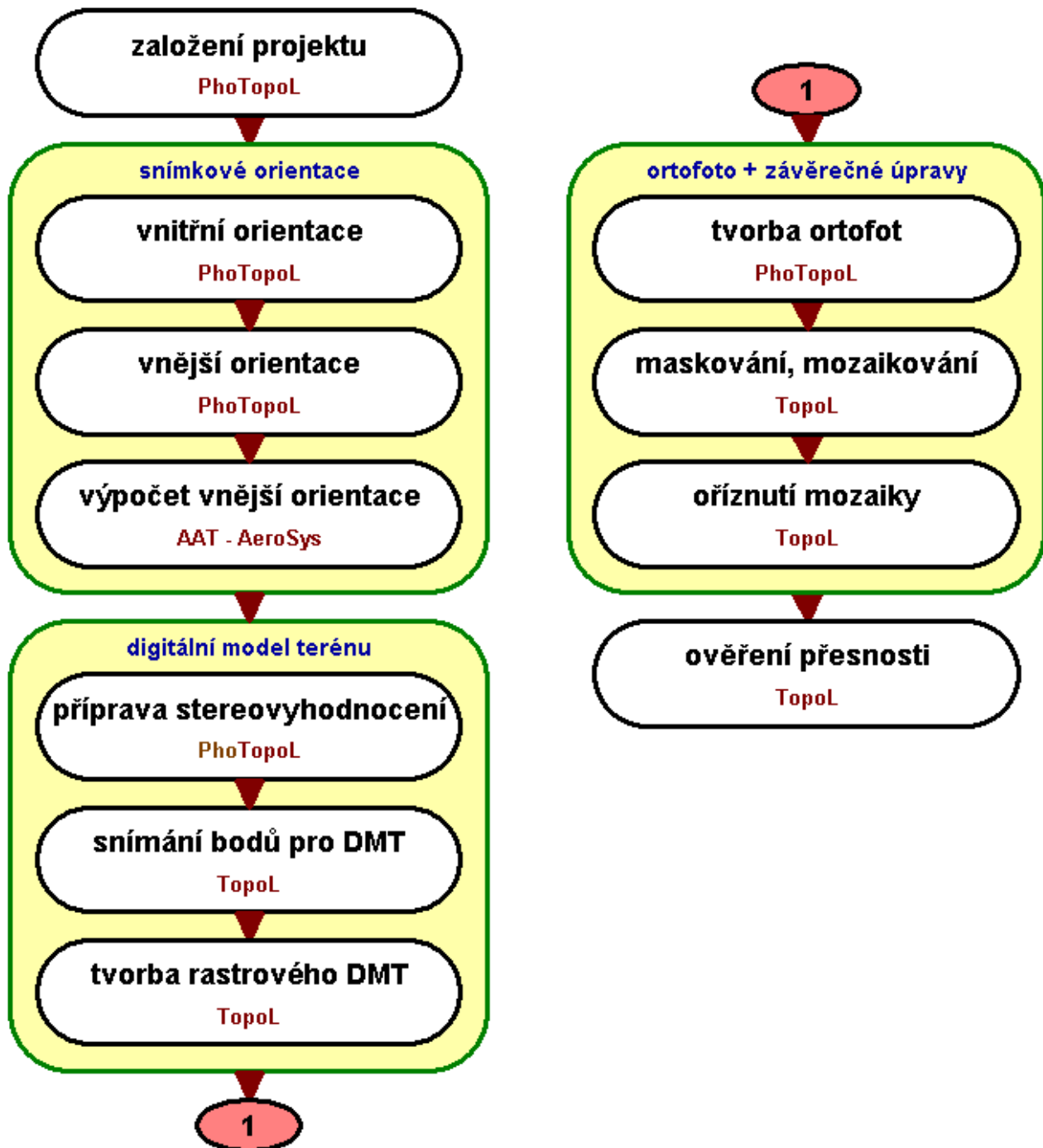


Digitální ortofoto – DPW PhoTopoL

Technologický postup



Digitální ortofoto – snímkové orientace

1. Přípravné práce a založení projektu

Postupně provedete následující operace:

- definici kamery
- založení projektu
- vložení snímků do projektu
- nastavení stereodvojic

Zpracování provedete v systému PhoTopoL a je podrobně popsáno v [návodu PhoTopoL](#).



