

EVA SKOŘEPOVA

VÝVOJ JAKOSTI VODY V POVODÍ HORNÍ VLTAVY V LETECH 1986 – 1995

E. Skořepová: *Changing Water Quality in the Upper Vltava Basin 1986 – 1995*. – Geografie-Sborník ČGS, 102, 2, pp. 112 – 117 (1997). – The article deals with water quality assessment in the upper Vltava basin, i.e. as far as Solenice. Both linear and areal investigations have been made. The Czech State Standard 757221 water quality classification has been used. The areal results are based on the balance of specific substance load. The research has been carried out in close cooperation with Wassergutestelle Elbe Hamburg within the framework of the Elbe Project. Basic data from 23 hydro-stations on Vltava (period 1990 – 1994) was provided by the Czech Hydrometeorological Institute.

KEY WORDS: water quality – upper Vltava – chemical composition.

1. Úvod

Výrazné zlepšení kvality vody v povodí Labe patří k základním cílům Mezinárodní komise pro ochranu Labe (IKSE). Proto byl na Ministerstvu životního prostředí ČR založen tzv. Projekt Labe. Hlavním úkolem projektu je ochrana povodí Labe se zaměřením jednak na důsledky znečištění (výstavba čistíren, likvidace znečišťujících látek v odpadních vodách apod.), jednak se zaměřením na příčiny (zlepšování výrobních procesů, vývoj bezodpadových technologií atd.). Projekt Labe se zabývá bodovým i plošným znečištěním, odpadními vodami, sledováním, mapováním, analýzou a hodnocením kvality vody a také ekologickými aspekty. Zájmovým územím je povodí horní Vltavy až po profil Solenice. K hodnocení vývoje jakosti vody byly použity podélné profily a specifický látkový odnos. K vypracování této studie bylo využito spolupráce s Wassergutestelle Elbe Hamburg v rámci Projektu Labe.

2. Použitá data a metody hodnocení

Ke zpracování dané tematiky byla použita data z ČHMÚ pro 23 profilů v letech 1986-95. Rozbory provádí Povodí Vltavy České Budějovice 12krát do roka. Ze všech parametrů, které charakterizují jakost vod v povrchových vodách, byly vybrány biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5), charakterizující kyslíkový režim, a jako chemický ukazatel byl vybrán veškerý fosfor (P).

Jednou z lineárních metod, které se v hydrologii používají, je podélný profil. Byly vytvořeny tři typy podélných profilů. První typ představuje průměrné koncentrace v 7 profilech Vltavy ve dvou pětiletých obdobích (1986 – 1990 a 1991 – 1995). Na druhém typu je znázorněna aktuální situace ze 2. 10. 1986 a z 10. 10. 1995 a třetí typ podélného profilu byl zkonstruován z charakteristických hodnot (podle ČSN 757221 pro klasifikaci jakosti povrchových vod) vypočítaných opět pro dvě pětiletá období (1986 – 1990 a 1991 – 1995).

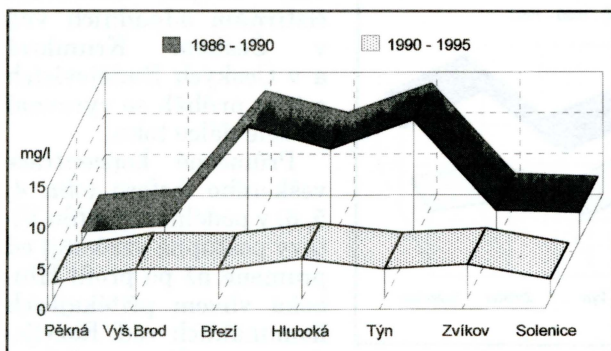
Specifický látkový odnos je množství příslušné látky, která odtече z 1 km² příslušného povodí za danou časovou jednotku. V přeložené studii byl ale specifický látkový odnos vypočítán bilančně – to znamená, že z látkového odnosu, který z daného povodí odtéká, byly odečteny všechny látkové odnosy do něj přítékající. Pak byl takto vypočítán látkový odnos vztažen k ploše daného povodí. Pro výpočet byla použita data z let 1991 – 1995. Z vypočítaných výsledků byly sestrojeny kartogramy specifického látkového odnosu pro jednotlivé parametry.

