

Hodnotenia vývoja kvality pitnej vody v zmysle požiadaviek smernice EÚ 2000/60/EC

RNDr. Miroslav Holubec, CSc.¹⁾

Mgr. Katarína Slivková²⁾

¹⁾ VÚVH Bratislava, mobil : 0905 477 170, tel.: 02/ 59 343 493

²⁾ VÚVH Bratislava

ÚVOD

Jednou z požiadaviek Rámcovej smernice EÚ o vode je zhodnotenie kvality vôd a návrh opatrení na dosiahnutie ich dobrého chemického a ekologického stavu. Hodnotenie stavu má zahŕňať tak súčasný stav ako aj stav k roku 2015. To znamená, že je nevyhnutné hodnotiť nielen súčasný stav kvality vody, ale aj jej predpokladaný vývoj. K tomu účelu je najvhodnejším prostriedkom, zohľadňujúci súčasný stav dostupných informácií, analýza trendov vývoja kvality vody. Sledovanie kvality vody vo využívaných vodných zdrojoch poskytuje v rámci Slovenskej republiky najobsiahlejšiu a najkvalitnejšiu databázu informácií, zodpovedajúcich požiadavkám na takúto analýzu. V zmysle uvedenej smernice sa hodnotí len niekoľko základných ukazovateľov. V budúcnosti však bude potrebné analyzovať všetky kontaminanty relevantné pre daný vodný útvar a monitorovací objekt.

POSTUP HODNOTENIA ÚTVAROV PODZEMNÝCH VÔD Z HĽADISKA KVALITY A TRENDOVÝCH ANALÝZ

Pri hodnotení kvality podzemnej vody v rámci celého Slovenska, sme vychádzali z údajov databázy SAVOMW, ktorá obsahuje analýzy kvality pitnej vody dodané z kontroly kvality vody od podnikov vodární a kanalizácií (dnes vodárenské spoločnosti). Túto databázu sme prekonvertovali do prostredia ACCESS tak, aby mohli byť v tomto prostredí spracované príslušné analýzy a ich následná prezentácia vo forme mapových podkladov v prostredí GIS.

Z existujúcej databázy údajov o kvalite vody boli zo sledovaných objektov vybrané tie, v ktorých je kvalita vody sledovaná aspoň v posledných 5 rokoch, následnej analýze boli podrobené rady údajov ukazovateľov kvality (od roku 1997 do 2003) s minimálnym počtom 10. Výsledky sú spracovávané vo forme lineárnych trendov a pri každom ukazovateli sa počítala aj priemerná hodnota za posledné dva roky. V prípade, že z pozorovaného objektu bolo k dispozícii menej ako 10 údajov, boli počítané len priemerné hodnoty ukazovateľov.

V zmysle Rámcovej smernice o vode (2000/60/EC), pre charakterizáciu kvality vody vo vodnom útvere a posúdenia jej vývoja boli hodnotené nasledovné ukazovatele:

obsah kyslíka (% nasýtenia) – ako ukazovateľa kyslíkového režimu

hodnota pH - ako ukazovateľa stavu acidobázických pomerov v podzemných vodách

merná vodivosť (mS/m) – ako ukazovateľa miery koncentrácie ionizovateľných anorganických a organických súčastí vody a antropogénnych vplyvov

dusičnany (mg/l) – ako ukazovateľa plošného znečistenia predovšetkým poľnohospodárskou činnosťou alebo komunálneho odpadu

chloridy (mg/l) - ako ukazovateľ antropogénnych vplyvov zo sídelných aglomerácií a líniových zdrojov znečistenia

amónne ióny (mg/l) – ako ukazovateľa znečisťovania z aglomerácií a stavu oxidačno - redukčných procesov v podzemných vodách

chemická spotreba kyslíka manganistanom (mg/l) - ako ukazovateľa znečistenia organickými látkami, pričom zdrojom môžu byť aglomerácie, odpadové vody z chemického priemyslu, bodové zdroje z poľnohospodárskej výroby a potravinárskeho priemyslu.

