

## ZASTOUPENÍ ORGANICKÉHO MATERIÁLU V RÁMCI MODERNÍCH FLUVIÁLNÍCH SEDIMENTŮ NA ZLÍNSKU

Organic material within the modern fluvial deposits  
in the broader surroundings of Zlín

Slavomír Nehyba, Jiří Rez

Ústav geologických věd, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: slavek@sci.muni.cz

(25-31 Kroměříž, 25-32 Zlín)

*Key words: Modern fluvial deposits, organic material, grain-size study, content of pollutants.*

### Abstract

*Content of organic material within the modern fluvial deposits were studied in the broader surroundings of Zlín. Detailed grain-size studies reveal that the organic material is relative mostly concentrated in the coarsest fraction of the studied samples. Distribution of the organic material can affected the content of organic pollutants within the studied samples.*

### Úvod

Vodní toky jako dominantní fenomén terestrických depozičních prostředí představují významný činitel v rámci transportu a depozice (redepozice) sedimentů a s nimi spojených kontaminací. Moderní fluviální sedimenty přinášejí informace o významném ovlivnění krajiny a přírodních procesů činností člověka.

Poznatky o charakteru moderních fluviálních sedimentů mají zásadní roli v pochopení činitelů, které ovlivňují rychlost a charakter eroze, charakter a stabilitu depozičních těles, kvalitu vody, charakter, rychlost migrace a množství polutantů a řadu dalších faktorů. Významně tak ovlivňují kvalitu půd v okolí vodních toků, selektivní migraci i depozici kontaminací a následně tak kvalitu životního prostředí i možnosti hospodářské činnosti.

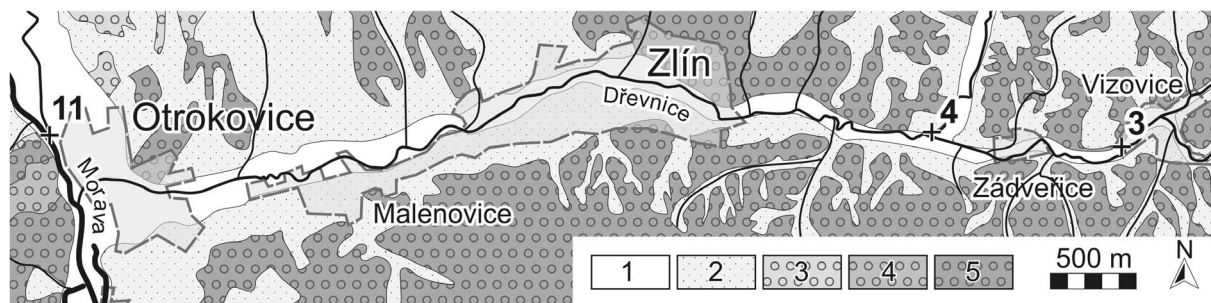
Jednou ze základních charakteristik fluviálních sedimentů je jejich zrnitost, která je v rozhodující míře ovlivněna složením a procesy ve zdrojové oblasti (klíma, reliéf, geologická stavba, odolnost vůči zvětrávání) a procesy v rámci transportačního média (rychlost, množství a chemismus vody, charakter a délka transportu). Velikost zrna je však důležitá také z pohledu možného transportu a depozice kontaminantů, neboť má zásadní vliv na schopnost absorpce kontaminantů a iontovou výměnnou kapacitu (Horowitz, Elrick 1987, Walling, Moorehead 1989, Walling et al. 2000). Znalost zrnitostních charakteristik fluviálních sedimentů a faktorů, které ji ovlivňují spolu, se znalostí jejich složení, představují významný krok v pochopení interakcí sediment-voda, zákonitostí dynamiky distribuce materiálu v rámci vodního toku a množství transportovaného materiálu v rámci povodí (Stone, Walling 1997, Walling et al. 2000). Důležitým faktorem z pohledu absorpce či selektivní absorpce kontaminantů hraje také složení sedimentů, zejména pak množství a charakter organické složky v sedimentech (Horowitz, Elrick 1987). Její zastoupení je většinou určováno pomocí metod analytické chemie (TOC atd.). Malá pozornost je

pak věnována distribuci organické komponenty v různých zrnitostních kategoriích. Rozdílná zrnitostní distribuce organické hmoty se může projevit v rozdílné kvantitativní i kvalitativní absorpci jednotlivých vzorků.

