

## Zhodnocení vlivu intenzity zemědělství na produkci dusíku a fosforu a s tím spojené zvýšené riziko eutrofizace

Zvýšený tok živin do sladkovodních ekosystémů je příčinou celosvětového rizika zvýšené eutrofizace. Monitoring chemických vlastností vody je ovšem omezen logistickými možnostmi. Nemonitorované toky představují značnou informační mezeru, jež ovlivňuje výsledné hodnocení. Je nezbytné vytvořit spolehlivé metody, které by stanovily riziko eutrofizace v povodích s nedostatkem monitorovacích dat. Tato práce prezentuje metodický rámec, který zahrnuje rovnovážný model predikující pohyb dusíku a fosforu v nemapovaných povodích, a indikátory eutrofizačního rizika odvozené z molárního poměru C: N : P: Si. Základ této studie tvořila práce v programu Nutting, který modeluje eutrofizační zátěž na základě údajů o zemědělských stresových faktorech a reálných atributů povodí (klíma, topografie, půda). Výjimečnost programu Nutting spočívá v tom, že rovnovážný model počítá na základě hodnot N a P definovaných jako přebytek nad optimálním stavem a rozlišuje atributy charakteristické pro jednotlivá povodí. To činí výsledné statistické modely detailnějšími - ve srovnání s dosavadními pracemi. Práce představuje užitečný metodologický rámec pro správce povodí sloužící ke zhodnocení kvality vody.

### Využitelné výstupy:


- k zjištění vztahů mezi pohybem/ ukládáním N a P s fyzickými atributy uvnitř jednotlivých povodí byly použity multivariátní analýzy (viz Příloha 1).
- k vlastnímu modelování byly použity modely Nutting-N a Nutting-P.
  - Nutting-N (NUTrient Transfer modelLING-Nitrogen) je statistický model, který spojuje dohromady údaje o zdrojích dusíku a charakteru využití povodí včetně atributů jednotlivých toků. Tyto údaje poskytují základ pro odhad ročních úhrnů zátěže dusíkem a jeho sloučeninami.
  - Nutting-P (NUTrient Transfer modelLING-Phosphorus) byl sice vytvořen stejně jako Nutting-N, ale místo přebytku obsahu fosforu počítá s difundovaným množstvím fosforu ve svrchních vrstvách půdy.
- ke kalibraci obou modelů posloužily údaje ze 160 nezávislých pozorování povodí. Povodí byla vybrána na základě toho, zda v nich šlo odhadnout tok N a P podle pěti kritérií:
  - přítomnosti kontrolních stanic měřících průtok a kvalitu vody v rámci daného povodí
  - v rámci povodí bylo měsíčně provedeno víc než jedno měření N mezi lety 2005-2009. Počet měření P v rámci povodí mezi lety 1999-2009 byl větší než 100.
  - počet chybějících měření N nepřesáhl 3 za rok.
  - sousedící povodí nesměla sdílet více než 20% rozlohy povrchu.
  - bodové zdroje znečištění vody přispívaly méně než 10% v celkové zátěži N.
- každé ze 160 kalibračních povodí bylo popsáno pomocí souboru 110 proměnných (viz Příloha 1). Proměnné charakterizují morfologii povodí, zátěž živinami a jejich oběh.
- metodika dále operuje s indikátorem eutrofizačního rizika odvozeného z molárního poměru C: N: P: Si ve složení rozsivek (IFEP - The Indicator of Freshwater Eutrophication Potential).
  - poměr C: N: P: Si ve sladkovodních rozsivkách činí 106: 16: 1: 40. IFEP předpokládá, že nadbytečné koncentrace živin zapříčiňují růst nekřemičitých řas a proto měří do jakého stupně převyšují koncentrace dusíku a fosforu koncentrace křemíku.
- IFEP s kalibrovanými modely byly aplikovány na 2210 nemonitorovaných povodí.
- multivariátní analýzy ukázaly, že dusíkatá i fosforová zátěž jsou spřaženy spíše s charakteristikami zemědělské činnosti (přebytek látek v půdě) než s jednotlivými kategoriemi charakteru využití půdy.
- obecně transport dusíku do prostředí probíhá skrze výluh ložisek přebytečného dusíku do podzemních rezervoárů. Fosfor se do vody dostává splachem či erozí z věkovitých akumulací v půdě.
- s rostoucím Strahlerovým číslem rostl podíl částicového fosforu. To je pravděpodobně výsledek dalších procesů uvnitř toku, které přeměnily rozpuštěný fosfor na fosfor částicový (detritus, bakteriální vločky, erozní částice apod.).

- IFEP použitý v rámci studie byl zjednodušený a nebral v potaz vliv faktorů prostředí, tím nemusel zcela reflektovat skutečnou míru eutrofizace.
  - i tak IFEP ukázal, že výsledné riziko eutrofizace se odvíjí od dostupnosti fosforu. Koncentrace dusíku převyšuje koncentrace křemíku v 90% prameništ.
  - na 10% prameništ to byl ale dusík, který určoval riziko eutrofizace.
- prezentovaná metodika je ve výsledku detailnější než dosavadní postupy, ovšem ani zde nebylo možné postihnout vliv rozmístění zemědělské půdy.
  - podle autorů je to pravděpodobně výsledek nepřesně zvolených proměnných vysvětlujících eutrofizační zátěž.
- prezentovaná metodika představuje užitečný nástroj umožňující identifikaci rizikových povodí na úrovni regionu či státního celku. Na základě výsledků analýz se správa povodí může rozhodnout kam zaměřit opatření kontroly kvality vody.
- autoři dále doporučují zapracovat do běžných kontrol kvality vody testy dostupnosti fosforu v jeho rozpuštěné (biologicky dostupné) formě.

Pozn.: Obdobnou problematikou na území ČR se zabývá příručka "Hodnocení ohroženosti vodních nádrží sedimentem a eutrofizací podmíněnou erozí zemědělské půdy", kterou zpracoval Josef Krása a kol. (2013) [http://storm.fsv.cvut.cz/on\\_line/gisz/metodika\\_nadrze\\_2013.pdf](http://storm.fsv.cvut.cz/on_line/gisz/metodika_nadrze_2013.pdf)

**Grafické přílohy:**  [promenne.png](#) [1]

 [hcpc.png](#) [2]

 [zavislosti.png](#) [3]

 [strahler.gif](#) [4]

**Zdroj:** Dupas R., Delmas M., Dorioz J.-M., Garnier J., Moatar F., Gascuel-Oudou Ch. (2015) Assessing the impact of agricultural pressures on N and P loads and eutrophication risk. *Ecological Indicators* 48: 396-407

**Zadal:** Zuzana Blažková

**URL zdroje:** <http://www.forumochranyprirody.cz/zhodnoceni-vlivu-intenzity-zemedelstvi-na-produkci-dusiku-fosforu-s-tim-spojene-zvysene-riziko-eutro>

#### Odkazy:

[1] <http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/promenne.png>

[2] <http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/hcpc.png>

[3] <http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/zavislosti.png>

[4] <http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/strahler.gif>