Vzhľadom na to, že v smernici nie sú stanovené limitné koncentrácie znečisťujúcich látok v podzemných vodách, za limitné hodnoty sme považovali medzné koncentrácie pre pitnú vodu definované Vyhláškou MZ SR č. 151/2004 Z.z. o požiadavkách na pitnú vodu a kontrolu kvality pitnej vody, ktorá nadobudla účinnosť 1. apríla 2004.

V prvom rade realizované práce zahrňovali priradenie x-ovej a y-ovej súradnice pre jednotlivé objekty v systéme S-JTSK, pretože pôvodný databázový systém takúto informáciu neobsahoval.

Vodný útvar bol považovaný za rizikový z hľadiska nedosiahnutia dobrého chemického stavu podzemnej vody v prípade, ak priemerná hodnota aspoň jedného pozorovaného ukazovateľa v rámci vodného útvaru podzemnej vody bola vyššia ako limitný ukazovateľ kvality pre pitné vody. Útvar nebol hodnotený ako rizikový, ak priemerné hodnoty všetkých šiestich ukazovateľov kvality vody neprekračovali limitné hodnoty vody ukazovateľov pre pitné účely a zároveň trendová analýza nepoukazovala na významný stúpajúci trend s možným presiahnutím limitnej hodnoty ani u jedného ukazovateľa.

V prípade, že bol zistený významný stúpajúci trend a limitná hodnota ukazovateľa by mohla byť do roku 2015 prekročená, hodnotili sme vodný útvar ako rizikový z hľadiska nedosiahnutia dobrého chemického stavu. Významné a trvalo stúpajúce trendy koncentrácií ukazovateľa kvality v jednotlivých objektoch boli označené čiernym bodom na mape.

Tam, kde nebol dostatok dostupných informácií o kvalite podzemnej vody z existujúcich monitoringov, určili sme pravdepodobný stav útvaru podzemnej vody, pričom sa zvažila miera antropogénnych tlakov vyplývajúcich z rozsahu hospodárskeho využívania krajiny, prítomnosť alebo absencia významných bodových zdrojov znečistenia a zraniteľnosti podzemných vôd.

Takto získané výsledky boli následne spracované v prostredí GIS, v ktorom boli vytvorené mapy kvality vodných útvarov podzemných vôd. Vodný útvar podzemných vôd s dobrým chemickým stavom bol vyznačený zelenou farbou, útvar s nepriaznivým chemickým stavom červenou farbou.

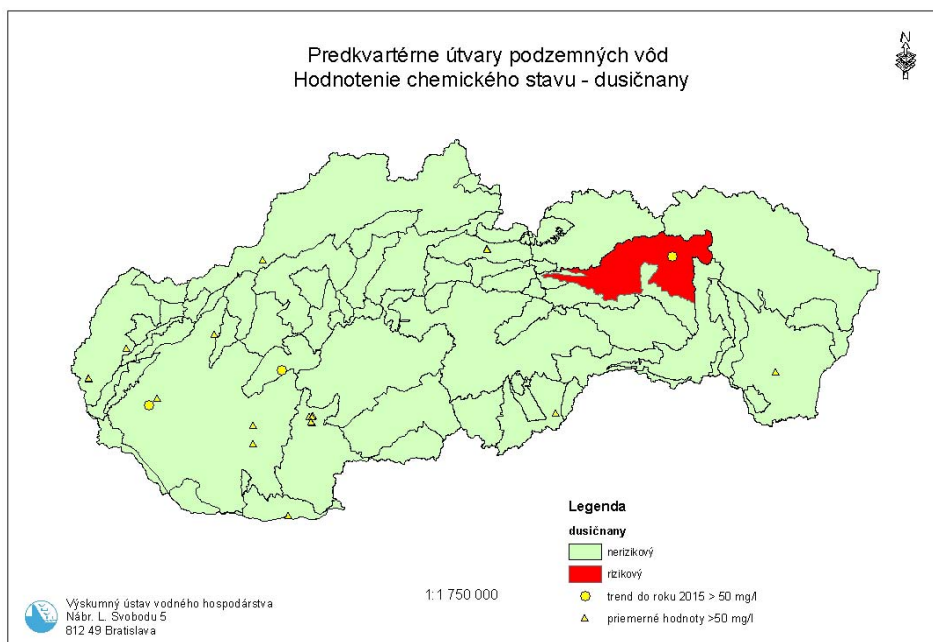
VÝSLEDKY HODNOTENIA STAVU KVALITY VODY VO VODNÝCH ÚTVAROCH

