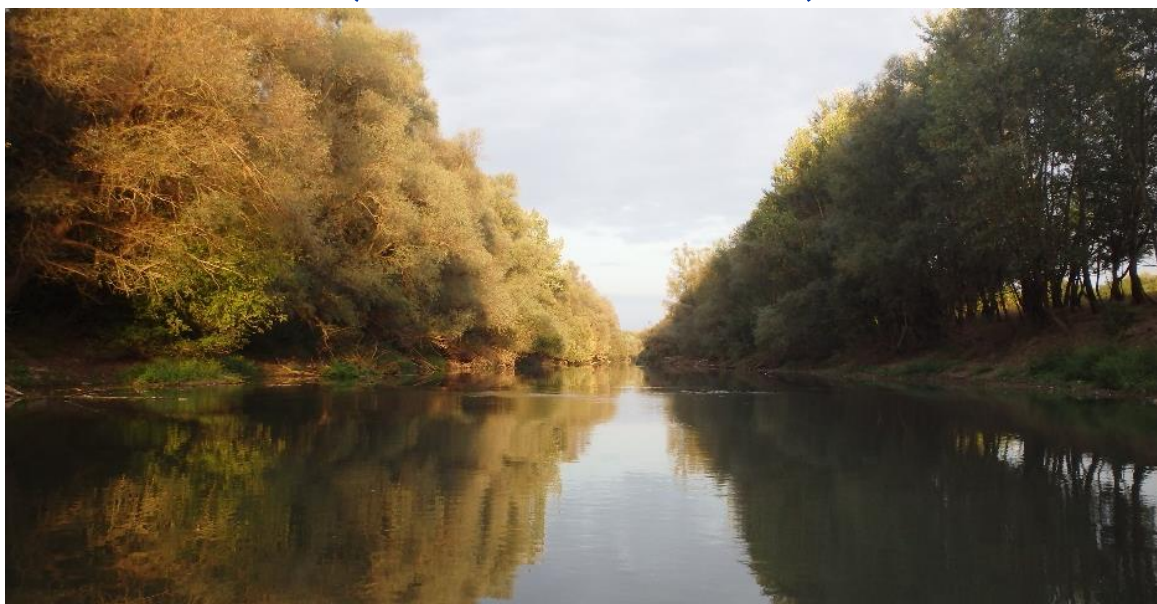




**Správa
o výsledkoch monitorovania sledovaných látok alebo skupín
látok za Slovenskú republiku**

Report on monitoring of watch list substances in the Slovak Republic

(WATCH LIST 2023)



December 2023



**MINISTERSTVO
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

Ministerstvo životného prostredia SR/Ministry of Environment of the Slovak Republic
Výskumný ústav vodného hospodárstva/Water Research Institute
Slovenský hydrometeorologický ústav/Slovak Hydrometeorological Institute

ÚVOD

V zmysle smernice Európskeho parlamentu a Rady 2013/39/EÚ, ktorou sa menia smernice 2000/60/ES a 2008/105/ES, pokiaľ ide o prioritné látky v oblasti vodnej politiky, bol v roku 2015 zriadený prvý zoznam sledovaných látok (tzv. Watch list, ďalej len „zoznam sledovaných látok“), ktoré sa mali monitorovať v celej únii s cieľom doplnenia údajov a následného zostavenia budúceho zoznamu prioritných látok. Tento zoznam Európska komisia aktualizuje každé dva roky, pričom naposledy bol zoznam aktualizovaný Vykonávacím rozhodnutím Komisie (EÚ) 2022/1307 z 22. júla 2022.

V roku 2023 sa po prvý krát monitorovanie zoznamu sledovaných látok v SR uskutočňovalo podľa vyššie uvedeného Vykonávacieho rozhodnutia.

Zoznam sledovaných látok obsahoval nasledujúce zlúčeniny:

sulfametoxazol, trimetoprim, venlafaxín a O-desmethylvenlafaxín, klotrimazol, flukonazol, imazalil, ipkonazol, metkonazol, mikonazol, penkonazol, prochloraz, tebukonazol, tetrakonazol, dimoxystrobin, azoxystrobin, famoxadón, diflufenikán, fipronil, klindamycín, ofloxacin, metformín a guanylfurea, butyl-metoxydibenzoyl-metán, oktokrilén, oxybenzón.

MONITOROVANIE

Koncom roka 2022 bol pripravený Dodatok k Rámcovému programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2022 – 2027 a to Dodatok na rok 2023, ktorý obsahoval v rámci prieskumného monitorovania kvality povrchových vôd aj časť venovanú monitorovaniu látok zo zoznamu sledovaných látok (Tabuľka 2.2.16.1 z Dodatku na rok 2023).

METODIKA

V nasledujúcej tabuľke (Tabuľka 1) sú uvedené odberové miesta a ich charakteristiky, ktoré boli navrhnuté na odbery vzoriek pre analýzy sledovaných látok. Monitorovacie miesta (okrem miesta na Dunaji) boli zvolené tak, aby vybrané rieky odvodňovali čo najväčšie územie Slovenska (Váh, Hron, Hornád, Morava; Obrázok 1-5), teda sú to uzáverové profily.

Všetky odberové miesta sú súčasťou národnej ale aj medzinárodnej monitorovacej siete, a tak je zabezpečené prípadné porovnanie výsledkov s inými monitorovacími programami (napr. bilaterálne monitorovacie programy pre Dunaj, Moravu, Váh, Hron, Hornád; monitorovanie v rámci cezhraničnej monitorovacej siete ICPDR (*Trans National Monitoring Network*) pre Dunaj, Moravu, Váh, Hron).

V rámci zoznamu sledovaných látok Slovensko sledovalo v roku 2023 všetky látky podľa vyššie uvedeného Vykonávacieho rozhodnutia (Tabuľka 2). Frekvencia monitorovania bola v roku 2023 4-krát za rok.

INTRODUCTION

Pursuant to Directive 2013/39/EU of the European Parliament and of the Council, which amends Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC with regard to priority substances in the field of water policy, the first Watch list of monitored substances was established in 2015, which were to be monitored throughout the Union with the aim of supplementing the data and subsequently compiling a future list of priority substances. This list is updated by the European Commission every two years, and the last list was updated in July 2022 (Commission Implementing Decision (EU) 2022/1307 of 22 July 2022).

In 2023, the monitoring of the Watch list substances was carried out according to the about mentioned Commission Decision for the first time.

