



Znečistenie podzemnej vody perzistentnými organickými látkami (POPs) vrátane PFAS & Akčný plán ochrany vôd v CHVO Žitný ostrov

RNDr. Anna Patschová, PhD. a kol.



Koncepcie - znečistenie

Dlhodobá vízia pre politiku EÚ v oblasti znižovania znečisťovania a dosiahnutia netoxického životného prostredia

2000 Rámcová smernica o vode 2000/60/ES – normy kvality, prílohy I. a II., zoznamy - Watch listy, EQS, prioritné látky

2012 Koncepcia na ochranu vodných zdrojov Európy BLUE PRINT

2007 REACH – chemické látky

2019 Perzistentné organické polutanty POPs

2019 Green deal - Zelená dohoda - „0“ znečistenie (Akčný plán pre obehové hospodárstvo, Stratégia z farmy na stôl, Stratégia pre biodiverzitu ...)

2020 Smernica o pitnej vode

2021 Akčný plán nulového znečistenia

2022 8. Akčný plán pre životné prostredie (EAP/) - monitorovanie

2023

**GREEN DEAL
NESTAČÍ
TREBA
BLUE DEAL**

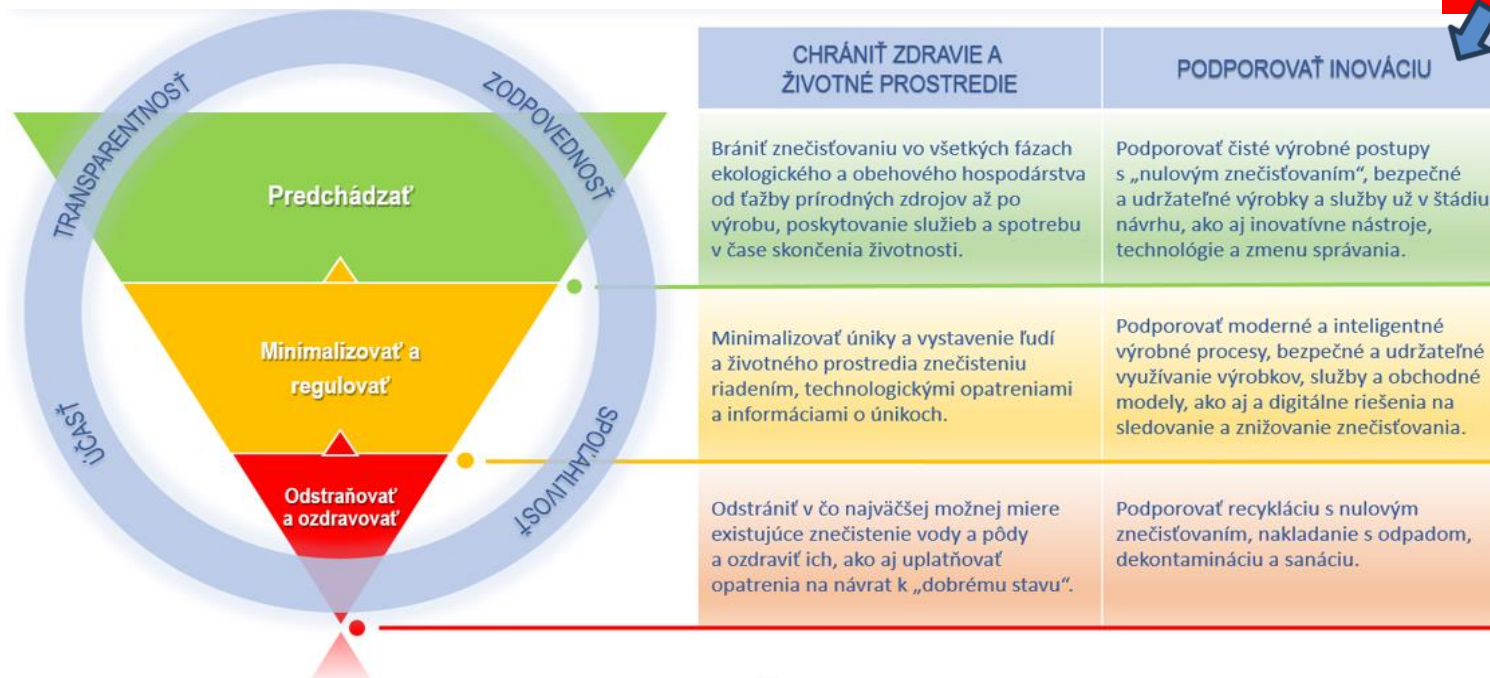
Riadenie rizík a pokrok pri obmedzovaní najškodlivejších chemikálií (Restriction Roadmap),



Koncepcie - znečistenie

Uplatňovanie zásad predbežnej opatrnosti, prijímania preventívnych opatrení, nápravy škôd pri zdroji a uplatňovania zásady „znečisťovateľ platí“.

BAT



Hierarchia nulového znečisťovania – otočená pyramída opatrení a určenie opatrení na boj proti znečisťovaniu ako prioritu

