



ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ
BRANDÝS NAD LABEM

Národní Inventarizace Lesů

Radim Adolt, Analyticko-metodické Centrum NIL
(ACNIL), Kroměříž

Národní Inventarizace Lesů

Ing. Radim Adol, Ph.D

Primární úlohou Národní Inventarizace Lesů (NIL) je poskytovat **systematickými** **chybami** **nezatíženými** informacemi o stavu a vývoji lesa a to na **prostorové úrovni státu**, případně pro **vybraná geografická členění** (např. NUTS jednotky do úrovně NUTS3 - kraje, biogeografická členění apod.). Objektivní práce s **nejistotou poskytováných údajů**, kontinuální a doložitelný proces **kontroly kvality** sbíraných dat a jejich dalšího zpracování, **použití mezinárodních harmonizovaných definic** - to vše jsou podstatné znaky, kterými se moderně pojatá NIL od ostatních zdrojů informací o lese odlišuje.

Principy NIL

V souladu s mezinárodně doporučeným postupem je nezbytné nejprve **analyzovat** krajinný pokryv jako celek, a teprve po to je možné výběrově šetření zaměřit na **cílovou kategorii pozemků lesa**, jejíž výskyt není jakkoli předem paušálně dán (např. stavem katastru nemovitostí; výdem pozemků úředně prohlášených za pozemky určených k plnění funkcí lesa).

V rámci NIL je na vybraných lokalitách – **inventarizačních bodech** vyhledaných **přímo v terénu**, zjišťována pestrá škála údajů, které jsou následně vyhodnocovány souborými metodami **matematické statistiky**.

Výsledkem jsou **odhady předem daných cílových parametrů** (úhnnů, středních hodnot, množství přepočtených na jednotku rozlohy území) včetně **kvantifikace možné míry nepřesnosti** formou **intervalového odhadu**.

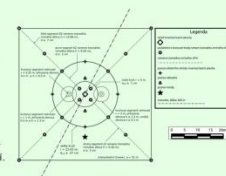


Sběr dat v terénu



Terénní šetření probíhá za pomoci **elektronických přístrojů**, které umožňují:
 • navigaci na inventarizační bod
 • vytváření prvků inventarizační plochy (IP),
 • mapování vybraných objektů (stromů, okraje lesa, lesních cest apod.),
 • uložení zjištěných veličin všech objektů
Všechna prostorová i atributivní data jsou ukládána elektronicky přímo v terénu. Před ukončením měření je provedena kontrola správnosti a integrity dat.

Šetření na inventarizační ploše má předem daný řád a strukturu. Obrázek vpravo zachycuje jednotlivé prvky inventarizační plochy, na kterých je prováděna registrace a měření uvažovaných objektů (stromů, kusu mrtvého dříví, šetření na půdních zákopcích, popis a odběr vzorků hluboké sondy atd.).



V rámci každé inventarizační plochy je **sběr dat omezen na minimum nutných informací**. Racionálna šetření vytváří prostor **vyšší kvalitu a detail** sbíraných informací.

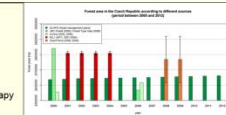
Historie NIL v ČR



- 1875 – **Koháňkovo šetření** (kolářskými cestami)
- 1920 – **Šetření o poměrech lesů v Republice Československé** (z kartogram skvo (Auerhan, dátecký kartogram)
- **NIL 1 (2001-2004)**, Národní inventarizace lesů ČR – první NIL v ČR na metodickém principu výběrových šetření (provozi UHL)
- **NIL 2 (2011-2016)**, druhý cyklus NIL (provozi UHL), šetření bodem statistickým s NIL 1 – odhady dynamických veličin (blíže dM, příloha)

Plocha lesů ČR

NIL 1 a CzechTerra (inventarizace krajiny) udávají **intervalový odhad** (černé pačky na vrcholech sloupců), v němž předpokládáme skutečnou hodnotu s **95% spolehlivostí**.



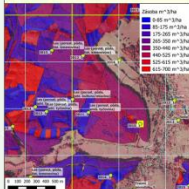
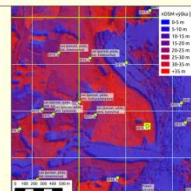
Odhad NIL 1 je výrazně přesnější díky:
 • **většímu rozsahu pozemního šetření**,
 • **výskytu pomocného zdroje informací** – mapy výskytu lesa po celém území ČR (GLIL).

Využití pomocných dat

Pomocné zdroje dat NIL mají nejčastěji charakter **digitálních mapových vrstev**.

NIL 2 využívá též **fotogrammetrické (FTGM) šetření leteckých snímků** (kompozit obsahující infračervené pásmo) v **zahusněné inventarizační síti**. Kromě kategorií pozemků jsou při FTGM šetření zjišťovány i podrobné charakteristiky lesních porostů (směs dřevin, růstová fáze lesa, hustota zápoje apod.)

Výsledky FTGM interpretace umožňují **omezit rozsah pozemního šetření** pouze na body, na nichž nelze spolehlivě vyloučit přítomnost lesa.



