



Zmeny fyzikálnych a chemických vlastností pôd vplyvom preferovaného prúdenia vody v pôde

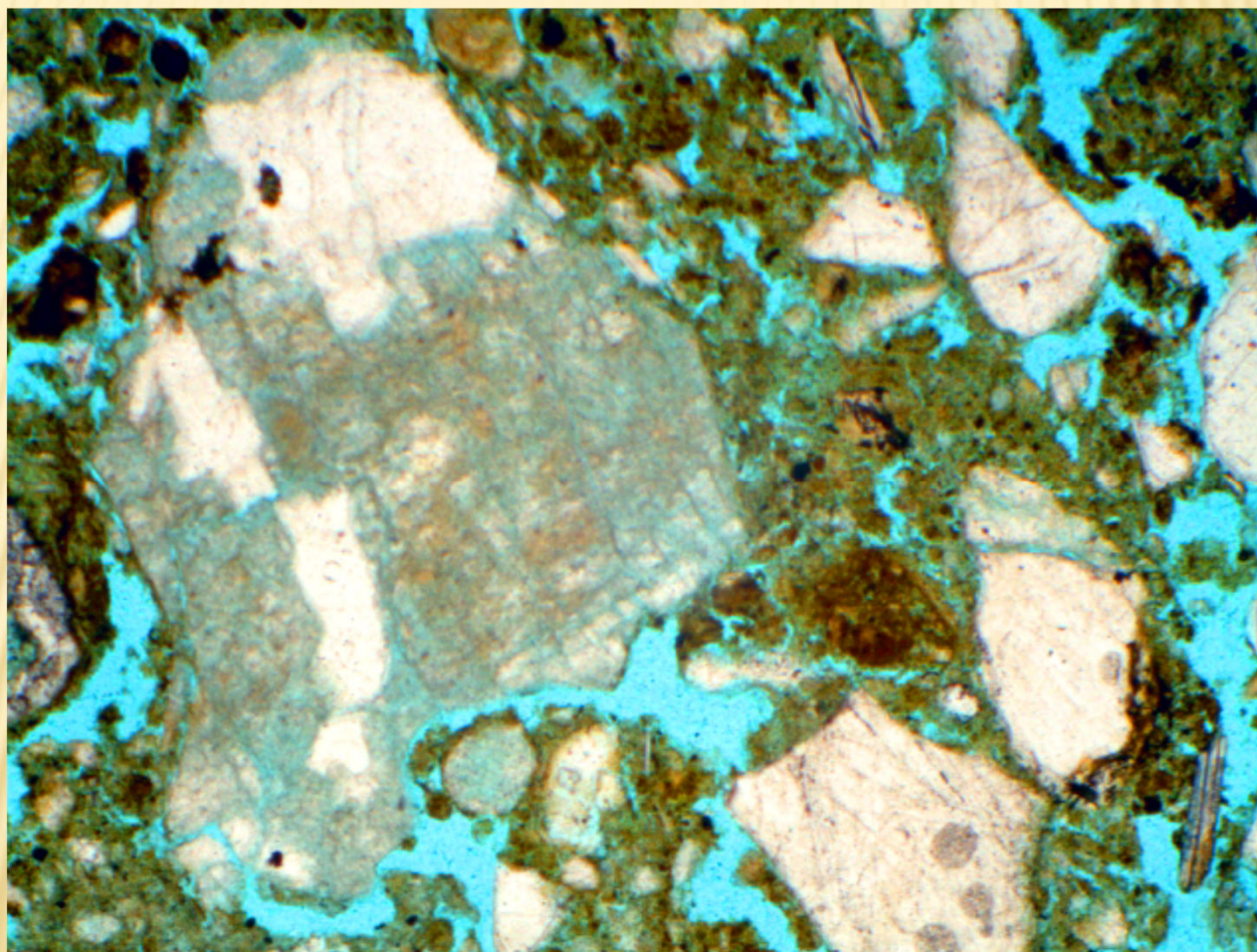
Juraj Bebej, Juraj Gregor, Marián Homolák, Emília Jurášová

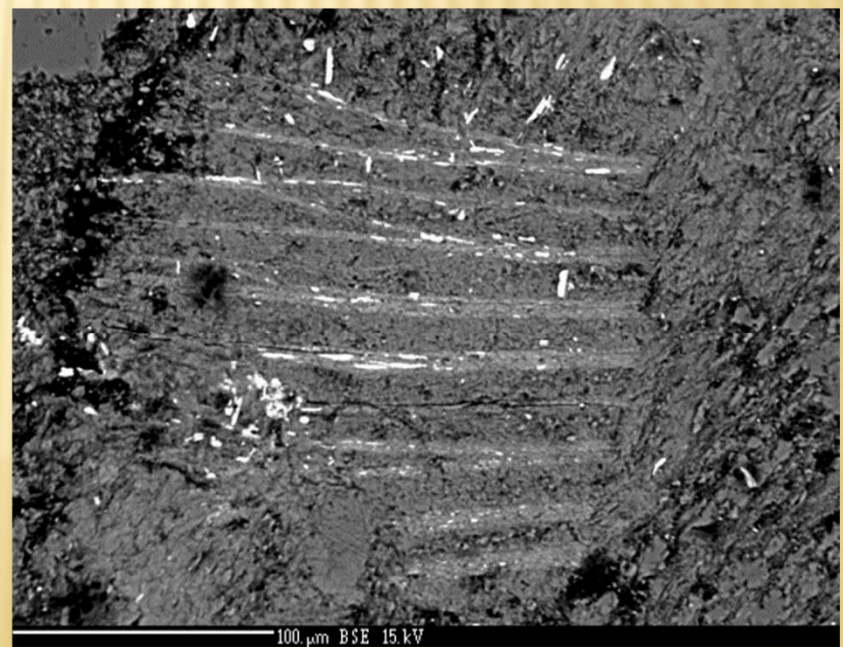
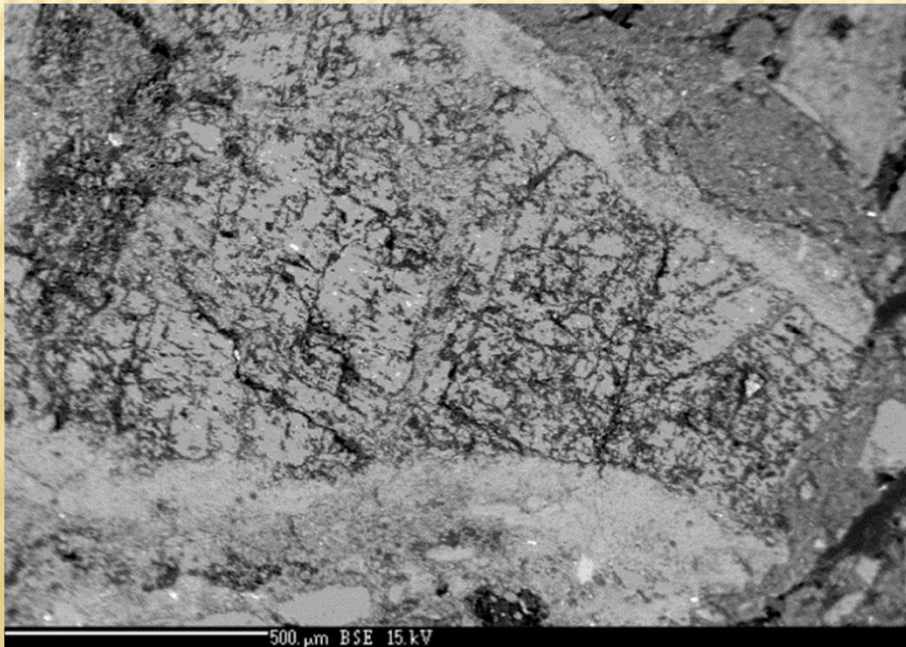
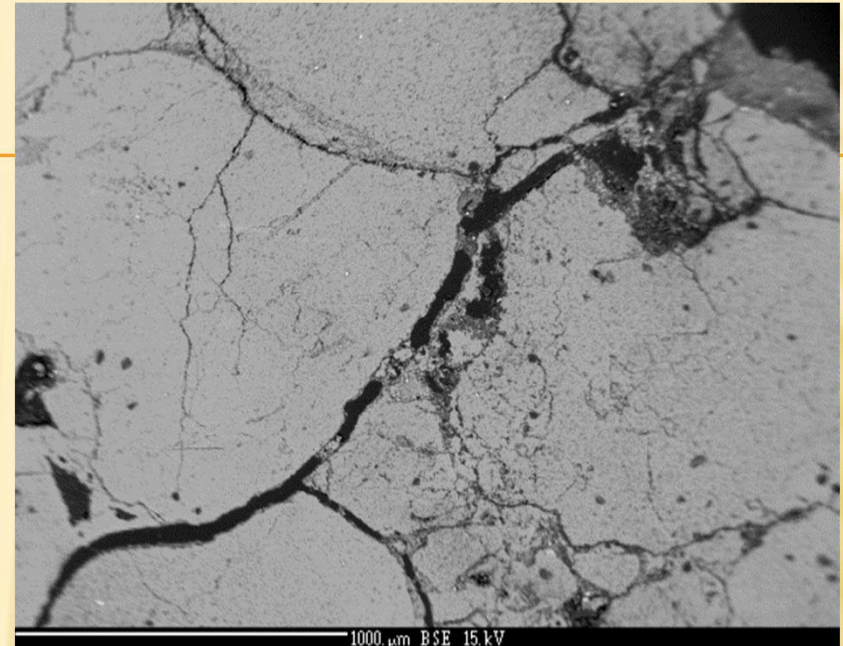
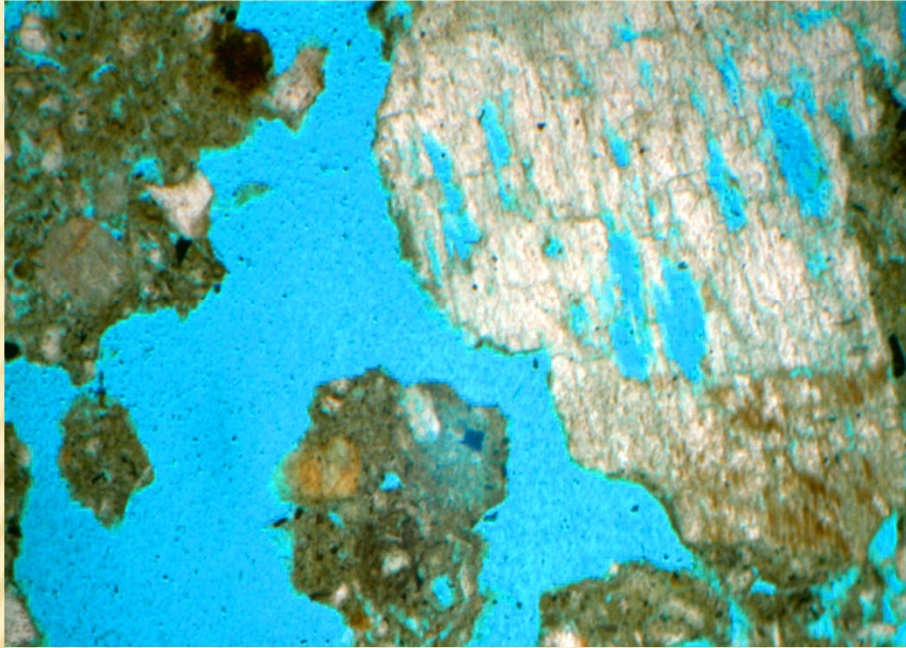
Lesnícka fakulta

TU vo Zvolene

Slovenská republika

ÚVOD: OD HODNOTENIA BODOVÝCH JAVOV.....