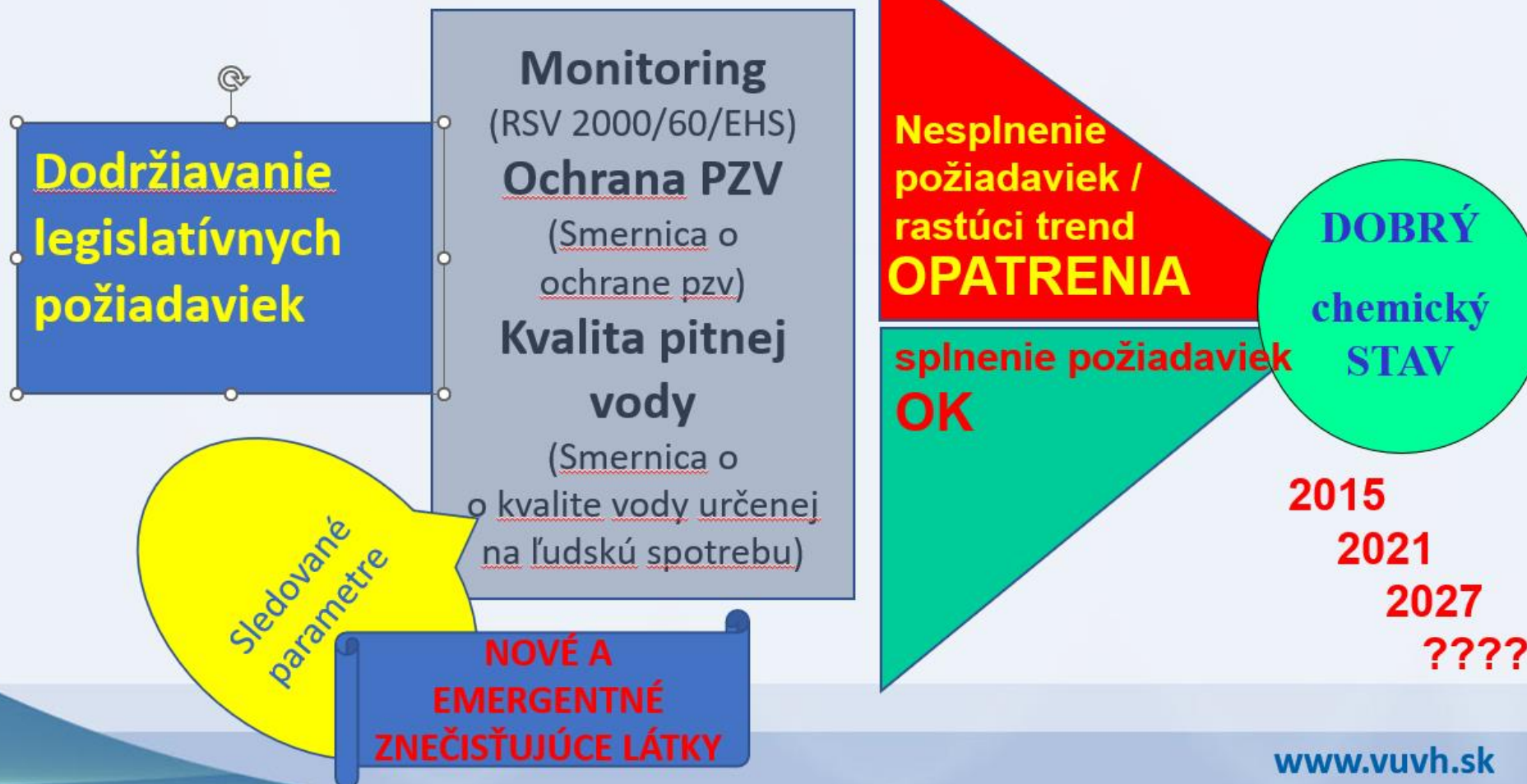


Legislatívny rámec - znečistenie vody

- Smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady, ktorá ustanovuje rámec pre činnosť Spoločenstva, týkajúceho sa politiky v oblasti vôd (RSV).
- *V nadväznosti na RSV sú uplatňované ďalšie smernice Európskeho parlamentu a rady, najmä*
 - *SMERNICA o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality 2006/118/ES*
- Tieto smernice sú transponované do národnej legislatívy
 - **Zákona č. 364/ 2004 Z.z., o vodách v znení neskorších predpisov a jeho vykonávacích predpisov**



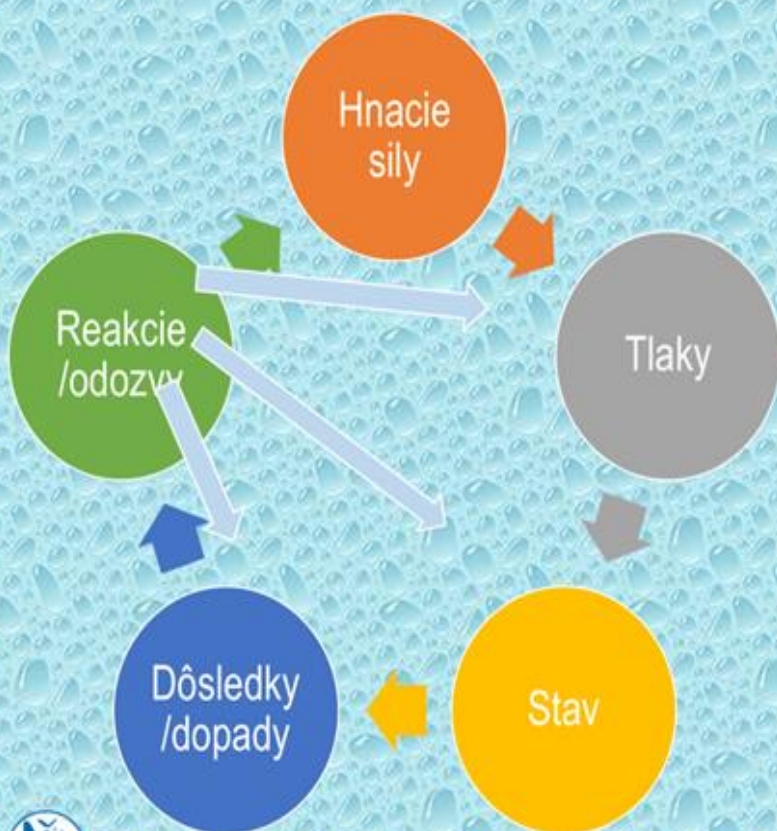
Hlavný cieľ - kvalitná pitná voda



Znečistenie podzemnej vody

Komplexný prístup hodnotenia a manažmentu environmentálnych problémov DPSIR

(Driving Forces-Pressures-State-Impacts-Responses / Hnacie sily – tlaky – stav – vplyvy – odozvy).



