OBSAH

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 *Kalibrace* ... 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 *Meteorologická situace* ... 58
5.4.2 *Světelné podmínky* ... 62

6. TERÉNNÍ PRÁCE A SNÍMKOVÝ LET ... 66
6.1 Shromáždění a kontrola vybavení ... 66
6.2 Vlícovací body ... 67
6.2.1 *Typy vlícovacích bodů* ... 67
6.2.2 *Rozmístění a počet vlícovacích bodů* ... 69
6.2.3 *Zaměření vlícovacích bodů* ... 74
6.3 Nastavení komory ... 76
6.3.1 *Expoziční parametry* ... 77
6.3.2 *Ostření komory* ... 78
6.4 Snímkový let ... 80
6.4.1 *Předletová příprava* ... 80
6.4.2 *Start* ... 80
6.4.3 *Let* ... 81
6.4.4 *Přistání* ... 83
6.4.5 *Kontrola dat* ... 84

7. ZPRACOVÁNÍ DAT ... 87
7.1 Stereofotogrammetrické zpracování dat ... 87
7.1.1 *Aerotriangulace* ... 88
7.1.2 *Extrakce bodů* ... 90
7.1.3 *Tvorba 3D modelu* ... 95
7.1.4 *Ortogonalizace snímku* ... 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 Přesnost digitálních 3D modelů 105
8.2.2 Přesnost ortogonalizovaných snímků 107
8.3 Porovnání s leteckým laserovým skenováním 109
8.3.1 Laserové skenování 109
8.3.2 Porovnání 3D modelů s laserovým skenováním 110

9. PŘÍPADOVÉ STUDIE 112
9.1 Fluviální geomorfologie 112
9.2 Kenický meandr 112
9.2.1 Břehová nátrž – Štěpánov 120
9.2.2 Břehová nátrž – Moravičany 126
9.3 Archeologie 131
9.3.1 Přeložka silnice I/44 v úseku Vlachov - Rájec 131
9.3.2 Hrad Tepenec 134

10. VÝSLEDKY 138

11. DISKUZE 145

12. ZÁVĚR 149

Seznam použitých zkratek 151
Použitá literatura a informační zdroje 153
Summary 159
Přílohy 161