

System monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve
vztahu k životnímu prostředí

Subsystem II:
Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody

Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR za rok 2021



Státní zdravotní ústav
Praha, 2022

**Ústředí systému
monitorování zdravotního stavu obyvatelstva
ve vztahu k životnímu prostředí**

Řešitelské pracoviště: Státní zdravotní ústav, Praha

Ředitelka ústavu: MUDr. Barbora Macková

Ředitelka Ústředí monitoringu: MUDr. Růžena Kubínová

Garant subsystému II: MUDr. František Kožíšek, CSc.

Řešitelé: Ing. Daniel Weyessa Gari, PhD., MUDr. František Kožíšek, CSc.

Spolupracující organizace: Krajské hygienické stanice

Materiál je zpracován na základě Usnesení vlády ČR č. 369/91

SOUHRN A ZÁVĚRY

Rok 2021 byl již dvacátým osmým rokem rutinního provozu “Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí“ (Monitoringu) i jeho Subsystému II “Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody“. Monitoring je realizován podle Usnesení vlády České republiky č. 369 z roku 1991. Zdrojem dat pro tuto zprávu je informační systém PiVo (IS PiVo) provozovaný Ministerstvem zdravotnictví ČR. Veškeré výsledky rozborů pitné vody, které jsou provedeny podle zákona o ochraně veřejného zdraví, musí být vloženy do IS PiVo. Ve zprávě jsou zpracovány údaje popisující jakost pitné vody v celé České republice. Snahou autorů předkládané zprávy bylo, aby způsob a forma prezentace výsledků navazovaly na předchozí zprávy z let 2004 – 2020, a tím byla zajištěna snadná orientace pravidelného čtenáře.

Od roku 2004 jsou většinovým zdrojem dat pro národní zprávu o jakosti pitné vody rozborů zajišťované provozovateli, jejichž provedení v předepsané četnosti a rozsahu je provozovatelům uloženo platnou legislativou. Získané údaje jsou provozovatelé povinni převést do předepsané elektronické podoby a neprodleně je předat orgánu ochrany veřejného zdraví, respektive je vložit přímo do IS PiVo. Stejná povinnost je uložena zdravotním ústavům při provádění rozborů v rámci státního zdravotního dozoru.

Podle zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů mohou být do IS PiVo vloženy výsledky rozborů vzorků pouze v tom případě, že jejich analýza byla provedena v laboratoři, která má platné osvědčení o akreditaci, autorizaci nebo o správné činnosti laboratoře. Průběžnou kontrolu zajištění systému QA/QC v těchto laboratořích provádí orgán vydávající osvědčení (ČIA, SZÚ, ASLAB). Orgán ochrany veřejného zdraví (územní pracoviště KHS) ověřuje, zda laboratoř má předepsané platné osvědčení. Závazným podkladem pro hodnocení jakosti pitné vody je vyhláška Ministerstva zdravotnictví ČR č. 252/2004 Sb. ve znění pozdějších předpisů, která transponuje evropskou směrnici Rady 98/83/EC o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu.

Základní jednotkou pro posuzování jakosti pitné vody z veřejných vodovodů je zásobovaná oblast definovaná vyhláškou č. 252/2004 Sb. následovně: „Určené území více, jednoho nebo části katastrálního území, ve kterém je lokalizována rozvodná síť, ve které pitná voda pochází z jednoho nebo více zdrojů a její jakost je možno považovat za přibližně stejnou. Voda v této rozvodné síti je dodávána jedním provozovatelem, popřípadě vlastníkem vodovodu pro veřejnou potřebu“.

Ze sítí veřejných vodovodů 4 048 zásobovaných oblastí bylo v roce 2021 provedeno 37 900 odběrů, jejichž rozbohem bylo získáno a do databáze IS PiVo vloženo 1 290 906 hodnot jakosti pitné vody. Limity zdravotně významných ukazatelů limitovaných nejvyšší mezní hodnotou (NMH) byly překročeny ve 2 170 případech. Mezní hodnoty (MH) ukazatelů jakosti charakterizujících především organoleptické vlastnosti pitné vody a přírodní složení vody nebyly dodrženy v 6 321 nálezech. Četnost nedodržení limitních hodnot klesá s rostoucím počtem zásobovaných obyvatel. V případě NMH z 0,47 % v nejmenších oblastech zásobujících do 1 000 obyvatel na 0,01 % v oblastech zásobujících více než 100 000 obyvatel, četnost překročení MH klesá obdobně z 2,1 % na 0,31 %.

Podle získaných údajů z IS PiVo bylo v roce 2021 v České republice 38,50 % obyvatel (3 523 oblastí) zásobováno pitnou vodou vyrobenou z podzemních zdrojů, 39,06 % obyvatel (330 oblastí) z povrchových zdrojů a konečně 22,44 % obyvatel (195 oblastí) ze smíšených zdrojů. Data o počtu zásobovaných obyvatel nemusí být úplně přesná.

Podle údajů Českého statistického úřadu se v roce 2021 na vyrobené vodě podílely podzemní zdroje celkově 50,56 % a povrchové zdroje 49,44 % [2].

Obsah radionuklidů přítomných v pitné vodě způsobí efektivní dávku v průměru přibližně 0,07 mSv/rok. Příjmem pitné vody je tedy čerpáno 7 % obecného limitu (1 mSv/rok) daného vyhláškou č. 236/2016 Sb., o radiační ochraně.

Z přímých hlášení pracovníků odboru komunální hygieny krajských hygienických stanic o případně zaznamenaných nálezích, otravách či jiných onemocněních, ke kterým došlo v souvislosti s jakostí a užíváním pitné vody ze sledovaných vodovodů a veřejných (popř. pro zásobování veřejnosti používaných) studní, vyplynulo, že v roce 2021 byly hlášeny dvě takové události. Jednalo se o dvě potvrzené epidemie z pitné vody. Jedna byla z veřejného vodovodu v Pardubickém kraji, druhá vznikla závadou na vnitřním vodovodu hotelového objektu napojeném na veřejný vodovod v kraji Vysočina.

V údajích o hodnocení příspěvku pitné vody k expoziční zátěži obyvatelstva vybraným škodlivým látkám stejně jako v minulých letech jednoznačně dominuje expozice dusičnanům, která dosahuje hodnoty 7,60 % expozičního limitu pro větší (zásobující nad 5 000 obyvatel) a 8,57 % pro menší zásobované oblasti (hodnoty vypočtené z mediánu). Při použití 90% kvantilu (koncentrace v pitné vodě) byly získány hodnoty 7,62 % pro větší, respektive 8,62 % pro menší zásobované oblasti. Expoziční zátěž pro arsen a nikl se pohybuje kolem 1 % (pro arsen 1,46 % u větších a 1,78 % u menších oblastí a pro nikl 1,07 % u větších a 1,49 % u menších oblastí). Koncentrace ostatních hodnocených kontaminantů v pitné vodě často nepřesahují mez stanovitelnosti použité analytické metody. Expozici těmito látkám proto není možno exaktně hodnotit, s jistotou lze však říci, že je menší než 1 % expozičního limitu. Akutní poškození zdraví obyvatelstva sledovanými kontaminanty zjištěno nebylo. Expozičním limitem se rozumí odhad každodenní expozice lidské populace (včetně citlivých populačních skupin), která podle současných vědeckých poznatků velmi pravděpodobně nepředstavuje žádné riziko nepříznivých účinků, ani když trvá po celý život jedince.

Pro výpočet předpovědi teoretického zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorových onemocnění v důsledku chronické expozice 12 organickým látkám z příjmu pitné vody byl použit lineární bezprahový model podle metody hodnocení zdravotního rizika. Provedené výpočty ukázaly, že konzumace pitné vody může teoreticky přispět k ročnímu zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorových onemocnění hodnotou $1,95 \times 10^{-7}$, což znamená necelé 2 dodatečné případy nádorového onemocnění na 10 milionů obyvatel. Odborná studie publikovaná počátkem roku 2020, která vzala za základ výpočtu vztahu dávka-účinek data z epidemiologických studií o zdravotních účincích vedlejších produktů dezinfekce, však ukazuje, že pitná voda může v ČR způsobovat počet nádorů (močového měchýře) až o dva řády vyšší.

V IS PiVo bylo evidováno 129 zásobovaných oblastí, pro které v roce 2021 platila výjimka schválená orgánem ochrany veřejného zdraví. Mírnější hygienický limit (pro ukazatele s NMH), než stanoví platná vyhláška č. 252/2004 Sb., byl nejčastěji stanoven pro ukazatel acetochlor ESA (43 oblastí zásobujících celkem 51 522 obyvatel). Povolena limitní hodnota se pohybovala v rozmezí 0,2 – 2,0 µg/l. Na druhém místě byl alachlor ESA (19 oblastí, 9 710 obyvatel, limit 1 – 6 µg/l). Povolení užití vody, která nesplňuje mezní hodnoty (MH) ukazatelů pitné vody, bylo nejčastěji pro ukazatele mangan (12 oblastí, 42 650 obyvatel, limit 0,18 – 2,0 mg/l), chloridy (6 oblastí, 2 404 obyvatel, limit 150 – 250 mg/l) a železo (4 oblasti, 89 329 obyvatel, limit 0,30 – 1,00 mg/l).

V 93 oblastech byla udělena výjimka pro 1 ukazatel jakosti pitné vody, ve 22 oblastech platila výjimka pro 2 ukazatele, v 13 oblastech pro 3 ukazatele, a v 1 oblasti pro 5 ukazatelů. Obyvatelé postižených oblastí jsou o schválených výjimkách povinně informováni, ať už z nich vyplývá či

nevyplývá nějaké omezení spotřeby vody pro některou skupinu obyvatel (obvykle kojence a malé děti nebo těhotné ženy).

Podle záznamů z IS PiVo platil pro 35 zásobovaných oblastí zásobujících 5 456 obyvatel alespoň po část roku 2021 zákaz užívání vody jako vody pitné. Z toho úplný zákaz platil ve 20 oblastech (3 575 obyvatel) a omezený zákaz pak v 15 oblastech (1 881 obyvatel).

Z údajů získaných v rámci standardního chodu celostátního monitoringu jakosti vod v letech 2004 až 2014 vyplývalo, že postupně dochází k mírnému zlepšování jakosti pitné vody distribuované veřejnými vodovody – což ovšem platí pro celorepublikové zpracování výsledků a nevylučuje, že v některých vodovodech nemohlo dojít k výraznému zhoršení nebo (spíše) zlepšení stavu. Nicméně v roce 2015 se tento trend zastavil, když bylo pozorováno stejné nebo mírně čtenější nedodržování NMH než v předešlých letech. Hlavní příčinou bylo sledování většího spektra pesticidních látek a jejich metabolitů (195 ukazatelů, včetně PL celkem) a častější nalézání vyšších koncentrací těchto látek, a od roku 2021 také zahrnutí 3 součtových ukazatelů do hodnocení (502 překročení NMH).

Do IS PiVo byly rovněž vloženy výsledky rozborů 4 977 odběrů pitné vody provedených v roce 2021 z 2 148 využívaných studní (250 veřejných studní a 1 898 komerčních studní), což znamenalo celkový počet 179 556 stanovených hodnot ukazatelů jakosti pitné vody. Limity zdravotně významných ukazatelů jakosti limitovaných NMH byly překročeny v 730 případech ze 110 227 stanovení. Dále bylo zaznamenáno 1 979 případů nedodržení ukazatelů jakosti limitovaných MH z 57 189 stanovení.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Year 2021 was the 28th year of the routine operation of the “Environmental Health Monitoring System” (hereinafter Monitoring), based on Resolution No. 369 of the Government of the Czech Republic of 1991. From the very beginning, subsystem II “Health Consequences and Risks from Drinking Water Quality” is part of this Monitoring. The information system and database PiVo (IS PiVo) run by the Ministry of Health of the Czech Republic was used as the data source for this report. As all results of drinking water analyses carried out pursuant to the law on public health protection are to be loaded to the IS PiVo. The data on drinking water quality collected from all over the Czech Republic were available for the purposes of the present report. The authors did their best to provide a document that would be friendly to regular readers, allowing easy comparison of the most recent data with those from 2004 to 2020 thanks to the same manner and form of data presentation. Nevertheless several methodical changes were made in this report in comparison with preceding annual reports, and it is necessary to take it into account to evaluate the trends in water quality.

Since 2004, the main source of drinking water quality data for the nationwide monitoring report have been the water zone operators who are required by law to perform such analyses with the specified scope and frequency. The operators are liable to submit their data in electronic form to the respective local public health authority, i.e. to load the data into the central IS PiVo database. The same is required from the public health institutes when conducting analyses within the public health surveillance.

According to Act 258/2000 on public health protection as last amended, results of analyses can only be entered into the IS PiVo if the samples were analysed by an accredited, authorized or good laboratory practice certified laboratory. Adherence to the QA/QC system in these laboratories is supervised on an ongoing basis by the certifying authorities, i.e. the Czech Accreditation Institute,

National Institute of Public Health and ASLAB, the centre for assessment of adherence to good laboratory practice. The regional Public Health Protection Authorities check whether the laboratory is duly certified. The legally binding instrument for drinking water quality assessment is Decree 252/2004 of the Ministry of Health of the Czech Republic as last amended, transposing the EU Council Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption.

The basic unit used in the assessment of drinking water quality in the public water supply system is the supply zone (water supply zone) defined by the DWD and Decree 252/2004 as a zone including either several cadastral areas, one cadastral area or its part where a distribution system is located, supplying drinking water that originates from one or more sources and can be considered of approximately the same quality. Water in such a distribution system is supplied by a single water supply system operator or owner for the public use.

As many as 37,900 drinking water samples from the public water supply systems in 4,048 water supply zones were analyzed in 2021 and 1,290,906 pieces of data on drinking water quality indicators were entered into the IS PiVo database. Non-compliance with the maximum limit values for drinking water quality indicators with significance for health was recorded in 2,170 instances. About 6,321 results failed to comply with the limit values for sensorial quality indicators and natural water constituents. The incidence of failure to comply with the limits decreases with the increasing population supplied, i.e. from 0.47 % in the smallest water supply zones serving a population of up to 1,000 to 0.01 % in those serving a population of more than 100,000 for the maximum limit values, and from 2.1 % to 0.31 %, respectively, for the limit values.

In 2021 38.50 % of the population (3,523 water supply zones) were supplied with drinking water produced from groundwater, 39.06 % of the population (330 water supply zones) were supplied with drinking water produced from surface sources and 22.44 % of the population (195 water supply zones) were supplied with drinking water produced from mixed (ground and surface) sources.

According to the information from CZSO (Czech Statistical Office) in 2021 some 50.56 % and 49.44 % of drinking water was produced from groundwater and surface water sources respectively [2].

The presence of natural radionuclides in drinking water results in an effective dose of 0.07 mSv/yr on average. The intake of drinking water thus accounts for 7 % of the general limit (1 mS/yr) specified in Decree 236/2016 on radiation protection as amended.

The Departments of Environmental Health of the Regional Public Health Authorities report on cases of infection, intoxication, or other disease possibly associated with the quality and use of drinking water from the monitored water supply systems and public wells (or wells used to supply the public). Two outbreaks from water supply zones in Pardubice and Vysočina regions were reported in 2021 (in one case the cause was on domestic distribution system in hotel complex).

The assessment of the contribution of selected contaminants from drinking water to total exposure revealed that, similarly as in previous years, exposure to nitrates clearly predominates, reaching 7.60 % and 8.57 % of the exposure limit¹ (calculated from the median) for larger (serving a population of more than 5,000) and smaller water supply zones, respectively, and 7.62 % and 8.62 % of the exposure limit (calculated from the 90% quantile), respectively. The body burden

¹ Exposure limit means tolerable daily intake or acceptable daily intake or reference dose.

of arsenic and nickel is around 1 % if calculated from the 90% quantile (arsenic 1.46 % and 1.78 % for larger and smaller water supply zones respectively, and nickel 1.07 % and 1.49 % for larger and smaller water supply zones respectively). Concentrations of the other contaminants in drinking water often do not reach the detection limits of the respective analytical methods used. Therefore, it is not possible to evaluate exposure to such contaminants with accuracy; nevertheless, it can be said with certainty that it is lower than 1 % of the exposure limit. Any acute damage to health from the monitored contaminants was not observed. By exposure limit is understood an estimate of the daily exposure of the human population (including sensitive population groups) that most probably does not pose any risk of unfavorable effects, although such exposure is lifelong.

The linear non-threshold dose-response model according to the method for health risk assessment was used for calculating the theoretical lifetime excess cancer risk from chronic exposure to 12 organic contaminants from drinking water intake. The calculations revealed that the drinking water intake might theoretically result in an annual excess population cancer risk of about 1.95×10^{-7} , i.e. less than 2 excesses cancer cases per 10 million population. Expert study published early 2020 [10], which dose-response relationship was based on epidemiological data on health impact of disinfection by-products, shows, that drinking water in the Czech Republic may cause higher number of (bladder) cancers, probably even two orders.

In 2021, the IS PiVo listed 129 supply zones with derogation granted by the regional public health authority. Less stringent public health limits (for parameters) than specified by Decree 252/2004 applied most often to the pesticide metabolite acetochlor ESA (43 zones, 51,522 population). The tolerated limit values ranged from 0.2 to 2.0 µg/l. The alachlor ESA moved to second place (19 zones supplying a total of 9,710 population, limit value from 1.0 to 6.0 µg/l). Derogations applied to the following indicators: manganese (12 zones, 42,650 population, limit range 0.18 – 2.0 mg/l), chloride (6 zones, 2,404 population, limit range 150 – 250 mg/l), iron (4 zones, 89,329 population, limit range 0.30 – 1.0 mg/l).

The derogation was applied to one drinking water quality parameter or indicator in 93 zones, to two parameters (indicators) in 22 zones, to three parameters (indicators) in 13 zones, and five parameters (indicators) in one zone. Residents of affected WSZs have to be fully informed about granted (approved) derogation, whether or not it implies any restriction on water consumption for a specified group of the populations (usually infants and young children or pregnant women).

In 35 supply zones serving 5,456 population, the supplied water was prohibited for drinking or cooking purposes at least temporarily in part of the year 2021. Of that in 20 water supply zones (population 3,575) complete prohibition applied and for 15 zones (population 1,881) partial prohibition was imposed.

The obtained data on the drinking water quality within the period 2004 – 2014 showed a tendency towards a slow improvement in drinking water quality from the public water supply systems at the national level – this is true in general, at the country level, and it cannot be ruled out that a considerable worsening or (more probably) improvement may have occurred in some water supply systems – however, the positive trend stopped in 2015, with failures to meet the maximum limit values becoming same or slightly more common than in the previous years. The main reasons are that a sum up parameters and wider range of pesticides and their metabolites (192 pesticides including pesticide total) have been monitored and that higher concentrations have been found more often. The same trend was observed also in 2021.

In 2021, results of analysis of 4,977 drinking water samples representing in total 179,556 pieces of data on drinking water quality parameters and indicators, collected from 2,148 (250 public wells

and 1,898 commercial wells) public and commercial wells were also entered into the database IS PiVo. Among the maximum limit values were exceeded in 730 instances out of 110,227 instances of parameters with the maximum limit values). On the other hand about 57,189 instances of indicator parameters were also recorded with 1,979 failures to comply with the given limit values.

OBSAH

SOUHRN A ZÁVĚRY	1
SUMMARY AND CONCLUSIONS.....	3
1. Úvod.....	7
2. Metodická část	7
Monitorované oblasti	8
Získávání dat a jejich zpracování.....	8
Systém kontroly a zabezpečení kvality (QA/QC).....	12
3. Výsledky a jejich diskuse.....	13
A. Jakost pitné vody v síti veřejných vodovodů	14
Hodnocení dodržování jednotlivých ukazatelů jakosti.	15
Výjimky a zákazy	17
Hodnocení radiologických ukazatelů.....	20
B. Monitoring indikátorů poškození zdraví z konzumace pitné vody	20
Hodnocení expozice cizorodým látkám.....	20
Zvýšení počtu nádorových onemocnění	22
C. Jakost pitné vody ve veřejných a komerčně využívaných studních.....	25
4. Použitá literatura	26
5. Seznam použitých pojmů a zkratek.....	27
6. Seznam ukazatelů jakosti pitné vody	28
7. PŘÍLOHOVÁ ČÁST (OBRÁZKY A TABULKY)	30
8.1. Specializovaná studie 1 – Epidemie z pitné vody v České republice za období 2016–2020..	91
8.2. Specializovaná studie 2 – Výsledky screeningového monitoringu výskytu látek typu PFAS v pitné vodě v ČR.....	99

1. ÚVOD

Rok 2021 byl již dvacátým osmým rokem rutinního provozu „Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí“ (Monitoringu), který je realizován podle Usnesení vlády České republiky č. 369 z roku 1991. Rovněž pro Subsystem II „Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody“, který je součástí Monitoringu, byl rok 2021 dvacátým osmým rokem standardního chodu monitorovacích aktivit. Zdrojem dat pro tuto zprávu je informační systém PiVo (IS PiVo) provozovaný Ministerstvem zdravotnictví ČR. Veškeré výsledky rozborů pitné vody, které jsou provedeny podle zákona o ochraně veřejného zdraví, musí být vloženy do IS PiVo. Ve zprávě jsou zpracovány údaje popisující jakost pitné vody v celé České republice.

Snahou autorů předkládané zprávy bylo, aby způsob a forma prezentace výsledků navazovaly na předchozí zprávy z let 2004 až 2020 [1], a tím byla zajištěna snadná orientace pravidelného čtenáře. Dovolujeme si jen upozornit na změnu ve vyjadřování nedodržení limitní hodnoty (LH), když nedodržení jednotlivých typů LH (NMH, MH, DH) je počítáno ne ze sumy všech LH, ale jen ze sumy příslušných typů LH – k této změně došlo již ve zprávě za rok 2014. Dále upozorňujeme na změnu referenčních hodnot použitých při hodnocení zdravotních rizik v části B (Monitoring indikátorů poškození zdraví z konzumace pitné vody) – k této změně došlo již ve zprávě za rok 2015.

2. METODICKÁ ČÁST

Podle údajů z Českého statistického úřadu bylo v roce 2021 v České republice pitnou vodou z veřejného vodovodu zásobováno 96 % z celkového počtu obyvatel [2].

I když tento projekt Systému monitorování je zaměřen na sledování a hodnocení kvality vody z veřejného zásobování, zajímavá je též doplňková informace o celkové spotřebě vody v domácnosti. Tento údaj orientačně naznačuje úroveň hygienického zabezpečení domácností, větší význam však může mít při hodnocení rizika z těkavých látek, které se uvolňují z pitné vody. V důsledku rostoucí ceny vody po roce 1989 spotřeba vody v ČR klesala, v letech 2002 a 2003 se pokles zastavil, potom spotřeba opět mírně poklesla, ale v posledních letech (od 2014) opět dochází k mírnému růstu [2]. Zatímco v roce 1989 činilo specifické množství vody fakturované pro domácnost 171 l/osobu/den, v letech 2002 a 2003 to bylo 103 l/osobu/den, v roce 2016 88,3 l/osobu/den, v roce 2019 90,6 l/osobu/den, v roce 2020 91,1 l/osobu/den a v roce 2021 93,2 l/osobu/den.

Na základě výsledků dotazníkového šetření provedeného v rámci Subsystemu VI Monitoringu v roce 1994 byl od začátku projektu jako standardní předpoklad pro hodnocení zdravotních rizik zvolen denní příjem 1 l pitné vody z vodovodu. V rámci I. etapy studie HELEN (Health, Life Style and Environment) byly v letech 1998 – 2002 získány údaje od 14 241 osob ve věku 45 – 54 let z 27 měst ČR [3]. Na otázku, zda používají pitnou vodu z veřejného vodovodu, odpovědělo kladně 11 638 osob (84,13 %). Z odpovědí na otázku o množství požití pitné vody z vodovodu byly získány tyto údaje: rozpětí 0 – 6 l, medián = 1 l, aritmetický průměr = 1,44 l, směrodatná odchylka = 0,81 l. Obdobné výsledky byly získány i ve II. etapě studie HELEN v letech 2004 – 2005 [14]. Z odpovědí 9 141 osob byl vypočten průměrný denní příjem vody z vodovodu 1,35 l se směrodatnou odchylkou 0,8 l. V této zprávě však byla pro hodnocení rizik použita hodnota denního příjmu 1,5 l vody z vodovodu. Důvod je uveden dále.

Monitorované oblasti

Od roku 2004 jsou v těchto zprávách zpracovávány a v agregované podobě prezentovány údaje ze všech veřejných vodovodů celé České republiky.

Základní jednotkou pro posuzování jakosti pitné vody ve veřejném vodovodu je zásobovaná oblast definovaná vyhláškou č. 252/2004 Sb. jako „Určené území více, jednoho nebo části katastrálního území, ve kterém je lokalizována rozvodná síť, ve které pitná voda pochází z jednoho nebo více zdrojů a její jakost je možno považovat za přibližně stejnou. Voda v této rozvodné síti je dodávána jedním provozovatelem, popřípadě vlastníkem vodovodu pro veřejnou potřebu“. V této zprávě jsou výsledky prezentovány odděleně pro malé a velké vodovody (zásobované oblasti). Malou oblastí se rozumí taková, která zásobuje do 5 000 obyvatel (včetně), velkou oblastí ta, která zásobuje více než 5 000 obyvatel.

V souladu s vyhláškou č. 252/2004 Sb. musí být vzorky pitné vody pro kontrolu odebírány tak, aby byly reprezentativní pro jakost pitné vody spotřebované během celého roku a pro celou vodovodní síť. Odběr se provádí v místech, kde mají být splněny požadavky na jakost pitné vody, tj. tam, kde pitná voda vytéká z kohoutků určených k odběru pro lidskou spotřebu. Pouze pro stanovení ukazatelů taxativně vyjmenovaných ve vyhlášce č. 252/2004 Sb., u nichž se nepředpokládá, že by se jejich koncentrace mohla během distribuce mezi úpravnou a místem spotřeby zvyšovat, mohou být vzorky pitné vody odebírány alternativně na výstupu z úpravny nebo na vhodných místech vodovodní sítě, například na vodojemu, pokud tím prokazatelně nevznikají změny u naměřené hodnoty daného ukazatele oproti vzorkování na kohoutku.

Získávání dat a jejich zpracování

Od roku 2004 jsou většinovým zdrojem dat pro tuto zprávu rozborů zajišťované provozovateli, jejichž provedení v předepsané četnosti a rozsahu je uloženo platnou legislativou. Získané údaje jsou provozovatelé povinni převést do předepsané elektronické podoby a neprodleně je předat orgánu ochrany veřejného zdraví, respektive je vložit přímo do Informačního systému (IS) PiVo. Stejná povinnost je uložena zdravotním ústavům při provádění rozborů v rámci hygienického dozoru.

IS PiVo je neveřejná webová aplikace, oprávnění uživatelé k ní mají přístup prostřednictvím běžného internetového prohlížeče. Správcem IS je Ministerstvo zdravotnictví ČR, provozován je Ústavem zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS), Odborem správy dat NZIS.

Z údajů shromážděných v IS PiVo je sestavena základní roční databáze, do níž jsou zařazeny výsledky stanovení ukazatelů jakosti pitné vody, které charakterizují běžný stav monitorované vodovodní sítě. Výsledky z období případných havárií jsou již původcem dat označeny jako „havárie“ a do základního zpracování zařazeny nejsou. V roce 2021 byly však jako havarijní označeny jen 4 odběry (3 oblasti, 64 hodnot a žádné překročení). To pochopitelně neodráží reálnou situaci a je to způsobeno tím, že zákon provozovatelům přímo nenařizuje vkládat do databáze také výsledky provedené nad rámec požadavků zákona.

V takto připravené databázi je provedena unifikace jednotek, kontrola hodnot jednotlivých ukazatelů a jejich vazeb na možnosti použité metody. Nevěrohodné záznamy jsou exportovány do zvláštní databáze a jejich správnost je ověřována u pracovníků příslušné krajské hygienické

stanice. Vzhledem k tomu, že ke kontrole je využíván speciální software na odhalování těchto záznamů a že i při vývoji a provozu IS PiVo je věnována trvalá pozornost odhalování a opravě chyb, které při velkém objemu zpracovávaných dat mohou vznikat, lze získané údaje použité pro zpracování této zprávy považovat za věrohodné.

Závazným podkladem pro hodnocení jakosti pitné vody je Vyhláška Ministerstva zdravotnictví České republiky č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů, která je harmonizována s evropskou směrnicí Rady 98/83/EC, o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu [5]. Oproti směrnici však česká vyhláška obsahuje více ukazatelů a u několika ukazatelů má přísnější limitní hodnotu, což směrnice připouští.

V uvedené vyhlášce č. 252/2004 Sb. jsou stanoveny závazné ukazatele jakosti pitné vody a jejich limitní hodnoty. Podle svého zdravotního významu mají jednotlivé ukazatele limitní hodnoty různého typu:

Doporučená hodnota (DH) – nezávazná hodnota ukazatele jakosti pitné vody, která stanoví minimální žádoucí nebo přijatelnou koncentraci dané látky, nebo optimální rozmezí koncentrace dané látky.

Mezní hodnota (MH) – hodnota organoleptického ukazatele jakosti pitné vody, jejich přirozených součástí nebo provozních parametrů, jejíž překročení obvykle nepředstavuje akutní zdravotní riziko. Není-li u ukazatele uvedeno jinak, jedná se o horní hranici rozmezí přípustných hodnot.

Nejvyšší mezní hodnota (NMH) – hodnota zdravotně závažného ukazatele jakosti pitné vody, v důsledku jejíhož překročení je vyloučeno použití vody jako pitné, neurčí-li orgán ochrany veřejného zdraví na základě zákona jinak.

Do zpracování byly zařazeny výsledky stanovení všech ukazatelů jakosti pitné vody získané rozborem vzorků odebraných v roce 2021, které byly vloženy do IS PiVo do 30. 03. 2022, ovšem s dvěma výjimkami. Ze zpracování byla vyřazena tato data:

Výsledky stanovení trihalogenmethanů (jednotlivých látek i sumy THM) provedené v laboratoři Zdravotního ústavu se sídlem v Ústí nad Labem ať už přímo pro provozovatele vodovodů nebo hygienické stanice nebo jako subdodávka pro jiné laboratoře. Mezi těmito výsledky se objevila řada nepřírodně vysokých hodnot, odporujících všem dosud známým poznatkům o tvorbě THM. Nezávislý audit objednaný ministerstvem zdravotnictví, který proběhl v květnu 2021, zjistil v práci laboratoře řadu nedostatků a výsledky THM v pitné vodě do 14. 1. 2021 označil za nevěrohodné. Proto byly pro rok 2021 vyřazeny vzorky ze 4 vodovodů a z 1 studny, provedené touto laboratoří od 1. 1. do 24. 1. 2021.

Výsledky stanovení volného chloru z úpravny vody Želivka a Praha Podolí (802 hodnot, 755 překročení), protože nejsou relevantní pro vodu konzumovanou spotřebiteli, na kterou se zaměřuje tato zpráva. Zvýšené hodnoty chloru poklesnou v průběhu distribuce vody pod přípustný limit. Protože od roku 2018 se jako jedno z odběrových míst požaduje i výstup vody z úpravny, je možné, že i některé další zvýšené hodnoty chloru zahrnuté do této zprávy pochází z úpravny vody a nejsou proto reprezentativní pro vodu konzumovanou spotřebitelem, nicméně se je v průběhu zpracování dat nepodařilo odfiltrovat.

Pro ukazatele vápník a hořčík nebylo hodnoceno dodržení limitních hodnot, neboť vyhláška č. 252/2004 Sb. u těchto ukazatelů vyžaduje dodržení minimálního obsahu jen u vod, u kterých je při úpravě uměle snižován obsah vápníku nebo hořčíku; limit se nevztahuje na vody s přírodně nízkým obsahem vápníku nebo hořčíku – takové vody by však neměly být agresivní k potrubí.

Součtové ukazatele jakosti pitné vody vyhlášky č. 252/2004 Sb. – polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU), trihalogenmethany (THM), dusičnany a dusitany, chlorečnany a chloritany, tetrachlorethen a trichlorethen a pesticidní látky celkem (PL celkem) jsou zpracovávány podle těchto zásad:

- dodané výsledky analýzy vzorku jsou otestovány na přítomnost součtového ukazatele (celkem) a přítomnost dílčích ukazatelů (částí) tohoto ukazatele
- jestliže ukazatel celkem je uveden a ukazatele částí nejsou uvedeny, je ukazatel celkem akceptován (PAU, THM, PL celkem)
- jestliže ukazatel celkem není uveden a zároveň nejsou uvedeny všechny ukazatele částí, pak je ukazatel celkem spočten, pokud součet dodaných (i neúplných) výsledků překračuje limit příslušného součtového ukazatele (PAU)
- jestliže ukazatel celkem je uveden a všechny ukazatele částí jsou také uvedeny, pak je dodaný ukazatel celkem škrtnut a ukazatel celkem je spočten podle zásad sumace (PAU)
- při sumaci hodnot ukazatelů částí se sčítají pouze nálezy s hodnotou nad mezí stanovitelnosti použité analytické metody, je-li nález pod mezí stanovitelnosti, přičte se nula
- součet poměru dusičnanů a dusitanů se počítá, jsou-li ve vzorku stanoveny oba ukazatele nebo jeden z nich má výsledek nad limitní hodnotu
- součet koncentrace chlorečnanů a chloritanů se počítá, jsou-li ve vzorku stanoveny oba ukazatele nebo jeden z nich má výsledek nad limitní hodnotu
- součet koncentrace tetrachloretenu a trichloretenu se počítá, jsou-li ve vzorku stanoveny oba ukazatele nebo jeden z nich má výsledek nad limitní hodnotu.

Ve zprávě za rok 2019 byl poprvé v tabulkách A1 až A3 vedle ukazatele „trihalomethany“ uváděn také ukazatel „trihalomethany – součet“. Výsledek tohoto ukazatele generuje IS PiVo, když jsou v protokolu uvedené hodnoty všech čtyř dílčích ukazatelů (trichlormethanu, tribrommethanu, dibromchlormethanu a bromdichlormethanu) nebo když hodnota jednoho, popř. součet dvou nebo tří těchto ukazatelů je větší než limitní hodnota 100 µg/l.

Výběrové charakteristiky souborů výsledků získaných v roce 2021 jsou zpracovány do tabulek. V tabulkách jsou uvedeny parametrické (aritmetický a geometrický průměr) i neparametrické (medián, 10% a 90% kvantily) veličiny, charakteristiky souborů, minimální a maximální nalezené hodnoty, celkový počet provedených analýz, počet výsledků pod mezí stanovitelnosti (< MS), počet stanovení nevyhovujících limitní hodnotě příslušného ukazatele (> LH), CAS číslo a druh PL u pesticidních ukazatelů. Nálezy pod mezí stanovitelnosti jsou při výpočtech charakteristik souborů nahrazovány poloviční hodnotou meze stanovitelnosti. V souborech obsahujících relativně značný podíl takovýchto výsledků je vypovídací schopnost vypočtených charakteristik snížena a při jejich interpretaci je tedy nutno k této skutečnosti přihlídnout.

Od zprávy za rok 2019 jsou nově hodnoceny tři součtové ukazatele, které dosud hodnoceny nebyly nebo se dostaly do legislativy teprve nedávno (viz vyhláška č. 252/2004 Sb., příloha 1, pozn. 13, 16 a 29). Jedná se o ukazatele „chlorečnany + chloritany“ a „tetrachlorethen +

trichloreten“, u kterých se jedná o prostý součet naměřených hmotnostních koncentrací a jejichž výsledky jsou uvedeny v tabulkách A1 až A3. Dále se jedná o součet poměrů dusíkatých látek, kde se provádí výpočet podle speciálního vzorce a výsledkem je bezrozměrné číslo. V tomto případě musí být dodržena podmínka, aby součet poměrů zjištěného obsahu dusičnanů v mg/l děleného 50 a zjištěného obsahu dusitanů v mg/l děleného 3 byl menší nebo rovný 1. Součtové ukazatele odpovídají svým významem nejvyšší mezní hodnotě, a proto jsme je zahrnuli do celkové statistiky dodržení limitů s NMH.

System kontrol a zabezpečení kvality (QA/QC)

Podle zákona č. 258/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů je provozovatel veřejného vodovodu povinen zajistit provedení odběrů vzorků a předepsaných rozborů dodávané pitné vody u držitele osvědčení o akreditaci, držitele osvědčení o správné činnosti laboratoře nebo u držitele autorizace. Průběžnou kontrolu zajištění systému QA/QC v takovýchto laboratořích provádí orgán, který osvědčení vydal (ČIA, ASLAB, SZÚ). Orgán ochrany veřejného zdraví (územní pracoviště KHS) ověřuje, zda laboratoř má platné osvědčení v rozsahu vyžadovaném platnými předpisy. IS PiVo přijímá pouze data pocházející z laboratoří s ověřeným platným osvědčením.

3. VÝSLEDKY A JEJICH DISKUSE

Přehled počtu zásobovaných oblastí, z nichž byly získány a do IS PiVo vloženy údaje (data za rok 2021 vložena do systému do 30. 03. 2022), spolu s počtem odebraných vzorků a získaných dat, rozdělený na větší (zásobující více než 5 000 obyvatel) a menší oblasti, za období posledních pěti let (2017 – 2021) je uveden níže:

Rok	Oblast zásobuje obyvatel	MONITOROVÁNO		
		Oblastí	Odběrů	Hodnot
2021	> 5 000	271	13 395	405 786
	≤ 5 000	3 777	24 505	885 120
	Celkem	4 048	37 900	1 290 906
2020	> 5 000	276	12 762	381 242
	≤ 5 000	3 756	23 940	845 151
	Celkem	4 032	36 702	1 226 393
2019	> 5 000	271	13 403	392 977
	≤ 5 000	3 802	23 776	812 821
	Celkem	4 073	37 179	1 205 798
2018	> 5 000	269	12 433	366 559
	≤ 5 000	3 817	20 759	695 836
	Celkem	4 086	33 192	1 062 395
2017	> 5 000	271	11 928	339 999
	≤ 5 000	3 826	21 796	684 211
	Celkem	4 097	33 724	1 024 210

Podrobnější rozložení počtu provedených odběrů a počtu hodnot ukazatelů jakosti pitné vody získaných v roce 2021 v závislosti na počtu obyvatel zásobované oblasti (velikosti vodovodu) je uvedeno na obr. 1.

Z celkového počtu 4 048 monitorovaných zásobovaných oblastí je 3 256 nejmenších oblastí zásobujících do 1 000 obyvatel. Ačkoliv tyto oblasti zásobují pouze méně než 10 % (8,14 %) obyvatel, bylo v nich odebráno 49,77 % vzorků. Přes 80 % obyvatel odebírajících pitnou vodu z veřejného vodovodu je připojeno k větším oblastem, z nichž každá zásobuje více než 5 000 obyvatel. Z celkového počtu 1 290 906 údajů o hodnotách ukazatelů jakosti pitné vody bylo 97,23 % dodáno provozovateli veřejných vodovodů, 2,77 % pochází z rozborů provedených hygienickou službou. V roce 2021 bylo ve veřejných vodovodech sledováno celkem 289 různých ukazatelů, z toho 284 jednotlivých a 5 součtových ukazatelů.

V této kapitole byl po mnoho let uváděn přesný počet obyvatel zásobovaných z monitorovaných oblastí. Kontrolou správnosti těchto dat jsme ale dospěli k závěru, že nejsou úplně spolehlivá a aktuální. Důvodem je jednak skutečnost, že provozovatelé často nemají aktuální informace o počtu zásobovaných obyvatel a údaje v IS PiVo neaktualizují, jednak nepřesný způsob archivace oblastí ze strany hygienické služby v některých případech, kdy dochází ze strany provozovatele ke slučování oblastí.

A. Jakost pitné vody v síti veřejných vodovodů

Sumární zpracování získaných dat o jakosti pitné vody v síti veřejných vodovodů ve formě sloupcových grafů je na obr. 2 (zahrnuje všechny oblasti), který uvádí procento nálezů s překročením limitních hodnot. Z celkového počtu 164 662 stanovených hodnot zdravotně významných ukazatelů jakosti pitné vody limitovaných NMH v oblastech zásobujících více než 5 000 spotřebitelů byly limity překročeny ve 254 případech (z toho 29 případů se týká pesticidních látek). Mezní hodnoty ukazatelů jakosti charakterizujících především organoleptické vlastnosti pitné vody nebyly dodrženy v 950 nálezech z celkové počtu 187 892 stanovených hodnot pro MH. Z oblastí zásobujících do 5 000 obyvatel bylo získáno 468 288 zpracovaných výsledků ukazatelů s NMH, z čehož bylo v 1 500 případech nalezeno překročení NMH (z toho se v 354 případech jednalo o pesticidní látky); překročení MH bylo zaznamenáno u 5 371 stanovení z celkového počtu 294 052 stanovených hodnot pro ukazatele s MH. Pro pesticidní látky (mateřské látky) a jejich relevantní metabolity byla za limitní hodnotu považována hodnota 0,1 µg/l, pro nerelevantní metabolity byly za limitní hodnoty považovány doporučené limitní hodnoty navržené ministerstvem zdravotnictví – to je změna oproti hodnocení používanému do roku 2015 včetně, kdy byla pro všechny pesticidní látky a jejich metabolity (i nerelevantní) uvažována limitní hodnota 0,1 µg/l. Pokud u některých metabolitů není dosud známa jejich relevantnost, považovali jsme je při hodnocení za relevantní.

Z údajů získaných v rámci standardního chodu celostátního monitoringu jakosti pitných vod od roku 2004 vyplývalo, že dochází k postupnému mírnému zlepšování jakosti pitné vody distribuované veřejnými vodovody – což ovšem platí pro celorepublikové zpracování výsledků a nevylučuje, že v některých vodovodech nemohlo dojít k výraznému zhoršení nebo (spíše) zlepšení stavu. Nicméně v roce 2015 se tento trend v případě ukazatelů s NMH zastavil a od té doby bylo pozorováno stejné nebo mírně čtenější nedodržování limitů než v předešlých letech. Hlavní příčinou bylo sledování většího spektra pesticidních látek a jejich metabolitů a častější nalézání vyšších koncentrací (v roce 2021 byly do IS Pivo vloženy výsledky stanovení 195 různých pesticidních látek, z čehož bylo 141 mateřských látek, 42 relevantních metabolitů, 11 nerelevantních metabolitů a 1 PL celkem). U ukazatelů s MH se zlepšující se trend zastavil v roce 2018, od té doby se četnost nedodržení limitu mírně zvyšuje, přičemž podíl na tom mají především ukazatelé pH, koliformní bakterie, chlor volný a chuť. Je možné, že v případě chuti a koliformních bakterií souvisí nárůst se změnou způsobu odběru vzorků, ke které došlo v roce 2018. Vývoj od roku 2004 ukazuje obr. 3a.

