

3. Jak vznikla a jak se vyvíjela Vltava

Václav Cílek a Radek Mikuláš

Porozumět Vltavě znamená porozumět Čechám

Dnes již existuje celá řada knih, které popisují krajinu podél vltavských břehů, tak jak by se jevila, kdybychom vystoupili z lodi a procházeli kostelík za kostelíkem, hrad za hradem, památku za památkou. Rozhodli jsme se neopakovat tuto jednoduchou cestu a víc se soustředit na porozumění krajině české kotliny, která je propojená, ale i rozdělená tokem Vltavy a Labe. Jejich historie jsou zejména mezi Prahou, Pardubicemi a Ústím nad Labem natolik propojené, že bychom mohli mluvit o jednom toku. Poněkud odlišný, ale v něčem zrcadlový je však vývoj jejich horních toků.

Na severu se zvedají Krkonoše a Labe teče zpočátku k jihu, pak se původně u Opatovic a později u Pardubic ostře stočí k západu. U řek je poměrně běžné, že se v určitém bodu, nejčastěji na křížení tektonických linií, stočí o 90°, skoro jako by se jednalo o dvě různé řeky. To je případ Vltavy pod Vyším Brodem nebo Labe v Pardubicích, ale tento jev nalezneme i na Dunaji a jiných řekách. Vyzdvihující se masiv Krkonoš a jejich předhůří zatlačoval tok Labe stále víc na jih, až narazilo na rovněž se zvedající Železné hory a středočeskou pahorkatinu. Teprve na této hranici mezi dvěma vyzdvihujícími se bloky Labe nalézá svůj dnešní tok. Podle gravimetrických analýz zde Labe narazilo na mírně se rozevírající labskou zónu, která vytváří „příkop“, kterým teče řeka. Podobný proces, ale ve větším měřítku můžeme pozorovat u Dunaje nad Vídní. Dunaj se stáhl do oslabeného tektonického pásma mezi zvedající se Šumavou na severovýchodě a Alpami na jihozápadě. Aktivnější výzdvih a vrásnění Alp posunulo dunajský tok až k hranicím s mnohem stabilnější Šumavou. Dunajská i labská zóna jsou podobně jako okrajové sudetské zlomy téměř paralelní struktury, které zřejmě souvisí s nejstarším středoevropským zlomovým systémem, tzv. Tornquistovou linií.

Horní Vltava od Vyšího Brodu na rozdíl od Labe naopak teče od jihu k severu, protože se zvedající se Šumavou za zády už nemá možnost téct do Dunaje. I ji zvedající se podhůří odtlačuje dál od pohraničních hor do české kotliny. Obě řeky se šťastně potkají na labské zóně, dosud poněkud záhadné linii zřejmě složené z více dílčích zlomů (včetně lužického zlomu na jejím severovýchodním omezení), jejíž směr je nejlépe patrný mezi Wittenbergem a Drážďany. Na další pouti k Severnímu moři pak pokračují společně. Soutok na Mělníku je víc než soutok dvou řek, je to zároveň průsečík nejméně dvou starých, dlouhých a hlubokých zlomových pásem. Pravděpodobná syntéza vzniku a vývoje Vltavy, řeky složené podobně jako Nil z více toků, bude uvedena v závěru této kapitoly, dřív se ale musíme seznámit s děním v české kotlině ve třetihorách a čtvrtohorách.



Pravděpodobně památkově nejvýznamnějším mlýnem celých Čech je Císařský mlýn v pražské Stromovce, jehož dějiny sahají do 13. století, ale architektonického rozkvětu se dočkal za císaře Rudolfa II. V roce 1828 zde fungovala první česká papírna bratří Šalovců, která se záhy stala nejvýznamnější papírnou celé monarchie. Po přestavbě areálu na rezidenci objekt ztrácející svého génia loci vzbuzuje spíš rozpaky (překreslený pohled na mlýn pravděpodobně od V. Kubašty, použitý jako marginálie na mapě E. Hniličky a Z. Wirtha, 1955).

◀ Plastická mapa vltavského toku. Všimněte si, že mezi Rožmberkem až po soutok s Labem i dál na sever řeka teče severojižním směrem.



Lipan podhorní (*Thymallus thymallus*) je ikonickým druhem podhorských toků, spatřit ho ovšem můžeme především v zahraňicích, u nás z něj bohužel znečištění vod společně s regulací řek udělaly poměrně vzácnou rybu. Mnozí rybáři označují lipana za krále našich vod. Všechny obrázky ryb a podvodní zvířeny byly fotografovány nikoliv v akváriu, jak je obvyklé, ale na přírodních stanovištích, kde je následkem znečištění vody někdy možné fotografovat jen několik dní do roka (foto P. Hůla).

Když ještě hory byly malé

Z ploché krajiny svrchní křídly se toho mnoho nezachovalo, a pokud ano, tak to většinou nepoznáme. Víme, že musely existovat menší kopce a hřbítky, protože na bulžnickových a rulových skalkách nalézáme stopy mořského příboje. Bez nějakých hlubších důkazů obvykle předpokládáme, že plochý zarovnaný reliéf střední Evropy má, alespoň místy, ještě křídový (ne-li jurský) základ. Jedna z mála oblastí, kde pro to máme přímý důkaz, leží mezi Kojeticemi a Neratovicemi, kde vystupuje lehce zvlněná krajina s návršími tvořenými bulžnickými a mělkými depresiemi založenými v drobách. Na nich spočívá pestrá směs mělkovodních křídových usazenin, které byly původně překryty dalšími křídovými sedimenty. Současná krajina se nalézá v pozoruhodné fázi, kdy eroze odkryla reliéf, jaký tu byl v době dinosaurů. V nedaleké geologické budoucnosti bude tento časový řez krajinou erodován nebo opět zakryt sedimenty.

Starší třetihory byly vlhké a teplé. Chemické zvětrávání bylo intenzivní, ale většina sedimentů byla zničena pozdější erozí. K největším „převratům kůry zemské“ však docházelo na rozhraní starších a mladších třetihor. O řekách tohoto období ještě uslyšíme. V průběhu miocénu, tedy mladších třetihor došlo ke zvýšené tektonické aktivitě. Do našeho prostoru se přenášely tlaky způsobené posunem africké desky na sever proti Evropě. Zatímco na jih a na východ od nás se vrásnily Karpaty, dotvářely Alpy a uzavíraly i otevíraly mořské průlivy miocenních moří jako dědiců oceánu Tethys, v Čechách vystupovala horská pásma a rozevíral se vulkanický rift pod Krušnými horami. Český masiv byl tehdy sevřen mezi dvě dominantní tektonické linie. Na jihu to byla francká linie probíhající ve směru Šumavy a vyznívající paralelními zlomy až v údolí Dunaje a na severu to byl oherský rift a na něj navazující struktury lužického zlomu (viz pozoruhodnou monografii *Lužický zlom: hranice mezi dvěma světy*). Výzdvih pohraničních horstev o mnoho set metrů a místy i víc než jeden kilometr uzavřel mnoho dřívějších říčních tras. Vltava přestala téct směrem k Dunaji. Zvedající se Šumava ji nasměrovala z původně ploché krajiny, jakou známe např. z vltavické brázd v okolí Lipna, směrem k jihu.

Severojižní řeky, pokud nekončily v miocenních uhelných močálech, jejichž zbytky leží na obou stranách Krušných a Lužických hor, původně tekly přes ještě neexistující Krušné hory dál na sever, ale zvedající se horstvo uzavřelo menším řekám cestu. Jediné Labe bylo dostatečně vodnaté, aby na oslabené tektonické zóně prorazilo hradbou hor. Dnes máme třeba u Litoměřic pocit, že teče obráceně – do hor, ale je to tím, že je starší než hory, které se mu postavily do cesty. Je to mimochodem dost běžný případ, protože i velké himalájské řeky sledují směr, který měly ještě před tím, než toto obrovské pohoří vyrostlo v místě srážky dvou kontinentálních desek.

Menší pohyby uvnitř Čech probíhaly třeba na závistském přesmyku sledujícím pásmo Hřebenu či kolem Železných hor a na dalších místech. Výsledkem byla taková reorganizace reliéfu, že původně souvislá třetihorní údolí byla všelijak rozlámána, takže se z nich v české krajině dají rozeznat jen menší části. Snad nejlepším příkladem dlouhého třetihorního údolí je plochý úval, který se táhne od Janovic ke Klatovům a dál podél toku Úhlavy přes Švihov k Plzni. Směr dalšího toku již prostým okem nerozeznáme, ale podle zbytků šterkopísků víme, že směřoval do močálů severočeských uhelných pánví.

