

**TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE**

**Možnosti a použitie digitálnych snímok z kamery  
UltraCamD**

Ing. Jozef Šadibol

16.05.2008

## Úvod a cieľ

- digitálna snímka (obraz)
- fotografické snímky sa získavajú priamo z digitálnych kamier
- snímanie, digitálny záznam sa vykonáva CCD senzorom vo viacerých kanáloch elektromagnetického žiarenia
- digitálna fotogrametria
- panchromatické zaostrovanie digitálnych snímok z digitálnej kamery UltraCamD
- možnosti použitia farebných syntéz získaných pri panchromatickom zaostrovaní
- uskutočnenie automatickej blokovej aerotriangulácie, tvorba ortofotosnímkov
- dosiahnutá presnosť aerotriangulácie a ortofotosnímkov

## Digitálna kamera UltraCamD



Plošná digitálna kamera s CCD technológia

- konštanta fotokomor 101,4 mm
- rozlíšenie s 11500 x 7500 pixelmi,
- 4 farebné kanály – R(červené),G (zelené),B (modré) a NIR (blízke infračervené).

Všeobecné výhody digitálnej kamery oproti analógovej kamery :

1. lepšia kvalita obrazu
2. lepšia presnosť
3. rýchlejšie doba obehu zákazky
4. väčšia citlivosť
5. žiadne náklady na film, na jeho vyvolávanie, náklady na laboratórium
6. žiadne skenovanie
7. žiadne požiadavky na spracovanie vnútornej orientácie

## Experimentálny materiál

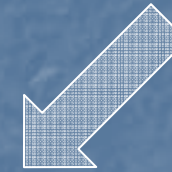
### Panchromatické snímky

- rozmer 67,5 mm x 103,5 mm (7500x11500 pixelov),
- geometrická rozlišovacia schopnosť 9 mm
- spektrálna rozlišovacia schopnosť snímky 390 - 690 nm
- radiometrická rozlišovacia schopnosť 12 bitov

### Multispektrálne snímky

- 4 kanály EMŽ ( R,G,B a NIR)
- rozmer 67,5 mm x 103,5 mm (2400x3680 pixelov)
- geometrická rozlišovacia schopnosť 28  $\mu\text{m}$
- spektrálna rozlišovacia schopnosť snímky 390 - 900 nm
- radiometrická rozlišovacia schopnosť jedného kanála je 12 bitov

## Panchromatické zaostrovanie digitálnych snímok

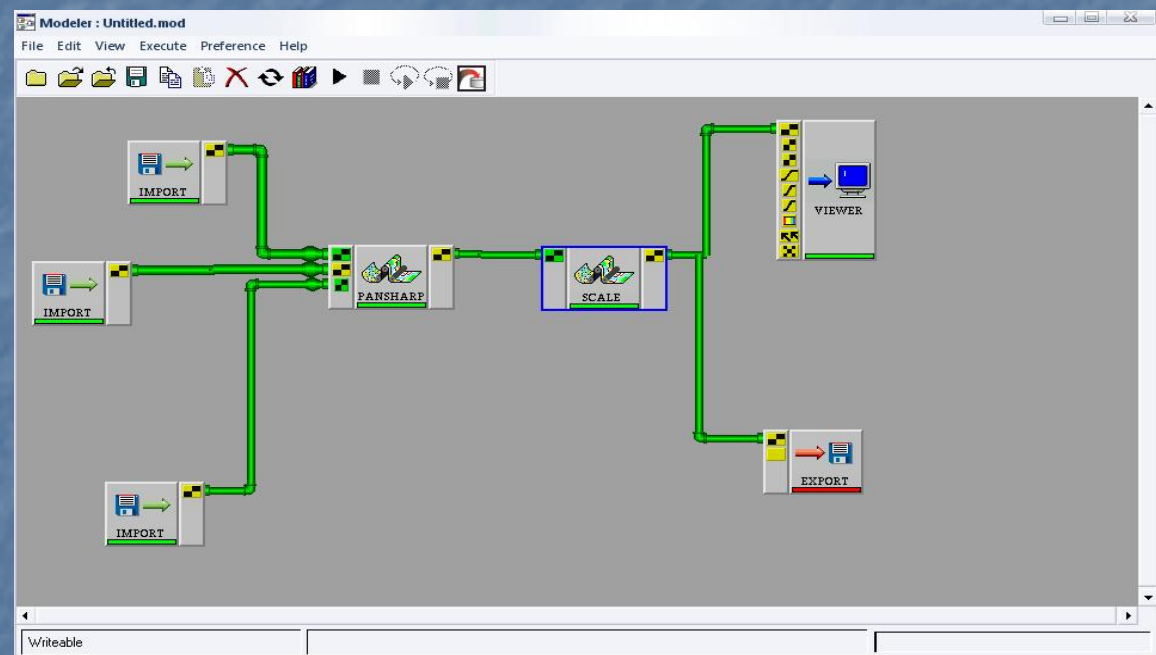


Farebná multispektrálna snímka s veľkosťou pixela panchromatickej

## Pansharp – PCI Geomatica V.10 modeler

Import : panchromatická snímka  
multispektrálna snímka  
referenčná snímka

PANSHARP



Scale : úprava jas, kontrastu a farebnej hĺbky, histogramové vyrovnanie

Export : uloženie vo vhodnom grafickom formáte (\*.pix, \*.tif)