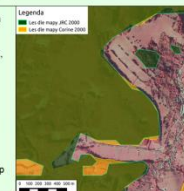
Výborným zdrojem pomocných informací je **normalizovaný model povrchu (NDSM)** udávající výšku porostu, viz mapa nahoře.

Pomocná data jsou využívána pro **zprůhlednění odhadů** NIL 2. Jejich propojením s daty pozemního šetření může být dosaženo přesnosti odpovídající několikanásobně většímu rozsahu terénních prací. **Při vhodném metodickém přístupu se systematické chyby pomocných dat nepřenesí do výsledku NIL.**

Jedním z možných zdrojů **dotatečné informace** jsou **data LHP**, viz mapa vlevo.

Plošná mapování

- Získávání **aktuálních a správných informací** plošným mapováním má určité limity dané:
- **rozsahem zájmového území**
 - **nabýtnou mírou generalizace** (měřítko mapování, minimální rozloha mapovaného prvku)
 - **omezením možného výčtu kategorií** (limity strukturování informace)
 - **možností aktualizace** – rozpočet a časová náročnost
 - **chybou celkových rozloh, úhnnů atd.** – důsledek generalizace
- Kompensace nedostatků je **řešitelná výběrovým postupem** - ověřování, aktualizace, doplnění dalších informací na vybraných lokalitách, což je faktický princip **statistické inventarizace (NIL)**.



Mapa nahoře zachycuje výskyt lesa dle dvou různých mapování z roku 2000 (JRC a Corine). **Obě vřesky obsahují různé chyby**, jejichž velikost a charakter by bez dalších referenčních informací (zde letecký snímek) byly těžko odhadnutelné.

Reálná velikost chyb plošných mapování spolu s **chybějící spolehlivostí informací** o přesnosti často **znemožňují korektní interpretaci**.

Na mapě vlevo jsou zachyceny rozdíly výskytu lesa mezi lety 2000 a 2006 (mapování JRC). Je zřejmé, že **interpretace těchto rozdílů jako skutečné změny rozlohy lesa je zcela zavádějící**. I v tomto případě se ukazuje, že bez dalších informací nelze údaje získané mapováním spolehlivě interpretovat.

Legenda

- inventarizační bod, FTGM interpretace
- inventarizační bod, pozemní šetření



Sběr dat v terénu



Terénní šetření probíhá za pomoci elektronických přístrojů, které umožňují:

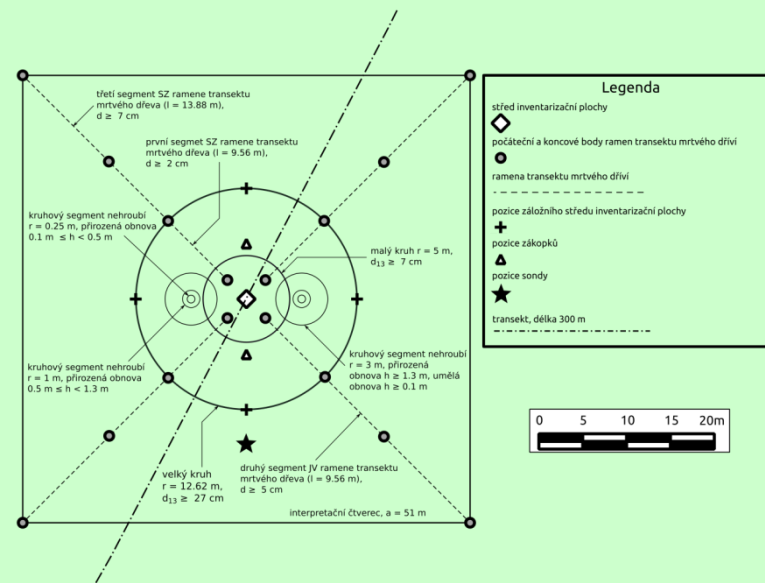
- navigaci na inventarizační bod
- vytyčení prvků inventarizační plochy
- mapování vybraných objektů - stromů, okraje lesa, lesních cest apod.
- uložení zjištěných veličin

Všechna prostorová i atributová data jsou ukládána elektronicky přímo v terénu. Před ukončením měření je provedena kontrola správnosti a integrity dat.

