



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE



BEZPEČNÝ PROVOZ BEZPILOTNÍCH LETADEL



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

KOMERČNÍ PROVOZOVATEL MUSÍ BÝT BEZPEČNÝ

Hobby provozovatel si může vybrat místo, dobu a podmínky provozu

Komerční provozovatel - klient vybírá místo, dobu a podmínky provozu (HOP, chemička, nad lidmi ...)

Komerční provozovatel musí zajistit maximální bezpečnost provozu



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

3 KLÍČOVÉ PRVKY BEZPEČNOSTI

Hardware (výběr a údržba bezpilotního letadla)

Personál (trénink, znalosti)

Provoz (normální postupy, nouzové postupy, postupy pro specifické LP...)



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

HARDWARE - BEZPEČNÉ MINIMUM

Odolnost proti výpadku jednoho pohonu (reg./vrtule/motor) - min. hexacoptera

Přebytek výkonu (1:2,5 - min 1:2)

Quadrocoptéra pouze se záchranným padákem, nebo tam kde nehrozí nebezpečí osobám a majetku třetích stran



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

A3 GPS-COMPASS PRO

HARDWARE - BEZPEČNÉ MINIMUM

Redundance klíčových systémů

Řídící jednotka

Pohonné baterie

Napájení klíčových systémů (řídící jednotka, přijímač, odpal padáku)



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

HARDWARE - BEZPEČNÉ MINIMUM

Telemetrie - informování pilota bez přílišné zátěže

Odebíraný proud, napětí

Teploty (regulátory, baterie, motory)

Stav klíčových prvků (regulátory, motory, IMU jednotka, kompas, GPS ...)



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

HARDWARE - BEZPEČNÉ MINIMUM

Padákový záchranný systém

Testovaný, spolehlivý systém

Správně nainstalovaný, testovaný a udržovaný

Musí zastavit motory multikoptéry



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

HARDWARE - ÚDRŽBA

Logovat použití klíčových komponentů (letové hodiny letadla, motorů, vrtulí, baterie)-3

Logovat servisní úkony



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE



HARDWARE - ÚDRŽBA

Servisní úkony v pravidelných intervalech

Kontrolní seznamy servisních úkonů



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

HARDWARE - ÚDRŽBA

Prediktivní údržba

Kontrola po servisu, upgradu (nucený upgrade DJI GO)

Nezapomínat na servis dálkově řídicí stanice



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

HARDWARE - DALŠÍ KROKY K BEZPEČNÉMU PROVOZU

Přístup výrobce (DJI vs Freefly)

Parametry provozu (váha a náklad, teplota prostředí, nadmořská výška...)



15540 Woodinville-Redmond Rd NE
Building A, Suite 800
Woodinville, WA 98072

FREEFLYSYSTEMS.COM



IN
E C T I V E

Date Released: 31-May-2016

Subject: Motor Mount Failure

Effectivity: ALTAs purchased after 18-March-2016

Require Action: Discontinue flight operations

Time of Compliance: Immediately

INTRODUCTION

This Service Bulletin (SB) is a follow-on to the SB issued on 27-May-2016 alerting ALTA owners who purchased their unit after 18-March-2016 date to discontinue flight operations immediately.

