



NÁRODNÉ LESNÍCKE CENTRUM  
LESNÍCKY VÝSKUMNÝ ÚSTAV ZVOLEN



# Lesnícka pedológia a typológia na Slovensku: stav a potenciál využívania údajov o lesnom stanovišti

**Pavel Pavlenda**

**NLC-LVÚ Zvolen, Odbor ekológie lesa a krajiny**

Lesnícka typológia - 70 rokov v službách lesného hospodárstva a ochrany prírody.  
Zvolen, 18.-19. 11. 2021

## Zdroje údajov o lesných pôdach Slovenska

1) Pedologický prieskum v rámci „**Všeobecného typologického prieskumu**“ v rokoch 1951 – 1955 a následných revízií prieskumov prírodných pomerov (do roku 1991) a prieskumu ekológie lesa ekoprieskumu (Lesoprojekt – UHÚL)

- Unikátny súbor údajov získaný jednotným systémom
- Obdoba KPP, významný „bonus“ – jednotky lesníckej typológie
- **Mapy pôdných predstaviteľov** (1:10 000)
- Jednoduché opisy pôdneho profilu
- Klasifikácia pôd staršia (Pelíšek, Tomlan....)
- Obmedzený rozsah analýz (niektoré metodiky sa už nepoužívajú)
- Metodiky zodpovedajúce dobe prieskumov
- Lokalizácia sond v mapách

## Zdroje údajov o lesných pôdach Slovenska

### 2) Zisťovania o pôdach na trvalých monitorovacích plochách (TMP) **Monitoringu zdravotného stavu lesov (ČMS Lesy)**

- Súčasť programu **ICP Forests** (5500 plôch v Európe)
- Metodická **harmonizácia**, výborný systém **QA/QC** (kruhové testy laboratórií)
- 112 plôch v pravidelnej sieti, ale rozsiahle analýzy, vrátane pokrývkového humusu
- Prvé údaje z roku 1988, zisťovanie v 1993 (do hĺbky 20 cm), podrobný 2. celoeurópsky cyklus v rokoch 2006-2008 (do hĺbky 80 cm), klasifikované podľa WRB
- Archivované vzorky
- **Základný podrobný reprezentatívny súbor s údajmi o pôdach porovnateľnými v celoeurópskom rámci**

## Zdroje údajov o lesných pôdach Slovenska

### 2) Monitorovacie plochy II. úrovne ako súčasť monitoringu zdravotného stavu lesov (ČMS Lesy)

- Súčasť programu intenzívneho monitoringu lesov **ICP Forests** (takmer 800 plôch v Európe) – dynamika procesov
- 7 prevádzkovaných plôch s intenzívnym sledovaním množstva environmentálnych faktorov (atmosférická depozícia, meteorológia, rastové procesy, listové analýzy....)
- Pôda: informácia o priestorovej variabilite na ploche
- Archivované vzorky

## Zdroje údajov o lesných pôdach Slovenska

**3) Geochemický atlas pôd SR (1999)** - jeden z výstupov rozsiahlych zisťovaní o ŽP SR (ďalšie atlasy: podzemné vody, sedimenty, biomasa...) - zamerané na **obsahy prvkov (36 prvkov)**

- Spoločne pre lesné, poľnohospodárske a iné pôdy
- Jednorazové zisťovanie, kombinovaný systém pravidelnej siete a vybratých lokalít podľa stratifikácie
- Podrobne komentované
- Bez údajov o pokrývkovom humuse

## Zdroje údajov o lesných pôdach Slovenska

### 4) Údaje z plôch národnej inventarizácie (NIML) v sieti 4x4 km, resp. 4x8 km

- Najhustejšia a najreprezentatívnejšia sieť (cca 1600 plôch)
- Veľmi detailné nadväzujúce údaje o lesných porastoch
- Jedna z mnohých súčastí NIML (nevykonávali špecialisti – pedológovia)
- Malý rozsah zisťovaní a jednoduchý vzorkovací dizajn
- Pokrývkový humus, 0-10 cm, 10-20 cm
- Archivované vzorky
- Aj plochy mimo LPF - ak stav vyhovuje definícii lesa

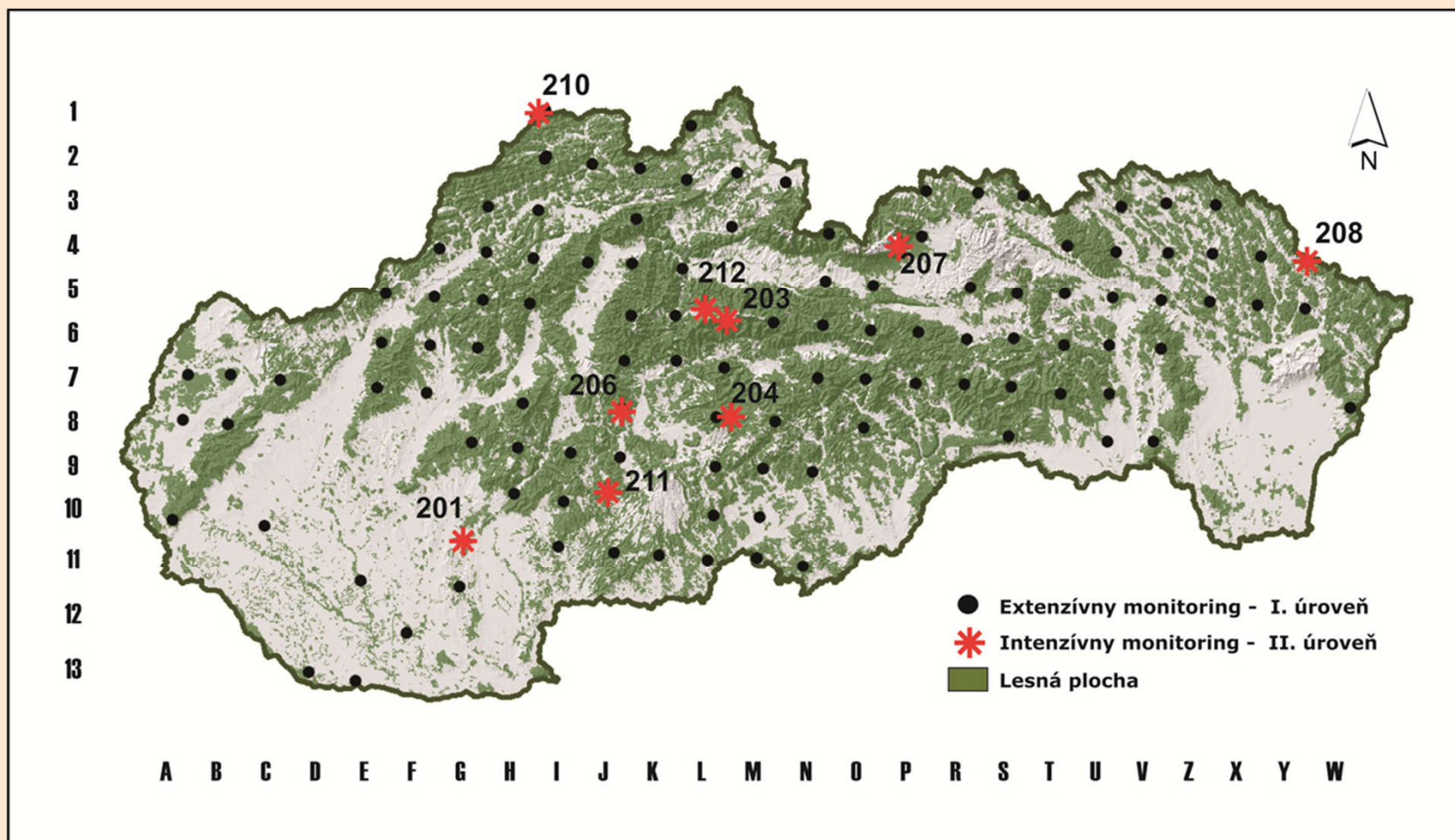
## **Zdroje údajov o lesných pôdach Slovenska**