Na obr. 3b je ukázán teoretický stav, jako bychom všechny metabolity pesticidů, tedy relevantní i nerelevantní, posuzovali stejně, tedy jako relevantní s limitní hodnotou 0,1 µg/l. Takto se hodnotily nálezy PL do roku 2015 včetně, viz obr. 3a.

Obr. 4 ukazuje závislost jakosti pitné vody dodávané veřejnými vodovody v roce 2021 na velikosti oblasti. Četnost nedodržení limitních hodnot klesá s rostoucím počtem zásobovaných obyvatel. V případě NMH z 0,47 % v nejmenších oblastech zásobujících do 1 000 obyvatel na 0,01 % v oblastech zásobujících více než 100 000 obyvatel, četnost překročení MH obdobně klesá z 2,10 % na 0,31 % v oblastech zásobujících více než 100 000 obyvatel.

Plnění jednotlivých typů ukazatelů jakosti pitné vody vyrobené z podzemních, povrchových a smíšených zdrojů surové vody v letech 2019 – 2021 ukazuje obr. 5. Nejvyšší četnost překročení NMH byla nalezena vždy u pitné vody vyrobené z podzemních zdrojů (důvodem je jednak mnohem vyšší počet těchto většinou velmi malých zdrojů, jednak méně sofistikovaná úprava), četnost nedodržení NMH i MH u pitné vody vyrobené ze stejného typu zdroje je v menších oblastech vždy několikanásobně větší.

Podle údajů z IS PiVo, které však nemusí být aktuální a zcela spolehlivé, bylo v roce 2021 v České republice 38,50 % obyvatel (3 523 oblastí) zásobováno pitnou vodou vyrobenou z podzemních zdrojů, 39,06 % obyvatel (336 oblastí) z povrchových zdrojů a 22,44 % obyvatel (195 oblastí) ze smíšených (směs povrchové a podzemní vody) zdrojů, viz obr. 6.

Podle údajů Českého statistického úřadu se v roce 2021 na vyrobené vodě podílely podzemní zdroje celkově 50,56 % a povrchové zdroje 49,44 % [2].

Hodnocení dodržování jednotlivých ukazatelů jakosti.

V tabulkách A1 – A3 jsou shrnuty výsledky podle jednotlivých ukazatelů. Ukazatele mikrobiologické, biologické a fyzikálně-chemické (vyjma pesticidních látek) jsou uvedeny v tabulkách A1a – A3a, přičemž v tabulce A1a jsou výsledky z vodovodů zásobujících více než 5 000 obyvatel, v tabulce A2a jsou výsledky z vodovodů zásobujících do 5 000 obyvatel a v tabulce A3a jsou výsledky ze všech vodovodů. Pesticidní látky byly, vzhledem k jejich narůstajícímu počtu, vyčleněny do samostatných tabulek (A1b – A3b) dělených podle stejného vzoru.

V tabulce A1a je sumarizováno 339 223 výsledků stanovení ukazatelů jakosti pitné vody získaných rozborem vzorků odebraných v roce 2021 z větších oblastí zásobujících více než 5 000 obyvatel. Kromě nedosažení doporučeného rozmezí tvrdosti vody (Ca+Mg), které bylo nalezeno v méně než polovině stanovení (48,92 %), byla nejčastěji překračována MH pro železo (2,64 %), chlor volný (0,90 %) a chuť (0,53 %). Z mikrobiologických ukazatelů jakosti bylo s největší četností nalezeno překročení MH koliformních bakterií (1,39 %). Překročení limitní hodnoty typu NMH (zdravotně nejvýznamnější ukazatelé) bylo zjištěno ve výši 1,49 % pro trichlormethan (chloroform), 0,51 % pro dusičnany, 0,90 % pro dusičnany a dusitany, 0,89 % pro chlorečnany a chloritany a 0,33 % pro chlorečnany. U dalších ukazatelů je procento nedodržení hygienického limitu vždy menší než 0,29 %.

V tabulce A1b je také sumarizováno 66 563 výsledků stanovení ukazatele pesticidní látky získaných rozborem vzorků odebraných v roce 2021 z oblastí zásobujících více než 5 000 obyvatel. Překročení limitní hodnoty bylo zjištěno ve výši 1,77 % pro acetochlor ESA (14 překročení ze 789 stanovení), 0,64 % pro alachlor ESA (5 překročení ze 787 stanovení), 4,11 % pro propachlor ESA (3 překročení ze 73 stanovení), a 1,47 % pro DEET (1 překročení z 68 stanovení).

Obdobné zpracování 622 806 dat z menších oblastí zásobujících do 5 000 obyvatel je prezentováno v tabulce A2a. Doporučené rozmezí tvrdosti vody (Ca+Mg) nebylo dosaženo v 73,33 % analýz, časté překročení MH bylo nalezeno u ukazatelů pH (9,98 %), železo (3,00 %), chlor volný (1,98 %), mangan (2,21 %), chuť (0,88 %) a chloridy (1,61 %), z mikrobiologických ukazatelů pak u koliformních bakterií (4,63 %), E coli (1,12 %), intestinálních enterokoků (1,77 %) a MO – živých organismů (0,77 %). K překročení NMH zdravotně významných ukazatelů došlo nejčastěji u ukazatelů chlorečnany (4,39 %), uran (1,73 %), dusičnany (1,55 %), trichlormethan (0,93 %), dusičnany a dusitany (1,35 %), chlorečnany a chloritany (4,33 %) a arsen (0,50 %).

Obdobné zpracování 262 314 dat pro ukazatel pesticidní látky z menších oblastí zásobujících do 5 000 obyvatel je prezentováno v tabulce A2b. K překročení došlo nejčastěji u ukazatele alachlor ESA (3,51 %), acetochlor ESA (2,83 %), propachlor ESA (1,13 %), PL celkem (0,67 %), bentazon (0,42 %) a hexazinon (0,37 %).

Souhrnné hodnocení všech 962 029 (1 787 překročení) hodnot ukazatelů jakosti pitné vody vyjma pesticidních látek získaných v roce 2021 je obsaženo v tabulce A3a. V tomto hodnocení doporučená hodnota rozmezí tvrdosti vody (Ca+Mg) nebyla dosažena v 63,71 % nálezů, nedodržení limitních hodnot v 6,47 % stanovení bylo nalezeno také u ukazatele pH, v 1,59 % u ukazatele chlor volný a ve 2,87 % u ukazatele železo. U tohoto ukazatele byla v 0,61 % stanovení překročena i zvýšená hodnota limitu 0,5 mg/l. Relativně vysoké (4,71 %) je také nedodržení limitu pro celkový chlor, které je dané především nízkou četností stanovení tohoto ukazatele (stanovuje se jen v případech, kdy se k dezinfekci používá přípravek či přípravky generující vázaný chlor) – jednalo se o 2 145 hodnot všech stanovení a 101 případů překročení (62 u velkých vodovodů a 39 u menších vodovodů).

Souhrnné hodnocení všech 328 877 hodnot (a 383 překročení) ukazatelů pesticidní látky získaných v roce 2021 je prezentováno v tabulce A3b. Limitní hodnotu pro mateřské látky a relevantní metabolity (0,1 µg/l) překračuje celkem 216 nálezů u 24 z celkového počtu 183 těchto pesticidních látek. Limitní hodnoty pro nerelevantní metabolity překročily 3 látky z 11, a to ve 141 případech (limitní hodnoty stanovuje v těchto případech individuálně orgán ochrany veřejného zdraví na podkladě hodnocení zdravotních rizik, nicméně pro hodnocení v této zprávě byly použity doporučené limitní hodnoty podle ministerstva zdravotnictví). Ukazatel pesticidní látky celkem byl překročen ve 26 případech. Popsané údaje jsou shrnuty v následující tabulce:

Druh pesticidní látky	Počet všech ukazatelů	Počet ukazatelů s překročením	Počet překročení limitní hodnoty	Suma všech hodnot
mateřská látka	141	14	59	214 638
relevantní metabolit	42	10	157	66 300
nerelevantní metabolit	11	3	141	42 956
PL celkem	1	1	26	4 983
celkem	195	28	383	328 877

Porovnání dodržování limitních hodnot jednotlivých ukazatelů jakosti pitné vody v menších a větších zásobovaných oblastech je v grafické formě uvedeno na obr. 7a až 7d (a – ukazatele mikrobiologické, b – ukazatele s H, c – ukazatele s NMH mimo pesticidy, d – pesticidní látky). Nálezy překročení limitní hodnoty ukazatelů jakosti pitné vody jsou četnější v menších oblastech (v oblastech zásobujících 5 000 a méně spotřebitelů).

Přítomnost optimálních koncentrací vápníku a hořčíku v pitné vodě má nesporný zdravotní význam [6, 7, 8]. Proto jsou do zprávy samostatně zařazeny údaje o obsahu vápníku a hořčíku v pitné vodě dodávané veřejnými vodovody v roce 2021. Na obr. 8 je znázorněno rozdělení počtu obyvatel zásobovaných pitnou vodou z veřejného vodovodu podle mediánu koncentrace hořčíku, vápníku a tvrdosti (Ca+Mg) v dodávané pitné vodě. Pouze 4 % obyvatel jsou zásobována pitnou vodou s optimální doporučenou koncentrací hořčíku (20 – 30 mg/l), 3 % dostávají vodu s vyšší koncentrací. Voda dodávaná 93 % obyvatel zásobovaných z veřejných vodovodů obsahuje hořčík v koncentraci nižší než 20 mg/l, 70 % obyvatel pak nižší než 10 mg/l. Vodu obsahující optimální množství vápníku (40 – 80 mg/l) dodávají vodovody zásobující 28 % obyvatel, 22 % spotřebitelů dostává vodu s vyšším obsahem tohoto prvku a 49 % obyvatel má ve svém vodovodu vodu s obsahem vápníku pod 40 mg/l, 29 % pak s obsahem vápníku nižším než 30 mg/l. Vodou s

optimální tvrdostí (2 – 3,5 mmol/l) je zásobováno 30 % obyvatel, měkčí voda je distribuována 64 % a tvrdší 6 % obyvatel.

Z hlediska zdravotního rizika se jako nejproblematictější jeví ukazatele dusičnany a trichlormethan (chloroform). U těchto ukazatelů byla proto provedena podrobnější analýza dodaných dat. Obsah trichlormethanu byl v roce 2021 stanoven ve vzorcích pitné vody z 3 687 oblastí, získáno bylo 6 418 hodnot, z toho v 68 případech bylo zjištěno překročení NMH (30 µg/l). V 15 oblastech zásobujících celkem 20 118 obyvatel nebyla střední hodnota (medián) stanovené koncentrace menší než NMH. V této skupině je jedna oblast zásobující více než 5 000 obyvatel a jedna oblast zásobující více než 1 000 obyvatel, jedna oblast má výjimku na trichlormethan 70 µg/l, ostatní jsou menší oblasti s nízkým počtem vzorků.

Trichlormethan (chloroform) není externí polutant, vzniká jako vedlejší produkt chlorování vody a jeho koncentrace je mimo jiné též funkcí času. Proto jsou ve velkých vodovodech s delší sítí a delší dobou zdržení vody v potrubí podmínky pro jeho tvorbu příznivější, pokud se voda chloruje. Dalším důvodem je, že velké vodovody častěji využívají jako surovou povrchovou vodu, která obsahuje více přírodních organických látek, ze kterých chloroform a další vedlejší produkty dezinfekce vznikají, i když se tyto látky ve velké míře při úpravě vody odstraňují.

Obsah dusičnanů v pitné vodě byl v roce 2021 stanoven ve 4 046 oblastech (všech oblastech), získáno bylo 31 187 hodnot. Překročení NMH (50 mg/l) bylo zjištěno v 359 případech. V 50 oblastech (13 500 obyvatel) se nalezená střední hodnota (medián) koncentrace pohybovala v rozmezí 50,05 – 78,35 mg/l, tj. dosáhla či převýšila NMH tohoto ukazatele, 12 z nich má platnou výjimku (mírnější hygienický limit 60 – 80 mg/l). Těchto 12 oblastí zásobuje celkem 4 368 obyvatel. Všech 12 oblastí jsou malé oblasti zásobující do tisíce obyvatel.

Výjimky a zákazy

Mírnější hygienický limit pro ukazatel s NMH než stanovuje vyhláška č. 252/2004 Sb. byl v databázi IS PiVo evidován u 104 zásobovaných oblastí (navíc 24 z těchto oblastí má ještě výjimku pro jiný ukazatel s NMH nebo MH). Pro níže v tabulce uvedené ukazatele s NMH platila v roce 2021 výjimka schválená orgánem ochrany veřejného zdraví. U 69 oblastí byly příčinou výjimky pesticidní látky, u 35 jiné ukazatele s NMH.

Ukazatel	Jednotka	Počet oblastí	Počet obyvatel	Limit výjimky v rozmezí	
				od	do
Pesticidní látky a jejich metabolity					
acetochlor ESA	µg/l	43	51 522	0,20	2,00
alachlor ESA	µg/l	19	9 710	1,70	6,00
PL celkem	µg/l	9	36 308	0,80	1,50
hexazinon	µg/l	8	1 297	0,20	1,00
acetochlor OA	µg/l	7	36 587	0,30	0,60
atrazin	µg/l	3	814	0,25	1,00
desethylatrazin	µg/l	3	730	0,25	1,00
dimethachlor OA	µg/l	2	1 241	—	0,50
atrazin-desisopropyl	µg/l	2	164	—	1,00
bentazon	µg/l	2	999	0,30	0,50
acetochlor	µg/l	1	336	—	2,00

Ukazatel	Jednotka	Počet oblastí	Počet obyvatel	Limit výjimky v rozmezí	
				od	do
Pesticidní látky a jejich metabolity					
clopyralid	µg/l	1	799	—	0,50
chloridazon-desphenyl	µg/l	1	64	—	20,00
chloridazon-methyl desphenyl	µg/l	1	64	—	20,00

Ukazatel	Jednotka	Počet oblastí	Počet obyvatel	Limit výjimky v rozmezí	
				od	do
<i>Ostatní NMH ukazatele</i>					
dusičnany	mg/l	23	28 151	60,00	80,00
uran	µg/l	7	1 310	20,00	65,00
arsen	µg/l	5	817	14,00	20,00
antimon	µg/l	2	587	10,00	20,00
selen	µg/l	2	2 884	15,00	40,00
trichlormethan	µg/l	1	924	—	70,00

Povolení užití vody, která nesplňuje mezní hodnoty (MH) ukazatelů vody pitné, bylo v roce 2021 vydáno orgánem ochrany veřejného zdraví pro následující ukazatele a počty oblastí (31 oblastí).

Ukazatel	Jednotka	Počet oblastí	Počet obyvatel	Limit výjimky v rozmezí	
				od	do
mangan	mg/l	12	42 650	0,18	2,00
chloridy	mg/l	6	2 404	150,00	250,00
železo	mg/l	4	89 329	0,30	1,00
konduktivita	mS/m	4	732	130,00	200,00
pH	—	3	116	5,20	5,80
amonné ionty	mg/l	3	533	0,80	3,00
sírany	mg/l	3	620	300,00	330,00
barva	mg/l Pt	1	195	—	35,00
Ca+Mg	mmol/l	1	320	—	7,10
sodík	mg/l	1	450	—	300,00

V 93 oblastech (158 542 obyvatel) byla udělena výjimka pro 1 ukazatel jakosti pitné vody, ve 22 oblastech (30 839 obyvatel) platila výjimka pro 2 ukazatele, ve 13 oblastech (36 929 obyvatel) pro 3 ukazatele, v 1 oblasti (799 obyvatel) pro 5 ukazatelů. Platnou výjimku, ať už pro ukazatel s NMH nebo MH, mělo tedy v roce 2021 celkem 129 oblastí. Uvedené počty obyvatel nemusí být aktuální, a proto zcela přesné.

Pro ukazatele s NMH není možné udělit výjimku na neomezeně dlouhou dobu, ale nejvýše na třikrát tři roky, přičemž poslední (třetí) období musí schválit Evropská komise.

Podle záznamů v IS PiVo platil v 35 zásobovaných oblastech zásobujících 5 456 obyvatel alespoň po část roku 2021 zákaz užívání vody jako vody pitné. Z toho úplný zákaz platil ve 20 oblastech (3 575 obyvatel) a omezený zákaz pak v 15 oblastech (1 881 obyvatel). Počty obyvatel nemusí být aktuální.

Vybrané charakteristiky jakosti pitné vody

V tabulce B3 je uveden přehled hodnot vybraných charakteristik jakosti pitné vody v letech 2017 až 2021 rozdělený na oblasti větší (zásobující více než 5 000 obyvatel) a menší (zásobující do 5 000 obyvatel). Jedná se o četnost překročení limitní hodnoty (LH) pro ukazatele intestinální enterokoky, *Escherichia coli*, koliformní bakterie, mikroskopický obraz (MO) – počet organismů, MO – živé organismy, chuť, pach, fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele limitované MH, fyzikální, chemické a pesticidní ukazatele limitované NMH, četnost překročení poměr NO₃ a NO₂,

četnost překročení součtu koncentrací chlorečnanů (ClO_3^-) a chloritanů (ClO_2^-) a také tetrachlorethenu (PCE) a trichlorethenu (TCE). Porovnání údajů pro větší (tab. B3a) a menší (tab. B3b) oblasti ukazuje, že poznatek uvedený v předchozích zprávách [1], že v menších oblastech jsou nálezy překročení limitní hodnoty ukazatelů jakosti pitné vody (s výjimkou chloroformu) čtenější, byl potvrzen i v roce 2021.

Hodnocení radiologických ukazatelů

Po mnoho let bylo součástí Zprávy o kvalitě pitné vody v ČR také hodnocení radiologických ukazatelů, které na základě údajů od provozovatelů a vlastních stanovení vypracovával Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB). Vzhledem k tomu, že nový atomový zákon (č. 236/2016 Sb.) a jeho prováděcí vyhláška (č. 422/2016 Sb.), které jsou účinné od 1. 1. 2017, výrazně omezil povinnost provozovatelů pravidelného každoročního měření obsahu přírodních radionuklidů ve veškeré dodávané pitné vodě, SÚJB již od roku 2017 nedisponuje výsledky měření radioaktivity v takovém rozsahu jako v předchozích letech. Výsledky, které SÚJB ročně eviduje podle nové právní úpravy, není tedy možno považovat ve vztahu k celkovému zásobování obyvatelstva ČR pitnou vodou za reprezentativní. Z tohoto důvodu již nejsou data SÚJB ve Zprávě o kvalitě pitné vody v ČR počínaje rokem 2018 obsažena. Jak však vyplývá z dříve publikovaných dat, hodnoty obsahu přírodních radionuklidů, které určují radioaktivitu pitné vody v ČR, jsou dlouhodobě neměnné, resp. jejich obsah kolísá jen v rámci statistické chyby dané nejistotou měření. Obsah radionuklidů přítomných v pitné vodě způsobí efektivní dávku v průměru přibližně 0,07 mSv/rok (z toho průměrné ozáření z vody v důsledku přítomnosti radonu Rn-222 (efektivní dávka z ingesce i inhalace) je možno odhadnout na 0,06 mSv/rok).

B. Monitoring indikátorů poškození zdraví z konzumace pitné vody

Původním úmyslem systému monitorování bylo a je přinášet nejen informace o jakosti dodávané pitné vody, ale také o případném poškození zdraví touto vodou způsobeném. K tomuto přehledu ale nelze využít data z epidemiologického informačního systému EPIDAT o vodou přenosných onemocněních, protože se v naprosté většině případů jedná o sporadické a částečně ze zahraničí importované případy onemocnění, kde věrohodný epidemiologický důkaz o tom, že voda byla skutečně zdrojem nákazy, prakticky neexistuje. Proto je k tomuto účelu využíváno přímé hlášení pracovníků krajských hygienických stanic, zda u sledovaných vodovodů či veřejných nebo komerčních studní byly zaznamenány nějaké potvrzené nebo suspektní případy poškození zdraví (otrava, infekční onemocnění) v rámci epidemického výskytu.

Z přímých hlášení pracovníků odboru komunální hygieny krajských hygienických stanic o případně zaznamenaných nálezích, otravách či jiných onemocněních, ke kterým došlo v souvislosti s jakostí a užíváním pitné vody ze sledovaných vodovodů a veřejných (popř. pro zásobování veřejnosti používaných) studní, vyplynulo, že v roce 2021 byly zaznamenány a hlášeny dvě potvrzené epidemie z pitné vody. Jedna byla z veřejného vodovodu v Pardubickém kraji, druhá vznikla závadou na vnitřním vodovodu hotelového objektu napojeném na veřejný vodovod v kraji Vysočina.

Hodnocení expozice cizorodým látkám

U vybraných zdravotně rizikových kontaminantů (arsen, chlorethen, dusitany, dusičnany, hliník, kadmium, mangan, měď, nikl, olovo, rtuť, selen, trichlormethan čili chloroform), pro které je stanoven expoziční limit (tj. bezpečný denní příjem), byla hodnocena zátěž obyvatelstva těmito

látkami z příjmu pitné vody. Při hodnocení se (od roku 2015) vychází z předpokladu, že spotřebitel vypije v průměru 1,5 litru pitné vody z veřejné vodovodní sítě. Tato hodnota je vyšší než v předchozích zprávách používané množství 1 litr (do roku 2014), které bylo převzato z výsledků statistického zpracování Dotazníku zdravotního stavu Subsystému 6 Monitoringu z roku 1994 a studie HELEN z let 1998 – 2002 a bylo potvrzeno ve studii individuální spotřeby potravin (SISP) z let 2003 – 2004. V posledních letech ale spotřeba balené vody klesá nebo stagnuje a naopak se zdá, že stoupá konzumace vodovodní vody k přímé spotřebě. Nově zvolená hodnota (1,5 l) je kompromisem mezi původní hodnotou a spotřebou 2 l/den, standardně uvažovanou při hodnocení zdravotních rizik [10]. Jako expoziční limit byla většinou použita hodnota tolerovatelného denního příjmu TDI nebo přípustného denního příjmu ADI podle WHO. Pouze v případech, kdy tyto hodnoty nejsou k dispozici, byl pro výpočet využit expoziční limit podle US EPA (referenční dávka RfD). Expozičním limitem se rozumí odhad každodenní expozice lidské populace (včetně citlivých populačních skupin) ze všech expozičních zdrojů, která velmi pravděpodobně nepředstavuje žádné riziko nepříznivých účinků, ani když trvá po celý život jedince.

Pro výpočet byly použity střední hodnota – medián a hodnota 90% kvantilu stanovených koncentrací sledovaného kontaminantu v každé oblasti. Z vypočtených expozic obyvatel jednotlivých oblastí byl pak vypočten aritmetický průměr vážený počtem obyvatel oblasti.

Získané výsledky pro hodnoty mediánu a 90% kvantilu koncentrací hodnocených látek jsou shrnuty v tabulce B1. Stejně jako v celém minulém období jednoznačně dominuje expozice dusičnanům, která dosahuje hodnoty 7,60 % expozičního limitu pro větší a 8,57 % pro menší zásobované oblasti (hodnoty vypočtené z mediánu). Při použití 90% kvantilu byla získána hodnota 7,62 % pro větší a 8,62 % pro menší zásobované oblasti. Tato čísla znamenají, že v ČR vyčerpá spotřebitel pitnou vodou v průměru asi 6 – 9 % z celkové denní dávky (dusičnanů), která je ještě považována za bezpečnou. Hodnotu jednoho procenta expozičního limitu překračuje expoziční zátěž pro arsen a nikl jenom při použití 90 % kvantilu, konkrétně arsen 1,46 % u větších a 1,78 % u menších oblastí a nikl 1,07 % a 1,49 % u větších, resp. menších oblastí. Koncentrace ostatních hodnocených kontaminantů v pitné vodě často nepřesahují mez stanovitelnosti použité analytické metody. Expozici těmto látkám není možno exaktně hodnotit, s jistotou lze však říci, že je menší než 1 % expozičního limitu.

Na obr. 9 je ilustrován vývoj podílu pitné vody na expozici obyvatelstva dusičnanům a trichlormethanu v období let 2019 – 2021. Z obrázku je zřejmé, že střední expozice dusičnanům v uvedeném období se nepatrně zvýšila ze 7,12 % (rok 2019) na 7,77 % (rok 2021). Střední expozice trichlormethanu se pohybuje pod 1 % expozičního limitu (0,71 %, 0,73 % a 0,77 % v letech 2019, 2020 a 2021 v tomto pořadí). Na obrázku jsou data ze všech zásobovaných oblastí.

V tabulce B2 je uvedeno rozdělení expozice obyvatel větších a menších zásobovaných oblastí (vypočtené z hodnot mediánů) hodnoceným látkám z pitné vody. V případě dusičnanů 29,70 % obyvatel oblastí zásobujících více než 5 000 obyvatel vyčerpalo příjmem z pitné vody 10 – 20 % expozičního limitu, 6,3 % obyvatel čerpalo nad 20 % expozičního limitu. V oblastech zásobujících do 5 000 obyvatel 10 – 20 % expozičního limitu čerpalo 24,8 % obyvatel, nad 20 % pak 9,6 % spotřebitelů.

Rozdělení expozice obyvatelstva v roce 2021 je v grafické podobě uvedeno na obr. 10. Více než 10 % expozičního limitu dusičnanů (při použití mediánu z naměřených hodnot) čerpá 36,04 % zásobované populace, u ostatních sledovaných kontaminantů čerpání ani v tom nejhorším případě prakticky nepřesahuje 1 %.

To se týká i pesticidních látek, u kterých byl výpočet proveden pro šest látek či metabolitů, které se nejčastěji nacházejí nad limitní hodnotou nebo které jsou nejčastěji příčinou výjimek (acetochlor ESA, acetochlor OA, alachlor ESA, desethylatrazin, dimethachlor ESA, hexazinon) – ve všech případech, ani při tom nejhorsším expozičním scénáři, nepřispívá pitná voda více než jednou setinou procenta expozičního limitu.

Při hodnocení těchto látek (tj. látek s tzv. prahovým typem účinku) tedy můžeme říci, že nepředpokládáme, že by při expozici pitnou vodou mohlo v ČR dojít k poškození zdraví. Pokud hodnocení rizika pro vodovody, kde je limit těchto látek překračován a musí být udělena výjimka, definuje určitou skupinu spotřebitelů jako ohroženou (obvykle kojenci a malé děti nebo těhotné ženy), je tato skupina ze zásobování vyloučena nebo příjem takové vody omezen způsobem, aby nemohlo dojít k poškození zdraví.

Zvýšení počtu nádorových onemocnění

Pro výpočet předpovědi teoretického zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorových onemocnění v důsledku chronické expozice cizorodým chemickým látkám z příjmu pitné vody byla použita metoda hodnocení zdravotního rizika, resp. lineární bezprahový model vztahu mezi dávkou a účinkem. Při výpočtu ročního příspěvku odhadu zvýšení rizika se vycházelo ze současných standardních předpokladů: průměrná hmotnost člověka 70 kg, střední délka života 70 roků, celoživotní expozice (která je pak přepočtena na roční expozici a riziko) a střední spotřeba pitné vody 1,5 l/den. Jako střední koncentrace chemického kontaminantu byl uvažován medián souboru zjištěných koncentrací. Z ukazatelů jakosti pitné vody vyhlášky č. 252/2004 Sb. byly k hodnocení vybrány látky, které jsou známými či potenciálními karcinogeny a pro které je k dispozici směrnice rakovinného rizika pro příjem ústy (Oral Slope Factor): 1,2-dichlorethan, benzen, benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranthén, benzo(k)fluoranthén, bromdichlormethan, bromoform, chlorethan (vinylchlorid), dibromchlormethan, indeno(1,2,3-cd)pyren, tetrachlorethan, trichlorethan. Směrnice rakovinného rizika byly převzaty z materiálu US EPA [9]. Protože neexistuje dostatek informací o účinku sledovaných látek podávaných ve směsi v koncentracích, ve kterých jsou tyto látky nalézány v pitné vodě, bylo podle doporučení US EPA uvažováno prosté sčítání účinků jednotlivých látek, nikoliv jejich násobení nebo rušení.

Pro každou zásobovanou oblast byly vypočteny dvě hodnoty odhadu příspěvku zvýšení rizika vzniku nádorového onemocnění pro jednotlivé sledované kontaminanty lišící se interpretací nálezů s hodnotou pod mezí stanovitelnosti:

a) minimální R_{min} – hodnoty pod mezí stanovitelnosti byly nahrazeny nulou; v případě, že většina výsledků stanovení cizorodé látky ležela pod mezí stanovitelnosti analytické metody, nebyl tedy příspěvek této látky do hodnocení zahrnut;

b) maximální R_{max} – hodnoty pod mezí stanovitelnosti byly nahrazeny hodnotou meze stanovitelnosti; v případě, že většina výsledků stanovení cizorodé látky ležela pod mezí stanovitelnosti analytické metody, byla pro výpočet použita hodnota meze stanovitelnosti.

V případě, že více než polovina výsledků stanovení cizorodé látky ležela nad mezí stanovitelnosti analytické metody, pak hodnota $R_{min} = R_{max}$ byla vypočtena z mediánu příslušného souboru stanovených koncentrací. Celkový odhad zvýšení rizika vzniku nádorového onemocnění pro uvažovanou oblast R_{min} a R_{max} byl pak vypočten jako součet příspěvků všech hodnocených kontaminantů.

Rozpětí středních hodnot R_{min} a R_{max} , získaných jako aritmetický průměr hodnot R_{min} , resp. R_{max} z jednotlivých oblastí vážený počtem obyvatel příslušné oblasti, pro hodnocené ukazatele je

na obr. 11. U žádné z hodnocených látek nedosahuje roční příspěvek k teoretickému zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorových onemocnění v důsledku chronické expozice z příjmu pitné vody hodnoty 10^{-8} , R_{max} dosahuje hodnot řádu 10^{-8} pro bromdichlormethan, dibromchlormethan, chlorethen a trichlorethen. Pravděpodobnost rizika vzniku onemocnění v řádu 10^{-8} znamená, že pokud by takovou vodu pilo po celý život 10^8 (čili sto miliónů) osob, existuje riziko, že v důsledku požívání této vody onemocní nádorovým onemocněním méně než deset z nich.

Výpočty celkového odhadu rizika (při nejhorší uvažované variantě R_{max}) ukázaly, že konzumace pitné vody může teoreticky přispět k ročnímu zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorových onemocnění hodnotou $1,95 \times 10^{-7}$, což znamená necelé 2 dodatečné případy nádorového onemocnění na 10 milionů obyvatel.

Analýza nejistot provedeného odhadu:

Výpočty expozice a rizika byly provedeny podle standardního postupu. Nicméně použité proměnné, které zahrnují důležité faktory určující expozici, jsou vždy zatíženy určitou mírou nejistoty, kterou je obtížné kvantifikovat. Proto je zde uvedena analýza na úrovni slovního popisu.

Faktory, které mohly vést k přecenění rizika:

- a) Frekvence expozice byla počítána 365 dní v roce, i když většina obyvatel tráví určitou část roku (5 – 10 %) mimo bydliště.
- b) Použitá průměrná hmotnost člověka 70 kg se vztahuje k celé populaci, pro českou dospělou populaci bude tento údaj vyšší.

Faktory, které mohly vést k podcenění rizika:

- a) Dříve uvažovaná spotřeba 1 l/osobu/den sice vycházela z dotazníkové studie provedené před 10–20 lety ve městech monitorovaných v Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí, ale jednalo se o vodu požitou bez úpravy. S vodou požitou ve formě teplých nápojů, polévek a jiné stravy by byla celková spotřeba pitné vody vyšší, průměrně mezi 1–2 litry na den. Proto byl údaj o spotřebě v roce 2015 navýšen (1,5 l/den), ale aktuální národní data o celkové spotřebě pitné vody z vodovodu chybí.
- b) Vzhledem k nízkému bodu varu patří některé z uvažovaných polutantů mezi těkavé organické látky přestupující lehce z vody do ovzduší a nejvýznamnější expoziční cestou není u nich požívání vody, ale inhalace (a kožní resorpce) při koupání, sprchování, mytí nádobí apod. Zahraniční studie dokazují, že přijatá dávka inhalační a dermální cestou je minimálně stejná, spíše však několikanásobně vyšší než dávka při požití 2 litrů vody. Tyto významné cesty expozice však nebyly při výpočtu expozice v tomto případě uvažovány, protože chybí specifické údaje o typickém chování české populace při využití vody v domácnosti (např. délka sprchování, větrání koupelen atd.).
- c) Zde uvažovaná průměrná hmotnost člověka (70 kg) neplatí po celou střední délku života. U dětské populace je při stejné koncentraci polutantu ve vodě – a to i při nižší spotřebě – dávka na jednotku hmotnosti vyšší. Tímto zpřesněným výpočtem lze získat průměrnou celoživotní denní dávku až o řád vyšší, ale za předpokladu, že člověk bude dané koncentraci hodnoceného polutantu exponován po celý život, což není příliš pravděpodobné.
- d) Ze skupiny látek označovaných jako vedlejší produkty dezinfekce vody byly do výpočtu zahrnuty jen tři látky (trihalogenmethany mimo chloroform), které se na jednu stranu

pravidelně sledují a o jejichž výskytu v pitné vodě jsou k dispozici konkrétní údaje, na druhou stranu je u nich známý vztah mezi dávkou a účinkem (směrnice rakovinového rizika). Ale jen skupina vedlejších produktů chlorace obsahuje nejméně několik desítek dalších látek různého typu, jejichž mutagenní a toxická potence může být s trihalogenmethany srovnatelná či dokonce vyšší, ale jejich koncentrace v pitné vodě je mnohem nižší. Zdravotní dopad expozice vedlejším produktům dezinfekce v pitné vodě bude tedy širší než námi hodnocený účinek tří látek z této směsi, jak i vyplývá z nové evropské studie.

Počátkem roku 2020 byla publikována studie [11], která se poprvé na úrovni celé Evropské unie (EU) pokusila odhadnout dopad vedlejších produktů dezinfekce pitné vody na zdraví obyvatel, resp. na výskyt nádorů močového měchýře, u kterých je vztah k vedlejším produktům dezinfekce epidemiologicky prokázán. Studie vycházela z dostupných informací o výskytu trihalogenmethanů (THM) v pitné vodě v zemích EU v roce 2016, přičemž THM brala jako surogát celé směsi vedlejších produktů. Jako základ výpočtu zdravotního dopadu pak nebrala toxikologické údaje o jednotlivých THM, ale data z meta-analýz epidemiologických studií o vlivu vedlejších produktů dezinfekce (měřených jako THM) na výskyt nádorů močového měchýře v populaci. Na základě těchto dat (pro ČR se počítalo se střední koncentrací THM 12,8 µg/l; údaje z jednotlivých vodovodů byly váženy počtem zásobovaných obyvatel) bylo vypočteno, že expozice vedlejším produktům dezinfekce v pitné vodě vede v ČR ročně ke vzniku 138 případů (95 % CI: 70 – 204) nádorů močového měchýře, což je 5 % případů tohoto nádoru, které jsou každým rokem u nás nově diagnostikovány.

C. Jakost pitné vody ve veřejných a komerčně využívaných studních

V rámci celostátního monitoringu jakosti vod jsou v IS PiVo rovněž sbírány údaje o jakosti pitné vody pocházející z veřejných studní a individuálních zdrojů využívaných k podnikatelské činnosti, pro jejíž výkon musí být používána pitná voda (komerční studny). Přehled těchto dat získaných v posledních čtyřech letech (2018 – 2021) uvádí následující tabulka:

Rok	Studna	Monitorováno		
		studní	odběrů	hodnot
2021	veřejná	250	653	24 450
	komerční	1 898	4 324	155 106
	celkem	2 148	4 977	179 556
2020	veřejná	248	652	24 602
	komerční	1 939	4 416	143 307
	celkem	2 187	5 068	167 909
2019	veřejná	296	836	26 097
	komerční	2 177	5 030	161 108
	celkem	2 473	5 866	187 205
2018	veřejná	309	767	24 283
	komerční	2 235	5 051	146 348
	celkem	2 544	5 818	170 631

V roce 2021 bylo z 250 veřejných a 1 898 komerčních sledovaných studní provedeno 4 977 odběrů vzorků vody a jejich analýzou získáno 179 556 hodnot ukazatelů jakosti pitné vody; celkem se jedná o 302 různých ukazatelů, z čehož bylo 9 mikrobiologických, 288 chemických (včetně 208 pesticidních látek) a 5 součtových ukazatelů. Limity zdravotně významných ukazatelů jakosti limitovaných NMH byly překročeny v 730 případech ze 110 227 stanovení. Dále bylo zaznamenáno 1 979 případů nedodržení ukazatelů jakosti limitovaných MH z celkového počtu 57 189 stanovení.

Poměrně četné byly nálezy nedodržení limitních hodnot všech mikrobiologických ukazatelů jakosti pitné vody: intestinální enterokoky (3,92 %), *Escherichia coli* (2,70 %), koliformní bakterie (9,12 %), *Clostridium perfringens* (0,63 %). Z dalších pak byly nejčastěji nedodrženy limitní hodnoty ukazatelů pH (13,28 %), mangan (8,56 %), chloridy (4,95 %), dusičnany (2,61 %), chlorečnany (7,16 %), chlor volný (2,38 %) či trichlormethan (0,59 %), dále pak uran (1,92 %), acetochlor ESA (2,81 %), pesticidní látky celkem (1,71 %), desethylatrazin (1,26 %) a alachlor ESA (1,25 %). Z celkového počtu 179 556 hodnot ukazatelů jakosti pitné vody 97,68 % bylo dodáno provozovateli studny, 2,32 % pochází z rozborů provedených hygienickou službou.

Mírnější hygienický limit (výjimka) než stanovuje vyhláška č. 252/2004 Sb. byl v databázi IS PiVo evidován u 27 studní (11 veřejných a 16 komerčních).

Obr. 12 uvádí procento nálezů s překročením limitních hodnot NMH a MH ve studnách v roce 2021. Na obr. 13 je znázorněn vývoj jakosti pitné vody ve veřejných a komerčně využívaných studnách v letech 2004 – 2021. Nedodržení NMH kleslo ze 2,23 % v roce 2004 na 0,66 % v roce 2021. Obdobně nedodržení MH kleslo z 8,08 % v roce 2004 na 3,46 % v roce 2021.

4. POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Gari D.W., Kožíšek F.: Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2020. SZÚ, Praha 2021.*
- [2] Údaje o vodovodech a kanalizacích za rok 2021 podle krajů. Český statistický úřad (ČSÚ). Staženo 6. 5. 2022, [webové stránky ČSÚ - Vodovody, kanalizace a vodní toky - 2021](#).
- [3] Kratěnová J., Žejglicová K., Malý M., Mařatová T., E. Švandová: Hodnocení zdravotního stavu (Studie HELEN, Vybrané ukazatele demografické a zdravotní statistiky). Odborná zpráva za rok 2003. SZÚ, Praha 2004.
- [4] Kratěnová J., Žejglicová K., Malý M., Vandasová Z., M. Lustigová: Hodnocení zdravotního stavu (Studie HELEN). Odborná zpráva za rok 2005. SZÚ, Praha 2006.
- [5] Směrnice Rady 98/83/ES ze dne 3. listopadu 1998 o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu. OJ L 330/32, 5. 12. 1998.
- [6] Kožíšek F.: Zdravotní význam „tvrdosti“ pitné vody. Výzkumná zpráva SZÚ. Praha 2003.
- [7] Cotruvo J., Bartram J. (eds.): Calcium and Magnesium in Drinking-water: Public health significance. World Health Organization, Geneva 2009.
http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563550_eng.pdf.
- [8] Kožíšek F.: Proč nemá být pitná voda ani moc měkká, ani moc tvrdá? In: Dobiáš P. (ed.) Sborník z 16. ročníku konference PITNÁ VODA 2022, konané v Táboře 23.-26.5.2022; str. 163-174. Vydal ENVI-PUR, Praha 2022; ISBN 978-80-905059-9-5.
- [9] US EPA: IRIS Database – Chemicals. <https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/search/index.cfm>
- [10] Autorizační návod SZÚ AN 16/04 k hodnocení zdravotního rizika expozice chemickým látkám v pitné vodě. Verze 6, duben 2022.
http://www.szu.cz/uploads/documents/ska/autorizace/AN_16_04_verze_6.pdf
- [11] Evlampidou I., Font-Ribera L., Rojas-Rueda D., Gracia-Lavedan E., Costet N., Pearce N., Vineis P., Jaakkola J.J.K., Delloye F., Makris K.C., Stephanou E.G., Kargaki S., Kozisek F., Sigsgaard T., Hansen B., Schullehner J., Nahkur R., Galey C, Zwiener Ch., Vargha M., Righi E., Aggazzotti G., Kalnina G., Grazuleviciene R., Polanska K., Gubkova D., Bitenc K., Goslan E.H., Kogevinas M., Villanueva C.M.: Trihalomethanes in drinking water and bladder cancer burden in the European Union. *Environmental Health Perspectives*, 2020, 128(1): 017001, DOI 10.1289/EHP4495.

(* Všechny zprávy o kvalitě pitné vody v ČR od roku 2004 lze nalézt na webových stránkách SZÚ:
[Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí \(szu.cz\)](#).

5. SEZNAM POUŽITÝCH POJMŮ A ZKRATEK

(Abbreviations)

ADI	přijatelný denní příjem (acceptable daily intake)
ADI [%]	podíl z ADI v procentech přijímaný pitnou vodou (proportion of ADI in % ingested through drinking water)
ASLAB	Akreditační středisko pro hydroanalytické laboratoře (Accreditation centre for hydroanalytical laboratories)
DH	doporučená hodnota (recommended value)
Expoziční limity (exposure limit)	expoziční dávka, která při každodenním příjmu po dobu předpokládaného života člověka nebude mít statisticky průkazné škodlivé účinky. Jsou definovány WHO a komisí JECFA FAO/WHO jako ADI (přijatelný denní příjem), TDI (tolerovatelný denní příjem), PTWI (provizorní tolerovatelný týdenní příjem), PMTDI (provizorní maximální tolerovatelný denní příjem) nebo organizací US EPA jako RfD (referenční dávka)
KHS	krajská hygienická stanice (Regional Public Health Authority)
Kvantil (p-procentní)	hodnota, pro kterou je kumulativní distribuční funkce souboru rovna právě p % (50% kvantil medián) – (quintiles are points taken at regular intervals from the cumulative distribution function of a random variables or a value which divides a set of data in to equal proportions – 50% quintile = median)
LH	limitní hodnota (general limit value)
Medián	viz kvantil – obvykle je to hodnota prostředního prvku souboru uspořádaného podle velikosti (median – middle value in a range of values arranged in sequence by size)
MO	mikroskopický obraz (microscopic analysis)
MS	mez stanovitelnosti (LOQ – limit of quantification)
MH	mezní hodnota (limit value of indicator)
NMH	nejvyšší mezní hodnota (maximal limit value, parametric value)
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost (State Office for Nuclear Safety)
System QA/QC	system plánovaných a systematicky prováděných činností laboratoře zabezpečující uspokojení požadavků na jakost (Quality Assurance/Quality Control)
SZÚ	Státní zdravotní ústav (National Institute of Public Health, Czech Republic)
TDI	tolerovatelný denní příjem (tolerable daily intake)
WHO	Světová zdravotnická organizace (World Health Organization)
PL celkem	pesticidní látky celkem (total pesticides)
ML	mateřská látka pesticidu (pesticide mother compound)
RM	relevantní metabolit pesticidní látky (relevant metabolite of pesticide)
NM	nerrelevantní metabolit pesticidní látky (non-relevant metabolite of pesticide)
N	nedostatek údajů (deficiency of data/data not available)
PMS	většina výsledků stanovení pod mezí stanovitelnosti, nehodnoceno (most results below the limit of quantification – not evaluated)

6. SEZNAM UKAZATELŮ JAKOSTI PITNÉ VODY

(podle vyhlášky č. 252/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů)

Drinking water quality parameters and indicators according to Czech Decree 252/2004 Coll. as amended.