Jiný ilustrativní příklad představuje mělké údolí Mže na západ od Plzně mezi Křimicemi a Vochovem podél železniční trati do Bezdržic, kde dosud malá řeka mírně meandruje v mělké třetihorní vaně, která se morfologicky podobá např. třetihorní Berounce na úrovni Tetína nebo Vltavě tehdy tekoucí asi 80 m nad Štěchovicemi. Teprve za Městem Touškov se třetihorní údolní morfologie změní na čtvrtohorní kaňon, ve kterém byla postavena

přehrada Hracholusky. Možná i na plzeňskou kotlinu se můžeme dívat jako na čtvrtohorně „nedodělanou“ analogii pražské kotliny.

Jiné zbytky třetihorních řek se dají pozorovat ve sníženině mezi Hřeбенy a Českým krasem zhruba od Hostomic k Řevnicím, ale zde situace už není tak jednoznačná, protože ještě výš nalézáme u golfového hřiště nedaleko Korna pískovnu ve světlých píscích a jílech, kde nalezené fosilní rostliny umožňují datování na samý konec starších třetihor. Pravděpodobně existovalo víc různě starých třetihorních říčních systémů. U Korna nás zaujme situace, jakou známe např. od Hlavačova u Rakovníka, kde písčité sedimenty třetihorní řeky dokonce tvoří hřbet, který je vyšší než pevnější podložní horniny. Řešení pravděpodobně spočívá v mrazovém zvětrávání během čtvrtohor, kdy voda zatékající do puklin mrzne a ničí i pevné skály, zatímco porézní písek je proti mrazové destrukci odolnější.

Jiný zbytek třetihorní řeky můžeme vystopovat v mělkém údolí směřujícím od Labe ke Kouřimi a na dalších místech, ale jinde je situace hodně nejasná. Karel Žák mapoval třetihorní pískovny na Křivoklátsku, ale zjistil, že následkem třetihorních pohybů jsou jednotlivé bloky o víc než 50 m šachovnicovitě rozpožbovány, takže přesněji rozeznat průběh třetihorní řeky je nemožné. Podle těžkých minerálů, zrnitosti sedimentů a směru místa zachovaných čeřin však víme, že křivoklátský předchůdce Berounky podobně jako Úhlava směřoval do severočeských močálů.

Nejméně čitelná situace je v severních Čechách, kde sice jasně rozeznáme původně močálovitou pánevní oblast, ale vznik Českého středohoří a Lužických hor zastřel průběh třetihorních řek, jaké zřejmě protékaly např. obloukovitou sníženinou vyplněnou pozdějšími rybníky mezi Úštěkem, Holany a Doksy. Štěrky starých řek však objevíme i ve výšce kolem 1000 m pod čedičovými výlevy Špičáku v Krušných horách. Terasové valouny pravděpodobně nepřinesené člověkem (nalézají se zde totiž i keramické zlomky pravděpodobně lužické kultury) naleznete i na východní vyhlídce na Řípu. Zdá se, že jeho vrcholová plošina může být pozůstatkem koryta nějaké velice staré řeky, která z našeho dnešního pohledu tekla naprosto paradoxně skoro 200 m nad současnou krajinou. Na první pohled to vypadá nesmyslně, ale štěrkový materiál rovněž nalezneme v několika reliktech na východozápadním zalesněném hřbetu probíhajícími jižně od Prahy od Jílového k Mnichovicím, a to dokonce výš, než leží vrchol Řípu. Tento neprávem přehlížený, a přitom tak významný hřbet odděluje Polabí od Posázaví a vytváří jižní přirozenou hranici pražské oblasti.

Záhada obrácené Berounky

Terciér neboli třetihory (65 až 2,7 milionu let; Ma) jsou prvním obdobím, ve kterém máme geomorfologické doklady, jako např. zbytky mělkých, rozevřených údolí, alespoň pro hrubou a částečnou rekonstrukci říční sítě. Nejvíce dat přitom máme pro mladší terciér, který se člení na miocén (23,5 až 5,3 Ma) a pliocén (5,3 až 2,7 Ma). Přitom jen



Co se dělo s rybami během doby ledové? Některé druhy zřejmě přežily na místech podobně jako dnes na Sibiři. Nové druhy se začaly šířit až na konci doby ledové v té jedinečné situaci, kdy byla Temže propojená s Labem a tím pádem i Vltavou. Mapa zachycuje situaci koncem doby ledové před asi 18 tisíci roky. Kaspické i Aralské jezero jsou díky tavným vodám ze severu mnohem větší. Ve světovém oceánu však došlo k poklesu hladin zhruba o 100 m, protože velké množství sladké vody bylo vázáno v ledovcích. Černé a Jaderské moře jsou proto mnohem menší, od Sicílie vede most ostrovů do severní Afriky, řeka Pád ústí v místech, která jsou dnes pod hladinou moře. Za bariérou ustupujícího ledovce vzniká velké jezero, do kterého postupně ústí Labe, Rýn i Temže, protože Británie byla tehdy ještě součástí evropské pevniny. Jednalo se o plošinu mezi Labem a Vezérou či mezi dnešními městy Cuxhaven a Bremerhaven v Severoněmecké nížině až k řece Emži (Ems). Zde došlo k mísení a obohacování různých druhů ryb, které pak postupovaly proti proudu jednotlivých řek. Velký význam pro kolonizaci Temže a asi i labského povodí měl Rýn, jehož střední tok zasahoval do teplejší, nezaledněné části Evropy (podle D. Becker a kol., LGM Paleoenvironment of Europe, 2015).

Lužnické intermezzo

K nejdůležitějšímu, závěrečnému propojení několika řek, které vytvořily Vltavu, došlo v tom geologickém momentu, kdy „Malá Vltava“, tekoucí odněkud z rozhraní jižních a středních Čech směrem ku Praze, strhla na svou stranu řeku tekoucí opačným směrem někde od Tábora směrem k Českým Budějovicím. Tím nejenom změnila směr jejího toku, ale také podchytila řeku přitékající k Budějovicím od jihu, od Šumavy. Mnoho lidí si tento zdlouhavý proces neumí představit, ale přitom hned vedle Vltavy máme podobný případ, kdy k pirátství toku sice také došlo, ale jiným směrem. Hlavní důvody mohly být tektonické, ale také kapacitní. Pokud většina vody z rozsáhlého povodí odcházel Vltavou, menší toky už neměly potřebnou erozní sílu. Je to podobná situace jako u třetihorního předchůdce Sázavy a Labe. Na dvě velké řeky tekoucí paralelně vedle sebe prostě nezbylo dost vody.

Lužnice mohla být stejně dlouhá, velká a složitá řeka jako Vltava. Z české strany se proplétá zhruba ve směru horní Vltavy českými i rakouskými pohraničními horstvy, aby jako Lainsitz severně od Gmündu vstoupila opět na české území. Ještě pár kilometrů předtím u Vitorazi/Weitry v třetihorách jen tak tak unikla tomu, že by ji Světlá a Kampa strhly k Dunaji. Odvážná říčka, jejíž vody mohly skončit v Černém moři, přesto zamířila přes Třeboňsko k Severnímu oceánu. Její severojižní trasa od Rakouska až k Soběslavi a Sezimovu

Ústí je přibližně paralelní s hlavním směrem Vltavy, obě řeky však dělí nějakých 30 km. Vltava již teče v kaňonu, Lužnice se klikatí starší, rovinatou a kdysi mokřady plnou říční plání.

K náhlé změně jejího směru dojde na okraji Tábora ne daleko od hráze rybníka Jordán. Zatopené údolíčko Jordánu leží na rozhraní mělkého a zahloubeného údolí. Je syceno vodami Košínského potoka, jehož směr přímo navazuje na směr Lužnice. Jen mírně na východ leží rozsáhlé třetihorní štěrky u Chýnova. Hydrologická situace potoků a potůčků je zde špatně (jako ve všech plochých krajinách) přehledná, ale neunikne nám, že říčka Blanice posléze plynoucí blanickou brázdou do Sázavy a pravděpodobně ještě předtím kouřimskou sníženinou až do Labe, teče u Dolních Hrachovic jen několik set metrů od Ratibořského potoka, který ústí do Lužnice. Kdyby byla Blanice vodnatější a měla větší erozní sílu, strhla by Lužnici na sever. Blanici se to nepovedlo, ale „Malé Vltavě“ se podařilo podchytit jihočeský říční systém a převést jej na sever.

