

Sedimenty meandrujících řek

Základní klasifikace: Terestrické klastické sedimenty.

Litologie, struktury a textury

V případě meandrujících říčních systémů rozlišujeme sedimenty koryta (**channel deposits**) a nivní sedimenty (**overbank deposits**) neboli sedimenty záplavové plošiny (**floodplain deposits**).

Sedimenty koryta:

Štěrk ve frakci štěrčiku (granules - 2–4 mm)

Hrubozrnné a středozrnné **písky s šikmým korytovitým zvrstvením velké škály**, středozrnné a jemnozrnné písky s **šikmým korytovitým zvrstvením malé škály**.

Jemnozrnné písky a silty s **šikmým korytovitým zvrstvením malé škály**.

Sedimenty výplavové plošiny:

Jemnozrnné **písky a silty s horizontální laminací a šikmou korytovitou laminací malé škály, masivní silty a pelity**.

Sedimentační prostředí

Sedimentace v korytě

Narozdíl od divočicích řek, mají u meandrujících systémů mnohem větší význam sedimenty záplavové plošiny, po které migrují jednotlivá nevětvená koryta. Meandrující řeky transportují materiál **trakcí i v suspenzi (mixed load rivers)**. Typická sinuosita koryta (**meandrování**) vzniká klikatěním **proudnic**, což je linie maximálního průtoku v korytě. Proudnice se pohybuje od jednoho břehu koryta ke druhému. Při přiblížení k jednomu z břehů eroduje rychle proudící voda příslušný okraj koryta. V tomto místě dosahuje koryto největší hloubky. U protilehlého břehu je ve stejnou dobu proudění nejslabší a dochází zde k sedimentaci unášeného materiálu. Koryto je zde nejmělkčí. Dlouhotrvajícím náporům proudnice vůči jednomu břehu postupuje jeho eroze, takže hluboká část koryta se posunuje do přilehlé nivy. Protilehlá mělká část koryta je naopak stále zanášena sedimenty až odsud řečiště zcela ustoupí a původní okraj koryta se stane součástí nivy. Tímto procesem vzniká zákrut říčního koryta - **meandr** - s vnějším nárazovým a vnitřním depozičním břehem.

Proces přesunu koryta se v sedimentárním záznamu zachovává v podobě **nahoru zjemňující sekvence s charakteristickými znaky**. Sekvence má od báze do nadloží následující členy.

1. člen: bazální hrubozrnná poloha hrubozrnného písku, štěrčiku a štěrku.
2. člen: hrubozrnné-středozrnné písky s korytovitým zvrstvením velké škály.
3. člen: středozrnné-jemnozrnné písky s korytovitým zvrstvením malé škály.
4. člen: Jemnozrnné písky a silty s korytovitým zvrstvením malé škály.
5. člen: Horizontálně laminované silty s polohami jemnozrnných písků s korytovitou i šikmou planární laminací malé škály.

1. člen zaznamenává nejsilnější proudění (**proudnicí**) a představuje tedy sedimenty dna **nejhlubší části koryta**. Jelikož tok erodoval záplavovou plošinu, obsahuje bazální člen klasty prachovitojíllovitých sedimentů (**mud clasts**). Povrch záplavové plošiny bývá místy vysušen, takže prach a jíl tvoří povrchovou krustu. Proto se při říční erozi nerozplavují na jednotlivé částice, ale rozpadají na malé klasty, které se pak stanou součástí dnového materiálu řeky.

2. člen: Těsně po posunu proudnice se v korytě začnou vytvářet **trojrozměrné pískové duny** vyznačující se šikmým korytovitým zvrstvením velké škály.

1. a 2. člen představují sedimenty koryta

3.–4. člen: S pokračujícím přesouváním koryta z daného místa začnou na uložených sedimentech 3D dun migrovat a přirůstat **trojrozměrné čeřiny**, tvořící na sobě naložené sety šikmého korytovitého zvrstvení malé škály. Mocnost šikmo zvrstvených setů do nadloží

klesá, jak se s pokračujícím odkláněním koryta snižuje v daném místě hladina a čeřiny se proto zmenšují.

5. člen. Řečiště z daného místa zcela ustoupilo. Povrch jesepového valu se vynořil nad hladinu a stal se součástí **záplavové plošiny**. Během povodní sem mohou pronikat průvaly z koryta (tenké pískové vrstvy s šikmým korytovitým a planárním zvrstvením malé škály) a po opadu povodně se v dočasných jezírcích ukládají siltové sedimenty, vypadávající ze suspenze. Po vyschnutí mělkých vodních nádrží se v siltových uloženinách tvoří **bahenní praskliny**. Mimo povodňové epizody zarůstá povrch záplavové plošiny **vegetací**, po níž zůstávají v sedimentech stopy po kořenech.