- Definice komory - pozor na správné zadání orientace snímku, viz manuál
- Založení projektu - výška letu = **1500 m**; velikost pixelu = **12,5 cm**
- Vložení snímků - číslování v rámci projektu \Rightarrow 4 ciferná čísla, nezačínající 0, v aritmetickém pořadí v řadě.
- Nastavení stereodvojic \blacktriangleright zajistí automatické číslování spojovacích bodů.

2. Snímkové orientace

Postupně provedete následující operace:

- vnitřní orientaci (PhoTopoL \Rightarrow interní)
- relativní + absolutní orientaci (PhoTopoL \Rightarrow externí)
- zápis souborů pro aerotriangulaci

Zpracování provedete v systému PhoTopoL a je podrobně popsáno v [návodu PhoTopoL](#).



Interní orientace

- u každého snímku uložte protokol o orientaci tlačítkem Report;
- dejte pozor na správné zadání orientace snímku (viz také výše);
- velikost maximální střední chyby transformačního klíče je **0,015 mm**.

Externí orientace

- při inicializaci zatrhněte – *stereopár*; *nejprve relativní*; *převzít snímkové souřadnice*;
- vlíčovací a spojovací body snímejte ve stereomódu. Práci Vám značně usnadní, pokud v nastavení *Sterea* zatrhnete volbu *Korelace ve stereu*.
- dejte pozor na číslování spojovacích bodů. Odpovídající si body musí mít na všech snímcích stejná čísla. To je potřeba manuálně nastavit u bodů, které jsou na překrytu dvou řad. U druhé řady systém nepozná, že body byly již sejmuty v první řadě.
- u vlíčovacích bodů rozlište způsob získání souřadnic (tj. jejich přesnost):
 - GPS* - přímé měření - odhadnutá přesnost **10 cm** poloha, **15 cm** výška
 - MISYS* - odsun z vektorové mapy - 2-3 x méně přesné

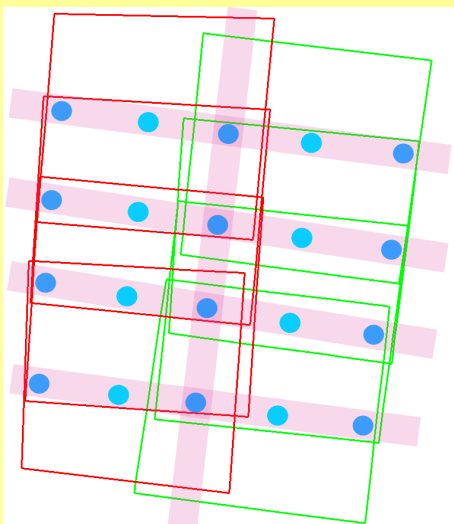
Každá skupina tímto způsobem zpracuje dvě řady tj. 8 snímků, blíže viz zadání.

Zápis souborů pro aerotriangulaci

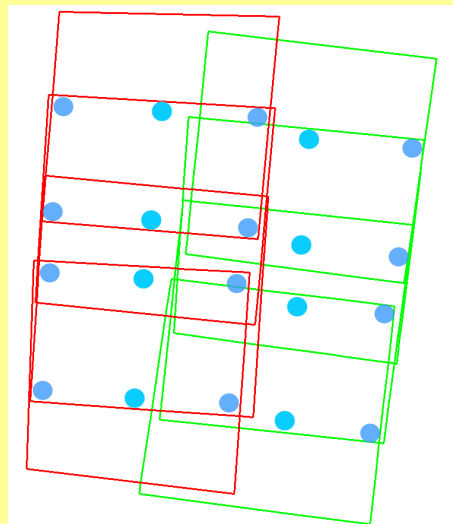
- pro následné porovnávání výsledků je nutné abyste zapsali data:
odděleně pro každou řadu + pro blok 2 řad,
- celkem tedy připravíte 3 sady dat vstupujících do výpočtu AAT,
- doporučuji pro snazší orientaci v datech vytvořit pro každou sadu zvláštní adresář.

Poznámka k volbě spojovacích bodů

Na celkovou **přesnost** aerotriangulací vypočtených hodnot má zásadní vliv správná volba spojovacích bodů. Platí, že čím lépe dodržíte při volbě **Gruberovo schéma**, tím lepší výsledky dostanete. Na druhé straně také platí, že ideální rozložení bodů dle schématu je potřeba přizpůsobit reálnému překrytu sousedních snímků a řad.