- 5) KZSL a ďalšie databázy viazané na aktivity UHÚL**
  
- 6) Údaje z rôznych výskumných projektov a iných aktivít súvisiacich lesnými pôdami vrátane úloh pre lesnú prevádzku**

**(rôzne zameranie, rôzne ciele, rôzne súbory veličín....)**

## ČMS Lesy:

112 TMP I. úrovne (pravidelná sieť 16x16 km ) + 9 TMP II. úrovne





## Projekt BioSoil v rámci schémy Forest Focus - celoeurópsky kontext

### Implementácia na monitorovacích plochách ICP Forests

Medzinárodné pracovné stretnutia  
(finalizácia manuálov, kurzy pre  
klasifikáciu pôd podľa WRB 1998)

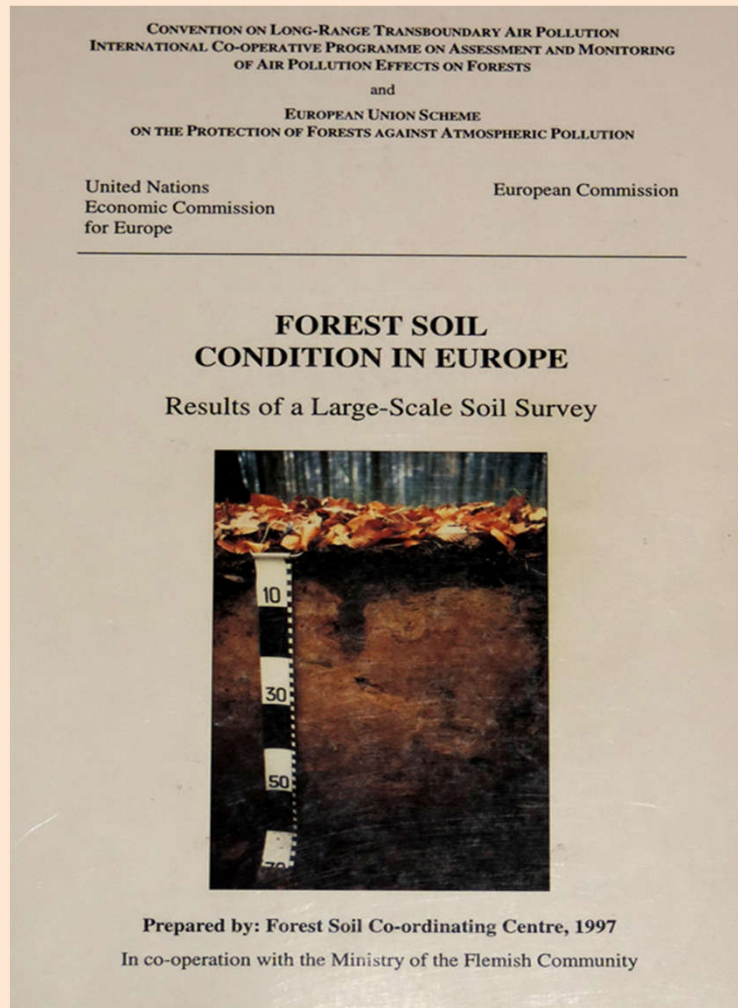
Národné stretnutia pre prípravu  
realizácie terénnych prác (školenia,  
klasifikácia pôd podľa WRB 1998,  
terénna inštruktáž...):

- pracovníci NLC-ÚLZI,
- Výskumný ústav pôdoznanectva  
a ochrany pôdy Bratislava (aj  
pracovisko Banská Bystrica)
- ÚEL SAV Zvolen
- LF TU Zvolen.

