

Celkové hodnotenie kvality podzemných vôd na Slovensku v roku 2019

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 s RSV bol vypracovaný Program monitorovania stavu vôd na rok 2019, 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 2019 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 2019 monitorovala v 176 objektoch základného monitorovania. Sú to objekty štátnej hydrologickej siete SHMÚ alebo pramene, ktoré nie sú ovplyvnené bodovými zdrojmi znečistenia. Vzorok podzemných vôd v týchto objektoch boli odobraté v závislosti od typu horninového prostredia a to 1-krát v 76 objektoch (75 predkvartérnych a 1 kvartérny), 2-krát v 46 objektoch (5 predkvartérnych a 41 kvartérnych) a 4-krát v 54 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 2019 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 31 objektoch (1 predkvartérny a 30 kvartérnych), 2-krát v 174 objektoch (17 predkvartérnych a 157 kvartérnych) a 4-krát v 15 predkvartérnych krasovo - puklinových objektoch. Vzorok boli odoberané 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 1-krát v 1 objekte, 2-krát v 43 objektoch, 3-krát v 3 objektoch a 4-krát v 37 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 2019“ a v dvojročnej správe „Kvalita podzemných vôd Žitného ostrova 2019-2020“.

Základné monitorovanie

Početnosť prekročení prípustnej koncentrácie (najvyššej prípustnej koncentrácie) definovanej Vyhláškou Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky (MZ SR) 247/2017 Z.z., v roku 2019 v objektoch základného monitorovania je znázornená v grafe č. 1. Hodnoty pH boli v rozpätí limitných hodnôt s výnimkou 17 vzoriek, vodivosť prekročila indikačnú hodnotu 21-krát z celkového počtu 384 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 (39-krát), dvojmocného Fe (32-krát), Mn (60-krát), a NH_4^+ (15-krát). Okrem týchto ukazovateľov došlo k prekročeniu v prípade SO_4^{2-} (20-krát), NO_3 (12-krát), Na (7-krát), CHSK_{Mn} (6-krát), Cl⁻ (3-krát) a TOC (11-krát). Zo stopových prvkov boli zaznamenané zvýšené koncentrácie Sb (5-krát), Hg (5-krát), As (4-krát), Al (4-krát) a Pb (3-krát).

Znečistenie špecifickými organickými látkami má v objektoch základného monitorovania len lokálny charakter, v roku 2019 boli zaznamenané koncentrácie prekračujúce stanovený limit v skupine polyaromatických uhl'ovodíkov pri naftaléne (7-krát) a fenantréne (3-krát). V skupine prchavé alifatické uhl'ovodíky limitnú hodnotu prekračuje chloretén (7-krát) a zo skupiny prchavých aromatických uhl'ovodíkov benzén (2-krát). Z pesticídov neboli v roku 2019 namerané zvýšené koncentrácie.

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) definované Vyhláškou Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky (MZ SR) 247/2017 Z.z. v roku 2019 prekračované ukazovateľmi znázornenými na grafe č. 2. Hodnoty vodivosti namerané v teréne prekročili indikačnú hodnotu danú nariadením vlády 68-krát z celkového počtu 683 stanovení, pH s výnimkou 5 vzoriek bolo v rozpätí limitných hodnôt.