Lužnice pak u Tábora udělá zdánlivě málo logickou věc. Velkým obloukem se stočí k Bechyni, kde přibere Smutnou a vrátí se do Vltavy. Důvodem je pravděpodobně rychlé zahloubení vltavského údolí, které na svoji stranu nejprve strhlo menší okolní toky, ale jak eroze pokračovala dál proti proudu, tak i samotnou Lužnici, která v mladších třetihorách možná ústila do mělké aluviální pláně u Chýnova.

Nejlogičtější by však bylo, kdyby v nejstarších dobách, zhruba v době klineckého stadia „Malé Vltavy“, pramenila v okolí Chýnova, tekla do Vitorazi, mísila se s Vltavou a dalšími toky – jedním z nich by byla tehdy nezávislá Lainsitz, dnešní horní tok Lužnice – a třeba údolím Světlé a Kamy stekla do předchůdce Dunaje. Doklady však pro to z tohoto území nemáme. Pokud se ale podíváme dál na východ k Moravskému krasu, nalezneme dvě údolí ze starších třetihor – vranovický a nesvačilský příkop. Jedny z nejstarších jeskynních systémů Moravského krasu byly odvodňovány do jejich až 1,5 km hlubokých údolí, a to směrem k jihovýchodu, tedy k dnešnímu Dunaji. Zdá se, že směr odvodňování přibližně k jihu byl až do počátku miocénu základním říčním směrem celé jižní části českého masivu. Co změnilo a otočilo toky řek? Byla to poslední velká fáze alpského vrásnění, která nejenom způsobila rozlámání horninového podkladu a vyzdvižení pohraničních horstev, ale také náklony megabloků. Motorem alpského vrásnění byl posun africké desky oproti Evropě. Afriku si můžeme představit jako velký buldozer, který se hrne proti Evropě. V místech kontaktu vytváří hromady trosků, jimiž jsou Alpy, ale o něco dál již jen láme, nadzvedává a naklání celé regiony. Náklon megabloku si můžete představit např. při pohledu od Liběchova na plošinu Džbán, mírně se zvedající od pražského letiště až po Kounov.

samotný miocén je období desetkrát delší než celý kvartér a je doprovázen intenzivními, často vícenásobnými pohyby na významných regionálních zlomech. V závislosti na pohybech na těchto zlomech a na vyzdvihu nebo poklesu celých rozsáhlých oblastí se během terciéru uspořádání říční sítě několikrát zásadním způsobem změnilo. Nejvýraznější změna souvisela se vznikem poklesové oblasti tzv. oherského riftu v severozápadních Čechách, do níž začaly od oligocénu a prakticky po celý miocén směřovat říční toky od jihu a jihovýchodu a vytvářet v poklesové oblasti mohutná souvrství doprovázená zejména ve spodním miocénu vznikem plošně rozsáhlých močálů. Protáhlá severočeská pánev umožnila vznik hnědouhelných slojí, těžených v chebské, sokolovské a mostecké pánvi. Z přítokových oblastí pánví známe rozsáhlé delty, jako je žatecká delta a bílinská delta, se složitou architekturou uložených sedimentů.

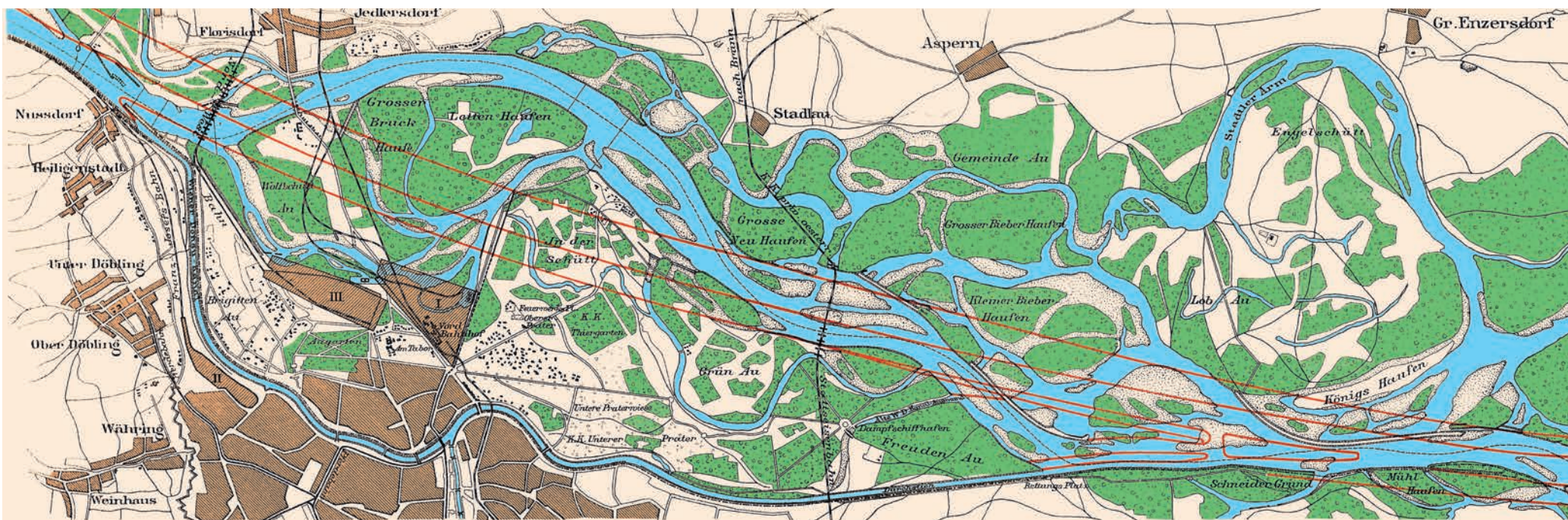
Klasický koncept vývoje říční sítě v Čechách v miocénu vycházel z představy postupného založení říční sítě na tzv. oligocenní parovině, kdy si jednotlivé toky vytvářely široká, plochá, postupně se zahlubující údolí. Výše



V letech 1954–1955 vydali architekt E. Hnilička a historik Z. Wirth syntetický plán pražských parků a zahrad v měřítku 1 : 2880 sestavený na základě několika map z let 1791–1815. Zachycují na něm kromě jiného i situaci pozdějšího ostrova Štvanice a karlínského přístavu. Nejlépe se orientujte podle kostela sv. Klimenta nad dnešním Strossmayerovým náměstím (úplně nahoře). Nejprve si všimněte původně ještě středověkého přechodu řeky přes několik vltavských ostrovů. Vedl zhruba do prostoru stanice metra Vltavská. Původní, karlínské vltavské nábřeží vedlo podél Pobřežní ulice, dnes už i víc než 200 m daleko od současné řeky. Tím došlo k zúžení koryta. Další překážkou jsou stavby v Podbabě, které pomohly vytvořit „trojský špunt“, kde se voda hromadí a zpětně přes Libeň a dolní Karlín za povodní zatápí pražské pravobřeží. Nové, ale méně kapacitní koryto bylo vybudováno před městskými jatkami. Budování tohoto koryta zachycuje dobová fotografie (archiv V. Pavelčík).



uložené říční sedimenty v této údolní síti by potom byly starší a sedimenty v nižších nadmořských výškách potom mladší. Řada pozorování však naznačuje, že takto jednoduchý model neplatil. Jak dokládají nálezy spodnomicenních říčních uloženin ve středních částech říčních údolí, vznikla již v tomto období zřetelná údolní síť. Další vývoj je však opět zahalen tajemstvím. Jednak si nejsme zcela jisti, nakolik byla dnešní výšková pozice jednotlivých reliktů miocenních říčních sedimentů pozměněna neotektonickými pohyby, a také přesně nevíme, do jaké míry byla v mladším miocénu celá údolní síť navazující na podkrušnohorské pánve vyplněna říčními sedimenty. Počínající výzdvih Krušných hor a postupné vyplnění pánve sedimenty se totiž v ploché krajině mohlo projevit v jednotlivých přítocích hromaděním říčních sedimentů v údolích i desítky kilometrů proti toku od vlastního ústí do pánve.



Léta 1875–1920 se všude v Evropě nesou v duchu budování nových říčních koryt opevněných nábrežními. Jednak to vyhovovalo tehdejšímu uspořádanému, technooptimistickému pohledu na svět, jednak bylo možné získat další lukrativní pozemky přímo ve středu historických měst. Také bylo konečně možné vést městy široké komunikace. Pro české země představovalo hlavní architektonický vzor město Vídeň, které k regulaci řeky přistoupilo po obrovské povodni způsobené ledovou bariérou v únoru roku 1862. Na litografii vidíme původní vídeňskou lužní krajinu, ve které je červenou barvou narysované koryto dnešního dunajského kanálu, hnědě je vyznačena městská zástavba, zeleně lužní lesy a štěrkové a písčité výspy jsou tečkovány (Ludwig Franzius a Eduard Sonne: *Handbuch der Ingenieurwissenschaften*, 3. díl, 1906).