ÚVOD: ...K HODNOTENIU PRIESTOROVÝCH SÚVISLOSTÍ.....



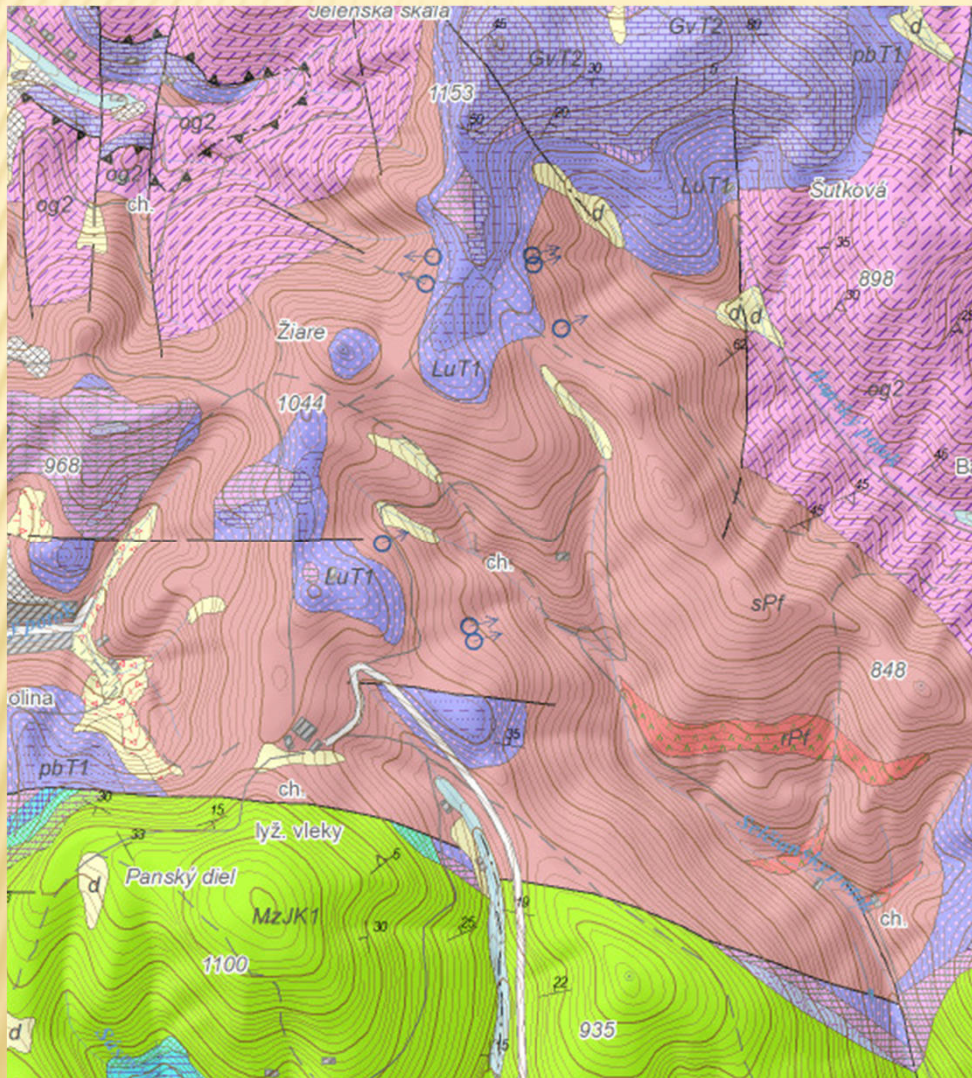
CIEĽ PRÁCE:

- ✗ overiť hypotézu o pôdnom skelete ako aktívnom zdroji živín
- ✗ rozšíriť poznatky o procesoch odohrávajúcich sa na rozhraní pôdny skelet – pôdna voda podmieňujúcich mobilizáciu a pohyb prvkov



MATERIÁL A METODIKA:

CHARAKTERISTIKA ZÁUJMOVEJ OBLASTI:



- ✗ Šachtičky, Panský diel
- ✗ permské sedimenty – španiodolinské súvrstvie (veruccana)
- ✗ Porast: bukovo-jedľové smrečiny (1. etáž) a jedľové smrečiny (2. a 3. etáž)

MATERIÁL A METODIKA (pokračovanie)

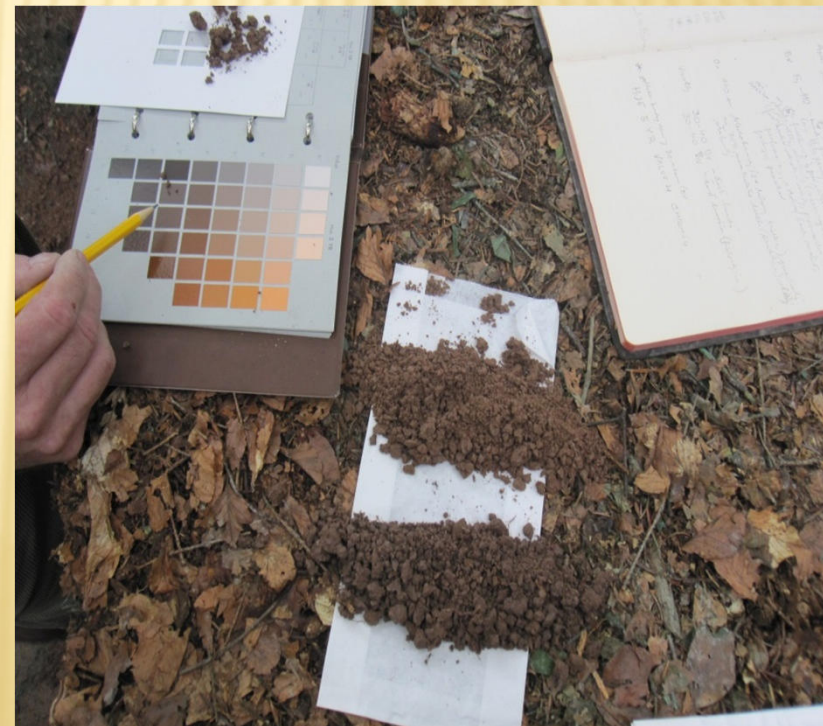
Na pôdu bolo aplikované indikátorové farbivo (obr. 1) Brilliant Blue FCF (s koncentráciou $10 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$) (Flury, Flühler, 1995).



Obr. Aplikácia indikátorového farbiva

MATERIÁL A METODIKA (pokračovanie)

- ✘ Závlahový test realizovaný na experimentálnej ploche s rozmermi 1x1m
- ✘ Časový interval závlahy: cca 1 hodina
- ✘ Odkrytie, zdokumentovanie a opis pôdneho profilu v štyroch rezochnásledný odber vzoriek



OPIS PÔDNEHO PROFILU NA EXPERIMENTÁLNEJ PLOCHE

PÔDNY TYP: KAMBIZEM PODZOLOVÁ

Názov pôdneho horizontu		Hĺbka (cm)	Opis pôdneho horizontu
Pokryvkový opadankový horizont O _o	subhorizont O _{oi}	1,5 – 7,0	listnatý a ihličnatý opad (listy, konáriky, šišky...)
	subhorizont O _{of}	0,5 – 1,5	drvina z listnatých a ihličnatých drevín
	subhorizont O _{oh}	0,0 – 0,5	melina z listnatých a ihličnatých drevín
Umbrický horizont	horizont Au	0 – 5,0	umbrický, tmavohnedý, piesčitohlinitý, vlhký, jemne odrobinkovitý, kyprý, skelet veľkosti štrku cca 5 %, stredne prekorenený, zjavný prechod do Bv horizontu
Podpovrchové horizonty	Bvp1 horizont	5 – 20	podpovrchový kambický, vymytý, ochudobnený o seskvioxidy
	Bvs1 horizont	20 – 40	podpovrchový kambický, obohatený o seskvioxidy
	Bv horizont	40 – 70	podpovrchový kambický pôvodný
	Bvp2 horizont	70 – 90	podpovrchový kambický, vymytý, ochudobnený o seskvioxidy
	Bvs1 horizont	90 – 110	podpovrchový kambický, obohatený o seskvioxidy
	horizont C ₁	110 +	bledohnedý (po belavej svetlej bridlici?), piesčitý, až 70 % navetralého skeletu (bridlice), vlhký, uľahnutý, materský substrát: svahovina z pestrých bridlíc, zlepcov, brekcií, pieskovcov a valúnov leukokrátnych granitoidov s draselnými živcami

TERÉNNE MERANIA A ODBER PÔDNYCH VZORIEK: SYSTÉM ODBERU VZORIEK

Na každých 10 cm hĺbky vo všetkých štyroch rezoch odber 3 vzoriek na laboratórne rozbery a analýzy (100 cm³):

- ✘ 1) **bezfarebné vzorky zeminy (t.j. vzorky zo zón ležiacich mimo preferovaného prúdenia vody) - označené NF**
- ✘ 2) **slabo sfarbené vzorky z okrajových zón preferovaného prúdenia vody v pôde - označené SF**
- ✘ 3) **intenzívne sfarbené vzorky zo zón preferovaného prúdenia vody -označené IF**



LABORATÓRNE PRÁCE:

× Granulometrické analýzy

Separáciou zeminy na sitách sme z každej vzorky zo základnej sady získali 1 frakciu jemnozeme a 5 frakcií skeletu:

- × 1) jemnozem < 2 mm (J)
- × 2) skeletová frakcia 2,0 mm – 2,5 mm (A)
- × 3) skeletová frakcia 2,5 mm – 2,8 mm (B)
- × 4) skeletová frakcia 2,8 mm – 5,0 mm (C)
- × 5) skeletová frakcia 5,0 mm – 7,0 mm (D)
- × 6) skeletová frakcia > 7,0 mm (E),

čo spolu predstavovalo 720 vzoriek

na ďalšie chemické a fyzikálne analýzy.



