

## Deltové sedimenty

*Základní klasifikace:* Klastické sedimenty na přechodu mezi terestrickým a mořským nebo jezerním prostředím.

*Litologie, struktury a textury*

písky s šikmým zvrstvením různé škály (od čerínové laminace po velmi mocné foresety)  
prach a jíly  
v menší míře štěrky (především u kuželových delt)

*Sedimentační prostředí*

Faktory ovlivňující vznik a vývoj delt

Delty vznikají tehdy, když **do nádrže stojaté vody (jezera nebo moře) vstupuje vodní tok** přinášející klastický materiál v takovém množství, že nemůže být všechen redistribuován procesy probíhajícími v tělese stojaté vody (vlnění, tidální vlivy). Zjednodušeně vyjádřeno: **přínos klastik řekou > redistribuce klastik v bazénu**. Proto se materiál akumuluje jako kuželovité nebo vějířovité těleso v místě vyústění toku do nádrže. Kvůli této podmínce vznikají delty jen v ústích mohutných řek. Kromě základního vztahu mezi množstvím materiálu a redistribučními schopnostmi nádrže předurčuje a ovlivňuje charakter delt řada dalších faktorů, vztažených k vývoji pánve a zdrojové oblasti, podnebným podmínkám atd. Z důležitých je to např.:

1) Geologická stavba a tektonické pohyby ve zdrojové oblasti:

Zrnitostní charakter sedimentů je závislý na spádnici terénu. Pokud řeka vstupuje do nádrže po svažitém terénu, má vyšší transportní schopnost a přináší hrubé sedimenty. Jestliže přitéká plochou krajinou, má menší rychlost a tím i transportní schopnost a přináší jemnozrnné sedimenty.

2) Subsidence pánevního dna

Pokud dno pánve (nádrže) nepoklesává a zdrojová oblast (pevnina) se navíc vyzdvihuje, prograduje deltové těleso do pánve. Příčinou je neustálý přínos klastik řekou do nádrže, která se ale neprohlubuje a tím nezvětšuje. Dochází-li k subsidenci pánevního dna, postupuje březní čára do pevniny, takže vlnění a dmutí zadržují deltové sedimenty u pobřeží. V mělké nádrži vytvoří delta ploché vějířovité těleso s rozsáhlou nadhladinovou deltovou plošinou. V hluboké nádrži zformuje delta mohutné kuželovité těleso s mocnými sedimenty deltových svahů (mocné sledy šikmo zvrstvených sedimentů).

3) Vliv klimatu

V humidním klimatu zarůstá vynořená deltová plošina vegetací, která zadržuje přinášené sedimenty a pomáhá tak deltu konzolidovat. V aridním klimatu je vegetační kryt velmi sporný nebo zcela chybí, takže deltová plošina je vystavena činnosti větru (eolické sedimenty na plošině). Vodnatost řek a přínos klastik jsou v aridních podmínkách značně sezónní.

Morfologické typy delt podle intenzity fluviálních a pánevních procesů

Vztah přínos klastik řekou > redistribuce klastik v bazénu se děje třemi hlavními procesy - **fluviálně** na straně toku (přínos) a **vlnově** a **tidálně** na straně pánve (redistribuce). Podle převahy jednoho z uvedených procesů rozlišujeme následující tři typy delt.

**Fluviálně dominantní delta** - materiál přinášený řekou není skoro vůbec redistribuován vlněním a účinky dmutí. Taková delta má prstovitou morfologii, kdy daleko do bazénu vybíhají jednotlivá koryta, protože progradace řeky a jejích sedimentů není nijak omežována. Příkladem je delta řeky Mississippi, kvůli tvaru se tento typ označuje také jako „delta tvaru ptačí nohy.“

**Vlnově dominantní delta** - materiál je v říčních ramenech uložen na čelní straně delty, ale zde je intenzivně redistribuován účinky vlnění a proudy vlněním vyvolanými. Materiál je od čela delty odnášen a ukládán po stranách, podél pobřeží. Proto má tato delta obloukovitý obrys. Příkladem je delta řeky Rhône.

**Tidálně dominantní delta** - materiál je redistribuován účinky dmutí. Ovlivňováno není jen čelo delty, ale také deltová plošina s říčními kanály, protože během přílivu je i ona zaplavena mořem. Delta má komplikovanou morfologii tvořenou valy protáhlými ve směru přílivovo-odlivového pohybu hladiny (kolmo k pobřeží) a mívá nálevkovitý tvar, takže vytváří estuárium. Příkladem je delta řeky Gangy.

Fluviálně dominantní typ se označuje jako **konstruktivní delta**, vlnově a tidálně dominantní typy jako **destruktivní delty**.

### Jednotlivé části delty

V podélném řezu deltovým tělesem můžeme vyčlenit tyto části.

**Deltová plošina - topset.** Plochý povrch delty nad úrovní mořské hladiny (u tidálně dominantních delt zaplavován během přílivu). Po plošině vedou **distribuční říční kanály**, ve kterých se ukládají fluviální korytovité facie (písek, někdy i štěrky transportované trakcí). Kanály mohou meandrovat i divočit. Okolo kanálů se rozkládá **interdistribuční oblast (niva)**, ve které dominuje sedimentace ze suspenze (prach, jíl), sedimentace z průvalových kanálů, odehrávající se za povodňového stavu po rozvodnění distribučních kanálů. V humidním teplém klimatu je plošina porostlá vegetací a pokrytá močály, ve kterých se mohou vytvářet organické sedimenty. U fluviálně dominantních delt se mezi jednotlivými rameny distribučních kanálů vyskytují mělké nádrže brakické vody, chráněné od otevřeného moře (interdistribuční zátoky).

