

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 2012



Státní zdravotní ústav
Praha, 2013

opravená verze květen 2014
(opravené části na str. 1, 4 a 13 jsou žlutě podbarveny)

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

Řešitelské pracoviště: Státní zdravotní ústav, Praha

Ředitel ústavu: Ing. Jitka Sosnovcová

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 a Zdravotní ústavy se sídlem
Ústí nad Labem a Ostravě

Výsledky Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí,
Informační CD č. XVI. - 2012, kolektiv autorů, SZÚ Praha (CD ROM).

ISBN 978-80-7071-329-7

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

SOUHRN A ZÁVĚRY

Rok 2012 byl již devatenáctým 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. Díky zákonu o ochraně veřejného zdraví, podle kterého výsledky všech rozborů pitné vody, provedených podle tohoto zákona, musí být vloženy do IS PiVo, jsou ve zprávě 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 – 2011, 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 v platném znění 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. v platném znění, která transponuje evropskou směrnici Rady 98/83/EC o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu. Podkladem pro hodnocení radiologických ukazatelů je vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost o radiační ochraně č. 307/2002 Sb. ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb.

Základní jednotkou pro posuzování jakosti pitné vody ve veřejném vodovodu je zásobovaná oblast (supply zone) 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 4 046 zásobovaných oblastí, které zásobují pitnou vodou 9 776 283 obyvatel, bylo v roce 2012 odebráno 33 017 vzorků, jejichž rozbořem bylo získáno a do databáze IS PiVo vloženo 829 877 hodnot ukazatelů jakosti pitné vody. Limity zdravotně významných ukazatelů limitovaných nejvyšší mezní hodnotou (NMH) byly překročeny v 1 427 případech. Mezní hodnoty (MH) ukazatelů jakosti charakterizujících především organoleptické vlastnosti pitné vody nebyly dodrženy v 9 432 nálezech. Četnost nedodržení limitních hodnot klesá s rostoucím počtem zásobovaných obyvatel. V případě NMH z 0,87 % v nejmenších oblastech zásobujících do 1 000 obyvatel na 0,02 % v oblastech zásobujících více než 100 000 obyvatel, četnost překročení MH klesá obdobně z 2,63 % na 0,57 %.

Celkem 7,72 milionů obyvatel (78,93 %) bylo zásobováno pitnou vodou z distribučních sítí, v nichž v roce 2012 nebylo nalezeno překročení limitu žádného z ukazatelů limitovaných NMH. Proti tomu ve 110 převážně nejmenších vodovodech zásobujících dohromady 19 069 obyvatel bylo nejméně u jednoho ukazatele nalezeno překročení NMH uvedené ve vyhlášce č. 252/2004

Sb. ve všech provedených stanoveních. Z toho 42 vodovodů zásobujících 7871 obyvatel má pro daný ukazatel v IS PiVo evidovanou platnou dočasnou výjimku.

Podle získaných údajů z IS PiVo bylo v roce 2012 v České republice 4 030 133 obyvatel (41,22 %) a 3 605 oblastí (89,10 %) zásobováno pitnou vodou vyrobenou z podzemních zdrojů, 3 784 156 obyvatel (38,71 %) a 284 oblastí (7,02 %) z povrchových zdrojů a konečně 1 961 994 obyvatel (20,07 %) a 157 oblastí (3,88 %) ze smíšených zdrojů.

Podle údajů Českého statistického úřadu se v roce 2012 na vyrobené vodě podílely podzemní zdroje celkově 50,21 % a povrchové zdroje 49,79 %.

Obsah radionuklidů přítomných v pitné vodě způsobí efektivní dávku v průměru přibližně 0,07 mSv/rok. Příjmem pitné vody je tedy čerpáno 5 % obecného limitu (1 mSv/rok) daného vyhláškou č. 307/2002 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 2012 byla ve třech krajích (Liberecký, Středočeský a Zlínský) zaznamenána a hlášena vždy jedna taková událost - epidemie, kde zdrojem infekce byla ve všech třech případech zřejmě voda z komerční studny.

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 6,66 % expozičního limitu pro větší (zásobující nad 5 000 obyvatel) a 6,39 % pro menší zásobované oblasti (hodnoty vypočtené z mediánu). Při použití 90 % kvantilu (koncentrace v pitné vodě) byly získány hodnoty 7,92 % pro větší, respektive 7,72 % pro menší zásobované oblasti. Expoziční zátěž pro trichlormethan se pohybuje těsně pod 1 %. Koncentrace ostatních hodnocených kontaminantů v pitné vodě často nepřesahují mez stanovitelnosti použité analytické metody. Expozici těmto 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.

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 přibližně 2×10^{-7} , což znamená 2 dodatečné případy nádorových onemocnění na 10 milionů obyvatel.

V IS PiVo bylo evidováno 234 zásobovaných oblastí, pro které v roce 2012 platila výjimka schválená orgánem ochrany veřejného zdraví. Mírnější hygienický limit, než stanoví platná vyhláška č. 252/2004 Sb., byl nejčastěji určen pro ukazatel dusičnany (111 oblastí zásobující celkem 67 870 obyvatel). Povolená limitní hodnota se pohybovala v rozmezí 60 – 93 mg/l. Dále pak pro ukazatele pH (27 oblastí, 24 871 obyvatel, limit 5,1 – 6,0), železo (28 oblastí, 61 338 obyvatel, limit 0,3 – 2,77 mg/l), uran (16 oblastí, 21 210 obyvatel, limit 15 – 35 µg/l), mangan (14 oblastí, 4 178 obyvatel, limit 0,15 – 2 mg/l) a další. Ve 190 oblastech byla udělena výjimka pro 1 ukazatel jakosti pitné vody, ve 29 oblastech platila výjimka pro 2 ukazatele, v 7 oblastech pro 3 ukazatele, v 6 oblastech pro 4 ukazatele, v 1 oblasti pro 5 ukazatelů a v 1 oblasti pro 6 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 v IS PiVo platil ve 46 zásobovaných oblastech zásobujících 7 540 obyvatel alespoň po část roku 2012 zákaz užívání vody jako vody pitné. Z toho úplný zákaz platil ve 36 oblastech (6 352 obyvatel) a omezený zákaz byl v 10 oblastech (1 188 obyvatel).

Z údajů získaných v rámci standardního chodu celostátního monitoringu jakosti vod v letech 2004 až 2012 lze konstatovat, že v tomto období docházelo k postupnému mírnému zlepšování jakosti pitné vody distribuované veřejnými vodovody. Toto konstatování platí pro celorepublikové zpracování výsledků a nevylučuje, že v některých vodovodech nemohlo dojít k výraznému zhoršení nebo (spíše) zlepšení stavu.

Do IS PiVo byly rovněž vloženy výsledky rozborů 5 799 vzorků pitné vody odebraných v roce 2012 ze 2 567 veřejných a komerčně využívaných studní. Z celkového počtu 132 666 stanovených hodnot ukazatelů jakosti pitné vody byly limity zdravotně významných ukazatelů jakosti limitovaných NMH překročeny v 601 případě (0,45 % z počtu stanovení ukazatelů limitovaných NMH). Celkem bylo zaznamenáno 5 540 případů (4,18 %) nedodržení limitních hodnot ukazatelů jakosti.

V rámci specializační studie byla aktuálně zmapována expozice fluoridům z pitné vody v ČR a zhodnoceno, jaký zdravotní prospěch či riziko se k této expozici pojí. V roce 2013 si totiž připomínáme dvojí kulaté výročí rozsáhlého experimentu, při kterém byl v době svého vrcholu až pro 3 mil osob uměle zvyšován obsah fluoridů (na úroveň cca 1 mg/l) v pitné vodě za účelem prevence zubního kazu. V roce 1958 (tedy před 55 lety) se začala pitná voda pokusně fluoridovat ve dvou pilotních městech, v Táboře a Brně, a v roce 1993 (tedy před 20 lety) přestal fluoridovat vodu poslední vodovod v ČR na Ostravsku.

Současná expozice fluoridům z pitné vody odráží přirozený výskyt fluoridů v podzemních a povrchových vodách ČR, který je většinou nízký. Naprostá většina obyvatel je z pitné vody exponována velmi nízkým dávkám fluoridů (okolo 95 % dostává vodu s obsahem fluoridů méně než 0,3 mg/l), které zřejmě nemají žádnou fyziologickou relevanci. Jen u čtyř vodovodů byla střední hodnota (při použití mediánu) vyšší než stanovený limit 1,5 mg/l. Jednalo se o vodovody zásobující celkem asi 900 obyvatel, s hodnotou mediánu max 2,2 mg/l.

V souvislosti s uvedenou expozicí lze očekávat mírnou formu zubní fluorózy (skvrnitost skloviny, kterou rozpozná jen zubní lékař) asi u 1 500 - 2 000 osob, střední formu pak u necelého tisíce osob. Riziko vzniku kostní fluorózy u obyvatel ČR zásobovaných z veřejných vodovodů se nepředpokládá. Vodu s optimální koncentrací fluoridů z hlediska prevence zubního kazu (0,6 – 1,0 mg/l) dostává asi 30 - 35 tisíc osob, čili pouhých asi 0,35 % z veřejně zásobovaných. Podobný efekt jako fluoridy má ale na prevenci zubního kazu také vápník v pitné vodě. Podle rozsáhlé dánské studie je 170 mg vápníku stejně účinných jako 1 mg fluoridů v pitné vodě, přičemž v pitné vodě je doporučován obsah vápníku 40 - 50 mg/l a fluoridů 0,75 mg/l. Z tohoto pohledu je potence pitných vod v ČR v preventivním působení vůči zubnímu kazu mnohem příznivější, protože vodu s obsahem vápníku více než 40 mg/l dostává 47 % obyvatel z veřejně zásobovaných.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Year 2012 was the nineteenth 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 2011 thanks to the same manner and form of data presentation.

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 instrument for the assessment of radiological indicators is Decree 307/2002 on radiation protection of the State Office for Nuclear Safety as last amended by Decree 499/2005.

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 33 017 drinking water samples from the public water supply systems in 4 046 water supply zones serving a total population of 9 776 283 were analyzed in 2012 and 829 877 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 1 427 instances. About 9 432 results failed to comply with the limit values for sensorial quality indicators. The incidence of failure to comply with the limits decreases with the increasing population supplied, i.e. from 0.87 % in the smallest water supply zones serving a population of up to 1,000 to 0.02 % in those serving a population of more than 100,000, for the maximum limit values, and from 2.63 % to 0.57 %, respectively, for the limit values.

A population of 7.72 million (78.93 %) were supplied with water from the distribution systems in which no exceedance of any maximum limit value was recorded in 2012. On the other hand, at least one of the maximum limit values stated in Decree 252/2004 was exceeded in all samples analyzed for the given indicator in 110 mostly smaller distribution systems supplying altogether 19 069 population. Of these, 42 water supply zones supplying 7 871 population have derogation granted for the given indicator in the IS PiVo.

In 2012 41.22 % of the population (4 030 133 from 3 605 water supply zones) were supplied with drinking water produced from groundwater, 38.71 % of the population (3 784 156 from 284 water supply zones) were supplied with drinking water produced from surface sources, and 20.07 % of the population (1 961 994 from 157 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 2012 some 50.21 % and 49.79 % of drinking water was produced from groundwater and surface water sources respectively.

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 5 % of the general limit (1 mS/yr) specified in Decree 307/2002 on radiation protection.

From direct reports from the departments of community public health of the regional public health authorities 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), it follows that in 2012 three outbreaks from 3 regions were reported; water from commercial well was probably source of infection in all these cases.

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 6.66 % and 6.39 % 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 7.92 % and 7.72 % of the exposure limit (calculated from the 90 % quantile), respectively. The body burden of trichloromethane is not exceeded 1% of the exposure limit in any water supply zone. 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.

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 2×10^{-7} , i.e. 2 excess cancer cases per 10 million population.

In 2012, the IS PiVo listed 234 supply zones with derogation granted by the public health protection authority. Less stringent public health limits than specified by Decree 252/2004 applied most often to the parameter nitrates (111 zones supplying a total of 67 870 population). The tolerated limit values ranged from 60 to 93 mg/l. Other derogations applied to the following indicators and parameters: pH (27 zones, 24 871 population, limit range 5.1 – 6.0), iron (28 zones, 61 338 population, limit range 0.3 – 2.77 mg/l), uranium (16 zones, 21 210 population), manganese (14 zones, 4 178 population, limit range 0.15 – 2 mg/l) and others.

The derogation applied to one drinking water quality parameter or indicator in 190 zones, to two parameters(indicators) in 29 zones, to three parameters (indicators) in 7 zones, to four parameters (indicators) in 6 zones, and to five and six parameters (indicators) one zone each.

In 46 supply zones serving 7 540 population, the supplied water was prohibited for drinking or cooking purposes where for 36 water supply zones (population 6 352) restricted (total) and for 10 zones (population 1 188) partial prohibition granted for not to use the water as drinking water in 2012.

Considering the data obtained within the nationwide water quality monitoring in 2004 – 2012, we can conclude that no significant changes have been observed in the quality of drinking water supplied by the public distribution systems. However, this general statement based on nation-wide averages does not imply that considerably worse or (rather) better results may have been recorded for some water supply systems.

In 2012, results of analysis of 5 799 drinking water samples collected from 2 567 public and commercial use wells were also entered into the IS PiVo. Among 132 666 pieces of data on

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

drinking water quality indicators, the maximum limit values were exceeded in 601 instances (0.45 % of the total of parameters/indicators with the maximum limit values). Altogether 5 540 (4.18 %) failures to comply with the limit values for drinking water quality parameters/indicators were recorded.

Assessment of actual exposure of fluoride from drinking water from public supplies and related health risks and benefits was completed within specialized study because of double round anniversary of artificial drinking water fluoridation in former Czechoslovakia in 2013. The first pilot cities Tábor and Brno started the fluoridation in 1958 (55 years ago) and the last water supply (in Ostrava region) stopped fluoridation in 1993 (20 years ago). In its peak in early 1980s fluoridated drinking water with up to 1 mg/l was distributed to about 3.3 mil people.

Current exposure to fluoride from drinking water in the Czech Republic reflects natural occurrence of fluoride in surface and groundwater, which is usually low. Very most of Czech population is exposed to low doses of fluoride from drinking water (about 95 % get water with fluoride contents less than 0.3 mg/l, which is probably without any physiological relevance. Only in four public water supplies the mean was higher than limit value of 1.5 mg/l. These supplies in total about 900 people with maximum median 2.2 mg/l.

Such exposure may be related to mild form of dental fluorosis (mottled enamel recognisable by dentist only) at about 1500 – 2000 people, medium form at less than 1000 people. The skeletal fluorosis cannot be expected among inhabitants of the Czech Republic. Drinking water with optimum concentration of fluoride because of prevention of dental caries (0.6 – 1.0 mg/l) is supplied to about 30 – 35 thousand people, i.e. only 0.35 % of those supplied from public supplies. Calcium in drinking water has similar effect on protection of caries as fluoride, but not so potent. According to large Danish study 170 mg of calcium is of same efficiency as 1 mg of fluoride in drinking water. The authors recommend contents in drinking water: 40 – 50 Ca mg/l and 0.75 mg/l. It means that drinking water in the Czech Republic may be more beneficial due to prevention of caries because of calcium exposure than fluoride exposure, because drinking water containing more than 40 mg/l is supplied to 47 % population supplied from public water supplies.

OBSAH

SOUHRN A ZÁVĚRY	1
SUMMARY AND CONCLUSIONS.....	3
1. Úvod.....	8
2. Metodická část.....	8
Monitorované oblasti	8
Získávání dat a jejich zpracování.....	9
Systém kontroly a zabezpečení kvality (QA/QC).....	11
3. Výsledky a jejich diskuse.....	12
A. Jakost pitné vody v síti veřejných vodovodů	12
Hodnocení dodržování jednotlivých ukazatelů jakosti.	14
Výjimky a zákazy	15
Hodnocení radiologických ukazatelů (vypracoval SÚJB).....	16
B. Monitoring indikátorů poškození zdraví z konzumace pitné vody	17
Hodnocení expozice cizorodým látkám.....	18
Zvýšení počtu nádorových onemocnění	19
C. Jakost pitné vody ve veřejných a komerčně využívaných studních.....	21
Použitá literatura	22
Seznam použitých pojmů a zkratk.....	23
Seznam ukazatelů jakosti pitné vody	24
4. Přílohová část (Obrázky a tabulky).....	26
5. Specializovaná studie.....	72

1. ÚVOD

Rok 2012 byl již devatenáctým 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 2012 devatenáctým rokem standardního chodu monitorovacích aktivit. Zdrojem dat pro tuto zprávu je informační systém PiVo (IS PiVo) provozovaný Ministerstvem zdravotnictví ČR. Díky zákonu o ochraně veřejného zdraví, podle kterého výsledky všech rozborů pitné vody, provedených podle tohoto zákona, musí být vloženy do IS PiVo, jsou ve zprávě 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 2011 [1 - 8], a tím byla zajištěna snadná orientace pravidelného čtenáře.

2. METODICKÁ ČÁST

I když tento projekt Systému monitorování je zaměřen na sledování a hodnocení kvality vody, 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 v domácnosti, které se uvolňují z pitné vody.

V roce 2012 bylo v České republice pitnou vodou z veřejného vodovodu zásobováno 9 776 283 obyvatel, tj. 92,96 % z celkového počtu obyvatel. V důsledku rostoucí ceny vody po roce 1989 spotřeba vody v ČR klesala, v letech 2002 a 2003 se pokles zastavil, ale potom spotřeba opět mírně poklesla. 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 2004 102 l/osobu/den, v roce 2005 98,9 l/osobu/den, v roce 2006 97,5 l/osobu/den, v roce 2007 98,5 l/osobu/den, v roce 2008 94,2 l/osobu/den, v roce 2009 92,5 l/osobu/den, v roce 2010 89,5 a v roce 2011 88,6 l/osobu/den [9].