Že vývoj není jednoduchý, naznačují data ze středočeské oblasti, kde byl jeden z nejnižších výskytů terciérních sedimentů, nacházející se nedaleko Karlštejna v cca 285 m n. m., pomocí otisků flóry časově zařazen do nejsvrchnějšího oligocénu až spodního miocénu, zatímco z nedaleké oblasti Koněprus známe z krasových výplní v tzv. Červeném lomu v 440 m n. m. bohatou faunu zhruba 60 druhů obojživelníků, plazů, ptáků a dalších obratlovců, vázanou na prostředí s vodními stanovišti a nacházející se společně s fluvialními sedimenty, časově řazenou do svrchního miocénu. Vyplývá z toho, že starší říční údolí paradoxně leželo níž než mladší údolí. Dá se to vysvětlit buď tektonickými pohyby, ale spíš tím, že bylo toto starší údolí vyplněno možná i víc než 100 m mocnou polohou říčních štěrků a možná i jezerními sedimenty.

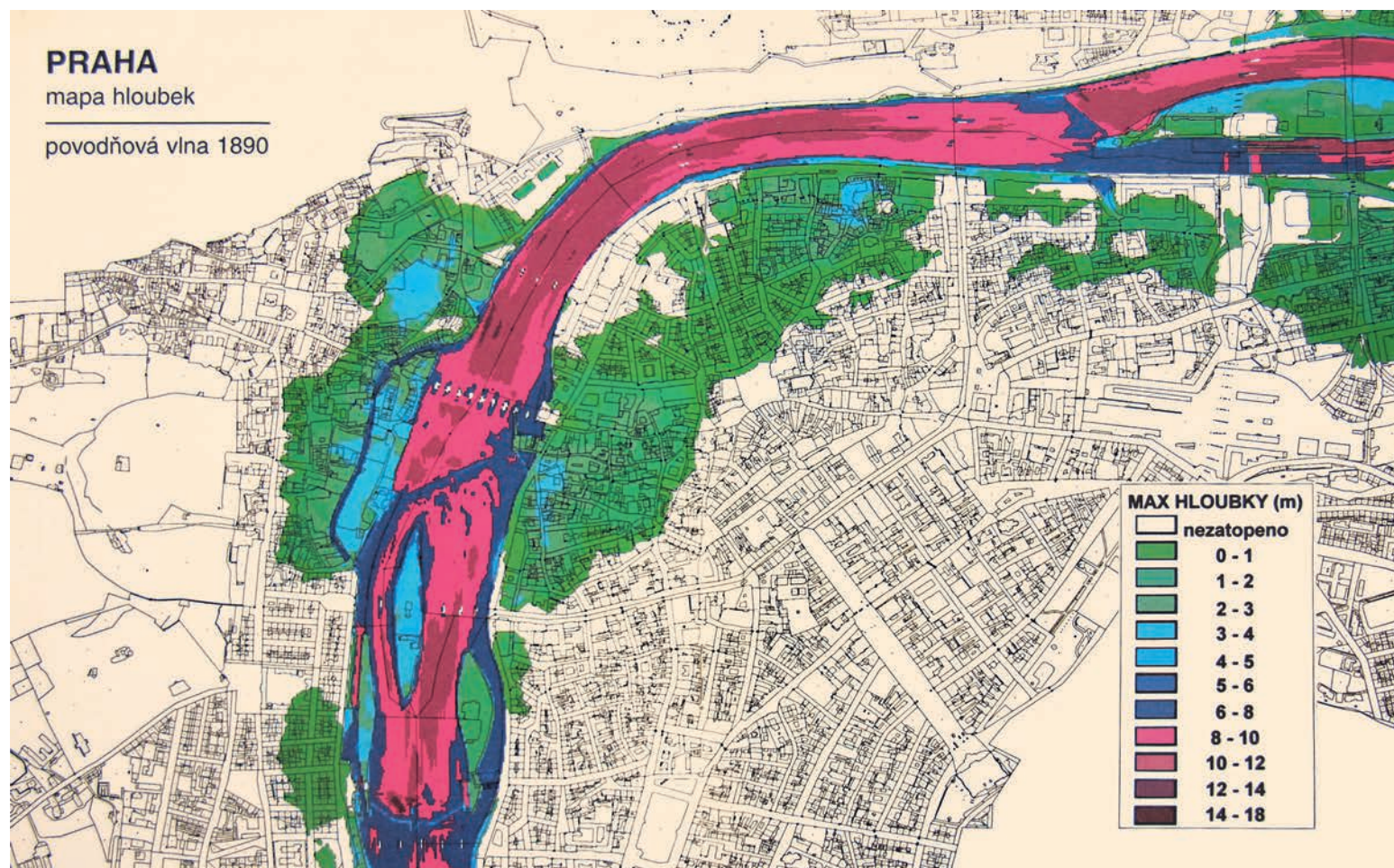
Do těchto měkkých usazenin se přednostně zahlubovaly mladší říční toky, vyklízely stará údolí – geologové hovoří o exhumaci reliéfu –, ale zároveň je i přetvářely na nová údolí. Že nejsou terciérní sedimenty ve středních Čechách běžnými říčními terasami, naznačuje i jejich velká mocnost, běžně dosahující až několika desítek metrů, což nebývá pro říční terasy typické, nebo přítomnost pánví se sedimentací v podstatě jezerního charakteru, jako je ve středočeské oblasti třeba vížinská pánev nedaleko Hostomic pod Brdy. Jinak panuje vcelku shoda v tom, že hlavní řekou Čech v miocénu byla dlouhá řeka sbírající vody v oblasti Českomoravské vrchoviny, sledující nejprve zhruba tok Sázavy, která potom překřížila v oblasti na jih od Prahy dnešní údolí Vltavy (to v té době ještě neexistovalo) a pokračovala, pravděpodobně dnešní všensorskou branou, do prostoru na sever od brdských hřebenu a přes oblast Českého krasu a Křivoklátska dále severozápadním směrem do severočeských pánví.

Zde jsou svědectvím údolní sítě tzv. hlavačovské štěrkopísky, vyplňující nápadné koryto směřující od Rakovníka dále k severozápadu. Novější výzkumy, založené na společenstvech těžkých minerálů a geochemických vlastnostech křemene, potvrzují starší představy M. Malkovského o zdrojové oblasti této hlavní miocenní české řeky v oblasti Českomoravské vrchoviny. Pozoruhodné je, že její střední a dolní tok se v oblasti dnešního dolního toku Berounky nacházel zhruba ve stejném prostoru jako dnešní řeka, ale s opačným směrem proudění! Ostatně o pradávě řece nad Berouňkou psal již skoro před sto lety malakozoolog Jaroslav Petrbok.

Ferikreta

Na pražských stavbách, občas hlavně na rozích budov, narazíte na hnědé, železité pískovce, které bývaly považovány na sedimenty křídového stáří, ale ve skutečnosti se většinou jedná o prozelezněné písky třetihorních řek. Vyskytují se v úrovni třetihorních zarovnaných povrchů od západních Čech přes pražské okolí, kde jsou obzvláště hojné, a dál na východ. Geologicky je označujeme jako ferikreta, což jsou pevné či polopevné povrchové a přípovrchové kůry vznikající feritizací většinou sypkých sedimentů. V roztroušených blocích až metrových rozměrů se v celé středočeské oblasti pravidelně opakuje jeden typ ferikret, kterému podle typové lokality, dnes již pod hromadou odpadu zaniklé pískovny na Sulavě u Černošic, říkáme typ Sulava.

Sulavská pískovna reprezentovala klasickou lokalitu tzv. klineckého stadia středočeského terasového stupně. Klinecké stadium představuje nejstarší, plošně relativně široce rozšířenou terasovou formaci středních Čech. Vzhledem k fytopaleontologickým nálezům je možné ji datovat do spodní třetiny miocénu, i když přesnější určení je problematické. Paleobotanik Zdenko Kvaček uvažoval o samotném přelomu oligocénu a miocénu. Nález spodně



Při povodni roku 1890 byly zaplaveny velké části Malé Strany, Starého Města a dalších čtvrtí. Výška pražských povodní se někdy odečítala od několika schodů, které vedou ke kostelu sv. Jiljí. Voda se do kostela dostala jen za mimořádně velké povodně (překresleno podle povodňových materiálů Prahy 1 z roku 2003).



