

# Kontrolní mechanismy fotogrammetrické interpretace v rámci Národní inventarizace lesů



Ústav pro hospodářskou úpravu lesa Brandýs nad Labem

---

Specializované pracoviště

Dálkový průzkum Země a fotogrammetrie, Frýdek-Místek

Analytické centrum Národní inventarizace lesů, Kroměříž

Ondřej Tomančák

Filip Hájek

Markéta Kantorová

Radim Adolt

Klára Piškytlová

Jiří Fejfar

PRAKTICKÉ VYUŽITÍ GIS V LESNICTVÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ

Brno, 25 - 26. února 2016

Národní inventarizace lesů je  
**matematicko-statistická metoda**  
zjištění stavu a vývoje lesa.

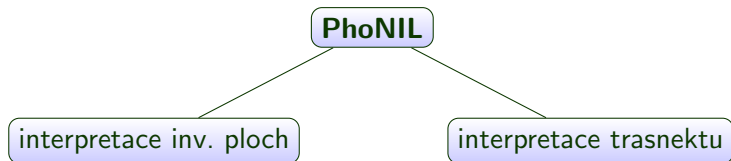
Kvalita výstupů je závislá na využití odpovídajících datových zdrojů.

# Využití fotogrammetrie v Národní inventarizaci lesů

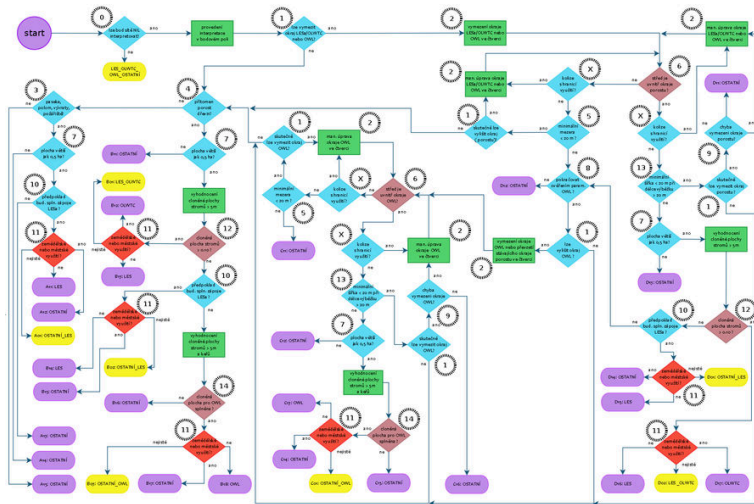
- snížení rozsahu venkovních prací o zhruba 60 %
- zpřesnění informací poskytovaných NIL
- nákladově efektivní odhad krajinných charakteristik
- trénovací data pro řízenou klasifikaci obrazu

# PhoNIL – komponenty systém pro vizuální interpretaci

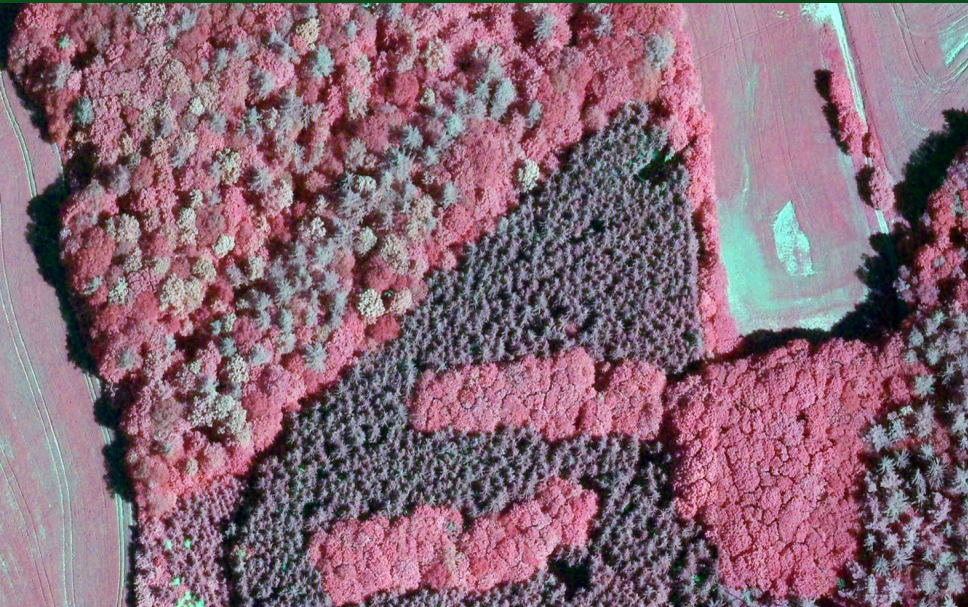
- jádro systému tvoří databáze PostgreSQL s API pro grafické uživatelské rozhraní,
- uživatelské rozhraní implementováno v systému TopoL xT - kopíruje interpretační algoritmus
- snímkový server pro letecké snímky