Na základě výsledků dotazníkového šetření provedeného v rámci Subsystemu VI Monitoringu v roce 1994 byl 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) [10] byly v letech 1998 – 2002 získány údaje od 14 241 osob ve věku 45 – 54 let z 27 měst ČR. Na otázku, zda používají pitnou vodu z veřejného vodovodu, odpovědělo kladně 11 638 osob (84,13 %). Z odpovědí na otázku o podílu pitné vody z vodovodu na denním příjmu tekutin 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 [11] v letech 2004 – 2005. 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 je i nadále používán denní příjem 1 l vody z vodovodu.

Monitorované oblasti

Od roku 2004 jsou v těchto zprávách zpracovávány a v agregované podobě prezentovány údaje získané v rámci celostátního monitoringu z veřejných vodovodů celé České republiky.

Základní jednotkou pro posuzování jakosti pitné vody ve veřejném vodovodu je zásobovaná oblast definovaná vyhláškou č. 252/2004 Sb.: 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 souladu s vyhláškou č. 252/2004 Sb. musí být vzorky pitné vody pro kontrolu odebírány tak, aby byly reprezentativní pro jakost pitné vody spotřebovávané 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 úpravní nebo na vhodných místech vodovodní sítě, například na vodojemu, pokud tím prokazatelně nevznikají změny u naměřené hodnoty daného ukazatele.

Získávání dat a jejich zpracování

Od roku 2004 jsou většinovým zdrojem dat pro celostátní monitoring 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 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 Koordinačním střediskem pro rezortní zdravotnické informační systémy (KSRZIS).

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 2012 byly však jako havarijní označeny jenom 3 odběry – to pochopitelně neodráží reálnou situaci a je to způsobeno tím, že zákon provozovatelům přímo nenařizuje vkládat do databáze také tyto výsledky.

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 na monitorovacích místech. 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 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, v platném znění, která je harmonizována s evropskou směrnicí Rady 98/83/EC, o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu [12]. Oproti směrnici však česká vyhláška obsahuje více ukazatelů a u několika ukazatelů má přísnější limitní hodnotu, což směrnice připouští. Podkladem pro hodnocení radiologických ukazatelů je vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně, v platném znění. Hodnoceno je dodržování směrných hodnot objemové aktivity.

V uvedených legislativních předpisech 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, jejích 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.

Směrná hodnota – kritérium, jenž je vodítkem pro posouzení opatření v radiční ochraně, jeho nesplnění indikuje podezření, že radiční ochrana není optimalizována.

Do zpracování byly zařazeny výsledky stanovení všech ukazatelů jakosti pitné vody podle vyhlášky č. 252/2004 Sb. získané rozborem vzorků odebraných v roce 2012, které byly vloženy do IS PiVo do 07.03.2013.

Pro ukazatel vápník a ukazatel 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) a pesticidní látky celkem (PLC) 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
- jestliže ukazatel celkem je uveden a ukazatele částí jsou také uvedeny, pak je dodaný ukazatel celkem škrtnut a ukazatel celkem je nově spočten podle zásad sumace
- jestliže ukazatel celkem není uveden a ukazatele částí jsou uvedeny, pak je ukazatel celkem spočten podle zásad sumace
- jestliže ukazatel celkem není uveden a ukazatele částí nejsou uvedeny, pak se sumace neprovádí.

Zásady sumace:

Príslušný součtový ukazatel je spočten, jestliže

- jsou uvedeny výsledky všech ukazatelů zahrnutých do ukazatele PAU nebo THM, nebo
- je uveden alespoň jeden výsledek stanovení pesticidní látky, nebo

- součet dodaných (i neúplných) výsledků překračuje limit příslušného součtového ukazatele.

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.

Výběrové charakteristiky souborů výsledků získaných v roce 2012 jsou zpracovány do tabulek. V tabulkách jsou uvedeny parametrické (aritmetický a geometrický průměr) i neparametrické (medián, 10 % a 90 % kvantily) charakteristiky souborů, minimální a maximální nalezené hodnoty, celkový počet provedených analýz, počet výsledků pod mezí stanovitelnosti (<MS) a počet stanovení nevyhovujících limitní hodnotě příslušného ukazatele (>LH). 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.

Časový vývoj sledovaných charakteristik jakosti pitné vody zpravidla za poslední tři roky (2010 – 2012), porovnání charakteristik větších (zásobujících nad 5 000 obyvatel) a menších (zásobujících do 5 000 obyvatel) zásobovaných oblastí a některé další závislosti jsou pro přehlednost prezentovány v grafické podobě.

Shromažďování hodnot radiologických ukazatelů jakosti pitné vody spadá do kompetence Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB), který pro tuto zprávu provádí i souhrnné hodnocení těchto výsledků.

Systém kontroly a zabezpečení kvality (QA/QC)

Podle zákona č. 258/2000 Sb. v platném znění je provozovatel veřejného vodovodu povinen zajistit provedení 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 2012 vložena do systému do 07.03.2013), a celkového počtu jimi zásobovaných obyvatel 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 (2008 – 2012) je uveden níže:

Rok	Oblast zásobuje obyvatel	MONITOROVÁNO			
		oblastí	obyvatel	odběrů	hodnot
2012	Nad 5 000	271	7 798 201	12 440	312 729
	Do 5 000	3 775	1 978 082	20 577	517 148
	Celkem	4 046	9 776 283	33 017	829 877
2011	Nad 5 000	283	7 818 946	12 593	313 806
	Do 5 000	3 773	1 955 897	20 532	506 990
	Celkem	4 056	9 774 843	33 125	8 20796
2010	Nad 5 000	285	7 799 787	12 930	313 739
	Do 5 000	3 754	1 955 818	21 539	514 786
	Celkem	4 039	9 755 605	34 469	828 525
2009	Nad 5 000	282	7 589 529	13 449	320 282
	Do 5 000	3 723	1 929 536	21 337	508 040
	Celkem	4 005	9 519 065	34486	828 322
2008	Nad 5 000	282	7 578 015	13 437	318 384
	Do 5 000	3 738	1 931 260	21 925	523 084
	Celkem	4 020	9 509 275	35 362	841 468

Podrobnější rozložení celkového počtu zásobovaných obyvatel, počtu provedených odběrů a počtu hodnot ukazatelů jakosti pitné vody získaných v roce 2012 v závislosti na počtu obyvatel zásobované oblasti (velikosti vodovodu) je uvedeno na obr.1.

Z celkového počtu 4 046 monitorovaných zásobovaných oblastí je 3 259 nejmenších oblastí zásobujících do 1 000 obyvatel. Ačkoliv tyto oblasti zásobují pouze 8,45 % obyvatel, bylo v nich odebráno 48,31 % vzorků. Přibližně 80 % obyvatel odebírajících pitnou vodu z veřejného vodovodu je připojeno k větším oblastem, z nichž každá zásobuje více než 5 000 obyvatel. Celkový počet obyvatel zásobovaných pitnou vodou z oblastí monitorovaných v roce 2012 (9 776 283, což je 92,96 %) prokazuje, že byla získána data z převážné většiny veřejných vodovodů (zásobovaných oblastí) v České republice.

Z celkového počtu 829 877 údajů o hodnotách ukazatelů jakosti pitné vody 97,34 % bylo dodáno provozovateli veřejných vodovodů, 2,66 % pochází z rozborů provedených hygienickou službou.

A. *Jakost pitné vody v síti veřejných vodovodů*

Sumární zpracování získaných dat o jakosti pitné vody v síti veřejných vodovodů ve formě kruhových grafů je na obr. 2 a 3. U těchto obrázků bylo použito kumulativní zpracování. Nedodržení limitních hodnot je vztaženo k celkovému počtu stanovení (N) ukazatelů jakosti pitné vody bez ohledu na typ limitní hodnoty.

Obr. 2 uvádí procento nálezů s překročením limitních hodnot v oblastech zásobujících více než 5000 spotřebitelů. Z celkového počtu 312 729 stanovených hodnot ukazatelů jakosti pitné vody

byly limity zdravotně významných ukazatelů jakosti limitovaných NMH překročeny v 57 případech. Mezní hodnoty ukazatelů jakosti charakterizujících především organoleptické vlastnosti pitné vody nebyly dodrženy v 1 263 nálezech. Obdobné údaje pro menší oblasti zásobující do 5 000 obyvatel jsou znázorněny na obr. 3. Z 517 148 zpracovaných výsledků bylo v 1 370 případech nalezeno překročení NMH, překročení MH bylo zaznamenáno u 8 169 stanovení.

Na obr. 4-1 je znázorněn vývoj jakosti pitné vody dodávané veřejnými vodovody v posledních třech letech. Na rozdíl od obr. 2 a 3 je na tomto obrázku, stejně tak jako na dalších, procento nedodržení vztaheno k celkovému počtu stanovení příslušného typu limitní hodnoty. Odděleně jsou hodnoceny oblasti zásobující nad 5 000 a do 5 000 obyvatel. Výsledky prezentované na obr. 4 dokumentují, že v uvedeném období (2010 – 2012) se četnost překročení NMH zdravotně významných ukazatelů jakosti pitné vody v distribuční síti větších oblastí pohybuje v rozmezí 0,06 – 0,09 %, četnost nedodržení MH klesla z 0,82 % v roce 2010 na 0,60 % v roce 2012. V menších oblastech se četnosti nálezů překročení NMH snížily z 0,93 % v roce 2010 na 0,73 % v roce 2012, četnost nedodržení MH klesla z 2,74 % v roce 2010 na 2,28 % v roce 2012.

Z údajů získaných v rámci standardního chodu celostátního monitoringu jakosti vod v letech 2004 až 2012 lze konstatovat, že v tomto období docházelo k postupnému mírnému zlepšování jakosti pitné vody distribuované veřejnými vodovody, jak dokládá obr. 4-2. Toto konstatování platí pro celorepublikové zpracování výsledků a nevylučuje, že v některých vodovodech nemohlo dojít k výraznému zhoršení nebo (spíše) zlepšení stavu.

Na obr. 5 je závislost jakosti pitné vody dodávané veřejnými vodovody v roce 2012 na velikosti oblasti. Četnost nedodržení limitních hodnot klesá s rostoucím počtem zásobovaných obyvatel. V případě NMH z 0,87 % v nejmenších oblastech zásobujících do 1 000 obyvatel na 0,02 % v oblastech zásobujících více než 100 000 obyvatel, četnost překročení MH obdobně klesá z 2,63 % na 0,43 % v oblastech zásobujících více než 100 000 obyvatel.

Obr. 6. uvádí rozdělení obyvatelstva podle maximálního poměrného počtu nálezů překročení limitní hodnoty stejného ukazatele v roce 2012. Celkem 7 716 632 obyvatel (78,93 %) bylo zásobováno pitnou vodou z distribučních sítí, v nichž nebylo nalezeno překročení limitu žádného z ukazatelů limitovaných NMH. Proti tomu ve 110 převážně nejmenších vodovodech zásobujících dohromady 19 069 obyvatel bylo nejméně u jednoho ukazatele nalezeno překročení NMH uvedené ve vyhlášce č. 252/2004 Sb. ve všech provedených stanoveních. Z toho 42 vodovodů zásobujících 7871 obyvatel má pro daný ukazatel v IS PiVo evidovanou platnou dočasnou výjimku.

Plnění jednotlivých typů ukazatelů jakosti pitné vody vyrobené z podzemních, povrchových a smíšených zdrojů surové vody v letech 2010 – 2012 a rozdělené na oblasti zásobující nad 5 000 a do 5 000 obyvatel ukazuje obr. 7. Nejvyšší četnost překročení NMH byla nalezena vždy u pitné vody vyrobené z podzemních zdrojů, četnost nedodržení NMH i MH u pitné vody vyrobené ze stejného typu zdroje je v menších oblastech vždy několikanásobně větší.

Obr. 8 dokládá, že v České republice je 41,22 % (4 030 133 obyvatel z 3 605 oblastí) zásobováno pitnou vodou vyrobenou z podzemních zdrojů, 38,71 % (3 784 156 obyvatel z 284 oblastí) z povrchových zdrojů a 20,07 % (1 961 994 obyvatel ze 157 oblastí) ze smíšených (směs povrchové a podzemní vody) zdrojů.

Podle údajů Českého statistického úřadu se v roce 2012 na vyrobené vodě podílely podzemní zdroje celkově 50,21 % a povrchové zdroje 49,79 % [16]

Hodnocení dodržování jednotlivých ukazatelů jakosti.

V tabulce A1 je sumarizováno 312 729 výsledků stanovení ukazatelů jakosti pitné vody získaných rozbořením vzorků odebraných v roce 2012 z větších oblastí zásobujících více než 5 000 obyvatel. Kromě nedosažení doporučeného rozmezí tvrdosti vody (Ca+Mg), které bylo nalezeno ve více než polovině stanovení (55,67 %), byla nejčastěji překračována MH železa (3,09 %), trichlormethanu (2,76 %) a manganu (0,52 %). Z mikrobiologických ukazatelů jakosti bylo s největší četností nalezeno překročení MH počtu kolonií při 36 °C (2,34 %) a počtu kolonií při 22 °C (1,74 %) a koliformních bakterií (0,62 %). Překročení limitní hodnoty typu NMH (zdravotně nejvýznamnější ukazatelé) dosáhlo hodnoty 5,71 % pro bentazon (2 nadlimitní nálezy z 35 stanovení), u dalších ukazatelů s limitem tohoto typu obvykle nepřesáhlo 0,5 %.

Obdobné zpracování 517 148 dat z menších oblastí zásobujících do 5 000 obyvatel je prezentováno v tabulce A2. Doporučené rozmezí tvrdosti vody (Ca+Mg) nebylo dosaženo v 75,11 % analýz, časté překročení MH bylo nalezeno u ukazatelů pH (12,96 %), železo (4,97 %) a mangan (4,44%), z mikrobiologických ukazatelů v případě počtu kolonií při 36°C (4,11 %), počtu kolonií při 22 °C (2,46 %) a koliformních bakterií (4,20 %). K překročení NMH zdravotně významných ukazatelů došlo nejčastěji u ukazatele dusičnany (4,82 %), pesticidů desethylatrazin (2,26 %) a atrazin (0,57 %) a mikrobiologických ukazatelů enterokoky (1,44 %) a *Escherichia coli* (1,35 %).

Souhrnné hodnocení všech 829 877 údajů hodnot ukazatelů jakosti pitné vody získaných v roce 2012 je shrnuto v tabulce A3. V tomto hodnocení doporučená hodnota rozmezí tvrdosti vody (Ca+Mg) nebyla dosažena v 67,16 % nálezů, nedodržení limitních hodnot v 8,27 % stanovení bylo nalezeno také u ukazatele pH a ve 4,24 % u ukazatele Fe. U tohoto ukazatele byla v 0,78 % stanovení překročena i zvýšená hodnota limitu 0,5 mg/l.

Porovnání dodržování limitních hodnot jednotlivých ukazatelů jakosti pitné vody v menších a větších zásobovaných oblastech je v grafické formě uvedeno na obr. 9. Ze srovnání vyplynulo, že stejně jako v minulých letech jsou ve větších oblastech zásobujících nad 5000 spotřebitelů četnější nálezy překročení MH chloroformu (1,58 %), zatímco v oblastech zásobujících pod 5 000 spotřebitelů je četnost překročení této MH nižší (0,58 %); nálezy překročení limitní hodnoty ostatních ukazatelů jakosti pitné vody jsou většinou četnější v menších oblastech.

Přítomnost optimálních koncentrací vápníku a hořčíku v pitné vodě má nesporný zdravotní význam [13, 14]. Proto jsou do zprávy samostatně zařazeny údaje o obsahu vápníku a hořčíku v pitné vodě dodávané veřejnými vodovody v roce 2012. Na obr. 10 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 4,27 % obyvatel je zásobováno pitnou vodou s optimální doporučenou koncentrací hořčíku (20 – 30 mg/l), 3,55 % dostávají vodu s vyšší koncentrací. Voda dodávaná 71,70 % obyvatel zásobovaných z veřejných vodovodů obsahuje hořčík v koncentraci nižší než 10 mg/l. Vodu obsahující optimální množství vápníku (40 – 80 mg/l) dodávají vodovody zásobující 22,81 % obyvatel, 24,58 % spotřebitelů dostává vodu s vyšším obsahem tohoto prvku a 28,71 % obyvatel má ve svém vodovodu vodu s obsahem vápníku pod 30 mg/l. Vodou s optimální tvrdostí (2 – 3,5 mmol/l) je zásobováno 27,14 % obyvatel, měkkí vodu je distribuována 62,03 %, tvrdší 10,83 % obyvatel.

Z hlediska zdravotního rizika se jako nejproblématictější jeví ukazatele dusičnany a trichlormethan (chloroform). U těchto ukazatelů byla proto provedena podrobnější analýza dodaných dat. Obsah trichlormethanu, který je jedním z vedlejších produktů dezinfekce vody, byl v roce 2012 stanoven ve vzorcích pitné vody z 3 574 oblastí, získáno bylo 5 733 hodnot, z toho ve 47 případech bylo nalezeno překročení MH (30 µg/l). V 6 oblastech zásobujících celkem 12 363 obyvatel nebyla střední hodnota (medián) stanovené koncentrace menší než MH. V této skupině je

jedna oblast zásobujících více než 5 000 obyvatel a jedna oblast zásobující více než 1 000 obyvatel.

Obsah dusičnanů v pitné vodě byl v roce 2012 stanoven ve 4 040 oblastech, získáno bylo 29 214 hodnot. Překročení NMH (50 mg/l) bylo zjištěno v 770 nálezech. Ve 143 oblastech se nalezená střední hodnota (medián) koncentrace pohybovala v rozmezí 50 – 130 mg/l, tj. dosáhla či převýšila NMH tohoto ukazatele, 68 z nich má platnou výjimku (limit 55 – 93 mg/l). Těchto 68 oblastí zásobuje celkem 21926 obyvatel. V této skupině je jedna oblast zásobující více než 5 000 obyvatel a dalších 9 oblastí zásobujících více než 1 000 obyvatel; v naprosté většině se tedy tento problém týká malých oblastí (vodovodů).