**Vhodné rozložení bodů**

Body voleny v osách vícenásobných překrytů.

**Nevhodné rozložení bodů**

Body voleny ideálně na několika dvojicích. Tato volba má za následek deformaci schématu v jiné části překrytů.

3. Výpočet aerotriangulace

Provedete následující operaci:

- výpočet aerotriangulace

Zpracování provedete v systému AeroSys a je podrobně popsáno v **návodu AeroSys**.

**Výpočet AAT**

- výpočet provedete v SW AeroSys, podobně jako jste ho prováděli v předmětu FTG2,
- oproti dříve použité technologii se však liší vstup dat a počet použitých výpočetních kroků, *více viz manuál*.
- jednotlivé výsledky výpočtů (prvky vnější orientace pro snímky + geodetické souřadnice spojovacích bodů) porovnáte mezi sebou a také s kontrolními hodnotami. Porovnání uspořádáte podle vzorového souboru **EO.xls**.

Digitální ortofoto - DMT

4. Příprava ke stereovyhodnocení

Postupně provedete následující operace:

- načtení výsledků aerotriangulace
- nastavení stereodvojic pro stereovyhodnocení

Zpracování provedete v systému PhoTopoL a je podrobně popsáno v návodu **DMT**.



Příprava ke stereovyhodnocení

- načtete výsledky výpočtu AAT pro blok 2 řad. Je předpoklad, že tyto výsledky budou přesnější než výsledky výpočtu jednotlivých řad.
- pro stereovyhodnocení použijete originální snímky. Definovat budete tolik stereodvojic, kolik jich budete potřebovat k pokrytí celého zadaného území.

5. Snímání bodů pro DMT ve stereomódu

Postupně provedete následující operace:

- založení nového bloku – vymezení oblasti dle zadání
- založení nového bloku – body DMT
- snímání bodů DMT ve stereomódu

Zpracování provedete v systému TopoL a je podrobně popsáno v návodu **DMT**.



Snímání bodů pro DMT ve stereomódu

- pro zlepšení orientace při vyhodnocení vytvoříte blok, který bude obsahovat ohraničení Vaší zadané oblasti (tj. obdélník).
- vytvoříte blok, do kterého budete následně snímat body DMT. Pro tento blok nastavíte příslušné parametry, viz *návod*.
- body DMT budete snímat tak, aby rovnoměrně pokryly celou zájmovou oblast. Každá skupina bude vyhodnocovat vždy nejméně dvě navazující stereodvojice.
- body budete nejprve poloautomaticky snímat v síti s krokem **25 m**. Takto vzniklou síť poté doplníte manuálním snímáním bodů charakterizujících uliční síť. Celkem by jste měli v zadaném území nasnímat cca **600 – 800 bodů**.

6. Tvorba rastrového DMT

Provedete následující operaci:

- vytvoření rastrového DMT

Zpracování provedete v systému TopoL a je podrobně popsáno v návodu **DMT**.

**Tvorba rastrového DMT**

- z bodů DMT vytvoříte DMT v rastrové podobě. S ohledem na očekávanou přesnost ortofota nastavíte velikost pixelu vznikajícího rastru = **50 cm**.

Výsledky etapy – *podrobněji viz dokument Výstupy*

- **vektorový** soubor (blok \Rightarrow síť + ulice) obsahující body **DMT** pro zadané území
- **rastrový DMT** pokrývající zadané území

Digitální ortofoto – ortofoto + závěrečné úpravy

7. Digitální ortofoto - tvorba digitálního ortofota

Provedete následující operaci:

- vytvoření digitálního ortofota

Zpracování provedete v systému PhoTopoL a je podrobně popsáno v návodu **PhoTopoL**.



Digitální ortofoto

- digitální ortofota vytvořte z tolika snímků, aby výsledek bezezbytku pokryl zadanou oblast,
- s ohledem na očekávanou přesnost výsledku nastavte velikost pixelu ortofot na **25 cm**.

8. Maskování + mozaikování - sousedních ortofot

Postupně provedete následující operace:

- vytvoření masky
- maskování a mozaikování

Zpracování provedete v systému TopoL a je podrobně popsáno v návodu **TopoL**.