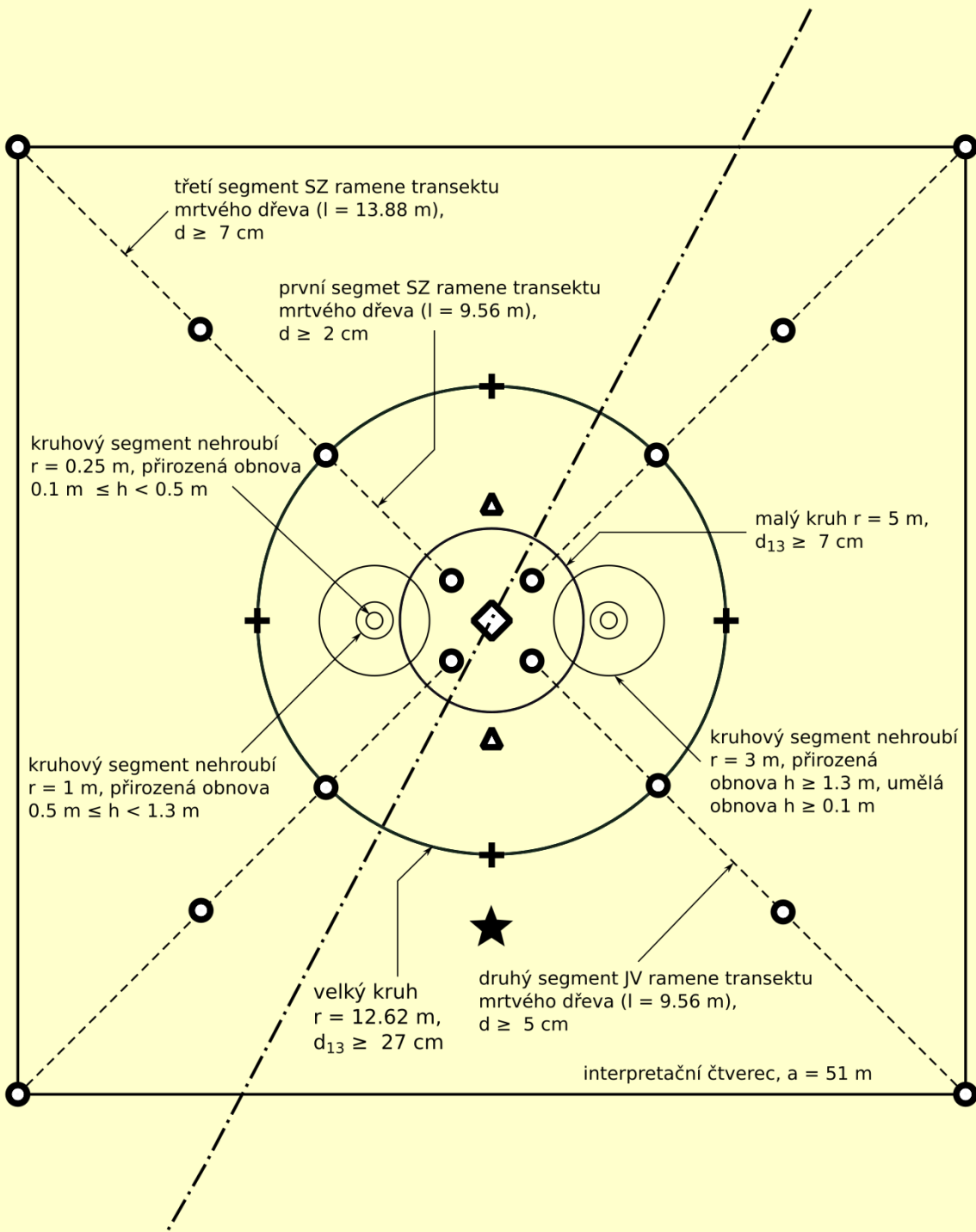
Šetření na inventarizační ploše má předem daný řád a strukturu.

Obrázek vpravo zachycuje jednotlivé prvky inventarizační plochy, na kterých je prováděna registrace a měření uvažovaných objektů (stromů, kusů mrtvého dříví, šetření na půdních zákopcích, popis a odběr vzorků hluboké sondy atd.).

V rámci každé inventarizační plochy je sběr dat omezen na minimum nutných informací. Racionalita šetření vytváří prostor vysokou kvalitu a detail sbíraných informací.

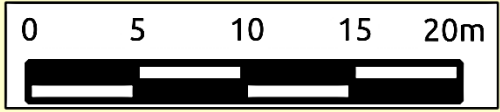




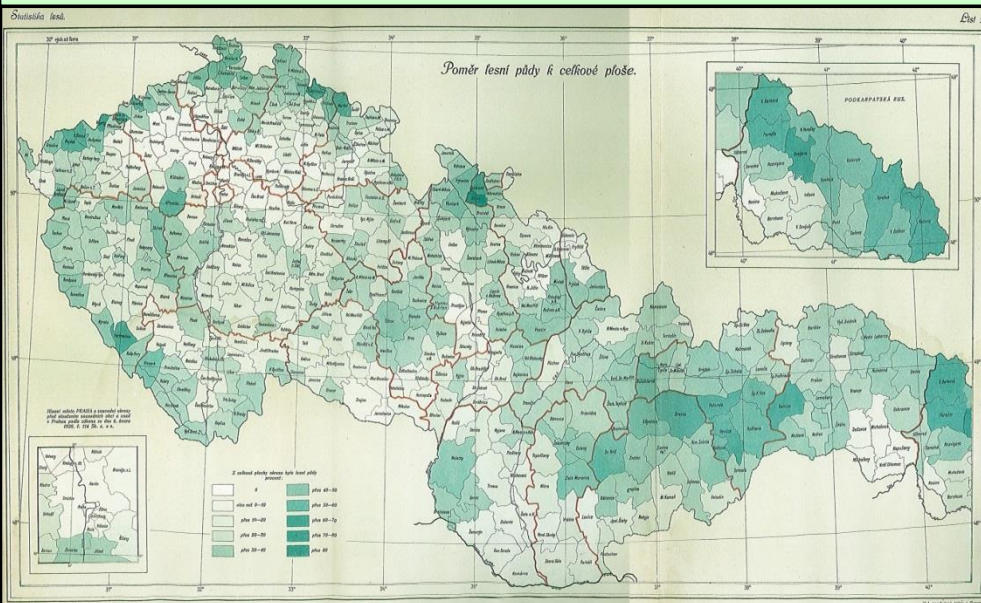


Legenda

- střed inventarizační plochy
- počáteční a koncové body ramen transektu mrtvého dříví
- ramena transektu mrtvého dříví
- pozice záložního středu inventarizační plochy
- pozice zákopků
- pozice sondy
- transekt, délka 300 m



