

---

## RESULTS OF PEDOLOGICAL RESEARCHS AT ARCHAEOLOGICAL SITE MIKULČICE-VALY

**Hladký J.**

Department of Agrochemistry, Soil Science, Microbiology and Plant Nutrition, Faculty of Agriculture, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: Jan.hladky@mendelu.cz

---

### ABSTRACT

This paper presents the results of pedoarchaeological research at Mikulčice. The aim was to assess an usability pedoarchaeological methods in distinguishing cultural fillings. An assumption was pronounced that a cultural filling from great Moravia time have a has distinct features than a cultural filling from other time. An amount of P and C, Cox, humus, loss on ignitron, texture and physical analyses were made. Results of these analyses have confirmed this assumption.

**Key words:** pedoarchaeology, Mikulčice, cultural filling, phosphorus

## ÚVOD

Mikulčice jsou v současné době jednou z nevýznamnějších archeologických památek nejen na našem území, ale i ve Střední Evropě. Této skutečnosti odpovídá i rozsah archeologického výzkumu. Ten se však neorientuje pouze na klasickou archeologii, ale jako na jednom z mála míst v České republice stále nabývá na významu mezioborová spolupráce a to zejména přírodovědných disciplín. Jednou z pomocných věd archeologických je i pedoarcheologie. Tato práce prezentuje výsledky pedoarcheologického výzkumu na lokalitě Mikulčice – Valy. Cílem bylo posoudit využitelnost pedoarcheologických metod při rozlišování výplní kulturních jam. Pokusit se rozlišit na základě výsledků laboratorních rozborů jednotlivé úseky osídlení, které by se měly ve výplni projevit zejména různým množstvím fosforu, uhlíku, humusu a v kvalitě humusu. Dalším neméně důležitým úkolem bylo odlišit od sebe jámy z různých kulturních epoch a v neposlední řadě na základě zrnitostní analýzy zjistit období sedimentačního klidu a období zvýšené záplavové činnosti a tyto výsledky porovnat s literaturou. Zejména s prací E. Opravila.

## STRUČNÝ ÚVOD DO PEDOARCHEOLOGIE

Je to mu již téměř sto let, kdy si Olaf Arrhenius uvědomil, že půdy vyskytující se na archeologických lokalitách vykazují zvýšené množství fosforu (1931). Tímto objevem velmi pozvolna započal vývoj vědní disciplíny, která je dnes běžně ve světové literatuře označována jako pedoarcheologie (někdy se užívá termín archeopedologie). Tento termín prvně uveřejnil ruský badatel C. C. Nikiforoff roku 1943. Nikiforoff se věnoval paleopedologii a zajímal se i o půdy související s výskytem archeologických památek. Nikiforoff si však uvědomil, že na tyto půdy nemůže být pohlíženo jako na půdy fosilní a navrhl, aby se odborníci, kteří se věnují půdám vyskytujících se na lokalitách archeologických nálezů, jejich změnám a přeměnám nenazývali paleopedologové, nýbrž archeopedologové (Nikiforoff, 1943).

Pedoarcheologie vychází z jednoduchého, ale v literatuře mnohokrát ověřeného faktu, že každá lidská aktivita způsobí v půdě změny. Výsledkem těchto změn jsou vlastnosti odlišné od půd, které touto činností ovlivněné nebyly. K takovýmto aktivitám patří zejména zemědělská činnost, ukládání odpadů, řemeslné práce, rituální aktivity i zcela běžné činnosti jako příprava a konzumace jídla. Archeologové tedy mohou pomocí poznatků pedologů získat mnohem přesnější informace o užívání osídleného prostoru, o jeho vnitřním uspořádání, o organizaci zemědělství a řemeslné výroby, o podobě a funkčnímu účelu domů a jiných prostor. Důležitým cílem pedoarcheologie je však také porozumět procesům, které probíhaly v půdě na daném místě v době, kdy docházelo k ukládání artefaktů (Walkington, 2010). WALKINGTON (2010) nazírá na půdu jako na unikátní archiv informací:

- Půda reprezentuje na daném nalezišti unikátní interakci mezi faktory, které ji formovaly a tímto stanovištěm. Jinými slovy půda představuje archiv, v němž jsou uloženy informace týkající se rozvoje terénu na a v blízkosti stanoviště.
- Půda je chápána jako třídídimenzionální tělo, ve kterém se vyskytují půdní procesy vertikálně i horizontálně. Dokážeme-li tyto procesy rozeznat a určíme-li příčinu vzniku daného procesu, hlouběji porozumíme celému archeologickému nalezišti.
- Půdy mohou uchovávat paleoekologické indikátory, tak jako pyl, fytolity, pozůstatky zvířat a rostlin. Takové data pomohou získat představu o podmínkách, za jakých se dané naleziště utvářelo a v jakých podmínkách žili jeho obyvatelé. Neméně důležité jsou i informace o vlivu půdního prostředí na tyto paleoekologické indikátory.
- V půdě je uložen záznam o minulém užití a managementu krajiny a využívání prostoru na samotném nalezišti. Půda také uchovává artefakty a pozůstatky staveb.

## METODY

Odběr vzorků byl proveden dne 17.8.2010. V prostorách knížecího paláce. Místa byla vybrána archeology. Jedná se o sedimenty velmi tmavého zbarvení se zbytky uhlíků. Pravděpodobně tvořící výplň odpadních jam. Odběrová místa byla celkem tři. V případě sondy číslo 1, která byla označena jako S1 – MAP se jedná o pravděpodobnou odpadní jámu pocházející z doby osídlení před Velkou Moravou o hloubce 100 cm. Druhá sonda byla označena jako S2 – MAP. I v tomto případě se jedná o odpadní jámu, tentokrát však pravděpodobně z období Velké Moravy. Hloubka této jámy byla taktéž cca 100 cm. Odpadní jáma č. 3 s označení 31 -MAP je taktéž velkomoravského data o hloubce 100 cm. Cílem práce je tedy porovnat chemické i fyzikální vlastnosti sedimentů těchto tří jam a potvrdit, případně vyvrátit, že odpadní jámy z různých kulturních dob se budou lišit zejména co do chemických vlastností. Z fyzikálních analýz byl proveden rozbor neporušeného vzorku, zrnitostní analýza, barva. Z chemických analýz byly vzorky podrobeny těmto rozborům: fosfor (SULLIVAN, K. A. – KEALHOFER, L., 2006; OONK, S. – SLOMP, C. P. – HUISMAN, D. J., 2009) organický uhlík a humus (ENTWISTLE, J. A., 2000), ztráta žháním (STEIN, K. J., 1984). Dále bylo provedeno datování půdy v souladu s metodou OCR (FRINK, D. S., 1994)

## PŘÍRODNÍ CHARAKTERISTIKA

Naleziště patří k Dyjsko-moravskému bioregionu. Bioregion je tvořen říčními nivami, patřícími do 1. vegetačního stupně, s jasným vztahem k panonské provincii.

Geomorfologie je klasická nivní, tj. volné meandry 2-4 m hluboko zaříznutých řek, ramena v různém stádiu zazemění, vyvýšeniny hrůdů. Typická výška bioregionu je 155-185 cm.

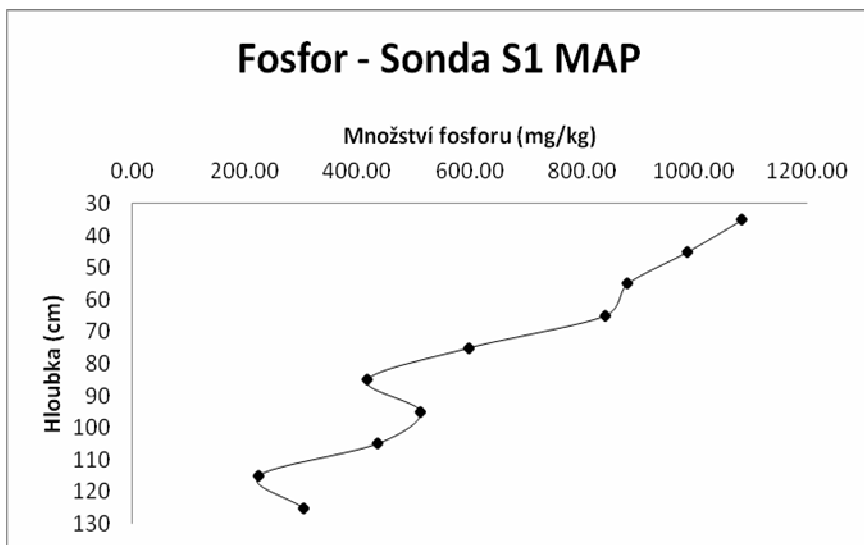
Podkladem bioregionu jsou převážně písky a šterkopísky, povrch však tvoří 2-5 m mocné nivní hlíny.

