



**Správa  
o výsledkoch monitorovania sledovaných látok  
alebo skupín látok  
za Slovenskú republiku  
(WATCH LIST 2021)**



**December 2021**

**Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky  
Výskumný ústav vodného hospodárstva  
Slovenský hydrometeorologický ústav**



# ÚVOD

Na základe 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, sa v roku 2013 zriadil prvý zoznam sledovaných látok, ktoré sa majú 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 v roku 2020 vykonávacím rozhodnutím Komisie (EÚ) 2020/1161 (ďalej ako „aktualizovaný zoznam sledovaných látok“) Slovenská legislatíva (Nariadenie vlády SR č. 167/2015 Z. z.) používa pojem „zoznam ďalších sledovaných látok alebo skupín látok“. Tento pojem sme v texte skrátili na „sledované látky“.

V roku 2021 sa teda postupovalo podľa vyššie uvedeného aktuálneho Vykonávacieho rozhodnutia Komisie (EÚ) 2020/1161 z augusta 2020, ktorým sa zavádza zoznam sledovaných látok na monitorovanie v oblasti vodnej politiky v celej únii podľa smernice EP a Rady 2008/105/ES. Ide o nový aktualizovaný zoznam sledovaných látok.

Aktualizovaný zoznam sledovaných látok obsahuje sulfónamidové antibiotikum sulfametoxazol a diaminopyrimidinové antibiotikum trimetoprim, antidepresívum venlafaxín a jeho metabolit O-desmetylvenlafaxín, skupinu troch azolových liečiv (klotrimazol, flukonazol, mikonazol), skupina siedmych azolových pesticídov (imazazil, ipkonazol, metkonazol, penkonazol, prochloraz, tebukonazol, tetrakonazol) a fungicídy (famoxadón a dimoxystrobín).

## MONITOROVANIE

Rámcový program monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 - 2021 obsahuje v rámci prieskumného monitorovania kvality povrchových vôd aj časť venovanú monitorovaniu látok zo zoznamu sledovaných látok (Watch list). V Dodatku k Rámcovému programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie 2016-2021 na rok 2021 už bol zapracovaný vyššie uvedený aktualizovaný zoznam sledovaných látok.

## METODIKA

V nasledujúcej tabuľke (Tabuľka 1) sú uvedené odberové miesta, ktoré boli navrhnuté na odbery vzoriek pre analýzy sledovaných látok. Monitorovacie profily boli zvolené tak, aby vybrané rieky odvodňovali čo najväčšie územie Slovenska (Váh, Hron, Hornád, Obrázok 2, 3, 4), teda sú to uzáverové profily. Pre Dunaj bol vybraný profil Bratislava (Obrázok 1), ktorý zachytáva aj povodie Moravy. Tieto 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, Váh, Hron, Hornád, monitorovanie v rámci ICPDR Trans National Monitoring Network pre Dunaj, Váh, Hron).

V rámci aktualizovaného zoznamu sledovaných látok Slovensko sledovalo v roku 2021 všetky látky (Tabuľka 2). Frekvencia monitorovania bola v roku 2021 4 krát za rok.



Obrázok 1. Mapka čiastkového povodia Dunaja s vyznačením odberového miesta.



Obrázok 2. Mapka čiastkového povodia Váhu s vyznačením odberového miesta.



Obrázok 3. Mapka čiastkového povodia Hrona s vyznačením odberového miesta.



Obrázok 4. Mapka čiastkového povodia Hornádu s vyznačením odberového miesta.