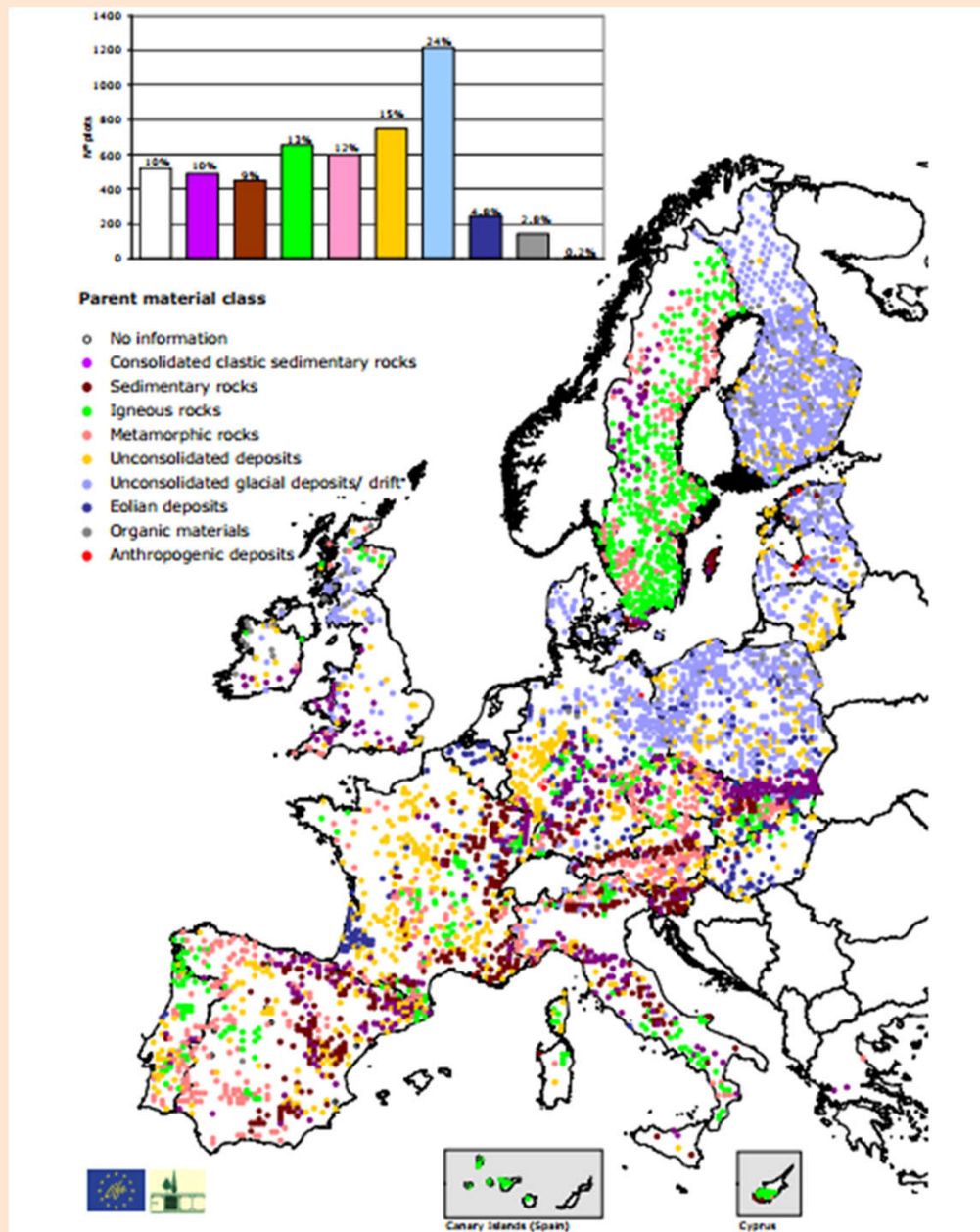


Príklady  
pôdnych  
profilov na TMP  
– dokumentácia  
projektu BioSoil





2 správy o stave lesných pôd v Európe na základe databáz jednotlivých krajín zo siete ICP Forests



## Príklad mapového výstupu z

## monitoringu lesných pôd v

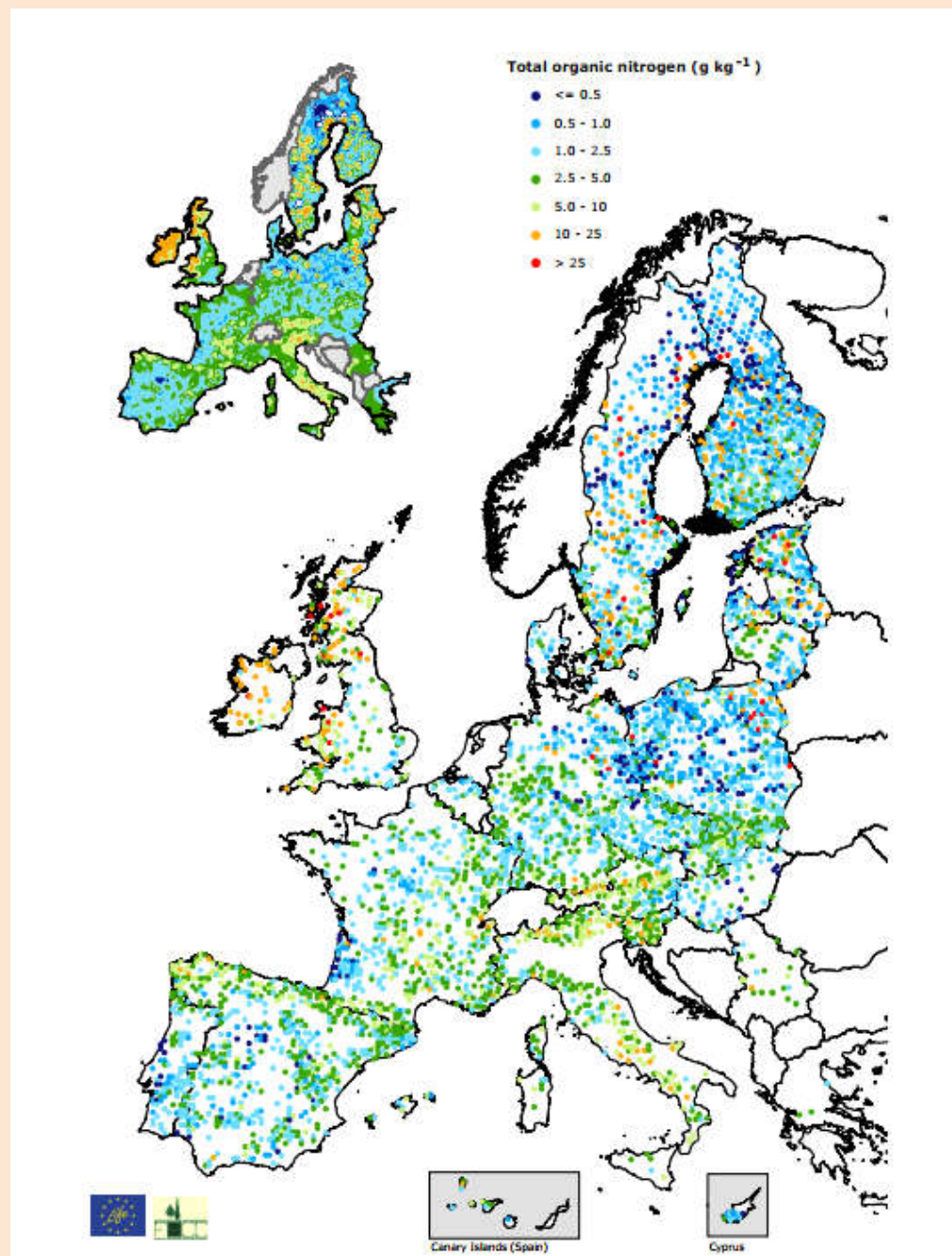
## Európe:

priestorová distribúcia skupín

pôdotvorných substrátov

(Zdroj: VanMechelen et al.

