

Celkové hodnotenie kvality podzemných vôd na Slovensku v roku 2011

Monitorovanie kvality podzemných vôd predstavuje systematické sledovanie a hodnotenie stavu kvality podzemných vôd podľa požiadaviek Ministerstva životného prostredia SR (MŽP SR), ako je uvedené v Zákone č. 384/2009 Z. z. o vodách a v zmysle požiadaviek Vyhlášky MPŽPRR SR č. 418/2010 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona. V zmysle tejto legislatívy MŽP SR zabezpečuje zisťovanie výskytu a hodnotenie stavu podzemných vôd prostredníctvom Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ). Systematické sledovanie kvality podzemných vôd v rámci národného monitorovacieho programu prebieha na SHMÚ od roku 1982.

Monitorovacie programy v roku 2006 prešli zmenami, ktoré vyplynuli z požiadaviek príslušnej legislatívy EÚ, najmä smernice 2000/60/EC tzv. Rámcovej smernice o vodách (RSV). V súlade so stratégiou pre implementáciu RSV v SR bol vypracovaný Program monitorovania stavu vôd na rok 2011, v ktorom boli zapracované požiadavky na zabezpečenie získania všetkých informácií o stave vôd, ktoré bude nevyhnutné v požadovanej kvalite reportovať Európskej komisii.

Do roku 2006 boli monitorovacie objekty rozdelené do 26 vodohospodársky významných oblastí (aluviálne náplavy riek, mezozoické a neovulkanické komplexy). V súlade s požiadavkami RSV sa upustilo od delenia územia SR pre účely monitorovania na vodohospodársky významné oblasti a od roku 2007 je toto členenie vykonávané na základe ohraničenia útvarov podzemných vôd. Na Slovensku bolo vyčlenených 16 kvartérnych útvarov podzemných vôd a 59 predkvartérnych útvarov podzemných vôd. Monitorovanie chemického stavu podzemnej vody bolo rozdelené na:

- základné monitorovanie,
- prevádzkové monitorovanie

Vzorky boli odoberané v jarnom a jesennom období, kedy by mali byť zachytené extrémne stavy podzemných vôd.

V rámci **základného monitorovania** by mali byť pokryté všetky útvary podzemných vôd aspoň jedným odberovým miestom. Z celkového počtu 75 útvarov podzemných vôd ostali v roku 2011 nepokryté 2 predkvartérne útvary: SK2005200P Medzizrnové podzemné vody Abovskej pahorkatiny oblasti povodia Hornád, v ktorom je potrebné dobudovanie objektov monitorovacej siete a SK200350FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Tatier oblasti povodia Váh, kde sa ani v budúcnosti nepredpokladá pokrytie z dôvodu hydrogeologických pomerov daného útvaru. Kvalita podzemných vôd sa v roku 2011 monitorovala v 160 objektoch základného monitorovania. Jedná sa o objekty štátnej hydrologickej siete SHMÚ alebo pramene, ktoré nie sú ovplyvnené bodovými zdrojmi znečistenia. Vzorky podzemných vôd v týchto objektoch boli odobraté v závislosti od typu horninového prostredia a prístupnosti objektov v čase odberu a to 1-krát v 65 predkvartérnych objektoch a 1 kvartérnom objekte, 2-krát v 43 kvartérnych objektoch a 4-krát v 51 predkvartérnych krasových objektoch.

Prevádzkové monitorovanie bolo vykonávané vo všetkých útvaroch podzemných vôd, ktoré boli vyhodnotené ako rizikové z hľadiska nedosiahnutia dobrého chemického stavu. V roku 2011 sa v rámci prevádzkového monitorovania na území Slovenska sledovalo 184 objektov (mimo územia Žitného ostrova), u ktorých je predpoklad zachytenia prípadného prieniku znečistenia do podzemných vôd od potenciálneho zdroja znečistenia alebo ich skupiny. Frekvencia odberu vzoriek bola 1 až 4-krát v závislosti od horninového prostredia

a prístupnosti objektov v čase odberu (1-krát v 18 kvartérnych a 23 predkvartérnych objektoch, 2-krát v 129 kvartérnych objektoch a 4-krát v 14 predkvartérnych krasových objektoch). Vzorky boli odoberané v jarnom a jesennom období, kedy by mali byť zachytené extrémne stavy podzemných vôd. Oblasť Žitného ostrova (ŽO) tvorí samostatnú časť pozorovacej siete SHMÚ, pretože zohráva dôležitú úlohu v rámci celého procesu monitorovania zmien kvality vôd na Slovensku, nakoľko predstavuje významnú zásobáreň pitnej vody pre naše územie. Z tohto dôvodu bolo do prevádzkového monitorovania zaradených aj 34 viacúrovňových piezometrických vrtov (84 úrovní) sledovaných 2 až 4-krát ročne.