### Zájmové území

V rámci studia kontaminací fluviálních sedimentů je dlouhodobě sledována oblast Zlínska. Na 14 monitorovacích bodech jsou v pravidelných jarních a podzimních odběrových kampaních odebírány nejsvrchnější dnové sedimenty vodního toku.

Studovanou oblast lze z pohledu geologické stavby a morfologie území rozdělit na dvě části, ve kterých je zřetelné silné ovlivnění geomorfologie geologickou stavbou. Východní část území je umístěna v ploché akumulční nivě řeky Moravy (geomorfologické jednotky středomoravská a dyjsko-moravská niva – Demek 1987). Řeka Morava zde teče většinou v umělých korytech a také její hladina i průtok jsou ovlivňovány četnými jezy. V geologické stavbě území hrají důležitou roli kvartérní sedimenty holocenního i pleistocenního stáří (antropogenní sedimenty, organické sedimenty mrtvých ramen řeky Moravy, fluviální, fluvioakustrinní, deluviofluviální, deluviální a proluviální sedimenty, spraše, sprašové hlíny, váté písky, sedimenty říčních teras a výplavových kuželů). Západní část území má výraznější a komplikovanější reliéf i geologickou stavbu (geomorfologická jednotka Zlínská vrchovina – Demek 1987). Erozně-denudační reliéf tvořený plochými elevacemi a mělkými široce otevřenými depresiemi je silně ovlivněn lokální tektonikou a geologií podloží. V geologické stavbě dominují horniny račanské jednotky magurského příkrovu (svrchní křída-oligocén). Kvartérní sedimenty jsou reprezentovány antropogenními, fluviálními, deluviofluviálními, deluviálními a proluviálními sedimenty, dále sprašemi a sprašovými hlínami, vátými písky a sedimenty výnosových kuželů.



Obr. 1: Schematická geologická mapa zájmového území s lokalizací studovaných vzorků. Legenda: 1 – fluvialní sedimenty (holocén); 2 – svahoviny, spraše a sprašové hlíny (pleistocén); 3 – Soláňské souvrství; 4 – Belovežské souvrství; 5 – Zlínské souvrství.

Fig. 1: Schematic geological map of the area under study with position of studied samples. Expalantion: 1 – Fluvial deposits (Holocene); 2 – Loesses, loess loams, svahoviny, deluvium (Pleistocene) 3 – Soláň Fm. (Cretaceous–Paleogene); 4 – Belovež Fm.(Paleogene); 5 – Zlín Fm. (Paleogene).

Vzorkování zde probíhá na tocích Bratřejovka, Lutonínka a Dřevnice, která se následně vlévá do Moravy (Demek 1987, Novák 1994, Pešl 1982, Vůjta 1987, Vlček 1984).