č.	UKAZATEL	INDICATOR	Typ LH (type of limit value)
1	Clostridium perfringens	Clostridium perfringens	MH
2	intestinální enterokoky	Enterococci	NMH
3	Escherichia coli	Escherichia coli	NMH
4	koliformní bakterie	Coliform. bact.	MH
5	MO – abioseston	Abiosestone	MH
6	MO – počet organismů	Total algae	MH
7	MO – živé organismy	Live algae	MH
8	počty kolonií při 22 °C	Colony count 22 °C	MH
9	počty kolonií při 36 °C	Colony count 36 °C	MH
10	Pseudomonas aeruginosa	Pseudomonas aeruginosa	NMH
11	1,2-dichlorethan	1,2-dichloroethane	NMH
12	akrylamid	Acrylamide	NMH
13	amonné ionty	Ammonium ions	MH
14	antimon	Antimony	NMH
15	arsen	Arsenic	NMH
16	barva	Colour	MH
17	benzen	Benzene	NMH
18	benzo(a)pyren	Benzo(a)pyrene	NMH
19	beryllium	Beryllium	NMH
20	bor	Boron	NMH
21	bromičnany	Bromate	NMH
22	celkový organický uhlík	Total organic carbon	MH
23	dusičnany	Nitrate	NMH
24	dusitany	Nitrite	NMH
25	epichlorhydrin	Epichlorhydrin	NMH
26	fluoridy	Fluoride	NMH
27	hliník	Aluminium	MH
28	hořčík	Magnesium	MH, DH
29	CHSK-Mn	COD-Mn	MH
30	chlor volný	Chlorine residual	MH
31	chlorečnany	Chlorate	NMH
32	chlorethen (vinylchlorid)	Chlorethene	NMH
33	chloridy	Chloride	MH
34	chloritany	Chlorite	NMH
35	chrom	Chromium	NMH

č.	UKAZATEL	INDICATOR	Typ LH (type of limit value)
36	chuť	Taste	MH
37	kadmium	Cadmium	NMH
38	konduktivita	Conductivity	MH
39	kyanidy celkové	Cyanide	NMH
40	mangan	Manganese	MH
41	měď	Copper	NMH
42	microcystin-LR	Microcystine-LR	NMH
43	nikl	Nickel	NMH
44	olovo	Lead	NMH
45	ozon	Ozone	NMH
46	pach	Odour	MH
47	pesticidní látky	Pesticides	NMH
48	PL celkem	Pesticides – Total	NMH
49	pH	pH	MH
50	polycykl. aromat. uhlovodíky	PAH	NMH
51	rtuť	Mercury	NMH
52	selen	Selenium	NMH
53	sírany	Sulfate	MH
54	sodík	Sodium	MH
55	stříbro	Silver	NMH
56	teplota	Temperature	DH
57	tetrachlorethen	Tetrachlorethene	NMH
58	trihalomethany	THM	NMH
59	trichlorethen	Trichlorethene	NMH
60	trichlormethan	Chloroform	NMH
61	uran	Uranium	NMH
62	vápník	Calcium	MH, DH
63	vápník a hořčík	Hardness	DH
64	zákal	Turbidity	MH
65	železo	Iron	MH

7. PŘÍLOHOVÁ ČÁST (OBRÁZKY A TABULKY)

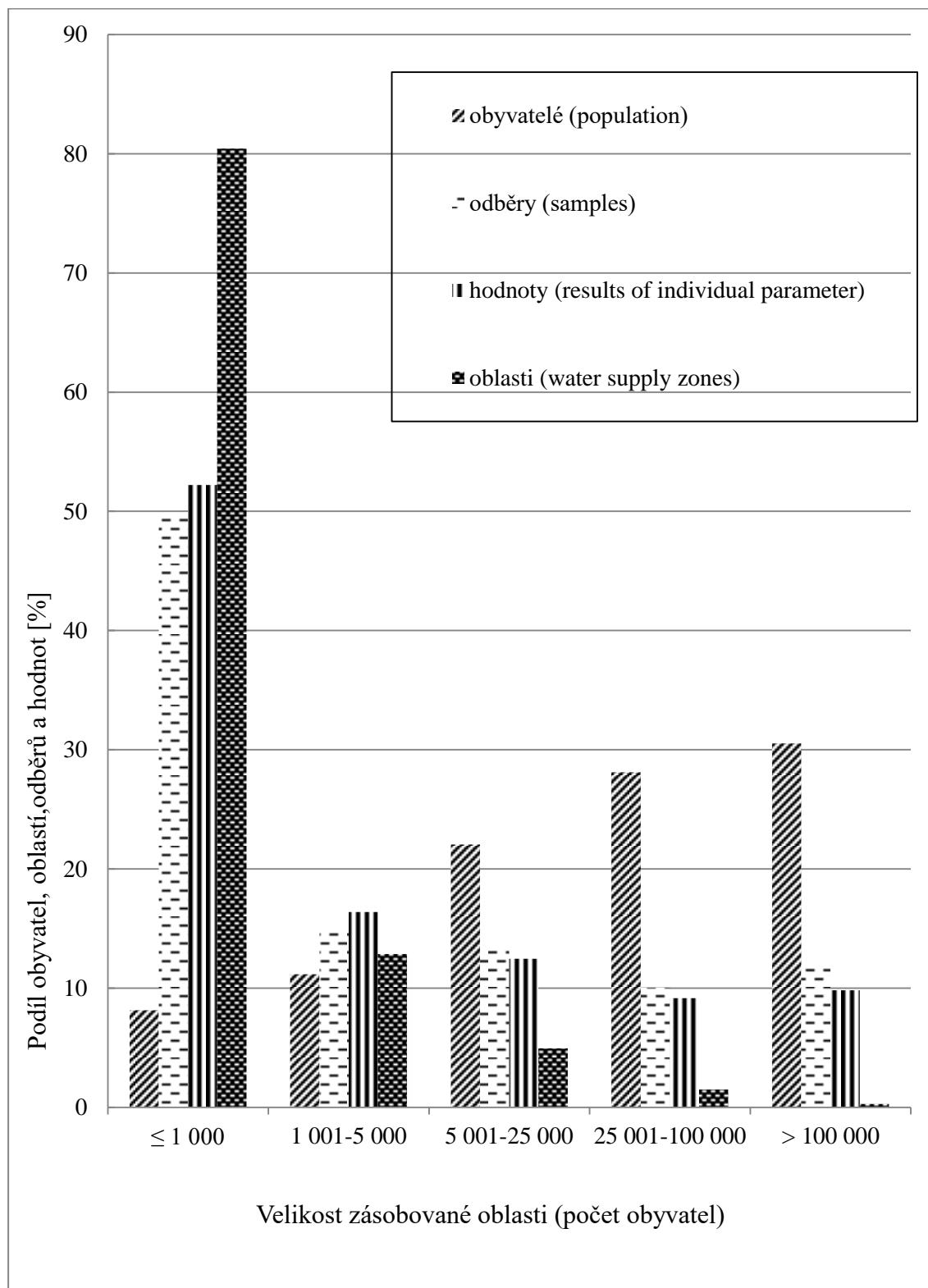
(Annexes – figures and tables)

Obr. Tab.	Název grafu Title of the figure	strana page
1	Rozložení celkového počtu zásobovaných obyvatel, počtu provedených odběrů a počtu získaných hodnot ukazatelů jakosti pitné vody podle velikosti zásobované oblasti. Rok 2021	29
2	Překročení limitní hodnoty – oblasti zásobující > 5 000 osob a oblasti zásobující ≤ 5 000 osob. Rok 2021	30
3a	Jakost pitné vody v monitorovaných oblastech rozdělených podle počtu zásobovaných osob. Rok 2004 – 2021	31
3b	Jakost pitné vody v monitorovaných oblastech rozdělených podle počtu zásobovaných osob (NMH), s jiným způsobem hodnocení pesticidních látek. 2016 – 2021	32
4	Závislost jakosti pitné vody na velikosti zásobované oblasti. Rok 2021	33
5	Hodnocení jakosti pitné vody z hlediska zdrojů surové vody. 2019 – 2021	33
6	Rozdělení obyvatel zásobovaných veřejnými vodovody podle zdrojů surové vody. Rok 2021	34
7a	Vybrané mikrobiologické a biologické ukazatele jakosti pitné vody. Rok 2021	34
7b	Vybrané chemické a fyzikální ukazatele jakosti pitné vody s MH. Rok 2021	35
7c	Vybrané chemické a fyzikální ukazatele jakosti pitné vody s NMH. Rok 2021	36
7d	Vybrané pesticidní ukazatele jakosti pitné vody. Rok 2021	37
8	Rozdělení obyvatelstva podle koncentrace Mg, Ca a tvrdosti v dodávané pitné vodě. Rok 2021	38
9	Podíl pitné vody na expozici obyvat. vybraným látkám (% expozič. limitu). Rok 2019 – 2021	39
10	Rozdělení obyvatelstva podle expozice vybraným látkám z pitné vody. Rok 2021	39
11	Teoretický odhad pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění z příjmu pitné vody, dolní a horní hranice (R_{\min} – R_{\max}) intervalu, jednotlivé ukazatele. Rok 2021	40
12	Překročení limitní hodnoty – veřejné a komerční studny. Rok 2021	41
13	Jakost pitné vody ve veřejných a komerčních studních. 2004 – 2021	42
Název tabulky (Title of the table)		
A1a	Jakost pitné vody (oblasti zásobující > 5 000 osob). Rok 2021	43
A1b	Jakost pitné vody – ukazatele PL (oblasti zásobující > 5 000 osob). Rok 2021	47
A2a	Jakost pitné vody (oblasti zásobující ≤ 5 000 osob). Rok 2021	54
A2b	Jakost pitné vody – ukazatele PL (oblasti zásobující ≤ 5 000 osob). Rok 2021	58
A3a	Jakost pitné vody (všechny oblasti). Rok 2021	65
A3b	Jakost pitné vody – ukazatele PL (všechny oblasti). Rok 2021	69
B1	Podíl pitné vody na expozici obyvatelstva vybraným škodlivinám. Rok 2021	76
B2	Rozdělení expozice obyvatelstva vybraným látkám z pitné vody. Rok 2021	76
B3	Vybrané charakteristiky jakosti pitné vody. Rok 2018 – 2021	77
C1a	Jakost pitné vody ve veřejných a komerčních studních. Rok 2021	78
C1b	Jakost pitné vody ve veřejných a komerčních studních – ukazatele PL. Rok 2021	82

English titles are provided in each figure or table – see following pages.

Obr. 1. Rozložení celkového počtu zásobovaných obyvatel, počtu oblastí, počtu provedených odběrů a počtu získaných hodnot ukazatelů jakosti pitné vody podle velikosti zásobované oblasti. Rok 2021

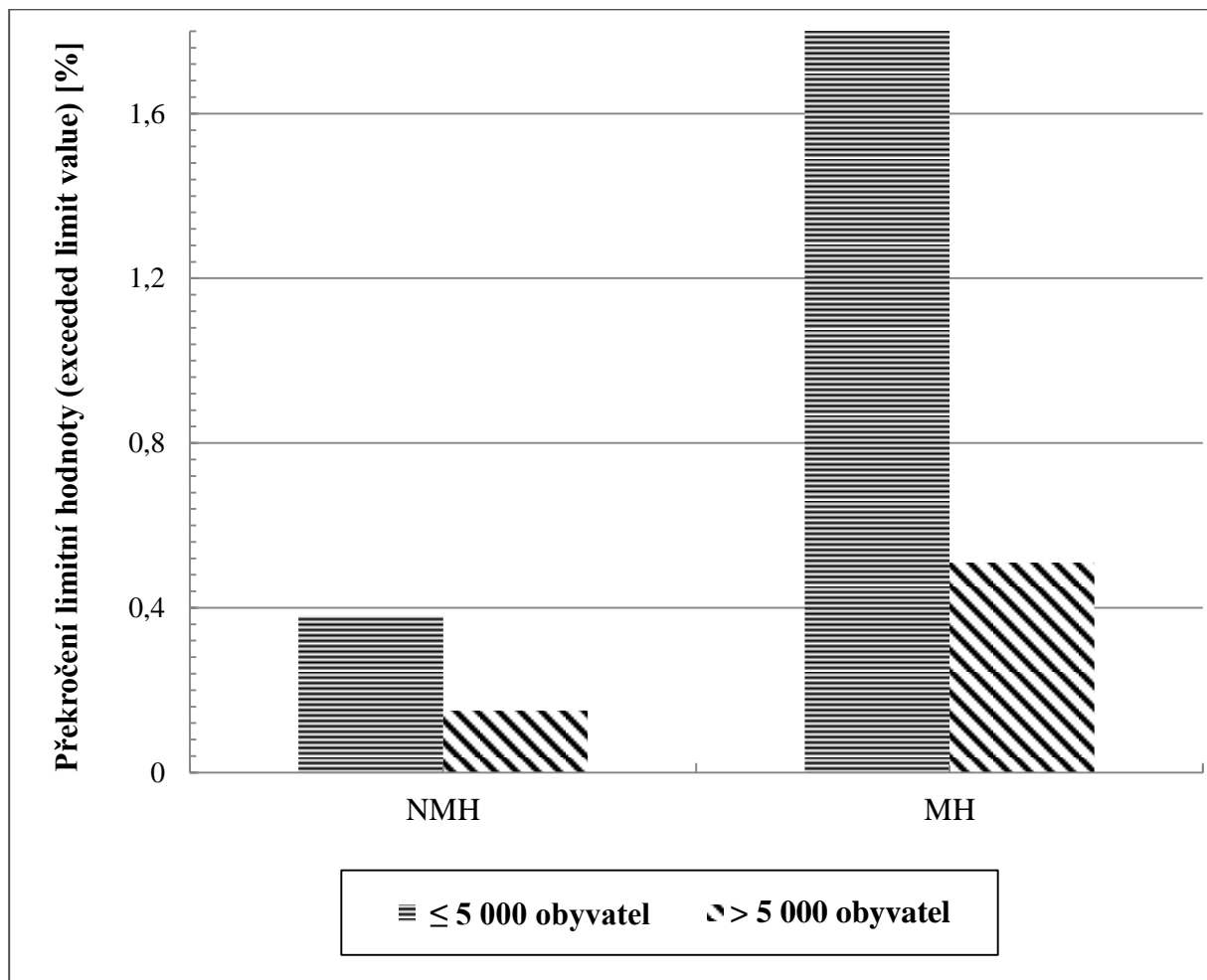
Fig. 1. Distribution on the supplied population, water supply zones, samples and obtained results of individual parameters according to the size of supply zone. 2021



Obr. 2. Překročení limitní hodnoty – oblasti zásobující více než 5 000 osob a oblasti zásobující do 5 000 osob. Rok 2021

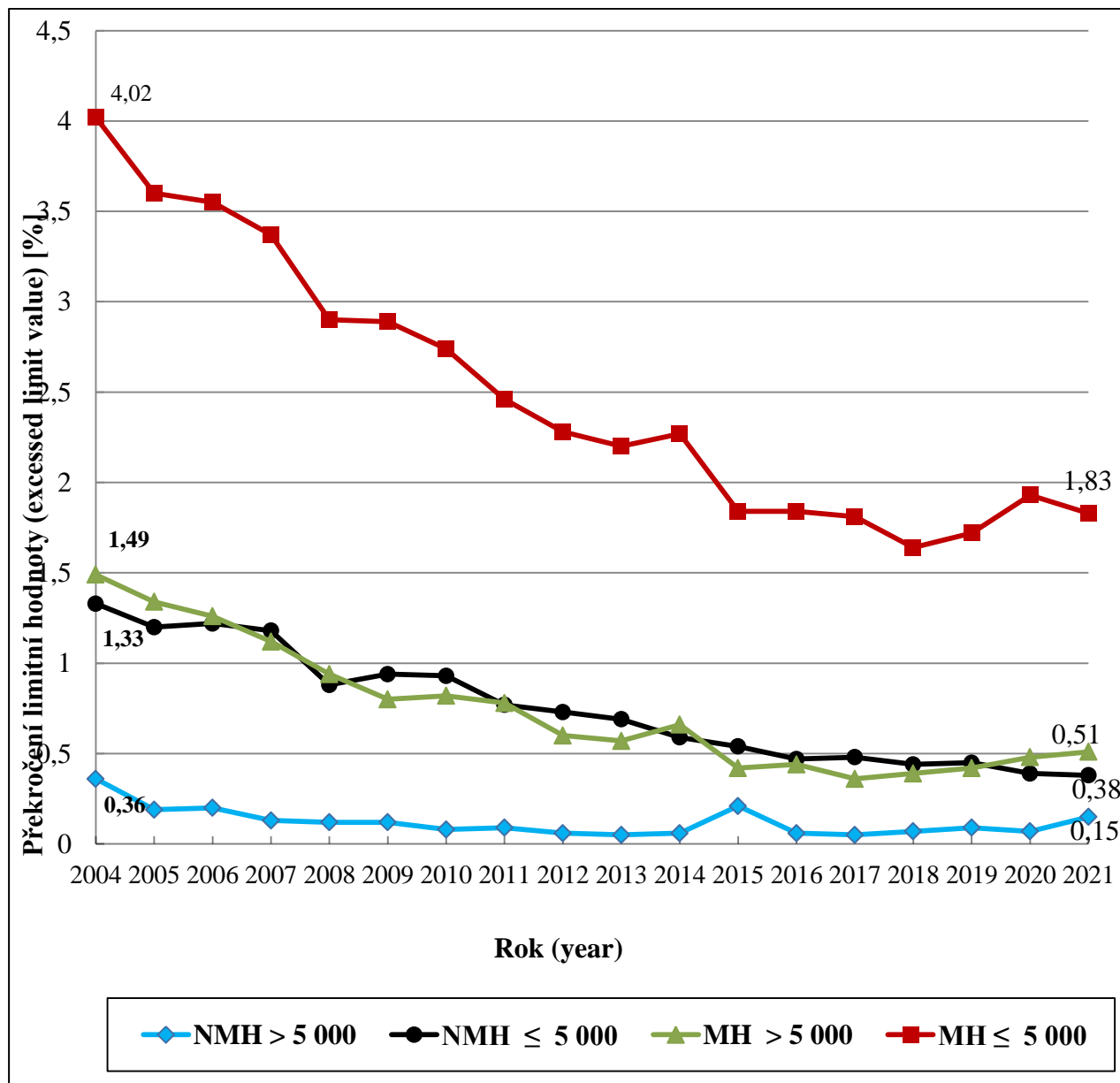
Fig. 2. Exceeded limit value for all water supply zones. 2021

NMH = nejvyšší mezní hodnota (maximum limit value, parametric value); MH = mezní hodnota (limit value of indicators)



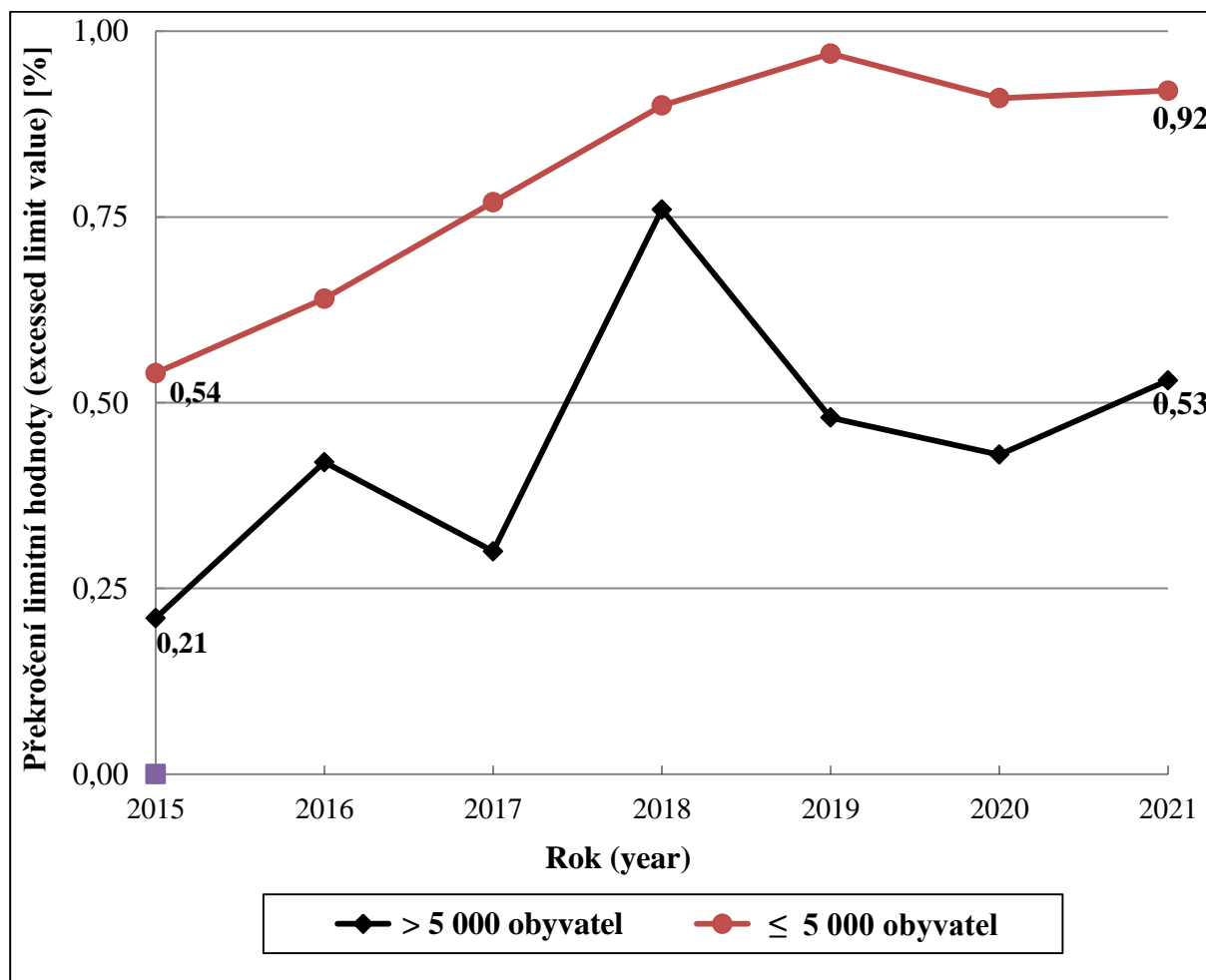
Obr. 3a. Jakost pitné vody v monitorovaných oblastech rozdělených podle počtu zásobovaných osob. Rok 2004 – 2021

Fig. 3. Drinking water quality in monitored zones according to population supplied. 2004 – 2021



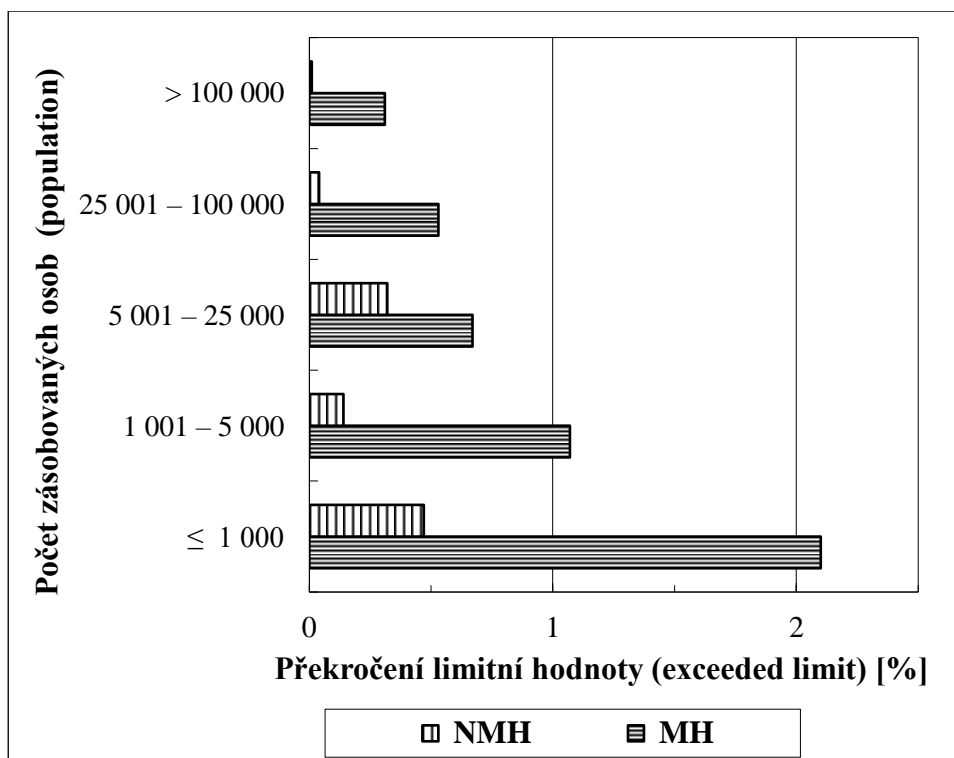
Obr. 3b Jakost pitné vody v monitorovaných oblastech (pouze ukazatele s NMH) - hypotetický vývoj, kdyby všechny metabolity pesticidních látek (PL) byly považovány za relevantní metabolity. Od r. 2014 jsou metabolity PL podle své toxicity rozdělovány na relevantní (na které se vztahuje limit 0,1 ug/l jako na mateřské látky) a nerelevantní, pro které orgán ochrany veřejného zdraví stanovuje zdravotně odvozenou limitní hodnotu. Rok 2015 – 2021

Fig. 3b. Drinking water quality in monitored zones. 2015 – 2021 (only parametric values, hypothetical progression of non-compliance if all pesticide metabolites are considered as relevant)



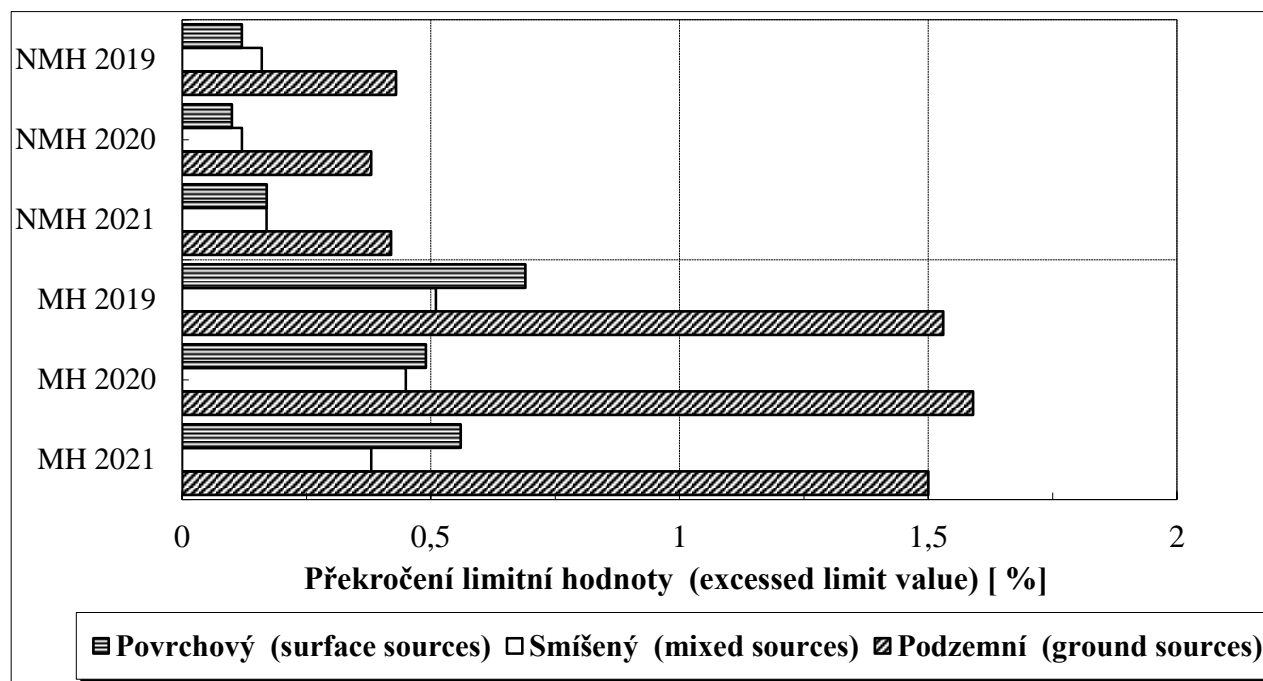
Obr. 4. Závislost jakosti pitné vody na velikosti zásobované oblasti. Rok 2021

Fig. 4. Dependence of drinking water quality on the size of supply zone. 2021



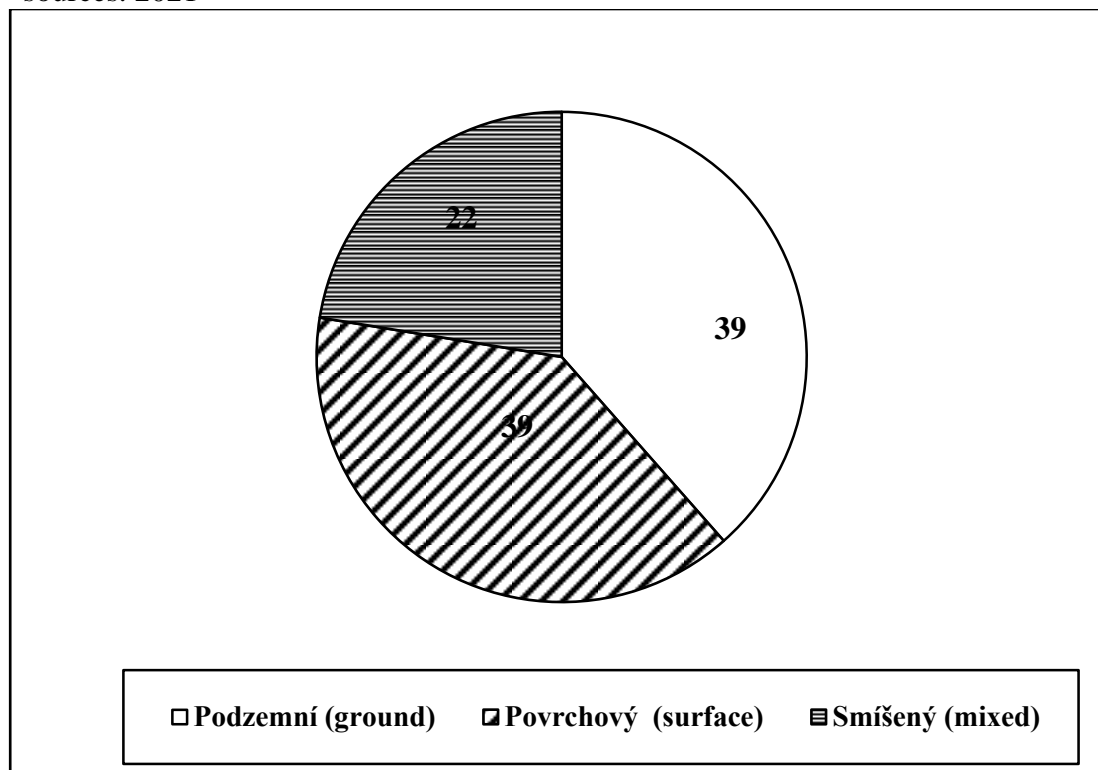
Obr. 5. Hodnocení jakosti pitné vody z hlediska zdrojů surové vody. Rok 2019 – 2021

Fig. 5. Drinking water quality evaluation from the raw water sources point of view. 2019 – 2021



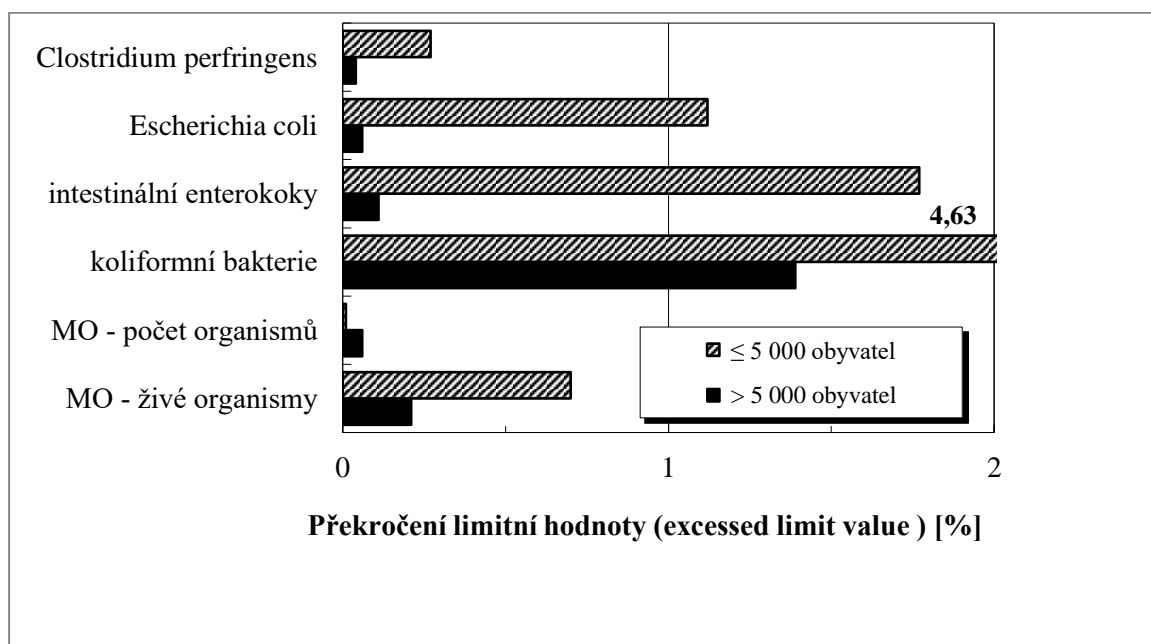
Obr. 6. Rozdělení obyvatel zásobovaných veřejnými vodovody podle zdrojů surové vody. Rok 2021

Fig. 6. Distribution of population supplied from public water supplies according to the raw water sources. 2021



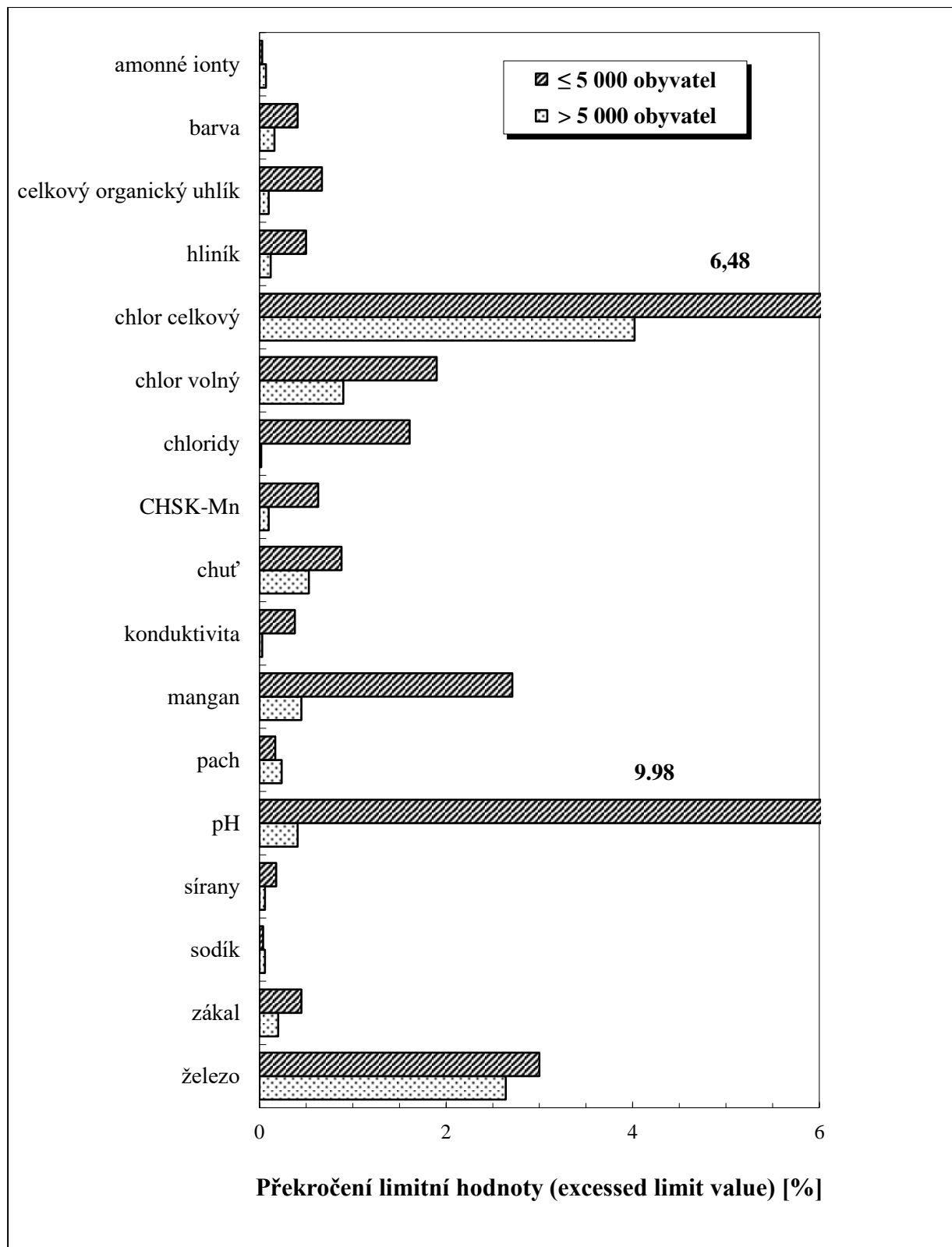
Obr. 7a. Vybrané mikrobiologické a biologické ukazatele jakosti pitné vody. Rok 2021

Fig. 7a. Selected microbiological and biological parameters of drinking water quality. 2021



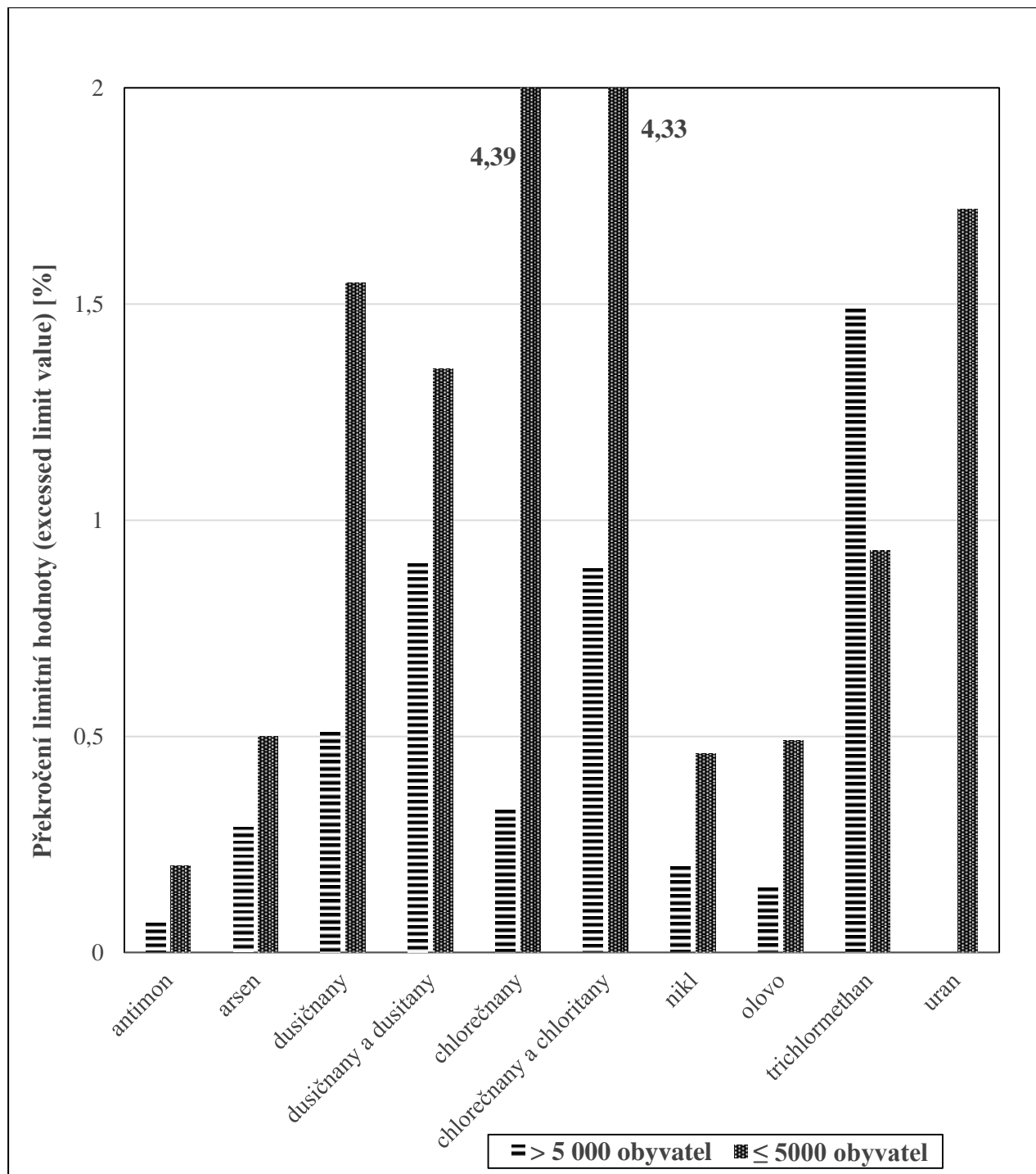
Obr. 7b. Vybrané chemické a fyzikální ukazatele jakosti pitné vody s MH. Rok 2021