Z půd zastoupených v oblasti převažují převážně glejové fluvizemě na bezkarbonátových sedimentech, ve vyšších částech převládají typické fluvizemě. V nivě Moravy jsou zastoupeny hojněji glejové černice. V depresích niv jsou místy úživné půdy slatinné, v mrtvých ramenech jsou typické gleje a hnilokaly. Na hrudách převažují málo arenické kambizemě nebo rankery.

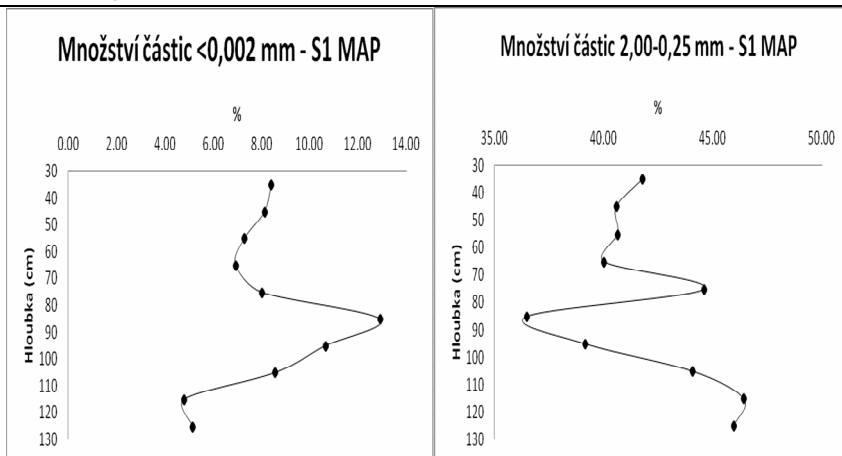
Celý bioregion leží v nejteplejší oblasti ČR – T4. Průměrná teplota je pro stanici Hodonín 9,5°C a průměrné srážky pro tutéž stanici jsou 585 mm.