LABORATÓRNE PRÁCE (pokračovanie):

× Granulometrické analýzy jemnozeme



Stanovenie objemovej a mernej hmotnosti pôdneho skeletu



LABORATÓRNE PRÁCE (pokračovanie):

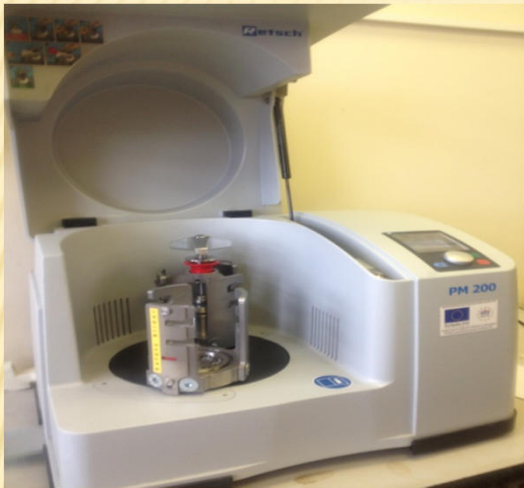
Stanovenia pôdnej reakcie (pH v H₂O)



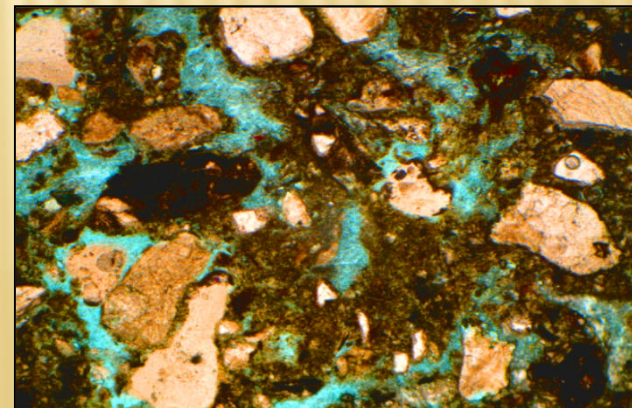
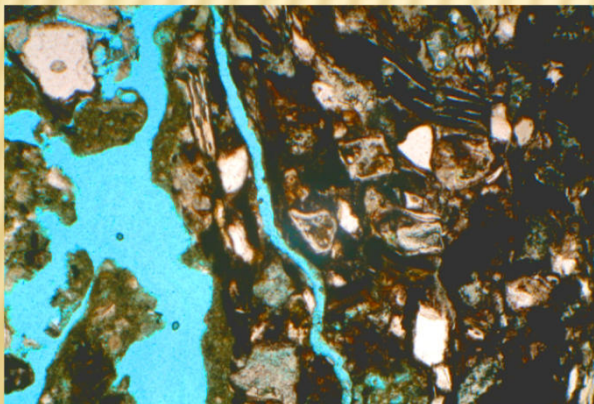
Merania koncentrácie základných kationov Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺ v sorpčnom komplexe minerálneho podielu pôd (jemnozem + skelet: podľa zrnitostných tried)

(roztok 0.15 N NH₄Cl s koncentráciou 8.0244 g NH₄Cl na 1000 ml vody)

LABORATÓRNE PRÁCE (pokračovanie):



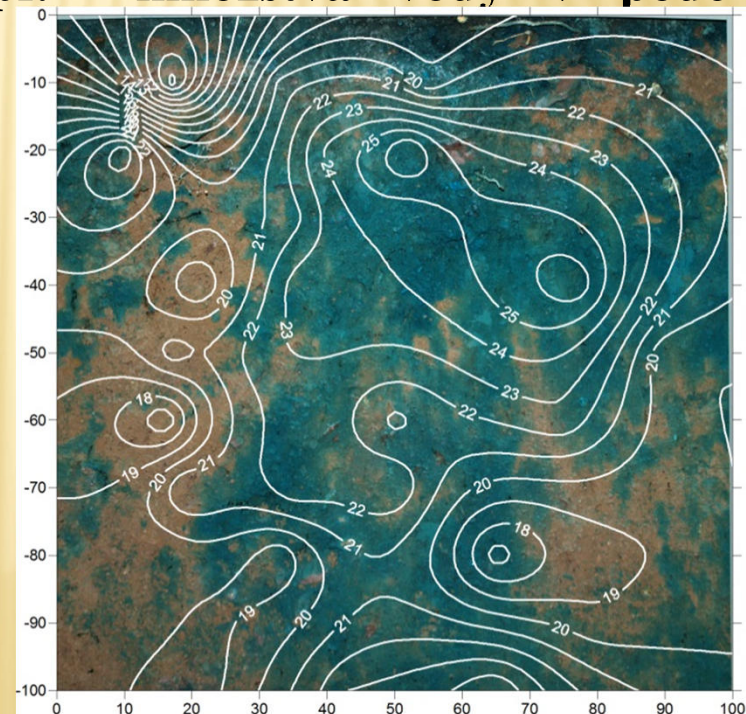
- × XRF) analýza minerálneho podielu pôd
- × Optická mikroskopia a mikromorfologická analýza



ŠTATISTICKÉ SPRACOVANIE A INTERPRETÁCIA VÝSLEDKOV:

- + jedno a viacfaktorová analýza rozptylu ANOVA
- + Duncanov test v programe STATISTICA.
- + SURFER: modelovanie izolínií (napr. množstva vody v pôde a koncentrácie základných kationov v sorpčnom komplexe pôd (podľa rezov))

Distribúcia
množstva vody v pôde (obj. %)



VÝSLEDKY A DISKUSIA

Množstvo vody v pôde:

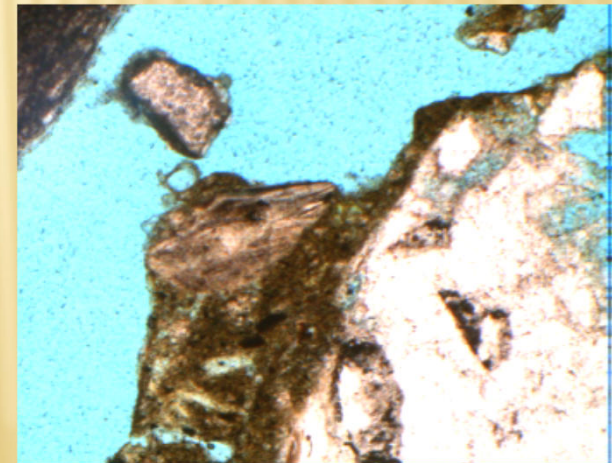
- × vplyv preferovaného prúdenia sa výraznejšie prejavuje vo vrchnej časti pôdneho profilu (0 – 60 cm)
- × vrchnej časti pôdneho profilu je **gradient v množstve vody v pôde** medzi (SF+IF) a NF zónami maximálny, kým v spodnejšej časti pôdneho profilu (60 – 80 cm) existujú len prechody difúzneho charakteru medzi kontrastnými zónami (SF+IF) a NF

Mikromorfologické analýzy pôdných výbrusov:

- × prítomnosť **sekundárnej pórovitosti**
- × prítomnosť **seskvioxidov** na povrchu minerálnych fáz
- × akumulácia **organickej hmoty** v pórovej sieti skeletovej frakcie
- × Intenzívne procesy zatláčania primárnych minerálov sekundárnymi minerálmi

