

# ACIDBAZICKÉ REAKCE VÝLUHŮ PŮD NA VYBRANÝCH LOKALITÁCH MORAVSKÉHO KRASU

Acid-basic reaction of leached solutions from the soil at selected localities in the Moravian Karst

Monika Schwarzová<sup>1</sup>, Jiří Faimon<sup>1</sup>, Jindřich Štelcl<sup>1</sup>, Petr Zajíček<sup>2</sup>, Imrich Krištof<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: 13255@mail.muni.cz, faimon@sci.muni.cz, stelcl@sci.muni.cz

<sup>2</sup>Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Sekce ochrany a provozu jeskyní, oddělení ochrany jeskyní, Svitavská 11/13, 678 25 Blansko; e-mail: cavemk@cavemk.cz

<sup>3</sup>Ústav teoretické fyziky a astrofyziky PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: 11242@mail.muni.cz

(24-33 Protivanov)

**Key words:** humin; karst; leachate; pH; soil; solution; vegetation

## Abstract

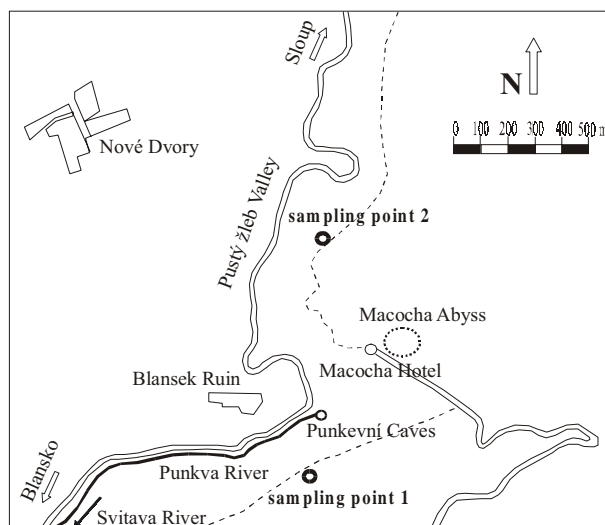
Two sites with a different type of vegetation (coniferous and deciduous) were chosen in the Moravian Karst for a soil sampling. Twelve complete vertical soil profiles were removed, divided into individual samples (each about 10 cm in length of the soil profile, i.e., about 25 g of weight) and leached by distilled water and KCl solution (25 %). pH's of the leachates was measured to found the actual distribution of pH-values within the profile. The pH was generally low near surface (A-horizon); the mean pH-values were 3.72 (KCl solutions) and 4.67 (distilled water) in the leachates from the soils under coniferous, and 3.71 (KCl solutions) and 5.05 (distilled water) in the leachates from the soils under deciduous. Such low values suggest the presence of humic species (fulvic acids). The pH-values of the leachates from the soils under deciduous stagnate to the depth of approximately 25 cm and steeply increase to the values of 7.02 (KCl solution) and 8.25 (distilled water) in the depth of 55-65 cm. In the soils under coniferous vegetation, pH gradually increase to the values of 5.61 (KCl solution) and 6.81 (distilled water) in the profile depth of 75-85 cm. The systematically lower pH-values and deeper soil profiles under coniferous indicate that the soil solutions under this type of vegetation are more aggressive. However, the solution acidity has been neutralized right in the soil profile.

Studium acidobazických reakcí půdních výluhů by mělo přispět k lepšímu pochopení vlivu vegetačního pokryvu na recentní krasové procesy, zejména na produkci CO<sub>2</sub> a huminových látek v půdním profilu. Huminy představují směs organických aromatických látek, patřících do skupiny polyfenolů a polykarboxylových kyselin s různými molekulovými hmotnostmi. Vznikají humifikačními pochody, tedy rozkladem organické hmoty. Hlavními huminovými látkami ve vodách jsou nízkomolekulární fulvokyseliny a huminové kyseliny (Pitter 1990). Přítomnost huminových látek již byla prokázána ve skapových vodách v Masarykově dómu (Punkevní jeskyně), stejně tak jako jejich souvislost s látkami v půdních profilech nad jeskyněmi (přibližně 50 %-ní shoda s látkami v půdním výluhu, viz Kryštof 2004). Tyto látky jsou v centru zájmu geochemiků v souvislosti s možnou korozi speleotém (brček a tenkých záclonových sintrů). Od roku 2000 probíhá studium geochemicko-mineralogických aspektů tohoto problému ve spolupráci s AOPK ČR (Faimon – Zajíček 2001). Výsledky naznačují, že charakter vegetace, zejména jehličnaté monokultury, ovlivňuje vlastnosti krasových půd, především acidobazickou reakci půdních roztoků. Půdy v krasových oblastech s jehličnatými monokulturami vykazují nižší hodnoty pH a do hloubky 8–12 cm jsou mírně kyselé (Kryštof 2004). S narůstající hloubkou půdního profilu by se však tato acidita měla otupovat reakcemi s karbonáty (vápenčovými klasty).