## VÝSLEDKY A DISKUZE

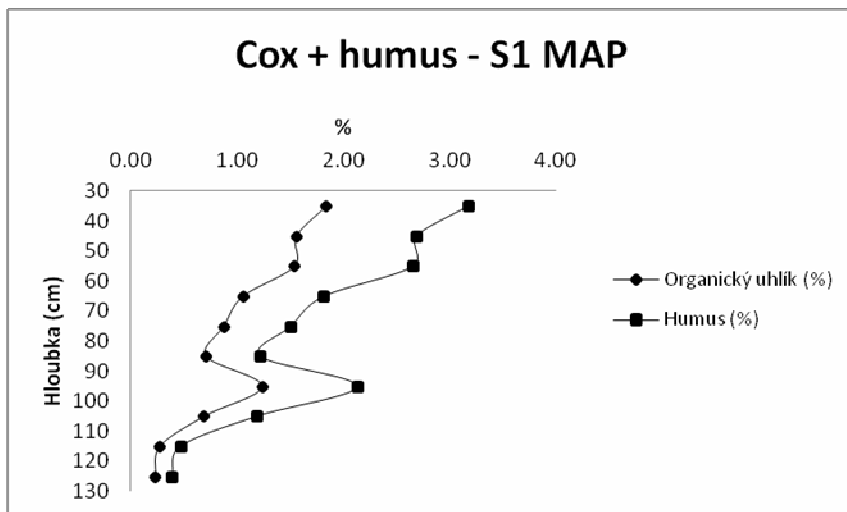
### Sonda S1 – MAP



Graf 1: Fosfor - S1 MAP



**Graf 2:** Průběh zrnitostního složení – S1 MAP

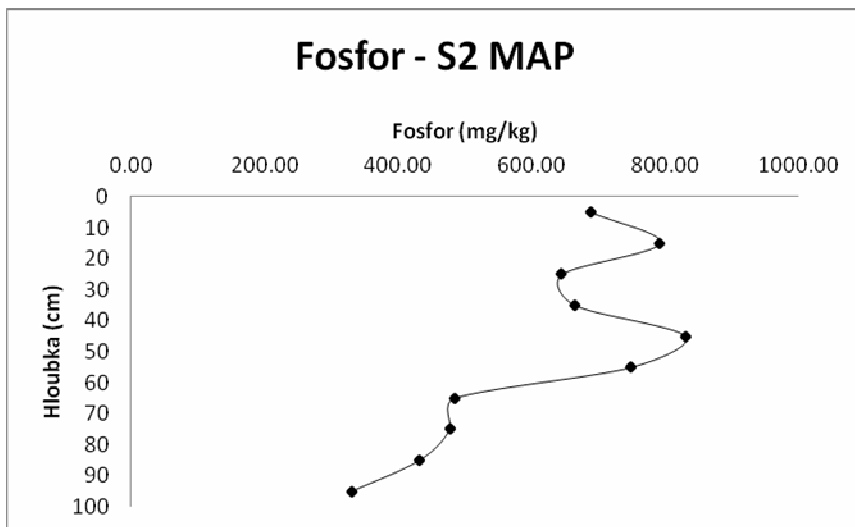


**Graf 3:** Cox + humus - S1 MAP

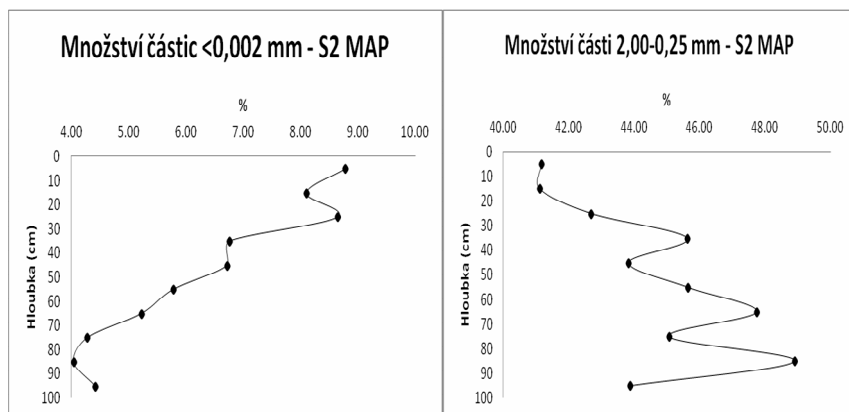
Jedná se o výplň odpadní jámy, která byla zbudovaná v písčitých náplavech řeky Moravy. Podle nálezů byla provedena archeologická datace, která jámu řadí do předvelkomoravského období. Samotná sonda byla 130 cm hluboká. Prvních 30 cm však bylo tvořeno kamenou zdí paláce. Dalších 30 – 70 cm tvořily písčité sedimenty, tmavé barvy, které mají v celém tomto úseku homogení vlastnosti. V 80 cm dochází k náhle změně u téměř všech sledovaných charakteristik.

Mění se zrnitostní složení, kdy narůstá obsah jílu a klesá množství písku. V této hloubce také dochází k nárůstu množství fosforu, Cox, humusu i totálního uhlíku. Také se zde vyskytovalo velké množství uhlíků a kostí. Pravděpodobně se jedná o počátek samotné odpadní jámy. Která později byla v důsledku záplav překryta vrstvou písku homogeních vlastností (JOYCE, A. A. – MUELLER, R. G., 1992).