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

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

Tok	DUNAJ	VÁH	HRON	HORNÁD
Vodný útvar	SKD0016	SKV0027	SKR0005	SKH0004
Typ	D1(P1V)	V3(P1V)	R2(P1V)	H2(K2V)
Charakter	HMWB/NAT	HMWB	NAT	NAT
Plocha povodia (km <sup>2</sup> ) nad VÚ	118,63 (len slovenské územie)	18 969,89	5 462,63	4 427,03
Odberové miesto	Bratislava	Komárno	Kamenica nad Hronom	Hidasnémeti
r.km	1 869,0	1,50	1,70	0,00
SK kód (NEC)	D002051D	V787501D	R365010D	H385000D
EÚ/EEA kód	SKIDK022	SKIDK052	SKIDK127	SKIDK202
Typ monitorovacieho miesta	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	1 158 km <sup>2</sup> (GIS 1 096 km <sup>2</sup> )	18 769 km <sup>2</sup> (GIS 18 794 km <sup>2</sup> )	5 465 km <sup>2</sup> (GIS 5 463 km <sup>2</sup> )	4 414 km <sup>2</sup> (GIS 4 420 km <sup>2</sup> )
Celková dĺžka toku	2 888 km, na území SR: 172 km	367,2 km	279,0 km	178,8 km (z toho hraničný úsek: 0,00 – 11,7 km)
Dlhodobý priemerný prietok	2264 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> (Štúrovo)	195,8 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> (ústie)	55,2 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> (ústie)	28,9 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> (koniec št. hranice)
Kraje	Trnavský, Bratislavský a Nitriansky	Žilinský, Trenčiansky, Nitriansky, Trnavský, Bratislavský, Prešovský a Banskobystrický	Nitriansky, Banskobystrický, Trenčiansky	Košický, Prešovský a Banskobystrický
Počet obyvateľov v čiastkovom povodí	323 781 (v roku 2019)	2 494 036 (v roku 2019)	467 509 (v roku 2019)	738 387 (v roku 2019)
Mestá nad 50 000 obyvateľov	Bratislava	Žilina, Martin, Trenčín, Trnava, Prievidza, Nitra, Bratislava	Banská Bystrica	Košice, Prešov

**Poznámka:**

*Plochy povodí podľa GIS – sú vypočítané v ArcView a sú preto odlišné od oficiálnych údajov.*

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 odbory vzoriek vykonali pracovníci Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p., OZ Košice, ktorý 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) 2020/1161 a dosiahnuté výsledky vývoja metód sú uvedené v Tabuľke 2.

Tabuľka 2. Zoznam sledovaných látok, požadované kritériá analytických metód a dosiahnuté výsledky vývoja metód

Látka alebo skupina látok	CAS	Indikatívna analytická metóda	Maximálny prípustný detekčný limit metódy (ng/l)	Dosiahnutý limit detekcie (LOD) (ng/l)	Dosiahnutý limit kvantifikácie Metódy (LOQ) (ng/l)
Metaflumizón	139968-49-3	LLE-LC-MS-MS alebo SPE-LC-MS-MS	65	30	60
Amoxicilín	26787-78-0	SPE-LC-MS-MS	78	13	40
Ciprofloxacín	85721-33-1	SPE-LC-MS-MS	89	13	40
Sulfametoxazol	723-46-6	SPE-LC-MS-MS	100	13	40
Trimetoprim	738-70-5	SPE-LC-MS-MS	100	13	40
Venlafaxín a O-desmetylvenlafaxín	93413-69-5 93413-62-8	SPE-LC-MS-MS	6	2	5
<b>Azolové zlúčeniny:</b>		SPE-LC-MS-MS			
Klotrimazol	23593-75-1		20	7	20
Flukonazol	86386-73-4		250	13	40
Imazalil	35554-44-0		800	13	40
Ipkonazol	125225-28-7		44	13	40
Metkonazol	125116-23-6		29	8	25
Mikonazol	22916-47-8		200	13	40
Penkonazol	66246-88-6		1 700	13	40
Prochloraz	67747-09-5		161	10	30
Tebukonazol	107534-96-3		240	13	40
Tetrakonazol	112281-77-3		1 900	200	500
Dimoxystrobín	149961-52-4	SPE-LC-MS-MS	32	7	20
Famoxadón	131807-57-3	SPE-LC-MS-MS	8,5	5	15

## VÝSLEDKY

Výsledky monitorovania sledovaných látok na území Slovenska v roku 2021 sú uvedené v Tabuľkách 3 - 6 pre konkrétne odberové miesta. Odbery vzoriek boli vykonané štyri krát ročne. Výsledky s prekročenými hodnotami sú v jednotlivých tabuľkách vyznačené šedou farbou .