Celkovo bolo hodnotených 59 predkvartérnych a 16 kvartérnych útvarov podzemnej vody a pre sledované ukazovatele sme získali nasledovné výsledky:

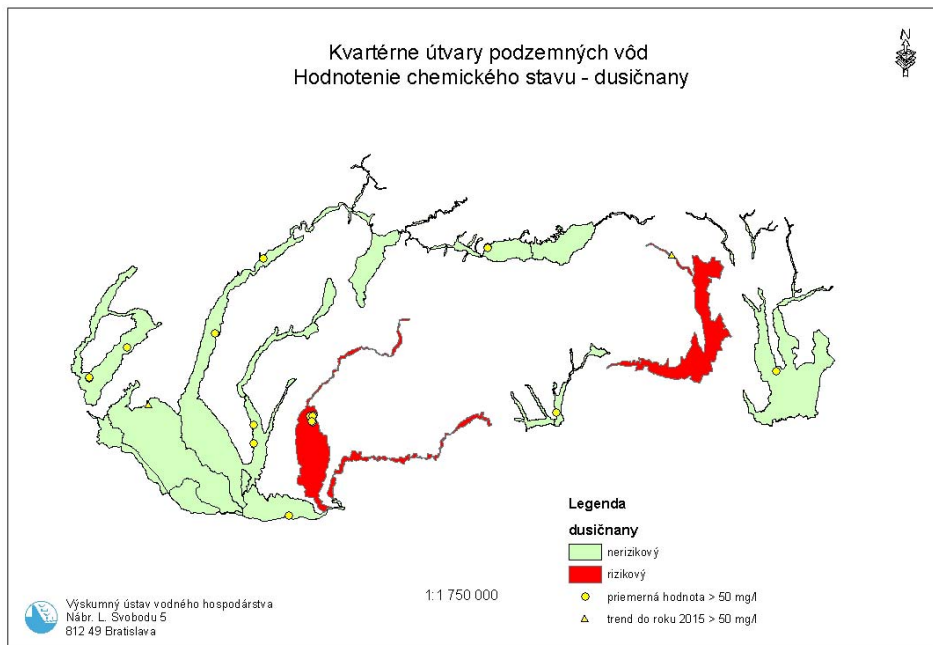
Z hľadiska dusičnanov ako ukazovateľa plošného znečistenia, predovšetkým poľnohospodárskou činnosťou, ako aj znečistenia komunálnym odpadom, bolo v sledovanej časovej perióde v rámci celého Slovenska zistené prekročenie limitnej hodnoty v troch útvaroch podzemnej vody a trendová analýza poukázala na možnosť

prekročenia limitnej hodnoty do roku 2015 v štyroch útvaroch. Ako problémové oblasti môžeme z hľadiska tohto ukazovateľa označiť oblasť Podunajskej panvy, oblasť povodia Hrona a flyšové pásmo ako aj kvartérne sedimenty oblasti povodia Hornád.