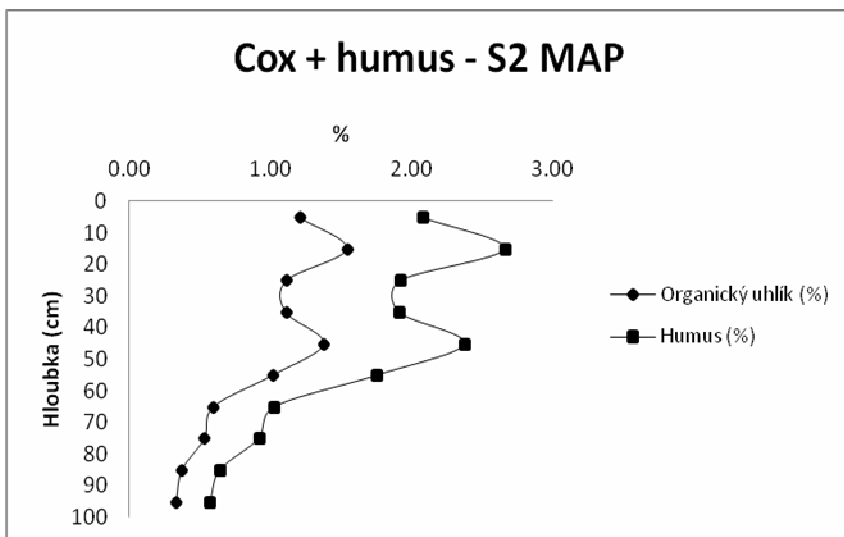
### Sonda S2 – MAP



Graf 4: Fosfor - S2 MAP



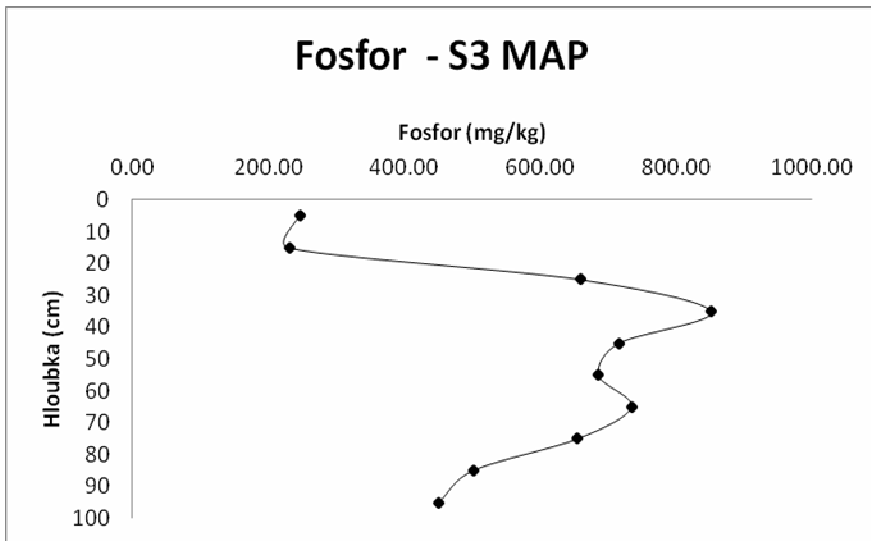
Graf 5: Průběh zrnitostního složení - S2 MAP