The Watch list substances included the following compounds:

Sulfamethoxazole, Trimethoprim, Venlafaxine and O-desmethylvenlafaxine, Clotrimazole, Fluconazole, Imazalil, Ipconazole, Metconazole, Miconazole, Penconazole, Prochloraz, Tebuconazole, Tetraconazole, Dimoxystrobin, Azoxystrobin, Famoxadone, Diflufenican, Fipronil, Clindamycin, Ofloxacin, Metformin and Guanylfurea, Butyl methoxydibenzoyl-methane, Octocrylene, Benzophenone-3.

MONITORING

In the end of the year 2022, the Supplement to the Framework program for monitoring the waters of Slovakia for the period 2022-2027 for the year 2023 has been published, which includes, as part of the investigative monitoring devoted to the monitoring of substances from the Watch list (Table 2.2.16.1 of the Supplement for the year 2023).

METHODS

The following table (Table 1) shows the sampling points and their characteristics that were proposed for the sampling and for analyses of Watch list substances. The monitoring sites (except Danube sampling site) were chosen so that the selected rivers drain as much of the territory of Slovakia as possible (Váh, Hron, Hornád, Morava; Figure 1-5), i.e. these are the watersheds' pour points.

All sampling points are part of the national and international monitoring networks, and thus a possible comparison of the results with other monitoring programs is ensured (e.g. bilateral monitoring programs for the Danube, Morava, Váh, Hron, Hornád; monitoring within the ICPDR *Trans National Monitoring Network* for the Danube, Morava, Váh, Hron).

In terms of the Watch list, Slovakia monitored all included substances in 2023 according to the above mentioned Commission Implementing Decision (Table 2). The frequency of monitoring was 4 times a year in 2023.

Na vybraných odberových miestach (Obrázok 1-5) sa predpokladá výskyt uvedených látok. Prístup k lokalitám je bezproblémový v každom ročnom období. Základné informácie o odberových miestach sú uvedené v Tabuľke 1.

The above-mentioned Watch list substances are expected to occur at the selected sampling points (Figure 1-5). The sampling sites are easily accessible at any time of the year. Basic information about sampling points is presented in Table 1.



Obrázok 1. Mapa čiastkového povodia Dunaja s vyznačením odberového miesta.
Figure 1. Map of the Danube sub-basin with sampling site indication.



Obrázok 2. Mapa čiastkového povodia Váhu s vyznačením odberového miesta.
Figure 2. Map of the Vah sub-basin with sampling site indication.



Obrázok 3. Mapa čiastkového povodia Hrona s vyznačením odberového miesta.
Figure 3. Map of the Hron sub-basin with sampling site indication.



Obrázok 4. Mapa čiastkového povodia Hornádu s vyznačením odberového miesta.
Figure 4. Map of the Hornad sub-basin with sampling site indication.



Obrázok 5. Mapa čiastkového povodia Moravy s vyznačením odberového miesta.
Figure 5. Map of the Morava sub-basin with sampling site indication.

Tabuľka 1. Charakteristiky týkajúce sa odberových miest, vodných útvarov a čiastkových povodí pre monitorovanie látok podľa zoznamu sledovaných látok

Table 1. Basic information about sampling sites, water bodies and sub-basins for monitoring of substances according to the Watch list

Tok, miesto/ River, sampling site	DUNAJ (Bratislava)	VÁH (Komárno)	HRON (Kamenica nad Hronom)	HORNÁD (Hidasnémeti)	MORAVA (Devín)
Vodný útvar Water body	SKD0016	SKV0027	SKR0005	SKH0004	SKM0002
Typ/Type	D1(P1V)	V3(P1V)	R2(P1V)	H2(K2V)	M1(P1V)
Charakter/Character	HMWB/NAT	HMWB	NAT	NAT	NAT
Plocha povodia Catchment area (km ²)	118,63 (len slovenské územie; Slovak territory only)	18 969,89	5 462,63	4 427,03	26 580
Odberové miesto Sampling site	Bratislava	Komárno	Kamenica nad Hronom	Hidasnémeti	Devín
r.km	1 869,0	1,50	1,70	0,00	1,0
SK kód (NEC)/SK code	D002051D	V787501D	R365010D	H385000D	M128021D
EÚ, EEA kód EU, EEA code	SKIDK022	SKIDK052	SKIDK127	SKIDK202	SKIDK005
Typ monitorovacieho miesta Type of monitoring site	KHV/TNMN/ EEA/SM/OM/IM	KHV/TNMN/ EEA/SM/OM/IM	KHV/TNMN/ EEA/SM/OM/IM	KHV/TNMN/ EEA/SM/OM/IM	KHV/TNMN/ EEA/SM/OM /IM
Plocha celého čiastkového povodia Catchment area of whole sub-basin (km ²)	1 158 (GIS 1 096)	18 769 (GIS 18 794)	5 465 (GIS 5 463)	4 414 (GIS 4 420)	2 282 (GIS 2 282) (slovenské územie; Slovak territory)
Celková dĺžka toku Total length of river	2 888 km, (z toho na území SR 172 km; thereof on Slovak territory 172 km)	367,2 km	279,0 km	178,8 km (z toho hraničný úsek/ of which the border section: 0,00 – 11,7 km)	356,0 km (na území SR/on Slovak territory - 127,5 km)
Dlhodobý priemerný prietok Long-term mean discharge	2264 m ³ .s ⁻¹ (Štúrovo)	195,8 m ³ .s ⁻¹ (ústie, mouth)	55,2 m ³ .s ⁻¹ (ústie, mouth)	28,9 m ³ .s ⁻¹ (koniec št. hranice, end of state border)	118,7 m ³ .s ⁻¹ (ústie, mouth)
Kraje Regions	Trnavský, Bratislavský a Nitriansky	Žilinský, Trenčiansky, Nitriansky, Trnavský, Bratislavský, Prešovský a Banskobystrický	Nitriansky, Banskobystrický, Trenčiansky	Košický, Prešovský a Banskobystrický	Trnavský, Bratislavský a Trenčiansky
Počet obyvateľov v čiastkovom povodí No. of inhabitants in the sub-basin	323 781 (v roku 2019; in the year 2019)	2 494 036 (v roku 2019; in the year 2019))	467 509 (v roku 2019; in the year 2019))	738 387 (v roku 2019; in the year 2019))	226 159 (v roku 2019; in the year 2019))
Mestá nad 50 000 obyvateľov Cities above 50 000 inhabitants	Bratislava	Žilina, Martin, Trenčín, Trnava, Prievidza, Nitra, Bratislava	Banská Bystrica	Košice, Prešov	nie sú none

Poznámka/Note:

Plochy povodí podľa GIS sú vypočítané v ArcView a môžu byť odlišné od oficiálnych údajov. / Catchment areas according to the GIS are calculated in ArcView and may differ from official data.