K prostudování tohoto jevu bylo provedeno vzorkování půdních profilů na vybraných lokalitách

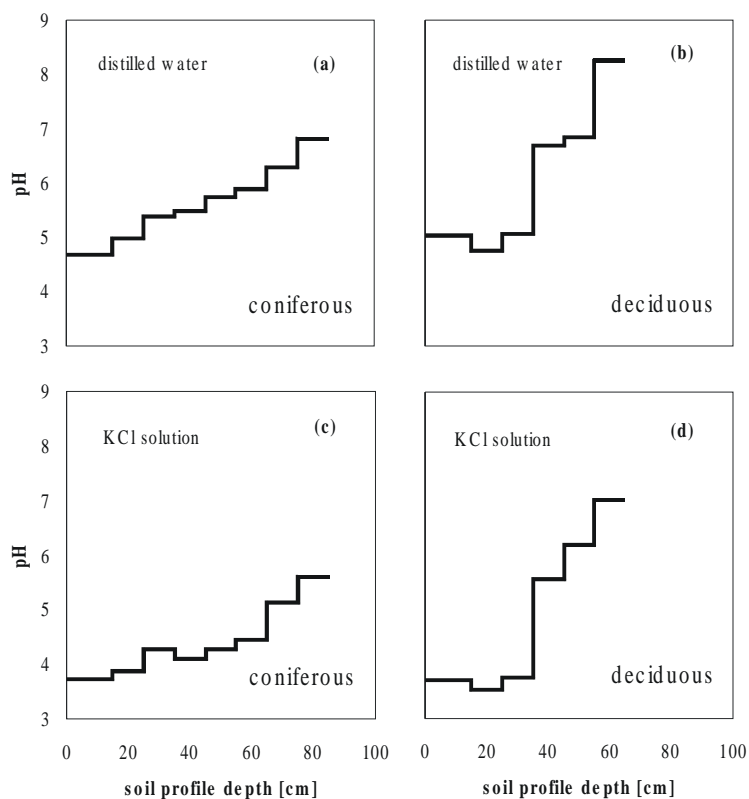
v Moravském krasu a následně laboratorně testovány půdní výluhy z těchto profilů.

Byly vybrány dvě lokality, lišící se typem biotopu i expozičně. Lokalita (1) se nachází v západní části Ostrovské plošiny cca 500 m JJV od hotelu Macocha (obr. 1). Je tvořena jehličnatým lesem (stáří 50–100 let) s minimálním bylinným pokryvem. Expozičně se jedná o rovinu. Lokalita (2) se nachází cca 400 m SZ od hotelu Macocha na cestě ze



Obr. 1 – Situační plánec severní části Moravského krasu s vyznačenými vzorkovacími místy.

Fig. 1 – The sketch-map of the northern part of the Moravian Karst with the sampling points.



Obr. 2 – Průměrné pH půdních výluhů (a) půda pod jehličnany (louženo destilovanou vodou), (b) půda pod listnatými (louženo destilovanou vodou), (c) půda pod jehličnany (louženo roztokem KCl), (d) půda pod listnatými (louženo roztokem KCl).  
 Fig. 2 – Mean pH of the leached soil solutions (a) soil under coniferous (leached by distilled water), (b) soil under deciduous (leached by distilled water), (c) soil under coniferous (leached by KCl solution), (d) soil under deciduous (leached by KCl solution).

spodního můstku nad propastí Macocha směrem do Pustého žlebu (obr. 1). Vegetační pokryv tvoří reliktní bučina (stáří 200 let) a mladý smíšený les (stáří 20–50 let) s druhově bohatým bylinným patrem. Expozičně se jedná o svah až hranu svahu se sklonem k SZ pod úhlem 5–7°. Z jehličnatého lesa bylo odebráno 7 kompletních vertikálních půdních profilů, ze smíšeného lesa pak 5 kompletních vertikálních půdních profilů. Odběr půdního profilu byl proveden vzorkovací tyčí o délce 1,2 m. Vzdálenost mezi odběrovými místy byla přibližně 10 m. Půdy na obou lokalitách byly klasifikovány jako kambická rendzina (Tomášek 2003). Vzorky byly odebrány ze vzorkovací tyče po 10–15 cm. Dále byly v laboratoři sušeny při pokojové teplotě. Takto upravené vzorky byly analyzovány podle normy ČSN ISO 10390. Výluhy byly prováděny roztokem KCl (25 %) a destilovanou vodou.

Jak je vidět z obr. 2, pH při povrchu (horizont A) je extrémně nízké (pH ~ 3,72 a 3,71 ve výluzích roztokem KCl; pH ~ 4,67 a 5,05 ve výluzích destilovanou vodou).

S hloubkou profilu se pH zvyšuje. V půdách pod jehličnany je nárůst pozvolnější a téměř lineární. V půdách pod listnatými pH stagnuje až do hloubky 35 cm a pak strmě narůstá. Hloubka půdního profilu je pod listnatými typicky nižší (45–65 cm) ve srovnání s půdami pod jehličnany (kolem 85 cm). Hodnoty pH výluhů půd v limitní hloubce (vápencové podloží, horizont C, D) jsou v jehličnatém lese nižší (pH = 5,61 ve výluzích roztokem KCl; pH = 6,81 ve výluzích destilovanou vodou) než v listnatém lese (pH = 7,02 ve výluzích roztokem KCl; pH = 8,25 ve výluzích destilovanou vodou). Prezentované výsledky naznačují, že půdní roztoky pod jehličnany jsou více agresivní. Tato agresivita je však ve všech případech neutralizována již v půdním profilu. Počáteční nízké hodnoty pH naznačují, že jsou v roztocích přítomny huminové látky (především fulvové kyseliny). Stále však není zcela jasné, jak přítomnost těchto látek v krasových skapových vodách ovlivňuje rovnováhu a dynamiku v systému kalcit-voda. Tento vliv bude předmětem dalšího studia.

#### Literatura:

- Faimon, J. – Zajíček, P. (2001): Studium samovolné destrukce „jemných sintrových forem“. – Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 2000, 104–105, Brno.  
 Kryštof, I. (2004): Mineralogické studium brček z jeskyní Moravského krasu. – MS, diplomová práce, MU Brno.  
 Tomášek, M. (2003): Půdy České republiky. – ČGS, Praha.  
 Pitter, P. (1990): Hydrochemie. STNL – NTL, Praha.