

## 5. ZÁVĚR

Ve své doktorské disertační práci jsem studovala charakter vybraných povodí krasových i nekrasových pramenů, povrchových toků a krasových kanálů v ČR. K tomu jsem využila dva různé přístupy (1. kvantitativní stopovací zkoušky a 2. koeficienty výtokových čar, čar překročení a autokorelačních charakteristik, vše odvozené z režimního sledování průtoku pramenů a povrchových toků).

Uskutečnila jsem 8 nových kvantitativních stopovacích zkoušek. Celkem jsem zpracovala parametry z 26 kvantitativních stopovacích zkoušek v krasových kanálech. Ze srovnání získaných parametrů vyplývá:

Maximální rychlost proudění ve zkoumaných krasových kanálech se pohybuje od 0,2 po 12 km.den<sup>-1</sup>; Střední rychlost proudění dosahuje 0,1 až 11 km.den<sup>-1</sup>; Vyšší rychlosti se vyskytují zejména v kanálech nad nimiž jsou vyvinutá slepá údolí. Nižší rychlosti jsou naopak vázány na kanály pod ponory v řečišti (bez slepých údolí). Nižší hodnoty maximálních rychlostí byly zjištěny i v krystaliniku; Průměrné plochy omočeného profilu krasových kanálů se pohybují od desetin po jednotky m<sup>2</sup> (výjimkou jsou rozměrné zatopené sifony mezi Amatérskou a Punkevní jeskyní a v systému Ostrovských vod v severní části Moravského krasu). Tomu odpovídají i objemy zatopené části kanálů v této oblasti, které dosahují až desítek tisíc m<sup>3</sup>; Koeficient disperze v krasových kanálech se pohybuje mezi 0,03 až 1,2 m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>. Vyšší koeficienty disperze jsou typické pro vysoké vodní stavy a pro proudění v nepravidelných profilech (např. střídající se vodopády a tůň v jeskyni Rudické propadání). Naproti tomu nejnižší hodnoty koeficientu disperze jsem zjistila v rozsáhlých zcela zatopených partiích krasových kanálů (v sifonech); Pecletovo číslo dosahuje od 7 po 740 a advekce tedy ve všech případech převládá nad disperzí. Nejvyšší Pe vykazuje proudění v krasovém kanálu v Miskovickém krasu.

V zatopených částech Chýnovské jeskyně byl nezávislým měřením ze známého průtoku a doby plnění určen skutečný objem zatopeného kanálu přesně v místech, kde jsem provedla kvantitativní stopovací zkoušku. Porovnála jsem objem zatopené části krasového kanálu určený ze stopovací zkoušky se skutečným objemem vody v kanálu získaným nezávislou metodou. Nejvíce se objem přibližoval skutečnosti (190±20 m<sup>3</sup>), když bylo ve výpočtu užito střední doby zdržení – T<sub>C</sub> (objem 177 m<sup>3</sup>). Z výsledků je zřejmé, že ze stopovacích zkoušek lze získat věrohodné informace o objemech krasových kanálů. Protože výpočet objemu krasového kanálu ze stopovací zkoušky dosud pravděpodobně nebyl nikým ve skutečných krasových kanálech testován (M. Field, ústní sdělení), publikovala jsem výsledky celého experimentu v IF časopise (Vojtěchovská et al., v tisku).

Hodnoty Q<sub>max</sub>/Q<sub>prům</sub> se na studovaných objektech pohybují od 1,6 do 65. Prameny mají obecně nižší hodnoty parametru Q<sub>max</sub>/Q<sub>prům</sub> oproti povrchovým tokům a vývěrům ponorných toků.

Při srovnání všech nejvyšších koeficientů  $a$  (0,014-1,2) lze vyčlenit skupinu povrchových toků a vývěrů s  $a \geq 0,2$  a v rámci nejnižších  $a$  (0,01-0,2) lze také jasně oddělit skupinu povrchových toků a vývěrů od pramenů. Prameny krasové a nekrasové jsou porovnáním velikosti  $a$  od sebe nerozlišitelné. Velmi dobře lze tedy oddělit povrchové toky a vývěry ponorných toků od pramenů.

Z autokorelace lze poměrně dobře rozlišit povrchové toky a vývěry od pramenů dotovaných převážně podzemní vodou, protože povrchové toky mají výrazně nižší časy po které se udržuje určitý korelační koeficient.

Průběhy čar překročení jsem rozdělila do skupin podle čtyř typizovaných křivek A, B, C a D: Mezi objekty s malým poklesem průtoků i za nejnižších vodních stavů (objekty blízko křivky A) patří zejména prameny, které tvoří spodní odvodnění struktury, ve které se zároveň vyskytují i přetokové prameny. Nespadá sem však žádný povrchový tok; Do zbytku skupiny A-B spadají krasové prameny bez ponorů i s ponory i nekrasové prameny, vývěry ponorných

toků v Moravském krasu, povrchové toky vzniklé soutokem autochtonních a alochtonních vod v Moravském krasu a horské toky v Jeseníkách; Do skupiny B-C spadají krasové prameny bez ponorů, s ponory a nekrasové prameny. Do skupiny spadá i část ponorných toků v Moravském a Javoříčském krasu. Patří sem již jen jediný vývěr v Moravském krasu; Do skupiny (C-D) spadají pouze objekty u kterých je zjevné, že část vody z povodí podtéká měrný profil a měřený průtok je tak nižší než skutečný celkový odtok z daného povodí, což se projevuje za nízkých vodních stavů úplnou ztrátou průtoku.

Srovnání výsledků statistických metod s nezávislými informacemi o prostředí (krasové vs. nekrasové prameny, přítomnost a charakter ponorů, atd.) jasně ukázalo, že pomocí autokorelace, čar překročení ani poměrů  $Q_{max}/Q_{min}$  nelze rozlišit ani krasové prameny od nekrasových, natož krasové prameny dotované z menší míry ponorů od těch, kde se žádné ponory v krasové oblasti nenachází.

Na základě provedených prací se domnívám, že terénní průzkum krasové oblasti s vyhledáváním pramenů a ponorů a provedením stopovacích zkoušek je sice časově náročnější, než aplikace statistických metod, přináší však výrazně hodnověrnější údaje o skutečném charakteru krasové oblasti, zastoupení soustředěné (ponory) a nesoustředěné infiltrace i množství vody z nekrasového okolí.