Fig. 7b. Selected chemical parameters of drinking water quality with limit value. 2021



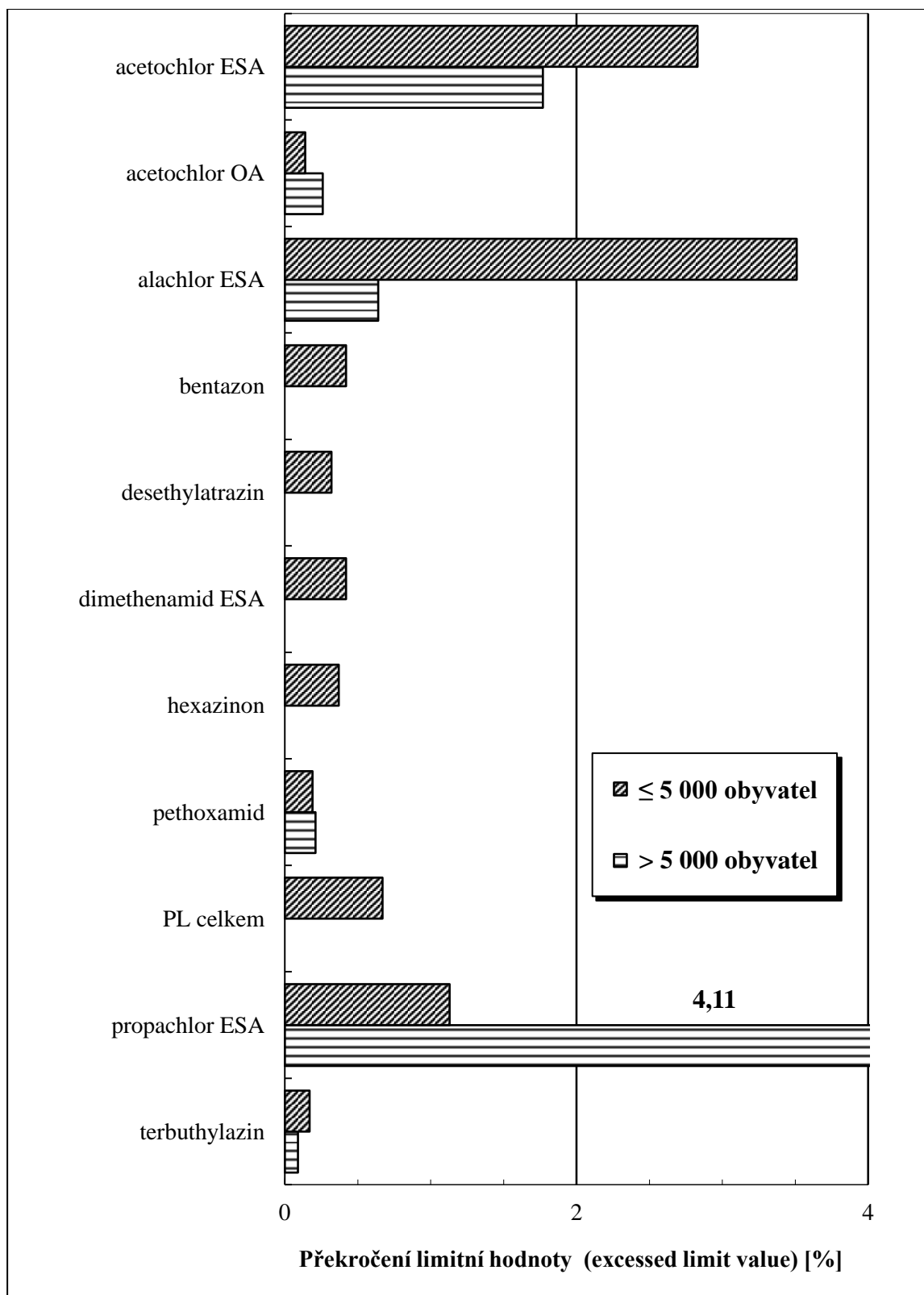
Obr. 7c. Vybrané chemické a fyzikální ukazatele jakosti pitné vody s NMH. Rok 2021

Fig. 7c. Selected chemical parameters of drinking water quality with maximal limit value. 2021



Obr. 7d. Vybrané pesticidní látky. Rok 2021

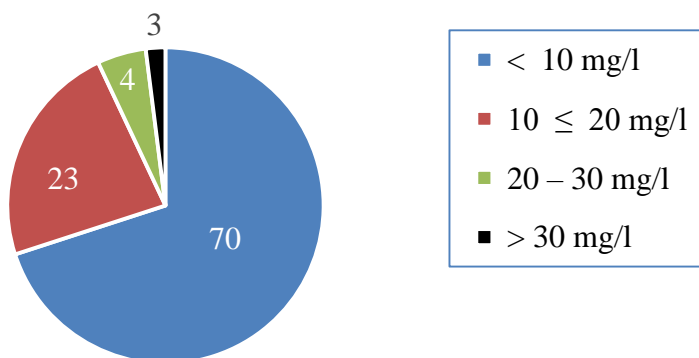
Fig. 7d. Selected pesticide parameters. 2021



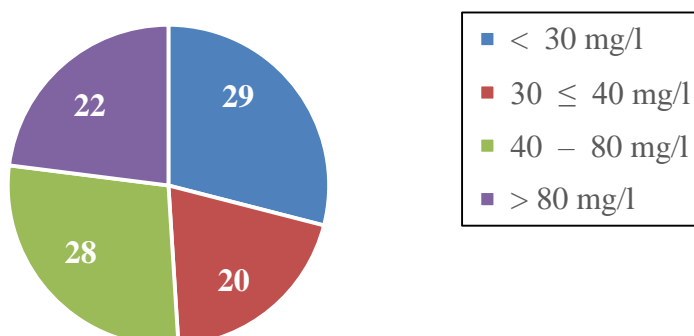
Obr. 8. Rozdělení obyvatelstva podle koncentrace Mg, Ca a tvrdosti v dodávané pitné vodě. Rok 2021

Fig. 8. Distribution of population according to concentration of Ca, Mg and hardness of distributed in drinking water. 2021

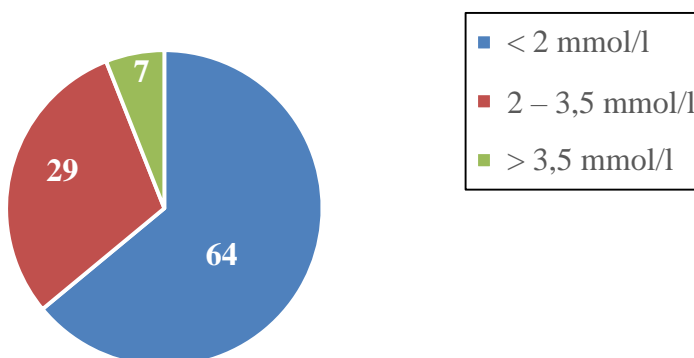
a) Hořčík



b) Vápník

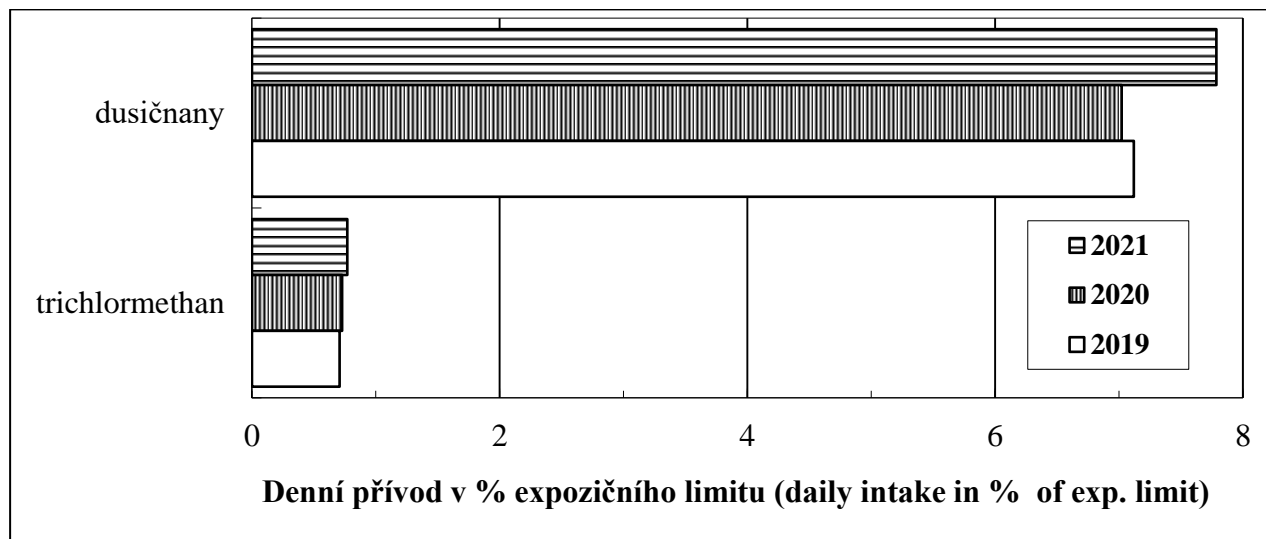


c) Tvrdost (hardness) [Ca+Mg]



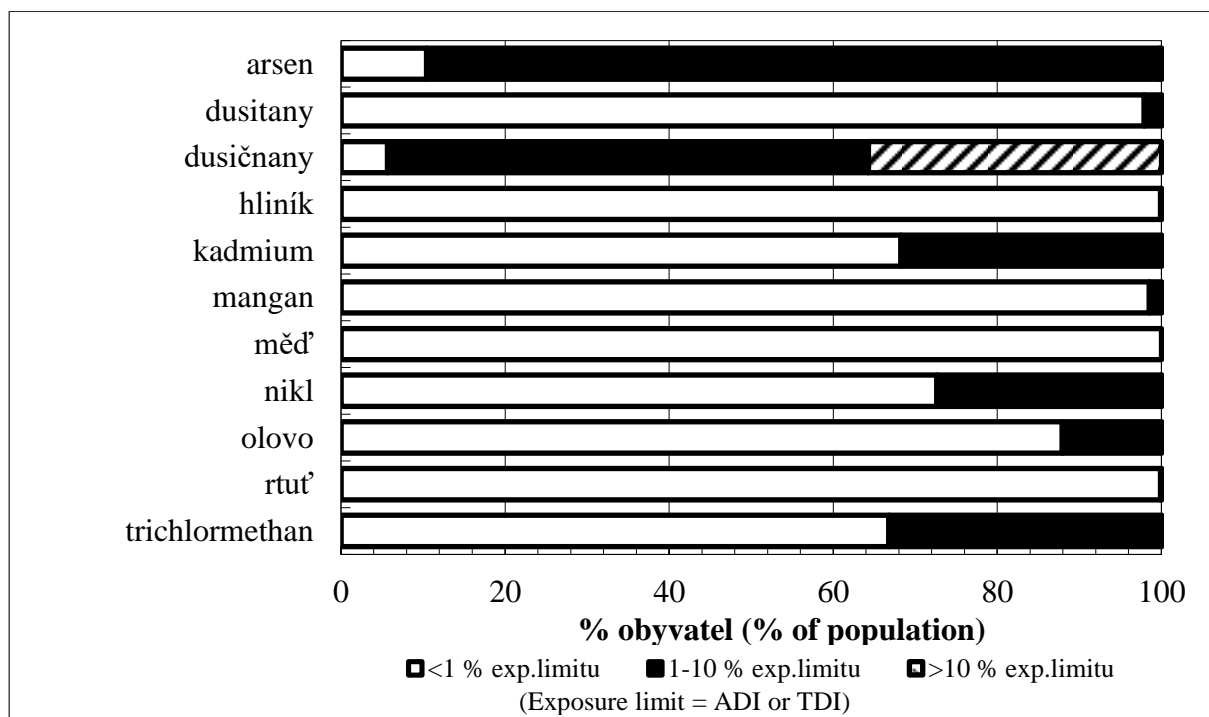
Obr. 9. Podíl pitné vody na expozici obyvatelstva vybraným látkám (% expozičního limitu). Rok 2019 – 2021

Fig. 9. Daily intake of selected pollutants from drinking water (% of exposure limit). 2019 – 2021



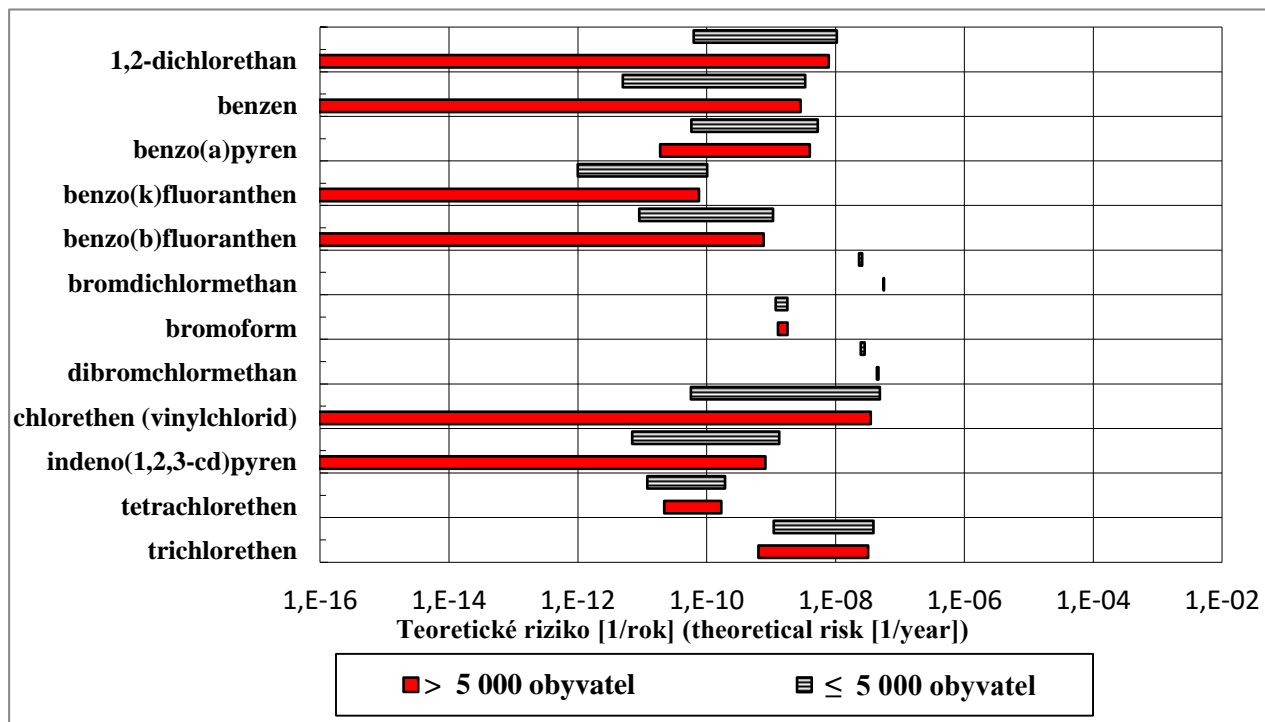
Obr. 10. Rozdělení obyvatelstva podle expozice vybraným látkám z pitné vody. Rok 2021

Fig. 10. Distribution of population exposure to selected contaminants from drinking water. 2021



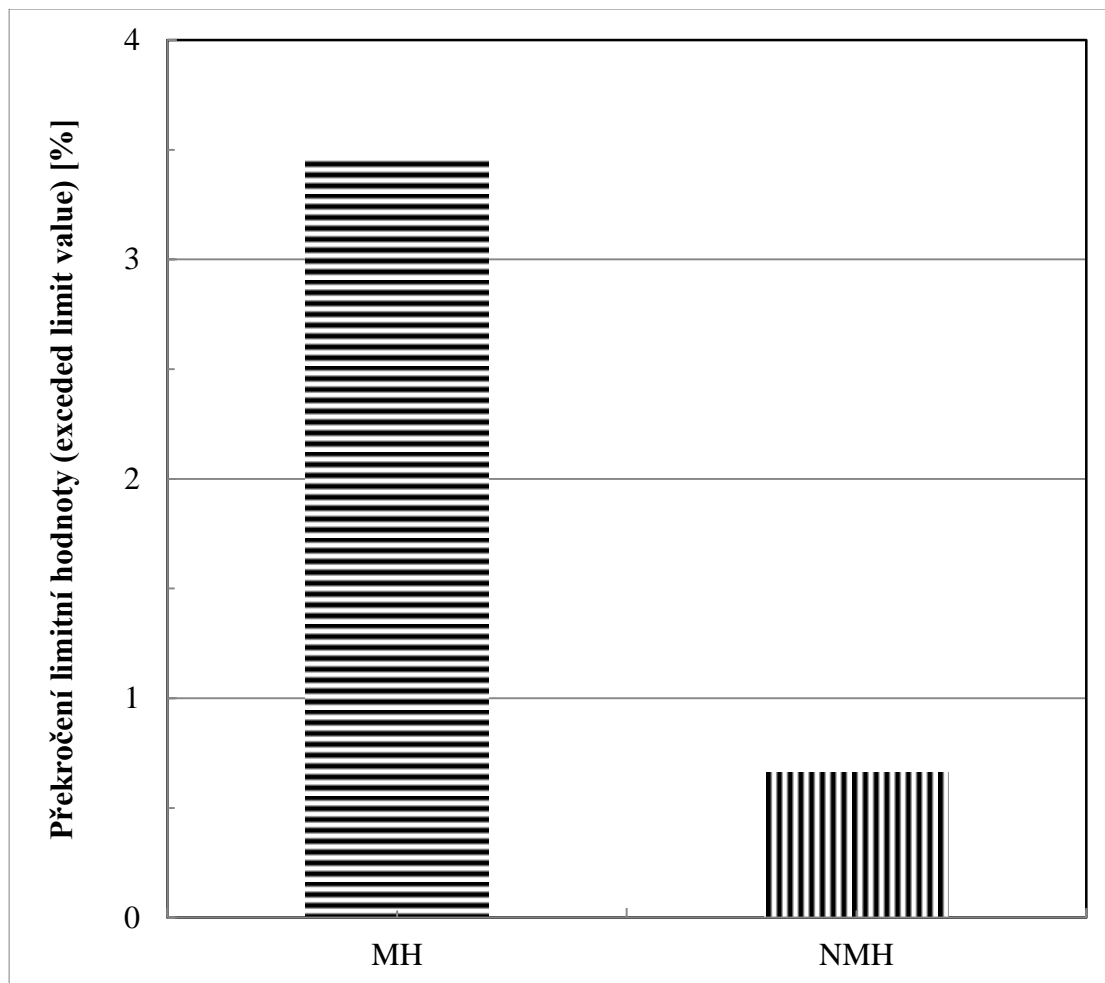
Obr. 11. Teoretický odhad pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění z příjmu pitné vody, dolní a horní hranice (R_{\min} – R_{\max}) intervalu, jednotlivé ukazatele. Rok 2021

Fig. 11. The theoretical probability estimation of relative cancer risks from the intake of drinking water for individual parameters; R_{\min} – R_{\max} . 2021



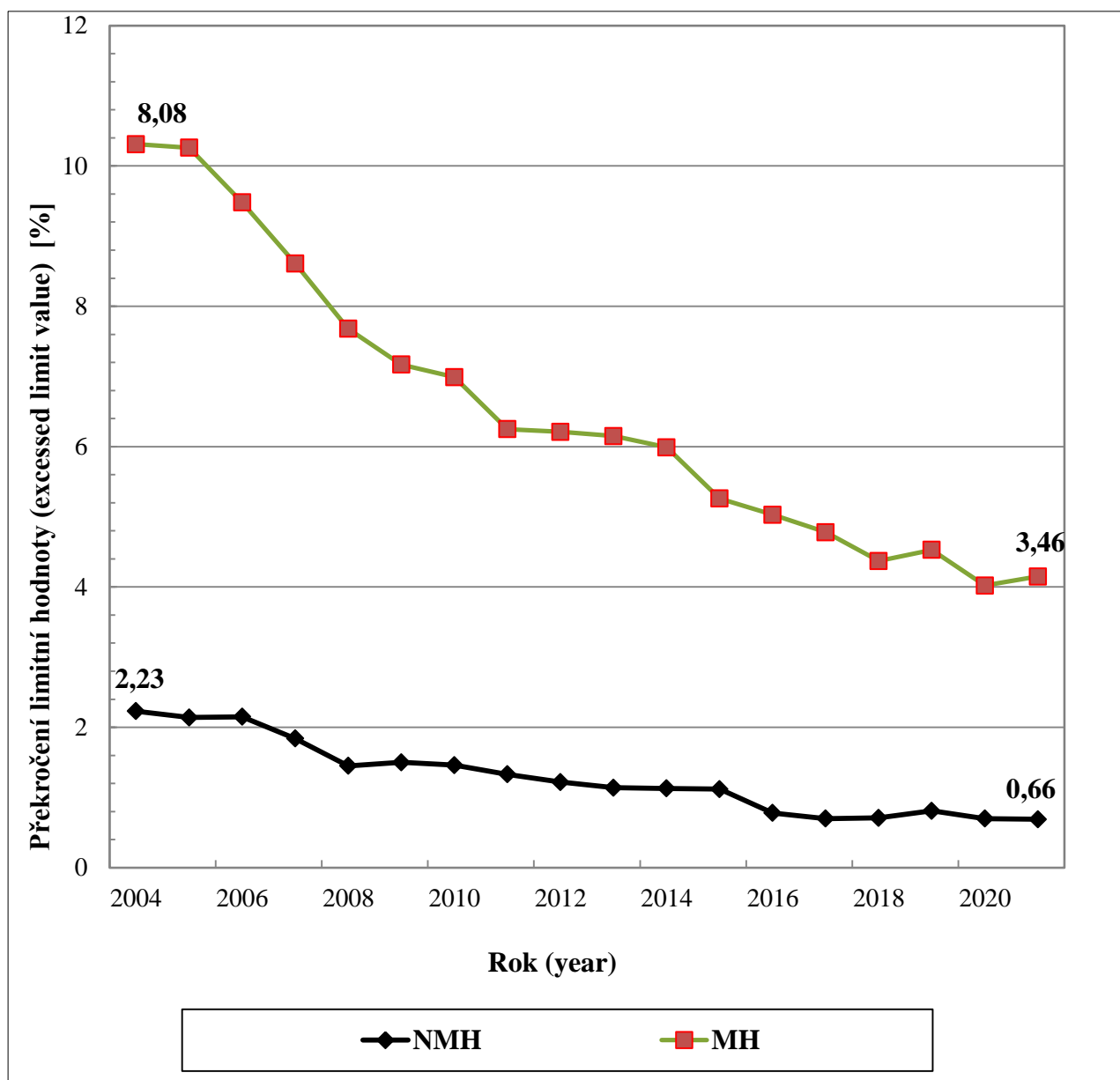
Obr. 12. Překročení limitní hodnoty – veřejné a komerční studny. Rok 2021

Fig. 12. Exceeded limit value – public and commercial wells. 2021



Obr. 13. Jakost pitné vody ve veřejných a komerčních studnách. 2004 – 2021

Fig. 13. Drinking water quality in public and commercial wells. 2004 – 2021



Tab. A1a. Jakost pitné vody (oblasti zásobující více než 5 000 osob). Rok 2021

Tab. A1a. Quality of drinking water in the supply distribution network (zones serving more than 5,000 persons). 2021

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
1,2,4,5-tetrachlorbenzen	1,2,4,5-tetrachlorbenzen	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,007	0,007	0,010	0,001	0,010	40	0	40
1,2-dichlorbenzen	1,2-dichlorbenzen	µg/l	< 0,100	= 0,290	0,176	0,176	0,200	0,100	0,200	63	0	64
1,2-dichlorethan	1,2-dichlorethane	µg/l	< 0,050	= 0,750	0,320	0,295	0,100	0,100	0,750	1431	0	1434
1,2-dichlorethen	1,2-dichlorethene	µg/l	< 0,030	< 2,000	0,939	0,815	1,000	0,030	2,000	86	0	86
1,3-dichlorbenzen	1,3-dichlorbenzen	µg/l	< 0,200	= 0,670	0,210	0,208	0,200	0,200	0,200	47	0	48
1,4-dichlorbenzen	1,4-dichlorbenzen	µg/l	< 0,030	= 0,410	0,176	0,175	0,200	0,100	0,200	63	0	64
akrylamid	Acrylamide	µg/l	< 0,050	< 0,060	0,052	0,052	0,050	0,050	0,060	11	0	11
amonné ionty	Ammonium ions	mg/l	< 0,010	= 1,230	0,049	0,048	0,050	0,030	0,070	10936	8	11858
antimon	Antimony	µg/l	< 0,005	= 6,970	1,057	0,960	1,000	0,150	1,700	1294	1	1361
arsen	Arsenic	µg/l	< 0,005	= 14,00	1,443	1,196	1,000	0,460	4,000	1087	4	1369
barva	Colour	mg/l Pt	< 0,200	= 212,8	4,428	3,905	4,000	2,000	7,000	7701	20	12277
benzen	Benzene	µg/l	< 0,050	= 1,420	0,194	0,186	0,100	0,100	0,500	1409	1	1410
benzo(a)pyren	Benzo(a)pyrene	µg/l	< 0,000	= 0,070	0,002	0,002	0,001	0,001	0,005	1381	1	1394
benzo(b)fluoranthen	Benzo(b)fluoranthene	µg/l	< 0,001	= 0,002	0,003	0,003	0,001	0,001	0,010	864	0	868
benzo(ghi)perylen	Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,001	= 0,001	0,003	0,003	0,001	0,001	0,010	868	0	870
benzo(k)fluoranthen	Benzo(k)fluoranthene	µg/l	< 0,000	= 0,001	0,003	0,003	0,001	0,001	0,010	864	0	868
beryllium	Beryllium	µg/l	< 0,010	= 0,300	0,158	0,152	0,100	0,060	0,300	947	0	966
bor	Boron	mg/l	= 0,000	= 0,360	0,065	0,063	0,050	0,010	0,150	933	0	1359
bromdichlormethan	Bromdichlormethane	µg/l	< 0,100	= 24,00	3,491	2,665	3,290	0,370	6,660	150	0	1209
bromičnany	Bromate	µg/l	= 0,500	= 9,600	2,370	2,120	2,500	1,000	5,000	1313	0	1412
bromoform	Bromoform	µg/l	< 0,050	= 17,00	0,910	0,694	0,500	0,200	1,700	481	0	1194
celkový organický uhlík	TOC	mg/l	= 0,180	= 19,10	1,979	1,843	1,940	1,000	3,130	709	5	4797
Clostridium perfringens	Clostridium perfringens	KTJ*	= 0,000	= 1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	1	2790
dibromchlormethan	Dibromchlormethane	µg/l	< 0,100	= 14,00	2,348	1,834	2,120	0,300	4,420	243	0	1237
dichlormethan	Dichlormethane	µg/l	< 0,100	< 2,600	1,396	1,192	2,000	0,100	2,600	107	0	107

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
dusičnany	Nitrate	mg/l	< 0,100	= 113,0	15,422	10,572	12,100	2,300	34,700	600	61	11975
dusičnany a dusitany	Nitrogen ratio	mg/l	= 0,000	= 2,260	0,312	0,288	0,250	0,040	0,710	0	92	10172
dusitany	Nitrite	mg/l	< 0,001	= 0,474	0,017	0,017	0,010	0,005	0,040	9626	0	10510
epichlorhydrin	Epichlorhydrin	µg/l	< 0,100	< 0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	22	0	22
Escherichia coli	Escherichia coli	KTJ*	= 0,000	= 98,00	0,010	0,001	0,000	0,000	0,000	0	7	12273
ethylbenzen	Ethylbenzene	µg/l	< 0,010	= 4,730	0,180	0,160	0,100	0,100	0,500	632	0	636
fluoridy	Fluoride	mg/l	< 0,020	= 1,090	0,138	0,135	0,110	0,064	0,200	440	0	1574
fosforečnany	Phosphate	mg/l	= 0,006	= 5,470	0,640	0,431	0,133	0,020	2,300	53		212
hliník	Aluminium	mg/l	< 0,001	= 0,942	0,033	0,032	0,030	0,009	0,051	3038	8	6537
hořčík	Magnesium	mg/l	= 0,200	= 78,10	11,058	8,893	10,000	2,870	19,100	130	0	3729
huminové latky	Humic acids	mg/l	= 0,560	= 0,640	1,720	1,645	2,000	2,000	2,000	8		10
chlor celkový	Chlorine total	mg/l	< 0,020	= 0,830	0,138	0,133	0,100	0,040	0,280	114	62	1543
chlor volný	Chlorine residual	mg/l	< 0,010	= 1,310	0,070	0,068	0,050	0,030	0,140	4622	103	11473
chlorbenzen	Chlorbenzene	µg/l	< 0,030	< 0,750	0,290	0,271	0,200	0,100	0,750	113	0	113
chlореčnany	Chlorate	µg/l	< 1,300	= 379,0	34,308	24,561	20,600	10,000	68,400	573	5	1499
chlореčnany a chloritany	Chlorate and Chlorite	µg/l	= 0,000	= 379,0	41,914	11,022	18,200	0,000	142,600	0	13	1467
chlорethen (vinylchlorid)	Chlorethene	µg/l	< 0,050	= 0,200	0,181	0,175	0,100	0,100	0,400	505	0	507
chloridy	Chloride	mg/l	= 1,550	= 106,0	26,493	23,047	23,800	11,000	44,200	92	1	5007
chloritany	Chlorite	µg/l	= 0,100	= 251,1	35,726	22,353	20,000	10,000	90,000	1320	2	2120
chrom	Chromium	µg/l	< 0,200	= 7,000	2,330	1,558	1,000	0,500	10,000	1209	0	1360
CHSK-Mn	COD-Mn	mg/l	< 0,100	= 4,160	0,976	0,905	0,800	0,410	1,800	1240	8	8002
chut'	Taste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	11993
indeno(1,2,3-cd)pyren	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	µg/l	< 0,001	= 0,001	0,003	0,003	0,001	0,001	0,010	851	0	852
intestinální enterokoky	Enterococci	KTJ*	= 0,000	= 25,00	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000	0	5	4377
kadmium	Cadmium	µg/l	< 0,010	= 1,200	0,496	0,397	0,200	0,060	2,000	1452	0	1515
koliformní bakterie	Coliform bacteria	KTJ*	= 0,000	> 100,0	0,225	0,026	0,000	0,000	0,000	0	172	12413
konduktivita	Conductivity	mS/m	= 4,990	= 145,0	45,103	39,741	44,000	19,200	72,300	9	4	11772

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
kyanidy celkové	Cyanide	mg/l	< 0,001	= 0,015	0,005	0,005	0,005	0,002	0,010	1326	0	1357
mangan	Manganese	mg/l	< 0,000	= 0,260	0,020	0,020	0,015	0,004	0,043	5532	35	7735
měď	Copper	µg/l	< 0,050	= 990,0	10,576	5,788	5,000	1,120	14,000	914	0	1515
microcystin-LR	Microcystin-LR	µg/l	< 0,050	< 0,200	0,075	0,074	0,050	0,050	0,200	58	0	58
MO - abioseston	Abiosestone	procenta	= 0,000	= 5,000	1,280	1,211	1,000	1,000	2,000	3263	0	8734
MO - počet organismů	Total algae	jedinci/ml	= 0,000	= 108,0	0,489	0,135	0,000	0,000	0,000	0	5	8359
MO - živé organismy	Live algae	jedinci/ml	= 0,000	= 22,00	0,012	0,003	0,000	0,000	0,000	0	18	8740
nikl	Nickel	µg/l	< 0,005	= 41,00	3,223	2,502	2,000	1,000	6,000	964	3	1530
olovo	Lead	µg/l	< 0,100	= 38,50	1,547	1,204	1,000	0,400	5,000	1171	2	1341
oxid chloričitý	Chlordioxide	mg/l	< 0,020	= 0,244	0,061	0,061	0,050	0,030	0,100	1003		1775
ozon	Ozone	µg/l	< 10,000	= 40,00	13,068	11,958	10,000	10,000	20,000	33	0	44
pach	Odour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	12020
pH	pH	-	= 5,200	= 9,400	7,625	7,619	7,620	7,260	8,000	0	50	12189
počty kolonií při 22 °C	Colony count 22 °C	KTJ/ml	= 0,000	> 500,0	13,647	2,601	1,000	0,000	31,000	0		12327
počty kolonií při 36 °C	Colony count 36 °C	KTJ/ml	= 0,000	> 300,0	5,818	1,419	0,000	0,000	15,000	0		12314
polycykl. aromat. uhlovodíky	PAH	ug/l	= 0,000	= 0,290	0,014	0,014	0,000	0,000	0,080	632	1	1374
Pseudomonas aeruginosa	Pseudomonas aeruginosa	KTJ*	= 0,000	= 0,000	0,000	0,000	0,000	N	N	0		4
rozpuštěné látky	TDS	mg/l	= 276,000	= 276,0	276,000	276,000	276,000	N	N	0		1
rtuť	Mercury	µg/l	< 0,010	= 7,600	0,188	0,178	0,200	0,010	0,300	1308	1	1364
selen	Selenium	µg/l	< 0,005	= 9,100	1,380	1,219	1,000	0,600	2,000	1246	0	1363
sírany	Sulfate	mg/l	< 1,000	= 269,0	77,429	63,691	78,500	25,500	119,000	30	2	3307
sodík	Sodium	mg/l	< 0,100	= 220,0	14,250	10,858	12,600	2,830	26,800	12	1	1554
stříbro	Silver	µg/l	< 0,500	= 8,420	2,198	1,606	1,000	1,000	6,000	441	0	452
styren	Styrene	µg/l	< 0,050	< 0,500	0,204	0,196	0,200	0,050	0,500	88	0	88
teplota	Temperature	°C	= 1,100	= 26,00	12,193	11,534	11,850	7,000	17,900	0		12672
tetrachlorethen	Tetrachlorethene	µg/l	< 0,050	= 6,000	0,318	0,272	0,200	0,100	0,500	1343	0	1425
tetrachlorethen a	PCE and TCE	ug/l	= 0,000	= 140,6	0,207	0,052	0,000	0,000	0,000	0	2	1425

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
trichlorethen												
tetrachlormethan	Tetrachlormethane	µg/l	< 0,100	= 12,00	0,356	0,237	0,100	0,100	0,500	81		83
toluen	Toluene	µg/l	< 0,050	= 1,200	0,238	0,202	0,100	0,100	0,500	637	0	653
trihalomethany	THM	µg/l	= 0,000	= 72,90	12,897	8,619	12,000	1,000	25,900	77	0	1409
trihalomethany-součet	Trihalomethane-sum	µg/l	= 0,000	= 72,70	13,385	9,020	12,900	1,000	25,700	0	0	1159
trichlorethen	Trichlorethene	µg/l	< 0,050	= 140,0	0,367	0,238	0,100	0,100	0,500	1405	2	1425
trichlormethan	Chloroform	µg/l	< 0,100	= 52,00	7,281	4,333	4,800	0,340	17,600	188	22	1473
uran	Uranium	µg/l	= 0,003	= 14,20	1,433	0,891	0,500	0,100	3,330	402	0	860
vápník	Calcium	mg/l	= 1,820	= 193,0	67,093	56,217	67,100	25,200	111,000	1	0	3740
vápník a hořčík	Hardness	mmol/l	= 0,062	= 6,500	2,268	2,076	2,500	0,834	3,430	1	2547	5206
xyleny	Xylene	µg/l	= 0,000	= 21,81	0,237	0,131	0,000	0,000	0,500	224	0	600
zákal	Turbidity	ZF(n)	= 0,020	= 30,80	0,619	0,560	0,500	0,200	1,000	5422	25	12305
železo	Iron	mg/l	< 0,001	= 2,620	0,070	0,067	0,050	0,020	0,140	4638	330	12487

KTJ*= KTJ (MPN)/100 ml

Tab. A1b. Jakost pitné vody – ukazatele pesticidní látky (oblasti zásobující více než 5 000 osob). Rok 2021

Tab. A1b. Quality of drinking water, pesticides in the supply distribution network (zones serving more than 5,000 persons). 2021

Druh PL (type of pesticide): ML – mateřská látka (mother compound), RM – relevantní metabolit (relevant metabolite), NM – nerelevantní metabolit (non-relevant metabolite)

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
1,2,4-triazol	288-88-0	RM	µg/l	< 0,010	= 0,056	0,016	0,016	0,010	0,010	0,042	25	0	36
2,4,5-T	93-76-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,014	0,014	0,010	N	N	5	0	5
2,4-D	94-75-7	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	524	0	524
2,4-DDD	53-19-0	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,010	0,001	0,010	42	0	42
2,4-DDE	3424-82-6	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,010	0,001	0,010	42	0	42
2,4-DDT	789-02-6	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,010	0,001	0,010	44	0	44
2,6-dichlorbenzamid	2008-58-4	NM	µg/l	< 0,005	= 0,013	0,009	0,007	0,013	0,003	0,013	423	0	424
4,4-DDD	72-54-8	RM	µg/l	< 0,001	< 0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	78	0	78
4,4-DDE	72-55-9	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	389	0	389
4,4-DDT	50-29-3	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,004	0,004	0,003	0,003	0,005	429	0	429
acetochlor	34256-82-1	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,018	0,018	0,010	0,010	0,030	1118	0	1118
acetochlor ESA	187022-11-3	RM	µg/l	< 0,010	= 0,970	0,032	0,031	0,025	0,020	0,032	695	14	789
acetochlor OA	194992-44-4	RM	µg/l	< 0,010	= 0,157	0,025	0,025	0,025	0,020	0,030	756	2	773
aclonifen	74070-46-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,013	0,013	0,010	N	N	8	0	8
alachlor	15972-60-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,016	0,016	0,010	0,010	0,025	1120	0	1120
alachlor ESA	142363-53-9	NM	µg/l	< 0,002	= 1,680	0,063	0,022	0,013	0,010	0,089	514	5	787
alachlor OA	171262-17-2	NM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,012	0,011	0,010	0,010	0,015	739	0	740
aldicarb	116-06-3	ML	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	N	N	1	0	1
aldrin	309-00-2	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	427	0	427
alfa-endosulfan	959-98-8	ML	µg/l	< 0,002	< 0,010	0,007	0,007	0,010	0,002	0,010	40	0	40
alfa-HCH	319-84-6	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,010	0,001	0,010	44	0	44
ametryn	834-12-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,006	0,006	0,005	0,005	0,010	39	0	39
aminomethylphosphonic acid	1066-51-9	RM	µg/l	< 0,020	= 0,058	0,049	0,049	0,050	0,025	0,050	243	0	244
aminopyralid	150114-71-9	ML	µg/l	< 0,010	< 0,100	0,047	0,047	0,050	0,025	0,050	175	0	175

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
			unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
atrazin	1912-24-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,060	0,014	0,014	0,010	0,005	0,025	1090	0	1162
atrazin-desisopropyl	1007-28-9	RM	µg/l	< 0,010	= 0,028	0,018	0,018	0,020	0,010	0,025	626	0	631
azoxystrobin	131860-33-8	ML	µg/l	< 0,005	= 0,100	0,017	0,017	0,011	0,005	0,025	543	0	546
bentazon	25057-89-0	RM	µg/l	< 0,010	= 0,051	0,017	0,017	0,010	0,010	0,025	633	0	652
bentazon-methyl	61592-45-8	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,014	0,014	0,010	0,010	0,030	132	0	132
beta-endosulfan	33213-65-9	ML	µg/l	< 0,002	< 0,010	0,007	0,007	0,010	0,002	0,010	40	0	40
beta-HCH	319-85-7	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,010	0,001	0,010	42	0	42
boskalid	188425-85-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,018	0,018	0,025	0,005	0,025	446	0	446
carbendazim	10605-21-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,023	0,023	0,025	0,010	0,025	293	0	293
carboxin	5234-68-4	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	257	0	257
clomazon	81777-89-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	457	0	457
clopyralid	1702-17-6	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,027	0,027	0,025	0,025	0,030	596	0	596
cyanazin	21725-46-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,010	0,016	0,016	0,010	0,010	0,025	677	0	679
cyproconazol	94361-06-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,018	0,018	0,025	0,010	0,025	524	0	524
cyprodinil	121552-61-2	ML	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	260	0	260
DEET	134-62-3	ML	µg/l	< 0,010	= 0,110	0,014	0,013	0,010	0,010	0,020	54	1	68
delta-HCH	319-86-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	0,001	N	N	2	0	2
desethylatrazin	6190-65-4	RM	µg/l	< 0,005	= 0,088	0,014	0,014	0,010	0,005	0,025	1018	0	1124
desethyl-desisopropyl atrazin	3397-62-4	RM	µg/l	< 0,005	= 0,045	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	422	0	444
desethylterbuthylazin	30125-63-4	RM	µg/l	< 0,005	= 0,087	0,014	0,014	0,010	0,005	0,025	935	0	950
desmedipham	13684-56-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	424	0	424
desmetryn	1014-69-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	405	0	405
diazinon	333-41-5	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	433	0	433
dicamba	1918-00-9	ML	µg/l	< 0,010	= 0,578	0,030	0,030	0,030	0,025	0,035	542	1	543
dieldrin	60-57-1	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	425	0	425
difenoconazol	119446-68-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	452	0	452
diflufenican	83164-33-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	510	0	510
dichlobenil	1194-65-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	284	0	284
dichlormid	37764-25-3	ML	µg/l	< 0,025	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	260	0	260