Obr.1: Mapa predkvartérnych útvarov podzemných vôd – dusičnany



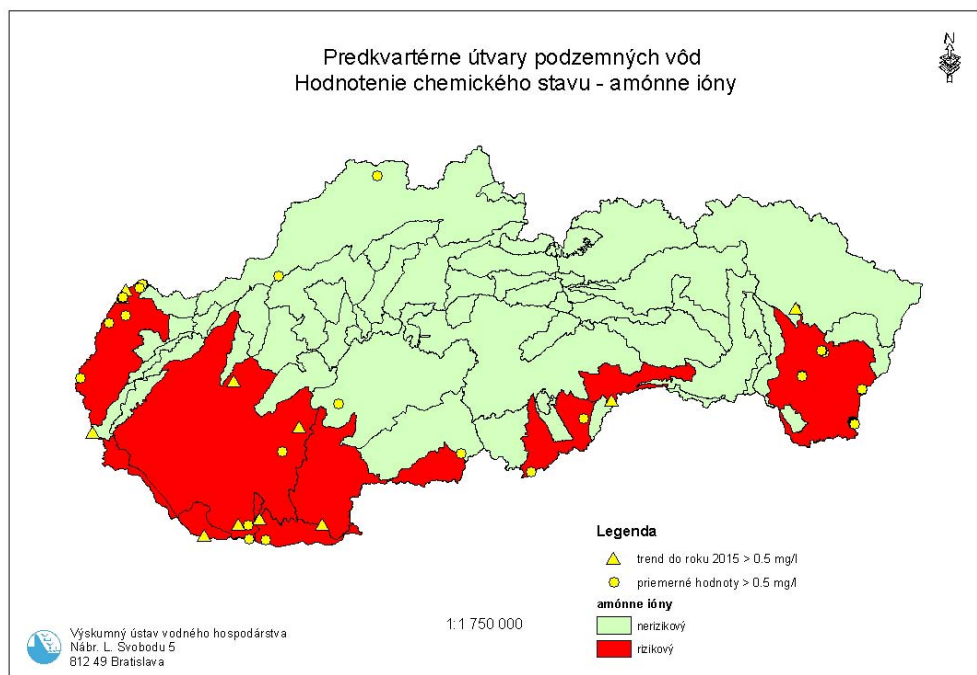
Obr.2: Mapa kvartérnych útvarov podzemných vôd – dusičnany



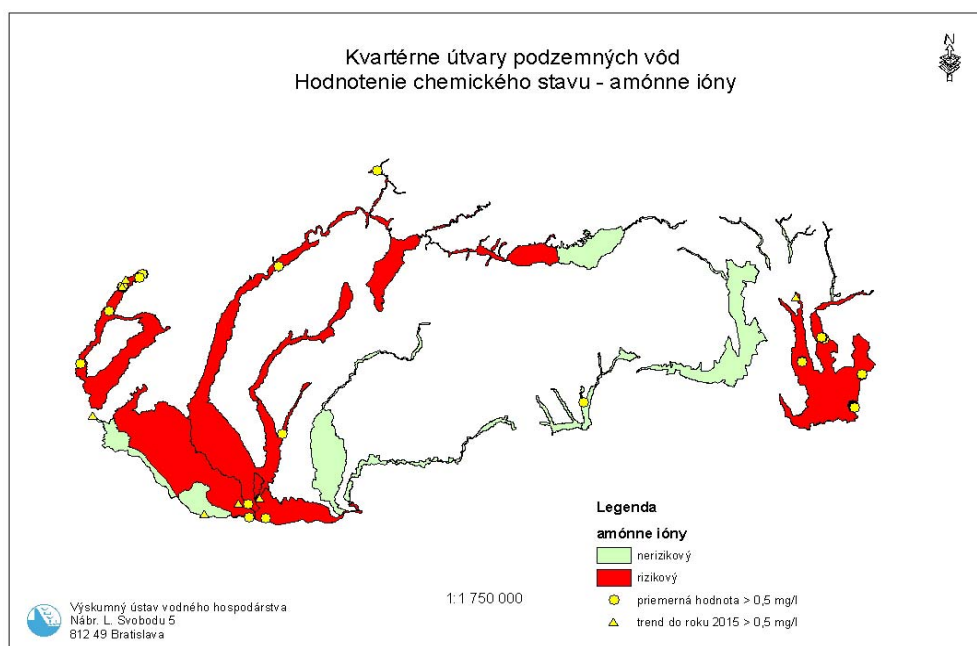
Limitná hodnota bola najčastejšie a v najväčšej miere prekročená u amónnych iónov, ktoré sú hlavným ukazovateľom znečisťovania z aglomerácií a stavu oxidačno – redukčných procesov v podzemných vodách.