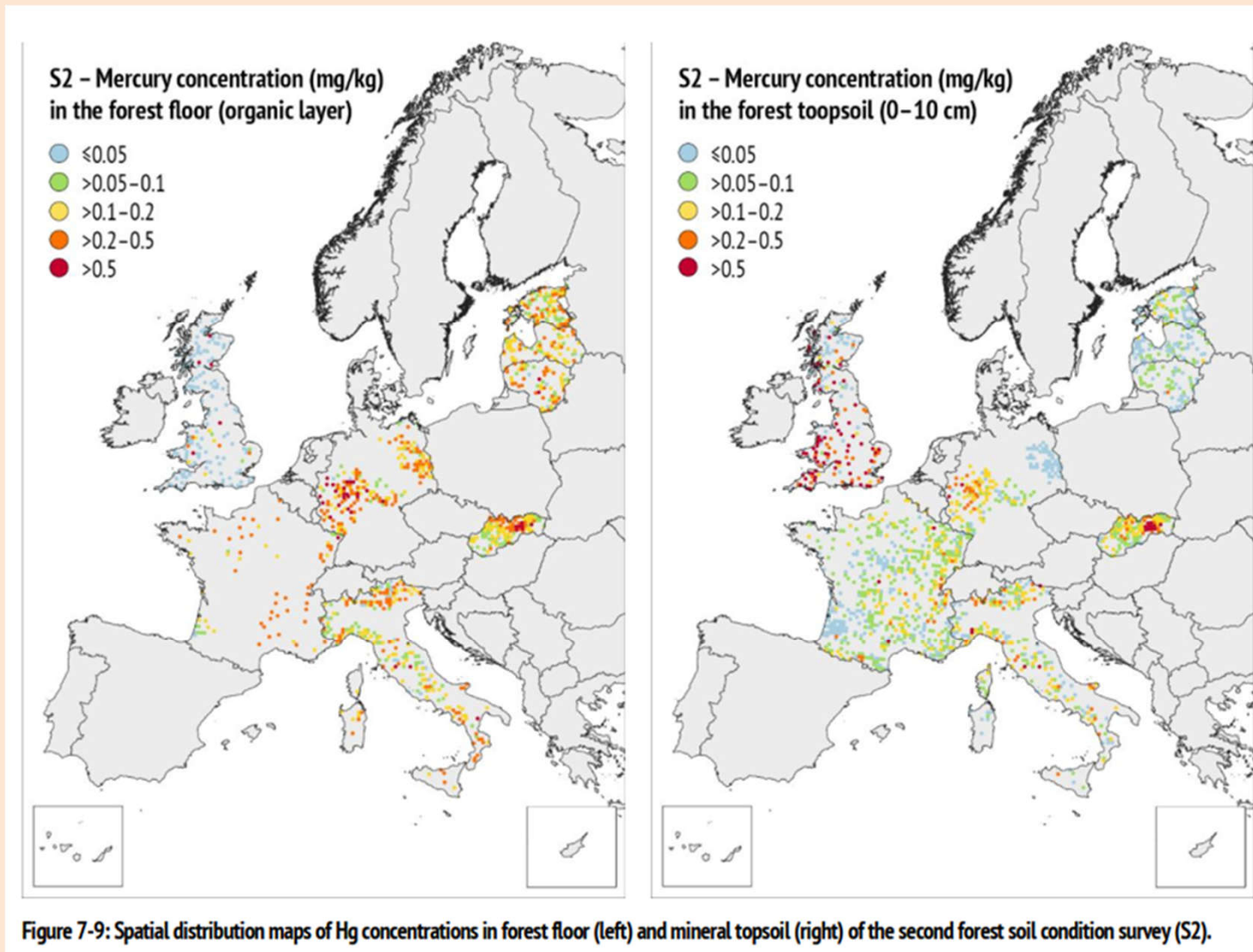
1997)



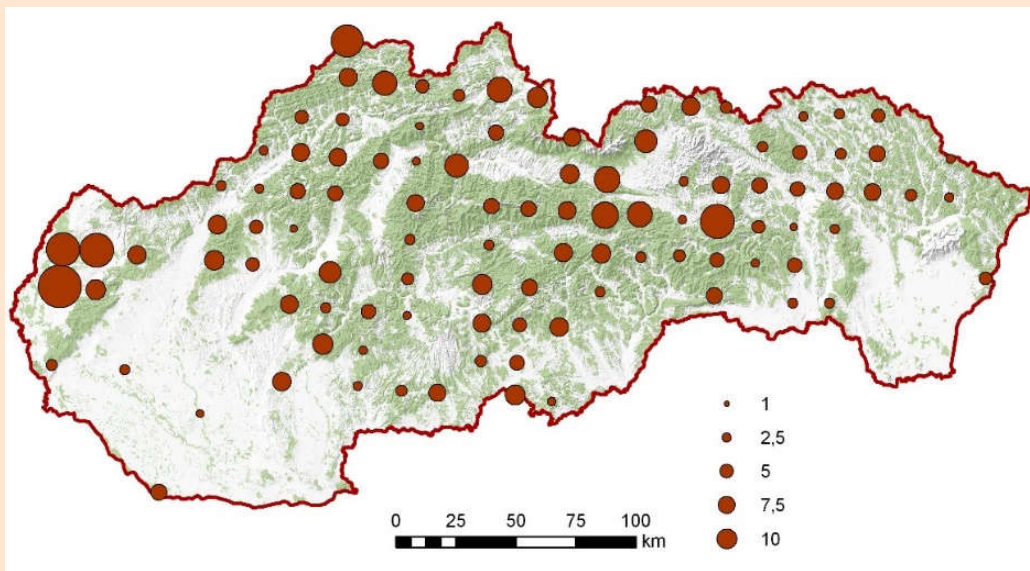
## Príklad mapového výstupu z monitoringu lesných pôd v Európe

II. cyklus: priestorová  
distribúcia koncentrácie  
celkového dusíka v pôde  
v hĺbke 0-10 cm

(Zdroj: De Vos, Cools 2011)

