



Znečistenie podzemných vôd

Mária Bubeníková a kolektív

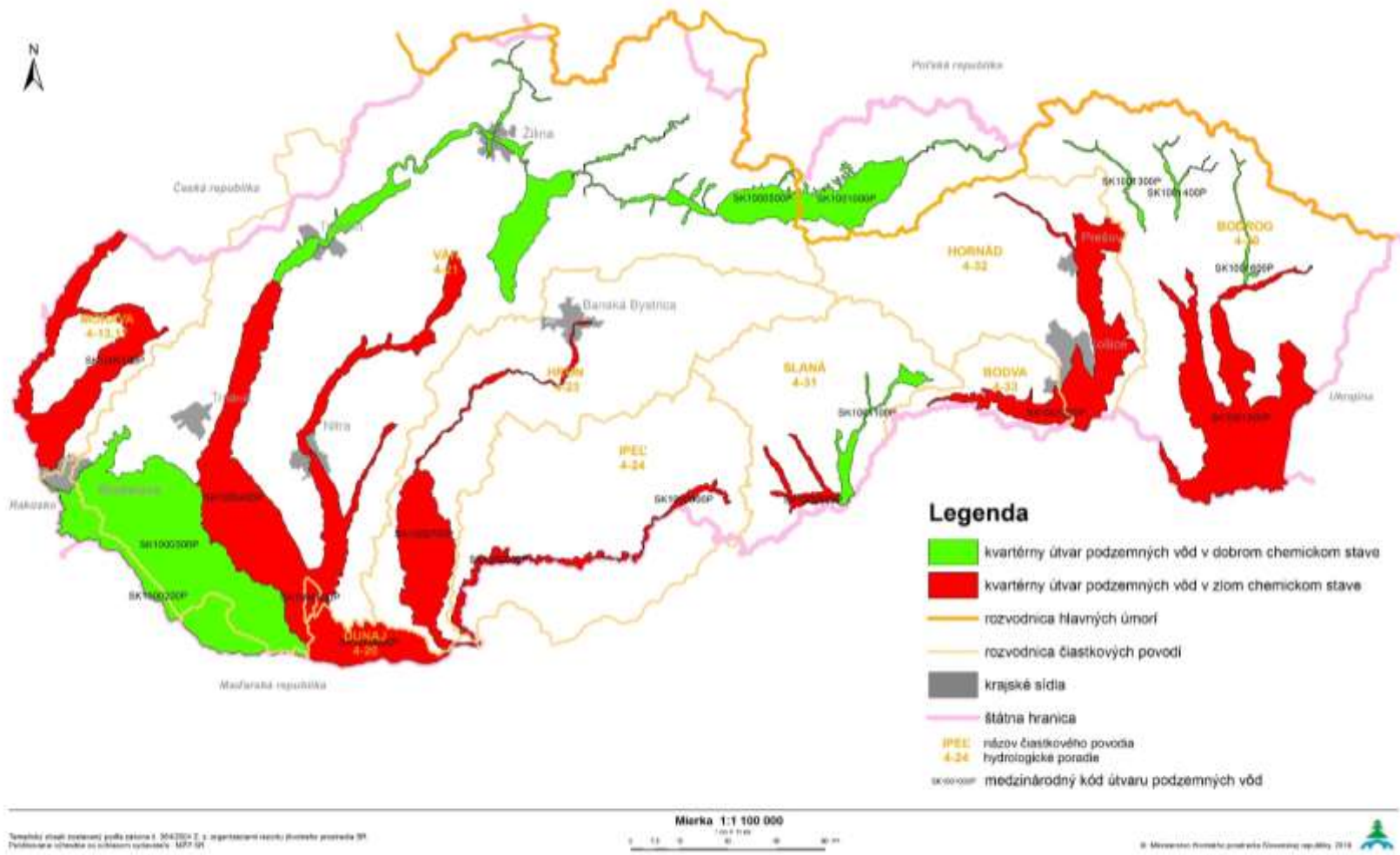
Výskumný ústav vodného hospodárstva

maria.bubenikova@vuvh.sk

Vodný plán Slovenska na roky 2022-2027, online workshop, 10. 6. 2021

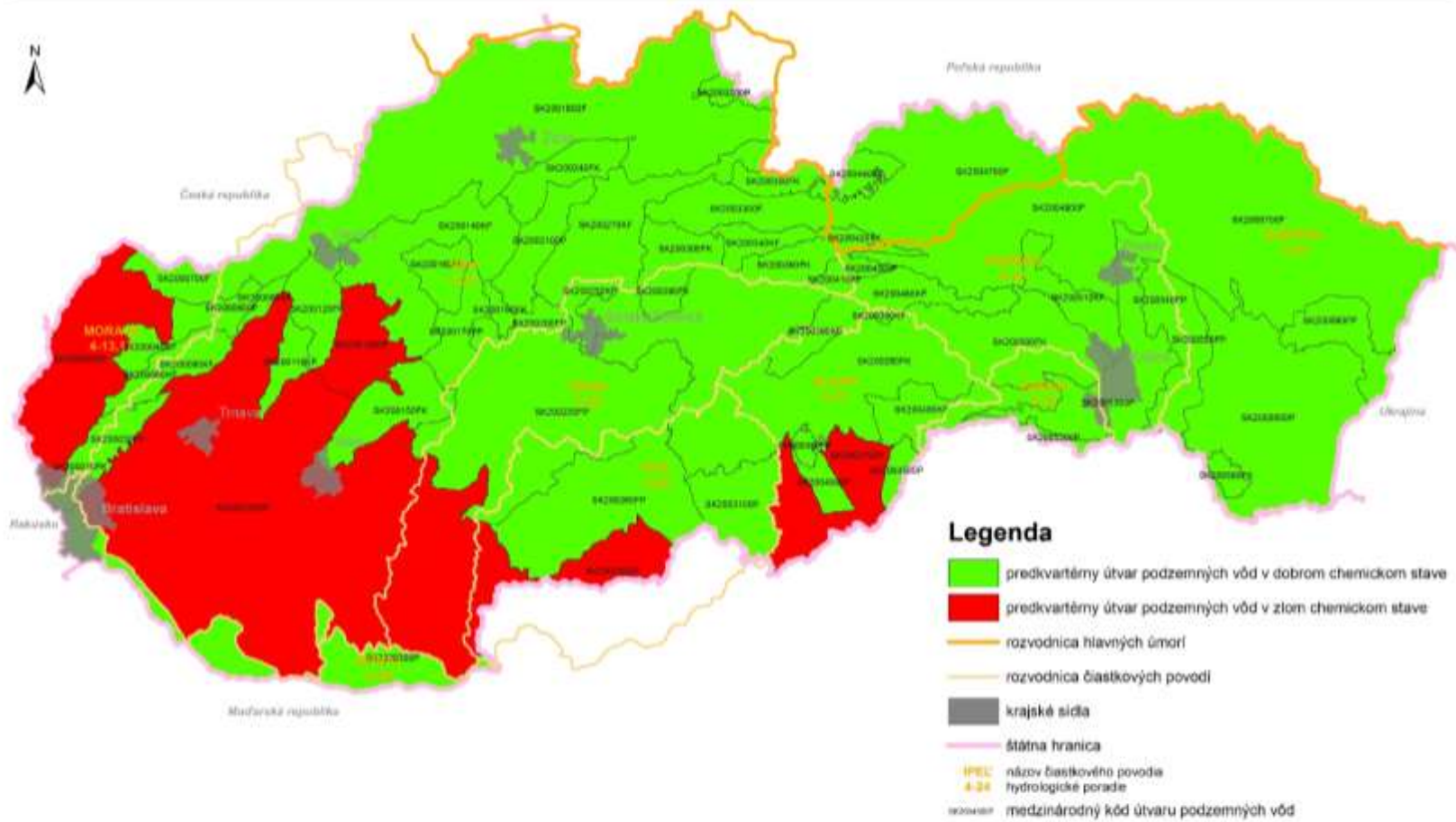


Hodnotenie chemického stavu kvartérnych útvarov podzemných vôd





Hodnotenie chemického stavu predkvartérnych útvarov podzemných vôd



Štatistický úrad Slovenskej republiky, Bratislava, 2018. Podľa údajov z výskumu kvality podzemných vôd v rokoch 2012-2017.

Mierka 1:1 000 000
1 cm = 100 km

© Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, 2018



Hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd

Kód útvaru	Plocha (km ²)	Kontaminant	Významný trvalo vzostupný trend	Zdroj kontaminácie
SK1000100P	830	NH ₄ ⁺ , PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻ , TOC	difúzne, bodové
SK1000400P	1 943	NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻ , TOC	PO ₄ ³⁻	difúzne, bodové
SK1000600P	515	NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , TOC		difúzne, bodové
SK1000700P	724	NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , PO ₄ ³⁻ , As, TOC		difúzne, bodové
SK1000800P	198	NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , PO ₄ ³⁻		difúzne
SK1000900P	111	PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻ , TOC		difúzne, bodové
SK1001200P	934	pesticídy*		difúzne
SK1001500P	1 471	NH ₄ ⁺ , PO ₄ ³⁻	PO ₄ ³⁻	difúzne, bodové
SK2000200P	1 485	NH ₄ ⁺		difúzne, bodové
SK2001000P	6 248	NO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	difúzne, bodové
SK2001300P	548	NH ₄ ⁺		difúzne, bodové
SK2002300P	2 000	NO ₃ ⁻		difúzne, bodové
SK2003700P	811	NH ₄ ⁺		difúzne

* - suma pesticídov (atrazín, desetylatriazín, metazachlór, alachlór ESA)