3. Biochemická spotřeba kyslíku – BSK₅

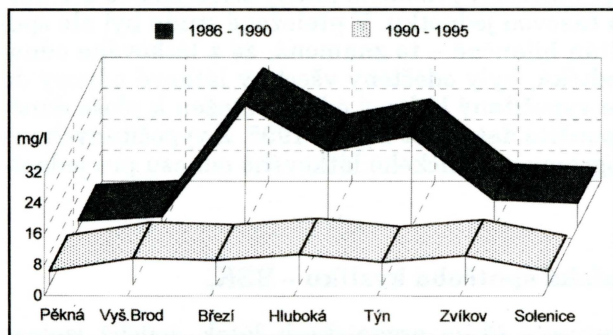
Ve vodách se nachází obrovská škála organických látek, jejichž izolace a identifikace je velmi složitá. Z toho důvodu se neustále hledají metody, které by vystihly jejich celkový obsah ve vodě. Organické látky podléhají biochemické oxidaci, spojené s potřebou kyslíku. Proto se jejich koncentrace většinou vyjadřuje v množství kyslíku potřebného na jejich oxidaci. Právě BSK₅ se používá, jako určitý sumární ukazatel ke stanovení organického znečištění vod. Organické látky jsou jednak přírodního původu, dostávají se do vody vyplavováním z půdních horizontů a rašelin, nebo vznikají biochemickými reakcemi ve vodě. Stále více se však uplatňují zdroje antropogenní (komunální, průmyslové a zemědělské odpady). Komunální odpadní vody jsou směsí odtoků a splachů produkovaných sídly. Pocházejí zejména z domácností, menších provozů a při dešti ze srážkového odtoku znečištěného splachem z ulic a ostatních prostranství v obcích. Z průmyslových odvětví vykazuje zvýšený obsah organických látek ve svých odpadních vodách především průmysl potravinářský (cukrovary, mlékárny, pivovary, masokombináty, konzervárny atd.), papírenský (celulóžky a papírny), dřevozpracující a textilní. Zemědělství představuje potencionální organické znečištění především odpady z velkokapacitních chovů dobytka (močůvka a pevné odpady) a odpady ze silážování, které mají až 220krát vyšší obsah BSK₅ než komunální odpadní vody.

4. Veškerý fosfor

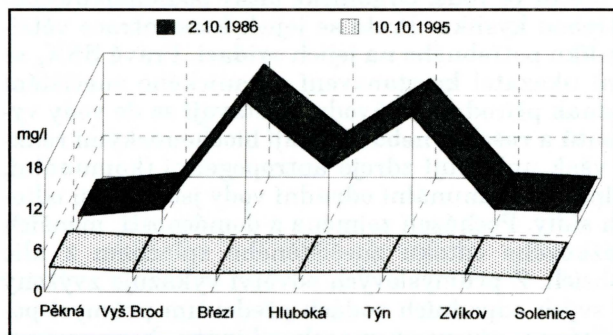
Přírozenými zdroji anorganického fosforu ve vodách jsou rozpouštění některých zvětralých hornin a minerálů (apatit, fosforit, kaolinit), splachy ze zemědělsky obdělávané půdy hnojené fosforečnými hnojivy, odpadní vody pivovarů, prádel a textilního průmyslu a komunální odpady, obsahující polyfosfáty, které se přidávají do pracích prostředků. Zdrojem fosforu organického původu je rozkládající se odumřelá flóra a fauna, jenž se usazuje na dně řek, přehradních nádrží a jezer. Sloučeniny fosforu hrají významnou roli v přírodním koloběhu látek. Jsou ne-



Obr. 1 – Průměrné pětileté koncentrace BSK₅



Obr. 2 – Pětileté charakteristické hodnoty BSK₅



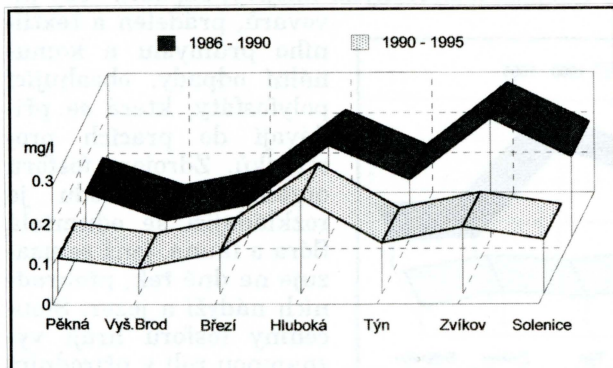
Obr. 3 – Koncentrace BSK₅ – současný stav

