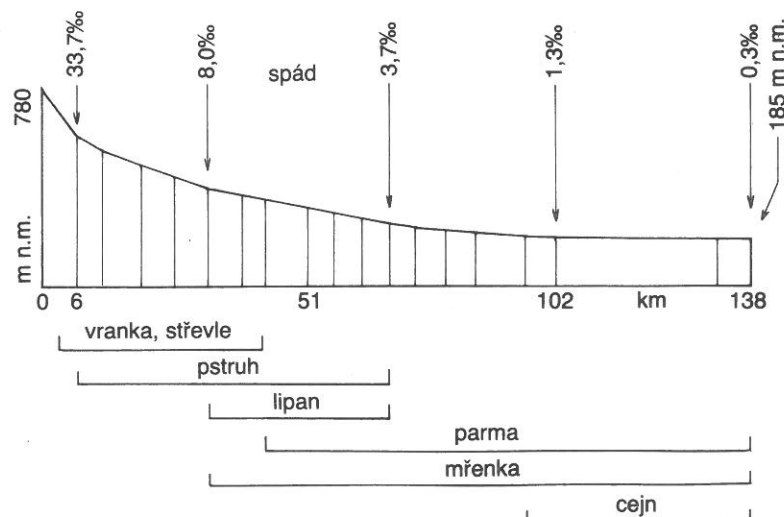


**ZMĚNY SPOLEČENSTEV  
V PODÉLNÉM PROFILU TOKU V PŘÍRODNÍCH  
PODMÍNKÁCH**

Již v minulém století si hydrobiologové všimli, že společenstva téhož toku se v různých úsecích od pramene k ústí liší. Velmi markantně to bylo vidět u ichtyocenóz nebo u nápadných a hojných druhů zoobentosu. Docházelo k četným pokusům o biocenologickou zonaci na základě druhových změn vybraných taxonů. Podélná zonálnost toků byla popsána u ploštěnek, chrostíků, muchniček, pakomárů, vodulí, ryb a dalších taxonů. Všechny úvahy tohoto zaměření však dostatečně nevysvětlovaly příčiny těchto změn a nemohly mít zoogeograficky obecnou platnost. V mnoha případech se takové členění neuplatnilo ani v geograficky stejné oblasti nebo v tocích ovlivněných lidskou činností. Z četných pokusů byly dále rozpracovány zejména dva: podélná klasifikace toku podle druhů ryb a zoobentosu v kombinaci s dalšími ukazateli.

Podélné členění toku podle dominantních druhů ryb bylo poprvé publikováno nestorem české hydrobiologie A. Fričem (1872), jehož česky vydaná studie *Obratlovci země české* zůstala pro cizinu dlouho neznámá. Směrem od prameniště řeky k ústí stanovil Frič podle převládajícího druhu ryby čtyři rybí pásma: pstruhové, lipanové, parmové a cejnové. Již tehdy si byl vědom, že členění není univerzální, a proto pro malé proteplené nížinné potoky navrhl ještě pásmo mřenky. Kromě četných dalších autorů byl to zejména Belgičan Huet (1954), který provedl základní fyziografická a hydrologická šetření na větším počtu západoevropských toků a zjistil

přímý vztah spádu a šířky toku k výskytu dominantních druhů ryb. Potvrdil tak Fričovy zkušenosti s klasifikací podle rybích pásem a ponechal jejich názvy. Jednotlivá rybí pásma a jejich význačné druhy na sebe navazují překrýváním druhů sousedních zón podle lokálních podmínek (obr. 42).



42. Rybí pásma a překrývání výskytu dominantních druhů ichtyofauny na příkladu polské řeky Raba (Starmach, 1956, upraveno)

Syntetickou zoocenologickou klasifikaci toku podali Illies a Botosaneanu (1963), kteří navrhli podélné členění toků na tři zóny: krenon, ritron, potamon s dalšími podzónami. Tyto zóny s příslušnými biocenózami lze vytypovat ve všech geografických oblastech a nadmořských výškách. (V literatuře se setkáme s úpravami názvů na krenal, rhitral a potamal.)

### 15.9.1 KRENON

Je to pramenný úsek toku rozlišený na vlastní pramen - eukrenon - a pramennou stružku - hypokrenon.