Typy monitorovania/Monitoring types: KHV – hraničné vody/transboundary rivers; TNMN – medzinárodná monitorovacia sieť v rámci povodia Dunaja/Danube basin Transnational monitoring network; EEA – monitorovacia sieť pre zasielanie správ Európskej environmentálnej agentúry/monitoring network for reporting for European Environmental Agency; SM – základné monitorovanie/surveillance monitoring; OM – prevádzkové monitorovanie/operational monitoring; IM – prieskumné monitorovanie/investigative monitoring.

Odbery vzoriek a analýzy boli vykonané v Národnom referenčnom laboratóriu pre oblasť vôd na Slovensku vo Výskumnom ústave vodného hospodárstva v Bratislave, ktoré je pracoviskom akreditovaným v zmysle STN EN ISO/IEC 17025. Výnimkou je odberové miesto na Hornáde, kde odbery vzoriek vykonali pracovníci Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p., laboratórium Košice, ktoré je rovnako akreditovaným pracoviskom v zmysle vyššie uvedenej normy.

Analýzy boli uskutočnené metódou LC-MS-MS s priamym nástrekom. Všetky použité analytické metódy boli v súlade s doporučenými metódami a ich požiadavkami.

Zoznam sledovaných látok, požadované kritériá analytických metód podľa vykonávacieho rozhodnutia Komisie (EÚ) 2022/1307 a dosiahnuté parametre (LOD, LOQ) metódy, použitej pri analýzach sú uvedené v Tabuľke 2.

Sampling and analysis were carried out at the National Water Reference Laboratory Slovakia at the Water Research Institute in Bratislava, which is a laboratory accredited in accordance with STN EN ISO/IEC 17025. The exception is the sampling site in Hornad, where the samples were taken by the experts of the Slovak Water Management Enterprise (Košice Laboratory), which is also accredited in terms of the above-mentioned standard.

Analyses were performed by LC-MS-MS method with direct injection. All used analytical methods were in accordance with the recommended methods and their requirements.

The list of monitored substances, the required criteria of analytical methods according to Commission Implementing Decision (EU) 2022/1307 and achieved analytical method parameters (LOD, LOQ) are shown in Table 2.

Tabuľka 2. Zoznam sledovaných látok, požadované kritériá analytických metód a dosiahnuté parametre analytickej metódy
Table 2. List of Watch list substances, required criteria of analytical methods and achieved analytical method parameters

Látka alebo skupina látok Substance or group of substances	CAS	Účel použitia Uses	Indikatívna analytická metóda Indicative analytical method	Maximálne pripustný detekčný alebo kvantifikačný* limit metódy Required LOD/LOQ* of the method (ng/l)	Dosiahnutý limit kvantifikácie metódy (LOQ) Achieved LOQ (ng/l)
Sulfametoxazol/Sulfamethoxazole	723-46-6	L	SPE-LC-MS-MS	100	20
Trimetoprim/ Trimethoprim	738-70-5	L	SPE-LC-MS-MS	100	100
Venlafaxín/ Venlafaxine	93413-69-5	L	SPE-LC-MS-MS	6	6
O-desmetylvenlafaxín/ O-desmethylvenlafaxine	93413-62-8	L		6	6
Klotrimazol/ Clotrimazole	23593-75-1	L	SPE-LC-MS-MS	20	20
Flukonazol/ Fluconazole	86386-73-4	L		250	30
Mikonazol/ Miconazole	22916-47-8	L		200	40
Imazalil/ Imazalil	35554-44-0	P(F)		800	40
Ipkonazol/ Ipkonazole	125225-28-7	P(F)		44	40
Metkonazol/ Metconazole	125116-23-6	P(F)		29	25
Penkonazol/ Penconazole	66246-88-6	P(F)		1700	40
Prochloraz/ Prochloraz	67747-09-5	P(F)		161	30
Tebukonazol/ Tebuconazole	107534-96-3	P(F)		240	40
Tettrakonazol/ Tetraconazole	112281-77-3	P(F)		1900	100
Dimoxystrobín/ Dimoxystrobin	149961-52-4	P(F)		32	20
Azoxystrobín/ Azoxystrobin	131860-33-8	P(F)		200*	40
Famoxadón/ Famoxadone	131807-57-3	P(F)		8,5	15
Diflufenikán/ Diflufenican	8316-33-4	P(H)	SPE-LC-MS-MS	10*	10
Fipronil/ Fipronil	120068-37-3	P(I)	SPE-HPLC-MS-MS	0,77*	0,75
Klindamycín/ Clindamycin	18323-44-9	L	SPE-LC-MS-MS	44*	20
Ofloxacin/ Ofloxacin	82419-36-1	L	SPE-UPLC-MS-MS	26*	25
Metformín/ Metformin	657-24-9	L	SPE-LC-MS-MS	156000*	5000
Guanyľurea/ Guanyľurea	141-83-3	L		100000*	5000
Butyl-metoxydibenzoyl-metán/ Butyl methoxydibenzoyl-methane	70356-09-1	K	SPE-LC-MS-MS/ESI	3000*	250
Oktokrylén/ Octocrylene	6197-30-4	K		266*	250
Oxybenzón/ Benzophenone-3	131-57-7	K		670*	100

Vysvetľujúce/ Notes:

L- Liečivá/ pharmaceuticals, P(F)-Pesticídy (fungicídy)/ Pesticides (fungicides), P(H)-Pesticídy (herbicídy)/ Pesticides (herbicides), P(I)-Pesticídy (insekticídy)/ Pesticides (insecticides), K-Kozmetika/ cosmetics

VÝSLEDKY

Výsledky monitorovania sledovaných látok na území Slovenska v roku 2023 sú uvedené v Tabuľkách 3 - 7 pre konkrétne odberové miesta. Odbery vzoriek boli vykonané štyrikrát ročne.

Výsledky s hodnotami nad limit kvantifikácie analytickej metódy sú v jednotlivých tabuľkách vyznačené tučným písmom.

Priemerné hodnoty boli vypočítané v súlade s článkom 5.1 Smernice EÚ 2009/90/ES.

RESULTS

The results of the monitoring of Watch list substances in the territory of Slovakia in 2023 are shown in Tables 3 - 7 for specific sampling points. The sampling frequency was four times a year.

Results with values above the limit of quantification of the analytical method are marked in bold in individual tables.

Average values were calculated in line with Article 5.1 of the Directive 2009/90/EC.