5. Podélné profily

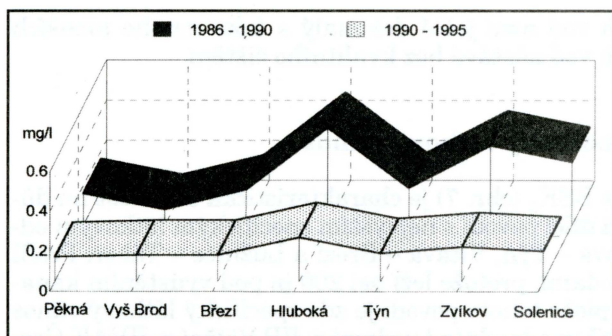
Ze všech grafů podélného profilu Vltavy pro BSK₅ pro období 1986 – 1990 (obr. 1, 2, 3) můžeme vidět vliv hlavních zdrojů znečištění – papírny Větrná a města České Budějovice a Týn nad Vltavou. Trochu nižší průměrná koncentrace v profilu Hluboká byla pravděpodobně způsobena přítokem Malše, kde bylo BSK₅ nižší než v hlavním toku. Organické zatížení se v posledních

pěti letech výrazně snížilo díky novým moderním čistírnám odpadních vod v Českém Krumlově a v Českých Budějovicích a jeho průběh se vyrovnal po celé délce toku.

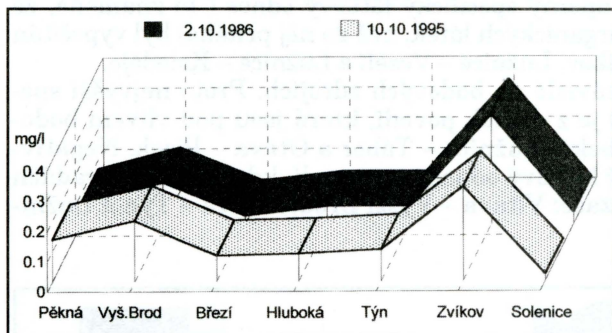
Průměrné koncentrace veškerého fosforu (obr. 4, 5, 6) v podélném profilu Vltavy postupně vzrůstají od pramene až po profil Hluboká vlivem přitékajících komunálních vod. Rozvíjející se eutrofizace v přehra-



Obr. 4 – Průměrné pětileté koncentrace fosforu



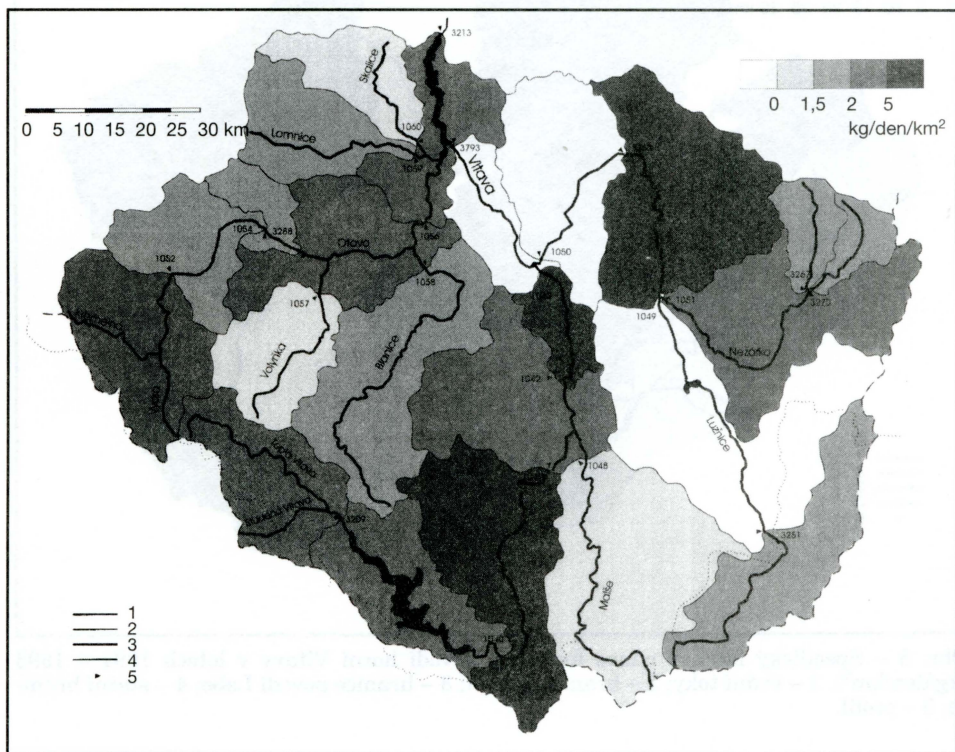
Obr. 5 – Pětileté charakteristické hodnoty fosforu