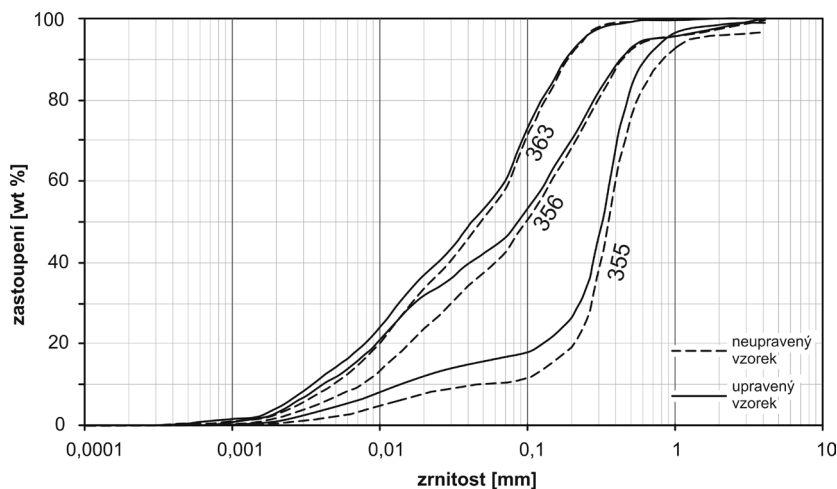
Průmyslová, zemědělská a ostatní činnost člověka silně ovlivňuje přírodní systémy v zájmovém území, které představuje oblast s vážnými střety zájmů a značným narušením. Zemědělské půdy s vysokým produkčním potenciálem jsou ohrožené vodní i větrnou erozí a často jsou silně ovlivněné podzemní vodou (zamokření). Podél vodních toků jsou skládky tuhých komunálních odpadů, které jsou hojně uloženy ve vysoce průtočných horninách, případně v inundačních územích. Typický je výskyt náplavových kuželů a strží s lineární erozí v místech vyústění bočních údolí k vodnímu toku. Sesuvná aktivita v zájmovém území je výrazná (Jinochová 1996a, b, 1997, Kašpárek 1997a, b, Volšan 1989).

**Metody**

Za účelem zjištění distribuce organického materiálu v rámci fluvialních sedimentů byly vybrány 3 vzorky z jarní odběrové kampaně roku 2006, které vykazují nízké zastoupení šterkové frakce. Pozice těchto vzorků je prezentována na obr. 1. Zrnitostní studium bylo nejprve provedeno na neupraveném vzorku. Zrnitost byla studována kombinovanou síťovou („sítování za mokra“, přístroj Retch AS 200, sada normovaná síť 4 mm až 0,063 mm) a laserovou difrakční metodou (destilovaná voda, ultrazvuková disperze, přístroj Cilas 1064, rozsah měření 0,004–0,5 mm). Druhé měření proběhlo na vzorcích, kde byla organická hmota odstraněna pomocí peroxidu vodíku (teplota 100 °C) a následného odstranění roztoku centrifugací (Walling et al. 2000).

**Výsledky**

Sedimenty lze klasifikovat jako středozrný písek (odběrové místo 3), prachovitý písek (odběrové místo 4) a písčité prach (odběrové místo 11). Zastoupení jednotlivých zrnitostních tříd studovaných vzorků spolu s hodnotami mediánu Mz a vytrídění σI lze posoudit z tabulky I, kde s příponou P jsou označeny vzorky, u kterých proběhla úprava směřující k odstranění organické komponenty. Hodnoty Mz a σI vytrídění jsou vypočteny dle Folk a Ward (1957). Hodnoty vytrídění σI ukazují na nízké zrnitostní



Obr. 2: Kumulační zrnitostní křivky studovaných vzorků.  
Fig. 2: Cumulative curve of the studied samples.

Odběrové místo	Šterk (%)	Písek (%)	Prach (%)	Jíl (%)	Mz (φ)	σI
3	4,2	85,1	8,6	2,1	1,7	1,85
3P	1,5	82,5	12,2	3,8	2,5	2,1
4	2,7	57,0	34,5	5,8	3,8	2,4
4P	2,5	53,9	33,6	10	4,1	2,7
11	0	45,7	45,9	8,4	4,7	2,1
11P	0	43,2	45,1	11,7	5,0	2,2

Tab. 1: Zastoupení jednotlivých zrnitostních tříd studovaných vzorků spolu s hodnotami mediánu Mz a vytrídění σI.  
Tab. 1: Grain size distribution and selected grain size parameters of the studied samples.

vytřídění studovaných vzorků. Distribuční křivky jednotlivých sedimentů jsou pak prezentovány na obr. 2.