Tabuľka 3. Výsledky analýz sledovaných látok v Dunaji v Bratislave v roku 2023.
Table 3. Results of analyses of Watch list substances in the Danube River at Bratislava in 2023.

Názov látky Name of substance	Dátum/Sampling date Č. vzorky/Laboratory code Jednotka/Unit	6.2.2023 247/2023	2.5.2023 1872/2023	7.8.2023 4115/2023	2.10.2023 4949/2023	Priemerná hodnota Average value
		ng/l				
Sulfametoxazol/Sulfamethocazole		<20	<20	<20	<20	10
Trimetoprim/Trimethoprim		<40	<40	<40	<40	20
Venlafaxín/ Venlafaxine		16	9,5	8,4	15	12,225
O-desmetylvenlafaxín/ O-desmethylvenlafaxine		34	19	21	27	25,25
Klotrimazol/Clotrimazole		<20	<20	27	68	28,75
Flukonazol/Fluconazole		<30	<30	<30	<30	15
Imazalil /Imazalil		<40	<40	<40	<40	20
Ipkonazol/Ipconazole		<40	<40	<40	<40	20
Metkonazol/Metconazole		<25	<25	<25	<25	12,5
Mikonazol/Miconazole		<40	<40	<40	<40	20
Penkonazol/Penconazole		<40	<40	<40	<40	20
Prochloraz/Prochloraz		<30	<30	<30	<30	15
Tebukonazol/Tebuconazole		<40	<40	<40	<40	20
Tetrakonazol/Tetraconazole		<100	<100	<100	<100	50
Dimoxystrobín/Dimoxystrobin		<20	<20	<20	<20	10
Azoxystrobín/ Azoxystrobin		<40	<40	44	67	37,75
Famoxadón/Famoxadone		<15	<15	<15	<15	7,5
Diflufenikán/ Diflufenican		<10	<10	<10	<10	5,0
Fipronil/ Fipronil		<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	0,375
Klindamycín/ Clindamycin		<20	<20	<20	<20	10
Ofloxacin/ Ofloxacin		<25	<25	<25	<25	12,5
Metformín/ Metformin		<5 000	<5 000	<5 000	<5 000	2500
Guanylurea/ Guanylurea		<5 000	<5 000	<5 000	<5 000	2500
Butyl-metoxydibenzoyl-metán/Butyl methoxydibenzoyl-methane		<250	<250	<250	<250	125
Oktokrylén/ Octocrylene		761	617	<250	260	440,75
Oxybenzón/ Benzophenone-3		<100	<100	<100	<100	50

Výsledky analýz sledovaných látok v odberovom mieste Dunaj (Bratislava) v roku 2023 poukazujú na skutočnosť, že väčšina výsledkov je pod limitom kvantifikácie (LOQ) analytickej metódy. Hodnoty nad limitom kvantifikácie sa zistili v prípade antidepresíva venlafaxínu (8,4-16 ng/l), jeho metabolitu O-desmetylvenlafaxínu (19-34 ng/l), v prípade klotrimazolu, azoxystrobínu a oktokrylénu sa namerali dve, resp. tri vzorky nad LOQ (27-68 ng/l; 44-67 ng/l; resp. 260-761 ng/l).

The results of analyses of monitored Watch list substances in the sampling site Danube (Bratislava) in 2023 point out to the fact that most of the results are below the limit of quantification of the analytical method (LOQ). Concentrations above LOQ were found in the case of the antidepressant venlafaxine (8,4-16 ng/l), its metabolite O-desmethylvenlafaxine (19-34 ng/l), and in two to three samples of clotrimazole, azoxystrobin and octocrylene (27-68 ng/l; 44-67 ng/l; resp. 260-761 ng/l), respectively.

Tabuľka 4. Výsledky analýz sledovaných látok vo Váhu v Komárne v roku 2023.
Table 4. Results of analyses of Watch list substances in Vah River at Komarno in 2023.

Názov látky Name of substance	Dátum/Sampling date	6.2.2023	2.5.2023	7.8.2023	2.10.2023	Priemerná hodnota Average value
	Č. vzorky/Laboratory code	257/2023	1877/2023	4116/2023	4954/2023	
	Jednotka/Unit	ng/l				
Sulfametoxazol/Sulfamethocazole		<20	<20	<20	<20	10
Trimetoprim/Trimethoprim		<40	<40	<40	<40	20
Venlafaxín/ Venlafaxine		15	15	12	15	14,25
O-desmetylvenlafaxín/ O-desmethylvenlafaxine		36	39	29	32	34,0
Klotrimazol/Clotrimazole		<20	<20	50	59	32,25
Flukonazol/Fluconazole		<30	<30	<30	<30	15
Imazalil /Imazalil		<40	<40	<40	<40	20
Ipkonazol/Ipconazole		<40	<40	<40	<40	20
Metkonazol/Metconazole		<25	<25	<25	<25	12,5
Mikonazol/Miconazole		<40	<40	<40	<40	20
Penkonazol/Penconazole		<40	<40	<40	<40	20
Prochloraz/Prochloraz		<30	<30	<30	<30	15
Tebukonazol/Tebuconazole		<40	<40	<40	<40	20
Tettrakonazol/Tetraconazole		<100	<100	<100	<100	50
Dimoxystrobín/Dimoxystrobin		<20	<20	<20	<20	10
Azoxystrobín/ Azoxystrobin		<40	<40	79	43	40,5
Famoxadón/Famoxadone		<15	<15	<15	<15	7,5
Diflufenikán/ Diflufenican		<10	<10	<10	<10	5
Fipronil/ Fipronil		<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	0,375
Klindamycín/ Clindamycin		<20	<20	<20	<20	10
Ofloxacin/ Ofloxacin		<25	<25	<25	<25	12,5
Metformín/ Metformin		<5 000	<5 000	<5 000	<5 000	2500
Guanyľurea/ Guanyľurea		<5 000	<5 000	<5 000	<5 000	2500
Butyl-metoxydibenzoyl-metán/Butyl methoxydibenzoyl-methane		<250	<250	<250	<250	125
Oktokrylén/ Octocrylene		322	418	<250	256	280,25
Oxybenzón/ Benzophenone-3		<100	<100	<100	<100	50

Rovnako ako v prípade Dunaja aj v prípade Váhu v Komárne boli v roku 2023 v rámci monitorovania namerané hodnoty nad limit kvantifikácie analytickej metódy v prípade antidepresíva venlafaxínu (12-15 ng/l), jeho metabolitu O-desmetylvenlafaxínu (29-39 ng/l), v prípade azoxystrobínu a oktokryľénu sa namerali dve, resp. tri vzorky nad LOQ (43-79 ng/l; resp. 256-418 ng/l). Navyše v prípade klotrimazolu boli namerané dve hodnoty nad LOQ (50-59 ng/l).