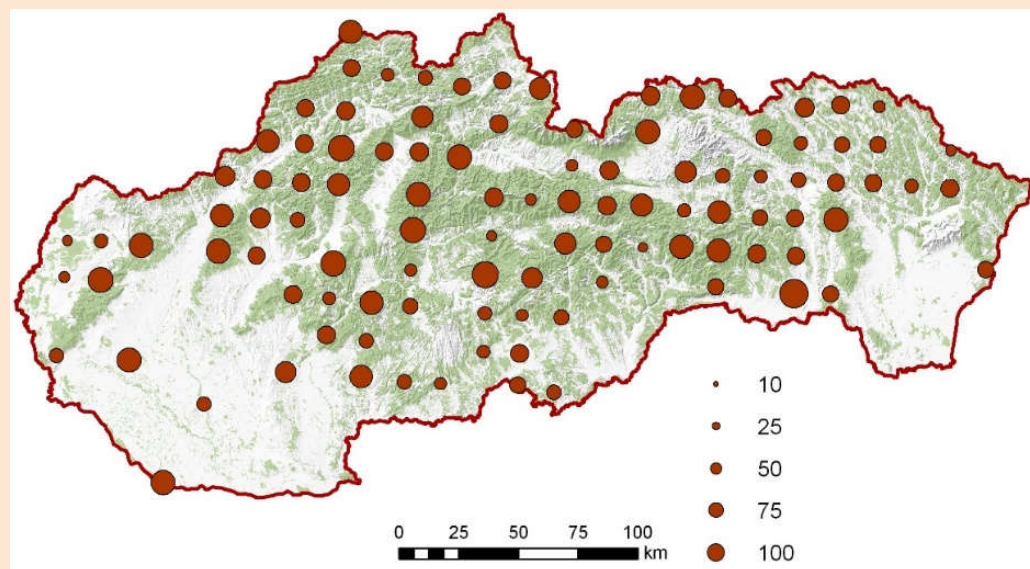


Priestorová distribúcia koncentrácií ortuti v pokrývkovom humuse a v pôde v hĺbke 0-10 cm  
 (Zdroj: Bommarez, Cools, De Vos in: Michel, Kirchner, Prescher, Schwärzel (eds.) 2021)

