



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

Dunajska cesta 48, 1000 Ljubljana

Poročilo Evropski komisiji o rezultatih spremljanja nadzornega seznama snovi v skladu z Direktivo 2008/105/EU, spremenjene z Direktivo 2013/39/EU v zvezi s prednostnimi snovmi na področju vodne politike in Izvedbenim sklepom komisije (EU) 2020/1161 o določitvi nadzornega seznama snovi za spremljanje na ravni Unije

Poročilo Republike Slovenije za leto 2022

Uroš Brežan
MINISTER

Ljubljana, november 2022

Poročilo je bilo pripravljeno na Agenciji Republike Slovenije za okolje.

Poročilo so pripravile:
mag. Irena Cvitanič
mag. Mojca Dobnikar Tehovnik
Brigita Jesenovec
mag. Polonca Mihorko
Melita Velikonja Martinčič

1. UVOD

Poročilo Evropski komisiji o rezultatih monitoringa nadzornega seznama snovi v Republiki Sloveniji v letu 2022 je pripravljeno na podlagi 19. člena Uredbe o stanju površinskih voda (Ur. l. RS 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16) oziroma na podlagi 4. točke 8.b člena Direktive 2008/105/EU, spremenjene z Direktivo 2013/39/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 12. avgusta 2013 o spremembi direktiv 2000/60/ES in 2008/105/ES v zvezi s prednostnimi snovmi na področju vodne politike (UL L št. 226 z dne 24. 8. 2013).

Monitoring nadzornega seznama snovi v letu 2022 je potekal v skladu z Izvedbenim sklepom komisije (EU) 2020/1161 z dne 4. avgusta 2020 o določitvi nadzornega seznama snovi za spremljanje na ravni Unije na področju vodne politike v skladu z Direktivo 2008/105/ES Evropskega parlamenta in Sveta ter o razveljavitvi Izvedbenega sklepa Komisije (EU) 2018/840.

Digitalna oblika podatkov je v skladu z navodili Evropske komisije pripravljena v Excel formatu. Digitalni zapis poročila v Excel formatu hrani Agencija RS za okolje, ki podatke tudi posreduje Evropski komisiji preko poročevalskega sistema Evropske okoljske agencije o stanju okolja (Eionet, področje za kakovost voda – WISE-6).

2. PRAVNE PODLAGE

Nacionalne pravne podlage

- Uredba o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16),
- Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. 10/09, 81/11 in 73/16).

Evropske pravne podlage

- Direktiva 2000/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. oktobra 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike,
- Direktiva 2008/105/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. decembra 2008 o okoljskih standardih kakovosti na področju vodne politike, spremembi in poznejši razveljavitvi direktiv 82/176/EGS, 83/513/EGS, 84/156/EGS, 84/491/EGS, 86/280/EGS ter spremembi Direktive 2000/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta,
- Direktiva 2013/39/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 12. avgusta 2013 o spremembi Direktiv 2000/60/ES in 2008/105/ES v zvezi s prednostnimi snovmi na področju vodne politike,
- Izvedbeni sklep komisije (EU) 2020/1161 z dne 4. avgusta 2020 o določitvi nadzornega seznama snovi za spremljanje na ravni Unije na področju vodne politike v skladu z Direktivo 2008/105/ES Evropskega parlamenta in Sveta ter o razveljavitvi Izvedbenega sklepa komisije (EU) 2018/840.

3. PROGRAM MONITORINGA NADZORNEGA SEZNAMA SNOVI V SLOVENIJI V LETU 2022

Direktiva o okoljskih standardih kakovosti 2008/105/ES, spremenjena z Direktivo 2013/39/EU, je vzpostavila nov mehanizem za zbiranje podatkov o nevarnih snoveh v vodnem okolju, to je t. i. nadzorni seznam snovi (angl. watch list). Nadzorni seznam snovi je določen na ravni Evropske unije z namenom, da se Evropski komisiji zagotovi kakovostne informacije o koncentracijah izbranih nevarnih snovi v vodnem okolju, za katere so razpoložljivi podatki za izdelavo ocene tveganja nezadostni. Mehanizem se osredotoča na omejeno število snovi, izbrane so predvsem zelo strupene snovi, ki se uporabljajo v številnih državah članicah in odvajajo v vodno okolje, vendar se z monitoringom spremljajo le redko ali nikoli.