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
			unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
dichlorprop	120-36-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,023	0,023	0,025	0,010	0,025	352	0	352
dichlorvos	62-73-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,024	0,024	0,025	0,020	0,025	144	0	144
dikvát dibromid	85-00-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	23	0	23
dimethachlor	50563-36-5	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,016	0,016	0,010	0,010	0,025	734	0	734
dimethachlor ESA	CASID30748	NM	µg/l	< 0,010	= 0,120	0,016	0,013	0,013	0,010	0,024	592	0	645
dimethachlor OA	1086384-49-7	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,024	0,024	0,025	0,020	0,030	582	0	582
dimethenamid	87674-68-8	ML	µg/l	< 0,005	= 0,040	0,017	0,017	0,025	0,005	0,025	500	0	501
dimethenamid ESA	205939-58-8	RM	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	150	0	150
dimethenamid OA	380412-59-9	RM	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	33	0	33
dimethoat	60-51-5	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,020	0,010	0,025	812	0	812
dimethomorph	110488-70-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,021	0,021	0,025	0,010	0,025	76	0	76
dimoxystrobin	149961-52-4	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	126	0	126
diuron	330-54-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,015	0,015	0,010	0,010	0,025	215	0	215
diuron-desmethyl	3567-62-2	RM	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	10	0	10
endrin	72-20-8	ML	µg/l	< 0,002	< 0,010	0,006	0,006	0,005	0,002	0,010	63	0	63
epoxiconazol	133855-98-8	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,010	0,030	563	0	563
ethofumesat	26225-79-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	542	0	542
fenhexamid	126833-17-8	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	126	0	126
fenitrothion	122-14-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,027	0,027	0,030	0,020	0,030	38	0	38
fenpropidin	67306-00-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	531	0	531
fenpropimorph	67564-91-4	ML	µg/l	< 0,005	= 0,025	0,018	0,018	0,025	0,010	0,025	477	0	479
fenuron	101-42-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,022	0,022	0,025	0,010	0,025	341	0	341
fluazifop	69335-91-7	ML	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	N	N	3	0	3
fluazifop-butyl	79241-46-6	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	58	0	58
fluazifop-P-butyl	83066-88-0	RM	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	223	0	223
flufenacet	142459-58-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,005	0,050	250	0	250
fluroxypyr	69377-81-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,022	0,022	0,025	0,020	0,025	517	0	517
flusilazol	85509-19-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	275	0	275
glufosinat	51276-47-2	ML	µg/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	23	0	23

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
			unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
haloxyfop-R-methyl	72619-32-0	ML	µg/l	< 0,025	< 0,030	0,026	0,026	0,025	0,025	0,030	260	0	260
heptachlor	76-44-8	ML	µg/l	< 0,000	< 0,010	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	429	0	429
heptachlor epoxid	1024-57-3	RM	µg/l	< 0,002	< 0,010	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	349	0	349
hexachlorbenzen	118-74-1	ML	µg/l	< 0,001	= 0,041	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	427	0	428
hexazinon	51235-04-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,082	0,014	0,014	0,010	0,005	0,025	1063	0	1081
hydroxyatrazin	2163-68-0	NM	µg/l	< 0,005	= 0,053	0,010	0,008	0,010	0,003	0,013	596	0	643
hydroxysimazin	2599-11-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,010	0,010	0,010	0,005	0,025	180	0	180
chlorbromuron	13360-45-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	23	0	23
chlorfenvinfos	470-90-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,016	0,016	0,010	0,010	0,025	643	0	643
chloridazon-desphenyl	6339-19-1	NM	µg/l	< 0,010	= 5,506	0,163	0,041	0,025	0,010	0,432	416	0	770
chloridazon	1698-60-8	ML	µg/l	< 0,005	= 0,024	0,016	0,016	0,010	0,010	0,025	761	0	772
chloridazon-methyl-desphenyl	17254-80-7	NM	µg/l	< 0,010	= 0,373	0,032	0,017	0,013	0,005	0,086	561	0	768
chlormequat chlorid	999-81-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	23	0	23
chlorpyrifos	2921-88-2	RM	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,015	0,015	0,010	0,005	0,025	556	0	556
chlorpyrifos-methyl	5598-13-0	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,007	0,007	0,005	0,005	0,020	15	0	15
chlorsulfuron	64902-72-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	25	0	25
chlortoluron	15545-48-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,023	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	679	0	685
chlortoluron-desmethyl	22175-22-0	RM	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,019	0,019	0,025	0,005	0,025	489	0	489
imidacloprid	138261-41-3	ML	µg/l	< 0,005	= 0,010	0,006	0,006	0,005	0,005	0,010	23	0	25
iprovalikarb	140923-17-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	260	0	260
isodrin	465-73-6	ML	µg/l	< 0,002	< 0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	23	0	23
isoproturon	34123-59-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	691	0	691
isoproturon-desmethyl	56046-17-4	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,020	0,010	0,025	421	0	421
isoproturon-monodesmethyl	34123-57-4	RM	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	380	0	380
kresoxim-methyl	143390-89-0	ML	µg/l	< 0,025	< 0,030	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	260	0	260
lenacil	2164-08-1	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,005	0,025	471	0	471
lindan (gama-HCH)	58-89-9	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,003	0,003	0,003	0,001	0,005	429	0	429
linuron	330-55-2	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,018	0,018	0,025	0,005	0,025	553	0	553
MCPA	94-74-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,017	0,017	0,020	0,010	0,025	621	0	621

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
			unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
MCPB	94-81-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,024	0,024	0,025	0,020	0,025	297	0	297
MCPP	93-65-2	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,018	0,018	0,025	0,010	0,025	511	0	511
mefenpyr-diethyl	135590-91-9	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	257	0	257
mesotrion	104206-82-8	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,024	0,024	0,025	0,020	0,025	301	0	301
metalaxyl	57837-19-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	25	0	25
metamitron	41394-05-2	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,010	0,030	542	0	542
metazachlor	67129-08-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,008	0,014	0,014	0,010	0,005	0,025	1106	0	1109
metazachlor ESA	172960-62-2	NM	µg/l	< 0,010	= 2,150	0,084	0,031	0,025	0,010	0,195	365	0	783
metazachlor OA	1231244-60-2	NM	µg/l	< 0,010	= 0,580	0,032	0,018	0,013	0,005	0,057	585	0	759
metconazol	125116-23-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,019	0,019	0,025	0,005	0,025	471	0	471
methabenzthiazuron	18691-97-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,006	0,006	0,005	0,005	0,020	25	0	25
methoxyfenozid	161050-58-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,023	0,022	0,025	0,005	0,025	372	0	372
methoxychlor	72-43-5	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	428	0	428
metobromuron	3060-89-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	282	0	282
metolachlor ESA	171118-09-5	NM	µg/l	< 0,010	= 0,538	0,034	0,020	0,013	0,010	0,083	465	0	771
metolachlor OA	152019-73-3	NM	µg/l	< 0,010	= 0,130	0,016	0,014	0,013	0,010	0,025	699	0	763
metoxuron	19937-59-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,023	0,023	0,025	0,025	0,025	282	0	282
metribuzin	21087-64-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,030	0,018	0,018	0,010	0,010	0,030	296	0	296
metribuzin-desamino	35045-02-4	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,013	0,013	0,010	0,010	0,020	234	0	234
metribuzin-desamino-diketo	52236-30-3	RM	µg/l	< 0,010	= 0,061	0,022	0,022	0,020	0,020	0,030	138	0	139
monolinuron	1746-81-2	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,008	0,008	0,005	0,005	0,020	28	0	28
N- (fosfonomethyl) glycin	1071-83-6	ML	µg/l	< 0,025	< 0,100	0,052	0,051	0,050	0,050	0,050	221	0	221
napropamid	15299-99-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,012	0,012	0,010	0,005	0,025	253	0	253
nicosulfuron	111991-09-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	25	0	25
parathion-methyl	298-00-0	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	13	0	13
pendimethalin	40487-42-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,022	0,022	0,025	0,010	0,030	526	0	526
pentachlorbenzen	608-93-5	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,007	0,007	0,010	0,001	0,010	40	0	40
pethoxamid	106700-29-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,140	0,018	0,017	0,025	0,005	0,025	470	1	472
phenmedipham	13684-63-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,018	0,018	0,025	0,005	0,025	422	0	422

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
			unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
pikoxystrobin	117428-22-5	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	213	0	213
PL celkem	–	–	µg/l	= 0,000	= 0,500	0,038	0,036	0,010	0,000	0,100	446	0	1130
prochloraz	67747-09-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	507	0	507
prometryn	7287-19-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,012	0,012	0,010	0,010	0,025	511	0	511
propaguizafop	111479-05-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,016	0,016	0,010	0,010	0,025	183	0	183
propachlor	1918-16-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	489	0	489
propachlor ESA	947601-88-9	RM	µg/l	< 0,020	= 0,621	0,054	0,052	0,040	0,040	0,050	69	3	73
propachlor OA	70628-36-3	RM	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,033	0,033	0,030	0,030	0,050	66	0	66
propamocarb	24579-73-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,030	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	228	0	228
propazin	139-40-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,005	0,012	0,012	0,010	0,010	0,025	495	0	496
propiconazol	60207-90-1	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	563	0	563
prosulfocarb	52888-80-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,009	0,009	0,010	N	N	7	0	7
prothiokonazol	178928-70-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,028	0,028	0,025	0,010	0,050	303	0	303
pyrimethanil	53112-28-0	ML	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	260	0	260
quinmerac	90717-03-6	ML	µg/l	< 0,005	= 0,023	0,017	0,017	0,025	0,005	0,025	471	0	475
quinoxifen	124495-18-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,040	0,023	0,023	0,025	0,010	0,025	300	0	300
quizalofop-p-ethyl	100646-51-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,012	0,012	0,005	0,005	0,025	177	0	177
sebutylazin	7286-69-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,022	0,022	0,025	0,005	0,025	305	0	305
simazin	122-34-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,034	0,014	0,014	0,010	0,005	0,025	989	0	993
S-metolachlor	87392-12-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,023	0,013	0,013	0,010	0,005	0,025	975	0	990
spiroxamin	118134-30-8	ML	µg/l	< 0,010	= 0,039	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	487	0	488
tebuconazol	107534-96-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	650	0	650
terbutylazin	5915-41-3	ML	µg/l	< 0,005	= 0,190	0,014	0,014	0,010	0,005	0,025	1069	1	1077
terbutylazin-hydroxy	66753-07-9	RM	µg/l	< 0,005	= 0,170	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	618	1	663
terbutylazin-desethyl-2-hydroxy	66753-06-8	RM	µg/l	< 0,005	= 0,030	0,013	0,013	0,010	0,005	0,025	426	0	438
terbutryn	886-50-0	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,015	0,015	0,010	0,010	0,025	703	0	703
thiaklopid	111988-49-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,017	0,017	0,025	0,005	0,025	454	0	454
thiamethoxam	153719-23-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,005	0,005	0,005	0,005	0,010	25	0	25
thiophanate-methyl	23564-05-8	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,022	0,022	0,025	0,010	0,030	488	0	488

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
			unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
thiram	137-26-8	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	71	0	71
triallat	2303-17-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	29	0	29
trietazin	1912-26-1	ML	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	23	0	23
trifloxystrobin	141517-21-7	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	82	0	82
trifluralin	1582-09-8	ML	µg/l	< 0,002	< 0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,005	36	0	36
trinexapac-ethyl	95266-40-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	353	0	353

Tab. A2a. Jakost pitné vody (oblasti zásobující do 5 000 osob). Rok 2021

Tab. A2a. Quality of drinking water in the supply distribution network (zones serving less than 5,000 persons). 2021

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
1,2,3,4-tetrachlorbenzen	1,2,3,4-tetrachlorbenzen	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	2	0	2
1,2,3,5-tetrachlorbenzen	1,2,3,5-tetrachlorbenzen	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	N	N	2	0	2
1,2,4,5-tetrachlorbenzen	1,2,4,5-tetrachlorbenzen	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,010	0,001	0,01	40	0	40
1,2-dichlorbenzen	1,2-dichlorbenzen	µg/l	< 0,100	< 0,200	0,199	0,199	0,200	0,2	0,2	215	0	215
1,2-dichlorethan	1,2-dichlorethane	µg/l	< 0,050	= 1,250	0,389	0,359	0,300	0,1	0,75	4852	0	4855
1,2-dichlorethen	1,2-dichlorethene	µg/l	< 0,030	< 2,000	1,137	1,079	1,000	1	2	337	0	337
1,3-dichlorbenzen	1,3-dichlorbenzen	µg/l	= 0,020	= 0,020	0,199	0,199	0,200	0,2	0,2	211	0	212
1,4-dichlorbenzen	1,4-dichlorbenzen	µg/l	< 0,100	< 0,200	0,199	0,199	0,200	0,2	0,2	215	0	215
akrylamid	Acrylamide	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,050	0,050	0,050	0,05	0,05	50	0	50
amonné ionty	Ammonium ions	mg/l	< 0,010	= 1,800	0,055	0,054	0,050	0,02	0,1	17025	6	18881
antimon	Antimony	µg/l	< 0,002	= 11,700	1,056	0,879	1,000	0,1	2	4404	10	4918
arsen	Arsenic	µg/l	< 0,002	= 32,000	1,599	1,249	1,000	0,32	4,8	3223	25	5002
barva	Colour	mg/l Pt	< 0,100	= 89,000	4,621	4,099	5,000	2,000	6,000	14887	85	20842
benzen	Benzene	µg/l	< 0,020	= 0,300	0,216	0,206	0,100	0,100	0,500	4828	0	4834
benzo(a)pyren	Benzo(a)pyrene	µg/l	< 0,000	= 0,071	0,002	0,002	0,002	0,001	0,005	4808	2	4830
benzo(b)fluoranthen	Benzo(b)fluoranthene	µg/l	< 0,001	= 0,078	0,005	0,005	0,002	0,001	0,020	1809	0	1815
benzo(ghi)perylen	Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,001	= 0,055	0,005	0,005	0,002	0,000	0,020	1825	0	1830
benzo(k)fluoranthen	Benzo(k)fluoranthene	µg/l	< 0,000	= 0,030	0,005	0,005	0,002	0,000	0,020	1806	0	1815
beryllium	Beryllium	µg/l	< 0,000	= 4,030	0,200	0,187	0,200	0,050	0,500	2587	4	2868
bor	Boron	mg/l	< 0,001	= 1,820	0,071	0,067	0,050	0,007	0,150	3437	10	4901
bromdichlormethan	Bromdichlormethane	µg/l	< 0,100	= 150,300	1,568	1,070	0,700	0,100	4,000	1508	0	3882
bromičnany	Bromate	µg/l	< 0,005	= 26,600	3,035	2,796	3,000	1,000	5,000	4515	5	4586
bromoform	Bromoform	µg/l	< 0,050	= 182,000	0,913	0,648	0,500	0,200	1,600	2351	0	3776
celkový organický uhlík	TOC	mg/l	< 0,300	= 26,000	1,422	1,290	1,090	0,560	2,590	2574	61	9074
Clostridium perfringens	Clostridium perfringens	KTJ*	= 0,000	= 10,000	0,009	0,004	0,000	0,000	0,000	0	8	2913

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
dibromchlormethan	Dibromchlormethane	µg/l	< 0,100	= 32,000	1,272	0,962	0,700	0,200	3,000	1510	0	3946
dichlormethan	Dichlormethane	µg/l	< 0,100	< 2,600	1,580	1,361	2,000	0,100	2,600	393	0	393
dusičnany	Nitrate	mg/l	< 0,050	= 152,000	17,676	12,182	13,700	2,600	38,900	1376	298	19212
dusičnany a dusitany	Nitrogen ratio	mg/l	= 0,000	= 3,040	0,335	0,307	0,260	0,030	0,760	0	203	15058
dusitany	Nitrite	mg/l	< 0,001	= 1,093	0,024	0,024	0,015	0,006	0,050	15917	5	16932
epichlorhydrin	Epichlorhydrin	µg/l	< 0,100	< 0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	58	0	58
Escherichia coli	Escherichia coli	KTJ*	= 0,000	> 100,000	0,133	0,021	0,000	0,000	0,000	0	246	21867
ethylbenzen	Ethylbenzene	µg/l	< 0,050	= 0,180	0,187	0,171	0,100	0,050	0,500	1203	0	1208
fluoridy	Fluoride	mg/l	= 0,004	= 1,450	0,167	0,162	0,140	0,060	0,260	2423	0	4952
fosforečnany	Phosphate	mg/l	< 0,005	= 5,080	0,157	0,110	0,050	0,026	0,181	121		229
hexachlorbutadien	Hexachlorbutadien	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	2	0	2
hliník	Aluminium	mg/l	< 0,001	= 1,990	0,034	0,033	0,026	0,005	0,051	4115	34	6742
hořčík	Magnesium	mg/l	= 0,290	= 131,400	11,069	7,927	7,720	2,210	24,000	210	0	6815
huminové latky	Humic acids	mg/l	< 0,100	= 2,800	1,764	1,691	2,000	1,000	2,000	61		66
chlor celkový	Chlorine total	mg/l	< 0,020	= 1,940	0,175	0,168	0,140	0,040	0,380	70	39	602
chlor volný	Chlorine residual	mg/l	< 0,010	> 2,200	0,101	0,096	0,050	0,020	0,250	5876	397	20048
chlorbenzen	Chlorbenzene	ug/l	< 0,100	= 2,700	0,287	0,266	0,200	0,100	0,750	411	0	413
chlorečnany	Chlorate	µg/l	< 0,010	= 5290,0	61,899	36,678	39,000	10,000	134,000	1729	205	4668
chlorečnany a chloritany	Chlorate and Chlorite	µg/l	= 0,000	= 5290,0	53,004	11,125	23,900	0,000	139,000	0	190	4384
chlorethen (vinylchlorid)	Chlorethene	µg/l	< 0,050	= 0,100	0,214	0,206	0,200	0,100	0,500	1085	0	1086
chloridy	Chloride	mg/l	< 0,350	= 330,000	21,743	13,392	13,000	3,360	48,100	410	110	6832
chloritany	Chlorite	µg/l	< 1,000	= 188,000	20,975	14,903	10,000	3,000	50,000	4317	0	4471
chrom	Chromium	µg/l	< 0,001	= 210,000	2,462	1,606	1,000	0,500	10,000	3951	1	4899
CHSK-Mn	COD-Mn	mg/l	< 0,100	= 8,000	0,893	0,818	0,700	0,320	1,620	3326	81	12865
chut'	Taste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	182	20584
indeno(1,2,3-cd)pyren	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	µg/l	< 0,001	= 0,048	0,006	0,006	0,002	0,001	0,020	1721	0	1726
intestinální enterokoky	Enterococci	KTJ*	= 0,000	> 150,000	0,236	0,035	0,000	0,000	0,000	0	170	9605

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
kadmium	Cadmium	µg/l	= 0,000	= 6,100	0,316	0,276	0,200	0,060	0,628	4378	1	4926
koliformní bakterie	Coliform bacteria	KTJ*	= 0,000	> 300,000	1,361	0,135	0,000	0,000	0,000	1	1032	22303
konduktivita	Conductivity	mS/m	= 0,600	= 179,400	39,133	32,307	34,200	12,600	71,600	11	73	18991
kyanidy celkové	Cyanide	mg/l	< 0,001	= 0,025	0,007	0,007	0,005	0,002	0,015	4782	0	4876
mangan	Manganese	mg/l	< 0,000	= 5,610	0,024	0,024	0,020	0,002	0,050	7676	320	11827
měď	Copper	µg/l	< 0,002	= 1420,000	13,590	7,511	7,000	1,650	26,000	1695	3	4927
microcystin-LR	Microcystin-LR	µg/l	< 0,050	< 0,200	0,084	0,084	0,100	0,050	0,200	19	0	19
MO - abioseston	Abiosestone	procenta	= 0,000	= 10,000	1,151	1,113	1,000	1,000	2,000	3175	0	8907
MO - počet organismů	Total algae	jedinci/ml	= 0,000	= 336,000	0,563	0,128	0,000	0,000	0,000	0	1	8498
MO - živé organismy	Live algae	jedinci/ml	= 0,000	= 24,000	0,023	0,009	0,000	0,000	0,000	0	62	8856
nikl	Nickel	µg/l	< 0,002	= 87,500	3,442	2,637	2,000	1,000	7,100	2825	23	4964
olovo	Lead	µg/l	< 0,002	= 192,000	1,721	1,233	1,000	0,250	5,000	3753	24	4897
oxid chloričitý	Chlordioxide	mg/l	< 0,020	= 0,490	0,069	0,068	0,060	0,030	0,100	97		131
ozon	Ozone	µg/l	< 0,010	= 100,000	17,093	12,578	10,000	10,000	50,000	138	1	141
pach	Odour	-	- -	- -	-	-	-	-	-	-	35	20855
pH	pH	-	= 4,500	= 9,900	7,227	7,207	7,300	6,500	7,900	0	2099	21032
počty kolonií při 22 °C	Colony count 22 °C	KTJ/ml	= 0,000	> 3000,000	21,323	3,182	2,000	0,000	46,000	0		21907
počty kolonií při 36 °C	Colony count 36 °C	KTJ/ml	= 0,000	> 3000,000	8,279	1,652	0,000	0,000	17,000	0		21957
polycykl. aromat. uhlovodíky	PAH	µg/l	= 0,000	= 0,211	0,017	0,017	0,010	0,000	0,080	3144	1	4842
Pseudomonas aeruginosa	Pseudomonas aeruginosa	KTJ*	= 0,000	= 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0	17
rozpuštěné látky	TDS	mg/l	= 237,0	= 880,0	399,5	347,4	270,0	248,0	880,0	0		11
rtuť	Mercury	µg/l	< 0,000	= 10,000	0,170	0,163	0,200	0,010	0,300	4545	1	4912
selen	Selenium	µg/l	< 0,002	= 20,100	1,392	1,189	1,000	0,500	2,500	4247	7	4918
sírany	Sulfate	mg/l	< 0,500	= 307,400	49,072	37,438	40,200	13,000	93,500	267	11	6194
sodík	Sodium	mg/l	< 0,100	= 330,000	12,679	9,300	9,110	3,300	22,100	101	2	4926
stříbro	Silver	µg/l	< 0,050	= 2,900	3,218	2,322	2,500	0,600	10,000	866	0	875

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
styren	Styrene	µg/l	< 0,050	< 0,500	0,189	0,186	0,200	0,100	0,200	322	0	322
teplota	Temperature	°C	= 1,800	= 24,800	11,085	10,492	10,900	6,300	16,400	0		21427
tetrachlorethen	Tetrachlorethene	µg/l	< 0,050	= 8,300	0,309	0,286	0,200	0,100	0,500	4731	0	4874
tetrachlorethen a trichlorethen	PCE and TCE	µg/l	= 0,000	= 24,700	0,044	0,021	0,000	0,000	0,000	0	2	4873
tetrachlormethan	Tetrachlormethane	µg/l	< 0,100	= 0,210	0,118	0,116	0,100	0,100	0,100	314		315
toluen	Toluene	µg/l	< 0,050	= 4,110	0,358	0,293	0,100	0,060	1,000	1269	0	1287
trihalomethany	THM	µg/l	= 0,000	= 219,000	6,507	3,384	2,890	0,440	17,300	1058	3	4777
trihalomethany-součet	Trihalomethane-sum	µg/l	= 0,000	= 238,200	6,377	2,908	2,775	0,000	17,410	0	3	3594
trichlorethen	Trichlorethene	µg/l	< 0,050	= 21,500	0,290	0,258	0,100	0,100	0,500	4830	2	4876
trichlormethan	Chloroform	µg/l	< 0,100	= 107,000	3,860	1,675	0,850	0,140	11,600	1729	46	4945
uran	Uranium	µg/l	< 0,001	= 58,800	2,501	1,323	0,960	0,100	7,000	1827	74	4311
vápník	Calcium	mg/l	< 0,010	= 330,000	50,630	37,711	38,000	12,000	105,000	6	1	6832
vápník a hořčík	Hardness	mmol/l	= 0,017	= 13,100	1,737	1,503	1,380	0,460	3,410	10	5872	8007
xyleny	Xylene	µg/l	= 0,000	= 1,030	0,315	0,238	0,100	0,000	0,500	874	0	1019
zákal	Turbidity	ZF(n)	< 0,010	= 61,000	0,653	0,563	0,500	0,160	1,100	8679	95	21032
železo	Iron	mg/l	< 0,001	= 20,400	0,064	0,060	0,050	0,015	0,121	10498	638	21248

KTJ*= KTJ (MPN)/100 ml

Tab. A2b. Jakost pitné vody – ukazatele pesticidní látky (oblasti zásobující do 5 000 osob). Rok 2021

Tab. A2b. Quality of drinking water – pesticides (zones serving less than 5,000 persons). 2021

Druh PL (type of pesticide): ML – mateřská látka (mother compound), RM – relevantní metabolit (relevant metabolite), NM – nerelevantní metabolit (non-relevant metabolite)

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom. m	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
1,2,4-triazol	288-88-0	RM	µg/l	< 0,010	= 0,045	0,014	0,014	0,010	0,010	0,029	66	0	83
2,4,5-T	93-76-5	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	226	0	226
2,4-D	94-75-7	RM	µg/l	< 0,010	= 0,038	0,019	0,019	0,020	0,010	0,025	2513	0	2517
2,4-DDD	53-19-0	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,007	0,007	0,010	0,001	0,010	85	0	85
2,4-DDE	3424-82-6	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,007	0,007	0,010	0,001	0,010	85	0	85
2,4-DDT	789-02-6	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,005	0,001	0,010	120	0	120
2,6-dichlorbenzamid	2008-58-4	NM	µg/l	< 0,005	= 0,750	0,012	0,008	0,010	0,003	0,013	1842	0	1891
4,4-DDD	72-54-8	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,002	0,002	0,001	0,001	0,010	474	0	474
4,4-DDE	72-55-9	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,003	0,003	0,001	0,001	0,010	602	0	602
4,4-DDT	50-29-3	ML	µg/l	< 0,001	< 0,100	0,006	0,006	0,005	0,002	0,010	673	0	673
acetochlor	34256-82-1	ML	µg/l	< 0,005	= 0,082	0,021	0,021	0,025	0,010	0,030	3663	0	3668
acetochlor ESA	187022-11-3	RM	µg/l	< 0,010	= 1,380	0,038	0,036	0,025	0,020	0,047	2990	100	3532
acetochlor OA	194992-44-4	RM	µg/l	< 0,010	= 0,443	0,026	0,026	0,025	0,020	0,030	3415	5	3459
aclonifen	74070-46-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	41	0	41
alachlor	15972-60-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	3726	0	3726
alachlor ESA	142363-53-9	NM	µg/l	< 0,010	= 6,480	0,138	0,029	0,013	0,010	0,345	2273	124	3534
alachlor OA	171262-17-2	NM	µg/l	< 0,010	= 0,362	0,013	0,012	0,013	0,010	0,015	3434	0	3444
aldicarb	116-06-3	ML	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	11	0	11
aldrin	309-00-2	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,002	0,002	0,001	0,001	0,005	603	0	603
alfa-endosulfan	959-98-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,008	0,008	0,010	0,002	0,010	108	0	108
alfa-HCH	319-84-6	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,005	0,001	0,010	126	0	126
ametryn	834-12-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,007	0,007	0,005	0,005	0,010	155	0	155
aminomethylphosphonic acid	1066-51-9	RM	µg/l	< 0,020	= 0,130	0,050	0,049	0,050	0,030	0,050	599	1	607
aminopyralid	150114-71-9	ML	µg/l	< 0,010	< 0,100	0,041	0,041	0,050	0,020	0,050	798	0	798
atrazin	1912-24-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,362	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	3712	3	3930
atrazin-desisopropyl	1007-28-9	RM	µg/l	< 0,010	= 0,347	0,019	0,019	0,020	0,010	0,025	3166	0	3185
azoxystrobin	131860-33-8	ML	µg/l	< 0,005	= 0,230	0,018	0,017	0,020	0,005	0,025	2549	6	2567

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom. m	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
bentazon	25057-89-0	ML	µg/l	< 0,010	= 0,633	0,018	0,018	0,010	0,010	0,025	3020	13	3097
bentazon-methyl	61592-45-8	RM	µg/l	< 0,010	< 0,030	0,016	0,016	0,010	0,010	0,030	668	0	668
beta-endosulfan	33213-65-9	ML	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,008	0,008	0,010	0,002	0,010	86	0	86
beta-HCH	319-85-7	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,008	0,008	0,010	0,001	0,010	114	0	114
boskalid	188425-85-6	ML	µg/l	= 0,001	= 0,001	0,017	0,017	0,025	0,005	0,025	1880	0	1881
bromacil	314-40-9	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	4	0	4
carbendazim	10605-21-7	ML	µg/l	< 0,010	= 0,063	0,022	0,022	0,025	0,010	0,025	1481	0	1482
carboxin	5234-68-4	ML	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1057	0	1057
cis-chlordan	5103-71-9	RM	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,006	0,006	0,005	N	N	5	0	5
clomazon	81777-89-1	ML	µg/l	< 0,010	= 0,020	0,018	0,018	0,025	0,010	0,025	1979	0	1981
clopyralid	1702-17-6	ML	µg/l	< 0,020	= 1,200	0,027	0,027	0,025	0,020	0,030	2662	3	2668
cyanazin	21725-46-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,010	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	1939	0	1941
cyproconazol	94361-06-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,018	0,018	0,020	0,010	0,025	2491	0	2491
cyprodinil	121552-61-2	ML	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1106	0	1106
DEET	134-62-3	ML	µg/l	< 0,010	= 0,098	0,012	0,012	0,010	0,010	0,017	215	0	253
delta-HCH	319-86-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,009	0,009	0,010	0,005	0,010	74	0	74
desethylatrazin	6190-65-4	RM	µg/l	< 0,005	= 0,678	0,019	0,019	0,015	0,005	0,025	3312	12	3786
desethyl-desisopropyl atrazin	3397-62-4	RM	µg/l	< 0,005	= 0,379	0,021	0,021	0,025	0,010	0,025	2356	5	2409
desethylterbuthylazin	30125-63-4	RM	µg/l	< 0,005	= 0,195	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	3398	1	3431
desmedipham	13684-56-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,020	0,019	0,025	0,010	0,025	1682	0	1682
desmetryn	1014-69-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,014	0,014	0,010	0,010	0,020	798	0	798
diazinon	333-41-5	ML	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,011	0,011	0,010	0,010	0,020	621	0	621
dicamba	1918-00-9	ML	µg/l	< 0,010	< 0,090	0,029	0,029	0,030	0,025	0,035	2582	0	2582
dieldrin	60-57-1	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,003	0,003	0,001	0,001	0,010	598	0	598
difenoconazol	119446-68-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	1800	0	1800
diflufenican	83164-33-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	2158	0	2158
dichlobenil	1194-65-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,018	0,018	0,010	0,010	0,025	170	0	170
dichlormid	37764-25-3	ML	µg/l	< 0,025	< 0,050	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	1101	0	1101
dichlorprop	120-36-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,022	0,022	0,025	0,010	0,025	1658	0	1658
dichlorvos	62-73-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,023	0,023	0,025	0,020	0,025	927	0	927
dikvát dibromid	85-00-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,010	0,010	0,050	132	0	132
dimethachlor	50563-36-5	ML	µg/l	< 0,005	= 0,180	0,017	0,016	0,010	0,010	0,025	3168	2	3171

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom. m	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
dimethachlor ESA	CASID30748	NM	µg/l	< 0,010	= 1,540	0,024	0,014	0,013	0,010	0,026	2336	0	2629
dimethachlor OA	1086384-49-7	RM	µg/l	< 0,010	= 0,228	0,024	0,024	0,025	0,020	0,030	2507	5	2517
dimethenamid	87674-68-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	2380	0	2380
dimethenamid ESA	205939-58-8	RM	µg/l	< 0,010	= 0,389	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	704	3	712
dimethenamid OA	380412-59-9	RM	µg/l	< 0,020	= 0,031	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	326	0	328
dimethoat	60-51-5	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,020	0,010	0,025	2372	0	2372
dimethomorph	110488-70-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	340	0	340
dimoxystrobin	149961-52-4	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	627	0	627
diuron	330-54-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,016	0,016	0,010	0,010	0,025	1017	0	1017
diuron-desmethyl	3567-62-2	RM	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	206	0	206
endosulfan sulfát	1031-07-8	RM	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,012	0,012	0,005	N	N	6	0	6
endrin	72-20-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,007	0,007	0,010	0,002	0,010	154	0	154
endrin aldehyd	7421-93-4	RM	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,026	0,025	0,026	N	N	2	0	2
epoxiconazol	133855-98-8	ML	µg/l	< 0,010	< 0,030	0,021	0,021	0,025	0,010	0,030	2578	0	2578
epsilon-HCH	6108-10-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,006	0,006	0,005	N	N	5	0	5
ethofumesat	26225-79-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	2288	0	2288
ethoprophos	13194-48-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	2	0	2
fenhexamid	126833-17-8	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	627	0	627
fenitrothion	122-14-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,026	0,026	0,030	0,020	0,030	189	0	189
fenpropidin	67306-00-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,020	0,020	0,020	0,010	0,025	2319	0	2319
fenpropimorph	67564-91-4	ML	µg/l	< 0,005	= 0,022	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	1960	0	1961
fenuron	101-42-8	ML	µg/l	< 0,005	= 1,050	0,022	0,022	0,025	0,010	0,025	1563	1	1566
fluazifop	69335-91-7	ML	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	44	0	44
fluazifop-butyl	79241-46-6	ML	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	232	0	232
fluazifop-P-butyl	83066-88-0	RM	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,024	0,024	0,025	0,020	0,025	1097	0	1097
flufenacet	142459-58-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,005	0,025	1131	0	1131
fluroxypyr	69377-81-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,022	0,022	0,020	0,020	0,025	2356	0	2356
flusilazol	85509-19-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,023	0,023	0,025	0,025	0,025	1178	0	1178
glufosinat	51276-47-2	ML	µg/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	47	0	47
haloxyfop-R-methyl	72619-32-0	ML	µg/l	< 0,025	< 0,030	0,026	0,026	0,025	0,025	0,030	1077	0	1077
heptachlor	76-44-8	ML	µg/l	< 0,000	< 0,020	0,004	0,004	0,001	0,001	0,010	681	0	681
heptachlor epoxid	1024-57-3	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,004	0,004	0,003	0,002	0,010	214	0	214

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom. m	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
heptachlorepoxid A	28044-83-9	RM	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	38	0	38
hexachlorbenzen	118-74-1	ML	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,003	0,003	0,001	0,001	0,010	673	0	673
hexachlorethan	67-72-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	1	0	1
hexazinon	51235-04-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,432	0,017	0,017	0,010	0,005	0,025	3587	14	3747
hydroxyatrazin	2163-68-0	NM	µg/l	< 0,005	= 0,110	0,008	0,007	0,007	0,003	0,013	3023	0	3085
hydroxysimazin	2599-11-3	RM	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,013	0,012	0,010	0,005	0,020	1010	0	1010
chlorbromuron	13360-45-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	47	0	47
chlorfenvinfos	470-90-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	1554	0	1554
chloridazon-desphenyl	6339-19-1	NM	µg/l	< 0,010	= 11,600	0,141	0,023	0,013	0,005	0,248	2454	7	3353
chloridazon	1698-60-8	ML	µg/l	< 0,005	= 0,019	0,017	0,016	0,010	0,010	0,025	3194	0	3197
chloridazon-methyl-desphenyl	17254-80-7	NM	µg/l	< 0,010	= 1,200	0,023	0,013	0,013	0,005	0,025	2928	0	3365
chlormequat chlorid	999-81-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,018	0,018	0,010	0,010	0,050	131	0	131
chlorpyrifos	2921-88-2	RM	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,015	0,015	0,020	0,005	0,025	2618	0	2618
chlorpyrifos-methyl	5598-13-0	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,010	0,010	0,005	0,005	0,020	108	0	108
chlorsulfuron	64902-72-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,016	0,016	0,020	0,010	0,020	323	0	323
chlortoluron	15545-48-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,125	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	2919	1	2930
chlortoluron-desmethyl	22175-22-0	RM	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,020	0,020	0,020	0,005	0,025	2285	0	2285
imidacloprid	138261-41-3	ML	µg/l	< 0,005	= 0,050	0,006	0,006	0,005	0,005	0,010	108	0	116
iprovalikarb	140923-17-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	1082	0	1082
isodrin	465-73-6	ML	µg/l	< 0,002	< 0,010	0,005	0,005	0,002	0,002	0,010	83	0	83
isoproturon	34123-59-6	ML	µg/l	< 0,005	= 0,013	0,016	0,016	0,020	0,005	0,025	2966	0	2967
isoproturon-desmethyl	56046-17-4	RM	µg/l	< 0,010	< 0,040	0,020	0,020	0,020	0,010	0,025	2083	0	2083
isoproturon-monodesmethyl	34123-57-4	RM	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	1684	0	1684
kresoxim-methyl	143390-89-0	ML	µg/l	< 0,025	< 0,030	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1101	0	1101
lenacil	2164-08-1	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,005	0,030	1973	0	1973
lindan (gama-HCH)	58-89-9	ML	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,004	0,004	0,001	0,001	0,010	672	0	672
linuron	330-55-2	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,018	0,018	0,020	0,005	0,025	2474	0	2474
MCPA	94-74-6	RM	µg/l	< 0,010	< 0,100	0,018	0,018	0,020	0,010	0,025	2849	0	2849
MCPB	94-81-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,023	0,023	0,025	0,020	0,025	1501	0	1501
MCPP	93-65-2	ML	µg/l	< 0,010	= 0,094	0,019	0,018	0,020	0,010	0,025	2392	0	2396
mefenpyr-diethyl	135590-91-9	ML	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1057	0	1057
mesotrion	104206-82-8	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,024	0,024	0,025	0,020	0,025	1213	0	1213

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom. m	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
metalaxyl	57837-19-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	120	0	120
metamitron	41394-05-2	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,022	0,022	0,025	0,010	0,030	2424	0	2424
metazachlor	67129-08-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,055	0,015	0,015	0,010	0,005	0,025	3695	0	3708
metazachlor ESA	172960-62-2	NM	µg/l	< 0,010	= 7,280	0,144	0,030	0,013	0,010	0,366	2067	5	3489
metazachlor OA	1231244-60-2	NM	µg/l	< 0,010	= 2,460	0,033	0,017	0,013	0,010	0,043	2900	0	3419
metconazol	125116-23-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,020	0,020	0,025	0,005	0,025	2097	0	2097
methabenzthiazuron	18691-97-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,010	0,010	0,005	0,005	0,020	78	0	78
methamidofos	10265-92-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	207	0	207
methoxyfenozid	161050-58-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,005	0,025	1592	0	1592
methoxychlor	72-43-5	ML	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,006	0,006	0,005	0,002	0,010	638	0	638
metobromuron	3060-89-7	ML	µg/l	< 0,010	= 0,026	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	1130	0	1131
metolachlor ESA	171118-09-5	NM	µg/l	< 0,010	= 2,930	0,049	0,019	0,013	0,010	0,120	2542	0	3472
metolachlor OA	152019-73-3	NM	µg/l	< 0,010	= 4,470	0,019	0,014	0,013	0,010	0,025	3221	0	3422
metoxuron	19937-59-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	1134	0	1134
metribuzin	21087-64-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,020	0,010	0,030	1488	0	1488
metribuzin-desamino	35045-02-4	RM	µg/l	< 0,010	< 0,030	0,015	0,015	0,010	0,010	0,030	1148	0	1148
metribuzin-desamino-diketo	52236-30-3	RM	µg/l	< 0,010	= 0,036	0,024	0,024	0,020	0,020	0,030	705	0	707
mirex	2385-85-5	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,005	0,005	0,005	N	N	6	0	6
monolinuron	1746-81-2	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,010	0,010	0,005	0,005	0,020	76	0	76
N- (fosfonomethyl) glycin	1071-83-6	ML	µg/l	< 0,025	= 0,100	0,052	0,052	0,050	0,050	0,050	575	0	576
napropamid	15299-99-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,012	0,012	0,010	0,005	0,025	1079	0	1079
nicosulfuron	111991-09-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	120	0	120
oxychlordan	27304-13-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,005	0,005	0,005	N	N	6	0	6
parathion-methyl	298-00-0	ML	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	74	0	74
pendimethalin	40487-42-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,030	0,022	0,022	0,025	0,010	0,030	2272	0	2272
pentachlorbenzen	608-93-5	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,008	0,008	0,010	0,001	0,010	76	0	76
pentachlorfenol	87-86-5	ML	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,005	N	N	2	0	2
pethoxamid	106700-29-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,310	0,018	0,018	0,025	0,005	0,025	2145	4	2158
phenmedipham	13684-63-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,018	0,018	0,025	0,005	0,025	1953	0	1953
phosalon	2310-17-0	ML	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,017	0,017	0,020	N	N	6	0	6
pikoxystrobin	117428-22-5	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	933	0	933
pirimifos methyl	29232-93-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	2	0	2

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom. m	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
PL celkem	—	—	µg/l	= 0,000	= 1,600	0,057	0,055	0,030	0,000	0,100	1814	26	3853
prochloraz	67747-09-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,100	0,020	0,020	0,020	0,010	0,025	2442	0	2442
prometon	1610-18-0	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	4	0	4
prometryn	7287-19-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,016	0,016	0,010	0,010	0,025	1219	0	1219
propaguizafop	111479-05-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,030	0,017	0,017	0,010	0,010	0,025	637	0	637
propachlor	1918-16-7	ML	µg/l	< 0,005	= 0,186	0,014	0,014	0,010	0,010	0,020	1001	1	1002
propachlor ESA	947601-88-9	RM	µg/l	< 0,020	= 4,935	0,047	0,038	0,020	0,020	0,040	433	5	443
propachlor OA	70628-36-3	RM	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,031	0,031	0,030	0,030	0,050	222	0	222
propamocarb	24579-73-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,030	0,025	0,025	0,025	0,025	0,030	1016	0	1016
propazin	139-40-2	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,015	0,015	0,010	0,005	0,025	1045	0	1045
propiconazol	60207-90-1	ML	µg/l	< 0,005	= 0,016	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	2628	0	2630
prosulfocarb	52888-80-9	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	40	0	40
prothiofos	34643-46-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	8	0	8
prothiokonazol	178928-70-6	ML	µg/l	< 0,010	= 0,066	0,030	0,030	0,025	0,010	0,050	1549	0	1557
pyridat	55512-33-9	ML	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	N	N	4	0	4
pyrimethanil	53112-28-0	ML	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1082	0	1082
quinmerac	90717-03-6	ML	µg/l	< 0,005	= 0,024	0,017	0,017	0,025	0,005	0,025	1990	0	2001
quinoxifen	124495-18-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,040	0,023	0,023	0,025	0,010	0,025	1293	0	1293
quizalofop-p-ethyl	100646-51-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,012	0,012	0,005	0,005	0,025	656	0	656
sebutylazin	7286-69-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,022	0,022	0,025	0,010	0,025	1510	0	1510
simazin	122-34-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,098	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	3118	0	3134
simetryn	1014-70-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	4	0	4
S-metolachlor	87392-12-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,130	0,015	0,015	0,010	0,005	0,025	3450	1	3473
spiroxamin	118134-30-8	ML	µg/l	< 0,010	= 0,037	0,018	0,018	0,025	0,010	0,025	2124	0	2127
tebuconazol	107534-96-3	ML	µg/l	< 0,005	= 0,028	0,016	0,016	0,020	0,005	0,025	2880	0	2885
terbuthylazin	5915-41-3	ML	µg/l	< 0,005	= 0,350	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	3591	6	3624
terbuthylazin-hydroxy	66753-07-9	RM	µg/l	< 0,005	= 0,100	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	2975	0	3037
terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy	66753-06-8	RM	µg/l	< 0,005	= 0,040	0,014	0,014	0,010	0,005	0,025	2005	0	2022
terbutryn	886-50-0	ML	µg/l	< 0,005	= 0,013	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	2038	0	2039
thiaklopid	111988-49-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,018	0,018	0,025	0,005	0,025	2052	0	2052
thiamethoxam	153719-23-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,006	0,006	0,005	0,005	0,010	116	0	116
thiophanate-methyl	23564-05-8	ML	µg/l	< 0,010	< 0,030	0,022	0,022	0,025	0,010	0,030	2322	0	2322

