



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) 2018/840 o določitvi nadzornega seznama snovi za spremljanje na ravni Unije

Poročilo Republike Slovenije za leto 2020

mag. Andrej Vizjak
MINISTER

Ljubljana, november 2020

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

1. UVOD

Poročilo Evropski komisiji o rezultatih monitoringa nadzornega seznama snovi v Republiki Sloveniji v letu 2020 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. 8.2014).

Monitoring nadzornega seznama snovi v letu 2020 je potekal v skladu z Izvedbenim sklepom komisije (EU) 2018/840 z dne 5. junija 2018 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) 2015/495.

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) 2018/840 z dne 5. junija 2018 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) 2015/495.

3. PROGRAM MONITORINGA NADZORNEGA SEZNAMA SNOVI V SLOVENIJI V LETU 2020

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, s poudarkom na nastajajočih onesnaževalih in snoveh, 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. V letu 2018 je bil nadzorni seznam revidiran z Izvedbenim sklepom (EU) 2018/840, iz seznama so bile izključene snovi, za katere je bilo zbranih dovolj kakovostnih podatkov za izdelavo ocene tveganja. Te snovi so triatol, oksadiazon, 2,6-ditert-butil-4-metilfenol in diklofenak. S seznama je bil izključen tudi 2-etilheksil-4-metoksicinamat (sredstvo za zaščito pred soncem), vendar bo Komisija preučila, ali bi ga bilo smiselno vključiti v bodoče spremljanje v sedimentu. Na seznamu iz izvedbenega sklepa 2018/840 so ostali hormoni EE2, E2 in E1, metiokarb, makrolidni antibiotiki in neonicotinoide, pri čemer so za makrolidna antibiotika klaritromicin in azitromicin, za metiokarb ter za neonicotinoide imidakloprid, tiakloprid in tiametoksam na razpolago nove ekotoksikološke informacije, zaradi česar se je za te snovi spremenila predvidena koncentracija brez učinka (PNEC), s tem pa tudi najvišja sprejemljiva meja zaznavnosti metode. Na novo so bili na seznam uvrščeni insekticid metaflumizon ter antibiotika amoksisilin in ciprofloksacin.

Nadzorni seznam snovi, določen v Izvedbenem sklepu komisije (EU) 2018/840, za katere je potrebno poročati Evropski komisiji v letu 2020, 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)
17-alfa-etinilestradiol (EE2)	57-63-6	200-342-2	SPE z velikim volumnom – LC-MS-MS	0,035
17-beta-estradiol (E2), estron (E1)	50-28-2, 53-16-7	200-023-8	SPE – LC-MS-MS	0,4
makrolidni antibiotiki ⁵			SPE – LC-MS-MS	19
metiokarb	2032-65-7	217-991-2	SPE – LC-MS-MS ali GC-MS	2
neonicotinoide ⁶			SPE – LC-MS-MS	8,3
metaflumizon	139968-49-3	604-167-6	LLE – LC-MS-MS ali	65

Ime snovi / skupine snovi	Številka CAS (1)	Številka EU (2)	Okvirna analitska metoda (3) (4)	Najvišja meja zaznavnosti metode (ng/l)
			SPE - LC-MS-MS	
amoksisicilin	26787-78-0	248-003-8	SPE – LC-MS-MS	78
ciprofloksacin	85721-33-1	617-751-0	SPE – LC-MS-MS	89

(1) Služba za izmenjavo kemijskih izvlečkov (Chemical Abstracts Service).

(2) Številka Evropske unije – ni na voljo za vse snovi.

(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: GC-MS– plinska kromatografija – masna spektroskopija; LC-MS-MS– tekočinska kromatografija – (tandemska) trojna kvadropolna masna spektrometrija.

(5) Eritromicin (št. CAS 114-07-8, št. EU 204-040-1), klaritromicin (št. CAS 81103-11-9), azitromicin (št. CAS 83905-01-5, št. EU 617-500-5).

(6) Imidaklopid (št. CAS 105827-78-9/138261-41-3, št. EU 428-040-8), tiaklopid (št. CAS 111988-49-9), tiametoksam (št. CAS 153719-23-4, št. EU 428-650-4), klotianidin (št. CAS 210880-92-5, št. EU 433-460-1), acetamiprid (št. CAS 135410-20-7/160430-64-8).