1 Úvod

2 Charakterizácia spr. územia povodia

3 Register chránených území

4 Identifikácia významných vplyvov

5 Monitorovacia sieť a hodnotenie stavu

6 Environmentálne ciele a výnimky

7 Ekonomická analýza využívania vody

8 Program opatrení

9 Ochrana pred škodlivými účinkami vôd a zmena klímy



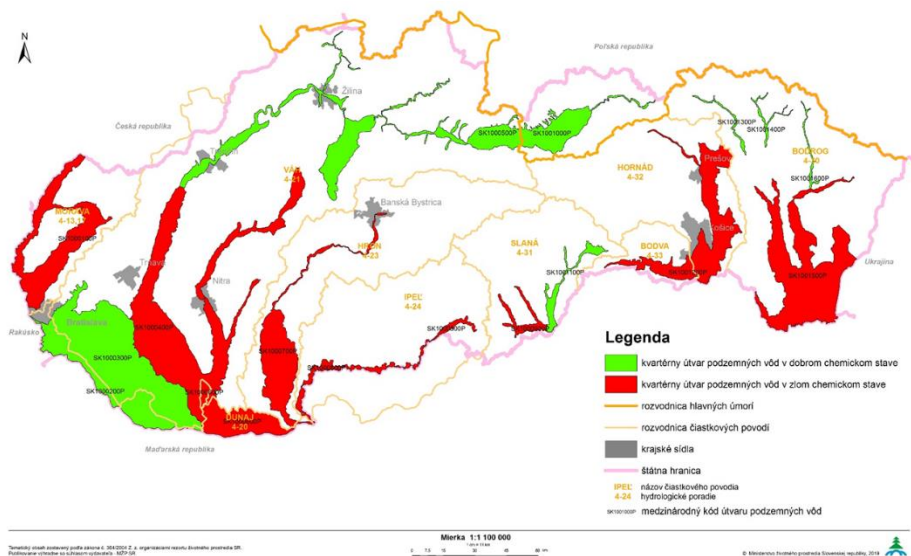
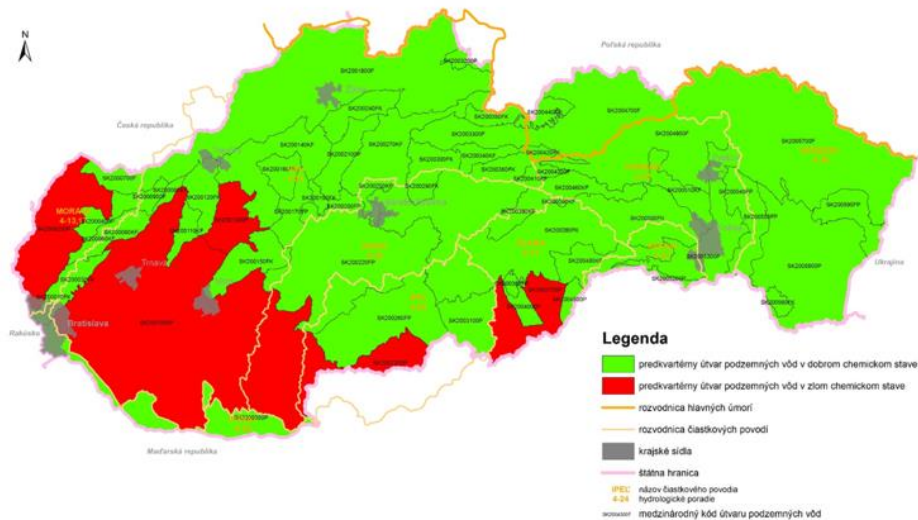
STAV ÚPzV



- **13 ÚPzV, t.j. 12%** z vymedzených 106 útvarov podzemných vôd (z nich 31 je geotermálnych), ktoré sú v rôznej miere využívané pre pitné účely, **je v SR stále klasifikovaných v zlom chemickom stave**. Identifikácia, evidencia a hodnotenie rizika zdrojov znečistenia je nevyhnutné pri hodnotení stavu podzemných vôd, návrhu a realizácie opatrení na dosiahnutie environmentálnych cieľov v ÚPzV.
- Podrobné hodnotenie zdrojov znečistenia v útvaroch podzemných vôd je spracované v záverečnej správe VÚVH Implementácia smernice 2000/60/ES (RSV) „Hodnotenie významných vplyvov ľudskej činnosti a dopadov na chemický stav podzemných vôd“ (Kučerová a kol., 2021).
- Zoznam útvarov podzemnej vody (ÚPzV) v zlom chemickom stave s príslušnými ukazovateľmi

ukazovateľ	kód ÚPzV
arzén	SK1000700P
chloridy	SK1000700P
sírany	SK1000100P, SK1000400P, SK1000600P, SK1000700P, SK1000800P, SK1000900P
fosforečnany	SK1000100P, SK1000400P, SK1000700P, SK1000800P, SK1000900P, SK1001500P
pesticídy spolu	SK1001200P
dusičnany	SK1000400P, SK1000600P, SK1000700P, SK1000800P, SK2001000P, SK2002300P
amónne ióny	SK1000100P, SK1000400P, SK1001500P, SK2000200P, SK2001300P, SK2003700P
TOC	SK1000400P, SK1000600P, SK1000700P, SK1000900P

Útvary v zlom chemickom stave



Vodný plán Slovenska na roky 2022-2027

Akčný plán pre CHVO Žitný ostrov



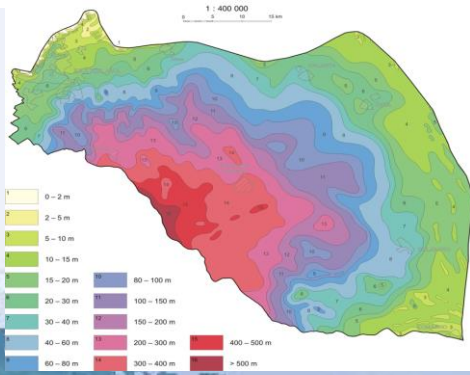
- Je jednou z kľúčových oblastí Konceptcie vodnej politiky SR je oblasť 7. DUNAJ – NÁŠ A EURÓPSKY VEĽTOK a najmä najväčšia zásobáreň podzemnej vody v Európe Žitný ostrov.
- Cieľom Akčného plánu je zabezpečiť nadradenosť verejného záujmu ochrany vôd v CHVO Žitný ostrov tak, aby využitie zdrojov pitnej vody pre zásobovanie obyvateľstva malo prioritu pri krajinnom a územnom plánovaní pred hospodárskym a iným využitím územia.
- Akčný plán analyzuje súčasný stav vodných útvarov, definuje problémy a navrhuje konkrétne opatrenia na ochranu kvality vody v CHVO Žitný ostrov, vrátane ohrozenia nebezpečnými látkami (PFAS, POPS).

Akčný plán pre CHVO Žitný ostrov

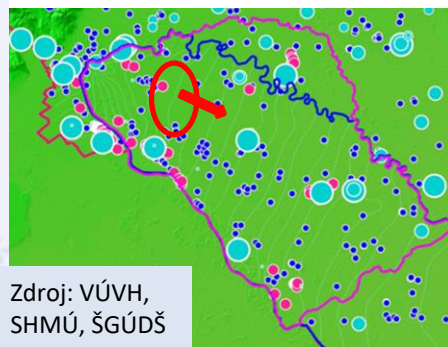


Zdroj: GKÚ, ZB GIS, VÚVH
Spracoval Výskumný ústav vodného hospodárstva, 2022
00041-003-000-AP023-01

- ✓ Jedinečná štruktúra (1 165 km²) s významnými zdrojmi podzemných vôd, využiteľné množstvo – **20,4 m³.s⁻¹**
- ✓ Využívané množstvo PzV **2 400-2 600 l.s⁻¹**
- ✓ Využíva sa najmä I. horizont prevažne od 40-100m (za účelom zabezpečenia ich kvality), menej do hĺbky 40 m (ohrozená kvalita).