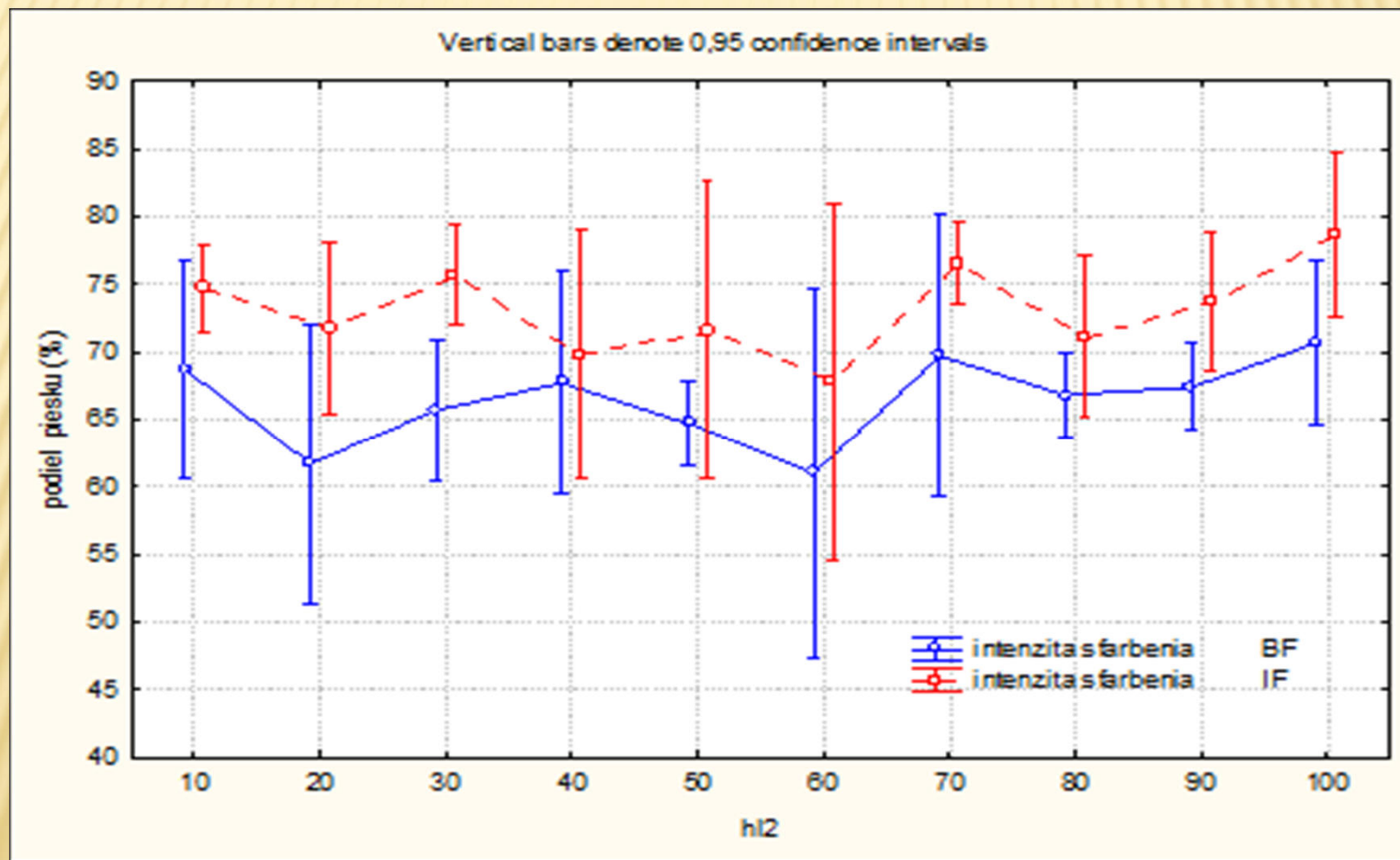


Dôsledok: nárast reakčného povrchu skeletovej frakcie



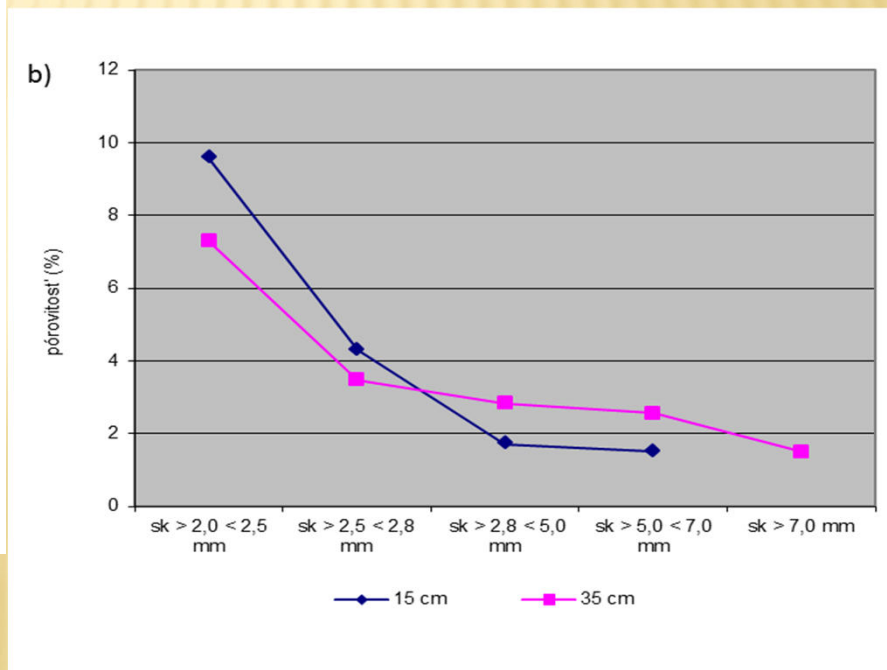
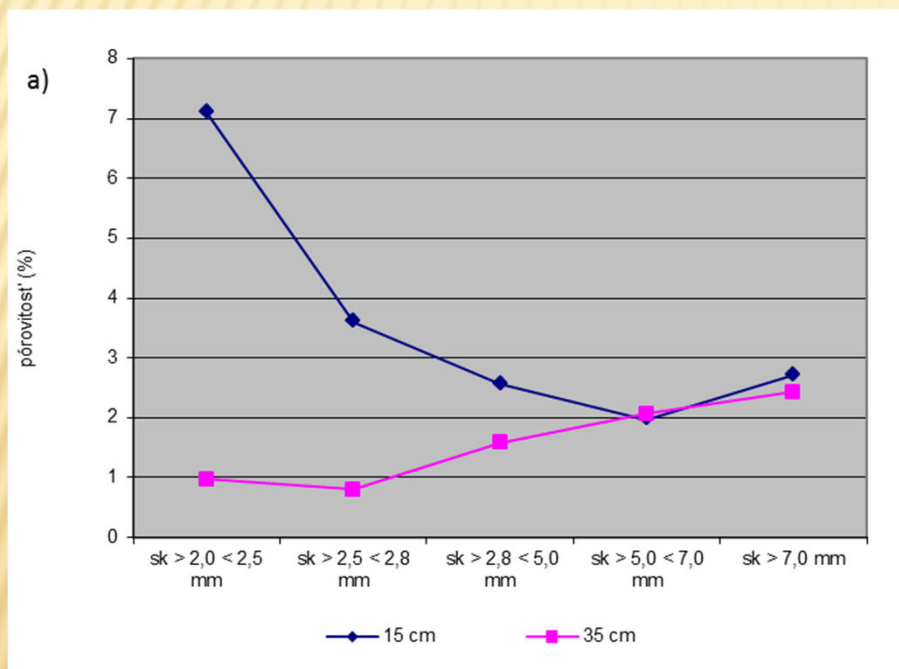
Zrnitostné zloženie jemnozeme:

Vplyv preferovaného prúdenia na distribúciu piesku v pôdnom profile



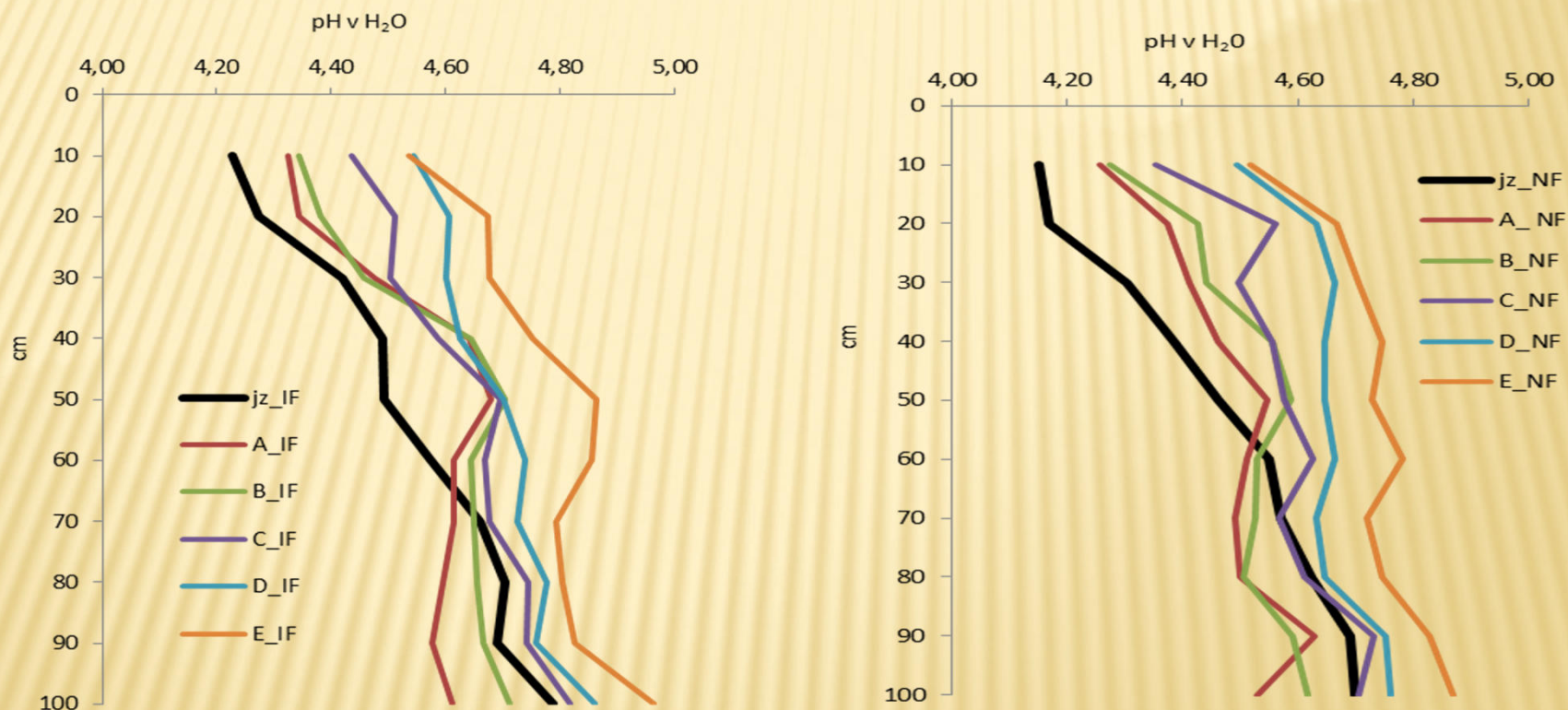
MERNÁ A OBJEMOVÁ HMOTNOSŤ PÔDNEHO SKELETU A JEHO PÓROVITOSŤ:

- ✗ najvyššie hodnoty pórovitosti zaznamenané v najmenších zrnitostných frakciách pôdneho skeletu (súladi so zisteniami CORTIHO *et al.* (1998))



Analýzy pH v H₂O pôdneho skeletu a jemnozeme:

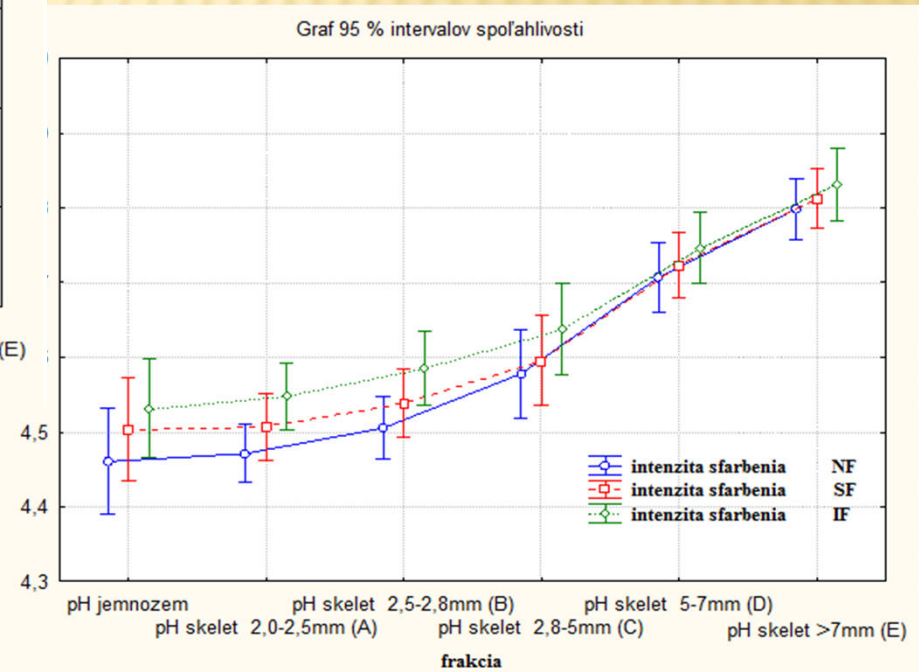
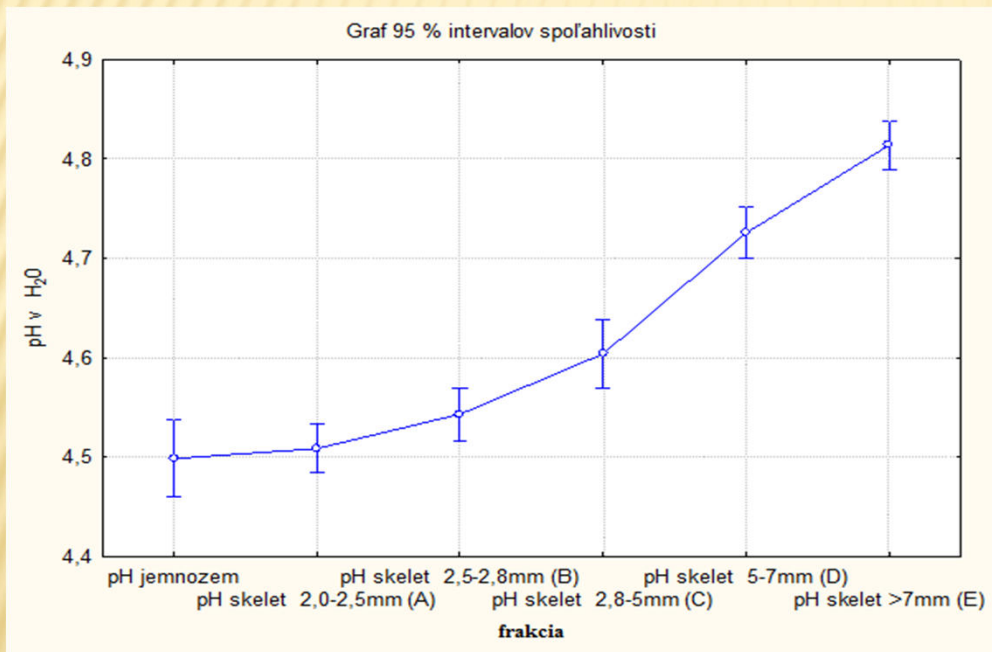
- ✘ Hodnoty usporiadané v postupnosti podľa zrnitostných tried, t.j. podľa intenzity sekundárnej alterácie pôdneho skeletu (v súlade so zisteniami CORTIHO *et al.* (1998))



Obr. 39 Hodnoty pH v H₂O jemnozeme a jednotlivých zrnitostných frakcií pôdneho skeletu v pôdnom profile v zónach s preferovaným prúdením vody a), a mimo týchto zón b)

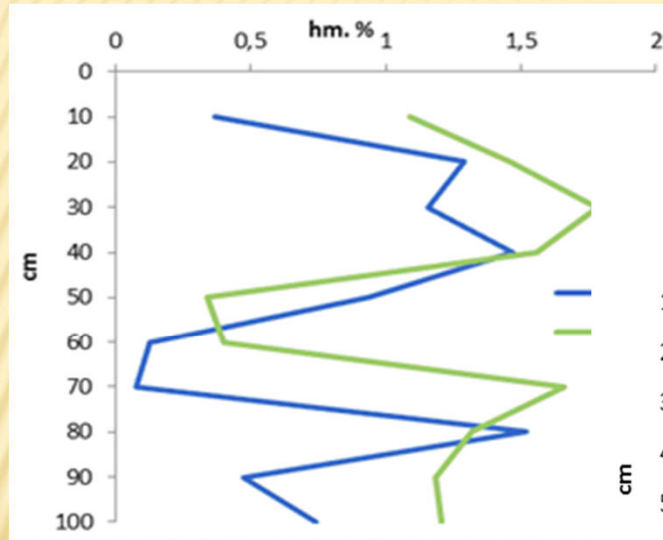
Vplyv veľkosti zrnitostnej frakcie, preferovaného prúdenia vody a hodnotami pH v H₂O:

Zdokumentovanie štatisticky veľmi významnej závislosti ($p=0,000$) hodnôt pH v H₂O od veľkosti zrnitostnej frakcie pôdneho skeletu

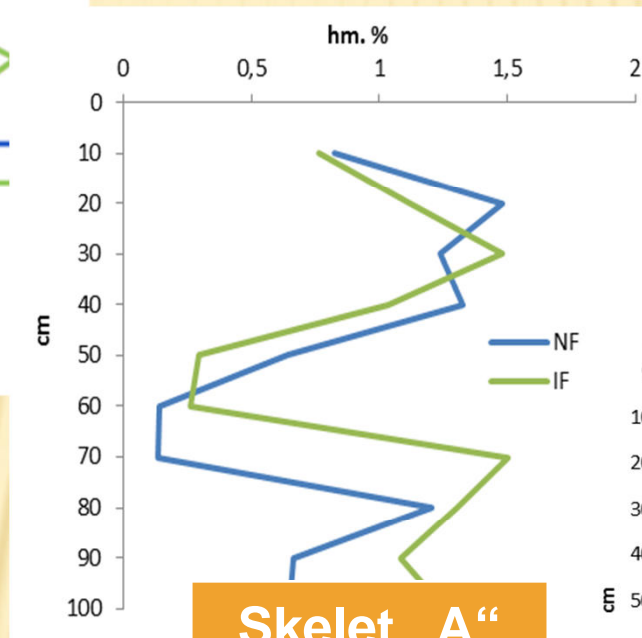


Geochemická analýza minerálneho podielu pôd

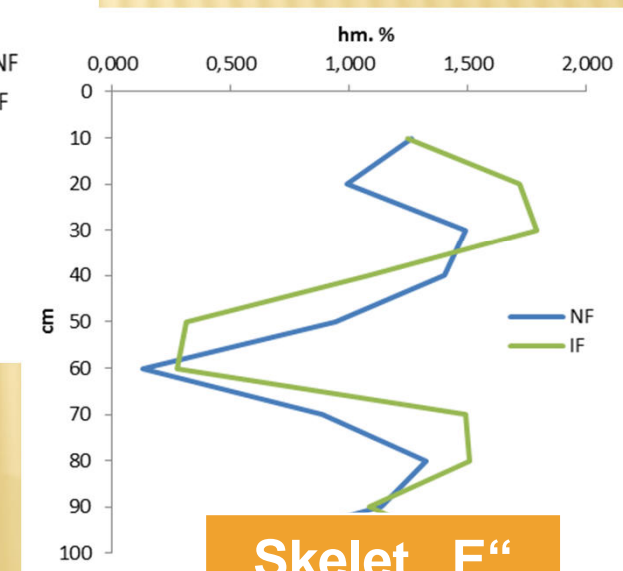
- ✗ Hliník (Al): - podobné závislosti aj pre Si, Fe, Ca, K