# Interpretační algoritmus inventarizačních ploch



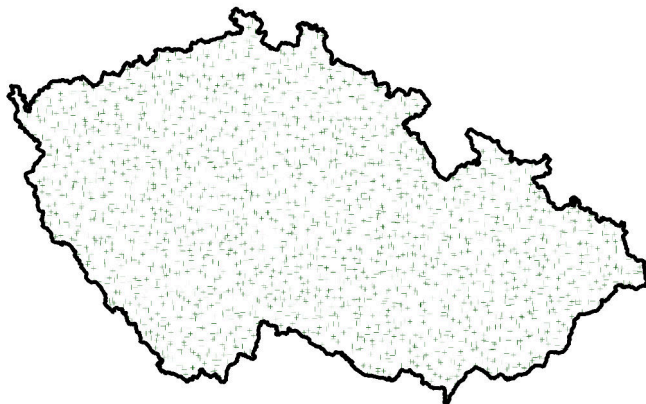
# Využíváme spektrálních vlastností vegetace v blízkém infračerveném pásmu



# Šetření provádíme v inventarizační síti



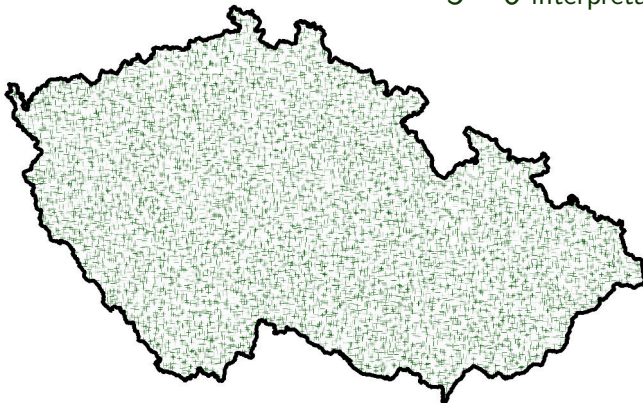
# Šetření provádíme v inventarizační síti