● vrty nad 30 l/s ● vrty nad 100 l/s ● vodárenské zdroje



Zdroj: VÚVH, SHMÚ, ŠGÚDŠ



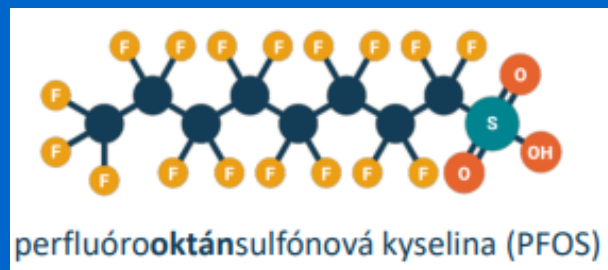
Zdroj: VÚVH, SHMÚ, ŠGÚDŠ



Perzistentné organické látky (POPs)

- Jedná sa o ťažko odbúrateľné organické znečisťujúce látky, dlho zotrávajúce v životnom prostredí (aj vode) a šíriace sa na veľké vzdialenosti.
- Patria tu pesticídy, repelenty, farmaceutiká, priemyselné chemikálie a vedľajšie produkty, napr. dioxíny, furány (PCDD/PCDF), polycyklické aromatické uhľovodíky (PAH, polychlórované bifenyly (PCB) a pod.
- Zdrojom je poľnohospodárstvo, priemyselná výroba a havárie.
- Sú vysoko perzistentné, bioakumulatívne, toxické, karcinogénne, poškodujú imunitný a reprodukčný systém.





Zistenie štúdie EÚ: 14% mladých ľudí malo v krvi vyššiu koncentráciu PFAS ako je bezpečná koncentrácia (6,9 µg/l)

Poly- a perfluóralkylované látky (PFAS)

- Priemyselné látky – výroba od roku 1930 .
- Pre svoje výborné vlastnosti - vodeodolné, neprilnavé, odolné voči škvrnám a mastnote, nekrčivé, nehorľavé materiály (teflón, hasiace prípravky, priemyselné výrobky...) sú široko používané.
- Ide o viac ako 4700 látok.
- Sú vysoko perzistentné, bioakumulatívne, toxické, karcinogénne, poškodujú imunitný a reprodukčný systém.





- **Zistenie štúdie EÚ: 14% mladých ľudí malo v krvi vyššiu koncentráciu PFAS ako je bezpečná koncentrácia**

Poly- a perfluóralkylované látky (PFAS)

1. **Smernica 2006/118/ES o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality uvádza zoznam látok pre revíziu prílohy I a II s 10 PFAS**
2. **Dobrovoľný Watch list pre podzemnú vodu – 2 PFAS**
3. **Smernica 2008/105/ES o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky v Prílohe I navrhuje normy kvality pre podzemnú vodu - súčet 24 PFAS 0,0044 µg/l**
4. **Smernica EP a Rady 2020/2184 o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu definuje limitné hodnoty kvality pitnej vody - PFAS – spolu 0,5 µg/l a súčet 20 PFAS 0,1 µg/l**



Akčný plán pre CHVO Žitný ostrov

- ❑ Významné vplyvy: plošné – poľnohospodárstvo vysoká aplikácia priemyselných hnojív a prípravkov na ochranu rastlín (71% orná pôda), a bodové – najmä environmentálne záťaž, neodkanalizované sídla (viac ako 40% obcí má počet obyvateľov pripojených na verejnú kanalizáciu s vybudovanou ČOV menej ako 75%) a ďalšie zdroje znečistenia.
- ❑ V rámci CHVO Žitný ostrov sa nachádzajú 3 areály s golfovým ihriskom. Green Resort v Hrubej Borši (okres Senec), Sedín Golf Resort (okres Galanta) a Golf Club Welten Báč (okres Dunajská Streda) – nie sú nahlásené žiadne použitia pesticídnych prípravkov???
- ❑ Herbicídne prípravky s účinnými látkami glyfosát a MCPA sa aplikujú aj na železnice (koľajiská, depá) – líniové znečistenie.

Akčný plán pre CHVO Žitný ostrov

- ❑ Ďalšie vplyvy – Dopravné – vybudovanie južnej časti nultého obchvatu Bratislavy a časti južnej siete rýchlostných ciest spájajúcich západ a východ Slovenska – Projekt diaľnice D4 a rýchlostnej cesty R7 – Realizácia projektu bola poznačená podozrením z nezákonného nakladania s odpadom zo skládok pri výstavbe.

➔ ENVIROKRIMINÁLNE PRIPADY

- ❑ Urbanizáciou územia a nárast nárokov na zabezpečenie likvidácie odpadu, nárast čiernych skládok a nízka kontrola činnosti spoločností podnikajúcich v oblasti nakladania s odpadmi.
- ❑ Priemyselné podniky nakladajúce s nebezpečnými látkami (POPs).



CHVO Žitný ostrov – antropogénne vplyvy



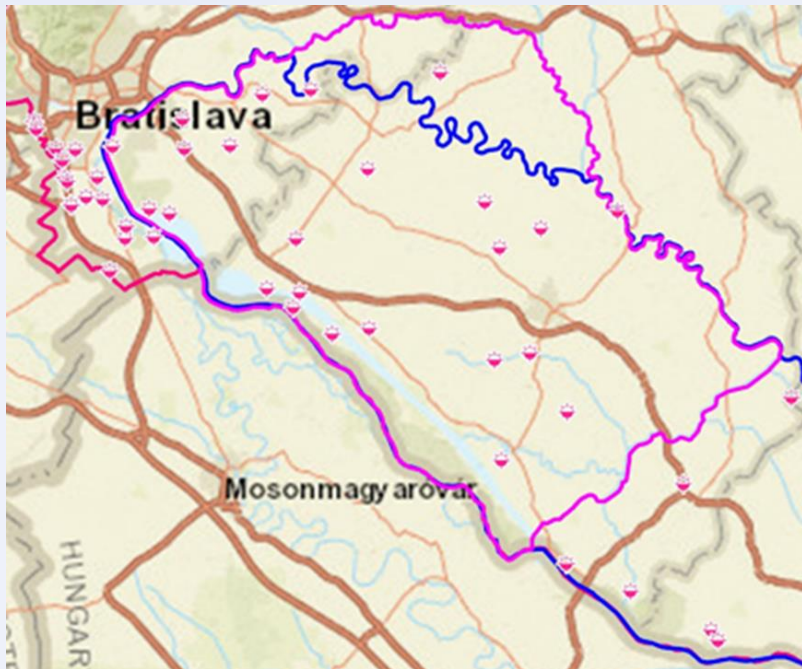
Bodové zdroje znečistenia

Akčný plán pre CHVO Žitný ostrov

- ❑ Vodný plán SR stanovil pre Žitný ostrov (útvar podzemných vôd SK1000300P a SK2001000P) riziko nedosiahnutia dobrého stavu do roku 2027 pre vzostupný trend znečisťujúcich látok.
- ❑ Zistené prekročenie limitných hodnôt pre arzén (Kalinkovo a Vlky) a dusičnany.
- ❑ Zvýšená koncentrácia organických látok - polyaromatické uhľovodíky (PAU), prchavé uhľovodíky, hlavne vinylchlorid (chlóretén) a pesticídy hlavne metabolity chloridazónu (desfenylchloridazón a metyldesfenylchloridazón), prometrínu, atrazínu a jeho metabolitu desetylatriazínu.



