**Pesticidy a jejich metabolity v pitné vodě: jaký je současný stav v České republice?**

Moulisová, A. Bendakovská, L., Kožíšek, F., Vavrouš, A., Jeligová, H., Kotal, F. 2018. Pesticidy a jejich metabolity v pitné vodě: jaký je současný stav v České republice? *Vodní hospodářství*, 68(7), 4-10. ISSN 1211-0760.

**Klíčová slova:** pesticidní látky, metabolity, pitná voda, znečištění

**Dostupné z:** <http://vodnihospodarstvi.cz/pesticidy-a%e2%80%afjejich-metabolity-pitne-vode/?highlight=Pesticidy%20a%E2%80%AFjejich%20metabolity%20v%20pitn%C3%A9%20vod%C4%9B>

V roce 2017 provedl Státní zdravotní ústav cílené šetření pitných vod na vybraný okruh 21 pesticidních látek a jejich metabolitů (PL) v reprezentativním vzorku více než 170 vodovodů. Do sledovaného souboru byla zařazena také již zakázaná PL atrazin (2004), včetně jejího metabolitu desethylatrazin, a metabolit v r. 2008 zakázané PL alachlor – alachlor ESA. První etapa probíhala těsně před začátkem vegetačního období, druhá etapa proběhla na konci vegetační sezony. Odebrané vzorky reprezentovaly pitnou vodu z povrchových, smíšených a podzemních zdrojů, které se nacházejí na území všech 14 krajů ČR. Při přípravě plánu sběru vzorků byly vytipovány vodovody, které zásobují obce, malá, střední a velká města, tak, aby jejich počet byl vyvážený a rovnoměrně pokrýval celé území republiky. Vzorky celkově představují vodu, kterou je zásobováno přibližně 48 % obyvatel ČR.

Z výsledků vyplývá, že voda ve většině zdrojů – sledovaných vodovodů (cca 75 %) je kontaminována pesticidními látkami, byť v podlimitním množství. V průběhu první etapy bylo odebráno a analyzováno celkem 177 vzorků pitné vody. Téměř 5 % všech naměřených výsledků se nacházelo nad limitní hodnotou 0,1 µg/l danou vyhláškou č. 252/2004 Sb. na pitnou vodu (183 hodnot z celkového počtu 3 717 stanovení). Při analýze byly zjištěny 3 případy překročení limitu 0,1 µg/l u mateřských látek pesticidů (atrazin, bentazon) a 13 případů u relevantních metabolitů PL (acetochlor ESA a OA, desethylatrazin) a dále dvě překročení doporučených limitních hodnot pro nerelevantní metabolity PL (alachlor ESA a metazachlor OA).

Během druhé etapy projektu bylo odebráno a analyzováno celkem 185 vzorků. Z celkového počtu 3 885 hodnot stanovení jednotlivých analytů se 129 hodnot nacházelo nad limitem 0,1 µg/l, což představuje cca 3,3 % všech naměřených výsledků. Ve 3 případech byl překročen limit 0,1 µg/l u mateřských látek pesticidů (atrazin, hexazinon) a v 8 případech u relevantních metabolitů PL (acetochlor ESA, desethylatrazin). Ve dvou případech pak došlo k překročení doporučených limitních hodnot pro nerelevantní metabolity PL (alachlor ESA).

Nálezy PL jsou víceméně stabilní, krátkodobé píky po aplikaci přípravků na ochranu rostlin, k nimž s velkou pravděpodobností dochází, se ve sledování neodrážejí. O stabilitě vypovídají i opakované nálezy nad hodnotu 0,1 µg/l stejných látek ve stejných vodovodech. U alachloru ESA, metazachloru a chloridazon-methyl-desphenylu byly tyto opakované nálezy zjištěny v 60–70 % případů vodovodů, ve kterých byla alespoň jednou nalezena hodnota nad 0,1 µg/l.

Je patrná určitá geografická i časová souvislost výskytu některých látek v závislosti na pěstební činnosti určitých plodin. Nerelevantní metabolity chloridazon-desphenyl a chloridazon-desphenyl-methyl se ve zvýšené koncentraci nacházejí v lokalitách, kde se pěstuje cukrová řepa (Polabí a Pomoraví), a to více v podzimních odběrech. Nerelevantní metabolity metazachlor OA a ESA, které jsou účinnou látkou v POR používaných k ošetření řepky olejky ozimé, se ve vysokých koncentracích objevily v jarních odběrech v lokalitách, kde se tato plodina pěstuje.

Co se týká struktury zdroje, v povrchových a smíšených zdrojích jsou nejčastěji nalézány nerelevantní metabolity metazachlor OA a ESA a alachlor ESA, v podzemních vodách pak metazachlor OA, chloridazon-desphenyl a alachlor ESA, z mateřských látek a relevantních metabolitů pak acetochlor ESA, atrazin a desethylatrazin. Ojedinělé nálezy bentazonu a hexazinonu jsou spojeny jen s podzemními zdroji.

Z výsledků vyplývá, že ještě stále jsou nalézány PL (či jejich metabolity), jejichž použití bylo zakázáno před deseti a více lety (alachlor 2008, atrazin 2004), což ukazuje na dlouhou dobu perzistence těchto látek a místní staré zátěže.

Jen čtvrtina zdrojů (42 vodovodů) nevykázala ani při jednom odběru pozitivní nález PL. Z uvedených 42 vodovodů využívá 23 podzemní zdroj (55 %), 15 povrchový a 4 smíšený. Přirozeně se nabízí otázka, zda nenalezení žádné ze sledovaných PL v upravené vodě je výsledkem funkcí ochrany, resp. nezasaženosti zdroje vody, nebo úpravy vody, která tyto látky odstraňuje. Autoři uvádějí, že je to v naprosté většině funkcí ochrany zdroje, protože žádný ze sledovaných vodovodů využívající podzemní vodu nedisponuje technologickou úpravou odstraňující PL a u vodovodů využívajících povrchové vody mají jen tři úpravny takovou technologii (2x GAU a 1x ultrafiltrace), která by byla stabilně v provozu a pokrývala celý objem upravované vody. Ze 4 vodovodů využívajících směs podzemní a povrchové vody má jen jeden úpravnu se stabilní technologií na snížení PL (GAU), další úpravna využívá GAU jen v období zhoršené kvality surové vody (ale ne z hlediska PL).

Ve třech vodovodech nebyly na jaře nalezeny žádné koncentrace PL nad mez stanovitelnosti, ale na podzim již ano. Naopak ve 13 jiných vodovodech byly v jarních odběrech nalezeny PL, ale v podzimních již nikoliv.

V posledních cca 5 letech došlo díky rozšířenému sledování pesticidních látek k výraznému prohloubení našich znalostí o výskytu těchto látek v pitné vodě. Ukazuje se, že touto kontaminací je zasaženo asi 70 % vodovodů, tedy mnohem více, než se dosud předpokládalo. Až v 5 % jsou překračovány stanovené limitní hodnoty pro tyto látky a od roku 2017 jsou PL na prvním místě jako příčina „výjimek“ z kvality pitné vody (dříve to byly dusičnany).

Z hlediska ekonomického, ale i hygienického není řešením budovat na většině úpraven vod technologie na odstranění PL, protože to nesměřuje k řešení příčiny problému, a navíc stávající technologie nejsou stejně účinné vůči všem PL nebo mají nežádoucí vedlejší účinky. Je tedy nutné přistoupit k účinné, přímé nebo nepřímé regulaci používání nejvíce problematických PL (z hlediska jejich dopadu na zdroje vody) v životním prostředí.

**Zpracovala:** Ing. Petra Oppeltová, Ph.D., Mendelova univerzita v Brně, [oppeltova@mendelu.cz](mailto:oppeltova@mendelu.cz)