Výuková tabule ze Zlaté Koruny ukazuje vlečení loďky proti proudu po potahové cestě, dále most, brod a voroplavbu. Pochází z doby po roce 1750 (foto V. Cílek).

miocenní suchozemské měkkýší fauny v sutí odkryté u Tetína ve výši 250 m svědčí o tom, že v relativně krátkém období spodního či nejspodnějšího miocénu došlo k rozlámání starší paroviny, takže spodně miocenní sedimenty leží na Sulavě ve výši okolo 350 m, ale na Tetíně o 100 m níže (v té době již „Berounka“ tekla opačným směrem, tj. od západu na východ). Jenže izolované úlomky ferikret typu Sulava jsme našli roztroušené na téměř celé ploše Českého krasu včetně plošiny pod vrchem Bacínem v nadmořské výšce asi 490 m! Kdo ví, co se tehdy s tektonikou, a tím i řekami dělo. A také se možná ferikrety tvořily podobně jako současné bahenní rudy v menších mokřadech rozestých v různých patrech krajiny.

Ferikrety typu Sulava jsou polopevné až masivní a značně odolné feritizované písky, štěrky a někdy i velmi jemnozrnné fluviální sedimenty vzhledu nejobvyklejších rezavě hnědých železiveců podobného či totožného typu jako železivce české křídové tabule. V původní pozici byly nalezeny na dvou neobyčejně důležitých odkryvech. Prvním odkryvem je zářez lesní cesty na hraně údolí mezi Černošicemi a Sulavou. Zde se vyskytují v podobě až 20 cm mocných kůr uložených v rezavých píscích s manganovými oxidy. Zdejší ferikrety jsou zřetelně povrchový nebo těsně pod povrchem vzniklý sediment, jenž se tvořil v prostředí většího vodního toku.

Ferikrety obsahují rostlinné drtě, a dokonce zbytek kmene o rozměrech 20 × 60 cm. Feritizované úlomky kousků dřev byly rovněž nalezeny v lomu Specialistů v západním cípu příkopu Amerika u Mořiny a na poli asi 2 km jižně od Rudné. Nálezy působí dojmem sedimentace ve vodních tůňích nebo odškracených meandrech. Druhá, dnes gabiony překrytá lokalita leží pod hranou údolí v sérii starých pískoven a lůmků nad silnicí Sulava–Radotín. Zdejší ferikrety vy-

tváří polohu až 2 m mocnou, která byla lámána jako stavební materiál. Na několika místech byly ferikrety využity jako chudá železná ruda v keltských a slovanských píckách. Úlomky ferikret jsou dosud velice běžné, nalezneme je např. v Čertově rokli nad Malou Chuchlí nebo na polích kolem Prokopského a Dalejského údolí. Železité pískovce pro svoji odolnost představovaly ve středověku i později hledaný odolný stavební materiál. Spatříme jej např. mezi kameny Karlova mostu či svatovítské katedrály.

Co indikují vltavíny

Jižní část Čech byla v terciéru odvodňována na jih, což byl stav, který nepochybně trval ještě ve středním miocénu. Svědectví je neobvyklého druhu – vltavíny nalézané v říčních sedimentech v Rakousku na jih od českých hranic. Pád vltavínů, jednorázová událost, která podle posledních přesných datování vltavínů nastala před 14,3 milionu let, je pro výzkum říčních sedimentů požehnáním. Jakmile je v říčních sedimentech nalezen vltavín, je jisté, že jsou nejméně stejně staré nebo ve většině případů mladší než tato událost, i když přemístěné vltavíny byly nalezeny i v mnohem mladších říčních uloženinách, např. v pískovně pod Ládvím v Praze.

Mensí pádové pole vltavínů je známo i z Chebska a ojedinělé vltavíny byly nalezeny i na dalších místech, např. ve Skryjích na Berounce. Zatímco v Rakousku nálezy vltavínů usnadňují poznání směru miocenních toků, všude jinde je spíš komplikují. Řešení je totiž dvojí – buď došlo k drobným, soustředěným výtryskům vltavínového

deště na více míst, ale původní sedimenty byly denudovány, anebo byly vltaviny rozvlečeny za velkých povodní, kdy byly přenášeny v jílovité suspenzi. Sklovitá hmota vltavínů totiž nesnáší dálkový transport – prostě se obrousí, a tak vltaviny potřebují nějaký extrémní způsob transportu třeba za kalných megapovodní.

O tom, jak a kdy se zvedala Šumava a měnila směr řek, se na našem území mnoho nedozvíme, protože zde schází vhodné sedimenty. Ty se naopak vyskytují v alpské předhlubni. Díky obsahu drobných fosilií je můžeme datovat a podle složení těžkých minerálů poznáme, odkud sem přitékaly řeky. Nejpravděpodobnější počátek dnešní Vltavy tak můžeme klást až do doby po pádu vltavínového deště před 10–12 miliony let. Části vltavského údolí jsou však mnohem starší.

Všudypřítomné řeky

Mladší tektonické pohyby již byly méně výrazné, takže v poslední části terciéru, zejména v mladším pliocénu vznikalo nové uspořádání říční sítě, které je v nejhrubších obrysech již podobné dnešnímu. V této stati se na českou kotlinu díváme z říční perspektivy, zatímco geologové ji téměř vždy hodnotí z pohledu starých, pevných hornin či stratigrafických výzkumů, a mladé, měkké sedimenty opomíjejí jako něco, co jim brání v poznání skalního podloží. Pokud však např. oblast kolem Prahy, ale i větší část Vysočiny či západních Čech posuzujeme podle výskytu říčních sedimentů či usazenin průtočných jezer, jsme překvapeni obrovskou rozlohou těchto sedimentů. Jen stěží se v české kotlině můžeme rozhlédnout po krajině a nevidět zbytky starých říčních systémů.

Velký čtvrtohorní přelom

O vývoji říční sítě psal zejména Vojen Ložek v posledních letech mnohokrát, ale přesto – s omluvou sečtělému čtenáři – je nutné základní údaje zopakovat. Ve starém kvartéru (čtvrtohorách) je cyklus dob ledových a mezi- ledových kratší a méně výrazný. Řeky stále ještě tečou v nižších třetihorních úrovních, takže rozeznat pliocenní a starokvartérní toky je často nemožné. Krajina má nadále charakter zarovnané pláně s vystupujícími kopci někdy – jako v Českém krasu či středním Povltaví – kuželovitého charakteru. Řeky té doby musely být široké, pomalé a na mnoha místech měly mokřadní charakter. Na úpatí buližnickového kamýku v Přezleticích a na Holém vrchu u Únětic je odkryt profil vápnitou nivou starého pleistocénu. Kupodivu zde nenajdeme rašelinné, organickými látkami bohaté polohy. Klima muselo být stále poměrně teplé a řeky dobře prokysličené. Karbonáty starokvartérních



V českém prostředí máme málo dokladů toho, jak původně probíhalo vlečení lodě proti proudu pomocí koní bez pomoci potahových cest. V tomto případě z francouzské řeky Saóny tři lodě táhne celkem osm hluboce se brodících koní. Muž vpředu udává směr, pomocník se stará o zbývající koně. Jemná manipulace s čluny je zajištěna již antickým vynálezem lana uchyceného na vrchol stěžně; litografie tehdy slavného francouzského litografa Charlese Motteho asi z roku 1830.



Překreslený historický pohled na Vyšehrad ukazuje typický vltavský břeh, který je tvořen několika nevysokými kopečky, pravděpodobně deponovanými povodněmi, několika keři a rozptýlenými stromy (překreslený pohled pravděpodobně od V. Kubašty, použitý jako marginálie na mapě E. Hniličky a Z. Wirtha, 1955).

sedimentů nejspíš pocházely z opuk, slínů a vápnitých pískovců české křídly, které v pozdějším chladném období již kalcit téměř neuvolňovaly.

Z hlediska vývoje říční sítě, a tím i charakteru české krajiny došlo před asi 0,8 milionu let k zásadnímu vývojovému milníku. Český masiv jako celek se zvedá. Místa, jako na rozhraní středních a jižních Čech, se vyklenuje. Řeky se zařezávají do svého podloží a vzniká onen dobře známý dvojitý charakter české krajiny. Když jste nahoře na zemědělských plošinách, vidíte širé lány, chlupy porostlé lesy, daleké výhledy k sopečným vrchům na severu či pohraničním horám na jihu. Můžete udělat sotva pár kroků a rozevře se před vámi skalnaté údolí. Pohled z petřínské rozhledny na západ je úplně jiný než na východ. Na samotný Petřín můžete názírat jako na úplně rovnou pláň, anebo jako na kopec. Záleží, zda se na něj díváte z třetihorní bělohorské západní strany, anebo čtvrtohorního nábřeží od Rudolfiny.