CHVO Žitný ostrov – monitorovanie kvality



- ✓ Pravidelné monitorovanie kvality podzemnej vody na Žitnom ostrove je zabezpečované SHMÚ a VÚVH v monitorovacích miestach.
- ✓ Sledujú sa aj pesticídov (účinných látok a ich metabolitov), PFAS aj farmaceutiká.
- ✓ Doplnkový kvantitatívny skríning v CHVO bol vykonaný v rokoch 2020 – 2022 a bol zameraný nasledovanie pesticídnych a organických látok, farmaceutických látok, priemyselných kontaminantov a anorganických prvkov.

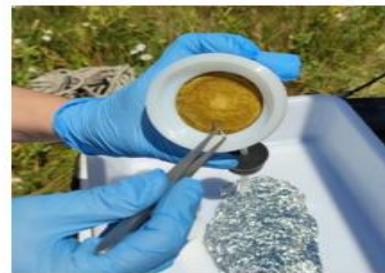


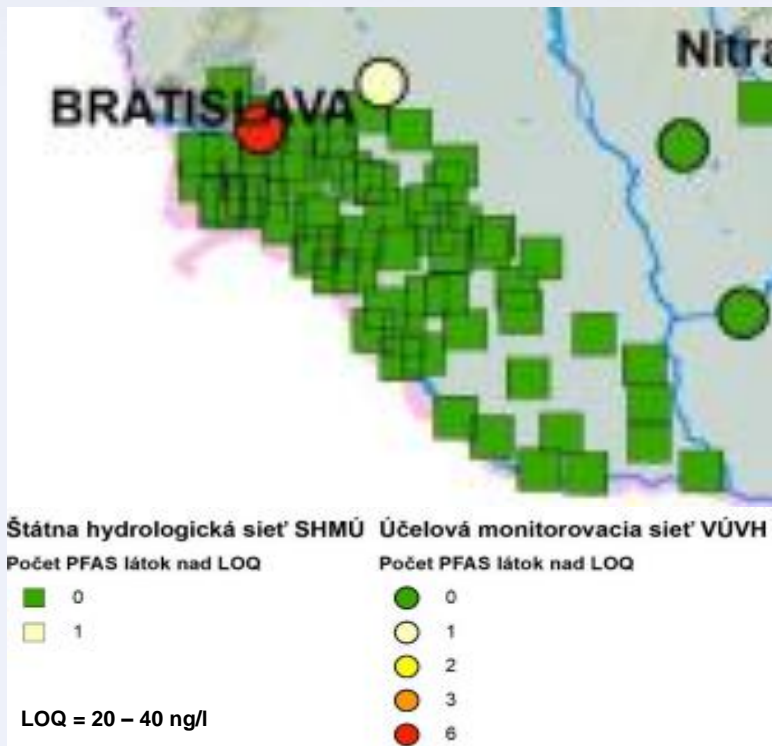
Foto: Katarína Chalupková

CHVO Žitný ostrov – skríning PFAS

- ✓ Na 17 z 29 monitorovacích miest podzemnej vody bolo zistených 7 PFAS látok.
- ✓ Na 9 zo 14 monitorovacích miestach podzemnej vody bolo pasívnym vzorkovaním (PAS) zistených celkom 9 PFAS látok
- ✓ Takmer všetky vzorky povrchovej vody vykazovali prítomnosť PFAS látok – najčastejšie PFHxA, PFPeA na 20 z 21 lokalít.
- ✓ Medzi lokality s najväčším počtom zistených PFAS patrí Vrankuňa – objekt 1 – 901 (PFBS, NaDONA, PFHxA, PFOA, PFOS, PFPeA)

	PFBA	PFBS	PFHpA	PFHxA	PFHxS	PFNA	PFOA	PFOS	PFPeA
1 - 164 Malinovo									
PzV_LVSPE (2020, 2021)		■	■	■	■		■	■	■
PzV_PAS (2022)		■	■	■	■	■	■	■	■
1 - 203 Báč									
PzV_LVSPE (2021)		■	■	■	■		■		
PzV_PAS (2021)	■	■	■	■	■		■	■	■
1 - 205 Blatná na Ostrove									
PzV_LVSPE (2020, 2021)		■					■		
PzV_PAS (2022)		■	■		■		■	■	
1 - 211 Hviezdoslavov									
PzV_LVSPE (2021)		■	■		■		■	■	
PzV_PAS (2021)	■	■	■		■		■	■	■
1 - 3 Kostolná pri Dunaji									
PzV_LVSPE (2021)		■			■		■		
PzV_PAS (2022)		■			■			■	