**Čelo (svah) delty - foreset.** Okraj delty na němž distribuční kanály vyústí do bazénu stojaté vody. Říční voda, přiváděná kanály, ztrácí v ústích náhle rychlost, což vede k sedimentaci trakčně transportovaného materiálu. Ten na čele delty vytváří **úst'ové valy**. Jako první se v ústí kanálů uloží nejhrubší materiál, takže sedimenty úst'ových valů s rostoucí vzdáleností od ústí zjemňují. Od čela delty do pánve se okraj deltového tělesa svažuje pod úhlem 1–2° u jemnozrnných delt a až 30° u hrubozrnných delt. Jedná se o svah delty, na kterém se ukládají vrstvy sedimentů ukloněné souhlasně s úklonem svahu, takže vznikají **mocná tělesa se šikmým zvrstvením**. Sedimentace se děje formou gravitačních proudů, které transportují materiál od úst'ových valů a ukládají jej na svahu. Typickými znaky těchto uloženin jsou skluzové struktury, sedimentární deformace a stopy po úniku vody ze sedimentu náhle zatíženého novým materiálem. Postupným přírůstkem šikmo ukloněných vrstev deltové těleso prograduje do bazénu.

**Prodelta - bottomset.** Nachází se na dně bazénu před deltovým svahem. Zde se ukládá nejjemnozrnnější materiál z celé delty. Říční voda přivedená na čelo delty ztratí v ústích svou energii, což vede k rozptýlení materiálu unášeného řekou ve vznosu do stojaté vody. Tento materiál pak zvolna sedimentuje na dno v předpolí deltového svahu. Do pásma prodelta mohou zasáhnout také okraje gravitačních proudů z deltového svahu a přinést na prodelta hrubší klastika.

### Profily základními typy delt

Ve zjednodušeném schématu probíhá progradace delty do bazénu uložením sedimentů jednotlivých částí delty nad sebou v tomto pořadí od báze:

- jemnozrnné (siltovo-jílové) sedimenty prodelta.
- šikmo zvrstvené písky svahů delty.
- písky (vzácněji štěrky) úst'ových valů čela delty.

- sedimenty deltové plošiny (písky až štěrky distribučních kanálů), uloženy interdistribuční oblasti.

Pro delty je tedy typické **změčování do nadloží a hrubnutí do nadloží (coarsening upward neboli CU - sekvence)**. Profily deltami však odrážejí režim delt, tedy faktory ovlivňující vývoj delt, takže se v jednotlivých typech vzájemně liší.

Profil fluviaálně dominantní delty:

Nad jemnozrnnými sedimenty prodelty leží písky ústí distribučních kanálů a výplní těchto kanálů, často s šikmým zvrstvením. Následují sedimenty deltové plošiny. **Dominantní jsou úst'ové valy a výplně distribučních kanálů.**

Profil vlnově dominantní delty: Nad prodelty jsou uloženy sedimenty pobřeží a ještě výše plážové sedimenty. Sled ukončují sedimenty deltové plošiny s pozůstatky marší a distribučních kanálů. **Dominantní jsou sedimenty pobřežních valů a pláží,** které představují vlněním přepracovaný materiál distribučních kanálů.

Profil tidálně dominantní delty: Nad sedimenty prodelty následují uloženy tidální plošiny a ještě výše pak sedimenty tidálních kanálů a marší. **Dominantní jsou facie tidální plošiny a tidálních kanálů.**

### **Kuželové delty (fan delty)**

Od výše popsaných delt se kuželové delty liší především svou **hrubozrnností** - na jejich stavbě se podílejí především **štěrky a písky**. Klasické delty vznikají vstupem většinou meandrující řeky do tělesa stojaté vody, tj. řeky nesoucí jemnější frakce, čemuž odpovídá i zrnitost deltových sedimentů. **Kuželové delty se vyvíjejí při vstupu aluviálních vějířů nebo divočích řek do tělesa stojaté vody.** Šterkovitopísčitého materiál, transportovaný trakcí po povrchu aluviálního vějíře nebo v kanálech divočího toku, se ukládá bezprostředně po dosažení jezera nebo moře. Výsledkem je vznik kuželovitého deltového tělesa s typickým členěním na prodelty, svahy delty a deltovou plošinu. Dominantní facií jsou mocné **foresety svahů delty, tvořené šikmými vrstvami štěrků a písků.** **Kuželové delty vznikají v oblastech, kde příkrý horský terén spadá přímo do jezerní nebo mořské pánve.** Takový reliéf umožňuje, aby typicky podhorská sedimentační prostředí (aluviální vějíře a divočí řeky) progradovala až do pánve stojaté vody. V méně členitém reliéfu se totiž mezi horstvem a břehy moří nebo velkých jezer rozprostírají nížiny, po kterých řeky meandrují. Hrubý materiál zůstane vázán v podhůří a meandrující toky transportují přes nížiny jen jemnější frakce. Výsledné delty jsou pak jemnozrnnější. Kuželové delty se proto vyskytují na zlomově omezeném pobřeží nebo v oblastech s izostatickým výzdvihem.

### *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>