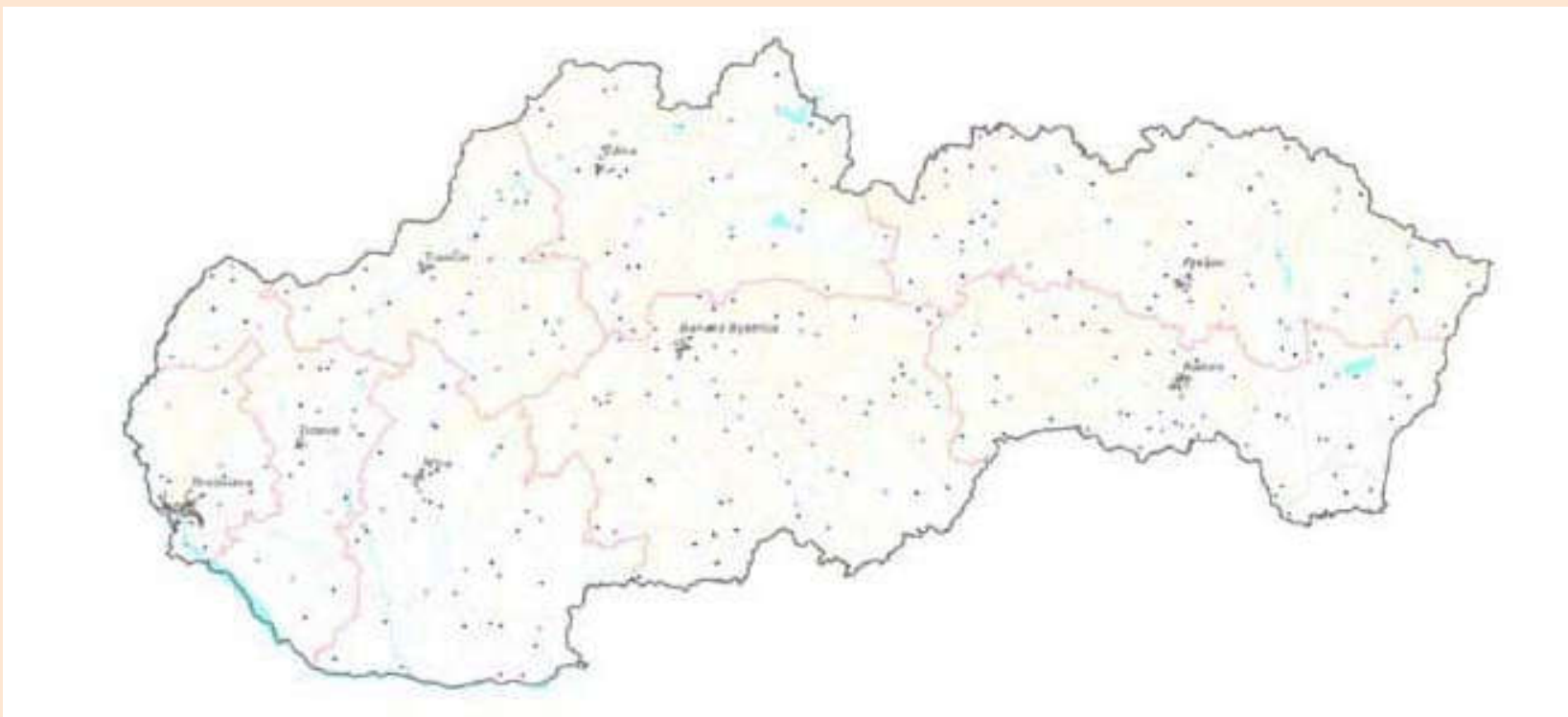


## Príklady výsledkov z národnej siete ČMS Lesy / ICP Forests

Zásoby organického uhlíka v  
pokrývkovom humuse



Zásoby organického uhlík na  
TMP v pôde do hĺbky 20 cm

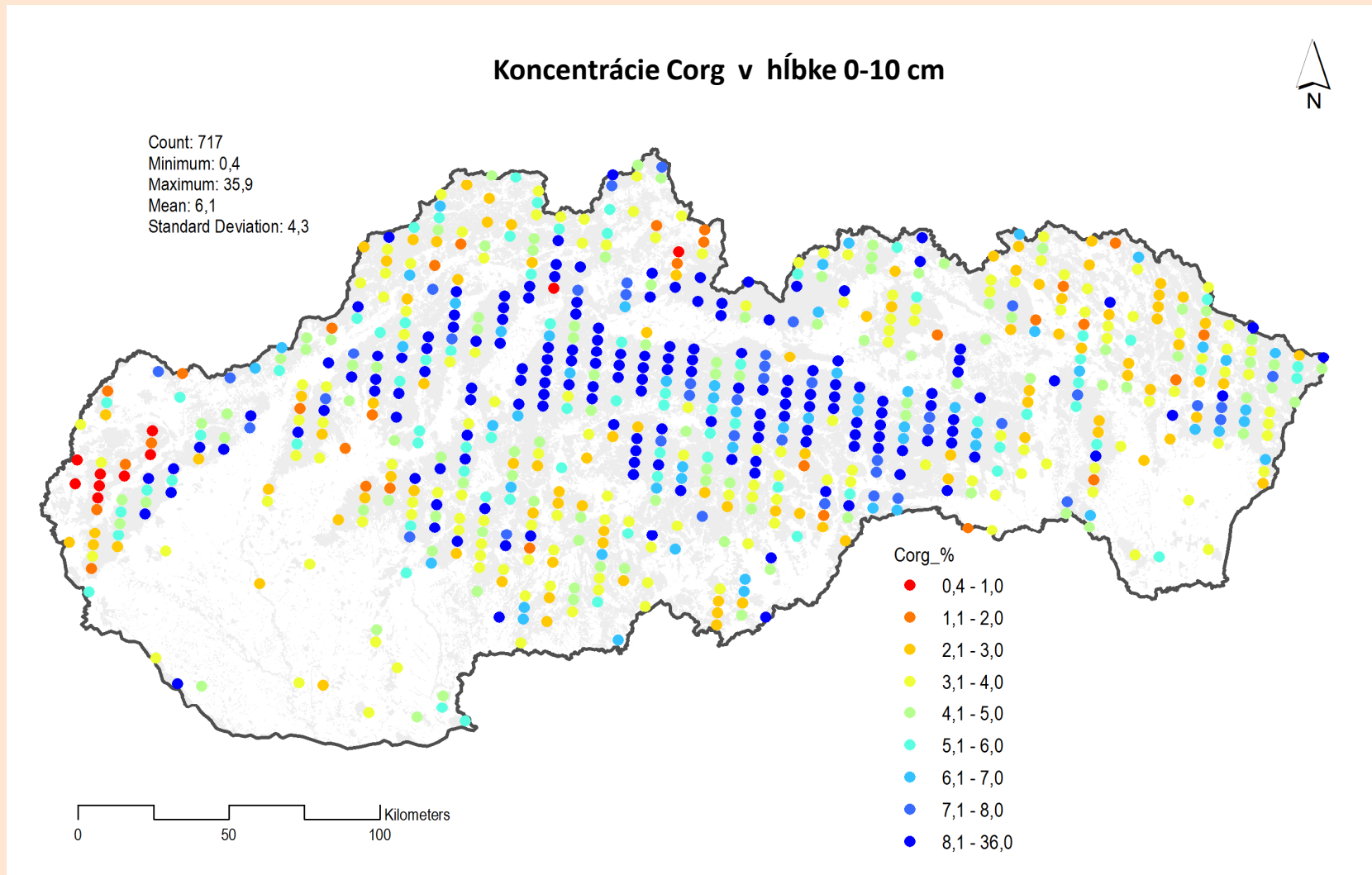


**Iný kontext: základné informácie o monitoringu poľnohospodárskych pôd:**

- 318 monitorovacích lokalít základnej siete a 21 tzv. kľúčových lokalít
- Pravidelný cyklus: každých 5 rokov (postupne cca 20 % každý rok)
- Nie je súčasťou jednotného systému európskeho monitoringu
- Systém vzorkovania, odberové hĺbky rozdielne ako pri lesných pôdach, rozsah stanovení širší, metodiky čiastočne iné

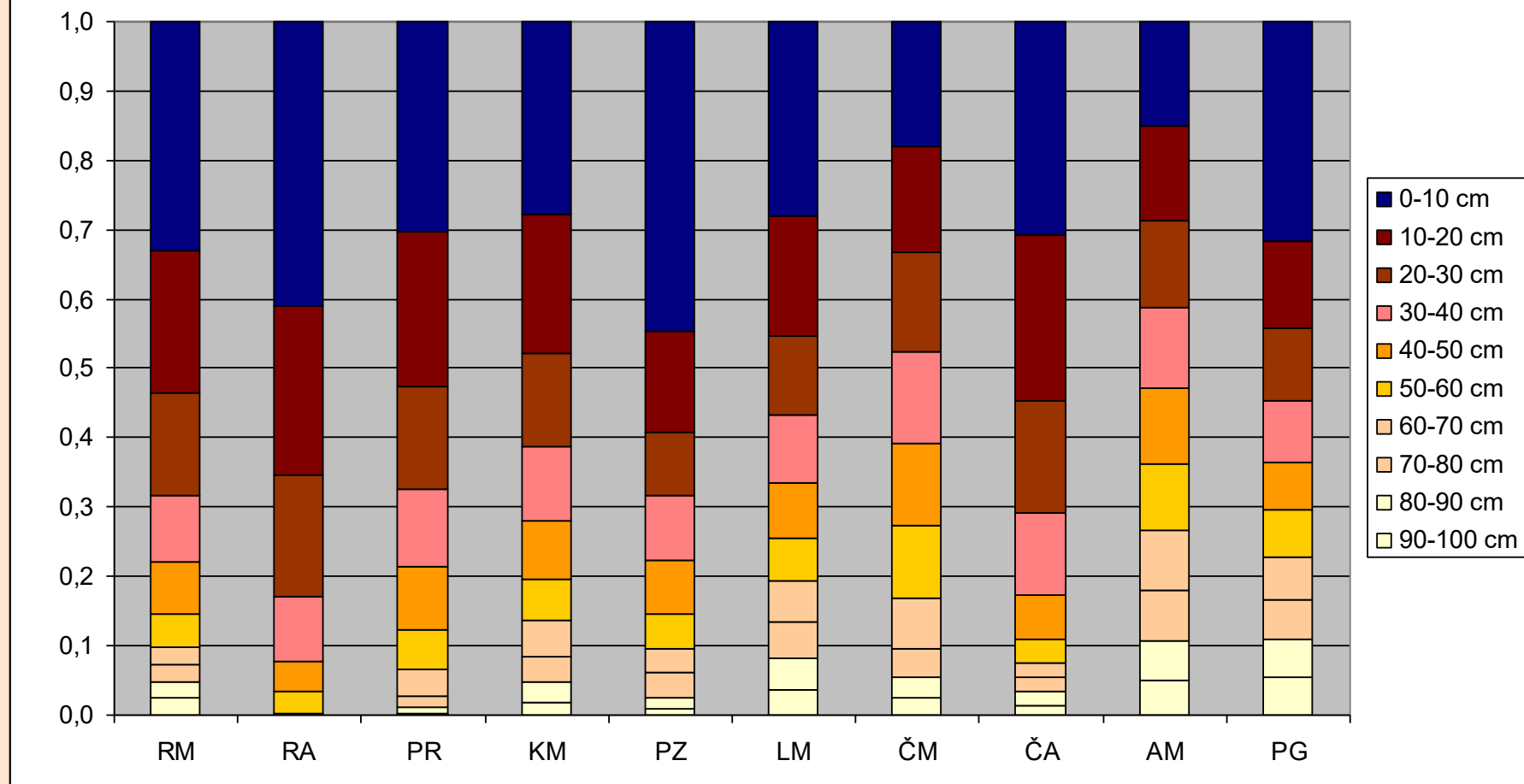
(Zdroj: Kobza a kol. 2019: Monitoring pôd SR. Aktuálny stav a vývoj monitorovaných pôd ako podklad k ich ochrane a ďalšiemu využívaniu).