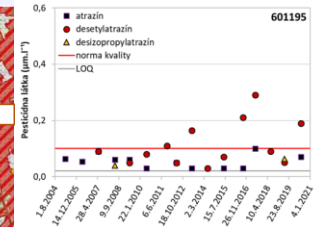
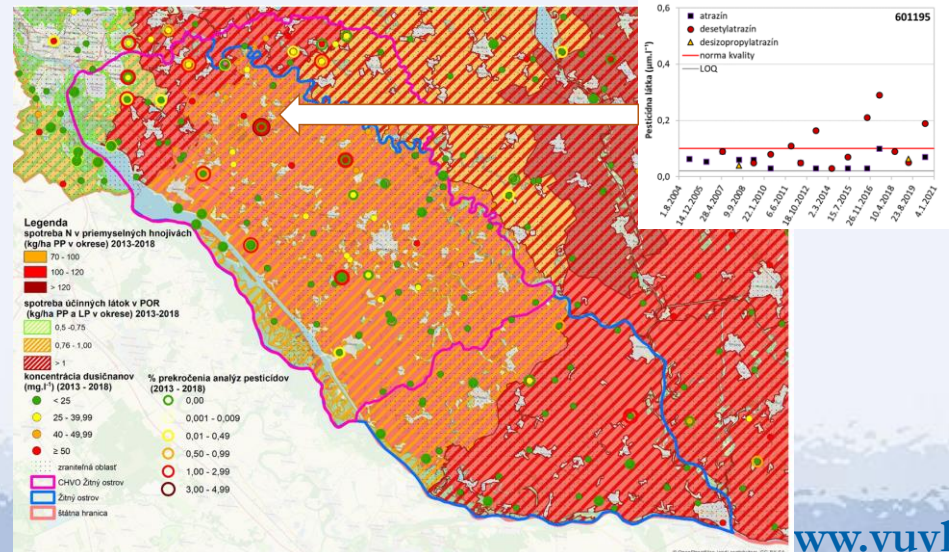
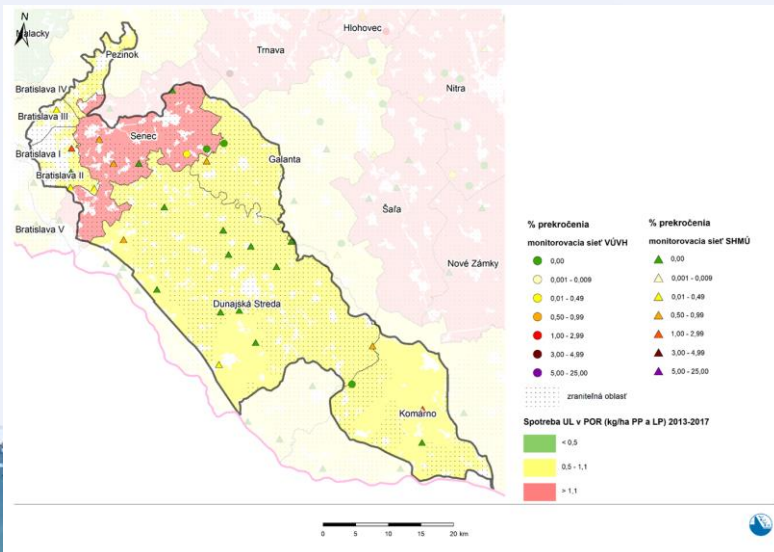
CHVO Žitný ostrov – monitorovanie PFAS



- Výskyt PFAS nad limit bol zistený v 1 z monitorovaných objektoch SHMÚ (Vrakuňa)

CHVO Žitný ostrov – monitoring pesticídov

- ✓ Na území Žitného ostrova monitorované pesticídy a ich metabolity v 71 objektoch štátnej hydrologickej siete kvality SHMÚ a 1 objekte účelového monitorovania VÚVH.
- ✓ V monitorovaných objektoch bolo sledovaných celkovo 60 pesticídov (účinných látok a ich degradačných produktov – metabolitov). Analýzy zachytili len dve prekročenia na území Žitného ostrova (Malinovo – atrazín, Brestovec – metabolit chloridazon metyl desfenyl) z celkového počtu analýz 3 958.

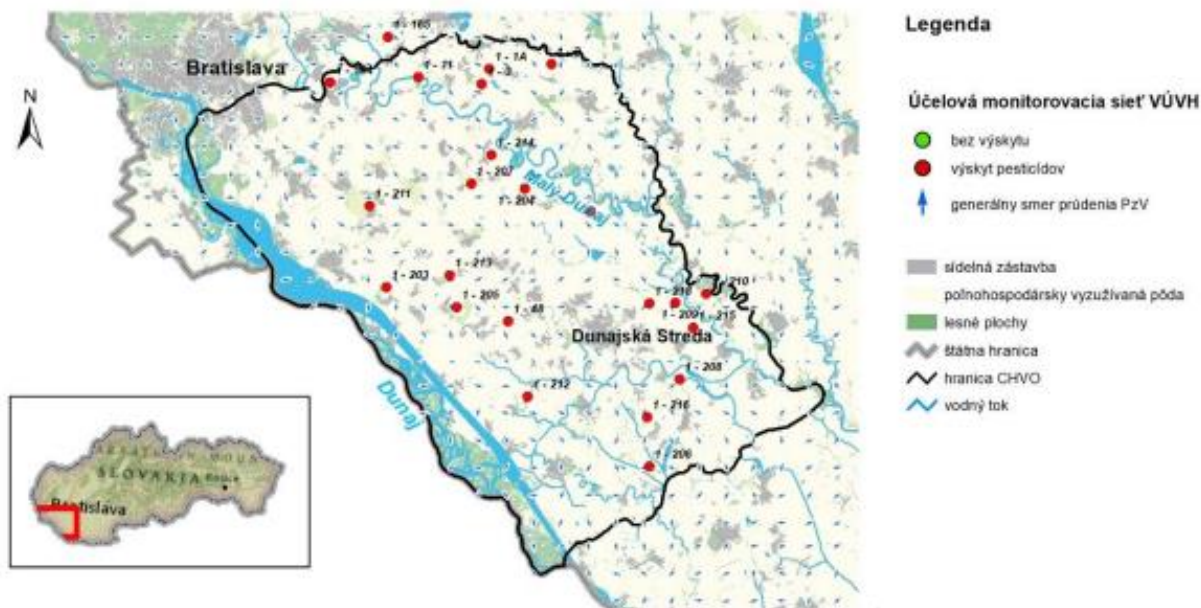


CHVO Žitný ostrov – skríning pesticídov

✓ Identifikovaných 67 rôznych pesticídnych látok.

CHVO Žitný ostrov

Výskyt pesticídov v podzemných vodách identifikovaných kvalitatívnym skríningom cez sorpčný HLB disk (pomocou LC-MS) v účelovej monitorovacej sieti VÚVH v roku 2021



Najčastejší sa vyskytovali v podzemných vodách chloridazon (v 18 objektoch) a jeho metabolit chloridazon-desphenyl-methyl (v 22 objektoch), atrazín a jeho metabolity atrazine-desethyl a atrazine-2-hydroxy (v 19 objektoch), metolachlór ESA (v 18 objektoch), metabolit terbuthylazine-TP (LM-6) v 17 objektoch.