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
			unit	minimum	maximum	average	geom. m	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
thiram	137-26-8	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	97	0	97
trans-chlordan	5103-74-2	RM	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,005	N	N	4	0	4
triadimefon	43121-43-3	RM	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	6	0	6
triallat	2303-17-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	61	0	61
trietazin	1912-26-1	ML	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	47	0	47
trifloxystrobin	141517-21-7	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	526	0	526
trifluralin	1582-09-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,005	0,002	0,010	183	0	183
trinexapac-ethyl	95266-40-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	1498	0	1498

Tab. A3a. Jakost pitné vody (všechny oblasti). Rok 2021

Tab. A3a. Quality of drinking water in the supply distribution network (all zones). 2021

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
1,2,3,4-tetrachlorbenzen	1,2,3,4-tetrachlorbenzen	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	2	0	2
1,2,3,5-tetrachlorbenzen	1,2,3,5-tetrachlorbenzen	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	N	N	2	0	2
1,2,4,5-tetrachlorbenzen	1,2,4,5-tetrachlorbenzen	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,010	0,001	0,010	80	0	80
1,2-dichlorbenzen	1,2-dichlorbenzen	µg/l	< 0,100	= 0,290	0,194	0,193	0,200	0,200	0,200	278	0	279
1,2-dichlorethan	1,2-dichlorethane	µg/l	< 0,050	= 1,250	0,373	0,344	0,300	0,100	0,750	6283	0	6289
1,2-dichlorethen	1,2-dichlorethene	µg/l	< 0,030	< 2,000	1,097	1,022	1,000	0,100	2,000	423	0	423
1,3-dichlorbenzen	1,3-dichlorbenzen	µg/l	= 0,020	= 0,670	0,201	0,201	0,200	0,200	0,200	258	0	260
1,4-dichlorbenzen	1,4-dichlorbenzen	µg/l	< 0,030	= 0,410	0,193	0,193	0,200	0,200	0,200	278	0	279
akrylamid	Acrylamide	µg/l	< 0,010	< 0,060	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	61	0	61
amonné ionty	Ammonium ions	mg/l	< 0,010	= 1,800	0,052	0,052	0,050	0,025	0,100	27961	14	30739
antimon	Antimony	µg/l	< 0,002	= 11,70	1,056	0,896	1,000	0,150	2,000	5698	11	6279
arsen	Arsenic	µg/l	< 0,002	= 32,00	1,566	1,237	1,000	0,360	4,600	4310	29	6371
barva	Colour	mg/l Pt	< 0,100	= 212,8	4,550	4,026	5,000	2,000	6,400	22588	105	33119
benzen	Benzene	µg/l	< 0,020	= 1,420	0,211	0,202	0,100	0,100	0,500	6237	1	6244
benzo(a)pyren	Benzo(a)pyrene	µg/l	< 0,000	= 0,071	0,002	0,002	0,002	0,001	0,005	6189	3	6224
benzo(b)fluoranthen	Benzo(b)fluoranthene	µg/l	< 0,001	= 0,078	0,005	0,004	0,002	0,001	0,020	2673	0	2683
benzo(ghi)perylen	Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,001	= 0,055	0,004	0,004	0,002	0,001	0,020	2693	0	2700
benzo(k)fluoranthen	Benzo(k)fluoranthene	µg/l	< 0,000	= 0,030	0,004	0,004	0,002	0,001	0,020	2670	0	2683
beryllium	Beryllium	µg/l	< 0,000	= 4,030	0,190	0,178	0,110	0,060	0,480	3534	4	3834
bor	Boron	mg/l	= 0,000	= 1,820	0,070	0,066	0,050	0,009	0,150	4370	10	6260
bromdichlormethan	Bromdichlormethane	µg/l	< 0,100	= 150,3	2,025	1,370	1,000	0,100	5,400	1658	0	5091
bromičnany	Bromate	µg/l	< 0,005	= 26,60	2,878	2,625	3,000	1,000	5,000	5828	5	5998
bromoform	Bromoform	µg/l	< 0,050	= 182,0	0,912	0,659	0,500	0,200	1,600	2832	0	4970
celkový organický uhlík	TOC	mg/l	= 0,180	= 26,00	1,614	1,468	1,300	0,660	2,900	3283	66	13871

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
Clostridium perfringens	Clostridium perfringens	KTJ*	= 0,000	= 10,00	0,005	0,002	0,000	0,000	0,000	0	9	5703
dibromchlormethan	Dibromchlormethane	µg/l	< 0,100	= 32,00	1,529	1,141	0,959	0,200	3,500	1753	0	5183
dichlormethan	Dichlormethane	µg/l	< 0,100	< 2,600	1,541	1,324	2,000	0,100	2,600	500	0	500
dusičnany	Nitrate	mg/l	< 0,050	= 152,0	16,811	11,539	13,100	2,420	37,000	1976	359	31187
dusičnany a dusitany	Nitrogen ratio	mg/l	= 0,000	= 3,040	0,325	0,299	0,260	0,040	0,740	0	295	25230
dusitany	Nitrite	mg/l	< 0,001	= 1,093	0,021	0,021	0,010	0,005	0,050	25543	5	27442
epichlorhydrin	Epichlorhydrin	µg/l	< 0,100	< 0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	80	0	80
Escherichia coli	Escherichia coli	KTJ*	= 0,000	> 100,0	0,089	0,014	0,000	0,000	0,000	0	253	34140
ethylbenzen	Ethylbenzene	µg/l	< 0,010	= 4,730	0,185	0,168	0,100	0,100	0,500	1835	0	1844
fluoridy	Fluoride	mg/l	= 0,004	= 1,450	0,160	0,155	0,130	0,060	0,250	2863	0	6526
fosforečnany	Phosphate	mg/l	< 0,005	= 5,470	0,389	0,254	0,054	0,020	1,200	174		441
hexachlorbutadien	Hexachlorbutadien	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	2	0	2
hliník	Aluminium	mg/l	< 0,001	= 1,990	0,034	0,033	0,029	0,005	0,051	7153	42	13279
hořčík	Magnesium	mg/l	= 0,200	= 131,4	11,065	8,257	8,300	2,390	21,900	340	0	10544
humínové latky	Humic acids	mg/l	< 0,100	= 2,800	1,758	1,685	2,000	1,000	2,000	69		76
chlor celkový	Chlorine total	mg/l	< 0,020	= 1,940	0,149	0,142	0,110	0,040	0,300	184	101	2145
chlor volný	Chlorine residual	mg/l	< 0,010	= 11,70	0,083	0,086	0,050	0,020	0,220	10498	500	31521
chlorbenzen	Chlorbenzene	µg/l	< 0,030	= 2,700	0,288	0,267	0,200	0,100	0,750	524	0	526
chlorečnany	Chlorate	µg/l	< 0,010	= 5290	55,192	33,287	32,300	10,00	114,00	2302	210	6167
chlorečnany a chloritany	Chlorate and Chlorite	µg/l	= 0,000	= 5290	50,223	11,099	22,000	0,000	140,00	0	203	5851
chlorethen (vinylchlorid)	Chlorethene	µg/l	< 0,050	= 0,200	0,203	0,196	0,200	0,100	0,500	1590	0	1593
chloridy	Chloride	mg/l	< 0,350	= 330,0	23,751	16,882	20,000	4,300	44,900	502	111	11839
chloritany	Chlorite	µg/l	= 0,100	= 251,1	25,719	16,995	15,000	10,00	50,000	5637	2	6591
chrom	Chromium	µg/l	< 0,001	= 210,0	2,433	1,596	1,000	0,500	10,000	5160	1	6259
CHSK-Mn	COD-Mn	mg/l	< 0,100	= 8,000	0,925	0,851	0,750	0,360	1,700	4566	89	20867

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
chut'	Taste	-	- -	- -	-	-	-	-	-	-	245	32577
indeno(1,2,3-cd)pyren	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	µg/l	< 0,001	= 0,048	0,005	0,005	0,002	0,001	0,020	2572	0	2578
intestinální enterokoky	Enterococci	KTJ*	= 0,000	> 150,0	0,165	0,024	0,000	0,000	0,000	0	175	13982
kadmium	Cadmium	µg/l	= 0,000	= 6,100	0,358	0,304	0,200	0,060	1,000	5830	1	6441
koliformní bakterie	Coliform bacteria	KTJ*	= 0,000	> 300,0	0,955	0,095	0,000	0,000	0,000	1	1204	34716
konduktivita	Conductivity	mS/m	= 0,600	= 179,4	41,417	34,976	36,700	14,30	72,000	20	77	30763
kyanidy celkové	Cyanide	mg/l	< 0,001	= 0,025	0,007	0,007	0,005	0,002	0,015	6108	0	6233
mangan	Manganese	mg/l	< 0,000	= 5,610	0,023	0,022	0,020	0,003	0,050	13208	355	19562
měď	Copper	µg/l	< 0,002	= 1420	12,881	7,070	6,000	1,500	23,300	2609	3	6442
microcystin-LR	Microcystin-LR	µg/l	< 0,050	< 0,200	0,077	0,077	0,050	0,050	0,100	77	0	77
MO - abioseston	Abiosestone	procenta	= 0,000	= 10,00	1,215	1,161	1,000	1,000	2,000	6438	0	17641
MO - počet organismů	Total algae	jedinci/ml	= 0,000	= 336,0	0,526	0,131	0,000	0,000	0,000	0	6	16857
MO - živé organismy	Live algae	jedinci/ml	= 0,000	= 24,00	0,018	0,006	0,000	0,000	0,000	0	80	17596
nikl	Nickel	µg/l	< 0,002	= 87,50	3,391	2,604	2,000	1,000	6,800	3789	26	6494
olovo	Lead	µg/l	< 0,002	= 192,0	1,684	1,227	1,000	0,270	5,000	4924	26	6238
oxid chloričitý	Chlordioxide	mg/l	< 0,020	= 0,490	0,062	0,061	0,050	0,030	0,100	1100		1906
ozon	Ozone	µg/l	< 0,010	= 100,00	16,136	12,428	10,000	10,00	50,000	171	1	185
pach	Odour	-	- -	- -	-	-	-	-	-	-	64	32875
pH	pH	-	= 4,500	= 9,900	7,373	7,356	7,430	6,600	7,950	0	2149	33221
počty kolonií při 22 °C	Colony count 22 °C	KTJ/ml	= 0,000	> 3000	18,559	2,963	1,000	0,000	40,000	0		34234
počty kolonií při 36 °C	Colony count 36 °C	KTJ/ml	= 0,000	> 3000	7,395	1,566	0,000	0,000	17,000	0		34271
polycykl. aromat. uhlovodíky	PAH	µg/l	= 0,000	= 0,290	0,017	0,016	0,008	0,000	0,080	3776	2	6216
Pseudomonas aeruginosa	Pseudomonas aeruginosa	KTJ*	= 0,000	= 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0		21
rozpuštěné látky	TDS	mg/l	= 237,0	= 880,0	389,250	340,833	271,50	248,0	880,00	0		12
rtuť	Mercury	µg/l	< 0,000	= 10,00	0,174	0,166	0,200	0,010	0,300	5853	2	6276
selen	Selenium	µg/l	< 0,002	= 20,10	1,390	1,195	1,000	0,600	2,500	5493	7	6281

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
sírany	Sulfate	mg/l	< 0,500	= 307,4	58,942	45,074	46,500	15,20	113,00	297	13	9501
sodík	Sodium	mg/l	< 0,100	= 330,0	13,055	9,653	9,700	3,200	23,300	113	3	6480
stříbro	Silver	µg/l	< 0,050	= 8,420	2,870	2,058	1,000	1,000	10,000	1307	0	1327
styren	Styrene	µg/l	< 0,050	< 0,500	0,192	0,188	0,200	0,100	0,200	410	0	410
teplota	Temperature	°C	= 1,100	= 26,00	11,497	10,869	11,200	6,600	17,000	0		34099
tetrachlorethen	Tetrachlorethene	µg/l	< 0,050	= 8,300	0,311	0,283	0,200	0,100	0,500	6074	0	6299
tetrachlorethen a trichlorethen	PCE and TCE	µg/l	= 0,000	= 140,6	0,081	0,028	0,000	0,000	0,000	0	4	6298
tetrachlormethan	Tetrachlormethane	µg/l	< 0,100	= 12,00	0,168	0,140	0,100	0,100	0,220	395		398
toluen	Toluene	µg/l	< 0,050	= 4,110	0,318	0,262	0,100	0,100	1,000	1906	0	1940
trihalomethany	THM	µg/l	= 0,000	= 238,2	7,958	4,241	3,930	0,500	21,400	1135	3	6186
trihalomethany-součet	Trihalomethane-sum	µg/l	= 0,000	= 238,2	8,084	3,916	4,100	0,000	21,700	0	3	4753
trichlorethen	Trichlorethene	µg/l	< 0,050	= 140,0	0,307	0,254	0,100	0,100	0,500	6235	4	6301
trichlormethan	Chloroform	µg/l	< 0,100	= 107,0	4,645	2,133	1,069	0,190	14,100	1917	68	6418
uran	Uranium	µg/l	< 0,001	= 58,80	2,323	1,244	0,860	0,100	6,500	2229	74	5171
vápník	Calcium	mg/l	< 0,010	= 330,0	56,454	43,449	45,200	14,00	108,00	7	1	10572
vápník a hořčík	Hardness	mmol/l	= 0,017	= 13,10	1,946	1,715	1,760	0,560	3,420	11	8418	13213
xyleny	Xylene	µg/l	= 0,000	= 21,81	0,286	0,197	0,100	0,000	0,500	1098	0	1619
zákal	Turbidity	ZF(n)	< 0,010	= 61,00	0,641	0,562	0,500	0,180	1,080	14101	120	33337
železo	Iron	mg/l	< 0,001	= 20,40	0,066	0,063	0,050	0,020	0,130	15136	968	33735

KTJ*=KTJ (MPN)/100 ml

Tab. A3b. Jakost pitné vody – ukazatele pesticidní látky (všechny oblasti). Rok 2021

Tab. A3b. Quality of drinking water – pesticides (all zones). 2021

Druh PL (type of pesticide): ML – mateřská látka (mother compound), RM – relevantní metabolit (relevant metabolite), NM – nerelevantní metabolit (non-relevant metabolite)

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
			unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
1,2,4-triazol	288-88-0	RM	µg/l	< 0,010	= 0,056	0,015	0,015	0,010	0,010	0,033	91	0	119
2,4,5-T	93-76-5	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	231	0	231
2,4-D	94-75-7	RM	µg/l	< 0,010	= 0,038	0,019	0,019	0,020	0,010	0,025	3037	0	3 041
2,4-DDD	53-19-0	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,007	0,007	0,010	0,001	0,010	127	0	127
2,4-DDE	3424-82-6	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,007	0,007	0,010	0,001	0,010	127	0	127
2,4-DDT	789-02-6	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,008	0,001	0,010	164	0	164
2,6-dichlorbenzamid	2008-58-4	NM	µg/l	< 0,005	= 0,750	0,011	0,008	0,010	0,003	0,013	2265	0	2315
4,4-DDD	72-54-8	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,002	0,002	0,001	0,001	0,010	552	0	552
4,4-DDE	72-55-9	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,003	0,003	0,001	0,001	0,010	991	0	991
4,4-DDT	50-29-3	ML	µg/l	< 0,001	< 0,100	0,005	0,005	0,005	0,002	0,010	1102	0	1 102
acetochlor	34256-82-1	ML	µg/l	< 0,005	= 0,082	0,020	0,020	0,020	0,010	0,030	4781	0	4 786
acetochlor ESA	187022-11-3	RM	µg/l	< 0,010	= 1,380	0,037	0,035	0,025	0,020	0,044	3685	114	4 321
acetochlor OA	194992-44-4	RM	µg/l	< 0,010	= 0,443	0,026	0,025	0,025	0,020	0,030	4171	7	4 232
aclonifen	74070-46-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	49	0	49
alachlor	15972-60-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	4846	0	4 846
alachlor ESA	142363-53-9	NM	µg/l	÷ 0,002	= 6,480	0,124	0,027	0,013	0,010	0,302	2787	129	4321
alachlor OA	171262-17-2	NM	µg/l	< 0,010	= 0,362	0,013	0,012	0,013	0,010	0,015	4173	0	4185
aldicarb	116-06-3	ML	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	12	0	12
aldrin	309-00-2	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,003	0,003	0,002	0,001	0,005	1030	0	1 030
alfa-endosulfan	959-98-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,008	0,008	0,010	0,002	0,010	148	0	148
alfa-HCH	319-84-6	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,010	0,001	0,010	170	0	170
ametryn	834-12-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,007	0,007	0,005	0,005	0,010	194	0	194
aminomethylphosphonic acid	1066-51-9	RM	µg/l	< 0,020	= 0,130	0,049	0,049	0,050	0,030	0,050	842	1	851
aminopyralid	150114-71-9	ML	µg/l	< 0,010	< 0,100	0,042	0,042	0,050	0,020	0,050	973	0	973
atrazin	1912-24-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,362	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	4802	3	5 092
atrazin-desisopropyl	1007-28-9	RM	µg/l	< 0,010	= 0,347	0,019	0,019	0,020	0,010	0,025	3792	0	3 816
azoxystrobin	131860-33-8	ML	µg/l	< 0,005	= 0,230	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	3092	6	3 113

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
bentazon	25057-89-0	ML	µg/l	< 0,010	= 0,633	0,018	0,018	0,010	0,010	0,025	3653	13	3 749
bentazon-methyl	61592-45-8	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,016	0,016	0,010	0,010	0,030	800	0	800
beta-endosulfan	33213-65-9	ML	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,008	0,008	0,010	0,002	0,010	126	0	126
beta-HCH	319-85-7	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,007	0,007	0,010	0,001	0,010	156	0	156
boskalid	188425-85-6	ML	µg/l	= 0,001	= 0,001	0,017	0,017	0,025	0,005	0,025	2326	0	2 327
bromacil	314-40-9	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	4	0	4
carbendazim	10605-21-7	ML	µg/l	< 0,010	= 0,063	0,023	0,022	0,025	0,010	0,025	1774	0	1 775
carboxin	5234-68-4	ML	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1314	0	1 314
cis-chlordan	5103-71-9	RM	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,006	0,006	0,005	N	N	5	0	5
clomazon	81777-89-1	ML	µg/l	< 0,010	= 0,020	0,018	0,018	0,025	0,010	0,025	2436	0	2 438
clopyralid	1702-17-6	ML	µg/l	< 0,020	= 1,200	0,027	0,027	0,025	0,025	0,030	3258	3	3 264
cyanazin	21725-46-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,010	0,019	0,018	0,025	0,010	0,025	2616	0	2 620
cyproconazol	94361-06-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,018	0,018	0,020	0,010	0,025	3015	0	3 015
cyprodinil	121552-61-2	ML	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1366	0	1 366
DEET	134-62-3	ML	µg/l	< 0,010	= 0,110	0,012	0,012	0,010	0,010	0,017	269	1	321
delta-HCH	319-86-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,009	0,009	0,010	0,001	0,010	76	0	76
desethylatrazin	6190-65-4	RM	µg/l	< 0,005	= 0,678	0,018	0,017	0,010	0,005	0,025	4330	12	4 910
desethyl-desisopropyl atrazin	3397-62-4	RM	µg/l	< 0,005	= 0,379	0,021	0,021	0,025	0,010	0,025	2778	5	2 853
desethylterbuthylazin	30125-63-4	RM	µg/l	< 0,005	= 0,195	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	4333	1	4 381
desmedipham	13684-56-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	2106	0	2 106
desmetryn	1014-69-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,013	0,013	0,010	0,010	0,020	1203	0	1 203
diazinon	333-41-5	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	1054	0	1 054
dicamba	1918-00-9	ML	µg/l	< 0,010	= 0,578	0,029	0,029	0,030	0,025	0,035	3124	1	3 125
dieldrin	60-57-1	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,003	0,003	0,002	0,001	0,010	1023	0	1 023
difenoconazol	119446-68-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	2252	0	2 252
diflufenican	83164-33-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	2668	0	2 668
dichlobenil	1194-65-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,013	0,013	0,010	0,010	0,025	454	0	454
dichlormid	37764-25-3	ML	µg/l	< 0,025	< 0,050	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	1361	0	1 361
dichlorprop	120-36-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,022	0,022	0,025	0,010	0,025	2010	0	2 010
dichlorvos	62-73-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,023	0,023	0,025	0,020	0,025	1071	0	1 071
dikvát dibromid	85-00-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,018	0,018	0,010	0,010	0,050	155	0	155
dimethachlor	50563-36-5	ML	µg/l	< 0,005	= 0,180	0,017	0,016	0,010	0,010	0,025	3902	2	3 905

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
dimethachlor ESA	CASID30748	NM	µg/l	< 0,010	= 1,540	0,023	0,014	0,013	0,010	0,025	2928	0	3274
dimethachlor OA	1086384-49-7	RM	µg/l	< 0,010	= 0,228	0,024	0,024	0,025	0,020	0,030	3089	5	3 099
dimethenamid	87674-68-8	ML	µg/l	< 0,005	= 0,040	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	2880	0	2 881
dimethenamid ESA	205939-58-8	RM	µg/l	< 0,010	= 0,389	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	854	3	862
dimethenamid OA	380412-59-9	RM	µg/l	< 0,020	= 0,031	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	359	0	361
dimethoat	60-51-5	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,020	0,010	0,025	3184	0	3 184
dimethomorph	110488-70-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	416	0	416
dimoxystrobin	149961-52-4	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	753	0	753
diuron	330-54-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,016	0,016	0,010	0,010	0,025	1232	0	1 232
diuron-desmethyl	3567-62-2	RM	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	216	0	216
endosulfan sulfát	1031-07-8	RM	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,012	0,012	0,005	N	N	6	0	6
endrin	72-20-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,007	0,007	0,005	0,002	0,010	217	0	217
endrin aldehyd	7421-93-4	RM	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,026	0,025	0,026	N	N	2	0	2
epoxiconazol	133855-98-8	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,010	0,030	3141	0	3 141
epsilon-HCH	6108-10-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,006	0,006	0,005	N	N	5	0	5
ethofumesat	26225-79-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	2830	0	2 830
ethoprophos	13194-48-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	2	0	2
fenhexamid	126833-17-8	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	753	0	753
fenitrothion	122-14-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,026	0,026	0,030	0,020	0,030	227	0	227
fenpropidin	67306-00-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,020	0,010	0,025	2850	0	2 850
fenpropimorph	67564-91-4	ML	µg/l	< 0,005	= 0,025	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	2437	0	2 440
fenuron	101-42-8	ML	µg/l	< 0,005	= 1,050	0,022	0,022	0,025	0,010	0,025	1904	1	1 907
fluazifop	69335-91-7	ML	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	47	0	47
fluazifop-butyl	79241-46-6	ML	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	290	0	290
fluazifop-P-butyl	83066-88-0	RM	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,024	0,024	0,025	0,020	0,025	1320	0	1 320
flufenacet	142459-58-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,005	0,025	1381	0	1 381
fluroxypyr	69377-81-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,022	0,022	0,020	0,020	0,025	2873	0	2 873
flusilazol	85509-19-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,023	0,023	0,025	0,025	0,025	1453	0	1 453
glufosinat	51276-47-2	ML	µg/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	70	0	70
haloxyfop-R-methyl	72619-32-0	ML	µg/l	< 0,025	< 0,030	0,026	0,026	0,025	0,025	0,030	1337	0	1 337
heptachlor	76-44-8	ML	µg/l	< 0,000	< 0,020	0,004	0,004	0,003	0,001	0,010	1110	0	1 110
heptachlor epoxid	1024-57-3	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,004	0,004	0,003	0,002	0,010	563	0	563

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka unit	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet sum
				minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
heptachlorepoxid A	28044-83-9	RM	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	38	0	38
hexachlorbenzen	118-74-1	ML	µg/l	< 0,001	= 0,041	0,003	0,003	0,002	0,001	0,010	1100	0	1 101
hexachlorethan	67-72-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	1	0	1
hexazinon	51235-04-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,432	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	4650	14	4 828
hydroxyatrazin	2163-68-0	NM	µg/l	< 0,005	= 0,110	0,009	0,007	0,010	0,003	0,013	3619	0	3728
hydroxysimazin	2599-11-3	RM	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,012	0,012	0,010	0,005	0,020	1190	0	1 190
chlorbromuron	13360-45-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	70	0	70
chlorfeninfos	470-90-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,019	0,018	0,025	0,010	0,025	2197	0	2 197
chloridazon-desphenyl	6339-19-1	NM	µg/l	< 0,010	= 11,600	0,145	0,026	0,015	0,005	0,291	2870	7	4123
chloridazon	1698-60-8	ML	µg/l	< 0,005	= 0,024	0,016	0,016	0,010	0,010	0,025	3955	0	3 969
chloridazon-methyl-desphenyl	17254-80-7	NM	µg/l	< 0,010	= 1,200	0,025	0,014	0,013	0,005	0,036	3489	0	4133
chlormequat chlorid	999-81-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,017	0,017	0,010	0,010	0,050	154	0	154
chlorpyrifos	2921-88-2	RM	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,015	0,015	0,020	0,005	0,025	3174	0	3 174
chlorpyrifos-methyl	5598-13-0	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,010	0,010	0,005	0,005	0,020	123	0	123
chlorsulfuron	64902-72-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,016	0,016	0,020	0,010	0,020	348	0	348
chlortoluron	15545-48-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,125	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	3598	1	3 615
chlortoluron-desmethyl	22175-22-0	RM	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,020	0,005	0,025	2774	0	2 774
imidacloprid	138261-41-3	ML	µg/l	< 0,005	= 0,050	0,006	0,006	0,005	0,005	0,010	131	0	141
iprovalikarb	140923-17-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1342	0	1 342
isodrin	465-73-6	ML	µg/l	< 0,002	< 0,010	0,005	0,005	0,002	0,002	0,010	106	0	106
isoproturon	34123-59-6	ML	µg/l	< 0,005	= 0,013	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	3657	0	3 658
isoproturon-desmethyl	56046-17-4	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,020	0,020	0,020	0,010	0,025	2504	0	2 504
isoproturon-monodesmethyl	34123-57-4	RM	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	2064	0	2 064
kresoxim-methyl	143390-89-0	ML	µg/l	< 0,025	< 0,030	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1361	0	1 361
lenacil	2164-08-1	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,005	0,025	2444	0	2 444
lindan (gama-HCH)	58-89-9	ML	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,004	0,004	0,003	0,001	0,010	1101	0	1 101
linuron	330-55-2	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,018	0,018	0,020	0,005	0,025	3027	0	3 027
MCPA	94-74-6	RM	µg/l	< 0,010	< 0,100	0,018	0,018	0,020	0,010	0,025	3470	0	3 470
MCPB	94-81-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,023	0,023	0,025	0,020	0,025	1798	0	1 798
MCPP	93-65-2	ML	µg/l	< 0,010	= 0,094	0,018	0,018	0,020	0,010	0,025	2903	0	2 907
mefenpyr-diethyl	135590-91-9	ML	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1314	0	1 314
mesotrion	104206-82-8	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,024	0,024	0,025	0,020	0,025	1514	0	1 514

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka unit	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet sum
				minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
metalaxyl	57837-19-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	145	0	145
metamitron	41394-05-2	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,022	0,021	0,025	0,010	0,030	2966	0	2 966
metazachlor	67129-08-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,055	0,015	0,015	0,010	0,005	0,025	4801	0	4 817
metazachlor ESA	172960-62-2	NM	µg/l	< 0,010	= 7,280	0,133	0,030	0,013	0,010	0,336	2432	5	4272
metazachlor OA	1231244-60-2	NM	µg/l	< 0,010	= 2,460	0,033	0,018	0,013	0,010	0,047	3485	0	4177
metconazol	125116-23-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,005	0,025	2568	0	2 568
methabenzthiazuron	18691-97-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,009	0,009	0,005	0,005	0,020	103	0	103
methamidofos	10265-92-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	207	0	207
methoxyfenozid	161050-58-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,022	0,022	0,025	0,005	0,025	1964	0	1 964
methoxychlor	72-43-5	ML	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,006	0,006	0,005	0,002	0,010	1066	0	1 066
metobromuron	3060-89-7	ML	µg/l	< 0,010	= 0,026	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	1412	0	1 413
metolachlor ESA	171118-09-5	NM	µg/l	< 0,010	= 2,930	0,047	0,019	0,013	0,010	0,109	3007	0	4243
metolachlor OA	152019-73-3	NM	µg/l	< 0,010	= 4,470	0,018	0,014	0,013	0,010	0,025	3920	0	4185
metoxuron	19937-59-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	1416	0	1 416
metribuzin	21087-64-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,019	0,019	0,020	0,010	0,030	1784	0	1 784
metribuzin-desamino	35045-02-4	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,014	0,014	0,010	0,010	0,030	1382	0	1 382
metribuzin-desamino-diketo	52236-30-3	RM	µg/l	< 0,010	= 0,061	0,024	0,024	0,020	0,020	0,030	843	0	846
mirex	2385-85-5	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,005	0,005	0,005	N	N	6	0	6
monolinuron	1746-81-2	ML	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,009	0,009	0,005	0,005	0,020	104	0	104
N- (fosfonomethyl) glycin	1071-83-6	ML	µg/l	< 0,025	= 0,100	0,052	0,052	0,050	0,050	0,050	796	0	797
napropamid	15299-99-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,012	0,012	0,010	0,005	0,025	1332	0	1 332
nicosulfuron	111991-09-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	145	0	145
oxychlordan	27304-13-8	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,005	0,005	0,005	N	N	6	0	6
parathion-methyl	298-00-0	ML	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	87	0	87
pendimethalin	40487-42-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,022	0,022	0,025	0,010	0,030	2798	0	2 798
pentachlorbenzen	608-93-5	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,007	0,007	0,010	0,001	0,010	116	0	116
pentachlorfenol	87-86-5	ML	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,005	N	N	2	0	2
pethoxamid	106700-29-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,310	0,018	0,018	0,025	0,005	0,025	2615	5	2 630
phenmedipham	13684-63-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,018	0,018	0,025	0,005	0,025	2375	0	2 375
phosalon	2310-17-0	ML	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,017	0,017	0,020	N	N	6	0	6
pikoxystrobin	117428-22-5	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1146	0	1 146
pirimifos-methyl	29232-93-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	2	0	2

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
PL celkem	—	—	µg/l	= 0,000	= 1,600	0,053	0,050	0,028	0,000	0,100	2260	26	4 983
prochloraz	67747-09-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,100	0,020	0,020	0,020	0,010	0,025	2949	0	2 949
prometon	1610-18-0	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	4	0	4
prometryn	7287-19-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,015	0,015	0,010	0,010	0,025	1730	0	1 730
propaguizafop	111479-05-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,017	0,017	0,010	0,010	0,025	820	0	820
propachlor	1918-16-7	ML	µg/l	< 0,005	= 0,186	0,013	0,013	0,010	0,010	0,020	1490	1	1 491
propachlor ESA	947601-88-9	RM	µg/l	< 0,020	= 4,935	0,048	0,040	0,034	0,020	0,040	502	8	516
propachlor OA	70628-36-3	RM	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,032	0,032	0,030	0,030	0,050	288	0	288
propamocarb	24579-73-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,030	0,025	0,025	0,025	0,025	0,030	1244	0	1 244
propazin	139-40-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,005	0,014	0,014	0,010	0,010	0,025	1540	0	1 541
propiconazol	60207-90-1	ML	µg/l	< 0,005	= 0,016	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	3191	0	3 193
prosulfocarb	52888-80-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	47	0	47
prothiofos	34643-46-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	8	0	8
prothiokonazol	178928-70-6	ML	µg/l	< 0,010	= 0,066	0,030	0,030	0,025	0,010	0,050	1852	0	1 860
pyridat	55512-33-9	ML	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	N	N	4	0	4
pyrimethanil	53112-28-0	ML	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	1342	0	1 342
quinmerac	90717-03-6	ML	µg/l	< 0,005	= 0,024	0,017	0,017	0,025	0,005	0,025	2461	0	2 476
quinoxifen	124495-18-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,040	0,023	0,023	0,025	0,010	0,025	1593	0	1 593
quizalofop-p-ethyl	100646-51-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,012	0,012	0,005	0,005	0,025	833	0	833
sebutylazin	7286-69-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,022	0,022	0,025	0,010	0,025	1815	0	1 815
simazin	122-34-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,098	0,015	0,015	0,010	0,005	0,025	4107	0	4 127
simetryn	1014-70-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	4	0	4
S-metolachlor	87392-12-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,130	0,015	0,015	0,010	0,005	0,025	4425	1	4 463
spiroxamin	118134-30-8	ML	µg/l	< 0,010	= 0,039	0,018	0,018	0,025	0,010	0,025	2611	0	2 615
tebuconazol	107534-96-3	ML	µg/l	< 0,005	= 0,028	0,016	0,016	0,020	0,005	0,025	3530	0	3 535
terbuthylazin	5915-41-3	ML	µg/l	< 0,005	= 0,350	0,016	0,015	0,010	0,005	0,025	4660	7	4 701
terbuthylazin-hydroxy	66753-07-9	RM	µg/l	< 0,005	= 0,170	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	3593	1	3 700
terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy	66753-06-8	RM	µg/l	< 0,005	= 0,040	0,014	0,014	0,010	0,005	0,025	2431	0	2 460
terbutryn	886-50-0	ML	µg/l	< 0,005	= 0,013	0,018	0,018	0,020	0,010	0,025	2741	0	2 742
thiaklopid	111988-49-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,018	0,018	0,025	0,005	0,025	2506	0	2 506
thiamethoxam	153719-23-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,006	0,006	0,005	0,005	0,010	141	0	141
thiophanate-methyl	23564-05-8	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,022	0,022	0,025	0,010	0,030	2810	0	2 810

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	medián	kvantil		<MS	>LH	počet
			unit	minimum	maximum	average	geom. m.	median	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
thiram	137-26-8	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	168	0	168
trans-chlordan	5103-74-2	RM	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,005	N	N	4	0	4
triadimefon	43121-43-3	RM	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	6	0	6
triallat	2303-17-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	90	0	90
trietazin	1912-26-1	ML	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	70	0	70
trifloxystrobin	141517-21-7	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	608	0	608
trifluralin	1582-09-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,005	0,005	0,005	0,002	0,010	219	0	219
trinexapac-ethyl	95266-40-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	1851	0	1 851

Tab. B1. Podíl pitné vody na expozici obyvatelstva vybraným škodlivinám. Rok 2021

Tab. B1. Exposure of population to selected contaminants from drinking water ingestion. 2021

ukazatel	% expozičního limitu			
	> 5 000 obyvatel		≤ 5 000 obyvatel	
	medián	kvantil 90	medián	kvantil 90
arsen	<1	1,46	<1	1,78
dusitany	<1	<1	<1	<1
dusičnany	7,60	7,62	8,57	8,62
hliník	<1	<1	<1	<1
kadmium	<1	<1	<1	<1
mangan	<1	<1	<1	<1
měď	<1	<1	<1	<1
nikl	<1	1,07	<1	1,49
olovo	<1	<1	<1	<1
rtuť	<1	<1	<1	<1
trichlormethan	<1	<1	<1	<1

Tab. B2. Rozdělení expozice obyvatelstva vybraným látkám z pitné vody. Rok 2021

Tab. B2. Distribution of population exposure to selected contaminants from drinking water. 2021

% exp. Limitu →	> 5 000 obyvatel				≤ 5 000 obyvatel			
	< 1	1 – 10	10 – 20	> 20	< 1	1 – 10	10 – 20	> 20
	% obyv.	% obyv.	% obyv.	% obyv.	% obyv.	% obyv.	% obyv.	% obyv.
arsen	8,7	91,1	0,1	0,0	17,8	81,3	0,9	0,1
dusitany	97,9	2,1	0,0	0,0	97,9	2,1	0,0	0,0
dusičnany	4,9	59,1	29,7	6,3	8,9	56,7	24,8	9,6
hliník	100,0	0,0	0,0	0,0	99,4	0,6	0,0	0,0
kadmium	68,4	31,6	0,0	0,0	67,4	32,5	0,1	0,0
mangan	98,9	1,1	0,0	0,0	96,7	3,3	0,0	0,0
měď	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
nikl	76,0	24,0	0,0	0,0	58,0	41,5	0,5	0,0
olovo	88,6	11,4	0,0	0,0	85,0	15,0	0,0	0,0
rtuť	100,0	0,0	0,0	0,0	99,4	0,6	0,0	0,0
trichlormethan	62,0	38,0	0,0	0,0	87,3	12,7	0,0	0,0

Tab. B3. Vybrané charakteristiky jakosti pitné vody. Rok 2018 – 2021

Tab. B3. Selected characteristics of drinking water quality. 2018 – 2021

a) oblasti zásobující více než 5 000 osob (water supply zone which serving more than 5,000 persons)

Charakteristika	2021	2020	2019	2018
Četnost překročení LH (%) – intestinální enterokoky	0,11	0,15	0,07	0,07
Četnost překročení LH (%) – Escherichia coli	0,06	0,06	0,03	0,03
Četnost překročení LH (%) – koliformní bakterie	1,39	1,43	1,18	0,94
Četnost překročení LH (%) – MO – počet organismů	0,06	0,05	0,04	0,05
Četnost překročení LH (%) – MO – živé organismy	0,21	0,21	0,03	0,6
Četnost překročení MH (%) – chuť	0,53	0,42	0,28	0,11
Četnost překročení MH (%) – pach	0,24	0,13	0,18	0,16
Četnost překročení MH (%) – FCH ukazatele	0,51	0,48	0,45	0,39
Četnost překročení NMH (%) – FCH ukazatele	0,15	0,06	0,06	0,07
Četnost překročení NMH (%) – PL ukazatele	0	0,07	0,09	0,09
Četnost překročení chlorečnany a chloritany**	0,89	1,42	1,52	–
Četnost překročení tetrachlorethen a trichlorethen*	0,14	0	0	–
Četnost překročení poměrů NO ₃ a NO ₂ , NMH (%)***	0,90	0,07	0,11	–
Denní přívod (% exp. limitu) – dusičnany	7,60	6,75	6,84	6,87
Denní přívod (% exp. limitu) – trichlormethan	0,86	0,80	0,79	0,78
Odhad zvýšení rizika Rmin (1/rok)	1,02E-07	1,00E-07	1,03E-07	1,02E-07
Odhad zvýšení rizika Rmax (1/rok)	1,89E-07	1,02E-07	3,11E-06	1,9E-07

b) oblasti zásobující do 5 000 osob (water supply zone which serving less than 5,000 persons)

Charakteristika	2021	2020	2019	2018
Četnost překročení LH (%) – intestinální enterokoky	1,77	2,16	1,6	1,56
Četnost překročení LH (%) – Escherichia coli	1,12	1,3	1,08	0,95
Četnost překročení LH (%) – koliformní bakterie	4,63	4,95	4,32	3,97
Četnost překročení LH (%) – MO – poč, organismů	0,01	0,05	0,07	0,07
Četnost překročení LH (%) – MO – živé organismy	0,7	0,56	0,65	0,42
Četnost překročení MH (%) – chuť	0,88	1,02	0,56	0,34
Četnost překročení MH (%) – pach	0,17	0,15	0,7	0,21
Četnost překročení MH (%) – FCH ukazatele	1,83	1,1	1,99	1,61
Četnost překročení NMH (%) – FCH ukazatele	0,38	0,48	0,56	0,39
Četnost překročení NMH (%) – PL ukazatele	0,67	0,21	0,26	0,29
Četnost překročení chlorečnany a chloritany**	4,33	4,18	5,03	–
Četnost překročení tetrachlorethen a trichlorethen*	0,14	0	0	–
Četnost překročení poměrů NO ₃ a NO ₂ , NMH (%)***	1,35	1,5	1,62	–
Denní přívod (% exp. limitu) – dusičnany	8,57	8,19	8,27	8,38
Denní přívod (% exp. limitu) – trichlormethan	0,36	0,36	0,35	0,30
Odhad zvýšení rizika Rmin (1/rok)	5,04E-08	7,80E-08	4,41E-08	4,7E-08
Odhad zvýšení rizika Rmax (1/rok)	1,65E-07	1,93E-07	1E-07	3,1E-06

Podle poznámky č.16, * č. 28, a * č.13 vyhlášky č.252/2004 Sb. v platném znění

Tab. C1a. Jakost pitné vody ve veřejných a komerčních studních. Rok 2021

Tab. C1a. Quality of drinking water in the public and commercial wells. 2021.