V tabulce B3 je uveden přehled hodnot vybraných charakteristik jakosti pitné vody v letech 2008 až 2012 rozdělený na oblasti větší (zásobující více než 5000 obyvatel) a menší (zásobující do 5000 obyvatel). Jedná se o četnost překročení limitní hodnoty (LH) pro ukazatele *Clostridium perfringens*, enterokoky, *Escherichia coli*, koliformní bakterie, mikroskopický obraz (MO) – abioseston, MO – počet organismů, MO – živé organismy, počty kolonií při 22°C, počty kolonií při 36°C, chuť, pach, fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele limitované MH, fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele limitované NMH, četnost odběrů s nálezem překročení MH a četnost odběrů s nálezem překročení NMH. Porovnání údajů pro větší (tab. B3a) a menší (tab. B3b) oblasti ukazuje, že poznatek uvedený v předchozích zprávách [1 až 8], že v menších oblastech jsou nálezy překročení limitní hodnoty ukazatelů jakosti pitné vody (s výjimkou chloroformu) často několikanásobně četnější, byl potvrzen i v roce 2012. 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. 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.

Výjimky a zákazy

Mírnější hygienický limit než stanovuje vyhláška č. 252/2004 Sb. byl v databázi IS PiVo evidován u 234 zásobovaných oblastí. Pro tyto níže uvedené ukazatele platila v roce 2012 výjimka schválená orgánem ochrany veřejného zdraví.

ukazatel	jednotka	Počet oblastí	Počet obyvatel	Limit výjimky v rozmezí	
				od	do
dusičnany	mg/l	111	67 870	60	93
pH	-	27	24 871	5,1	6,0
železo	mg/l	28	61 338	0,3	2,77
uran	µg/	16	21210	15	35
mangan	mg/l	14	4178	0,15	2,0
hliník	mg/l	13	5416	0,35	1,2
sírany	µg/l	13	6084	280	545
desethylatrazin	mg/l	11	1539	0,2	0,6
konduktivita	mS/m	11	8851	130	210
chloridy	mg/l	10	3718	125	400
arsen	µg/l	7	6685	15	30
beryllium	µg/l	4	2305	3,6	10
nikl	µg/l	4	1890	25	170
Ca+Mg	mmol/l	4	565	3,5	7,4
metazachlor	µg/l	3	231884	0,3	1,0
atrazin	µg/l	3	391	0,35	0,5
terbutylazin	µg/l	3	231884	0,2	1,5

bor	µg/l	3	377	1,4	1,6
fluoridy	mg/l	2	1737	1,9	2,0
hexazinon	µg/l	2	145	0,3	0,6
selen	µg/l	2	1040	25	30
amonné ionty	mg/l	2	3900	0,8	1,1
sodík	mg/l	2	653	300	380
PL celkem	µg/l	2	195044	0,9	3,5
metolachlor	µg/l	2	195850	0,2	0,3
dusitany	mg/l	1	3700		0,8
rtuť	µg/l	1	210		2,5
CHSK_Mn	mg/l	1	300		6,0
antimon	µg/l	1	90		12
acetochlor	µg/l	1	195000		1,0
chlortoluron	µg/l	1	195000		0,3

Ve 190 oblastech (146 684 obyvatel) byla udělena výjimka pro 1 ukazatel jakosti pitné vody, ve 29 oblastech (42 810 obyvatel) platila výjimka pro 2 ukazatele, v 7 oblastech (1 312 obyvatel) pro 3 ukazatele, v 6 oblastech (1 535 obyvatel) pro 4 ukazatele, v 1 oblasti pro 5 ukazatelů (260 obyvatel) a v 1 oblasti pro 6 ukazatelů (195000 obyvatel).

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. Počátkem roku 2013 měla ČR schválena od Evropské komise třetí období výjimek pro 18 oblastí.

Podle záznamů v IS PiVo platil ve 46 zásobovaných oblastech zásobujících 7 540 obyvatel alespoň po část roku 2012 zákaz užívání vody jako vody pitné. Z toho úplný zákaz platil ve 36 oblastech (6 352 obyvatel) a omezený zákaz pak v 10 oblastech (1 188 obyvatel).

Hodnocení radiologických ukazatelů (vypracoval SÚJB)

Obvyklou součástí subsystému II této zprávy je i hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v dodávané pitné vodě.

Komentář vychází z výsledků systematického měření obsahu přírodních radionuklidů, které zajišťují dodavatelé vody, a z výsledků získaných v rámci státního dozoru. Zpracovaný soubor dat vychází z výsledků vody, které SÚJB eviduje ve své databázi výsledků za rok 2012. Hodnocení je prováděno podle vyhlášky č. 307/2002 Sb., ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb.

1) Celková objemová aktivita alfa

Překročení směrné hodnoty bylo zjištěno u 98 vzorků, tj. 5,3 %; nejvyšší zjištěná hodnota je 1,18 Bq/l. Překročení směrné hodnoty se týká spíše menších vodovodů. Aktivita alfa je způsobena převážně přítomností izotopů uranu a radia. Podle jejich poměrného zastoupení je možné odhadnout průměrné ozáření z používání vody (úvazek efektivní dávky) na území ČR v rozmezí 0,001 až 0,004 mSv/rok.

2) Celková objemová aktivita beta

Překročení směrné hodnoty bylo zjištěno u 5 vzorků, tj. 0,3 %, nejvyšší zjištěná hodnota byla 1,16 Bq/l. Ozáření z používané vody nelze odhadnout, protože není známo zastoupení jednotlivých radionuklidů emitujících záření beta. Významnější ozáření může způsobit přítomnost Ra-228 nebo Pb-210. Pokud předpokládáme, že převážná část celkové objemové aktivity beta je způsobena přítomností radionuklidu K-40, bude příspěvek radionuklidů emitujících záření beta k ozáření

z pitné vody menší než v případě zářičů alfa. Z výsledků vyplývá, že požadavky vyhlášky č. 307/2002 Sb. na celkovou objemovou aktivitu beta jsou až na výjimky u vodovodů v ČR splněny.

3) Objemová aktivita radonu

Překročení směrné hodnoty bylo zjištěno u 220 vzorků, tj. 11,6 %; mezní hodnota je překročena u 2 vzorků vodovodů, nejvyšší zjištěná hodnota činí 428 Bq/l. U vodovodů s překročenou mezní hodnotou se projevila končící životnost v minulosti instalovaného zařízení na odstraňování radonu. Tato situace je postupně řešena instalováním zařízení nových. Překročení směrných hodnot je řešeno posuzováním optimalizace radiační ochrany. Průměrné ozáření z vody v důsledku přítomnosti Rn-222 (efektivní dávka z ingesce i inhalace) je možno odhadnout na 0,05 mSv/rok.

	jednotka	Celková objemová aktivita alfa	Celková objemová aktivita beta	Objemová aktivita radonu
Směrná hodnota*	Bq/l	0,2	0,5**	50,0
Aritmetický průměr	Bq/l	0,076	0,112	23,6
Geometrický průměr	Bq/l	0,054	0,105	15,9
medián	Bq/l	0,05	0,1	12,0

* Směrná hodnota podle vyhlášky č. 307/2002 Sb., ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb.

** Směrná hodnota po odečtení příspěvku K-40

Obsah radionuklidů přítomných v pitné vodě způsobí efektivní dávku v průměru přibližně 0,07 mSv/rok. Průměrné hodnoty odpovídají v rámci statistické chyby dlouhodobým výsledkům. Zvýšený počet zjištěných případů překročení směrné hodnoty je dán zaměřením kontrolní činnosti úřadu na vodovody problematické z hlediska radiační ochrany.

Přehled výsledků radiologického monitorování jakosti dodávané pitné vody v roce 2012 podle jednotlivých krajů je uveden v tabulce A4, obr. 16 a 17.

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. V prvních cca deseti letech provozu systému monitorování bylo pro tento účel využíváno každoroční hlášení pracovníků krajských hygienických stanic, zda u sledovaných vodovodů byl zaznamenán nějaký případ poškození zdraví (otrava, infekční onemocnění), a zároveň dat o výskytu infekčních onemocnění, které mohou být přenášeny kontaminovanou pitnou vodou (waterborne diseases), z epidemiologického informačního systému EPIDAT, později už pouze informace z EPIDATu. I když bylo každým rokem takových případů vloženo do EPIDATu řádově stovky, ani v jednom případě se nepodařilo prokázat, že by hlášené onemocnění bylo opravdu způsobeno vodou ze sledovaných způsobů zásobování pitnou vodou. V naprosté většině případů se jednalo o sporadické a částečně ze zahraničí importované případy onemocnění, kde věrohodný epidemiologický důkaz o tom, že voda byla skutečně zdrojem nákazy, prakticky neexistuje. Výjimkou bylo několik epidemických výskytů, které byly (za období 1995 - 2005) zmapovány a souborně popsány ve zprávě za rok 2006 [3].

Protože uvádění sporadických případů bez jakéhokoli epidemiologického důkazu pro vodu jako cestu přenosu nepovažujeme pro účely této zprávy za relevantní, vrátili se autoři od roku 2007 opět k systému přímého 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. Z přímých hlášení krajských hygienických stanic

vyplývalo, že v roce 2012 byla ve třech krajích (Liberecký, Středočeský a Zlínský) zaznamenána a hlášena vždy jedna taková událost (epidemie), ve všech případech zřejmě způsobena vodou z komerčně využívané studny.

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, byla hodnocena zátěž obyvatelstva těmito látkám z příjmu pitné vody. Při hodnocení se vycházelo z předpokladu, že spotřebitel vypije v průměru 1 litr pitné vody z veřejné vodovodní sítě. Tento údaj byl převzat z výsledků statistického zpracování Dotazníku zdravotního stavu Subsystemu 6 Monitoringu z roku 1994 a studie HELEN z let 1998 – 2002 [11] a byl potvrzen ve studii individuální spotřeby potravin (SISP) z let 2003 – 2004. 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 U.S. EPA (referenční dávka RfD). Expozičním limitem se rozumí odhad každodenní expozice lidské populace (včetně citlivých populačních skupin), 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 6,66 % expozičního limitu pro větší a 6,39 % pro menší zásobované oblasti (hodnoty vypočtené z mediánu). Při použití 90 % kvantilu byla získána hodnota 7,92 % pro větší a 7,72 % pro menší zásobované oblasti. Tato čísla znamenají, že v ČR v průměru spotřebitel pitnou vodou vyčerpá asi 7-8 % z celkové denní dávky (dusičnanů), která je ještě považována za bezpečnou. Hodnotu jednoho procenta expozičního limitu těsně nepřekračuje expoziční zátěž pro trichlormethan ve větších zásobovaných oblastech (0,98 %), resp. ji přesahuje (1,49 %) v případě 90% kvantilu. Koncentrace ostatních hodnocených kontaminantů v pitné vodě často nepřesahují mez stanovitelnosti použité analytické metody. Expozici těmito látkám není možno exaktně hodnotit, s jistotou lze však říci, že je menší než 1 % expozičního limitu.

Na obr. 11 je ilustrován vývoj podílu pitné vody na expozici obyvatelstva dusičnanům a trichlormethanu v období let 2010 – 2012. Z obrázku je zřejmé, že expozice dusičnanům v uvedeném období mírně klesla z 6,95 % (rok 2011) na 6,61 % (rok 2012). Expozice trichlormethanu se pohybuje okolo 1 % expozičního limitu (0,93 % v roce 2011 a 0,87 % v roce 2012). 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 36,9 % obyvatel oblastí zásobujících více než 5 000 obyvatel vyčerpalo příjmem z pitné vody 10 – 20 % expozičního limitu, 0,1 % obyvatel čerpalo nad 20 % expozičního limitu. V oblastech zásobujících do 5 000 obyvatel 10 – 20 % expozičního limitu čerpalo 24,5 % obyvatel, nad 20 % pak 2,6 % spotřebitelů. U 0,4 % (Se) resp. 0,1 % (As) obyvatel v menších zásobovaných oblastech dosáhla zátěž selenu a arsenu více než 10 % expozičního limitu. U ostatních hodnocených látek zátěž nepřesáhla 10 % expozičního limitu, u podstatného podílu obyvatel většinou nepřevyšuje 1 %. Akutní poškození zdraví obyvatelstva sledovanými kontaminanty zjištěno nebylo.

Rozdělení expozice obyvatelstva v roce 2012 je v grafické podobě uvedeno na obr. 12. Více než 10 % expozičního limitu dusičnanů čerpá 37,12 % obyvatel zásobovaných pitnou vodou

z veřejného vodovodu, u ostatních sledovaných kontaminantů čerpání ani v tom nejhorším případě prakticky nepřesahuje 10 %.

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 standardních předpokladů, které jsou používány i v dalších subsystémech monitoringu: průměrná hmotnost člověka 64 kg, střední délka života 72 roků a celoživotní expozice (která je pak přepočtena na roční expozici a riziko) a střední spotřeba pitné vody 1 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(s)): 1,2-dichlorethan, benzen, benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranthén, benzo(k)fluoranthén, bromdichlormethan, bromoform, chlorethen (vinylchlorid), dibromchlormethan, indeno(1,2,3-cd)pyren, tetrachlorethen, trichlorethen. Směrnice rakovinného rizika byly převzaty z materiálu U.S. EPA [15]. 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 U.S. 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. 13. 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^{-7} , R_{max} dosahuje hodnot řádu 10^{-8} pro bromdichlormethan, chlorethen (vinylchlorid), dibromchlormethan, tetrachlorethan 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 (R_{min}) ukázaly, že konzumace pitné vody může teoreticky přispět k ročnímu zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorových onemocnění hodnotou přibližně 2×10^{-7} , což znamená 2 dodatečné případy nádorových 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 64 kg se vztahuje k celé populaci, pro českou dospělou populaci bude tento údaj vyšší.

c) Příspěvek některých látek k variantě R_{max} je pouze hypotetický, ale ne reálný, jak si lze ukázat na příkladu chlorethenu (vinylchloridu). Tento ukazatel byl v roce 2012 stanoven celkem 1453 krát, ale všechny nálezy byly pod mezí stanovení, což u tohoto ukazatele s velkou pravděpodobností znamená, že ve většině těchto případů se látka ve vodě nevyskytuje. Do výpočtu R_{max} je přesto její výskyt zahrnut na úrovni meze stanovitelnosti, což spolu s vysokou karcinogenní potencií chlorethenu činí tuto látku jedním z hlavních přispěvatelů ke zjištěnému riziku.

Faktory, které mohly vést k podcenění rizika:

a) Uvažovaná spotřeba 1 l/osobu/den vychází sice z dotazníkové studie provedené v městech monitorovaných v Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí, ale jedná se o vodu požitou bez úpravy. S vodou požitou ve formě teplých nápojů, polévek a jiné stravy bude celková spotřeba pitné vody vyšší, průměrně mezi 1 – 2 litry na den.

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 (64 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 čtyři látky (trihalogenmethany), které se pravidelně sledují a o jejichž výskytu v pitné vodě jsou k dispozici konkrétní údaje. 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 mnohem nižší.

V tabulce B3 je uveden přehled hodnot vybraných charakteristik jakosti pitné vody v letech 2008 až 2012 rozdělený na oblasti větší (zásobující více než 5 000 obyvatel) a menší (zásobující do 5 000 obyvatel), včetně denního přívodu v % expozičního limitu dusičnanů, denního přívodu v % expozičního limitu trichlormethanu a odhadu zvýšení karcinogenního rizika R_{min} a R_{max} .

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 pěti letech (2008 – 2012) uvádí následující tabulka:

Rok	Studna	MONITOROVÁNO		
		studní	odběrů	hodnot
2012	veřejná	323	850	19026
	komerční	2 244	4 949	113 640
	Celkem	2 567	5 799	132 666
2011	veřejná	321	826	18 707
	komerční	2 253	4 808	111 027
	Celkem	2 574	5 634	129 734
2010	veřejná	352	836	18904
	komerční	2 264	4 938	11 3671
	Celkem	2 616	5 774	13 2575
2009	veřejná	357	888	19 347
	komerční	2 224	4 868	111 526
	Celkem	2 581	5 756	130 873
2008	veřejná	3 78	890	20 439
	komerční	2 233	4 835	109 848
	Celkem	2 611	5 725	130 287

V roce 2012 bylo ze 323 veřejných a 2244 komerčních sledovaných studní provedeno 5 799 odběrů vzorků vody a jejich analýzou získáno 132 666 údajů o hodnotách ukazatelů jakosti pitné vody. Poměrně četné byly nálezy nedodržení limitních hodnot všech mikrobiologických ukazatelů jakosti pitné vody: *Clostridium perfringens* (1,95 %), enterokoky (3,96 %), *Escherichia coli* (3,09 %), koliformní bakterie (9,87 %), počty kolonií při 22°C (7,73 %), počty kolonií při 36°C (10,15 %). Z dalších pak byly nejčastěji nedodrženy limitní hodnoty ukazatelů pH (16,12 %), mangan (10,94 %), železo (10,65 %), chlor volný (5,03%), dusičnany (6,04 %), chloridy (6,9 %), atrazin (4,72%), desethylatrazin (3,37 %), konduktivita (2,48 %) a zákal (2,24 %). Doporučená hodnota tvrdosti vody není nalézána v 77,0 %.

Z celkového počtu 132 666 údajů o hodnotách ukazatelů jakosti pitné vody 96,53 % (128 058) bylo dodáno provozovateli studen, 3,47 % (4 608) pochází z rozborů provedených hygienickou službou.

Mírnější hygienický limit (výjimka) než stanovuje vyhláška č. 252/2004 Sb. byl v databázi IS PiVo evidován u 80 studen (15 veřejných a 65 komerčních).

Kumulativní zpracování nedodržení limitních hodnot vztahené k celkovému počtu stanovení (N) ukazatelů jakosti pitné vody bez ohledu na typ limitní hodnoty je uvedeno na obr. 14. Z celkového počtu 132 666 stanovených hodnot ukazatelů jakosti pitné vody byly limity zdravotně významných ukazatelů jakosti limitovaných NMH překročeny v 601 případě. Celkem bylo zaznamenáno 4 405 případů nedodržení limitních hodnot ukazatelů jakosti.