Tabuľka 3. Výsledky analýz (v ng/l) sledovaných látok v Dunaji v Bratislave z roku 2021.

Názov látky	Dátum	8.2.2021	3.5.2021	9.8.2021	4.10.2021	Priemerná hodnota
	č. vzorky	390	1790	3514	4536	
Metaflumizón		<60	<60	60	<60	37,5
Amoxicilín		<40	<40	<40	<40	20
Ciprofloxacín		<40	<40	<40	<40	20
Sulfametoxazol		<40	<40	<40	<40	20
Trimetoprim		<40	<40	<40	<40	20
Venlafaxín		6	6	<5	8	5,6
O-desmetylvenlafaxín		16	15	14	15	15
Klotrimazol		<20	<20	<20	<20	10
Flukonazol		<40	<40	<40	<40	20
Imazalil		<40	<40	<40	<40	20
Ipkonazol		<40	<40	<40	<40	20
Metkonazol		<25	<25	<25	<25	12,5

Názov látky	Dátum č. vzorky	8.2.2021 390	3.5.2021 1790	9.8.2021 3514	4.10.2021 4536	Priemerná hodnota
Mikonazol		<40	<40	<40	<40	20
Penkonazol		<40	<40	<40	<40	20
Prochloraz		<30	<30	<30	<30	15
Tebukonazol		<40	<40	<40	<40	20
Tetrakonazol		<500	<500	<500	<500	250
Dimoxystrobín		<20	<20	<20	<20	10
Famoxadón		15	<15	<15	<15	9,4

Výsledky analýz sledovaných látok v odberovom mieste Dunaj – Bratislava v roku 2021 poukazujú na skutočnosť, že väčšina výsledkov je pod limitom kvantifikácie (LOQ) analytickej metódy. Zvýšené koncentrácie sa zistili iba v prípade antidepresíva venlafaxínu a jeho metabolitu O-desmetylvenlafaxínu.

Tabuľka 4. Výsledky analýz (v ng/l) sledovaných látok vo Váhu v Komárne z roku 2021.

Názov látky	Dátum Č. vzorky	8.2.2021 393	3.5.2021 1795	9.8.2021 3520	4.10.2021 4542	Priemerná hodnota
Metaflumizón		<60	61	69	<60	47,5
Amoxicilín		<40	<40	<40	<40	20
Ciprofloxacín		<40	<40	<40	<40	20
Sulfametoxazol		<40	<40	<40	<40	20
Trimetoprim		<40	<40	<40	<40	20
Venlafaxín		7	<5	6	10	7,7
O-desmetylvenlafaxín		17	14	15	18	16
Klotrimazol		<20	<20	<20	<20	10
Flukonazol		<40	<40	<40	<40	20
Imazalil		<40	<40	<40	<40	20
Ipkonazol		<40	<40	<40	<40	20
Metkonazol		<25	<25	<25	<25	12,5
Mikonazol		<40	<40	<40	<40	20
Penkonazol		<40	<40	<40	<40	20
Prochloraz		<30	<30	<30	<30	15
Tebukonazol		<40	<40	<40	<40	20
Tetrakonazol		<500	<500	<500	<500	250
Dimoxystrobín		<20	<20	<20	<20	10
Famoxadón		<15	<15	<15	<15	7,5

Rovnako ako v prípade Dunaja aj v prípade Váhu v Komárne boli v roku 2021 v rámci monitorovania zistené zvýšené iba hodnoty venlafaxínu a jeho metabolitu O-desmetylvenlafaxínu.

Tabuľka 5. Výsledky analýz (v ng/l) sledovaných látok v Hrone v Kamenici nad Hronom z roku 2021.