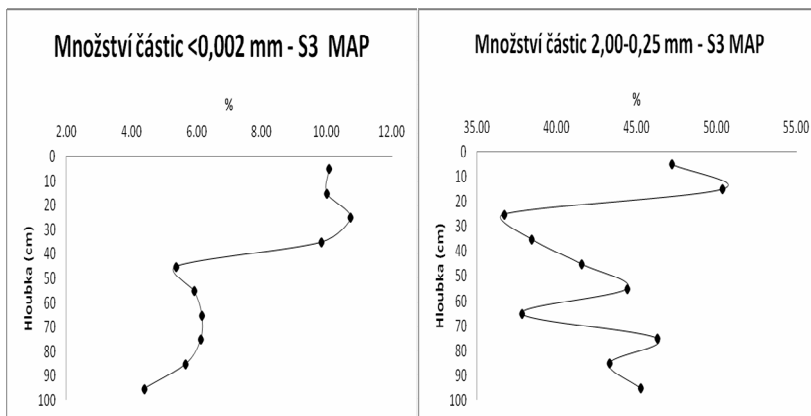
**Graf 6:** Cox + humus - S2 MAP

V případě sondy S2 MAP se jedná taktéž o výpň odpadní jámy. Celková hloubka sondy byla 100 cm. Odpadní jáma sahala přibližně od 10 cm do asi 60 cm. Tato jáma již pochází z velkomoravského období. Překvapením bylo zjištění, že ve vrstvě tvořící výplň odpadní jámy (10-60 cm) byly nalezeny dva výrazné vrcholy obsahu fosforu. Stejný vývoj má však průběh i dalších sledovaných charakteristik. To může svědčit o jisté diskontinuitě v obývání tohoto prostoru. Kdy bylo období silného využívání vystřídáno obdobím méně intenzivního osídlení plochy, na které bezprostředně navazuje další intenzivní užití okolních ploch (KUDRNÁČ, J., 1962). Pod touto odpadní vrstvou je od zhruba 60 cm až ke dnu sondy písčitá náplava. Zajímavé je, že dochází ke střídání poklesu a nárůstu písku. Tento jev je pravděpodobně způsoben záplavovou činností řeky Moravy (FOSS, J. E. – LEWIS, R. J. – TIMPSON, M. E., 1995). Nárůst písku znamená že tekoucí voda měla větší sílu a tedy, že záplavy byly větší intenzity.

Sonda S3 – MAP

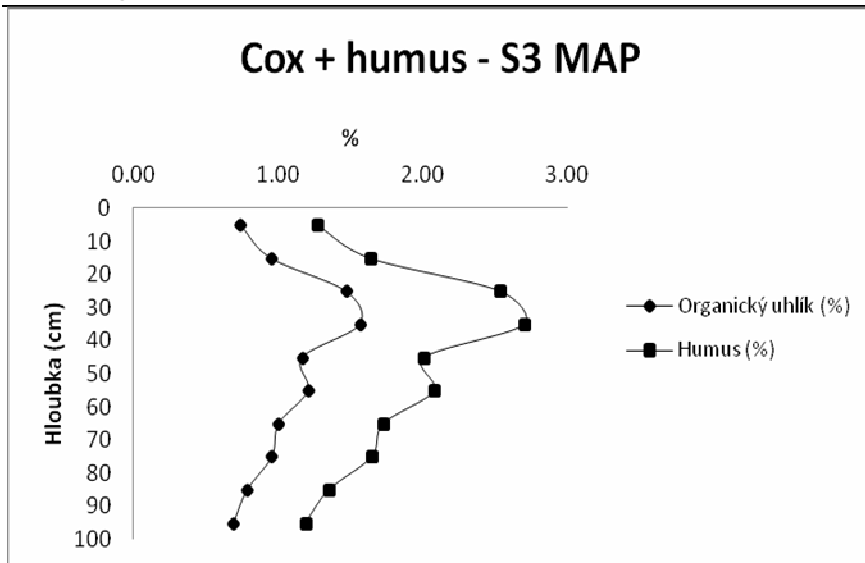


Graf 7: Fosfor - S3 MAP



Graf 8: Průběh zrnitostního složení - S3 MAP





**Graf 9:** Cox + humus - S3 MAP

I v případě poslední sondy se jedná o odpadní jámu z velkomoravského období. Celková hloubka sondy byla 100 cm. Samotná odpadní jáma sahala do přibližně 60 cm. I zde bylo překvapením, že obraz vývoje fosforu ukázal dva vrcholy. Velmi podobný průběh mají i další sledované charakteristiky. I tato sonda svědčí o tom, že v době Velké Moravy panoval v údolní nivě sedimentační klid. Zejména zrnitostní charakteristiky totiž nevykazují v hloubce 0-10 cm výraznější anomálie. Jinak tomu je v hloubce 60-100 cm. Opět se pravděpodobně jedná o diskontinuity vývoje způsobené zvýšenou záplavovou činností řeky Moravy (FOSS, J. E. – LEWIS, R. J. – TIMPSON, M. E., 1995).