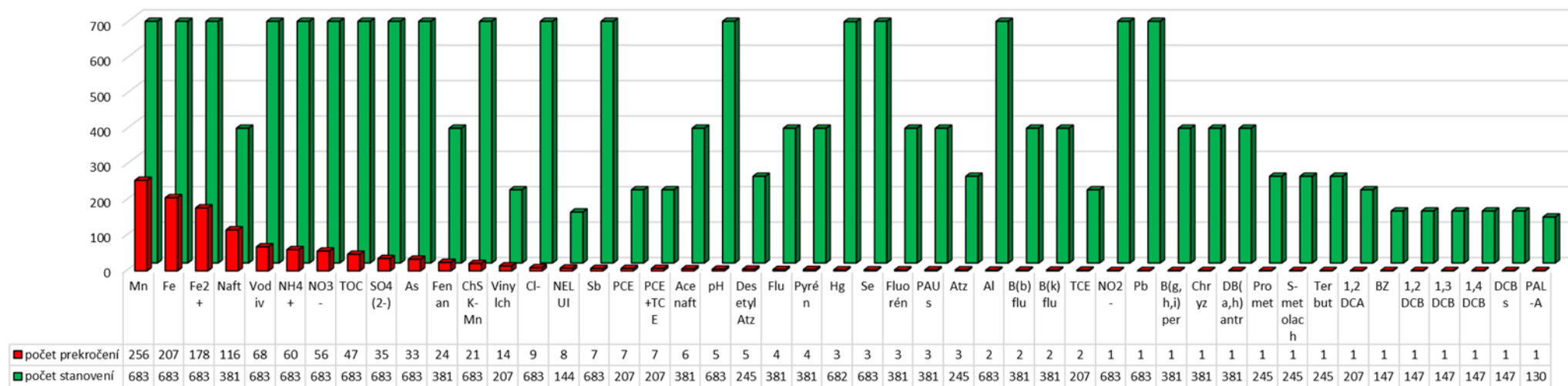
K najčastejšie prekračovaným ukazovateľom patria Mn, celkové Fe a dvojmocné Fe, čo poukazuje na pretrvávajúci nepriaznivý stav oxidačno-redukčných podmienok. Okrem týchto ukazovateľov indikujú vplyv antropogénneho znečistenia na kvalitu podzemných vôd prekročené limitné hodnoty Cl⁻ a SO₄²⁻.

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 (60-krát), NO₃ (56-krát) a NO₂ (1-krát). V objektoch prevádzkového monitorovania bola v roku 2019 prípustná hodnota stanovená vyhláškou prekročená v skupine stopových prvkov ukazovateľmi As (33-krát), Sb (7-krát), Se (3-krát), Hg (3-krát), Al (2-krát) a Pb (1-krát).

Prítomnosť špecifických organických látok v podzemných vodách je indikátorom ovplyvnenia ľudskou činnosťou. V objektoch prevádzkového monitorovania boli v roku 2019 zaznamenané prekročenia limitnej hodnoty, určené vyhláškou MZ SR, v rôznych skupinách špecifických organických látok. Najčastejšie boli prekročenia limitných hodnôt zistené u ukazovateľov zo skupiny polyaromatických uhlíkov (naftalén, fenantren, acenaftén, fluorantén, pyrén, fluorén, benzo(b)fluorantén, benzo(k)fluorantén, benzo(a)pyrén, dibenzoantracén), v skupine prchavých alifatických uhlíkov 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 uhlíkov prekročili limitnú hodnotu dichlórbenzény (1.2, 1.3 a 1.4) a benzén. Najčastejšie pesticídy s koncentraciami nad limitnú to boli terbutryn, desetylatrazín, prometryn, atrazín (ATZ), S-metolachór a suma pesticídov. Vplyv antropogénnej činnosti na kvalitu podzemných vôd vyjadrujú aj zvýšené koncentrácie CHSKMn (21-krát). V skupine všeobecných organických látok boli hodnoty celkového organického uhlíka prekročené 47-krát a limitná hodnota NEL indexu bola v roku 2019 prekročená 8-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. 2: Početnosť prekročených ukazovateľov v objektoch prevádzkového monitorovania podľa Vyhlášky MZ SR 247/2017 Z. z. v roku 2019

