

ODPADKY - NOVÝ DATOVACÍ PROSTŘEDEK SEDIMENTŮ?

Monika Chudaničová¹

¹*Katedra fyzické geografie a geoekologie, PřF OU, Chittussiho 10, Ostrava, 710 00, 777010641, monika.chudanicova@osu.cz*

Abstrakt

Datování nivních sedimentů je velmi důležité pro pochopení vývoje nivy a fluvialních procesů, které se v ní odehrávaly. Tato práce se zabývá možnostmi využití odpadků neboli kulturních artefaktů jako datovacího prostředku. Uvádí dva vlastní příklady z nivy řeky Olše a Lučiny, kde nalezený plastový odpad v jemnozrnných sedimentech pomohl k jejich interpretaci a stanovení období, ve kterém byly uloženy.

Součástí práce je také příklad využití kulturních artefaktů jinými autory a srovnání se standardními datovacími metodami.

Klíčová slova: odpadky, kulturní artefakty, datování, sedimenty.

Úvod

Říční nivy nejsou stálé, ale mají svou historii, postupně se vyvíjí v čase. Vývoj vždy odráží převládající environmentální podmínky a změny těchto podmínek. Niva přirůstá vertikální a laterální akrecí, tedy ukládáním sedimentů, které jsou unášeny řekou. Spolu se sedimenty mohou být unášeny různé přírodniny nebo předměty. Vývoj nivy v čase ale můžeme interpretovat pouze tehdy, pokud jsme schopni vrstvy v nivě datovat. Právě k tomu nám mohou sloužit některé z uložených přírodnin, např. dřevo, dřevěné uhlíky, obaly od plodů apod., a metoda ^{14}C . ^{14}C je nestabilní izotop uhlíku, který obsahují všechny živé tkáně, a po jejich odumření se začne rozpadat. Na základě známé rychlosti rozpadu jsme schopni určit čas, který uběhl od odumření tkáně. Díky lidským aktivitám, které silně ovlivnily množství ^{14}C v atmosféře, nelze tuto metodu využít k datování vzorků mladších než rok 1950 [3]. Alternativou po mladší sedimenty je datování založené na měření přítomnosti a množství antropogenních polutantů, které se vážou na jemnozrnné sedimenty. Těmito polutanty mohou být radioizotopy (^{137}Cs), těžké kovy nebo organické sloučeniny jako DDT nebo PCB [1, 8]. Další možností pro určení staří sedimentů by mohlo být použití odpadků, neboli kulturních artefaktů, které mají v sedimentech bodový výskyt, podobně jako vzorky odebrané pro datování metodou ^{14}C .

Tato práce se zaměřuje na možnosti využití odpadků, resp. kulturních artefaktů jako datovacího prostředku a uvádí vlastní konkrétní příklady, kdy kulturní artefakty pomohly interpretovat sedimentární záznam.

Výsledky

1. Příklad z nivy Olše

V roce 2012 byla provedena analýza sedimentárního záznamu šesti vrtných jader z prostoru nivy Olše, který se nachází mezi obcemi Karviná a Doubrava. Olše protéká prakticky v celé své délce až po toto území obydlenými oblastmi včetně velkých měst jako jsou Třinec, Český Těšín a Karviná. Do toku se tedy může dostávat množství nejrůznějších kulturních artefaktů. Toho důkazem je i velká šterková lavice v závěru zájmového území, kde byly nalezeny ve štercích

pneumatiky, stěrače, další kusy automobilů, textilie, hrnce apod. (viz Obrázek 1). Rovněž ve dvou vrtech (D3, D4) se našel drobný odpad.

Vrt D3 byl dlouhý 150 cm. Svrchních 80 cm tvořily jemnozrnné sedimenty a pod nimi se nacházela štěrková korytová facie. V hloubce 17,5 - 22,5 cm a 72,5 cm se našly drobné kousky foliového plastu. Vrt D4 byl dlouhý 155 cm a byl tvořen 65cm vrstvou jemnozrnných sedimentů, pod kterou ležela 42,5 cm mocná štěrková vrstva, v hloubce 107,5 - 140 cm se znovu nacházely jemnozrnné povodňové sedimenty a pod nimi štěrková korytová facie. V tomto vrtu se našly v hloubce 10 a 60 cm kusy plastové náplasti. Po bližším prozkoumání sedimentů bylo zřejmé, že 42,5cm vrstva štěrku mezi jemnozrnnými sedimenty nepředstavuje korytovou facii, ale že se jedná o nějakou výsypku, která obsahovala kusy betonu a dalších stavebních materiálů. Na leteckém snímku z roku 1954 je v místech vrtu patrná zemědělsky obdělávaná půda, výsypka a vrstva jemnozrnných sedimentů nad ní byly tedy uloženy zřejmě až po roce 1954.

