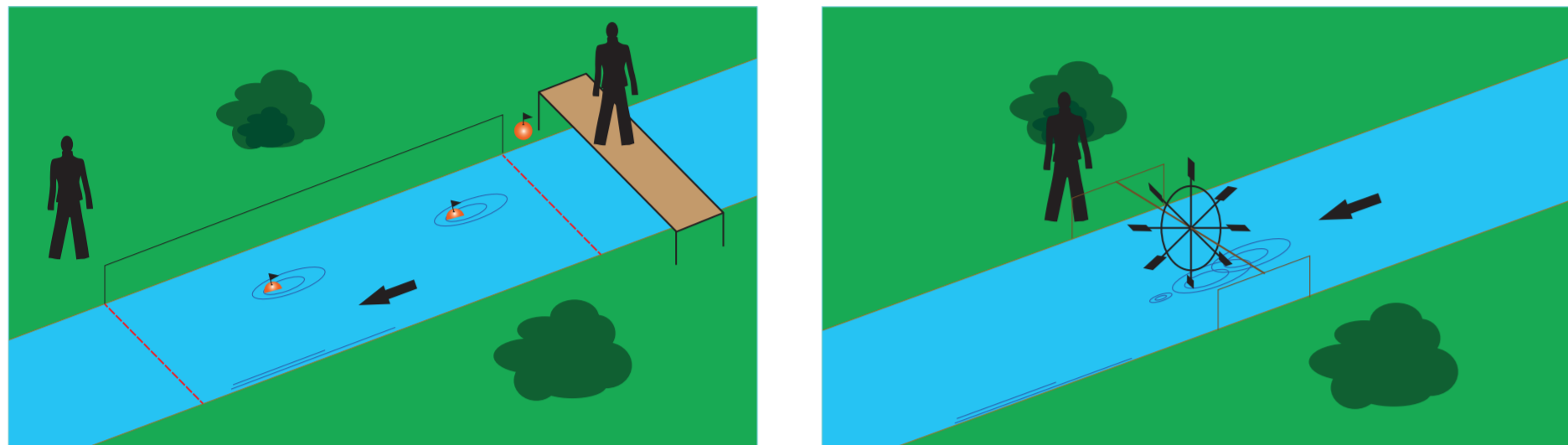


Jak se měří průtok vody?

Jak probíhal vývoj měření průtoků?

V 19. století již přestávalo stačit měřit pouze vodní stavy, protože podle nich nebylo možné určit, jak vysoko stoupne hladina dále po toku. Proto bylo nutné stanovit závislost mezi vodním stavem a průtokem. Kvůli tomu se musel začít měřit i průtok.

Nejdříve se měřila jen povrchová rychlost vody pomocí plováků, později i pomocí lopatek.



Hydrometrická vrtule a FlowTracker

Zde je vidět jak se měřilo hydrometrickou vrtulí v nedávné minulosti a dnes.

Metoda měření spočívá v tom, že se měří rychlosti (počet otáček za jednotku času) v jednotlivých bodech, takto se proměří celý profil a přepočte se přes měřenou plochu na průtok – viz obrázek vyhodnoceného profilu.

Na spodním obrázku je nové zařízení FlowTracker, které měří rychlost pomocí ultrazvuku. Další postup měření je stejný jako u hydrometrické vrtule.



Hydrometrická vrtule



FlowTracker

Ultrazvuk ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)

Koncem 20. století ve světě a od roku 2004 v ČHMÚ se používá k měření průtoků zařízení ADCP, které pracuje na principu Dopplerova jevu.

Při měření je nutné zařízení přesunout přes celou šířku toku, např. pomocí člunu, lana, apod.

Hlavní výhodou ADCP je rychlost měření. Měření hydrometrickou vrtulí může trvat i několik hodin (stav při měření se tedy může změnit i řádově o desítky cm), při měření s ADCP jde maximálně o desítky minut. Další výhodou je, že se proměří převážná část profilu, a ne jen několik bodových rychlostí.