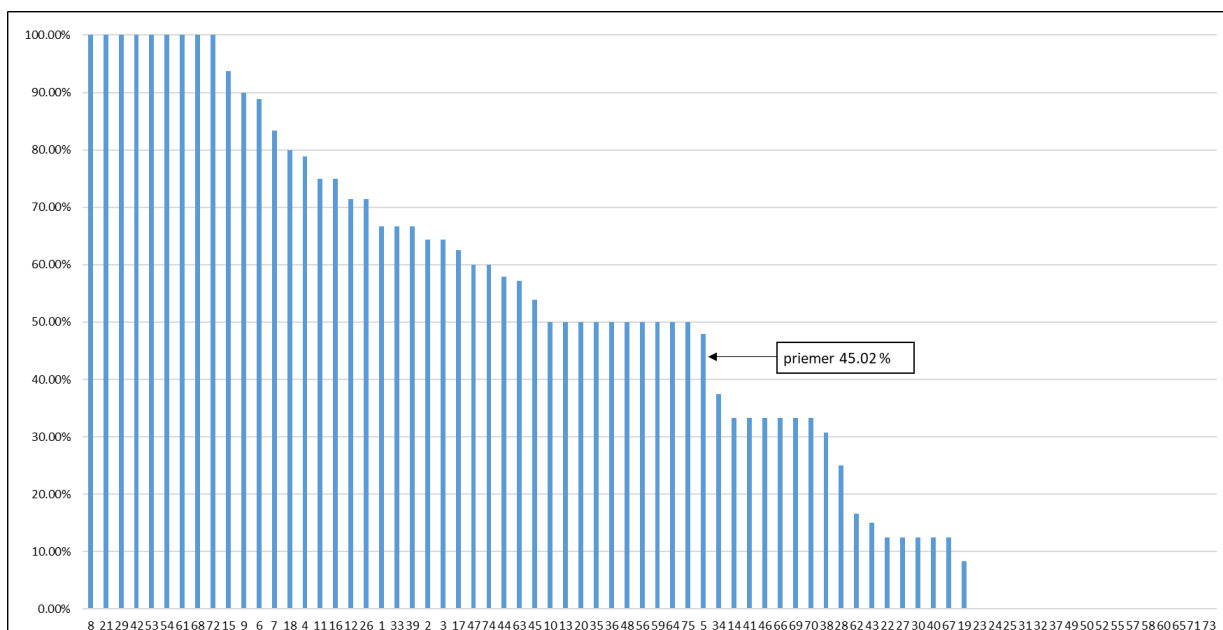


Na Slovensku bolo vymedzených 75 útvarov podzemných vôd (16 kvartérnych a 59 predkvartérnych), ktoré boli v roku 2019 s výnimkou 1 predkvartérneho útvaru pokryté monitorovacími objektmi. Kvalita podzemných vôd bola monitorovaná v 480 objektoch, z toho 196 v predkvartérnych a 284 v kvartérnych útvaroch.

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 každom 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 nedošlo v 16 k prekročeniu ani v jednom objekte, v 8 predkvartérnych útvaroch došlo k prekročeniu len pri jednom ukazovateli. Graf č.3 zobrazuje Percentuálne vyjadrenie analýz nevyhovujúcich vyhláške MZ SR 247/2017 Z.z. pre jednotlivé útvary podzemných vôd v roku 2019.

Graf č. 3: Percentuálne vyjadrenie analýz nevyhovujúcich vyhláške MZ SZ 247/2017 Z.z. pre jednotlivé útvary podzemných vôd v roku 2019



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 neboli brané do úvahy ukazovatele Fe, Fe₂ a Mn. 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 fyzikálno - 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⁺ , Cl ⁻ , ChSKMn, Mn, SO ₄ ²⁻	TOC	Vodivosť				Naftalén	
SK1000200P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ²⁺ , Mn, SO ₄ ²⁻	NEL_ui, TOC	Vodivosť	As	Benzén	Chloretén	Fenantrén, Naftalén	
SK1000300P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ²⁺ , ChSKMn, Mn, SO ₄ ²⁻	NEL_ui, Tenzidy aniónové, TOC	Vodivosť	Al, As	DCB 1,2; DCB 1,3; DCB 1,4 suma DCB	1,2-dichlóretén, PCE, TCE, suma PCE+TCE, chloretén,	Acenaftén, Benzo(b)fluorantén, Benzo(k)fluorantén, Chryzén, Fenantrén, Fluorantén, Fluorén, Naftalén, Pyrén, Suma PAU	Atrazín, Prometryn
SK1000400P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ²⁺ , ChSKMn, Mn, SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻	NEL_ui, TOC	Vodivosť	As, Pb, Se		chloretén	Acenaftén, Fenantrén, Fluorantén, Naftalén, Pyrén	Desetylatrazín,
SK1000500P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ²⁺ , ChSKMn, Mn	NEL_ui, TOC	Vodivosť, pH	As		Chlóretén, suma PCE+TCE, PCE	Acenaftén, Fenantrén, Fluorén, Naftalén	Terbutryn
SK1000600P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ²⁺ , Mn, SO ₄ ²⁻	TOC	Vodivosť				Naftalén	
SK1000700P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ²⁺ , Cl ⁻ , Mn, ChSKMn, SO ₄ ²⁻	TOC	Vodivosť	As, Hg		Chlóretén	Fenantrén, Naftalén,	Atrazín, S-metolachlór
SK1000800P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ²⁺ , Mn, SO ₄ ²⁻	TOC	Vodivosť				Naftalén	
SK1000900P	NH ₄ ⁺ , Fe, Fe ²⁺ , Mn, NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻	TOC	Vodivosť					
SK1001000P	Fe, Mn, Cl ⁻ , CHSKMn	TOC	Vodivosť, pH				Naftalén	
SK1001100P	NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ²⁺ , Mn, NH ₄ ⁺	TOC		Hg, Se			Naftalén	
SK1001200P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Mn, Cl ⁻ , CHSKMn, Fe ²⁺	TOC	Vodivosť, pH	Al, Sb		suma PCE+TCE, PCE, Chloretén	Fenantrén, Naftalén	Atrazín
SK1001300P	Mn			Hg,				
SK1001400P							Fenantrén, Naftalén	
SK1001500P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ²⁺ , CHSKMn, Mn,	TOC	Vodivosť	As, Pb			Benzo(b)fluorantén, Benzo(k)fluorantén, Benzo(g,h,i)perylén, Dibenzantracén, Naftalén, suma PAU	Desetylatrazín
SK1001600P	Fe, Fe ²⁺ , Mn, Cl ⁻		Vodivosť			Chloretén	Naftalén	