As in the case of the Danube, also in the case of the Vah in Komarno, during monitoring in 2023, values above the limit of quantification of the analytical method were measured in the case of antidepressant venlafaxine (12-15 ng/l), its metabolite O-desmethylvenlafaxine (29-39 ng/l), and in two three samples of azoxystrobin and octocrylene (43-79 ng/l; resp. 256-418 ng/l), respectively. Moreover, in the case of clotrimazole, two values above the LOQ (50-59 ng/l) were measured.

Tabuľka 5. Výsledky analýz sledovaných látok v Hrone v Kamenici nad Hronom v roku 2023.
Table 5. Results of analyses of Watch list substances in Hron River at Kamenica nad Hronom in 2023.

Názov látky Name of substance	Dátum/Sampling date	6.2.2023	2.5.2023	7.8.2023	2.10.2023	Priemerná hodnota Average value
	Č. vzorky/Laboratory code	258/2023	1878/2023	4117/2023	4955/2023	
	Jednotka/Unit	ng/l				
Sulfametoxazol/Sulfamethocazole		<20	<20	<20	22	13,0
Trimetoprim/Trimethoprim		<40	<40	<40	<40	20
Venlafaxín/Venlafaxine		6,9	<5	<5	7	4,725
O-desmetylvenlafaxín/O-desmethylvenlafaxine		17	11	16	18	15,5
Klotrimazol/Clotrimazole		<20	<20	36	47	25,75
Flukonazol/Fluconazole		<30	<30	<30	<30	15
Imazalil /Imazalil		<40	<40	<40	<40	20
Ipkonazol/Ipconazole		<40	<40	<40	<40	20
Metkonazol/Metconazole		<25	<25	<25	<25	12,5
Mikonazol/Miconazole		<40	<40	<40	<40	20
Penkonazol/Penconazole		<40	<40	<40	<40	20
Prochloraz/Prochloraz		<30	<30	<30	<30	15
Tebukonazol/Tebuconazole		<40	<40	<40	<40	20
Tettrakonazol/Tetraconazole		<100	<100	<100	<100	50
Dimoxystrobín/Dimoxystrobin		<20	<20	<20	<20	10
Azoxystrobín/Azoxystrobin		<40	<40	<40	46	26,5
Famoxadón/Famoxadone		<15	<15	<15	<15	7,5

Názov látky Name of substance	Dátum/Sampling date	6.2.2023	2.5.2023	7.8.2023	2.10.2023	Priemerná hodnota Average value
	Č. vzorky/Laboratory code	258/2023	1878/2023	4117/2023	4955/2023	
	Jednotka/Unit	ng/l				
Diflufenikán/ Diflufenican		<10	<10	<10	<10	5
Fipronil/ Fipronil		<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	0,35
Klindamycín/ Clindamycin		<20	<20	<20	<20	10
Ofloxacin/ Ofloxacin		<25	<25	<25	<25	12,5
Metformín/ Metformin		<5 000	<5 000	<5 000	<5 000	2500
Guanyľurea/ Guanyľurea		<5 000	<5 000	<5 000	<5 000	2500
Butyl-metoxydibenzoyl-metán/ Butyl methoxydibenzoyl-methane		<250	<250	<250	<250	125
Oktokryľen/ Octocrylene		531	455	<250	<250	309
Oxybenzón/ Benzophenone-3		<100	<100	<100	<100	50

V Hrone v odberovom mieste Kamenica nad Hronom boli v roku 2023 v rámci monitorovania zistené hodnoty nad LOQ v prípade venlafaxínu (6,9-7 ng/l), jeho metabolitu O-desmetylvenlafaxínu (11-18 ng/l), klotrimazolu (36-47 ng/l), azoxystrobínu (46 ng/l) a oktokryľnu (455-531 ng/l).

In the Hron River, at the sampling site Kamenica nad Hronom, in 2023 the values above the LOQ were monitored in the case of venlafaxine (6.9-7 ng/l), its metabolite O-desmethylvenlafaxine (11-18 ng/l), clotrimazole (36 -47 ng/l), azoxystrobin (46 ng/l) and octocrylene (455-531 ng/l).

Tabuľka 6. Výsledky analýz sledovaných látok v Hornáde v Hidasnémeti v roku 2023.
Table 6. Results of analyses of Watch list substances in Hornád river at Hidasnémeti in 2023.

Názov látky Name of substance	Dátum/Sampling date	1.3.2023	9.5.2023	1.8.2023	10.10.2023	Priemerná hodnota Average value
	Č. vzorky/Laboratory code	696/2023	1977/2023	4050/2023	5156/2023	
	Jednotka/Unit	ng/l				
Sulfametoxazol/ Sulfamethoxazole		<20	23	43	66	35,5
Trimetoprim/ Trimethoprim		<40	<40	<40	<40	20
Venlafaxín/ Venlafaxine		13	14	25	25	19,25
O-desmetylvenlafaxín/ O-desmethylvenlafaxine		24	32	76	53	46,25
Klotrimazol/ Clotrimazole		<20	22	182	45	64,75
Flukonazol/ Fluconazole		<30	35	<30	<30	20
Imazalil/ Imazalil		<40	<40	<40	<40	20
Ipkonazol/ Ipkonazole		<40	<40	<40	<40	20
Metkonazol/ Metconazole		<25	<25	<25	<25	12,5
Mikonazol/ Miconazole		<40	<40	<40	<40	20
Penkonazol/ Penconazole		<40	<40	<40	<40	20
Prochloraz/ Prochloraz		<30	<30	<30	<30	15
Tebukonazol/ Tebuconazole		<40	<40	<40	<40	20
Tetrakonazol/ Tetraconazole		<100	<100	<100	<100	50
Dimoxystrobín/ Dimoxystrobin		<20	<20	<20	<20	10
Azoxystrobín/ Azoxystrobin		<40	<40	113	<40	43,25
Famoxadón/ Famoxadone		<15	<15	<15	<15	7,5
Diflufenikán/ Diflufenican		<10	<10	<10	<10	5
Fipronil/ Fipronil		<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	0,35
Klindamycín/ Clindamycin		<20	<20	<20	<20	10
Ofloxacin/ Ofloxacin		<25	<25	<25	<25	12,5
Metformín/ Metformin		<5 000	<5 000	<5 000	<5 000	2500
Guanyľurea/ Guanyľurea		<5 000	<5 000	<5 000	<5 000	2500
Butyl-metoxydibenzoyl-metán/ Butyl methoxydibenzoyl-methane		<250	<250	<250	<250	125
Oktokryľen/ Octocrylene		350	585	368	<250	357
Oxybenzón/ Benzophenone-3		<100	<100	<100	<100	50

Na základe výsledkov monitorovania sledovaných látok v Hornáde v Hidasnémeti z roku 2023 možno konštatovať, že hodnoty nad LOQ sa zistili v prípade sulfametoxazolu (23-66 ng/l), venlafaxínu (13-25 ng/l), jeho metabolitu O-desmetylvenlafaxínu (24-76 ng/l), klotrimazolu (22-182 ng/l), azoxystrobínu (113 ng/l) a oktokryľnu (350-585 ng/l).