Kontaminanty: NO₃⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, SO₄²⁻ - v 6 ÚPzV

pesticídy, As, Cl⁻ - v 1 ÚPzV; celkový organický uhlík (TOC) - v 4 ÚPzV



Hlavné zdroje znečistenia podzemných vôd

Dusíkaté látky (dusičnany, amónne ióny)

- poľnohospodárska živočíšna a najmä rastlinná výroba (aplikácia hnojív)
- nedostatočné čistenie komunálnych odpadových vôd na ČOV a neodkanalizované obyvateľstvo
- bodové zdroje znečistenia (environmentálne záťaže v prípade NH_4^+)

Pesticídne látky

- difúzny prenos pesticídnych látok v dôsledku používania prípravkov na ochranu rastlín (POR) v poľnohospodárskej rastlinnej výrobe
- bodové zdroje znečistenia (staré skládky pesticídov, manipulačné plochy, atď.)

Ostatné nebezpečné látky (sírany, fosforečnany, chloridy, ťažké kovy, organické látky)

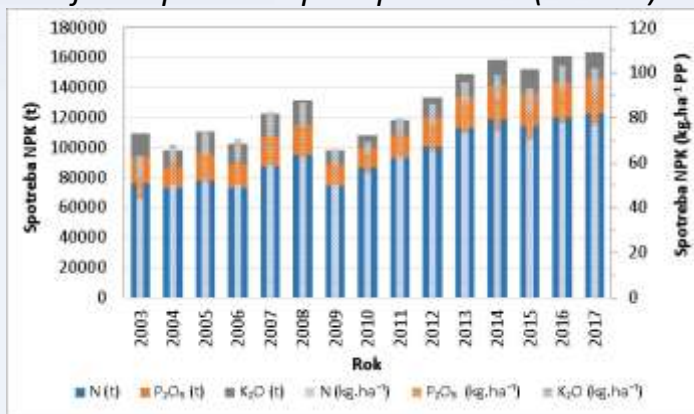
- environmentálne záťaže (IS EZ)
- reálne zdroje znečistenia (databáza IMZZ)
- potenciálne zdroje znečistenia (prevádzky IPKZ)
- banská činnosť
- emergentné látky (farmaceutiká, PFAS látky, atď.)



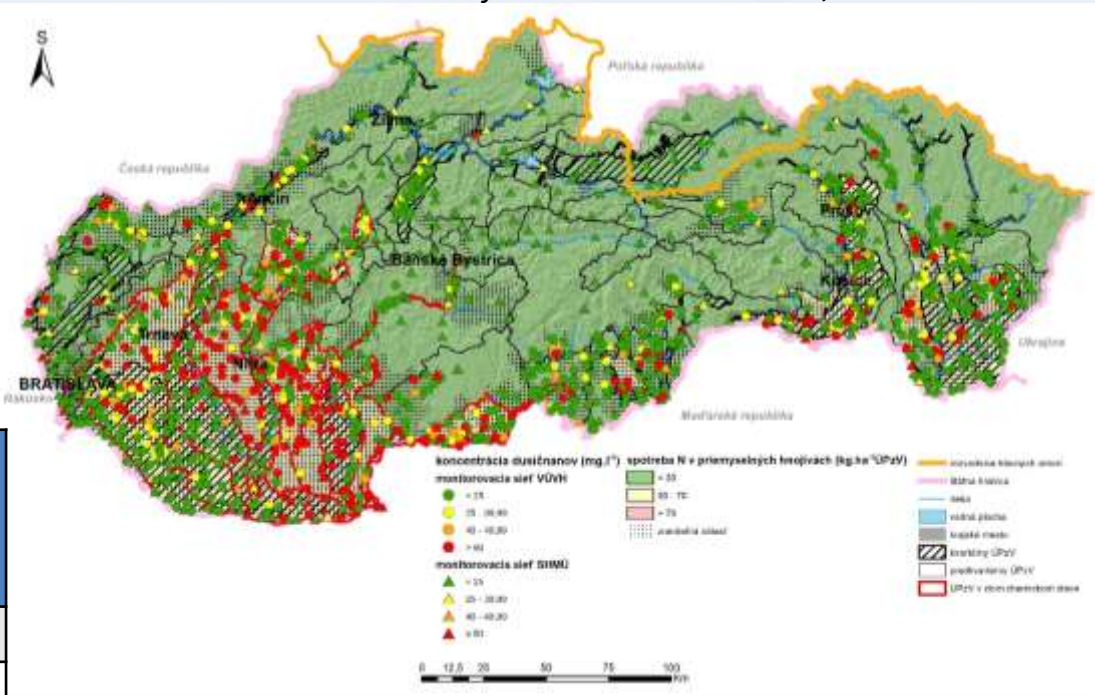


Znečistenie podzemných vôd dusíkatými látkami z poľnohospodárstva

Trend vývoja spotreby priemyselných NPK hnojív na poľnohospod. pôdu v SR (ÚKSÚP)