Názov látky	Dátum Č. vzorky	8.2.2021 394	3.5.2021 1796	9.8.2021 3521	4.10.2021 4543	Priemerná hodnota
Metaflumizón		61	<60	61	<60	45,5
Amoxicilín		<40	<40	<40	<40	20
Ciprofloxacín		<40	<40	<40	<40	20
Sulfametoxazol		<40	<40	<40	<40	20
Trimetoprim		<40	<40	<40	<40	20
Venlafaxín		<5	<5	<5	<5	2,5
O-desmetylvenlafaxín		13	14	12	15	13,5
Klotrimazol		<20	<20	<20	<20	10
Flukonazol		<40	<40	<40	<40	20
Imazalil		<40	<40	<40	<40	20
Ipkonazol		<40	<40	<40	<40	20
Metkonazol		<25	<25	<25	<25	12,5
Mikonazol		<40	<40	<40	<40	20
Penkonazol		<40	<40	<40	<40	20
Prochloraz		<30	<30	<30	<30	15
Tebukonazol		<40	<40	<40	<40	20
Tetrakonazol		<500	<500	<500	<500	250
Dimoxystrobín		<20	<20	<20	<20	10
Famoxadón		21	<15	<15	15	12,8

Oproti výsledkom v prípade Dunaja a Váhu v Hrone v Kamenici nad Hronom boli v roku 2021 v rámci monitorovania zistené zvýšené hodnoty metabolitu O-desmetylvenlafaxínu a mierne zvýšené boli aj niektoré hodnoty famoxadónu.

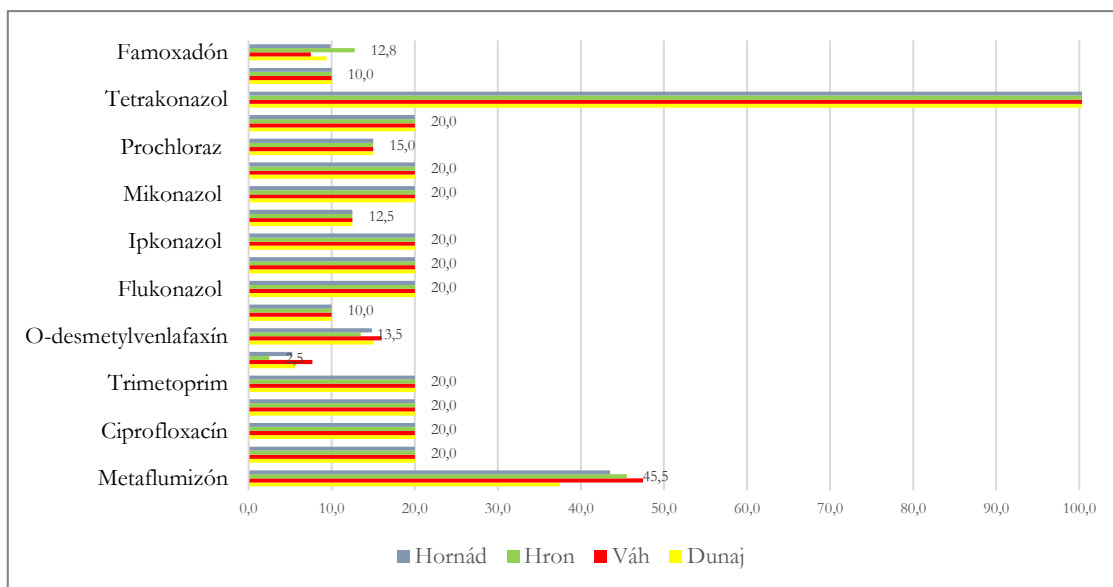
Tabuľka 6. Výsledky analýz (v ng/l) sledovaných látok v Hornáde v Hidasnémeti z roku 2021.