## ZÁVĚR

Při použití pedoarcheologických metod se podařilo od sebe odlišit odpadní jámu z předvelkomoravského období od odpadních jam z velkomoravského období. Rozdíl byl zejména v zrnitostním složení, množství fosforu, humusu a především ve kvalitě humusu. Fosforová analýza navíc prokázala, že je možné fosfor užít i k rozlišení dvou sídelních etap na jednom prostoru. Výsledky mají velký potenciál pro budoucí práci. Budou také využity při přípravě projektu, který se bude věnovat právě rozlišení odpadních jam z různých kulturních epoch.

## LITERATURA

- Arrhenius, O. (1931), Die Bodenanalyse im Dienst der Archäologie. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, and Bodenkunde Tiel B 10
- Conry, M. J., 1972: Pedological Evidence of Man's Role in Soil Profile Modification in Ireland. *Geoderma* 8, 139-146, ISSN: 0016-6548
- Entwistle, J. A., 2000: The geoarchaeological significance and spatial variability of a range of physical and chemical soil properties from a former habitation site, Isle of Skye. *Journal of Archaeological Science* 27, 287-303, ISSN: 0305-4403
- Foss, J. E. – Lewis, R. J. – Timpson, M. E., 1995: Soils in Alluvial Sequences: Some Archaeological Implications. In: COLLINS, M.: E. Pedological Perspectives in Archaeological Research. Proceedings of two symposia sponsored by Division S-5 of the Soil Science Society of America in Cincinnati, OH, 8. Nov. 1993. SSSA Special Publication Number 44. Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA, 170 p.
- Frink, D. S., 1994: The Oxidizable Carbon Ratio (OCR): a Proposed Solution to some of the Problems Encountered with Radiocarbon Data. *North American Archaeologist* 15 (1), 17-29, ISSN: 0197-6931
- Joyce, A. A. – Mueller, R. G., 1992: The Social Impact of Anthropogenic Landscape Modification in the Río Verde Drainage Basin, Oaxaca, Mexico. *Geoarchaeology: An International Journal* 7 (6), 503-526, ISSN: 1520-6548
- Kudrnáč, J., 1962: Otázka velikosti zázemí k výživě člověka v době hradištní. *Archeologické rozhledy* 14, 693-697, ISSN: 0323-1267
- Nikiforoff, C. C., 1943: Introduction to paleopedology. *American Journal of Science* 3, 194-201
- Oonk, S. – Slomp, C. P. – Huisman, D. J., 2009: Geochemistry as an aid in archaeological prospection and site interpretation: Current issues and research directions. *Archaeological Prospection* 16, 35-51, ISSN: 1099-0763
- Puri, A. N. – Swarnakar, R. D., 1969: Determining Available Phosphoric Acid in Soils. *Geoderma* 2 (2), 85-93, ISSN: 0016-6548
- Stein, K. J., 1984: Organic matter and carbonates in archaeological sites. *Journal of Field Archaeology* 11 (2), 239-246, ISSN: 0093-4690
- Sullivan, K. A. – Kealhofer, L., 2004: Identifying activity areas in archaeological soils from a colonial Virginia house lot using phytolith analysis and soil chemistry. *Journal of Archaeological Science* 31, 1659-1673, ISSN: 0305-4403
- Van Moort, J. C. – De Vries, D., 1970: Rapid Carbon Determination by Dry Combustion in Soil Science and Geochemistry. *Geoderma* 4, 109-118, ISSN: 0016-6548
- Walkington, H., 2010: Soil Science Applications in Archaeological Contexts: A Review of Key Challenges. *Earth-Science Reviews* 103, 122-134, ISSN: 0012-8252
- Watson, J. P., 1969: Some Contributions of Archaeology to Pedology in Central Africa. *Geoderma* 2 (4), 291-296, ISSN: 0016-6548