Priem. spotreby N priemyselných hnojív na plochu ÚPzV a výsledky monitorovania dusičnanov v objektoch VÚVH a SHMÚ, 2013-2017



Kód ÚPzV*	Spotreba N priem. hnojív na ÚPzV v 2013-2017 [kg. ha ⁻¹]	Spotreba N priem. hnojív na PP v ÚPzV v 2013-2017 [kg. ha ⁻¹]	Počet (%) analýz c(NO ₃ ⁻) ≥ 50 mg.l ⁻¹
SK1000400P	63,8	79,0	135 (14)
SK1000600P	59,4	72,7	46 (29)
SK1000700P	69,8	80,9	138 (36)
SK1000800P	51,4	65,1	49 (24)
SK2001000P	69,6	83,1	542 (47)
SK2002300P	65,6	80,7	116 (30)

Okresy s najvyššou spotrebou N hnojív (123-113 kg. ha⁻¹) v 2013-2017: Šaľa, Levice, Topoľčany, Nové Zámky, Zlaté Moravce, Partizánske a Nitra.

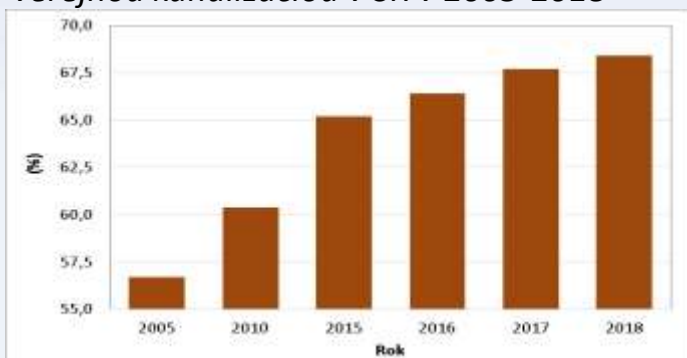
Normu kvality pre dusičnany (50 mg.l⁻¹) spĺňalo 84,6% (10 091 analýz) vzoriek podzemných vôd v ~ 1 680 MO VÚVH a SHMÚ.

* ÚPzV v zlom chem. stave v dôsledku NO₃⁻

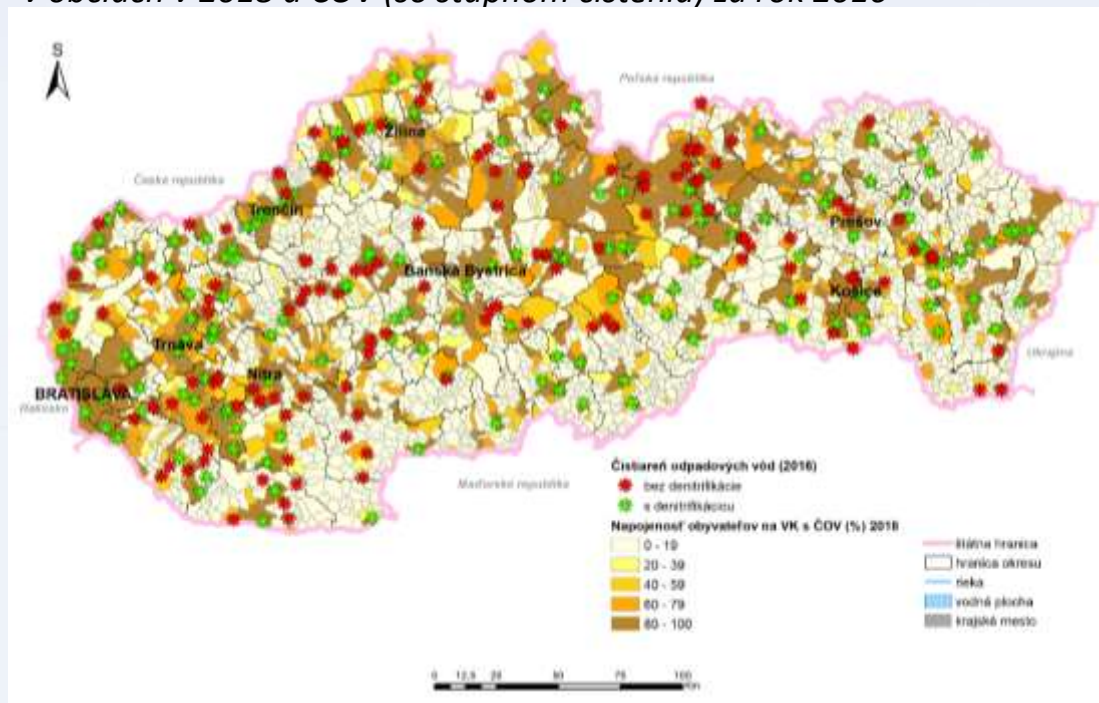


Znečistenie podzemných vôd dusíkatými látkami z domácností

Úroveň odkanalizovania obyvateľstva verejnou kanalizáciou v SR v 2005-2018



Percentuálna napojenosť obyvateľstva na verejnú kanalizáciu v obciach v 2018 a ČOV (so stupňom čistenia) za rok 2016