Prvi nadzorni seznam snovi je bil določen v Izvedbenem sklepu (EU) 2015/495 in je vseboval deset snovi ali skupin snovi, z navedbami medija spremljanja, analitskih metod, in najvišjih sprejemljivih meja zaznavnosti metode. Nadzorni seznam snovi je bil posodobljen leta 2018, z Izvedbenim sklepom (EU) 2018/840. Iz seznama je bilo izključenih pet snovi, za katere je bilo zbranih dovolj kakovostnih podatkov za izdelavo ocene tveganja, dodane pa so bile tri snovi, tako, da je seznam vseboval osem skupin snovi.

Pri pripravi tretjega nadzornega seznama snovi v letu 2020, ki je bil sprejet z Izvedbenim sklepom (EU) 2020/1161, je bilo iz seznama odstranjenih pet snovi in sicer 17-alfa-etinilestradiol (EE2), 17-beta-estradiol (E2) in estron (E1), skupina makrolidnih antibiotikov, metiokarb in skupina neonikotinoidov. Za metaflumizon, amoksicilin in ciprofloksacin je Komisija ugotovila, da ni bilo pridobljenih dovolj visokokakovostnih podatkov o spremljanju, zato te snovi ostajajo na seznamu. Dodani so bili še antibiotika sulfametoksazol in trimetoprim, antidepresiv venlafaksin in njegov metabolit O-desmetilvenlafaksin, skupina treh azolnih farmacevtskih izdelkov (klotrimazol, flukonazol in mikonazol) in sedmih azolnih pesticidov (imazalil, ipkonazol, metkonazol, penkonazol, prokloraz, tebukonazol, tetraokonazol) ter fungicida famoksadon in dimoksistrobin.

Nadzorni seznam snovi, določen v Izvedbenem sklepu komisije (EU) 2020/1161, za katere je potrebno poročati Evropski komisiji v letu 2022, je naveden v Tabeli 1. Zraven je navedena tudi CAS in EU številka snovi, okvirna analitska metoda in najvišja sprejemljiva meja zaznavnosti metode.

Tabela 1: Nadzorni seznam snovi

Ime snovi / skupine snovi	Številka CAS ⁽¹⁾	Številka EU ⁽²⁾	Okvirna analitska metoda ^{(3) (4)}	Najvišja meja zaznavnosti metode (ng/l)
metaflumizon	139968-49-3	604-167-6	LLE – LC-MS-MS ali SPE - LC-MS-MS	65
amoksicilin	26787-78-0	248-003-8	SPE – LC-MS-MS	78
ciprofloksacin	85721-33-1	617-751-0	SPE – LC-MS-MS	89
sulfametoksazol ⁽⁵⁾	723-46-6	211-936-3	SPE – LC-MS-MS	100
trimetoprim ⁽⁵⁾	738-70-5	212-006-2	SPE – LC-MS-MS	100
venlafaksin in O-desmetilvenlafaksin ⁽⁶⁾	93413-69-5 93413-62-8	618-944-2 700-516-2	SPE – LC-MS-MS	6
<i>azolne spojine</i> ⁽⁷⁾				
klotrimazol	23593-75-1	245-764-8	SPE – LC-MS-MS	20
flukonazol	86386-73-4	627-806-0		250
imazalil	35554-44-0	252-615-0		800

Ime snovi / skupine snovi	Številka CAS ⁽¹⁾	Številka EU ⁽²⁾	Okvirna analitska metoda ^{(3) (4)}	Najvišja meja zaznavnosti metode (ng/l)
ipkonazol	125225-28-7	603-038-1		44
metkonazol	125116-23-6	603-031-3		29
mikonazol	22916-47-8	245-324-5		200
penkonazol	66246-88-6	266-275-6		1700
prokloraz	67747-09-5	266-994-5		161
tebukonazol	107534-96-3	403-640-2		240
tetrakonazol	112281-77-3	407-760-6		1900
dimoksistobin	149961-52-4	604-712-8	SPE – LC-MS-MS	32
famoksadon	131807-57-3	603-520-1	SPE – LC-MS-MS	8,5

(1) Chemical Abstracts Service (Služba za izvlečke o kemikalijah).

(2) Številka Evropske unije.

(3) Za zagotovitev primerljivosti rezultatov iz različnih držav članic se vse snovi spremljajo v celotnem vzorcu vode.

(4) Metode ekstrakcije: LLE - ekstrakcija tekoče – tekoče; SPE - ekstrakcija na trdni fazi.