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 kemikalij 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 na sledečih merilnih mestih in v sledečih sezonah:

1. Humana zdravila (eritromicin, klaritromicin, azitromicin, amoksisicilin in ciprofloksacin) z največjo verjetnostjo pojavljanja v okolju v hladni sezoni, v močno urbaniziranih območjih pod vplivom iztokov iz komunalnih čistilnih naprav, so se spremljala v februarju na merilnih mestih Drava Starše, Sava Prebačevo, Ljubljana Zalog in Krka Otočec.

Sočasno so se izvedle tudi analize hormonov EE2, E2, E1.

2. Humana zdravila s stalnimi odvajaji (hormoni EE2, E2, E1), z največjo verjetnostjo pojavljanja v okolju v suhem obdobju, pod iztoki iz komunalnih čistilnih naprav zelo urbaniziranih območij, so se spremljale v topli sezoni na merilnih mestih Drava Starše, Sava Prebačevo, Ljubljanica Zalog in Krka Otočec. Sočasno so se ponovno izvedle tudi analize humanih zdravil (eritromicin, klaritromicin, azitromicin, amoksicilin, ciprofloksacin).
3. Insekticidi (metiokarb, imidakloprid, tiakloprid, tiametoksam klotianidin, acetamiprid, metaflumizon) z največjo verjetnostjo pojavljanja v okolju v suhi sezoni, na podeželskih območjih z visoko kmetijsko dejavnostjo, so se spremljali v juniju na merilnih mestih Ščavnica Veščica in Ledava Gančani.
4. Veterinarska zdravila (eritromicin) z največjo verjetnostjo pojavljanja v okolju na podeželskih območjih z visoko kmetijsko dejavnostjo, pašniki in intenzivno živinorejo, so se spremljala v juniju na merilnih mestih Ščavnica Veščica in Ledava Gančani. Sočasno so se izvedle tudi analize azitromicina, klaritromicina, amoksicilina, ciprofloksacina ter analize hormonov EE2, E2, E1.

4. REZULTATI MONITORINGA NADZORNEGA SEZNAMA SNOVI V SLOVENIJI V LETU 2020

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 ⁽¹⁾
Metiokarb	LC/MS/MS	µg/l	0,002	0,01	8%	0,002
Imidakloprid	LC/MS/MS	µg/l	0,005	0,01	16%	0,0083
Tiakloprid	LC/MS/MS	µg/l	0,003	0,01	8%	0,01
Tiametoksam	LC/MS/MS	µg/l	0,003	0,01	16%	0,042
Klotianidin	LC/MS/MS	µg/l	0,005	0,01	18%	0,13
Acetamiprid	LC/MS/MS	µg/l	0,008	0,02	25%	0,5
Metaflumizon	LC/MS/MS (on-line)	µg/l	0,01	0,02	50%	0,065
Azitromicin	LC/MS/MS	µg/l	0,003	0,01	30%	0,019
Eritromicin	LC/MS/MS	µg/l	0,003	0,01	30%	0,2
Klaritromicin	LC/MS/MS	µg/l	0,003	0,01	30%	0,12
Estradiol (E2)	LC/MS/MS	µg/l	0,0004	0,001	30%	0,0004
Estron (E1)	LC/MS/MS	µg/l	0,0004	0,001	30%	0,0036

Parameter	Merilni princip	Enota	LOD	LOQ	Merilna negotovost	PNEC ⁽¹⁾
Etinilestradiol (EE2)	LC/MS/MS	µg/l	0,0004	0,001	30%	0,000035
Amoksicilin	LC/MS/MS	µg/l	0,003	0,01	30%	0,078
Ciprofloksacin	LC/MS/MS	µg/l	0,003	0,01	30%	0,089

Legenda:

LOD meja zaznavnosti

LOQ meja določljivosti

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

(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

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 LOQ mora biti manjše ali enako PNEC).^{1,2}

Za vse antibiotike z liste nadzornega seznama (eritromicin, klaritromicin, azitromicin, amoksicilin in ciprofloksacin) je meja določljivosti analitske metode (LOQ) nižja kot koncentracija, pri kateri se pričakuje škodljiv učinek na okolje (PNEC). Vsi rezultati za eritromicin in amoksicilin so bili pod mejo določljivosti, kar pomeni, da niso bili identificirani v nobenem vzorcu. Azitromicin je bil identificiran na dveh merilnih mestih, Drava Starše in Ljubljana Zalog, pri čemer je v Ljubljani koncentracija presegla PNEC vrednost. Obe identifikaciji azitromicina sta bili v februarju, torej v hladni sezoni. Klaritromicin je bil identificiran v treh od desetih vzorcev. Od teh je koncentracija v enem vzorcu presegla PNEC, in sicer tako kot pri azitromicinu, februarja v Ljubljani v Zalogu. Ciprofloksacin je bil identificiran v dveh od desetih vzorcev in sicer junija na merilnih mestih Krka Otočec in Ljubljana Zalog. Nobena od izmerjenih koncentracij ni presegla PNEC vrednosti.