Historie NIL v ČR



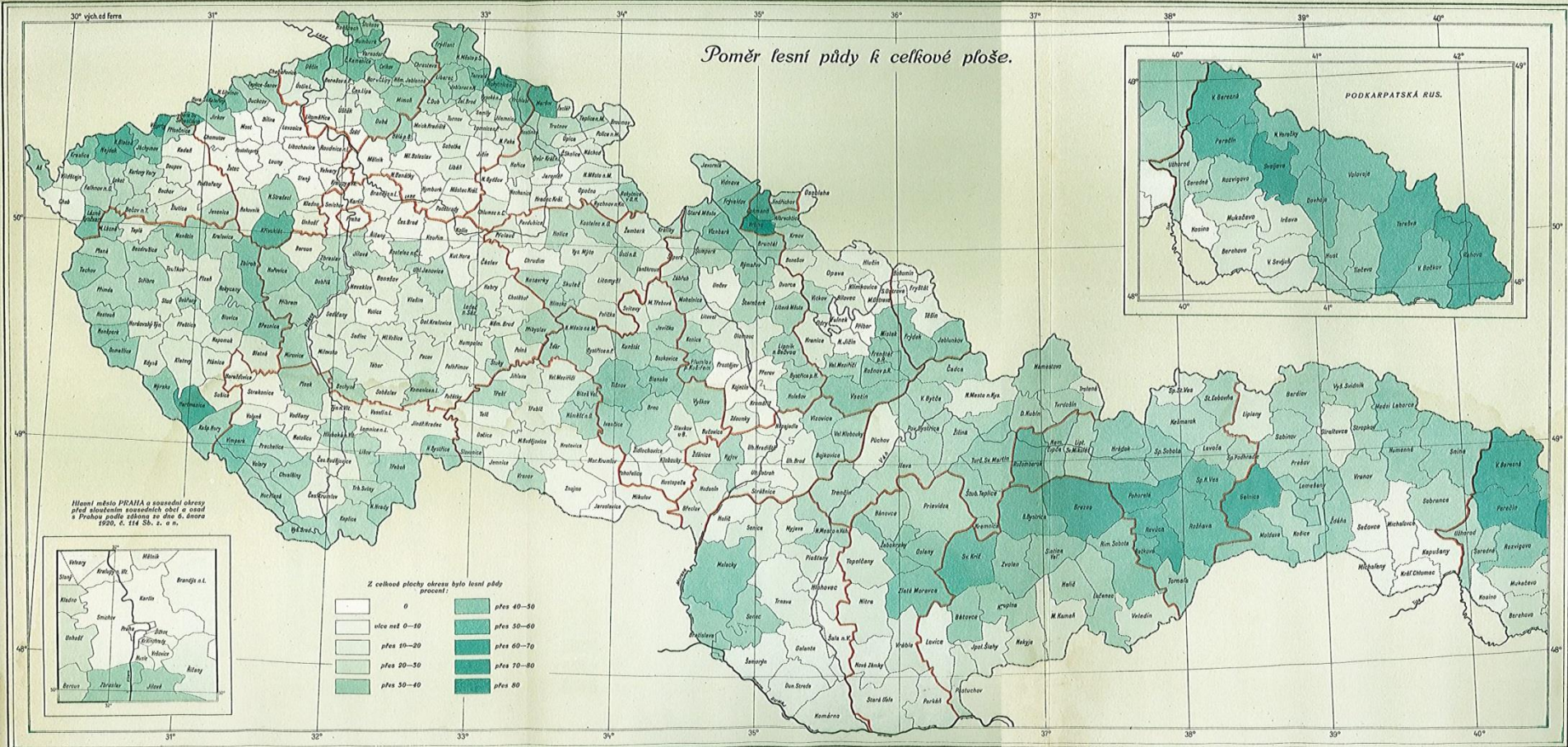
- **1875 – Kořistkovo šetření** (dotazníkový census, bez šetření v terénu)
- **1920 – Šetření o poměrech lesů v Republice Československé**, viz kartogram (Auerhan, dotazníkový census, bez šetření v terénu)
- **NIL1 (2001-2004)**, Národní inventarizace lesů ČR – první NIL v ČR na metodickém principu výběrových šetření (provedl ÚHÚL)
- **NIL2 (2011-2015)**, druhý cyklus NIL (provádí ÚHÚL), šetření bodech identických s NIL1 – **odhady dynamických veličin** (těžba, přírůst)

Šetření o poměrech lesů v Republice Československé (1920)

Statistika lesů.