Eukrenon je přechodný biotop mezi podzemními a povrchovými vodami. Vývěry vody navazují na říční síť různým způsobem. Reokreny vyvěrají podle větší vodnatosti bez zdržení do vodního toku nebo vodní nádrže, limnokreny tvoří nejprve tůňku nebo studánku a teprve potom na ně

navazuje pramenný odtok, heleokreny představují výstup podzemní vody na větší ploše ve formě mokřiny, bažiny apod. Existují přechodné formy a další možnosti vývěru.

Teplota vody pramenů je relativně stále nízká a kolísá kolem průměrné roční teploty vzduchu; v reokrenech je kolísání nejmenší.

Koncentrace kyslíku je malá a nedosahuje saturační hodnoty, avšak již v pramenné stružce se kyslíkové poměry vyrovnávají.

Vliv světla a relativně větší přísun organických látek z okolí určují vyšší početní i druhovou bohatost pramenného společenstva. Vyskytují se již zelené organismy, někdy též makrofyta a širší druhové spektrum živočichů. Některé druhy koryšů z podzemí (*Niphargus*, *Niphargellus*) migrují v noci do pramenů za potravou, další druhy z tekoucích vod směřují do prameniště kvůli menším teplotním výkyvům, z důvodů reprodukčních nebo potravních (např. blešivci, pošvatky, ploštěnky, plži, někdy ryby). Pramenné vodnaté po celý rok mají některé typické organismy (tzv. krenobionty), které mohou žít v pramenné stružce nebo v bystřině, uchovávají-li si vhodné podmínky.

Krenobionti jsou hlavně živočišní zástupci, za dostatečných světelných podmínek také některé řasy a sinice: *Diatoma hiemale*, *Melosira arenaria*, *Surirella spiralis*, *Chamaesiphon*, plži *Bithynella austriaca* a *Sadleriana panonica*, brouci *Hydroporus ferrugineus*, chrostíci *Crunoecia irrorata* a *Beraea pullata*, ploštěnka *Crenobia alpina* a další.

Oživení pramenů se liší podle velikosti, vodnatosti, potravních zdrojů, osvětlení a nadmořské výšky (obr. 43). Reokrenní typy jsou osídleny více potočními druhy, zbývající typy obývají smíšené druhy ze stojatých vod. Pramenné s vyšší tvrdostí jsou obsazovány zejména organismy, které potřebují příslušné látky pro své obaly, kostry a inkrustace.

Tepelné a minerální prameny se vyznačují dalšími zvláštními podmínkami a specifickými společenstvy.

Hypokrenon představuje stružku nebo potůček odvodňující pramenný systém. Většinou je málo vodnatý (asi kolem 20 l.s<sup>-1</sup>) a je-li zastíněný, udržuje si teplotu svého zdroje. Oživení je ovlivňováno biocenózou pramene a dalšího úseku toku. Společenstva stružek listnatých a smíšených lesů nebo luk jsou bohatší než v jehličnanových porostech a v bezlesém vysokohorském pásmu. V našich podmínkách se nejčastěji vyskytují rozsivky (*Diatoma hiemale*, *Campylodiscus noricus*, *Meridion circulare*), ruduchy (*Hildebrandia rivularis*), sinice (*Chaemosiphon*), zelené řasy (*Tetraspora*, *Draparnaldia*), mechy (*Fontinalis*), ploštěnky (*Crenobia alpina*, *Polycelis cornuta*), jepice (*Ameletus inopinatus* - „ameletové pásmo“ sensu Zelinka, 1953), chrostíci (*Synagapetus*, *Apanatia*, *Ernodes*), pošvatky (*Nemurella picteti*).

Ze spodní části toku sem imigrují *Gammarus fossarum*, *Dugesia gono-*

cephala, některé další druhy jepic, chrostíků, pakomáři a za příhodných podmínek také ryby (pstruh).

### 15.9.2 RITRON

Tato zóna vzniká spojením několika pramenných stružek nebo potoků a dělí se na tři podzóny: epiritron, metaritrón a hyporitrón.

