

Celkové hodnotenie kvality podzemných vôd na Slovensku v roku 2018

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. Rámцovej smernice o vodách (RSV). V súlade s RSV bol vypracovaný Program monitorovania stavu vôd na rok 2018, v ktorom boli zapracované požiadavky na zabezpečenie získania všetkých informácií o stave vôd, ktoré bude nevyhnutné v požadovanej kvalite reportovať Európskej komisii.

V súlade s požiadavkami RSV sa monitorovanie kvality podzemných vôd vykonáva na základe ohraničenia útvarov podzemných vôd pre každé povodie. Na Slovensku bolo vymedzených 75 vodných útvarov (16 kvartérnych a 59 predkvartérnych). Monitorovanie chemického stavu podzemnej vody bolo rozdelené na:

- základné monitorovanie,
- prevádzkové monitorovanie.

V rámci základného monitorovania by mali byť pokryté všetky útvary podzemných vôd aspoň jedným odberovým miestom. Z celkového počtu 75 útvarov podzemných vôd zostal v roku 2018 nepokrytý 1 predkvartérny útvar: 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 2018 monitorovala v 176 objektoch základného monitorovania. Sú to 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 to 1-krát v 75 predkvartérnych objektoch, 2-krát v 1 predkvartérnom objekte a v 42 kvartérnych objektoch a 4-krát v 58 predkvartérnych krasovo - puklinových objektoch.

Prevádzkové monitorovanie bolo vykonávané vo všetkých útvaroch podzemných vôd, ktoré boli vyhodnotené ako rizikové z hľadiska nedosiahnutia dobrého chemického stavu. V roku 2018 sa v rámci prevádzkového monitorovania na území Slovenska sledovalo 220 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 v závislosti od horninového prostredia 1-krát v 30 predkvartérnych objektoch, 2-krát v 14 predkvartérnych objektoch a v 161 kvartérnych objektoch, 4-krát v 15 predkvartérnych krasovo - puklinových objektoch. Vzorky boli odobierané v jarnom a jesennom období, kedy by mali byť zachytené extrémne stavy podzemných vôd. Oblasť Žitného ostrova 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. V oblasti Žitného ostrova boli vzorky podzemných vôd odobraté 2-krát v 44 objektoch a 4-krát v 40 objektoch.

Výsledky laboratórnych analýz boli hodnotené podľa Vyhlášky Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky (MZ SR) 247/2017 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní

pitnou vodou. Výsledky budú publikované v ročnej správe „Kvalita podzemných vôd na Slovensku 2018“ a v dvojročnej správe „Kvalita podzemných vôd Žitného ostrova 2017-2018“.