ČOV Trenčín

- Za posledné roky bol v SR dosiahnutý mierny pokrok v odvádzaní a čistení komunálnych odpadových vôd. V 2018 počet obyvateľov napojených na verejnú kanalizáciu dosiahol 68,4%.
- V 2018 z celkového počtu 2 890 obcí malo vybudovanú verejnú kanalizáciu 1 128 obcí, t. j. 39,0%. Za priemerom SR zaostávajú najmä Trenčiansky, Nitriansky, Banskobystrický a Košický kraj.

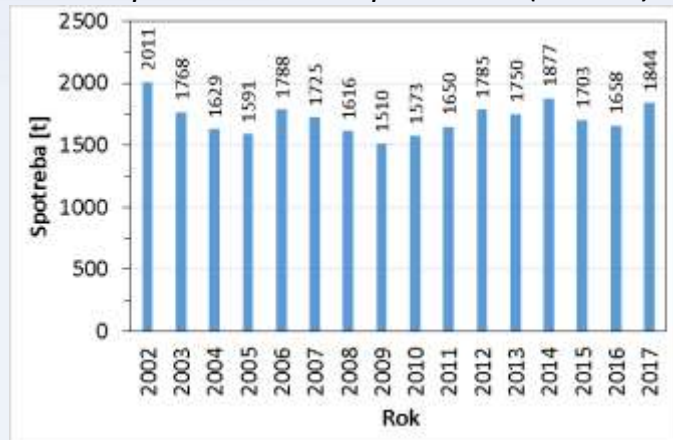


Znečistenie podzemných vôd dusíkatými látkami - opatrenia

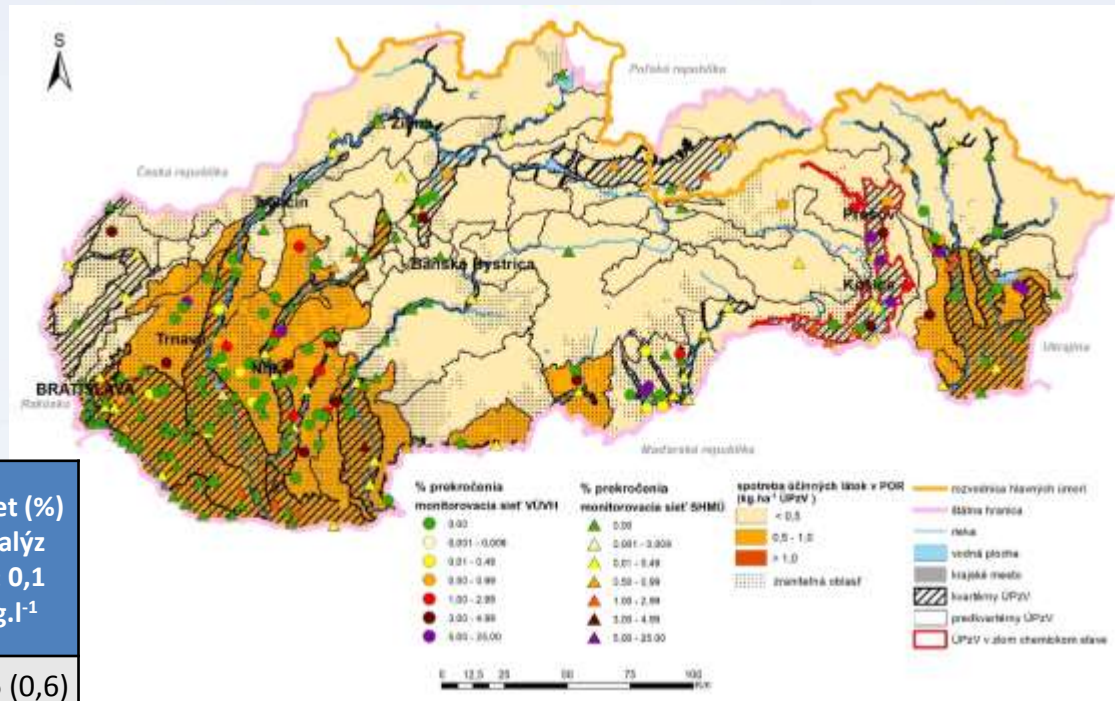
Opatrenie	Typ
Dodržiavanie požiadaviek vyplývajúcich z implementácie dusičnanej smernice - Programu hospodárenia vo vyhlásených zraniteľných oblastiach (akčného programu) ustanoveného v zákone č. 136/2000 Z. z. o hnojivách a dodržiavanie požiadaviek krížového plnenia uvedených v NV SR č. 342/2014 Z. z.	Základné
Plnenie požiadaviek vyplývajúcich z implementácie smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd - výstavba a modernizácia komunálnych ČOV a verejných stokových sietí	Základné
Riešenie aglomerácií pod 2000 EO situovaných v CHVO Žitný ostrov	Základné
Realizácia opatrení pre kontaminované územia	Základné
Realizácia opatrení z Program rozvoja vidieka (PRV) SR 2014-2020, resp. Spoločnej poľnohospodárskej politiky (SPP) 2023-2027 – na dobrovoľnej báze	Doplnkové
Uplatňovanie kódexu správnej poľnohospodárskej praxe - Ochrana vodných zdrojov – na dobrovoľnej báze	Doplnkové
Realizácia opatrení z Programu rozvoja verejných kanalizácií pre územie SR	Doplnkové
Ekonomické alebo fiškálne nástroje	Doplnkové
Posilnenie kontrolných činností	Doplnkové
Podpora výskumných projektov	Doplnkové