Based on the results of the monitoring of watch list substances in Hornád at Hidasnémeti from 2023, it can be concluded that values above the LOQ were found in the case of sulfamethoxazole (23-66 ng/l), venlafaxine (13-25 ng/l), its metabolite O-desmethylvenlafaxine (24-76 ng/l), clotrimazole (22-182 ng/l), azoxystrobin (113 ng /l) and octocrylene (350-585 ng/l).

Tabuľka 7. Výsledky analýz sledovaných látok v Morave v Devíne v roku 2023.
Table 7. Results of analyses of Watch list substances in Morava river at Devin in 2023.

Názov látky Name of substance	Dátum/Sampling date Č. vzorky/Laboratory code Jednotka/Unit	21.2.2023 473/2023	16.5.2023 2100/2023	22.8.2023 4368/2023	17.10.2023 5242/2023	Priemerná hodnota Average value
		ng/l				
Sulfametoxazol/Sulfamethoxazole		<20	<20	35	54	27,25
Trimetoprim/Trimethoprim		<40	<40	<40	<40	20
Venlafaxín/ Venlafaxine		15	8,9	20	22	16,475
O-desmetylvenlafaxín/ O-desmethylvenlafaxine		51	20	36	52	39,75
Klotrimazol/Clotrimazole		<20	<20	40	60	30
Flukonazol/Fluconazole		<30	<30	<30	<30	15
Imazalil /Imazalil		<40	<40	<40	<40	20
Ipkonazol/Ipconazole		<40	<40	<40	<40	20
Metkonazol/Metconazole		<25	<25	<25	<25	12,5
Mikonazol/Miconazole		<40	<40	<40	<40	20
Penkonazol/Penconazole		<40	<40	<40	<40	20
Prochloraz/Prochloraz		<30	<30	<30	<30	15
Tebukonazol/Tebuconazole		<40	<40	<40	<40	20
Tetrazonazol/Tetraconazole		<100	<100	<100	<100	50
Dimoxystrobín/Dimoxystrobin		<20	<20	<20	<20	10
Azoxystrobín/ Azoxystrobin		<40	<40	<40	86	36,5
Famoxadón/Famoxadone		<15	<15	<15	<15	7,5
Diflufenikán/ Diflufenican		<10	<10	<10	<10	5
Fipronil/ Fipronil		<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	0,35
Klindamycín/ Clindamycin		<20	<20	<20	<20	10
Ofloxacin/ Ofloxacin		<25	<25	<25	<25	12,5
Metformín/ Metformin		<5 000	<5 000	<5 000	<5 000	2500
Guanyľurea/ Guanyľurea		<5 000	<5 000	<5 000	<5 000	2500
Butyl-metoxydibenzoyl-metán/Butyl methoxydibenzoyl-methane		<250	<250	<250	<250	125
Oktokryľén/ Octocrylene		662	371	<250	<250	320,75
Oxybenzón/ Benzophenone-3		<100	<100	<100	<100	50

Výsledky monitorovania sledovaných látok v Morave v Devíne poukazujú na skutočnosť, že hodnoty nad LOQ sa zistili v prípade sulfametoxazolu (35-54 ng/l), venlafaxínu (8,9-22 ng/l), jeho metabolitu O-desmetylvenlafaxínu (20-52 ng/l), klotrimazolu (40-60 ng/l), azoxystrobínu (86 ng/l) a oktokryľénu (371-662 ng/l).

Na nasledujúcich obrázkoch (Obrázky 6-8) sú znázornené priemerné hodnoty zistené monitorovaním v roku 2023 pre tri skupiny sledovaných látok a jednotlivé odberové miesta.

Pri porovnaní výsledkov monitorovania sledovaných látok v roku 2022 a 2023 možno vidieť nasledovné:

- Vykonávacím rozhodnutím Komisie (EÚ) 2022/1307 sa zmenil zoznam látok. Porovnanie rokov 2022 a 2023 je možné v prípade niektorých liečiv a jedného ich metabolitu a vo vybraných azolových zlúčeninách.
- V prípade sulfametoxazolu sa koncentrácie nad LOQ zistili v roku 2022 v Hornáde a v Morave. V roku 2023 sa namerali takéto koncentrácie okrem Hornádu a Moravy aj v Hrone.
- Trimetoprim bol nameraný pod LOQ vo všetkých sledovaných riekach v oboch rokoch.
- Venlafaxín sa zistil vo všetkých riekach v podobných koncentráciách (v rozsahu 5,4-30; resp. 6,9-25 ng/l) v oboch rokoch.
- Metabolit venlafaxínu O-desmetylvenlafaxín sa zistil tiež v podobných koncentráciách (6-78 ng/l).
- Klotrimazol nebol v roku 2022 zistený nad LOQ na žiadnej monitorovanej rieke. Avšak v roku 2023 bol zaznamenaný vo všetkých sledovaných riekach v koncentráciách v rozsahu 22-182 ng/l.

The results of the monitoring of Watch list substances in Morava River at Devin point out to the fact that values above the LOQ were found in the case of sulfamethoxazole (35-54 ng/l), venlafaxine (8.9-22 ng/l), its metabolite O-desmethylvenlafaxine (20-52 ng/l), clotrimazole (40-60 ng/l), azoxystrobin (86 ng/l) and octocrylene (371-662 ng/l).