Sít' NIL1 39 460

# Šetření provádíme v inventarizační síti

5 - 6 interpretátorů za 4 roky

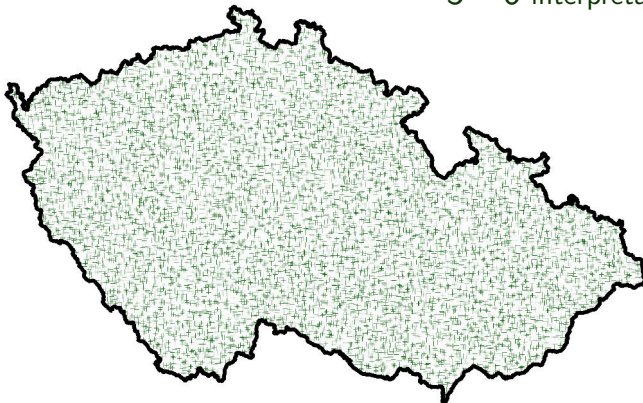


**Sít' NIL1** 39 460

**Sít' NIL2** 315 445

# Šetření provádíme v inventarizační síti

5 - 6 interpretátorů za 4 roky

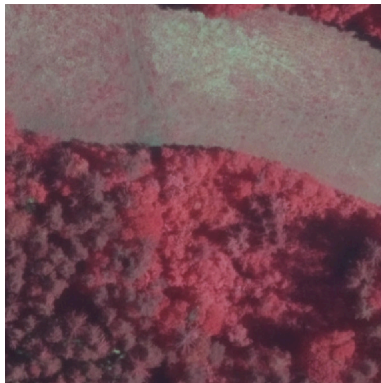


**Síť NIL1** 39 460

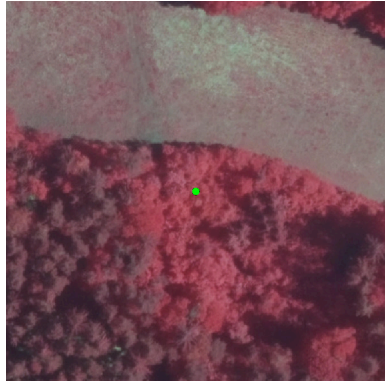
**Síť NIL2** 315 445

+ **Transekty** 78 000

# Interpretace inventarizační plochy v kostce



# Interpretace inventarizační plochy v kostce

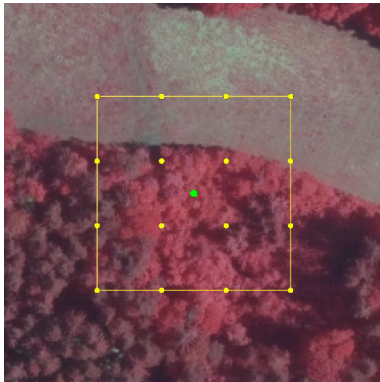


# Interpretace inventarizační plochy v kostce



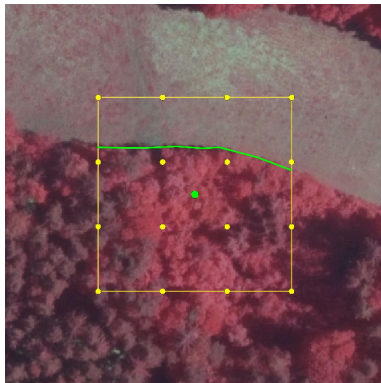
# Interpretace inventarizační plochy v kostce

① bodové pole (51 x 51 m)



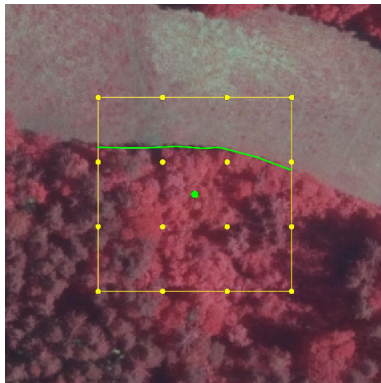
# Interpretace inventarizační plochy v kostce

- 1 bodové pole (51 x 51 m)
- 2 okraj porostu



# Interpretace inventarizační plochy v kostce

- 1 bodové pole (51 x 51 m)
- 2 okraj porostu
- 3 určení kategorie pozemku

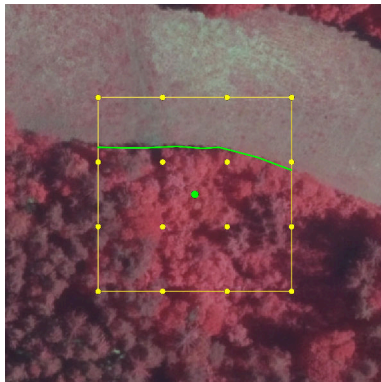


# Interpretace inventarizační plochy v kostce

- 1 bodové pole (51 x 51 m)
- 2 okraj porostu
- 3 určení kategorie pozemku

kategorie NIL2:

- Les
- OWL
- OLWTC
- ostatní



# Interpretace inventarizační plochy v kostce

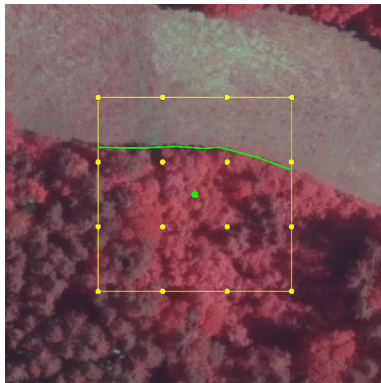
- 1 bodové pole (51 x 51 m)
- 2 okraj porostu
- 3 určení kategorie pozemku

kategorie NIL2:

- Les
- OWL
- OLWTC
- ostatní

kategorie LULUCF:

- Forest Land
- Cropland
- Grassland
- Wetland
- Settlement
- Other



# Interpretace inventarizační plochy v kostce

- 1 bodové pole (51 x 51 m)
- 2 okraj porostu
- 3 určení kategorie pozemku

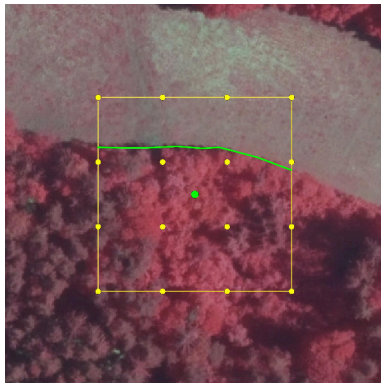
kategorie NIL2:

- Les
- OWL
- OLWTC
- ostatní

kategorie LULUCF:

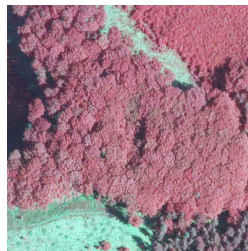
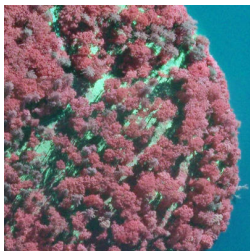
- Forest Land
- Cropland
- Grassland
- Wetland
- Settlement
- Other

- 4 stanovení porostních charakteristik



# Stanovení porostních charakteristik

druh pozemku  
poškození porostu  
fáze lesa  
dřevinná skladba  
typ zápoje  
způsob smíšení



# Interpretace fotogrammetrického transektu

Cílem šetření na fotogrammetrickém transektu je zaznamenat rozptýlenou vegetaci v krajině, která nespadá do některé z kategorií pozemků NIL.

Šetření se provádí na náhodně orientovaném, 500 m dlouhém transektu v podsíti s1 (cca 78 000 transektů).

Na transektu se šetří:

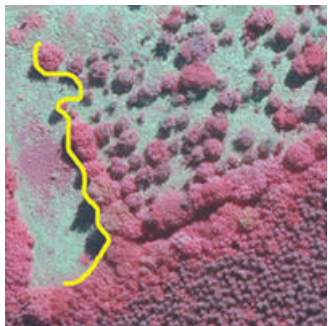
- 1 liniové objekty
- 2 pásové objekty
- 3 plošné objekty
- 4 bodové objekty



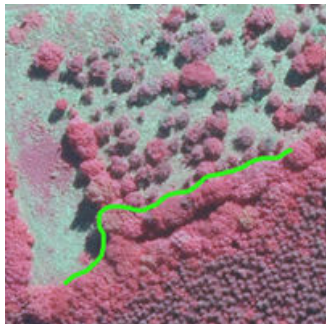
# Impuls pro zavedení kontrolních mechanismů ve fotogrammetrické interpretaci

" Když dva dělají totéž, nemusí to být totéž.

# Interpretace může být do jisté míry subjektivní!



?



- + Postupy jsou stanoveny metodikou, existují rozhodovací algoritmy a aplikace pro vizuální interpretaci.
- Interpretátoři mohou být zatíženi stereotypy, mohou mít rozdílné úrovně zkušeností.
- Krajinné prvky jsou variabilní – vždy se najde výjimka.

# Koncept revizního šetření...

...je založen na nezávislých, opakovaných interpretacích vybraných inventarizačních ploch. Mezi těmito interpretacemi je pak na základě stanovených podmínek označena validní verze, která je považována za správný výsledek.

# Technologické pozadí

**Funkcionalita kontrolních mechanismů je implementována na straně relační databáze**

PostgreSQL/PostGIS představuje nosnou technologii - nejen fotogrammetrického šetření - v projektu Národní inventarizace lesa.

Jde o systém uložených procedur a triggerových funkcí, který logicky propojuje výstupy interpretace a referenční geografické vrstvy podle navržených kontrolních algoritmů.

Návrh i implementaci zajišťujeme sami, nemáme tak svázané ruce v dalším vývoji.