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⁺ , SO ₄ ²⁻		Vodivosť, pH				Fenantrén, Naftalén	
SK2000200P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Mn, Fe, ChSK _{Mn}	TOC		Al			Fenantrén, Fluorén	
SK200030FK			pH					
SK2000400P	ChSK _{Mn} , Mn	TOC						
SK2000500P	NO ₃ ⁻							
SK200060KF	Fe ²⁺							
SK2001000P	NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ²⁺ , Mn	TOC	Vodivosť	As			Fluorantén, Naftalén, Pyrén	Terbutryn
SK200110KF				Hg				
SK200120FK				Hg			Naftalén	
SK2001300P	NO ₃ ⁻							
SK200140KF	NH ₄ ⁺ , Fe ²⁺ , Mn						Naftalén	
SK200170FP	Fe, Fe ²⁺ , Mn						Naftalén	
SK200180OF	NH ₄ ⁺ , Fe, Fe ²⁺ , Mn	TOC	Vodivosť				Fenantrén, Naftalén	
SK200190FK	NH ₄ ⁺ , Na						Naftalén	
SK200200FP							Naftalén	
SK200220FP	Fe, Fe ²⁺ , Mn, ChSK _{Mn}	TOC	pH, Vodivosť	As			Naftalén	
SK2002300P	NH ₄ ⁺ , Fe, Fe ²⁺ , Mn, SO ₄ ²⁻		Vodivosť					
SK200240FK	Mn			Pb				
SK200250KF				Sb			Naftalén	
SK200260FP	Fe, Fe ²⁺ , Mn			Al				
SK200270KF						Chloretén	Fenantrén	
SK200280FK	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ²⁺ , ChSK _{Mn} , Mn, SO ₄ ²⁻	NEL _{ui} , TOC		As, Sb			Naftalén	
SK200290FK				As, Hg, Pb, Sb				
SK200300FK	SO ₄ ²⁻		Vodivosť					
SK200310OP	Fe, Fe ²⁺ , Mn		pH					
SK200320OP	NH ₄ ⁺ , Mn							
SK2003700P	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Fe, Fe ²⁺ , Mn, Cl ⁻ , Na	TOC	Vodivosť	As	Benzén	Chloretén		
SK200380FP							Fenantrén, Naftalén	Terbutryn
SK200400OP	NH ₄ ⁺ , Cl ⁻ , Fe, Na	TOC	Vodivosť		Benzén	Chloretén		
SK200430OF	Fe, Fe ²⁺ , Mn, Na, SO ₄ ²⁻		Vodivosť	As			Naftalén	
SK200450OP							Naftalén	
SK200460KF	Fe, Fe ²⁺			Hg				
SK200470OF	NH ₄ ⁺ , Fe, Fe ²⁺ , Mn	TOC						
SK200480KF	Fe, Fe ²⁺ , Mn			Sb				
SK200500FK	Fe, Mn		pH				Acenaftén, Fenantrén, Naftalén	
SK200510KF							Fenantrén, Naftalén	
SK200520OP	NO ₃ ⁻		pH				Naftalén	
SK200530OP			pH					

Tabuľka 2. pokračovanie: 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)
SK200540FP	Fe,		pH	Al				
SK200560FK	Fe, Fe ²⁺ , Mn, SO ₄ ²⁻		Vodivosť				Naftalén	
SK200580OP	NH ₄ ⁺ , Fe, Fe ²⁺ , Mn					Chloretén	Naftalén	
SK200590FP	Fe, Mn			Al				