Analitske metode: LC-MS-MS– tekočinska kromatografija – (tandemska) trojna kvadropolna masna spektrometrija.

(5) Sulfametoksazol in trimetoprim se analizirata skupaj v istih vzorcih, vendar se o njih poroča kot o posameznih koncentracijah.

(6) Venlafaksin in O-desmetilvenlafaksin se analizirata skupaj v istih vzorcih, vendar se o njih poroča kot o posameznih koncentracijah.

(7) Azolne spojine se analizirajo skupaj v istih vzorcih, vendar se o njih poroča kot o posameznih koncentracijah.

Glede na zahteve Direktive 2008/105/EU, spremenjene z Direktivo 2013/39/EU, mora Slovenija zagotoviti monitoring nadzornega seznama snovi na najmanj dveh reprezentativnih merilnih mestih. Pri določitvi reprezentativnih merilnih mest, pogostosti in časa monitoringa v letu pa je za vsako snov potrebno upoštevati tudi sezono uporabe posamezne snovi in možno prostorsko pojavljanje. Zato je bilo za spremljanje nadzornega seznama snovi izbranih več merilnih mest, ki za posamezno snov čim bolj realno odražajo pritiske oz. emisije. Merilna mesta so bila torej izbrana tako, da se pojavljanje posamezne snovi na teh mestih tudi pričakuje. Merilna mesta in potencialna tveganja, ki jih je možno spremljati na posameznem merilnem mestu, so razvidna iz Tabele 2.

Tabela 2: Merilna mesta za spremljanje nadzornega seznama in potencialna tveganja na posameznem merilnem mestu

Merilno mesto	Potencialna tveganja na merilnem mestu
Ščavnica Veščica	Območje z intenzivnim kmetijstvom, do določene mere tudi z vplivom urbanizacije
Ledava Gančani	Območje z intenzivnim kmetijstvom, do določene mere tudi z vplivom urbanizacije
Drava Starše	Zelo urbanizirano območje z vplivom komunalnih in industrijskih odpadnih voda
Sava Prebačevo	Zelo urbanizirano območje z vplivom komunalnih in industrijskih odpadnih voda
Ljubljana Zalog	Zelo urbanizirano območje z vplivom komunalnih in industrijskih odpadnih voda
Krka Otočec	Zelo urbanizirano območje z vplivom komunalnih in industrijskih odpadnih voda

Poleg najverjetnejšega prostorskega pojavljanja je za posamezne snovi potrebno upoštevati tudi najverjetnejše sezonsko pojavljanje. Sezonsko pojavljanje posameznih snovi je vezano predvsem na sezono uporabe in na spreminjanje pretoka, ki v splošnem določa obseg redčenja.

Posamezne snovi z nadzornega seznama so se tako spremljale v sledečih mesecih:

1. Humana zdravila (amoksicilin, ciprofloksacin, sulfametoksazol in trimetoprim) z največjo verjetnostjo pojavljanja v okolju v hladni sezoni so se spremljala v februarju.

2. Pesticidi (insekticid metaflumizon in azolni pesticidi: imazalil, ipkonazol, metkonazol, penkonazol, prokloraz, tebukonazol in tetraokonazol) z največjo verjetnostjo pojavljanja v okolju v suhem obdobju so se spremljali v juniju.
3. Azolni farmacevtiki (klotrimazol, flukonazol, mikonazol), fungicida (dimoksistrobin in famoksadon) ter antidepresiva (venlafaksin in O-desmetilvenlafaksin) z največjo verjetnostjo pojavljanja v okolju v suhem obdobju so se spremljali v juniju.

4. REZULTATI MONITORINGA NADZORNEGA SEZNAMA SNOVI V SLOVENIJI V LETU 2022

Vzorčenja in analize snovi z nadzornega seznama je izvedel Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano (NLZOH). Vse snovi z nadzornega seznama so bile analizirane iz nefiltriranega vzorca. Uporabljena analizna metoda, meja zaznavnosti (LOD), meja določljivosti (LOQ) in merilna negotovost za posamezen parameter je navedena v Tabeli 3. Zraven je navedena tudi predvidena koncentracija brez učinka (PNEC). PNEC je koncentracija snovi, pod katero ni pričakovati škodljivih učinkov na okolje.