Na obr. 15 je znázorněn vývoj jakosti pitné vody ve veřejných a komerčně využívaných studních v období let 2008 – 2012. Na tomto obrázku je nedodržení limitu vztaheno k celkovému počtu stanovení příslušného typu limitní hodnoty. Nedodržení NMH kleslo z 1,45 % v roce 2008 na 1,22 % v roce 2012. Obdobně nedodržení MH kleslo ze 6,23 % v roce 2008 na 4,99 % v roce 2012.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Kratzer K., Kožíšek F.: Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2004. SZÚ, Praha 2005.*
- [2] Kratzer K., Kožíšek F.: Kožíšek: Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2005. SZÚ, Praha 2006.*
- [3] Kratzer K., Kožíšek F.: Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2006. SZÚ, Praha 2007.*
- [4] Kratzer K., Kožíšek F.: Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2007. SZÚ, Praha 2008.*
- [5] Kratzer K., Kožíšek F.: Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2008. SZÚ, Praha 2009.*
- [6] Gari D.W., Kožíšek F.: Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2009. SZÚ, Praha 2010.*
- [7] Gari D.W., Kožíšek F.: Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2010. SZÚ, Praha 2011.*
- [8] Gari D.W., Kožíšek F.: Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2011. SZÚ, Praha 2012.*
- [9] Ministerstvo zemědělství. Souhrnná zpráva 2010. MZe, Praha 2012. ISBN 978-80-7434-038-3; http://eagri.cz/public/web/file/171287/Modra_zprava_2011_web_10_9..pdf
- [10] Kratěnová J, Žejglicová K, Malý M, T. Mašatová, E. Švandová : Hodnocení zdravotního stavu (Studie HELEN, Vybrané ukazatele demografické a zdravotní statistiky). Odborná zpráva za rok 2003. SZÚ, Praha 2004.
- [11] Kratěnová J, Žejglicová K., Malý M., Z. Vandasová, M. Lustigová : Hodnocení zdravotního stavu (Studie HELEN). Odborná zpráva za rok 2005. SZÚ, Praha 2006.
- [12] Směrnice Rady 98/83/ES ze dne 3. listopadu 1998 o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu. OJ L 330/32, 5.12.1998.
- [13] Kožíšek F.: Zdravotní význam „tvrdosti“ pitné vody. Výzkumná zpráva SZÚ. Praha 2003. <http://www.szu.cz/chzp/voda/pdf/tvrdost.pdf>.
- [14] Cotruvo J., J. Bartram (eds.): Calcium and Magnesium in Drinking-water: Public health significance. World Health Organization, Geneva 2009. http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563550_eng.pdf.
- [15] Risk-Based Concentration Table, December 2009 Update, United States Environmental Protection Agency, Philadelphia 2010. [http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/rb-concentration-table/Generic Tables/pdf/master_sl_table_run NOVEMBER2010.pdf](http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/rb-concentration-table/Generic%20Tables/pdf/master_sl_table_run_NOVEMBER2010.pdf).
- [16]] Údaje o vodovodech a kanalizacích za rok 2012 podle krajů -Český statistický úřad (ČSÚ) <http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/p/2003-13>

(*) Všechny zprávy o kvalitě pitné vody v ČR od roku 2004 lze nalézt na webových stránkách SZÚ: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/monitoring-pitne-vody>

SEZNAM POUŽITÝCH POJMŮ A ZKRATEK

(Abbreviations)

ADI – acceptable daily intake (přípustný denní příjem)

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 (přípustný denní příjem), TDI (tolerovatelný denní příjem), PTWI (provizorní tolerovatelný týdenní příjem), PMTDI (provizorní maximální tolerovatelný denní příjem) nebo organizací U.S. 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)

MH – mezní hodnota (limit value)

MS – mez stanovitelnosti (LOQ – limit of quantification)

N – celkový počet stanovení (100 %) (total number of analyses)

NMH – nejvyšší mezní hodnota (maximal limit value, parametric value)

SÚJB – Státní úřad pro jadernou bezpečnost (State Office for Nuclear Safety)

Systém QA/QC – systém plánovaných a systematicky prováděných činností zabezpečující uspokojení požadavků na jakost (Quality Assurance/Quality Control)

SZÚ – Státní zdravotní ústav (National Institute of Public Health, Czech Republic)

TDI – tolerable daily intake (tolerovatelný denní příjem)

WHO – World Health Organization (Světová zdravotnická organizace).

PL celkem- pesticidní látky celkem (total pesticides)

V tabulkách (in the tables)

-1 – nedostatek údajů (deficiency of data/ data not available)

PMS – většina výsledků stanovení pod mezí stanovitelnosti, nehodnoceno (most results below the limit of quantitation – not evaluated)

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.

č.	UKAZATEL	INDICATOR	Typ LH (type of limit value)
1	Clostridium perfringens	Clostridium perfringens	MH
2	enterokoky	Enterococci	NMH
3	Escherichia coli	Escherichia coli	NMH
4	koliformní bakterie	Coliform. bact.	MH
5	mikr. obr.: abioseston	Abiosestone	MH
6	mikr. obr.: počet org.	Total algae	MH
7	mikr. obr.: živé org.	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
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	chlorethen (vinylchlorid)	Chlorethene	NMH
32	chloridy	Chloride	MH
33	chloritany	Chlorite	MH
34	chrom	Chromium	NMH
35	chuť	Taste	MH
36	kadmium	Cadmium	NMH
37	konduktivita	Conductivity	MH
38	kyanidy celkové	Cyanide	NMH
39	mangan	Manganese	MH
40	měď	Copper	NMH
41	microcystin-LR	Microcystine-LR	NMH
42	nikl	Nickel	NMH
43	olovo	Lead	NMH
44	ozon	Ozone	MH
45	pach	Odour	MH
46	pesticidní látky	Pesticides	NMH
47	PL celkem	Pesticides - Total	NMH

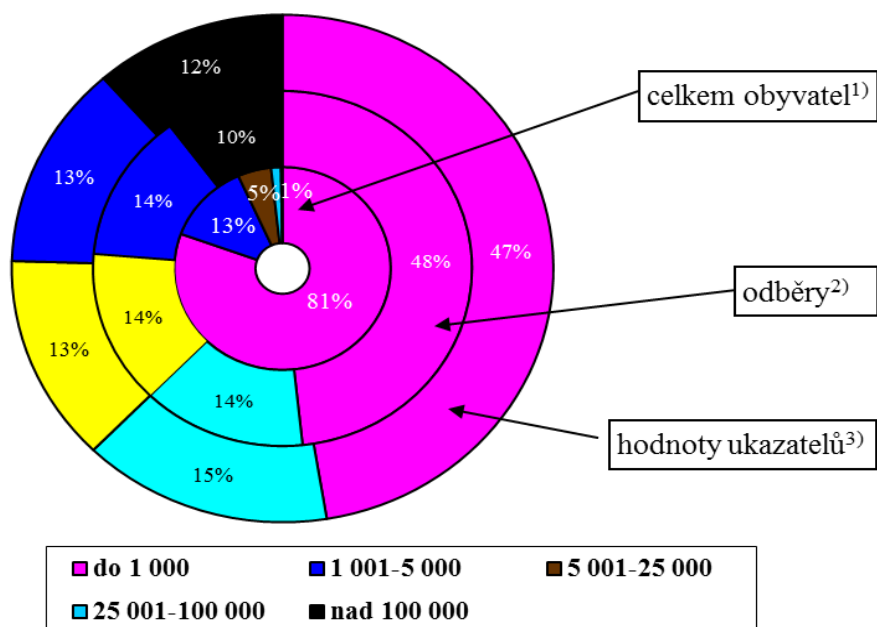
č.	UKAZATEL	INDICATOR	Typ LH (type of limit value)
48	pH	pH	MH
49	polycykl. aromat. uhlovodíky	PAH	NMH
50	rtuť	Mercury	NMH
51	selen	Selenium	NMH
52	sírany	Sulfate	MH
53	sodík	Sodium	MH
54	stříbro	Silver	NMH
55	tetrachlorethen	Tetrachlorethene	NMH
56	trihalomethany	THM	NMH
57	trichlorethen	Trichlorethene	NMH
58	trichlormethan	Chloroform	MH
59	vápník	Calcium	MH, DH
60	vápník a hořčík	Hardness	DH
61	zákal	Turbidity	MH
62	železo	Iron	MH

4. Přílohová část (Obrázky a tabulky)

Obr. 1. Rozložení celkového počtu zásobovaných obyvatel, počtu provedených odběrů a počtu získaných hodnot ukazatelů jakosti pitné vody podle velikosti zásobované oblasti. Rok 2012	27
Obr. 2. Překročení limitní hodnoty – oblasti zásobující více než 5 000 osob. Rok 2012	27
Obr. 3. Překročení limitní hodnoty – oblasti zásobující do 5 000 osob. Rok 2012	28
Obr. 4-1. Jakost pitné vody v monitorovaných oblastech rozdělených podle počtu zásobovaných osob. 2010– 2012.....	28
Obr. 4-2. Jakost pitné vody v monitorovaných oblastech rozdělených podle počtu zásobovaných osob. 2004– 2012.....	29
Obr. 5. Závislost jakosti pitné vody na velikosti zásobované oblasti. Rok 2012.....	30
Obr. 6. Rozdělení obyvatelstva podle maximálního relativního počtu překročení limitní hodnoty (%) stejného ukazatele. Rok 2012.....	30
Obr. 7. Hodnocení jakosti pitné vody z hlediska zdrojů surové vody. 2010 - 2012.....	31
Obr. 8. Rozdělení obyvatel zásobovaných veřejnými vodovody podle zdrojů surové vody. Rok 2012.....	32
Obr. 9a. Mikrobiologické a biologické ukazatele jakosti pitné vody. Rok 2012.....	32
Obr. 9b. Chemické a fyzikální ukazatele jakosti pitné vody s MH. Rok 2012.....	33
Obr. 9c. Chemické a fyzikální ukazatele jakosti pitné vody s NMH. Rok 2012	34
Obr. 10. Rozdělení obyvatelstva podle koncentrace Mg, Ca a tvrdosti v dodávané pitné vodě. Rok 2012	35
Obr. 11. Podíl p. vody na expozici obyvat. vybraným látkám (% expozič. limitu). 2010 – 2012..	36
Obr. 12. Rozdělení obyvatelstva podle expozice vybraným látkám z pitné vody. Rok 2012.....	36
Obr. 13. Teoretický odhad pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění z příjmu pitné vody, dolní a horní hranice (R_{\min} – R_{\max}) intervalu, jednotlivé ukazatele. Rok 2012.....	37
Obr. 14. Překročení limitní hodnoty – veřejné a komerční studny. Rok 2012.....	37
Obr. 15. Jakost pitné vody ve veřejných a komerčních studních. 2008 - 2012.....	38
Obr. 16. Jakost pitné vody (radiologické ukazatele). Rok 2012.....	39
Obr. 17. Jakost pitné vody (radiologický ukazatel radonu). Rok 2012.....	40
Tab. A1. Jakost pitné vody (oblasti zásobující více než 5 000 osob). Rok 2012	41
Tab. A2. Jakost pitné vody (oblasti zásobující do 5 000 osob). Rok 2012	47
Tab. A3. Jakost pitné vody (všechny oblasti). Rok 2012	54
Tab. A4. Jakost pitné vody (radiologické ukazatele). Rok 2012	60
Tab. B1. Podíl pitné vody na expozici obyvatelstva vybraným škodlivinám. Rok 2012.....	63
Tab. B2. Rozdělení expozice obyvatelstva vybraným látkám z pitné vody. Rok 2012.....	63
Tab. B3. Vybrané charakteristiky jakosti pitné vody. 2008 – 2012.....	64
Tab. C1. Jakost pitné vody ve veřejných a komerčních studních. Rok 2012.....	65

Obr. 1. Rozložení celkového počtu zásobovaných obyvatel, počtu provedených odběrů a počtu získaných hodnot ukazatelů jakosti pitné vody podle velikosti zásobované oblasti. Rok 2012

Fig. 1. Distribution on the supplied population, samples and obtained results of single parameter according to the size of supply zone. 2012

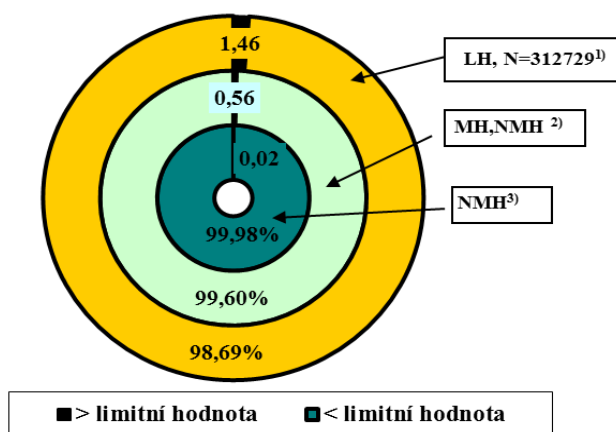


1) Population, 2) Samples, 3) No. of sample results

Obr. 2. Překročení limitní hodnoty – oblasti zásobující více než 5 000 osob. Rok 2012

Poznámka: do kategorie „LH“ jsou zahrnuty i nepovinné, jen doporučené limity pro vápník a hořčík.

Fig. 2. Exceeded limit – supply zones serving more than 5 000 persons. 2012

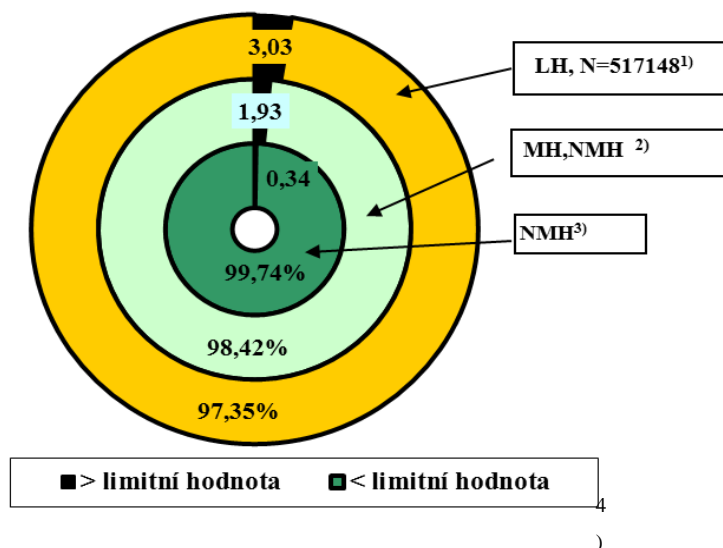


- 1) All types of limit values (LH), including recommended values
- 2) Limit value (MH), maximal limit value (NMH)
- 3) Maximal limit value (NMH)
- 4) Limit value (any type)

Obr. 3. Překročení limitní hodnoty – oblasti zásobující do 5 000 osob. Rok 2012

Poznámka: do kategorie „LH“ jsou zahrnuty i nepovinné, jen doporučené limity pro vápník a hořčík

Fig. 3. Exceeded limit – supply zones serving up to 5 000 persons. 2012



1) All types of limit value (LH), including recommended values

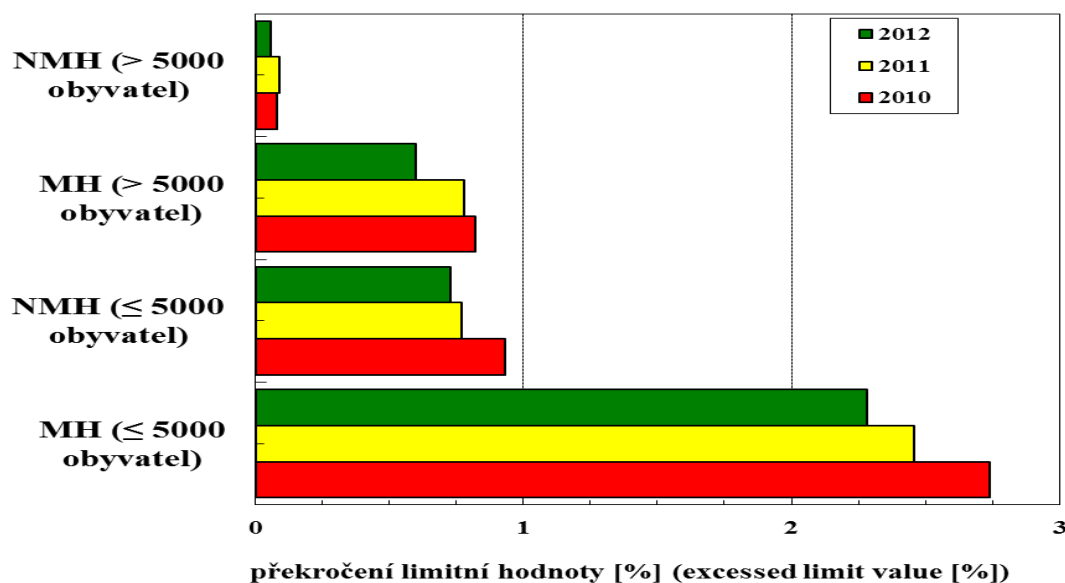
2) Limit value (MH), maximal limit value (NMH)

3) Maximal limit value (NMH)

4) Limit value (any type)