Čís. 1

Poměr lesní půdy k celkové ploše.



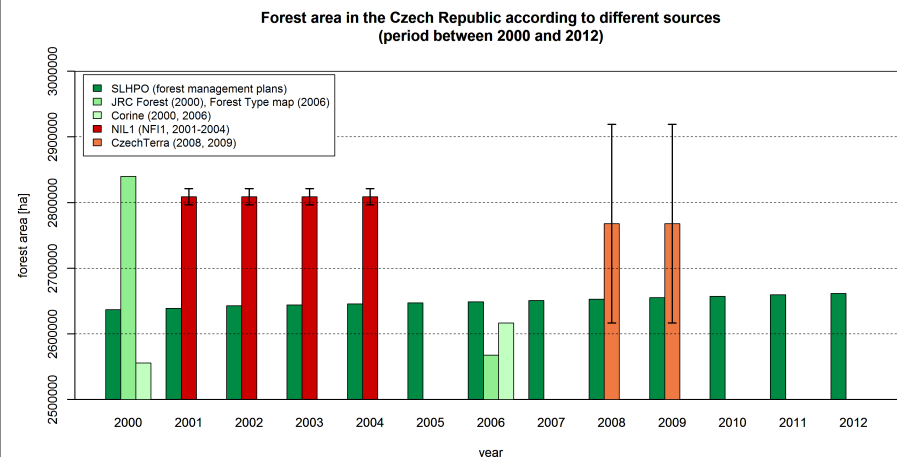
Voj. zeměpisný ústav v Praze.

Plocha lesů ČR

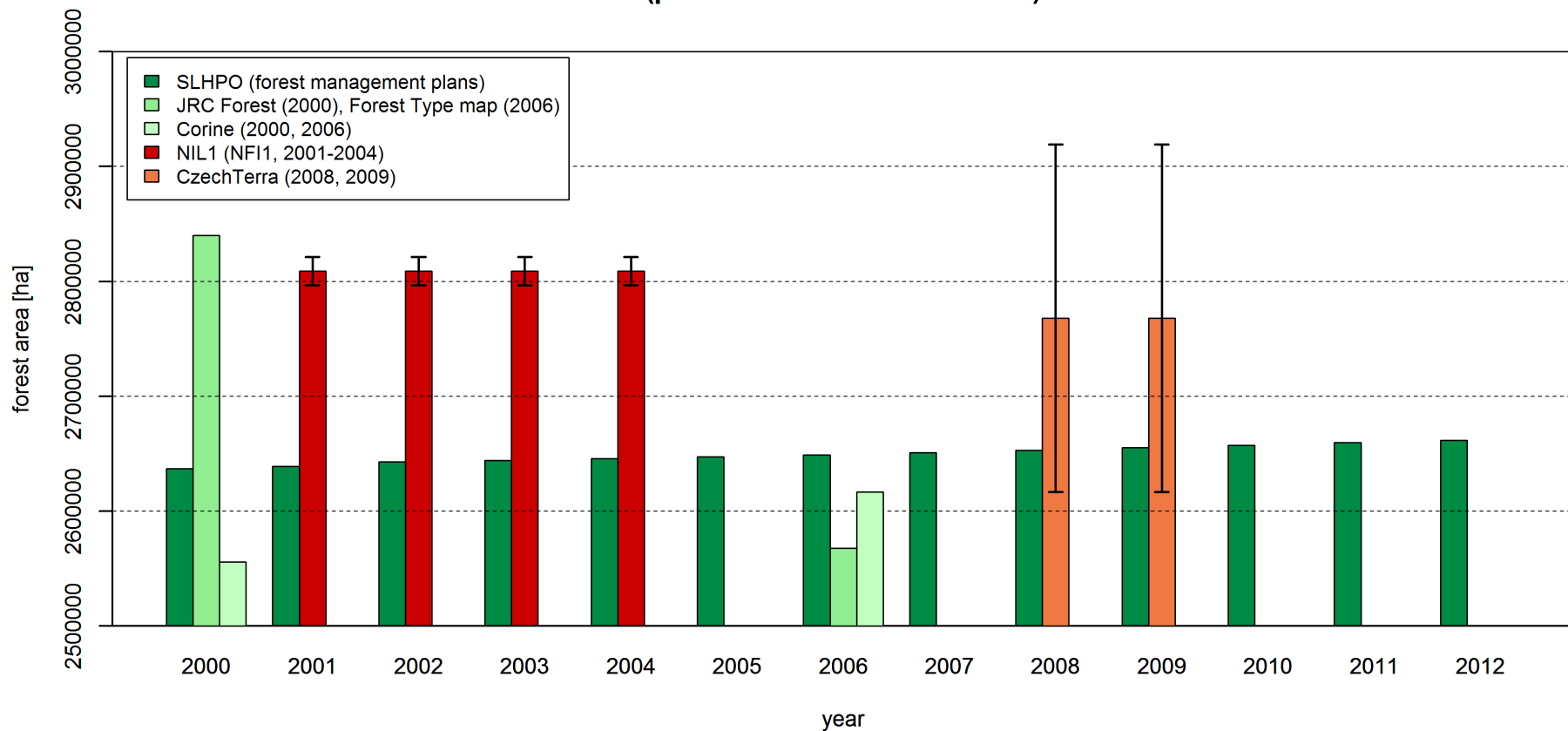
NIL1 a CzechTerra (inventarizace krajiny) udávají **intervalový odhad** (černé packy na vrcholech sloupců), v němž předpokládáme skutečnou hodnotu s **95% spolehlivostí**.