Epiritron je část toku již vodnatější, často s velkým spádem a převážně kamenitým dnem, s dostatkem kyslíku a relativně nízkou letní teplotou vody (do 16 °C). Poměr klidné a proudivé části toku je 1 : 4 a větší. Ve společenstvu jsou nejčastěji rozsivky (*Ceratoneis arcus*, *Diatoma vulgare*), ruduchy, zlativky (*Hydrurus foetidus*), ploštěnky (*Dugesia gonocephala*), jepice (*Baëtis alpinus*, *Rhithrogena semicolorata*) – „ritrogenové pásmo“ sensu Zelinka, pošvatky, chrostíci (*Brachycentrus montanus*, *Odontocerum albicorne*), přísalka, pakomáři, brouci (*Elmis*, *Hydraena*), vodule a další.

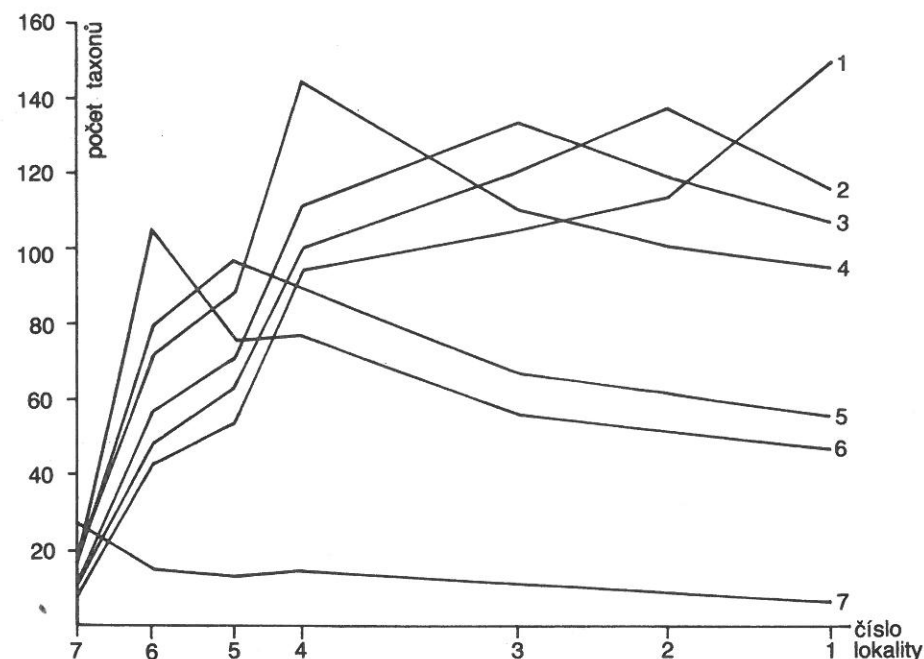
Rybou charakteristickou pro epiritron je pstruh potoční a oba druhy našich vranek (*Cottus gobio*, *C. poecilopus*), v některých případech střevle (*Phoxinus phoxinus*) a mihule (*Lampetra planeri*).

Metaritrón vzniká spojením několika potoků (říčka) a jeho vodnatost je v ročním průměru kolem 1 m<sup>-3</sup>.s<sup>-1</sup>. Jádrem společenstva tohoto úseku toku odpovídá epiritronu a je doplněno o některé druhy z následující části toku. V ichtyofauně převládá pstruh, ze spodního úseku sem zasahuje lipan. Přehled o počtu taxonů v ritronu horských potoků je na obr. 43.

Hyporitrón vzniká po soutoku několika pstruhových říček; spád se zmenšuje, koryto rozšiřuje, dno je z menších kamenů s písčými a šterkovitými okrsky. Vytvářejí se větší tišiny a hlubší tůňky, poměr klidnější a proudivější zóny je 1 : 2. Letní teploty vody mohou přesáhnout 20 °C. I přes vyšší obsah organických látek jsou kyslíkové poměry velmi dobré, doplňované fotosyntetickou činností vegetace. Větší přísun využitelných živin a více světla (širší údolí) umožňuje bohatý rozvoj rozsivkových a vláknitých řasových nárostů, vhodnější substrát a zmírněné proudění poskytuje podmínky pro rozvoj makrofyty (např. *Callitriche*, *Ranunculus*).

Ubyly nebo se přestaly vyskytovat některé drobné druhy pošvatek, dále *Dugesia gonocephala*, *Gammarus fossarum* aj.