Ako problémové oblasti sa ukazujú hlavne oblasti Podunajskej panvy, ako aj Východoslovenskej panvy povodia Bodrogu. V týchto oblastiach boli zistené pomerne vysoké obsahy amónnych iónov.

Obr.3: Mapa predkvartérnych útvarov podzemnej vody – amónne ióny

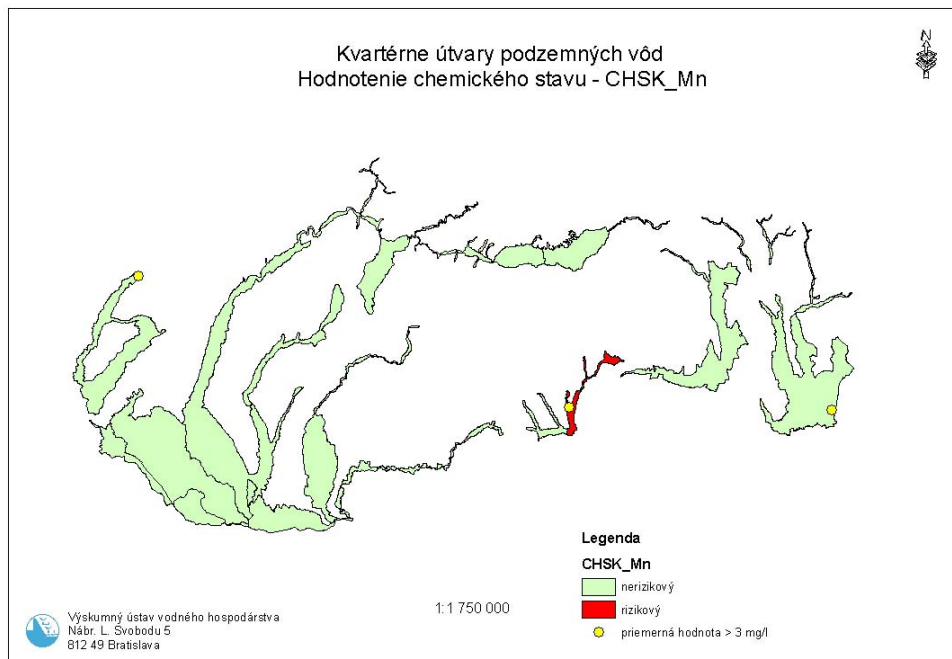


Obr.4: Mapa kvartérnych útvarov podzemnej vody – amónne ióny



Limitná hodnota $CHSK_{Mn}$ ako ukazovateľ znečistenia predovšetkým organickými látkami, ktorých zdrojom môžu byť aglomerácie, odpadové vody z chemického priemyslu, bodové zdroje z poľnohospodárskej výroby a potravinárskeho priemyslu, bola prekročená v rámci celého Slovenska len v jednom vyčlenenom vodnom útvere podzemnej vody. Stúpajúci charakter trendu preukázaný nebol. Prekročená limitná hodnota bola nameraná v útvere medzizrnových podzemných vôd kvartérnych sedimentov oblasti povodia Slanej.