Odhad NIL1 je výrazně přesnější díky:

- většímu rozsahu pozemního šetření,
- využití pomocného zdroje informací – mapy výskytu lesa po celém území ČR (OLIL).



**Forest area in the Czech Republic according to different sources
(period between 2000 and 2012)**



Plošná mapování

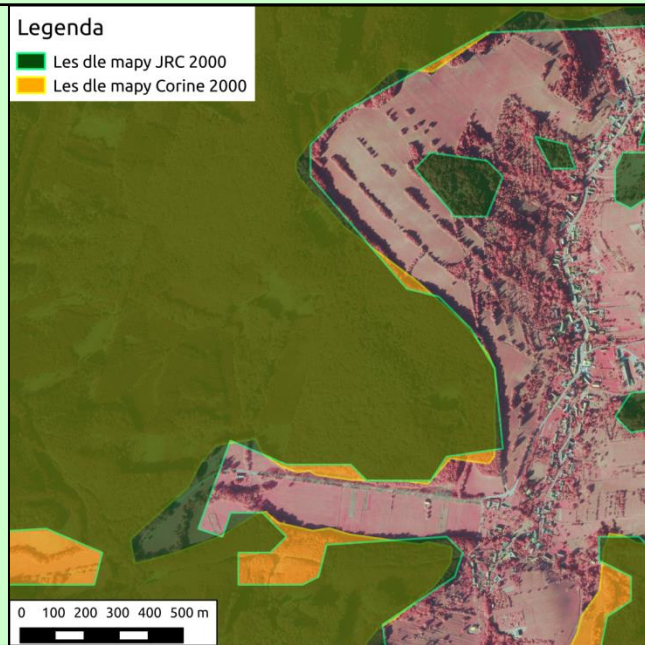
Získávání **aktuálních a správných informací** plošným mapováním má určité limity dané:

- **rozsahem zájmového území**
- **nezbytnou mírou generalizace** - minimální rozloha mapovaného prvku
- **omezením možného výčtu kategorií** - limity strukturování informace
- **možnostmi aktualizací** - rozpočet, nevyhnutelná časová náročnost
- **chybou celkových rozloh, úhrnů atd.** – důsledek generalizace

Kompensace nedostatků je **řešitelná výběrovým postupem** - ověřování, aktualizace, doplnění dalších informací na vybraných lokalitách, což je fakticky princip **statistické inventarizace (NIL)**.

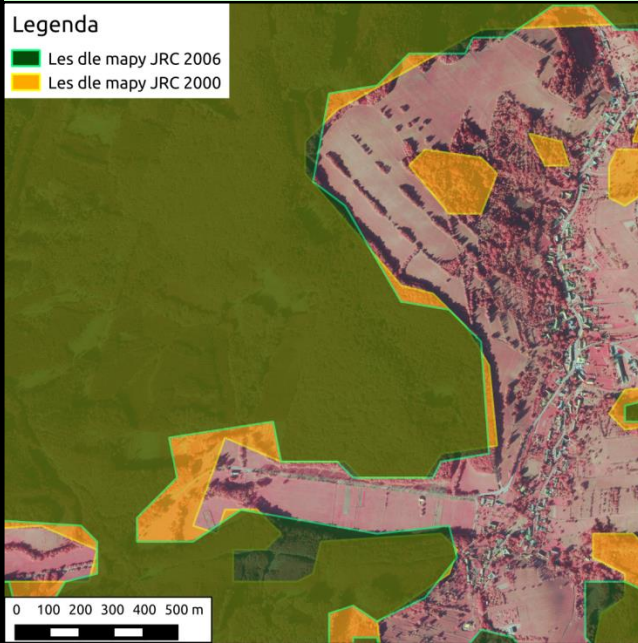
Legenda

- Les dle mapy JRC 2000
- Les dle mapy Corine 2000



Legenda

- Les dle mapy JRC 2006
- Les dle mapy JRC 2000



Reálná velikost chyb plošných mapování spolu s chybějící spolehlivou informací o přesnosti často **znemožňují korektní interpretaci**.

Mapa nahoře zachycuje výskyt lesa dle dvou různých mapování z roku 2000 (JRC a Corine). Obě **vrstvy obsahují různé chyby**, jejichž velikost a charakter by bez dalších referenčních informací (zde letecký snímek) byly těžko odhadnutelné.

Na mapě vlevo jsou zachyceny rozdíly výskytu lesa mezi lety 2000 a 2006 (mapování JRC). Je zřejmé, že **interpretace těchto rozdílů jako skutečné změny rozlohy lesa je zcela zavádějící**. I v tomto případě se ukazuje, že bez dalších informací nelze údaje získané mapováním spolehlivě interpretovat.