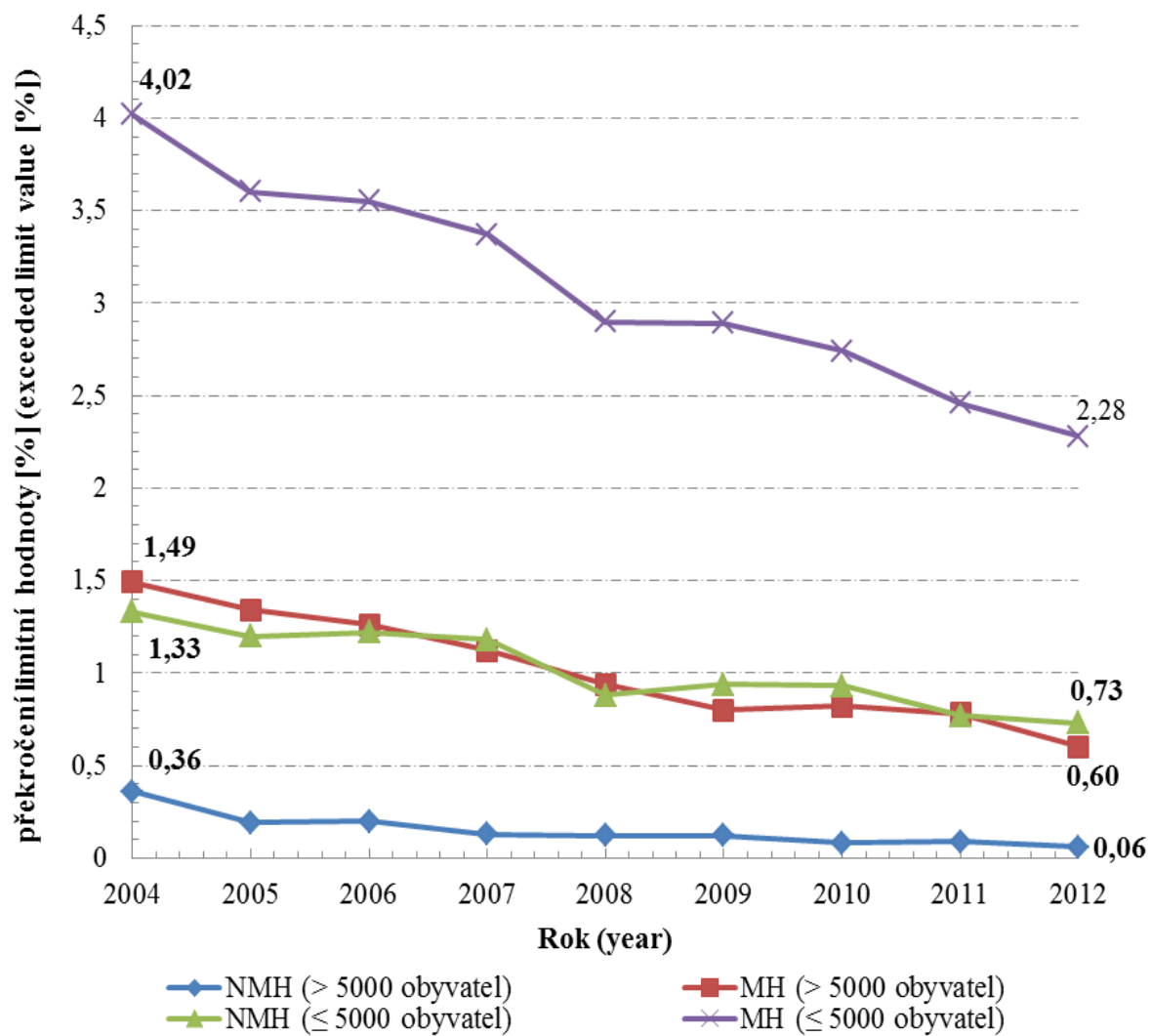
Obr. 4-1. Jakost pitné vody v monitorovaných oblastech rozdělených podle počtu zásobovaných osob. 2010 – 2012

Fig. 4-1. Drinking water quality in monitored zones according to population supplied. 2010 – 2012



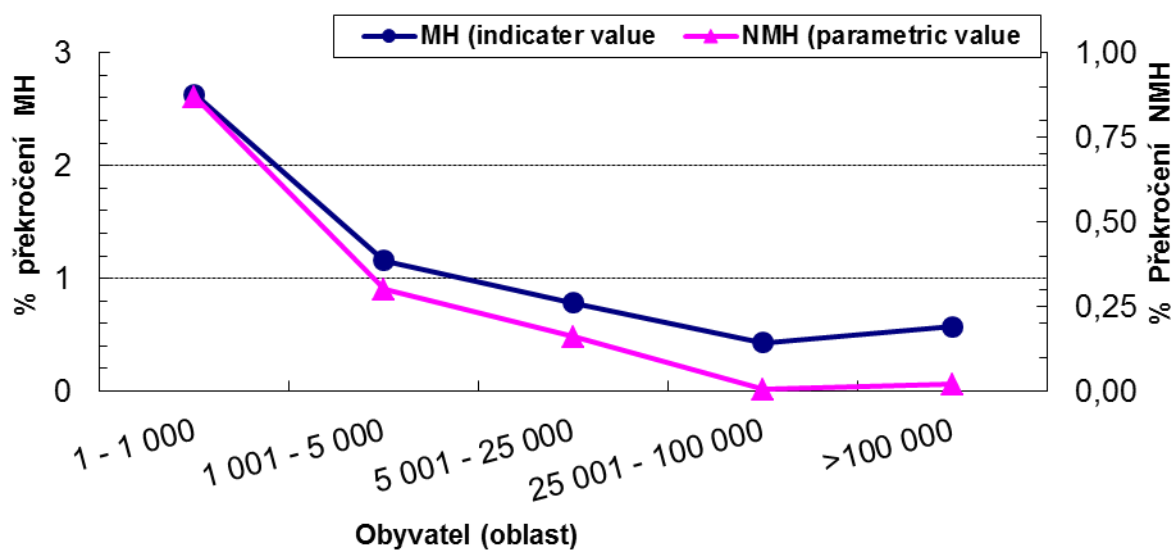
Obr. 4-2. Jakost pitné vody v monitorovaných oblastech rozdělených podle počtu zásobovaných osob. 2004 – 2012

Fig. 4-2. Drinking water quality in monitored zones according to population supplied. 2004 – 2012



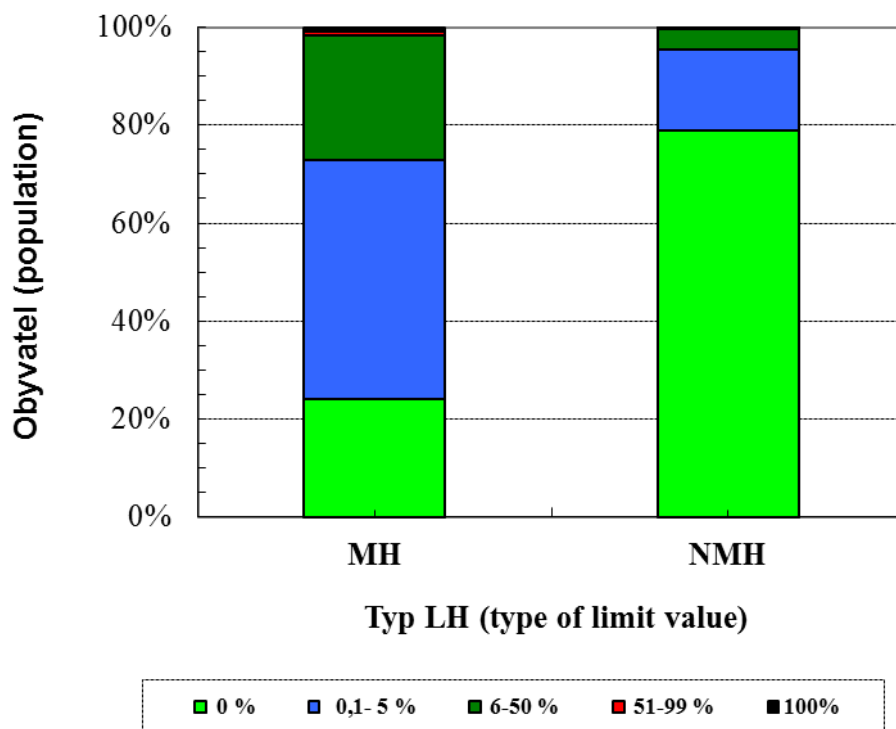
Obr. 5. Závislost jakosti pitné vody na velikosti zásobované oblasti. Rok 2012

Fig. 5. Dependence of drinking water quality on the size of supply zone. 2012



Obr. 6. Rozdělení obyvatelstva podle maximálního relativního počtu překročení limitní hodnoty (%) stejného ukazatele. Rok 2012

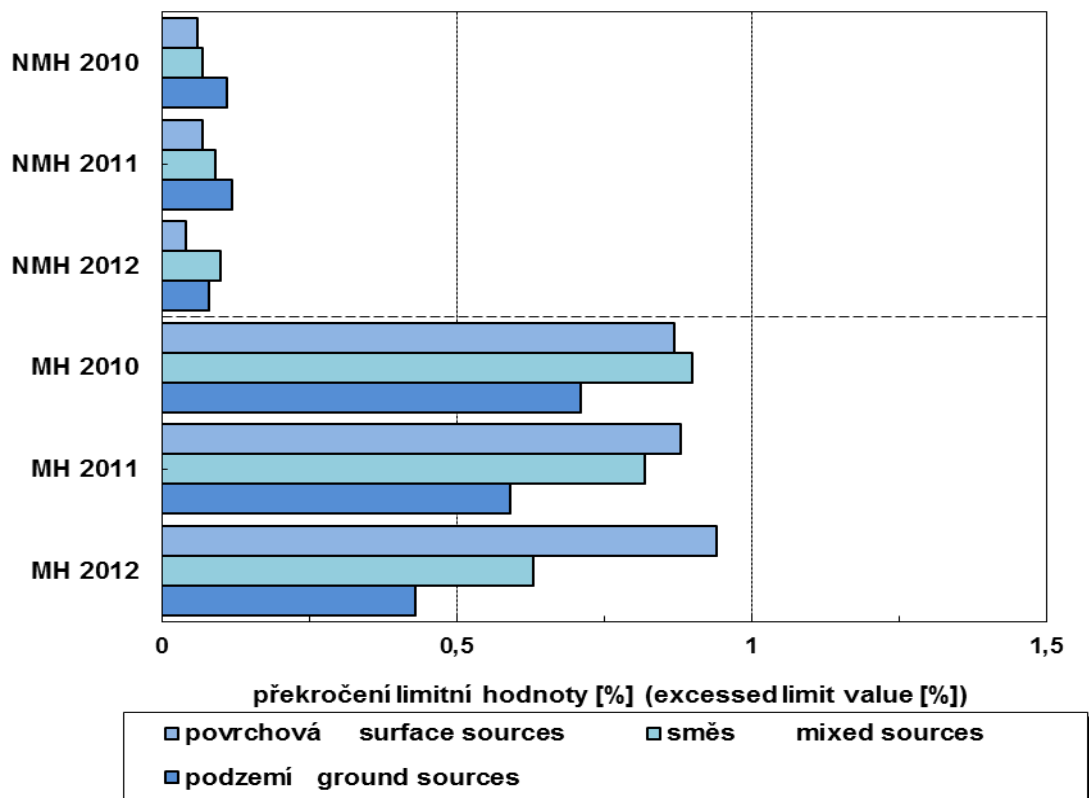
Fig. 6. Distribution of population according to maximal relative number of analyses exceeding limit value. 2012



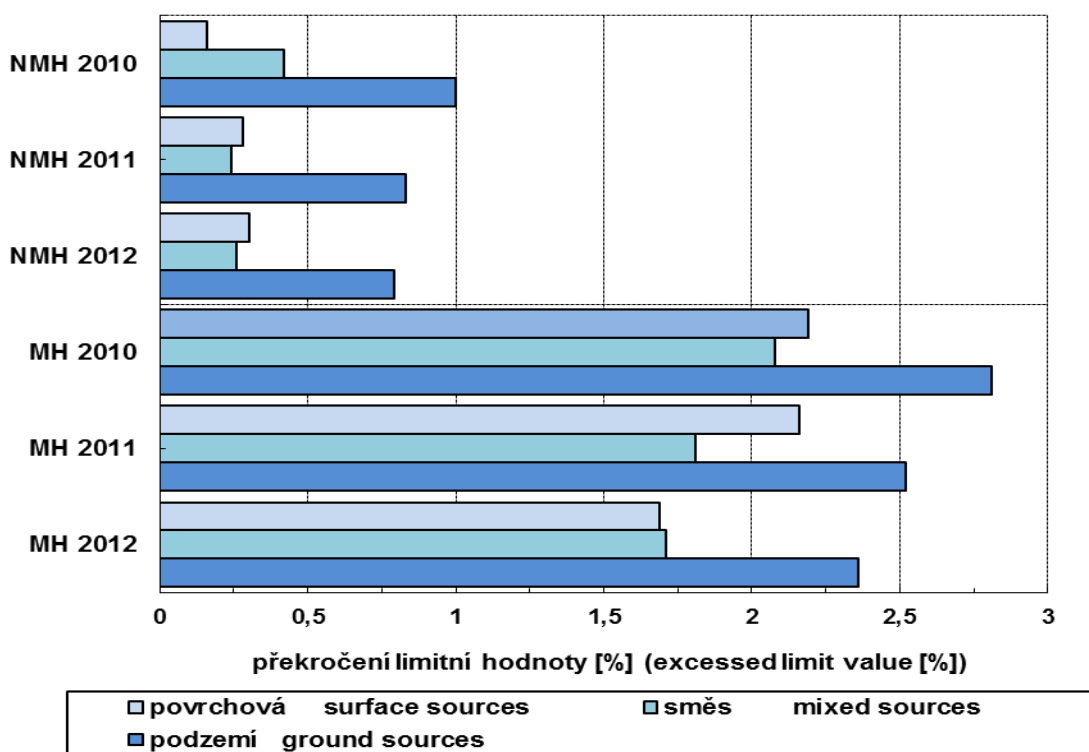
Obr. 7. Hodnocení jakosti pitné vody z hlediska zdrojů surové vody. 2010 - 2012

Fig. 7. Drinking water quality evaluation from the raw water sources point of view. 2010 – 2012

a) oblasti zásobující nad 5 000 obyvatel (zones with population more than 5 000)

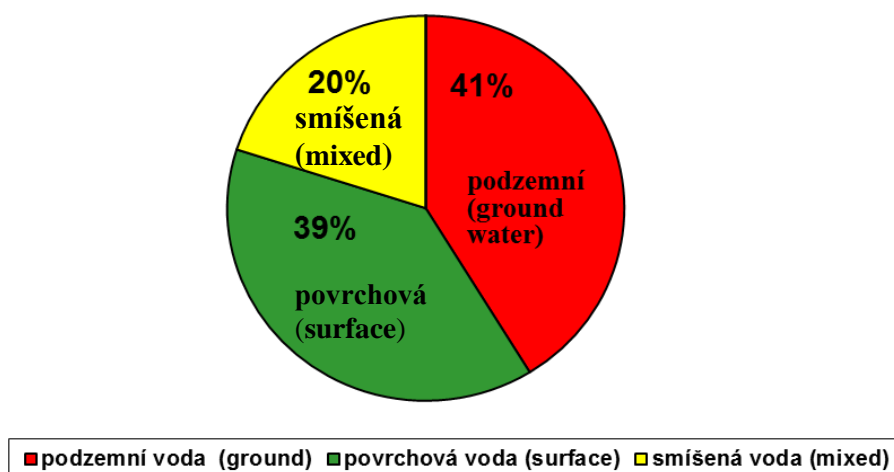


b) oblasti zásobující do 5 000 obyvatel (zones with population up to 5 000)



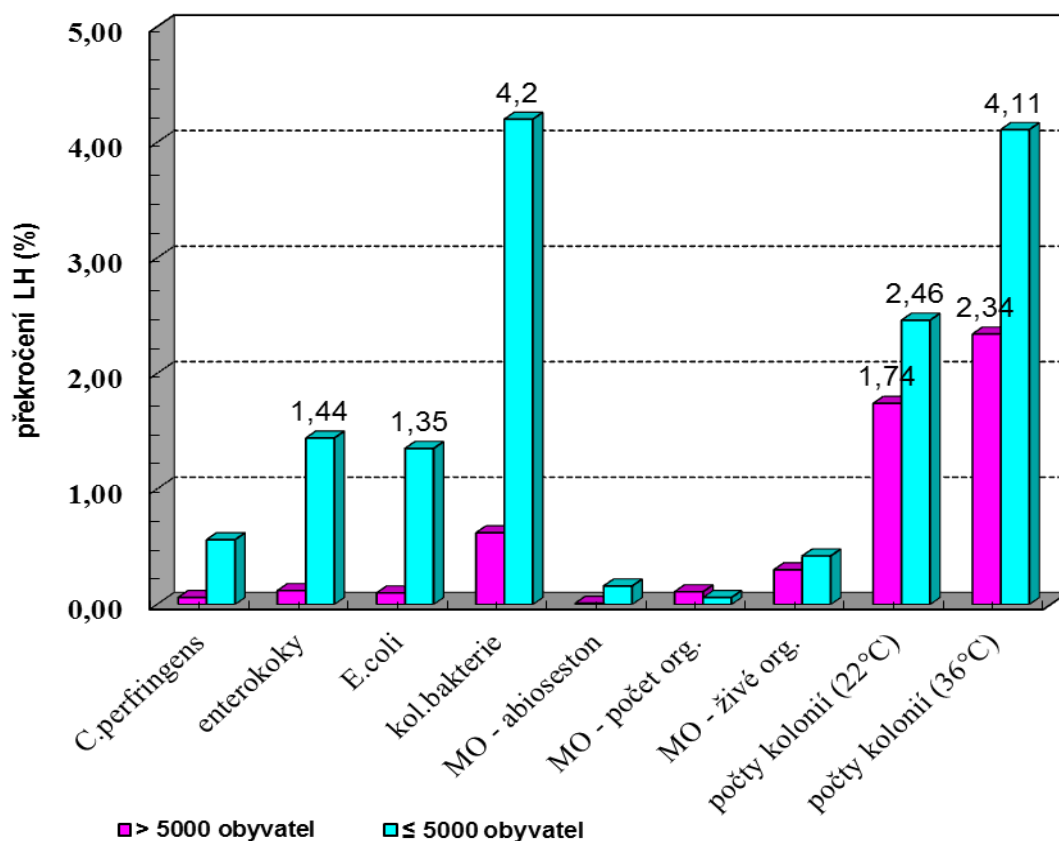
Obr. 8. Rozdělení obyvatel zásobovaných veřejnými vodovody podle zdrojů surové vody. Rok 2012

Fig. 8. Distribution of population supplied from public water supplies according to the raw water sources. 2012



