na zem, ve snaze zabránit zatáčení vpravo při pohybu po zemi, pilot vyvolal nohou tlak na levý pedál směrového řízení. Podle pilota směrové řízení nebylo účinné, protože i když cítil pohyb pedálu dopředu, vrtulník na to nereagoval a pokračoval v zatáčení.

Proto chtěl zatáčení a naklánění korigovat vychýlením páky cyklického řízení vpravo a nadlehčením vrtulníku zvednutím kolektivu. Tyto zásahy pravděpodobně byly nevhodné. Vrtulník se dostal do smyku a boční náraz ližiny do nerovnosti vedl k převrácení.

Stojinu pedálu tvoří odlitek z lehké slitiny. Lom nastal v místě přechodu do objímky. Na části s objímkou se lomová plocha dělila a přilhal k ní malý úlomek. Následkem rozlomení stojiny došlo k poruše směrového řízení, viz obrázek 3 a 4.



a)



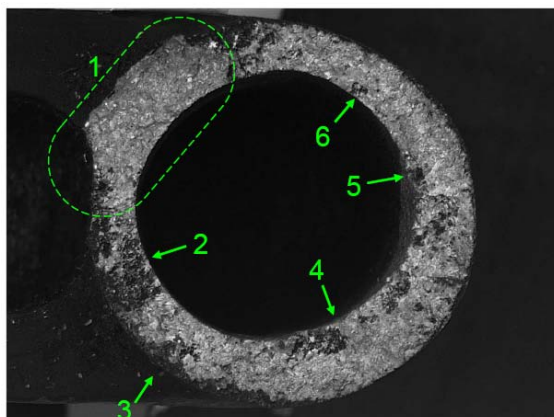
b)

Obr. 3 Pohled na stav pedálů směrového řízení vrtulníku OK-XIS, a) ulomený levý pedál, b) zbytek dílu stojiny levého pedálu a pravý pedál.



Obr. 4 Demontovaná rozlomená stojina levého pedálu

Z faktografické analýzy lomové plochy stojiny levého pedálu, vyplynulo viditelné narušení vnitřní struktury odlitku stojiny pedálu přítomností nečistot, viz obrázek 5, která byla příčinou nesoudržnosti materiálu. Mohlo zde docházet ke zvyšování koncentrace napětí a následné iniciaci únavových trhlin stojiny.



Obr. 5 Místa výskytu nečistot (2. - 6.)v odlitku a oblast malého úlomku (1.).

Výrobce předepisuje vizuální kontrolu pedálů v intervalu po každých 100 hod provozu. Od poslední práce, v rámci které byla vizuální kontrola pedálů uskutečněna, vrtulník nalétal celkem 56 h 59 min.

Z nalezených důkazů a popisu reakce vrtulníku v průběhu pohybu po zemi nebylo možné určit, ve kterém okamžiku se pedál zcela rozlomil. Tato porucha s velkou pravděpodobností mohla nastat, když pilot chtěl zásahem do směrového řízení vyloučit příčný pohyb ve smyku a zabránit tak převrácení vrtulníku.

3 Závěry

3.1 Komise dospěla k následujícím závěrům:

- pilot měl pro požadovaný let platnou kvalifikaci, byl zdravotně způsobilý a z hlediska dovednosti měl odpovídající zkušenosti,

- vrtulník měl platné Osvědčení kontroly letové způsobilosti,
- v důsledku ztráty výšky při přiblížení se pilot rozhodl pro přistání s dojezdem na louku před RWY,
- postupný poruchový stav vznikl pravděpodobně ještě před rozlomením stojiny pedálu a byl důsledkem výrazného snížení únosnosti průřezu únavovými trhlinami společně s nečistotami uvnitř odlitku stojiny,
- po přistání nastala rozlomením levého pedálu úplná neschopnost plnit funkci ve směrovém řízení,
- při vybočování vrtulníku pilot pravděpodobně zasáhl nevhodně do cyklického a kolektivního řízení a v průběhu smyku, po nárazu ližinou nemohl odvrátit převrácení vrtulníku,
- vrtulník byl poškozen působením sil při převrácení na levý bok.

3.2 Příčiny

Pravděpodobné příčiny byly porucha směrového řízení vrtulníku v důsledku rozlomení stojiny pedálu a nevhodné zásahy do cyklického řízení a kolektivního řízení.

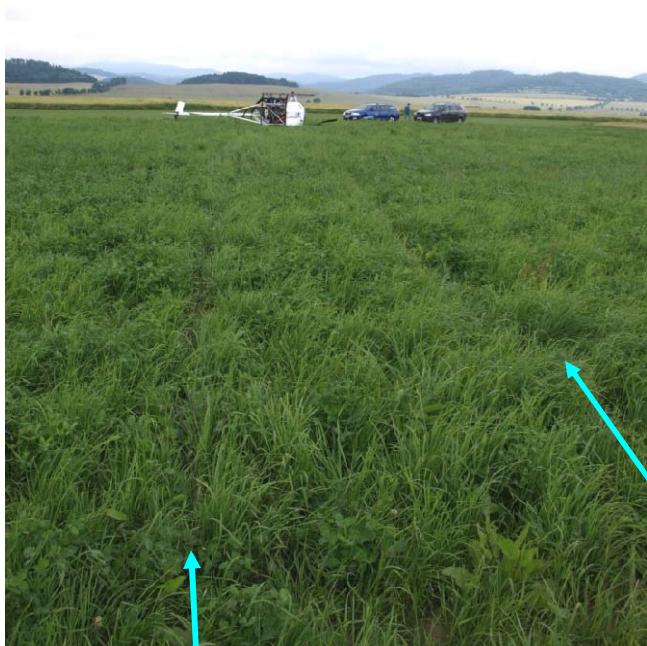
4 Bezpečnostní doporučení

4.1 ÚZPLN doporučuje FAA a EASA zvážit způsob provádění prohlídek pedálů směrového řízení použitých ve vrtulnících Schweizer 269C-1 s cílem snížit na minimum možnost výskytu trhlín vedoucích k poruše.

5 Přílohy

Fotodokumentace

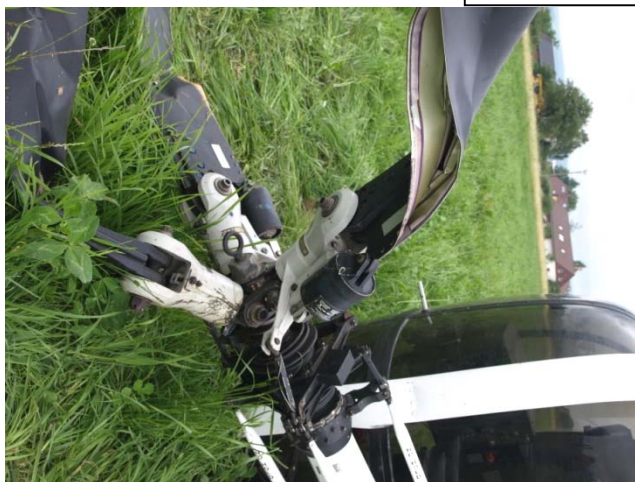
Fotodokumentace



Stopy po ližinách a místo nárazu do terénu



Stav vrtulníku po převrácení



Stav listů NR



Stav listů ocasního rotoru



Stopy po nárazu listu NR



Stav pilotní kabiny



Stav prvků NR



Zbytek stojiny levého pedálu



Poškození vzpěry ližin



Stav transmise a ocasního nosníku