Základné monitorovanie

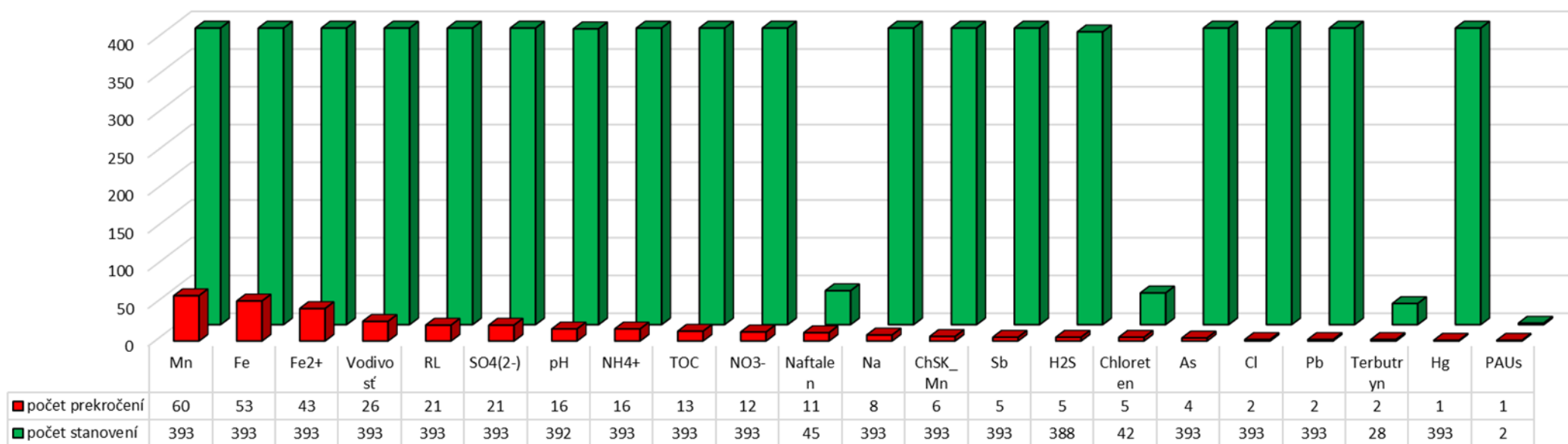
Početnosť prekročení prípustnej koncentrácie (najvyššej prípustnej koncentrácie) definovanej Vyhláškou Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky (MZ SR) 247/2017 Z.z., v roku 2018 v objektoch základného monitorovania je znázornená v grafe č. 1. Hodnoty pH boli v rozpätí limitných hodnôt s výnimkou 16 vzoriek, vodivosť prekročila indikačnú hodnotu 26-krát z celkového počtu 393 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 (53-krát), dvojmocného Fe (43-krát), Mn (60-krát), a NH_4^+ (16-krát). Okrem týchto ukazovateľov došlo k prekročeniu v prípade SO_4^{2-} (21-krát), rozpustných látok pri 105°C (21-krát), NO_3^- (12-krát), Na (8-krát), H_2S (5-krát), CHSK_{Mn} (6-krát), Cl⁻ (2-krát) a TOC (13-krát). Zo stopových prvkov boli zaznamenané zvýšené koncentrácie Sb (5-krát), As (4-krát), Pb (2-krát) a Hg (1-krát). Znečistenie špecifickými organickými látkami má v objektoch základného monitorovania len lokálny charakter, v roku 2018 boli zaznamenané koncentrácie prekračujúce stanovený limit v skupine polyaromatických uhlíkov pri naftaléne (11-krát) a suma PAU 1-krát (predstavuje sumu reálne nameraných hodnôt v jednej analýze v prípade ukazovateľov benzo(b)fluorantén, benzo(k)fluorantén, benzo(g,h,i)perylén a indeno(1,2,3-c,d)pyrén). V skupine alifatické uhlíkovodíky (chlóretén 5-krát). Z pesticídov boli v roku 2018 namerané zvýšené koncentrácie terbutrynu (2-krát). Ďalšie špecifické organické látky boli stanovená pod limitnú hodnotu definovanú Vyhláškou Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky (MZ SR) 247/2017 Z.z..