Ačkoli nejsme schopni určit přesné stáří plastů, z historie vývoje plastů víme, že první syntetický plast se začal průmyslově vyrábět v roce 1925 v Německu a průmyslové využití obalových plastů jako polyetylen a polypropylen začalo až v roce 1942, resp. 1957 [4]. Z těchto informací známe tedy alespoň přibližné stáří jemnozrnných sedimentů s nalezenými plasty. Tomu odpovídají i archivní záznamy, které uvádí, že až do napřímení a vodohospodářských technických úprav toku ve 30. letech 20. st. zde bylo 100 až 300 m široké štěrkové řečiště [2, 9]. K pokrytí štěrkového řečiště povodňovými sedimenty pak pravděpodobně došlo až po kanalizační toku.



Obrázek 1. Pneumatika ve štěrkové lavici v zájmovém území na Olši.



Obrázek 2. Obal od Horalek nalezený v sedimentech Lučiny.

2. Příklad z Lučiny

V rámci studia magnetické susceptibility sedimentů byly odebrány vzorky z několika břehových profilů na Lučině. Dva profily (L4, L5) byly pořízeny na území Ostravy přibližně 1 km od soutoku Lučiny s Ostravicí a přibližně 1,5 km pod železárnami ArcelorMittal Ostrava a.s. Profil L4 byl dlouhý 130 cm, profil L5 97,5 cm. Ve svrchních 40 cm obou profilů převládala písčité frakce, zbytek tvořily převážně prachovité sedimenty. V obou profilech byl rovněž nalezen plastový odpad. U profilu L4 to byly kusy tenkého plastu v hloubce 67,5 cm a 130 cm, což nám dává přibližnou představu o stáří sedimentů (viz vývoj plastů výše). V profilu L5 v hloubce 70 cm byl nalezen obal od Horalek (firma Sedita, viz Obrázek 2). Bohužel obal nebyl celý a nebylo na něm datum výroby, ale podle ceny vytištěné na obalu a informací z firmy Sedita by se mělo jednat o obal z rozmezí let 1953 - 1989. Rovněž výsledky magnetické susceptibility potvrzují, že se jedná o velmi mladé sedimenty, neboť jsou v celé své mocnosti magneticky ovlivněny. Vysoké hodnoty magnetické susceptibility jsou pravděpodobně způsobeny z velké míry železem z odpadních vod z nynějších železáren ArcelorMittal Ostrava a.s., které začaly svou činnost v roce 1952 jako Nová Huť Klementa Gottwalda [6].

Diskuze

Trimble [10] uvádí využití odpadu jako jednu z metod pro datování fluvialních procesů z historických dat a artefaktů. Ačkoli u spousty odpadů nelze určit přesné stáří, jsou i případy, kdy lze stáří určit naopak velmi přesně, např. podle sériových čísel, označení DOT na pneumatikách, které udává rok a kalendářní měsíc výroby, nebo podle copyrightů a dat výroby na obalech. Hart a Schurger [7] hledali v sedimentech cíleně odpadky jako plechovky, láhve nebo plastové obaly s copyrightem, datem výroby nebo expirační dobou, a ty pak použili jako ukazatel maximálního stáří pro danou vrstvu. Pokud bylo v dané vrstvě více odpadků s různými daty, jako ukazatel stáří použili nejmladší datum. Díky dostatečnému množství odpadu v sedimentech dokázali datovat stratigrafii, určit průměrnou míru sedimentace a sedimentační dynamiku v ponorných jeskyních krasového povodí v Tennessee.

Problém při použití této metody představuje skutečnost, že kulturní artefakty mohou být řekou spolu se sedimenty erodovány a poté znovu uloženy na jiném místě. Proto na základě kulturních artefaktů můžeme vyvozovat vždy jen maximální možné stáří vrstvy. Stejný problém se týká ale i dřeva a podobných vzorků datovaných metodou ^{14}C , a přesto je tato nejpoužívanější pro datování sedimentů [3, 10].