Mezi ploše zvlněnou „krabatinou“ Sedlčan a nedalekého, ve vltavském údolí vystavěného Kamýku nad Vltavou je nebetyčný rozdíl. Podobně můžete porovnat třeba Putim a částečně i Písek ležící na víceméně třetihorní parovině se Zvíkovem ovládaným čtvrtohorním údolím. Když jdete na Závist od východu, je to nízké návrší, ale od Zbraslavi to je hora. V polích nad Kokořínem nemáte do poslední chvíle ani potuchu, že se před vámi otevře romantická máchovská scenerie pískovcových útesů. Tvrdý a měkký reliéf si zde podávají ruku.

Pokud řeka teče v měkkých horninách, vytváří široké údolí. To je příklad středního Labe. Jakmile však vstoupí do tvrdého podloží, jako u Týnce nad Labem, okamžitě vyhloubí skalnatou scenerii. Podobně i Vltava v měkkých horninách, např. v ordovických břidlicích v Praze, vytvoří širokou kotlinu, ale v tvrdém proterozoiku severně i jižně od Prahy vytvoří kaňon.

Na větších řekách, zejména na Vltavě, Berounce a Ohři, se dá pozorovat terasový systém. Terasa představuje původní úroveň říční pláně, která byla opuštěna, protože se řeka zahloubila o něco níž. Za poslední milion let se řeky zařízly až o 100 metrů níž, což se ve středních Čechách prokazatelně stalo naposledy v karbonu. Ale hloubková eroze nebyla rovnoměrná. Závisela na tom, kolik vody v řece teklo a jak se zvedal Český masiv. Obojí se proměňovalo. Zejména pro tektoniku bývá typické, že se delší dobu neděje nic a pak dojde k rychlému pohybu. Vznikaly tak stupně říčních teras, které v sobě kombinují tektoniku a klima.

Pražská kotlina: klasická lokalita říčních teras

Na sklonku třetihor v mladším pliocénu měla tehdejší krajina zcela jiný vzhled než v současnosti. Zde se zachovaly na řadě míst zbytky niv z rozhraní terciéru a kvartéru v podobě mocných štěrkopísků teras lysolajské skupiny, které leží 90–110 m nad současnou Vltavou na plošinách lemujících dnešní kaňonovité údolí. Jejich poloha a plošný rozsah dokládají, že tehdejší Vltava volně meandrovala v mělkém širokém údolí, v poměrech tehdy připomínajících třeba dnešní údolí Labe mezi Kolínem a Poděbrady. Po dnešním skalnatém údolí ani jeho pobočkách, jako je např. Šárecké nebo Tiché údolí, nebyla v tehdejší krajině ještě ani stopa.



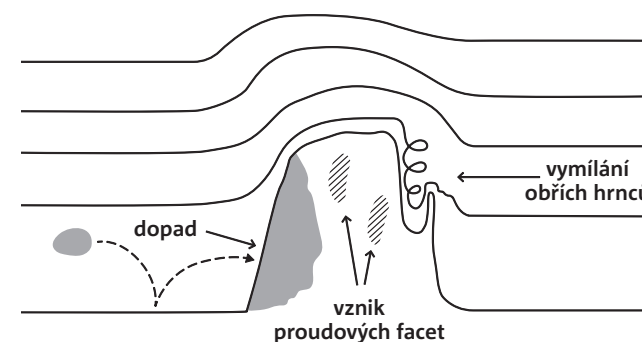
Podkova u Solenic, nejprve nás zaujme mozaika polí a jejich protierozní uspořádání po vrstevnici, ale rovněž si všimněte – zejména v levém horním rohu – rozsáhlých štěrkových výsep, kde se voda mohla snadno vsakovat do hyporeálu (archiv V. Pavelčík).

V době sedimentace štěrků nižšího stupně lysolajské skupiny – suchdolské terasy, jejíž povrch leží 90 m nad dnešní řekou – tekla Vltava po určitou dobu přímo na úpatí buližnickového hřebene Kozích hřbetů a tehdy nevysokého Holého vrchu, tedy zhruba 2 km na západ od svého dnešního kaňonovitého údolí. Hluboký skalnatý zářez Únětického potoka, dnešní Tiché údolí, ještě nebyl vytvořen a tam, kde dnes potok proráží buližnickovou bariéru, nacházíme stopy vltavského toku v podobě výplně starého ramene s bohatou faunou vodních měkkýšů obdobného rázu, jaký dodnes existuje ve starých ramenech středočeského Labe, např. u Čelákovic. Dnes tyto uloženy leží více než 50 m nade dnem Tického údolí.

V období zvýšené eroze, které počíná po usazení suchdolské terasy, se Vltava začala zahlubovat do tvrdých hornin proterozoika již v linii svého dnešního údolí a její niva se postupně zužovala s výjimkou některých kotlinovitě rozšířených úseků, jako je především prostor severně od Zbraslavi či vnitřní Prahy, kde převažují méně odolné horniny ordoviku. Zahlubování podmíněné pozvolným zdvihem Českého masivu pak probíhá až do současné doby, je však v určitých úsecích kvartérního klimatického cyklu přerušované akumulacemi štěrkopískových nánosů v dobách, kdy měla řeka ráz divočícího toku, který neustále překládal svá rozvětvená koryta v celé šíři



Mělké vltavské rameno ukazuje přírodní charakter nevysokých, kamenitých břehů a roztroušených kamenů v toku. Nejvyšší biodiverzitu nalézáme právě v mělkých vodách s proměnlivou morfologií dna (archiv V. Pavelčík).



Vodní proud má nejenom velkou sílu sám o sobě, ale také díky pohybu písku a štěrku. Malé kameny otlučující podvodní skalko je dokážou zcela zničit. Voda s pískem vybrušuje proudové facety a vířící proud je schopen vymlít obří hrnce.



Ztracenka (vlevo) ve Svatojánských proudech, z hlediska ekologie řeky si opět všimněte vsudy přítomných štěrkových lavic, a to i v proudné části řeky (archiv V. Pavelčík).

nivy, kterou zároveň rozšiřoval boční erozí. Během dalších fází zahlubování zůstaly části těchto starých niv zachovány na určitých místech, především v jádrech meandrů v podobě zřetelných stupňů v různých výškách nad řekou – výše zmíněných říčních teras.

Pražská kotlina k tomu poskytovala velmi příznivé podmínky, takže různé vysoké terasové stupně se zde zachovaly na velkých plochách a byly pojmenovány podle charakteristických pražských lokalit od nejstarší terasy pankrácké, přes terasu vinohradskou, letenskou a dejvickou až po nejmladší a nejnížší terasu maninskou. Tyto úrovně, které lze sledovat daleko po i proti proudu Vltavy a jejích přítoků, ukazují, jak se kaňonovitá údolí středočeských řek vytvářela během celé mladší části kvartéru. V pražském prostoru toto zahloubení přesahuje 100 m. Proti proudu se tato hodnota mírně zvyšuje, po proudu snižuje. V oblasti pevných skalních hornin od Kralup až k Hluboké již nedošlo k větším změnám průběhu údolí.

Když řeky překládají koryta

Z hlediska vývoje říční sítě jsou mnohem složitější poměry v méně odolných horninách svrchní křídly na sever od Kralup, kde si Vltava a Labe i při zahlubování udržovaly rozevřená údolí se širokými nivami umožňujícími volné meandrování. Řeka zde mohla své koryto přeložit o deset kilometrů, zatímco ve skalnatém údolí Vltavy sotva o pár desítek metrů. K největším přesunům řek došlo na Podřipsku a v dolním Poohří. Široký pás štěrků vinohradské terasy táhnoucí se od Nelahozevsí přes Straškov k Brozanům nad Ohří vyznačuje nivu středopleistocenní Vltavy, která tehdy tekla na západ od Řípu, tedy po jeho druhé straně. Toto široké štěrkové koryto naznačují i výsledky gravimetrických měření (viz box u první kapitoly). U Brozan se však nesetkávala s Ohří, která v té době ještě obtékala západní část Středohoří po severní straně, jak dokazují její štěrkové nánosy, které od Postoloprta směřují do údolí Srpiny a dále do dnešního údolí Bíliny k Ústí nad Labem.