Výsledky laboratórnych analýz boli hodnotené podľa Nariadenia vlády SR 496/2010 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu, porovnaním nameraných a limitných hodnôt pre všetky analyzované ukazovatele. Výsledky sú publikované v ročnej správe „Kvalita podzemných vôd na Slovensku 2011“ a budú publikované v dvojročnej správe „Kvalita podzemných vôd Žitného ostrova 2011-2012“.

Základné monitorovanie

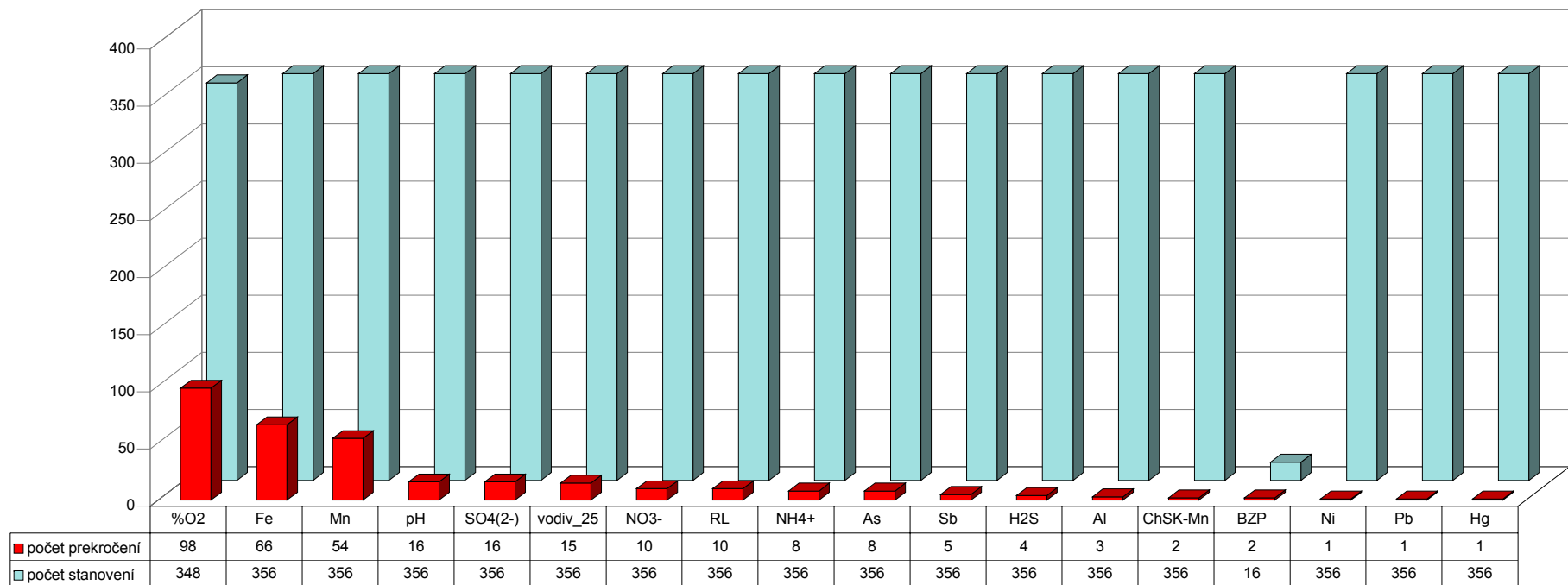
Početnosť prekročení prípustnej koncentrácie (najvyššej prípustnej koncentrácie) definovanej Nariadením vlády SR č.496/2010 Z. z. v roku 2011 v objektoch základného monitorovania je znázornená v grafe č. 1. Odporúčaná hodnota percenta nasýtenia vody kyslíkom stanovená v teréne bola dosiahnutá v 71,8 % vzoriek. Hodnoty pH boli v rozpätí limitných hodnôt s výnimkou 16 vzoriek, vodivosť prekročila indikačnú hodnotu danú nariadením vlády 15-krát z celkového počtu 356 stanovení. Z grafu č. 1 vyplýva, že v podzemných vodách objektov základného monitorovania vystupuje do popredia problematika nepriaznivých oxidačno-redukčných podmienok, na čo poukazuje prekračovanie prípustných koncentrácií celkového Fe (66-krát), Mn (54-krát), a NH_4^+ (8-krát). Okrem týchto ukazovateľov došlo k prekročeniu v prípade NO_3^- , SO_4^{2-} , rozpustných látok pri 105°C, CHSK_{Mn} a H_2S . Zo stopových prvkov boli zaznamenané zvýšené koncentrácie As (8-krát), Sb (5-krát), Al (3-krát), Pb (1-krát), Ni (1-krát) a Hg (1-krát). Znečistenie špecifickými organickými látkami má v objektoch základného monitorovania len lokálny charakter, v roku 2011 bolo zaznamenané ojedinelé zvýšenie koncentrácie prekračujúce stanovený limit a to v skupine polyaromatických uhlíkovodíkov (benzo(a)pyrén). Väčšina špecifických organických látok bola stanovená pod detekčný limit. V skupine ukazovateľov všeobecných organických látok všetky analýzy splňali stanovený limit.

Prevádzkové monitorovanie

V objektoch prevádzkového monitorovania, vrátane územia Žitného ostrova, boli hodnoty prípustnej koncentrácie (najvyššej prípustnej koncentrácie) definovanej Nariadením vlády SR č. 496/2010 Z. z. v roku 2011 prekračované ukazovateľmi znázornenými na grafe č. 2. Podzemné vody sú na kyslík pomerne chudobné, čo potvrdzuje aj skutočnosť, že odporúčaná hodnota percenta nasýtenia vody kyslíkom bola dosiahnutá len v 20,43 % vzoriek. Hodnoty vodivosti namerané v teréne prekročili indikačnú hodnotu danú nariadením vlády 46-krát z celkového počtu 476 stanovení, pH s výnimkou 12 vzoriek bolo v rozpätí limitných hodnôt. K najčastejšie prekračovaným ukazovateľom patria Mn a celkové Fe, čo poukazuje na pretrvávajúci nepriaznivý stav oxidačno-redukčných podmienok. Okrem týchto ukazovateľov indikujú vplyv antropogénneho znečistenia na kvalitu podzemných vôd prekročené limitné hodnoty Cl^- a SO_4^{2-} . Zo skupiny základných ukazovateľov boli

nevyhovujúcimi aj rozpustné látky pri 105°C (35-krát), H₂S (17-krát), Mg (3-krát) a Na (3-krát). Charakter využitia krajiny (poľnohospodársky využívané územia) sa premieta do zvýšených obsahov oxidovaných a redukovaných foriem dusíka v podzemných vodách, z nich sa na prekročení najviac podieľali NH₄⁺ (54-krát), NO₃⁻ (37-krát) a NO₂⁻ (1-krát). V objektoch prevádzkového monitorovania bola v roku 2011 prípustná hodnota stanovená nariadením prekročená 7 stopovými prvkami (As, Al, Sb, Pb, Ni, Zn a Hg). Najčastejšie boli zaznamenané zvýšené obsahy As (23-krát) a Sb (15-krát). Prítomnosť špecifických organických látok v podzemných vodách je indikátorom ovplyvnenia ľudskou činnosťou. V objektoch prevádzkového monitorovania bola v roku 2011 zaznamenaná širšia škála špecifických organických látok. Najčastejšie boli prekročená limitných hodnôt zistené u ukazovateľov zo skupiny polyaromatických uhlíkov (naftalén, benzo(a)pyrén, fenantrén, fluorantén, pyrén) a zo skupiny pesticídov (desetylatrazín, atrazín, phenmedipham, desmedipham, desizopropylatrazín, prometryn, simazín, metamitron, chlortoluron). Prekročené boli aj limitné hodnoty v skupine prchavých alifatických a prchavých aromatických uhlíkov. Vplyv antropogénnej činnosti na kvalitu podzemných vôd vyjadrujú aj zvýšené koncentrácie CHSK_{Mn} (23-krát). V skupine všeobecných organických látok boli hodnoty uhlíkového indexu prekročené 1-krát a hodnoty celkového organického uhlíka 17-krát.

Ako vyplýva z účelu monitorovacieho programu, pozorovacie objekty základného monitorovania sú situované v oblastiach neovplyvnených ľudskou činnosťou, preto aj podzemné vody vykazujú lepšiu kvalitu v porovnaní s objektami prevádzkového monitorovania navrhnutými tak, aby zachytili pôsobenie výrazných zdrojov znečistenia podzemných vôd.



Graf č. 1: Početnosť prekročených ukazovateľov v objektoch základného monitorovania podľa Nariadenia vlády SR 496/2010 Z. z. v roku 2011

V 75 vodných útvaroch (16 kvartérnych a 59 predkvartérnych) bola kvalita podzemných vôd monitorovaná v 428 objektoch, z toho 167 v predkvartérnych a 261 v kvartérnych útvaroch.

V každom vodnom útvare sa objekty vyhodnocovali na základe splnenia alebo nesplnenia požiadaviek nariadenia vlády SR č. 496/2010 Z.z. Objekty, v ktorých došlo k prekročeniu medznej hodnoty aspoň jedným ukazovateľom, nevyhovujú danému nariadeniu vlády.

Zo všetkých 16 monitorovaných kvartérnych útvarov podzemných vôd sa v 9 útvaroch nachádzal aspoň jeden objekt nevyhovujúci NV SR 496/2010 Z.z. Najčastejším nevyhovujúcim ukazovateľom bolo percentuálne nasýtenie vody kyslíkom. Z 56 monitorovaných predkvartérnych vodných útvarov v 16 nedošlo k prekročeniu limitných hodnôt v ani jednom objekte. Celkovo bolo vykonaných 832 analýz, 576 bolo nevyhovujúcich, čo predstavuje 69,23 % analýz, ktoré nespĺňajú požiadavky NV SR 496/2010 Z.z.

V tabuľkách 1 a 2 sa nachádza prehľad kvartérnych a predkvartérnych útvarov podzemných vôd s ukazovateľmi, ktoré v danom útvare prekročili medznú hodnotu (najvyššiu medznú hodnotu) definovanú Nariadením vlády SR č.496/2010 Z. z.

V mapových prílohách je znázornená kvalita podzemných vôd v kvartérnych a predkvartérnych útvaroch na Slovensku, kde sú farebne rozlíšené objekty, v ktorých došlo k prekročeniu medznej hodnoty aspoň jedným ukazovateľom. Pri mapovom hodnotení však neboli brané do úvahy ukazovatele Fe, Fe_{celk}, Mn ani % O₂. Ďalej sa tam nachádzajú mapy kvality podzemných vôd s prekročeniami medznej hodnoty vybraných ukazovateľov v jednotlivých objektoch.

Tabuľka 2: Ukazovatele prekračujúce medznú hodnotu v kvartérnych útvaroch PzV

Útvar PzV	Základné fyzikálne - chemické ukazovatele	Všeob. org. látky	Terénne merania	Stopové prvky	Aromatické uhľovodíky (PrAU)	Chlórované rozpúšťadlá (PrAIU)	Polyaromatické uhľovodíky (PAU)	Pesticídy (I,II,Kyslé, OCP)
SK1000100P	Fe, Fe2+, H2S, CHSK-Mn, Mn, NH4+		%O2					
SK1000200P	CL-, Fe, Fe2+, H2S, CHSK-Mn, Mg, Mn, NH4+, NO3-, RL, SO4(2-)	TOC, NEL-index	%O2	As, Cr				
SK1000300P	Fe, Fe2+, H2S, CHSK-Mn, Mn, NH4+, NO3-, RL, SO4(2-)	TOC	%O2, Vodiv_25		BZ, CB, DCB 1,2; DCB 1,3; DCB 1,4	PCE, TCE, TCM	BZP, Naftalén	ATZ, Desetyltr., DPA, Prometryn, Phendemip Simazin
SK1000400P	Fe, Fe2+, H2S, CHSK-Mn, Mn, NH4+, NO2-, NO3-, RL, SO4(2-)	TOC	%O2, Vodiv_25	As		TCM	Naftalén	
SK1000500P	CL-, Fe, Fe2+, H2S, CHSK-Mn, Mn, NH4+, NO3-, RL		%O2, Vodiv_25, pH			DCE 1,1; PCE	BZP, Fluórantén, Naftalén, Pyrén	Desmedipham, Metamitron
SK1000600P	Fe, Fe2+, H2S, Mn, NH4+, NO3-, RL, SO4(2-)		%O2, Vodiv_25	Zn			Naftalén	DPA
SK1000700P	CL-, Fe, Fe2+, H2S, CHSK-Mn, Mg, Mn, Na, NH4+, NO3-, RL, SO4(2-)	TOC	%O2, Vodiv_25, pH	Al, As, Cr, Ni, Sb		TCM	BZP, Naftalén	ATZ, Desetyltr.
SK1000800P	Fe, Fe2+, H2S, Mn, NH4+, NO3-, SO4(2-)		%O2				Fenantrén, Naftalén	Desmedipham
SK1000900P	Fe, Fe2+, H2S, Mn, NH4+		%O2, Vodiv_25				Fenantrén	
SK1001000P	Fe, Fe2+, H2S, Mn		%O2, Vodiv_25, pH					
SK1001100P	Fe, Fe2+, CHSK-Mn, Mn, NH4+, NO3-, RL, SO4(2-)	TOC	%O2, Vodiv_25	Sb			Fenantrén	
SK1001200P	CL-, Fe, Fe2+, CHSK-Mn, Mn, NH4+, NO3-, RL		%O2, Vodiv_25, pH	Al, Hg, Sb		PCE	Naftalén	Desetyltr., Desmedipham, DPA, Chlortoluron
SK1001300P	Fe, Fe2+, Mn, NH4+, NO3-		%O2				BZP	Phendemip
SK1001400P	Fe, Fe2+		%O2				Naftalén	
SK1001500P	Fe, Fe2+, CHSK-Mn, Mn, NH4+, NO3-, SO4(2-)	TOC	%O2, pH	Al, As			BZP	
SK1001600P	Fe, Fe2+, H2S, Mn, NH4+		%O2					

Tabuľka 3: Ukazovatele prekračujúce medznú hodnotu v predkvartérnych útvaroch PzV

Útvar PzV	Základný fyzikálno - chemický rozbor	Všeob. org. látky	Terénne merania	Stopové prvky	Aromatické uhľovodíky (PrAU)	Chlórované rozpúšťadlá (PrAIU)	Polyaromatické uhľovodíky (PAU)	Pesticídy (I,II,Kyslé, OCP)
SK200010FK	Fe, Fe2+, RL, SO4(2-)		%O2, pH Vodiv_25	Ni				
SK2000200P	Fe, Mn, NH4+, NO3-		%O2				Fenantrén	
SK200030FK	Fe, Fe2+		pH					
SK2000400P	Mn							
SK2000500P	NO3-		%O2					
SK200060KF	Fe, Fe2+		%O2					
SK200080KF	Fe, Fe2+							
SK2001000P	Fe, Fe2+, Mn		%O2					
SK200120FK	Fe, Fe2+							
SK2001300P	NO3-							
SK200140KF	Fe, Mn		%O2					
SK200160FK				As				
SK200170FP			%O2					
SK2001800F	Fe, Mn, NH4+		%O2, pH					
SK200200FP	H2S, Mn							
SK200220FP	Fe, Fe2+, Mn		pH					
SK2002300P	Fe, Fe2+, Mn, NH4+, RL, SO4(2-)		%O2, Vodiv_25					
SK200250KF			%O2	Sb			BZP	
SK200260FP	Fe, Fe2+, Mn, NH4+		%O2					
SK200270KF	Fe		%O2				Fenantrén, Naftalén	
SK200280FK	Fe, Fe2+, H2S CHSK-Mn, Mn, NH4+, SO4(2-)	TOC	%O2, pH	As, Sb			BZP, Fenantrén, Naftalén	
SK200290FK	Fe		%O2	As, Pb, Sb				
SK200300FK	RL, SO4(2-)		Vodiv_25					
SK2003100P	Fe, Fe2+, Mn		%O2					
SK200340KF			%O2					
SK200360FK			%O2	Hg				
SK2003700P	Fe, Fe2+, Mn, NO3-, RL		%O2, Vodiv_25	As				
SK200390KF	CHSK-Mn							
SK200420FK							BZP	
SK200430FK	Fe, Fe2+		%O2					
SK2004700F	Fe, Fe2+, Mn, NH4+, RL		%O2, Vodiv_25					
SK200480KF	Fe, Fe2+, Mn		%O2	Sb			Naftalén	
SK2004900F			%O2					
SK200500FK	Fe, Fe2+		%O2, pH				BZP, Naftalén	
SK200510KF			%O2					
SK2005300P	Fe, Fe2+, Mn		%O2					
SK200540FP			%O2, pH	Al				
SK200560FK	Fe, Fe2+, Mn, SO4(2-)		%O2, Vodiv_25				BZP	
SK2005700F			%O2					
SK2005800P	Fe, Fe2+, Mn, Na, NH4+, NO3-		%O2, Vodiv_25					