jemnozem

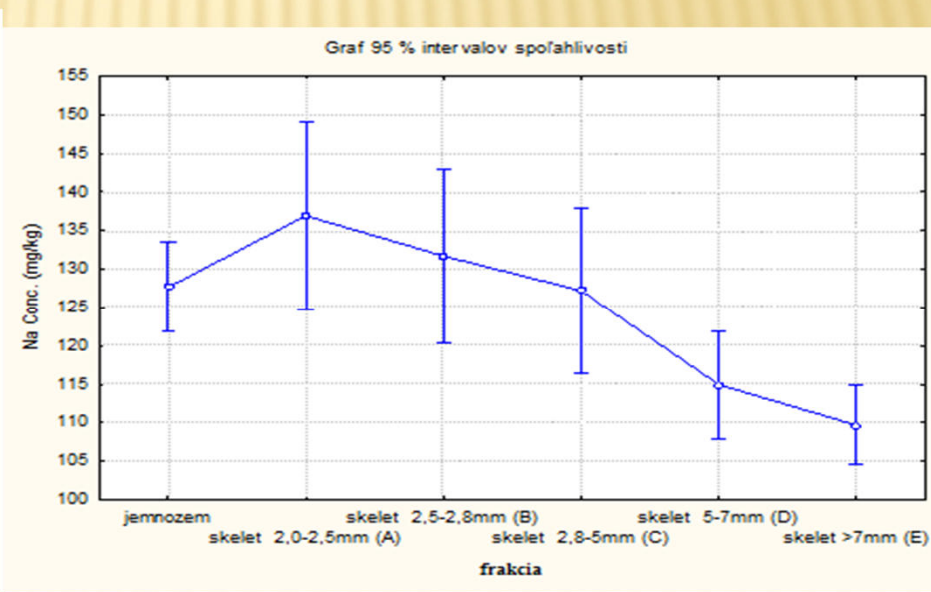
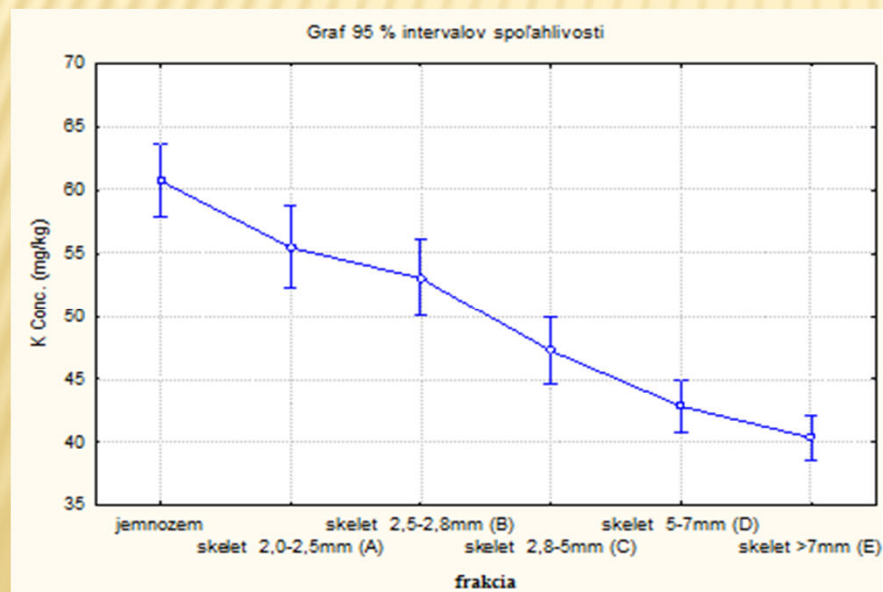
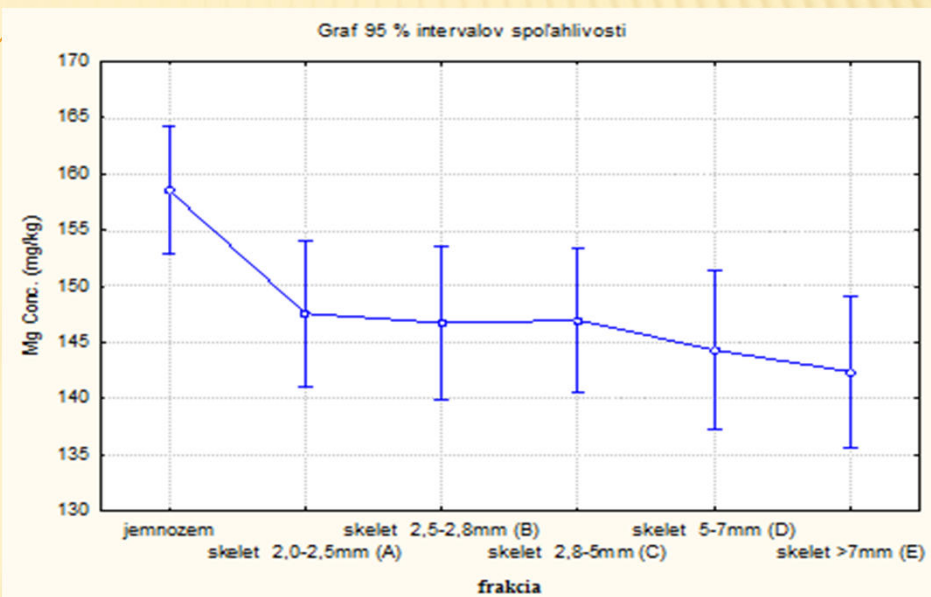
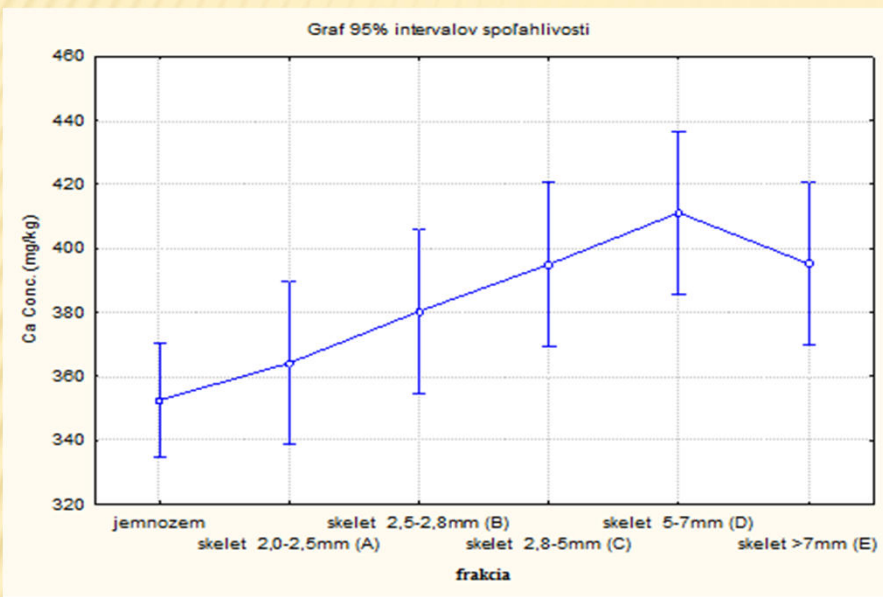


Skelet „A“

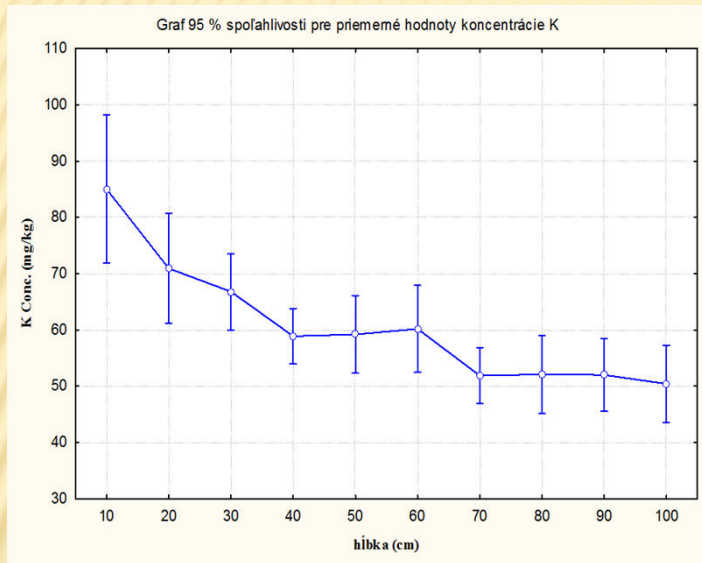


Skelet „E“

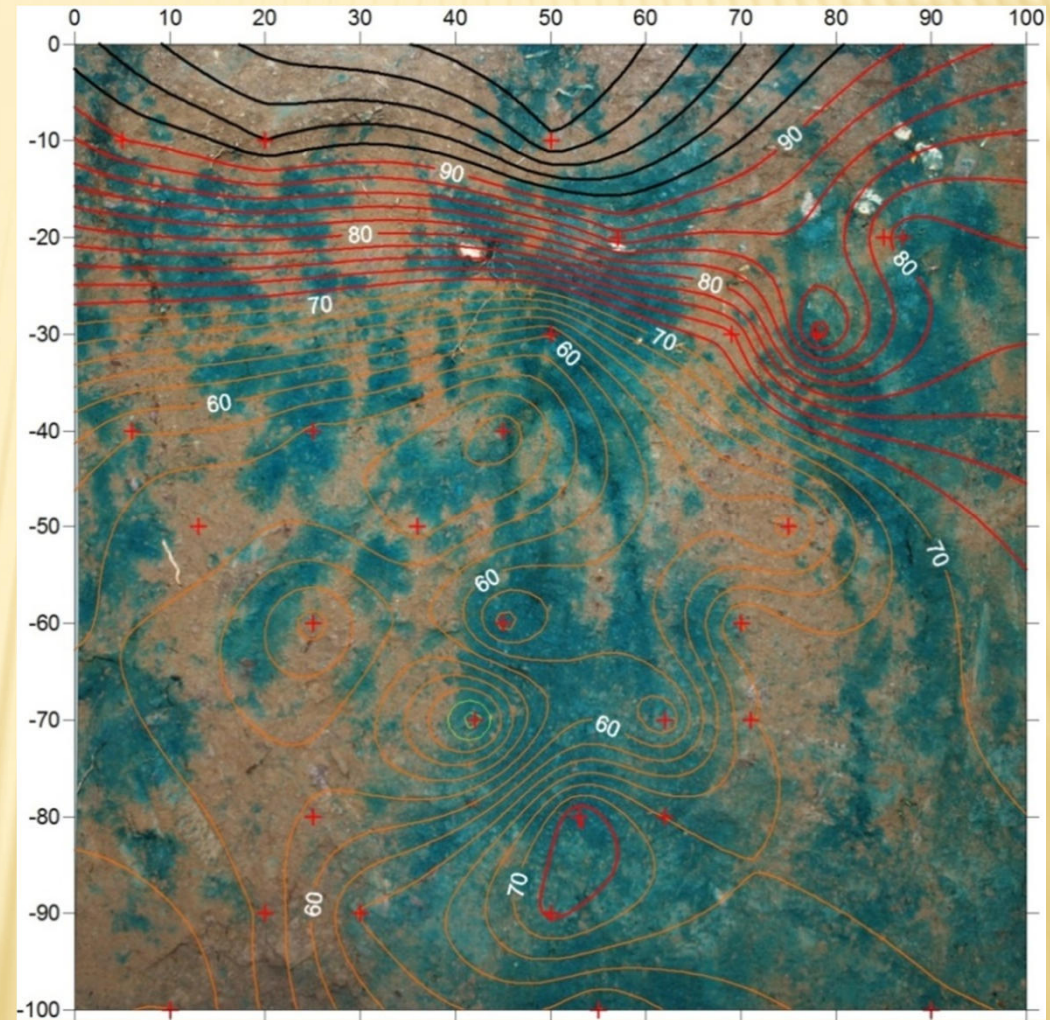
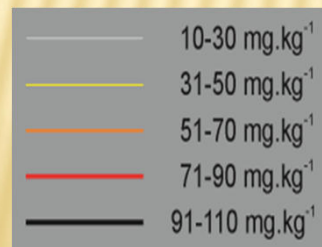
SORPČNÝ KOMPLEX MINERÁLNEHO PODIELU PÔD: vplyv zrnitosti na koncentráciu základných kationov Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ a Na^+



Iné testovania: vplyv hĺbky a preferovaného prúdenia na koncentráciu bázických kationov v sorpčnom komplexe pôd:



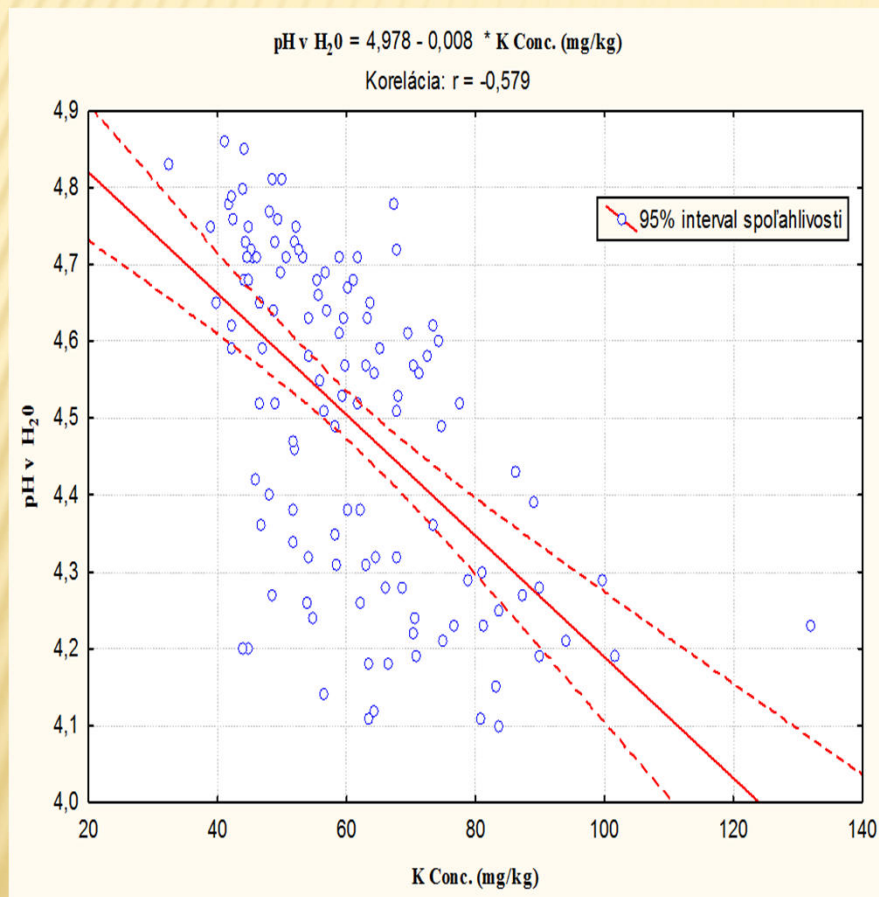
Vplyv hĺbky na koncentráciu K^+ v sorpčnom komplexe jemnozeme



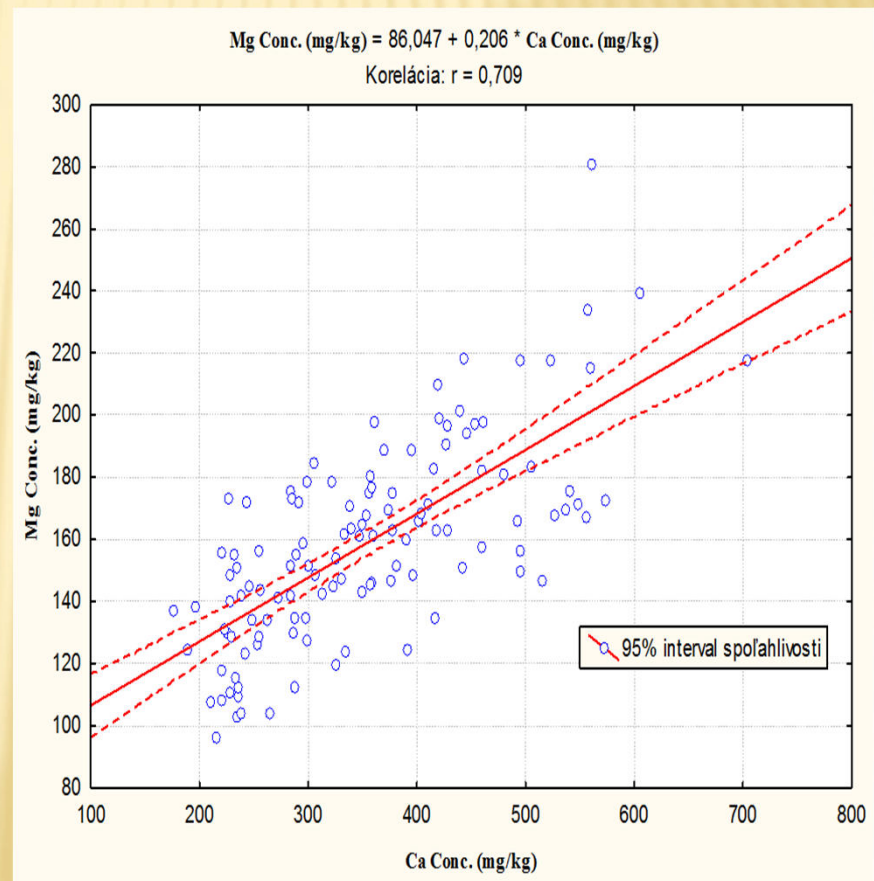
Izolínie koncentrácie K^+ v sorpčnom komplexe jemnozeme

Štúdium korelačných vzťahov medzi jednotlivými bázickými kationmi sorpčného komplexu pôd a hodnotami pH v H₂O:

K⁺ vs. pH



Ca²⁺ vs. Mg²⁺

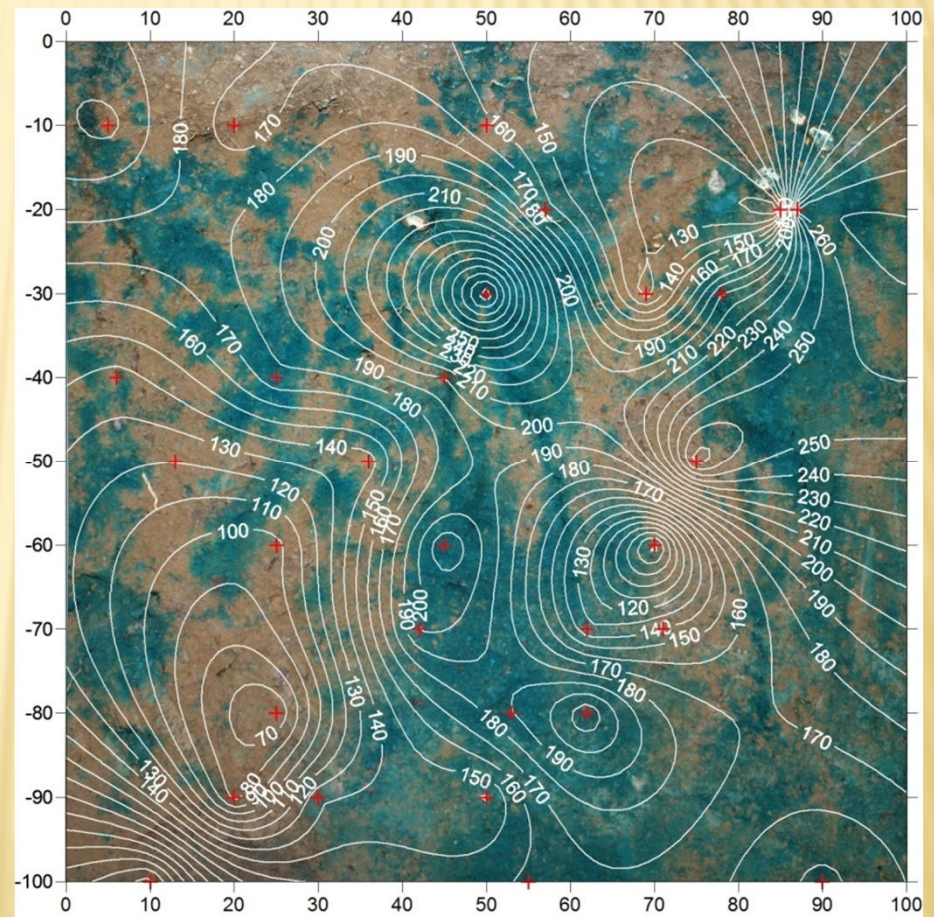
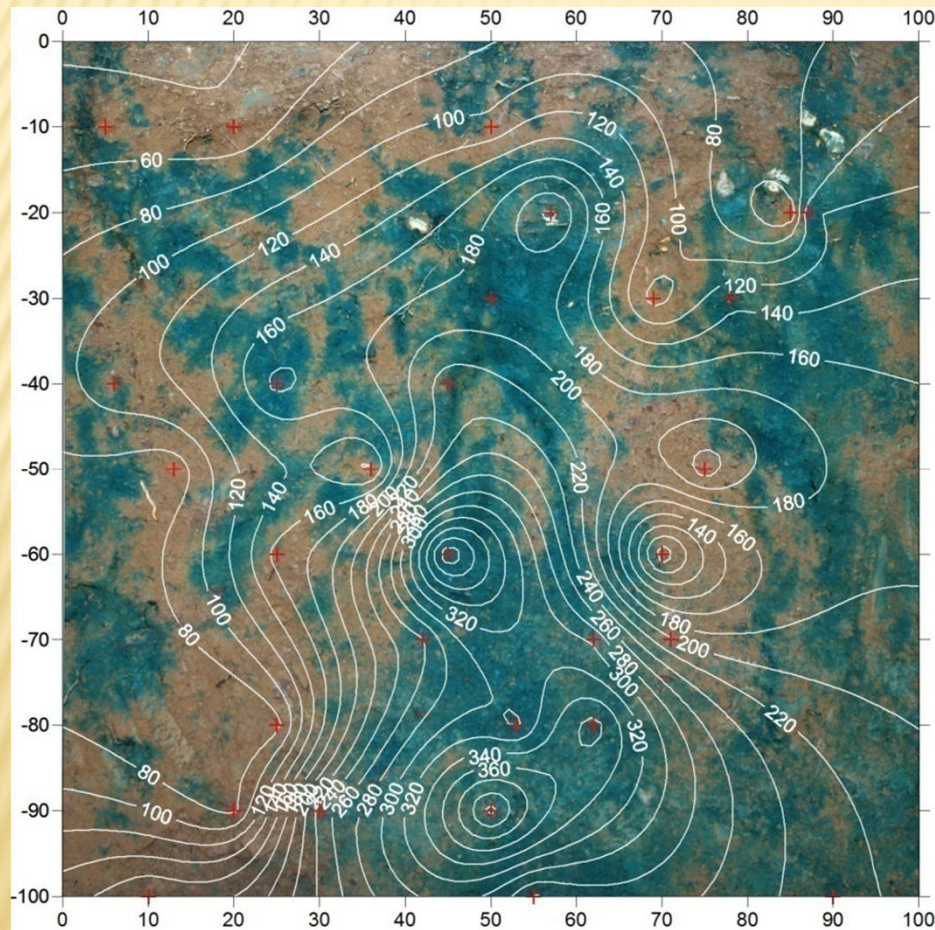