Rozdíl je zde v tom, že Vltava se zahlubovala do podloží, zatímco řeky tekoucí v měkkých horninách se posouvaly hlavně v horizontálním směru. Značné změny se udály i ve středním až dolním Pojizeří, kde ve starším pleistocénu tekla Jizera daleko na východ od svého dnešního údolí od Turnova přes Bousov a Domousnici na Loučeň. Mladšího data je přemístování labského toku v hradecko-pardubické oblasti, kde ještě na sklonku středního pleistocénu Labe směřovalo od Hradce Králové na Chlumeck nad Cidlinou, kde se obracelo k jihu do svého dnešního údolí. Ještě v mladém pleistocénu pak obtékalo Kunětickou horu ze severozápadu a teklo směrem k Bohdanči, kde víceméně sledovalo pozdější rybniční strouhu Opatovického kanálu. Ke kratšímu přemístění toku docházelo i na nejdolnější Berounce při jižním okraji Prahy, která se původně vlévala do Vltavy u Zbraslavi, avšak v 19. století se přemístila k Radotínu.

Uvedené příklady jsou bezpečně doloženy výskytem říčních štěrkopískových nánosů, nejsou však ani zdaleka jedinými doklady o změnách říční sítě v průběhu času. Je nepochybné, že zejména na počátku i sklonku terciéru a v nejstarším kvartéru, kdy se ještě nevytvořila síť zahloubených údolí, byly změny toků podstatně častější než v mladších obdobích. Přírodních dokladů je daleko méně, takže třeba vývoj některých řek, jako je Sázava nebo nejhořejší Vltava, zůstává dodnes otevřenou otázkou. Mnohé prozrazuje složení štěrků. Třeba v terasách lysolajské skupiny při severním okraji Prahy se u Suchdola nacházely valouny a někdy velké balvany původně přinesené ledem (tzv. driftbloky) z Kouřimska a Kutnohorska, což svědčí o existenci velkého přítoku od východu – předchůdce dnešního Labe.

Architektura říční terasy

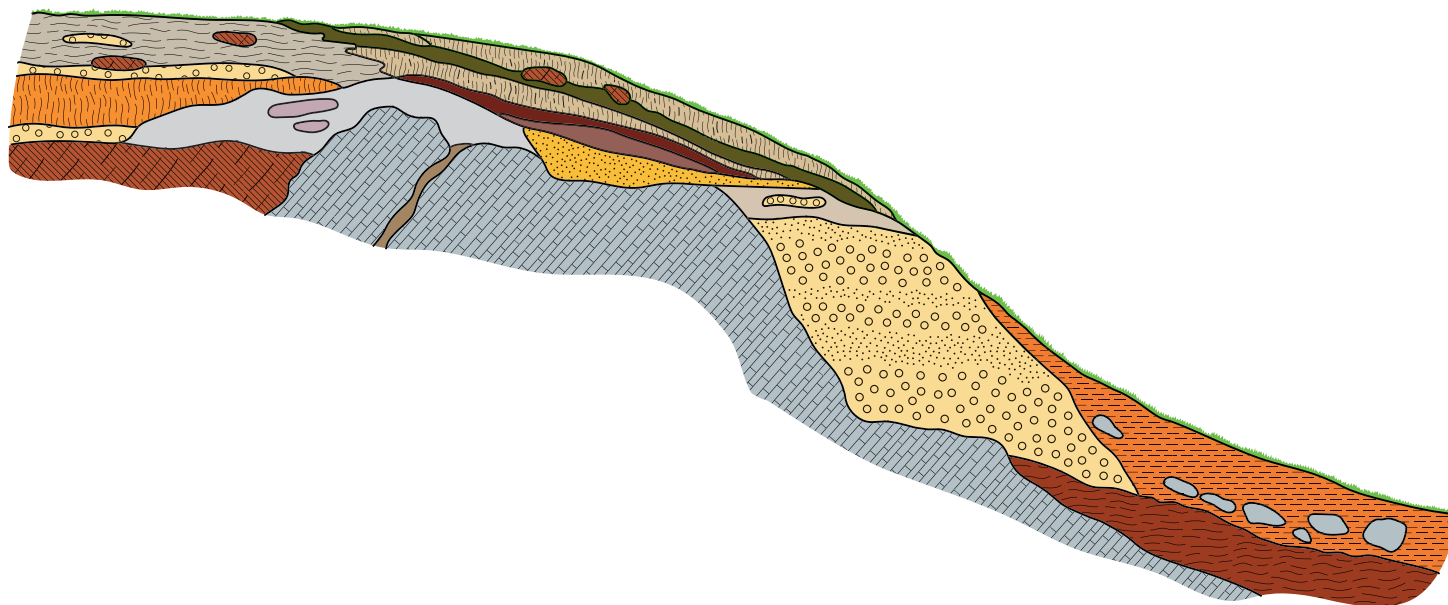
Téměř všechny říční terasy mají podobný vývoj. Základem většiny teras je rovná skalní plocha zbrošená řekou do vodorovné plošiny, které říkáme skalní terasa. Zde se hromadí voda, která prosakuje nadložními štěrky a písky. Například v pražské kotlině byly nejdůležitější prameny vázány právě na rozhraní mezi nepropustným podlozím skalní terasy a nadložními štěrky.

Nad skalní terasou obvykle pozorujeme polohu velkých valounů. Jejich velikost se směrem nahoru zmenšuje, až nakonec přechází do písků. Když byl říční proud skutečně dravý, zbrušoval skalní podklad. Pak začal slábnout a místo otloukání skalního dna usazoval velké kameny. Slábnutí toku však dál pokračovalo až k malým valounkům a pak k písku. Někdy je celý cyklus uzavřen usazováním jemného kalu a jílu. Tak by tomu bylo v ideálním případě, ale na řekách se vyskytují povodně a ty porušují starší sedimenty. V průměrné říční terase tak nalezneme několik erozních zbytků tvořených štěrky a písky, ale jíly bývají většinou odneseny nějakou menší povodní.

V říčních terasách byly několikrát nalezeni drobní měkkýši i kosti velkých zvířat, jako je mamut, které ukazují, že říční terasy vznikaly hlavně během ledových dob. Klima ledových dob bylo sice studené, ale poměrně suché. Srážek bylo asi tak o polovinu méně než dnes, ale zima byla mnohem delší. Jaro přicházelo rychle a trvalo krátce. Léta byla rovněž velmi krátká, ale pravděpodobně teplejší než dnes. Představujeme si, že srážky v podobě sněhu se hromadily několik měsíců. Pak přišlo rychlé tání a řekami se hnaly povodňové vlny. V té době se usazovaly štěrky a „divočící“ řeky často měnily svůj tok.

Celý proces byl urychlován tím, že část půdy byla zmrzlá, voda se nemohla vsakovat do podloží, a tak odtékala povrchovými toky. Během léta koryta řek téměř vysychala, ale krajina byla přesto – podobně jako na Sibiři – pokryta močály tvořícími se na podmrzlé půdě. Pro vznik teras je důležitý ještě jeden faktor – glaciální krajina nebyla kryta vegetací, která by brzdila erozi. Vojen Ložek poukazoval na příklad odlesněných Karpat, kde po velkých deštích vznikají ploché štěrkové nánosy podobné terasám. Uvidíme, jakou roli na sedimentaci bude mít kůrovcová kalamita, ale zatím se zdá, že holiny rychle zarůstají buřeni či břízami a eroze se odehrává hlavně v rozježděných cestách těžké mechanizace.

Geologové dříve předpokládali, že co terasa, to jedna ledová doba. Dnes víme, že některé terasy odpovídají nejméně dvěma, možná více ledovým dobám. Nejprve vznikla obvyklá štěrková pláň, ale další ledová doba buď nebyla doprovázena výzvihem, anebo neměla dost síly na zahloubení se do skalního podloží, a tak jen vytvářela



V roce 2002 došlo k budování tramvajové trati na Barrandov. Na okraji údolí byl odkryt asi 150 m dlouhý a až 14 m vysoký profil, který dobře ukázal vzájemné vztahy říční terasy, svahovin a půd. Ve skalním podloží si všimněte dvou zarovnaných plošin skalních teras. Podložní břidlice (hnědě) a vápence (modře) jsou místy zvětrány do podoby jílovitých zvětralin, tzv. bílých vrstev, které usnadnily erozi a vznik Dalejského potoka (světle šedě). Z těchto méně odolných hornin vyčnívá pevná vápencová skála (modře), jaká se v podobě erozí vypreparovaných bradel vyskytuje i v nedalekém Prokopském údolí kolem lomu Vysoká. Pod svahem se hromadí slehlé svahové sedimenty (hnědočerveně), na které navazuje mocné souvrství štěrků (žlutě). O něco výš však řeka odnesla všechny říční sedimenty a vznikl zde prostor pro půdy a spraše, do kterých byly zřejmě sjižděním po podmrzlém podloží transportovány velké kusy železitých pískovců – ferikret (tmavě hnědá). Profil ukázal, jak se na bocích vltavského údolí potkávají říční eroze a depozice písků a štěrků, gravitací a splachy přemístěné svahové sedimenty i větrná depozice spraši. Kromě toho podložní horniny zvětrávají různou měrou a to místy následkem eroze světlých písčito-jílovitých zvětralin vede ke vzniku složitěho reliéfu (překresleno podle dokumentace V. Čilka).