## Možnosti použitia farebných syntéz získaných pri panchromatickom zaostrovaní

Farebná syntéza – vzniká rôznou kombináciou použitia jednotlivých kanálov

multispektrálnej snímky

- syntézy môžu byť: v prirodzených farbách, v neprirodzených a v kvázi neprirodzených farbách

| farebné syntézy | Multispektrálna snímka |     |    |     | panchromatická snímka | referenčný súbor |   |   | Výsledná charakteristika syntézy |
|-----------------|------------------------|-----|----|-----|-----------------------|------------------|---|---|----------------------------------|
|                 | poradie kanálov        |     |    |     |                       | poradie kanálov  |   |   |                                  |
|                 | 1                      | 2   | 3  | 4   |                       | 1                | 2 | 3 |                                  |
| syntéza A       | R                      | G   | B  | NIR | PAN                   | R                | G | B | syntéza v pravých farbách        |
| syntéza B       | NIR                    | R   | G  | B   | PAN                   | R                | G | B | farebná infračervená syntéza     |
| syntéza C       | NIR                    |     |    |     | PAN                   | R                | G | B | čiernobiela infračervená syntéza |
| syntéza D       | G                      | NIR | R  | G   | PAN                   | R                | G | B | zelená syntéza                   |
| syntéza E       | NIR                    | G   | R  | B   | PAN                   | R                | G | B | červená syntéza                  |
| syntéza F       | G                      | B   | IR |     | PAN                   | R                | G | B | modrá syntéza                    |

Vysvetlivky : R - červený kanál, G - zelený kanál, B - modrý kanál,

PAN – panchromatický kanál, NIR - blízkoinfračervený kanál

Farebné syntézy :





Farebné syntézy :





| Počet vlíčovacích bodov | Dosažená presnosť aerotriangulácie [m] |       |       |              |
|-------------------------|----------------------------------------|-------|-------|--------------|
|                         | $m_x$                                  | $m_y$ | $m_z$ | $m_{xy}$     |
| 4                       | 0.224                                  | 0.188 | 2.824 | <b>0.207</b> |
| 7                       | 0.130                                  | 0.118 | 0.448 | <b>0.124</b> |
| 10                      | 0.158                                  | 0.149 | 0.591 | <b>0.153</b> |
| 12                      | 0.086                                  | 0.139 | 0.634 | <b>0.116</b> |
| 15                      | 0.108                                  | 0.111 | 0.462 | <b>0.109</b> |

Výsledné hodnoty polohovej chyby ortofosnímkou po odstránení systematickej chyby

|                      |              |        |              |             |
|----------------------|--------------|--------|--------------|-------------|
| suma                 | -1,378       | -3,280 | 0            | 6,10623E-16 |
| aritmetický priemer  | -0,057       | -0,137 | 0            | 2,54426E-17 |
| smerodajná odchýlka  | 0,226        | 0,163  | 0,226        | 0,163       |
| testovacie kritérium | -1,219       | -4,018 |              |             |
| kritická hodnota     |              | -2,064 |              |             |
| početnosť            | 24           | 24     | 24           | 24          |
| My Mx [m]            | 0,233        | 0,213  | 0,226        | 0,163       |
| Myx [m]              | <b>0,223</b> |        | <b>0,197</b> |             |

## Záver

- veľký informačný rozsah na tvorbu interpretačných kľúčov
- identifikácia drevín a topografických prvkov
- posúdenie zdravotného stavu lesa
- identifikácia procesov v krajine
- tvorba farebných a infračervených ortofotosnímkov
- zvýšenie geometrickej presnosti farebnej ortofotosnímkoy
- využitie v objektovo orientovaných softvéroch

## Požiadavky pri tvorbe ortofotosnímkov

- precíznosť vlčovacích bodov , ( najmä výškových bodov )
- zvýšenie radiometrickej schopnosti LMS ( vplyv na počet spojovacích bodov –image matching )
- parametre vonkajšej orientácie získané inerciálnou meračskou jednotkou pri snímkaní
- zvýšené požiadavky na digitálny model povrchu

**ĎAKUJEM ZA POZORNOST**