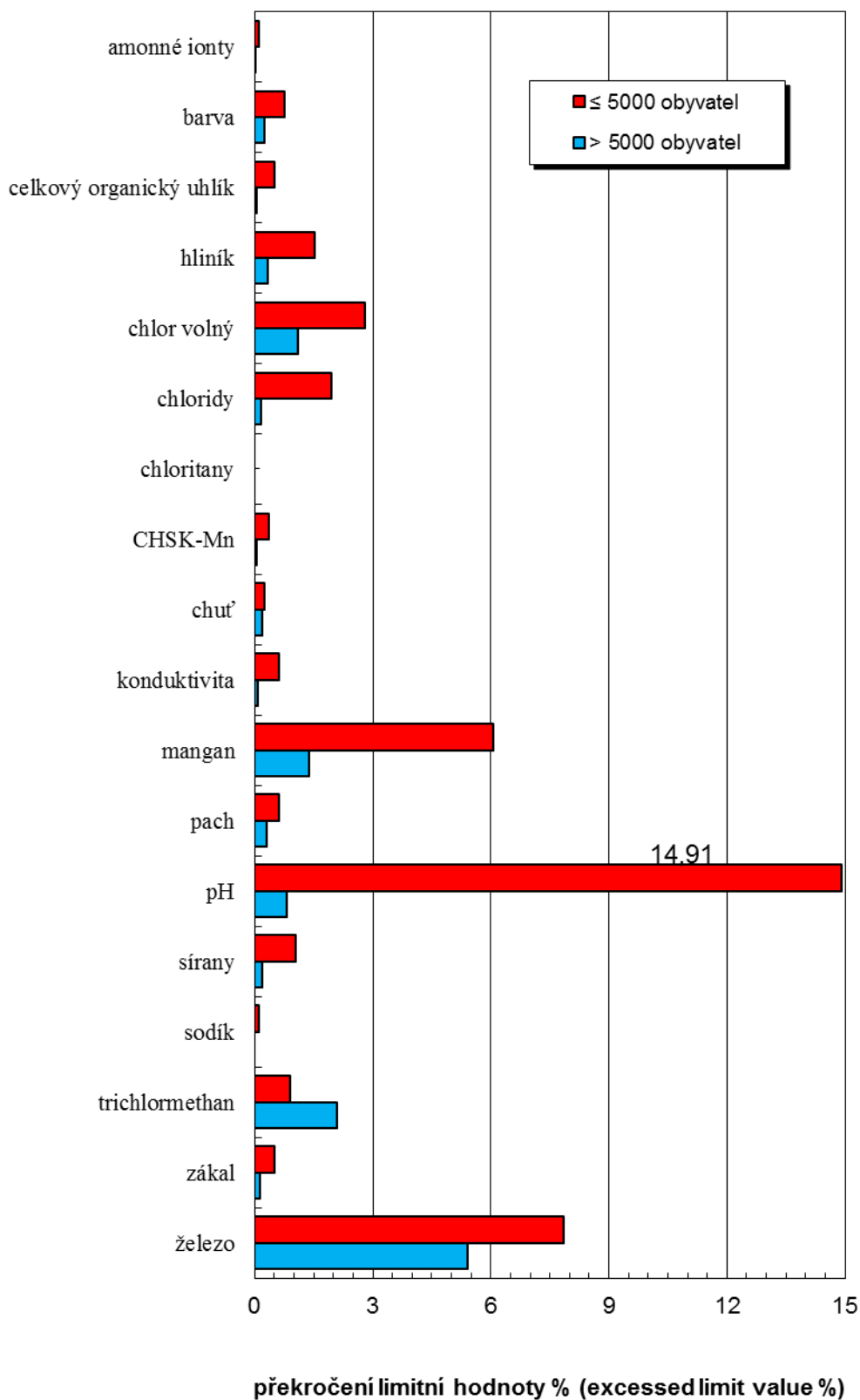
Obr. 9a. Mikrobiologické a biologické ukazatele jakosti pitné vody. Rok 2012

Fig. 9a. Microbiological and biological parameters of drinking water quality. 2012



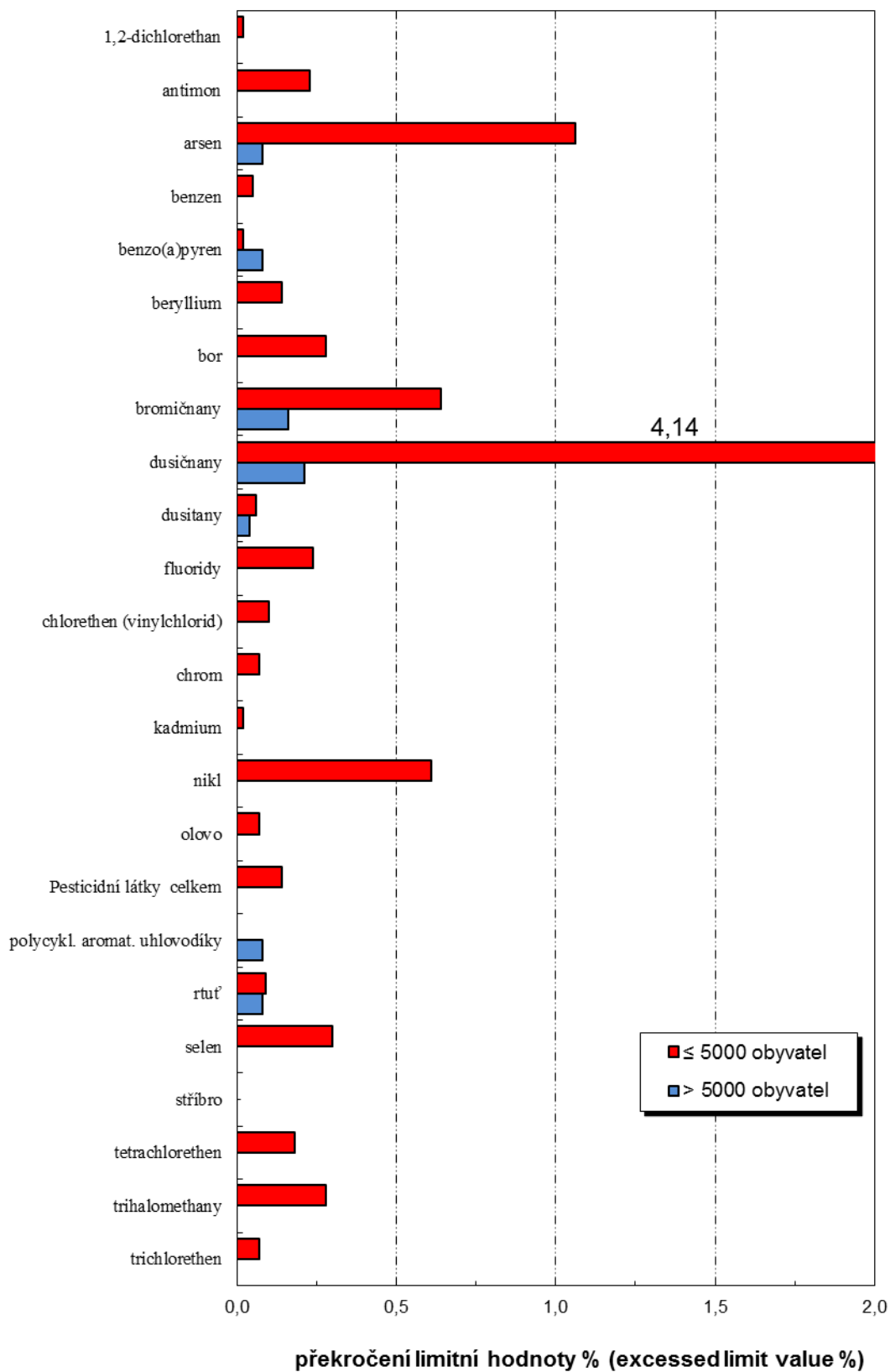
Obr. 9b. Chemické a fyzikální ukazatele jakosti pitné vody s MH. Rok 2012

Fig. 9b. Chemical parameters of drinking water quality with limit value. 2012



Obr. 9c. Chemické a fyzikální ukazatele jakosti pitné vody s NMH. Rok 2012

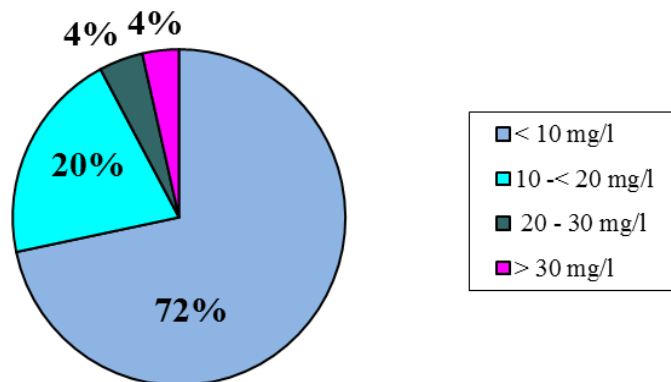
Fig. 9c. Chemical parameters of drinking water quality with maximal limit value. 2012



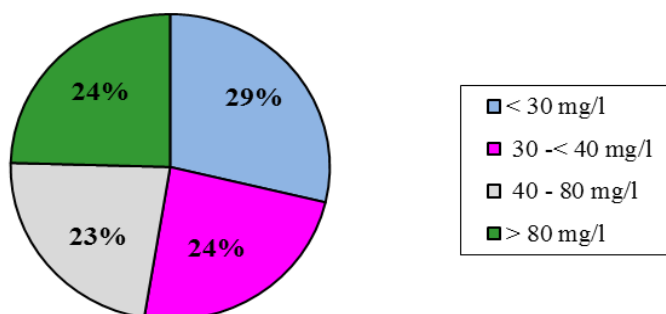
Obr. 10. Rozdělení obyvatelstva podle koncentrace Mg, Ca a tvrdosti v dodávané pitné vodě. Rok 2012

Fig. 10. Distribution of population according to concentration of Ca, Mg and hardness of distributed drinking water. 2012

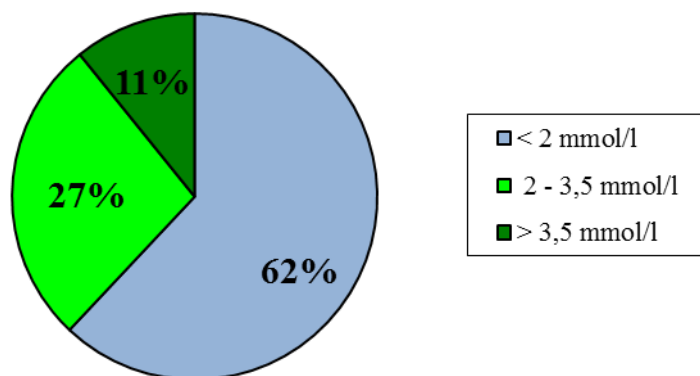
a) Mg



b) Ca

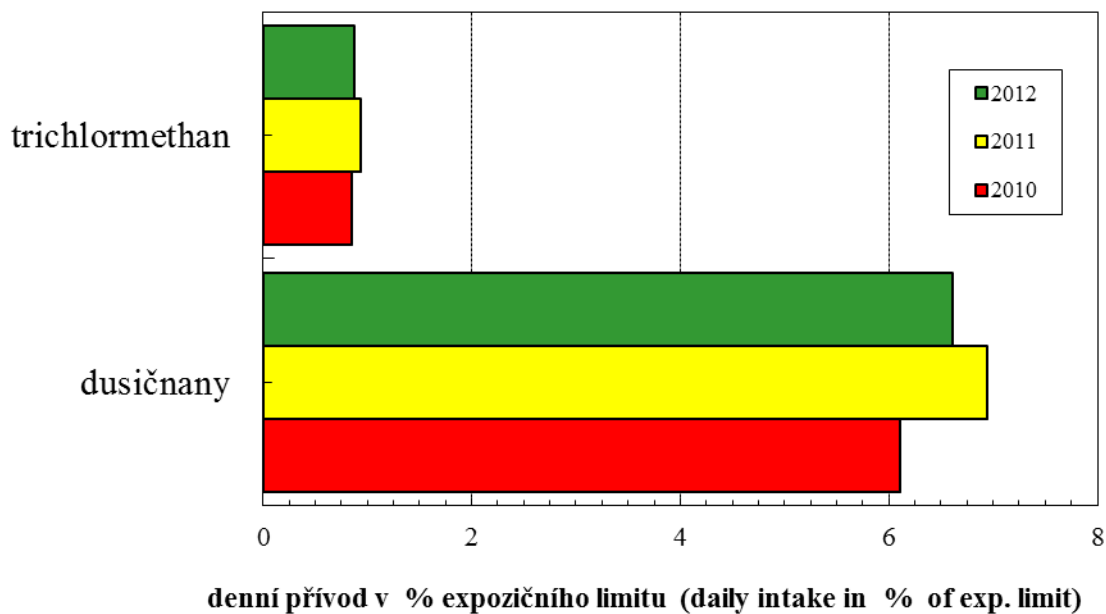


c) Tvrdost [Ca+Mg] (hardness)



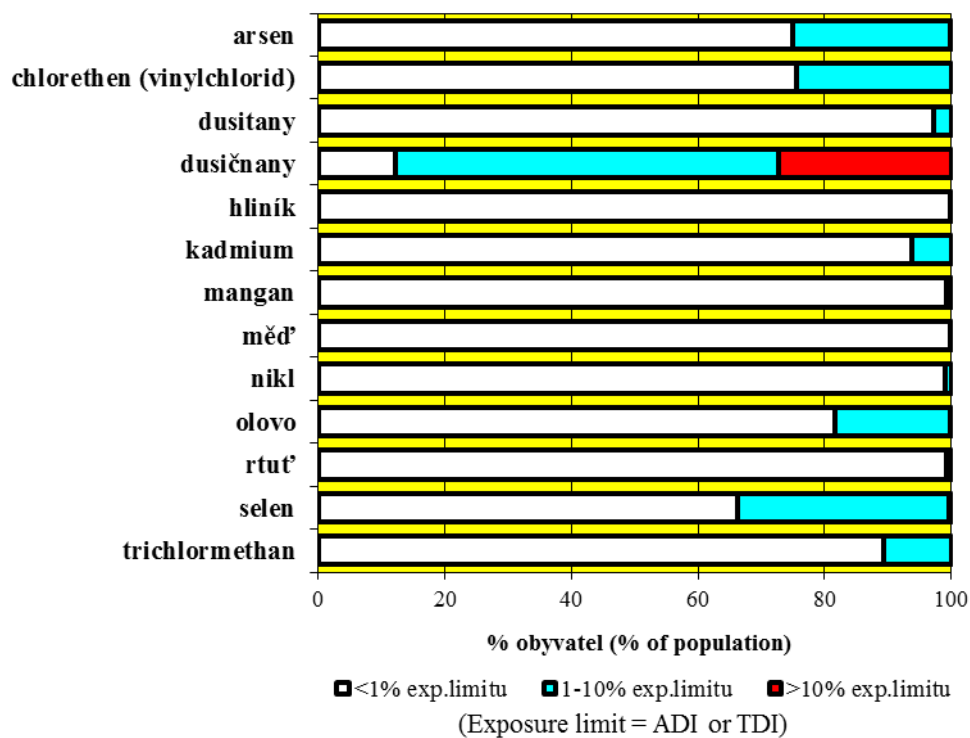
Obr. 11. Podíl pitné vody na expozici obyvatelstva vybraným látkám (% expozičního limitu). 2010 – 2012

Fig. 11. Daily intake of selected pollutants from drinking water (% of exposure limit). 2010 – 2012



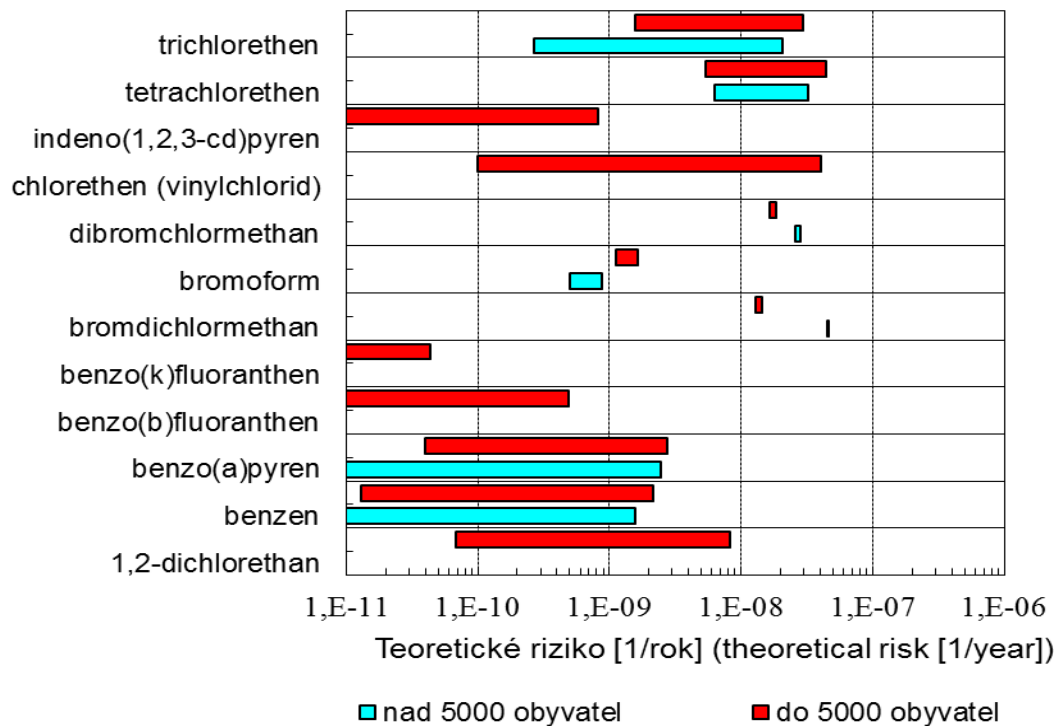
Obr. 12. Rozdělení obyvatelstva podle expozice vybraným látkám z pitné vody. Rok 2012

Fig. 12. Distribution of population exposure to selected contaminants from drinking water. 2012