Opravdovými mistry ve stavbě lodí byly národy jezer a nížinných řek. Na obrázku z roku 1672 malovaném na skleněnou okenní výplň nevidíme běžnou plavbu, ale spíš vinnou slavnost na řece, všimněte si, že veslaři jsou umístěni na přídi a zádi lodi zády k sobě (Landesmuseum Zürich).



Na mnoha místech v Evropě probíhaly od vrcholného středověku či renesance slavnosti na řece často doprovázené hudební produkcí. Slavná je *Vodní hudba* od Georga Friedricha Händela pro Temži či nedávno obnovené pražské svatojánské slavnosti, ke kterým hudbu dodávali významní pražští hudebníci. Na této okenní výplni však pozorujeme pozdně renesanční zobrazení vinné slavnosti (Landesmuseum Zürich).

koryta v dřívějších sedimentech, přemísťovala je a zaplňovala dřívější kanály. Štěrky se obtížně datují, ale je pravděpodobné, že čtvrtohorní terasa se vytvářela hlavně během krátkých teplých výkyvů ledové doby. Třetihorní terasy jsou však pravděpodobně složeny z mnoha depozičních a erozních cyklů vložených do sebe.

Dobře vyvinuté terasové systémy, jaké známe z dolní Vltavy, Berounky či Ohře, nejsou ve světě zase tak časté. Řeky v aridních oblastech mívají např. vyvinuté jen 2–3 holocenní terasy a podobně i tropické řeky mívají terasové systémy chudé a nepravidelné. Souvisí to se střídavým a vcelku mírným chodem klimatu, kdy terasa potřebuje určitou dobu na to, aby vznikla, a potom kratší erozní epizodu, zatímco např. v monzunovém klimatu se rychle střídají fáze agradace a eroze a pouštní řeky jsou ovládané přívalovými epizodami. Zároveň je nutné si uvědomit, že řeky mírného pásma tečou celý rok, zatímco v jiném klimatu mívají výrazně sezonní, střídavý, nebo dokonce efemérní charakter.

Jak vznikla Vltava?

Asi to trvalo dlouho, ale konečně bychom měli mít pohromadě základní údaje o geologickém vývoji říční sítě, abychom dokázali něco málo říct o třech či čtyřech řekách, ze kterých vznikala Vltava, ale přesto je její nejstarší historie stále neprokazatelná. Jako první řeku můžeme označit menší tok, který sledoval hlavní směr tehdy ještě nevýrazného šumavského pohoří, tedy tekł od severozápadu k jihovýchodu, ale pak se stácel směrem k Dunaji. Svědčí o tom štěrková tělesa, jejichž valouny se dál po toku zmenšují a zaoblují. Možností, kudy mohl tento předchůdce Vltavy ústít do Dunaje, je hned několik, i když nejpravděpodobnější je tok směřující do Třeboňské pánve a přes Vitorazsko (Vitoraz je rakouská Weitra) dál k jihu. Na gravimetrické mapě vidíme koryto řeky tekoucí od Vodňan a Protivína směrem k Českým Budějovicím. Českobudějovická pánev je dnes od Třeboňské pánve oddělena lišovským prahem – to je hřbet, na němž stojí Rudolfov, ale původně se jednalo o jeden velký mokřad, který měl u Protivína spíš charakter řeky a dál u Třeboně a Vitorazi spíš charakter jezera. Toto jezero bylo odvodňováno přes částečně jezerní hornskou pánev předchůdcem kouzelné říčky Kampy do Dunaje.

Ale nedá se ani vyloučit, že tok první řeky (možná to byl jenom větší potok) směřoval do údolí další pozoruhodné šumavské říčky Grosse Rodl pramenící pod Sternsteinem (1 125 m), jen 2 km od potoků, jako je Menší Vltavice, které tečou do dnešní Vltavy u Vyššího Brodu. Grosse Rodl je tok nemalé krásy, protože protéká žulovou částí Šumavy, kde není nouze o balvany a peřeje. Do Dunaje ústí u starobylého Ottesheimu, jehož pahorek se zámkem a kostelem byl osídlen již od neolitu. Dál na východ se nalézá další údolí dávné Agasty, pozdějšího Aistu, které rovněž mohlo propojovat Vltavu s Dunajem. I tato říčka ústí do Dunaje, a to nedaleko prastarého Ennsu, odkud se dá pokračovat dál podél Enže (Enns), řeky vodnatější než Vltava, do nitra pravěkých Alp k měděným a solným dolům.

Druhá a třetí řeka ústily do jezerní Českobudějovické pánve ze severu i z jihu. O druhé řece nevíme skoro nic, ale již v té době ze zvedající se Šumavy muselo ústít do močálů, jezer a řek pod horami hned několik toků protékajících např. Ihenickým příkopem. Jeden z nich, tedy druhá řeka, dokázal strhnout první řeku a převést její tok směrem k pozdějším Budějovicím. I v tomto případě se dá, alespoň zpočátku, čekat odvodnění směrem k Třeboni, Vitorazsku a Dunaji.

Na druhé, severní straně Českobudějovické pánve geologické mapy vykreslují systém k severu směřujících zlomů, ale nedávné výzkumy ukazují, že se jedná nejenom o zlomy, ale také o říční či potoční údolí, která jsou místy

odkryta pískovkami. Soud je zde poměrně nejistý. O celé záležitosti se hodně diskutovalo při hodnocení bezpečnosti jaderné elektrárny Temelín. Zlomy by totiž představovaly riziko možného pohybu zemské kůry, ale údolí nikoliv. Detailní průzkum hlubockého zlomu, který je odkryt u skalky nad marinou při silnici do Zámostí a směřuje směrem k Úsilnému, však ukázal, že oblast je dostatečně tektonicky bezpečná.

V každém případě na severní straně Českobudějovické pánve můžeme čekat středně velký tok směřující až k Táboru. Svědčí o něm rozsáhlé zbytky štěrků nalézané na velké ploše jihočeských blat. Potíž je pochopitelně v tom, že třetí řeka by tekla z vyšších středních Čech směrem k Budějovicím, tedy opačným směrem než dnes. Naštěstí dobře prokázáný případ obráceného toku Berounky ukazuje, že by se nejednalo o výjimečný příběh. Je nesnadné odhadnout, kudy mohla téct – snad od Týna nad Vltavou směrem k Hluboké, a to možná dvěma rameny po obou stranách masivu Kamence v dnešní Staré oboře. Jiná možnost je východní strana Píseckých hor.

U Vltavy (ale i na jiných tocích) např. mezi Týnem a Kamýkem někdy pozorujeme, že údolí je obklopeno poněkud vyššími pahorky, že řeka teče až za kopcem. Nevíme to určitě, ale je možné, že nejprve došlo ke stlačení horského masivu, který mírně vystoupal nahoru a vytvořil hřbet či složený hřbet geology nazývaný hrášt. Pak následovala dilatační fáze, během níž se odkryly a rozestoupily tektonické struktury a usnadnily zde vznik údolí. Se šachovnicovitou tektonikou, tedy se situací, kdy je krajina rozlámána na nepravidelné obdélníkové kry, může souviset i vznik říčních meandrů v pevných horninách středního Povltaví. Některá měření totiž ukazují, že existují několikakilometrové bloky hornin, které oproti svému okolí vystupují či se naopak propadají o něco rychleji. U meandrů obvykle uvažujeme, že vznikly v měkkých nadložních horninách, a když se řeka dostala na úroveň pevnějšího podloží, pokračovaly kinetickou setrvačností v erozním díle a zahlubování toku. Situace ve skutečnosti může být o dost složitější a souviset i s poměrně mladými tektonickými pohyby.



Přímo na vltavském břehu nalezneme jen málo větších historických sídel, ale v pruhu kolem řeky objevíme řadu kostelů a zámečků, jako je tento v Čimelicích. Je spojen starou alejí s dalším zámečkem u Rakovic. V obci bylo nedávno otevřeno lapidárium 31 barokních soch Jana Karla Hammera, které byly původně umístěny ve volné krajině. Vlastně se jedná o podobný projekt jako u podstatně známějšího Kuksu Matyáše Bernarda Brauna (foto V. Cílek).