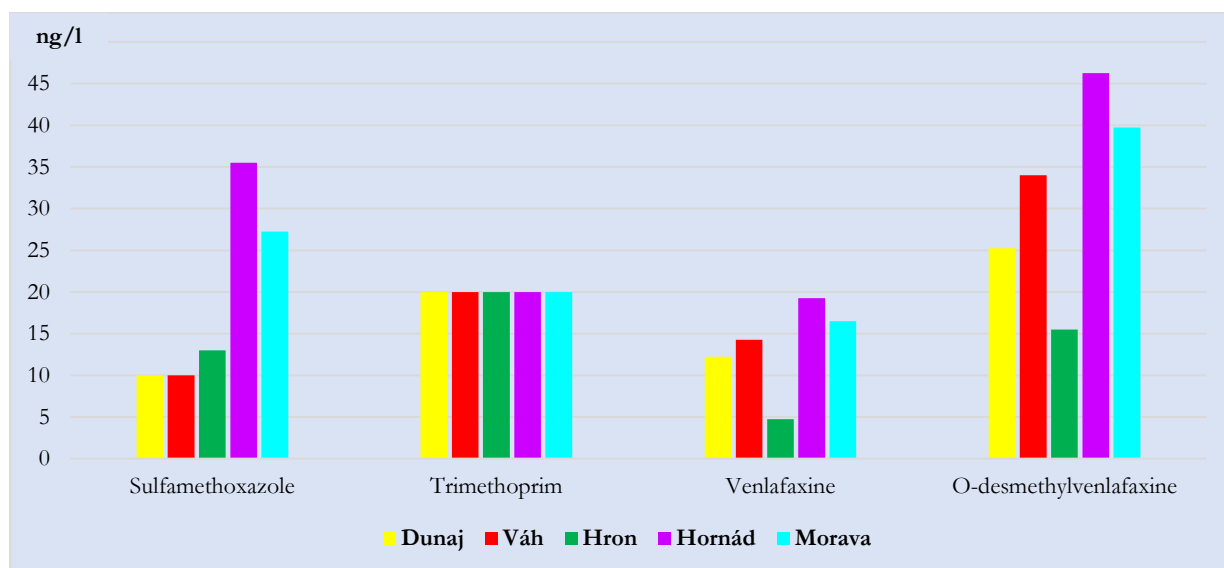
The following graphs (Figures 6-8) show the mean values determined by monitoring in the year 2023 for three groups of Watch list substances and individual sampling points.

When comparing the results of the monitoring of Watch list substances in 2022 and 2023, the following can be seen:

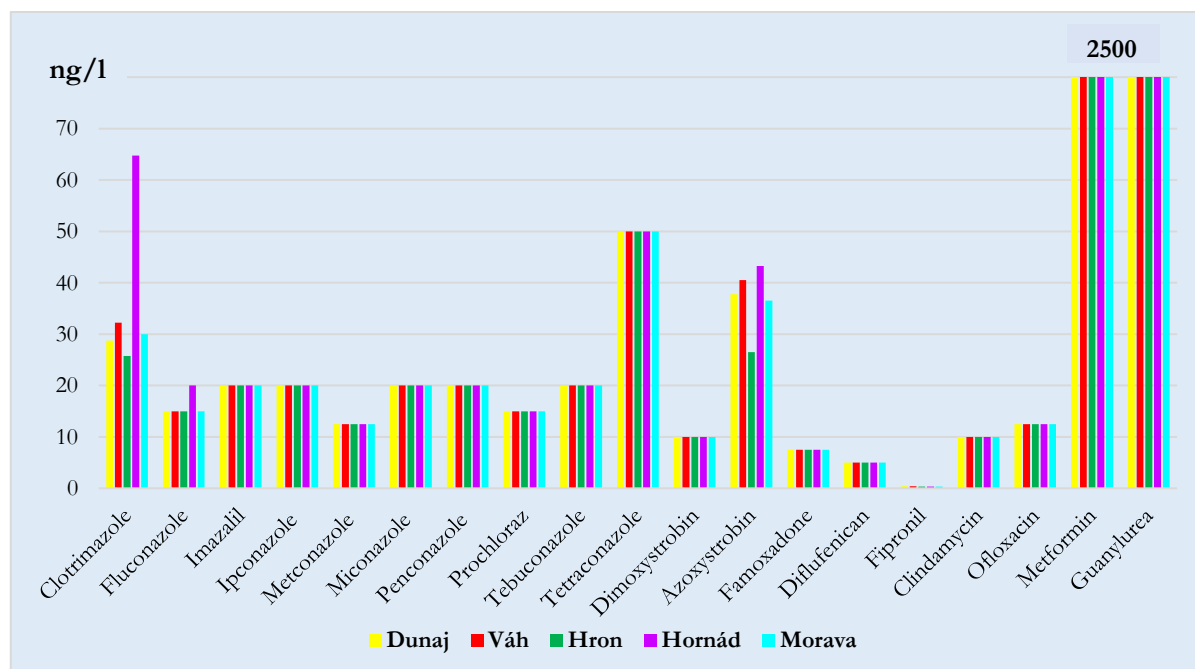
- Commission Decision (EU) 2022/1307 changed the list of substances. Comparison of the years 2022 and 2023 is possible in the case of certain pharmaceuticals and its metabolite and in selected azole compounds.
- In the case of sulfamethoxazole, concentrations above the LOQ were found in 2022 in rivers Hornad and Morava. In 2023, in addition to Hornad and Morava, such concentrations were also measured in Hron.
- Trimethoprim was measured below the LOQ in all monitored rivers in both years.
- Venlafaxine was detected in all rivers in similar concentrations (in the range of 5,4-30; resp. 6,9-25 ng/l) in both years.
- Venlafaxine metabolite O-desmethylvenlafaxine was also found in similar concentrations (6-78 ng/l).
- Clotrimazole was not detected above the LOQ in any monitored river in 2022. However, in 2023 it was recorded in all monitored rivers in concentrations ranging from 22-182 ng/l.

- Flukonazol bol zistený v roku 2022 v Hrone, v Hornáde a v Morave v rozsahu 34-89 ng/l. V roku 2023 sa nameral iba v máji v Hornáde (35 ng/l).