RECOMMENDATIONS

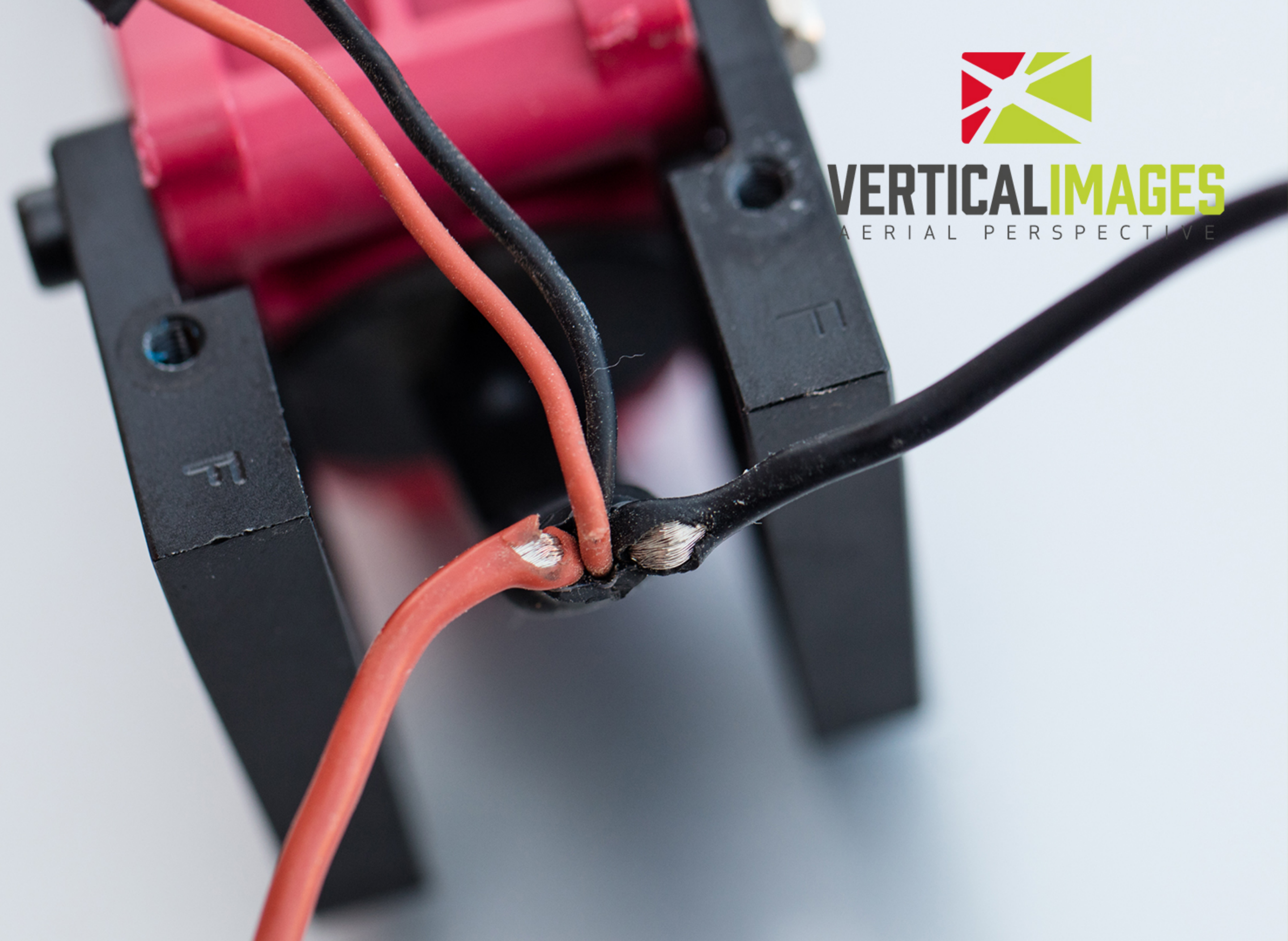
Freefly is continuing to investigate the cause of two in-field failures of ALTA 8 motor mounts, and we are issuing a mandatory recall of all ALTA 8 units for repair. Please discontinue operation of your ALTA 8 immediately.

Freefly Customer Support will reach out to all affected owners directly and arrange shipping information and estimated repair times.

Please wait for further communication from Freefly Customer Support with details on the RMA process before returning your ALTA 8.



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE



Freely ALTA 6

ALLOWABLE GROSS WEIGHT

As altitude and temperature increase, the density of the air decreases. Consequently, ALTA's thrust will decrease. The following table describes maximum gross weight limits with respect to altitude and temperature.

Press Alt Ft	0°C (32°F)		10°C (50°)		20°C (68°F)		30°C (86°F)		40°C (104°F)	
	Maximum Gross Weight (lb)	Maximum Gross Weight (kg)	Maximum Gross Weight (lb)	Maximum Gross Weight (kg)	Maximum Gross Weight (lb)	Maximum Gross Weight (kg)	Maximum Gross Weight (lb)	Maximum Gross Weight (kg)	Maximum Gross Weight (lb)	Maximum Gross Weight (kg)
Sea Level	30.0	13.6	30.0	13.6	29.5	13.4	28.5	12.9	27.6	12.5
305m (1000ft)	30.0	13.6	29.4	13.4	28.4	12.9	27.5	12.5	26.6	12.1
610m (2000ft)	29.4	13.3	28.4	12.9	27.4	12.4	26.5	12.0	25.7	11.6
914m (3000ft)	28.4	12.9	27.4	12.4	26.4	12.0	25.5	11.6	24.7	11.2
1219m (4000ft)	27.3	12.4	26.4	12.0	25.5	11.5	24.6	11.2	23.8	10.8
1524m (5000ft)	26.3	11.9	25.4	11.5	24.5	11.1	23.7	10.8	23.0	10.4
1829m (6000ft)	25.4	11.5	24.5	11.1	23.6	10.7	22.8	10.4	22.1	10.0
2134m (7000ft)	24.4	11.1	23.5	10.7	22.7	10.3	22.0	10.0	21.3	9.7
2438m (8000ft)	23.5	10.7	22.7	10.3	21.9	9.9	21.2	9.6	20.5	9.3
2743m (9000ft)	22.6	10.3	21.8	9.9	21.1	9.6	20.4	9.2	19.7	8.9
3048m (10000ft)	21.8	9.9	21.0	9.5	20.3	9.2	19.6	8.9	19.0	8.6