Obr. 13. Teoretický odhad pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění z příjmu pitné vody, dolní a horní hranice (R_{\min} – R_{\max}) intervalu, jednotlivé ukazatele. Rok 2012

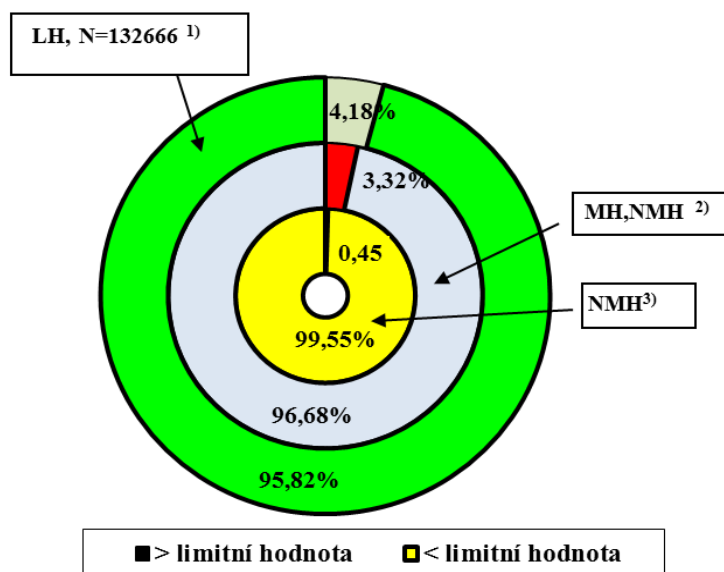
Fig. 13. The theoretical probability estimation of relative cancer risks from the intake of drinking water R_{\min} – R_{\max} for individual parameters. 2012



Obr. 14. Překročení limitní hodnoty – veřejné a komerční studny. Rok 2012

Poznámka: do kategorie „LH“ jsou zahrnuty i nepovinné, jen doporučené limity pro vápník a hořčík

Fig. 14. Exceeded limit value – public and commercial wells. 2012



1) All types of limit values (LH)

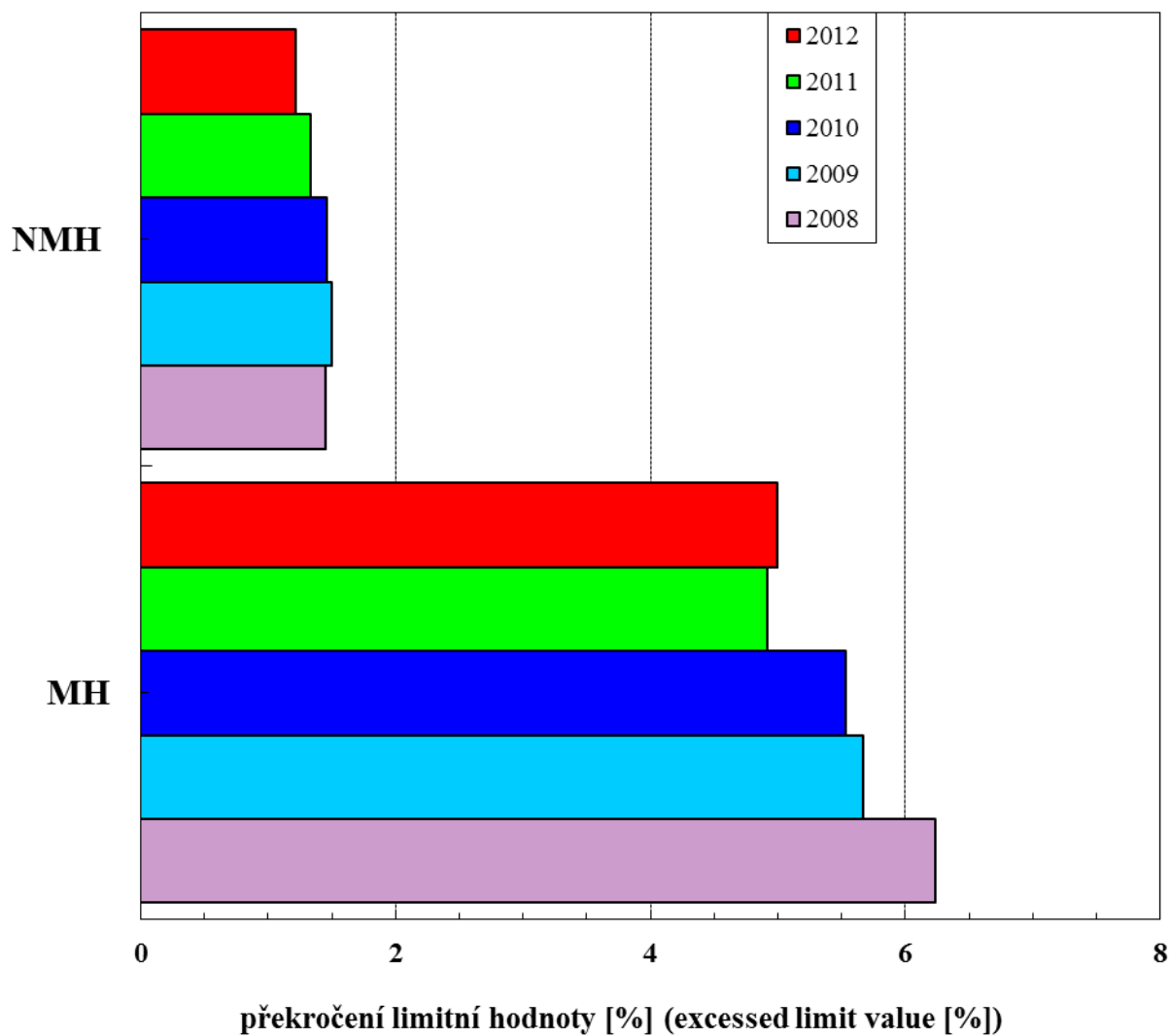
2) Limit value (MH), maximal limit value (NMH)

3) Maximal limit value (NMH)

4) Limit value (any type)

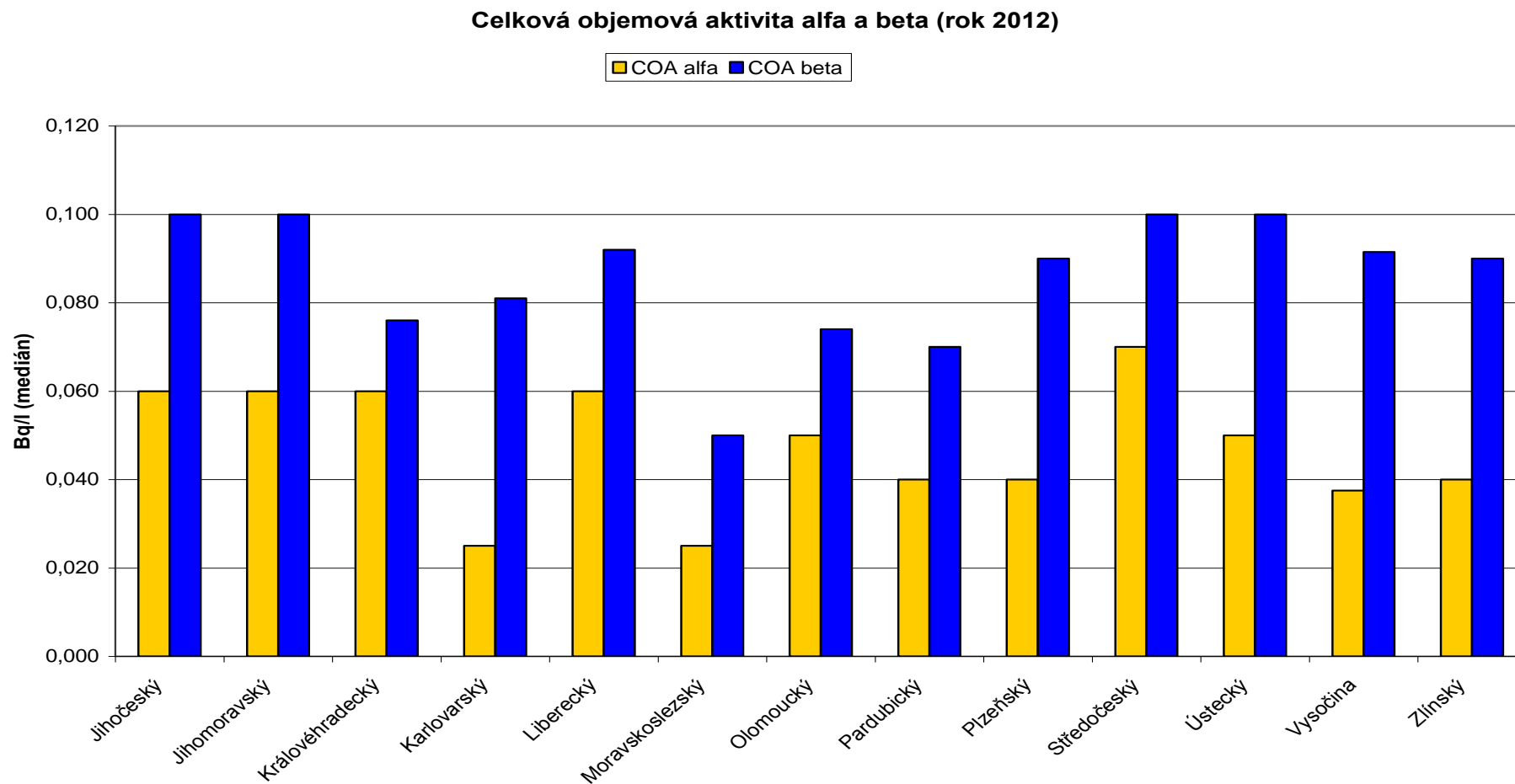
Obr. 15. Jakost pitné vody ve veřejných a komerčních studních. 2008 - 2012

Fig. 15. Drinking water quality in public and commercial wells. 2008 – 2012



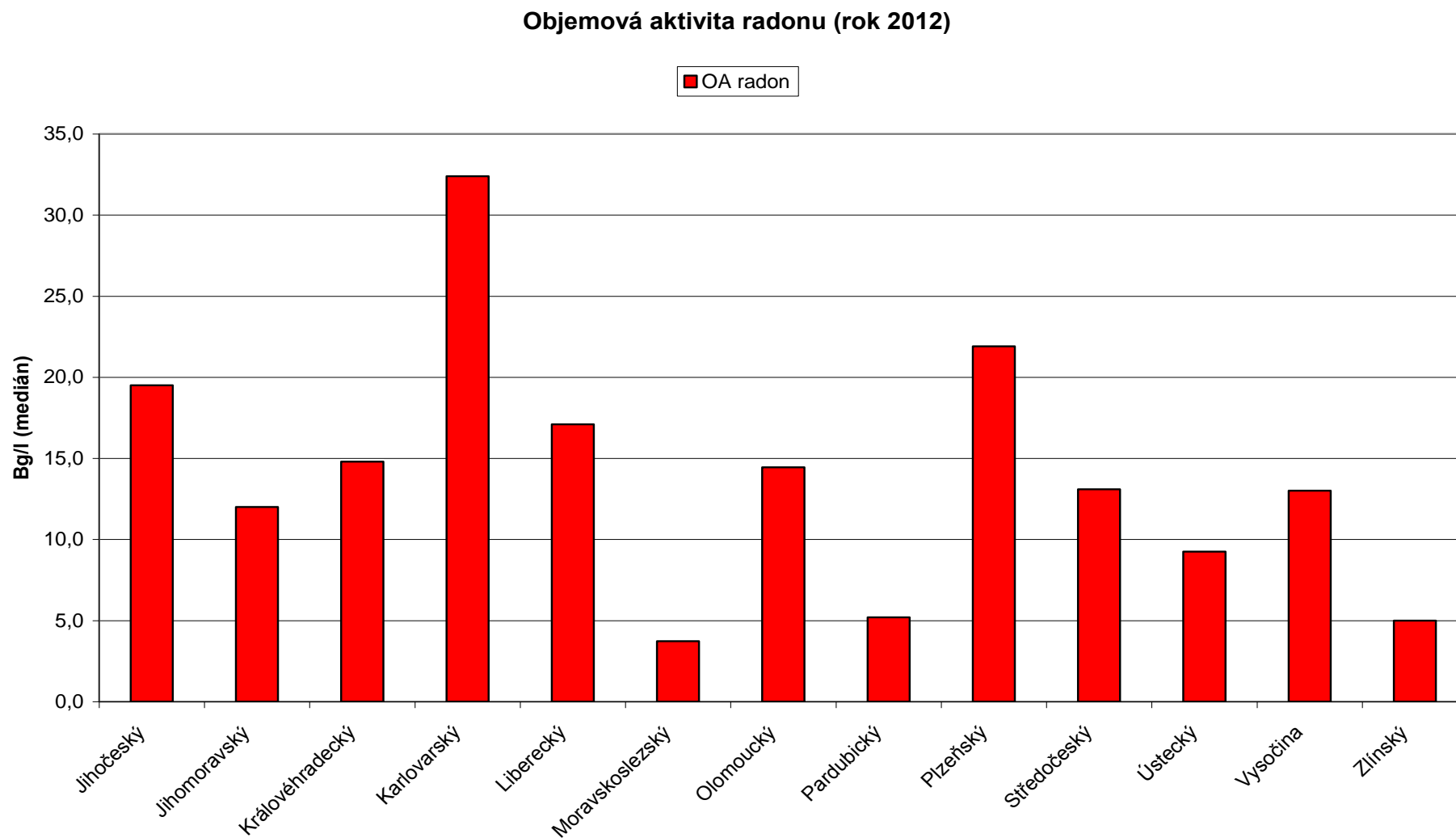
Obr.16. Jakost pitné vody (radiologické ukazatele). Rok 2012

Fig. 16. Drinking water quality in water supply distribution network (radiological indicators, α and β -activities). Year 2012



Obr 17. **Jakost pitné vody (radiologický ukazatel radonu). Rok 2012**

Fig 17. Drinking water quality in water supply distribution network (radiological indicator, radon). Year 2012



Tab. A1. Jakost pitné vody (oblasti zásobující více než 5 000 osob). Rok 2012

Tab. A1. Quality of drinking water in the supply distribution network (zones serving more than 5000 persons). 2012

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
1,2-dichlorethan	1,2-dichlorethane	µg/l	< 0,050	< 3,00	0,112	0,068	0,050	0,03	0,25	1292	0	1311
2,4-D	2,4-D	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,017	0,016	0,015	0,02	0,02	46	0	46
2,4-DDD	2,4-DDD	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,006	0,003	0,005	0,00	0,01	90	0	90
2,4-DDE	2,4-DDE	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,006	0,003	0,005	0,00	0,01	96	0	96
2,4-DDT	2,4-DDT	µg/l	< 0,002	< 0,030	0,006	0,005	0,005	0,00	0,01	142	0	144
4,4-DDD	4,4-DDD	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,003	0,001	0,001	0,00	0,01	213	0	215
4,4-DDE	4,4-DDE	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,003	0,002	0,002	0,00	0,01	707	0	709
4,4-DDT	4,4-DDT	µg/l	< 0,000	< 0,040	0,003	0,002	0,002	0,00	0,01	710	0	710
acetochlor	Acetochlor	µg/l	< 0,005	< 0,030	0,006	0,006	0,005	0,01	0,01	617	0	618
akrylamid	Acrylamide	µg/l	< 0,015	< 0,100	0,019	0,014	0,008	-1,00	-1,00	7	0	7
alachlor	Alachlor	µg/l	< 0,005	< 0,030	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	642	0	644
aldicarb	Aldicarb	µg/l	< 0,030	< 0,030	0,015	0,015	0,015	-1,00	-1,00	3	0	3
aldrin	Aldrin	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,002	0,002	0,002	0,00	0,01	713	0	717
alfa-Endosulfan	alfa-Endosulfane	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,006	0,004	0,002	0,00	0,01	174	0	174
alfa-HCH	alfa-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,008	0,006	0,005	0,00	0,01	136	0	136
ametryn	Ametryn	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,005	0,004	0,005	0,00	0,01	66	0	66
amonné ionty	Ammonium ions	mg/l	< 0,001	= 0,450	0,027	0,020	0,025	0,01	0,05	9621	0	11171
antimon	Antimony	µg/l	< 0,020	= 4,10	0,590	0,468	0,500	0,25	1,00	1199	0	1300
arsen	Arsenic	µg/l	< 0,050	= 10,4	0,847	0,564	0,500	0,20	2,50	1156	1	1325
atrazin	Atrazine	µg/l	< 0,005	= 0,083	0,010	0,007	0,005	0,01	0,02	719	0	811
atrazin-deisopropyl	Ddeisopropyl atrazine	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	24	0	24
azoxystrobin	Azoxystrobin	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
barva	Colour	mg/lPt	≤ 0,000	= 80,0	3,509	2,483	2,500	1,00	7,00	6019	7	11334
bentazon	Bentazone	µg/l	< 0,030	= 0,170	0,026	0,019	0,015	0,02	0,05	29	2	35
benzen	Benzene	µg/l	< 0,050	< 0,500	0,075	0,055	0,050	0,03	0,25	1291	0	1303
benzo(a)pyren	Benzo(a)pyrene	µg/l	< 0,001	= 0,086	0,001	0,001	0,000	0,00	0,00	1277	1	1294
benzo(b)fluoranthen	Benzo(b)fluoranthene	µg/l	< 0,001	= 0,069	0,001	0,001	0,000	0,00	0,00	796	0	811
benzo(ghi)perylen	Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,001	= 0,081	0,001	0,001	0,000	0,00	0,00	788	0	793