Zastoupení organických látek se na studovaných vzorcích pohybovalo mezi 2,5 až 4,7 váhovými procenty. Výsledky ukazují na relativně výrazné zastoupení organické komponenty především v rámci nejhrubších zrnitostních tříd na jednotlivých vzorcích. Její relativně nejvyšší zastoupení bylo pak zjištěno v rámci písčité frakce. Je sledovatelný také relativní pokles zastoupení organické složky ve studovaných vzorcích s poklesem průměrné velikosti zrna. Přesto, že použitá metodika není zcela dokonalá, mohou dosažené výsledky ukazovat na několik souvislostí.

A) Kvalitativní zhodnocení organické hmoty ve frakci nad 2 mm ukazuje na naprostou převahu rostlinné hmoty. Organická hmota ve studovaných vzorcích neprošla

výraznou mechanickou fragmentací ani chemickým rozkladem. Jedná se tedy nejspíše o relativně čerstvý materiál distribuovaný tokem „primárně“.

B) Kvantita i kvalita možné kontaminace sedimentů je v obecné rovině závislá především na relativním zastoupení jemnozrnné frakce a chemickém složení (Fe, Mn oxidy a hydroxidy, zastoupení organických látek, jílové minerály). Vzhledem k distribuci organické komponenty ve studovaném případě v relativně hrubších zrnitostních frakcích je nutné tento fakt zohlednit při hodnocení kapacity těchto sedimentů koncentrovat polutanty.

#### Poděkování

*Studium bylo podporováno výzkumným záměrem MSM 0021622412.*

#### Literatura

- Demek, J. (Ed.) (1987): Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR. – 1–584, Academia. Praha.
- Folk, R.L. – Ward, W. (1957): Brazos River bar: a study in the significance of grain-size parameters. – *Journal of Sedimentary Petrology*, 27, 3–26.
- Havlíček, P. a kol. (2001): Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1 : 50 000, list 25–31 Kroměříž. – 1–75, ČGS, Praha.
- Horowitz, A. J.– Elrick, K. (1987): The relation of stream sediment surface area, grain size, and composition to trace element chemistry. – *Appl. Geochem.*, 2, 437–451.
- Jinochová, J. (1996a): Mapa významných krajinných jevů list 25–34 Luhačovice. – ČGS, Praha.
- Jinochová, J. (Ed.) (1996b): Mapa významných krajinných jevů list 25–32 Zlín. – ČGS, Praha.
- Jinochová, J. (Ed.) (1997): Signální mapa střetů zájmů list 25–32 Zlín. – ČGS, Praha.
- Kašpárek, M. (Ed.) (1997a): Mapa antropogenních zátěží a geodynamických jevů list 25–34 Luhačovice. – ČGS, Praha.
- Kašpárek, M. (Ed.) (1997b): Mapa antropogenních zátěží a geodynamických jevů list 25–32 Zlín. – ČGS, Praha.
- Novák, Z. (Ed.) (1994): Geologická mapa ČR list 25–31 Kroměříž. – ČGS, Praha.
- Pesl, V. (Ed.) (1982): Geologická mapa ČSR list 25–32 Gottwaldov. – ÚÚG, Praha.
- Vlček, V. (Ed.) (1984): Vodní toky a nádrže. Zeměpisný lexikon ČSR. – 1–315, Academia. Praha.
- Volšan, V. (Ed.) (1989): Mapa významných krajinných jevů list 25–32 Gottwaldov. – ČGS Praha.
- Vůjta, M. (Ed.) (1987): Geologická mapa ČsR list 25–34 Luhačovice. – ÚÚG, Praha.
- Walling, D. E.– Moorehead, P.W. (1989): The particle size characteristics of fluvial suspended sediment: an overview. – *Hydrobiologia* 176/177, 125–149.
- Walling, D. E.– Owens, P.N.– Waterfall, B. D.– Leeks, G. J.L.– Wass, P.D. (2000): The particle size characteristics of fluvial suspended sediment in the Humber and Tweed catchments, UK. – *The Science of Total Environment*, 251, 205–222.