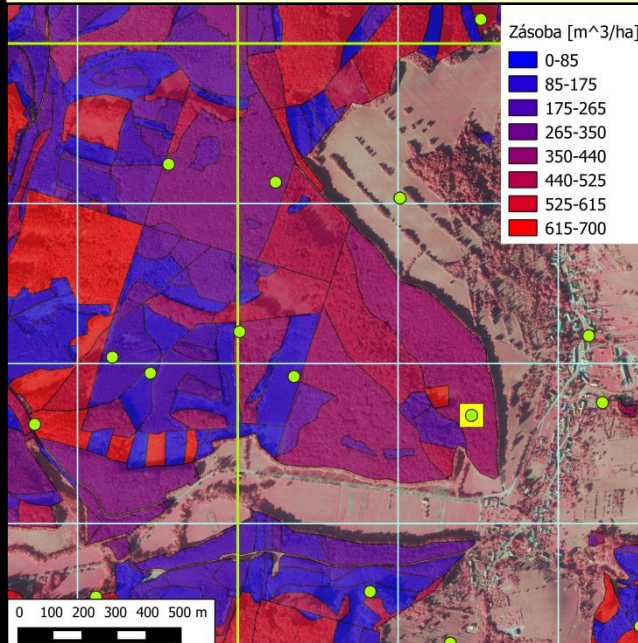
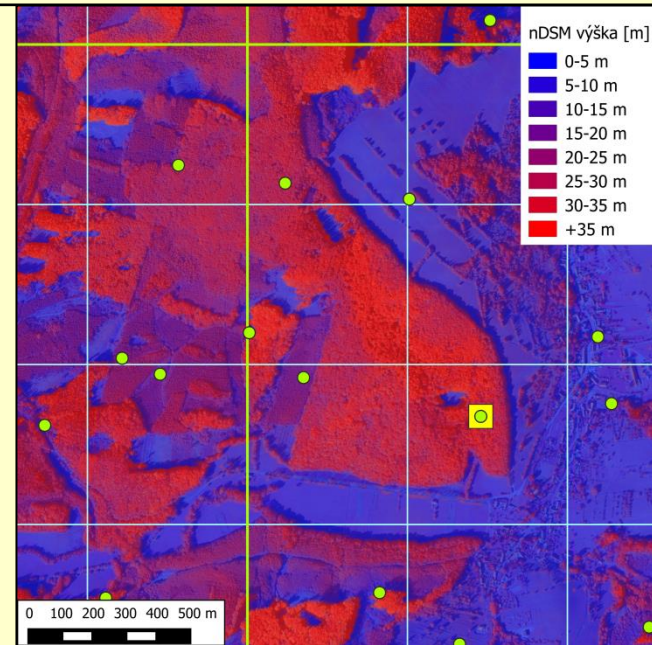
Využití pomocných dat

Pomocné zdroje dat NIL mají nejčastěji charakter **digitálních mapových vrstev**.

NIL2 využívá též **fotogrammetrické (FTGM) šetření leteckých snímků** (kompozit obsahující infračervené pásmo) v **zahuštěné inventarizační síti**.

Kromě **kategorií pozemků** jsou při FTGM šetření **zjišťovány i podrobné charakteristiky lesních porostů** (směs dřevin, růstová fáze lesa, hustota zápoje apod.)

Výsledky FTGM interpretace umožňují **omezit rozsah pozemního šetření** pouze na body, na nichž nelze spolehlivě vyloučit přítomnost lesa.



Pomocná data jsou využívána pro **zpřesnění odhadů NIL2**. Jejich propojením s daty pozemního šetření může být dosaženo přesnosti odpovídající několikanásobně většímu rozsahu terénních prací.