# Podmínky pro zahájení revizního šetření...

## **Důvody pro zahájení revizního šetření inv. ploch:**

- rozpor v zařazení kategorie pozemku s referenční vrstvou OLIL,
- rozpor v okraji porostu vůči referenční vrstvě OLIL,
- nejistota v zařazení do kategorie pozemku,
- náhodný výběr inv. ploch,
- rozpor v zařazení kategorie pozemku s pozemním šetřením.

## **Důvody pro zahájení revizního šetření transektu:**

- revize náhodně vybraného vzorku transektů,
- další důvody pro zahájení revizního šetření transektů budou implementovány ....

# Životní cyklus interpretace inv. plochy

## **První interpretace rozhodne!**

Při ukládání první interpretace je spuštěna triggerová funkce, která ověřuje splnění podmínek pro zahájení revizního šetření. Každá inventarizační plocha může mít, v závislosti na shodě interpretací, 1 - 5 revizí.

... v případě zahájení revizního šetření je při uložení každé revize vyhodnocena shoda kategorie pozemku.

Revizní šetření je ukončeno v okamžiku označení **validní datové verze** inventarizační plochy.

# Jak vyhodnotit shodu revizí ..., a co když nenastane?

Více než 90 % interpretací končí 1. revizí.

V případě zahájení revizního šetření jsou standardně pořizeny 3 revize. V případě jejich shody je výsledek považován za validní.

Jsou případy, kdy 3 revize k nalezení validní verze nestačí. Pořízení 4. revize může rozhodnout, existuje-li shoda minimálně tří interpretací.

## **Shoda nenalezena!**

V situaci, kdy ani po 4. revizi neexistuje shoda, jde zřejmě o komplikovaný případ. **Tyto situace pečlivě posuzuje supervizor.** Supervizor zajišťuje metodický dohled interpretace.

# Faktický přínos revizního šetření?

Za cenu navýšení pracnosti interpretace o cca 1/5 můžeme lépe garantovat kvalitu výstupu.

Kvalita je pro nás klíčová! Tvoříme unikátní datový zdroj s mimořádnou informační hodnotou o stavu krajiny na našem území.

# Revizní šetření v číslech

Revizní šetření bylo provedeno celkem na **32 585 inventarizačních plochách** tj. cca 9 % celkového počtu inventarizačních ploch.

---

Celkem u **3 401 inventarizačních ploch** došlo, na základě revizního šetření, ke změně kategorie pozemku...

**... to ovlivňuje rozsah pozemního šetření (sť NIL1 a NIL2 s2):**

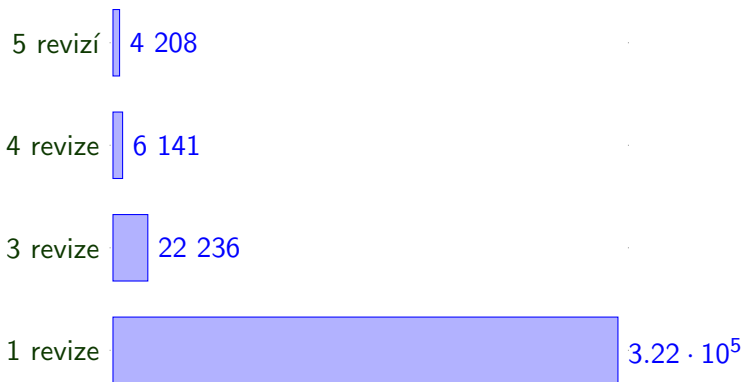
ostatní kategorie → Les, OWL  $\implies$  + 355 inv. ploch

Les, OWL → ostatní kategorie  $\implies$  - 347 inv. ploch

**355 inv. ploch by bez revizního šetření nebylo zahrnuto do pozemního šetření!**

U náhodně vybraného vzorku inv. ploch (random selection) bylo dosaženo shody kategorie pozemku první interpretace s kategorií pozemku validní interpretací v **98,2 %** případech.

## Počet revizí pro dosažení validní interpretace



### **Implementace kontrolních mechanismů pro interpretaci transektů**

Interpretace fotogrammetrického transektu je více komplexní. Od toho se odvíjí náročnost návrhu kontrol.

### **Implementace nového cyklu inventarizace do systému fotogrammetrické interpretace**

**Děkuji za pozornost**