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	me.	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
1,2,3,4-tetrachlorbenzen	1,2,3,4-tetrachlorbenzen	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	2	0	2
1,2,3,5-tetrachlorbenzen	1,2,3,5-tetrachlorbenzen	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	N	N	2	0	2
1,2,4,5-tetrachlorbenzen	1,2,4,5-tetrachlorbenzen	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	N	N	1	0	1
1,2-dichlorbenzen	1,2-dichlorbenzen	µg/l	< 0,100	< 0,200	0,198	0,197	0,200	0,200	0,200	40	0	40
1,2-dichlorethan	1,2-dichlorethane	µg/l	< 0,100	= 0,750	0,384	0,354	0,300	0,100	0,750	1 189	0	1 190
1,2-dichlorethen	1,2-dichlorethene	µg/l	< 1,000	< 2,000	1,264	1,226	1,000	1,000	2,000	53	0	53
1,3-dichlorbenzen	1,3-dichlorbenzen	µg/l	< 0,200	< 0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	39	0	39
1,4-dichlorbenzen	1,4-dichlorbenzen	µg/l	< 0,200	< 0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	39	0	39
akrylamid	Akrylamid	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	8	0	8
amonné ionty	Ammonium ions	mg/l	< 0,010	= 7,130	0,073	0,069	0,050	0,020	0,100	3 305	27	3 942
antimon	Antimony	µg/l	< 0,002	= 8,800	1,051	0,792	1,000	0,100	2,490	1 063	4	1 205
arsen	Arsenic	µg/l	< 0,002	= 86,70	2,044	1,354	1,000	0,400	5,000	756	12	1 223
barva	Colour	mg/l Pt	< 0,050	> 75,00	5,183	4,344	5,000	2,000	8,000	2 758	46	3 931
benzen	Benzene	µg/l	< 0,020	< 1,000	0,226	0,216	0,150	0,100	0,500	1 200	0	1 200
benzo(a)pyren	Benzo(a)pyrene	µg/l	< 0,000	= 0,017	0,002	0,002	0,002	0,001	0,005	1 191	1	1 201
benzo(b)fluoranthen	Benzo(b)fluoranthene	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,007	0,007	0,003	0,001	0,020	384	0	384
benzo(ghi)perylene	Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,007	0,007	0,003	0,001	0,020	384	0	384
benzo(k)fluoranthen	Benzo(k)fluoranthene	µg/l	< 0,000	< 0,020	0,007	0,007	0,003	0,001	0,020	384	0	384
beryllium	Beryllium	µg/l	= 0,000	= 2,910	0,178	0,168	0,110	0,050	0,500	723	0	771
bor	Boron	mg/l	= 0,002	= 11,00	0,086	0,074	0,050	0,005	0,150	679	4	1 206
bromdichlormethan	Bromdichlormethane	µg/l	< 0,100	= 37,20	1,276	0,858	0,500	0,100	3,080	536	0	1 049
bromičnany	Bromate	µg/l	< 0,500	= 39,90	3,543	3,229	3,000	1,500	5,000	1 018	12	1 051
bromoform	Bromoform	µg/l	< 0,100	= 14,20	0,553	0,446	0,300	0,100	1,200	802	0	1 044

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	me.	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
celkový organický uhlík	TOC	mg/l	< 0,100	= 42,00	1,616	1,377	1,100	0,500	3,100	616	60	2 478
Clostridium perfringens	Clostridium perfringens	KTJ*	= 0,000	= 4,000	0,015	0,007	0,000	0,000	0,000	0	3	477
dibromchlormethan	Dibromchlormethane	µg/l	< 0,100	= 24,80	0,857	0,636	0,500	0,100	2,000	594	0	1 046
dichlormethan	Dichlormethane	µg/l	< 0,100	< 2,600	1,452	1,198	2,000	0,100	2,600	81	0	81
dusičnany	Nitrate	mg/l	< 0,100	= 220,0	15,458	9,557	8,900	2,000	38,600	757	106	4 065
dusičnany a dusitany	Nitrogen ratio	mg/l	= 0,000	= 4,400	0,298	0,264	0,180	0,000	0,760	0	78	3 148
dusitany	Nitrite	mg/l	< 0,001	= 3,270	0,031	0,030	0,020	0,005	0,050	2 862	6	3 168
epichlorhydrin	Epichlorhydrine	µg/l	< 0,100	< 0,100	0,100	0,100	0,100	N	N	6	0	6
Escherichia coli	Escherichia coli	KTJ*	= 0	> 100	0,3797	0,054	0,000	0,000	0,000	1,000	114	4 217
ethylbenzen	Ethylbenzen	µg/l	< 0,050	< 1,000	0,157	0,145	0,100	0,100	0,200	269	0	269
fluoridy	Fluoride	mg/l	< 0,020	= 1,600	0,191	0,182	0,150	0,077	0,320	574	2	1 200
fosforečnany	Phosphate	mg/l	< 0,040	= 0,109	0,058	0,058	0,050	N	N	5		6
hexachlorbutadien	Hexachlorbutadien	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	2	0	2
hliník	Aluminium	mg/l	< 0,001	= 0,811	0,031	0,030	0,020	0,005	0,050	887	17	1 326
hořčík	Magnesium	mg/l	< 0,015	= 138,6	11,303	7,834	8,000	1,870	24,800	52	7	1 279
humínové latky	Humic acids	mg/l	= 0,410	= 0,410	1,353	1,245	1,500	N	N	3		4
chlor celkový	Chlorine total	mg/l	< 0,020	= 1,100	0,322	0,284	0,190	0,020	1,100	2	4	12
chlor volný	Chlorine residual	mg/l	< 0,010	= 3,080	0,112	0,105	0,050	0,020	0,280	1 247	90	3 780
chlorbenzen	Chlorbenzen	µg/l	< 0,100	< 0,750	0,259	0,241	0,200	0,100	0,750	82	0	82
chlorečnany	Chlorate	µg/l	< 0,010	= 10500	89,090	36,498	36,000	10,000	165,000	532	75	1 048
chlorečnany a chloritany	Chlorate and Chlorite	µg/l	= 0,000	= 10500	79,885	7,170	0,000	0,000	169,000	0	74	995
chlorethen (vinylchlorid)	Chlorethene	µg/l	< 0,050	< 0,500	0,176	0,171	0,200	0,100	0,200	295	0	295
chloridy	Chloride	mg/l	= 0,863	= 469,0	31,277	16,589	15,900	3,460	75,700	145	68	1 373
chloritany	Chlorite	µg/l	= 0,160	= 624,0	25,015	17,365	20,000	10,000	50,000	975	9	1 021
chrom	Chromium	µg/l	= 0,001	= 40,30	2,754	1,767	1,000	0,500	10,000	895	0	1 199

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	me.	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
CHSK-Mn	COD-Mn	mg/l	< 0,100	= 16,00	1,060	0,946	0,800	0,400	2,000	434	27	1 725
chut'	Taste	—	— —	— —	—	—	—	—	—	—	44	3 666
indeno(1,2,3-cd)pyren	Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,009	0,009	0,003	0,002	0,020	363	0	363
intestinální enterokoky	Enterococci	KTJ*	= 0	= 120	0,6346	0,0862	0	0	0	0	58	1 478
kadmium	Cadmium	µg/l	< 0,000	= 2,510	0,309	0,275	0,200	0,060	0,542	1 080	0	1 219
koliformní bakterie	Coliform bacteria	KTJ*	= 0,000	> 201,0	3,445	0,302	0,000	0,000	0,000	0	395	4 333
konduktivita	Conductivity	mS/m	< 0,100	= 274,0	45,304	34,509	39,100	10,400	88,300	17	54	3 921
kyanidy celkové	Cyanide	mg/l	< 0,001	= 0,035	0,007	0,007	0,005	0,002	0,010	1 169	0	1 199
mangan	Manganese	mg/l	< 0,001	= 22,90	0,043	0,031	0,010	0,001	0,050	1 046	199	2 326
měď	Copper	µg/l	= 0,005	= 290,0	14,265	8,875	8,600	2,300	30,000	436	0	1 223
microcystin-LR	Microcystin-LR	µg/l	< 0,100	< 0,100	0,100	0,100	0,100	N	N	1	0	1
MO - abioseston	Abiosestone	procenta	= 0,000	= 5,000	1,246	1,182	1,000	1,000	2,000	509	0	1 857
MO - počet organismů	Total algae	jedinci/ml	= 0,000	= 164,0	0,393	0,069	0,000	0,000	0,000	0	1	1 841
MO - živé organismy	Live algae	jedinci/ml	= 0,000	= 164,0	0,107	0,009	0,000	0,000	0,000	0	9	1 868
nikl	Nickel	µg/l	< 0,002	= 47,10	3,408	2,599	2,000	0,700	6,500	649	6	1 205
olovo	Lead	µg/l	< 0,001	= 40,20	1,826	1,328	1,000	0,310	5,000	899	3	1 227
oxid chloričitý	Chlordioxide	mg/l	< 0,060	= 0,100	0,080	0,080	0,080	N	N	1		2
pach	Odour	—	— —	— —	—	—	—	—	—	—	27	3 893
PCB	PCB	ug/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	0,001	N	N	4		4
pH	pH	—	= 0,000	= 10,90	7,054	7,031	7,100	6,300	7,700	0	525	3 952
počty kolonií při 22 °C	Colony count 22 °C	KTJ/ml	= 0	> 3000	46,8136	5,2011	3	0	105	8		4 191
počty kolonií při 36 °C	Colony count 36 °C	KTJ/ml	= 0	> 3000	17,0052	2,5163	1	0	30	8		4 203
polycykl. aromat. uhlovodíky	PAH	µg/l	= 0,000	= 0,096	0,011	0,011	0,003	0,000	0,020	682	0	1 191
rozpuštěné látky	TDS	mg/l	= 215,0	= 249,0	232,000	231,379	232,000	N	N	0		2
rtuť	Mercury	µg/l	< 0,000	= 1,600	0,167	0,162	0,200	0,012	0,300	1 109	1	1 207

ukazatel	indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	minimum	maximum	average	geom. m.	me.	10 %	90 %	<LOQ	>LV	sum
selen	Selenium	µg/l	< 0,002	= 22,20	1,452	1,184	1,000	0,500	3,200	1 022	3	1 199
sírany	Sulfate	mg/l	< 0,500	= 339,0	51,878	37,550	37,500	12,300	110,000	135	10	1 269
sodík	Sodium	mg/l	= 0,900	= 1150	25,078	13,086	11,300	3,700	54,300	94	15	1 233
stříbro	Silver	µg/l	< 0,005	= 13,90	2,981	2,117	1,000	0,500	10,000	314	0	322
styren	Styrene	µg/l	< 0,100	< 0,200	0,164	0,163	0,200	0,100	0,200	63	0	63
teplota	Temperature	°C	= 0,000	= 28,00	11,828	11,462	11,600	8,200	15,900	1	0	4 078
tetrachlorethen	Tetrachlormethane	µg/l	< 0,070	= 60,50	0,414	0,320	0,200	0,100	0,500	1 131	2	1 211
tetrachlorethen a trichlorethen	PCE and TCE	µg/l	= 0,000	= 60,50	0,159	0,060	0,000	0,000	0,000	0	3	1 208
tetrachlormethan	Tetrachlormethane	µg/l	< 0,100	= 0,900	0,114	0,112	0,100	0,100	0,100	68		70
toluen	Toluene	µg/l	< 0,050	= 0,130	0,460	0,380	0,100	0,100	1,000	281	0	282
trihalomethany	THM	µg/l	= 0,000	= 294,0	6,950	2,689	1,500	0,100	16,800	457	7	1 193
trihalomethany-součet	Trihalomethane sum	µg/l	= 0,000	= 294,4	6,526	2,040	1,100	0,000	16,800	0	7	1 028
trichlorethen	Trichlorethene	µg/l	= 0,010	= 6,360	0,310	0,273	0,100	0,100	0,500	1 177	0	1 208
trichlormethan	Chloroform	µg/l	< 0,100	= 292,0	4,799	1,661	0,600	0,100	11,100	539	27	1 228
uran	Uranium	µg/l	= 0,002	= 39,00	2,071	1,055	0,510	0,100	5,000	485	20	1 044
vápník	Calcium	mg/l	= 0,000	= 630	55,765	36,103	39,300	8,600	124,000	18	0	1 279
vápník a hořčík	Hardness	mmol/l	< 0,003	= 17,00	1,869	1,520	1,400	0,320	4,050	24	0	1 351
xyleny	Xylene	µg/l	= 0,000	= 0,000	0,356	0,271	0,100	0,050	0,300	229	0	233
zákal	Turbidity	ZF(n)	< 0,010	= 57,60	0,976	0,670	0,490	0,150	1,800	1 366	93	3 950
železo	Iron	mg/l	< 0,001	= 5,020	0,087	0,076	0,050	0,015	0,170	1 897	265	4 036

KTJ *= KTJ (MPN)/100 ml

Tab. C1b. Jakost pitné vody ve veřejných a komerčních studních, ukazatele pesticidní látk. Rok 20211

Tab. C1b. Quality of drinking water in the public and commercial wells, pesticides. 2021

Druh PL (type of pesticide): ML – mateřská látka (mother compound), RM – relevantní metabolit (relevant metabolite), NM – nerelevantní metabolit (non-relevant metabolite).

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka unit	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet sum
				minimum	maximum	average	geom.m.	me.	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
1,2,4-triazol	288-88-0	RM	µg/l	< 0,010	= 0,062	0,012	0,012	0,010	0,010	0,015	30	0	34
2,4,5-T	93-76-5	ML	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	87	0	87
2,4-D	94-75-7	RM	µg/l	< 0,010	= 0,020	0,019	0,019	0,020	0,010	0,025	471	0	472
2,4-DDD	53-19-0	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,001	0,025	13	0	13
2,4-DDE	3424-82-6	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,001	0,025	13	0	13
2,4-DDT	789-02-6	ML	µg/l	< 0,001	< 0,100	0,008	0,007	0,002	0,002	0,025	36	0	36
2,6-dichlorbenzamid	2008-58-4	NM	µg/l	< 0,005	= 0,548	0,019	0,019	0,020	0,005	0,025	479	0	487
4,4-DDD	72-54-8	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,005	0,005	0,002	0,001	0,010	59	0	59
4,4-DDE	72-55-9	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,006	0,006	0,002	0,001	0,010	87	0	87
4,4-DDT	50-29-3	ML	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,007	0,007	0,005	0,002	0,010	86	0	86
acetochlor	34256-82-1	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,022	0,022	0,025	0,010	0,030	685	0	685
acetochlor ESA	187022-11-3	RM	µg/l	< 0,015	= 1,570	0,034	0,033	0,025	0,020	0,030	645	20	713
acetochlor OA	194992-44-4	RM	µg/l	< 0,010	= 0,398	0,030	0,030	0,025	0,020	0,050	690	4	708
aclonifen	74070-46-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	1	0	1
alachlor	15972-60-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,019	0,019	0,020	0,005	0,025	698	0	698
alachlor ESA	142363-53-9	NM	µg/l	< 0,015	= 2,840	0,063	0,053	0,025	0,020	0,069	580	9	722
alachlor OA	171262-17-2	NM	µg/l	< 0,010	= 0,232	0,029	0,029	0,025	0,020	0,050	705	0	710
aldicarb	116-06-3	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,029	0,029	0,020	0,020	0,050	10	0	10
aldrin	309-00-2	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,005	0,005	0,004	0,001	0,010	60	0	60
alfa-endosulfan	959-98-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,002	0,025	20	0	20
alfa-HCH	319-84-6	ML	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,005	0,005	0,002	0,001	0,025	47	0	47
ametryn	834-12-8	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,014	0,014	0,010	0,005	0,050	43	0	43
amidosulfuron	120923-37-7	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3
aminomethylphosphonic acid	1066-51-9	RM	µg/l	< 0,020	= 0,076	0,065	0,065	0,050	0,050	0,100	105	0	106
aminopyralid	150114-71-9	ML	µg/l	< 0,010	< 0,250	0,038	0,037	0,050	0,020	0,050	226	2	226
atraton	1610-17-9	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	2	0	2
atrazin	1912-24-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,430	0,018	0,018	0,010	0,005	0,025	719	4	786

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom.m.	me.	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
atrazin-desisopropyl	1007-28-9	RM	µg/l	< 0,010	= 0,350	0,021	0,021	0,025	0,010	0,025	634	2	650
azoxystrobin	131860-33-8	ML	µg/l	< 0,005	= 0,190	0,019	0,019	0,020	0,005	0,025	452	1	454
bentazon	25057-89-0	ML	µg/l	< 0,010	= 0,337	0,020	0,020	0,020	0,010	0,025	594	2	614
bentazon-methyl	61592-45-8	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,016	0,016	0,020	0,010	0,020	186	0	186
beta-endosulfan	33213-65-9	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,009	0,009	0,010	0,002	0,025	13	0	13
beta-HCH	319-85-7	ML	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,009	0,009	0,010	0,001	0,025	31	0	31
boskalid	188425-85-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,019	0,019	0,025	0,005	0,025	322	0	322
bromacil	314-40-9	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,034	0,034	0,050	N	N	5	0	5
carbendazim	10605-21-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,023	0,023	0,025	0,020	0,025	309	0	309
carboxin	5234-68-4	ML	µg/l	< 0,025	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	211	0	211
clomazon	81777-89-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	335	0	335
clopyralid	1702-17-6	ML	µg/l	< 0,020	= 0,148	0,026	0,026	0,025	0,020	0,030	587	0	592
cyanazin	21725-46-2	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,022	0,022	0,025	0,010	0,025	370	0	370
cyproconazol	94361-06-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,020	0,010	0,025	445	0	445
cyprodinil	121552-61-2	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	213	0	213
DEET	134-62-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	30	0	30
delta-HCH	319-86-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,025	21	0	21
desethylatrazin	6190-65-4	RM	µg/l	< 0,005	= 1,100	0,022	0,022	0,020	0,005	0,025	607	9	713
desethyl-desisopropyl atrazin	3397-62-4	RM	µg/l	< 0,010	= 1,550	0,025	0,024	0,025	0,010	0,025	572	6	593
desethylterbutylazin	30125-63-4	RM	µg/l	< 0,005	= 0,034	0,034	0,021	0,020	0,005	0,025	587	1	595
desmedipham	13684-56-5	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	314	0	314
desmetryn	1014-69-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,020	0,010	0,020	131	0	131
diazinon	333-41-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,017	0,017	0,010	0,010	0,050	27	0	27
dicamba	1918-00-9	ML	µg/l	< 0,010	< 0,035	0,029	0,029	0,030	0,025	0,035	514	0	514
dieldrin	60-57-1	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,005	0,005	0,002	0,001	0,010	60	0	60
difenoconazol	119446-68-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,010	0,025	312	0	312
diflufenican	83164-33-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	338	0	338
dichlobenil	1194-65-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,024	0,024	0,025	0,010	0,050	12	0	12
dichlormid	37764-25-3	ML	µg/l	< 0,025	< 0,050	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	213	0	213
dichlorprop	120-36-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,023	0,023	0,025	0,020	0,025	319	0	319
dichlorvos	62-73-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,023	0,023	0,025	0,020	0,025	236	0	236
dikvát dibromid	85-00-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,034	0,034	0,050	N	N	5	0	5

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom.m.	me.	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
dimethachlor	50563-36-5	ML	µg/l	< 0,005	= 0,054	0,017	0,017	0,020	0,010	0,025	634	0	636
dimethachlor ESA	CASID30748	NM	µg/l	< 0,010	= 0,911	0,034	0,033	0,025	0,020	0,050	564	0	611
dimethachlor OA	1086384-49-7	RM	µg/l	< 0,010	= 0,376	0,025	0,025	0,025	0,020	0,025	547	0	555
dimethenamid	87674-68-8	ML	µg/l	< 0,005	= 0,031	0,019	0,019	0,020	0,005	0,025	442	0	443
dimethenamid ESA	205939-58-8	RM	µg/l	< 0,010	= 0,044	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	180	0	182
dimethenamid OA	380412-59-9	RM	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	97	0	97
dimethoat	60-51-5	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,010	0,025	326	0	326
dimethomorph	110488-70-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,026	0,025	0,025	0,025	0,050	31	0	31
dimoxystrobin	149961-52-4	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	142	0	142
diuron	330-54-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,016	0,016	0,020	0,010	0,025	233	0	233
diuron-desmethyl	3567-62-2	RM	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	84	0	84
endosulfan sulfát	1031-07-8	RM	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	0,001	N	N	1	0	1
endrin	72-20-8	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,009	0,009	0,010	0,002	0,025	25	0	25
endrin aldehyd	7421-93-4	RM	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	0,001	N	N	1	0	1
epoxiconazol	133855-98-8	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,010	0,030	524	0	524
epsilon-HCH	6108-10-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	2	0	2
ethofumesat	26225-79-6	ML	µg/l	< 0,010	= 0,063	0,019	0,019	0,020	0,010	0,025	498	0	500
ethoprophos	13194-48-4	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3
fenarimol	60168-88-9	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3
fenhexamid	126833-17-8	ML	µg/l	< 0,025	< 0,050	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	145	0	145
fenitrothion	122-14-5	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,026	0,026	0,020	0,020	0,050	10	0	10
fenoxycarb	72490-01-8	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	2	0	2
fenpropidin	67306-00-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	369	0	369
fenpropimorph	67564-91-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	329	0	329
fenuron	101-42-8	ML	µg/l	< 0,005	= 30,400	0,098	0,030	0,025	0,010	0,025	390	1	393
florasulam	145701-23-1	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3
fluazifop	69335-91-7	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,043	0,042	0,050	N	N	4	0	4
fluazifop-butyl	79241-46-6	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	26	0	26
fluazifop-P-butyl	83066-88-0	RM	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,023	0,023	0,025	0,020	0,025	269	0	269
flufenacet	142459-58-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,025	0,005	0,025	261	0	261
fluroxypyr	69377-81-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,022	0,022	0,020	0,020	0,025	443	0	443
flusilazol	85509-19-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	219	0	219

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom.m.	me.	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
foramsulfuron	173159-57-4	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	2	0	2
haloxyfop	69806-34-4	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3
haloxyfop-R-methyl	72619-32-0	ML	µg/l	< 0,025	< 0,050	0,026	0,026	0,025	0,025	0,030	211	0	211
heptachlor	76-44-8	ML	µg/l	< 0,000	< 0,020	0,006	0,006	0,003	0,001	0,010	83	0	83
heptachlor epoxid	1024-57-3	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,005	0,005	0,002	0,002	0,010	46	0	46
heptachlorepoxid A	28044-83-9	RM	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	8	0	8
hexachlorbenzen	118-74-1	ML	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,005	0,005	0,005	0,001	0,010	91	0	91
hexachlorethan	67-72-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	1	0	1
hexazinon	51235-04-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,560	0,018	0,017	0,010	0,005	0,025	709	4	749
hydroxyatrazin	2163-68-0	NM	µg/l	< 0,005	= 0,200	0,017	0,017	0,012	0,005	0,025	620	0	650
hydroxysimazin	2599-11-3	RM	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,014	0,014	0,020	0,005	0,020	165	0	165
chlorbromuron	13360-45-7	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,033	0,033	0,020	N	N	7	0	7
chlorfenvinfos	470-90-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	232	0	232
chloridazon	1698-60-8	ML	µg/l	< 0,010	= 0,137	0,017	0,017	0,017	0,010	0,025	657	1	664
chloridazon-desphenyl	6339-19-1	NM	µg/l	< 0,010	= 11,900	0,375	0,187	0,025	0,010	0,640	508	13	723
chloridazon-methyl-desphenyl	17254-80-7	NM	µg/l	< 0,010	= 2,600	0,066	0,054	0,025	0,010	0,050	606	0	720
chlormequat chlorid	999-81-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,034	0,034	0,050	N	N	5	0	5
chlorpyrifos	2921-88-2	RM	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,018	0,018	0,020	0,005	0,025	480	0	480
chlorpyrifos-methyl	5598-13-0	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,019	0,019	0,020	0,005	0,050	16	0	16
chlorsulfuron	64902-72-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	90	0	90
chlortoluron	15545-48-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,082	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	616	0	620
chlortoluron-desmethyl	22175-22-0	RM	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,020	0,020	0,020	0,005	0,025	434	0	434
imazamox	114311-32-9	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3
imidacloprid	138261-41-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,025	0,025	0,010	N	N	7	0	7
iprovalikarb	140923-17-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	209	0	209
isodrin	465-73-6	ML	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,007	0,007	0,008	0,002	0,010	14	0	14
isoproturon	34123-59-6	ML	µg/l	< 0,005	= 0,015	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	616	0	618
isoproturon-desmethyl	56046-17-4	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,020	0,020	0,020	0,010	0,025	381	0	381
isoproturon-monodesmethyl	34123-57-4	RM	µg/l	< 0,005	= 0,014	0,016	0,016	0,020	0,005	0,025	324	0	326
kresoxim-methyl	143390-89-0	ML	µg/l	< 0,025	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	213	0	213
lenacil	2164-08-1	ML	µg/l	< 0,005	= 0,179	0,021	0,021	0,025	0,005	0,025	437	2	440
lindan (gama-HCH)	58-89-9	ML	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,007	0,007	0,005	0,001	0,010	91	0	91

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom.m.	me.	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
linuron	330-55-2	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,019	0,019	0,020	0,005	0,025	467	0	467
MCPA	94-74-6	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,018	0,018	0,020	0,010	0,025	599	0	599
MCPB	94-81-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,023	0,023	0,025	0,020	0,025	345	0	345
MCPP	93-65-2	ML	µg/l	< 0,010	= 0,140	0,020	0,020	0,020	0,010	0,025	452	1	453
mefenpyr-diethyl	135590-91-9	ML	µg/l	< 0,025	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	212	0	212
mesotrion	104206-82-8	ML	µg/l	< 0,010	= 0,030	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	220	0	221
metalaxyl	57837-19-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	4	0	4
metamitron	41394-05-2	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,022	0,022	0,025	0,010	0,030	514	0	514
metazachlor	67129-08-2	ML	µg/l	< 0,005	= 0,025	0,016	0,016	0,010	0,005	0,025	707	0	709
metazachlor ESA	172960-62-2	NM	µg/l	= 0,002	= 8,050	0,116	0,083	0,025	0,015	0,200	542	1	718
metazachlor OA	1231244-60-2	NM	µg/l	< 0,010	= 2,800	0,047	0,043	0,025	0,010	0,060	627	0	706
metconazol	125116-23-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,019	0,019	0,025	0,005	0,025	409	0	409
methabenzthiazuron	18691-97-9	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,026	0,026	0,020	0,020	0,050	17	0	17
methamidofos	10265-92-6	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	86	0	86
methoxyfenozid	161050-58-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,005	0,025	366	0	366
methoxychlor	72-43-5	ML	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,009	0,009	0,010	0,002	0,010	65	0	65
metobromuron	3060-89-7	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	231	0	231
metolachlor ESA	171118-09-5	NM	µg/l	< 0,010	= 1,490	0,047	0,044	0,025	0,015	0,096	562	0	719
metolachlor OA	152019-73-3	NM	µg/l	< 0,010	= 0,647	0,032	0,032	0,025	0,020	0,050	681	0	717
metoxuron	19937-59-8	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	229	0	229
metribuzin	21087-64-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,017	0,017	0,020	0,010	0,025	257	0	257
metribuzin-desamino	35045-02-4	RM	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,019	0,019	0,010	0,010	0,030	202	0	202
metribuzin-desamino-diketo	52236-30-3	RM	µg/l	< 0,010	< 0,030	0,024	0,024	0,020	0,020	0,030	187	0	187
metsulfuron-methyl	74223-64-6	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	2	0	2
mirex	2385-85-5	ML	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	0,001	N	N	1	0	1
monolinuron	1746-81-2	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,026	0,026	0,020	0,020	0,050	17	0	17
N- (fosfonomethyl) glycin	1071-83-6	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,065	0,064	0,050	0,050	0,100	105	0	105
napropamid	15299-99-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,011	0,011	0,005	0,005	0,025	125	0	125
naptalam	132-66-1	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	2	0	2
nicosulfuron	111991-09-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,023	0,023	0,010	N	N	6	0	6
oxychlordan	27304-13-8	RM	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	0,001	N	N	1	0	1
paclobutrazol	76738-62-0	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom.m.	me.	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
parathion-methyl	298-00-0	ML	µg/l	< 0,010	<< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	7	0	7
pendimethalin	40487-42-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,010	0,030	369	0	369
pentachlorbenzen	608-93-5	RM	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,008	0,008	0,010	N	N	9	0	9
pethoxamid	106700-29-2	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,019	0,019	0,025	0,005	0,025	397	0	397
phenmedipham	13684-63-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,019	0,019	0,025	0,005	0,025	395	0	395
phosalon	2310-17-0	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3
pikoxystrobin	117428-22-5	ML	µg/l	< 0,025	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	203	0	203
pirimifos methyl	29232-93-7	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3
PL celkem	—	—	µg/l	= 0,000	= 30,40	0,105	0,064	0,030	0,000	0,100	373	13	759
prochloraz	67747-09-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,021	0,021	0,020	0,010	0,025	447	0	447
prometon	1610-18-0	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3
prometryn	7287-19-6	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,019	0,019	0,020	0,010	0,025	194	0	194
propaguizafop	111479-05-1	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,016	0,016	0,010	0,010	0,030	127	0	127
propachlor	1918-16-7	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,016	0,016	0,020	0,010	0,020	191	0	191
propachlor ESA	947601-88-9	RM	µg/l	< 0,020	< 0,040	0,027	0,027	0,020	0,020	0,040	154	0	154
propachlor OA	70628-36-3	RM	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,033	0,033	0,030	0,030	0,050	73	0	73
propamocarb	24579-73-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	187	0	187
propazin	139-40-2	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,018	0,018	0,020	0,010	0,025	170	0	170
propiconazol	60207-90-1	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,018	0,018	0,020	0,005	0,025	462	0	462
prosulfocarb	52888-80-9	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	1	0	1
prothiofos	34643-46-4	ML	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,010	0,010	N	N	1	0	1
prothiokonazol	178928-70-6	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,022	0,022	0,020	0,010	0,050	256	0	256
pyrimethanil	53112-28-0	ML	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	210	0	210
quinmerac	90717-03-6	ML	µg/l	< 0,005	= 0,024	0,019	0,018	0,025	0,005	0,025	347	0	351
quinoxifen	124495-18-7	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	222	0	222
quizalofop-p-ethyl	100646-51-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,009	0,009	0,005	0,005	0,025	112	0	112
sebutylazin	7286-69-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,022	0,022	0,025	0,020	0,025	345	0	345
secbumeton	26259-45-0	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	2	0	2
simazin	122-34-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,026	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	586	0	592
simetryn	1014-70-6	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3
S-metolachlor	87392-12-9	ML	µg/l	< 0,005	= 0,005	0,016	0,016	0,015	0,005	0,025	633	0	634
spiroxamin	118134-30-8	ML	µg/l	< 0,010	= 0,033	0,019	0,019	0,025	0,010	0,025	357	0	358

ukazatel indicator	CAS č. CAS No	druh PL	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom. p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet sum
			unit	minimum	maximum	average	geom.m.	me.	10 %	90 %	<LOQ	>LV	
sulfosulfuron	141776-32-1	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	2	0	2
tebuconazol	107534-96-3	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	558	0	558
terbuthylazin	5915-41-3	ML	µg/l	< 0,005	= 0,018	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	640	0	642
terbuthylazin-hydroxy	66753-07-9	RM	µg/l	< 0,005	= 0,035	0,017	0,017	0,020	0,005	0,025	556	0	562
terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy	66753-06-8	RM	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,015	0,014	0,015	0,005	0,020	325	0	325
terbutryn	886-50-0	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,010	0,025	413	0	413
thiaklopid	111988-49-9	ML	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,019	0,019	0,025	0,005	0,025	398	0	398
thiamethoxam	153719-23-4	ML	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,025	0,025	0,010	N	N	7	0	7
thifensulfuron-methyl	79277-27-3	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	2	0	2
thiophanate-methyl	23564-05-8	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,021	0,021	0,025	0,010	0,025	441	0	441
thiram	137-26-8	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	18	0	18
trans-Chlordan	5103-74-2	RM	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	0,001	N	N	1	0	1
triadimefon	43121-43-3	RM	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3
triallat	2303-17-5	ML	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,023	0,023	0,010	N	N	6	0	6
triasulfuron	82097-50-5	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	2	0	2
tribenuron-methyl	101200-48-0	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	2	0	2
trietazin	1912-26-1	ML	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,020	0,020	0,020	N	N	4	0	4
trifloxystrobin	141517-21-7	ML	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	136	0	136
trifluralin	1582-09-8	ML	µg/l	< 0,002	< 0,010	0,008	0,008	0,010	0,005	0,010	23	0	23
triflusulfuron-methyl	126535-15-7	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	2	0	2
triforin	26644-46-2	ML	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,050	0,050	0,050	N	N	3	0	3
trinexapac-ethyl	95266-40-3	ML	µg/l	< 0,010	< 0,025	0,020	0,020	0,025	0,010	0,025	292	0	292

8.1 Specializovaná studie 1

Epidemie z pitné vody v České republice za období 2016–2020

Autoři: MUDr. Hana Jeligová, MUDr. František Kožíšek, CSc

Státní zdravotní ústav, Oddělení hygieny vody, Šrobárova 49/48, Praha 10

Úvod

Součástí Subsystemu II Monitoringu je také hodnocení zdravotních důsledků a rizik znečištění pitné vody, kam patří znečištění biologické i chemické. Podkladem pro odhad dopadů biologického znečištění byla v počátcích provozu tohoto systému data z epidemiologického systému EPIDAT, ovšem tato nebyla blíže analyzována, ani verifikována co do úplnosti a navíc naprostá většina případů nijak nesouvisela s veřejným zásobováním pitnou vodou v ČR, které je předmětem zájmu systému Monitoringu.

Z tohoto důvodu se v roce 2008 přistoupilo k retrospektivnímu způsobu šetření, který by podchytil všechny evidované epidemie, u nichž byla za cestu přenosu označena pitná voda. První šetření bylo zpracováno za období 1995 – 2005 [1, 2], další pak za období 2006 – 2010 [3] a 2011 – 2015 [4]. Při těchto šetřeních již byla využívána především data poskytnutá KHS všech krajů ČR, která byla jako hlavní zdroj informací použita i v tomto přehledu, jenž mapuje období 2016 – 2020. Pravidelné publikování přehledu zjištěných epidemií a jejich příčin je také jedním z národních cílů v rámci mezinárodní úmluvy Protokol o vodě a zdraví, jejímž je ČR členem [5].

Systém sběru dat

V rámci plnění výše zmíněného národního cíle k Protokolu o vodě a zdraví jsou MZ ČR každoročně cíleně osloveni ředitelé všech krajských hygienických stanic s žádostí o poskytnutí informací o epidemiích souvisejících s vodou vykázaných v jejich kraji, které nám jsou posléze zaslány. Dále jsme použili databázi Informačního systému infekčních nemocí (ISIN), kterým byl na začátku r. 2018 nahrazen systém EPIDAT a který je také především hlásícím systémem případů, nikoliv epidemií. Další údaje jsme obdrželi z NRL pro legionely. Ke všem zjištěným epidemiím jsme si vyžádali závěrečné zprávy (pokud byly k dispozici), popř. doplňující informace od kompetentních osob, aby bylo možné jednotlivé epidemie co nejpřesněji klasifikovat a zhodnotit. Několik z nich jsme v důsledku tohoto hodnocení z přehledu vyřadili, protože pitná voda se velmi pravděpodobně v cestě přenosu neuplatnila. U rozsáhlých epidemií nelze zjistit přesný počet nemocných osob. Proto bývá počet případů onemocnění stanoven odhadem na základě hlášených případů od praktických a dětských lékařů či z nemocnic, výsledků dotazníkového šetření v místě epidemie (je-li provedeno) či odhadu počtu exponovaných osob a známé hodnoty AR (attack rate = kumulativní ukazatel incidence).

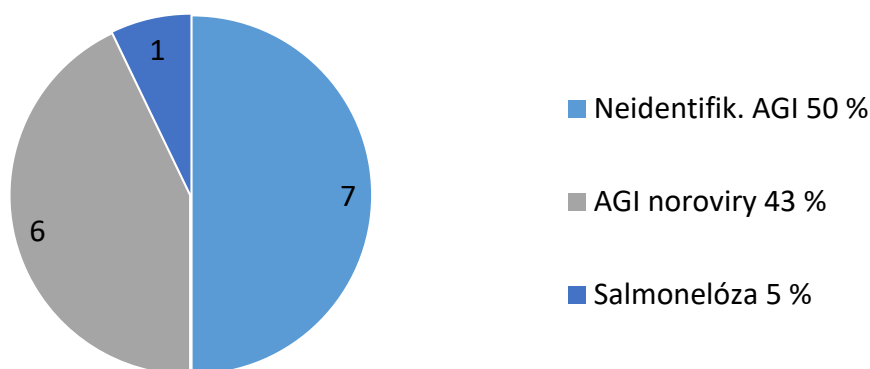
Výsledky

V období let 2016 až 2020 bylo v České republice evidováno celkem 14 epidemií, u kterých byla za cestu přenosu označena pitná voda. Celkový počet hlášených případů onemocnění činil 1 506. U jedné epidemie (Polička 2019) počet hlášených případů onemocnění příliš nekorespondoval s odhadem AR, jelikož s ohledem na rychlý průběh onemocnění většina nemocných lékařů

nenavštívila nebo ho kontaktovala pouze telefonicky, proto jsme počet případů odvodili z odhadu AR, který se jevil přesnější.

Struktura zdrojů pitné vody, které se staly příčinou epidemií, byla následující:

- veřejný vodovod² (3 x),
- komerční studna³ (8 x),
- komerční studna + lázeňský bazén (1x)
- komerční studna + lesní studánka (1x)
- výčepní zařízení „post mix“ napojené na veřejný vodovod – ve skutečnosti neznámý zdroj vody (1x)

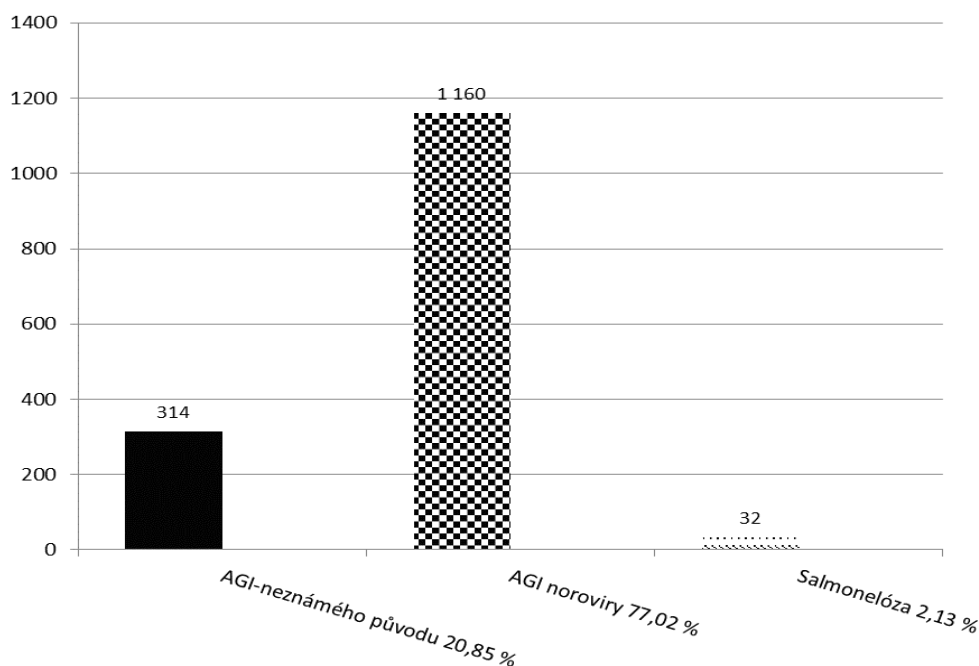


Obr. 1. Epidemie způsobené pitnou vodou podle diagnóz, resp. původců onemocnění (Česká republika, 2016–2020)

Podle původce onemocnění se v 7 případech jednalo o akutní gastroenteritis (AGI) pravděpodobně infekčního původu bez určeného etiologického agens (celkem 314 onemocnění), v 6 případech o akutní gastroenteritis způsobenou noroviry (celkem 1 160 onemocnění) a v 1 případě o salmonelózu (32 onemocnění) (obr. 1 a 2). Z toho vyplývá, že u poloviny epidemií nebyl přesný původce onemocnění objasněn, což je v porovnání s předchozím obdobím zhruba stejné. Zvláštní je, že vůbec poprvé jsme u epidemií z vody zaznamenali ve sledovaném období pouze tři diagnózy (z čehož jedna je AGI neznámého infekčního původu), v předešlých obdobích bylo spektrum původců onemocnění pestřejší.

² **veřejný vodovod:** vodovod pro veřejnou potřebu ve smyslu zákona 274/2001 Sb. (tedy zásobující 50 a více osob), resp. vodovod dodávající vodu pro veřejnou potřebu ve smyslu § 3 odst. 2 písm. a) zákona 258/2000 Sb. (tedy zásobující méně než 50 osob, pokud je vodovod provozován jako součást podnikatelské činnosti osoby nebo jako součást jiné činnosti právnické osoby);

³ **komerční studna:** studna, resp. individuální zdroj, ze kterého osoba vyrábí (a dodává) pitnou vodu jako součást své podnikatelské činnosti, pro jejíž výkon musí být používána pitná voda (§ 3 odst. 2 věta druhá zákona 258/2000 Sb.) – příkladem může být restaurace nebo penzion, které vlastník (provozovatel) zásobuje pitnou vodou z vlastní studny;

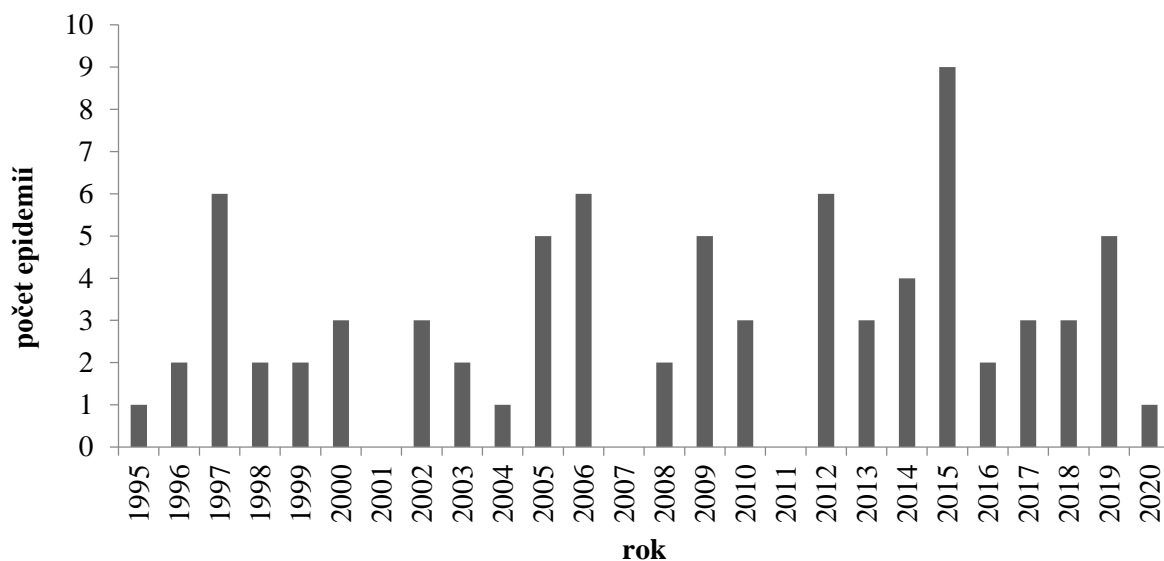


Obr. 2. Epidemie způsobené pitnou vodou podle diagnóz a počtu případů onemocnění (Česká republika, 2016–2020)

V souvislosti s uvedenými epidemiemi nebylo zaznamenáno žádné úmrtí. Vykazovaný počet hospitalizovaných činil 31, což jsou 2 % z celkového počtu hlášených onemocnění. Ve srovnání s počty hospitalizovaných osob v předchozím období (68) došlo sice k poklesu, nicméně procentuální zastoupení hospitalizovaných osob z celkového počtu hlášených případů je vzhledem k výrazně nižšímu počtu případů v tomto období o něco vyšší.

Co se týká výskytu epidemií v jednotlivých letech, nejvíce epidemií v jednom roce, bylo evidováno v roce 2019, a to 5 (obr. 3). Za zmínku stojí rok 2020 pouze s 1 epidemií. Ne že bychom v minulých přehledech neměly roky, kdy nebyla hlášena žádná epidemie související s vodou. Nicméně v tomto roce vypukla epidemie onemocnění COVID-19, a dle počtu všech závěrečných zpráv zaslaných do databáze ISIN (3) lze soudit, že hygienická služba byla zaměstnána především časově i personálně náročným šetřením této epidemie.