Znečistenie podzemných vôd pesticídnymi látkami

Trend vývoja spotreby účinných látok v POR na poľnoh. a lesnú pôdu v SR (ÚKSÚP)



Priem. spotreby účinných látok v POR na plochu ÚPzV a výsledky monitorovania pesticídov v objektoch VÚVH a SHMÚ, 2013-2017



Kód ÚPzV	Spotreba pesticídu v POR na ÚPzV v 2013-2017 [kg.ha ⁻¹]	Spotreba pesticídu v POR na PP/LP v ÚPzV v 2013-2017 [kg.ha ⁻¹]	Počet (%) analýz c ≥ 0,1 µg.l ⁻¹
SK1000300P	0,86	1,01	66 (0,6)
SK1000400P	0,86	1,02	47 (0,4)
SK1000600P	0,99	1,12	8 (0,5)
SK1001200P*	0,30	0,36	81 (2)
SK2001000P	0,96	1,09	65 (0,8)

*- ÚPzV v zlom chem. stave v dôsledku pesticídov

Okresy s najvyššou spotrebou pesticídov v POR v 2013-2017 (1,36-1,11 kg.ha⁻¹): Senec, Nové Zámky, Nitra, Hlohovec, Piešťany, Šaľa, Topoľčany a Trnava.

Normu kvality pre pesticídy (0,1 µg.l⁻¹) spĺňalo 99,3% (77595 analýz) vzoriek podzemných vôd v 307 MO VÚVH a SHMÚ.



Znečistenie podzemných vôd pesticídnymi látkami

Pesticíd	Počet (%) analýz c \geq 0,1 $\mu\text{g.l}^{-1}$	Priemer. spotreba v 2013-2017 [kg]
Alachlór ESA*	107 (13,0)	0
Terbutrín**	86 (4,2)	0
Desetylatrazín*	88 (4,0)	0
Atrazín**	75 (3,4)	0
Nikosulfuron	20 (2,4)	4 704
Prochloraz	24 (1,2)	49 974
Klopyralid	21 (1,1)	0
Prometrín**	23 (1,1)	0
Desizopropylatrazín*	18 (0,8)	0
Metazachlór	9 (0,5)	37 498
Terbutylazín	11 (0,5)	43 693

62 pesticídov v podzem. vodách v 2013-2017:
• 54 v monitorovacej sieti kvality SHMÚ
• 29 v účelovej monitorovacej sieti VÚVH v ZO.

Neschválené pesticídy** (ich metabolity*):