Názov látky	Dátum Č. vzorky	10.2.2021 465	12.5.2021 2055	18.8.2021 3755	14.10.2021 4974	Priemerná hodnota
Metaflumizón		<60	73	<60	<60	40,8
Amoxicilín		<40	<40	<40	<40	20
Ciprofloxacín		<40	<40	<40	<40	20
Sulfametoxazol		<40	<40	<40	<40	20
Trimetoprim		<40	<40	<40	<40	20
Venlafaxín		<5	5	6	15	7,1
O-desmetylvenlafaxín		14	15	16	27	18
Klotrimazol		<20	<20	<20	<20	10
Flukonazol		<40	<40	<40	<40	20
Imazalil		<40	<40	<40	<40	20
Ipkonazol		<40	<40	<40	<40	20
Metkonazol		<25	<25	<25	<25	12,5
Mikonazol		<40	<40	<40	<40	20
Penkonazol		<40	<40	<40	<40	20
Prochloraz		<30	<30	<30	<30	15
Tebukonazol		<40	<40	60	<40	20
Tetrakonazol		<500	<500	<500	<500	250
Dimoxystrobín		<20	<20	<20	<20	10
Famoxadón		<15	<15	<15	<15	7,5

Na základe výsledkov monitorovania sledovaných látok v Hornáde v Hidasnémeti z roku 2021 možno konštatovať, že zvýšené boli iba hodnoty venlafaxínu a jeho metabolitu O-

desmetylvenlafaxínu a ojedinele sa zistili aj hodnoty nad limitom kvantifikácie pre metaflumizón a tebukonazol.

Na nasledujúcom obrázku (Obrázok 5) sú znázornené priemerné hodnoty zistené monitorovaním v roku 2021 pre jednotlivé sledované látky a jednotlivé odberové miesta. Priemerné hodnoty boli vypočítané v súlade so smernicou Rady a Európskeho parlamentu 2009/90/EC. V prípade terakonazolu boli vypočítané štatistické hodnoty na úrovni 250 ng/l.



Obrázok 5. Priemerné hodnoty zistené monitorovaním v roku 2021 pre jednotlivé sledované látky a jednotlivé odberové miesta.

## ZÁVER

Záverom je možno konštatovať, že v roku 2021 boli na štyroch odberových miestach riek Dunaj, Váh, Hron a Hornád sledované všetky požadované sledované látky podľa Vykonávacieho rozhodnutia Komisie (EÚ) 2020/1161. 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 vyhovelí všetkým požiadavkám uvedeného rozhodnutia.

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

Výsledky namerané nad limitom kvantifikácie analytickej metódy boli v prípade metaflumizónu (Dunaj, Váh, Hron, Hornád), famoxadónu (Dunaj, Hron) a tebukonazolu (Hornád). V prípade venlafaxínu a jeho metabolitu O-desmetylvenlafaxínu boli hodnoty namerané nad limitom kvantifikácie v Dunaji, Váhu a Hornáde v prípade oboch látok a v Hrone iba v prípade metabolitu O-desmetylvenlafaxínu.



Na nasledujúce obdobie sa navrhuje pri rovnakej frekvencii sledovania rozšírenie monitorovania o riekú Moravu v odberovom mieste Devín.

## POUŽITÁ LITERATÚRA

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

<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

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0090&from=EN>

Rámcový program monitorovania vôd Slovenska na obdobie 2016-2021. MŽP SR, 2015.

<http://www.vuvh.sk/rsv2/default.aspx?pn=RPMV2PO>

Dodatok k Rámcovému programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie 2016-2021 a to na rok 2021. MŽP SR, 2021

VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE (EÚ) 2020/1161, 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(2020) 5205).

[https://eurlex.europa.eu/legalcontent/SK/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L\\_.2020.257.01.0032.01.SLK&toc=OJ%3AL%3A2020%3A257%3AFULL](https://eurlex.europa.eu/legalcontent/SK/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2020.257.01.0032.01.SLK&toc=OJ%3AL%3A2020%3A257%3AFULL)