3.–5. člen představují sedimenty jesepového valu (point baru).

Neustálé erodování nárazového břehu a sedimentace na depozičním břehu způsobuje laterální migraci meandru přes záplavovou plošinu. Ve směru posouvání meandru přirůstají na depozičním břehu sedimenty jesepového valu, čímž dochází k **laterální akreci sedimentů**. To je hlavní rozdíl oproti divočicím řekám, ve kterých valy přirůstají zejména poproudově.

Dlouhodobé prohýbání meandru zvyšuje sinuositu (klikatost) toku. Za vysokého vodního stavu může v pokročilém stadiu vývoje meandru nastat situace, že si tok prořízne nové koryto (**chute channel**) přes jesepový val, čímž se řeka napřímí a zkrátí. Oddělená nejzakroucenější část původního meandru může zůstat zcela izolovaná a promění se v mrtvé rameno se stojatou vodou (**oxbow lake**).

Sedimentace na záplavové plošině

Záplavová plošina (**floodplain**) představuje nivu a obklopuje meandrující tok. Ukládání sedimentů na ní probíhá jen za povodní, kdy množství vody překročí kapacitu koryta a voda se rozlije do ploché nivy. Zatímco v omezeném korytě proudí voda rychle, po plošném rozliti rychlost a tím i unášecí schopnost velmi rychle upadá. Písčito-prachovitý až jílovitý materiál, dosud unášený v suspenzi, se po ztrátě rychlosti začne rychle ukládat na plochý reliéf. Sedimenty záplavových plošin mají tvar plochých, tenkých a plošně rozsáhlých vrstev. Po vylití z koryta na plošinu je proud zpočátku ještě dosti rychlý, což vede k ukládání **písčito-siltových vrstev s horizontální laminací**. Jakmile energie proudu začne poklesávat, převáží množství ukládaného sedimentu nad rychlostí proudění, čímž je vyvolán vznik **šplhavých čeřin (climbing ripple lamination)**.

Nejvíce materiálu se během rozlivu vody na plošinu uloží poblíž samotného koryta, protože právě krátce po opuštění koryta a rozliti do plochy ztratí voda nejvíce energie. Uloží se hlavně písek, coby nejhrubší frakce mimokorytových facií. Opakováním povodní se podél koryta akumuluje pískový **agradáční val (levée)**, který je vyšší než záplavová plošina a proto ji odděluje od koryta. Současně s tímto procesem ale pokračuje sedimentace i v samotném korytě, jehož dno se kvůli hromadění klastik zvyšuje. Nakonec nastane situace, kdy je hladina vody při povodňovém stavu v důsledku agradačního valu převyšujícího záplavovou plošinu a zvednuté úrovni dna výše než záplavová plošina. Za tohoto stavu dojde na některém místě k proražení agradačního valu a vysokonergetickému vodnímu průvalu do nivy. Vznikne ploché kuželovité sedimentární těleso označované jako **crevase splay**. K úplnému proražení agradačního valu nedojde náhle. Nejdříve se v agradačním valu vytvoří úzká proláklina, kterou zpočátku proniká malé množství vody. Průrva se ale tlakem vody rozšiřuje, čímž zároveň roste množství vody protékající průrvou a v závislosti na tom hrubne zrnitost sedimentu unášeného v suspenzi. Sedimenty průrev typu crevase splays se proto vyznačují inverzní gradací. V profilech mají tyto sedimenty čočkovitý tvar.

Vztahy k jiným sedimentačním prostředím

Meandrující řeky se často vyvíjejí z divočicích řek v důsledku zploštění terénu. Zatímco divočící řeky vznikají při sklonu reliéfu do 0,5°, meandrující styl převládne v terénu se sklonem cca 0,01°.

Literatura

Blair, T. C. & McPherson, J. G. (1994): Alluvial fans and their natural distinction from rivers based on morphology, hydraulic processes, sedimentary processes, and facies assemblages. – *Journal of Sedimentary Research* A64 (3): 450–489.

Collinson J., Mountney N., Thompson D. (2006): *Sedimentary structures*. – 292 s., Terra Publishing. 3. vydání

Kukal, Z. (1986): *Základy sedimentologie*. – 466 s., Academia. Praha.

Nichols G. (2009): *Sedimentology and Stratigraphy*. – 419 s., Wiley-Blackwell Publishing. 2. vydání.

Růžičková, E., Růžička, M., Zeman, A., Kadlec, J. (2003): *Kvarterní klastické sedimenty České republiky*. – 92 s., Česká geologická služba. Praha.

odkaz - <http://www.geol.umd.edu/~jmerck/geol342/lectures/09.html>