Za insekticide tiaklopid, tiametoksam klotianidin, acetamiprid in metaflumizon je meja določljivosti analitske metode (LOQ) nižja kot koncentracija, pri kateri se pričakuje škodljiv učinek na okolje (PNEC). Za insekticida metiokarb in imidaklopid pa je meja določljivosti previsoka in zato teh dveh insekticidov ni možno ovrednotiti glede na PNEC, v kolikor je rezultat pod mejo določljivosti.

Rezultati vsebnosti insekticidov metiokarb, tiametoksam, klotianidin, acetamiprid in metaflumizon so bili vsi pod mejo določljivosti, kar pomeni, da v preiskanih vzorcih niso bili prisotni. Imidaklopid je bil prisoten v Ščavnici v Veščici, koncentracija je presegla PNEC vrednost. Tiaklopid je bil prisoten v obeh analiziranih vzorcih, Ščavnica Veščica in Ledava Gančani. V obeh primerih je bil presežen PNEC.

Meji določljivosti za hormona E2 in EE2 sta višji od koncentracije, pri kateri se pričakuje škodljiv učinek na okolje. V vseh vzorcih so bili rezultati za oba hormona pod mejo določljivosti metode. Hormon estron (E1) je bil identificiran v enem od desetih vzorcev in sicer junija na merilnem mestu Ledava Gančani. Koncentracija ni presegla PNEC vrednosti.

Če torej na kratko povzamemo, je bila v okviru monitoringa nadzornega seznama snovi PNEC vrednost presežena na treh merilnih mestih in sicer:

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

- V Ščavnici v Veščici (območje z intenzivnim kmetijstvom, do določene mere tudi z vplivom urbanizacije) je junija PNEC presegla koncentracija insekticidov imidakloprida in tiakloprida.
- V Ledavi v Gančanih (prav tako območje z intenzivnim kmetijstvom, do določene mere tudi z vplivom urbanizacije) je junija PNEC presegla koncentracija insekticida tiakloprida.
- V Ljubljani v Zalogu (zelo urbanizirano območje z vplivom komunalnih in industrijskih odpadnih voda) sta v februarju PNEC vrednost presegla dva antibiotika, azitromicin in klaritromicin.

Tabela 4: Rezultati monitoringa nadzornega seznama snovi v letu 2020

Vodotok	Ime merilnega mesta	Koda merilnega mesta	Geodetske koordinate X	Geodetske koordinate Y	Datum	Metiokarb	Imidakloprid	Tiakloprid	Tiametoksam	Klotianidin	Acetamiprid	Metaflumizon	Azitromicin	Eritromicin	Klaritromicin	Etinilestradiol (EE2)	Estradiol (E2)	Estron (E1)	Amoksisilin	Ciprofloksacin
						µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
DRAVA	STARŠE	SIV2102	148217	559512	11.02.2020								0,014	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01
DRAVA	STARŠE	SIV2102	148217	559512	9.06.2020								<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01
ŠČAVNICA	VEŠČICA	SIV1142	153741	597606	3.06.2020	<0,01	0,011	0,017	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01
LEDAVA	GANČANI	SIV1242	167500	597141	1.06.2020	<0,01	<0,01	0,091	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	0,013	<0,001	<0,001	0,0016	<0,01	<0,01
KRKA	Otočec	SIV7100	77158	518897	10.02.2020								<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01
KRKA	Otočec	SIV7100	77158	518897	17.06.2020								<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	0,02
LJUBLJANICA	Zalog	SIV5110	103199	472154	12.02.2020								0,027	<0,01	0,13	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01
LJUBLJANICA	Zalog	SIV5110	103199	472154	16.06.2020								<0,01	<0,01	0,029	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	0,011
SAVA	Prebačevo	SIV3500	118952	453298	6.02.2020								<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01
SAVA	Prebačevo	SIV3500	118952	453298	15.06.2020								<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01
LOQ parametra						<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01
PNEC						0,002	0,0083	0,01	0,042	0,13	0,5	0,065	0,019	0,2	0,12	0,000035	0,0004	0,0036	0,078	0,089

PNEC - predvidena koncentracija brez učinka