atrazín - od 2005

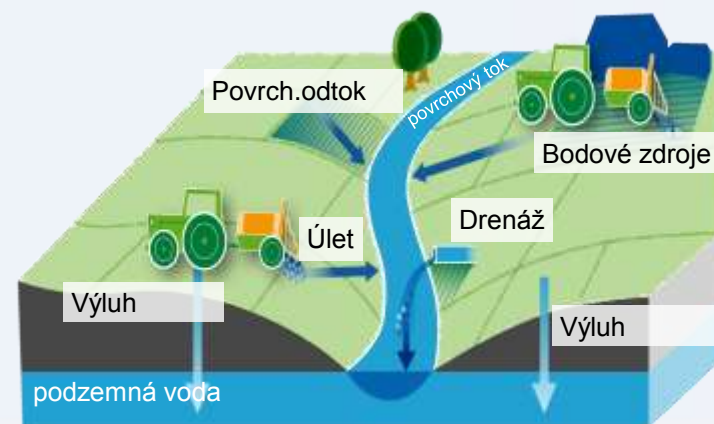
alachlór - od 2006

acetochlór - od 2011

prometrín - od 2002

simazín - od 2005

terbutrín - od 2002



Zdroj: TOPPS projekt



Znečistenie podzemných vôd pesticídnymi látkami - opatrenia

Opatrenie	Typ
Plnenie požiadaviek vyplývajúcich z implementácie smernice EP a Rady 2009/128/ES, ktorou sa ustanovuje rámec pre činnosť Spoločenstva na dosiahnutie trvalo udržateľného používania pesticídov - transponovaná v SR do vykonávacích predpisov a Národný akčný plán na dosiahnutie udržateľného používania pesticídov	Základné
Uplatňovanie zákona č. 405/2011 Z. z. o rastlinolekárskej starostlivosti a s ním súvisiacich vykonávacích predpisov - dodržiavanie požiadaviek krížového plnenia uvedených v NV SR č. 342/2014 Z. z.	Základné
Uplatňovanie opatrení na ochranu podzemných vôd pred pesticídmi v súlade so zákonom č. 305/2018 Z. z. o chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd	
Realizácia opatrení pre kontaminované územia	Základné
Realizácia opatrení z PRV SR 2014-2020, resp. SPP 2023-2027 – na dobrovoľnej báze	Doplnkové
Zavedenie systému a podpory bezpečného (vratného) zberu obalov z POR pre veľkospotrebiteľov a malospotrebiteľov a ich druhotné zhodnocovanie	Doplnkové
Pravidelná každoročná aktualizácia zoznamu najrizikovejších prípravkov na ochranu rastlín v CHVO a dopracovanie jednotnej metodiky pre výber najrizikovejších POR autorizovaných v SR	Doplnkové
Ekonomické alebo fiškálne nástroje	Doplnkové
Podpora výskumných projektov	Doplnkové



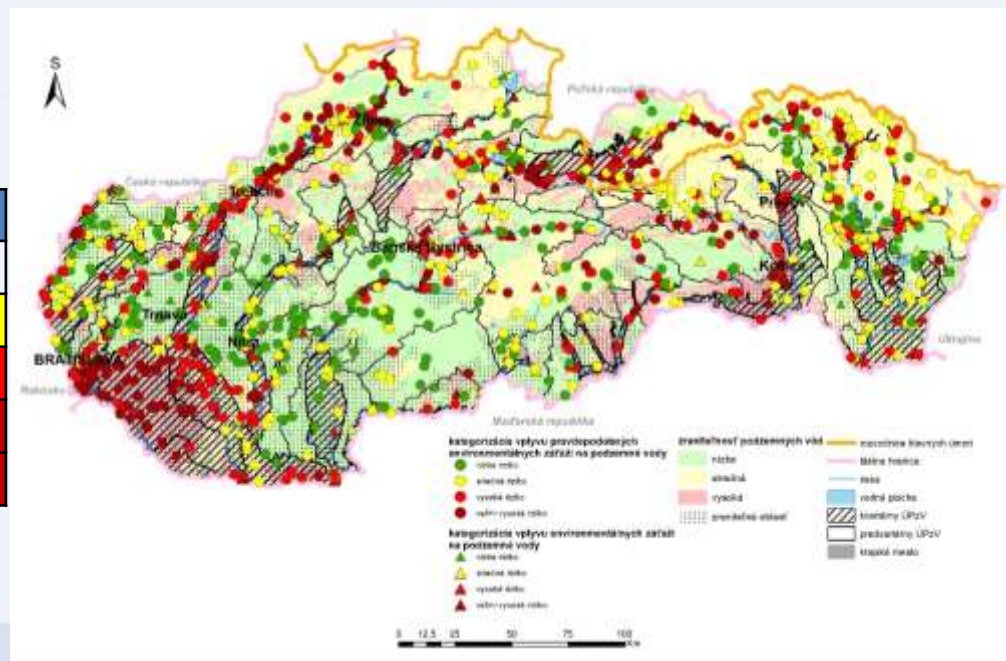
Znečistenie podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami

- Environmentálne záťaže (EZ) z informačného systému environmentálnych záťaží (IS EZ) - prevádzkovateľ SAŽP (www.enviroportal.sk). REZ obsahoval 2000 EZ (k 5.12.2018) rozdelené na 3 časti:
 - pravdepodobné EZ (časť A) – 883 lokalít,
 - (potvrdené) EZ (časť B) – 312 lokalít,
 - sanované a rekultivované EZ (časť C) – 802 lokalít.
- Reálne zdroje znečistenia, ktorých vlastníci a prevádzkovatelia majú povinnosťou monitorovať ich vplyv na podzemné vody - Integrovaný monitoring zdrojov znečistenia (IMZZ) - údaje z 1 413 MO od 145 vlastníkov (priemyselných podnikov, skládok odpadov, odkalísk, starých EZ) z 2007-2018.