-16,2%

-29,5%

-35,3%

6,8 kg max payload



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

PERSONÁL

Tréning - postup, obsah

Znalost aktuální legislativy a postupů

Znalost po změně konstrukce, parametrů či update firmware



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

PERSONÁL

Minimální nalétané hodiny

Minimální nalétané hodiny na konkrétním modelu

Dvoučlenné týmy (PIC + VO)



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

PROVOZ

Příjem zakázky a její vyhodnocení

Jsem schopen zakázku provést legálně, jsem technicky vybaven, jsem personálně vybaven?

Striktní firemní politika - odmítnout zakázku



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

PROVOZ

Provedení zakázky

Na základě posouzení rizik

Na základě povolení, provozní příručky

Vědět kdy přerušit, ukončit LP



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

PROVOZ

Vyhodnocení zakázky

Kontrola zda vše proběhlo bezpečně, logování

Zpětná vazba, opatření pro příští zakázky



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

PROVOZ

Normální postupy

Postupy pro běžný provoz

Kontrolní seznamy



PROVOZ

Normální postupy pro specifické LP

Kontrola telekomunikačních věží, kontrola vedení vysokého napětí, LP v chemičce...

Přesné postupy a opatření vedoucí ke snížení provozního rizika

Obvykle vznikají na základě posouzení rizik a provozní praxe



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

PROVOZ

Nouzové postupy

Vznikají na základě posouzení rizik a provozní praxe

Je třeba je pravidelně trénovat

Příklad - výpadek motoru, ztráta kontroly, přítomnost osob, nesklopení podvozku ...



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

PROVOZ

Risk Assessment - posouzení rizik

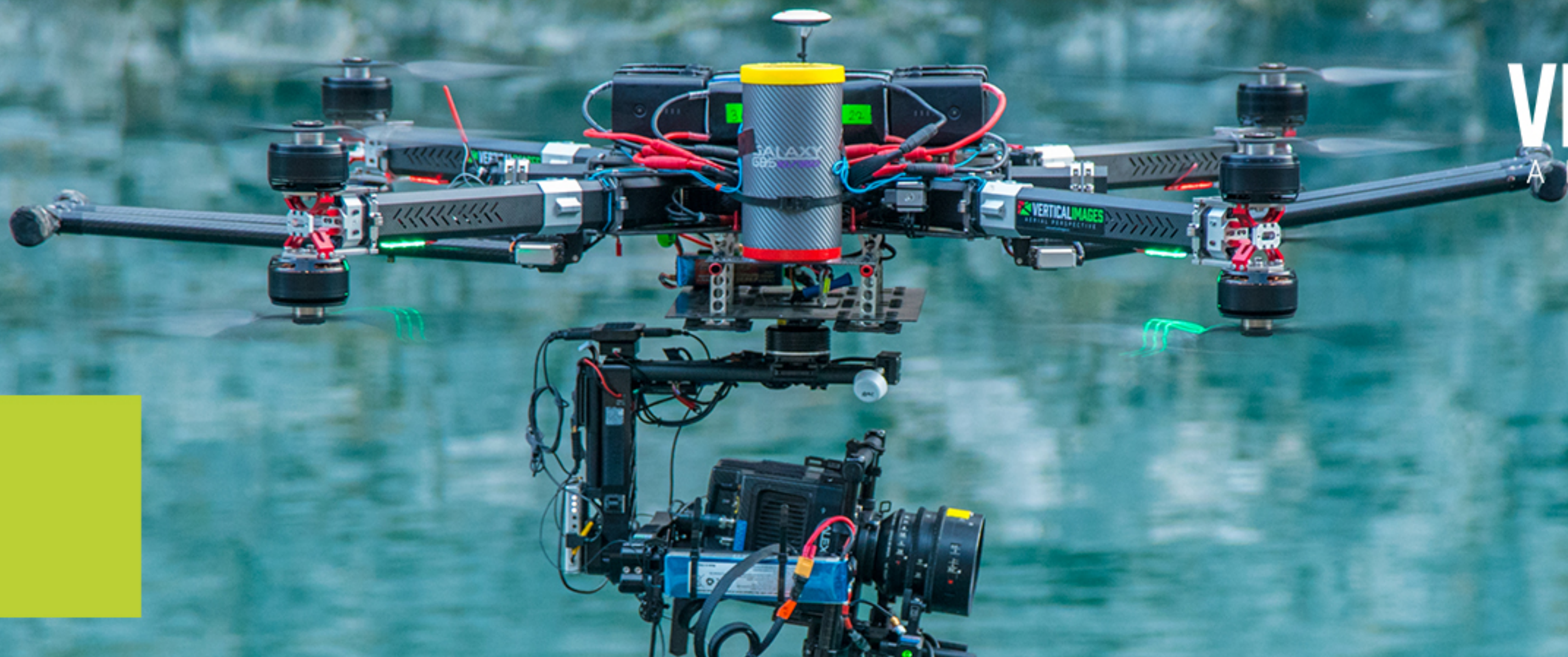
Identifikace, hodnocení, zmírnění a dokumentace