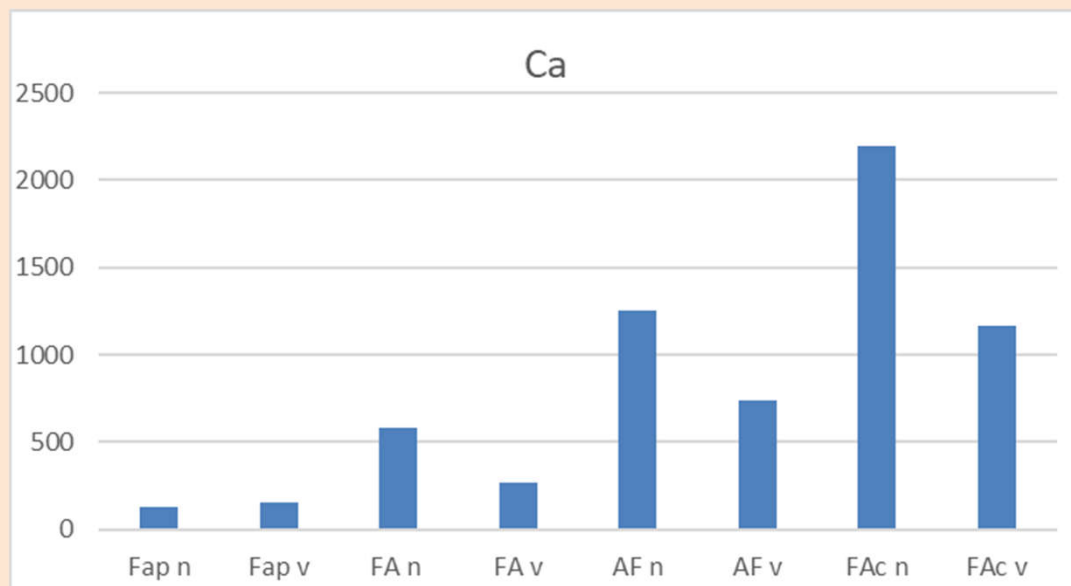
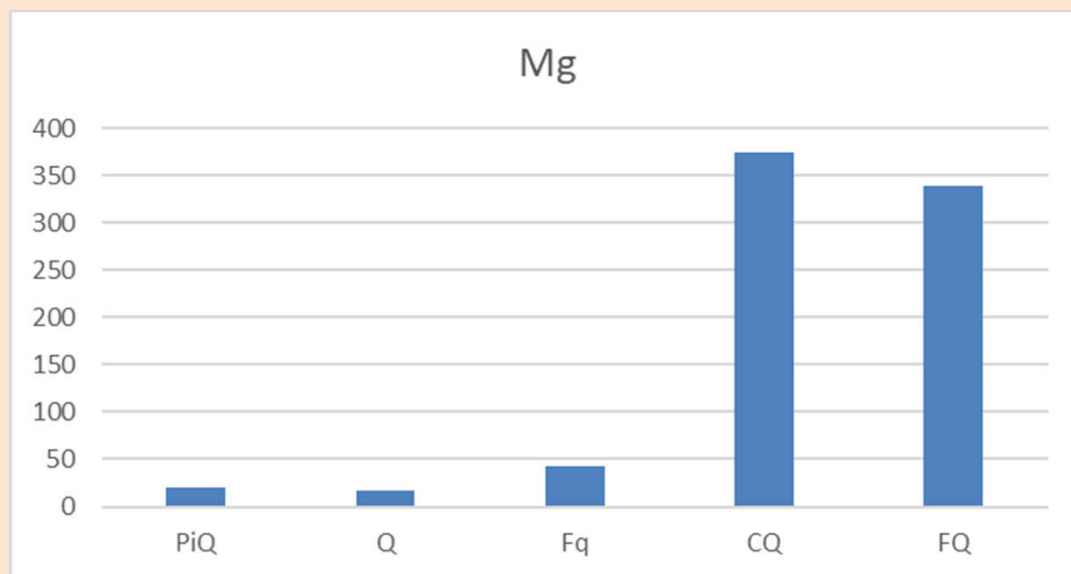
Príklad mapového výstupu na základe údajov o pôdach zo siete národnej inventarizácie lesov **(NIML)**

## Podiel zásob uhlíka v hĺbkových stupňoch podľa pôdných typov



**Príklad využitia iných dát** – z pôdných sond rôznych výskumných projektov pre odvodenie vertikálnej distribúcie zásob pôdného organického uhlíka v rôznych pôdných typoch

## Hodnotenie zásob živín a diferenciácia územia z hľadiska udržateľnosti pôdnej úrodnosti pri intenzifikácii odberu lesnej biomasy