Matica a schéma hodnotenia potenciálneho vplyvu environmentálnej záťaže na podzemnú vodu

Riziko kontaminácie K1	Stupeň zraniteľnosti územia		
	1	2	3
1 ($K1 < 20$)	2	3	4
2 ($20 \leq K1 \leq 29$)	3	4	5
3 ($30 \leq K1 \leq 39$)	4	5	6
4 ($K1 \geq 40$)	5	6	7

Potenciálny vplyv EZ: nízky (2,3), stredný (4), vysoký (5), veľmi vysoký (6,7)





Znečistenie podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami

Počet evidovaných EZ a ich potenciálny vplyv na podzemné vody

SÚP	Vrstva ÚPzV	Počet pravdepodobných EZ	Počet (%) pravdepodobných EZ podľa potenciálneho vplyvu na PzV				Počet EZ	Počet (%) EZ podľa potenciálneho vplyvu na PzV			
			veľmi vysoký	vysoký	stredný	nízky		veľmi vysoký	vysoký	stredný	nízky
Dunaj	Kvartér	351	113 (32,2)	117 (33,3)	90 (25,6)	31 (8,8)	166	81 (48,8)	65 (39,2)	18 (10,8)	2 (1,2)
	Predkvartér	841	156 (18,5)	210 (25,0)	261 (31,0)	214 (25,4)	303	99 (32,7)	96 (31,7)	79 (26,1)	29 (9,6)
Visla	Kvartér	23	15 (65,2)	3 (13,0)	5 (21,7)	0 (0)	7	3 (42,9)	3 (42,9)	1 (14,3)	0 (0)
	Predkvartér	42	20 (47,6)	7 (16,7)	11 (26,2)	4 (9,5)	9	3 (33,3)	4 (44,4)	2 (22,2)	0 (0)

Najväčší počet EZ s vysokým potenciálnym vplyvom na PzV:

- v kvartérnych ÚPzV - SK1000500P (19 EZ)

SK1000400P (15 EZ)

- v predkvartérnych ÚPzV - **SK2001000P** (17 EZ)
SK2001800F (14 EZ)



Bošany
skládka koželužní



Boldog
sklad pesticídov



Znečistenie podzemných vôd ostatnými nebezp.látkami - opatrenia

Opatrenie	Typ
Realizovať sanácie environmentálnych záťaží (EZ) registrovaných v IS EZ (časť B) v súlade so Štátnym programom sanácie EZ (ŠPS EZ)	Základné
Realizovať prieskum a monitorovanie prioritných EZ v súlade so ŠPZ EZ	Základné
Vypracovávať rizikové analýzy znečistených území pre prioritné EZ v zmysle smernice MŽP SR č. 1/2015 – 7 vo vzájomnej koordinácii so ŠPS EZ	Základné
Viesť evidenciu a pravidelne aktualizovať informácie o EZ v IS EZ a zdrojoch znečistenia v IMZZ a vyhodnocovať ich vplyv na kvalitu podzemných vôd	Základné
Realizovať opatrenia vo vzťahu k smernici EP a Rady 2010/75/EÚ o priemyselných emisiách - transponovaná do zákona č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania ŽP	Základné
Vydávať povolenia pre nakladanie so znečisťujúcimi látkami v zmysle zákona č. 364/2004 Z. z. vrátane prehodnotenia vydaných povolení	Základné
Dodržiavať ustanovenia §36 zákona č. 364/2004 Z. z. o vypúšťaní odpadových vôd a osobitných vôd do povrchových a podzemných vôd a ustanovenia pre zakázané činnosti v CHVO dané zákonom č. 305/2018 Z. z. o chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd a prehodnotiť ochranné pásmo vodného zdroja	Základné
Uplatňovať opatrenia v zmysle zákona č. 359/2007 o prevencii a náprave environmentálnych škôd - účinnejšie uplatňovanie princípov znečisťovateľ platí	Základné



Záver, identifikované nedostatky a výzvy

- Napriek pokroku dosiahnutému za posledné roky nie je dosiahnutý dobrý stav všetkých útvarov podzemných vôd => pre 13 ÚPzV sú požadované časové výnimky z dosiahnutia dobrého chemického stavu podľa čl. 4.4 RSV do roku 2027+.
- ? dosiahnutie dobrého stavu všetkých útvarov podzemných vôd!
- ❖ Potreba monitorovania rozširujúceho sa počtu nových (emergentných) látok vo vodách vrátane spôsobu ich vzorkovania a vývoja nových analytických metód.
- ❖ Zlepšenie zmapovania zdrojov znečistenia podzemných vôd (potreba vytvorenia komplexného IS zdrojov znečistenia).
- ❖ Nedostatočne kladený dôraz na predchádzanie znečisťovania.
- ❖ Účinnnejšie uplatňovať princípu „znečisťovateľ platí“.
- ❖ Podpora zavádzania nových technológií a metód pre subjekty nakladajúce s nebezpečnými látkami.
- ❖ Zlepšenie kontroly plnenia platnej legislatívy (predchádzanie rizika znečisťovania v CHVO!).
- ❖ Potreba zabezpečiť realizáciu opatrení s dostatočným finančným krytím prioritne v ÚPzV v zlom chemickom stave alebo v riziku nedosiahnutia environm. cieľov RSV.
- ❖ Ľudské zdroje - kvalitní odborníci.



Ďakujem za pozornosť