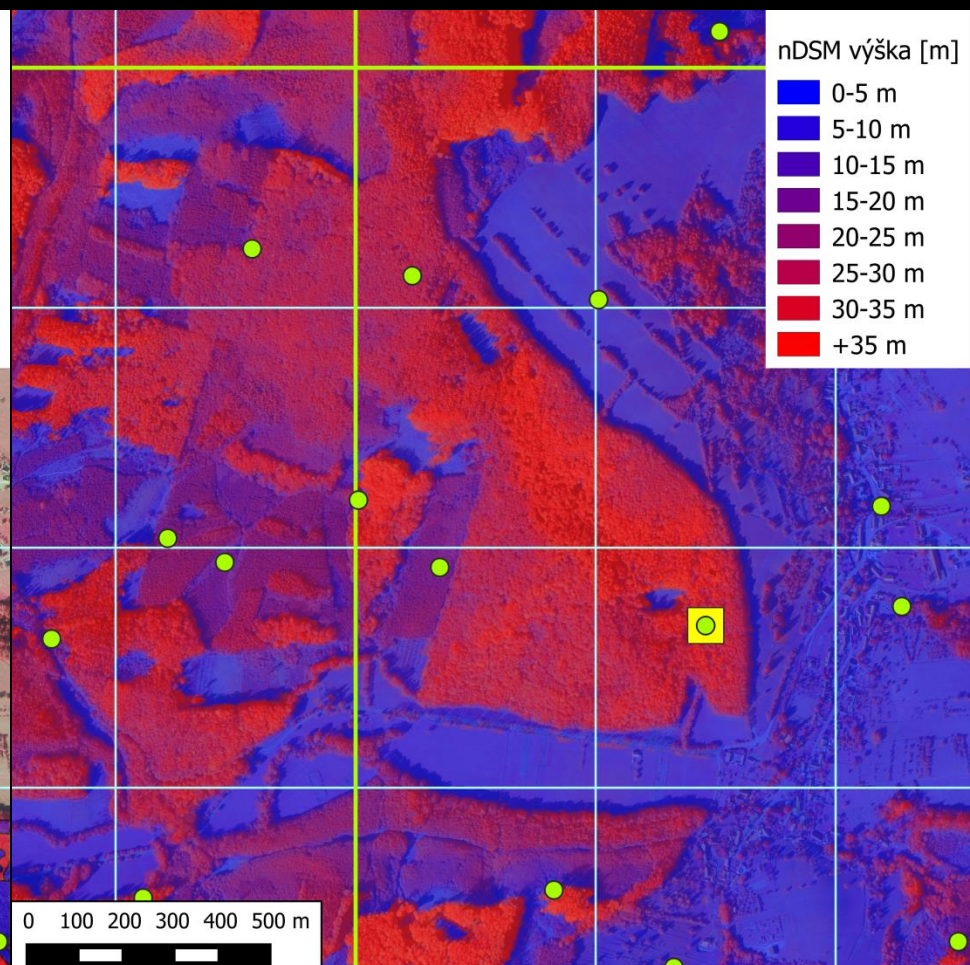
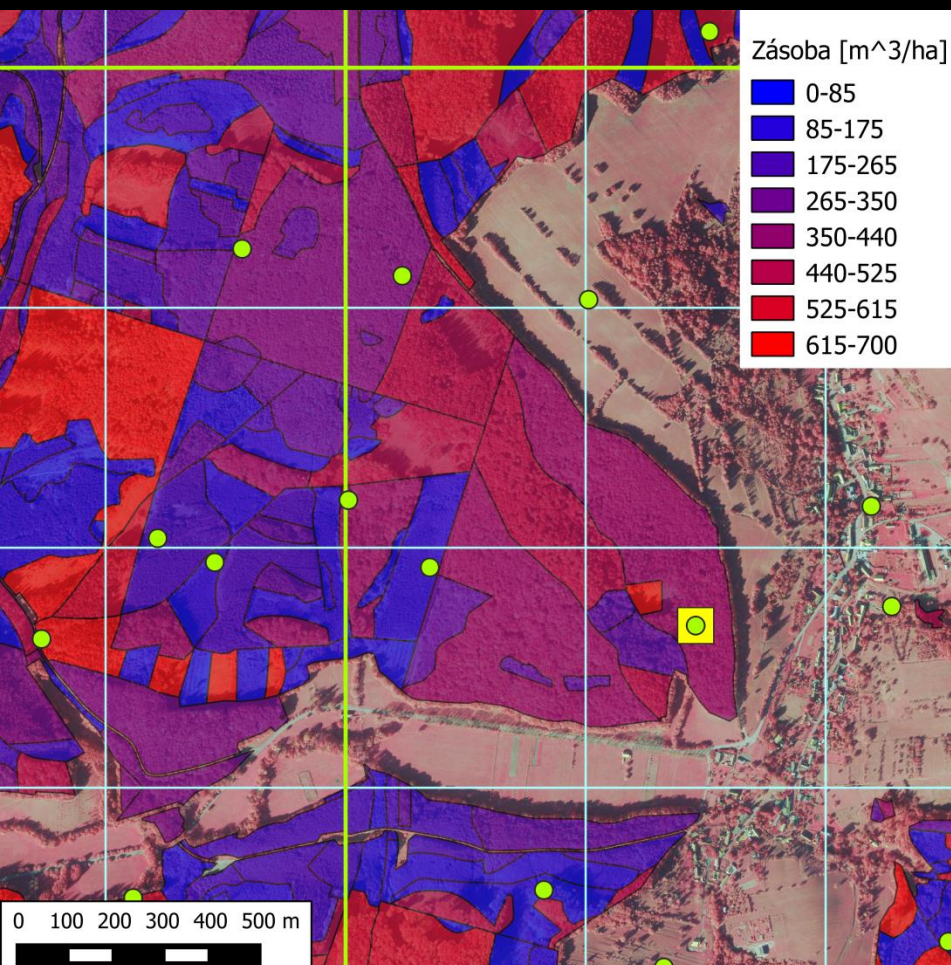
Při vhodném metodickém přístupu se systematická chyba pomocných dat nepřenáší do výsledku NIL.

Výborným zdrojem pomocných informací je **normalizovaný model povrchu (nDSM)** udávající výšku porostu, viz mapa nahoře.

Jedním z možných zdrojů dodatečné informace jsou **data LHP**, viz mapa vlevo.

Lesní hospodářský plán (2003)

Normalizovaný model povrchu (2012)





ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ
BRANDÝS NAD LABEM

Děkuji za Vaši laskavou pozornost!

Radim Adolt, Analyticko-metodické Centrum NIL
(ACNIL), Kroměříž