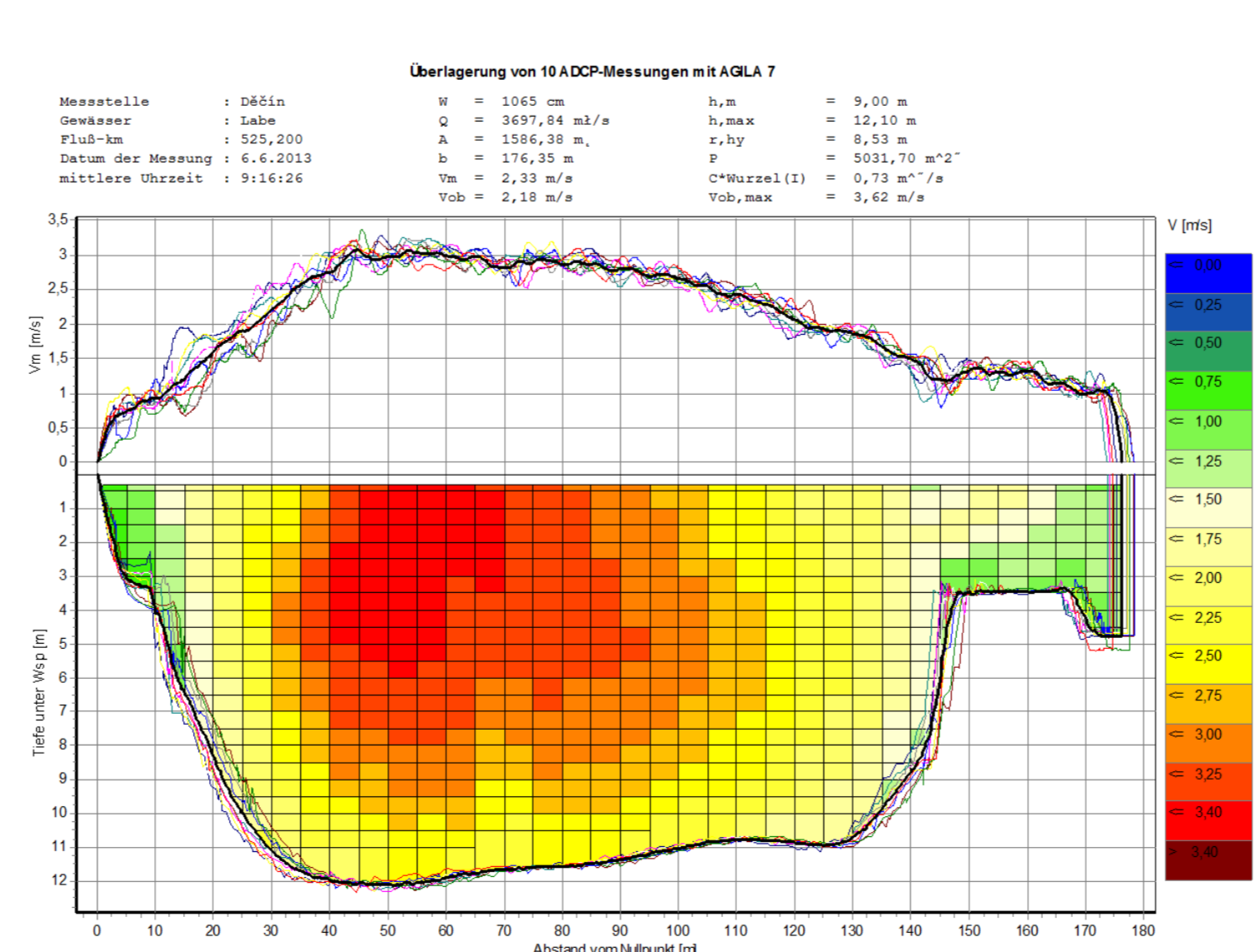
Pro nepřilíš hluboké toky (minimální hloubka 20 cm) se využívá Stream Pro. V případě potřeby zvládně obsluhu tohoto plováku jeden pracovník.



Pro větší hloubky (alespoň 40 cm) se využívá Sontek M9.



Na velkých řekách (Labe, Vltava), kde není žádný most v blízkosti měřeného profilu, se využívá člun s vlastními motory, který se řídí přes dálkové ovládání.



Pro zajímavost je zde ukázán největší změřený průtok v ČR v Děčíně na Labi dne 6. 6. 2013 – 3 700 m³s⁻¹ (viz graf).

Měření pomocí stopovačů

Tento způsob měří průtok pomocí dvou elektrod, které kontinuálně zaznamenávají vodivost vody. V rámci měření je vodivost úseku vodního toku zvýšena aplikací rozpuštěné kuchyňské soli a následně probíhá měření rychlosti postupu solného mraku po proudu mezi místem jeho aplikace a měrnými elektrodami.

Tuto metodu je vhodné aplikovat na tocích s rychlým a turbulentním prouděním, kde se nedá využít standardní měřicí technika jako je hydrometrická vrtule nebo ADCP.



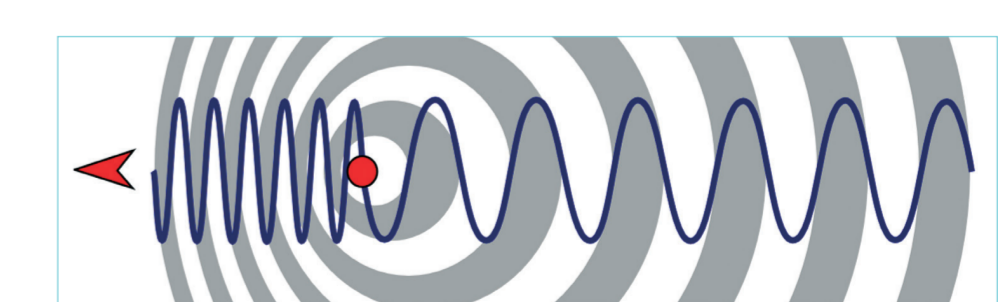
Měřicí sondy

Christian A. Doppler (1803–1853)



Měření rychlosti proudění vody ultrazvukovými přístroji využívá tzv. Dopplerův jev, který popsal v roce 1842. Jev spočívá ve změně frekvence vlnění při vzájemném pohybu vysílače a přijímače vlnění.

Pokud se vysílač k nám přibližuje frekvence jeho vysílání se zvyšuje, pokud se od nás vzdaluje, frekvence klesá – houkání sanitky nám zní jinak, když se blíží, než, když se od nás vzdaluje.



Doppler působil v letech 1835 až 1847 v Praze, mimo jiné jako profesor na dnešním ČVUT. Bydlel v ulici U Obecního Dvora, kde je dnes umístěna jeho pamětní deska.