Obr. 6 – Koncentrace fosforu – současný stav

dách Hněvkovice, Kořenisko a Orlík je příčinou nižších koncentrací fosforu v letních měsících v profilech Týn, Zvíkov a Solenice. Naopak podélný profil charakteristických hodnot a aktuální říjnová situace ukazují v obou obdobích maximální koncentrace fosforu v profilech přehradních nádrží. Fosfor zůstává nadále nebezpečným indikátorem silné eutrofizace v nádržích. Snížení koncentrací fosforu ve Vltavě v posledních letech není zdaleka tak výrazné jako u organického zatížení. Systém odstraňování

Obr. 7 – Specifický látkový odnos BSK₅ v povodí horní Vltavy v letech 1991 – 1995 (kg/den/km²). 1 – vodní toky; 2 – hranice povodí; 3 – hranice povodí Labe; 4 – státní hranice; 5 – profil.

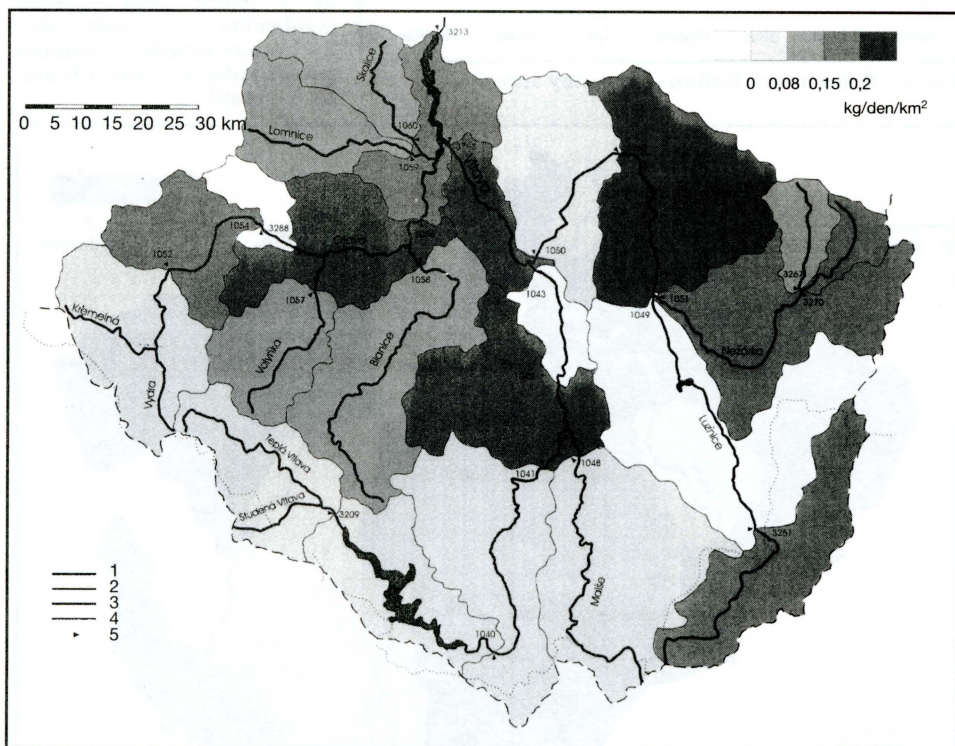


fosforu v čistírnách odpadních vod není ještě dokonalý a také mnoho menších zdrojů komunálních odpadních vod zůstává bez kvalitního čištění.

6. Specifický látkový odnos

Pro specifický látkový odnos BSK₅ (obr. 7) je charakteristická závislost na důležitých zdrojích znečištění. Tři dílčí povodí s nejvyšším specifickým látkovým odnosem jsou povodí profilů Vltava – Týn, Vltava – Březí a Lužnice – Tábor. Profil Týn je zatížen komunálními vodami, protože leží asi 200 m pod vyústěním kanalizace. Také vzhledem k malé ploše tohoto povodí je zde specifický látkový odnos tak vysoký. Profil Březí byl zatížen odpadními vodami z JIP Větrní a JIVAK Český Krumlov. Profil Tábor leží pod vyústěním kanalizace, která je schopna čistit pouze 60 % odpadních vod. Záporný specifický látkový odnos (to znamená, že z dílčího povodí odtéká méně organických látek, než do něj přitéká) byl vypočítán v povodích profilů Vltava – Zvíkov, Lužnice – Veselí a Lužnice – Koloděje.

