

7.2.1	Zpracování dat získaných z dronu formátu KML	167
8.	SP	168
8.	PŘESNOVÁ MÉRKA	169
8.1.1	Referenční bod využitý pro vypočítání AVITA RIDEL	169
8.1.2	Stereofotogrammetrické měření na dřevěném podkladu	171
8.1.3	Podklad získaný z dronu formátu KML	172
8.1.4	Podklad získaný z dronu formátu SP	173
8.2	Kontrola měření	177
8.3	AVITA RIDEL	178
8.3.1	Geometrická kalibrace a výpočet polohy	181
8.3.2	Rozdíly mezi výpočty získanémi různými způsobem	182
8.3.3	Výpočet s využitím vlastního vývoje	183
9.2.1	Příprava materiálu na měření a výpočet kalibrace	112

OBSAH

2	ÚVOD	7
1.	TEORETICKÉ ZÁKLADY UAV FOTOGRAMMETRIE ...	10
1.1	Fotogrammetrie	10
1.1.1	Dělení fotogrammetrie	11
1.1.2	Matematické řešení stereofotogrammetrie	13
1.2	Historie UAV	17
1.3	UAV platformy	19
1.4	UAV fotogrammetrie	23
1.5	Aplikační oblasti UAV systémů	23
2.	KONCEPT NASAZENÍ UAV VE FOTOGRAMMETRII ...	25
2.1	Návrh konceptu	25
2.2	Koncept	26
2.3	Popis konceptu	27
3.	VÝCHODISKA UAV FOTOGRAMMETRIE	29
3.1	Letecký nosič	29
3.1.1	Povolené frekvence	29
3.1.2	První experimenty	30
3.1.3	Paraglidový model PIXY	30
3.1.4	Hexakopter XL	32
3.2	Software	34
3.3	Komora a její kalibrace	35
3.3.1	Komora	36

3.3.2	<i>Kalibrace</i>	36
3.4	Personál a znalosti.....	42
4.	LEGISLATIVA PROVOZU UAV	43
4.1	Provoz bezpilotních systémů	43
4.2	Prostory pro provádění letu	44
5.	PLÁN LETU A PŘÍPRAVA SNÍMKOVÁNÍ	48
5.1	Kontrola lokality a povolení k letu.....	48
5.2	Stanovení parametrů snímkování	50
5.3	Waypointy a letové osy	55
5.4	Meteorologická situace a světelné podmínky.....	58
5.4.1	<i>Meteorologická situace</i>	58
5.4.2	<i>Světelné podmínky</i>	62
6.	TERÉNNÍ PRÁCE A SNÍMKOVÝ LET	66
6.1	Shromáždění a kontrola vybavení.....	66
6.2	Vlícovací body	67
6.2.1	<i>Typy vlícovacích bodů</i>	67
6.2.2	<i>Rozmístění a počet vlícovacích bodů</i>	69
6.2.3	<i>Zaměření vlícovacích bodů</i>	74
6.3	Nastavení komory	76
6.3.1	<i>Expoziční parametry</i>	77
6.3.2	<i>Ostření komory</i>	78
6.4	Snímkový let.....	80
6.4.1	<i>Předletová příprava</i>	80
6.4.2	<i>Start</i>	80
6.4.3	<i>Let</i>	81
6.4.4	<i>Přistání</i>	83
6.4.5	<i>Kontrola dat</i>	84
7.	ZPRACOVÁNÍ DAT	87
7.1	Stereofotogrammetrické zpracování dat	87
7.1.1	<i>Aerotriangulace</i>	88
7.1.2	<i>Extrakce bodů</i>	90
7.1.3	<i>Tvorba 3D modelu</i>	95
7.1.4	<i>Ortogonalizace snímku</i>	100

7.2	Zpracování dat metodou „Structure from Motion“	100
8.	PŘESNOST VÝSTUPŮ	104
8.1	Referenční datový zdroj.....	104
8.2	Stereofotogrammetrie a SfM.....	105
8.2.1	<i>Přesnost digitálních 3D modelů.....</i>	105
8.2.2	<i>Přesnost ortogonalizovaných snímků</i>	107
8.3	Porovnání s leteckým laserovým skenováním.....	109
8.3.1	<i>Laserové skenování.....</i>	109
8.3.2	<i>Porovnání 3D modelů s laserovým skenováním.....</i>	110
9.	PŘÍPADOVÉ STUDIE	112
9.1	Fluviální geomorfologie	112
9.2	Kenický meandr.....	112
9.2.1	<i>Břehová nátrž – Štěpánov</i>	120
9.2.2	<i>Břehová nátrž – Moravičany</i>	126
9.3	Archeologie	131
9.3.1	<i>Přeložka silnice I/44 v úseku Vlachov - Rájec</i>	131
9.3.2	<i>Hrad Tepenec.....</i>	134
10.	VÝSLEDKY	138
11.	DISKUZE	145
12.	ZÁVĚR.....	149
	Seznam použitých zkratek.....	151
	Použitá literatura a informační zdroje.....	153
	Summary	159
	Přílohy.....	161

Mocnou nejnovějšího novověku přinosisy pro odborníky z různých oborů, ale i cenu a operabilitu. Velmi cenné vědecké poznatky přináší zejména kombinace pozemních měření s přidáním vizuální informace za snímkování z modelu. Vlastní tvorba leteckých fotografií nabídne maximální operabilitu jak časovou, tak i technickou. Technické parametry kamery a nosiče umožní volit nejen čas a místo snímkování, ale i tuto úhel snímkování, síťku záběru nebo nastavení expozice. Vlastní snímkování přináší velké výhody při výzkumu v oblastech, kde je nechybné použít letecké snímky s velmi vysokou