

České řeky

Přestože se na území našeho státu nenacházejí žádné velehory, můžeme mluvit o poloze na střeše Evropy. Naši vlastní procházejí hranice povodí významných evropských řek – Labe, Odry a Dunaje, které odvádějí vodu do Severního, Baltského a Černého moře. Naše řeky jsou proto relativně krátké a málo vodné, i když, jak jsme se mohli přesvědčit v červenci 1997 a srpnu 2002, se dokáží proměnit ve „veletoky“.

Hlavní vodní toky

Labe, Morava a Odra jsou hlavní vodní toky v Česku. V tabulce 1 jsou zobrazeny základní hydrologické parametry těchto řek. Rozvodnice mezi těmito toky se setkávají v jediném bodě na vrchu Klepý (1144 m n. m.), který se nachází v pohorí Králického Sněžníku, na česko-polské hranici a má velmi výstižný polský název Trojmorski Wierch. Východní svah hory patří pramenné oblasti řeky Moravy, z jižního svahu odtéká Lipkovský potok do Tiché Orlice (povodí Labe) a na západním úbočí na polské straně pramení Kladská Nisa (Nysa Kłodzka), přítok Odry.

Povodí Labe v ČR tvoří uzavřenou oblast o rozloze téměř 50 tis. km², hlavní pramenné oblasti najdeme v okrajových pohorích, jimiž jsou Šumava, Krušné hory, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory a Českomoravská vrchovina. Hlavní pramennou oblastí Moravy jsou hory v severovýchodní části povodí – Jeseníky, Beskydy a Bílé Karpaty. Povodí Odry zaujímá z hlavních povodí na území ČR nejmenší rozlohu. Hlavní tok zásobují především zdrojnice Opava, Odra, Ostravice a Olše, které se vějířovitě stékají v oblasti ostravské aglomerace.

Většina našich vodních toků pramení na území našeho státu, což je dáno morfoloogií povrchu Česka. Významnějšími vodní-

Tabulka 1: Hydrografické parametry hlavních českých řek

Vodní toky		Labe	Morava	Odra
Plocha povodí (km ²)	po státní hranici	51394	24109	5842
	z toho na území ČR	48487	20690	5209
	celkem	144055	26843	118600
Délka toku (km)	po státní hranici	357	258	126
	celkem	1122	352	861
Průměrný průtok (m ³ /s)	po státní hranici	308	109	62
	celkem	716	120	610

Tabulka 2: Výbrané české řeky a jejich parametry

Řeka	Délka (km)	Dlouhodobý průměrný průtok vody v ústí (m ³ /s)	Plocha povodí (tis. km ²)
Vltava	430,2	150	28,1
Labe	370,2	208,2	51,4
Morava	353,1	120	26,6
Dyje	305,6	43,8	13,4
Ohře	300,2	37,9	5,6
Jihlava	184,6	11,7	3,1
Svratka	173,9	27,2	7,1
Jizera	163,9	23,9	2,2
Lužnice	153	24,3	4,2
Berounka	139,1	36	8,8
Odra	131	42,4	6,3
Opava	118,6	15	2,1
Otava	113	26	3,8

mi toky, které mají větší část pramenného povodí mimo státní území, jsou Ohře, Dyje, Lužnice a Malše. Naopak existují i tzv. okrajová povodí, ze kterých je voda odváděna mimo území našeho státu. K povodí Dunaje přísluší jihozápadní část Česka a Šumavy (např. Kateřinský potok, Nemanický potok, Kouba, Řezná). Do povodí Odry jsou odvodňovány severovýchodní okraje ČR (např. Lužická Nisa s přítokem Smědá nebo Stěnava a Bělá jako přítoky Kladské Nisy). Celkem zaujímají okrajová povodí 4476 km², což představuje přibližně 6 % území Česka. V tabulce 2 jsou uvedeny charakteristiky nejvýznamnějších vodních toků v ČR.

Která řeka protéká Ústím nad Labem?

Srovnáme-li naše největší řeky – Vltavu a Labe – v místě jejich soutoku u Mělníka, zjistíme, že v hlavních hydrografických parametrech převyšuje Vltava Labe. Jsou totiž stanovena kritéria, podle kterých můžeme rozhodnout, který z vodních toků je hlavní zdrojnicí, a určuje tedy jméno celé říční soustavy.

Nejdůležitějším hydrografickým a hydrologickým kritériem je délka stálého říčního

toku, následuje velikost plochy povodí, průměrný dlouhodobý průtok vody v korytě, nadmořská výška pramene a vývojové stáří toku. Vltava předčí Labe ve všech hlavních charakteristikách – je delší, má větší plochu povodí a průtok vody, její pramen však leží níže a Vltava je vývojově mladší vodní tok než Labe. Současný název Labe (Elbe) používali již Keltové i jejich předchůdci, kteří ještě neměli ponětí o hydrografických zákonitostech.

Jak se měří průtok vody v řece

Průtok vody ve vodním toku je základní hydrologickou veličinou, s níž se v hydrologii pracuje. Je to množství vody protékající korytem řeky za jednotku času. Nejčastěji se udává v m³/s, u malých potůčků nebo při určování vydatnosti pramene používáme jednotku l/s. Metod, jak určit průtok vody, je celá řada.