Zatížení fosforem je také závislé na bodových zdrojích. Proto nejvyšší specifický látkový odnos (obr. 8) je z dílčích povodí, která jsou pod vlivem bodových zdrojů, tj. Vltava – Hluboká, Lužnice – Tábor a Otava – Písek. Negativní nebo velmi malý specifický látkový odnos je z povodí, kde se na přehradách nebo rybnících rozvíjí eutrofizace: Vltava – Vyšší Brod, Vltava – Týn a Lužnice – Veselí.



Obr. 8 – Specifický látkový odnos fosforu v povodí horní Vltavy v letech 1991 – 1995 (kg/den/km²). 1 – vodní toky; 2 – hranice povodí; 3 – hranice povodí Labe; 4 – státní hranice; 5 – profil.

7. Závěr

Čistírna v Českém Krumlově výrazně přispěla ke zlepšení celkové kvality vody v povodí horní Vltavy od profilu Březí až po Orlickou přehradu. Město České Budějovice se stalo dominantním zdrojem znečištění v celém sledovaném povodí. Vliv dříve ne tak důležitých zdrojů znečištění, jako jsou města Horní Planá, Hluboká, Týn nad Vltavou, Tábor, Veselí, České Velenice, Písek, Mirovice nebo papírny Loučovice, je nyní větší. Proto je nutné obrátit pozornost k tomuto znečištění, které je hlavním zdrojem organických látek a fosforu v celém sledovaném povodí Vltavy.

Literatura:

Jakost vody v tocích. Ročenky 1963 – 1992. ČHMÚ, Praha.

JANSKÝ, B. (1990): Bilance specifického látkového odnosu v českém povodí Labe. Závěrečná zpráva samostatné etapy státního úkolu II-5-7/8-4. Přf UK, Praha.

SKOŘEPOVÁ, E. (1994): Jakost povrchových vod v povodí horní Vltavy. Diplomová práce, Přf UK, Praha.

Zprávy o jakosti vody toků povodí horní Vltavy 1990 – 1994. Povodí Vltavy, pracoviště České Budějovice.

Summary

CHANGING WATER QUALITY IN THE UPPER VLTAVA BASIN 1986 – 1995

In order to determine water quality and its changes, the BCO_5 (characteristic of the oxygen regime) and phosphorus concentration were examined.

It has been proved that the installation of waste water treatment plant in Český Krumlov has much contributed to the improvement of water quality in the upper Vltava. This influence is seen as far as Orlick Lake. As a result, České Budějovice (population 100,000) became the dominant pollution source in the whole Vltava basin. The impact of other pollution sources, previously less important (towns Horní Planá, Hluboká nad Vltavou, Týn nad Vltavou, Tábor, Veselí nad Lužnicí, České Velenice, Písek, Mirovice, and paper-mill Loučovice) has also increased. The above mentioned places represent the main sources of organic matter and phosphorus in the upper Vltava basin and should receive a special attention of environmental management bodies.

Fig. 1 – Mean BCO_5 concentration over a five-year period

Fig. 2 – Typical BCO_5 quantities over a five-year period

Fig. 3 – BCO_5 concentration – current state

Fig. 4 – Mean phosphorus concentration over a five-year period

Fig. 5 – Typical phosphorus quantities over a five-year period

Fig. 6 – Phosphorus concentration – current state

Fig. 7 – Specific BCO_5 suspended load in the upper Vltava basin 1991-1995 (kg/day/km^2). 1 – water streams; 2 – basin boundary; 3 – the Elbe basin boundary; 4 – state boundary; 5 – profile.

Fig. 8 – Specific phosphorus suspended load in the upper Vltava basin 1991-1995 (kg/day/km^2). 1 – water streams; 2 – basin boundary; 3 – the Elbe basin boundary; 4 – state boundary; 5 – profile.

(Pracoviště autorky: katedra fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2.)

Do redakce došlo 28. 3. 1997

Lektorovali Bohumír Janský a Jakub Langhammer