Hojně se vyskytují pošvatky rodu *Perla*, jepice rodu *Ecdyonurus* („ekdyonurové pásmo“ sensu Zelinka), *Epeorus*, *Baëtis rhodani*, chrostíci rodu *Hydropsyche* a *Rhyacophila*, muchničky, pakomáři a další *Diptera*. Typickou rybou je lipan a další druhy: pstruh, střevle, vranka obecná, mřenka, tloušť, jelec proudník a ryby z dolejšího úseku toku (parma, ostroretka).



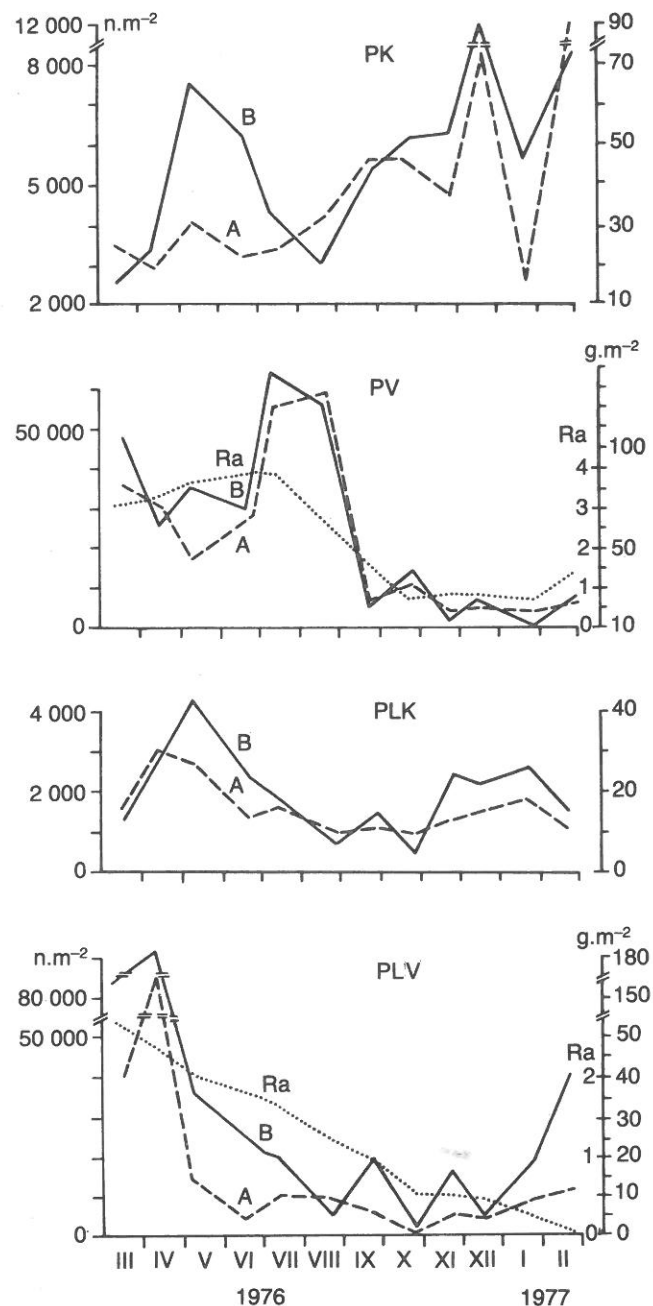
43. Druhová početnost zoobentosu v podélném profilu potoků Lupčianka a Velký Oružný. Lok. č. 7 na vodorovné ose je oblast krenonu v n. v. 1 400 m, lok. č. 1 na vodorovné ose je metaritrón v n. v. 530 m. Výsledné křivky vzniknou vynášením počtu taxonů každé lokality s počtem společných druhů na ostatních lokalitách. Nejnižší počet taxonů je v pramenném úseku, vyšší počet druhů je v dalších částech toku podle rozmanitosti dna a pestřejší nabídky potravy (lok. 1-6) (podle Krno, 1982)

### 15.9.3 POTAMON

Epipotamon charakterizuje řeku se širokým, mělkým korytem, kde se střídají peřejnaté a tišinové části (riffles a pools). Poměr břehové a proudivé části je 2 : 1, dno je kamenitopísčité s vyšším podílem detritu. Letní teploty vody mohou být kolem 25 °C a vyšší. Koncentrace kyslíku ve vodě má výraznou diurnální pulsaci (během dne a noci). Společenstvo je druhově a početně velmi bohaté.