Výhodou datování recentních sedimentů pomocí antropogenních polutantů je, že můžeme získat prakticky spojitý záznam ve vertikálním profilu. Ze samotné naměřené hodnoty ale nejsme schopni určit přímo stáří. K datování pak můžeme použít pouze maxima, nárůsty a poklesy, které pak porovnáváme s obdobími vývoje průmyslu, případně nukleární aktivity. Na rozdíl od odpadků stopové polutanty mohou procházet post-depozičními změnami nebo migracemi ve vertikálním profilu [5].

Závěr

Využití odpadků neboli kulturních artefaktů jako datovacího prostředku má bezpochyby své limity, hlavně díky tomu, že jejich výskyt je bodový a ne vždy můžeme určit přesné stáří. Přesto i tehdy mohou sloužit jak výborný pomocník při určení stáří sedimentů, tak jako u příkladu Olše a Lučiny. Jejich nález v sedimentech nám dává okamžitou informaci přinejmenším o přibližném období, ve kterém byly tyto sedimenty uloženy, a to ještě předtím, než začneme dělat jakékoliv laboratorní analýzy.

Potenciál má pak tato metoda v rychle agradujících řekách v rozvojových zemích, kde se odpadky nekontrolovatelně dostávají do toků a řeky často slouží jako prostředek pro odvedení odpadů z měst, nebo v místech na tocích, kde se odpadky mohou kumulovat, jako jsou právě ponorné jeskyně, mostní konstrukce nebo jiné formy zúžení průtočného profilu.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu SGS/PřF/2013 - Geomorfologie a geoekologie horských a podhorských regionů.

Literatura

- [1.] BÁBEK, O., et al. *Geochemical traces of flood layers in the fluvial sedimentary archive; implications for contamination history analyses*. Catena, 2011, vol. 87, No. 2, pp. 281-290.
- [2.] BROSCHE, O., MANÍČEK, J. *Studie ovlivnění odtokových poměrů v povodí Olše výhledovou činností Dolu ČSM ve Stonavě*. Ostrava, 1978.
- [3.] BROWN, A. G. *Alluvial Geoarcheology: Floodplain archeology and environmental change*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. 377 p. ISBN 978-0-521-56097-9.
- [4.] DUCHÁČEK, V. *Polymery - výroba, vlastnosti, zpracování, použití*. 2. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2006. 280 s. ISBN 80-7080-617-6.
- [5.] FOSTER, I. D. L., CHARLESWORTH, S. M. *Heavy metals in the hydrological cycle: trends and explanation*. Hydrological Processes, 1996, vol. 10, No. 2, pp. 227-261.
- [6.] GRYGAR, E. *Kronika Nové huti Klementa Gottwalda Ostrava-Kunčice, I. díl: Úvod 1952-1958*. Ostrava-Kunčice, 1992.
- [7.] HART, E. A., SCHURGER, S. G. *Sediment storage and yield in an urbanized karst watershed*. Geomorphology, 2005, vol. 70, No. 1-2, pp. 85-96.
- [8.] KADLEC, J., et al. *Morava River floodplain development during the last millenium, Strážnické Pomoraví, Czech Republic*. The Holocene, 2009, vol. 19, No. 3, pp. 499-509.
- [9.] Slezský zemský stavební úřad. *Projekt pro částečnou úpravu řeky Olše pod Staroměstským jezem ve Starém Městě a Koukolné od km 17,34 až do km 19,44. rok 1925*.
- [10.] TRIMBLE, S. W. *Dating fluvial processes from historical data and artifacts*. Catena, 1998, vol. 31, No. 4, pp. 283-304.

Abstract

Dating of floodplain sediments is important for understanding of floodplain development and fluvial processes which have formed it. This paper is focusing on usage of garbage, alias cultural artifacts as a dating tool. Two own examples from the Olše River and the Lučina River floodplains are presented here. Plastic waste that was found in fine sediments helped to interpret the sedimentary records and to determine the period in which these fine sediments were deposited.

Example of usage of cultural artifacts by other authors and comparison with standard dating methods are also part of this paper.