Tabela 3: Analizne metode za posamezne snovi z nadzornega seznama in predvidena koncentracija brez učinka (PNEC)

Parameter	Merilni princip	Enota	LOD	LOQ	Merilna negotovost	PNEC (µg/l)
Metaflumizon	LC/MS/MS (on-line)	µg/l	0,01	0,02	35%	0,065
Imazalil	LC/MS/MS (on-line)	µg/l	0,01	0,02	30%	0,8
Ipkonazol	LC/MS/MS (on-line)	µg/l	0,01	0,02	30%	0,044
Metkonazol	LC/MS/MS (on-line)	µg/l	0,01	0,02	30%	0,029
Penkonazol	LC/MS/MS (on-line)	µg/l	0,003	0,01	30%	1,7
Prokloraz	LC/MS/MS (on-line)	µg/l	0,01	0,02	30%	0,161
Tebukonazol	LC/MS/MS (on-line)	µg/l	0,003	0,01	35%	0,24
Tetraokonazol	LC/MS/MS (on-line)	µg/l	0,005	0,01	25%	1,9
Amoksisilin	LC/MS/MS	µg/l	0,004	0,02	30%	0,078
Ciprofloksacin	LC/MS/MS	µg/l	0,004	0,02	35%	0,089
Trimetoprim	LC/MS/MS	µg/l	0,001	0,004	30%	0,1
Sulfametoksazol	LC/MS/MS	µg/l	0,001	0,004	30%	0,1
Klotrimazol*	/	/	/	/	/	0,02
Flukonazol*	/	/	/	/	/	0,25
Mikonazol*	/	/	/	/	/	0,2
Dimoksistrobin*	/	/	/	/	/	0,032
Famoksadon*	/	/	/	/	/	0,0085
Venlafaksin*	/	/	/	/	/	0,006
O-desmetilvenlafaksin*	/	/	/	/	/	0,006

Legenda:

LOD meja zaznavnosti

LOQ meja določljivosti

LC/MS/MS tekočinska kromatografija – trojna kvadropolna masna spektrometrija

* snovi uvrščene na DRS SCAN seznam, zanje NLZOH še nima kvantitativnih metod oziroma te metode še uvaja v rutinsko delo

Rezultati monitoringa nadzornega seznama snovi so prikazani v Tabeli 4. Prikazani so do meje določljivosti analitske metode (LOQ), kajti Joint Research Center preverja kakovost poročanih podatkov glede na LOQ in PNEC.^{1,2} Rezultati monitoringa nadzornega seznama snovi z metodo DRS SCAN (ciljno iskanje spojin s HPLC/MS/MS ali HPLC/MS/TOF analitskim pristopom) so prikazani posebej v Tabeli 5.

Za vse snovi z liste nadzornega seznama, ki se določajo kvantitativno, je meja določljivosti analitske metode (LOQ) nižja kot koncentracija, pri kateri se pričakuje škodljiv učinek na okolje (PNEC).

Humana zdravila, med katere sodijo amoksicilin, ciprofloksacin, sulfametoksazol in trimetoprim so bila analizirana v februarju. Vsi rezultati za amoksicilin so bili pod mejo določljivosti, kar pomeni, da omenjen antibiotik ni bil identificiran v nobenem vzorcu. Sulfametoksazol je bil identificiran na vseh merilnih mestih, na merilnem mestu Ledava Gančani presega vrednost PNEC. Ciprofloksacin je bil identificiran le na merilnem mestu Krka Otočec, kjer ne presega vrednosti PNEC. Trimetoprim pa je bil identificiran na vseh merilnih mestih, razen na Dravi Starše in Savi Prebačevo, na nobenem merilnem mestu rezultati ne presegajo vrednosti PNEC.

Pesticidi, med katere spadajo metaflumizon in azolni pesticidi (imazalil, ipkonazol, metkonazol, penkonazol, prokloraz, tebukonazol in tetrakonazol), so bili analizirani v juniju. Koncentracije vseh pesticidov so bile pod mejo določljivosti na vseh merilnih mestih.

Na seznam DRS SCAN so bile uvrščene sledeče snovi: azolni farmacevtiki klotrimazol, flukonazol in mikonazol, fungicida dimoksistrobin in famoksadon ter antidepresiva venlafaksin in O-desmetilvenlafaksin. Izmed vseh snovi sta bila identificirana oziroma prisotna le antidepresiv venlafaksin in njegov metabolit O-desmetilvenlafaksin, in sicer na merilnih mestih Ščavnica Veščica, Ledava Gančani in Ljubljani Zalog, antidepresiv venlafaksin je bil prisoten še na merilnem mestu Krka Otočec.