Kromě epilitických nárostů rozsivek, vláknitých řas a sinic zde dochází k rozvoji planktonu, který umožňuje existenci troficky na něm závislých živočichů. Běžné jsou porosty submerzní vegetace včetně druhů z vod stojatých a příbřežní emerzní flóry.

V proudivých částech se vyskytuje jepice *Oligoneuriella rhenana* („oligoneurielové pásmo“ sensu Zelinka) přitisknutá k povrchu kamenů a filtrující přinášenou potravu, druhy rodů *Heptagenia*, *Ephemerella*, hojně jsou larvy muchniček, zejména na vlajčí vodní vegetaci. V proudivě slabších



44. Změny abundance (A) a biomasy - čerstvá hmotnost (B) zoobentosu na jednotlivých stanovištích středního toku řeky Jihlavy u Hrubšic: PK kameny v peřeji, PV ponořená vegetace v peřeji, PLK kameny pláně, PLV ponořená vegetace pláně, Ra *Ranunculus* (čerstvá hmotnost v g . m<sup>-2</sup>) (podle Zelinky a kol., 1984)

částech toku jsou jepice rodu *Caenis* a *Potamanthus luteus*, pod kameny pošvatky rodů *Perlodes*, *Isogenus*, *Taeniopteryx*, houby a mechovky. Chrostíci jsou zastoupeni více druhy. U zarostlých břehů a na dně tišin jsou pijavice, ploštěnky, dále *Oligochaeta*, *Bivalvia*, *Gastropoda*. Ve volné vodě žijí planktonní řasy, vířníci a koryši.

Ichtyofauna je velmi bohatá. Kromě vůdčího druhu, parmy obecné (*Barbus barbus*), zasahují sem ryby z obou sousedních pásem, na území Slovenska patří do cenózy epipotamonu také hlavatka.

Metapotamon představuje částí toku v široce otevřených údolích nebo nížinách, které mají vysoké průtokové množství vody, větší hloubku a malý spád. Pokud meandrují, vytvářejí se často slepá ramena a odstavené části toku, kde se formuje nová biocenóza. Krátké úseky zvýšené rychlosti vody mohou vytvářet vhodné podmínky pro kolonizaci reofilních organismů. Dno je převážně písčité, u břehů písčito bahnaté. Letní teplota vody může převyšovat 25 °C, kyslíkové poměry jsou velmi variabilní. Poměr břehové a proudivé části toku je 4 : 1. Ripal metapotamonu je obsazen makroflórou stojatých vod, nárosty řas a příslušnými živočišnými druhy.

Kamenité nebo hlinité břehy jsou obsazeny koryši, měkkýši, jepicemi, např. druhy rodů *Palingenia*, *Ephoron virgo* - „eforonové pásmo“ sensu Zelinka.

V medialu nacházíme na dně jepice, larvy pakomárů, brouky čeledi *Parnidae*. Ve volné vodě je bohatý potamoplankton, tvořený zejména rozsivkami, chlorokokálními řasami a bičíkovci. Jeho součástí jsou také koryši a vířníci. Vedoucím druhem rybí osádky je cejn obecný (*Abramis brama*) a podle úmoří bohatá škála kaprovitých a dalších ryb. Příznivé podmínky pro rozvoj planktonu a ryb poskytují zejména stará ramena toků a kanály propojující říční systémy; v nich se biologická produkce ve srovnání s hlavním tokem několiknásobně zvyšuje.

Hypopotamon je úsek toku ovlivňovaný mořským prostředím. Slaná mořská voda „teče“ po dně proti proudu až několik kilometrů do vnitrozemí, sladká voda se dostává dosti daleko od pobřeží a vytváří brakické prostředí. Řeky tvořící delty jsou typickými ekotony mezi sladkovodními říčními systémy a mořem.

Společenstva tohoto úseku se vyznačují vysokou druhovou rozmanitostí, hustými populacemi a mohou ovlivnit strukturu společenstev daleko ve vnitrozemí, např. *Dreissena polymorpha*, jeseteři, platýsi, *Theodoxus fluviatilis* a *T. danubialis*, *Dikerogammarus* a další. V současné době je také hypopotamon vážně ohrožen negativními vlivy antropické činnosti po stránce hydrologické i z hlediska kvality vody (výstavbou kanálů, změnami průtoků, vodními stavbami, znečišťováním, které způsobují odpadní vody, nafta aj.).