Maskování a mozaikování

- při maskování ved'te linii řezu s ohledem na hladký přechod mezi oběma snímky. Tzn. vyvarujte se pokud možno **náhlým přechodům** (*polohový nesoulad, rozdílný kontrast aj.*). Doporučuji vést řez po povrchu země (*ulice, sady atd.*) nikoli výškovými objekty. Více o tvorbě masky, viz *návod*.
- při mozaikování dejte pozor na správné nastavení parametrů pro **vyrovnání rastrů** (*vyrovnání barev a rozmazání*, např. šířka pruhu 5m a 1m). Dále je potřeba zkontrolovat rozměr pixelu vznikající mozaiky, viz *tvorba ortofota*.

9. Oříznutí mozaiky – konečná úprava výsledného ortofota

Provedete následující operaci:

- vyříznutí oblasti odpovídající zadání

Zpracování provedete v systému TopoL a je podrobně popsáno v návodu **TopoL**.



Oříznutí mozaiky

- vzniklou mozaiku „rozřezejte“ na mapové listy. Pro vaše konkrétní zadání (3 ML měřítko 1:500) musíte přitom zjistit min. a max. hodnoty souřadnic X a Y pro každý mapový list.

10. Hodnocení přesnosti výsledného digitálního ortofota

Provedete následující operaci:

- srovnání s vektorovými daty - IMIP (Misys)

Zpracování provedete v systému TopoL a je podrobně popsáno v návodu **TopoL**.



Hodnocení přesnosti

- Vaším úkolem je posoudit přesnost Vámi vytvořeného ortofota,
- posouzení je možné udělat různými způsoby. Jednou z možností je posoudit polohové nesoulady ortofota a digitální katastrální mapy. Můžete tedy např. použít hodnoty vzdáleností sobě odpovídajících bodů *ortofoto* \Leftrightarrow *vektor* (data MISYS). V rámci zadaného území pak zvolíte dostatečný počet rovnoměrně rozložených identických bodů (min. 30 bodů) a změříte pro tyto body odpovídající vzdálenosti. Z těchto vzdáleností vypočtete průměrnou hodnotu a tu porovnáte s očekávanou přesností.
- bude kladně hodnoceno, pokud navrhnete pro posouzení přesnosti jinou dostatečně průkaznou metodu či postup.

Výsledky etapy – podrobněji viz dokument *Výstupy*

- **digitální ortofoto** pro zadané území – rastrové soubory odpovídající zadaným ML,
- **vektor řezu = maska** - výsledek maskování,
- **výsledky porovnání** - odchylky mezi ortofotem a digitální katastrální mapou,
- **závěr** - hodnocení dosažených výsledků, problémy, doporučení.

Popis vstupních dat

vektorová data

MISYS - KÚ Dejvice	(Městský Informační SYStém, zdroj - Institut městské informatiky Praha)
Dejvi.blk	obsah - digitální KM
Dejvido.blk	obsah - doplnění KM na TM
Uldejvi.blk	obsah - názvy ulic
Klad-sn.blk	obsah - klad snímků
Vlic-bod.blk	obsah - vlíčovací body

rastrová data

12 měřických snímků	formát Tiff, šedotón, měřítko cca 1:5000, rozlišení při skenování 25 μm (1016 DPI), velikost pixelu ve skutečnosti 12,5 cm.
nahled.bmp	náhled území umístěný v souřadnicích

jiná data

vlic-bod.txt	obsah - geodetické souřadnice vlíčovacích bodů. Vlícovací body - určené metodou GPS, určené z vektorových dat (MISYS).
ori-p6.txt	srovnávací soubor EO pro každý snímek - firma Gefos obsahuje: č sn., -Y, -X, -Z, f, ω , φ , κ <i>pozn.:</i> ω , φ - pokud 399^{s} pak doplněk do 400^{s} se znam. – κ - rotace o 200^{s}

Časová náročnost etap projektu

inicializace projektu		2%
vnitřní orientace	orientace	4%
vnější orientace	orientace	26%
výpočet AAT	orientace	6%
příprava pro stereovyhodnocení	DMT	4%
snímání bodů ve stereomódu	DMT	30%
tvorba rastrového DMT	DMT	1%
tvorba ortofot	ortofoto	3%
maskování + mozaikování + výřez	ortofoto	12%
kontrola		12%

Pozn.: uvedené hodnoty jsou orientační a platí pro optimálně probíhající projekt.

Odhadovaná doba zpracování projektu činí u zkušeného pracovníka cca 6 hod.