

## Působení změn tlaku na juvenilní salmonidy vystavené simulovanému průchodu turbínou

Při průchodu ryb turbínami vodních elektráren dochází často k jejich zranění nebo usmrcení v důsledku rychlého poklesu tlaku. Tento pokles tlaku má za následek rozpínavost plynů obsažených v plynovém měchýři ryb a přechod do plynného skupenství a následné rozpínání plynů původně obsažených v krvi. Výsledky této studie ukazují, že většina zranění ryb vzniklá po náhlém poklesu tlaku souvisí s poškozením plynového měchýře a následným únikem plynu do těla ryby (Boyleův zákon), což vede k masivnímu krvácení nebo k poškození dalších orgánů (oční bulvy).

### Využitelné výstupy:

Při výzkumu vlivu snížení tlaku na ryby je možné aplikovat dva fyzikální zákony: Boyleův a Henryho zákon.

Boyleův zákon ( $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ ) vyjadřuje, že za stálé teploty dojde při snížení tlaku k zvětšení objemu daného plynu. Což v případě ryb znamená, že expanze plynu může vést k protrhnutí plynového měchýře a následnému poškození tkání vlivem tlakové vlny.

Henryho zákon vyjadřuje, že množství plynu rozpuštěného v kapalině (krvi) se při snížení tlaku dostane zpět do plynné fáze (sníží se rozpuštěné množství v krvi), a vzniknou drobné bublinky, které mohou poškodit cévy.

Analýzou již publikovaných dat plus nově provedenými pokusy bylo zjištěno, že ke zraněním u ryb dochází vlivem poškození plynového měchýře. Toto poškození vznikne během několikasekundového poklesu tlaku při průchodu turbínou, zatímco na uvolnění plynu z krve je zapotřebí několika minut. Nicméně, samotné poškození plynového měchýře není pro ryby fatální, pokud při něm nedojde k rychlému úniku plynu do přilehlých tkání.

I přes získané výsledky, které mají poměrně jednoznačný výklad, by bylo dobré tuto tematiku zpracovat šířeji a precizněji. V dřívějších pokusech byly často použity ryby značené vysílačkami vhodnými pro telemetrické sledování, což mohlo výsledky pokusů zkreslit (tlak plynu mohl působit i na vysílačku a způsobit další zranění).

Dále je třeba přihlídnout k tomu, že dosavadní výzkumy probíhaly především na lososovitých rybách, což jsou ryby physostomní - schopné měnit množství plynu uvnitř plynového měchýře.

Otázkou zůstává, jaká zranění by vlivem tlaku mohly utrpět ryby, které tuto schopnost nemají, popřípadě ryby bez plynového měchýře (například mihule mořská, taktéž často sledovaný tažný druh).

**Grafické přílohy:**  [pruchod\\_turbinou.jpg](#) [1]

 [zraneni.jpg](#) [2]

**Zdroj:** Brown, R. S., Pflugrath, B. D., Colotelo, A. H., Brauner, C. J., Carlson, T. J., Deng, Z. D. 2012. Pathways of barotrauma in juvenile salmonids exposed to simulated hydroturbines passage: Boyle's Law vs. Henry's Law. *Fisheries Research* 121-122:43-50.

**Zadal:** MarketaMrkova

**URL zdroje:** <http://forumochranyprirody.cz/pusobeni-zmen-tlaku-na-juvenilni-salmonidy-vystavene-simulovanemu-pruchodu-turbinou>

### Odkazy:

[1] [http://forumochranyprirody.cz/sites/default/files/pruchod\\_turbinou.jpg](http://forumochranyprirody.cz/sites/default/files/pruchod_turbinou.jpg)

[2] <http://forumochranyprirody.cz/sites/default/files/zraneni.jpg>