Akceptovatelný provozní risk





VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE



PROVOZ

Identifikace rizik - najít pravděpodobná i nepravděpodobná rizika

Hodnocení rizika - jak je riziko pravděpodobné, jaké bude mít následky

Zmírnění rizik - navrhnout opatření, která sníží riziko na akceptovatelnou úroveň

Dokumentace - dokumentace celého procesu a výsledků, odraz v provozních postupech

RISK ASSESSMENT - POSOUZENÍ RIZIK



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

Likelihood	Detail ("customized example")	Value
Frequently	Likely to occur many times or has occurred frequently ("five times during operation")	5
Occasional	Likely to occur sometimes or has occurred infrequently ("Every second operation")	4
Remote	Unlikely to occur, but possible or has occurred rarely ("I know it from some events")	3
Improbable	Very unlikely to occur or not known to have occurred ("it happened once and I heard about it from other operator")	2
Extremely improbable	Almost inconceivable that the event will occur ("never happend")	1

pravděpodobnost

Severity	Customized Detail	Value
Catastrophic	Death to people; Drone, equipment or buildings destroyed	E
Hazardous	Serious injury to persons; major equipment or buildings damage	D
Major	Injury to persons; Further operation not possible without major adjustments	C
Minor	Minor incident to persons; Minor effect on system performance	B
Negligible	No injury to persons; Minor consequences on system	A

vážnost (následků)

RISK ASSESSMENT - POSOUZENÍ RIZIK



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

Prvděpodobnost bezp. rizika	5	5A	5B	5C	5D	5E
	4	4A	4B	4C	4D	4E
	3	3A	3B	3C	3D	3E
	2	2A	2B	2C	2D	2E
	1	1A	1B	1C	1D	1E
		A	B	C	D	E
Následky bezpeč. rizika						

Prvděpodobnost bezp. rizika	5	5A	5B	5C	5D	5E
	4	4A	4B	4C	4D	4E
	3	3A	3B	3C	3D	3E
	2	2A	2B	2C	2D	2E
	1	1A	1B	1C	1D	1E
		A	B	C	D	E
Následky bezpeč. rizika						



Zelená - akceptovatelná úroveň rizika

Žlutá - tolerovatelná úroveň rizika, ale vyžaduje opatření na zmírnění rizika

Červená - neakceptovatelné riziko, LP nelze provést



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

RISK ASSESSMENT - POSOUZENÍ RIZIK

Příklad - extrémně nízký průlet nad skupinou herců

Příklad - koně na filmovém setu

Příklad - pád na střechu objektu

Příklad - lety v chemickém závodě



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

PROVOZ

Hlášení událostí, nehod - UZPLN, ÚCL, asociace, zveřejnit

Logování (letové hodiny strojů, pilotů, baterií, závady, události, nehody ...)

Zpětná vazba pro servis, úpravu normálních, nouzových postupů, změnu provozní příručky



VERTICALIMAGES
AERIAL PERSPECTIVE

DĚKUJI ZA POZORNOST

Petr Lněnička, petr.lnenicka@verticalimages.cz, 777204558

www.verticalimages.cz