Nejvíce epidemií, celkem 4, bylo v období 2016 – 2020 hlášeno z Libereckého kraje, ve všech případech byla jako zdroj vody vykázána komerční studna. Dle informací od kolegů z KHS proběhne v různých lyžařských střediscích Krkonoš každý rok v zimním období epidemie s podobným klinickým průběhem a s předpokládanou virovou etiologií. Jedná se téměř pravidelně o objekty s vlastním zdrojem vody (komerční studny).



Obr. 3. Počet epidemií v letech 1995–2020 (Česká republika, 1995–2020)

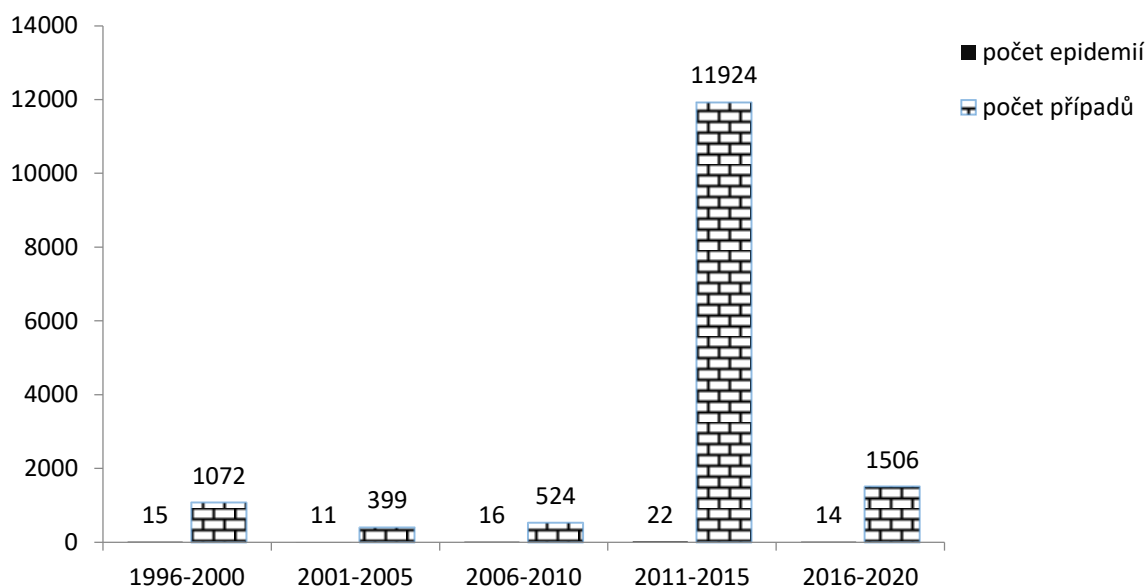
V roce 2019 byl také vykázan nejvyšší počet případů onemocnění (1 145), jelikož epidemii v Poličce, která zde v létě 2019 proběhla, řadíme mezi jedny z největších vodních epidemií v ČR. Počet případů na jednu epidemii se pohyboval v rozmezí 8 až 1 000. Kdybychom nezahrnuli epidemii v Poličce, činil by průměrný počet případů na jednu epidemii cca 40.

Porovnáme-li všechna pětiletá období (1996 – 2000, 2001 – 2005, 2006 – 2010, 2011 – 2015 a 2016–2020), bylo v nich evidováno 15 epidemií (1 072 onemocnění), 11 epidemií (399 onemocnění), 16 epidemií (524 onemocnění), 22 epidemií (11 924 onemocnění) a 14 epidemií (1 506 onemocnění) (obr. 4). Z toho vyplývá, že během čtvrt století sledování není v počtu hlášených epidemií patrný nějaký výrazný trend.

Co se týká celkového počtu jednotlivých onemocnění, zaznamenali jsme výrazný pokles ve druhém a třetím období ve srovnání s prvním sledovaným obdobím, období 2011 – 2015 se s ohledem na dejvickou a novoborskou epidemii s velkým počtem nemocných vymyká a totéž platí i pro poslední sledované období, kdy proběhla již zmiňovaná epidemie v Poličce.

Nicméně je potřeba vzít v potaz epidemii onemocnění COVID-19 v r. 2020, jedna hlášená epidemie určitě není reálným odrazem situace, ačkoliv restriktivní opatření typu zákazu hromadných akcí a omezení volného pohybu osob spolu s uzavřením ubytovacích zařízení jistě k omezení infekčních onemocnění přispěly.

Co se však zlepšuje, je úspěšnost šetření při zjišťování technických příčin epidemií (kontaminace vody). Ze 14 epidemií byla příčina jasně objasněna v 5 případech (ve třech případech se jednalo o průsak odpadních vod do zdroje pitné vody, v jednom o průsak odpadní vody do potrubí s pitnou vodou a konečně o systém napojení údajně pitné vody do výčepního zařízení „post-mix“). V 5 případech byla příčina uváděna jako velmi suspektní (ve čtyřech případech se jednalo o kontaminaci zdroje pitné vody odpadními vodami a v jednom o nízkou hladinu vody ve vodojemu spojenou s regulací odběru vody). Technickou příčinu vzniku epidemie se nepodařilo prokázat pouze u 4 epidemií, tj. neobjasněna zůstala méně než třetina případů, což je ve srovnání s minulým obdobím, kdy zůstala neobjasněna polovina případů, výrazně méně.



Obr. 4. Výskyt epidemií a počtu případů v pěti sledovaných obdobích (Česká republika, 1995–2020)

Diskuse

V rámci úvodního výběru bylo stejně jako v minulých letech několik epidemií z dalšího zpracování vyřazeno – podle našeho názoru u nich neexistoval přesvědčivý důkaz ani relevantní podezření, že by se voda uplatnila jako vehikulum nákazy. Do přehledu tedy byly zařazeny pouze epidemie, u nichž bylo jisté či velmi pravděpodobné, že se jedná o epidemii související s pitnou vodou. A jelikož zařazení epidemie se odvíjí od podkladů poskytnutých nám KHS, je nesmírně důležité, kdo a jakým způsobem šetření a hodnocení provedl a zda se na něm podíleli jen epidemiologové, nebo též pracovníci z oboru hygieny obecné a komunální.

Infekční onemocnění související s vodou a jejich sledování jsou jedním z diskutovaných témat v rámci Protokolu o vodě a zdraví, smluvní strany jsou vyzývány, aby posílily své kapacity pro sledování a zvládání vodních epidemií, které představují hrozbu pro veřejné zdraví v celoevropském regionu. O důležitosti přisuzované této problematice svědčí příručka „Surveillance and outbreak management of water-related infectious diseases associated with water-supply systems“ vydaná Protokolem pod hlavičkou WHO v r. 2019 [6], která byla přeložena do češtiny, právě je dokončována její korektura a měla by být vydána do konce roku 2022. Tento dokument obsahuje technické informace o specifických rysech, činnostech a metodologiích souvisejících s šetřením a zvládáním vodních epidemií, mj. také způsob jejich hodnocení a kategorizace podle síly důkazu.

Ačkoliv některé země již přistoupily k tomuto způsobu hodnocení, v ČR dosud zaveden není. Příručka tak poslouží pracovníkům hygienické služby (HS) jako manuál k přesnějšímu způsobu šetření epidemií souvisejících s vodou.

Co se týká laboratorního vyšetření pitné vody, epidemie neznámá nutně závadný nálezn v jakosti pitné vody, protože někdy se jedná o znečištění přechodné a velmi krátkodobé. Navíc v současnosti používaný systém fekálních indikátorů pro rutinní kontrolu kvality pitné vody nedokáže vždy odhalit přítomnost patogenu, především virového původu. Dle zkušeností pracovníků KHS tak ani průkaz indikátorů fekálního znečištění nemusí znamenat nutnou

přítomnost virů a naopak, viry mohou být přítomny i ve vodě, která je podle vyhlášky v pořádku, neboť jejich velikost jim může umožnit průnik vrstvami půdy i tam, kde se bakterie nedostanou. Svou roli může, např. u norovirů, hrát také jejich větší odolnost vůči vnějšímu prostředí, zejména dezinfekci, ve srovnání s bakteriemi. Je potěšující, že HS při šetření epidemií již ve většině případů považuje laboratorní diagnostiku na přítomnost virů v pitné vodě za rutinní záležitost.

Opět je potřeba vyzdvihnout fakt, že hlášené epidemie jsou jen „špičkou ledovce“ – ve skutečnosti bude těchto událostí mnohem více, jen ty méně závažné mohou z různých důvodů uniknout pozornosti. O řetězci událostí mezi vznikem nákazy a zanesením případu povinně hlášeného onemocnění do statistiky (od příznaků onemocnění a vyhledání lékaře, až po nahlášení onemocnění HS a šetření epidemie), které mohou zásadním způsobem ovlivnit zařazení mezi epidemie, jsme již psali v přehledech za minulá období, nicméně je potřeba na ně pamatovat.

Z odborné literatury je známo, že identifikace epidemie z vody bývá z různých důvodů obtížná především v případě větších měst (nemocní jsou registrováni u různých lékařů, relativně lehký průběh onemocnění, málo osob navštíví lékaře, delší časový úsek ...). Podíváme-li se na počet nemocných osob v jednotlivých epidemiích v období 2016 – 2020, vidíme, že se jedná o pouhé desítky osob, potvrzují tedy pravidlo o snazším záchytu epidemie v menším kolektivu. Problémy nastávají ve způsobu vykazování, kdy některé případy onemocnění příbuzných osob jsou vykazány jako rodinný výskyt. Dále mohou pozornosti uniknout epidemie „explozivního“ charakteru, u nichž jsou jako příčina uváděny potraviny, ačkoliv může jít o potraviny kontaminované právě znečištěnou PV.

Budeme-li hodnotit strukturu vodních zdrojů, které byly příčinou epidemie (viz výše), je zřejmé, že stejně jako v minulosti mají většinu epidemií na svědomí malé vodní zdroje – v tomto období figurovaly komerční studny u 10 ze 14 epidemií (cca 70 %). Příliš to tedy neodráží fakt, že se za posledních cca 20 let situace u veřejných a komerčních studní změnila k lepšímu – nedodržení NMH kleslo z 2,23 % v roce 2004 na 0,70 % v roce 2020, obdobně nedodržení MH kleslo za stejné období z 8,08 % v roce 2004 na 3,3 % v roce 2020 (ačkoliv i nadále přetrvávají poměrně četné nálezy nedodržení limitních hodnot u všech mikrobiologických ukazatelů kvality vody) [7]. Pro spotřebitele jsou tedy studny, ale i malé vodovody, rizikovější a budou i častějším zdrojem nákazy než vodovody velké, kde se procento nedodržení hygienických limitů pohybuje ve zlomcích procenta.

Toto potvrzují i pracovníci KHS Libereckého kraje, podle jejichž zkušeností jsou např. explozivní epidemie typické pro horská zařízení s individuálními vodními zdroji, kde jsou odpadní vody likvidovány ve vlastních čistírnách či septicích. Jelikož kumulace těchto zařízení je v horských rekreačních oblastech značná, může docházet ke vzájemné kontaminaci zdrojů vod mezi sousedícími objekty, a to i u vrtaných studní. Pro tuto domněnku svědčí i fakt, že u horských hotelů zásobovaných z veřejného vodovodu k těmto epidemiím téměř nedochází.

Samozřejmě jsou i výjimky – např. epidemie ze středně velkého veřejného vodovodu v Poličce v roce 2019. Příčinou byla bakteriální kontaminaci zvodně, jak se ukázalo propojené s povrchovými vodami, z níž jímал vodu vrt podílející se na zásobování několika tisíc obyvatel, přičemž voda z tohoto vrtu nebyla dostatečně dezinfikována. Ke kontaminaci podzemní vody odpadními vodami došlo v.s. po příválových deštích a přetoku splaškových vod odlehčovací stokou [8].

Co se týká objasnění samotných příčin vzniku epidemie, cca v 1/3 byla odhalena jasná příčina, cca v 1/3 velmi pravděpodobná příčina a v cca 1/3 případů nebyla příčina kontaminace vodního zdroje zjištěna. Je zajímavé, že stejně jako minule byly ve většině případů objasněny příčiny u

komerčních studní (3 objasněné a 4 v.s. objasněné). OOVZ by tedy i nadále měly v rámci své dozorové činnosti věnovat zvýšenou pozornost komerčním studnám.

Zajímavé je, že v tomto sledovaném období jsme vůbec poprvé u epidemií z vody zaznamenali pouhé tři diagnózy, v předešlých obdobích bylo spektrum původců onemocnění pestřejší. Vysvětlení pro to však nemáme. Je možné, že se pracovníci HS nebo laboratoří v současné době přednostně zaměřují na virová agens a trochu se zapomíná na tradiční bakterie.

Při porovnání pěti následných pětiletých období (1996 – 2000, 2001 – 2005, 2006 – 2010, 2011 – 2015 a 2016 – 2020) vidíme mírné kolísání počtu evidovaných epidemií (15 – 11 – 16 – 22 – 14) a po výrazném poklesu celkového počtu jednotlivých onemocnění ve druhém a třetím období také výrazný vzestup v předposledním období daný výše zmiňovanou dejvickou epidemií a s ohledem na epidemií v Poličce také poněkud vyšší počty v tomto sledovaném období (1 072 – 399 – 524 – 11 532 – 1506). Pomineme-li však tyto výjimečné epidemie, vidíme, že počty nemocných nijak dramaticky nekolísají.

Nesmíme ovšem opomenout zmínit, že statistiku epidemií v období 2016 – 2020 velmi pravděpodobně ovlivnilo vzplanutí dosud probíhající epidemie onemocnění COVID-19 v r. 2020; ať už formou vládních nařízení ohledně hromadných akcí a volného pohybu osob a z toho plynoucím omezením možného šíření infekčních onemocnění, nebo velkým pracovním vytížením pracovníků HS při přednostním šetření této epidemie, takže již nezbyvaly kapacity na jiné záležitosti, např. na šetření malých lokálních epidemií alimentárního původu.

Ve sledovaném období bylo zaznamenáno několik clusterů legionelóz, ale žádný z nich neměl charakter epidemie.

Závěr

Šetření a hodnocení epidemií souvisejících s vodou představuje i nadále často jedinou přímou informaci o zdravotním dopadu kvality vody na zdraví obyvatel. Podle výsledků sledování se situace v ČR jeví poměrně dobře – počet epidemií jen mírně kolísá, a – nepočítáme-li několik největších epidemií – nejsou patrné žádné výrazné výkyvy ani co do počtu onemocnění. Setrvalý stav panuje i ohledně struktury vodních zdrojů, které byly nejčastější příčinou epidemií – tj. malých vodních zdrojů, v tomto případě komerčních studní. Stále tedy platí, že malé vodní zdroje jsou obecně zranitelnější, jejich obsluha obvykle neprofesionální a produkovaná voda mívá v průměru horší kvalitu než voda ve velkých vodovodech. Což znamená, že OOVZ budou muset i nadále ve zvýšené míře kontrolovat především tyto zdroje. Vždyť např. v r. 2020 bylo vydáno 20 výjimek (stanovení mírnějšího hygienického limitu) na pitnou vodu právě u komerčních studní; výjimky se ale netýkají mikrobiologických ukazatelů.

Ani po čtvrt století sledování epidemií souvisejících s pitnou vodou nelze další vývoj situace predikovat. Jelikož však budou mít pracovníci HS v dohledné době k dispozici český překlad metodické příručky WHO „Surveillance and outbreak management of water-related infectious diseases associated with water-supply systems“ o šetření a hodnocení epidemií, domníváme se, že by se v budoucnu mohla změna způsobu šetření těchto událostí (mj. zavedením systému klasifikace podle váhy důkazů) na počtu evidovaných epidemií odrazit, jako tomu bylo v jiných zemích. Je však třeba počítat i s tím, že HS by nemusela mít s ohledem na dosud trvající epidemie COVID-19 na taková šetření dostatečné kapacity.

Poděkování

Děkujeme všem kolegům z krajských hygienických stanic, Odboru epidemiologie infekčních onemocnění SZÚ a NRL pro legionely za poskytnutí informací a zpráv. Mají velký podíl na vzniku tohoto přehledu.

Literatura

- [1] Kožíšek F., Jeligová H., Dvořáková A. Epidemie z pitné vody v České republice za období 1995 až 2005. In: Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí. Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2006. Vydal SZÚ, Praha 2007; str. 60-64.
- [2] Kožíšek F., Jeligová H., Dvořáková A. Epidemický výskyt vodou přenosných chorob v České republice za období 1995 až 2005. Epidemiol. Mikrobiol. Imunol. 2009, 58(3): 124-131.
- [3] Jeligová H., Kožíšek F. Epidemie z pitné vody v ČR 2006 – 2010. Sborník konference Pitná voda 2014, 181-186. W&ET Team, Č. Budějovice 2014, ISBN 978-80-905238-1-4
- [4] Gari D. W., Kožíšek, F. Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2018. Praha: SZU, 2019. Dostupné on-line: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/monit/voda_2018.pdf
- [5] Kožíšek F., Jeligová H. Protokol o vodě a zdraví. Dostupné on-line: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/protokol-o-vode-a-zdravi> (7. 4. 2014).
- [6] Surveillance and outbreak management of water-related infectious diseases associated with water-supply systems. WHO, 2019.
- [7] Gari D. W., Kožíšek, F. Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2020. Praha: SZU, 2021. Dostupné on-line: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/monit/voda_2020.pdf
- [8] Kožíšek, F. Úvahy o dezinfekci a posouzení rizik na pozadí epidemie v Poličce. In: Kabelková I., Benáková A., Bareš V. (ed). Sborník příspěvků 14. bienální konference CzWA VODA 2021, 22.-24.9.2021, Litomyšl, str. 15-25. Asociace pro vodu ČR z. s., Brno 2021. ISBN 978-80-11-00385-2.

8.2. Specializovaná studie 2

Výsledky screeningového monitoringu výskytu látek typu PFAS v pitné vodě v ČR

Autoři: Ing. Filip Kotal, Ph.D.¹, MUDr. František Kožíšek, CSc.¹, MUDr. Hana Jeligová¹, Ing. Lenka Mayerová, Ph.D.¹, Ing. Darina Dvořáková, Ph.D.², prof. Ing. Jana Pulkrabová, Ph.D.²

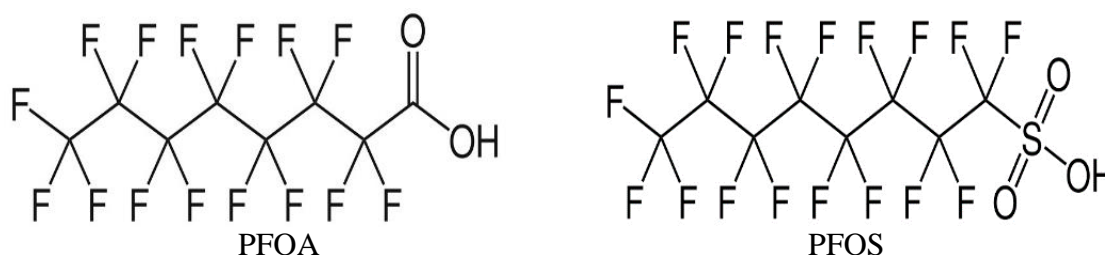
¹⁾ Státní zdravotní ústav, Oddělení hygieny vody, Šrobárova 49/48, Praha 10,

²⁾ VŠCHT Praha, Ústav analýzy potravin a výživy, Technická 5, Praha 6

Úvod

Per- a polyfluorované alkylové sloučeniny (PFAS) v současnosti představují velkou skupinu organických látek (cca 5 000) s různými fyzikálními a chemickými vlastnostmi, jejichž přítomnost byla zjištěna prakticky ve všech složkách životního prostředí téměř po celém světě, mají tedy potenciál globální znečišťující látky. Díky jedinečným vlastnostem (např. vodoodpudivost, nepřilnavost, odolnost) jsou hojně využívány v řadě komerčních a průmyslových aplikací, včetně obalových materiálů na potraviny, výrobků z teflonu a Gore-Texu, repelentů proti skvrnám (voda a oleje), fumigačních činidel v hasicích pěnách, lyžařských vosků, pesticidů, nátěrů ad.

PFAS patří mezi relativně nové persistentní organické polutanty. Jedná se o skupinu organických chemikálií, které se skládají z lineárního alifatického řetězce s vysokým stupněm fluorace, často doplněného karboxylovou nebo sulfonovou kyselinou.



Pevná chemická vazba mezi uhlíkem a fluorem způsobuje, že je skoro nemožné je jakýmkoliv způsobem rozložit či vyloučit (tzv. „forever chemicals“). Tyto látky tak přetrvávají v životním prostředí, mohou se hromadit v lidském těle i v ostatních živočiších (vazba na bílkoviny) či rostlinách. Mnohé z nich jsou rozpustné ve vodě a snadno se přenáší na dlouhé vzdálenosti od zdroje svého uvolnění, pro což svědčí nálezy v Arktidě či Antarktidě.

Některé PFAS jsou prokazatelně toxické, proto jejich nálezy ve vzorcích lidských tkání, jako je krev a sérum, potvrzují možnost expozice lidí související s PFAS a vzbuzují obavy ze zdravotních následků, které může neúmyslná expozice způsobit.

První vědecký důkaz zdravotních rizik asociace s PFAS byl popsán již v roce 1989 pro kyselinu perfluorodekanovou [1]. Hlavní zájem vědců včetně hodnocení rizik se však soustřeďuje na kyselinu perfluoroktansulfonovou (PFOS) a kyselinu perfluoroktanovou (PFOA) a jejich toxický potenciál pro expozici člověka, který byl potvrzen pro PFOA v roce 1989 [2] a pro PFOS v roce 2004 [3]. Globální environmentální distribuce PFOS a PFOA byly hlášeny 3 roky po potvrzení jejich vlivu na životní prostředí a na člověka [4]. V roce 2010 vyzval EFSA členské státy, aby sledovaly přítomnost PFOS a PFOA, jejich prekurzorů a dalších PFAS s různou délkou řetězce v potravinách a mateřském mléce [5]. Nedávné studie ukázaly, že potenciální zdravotní dopady

expozice PFOA/PFOS zahrnují oslabení imunitního systému, nízkou porodní váhu kojenců, sníženou plodnost, zvýšené hladiny krevního cholesterolu, abnormální hladiny hormonů štítné žlázy, zánět jater a rakovinu varlat a ledvin. V roce 2020 zveřejnil EFSA aktualizované hodnocení zdravotních rizik vyplývajících z expozice hlavním PFAS. CONTAM Panel EFSA stanovil tolerovatelný týdenní příjem (TWI) pro sumu čtyř látek (PFOA, PFNA, PFHxA a PFOS) ve výši pouhých 4,4 ng/kg tělesné hmotnosti (bw) za týden. Tato hodnota je odvozena pro nejkritičtější účinek (účinek pozorovaný při nejnižší expozici) – oslabení imunitního systému. Vedle ryb a rybích produktů považuje EFSA za hlavní potravní zdroj lidské expozice PFAS také ovoce a ovocné výrobky a vejce a vaječné výrobky.

PFAS se mohou dostat do vodního prostředí a v konečném důsledku kontaminovat vodu z vodovodu různými způsoby. Průmyslová odvětví likvidují své odpady obsahující PFAS do odpadních vod, které následně kontaminují řeky nebo dokonce infiltrují do okolních podzemních vod. Mnoho systémů veřejného zásobování pitnou vodou využívá k výrobě pitné vody místní zdroje povrchové a podzemní vody. Bohužel, standardní zařízení na úpravu pitné vody dnes nejsou navržena pro účinné odstraňování PFAS.

Kvůli jejich fyzikálně-chemickým vlastnostem, environmentálnímu chování a stabilitě dosahují konvenční zbytky PFAS koncentrací v ppb či dokonce ppm v povrchových vodách. Pro sanaci PFAS v kontaminovaných lokalitách (letišť, průmyslové areály) se v současnosti používá řada konvenčních technologií pro odstraňování PFAS ze znečištěného vodního prostředí [6-9]. Jejich účinnost je však různá a silně závislá na použitých sorbentech. Jsou identifikovány různé provozní a technologické problémy spojené s odstraňováním PFAS z kontaminovaných vod [8]. K čištění a retenci je proto nutné použít aktivní strategie [8]. Několik studií již prokázalo, že vhodnou volbou může být nanofiltrace nebo ultrafiltrace pro úpravu pitné vody. Tato technika také v kombinaci s aniontovou výměnou (nebo granulovaným aktivním uhlím) snížila kontaminaci PFAS, ale žádná nedosahuje dostatečné účinnosti odstranění pro všechny PFAS, zejména ty s krátkými alkylovými řetězci.

Nová Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/2184 ze dne 16. prosince 2020 o jakosti vody určené k lidské spotřebě, která musí být transponována do národní legislativy do 12. 1. 2023, poprvé zařazuje látky typu PFAS mezi povinně sledované ukazatele pitné vody. Jedná se o ukazatel „Suma PFAS“ s limitem 100 ng/l (0,10 µg/l). Pod pojmem „suma PFAS“ se rozumí suma 20 konkrétních PFAS považovaných za znepokojivé, které jsou uvedeny v seznamu v příloze III části B směrnice. Látky PFAS, které bude povinně sledovat v rámci úplných rozborů, uvádí tabulka 1.

Tab. 1. Seznam PFAS, které bude povinně sledovat v rámci úplných rozborů a které tvoří ukazatel „suma PFAS“.

Analyt	Zkratka	CAS No
Perfluoro-n-butanoic acid	PFBA	375-22-4
Perfluoro-n-pentanoic acid	PFPeA	2706-90-3
Perfluoro-n-hexanoic acid	PFHxA	307-24-4
Perfluoro-n-heptanoic acid	PFHpA	375-85-9
Perfluoro-n-octanoic acid	PFOA	335-67-1
Perfluoro-n-nonanoic acid	PFNA	375-95-1
Perfluoro-n-decanoic acid	PFDA	335-76-2
Perfluoro-n-undecanoic acid	PFUnDA	2058-94-8
Perfluoro-n-dodecanoic acid	PFDoDA	307-55-1

Analyt	Zkratka	CAS No
Perfluoro-n-tridecanoic acid	PFTrDA	72629-94-8
Perfluoro-n-butanesulfonic acid	PFBS	375-73-5
Perfluoro-n-pentanesulfonic acid	PFPeS	2706-91-4
Perfluoro-n-hexanesulfonic acid	PFHxS	355 46 4
Perfluoro-n-heptanesulfonic acid	PFHpS	375-92-8
Perfluoro-n-octanesulfonic acid	PFOS	1763-23- 1
Perfluoro-n-nonanesulfonic acid	PFNS	68259-12-1
Perfluoro-n-decanesulfonic acid	PFDS	335-77-3
Perfluoro-n-undecanesulfonic acid	PFUnDS	749786-16-1
Perfluoro-n-dodecanesulfonic acid	PFDoDS	79780-39-5
Perfluoro-n-tridecanesulfonic acid	PFTrDS	791563-89-8

Vzhledem k nedostatečným znalostem o výskytu a koncentracích PFAS v pitných vodách v ČR provedl Státní zdravotní ústav ve spolupráci s Vysokou školou chemicko-technologickou (VŠCHT) a Pražskými vodárnami a kanalizacemi (PVK) v roce 2021 pilotní projekt screeningového monitoringu výskytu PFAS v pitných vodách v ČR.

Metodika – analytická metoda a odběr vzorků

V úvodní fázi projektu byla validována analytická metoda pro 29 PFAS. Metoda využívá pro zakoncentrování analytů techniku extrakce na pevnou fázi (Strata X-AW, Phenomenex, USA). Vlastní LC/MS stanovení bylo provedeno za použití systému LC 1290 Infinity spojeného s Triple Quadropole G6495A (Agilent Technologies, USA) s negativní elektrosprejovou ionizací. Separace analytů byla provedena na koloně Acquity BEH C18 (100 x 2,1 mm; 1,7 µm; Waters, USA) s mobilní fází s obsahem 5 mM octanu amonného ve vodě a methanolu. Výtěžky PFAS ležely v rozmezí 71 až 120 % s opakovatelností vyjádřenou jako relativní standardní odchylka nižší než 20 %. Meze kvantifikace se pohybovaly v rozmezí 0,02 - 0,5 ng/l. V rámci přípravné fáze byl rovněž testován postup přípravy vzorkovnic pro vlastní odběr. Jako nezbytné se ukázalo použití skleněných zábrusových láhví, které byly po mytí prostředkem Neodisher ještě následně vypláchnuty methanolem pro LC/MS. Poté bylo sklo ještě vyžiháno.

Metodika – výběr sledovaných lokalit

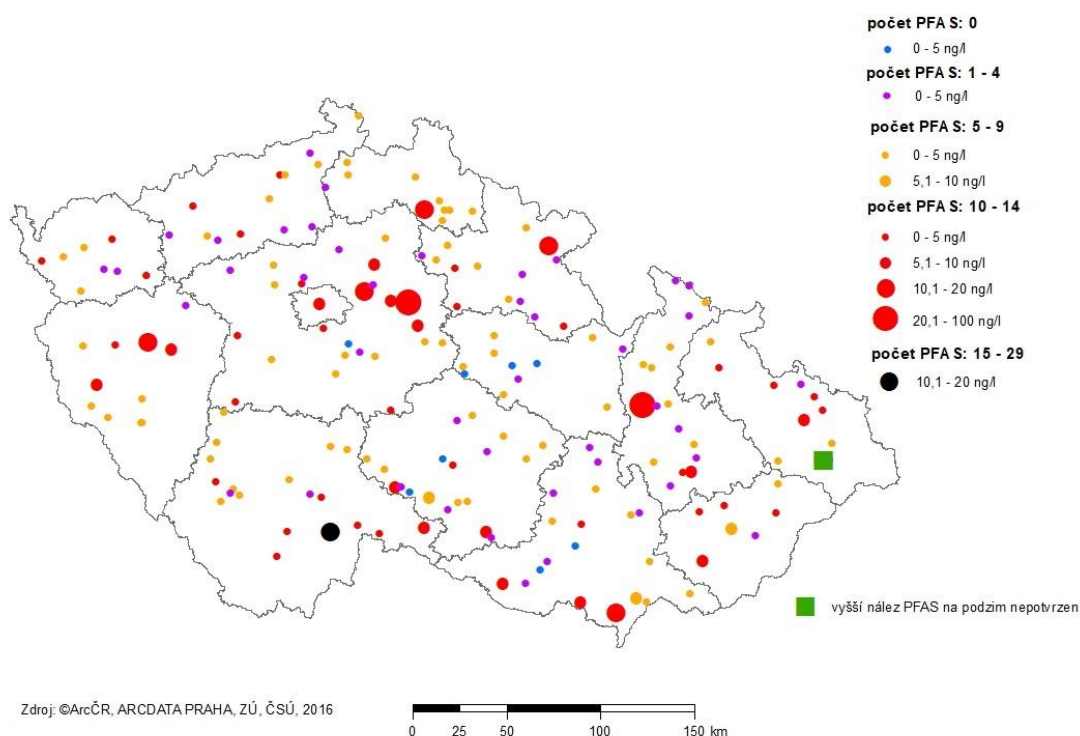
Vlastní sběr vzorků pitné vody o objemu 500 ml byl realizován ve dvou etapách. První etapa proběhla v období duben – říjen 2021. V tomto období byl proveden SZÚ odběr vzorků pitné vody ze 183 vodovodů vybraných tak, aby reprezentovaly strukturu zásobování pitnou vodou v České republice. Při vytipování jednotlivých odběrných míst byly uvažovány proměnné, jako jsou zdroje surové vody (voda povrchová, podzemní, smíšená), velikost vodovodu, zastoupení všech krajů ČR. Vzorky odebrané PVK z různých míst a různých zdrojů v Praze v tomto období byly zprůměrovány do 4 hodnot (podle typu zdroje).

Druhá etapa proběhla od listopadu do prosince 2021. V tomto období bylo vzorkováno 21 vytipovaných lokalit, kde jsme předpokládali zvýšené nálezy PFAS. Jednalo se o vodovody poblíž významných zdrojů znečištění, jako jsou chemický průmysl, automobilky, okolí velkých letišť, dalšími zdroji informací byly výsledky monitoringu povrchových a podzemních vod prováděných v minulosti ČHMÚ. Zároveň byly opakovány odběry vody v 15 vodovodech, kde byly během první etapy zjištěny nejvyšší nálezy.

Výsledky

V první fázi projektu zaměřeného na plošný screening PFAS v pitné vodě v České republice bylo zpracováno 187 vzorků. Zjištěné sumární koncentrace PFAS jsou relativně nízké v řádu jednotek, maximálně desítek ng PFAS/l. Průměrná hodnota celkového obsahu PFAS v pitné vodě byla 2,4 ng/l, medián 0,8 ng/l. Celkem 14 vzorků (8 %) obsahovalo sumu PFAS v řádu desítek ng/l. Maximální hodnota celkového množství PFAS stanovená v tomto reprezentativním souboru měla hodnotu 24 ng/l, tedy asi čtvrtinu limitní hodnoty. V 7 % procentech vodovodů se všech 20 látek PFAS leželo pod mezí stanovitelnosti analytické metody. Mezi látky s největší četností patřily PFBA, PFPeA, PFHxA, PFOA a PFOS.

Obrázek 1 ukazuje souhrnně nálezy PFAS na jednotlivých odběrových místech v první fázi projektu – reprezentativním screeningu. Z obrázku jsou patrné nejen sumární koncentrace PFAS, ale i počty PFAS nad mezí stanovitelnosti nalezené v pitné vodě z jednotlivých odběrných míst.

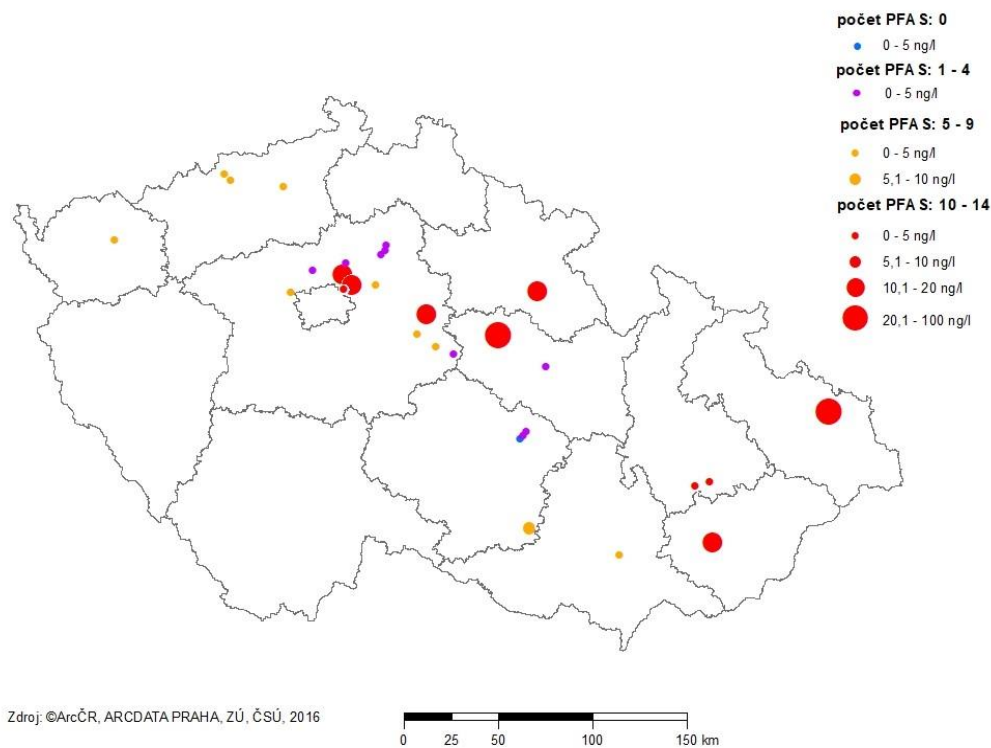


Obr. 1. Sumární koncentrace a počty PFAS nalezené během první fáze projektu ve vybraných vodovodech v ČR.

V druhé fázi projektu byly opakovaně testovány vodovody, kde hladina kontaminace PFAS v předchozí etapě překročila 10 ng/l. Výsledky opakovaných odběrů z míst s vyšší koncentrací PFAS testovaných v první fázi potvrdily naše domněnky o možné kontaminaci zdrojů pitné vody umístěných v okolí říčních toků, které procházejí průmyslovými oblastmi. Rovněž mohou být těmito látkami ovlivněny lokální zdroje pitné vody umístěné podél řek a ty, které jako zdroj vody využívají vodu povrchovou.

Zároveň byly vzorkovány i vodovody, jejichž zdroje surové vody mohly být teoreticky kontaminovány PFAS. Byly nalezeny dvě komerční studny s vodou s vysokými obsahy PFAS. Suma PFAS v případě vyššího nálezu reprezentovala cca 91 % limitní hodnoty. V nálezech dominovaly mezi PFAS stejné látky jako v předchozí etapě.

Obrázek 2 reprezentuje pohled na sumu PFAS nalezenou ve vybraných vodovodech a komerčních studních v ČR, které se jeví jako potenciálně kontaminované PFAS.



Obr. 2. Sumární koncentrace a počty PFAS nalezené během druhé fáze projektu ve vybraných vodovodech a komerčních studních v ČR, které se podle blízkých zdrojů znečištění jeví jako potenciálně kontaminované PFAS.

Diskuse

Získané výsledky naznačují, že stopové znečištění životního prostředí látkami PFAS je i v České republice prakticky všudypřítomné, protože nějaký nález nad mezí stanovitelnosti byl učiněn u více než 90 % sledovaných vodovodů. Jakými cestami se tyto látky do vodních zdrojů dostávají a které z těchto cest jsou v podmínkách ČR nejdůležitější, zůstává dosud otevřenou otázkou. Protože většina vzorkovaných míst v první fázi našeho šetření se shodovala s místy vzorkovanými v rámci reprezentativního screeningu pesticidních látek v roce 2017 [10], zajímalo nás, zda je mezi výskytem těchto skupin látek nějaká korelace, která by mohla svědčit, když už ne o cestách znečištění, tak aspoň o míře, s jakou je určitý podzemní zdroj chráněn. Připomínáme, že ve screeningu pesticidů bylo prosto jakýchkoli nálezů cca 25 % sledovaných vodovodů. Žádnou významnou korelaci jsme však nenalezli.

Z hlediska provozovatele vodovodů a limitu nastaveného EU směrnicí (100 ng/l) se zdají být výsledky screeningu látek PFAS poměrně příznivé, protože s výjimkou dvou komerčních studní nacházejících se uprostřed velkých měst (z nichž jedna se už ani k pitným účelům nepoužívá) byly všechny nálezy na úrovni maximálně $\frac{1}{4}$ tohoto limitu, ale spíše ještě mnohem níže. Jak ale již bylo naznačeno v úvodu, ne všech 20 látek zahrnutých do sumy PFAS je stejně toxikologicky závažných. Znepokojení budí zejména kyseliny perfluoroktansulfonová (PFOS) a perfluoroktanová (PFOA). Kdybychom z extrémně nízkého bezpečného celkového týdenního

příjmu, který nedávno pro sumu čtyř PFAS (PFOA, PFNA, PFHxS a PFOS) stanovil Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA), odvodili standardním postupem podle WHO limitní hodnotu v pitné vodě (hmotnost člověka 65 kg, 20% alokace na pitnou vodu a spotřeba vody 2 l denně), dostáváme se na úroveň jednotek ng/l. Konkrétně pak k limitu 4 ng/l pro sumu čtyř výše uvedených látek. S tímto limitem by již mělo problém 17 ze sledovaných vodovodů. Vzhledem k obavám z jejich toxicity uvažuje několik zemí EU včetně ČR – navzdory limitu EU pro sumu 20 PFAS – o stanovení limitní hodnoty pro čtyři PFAS hodnocené EFSA ve výši okolo 5 ng/l.

Závěr

Z uvedených výsledků provedeného screeningu látek typu PFAS se zatím zdá, že suma PFAS v pitné vodě v ČR nedosahuje takové úrovně, aby bylo nutné se obávat významného překračování limitní hodnoty tohoto ukazatele v pitné vodě. Mohou existovat lokální zdroje, ve kterých bude zjištěna vyšší hladina kontaminace PFAS. To prokáží teprve v budoucnu prováděné úplné rozborů pitné vody, které budou zahrnovat i stanovení sumy PFAS.

Panuje však určitá nejistota, zda limitní hodnota sumy PFAS nastavená novou směrnicí 2020/2184 je bezpečná i pro látky PFOA a PFAS, jejichž hygienický limit by se měl podle posledních poznatků pohybovat v řádu jednotek ng/l.

Literatura

1. Harris, M.W. and L.S. Birnbaum, Developmental toxicity of perfluorodecanoic acid in C57BL/6N mice. *Fundam Appl Toxicol*, 1989. 12(3): 442-8.
2. Just, W.W., et al., Biochemical effects and zonal heterogeneity of peroxisome proliferation induced by perfluorocarboxylic acids in rat liver. *Hepatology*, 1989. 9(4): 570-81
3. Inoue, K., et al., Perfluorooctane sulfonate (PFOS) and related perfluorinated compounds in human maternal and cord blood samples: assessment of PFOS exposure in a susceptible population during pregnancy. *Environ Health Perspect*, 2004. 112(11): 1204-7
4. Giesy, J.P. and K. Kannan, Global distribution of perfluorooctane sulfonate in wildlife. *Environ Sci Technol*, 2001. 35(7): 1339-42
5. Llorca, M., et al., Infant exposure of perfluorinated compounds: levels in breast milk and commercial baby food. *Environ Int*, 2010. 36(6): 584-92.
6. Askeland, M., et al., Biochar sorption of PFOS, PFOA, PFHxS and PFHxA in two soils with contrasting texture. *Chemosphere*, 2020. 249: 126072.
7. Hepburn, E., et al., Contamination of groundwater with per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) from legacy landfills in an urban re-development precinct. *Environ Pollut*, 2019. 248: 101-113
8. Darlington, R., E. Barth, and J. McKernan, The Challenges of PFAS Remediation. *Mil Eng*, 2018. 110(712): 58-60
9. Hale, S.E., et al., Sorbent amendment as a remediation strategy to reduce PFAS mobility and leaching in a contaminated sandy soil from a Norwegian firefighting training facility. *Chemosphere*, 2017. 171: 9-18
10. Kotal, F., et al., Monitoring of pesticides in drinking water: finding the right balance between under- and over-monitoring – experience from the Czech Republic. *Environ. Sci.: Processes Impacts*, 2021, 23: 311-322.