Če torej na kratko povzamemo, v okviru monitoringa nadzornega seznama snovi je bila vrednost PNEC presežena samo na merilnem mestu Ledava Gančani in sicer je bila presežena vsebnost sulfametoksazola. Sulfametoksazol je bil prisoten tudi na vseh ostalih merilnih mestih, vendar vsebnost ni presegala PNEC. Na nekaterih merilnih mestih smo ugotovili tudi prisotnost trimetoprima, venlafaksina in metabolita O-desmetilvenlafaksina. Ostalih snovi nismo identificirali na nobenem merilnem mestu.

¹ Robert Loos, Dimitar Marinov, Isabella Sanseverino, Dorota Napierska and Teresa Lettieri, Review of the 1st Watch List under the Water Framework Directive and recommendations for the 2nd Watch List, EUR 29173 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79- 81839-4, doi:10.2760/614367, JRC111198

² Marinov, D., Lettieri, T., Results of the Watch List under the Water Framework Directive from the 4th reporting year and the combined dataset, draft report 2020

Tabela 4: Rezultati monitoringa nadzornega seznama snovi v letu 2022

Vodotok	Ime merilnega mesta	Koda merilnega mesta	Geodetske koordinate X	Geodetske koordinate Y	Datum	Metaflumizon	Imazalil	Ipkonazol	Metkonazol	Penkonazol	Prokloraz	Tebukonazol	Tettrakonazol	Amokicilin	Ciprofloksacin	Sulfametoksazol	Trimetoprim
						µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/L	µg/L
ŠČAVNICA	VEŠČICA	SIV1142	153741	597606	02.02.2022									<0.02	<0.02	0,009	0,005
ŠČAVNICA	VEŠČICA	SIV1142	153741	597606	16.06.2022	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01				
LEDAVA	GANČANI	SIV1242	167500	597141	01.02.2022									<0.02	<0.02	0,11	0,031
LEDAVA	GANČANI	SIV1242	167500	597141	15.06.2022	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01				
DRAVA	STARŠE	SIV2102	148217	559512	10.02.2022									<0.02	<0.02	0,006	<0.004
DRAVA	STARŠE	SIV2102	148217	559512	13.06.2022	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01				
SAVA	PREBAČEVO	SIV3500	118952	453298	10.02.2022									<0.02	<0.02	0,006	<0.004
SAVA	PREBAČEVO	SIV3500	118952	453298	06.06.2022	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01				
LJUBLJANICA	ZALOG	SIV5110	103459	472540	14.02.2022									<0.02	<0.02	0,01	0,009
LJUBLJANICA	ZALOG	SIV5110	103459	472540	14.06.2022	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01				
KRKA	OTOČEC	SIV7100	77158	518897	17.02.2022									<0.02	0,061	0,009	0,005
KRKA	OTOČEC	SIV7100	77158	518897	16.06.2022	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01				
LOQ parametra						0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,004	0,004
PNEC						0,065	0,8	0,044	0,029	1,7	0,161	0,24	1,9	0,078	0,089	0,1	0,1

PNEC - predvidena koncentracija brez učinka na okolje

Tabela 5: Rezultati monitoringa nadzornega seznama snovi z metodo DRS SCAN (ciljno iskanje spojin s HPLC/MS/MS ali HPLC/MS/TOF analitskim pristopom) v letu 2022

Vodotok	Ime merilnega mesta	Koda merilnega mesta	Geodetske koordinate X	Geodetske koordinate Y	Datum	Klotrimazol	Flukonazol	Mikonazol	Dimoksisstrobin	Famoksadon	Venlafaksin	O-desmetilvenlafaksin
						µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
ŠČAVNICA	VEŠČICA	SIV1142	153741	597606	16.06.2022	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Prisoten	Prisoten
LEDAVA	GANČANI	SIV1242	167500	597141	15.06.2022	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Prisoten	Prisoten
DRAVA	STARŠE	SIV2102	148217	559512	13.06.2022	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten
SAVA	PREBAČEVO	SIV3500	118952	453298	06.06.2022	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten
LJUBLJANICA	ZALOG	SIV5110	103459	472540	14.06.2022	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Prisoten	Prisoten
KRKA	OTOČEC	SIV7100	77158	518897	16.06.2022	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Ni prisoten	Prisoten	Ni prisoten