Na malých vodních tocích nebo při určování vydatnosti pramenů se používá tzv. přímá metoda měření průtoku pomocí kalibrované nádoby. Nejprve se přehradí koryto deskou s jedním nebo více výřezy, poté se měří čas, za který se naplní přiložená nádoba o známém objemu. Jedná se o nejpřesnější metodu měření průtoku vody, kterou bohužel nemůžeme



Limnigrafická stanice na Nové řece. Nad vodočetnou latí je v rouře instalován limnigraf. Vodní stavy se zapisují na limnigrafický papír (detail v pravém rohu). Foto: M. Šobr

ČÍSLA HOVOŘÍ

používat na větších vodních tocích. Princip měření průtoku na těchto tocích spočívá ve dvou úkonech – určení plochy průtočného profilu (m^2) a rychlosti proudění (m/s).

Plocha průtočného profilu se určuje na základě měření šířky koryta např. pásmem a hloubky ve vodním toku se měří pomocí kalibrované latě. Rychlost proudění se určuje pomocí hydrometrické vrtule. Měření rychlosti probíhá ve stejných vzdálenostech v celém příčném profilu vodního toku. Se vzrůstající hloubkou koryta roste i počet měření na jednom místě, ovšem v různých hloubkách. Měří se buď v jednom místě (hloubka do 0,5 m), ve dvou (hloubka 0,5–1 m), nebo na pěti místech v korytech hlubších než 1 m. Místa pro měření musí mít přesně dané parametry, rovněž umístění hydrometrické vrtule do toku se řídí pravidly, která jsou dána normou ČSN ISO 748. Na digitálním počítači měříme počet otáček vrtule za 1 s, každá vrtule má svůj vlastní vzorec, ze kterého následně určíme rychlost proudění vody. Součin plochy měřeného průtočného profilu a průměrné profilové rychlosti proudění vody je průtok vody (m^3/s).

U menších řek se měření hydrometrickou vrtulí provádí tak, že pracovník měří rychlosti přímo ve vodním toku. Tam, kde je větší hloubka a silnější proud, se používají tzv. torpéda. Jsou to hydrometrické vrtule umístěné na cca 25 kg těžkém závaží protáhlého tvaru, zakončené jsou směrovacími ploškami, aby torpédo udržovalo směr proti proudu. Tato torpéda se spouští do vodního toku například z mostu nebo z lanovky, která je nainstalována pro účely měření. Velkým pokrokem při měření průtoku vody je využití akustických měřičů průtoku, které jsou založeny na principu Dopplerova jevu. Zařízení je umístěné na plováku o velikosti asi 1×1 m, který se pohybuje napříč řekou. Automaticky se zaznamenává ujetá vzdálenost (šířka profilu), hloubka a rychlost proudění. Na základě těchto naměřených veličin přístroj udává přímo průtok vody.

Z výše popsaného je patrné, že měření průtoku vody pomocí hydrometrické vrtule je velmi pracné, a zejména na velkých vodních tocích i časově náročné. Hydrologická služba ale zaznamenává průtoky na významnějších tocích kontinuálně. Využívá se poznatku, že velikost průtoku vody v řece se mění obdobně, jako kolísá hladina vody v korytě. Mnohem jednodušší je tedy měřit a zaznamenávat pouze kolísání výšky hladiny vody (vodní stav). Průtok vody se potom



Měření průtoku vody pomocí hydrometrické vrtule. Průtok vody v daném místě je cca $1 m^3/s$.

Foto: archiv autora

určuje na základě předem zjištěné závislosti průtoku na vodním stavu (konzumpční křivka). Měření vodního stavu se provádí buď odečítáním na vodočetné lati, nebo pomocí záznamového zařízení, které se nazývá limnigraf. Limnigraf pracuje na principu spojených nádob – voda v přívodním vedení má hladinu stejně vysoko, jako je ve vodním toku, pomocí plováku a hodinového stroje se změny zapisují na papír a jsou následně vyhodnocovány.

V době povodňových průtoků, kdy mohou být i limnigrafy pod hladinou vody a není

možné měřit průtok pomocí hydrometrické vrtule ani z mostu, lze použít metodu určení rychlosti proudění pomocí plováků. Průtok lze určit i zpětně po opadnutí povodně pomocí poněkud složitých hydrotechnických výpočtů, kdy je potřeba podle povodní zanechaných značek vyměřit průtočný profil a určit sklon toku v místě měření. Obě metody jsou však na rozdíl od výše zmíněných méně přesné.

Miroslav Šobr, PŘF UK v Praze,
sobr@natur.cuni.cz

OTÁZKY A ÚKOLY:

1. V místě svého bydliště najdete na nějaké řece limnigraf. Všimněte si, jakým způsobem je zde koryto upraveno. Proč tomu tak je?
2. Pokuste se na stránkách Českého hydrometeorologického ústavu (http://hydro.chmi.cz/ips_ihc4/default.htm) najít aktuální průtok vody v místě vašeho bydliště.
3. Pokuste se na některém menším vodním toku určit průtok vody pomocí plovákové metody. Jako plováky mohou posloužit např. kousky větviček.

LITERATURA:

- JANSKÝ, B. a kol. (2004): K pramenům Amazonky. Ottovo nakladatelství, Praha, 248 s.
NĚMEC, J., HLADNÝ, J. (ed.) (2006): Voda v České republice. Consult, Praha, 256 s.
VLČEK, V. a kol. (1984): Vodní toky a nádrže. Academia, Praha, 315 s.