Prevádzkové monitorovanie

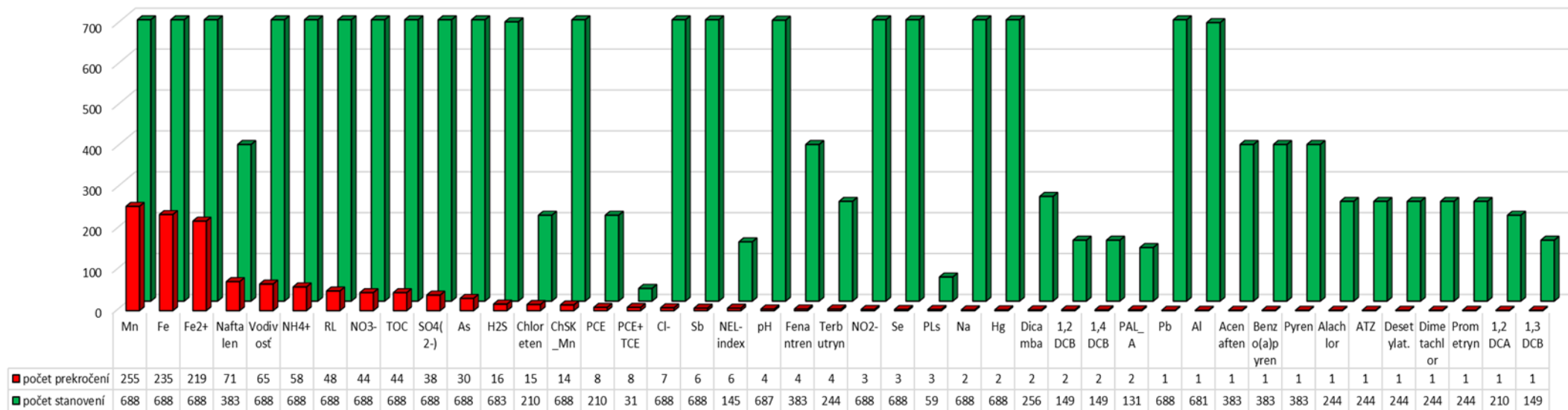
V objektoch prevádzkového monitorovania, vrátane územia Žitného ostrova, boli hodnoty prípustnej koncentrácie (najvyššej prípustnej koncentrácie) definovanej Vyhláškou Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky (MZ SR) 247/2017 Z.z. v roku 2018 prekračované ukazovateľmi znázornenými na grafe č. 2. Hodnoty vodivosti namerané v teréne prekročili indikačnú hodnotu danú nariadením vlády 65-krát z celkového počtu 688 stanovení, pH s výnimkou 4 vzoriek bolo v rozpätí limitných hodnôt. K najčastejšie prekračovaným ukazovateľom patria Mn, celkové Fe a dvojmocné 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 (48-krát), H_2S (16-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 NH_4^+ (58-krát), NO_3^- (44-krát) a NO_2^- (3-krát). V objektoch prevádzkového monitorovania bola v roku 2018 prípustná hodnota stanovená nariadením prekročená v skupine stopových prvkov ukazovateľmi As (30-krát), Sb (6-krát), Se (3-krát) a Hg (2-krát). Prítomnosť špecifických organických látok v podzemných vodách je indikátorom ovplyvnenia ľudskou činnosťou. V objektoch prevádzkového monitorovania bola v roku 2018 zaznamenaná širšia škála špecifických organických látok. Najčastejšie boli prekročená limitných hodnôt zistené u ukazovateľov zo skupiny polyaromatických uhlíkov (acenaftén, naftalén, fenantrén, pyrén, benzo(a)pyrén (BZP)), v skupine prchavých alifatických uhlíkovodíkov boli prekročené limitné hodnoty týmito ukazovateľmi – tetrachlórétén (PCE), suma PCE a TCE (trichlórétén), chlórétén a 1,2-dichlórétán (1,2 DCA). Najvyššie namerané hodnoty koncentrácie tetrachlóréténu (PCE), ktoré presahovali limitnú hodnotu vyhlášky boli zaznamenané

v objekte 309390 Moldava nad Bodvou v oboch odberových cykloch. ďalej v skupine prchavých aromatických uhlíkovodíkov prekročili limitnú hodnotu dichlórbenzény (1.2, 1.3 a 1.4). Najčastejšie pesticídy s koncentraciami nad limitnú to boli terbutryn, desetylatrazín, prometryn, atrazín (ATZ), dicamba, alachlór, dimetachlór a suma pesticídov (PLs predstavuje sumu reálne nameraných hodnôt všetkých sledovaných pesticídov v jednej analýze). Vplyv antropogénnej činnosti na kvalitu podzemných vôd vyjadrujú aj zvýšené koncentrácie $CHSK_{Mn}$ (14-krát). V skupine všeobecných organických látok boli hodnoty celkového organického uhlíka prekročené 44-krát a limitná hodnota NEL indexu bola v roku 2018 prekročená 6-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 Vyhlášky MZ SR 247/2017 Z. z. v roku 2018