Obr.5: Mapa kvartérnych útvarov podzemných vôd – $CHSK_{Mn}$

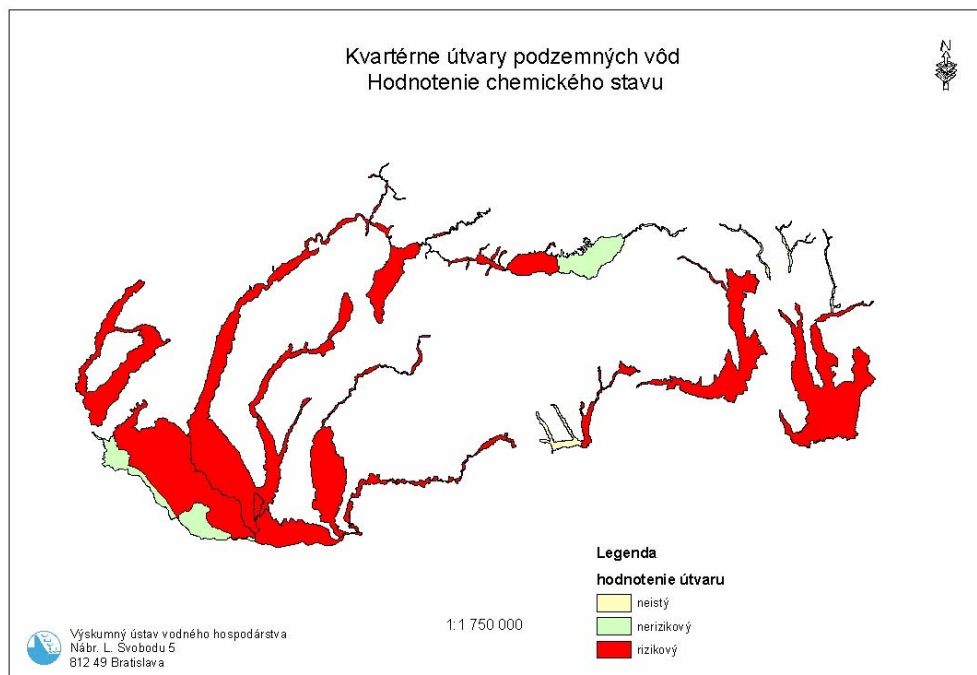


Z hľadiska pH, vodivosti a chloridov sú zistené hodnoty v rámci celého Slovenska stabilné. Lokálne však pre niektoré objekty boli prekročené limitné hodnoty aj pre tieto ukazovatele, čo síce nemalo v rámci hodnotenia útvarov podzemnej vody ako celku veľký význam, ale čo bude nevyhnutné zohľadniť v procese analýzy príčin a návrhu ochranných opatrení.

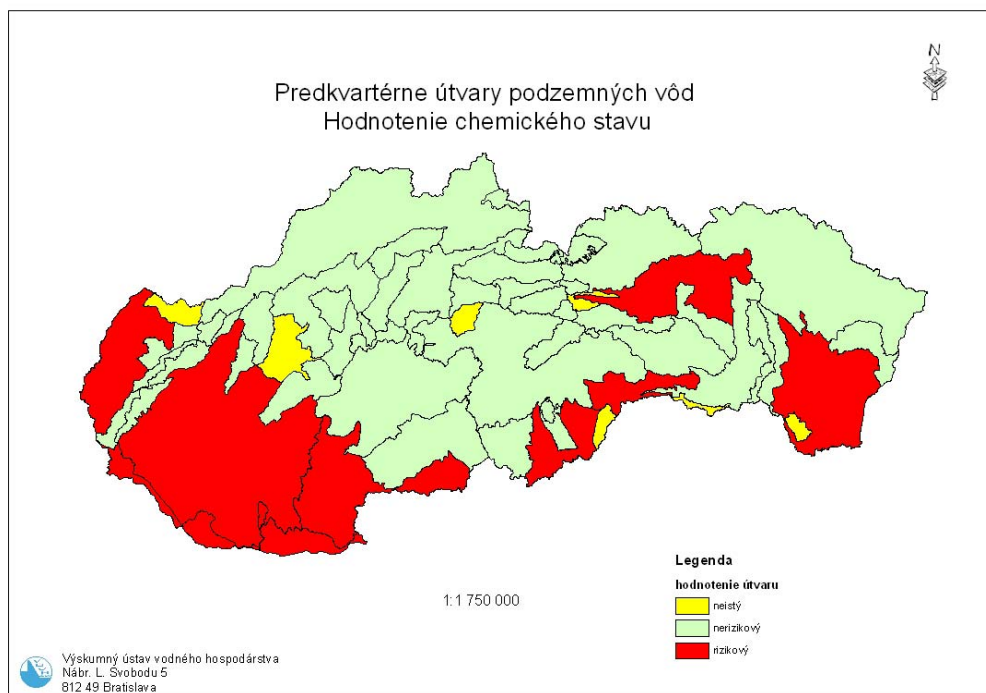
Rámcová smernica o vode požaduje aj sledovanie obsahu kyslíka vo všetkých vyčlenených útvaroch podzemnej vody. Percentuálny stupeň nasýtenia kyslíkom bol veľmi rôznorodý a v mnohých útvaroch prekračoval limitnú hodnotu. Nakoľko sa dá predpokladať, že kyslík rozpustený v infiltrujúcich vodách je pri prechode pôdou a horninami spotrebúvaný chemickými a biochemickými pochodmi, jeho obsah v podzemných vodách je pomerne nízky. Namerané hodnoty sme z tohto dôvodu považovali za doplnkové informácie a neprikladali sme im hlavnú váhu pri určovaní rizikovosti útvarov podzemnej vody.