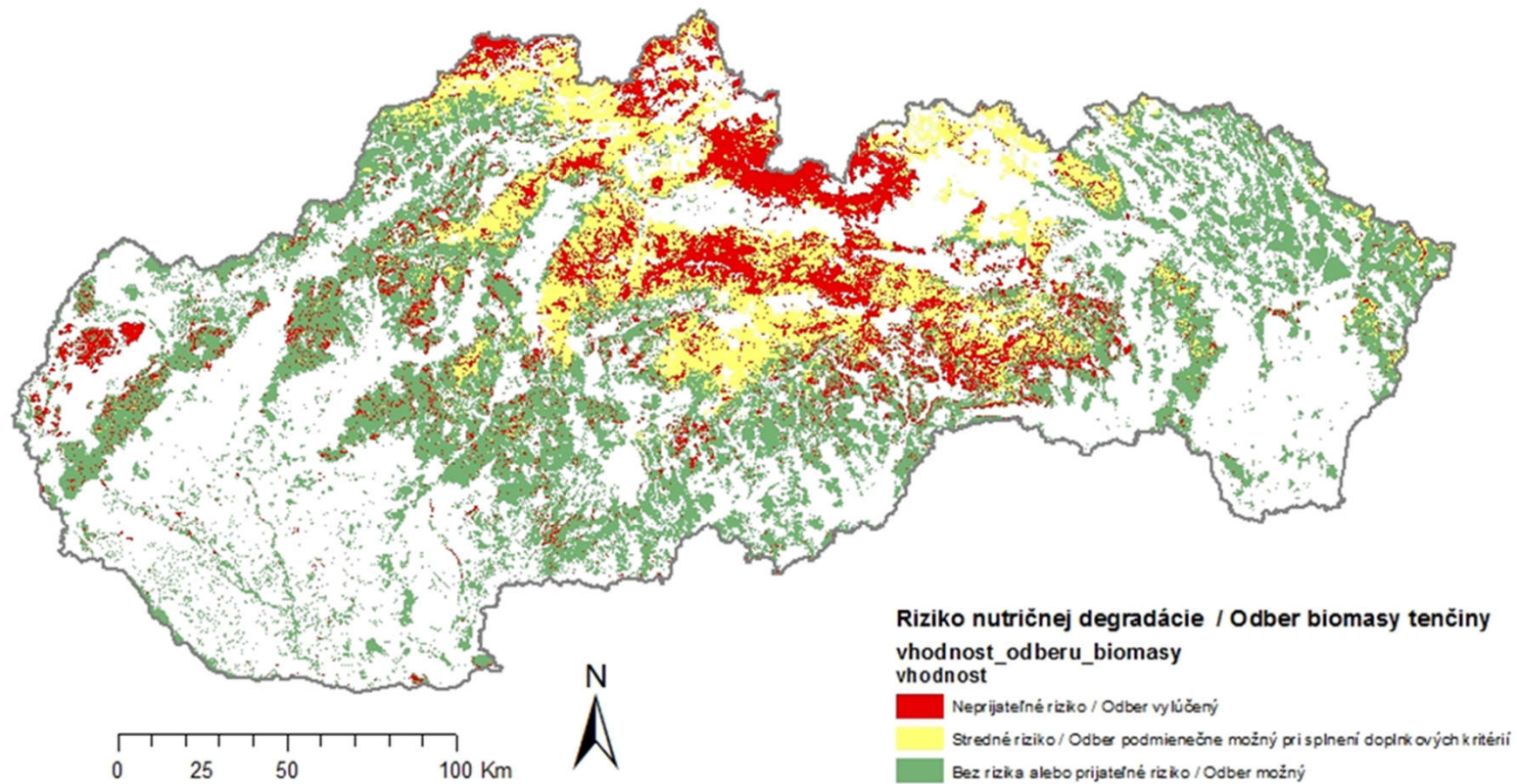


- Hodnotené **prístupné zásoby živín** v pokrývkovom humuse a hĺbke 0-20 cm z databáz ČMS Lesy a NIML
- Veľmi veľká variabilita zásob (hlavne geochemicky podmienená) – **od kilogramov po tisíce kilogramov na hektár**
- **Typologické jednotky lepšie integrujú stanovištnú podobnosť než pôdne jednotky**

V grafoch sú príklady porovnania stredných hodnôt zásob živín v  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  pre najvýznamnejšie SLT v 1. a 2. lvs (hore) a v 5.a 6. lvs (dolu)

## Príklad výstupu na základe databáz o pôdach a typologických jednotkách

Návrh diferenciacie lesov pre udržateľné využívanie lesných pôd Slovenska pri zvýšenom odbere lesnej biomasy



## Zhrnutie súčasných aktivít a ďalšie zámery

- Využitie údajov o pôdach pre plnenie medzinárodných konvencií:
- CLRTAP – cez ICP Forests
- UNFCCC - bilancie skleníkových plynov / sekvestrácia uhlíka v pôdach
- NEC Direktíva (New emission ceilings – monitoring dopadov podľa jej prílohy)
- Absentujú však medzinárodné aktivity podporované / spolufinancované zo strany EK

## Zhrnutie súčasných aktivít a ďalšie zámery

- V súčasnosti realizujeme opakované vzorkovanie na plochách II. úrovne monitoringu (súčasť projektu APVV)
- V súvislosti s európskymi aktivitami (ICP forests): v roku 2020 sme začali opakované vzorkovanie na plochách I. úrovne (kontraktová úloha, rozšírenie pravidelných – každoročných monitorovacích aktivít ČMS Lesy)
- Kontext **udržateľného využívania lesných pôd**: aj projekty VIPLES, SLOVLES a Centrum excelentnosti LignoSilva
- Sledujeme aktuálne výstupy na medzinárodnej úrovni (LUCAS, hodnotenia ICP Forests, projekt Horizon 2020 HoliSoils...)

## Zhrnutie súčasných aktivít a ďalšie zámery

- Intenzívnejšie **prepájať poznatky z lesníckej typológie s dátami o pôdach** pre rôzne účely hodnotení a prognóz
- Zlepšiť / obnoviť spoluprácu medzi pracoviskami v rámci NLC
- Zvážiť možnosti revízie / **aktualizácie pôdných máp** (1 : 10 000) k aktuálnej národnej klasifikácii (MKSP 2014), ale v rámci možností aj medzinárodným systémom (WRB 2015)
- Výrazne zlepšiť dostupnosť dát o pôdach (integrácia, vytvorenie systému) a **spoločné riešenia a projekty** výskumných inštitúcií (ale kde sú domáce zdroje na väčšie projekty???)
- Typológia a **klíma** – regionálne modely – dopad na geografickú distribúciu typologických jednotiek, mieru odchýlok od „prirodzenej“ klimatickej charakteristiky

## Ďakujem za pozornosť

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-18-0223

Táto práca vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Centrum excelentnosti lesnícko-drevárskeho komplexu LignoSilva (kód ITMS: 313011S735), spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja