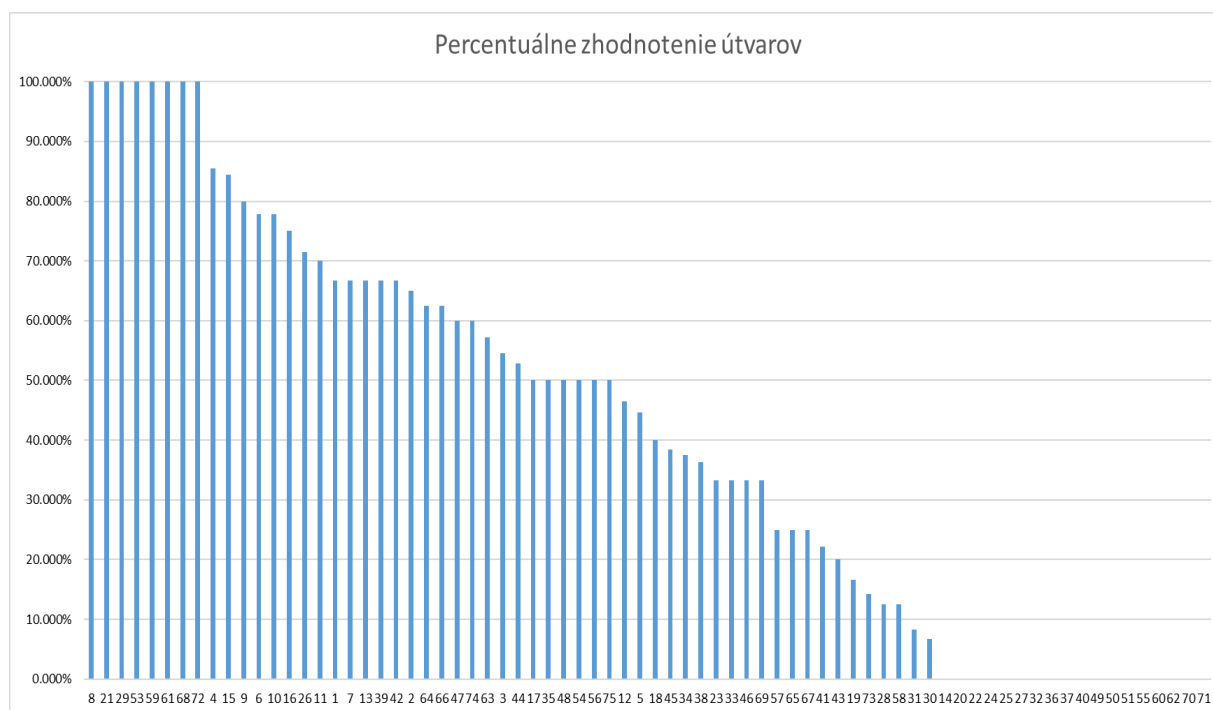


Graf č. 2: Početnosť prekročených ukazovateľov v objektoch prevádzkového monitorovania podľa Vyhlášky MZ SR 247/2017 Z. z. v roku 2018

Na Slovensku bolo vymedzených 75 útvarov podzemných vôd (16 kvartérnych a 59 predkvartérnych), ktoré boli v roku 2018 s výnimkou 1 predkvartérneho útvaru pokryté monitorovacími objektmi. Kvalita podzemných vôd bola monitorovaná v 480 objektoch, z toho 193 v predkvartérnych a 287 v kvartérnych útvaroch.

V každom útvare podzemných vôd sa objekty vyhodnocovali na základe splnenia alebo nesplnenia požiadaviek daných vyhláškou Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky (MZ SR) 247/2017 Z.z.. Objekty, v ktorých došlo k prekročeniu medznej hodnoty aspoň jedným ukazovateľom, nevyhovujú danému nariadeniu vlády.

Zo 16 kvartérnych vodných útvaroch sa v 15 útvaroch nachádzal aspoň jeden objekt nevyhovujúci vyhláške MZ SR 247/2017 Z.z.. Najčastejšími nevyhovujúcimi ukazovateľmi boli mangán a celkový obsah železa, čo poukazuje na pretrvávajúci nepriaznivý stav oxidačno-redukčných podmienok. Z 58 monitorovaných predkvartérnych útvarov podzemných vôd v 17 nedošlo k prekročeniu ani v jednom objekte. V 13 predkvartérnych útvaroch došlo k prekročeniu len pri jednom ukazovateli najčastejšie naftalén.



Graf č. 3: Percentuálne vyjadrenie analýz nevyhovujúcich vyhláške MZ SZ 247/2017 Z.z. pre jednotlivé útvary podzemných vôd v roku 2017

Vysvetlivky: 1-75 útvary podzemných vôd očíslované podľa čísel príslušných kapitol v časti Hodnotenie kvality podzemných vôd v jednotlivých útvaroch podzemných vôd.

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 Vyhláškou MZ SR 247/2017 Z. z.

V mapovej prílohe 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 nebol braný do úvahy ukazovateľ % O₂. Ďalej sa tam nachádzajú mapy kvality podzemných vôd s prekročeniami medznej hodnoty vybraných ukazovateľov v jednotlivých objektoch.

Tabuľka 1: Ukazovatele prekračujúce medznú hodnotu v kvartérnych útvaroch PzV

Útvar PzV	Základné fyzikálo - chemické ukazovatele	Všeob. org. látky	Terénne merania	Stopové prvky	Aromatické uhľovodíky (PrAU)	Chlórované rozpúšťadlá (PrAIU)	Polyaromatické uhľovodíky (PAU)	Pesticídy (I,II,Kyslé, OCP)
SK1000100P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , H ₂ S, Cl ⁻ , ChSK _{Mn} , Mn, RL ₁₀₅ , SO ₄ ²⁻	TOC	Vodivosť	Pb			Naftalén	Terbutryn
SK1000200P	NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , H ₂ S, Mn, RL ₁₀₅ , SO ₄ ²⁻	NEL_ui, TOC	Vodivosť	Al, As		Chloretén	Naftalén	Dicamba
SK1000300P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , H ₂ S, ChSK _{Mn} , Mn, RL ₁₀₅ , SO ₄ ²⁻	NEL_ui, Tenzidy aniónové, TOC	Vodivosť	As, Hg, Pb	DCB 1,2; DCB 1,3; DCB 1,4	1,2-dichlóretán, 1,1,2,2-tetrachlóretén	Acenaftén, Fenantrén, Naftalén	Atrazín, Dicamba, Prometryn
SK1000400P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , H ₂ S, ChSK _{Mn} , Mn, RL ₁₀₅ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻	NEL_ui, TOC	Vodivosť	As		1,1,2,2-tetrachlóretén, Vinylchlorid	Naftalén, Pyrén	Terbutryn
SK1000500P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , ChSK _{Mn} , Mn, H ₂ S	Tenzidy aniónové, TOC	Vodivosť, pH	As		1,1,2,2-tetrachlóretén	Benzo(a)pyrén, Naftalén	
SK1000600P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , ChSK _{Mn} , H ₂ S, Mn, RL ₁₀₅ , SO ₄ ²⁻	TOC	Vodivosť				Naftalén	Alachlór, Dimetachlór
SK1000700P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , Cl ⁻ , Mn, RL ₁₀₅ , SO ₄ ²⁻	TOC	Vodivosť	As				Desetylatrazín
SK1000800P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , H ₂ S, RL ₁₀₅ , Mn, SO ₄ ²⁻	NEL_ui, TOC	Vodivosť	Se			Naftalén	
SK1000900P	NH ₄ ⁺ , Fe, Fe ₂ ⁺ , H ₂ S, Mn, RL ₁₀₅	TOC	Vodivosť					
SK1001000P	Fe, Fe ₂ ⁺ , Mn, RL ₁₀₅ , H ₂ S, Cl ⁻ , Na		Vodivosť, pH				Naftalén	
SK1001100P	NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , Mn, SO ₄ ²⁻ , RL ₁₀₅	TOC		Hg, Se		Chloretén	Naftalén	
SK1001200P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Mn, RL ₁₀₅ , Cl ⁻	TOC	Vodivosť, pH	Sb		1,1,2,2-tetrachlóretén, Chloretén	Naftalén	
SK1001300P	NO ₃ ⁻ , Mn, Fe, Na							
SK1001500P	NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , H ₂ S, CHSK _{Mn} , Mn,	TOC	Vodivosť	As, Se			Naftalén	
SK1001600P	Fe, Fe ₂ ⁺ , Mn, RL ₁₀₅		Vodivosť					

Tabuľka 2: 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, Fe ₂ ⁺ , RL ₁₀₅ , SO ₄ ²⁻		Vodivosť, pH					
SK200020OP	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Mn							
SK200030FK	Mn		pH					
SK200050OP	NO ₃ ⁻							
SK200070OF							Naftalén	
SK200100OP	NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , Mn, RL ₁₀₅ , SO ₄ ²⁻ , Na	TOC	Vodivosť	As				Terbutryn
SK200120FK							Naftalén	
SK200130OP	NO ₃ ⁻							
SK200140KF	Mn			Hg				
SK200150FP							Naftalén	
SK200170FP	Mn							
SK200180OF	NH ₄ ⁺ , Mn, ChSK _{Mn}	TOC					Naftalén	
SK200190FK	NH ₄ ⁺ , Na						Naftalén	
SK200220FP	Fe, Fe ₂ ⁺ , Mn, NH ₄ ⁺	TOC	pH, Vodivosť	As			Naftalén	
SK200230OP	NH ₄ ⁺ , Fe, Fe ₂ ⁺ , Mn, RL ₁₀₅ , SO ₄ ²⁻		Vodivosť					
SK200250KF				Sb			Naftalén	
SK200260FP	Fe, Fe ₂ ⁺ , Mn							
SK200270KF	Fe, Fe ₂ ⁺					Chloretén	Fenantrén, Naftalén	
SK200280FK	NH ₄ ⁺ , Fe, Fe ₂ ⁺ , ChSK _{Mn} , Mn, SO ₄ ²⁻	TOC		As, Sb			Naftalén	
SK200290FK				As, Pb, Sb				
SK200300FK	RL ₁₀₅ , SO ₄ ²⁻		Vodivosť					
SK200310OP	Fe, Fe ₂ ⁺ , Mn						Naftalén	
SK200320OP	Fe, NH ₄ ⁺ , Mn							
SK200370OP	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , Mn, RL ₁₀₅ , Cl ⁻ , Na, ChSK _{Mn}	TOC	Vodivosť	As	DCB 1,2; DCB 1,3; DCB 1,4		Benzo(g,h,i)perylén, Naftalén	
SK200380FP								Terbutryn
SK200400OP	NH ₄ ⁺ , Cl ⁻ , Fe, Fe ₂ ⁺ , ChSK _{Mn} , RL ₁₀₅ , Na, H ₂ S, SO ₄ ²⁻		Vodivosť					
SK200410KF	Fe, Fe ₂ ⁺							
SK200420FK							Naftalén	
SK200430FK	Fe, Fe ²⁺ , Mn, Na, RL ₁₀₅ , SO ₄ ²⁻			As			Naftalén	

Tabuľka 2. pokrač.: 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)
SK200450OP							Naftalén	
SK200470OF	Fe, Fe ²⁺ , Mn	TOC					Naftalén	
SK200480KF	Fe, Fe ²⁺ , Mn			Sb			Naftalén	
SK200490OF	Fe, ChSK _{Mn}							
SK200500FK	Fe ₂ ⁺ , Cl ⁻ , H ₂ S	TOC	pH			Chloretén	Naftalén	
SK200510KF							Naftalén	
SK200520OP	NO ₃ ⁻		pH					Terbutryn
SK200530OP			pH					
SK200560FK	Fe, Fe ₂ ⁺ , Mn, SO ₄ ²⁻		Vodivosť			Chloretén	Naftalén	
SK200570OF							Naftalén	
SK200580OP	NH ₄ ⁺ , Fe, Fe ₂ ⁺ , Mn,						Naftalén	
SK200590FP	Fe							