Na základe hodnotenia rizika z hľadiska posúdenia súčasného stavu kvality podzemnej vody ako aj vyhodnotením trendovej analýzy sme získali výslednú mapu a celkovo sme určili 10 kvartérnych útvarov podzemnej vody a 9 predkvartérnych útvarov podzemnej vody ako rizikových. V ôsmich útvaroch podzemnej vody sme nemali žiadne pozorovacie objekty a tak sme tieto útvary vyhlásili za neisté z hľadiska nedostatku údajov o kvalite.

Obr.6: Mapa rizikovosti kvartérnych útvarov podzemnej vody



Obr.7: Mapa rizikovosti predkvartérnych útvarov podzemnej vody



ZÁVER

Prevedené analýzy stavu podzemnej vody v SR ukázali, že až vyše 60 % kvartérnych útvarov podzemných vôd je potrebné považovať za rizikové. To je významná skutočnosť ak uvažíme, že práve v týchto oblastiach sa kumuluje rozhodujúca časť hospodárskych aktivít a že až 80% všetkých využiteľných zásob podzemných vôd Slovenska je lokalizovaných v kvartérnych a mezozoických štruktúrach a ich vodohospodárske využitie dosahuje až 50 %. Tieto podzemné vody sa v rozhodujúcej miere podieľajú na zásobovaní obyvateľstva pitnou vodou. Na tieto zdroje vôd je preto nevyhnutné zamerať najväčšiu pozornosť a realizovať rozhodné legislatívne, technické a nápravné opatrenia na zlepšenie ich kvality. Veľkým potenciálnym rizikom je predovšetkým možný prienik mikropolutantov, ktoré v tejto štúdiu vzhľadom na absenciu dostatočnej informačnej bázy neboli posudzované a na odstraňovanie ktorých je nevyhnutné zamerať aj pozornosť pri vývoji a aplikácii technológií na úpravu pitných vôd.

Zoznam použitej literatúry

Holubec, M., Slivková, K., 2005: Rozpracovanie dokumentov vyplývajúcich z implementácie RS o vodnej politike v podmienkach SR, plnenie úloh vyplývajúcich z uzn. vlády č.46/2000. Záver. Správa, VÚVH Bratislava

Kollár, M., Baranovičová, L., Holubec, M., 2004: Bodové zdroje znečistenia podzemných vôd a ich hodnotenie v rámci implementácie Rámcovej smernice o vodách. KAMA, Žilina. Aktuálne problémy ochrany vodárenských zdrojov, Rajecké Teplice, s. 90-96

Kútnik, P., Holubec, M., 2004: Ohrozenie kvality podzemných vôd plošnými zdrojmi znečistenia. KAMA, Žilina. Aktuálne problémy ochrany vodárenských zdrojov, Rajecké Teplice, s. 90-96

Slivková, K., Holubec, M., 2004: Analýza kvality vody využívaných podzemných vôd. KAMA, Žilina. Aktuálne problémy ochrany vodárenských zdrojov, Rajecké Teplice, s. 90-96