Zdroj publikovanej mapy: Žitný ostrov, Územie geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky ŽVÚ
Územná úroveň: 1:50 000, CHVO, územný plán, 2010, 2011, 2012



CHVO Žitný ostrov – skrínning POPs

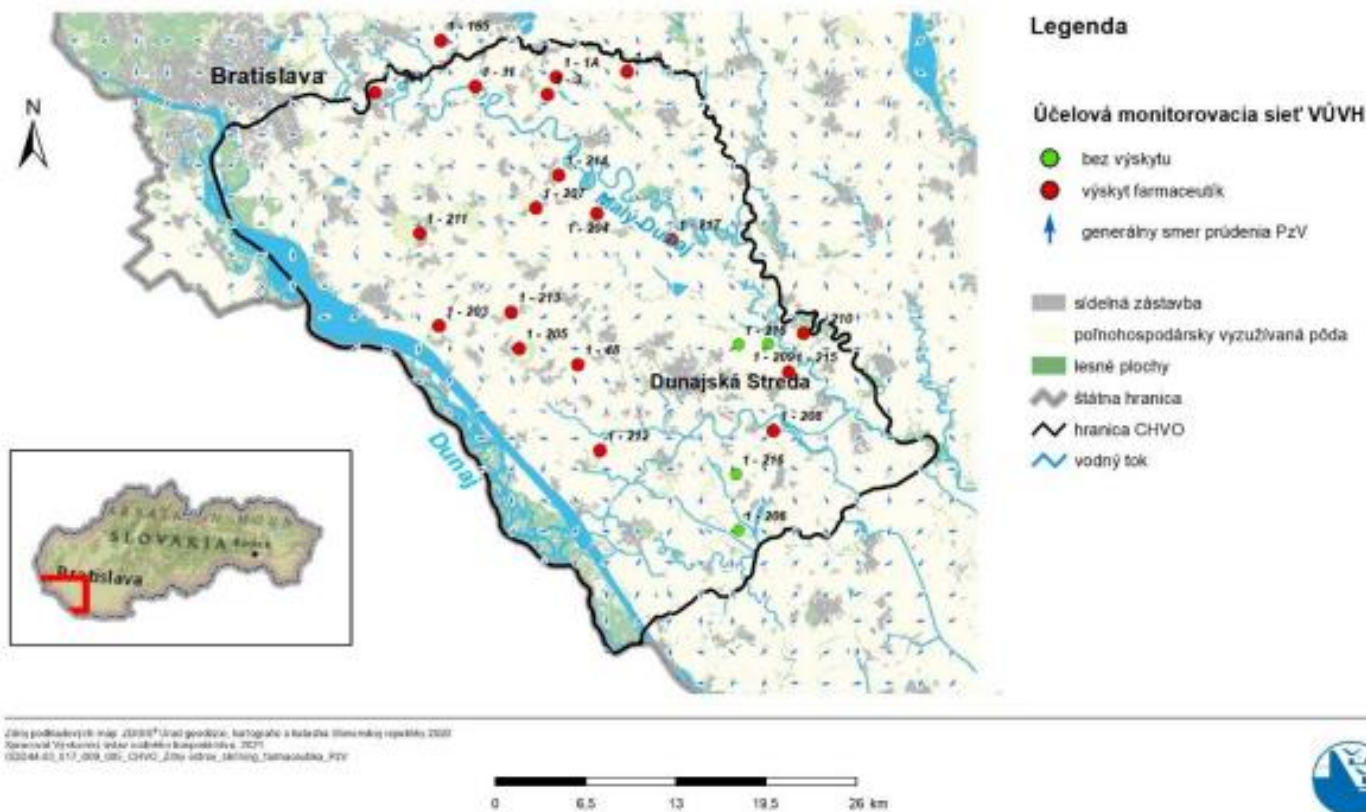
- ✓ **Farmaceutiká** – dostávajú sa do podzemných vôd sekundárne najmä z vypúšťaných odpadových vôd (humánne farmaceutiká) a organických hnojív (veterinárne farmaceutiká).
- ✓ V 23 monitorovacích miestach bolo identifikovaných 22 farmaceutík. Najčastejšie sa vyskytoval Carbamazepine – v 18 objektoch a jeho degradačný produkt Carbamazepine 10, 11-epoxide – v 13.

Názov zlúčeniny	CAS	Výskyt - početnosť	Pôvod-použitie
Carbamazepine	298-46-4	18	liečivo, antikonvulzívum, liečba epilepsie a neuropatických bolestí, liečba schizofrénie a bipolárnej poruchy
Carbamazepine 10,11-epoxide	36507-30-9	13	produkt transformácie karbamazepínu (liečivo, antikonvulzívum)
Phenazone	60-80-0	7	liečivo, NSAID, analgetikum
Sodium dioctyl sulfosuccinate	10041-19-7	6	liečivo, laxatívum
4-Amino-6-chloro-1,3-benzenedisulfonamide	121-30-2	4	degradačný produkt liečiv, liečivo, diuretikum, sulfonamidový derivát
Hydrochlorothiazide	58-93-5	3	liečivo, diuretikum (antihypertenzívum)
Topiramate	97240-79-4	3	liečivo, liečba epilepsie a migrény

CHVO Žitný ostrov – skrínning ďalších POPs

CHVO Žitný ostrov

Výskyt farmaceutík v podzemných vodách identifikovaných kvalitatívnym skríninom cez sorpčný HLB disk (pomocou LC-MS) v účelovej monitorovacej sieti VÚVH v roku 2021



F
A
R
M
A
C
E
U
T
I
K
Á

Obrázok 22: Výskyt farmaceutických látok v podzemných vodách na Žitnom ostrove v roku 2021

CHVO Žitný ostrov – skríning POPs

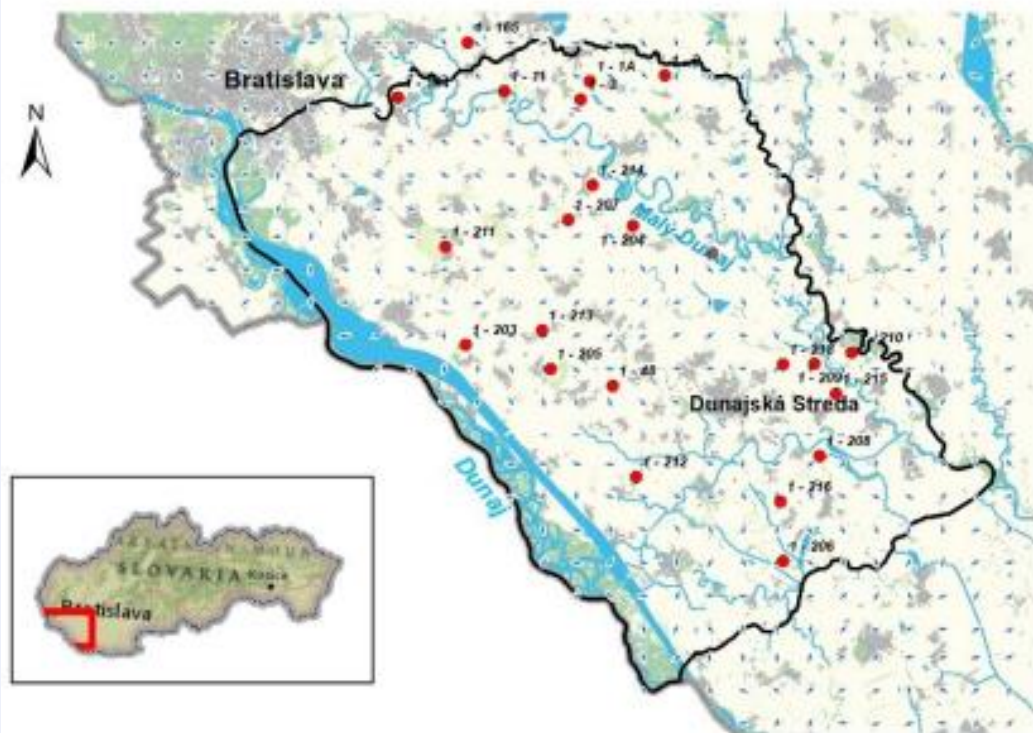
- ✓ **Priemyselné látky** – identifikovaných bolo 37 rôznych priemyselných látok
- ✓ Najčastejšie sa vyskytovali v podzemných vodách 2,4,6-Triallyloxy-1,3,5-triazine (aditívum plastov,
- ✓ výroba tmelov a lepidiel) v 23 objektoch, TBEP (retardant horenia) v 18 objektoch, Toluene-2-
- ✓ sulfonamide (tonery a farby) v 16 objektoch.