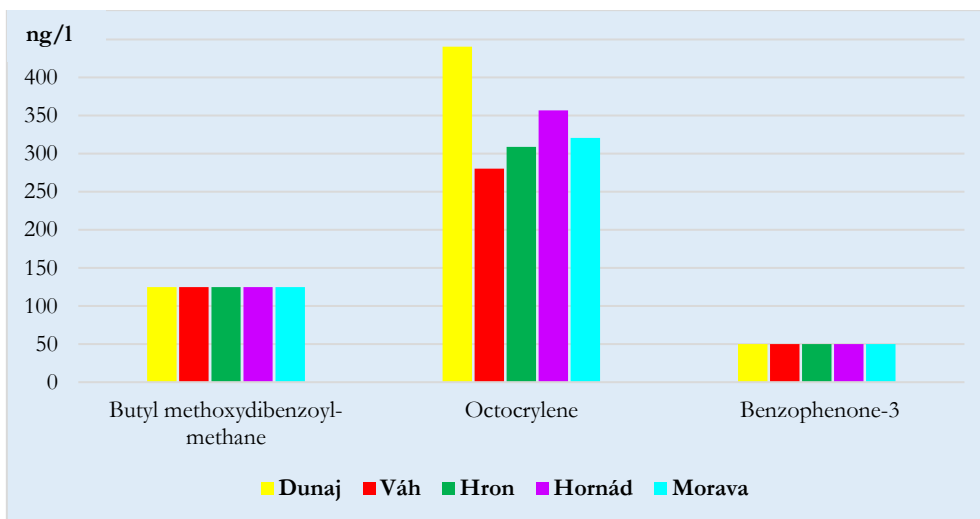
- Fluconazole was detected in 2022 in Hron, Hornad and Morava in the range of 34-89 ng/l. In 2023, it was measured only in May in Hornad (35 ng/l).



Obrázok 6. Priemerné hodnoty zistené monitorovaním v roku 2023 pre vybrané liečivá ako aj jednotlivé odberové miesta.
Figure 6. Mean values detected by monitoring in the year 2023 for individual pharmaceuticals as well as individual sampling sites.



Obrázok 7. Priemerné hodnoty zistené monitorovaním v roku 2023 pre azolové zlúčeniny ako aj jednotlivé odberové miesta.
Figure 7. Mean values detected by monitoring in the year 2023 for azole compounds as well as individual sampling sites.



Obrázok 8. Priemerné hodnoty zistené monitorovaním v roku 2023 pre opaľovacie prípravky (resp. UV filtre) ako aj jednotlivé odberové miesta.

Figure 8. Mean values detected by monitoring in the year 2023 for sunscreen agents as well as individual sampling sites.

ZÁVER

Záverom možno konštatovať, že v roku 2023 boli na piatich odberových miestach na riekach Dunaj, Váh, Hron, Hornád a Morava sledované všetky požadované látky podľa Vykonávacieho rozhodnutia Komisie (EÚ) 2022/1307. Frekvencia odberov vzoriek bola 4-krát ročne (zima, jar, leto, jeseň).

Pre všetky požadované ukazovatele v zmysle uvedeného Vykonávacieho rozhodnutia boli vyvinuté analytické metódy, ktoré vyhoveli všetkým požiadavkám uvedeného rozhodnutia.

Na základe výsledkov možno konštatovať, že väčšina výsledkov jednotlivých ukazovateľov bola pod limitom kvantifikácie analytických metód.

Výsledky namerané nad limitom kvantifikácie analytickej metódy boli v roku 2023 iba v prípade niekoľkých látok. Boli to:

- Sulfametoxazol (Hornád, Morava),
- Venlafaxín (Dunaj, Váh, Hron, Hornád, Morava),
- O-desmetylvenlafaxín (Dunaj, Váh, Hron, Hornád, Morava),
- Klotrimazol (Dunaj, Váh, Hron, Hornád, Morava),
- Flukonazol (Hornád),
- Azoxystrobin (Dunaj, Váh, Hron, Hornád, Morava),
- Oktokrylén ((Dunaj, Váh, Hron, Hornád, Morava).

CONCLUSION

In conclusion, it can be stated that in the year 2023 all the required substances were monitored at the five sampling sites of the rivers Danube, Vah, Hron, Hornad and Morava according to the Commission Implementing Decision (EU) 2022/1307. The sampling frequency was 4 times a year (winter, spring, summer and autumn).

Analytical methods were developed for all the required Watch list substances in terms of above mentioned Commission Implementing Decision, which met all the required criteria.

Based on the results, it can be concluded that most of the results of the individual Watch list substances were below the limit of quantification of the analytical methods.

The results measured above the limit of quantification of the analytical method were in the case of only a few substances in 2023. They were:

- Sulfamethoxazole (Hornad, Morava),
- Venlafaxine (Danube, Vah, Hron, Hornad, Morava),
- O-desmethylvenlafaxine (Dunaj, Vah, Hron, Hornad, Morava),
- Clotrimazole (Danube, Vah, Hron, Hornad, Morava),
- Fluconazole (Hornad),
- Azoxystrobin (Danube, Vah, Hron, Hornad, Morava),
- Octocrylene ((Danube, Vah, Hron, Hornad, Morava).

POUŽITÁ LITERATÚRA REFERENCES

- SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY 2013/39/EÚ z 12. augusta 2013, ktorou sa menia smernice 2000/60/ES a 2008/105/ES, pokiaľ ide o prioritné látky v oblasti vodnej politiky (Directive 2013/39/EU of the European Parliament and of the Council of 12 August 2013 amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy)
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=celex%3A32013L0039>
<https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2015/167/>
- SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY 2009/90/EC z 31 júla 2009, ktorou sa stanovujú technické špecifikácie pre chemickú analýzu a sledovanie vôd (Commission Directive 2009/90/EC of 31 July 2009 laying down, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, technical specification for chemical analysis and monitoring of water status)
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0090&from=EN>
- Rámcový program monitorovania vôd Slovenska na obdobie 2022-2027. MŽP SR, 2021 (Framework monitoring programme for the Slovak waters for the period of 2022-2027).
<https://old.ruvb.sk/rsv2/default.aspx?pn=RPMV3PO>
- Dodatok k Rámcovému programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2022-2027 na rok 2023 (Supplement to the Framework monitoring programme for the Slovak waters for the period of 2022-2027 for the year 2023)
<https://old.ruvb.sk/rsv2/default.aspx?pn=RPMV3PODOD2023>
- VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE (EÚ) 2022/1307, ktorým sa zavádza zoznam sledovaných látok na monitorovanie v oblasti vodnej politiky v celej Únii podľa smernice EP a Rady 2008/105/ES (oznámené pod číslom C(2022) 5098) (Commission Implementing Decision (EU)2022/1307 of 22 July 2022 establishing a Watch list substances for Union-wide monitoring in the field of water policy pursuant to Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council).
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022D1307>

Gestori:

Ing. Ľudmila Strelková (MŽP SR)
Ing. Peter Bulák (MŽP SR)

Vypracovali:

RNDr. Jarmila Makovinská, CSc. (VÚVH)
Ing. Michal Kirchner, PhD. (VÚVH)
Ing. Peter Tarábek, Dr. rer. nat. (VÚVH)
Ing. Alena Bednáriková, PhD. (VÚVH)

Správu a výsledky reportovali:

RNDr. Andrea Májovská (SHMÚ)
Ing. Renata Grófová (SAŽP)