Vplyv hĺbky a zrnitostnej frakcie na koncentráciu bázických kationov v odkrytých rezoch pôdneho profilu:

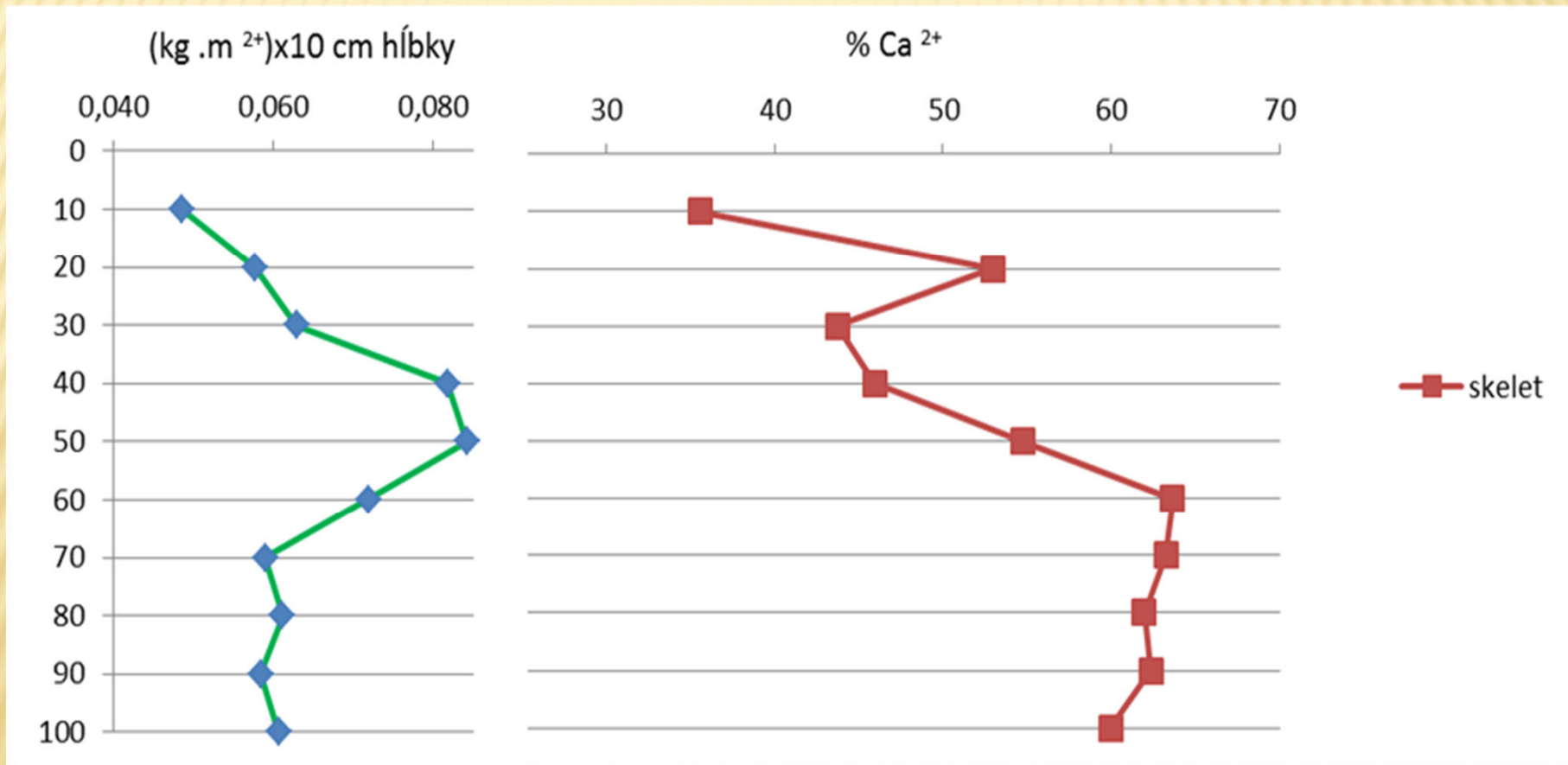
napr. Ca^{2+} :

v jemnozemi

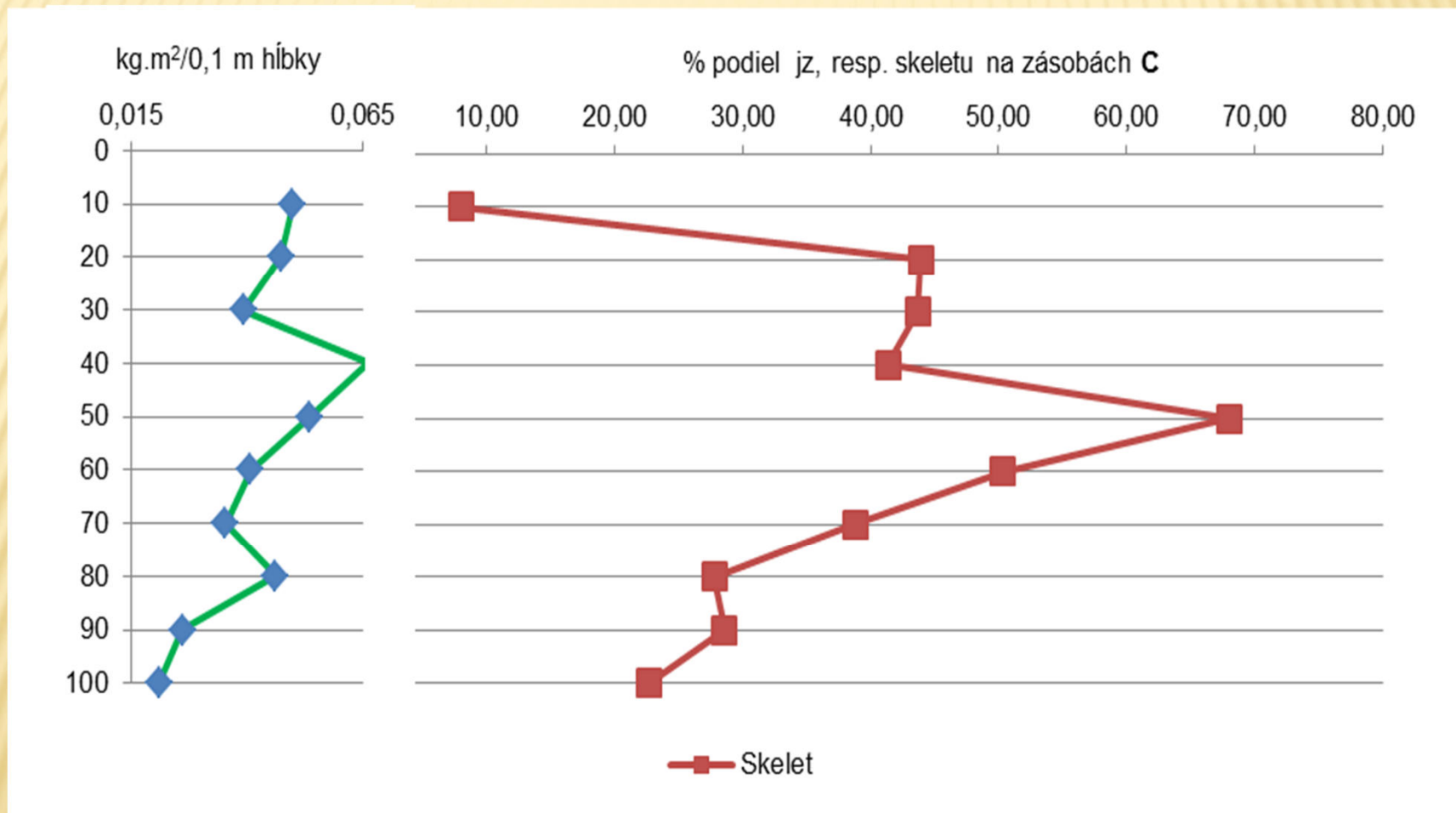
skelete „A“



Bilancie zásob bázických kationov podľa zrnitostných frakcií minerálneho podielu pôd



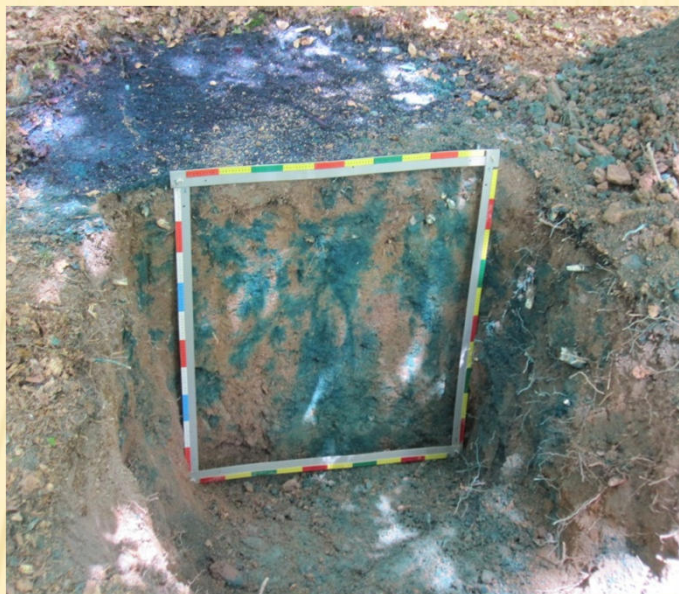
Bilancie zásob uhlíka podľa zrnitostných frakcií minerálneho podielu pôd



ZÁVER



- × pohyb vody v pôde v zásadnej miere **ovplyvňuje procesy vnútropôdneho zvetrávania**, determinuje distribúciu prvkov tak v pevnej fáze, ako aj v sorpčnom komplexe minerálneho podielu pôd.
- × Intenzita procesov vnútropôdneho zvetrávania podmienená pohybom vody v pôde v preferovaných zónach prúdenia závisí od **časovej dĺžky existencie** týchto zón,
- × Výsledkom procesov vnútropôdneho zvetrávania je aj relatívne **významný podiel skeletovej frakcie minerálneho podielu pôd na celkových zásobách bázických katiónov** v sorpčnom komplexe pôd, ako aj na ďalších prvkov, ako napr. **uhlíka**.
- × skeletová frakcia minerálneho podielu pôd nepredstavuje len **potenciálny zdroj živín**, ale je aj **reálnym rezervoárom** týchto živín pri aktuálnych bio-geochemických cykloch v systéme pôda – voda - biota.



ĎAKUJEM ZA POZORNOST