Názov zlúčeniny	CAS	Výskyt - početnosť	Pôvod-použitie
2,4,6-Triallyloxy-1,3,5-triazine	101-37-1	23	priemyselná chemikália, aditívum plastov, výroba tmelov a lepidiel
TBEP	78-51-3	18	priemyselná chemikália, retardant horenia
Toluene-2-sulfonamide	88-19-7	16	priemyselná chemikália, tonery a farby
Acesulfame	33665-90-6	11	umelé sladidlo, E950
Benzothiazole	95-16-9	9	priemyselná chemikália, gumárenská výroba atď., potravinové aditívum
9,10-Epoxy stearic acid	2443-39-2	9	vyššia masťná kyselina
Triphenylphosphine oxide	791-28-6	6	UV stabilizátor, zložka tlačiarenských farieb

CHVO Žitný ostrov – skríning ďalších POPs

CHVO Žitný ostrov

Výskyt priemyselných látok v podzemných vodách identifikovaných kvalitatívnym skríningom cez sorpčný HLB disk (pomocou LC-MS) v účelovej monitorovacej sieti VÚVH v roku 2021



Legenda

Účelová monitorovacia sieť VÚVH

- bez výskytu
- výskyt priemyselných látok
- ↑ generálny smer prúdenia PzV

- sídelná zástavba
- poľnohospodársky využívaná pôda
- lesné plochy
- ~ štátna hranica
- hranica CHVO
- ~ vodný tok

Zdroj podkladových máp: ZEMSKÝ Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky 2006
Opisovateľ: Výskumný ústav vodného hospodárstva, 2021
000044.01.317_099_006_CHVO_Žitný ostrov_Skríning_priemyselných látok_PzV



P
R
I
E
M
Y
S
E
L
N
É

L
Á
T
K
Y

ZAVER

- ❑ CHVO Žitný ostrov si vyžaduje špeciálnu ochranu – *Zákon 305/2018 Z.z. o chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov,*
- ❑ Monitorovanie aj skríning preukázali ohrozenie podzemnej vody – poľnohospodárska výroba (plošný zdroj znečistenia), priemyselná výroba, hospodárske dvory, hnojové jamy, silážne jamy, čerpacie, skládky odpadov, depá, a pod. (bodové zdroje znečistenia)
- ❑ Akčný plán určuje kľúčové oblasti aj vo vzťahu k ohrozeniu podzemných vôd Žitného ostrova a navrhuje ciele a opatrenia na predchádzanie a zlepšenie stavu.





ZÁVER

VYŽADUJE SA v CHVO:

- ✓ udržateľné využívanie územia a rozvoj
- ✓ znižovanie ohrozenia kvality podzemnej vody z lokálnych zdrojov znečistenia
- ✓ spoľahlivý monitorovací a informačný systém
- ✓ environmentálne zodpovedný prístup každého

Vo vzťahu k PFAS a POPs látkam :

- ✓ Zamedziť šíreniu sa znečistenia z významných zdrojov znečistenia
- ✓ Monitorovať potenciálne znečistenia a nahlasovať údaje
- ✓ Spresniť a určiť emisné limity
- ✓ Predchádzať znečisteniu z poľnohospodárstva – akčný plán pre pesticídy, uplatňovať Kódex správnej poľnohospodárskej praxe
- ✓ Odstraňovanie nelegálnych skládok , zlepšenie technického stavu povolených skládok a systému ich monitorovania



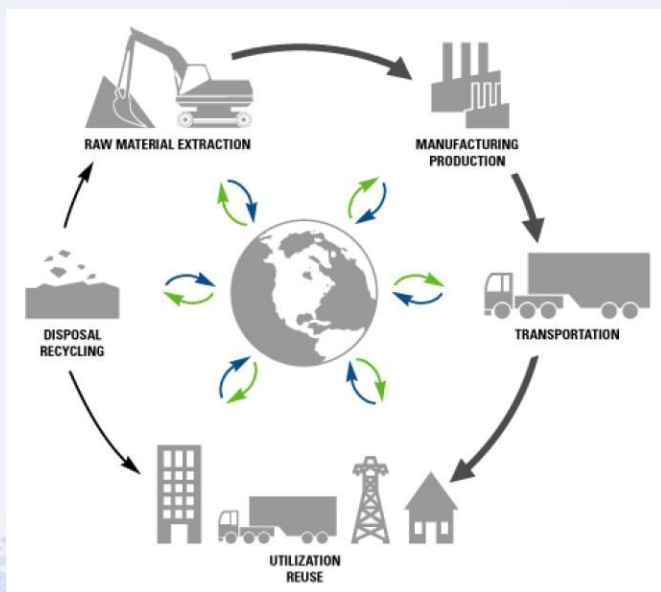


ZÁVER



VYŽADUJE SA :

- ✓ Využívanie najlepších dostupných techník (BAT)
- ✓ Zavedenie hodnotenia environmentálnej stopy (LCA – hodnotenie env. cyklu)



- ✓ Uprednostnenie preventívnych opatrení pred nápravnými opatreniami
- ✓ Podpora používania látok s nízkym rizikom
- ✓ Obmedzovanie a zákaz najrizikovejších látok



Ďakujem za pozornosť

E-mail: Anna.Patschova@vuvh.sk