Ukazateľ	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
benzo(k)fluoranthen	Benzo(k)fluoranthene	µg/l	< 0,000	= 0,039	0,001	0,001	0,000	0,00	0,00	806	0	811
beryllium	Beryllium	µg/l	< 0,009	= 1,10	0,083	0,059	0,050	0,04	0,20	944	0	963
beta-Endosulfan	beta-Endosulfane	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,008	0,005	0,013	0,00	0,01	121	0	121
beta-HCH	beta-HCH	µg/l	< 0,001	= 0,026	0,008	0,006	0,005	0,00	0,01	50	0	51
bor	Boron	mg/l	≤ 0,005	< 1,00	0,035	0,028	0,025	0,01	0,06	1087	0	1301
bromdichlormethan	Bromdichlormethane	µg/l	< 0,100	= 13,8	3,583	2,379	3,880	0,26	5,93	80	0	793
bromičnany	Bromate	µg/l	< 1,000	= 16,8	1,714	1,297	1,250	0,50	3,00	1002	2	1276
bromoform	Bromoform	µg/l	< 0,050	= 7,10	0,460	0,262	0,250	0,10	0,97	339	0	827
carboxin	Carboxin	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
celkový organický uhlík	TOC	mg/l	< 0,200	= 5,70	1,845	1,668	1,900	0,88	2,56	199	2	2332
cis-Chlordan	cis-Chlordane	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,013	0,013	0,013	0,025	0,025	2	0	2
clomazone	Clomazone	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
Clostridium perfringens	Clostridium perfringens	KTJ/100ml	= 0,000	= 11,0	0,002	0,000	0,000	0,00	0,00	0	4	6849
cyanazin	Cyanazine	µg/l	< 0,010	< 0,040	0,007	0,006	0,005	0,01	0,02	660	0	661
cyproconazol	Cyproconazole	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
delta-HCH	delta-HCH	µg/l	< 0,001	= 0,026	0,007	0,004	0,005	0,00	0,01	48	0	49
desethylatrazin	Desethylatrazine	µg/l	< 0,005	= 0,116	0,010	0,008	0,005	0,01	0,02	682	1	806
desmedipham	Desmedipham	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
desmetryn	Desmetryn	µg/l	< 0,010	= 0,024	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	448	0	449
diazinon	Diazinon	µg/l	< 0,010	< 0,020	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	529	0	529
dibromchlormethan	Dibromchlormethane	µg/l	< 0,050	= 9,80	1,938	1,226	2,015	0,25	3,70	164	0	842
dicamba	Dicamba	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
dieldrin	Dieldrin	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,003	0,002	0,002	0,00	0,01	681	0	681
dichlobenil	Metolachlor	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,006	0,005	0,005	0,01	0,01	396	0	396
dichlormid	dichlormid	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
dichlorprop	Dichlorprop	µg/l	< 0,030	< 0,050	0,016	0,016	0,015	0,02	0,02	35	0	35
dimetachlor	Dimetachlor	ug/l	< 0,010	< 0,03	0,018	0,018	0,030	0,01	0,03	28	0	28
dimethenamid	Dimethenamid	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
dimethoat	Dimethoat	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,010	0,010	0,010	0,01	0,01	452	0	452
dusičnany	Nitrate	mg/l	< 0,300	= 68,3	14,694	9,016	11,000	2,00	31,90	611	24	11212
dusitany	Nitrite	mg/l	< 0,001	= 0,680	0,014	0,007	0,005	0,00	0,03	9833	5	11172

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
endosulfan sulfát	Endosulfan sulfate	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	0,001	0,00	0,00	13	0	13
endrin	Endrin	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,004	0,002	0,002	0,00	0,01	131	0	131
enterokoky	Enterococci	KTJ/100ml	= 0,000	= 5,00	0,004	0,000	0,000	0,00	0,00	0	5	4258
epichlorhydrin	Epichlorhydrin	µg/l	< 0,020	< 0,100	0,030	0,022	0,030	-1,00	-1,00	8	0	8
epoxiconazol	Epoxiconazole	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
Escherichia coli	Escherichia coli	KTJ/100ml	= 0,000	= 27,0	0,006	0,000	0,000	0,00	0,00	0	11	11384
ethofumesat	Ethofumesate	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
fenitrothion	Fenitrothion	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,010	0,010	0,010	0,01	0,01	13	0	13
fenpropidin	Fenpropidin	ug/l	< 0,010	< 0,03	0,018	0,018	0,030	0,01	0,03	28	0	28
fenpropimorph	Fenpropimorph	ug/l	< 0,010	< 0,03	0,018	0,018	0,030	0,01	0,03	28	0	28
fluoridy	Fluoride	mg/l	< 0,010	= 1,40	0,125	0,098	0,100	0,05	0,24	688	0	1755
flusilazol	Flusilazole	ug/l	< 0,010	< 0,03	0,018	0,018	0,030	0,01	0,03	28	0	28
fluzifop-butyl	Fluzifop-p-butyl	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
haloxyfop-methyl [(R)-isomer]	Haloxyfop-P-Methyl	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
heptachlor	Heptachlor	µg/l	< 0,000	< 0,030	0,003	0,002	0,002	0,00	0,01	834	0	835
heptachloreoxid	Heptachlor epoxide	µg/l	< 0,001	< 0,030	0,003	0,002	0,002	0,00	0,01	506	0	506
heptachloreoxid A	Heptachlor epoxide A	µg/l	< 0,003	< 0,003	0,002	0,002	0,002	0,00	0,00	67	0	67
heptachloreoxid B	Heptachlor epoxide	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	14	0	14
hexachlorbenzen	Hexachlorbenzene	µg/l	< 0,000	< 0,050	0,003	0,002	0,002	0,00	0,01	832	0	836
hexazinon	Hexazinone	µg/l	< 0,005	= 0,056	0,006	0,005	0,005	0,01	0,01	621	0	627
hliník	Aluminium	mg/l	≤ 0,000	= 0,887	0,028	0,021	0,021	0,01	0,05	2041	12	5811
hořčík	Magnesium	mg/l	≤ 0,050	= 94,6	10,219	7,467	8,300	2,36	19,40	43	0	3637
hydroxyatrazin	Hydroxyatrazin	µg/l	< 0,030	< 0,030	0,015	0,015	0,015	0,02	0,02	15	0	15
chlor volný	Chlorine res.	mg/l	< 0,000	= 0,910	0,055	0,037	0,030	0,02	0,12	4078	43	10621
chlorethen (vinylchlorid)	Chlorethene	µg/l	< 0,050	< 0,500	0,112	0,074	0,100	0,03	0,25	399	0	400
chlorfenvinfos	Chlofenvinfos	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	495	0	495
chloridazone	Chloridazon	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
chloridy	Chloride	mg/l	< 1,000	= 100,0	23,404	19,949	20,600	8,90	38,19	117	0	4638
chloritany	Chlorite	mg/l	< 0,002	= 0,285	0,046	0,029	0,030	0,01	0,11	346	1	1150
chlorpyrifos	Chlorpyrifos	µg/l	< 0,005	< 0,030	0,010	0,007	0,015	0,00	0,02	56	0	56
chlorpyrifos-metyl	Phosalon	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,003	0,003	0,003	0,00	0,00	13	0	13

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
chlortoluron	Chlortolurone	µg/l	< 0,020	< 0,030	0,011	0,011	0,010	0,01	0,02	124	0	124
chrom	Chromium	µg/l	< 0,020	< 30,0	1,756	0,798	0,500	0,25	5,00	1156	0	1301
CHSK-Mn	COD-Mn	mg/l	< 0,100	= 5,10	0,910	0,700	0,800	0,25	1,79	1731	4	9280
chut'	Taste	st	≤ 0,000	= 3,50	0,608	0,042	0,500	0,00	1,00	33	11	10790
indeno(1,2,3-cd)pyren	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	µg/l	< 0,001	< 0,070	0,002	0,001	0,000	0,00	0,01	765	0	768
isodrin	Isodrine	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,013	0,013	0,013	-1,00	-1,00	2	0	2
isoproturon	Isoproturone	µg/l	< 0,020	< 0,030	0,011	0,011	0,010	0,01	0,02	126	0	126
kadmium	Cadmium	µg/l	< 0,000	< 3,00	0,259	0,114	0,050	0,03	1,00	1324	0	1419
koliformní bakterie	Coliform. bact.	KTJ/100ml	= 0,000	> 300,0	0,118	0,000	0,000	0,00	0,00	0	71	11429
konduktivita	Conductivity	mS/m	= 4,100	= 159,0	42,692	36,999	39,500	18,00	72,10	0	1	11151
kresoxim-methyl	Kresoxim-methyl	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
kyanidy celkové	Cyanide	mg/l	< 0,001	= 0,020	0,002	0,002	0,003	0,00	0,00	1231	0	1301
lenacil	Lenacil	ug/l	< 0,010	< 0,03	0,018	0,018	0,030	0,01	0,03	28	0	28
lindan (gama-HCH)	Lindane	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,003	0,002	0,002	0,00	0,01	830	0	833
linuron	Linuron	µg/l	< 0,020	< 0,030	0,011	0,011	0,010	0,01	0,02	121	0	121
mangan	Manganese	mg/l	≤ 0,000	= 0,610	0,015	0,012	0,013	0,01	0,03	5276	40	7689
MCPA	MCPA	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,017	0,016	0,015	0,02	0,02	46	0	46
MCPB	MCPB	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,017	0,016	0,015	0,02	0,02	46	0	46
MCPP	Trans-chlordane	µg/l	< 0,030	< 0,050	0,016	0,016	0,015	0,02	0,02	35	0	35
měď	Copper	µg/l	< 0,220	= 250,0	7,134	4,192	3,000	1,50	15,00	1079	0	1419
mefenpyr-diethyl	Mefenpyr-diethyl	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
metamitron	Metamitron	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
metazachlor	Metazachlor	µg/l	< 0,005	= 0,200	0,008	0,006	0,005	0,01	0,02	650	1	677
metconazol	Metconazole	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
methabenzthiazuron	Trans-chlordane	µg/l	< 0,020	= 0,021	0,010	0,010	0,010	0,01	0,01	51	0	52
methoxychlor	Methoxychlor	µg/l	< 0,000	< 0,100	0,004	0,003	0,003	0,00	0,01	784	0	785
metobromuron	Metobromurone	µg/l	< 0,020	< 0,030	0,012	0,011	0,010	0,01	0,02	109	0	110
metolachlor	Metolachlor	µg/l	< 0,005	= 0,073	0,007	0,006	0,005	0,01	0,01	620	0	660
metoxuron	Metoxurone	µg/l	< 0,020	< 0,030	0,012	0,012	0,010	0,01	0,02	84	0	84
microcystin-LR	Microcystin-LR	µg/l	< 0,100	< 0,200	0,076	0,072	0,080	0,05	0,10	17	0	17
mirex	Mirex	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,013	0,013	0,013	-1,00	-1,00	2	0	2

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
MO - abioseston	Abiosestone	%	= 0,000	= 20,0	1,237	0,942	1,000	0,50	3,00	1835	1	7826
MO - počet organismů	Total algae	jedinci/ml	= 0,000	= 160,0	0,714	0,000	0,000	0,00	1,00	0	9	8365
MO - živé organismy	Live algae	jedinci/ml	= 0,000	= 30,0	0,018	0,000	0,000	0,00	0,00	0	23	7639
monolinuron	Monolinuron	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,010	0,010	0,010	0,01	0,01	81	0	81
nikl	Nickel	µg/l	< 0,200	< 20,0	2,193	1,547	1,400	0,50	5,00	798	0	1427
olovo	Lead	µg/l	< 0,100	= 17,8	1,083	0,747	0,500	0,50	2,50	1143	0	1304
oxid chloričitý	Chlordioxide	µg/l	< 20,000	= 240,0	39,015	32,481	40,000	15,00	60,00	1255	0	1694
oxychloridan	Oxychloridane	ug/l	<< 0,030	<< 0,03	0,025	0,025	0,025	0,03	0,03	2	0	2
p,p' DDT	Simazine	µg/l	< 0,003	< 0,020	0,002	0,002	0,002	0,00	0,01	22	0	22
pach	Odour	st	≤ 0,000	= 5,00	0,618	0,043	0,500	0,00	1,00	17	17	10890
pendimethalin	Pendimethalin	ug/l	< 0,010	< 0,03	0,021	0,021	0,030	0,01	0,03	28	0	28
pentachlorbenzen	Pentachlorbenzene	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	0,001	-1,00	-1,00	1	0	1
pH	pH		= 5,540	= 9,30	7,652	7,642	7,670	7,20	8,10	0	96	11185
phenmedipham	Phenmedipham	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
PL celkem	Pesticides total	µg/l	= 0,000	= 0,330	0,016	0,000	0,000	0,00	0,04	0	0	1137
počty kolonií při 22°C	Colony count 22°C	KTJ/ml	= 0,000	≤ 3200	18,252	0,002	1	0	34	0	202	11590
počty kolonií při 36°C	Colony count 36°C	KTJ/ml	= 0,000	≤ 1900	5,301	0,000	0	0	10	0	271	11599
polycykl. aromat. uhlovodíky	PAH	µg/l	= 0,000	= 0,243	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0	1	1251
prochloraz	Prochloraz	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
prometon	4,4-DDE	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,013	0,013	0,013	-1,00	-1,00	1	0	1
prometryn	Prometryne	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,006	0,005	0,005	0,01	0,01	581	0	581
propachlor	Propachlor	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,006	0,005	0,005	0,01	0,01	477	0	477
propazin	Propazin	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	611	0	611
propiconazol	propiconazole	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
quinmerac	Quinmerac	ug/l	< 0,030	< 0,03	0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	15	0	15
quinoxifen	Quinoxifen	ug/l	< 0,010	< 0,03	0,018	0,018	0,030	0,01	0,03	28	0	28
rtuť	Mercury	µg/l	< 0,010	= 11,0	0,121	0,096	0,100	0,05	0,16	1209	1	1306
sebutylazin	Sebutylazine	µg/l	< 0,005	= 0,033	0,009	0,007	0,005	0,00	0,02	115	0	117
selen	Selenium	mg/l	< 0,000	= 0,010	0,001	0,001	0,001	0,00	0,00	1243	0	1303
simazin	Simazine	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,006	0,006	0,005	0,01	0,01	706	0	706
simetryn	Simetryn	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,013	0,013	0,013	-1,00	-1,00	1	0	1

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
sířany	Sulfate	mg/l	≤ 1,000	= 250,0	72,441	60,200	61,500	28,00	124,00	28	0	3410
sodík	Sodium	mg/l	< 0,050	= 143,0	11,254	8,675	11,500	2,60	20,74	44	0	1343
stříbro	Silver	mg/l	< 0,000	< 0,020	0,001	0,001	0,001	0,00	0,00	479	0	482
terbutryn	Terbutryn	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	519	0	519
terbutylazin	Terbutylazin	µg/l	< 0,005	= 0,236	0,018	0,012	0,014	0,01	0,04	385	2	710
tetrachlorethen	Tetrachlorethene	µg/l	< 0,020	< 5,00	0,189	0,085	0,050	0,03	0,50	1220	0	1318
trans-Chlordan	Trans-chlordane	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,013	0,013	0,013	-1,00	-1,00	2	0	2
trifluralin	Trifluralin	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,005	0,003	0,003	0,00	0,01	175	0	175
trihalomethany	THM	mg/l	= 0,000	= 0,071	0,014	0,006	0,013	0,00	0,02	0	0	762
trichlorethen	Trichlorethene	µg/l	< 0,050	= 9,50	0,135	0,073	0,050	0,03	0,25	1274	0	1319
trichlormethan	Chloroform	µg/l	< 0,100	= 63,2	7,617	3,536	5,550	0,40	19,00	202	22	1392
vápník	Calcium	mg/l	≤ 4,000	= 270,0	61,380	50,260	48,100	23,60	107,00	1	0	3644
vápník a hořčík	Hardness	mmol/l	< 0,100	= 6,89	2,144	1,803	2,280	0,78	3,47	2	2833	5089
zákal	Turbidity	ZF	≤ 0,000	= 12,0	0,391	0,304	0,250	0,20	0,50	5968	11	11357
železo	Iron	mg/l	< 0,001	= 3,90	0,072	0,047	0,050	0,02	0,16	3627	359	11625

Tab. A2. Jakost pitné vody v síti veřejných vodovodů (oblasti zásobující do 5 000 osob). Rok 2012

Tab. A2. Quality of drinking water in the supply distribution network (zones serving less than 5000 persons). 2012

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
1,2-dichlorethan	1,2-dichlorethane	µg/l	≤ 0,0000	= 24,3	0,227	0,135	0,1500	0,050	0,500	4253	1	4308
2,4,5-T	2,4,5-T	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,009	0,009	0,0100	0,003	0,010	9	0	9
2,4-D	2,4-D	µg/l	< 0,003	< 0,050	0,019	0,018	0,0200	0,015	0,025	193	0	193
2,4-DDD	2,4-DDD	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,004	0,002	0,0050	0,001	0,013	180	0	181
2,4-DDE	2,4-DDE	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,004	0,003	0,0050	0,001	0,005	256	0	257
2,4-DDT	2,4-DDT	µg/l	< 0,001	< 0,030	0,004	0,003	0,0050	0,001	0,005	397	0	398
4,4-DDD	4,4-DDD	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,003	0,001	0,0005	0,001	0,013	819	0	834
4,4-DDE	4,4-DDE	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,003	0,001	0,0015	0,001	0,005	1180	0	1193
4,4-DDT	4,4-DDT	µg/l	< 0,000	< 0,040	0,004	0,003	0,0025	0,001	0,013	1244	0	1248
acetochlor	Acetochlor	µg/l	< 0,002	< 0,050	0,006	0,006	0,0050	0,003	0,015	765	0	768
akrylamid	Acrylamide	µg/l	< 0,015	< 0,100	0,009	0,008	0,0075	0,008	0,008	55	0	55
alachlor	Alachlor	µg/l	< 0,002	< 0,050	0,006	0,005	0,0050	0,003	0,015	768	0	776
aldicarb	Aldicarb	µg/l	< 0,030	< 0,050	0,021	0,020	0,0250	0,015	0,025	43	0	44
aldrin	Aldrin	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,002	0,001	0,0015	0,001	0,005	1112	0	1124
alfa-Endosulfan	alfa-Endosulfane	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,004	0,003	0,0015	0,002	0,013	478	0	478
alfa-HCH	alfa-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,005	0,004	0,0050	0,001	0,013	384	0	384
ametryn	Ametryn	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,008	0,006	0,0050	0,003	0,025	192	0	192
amonné ionty	Ammonium ions	mg/l	< 0,0010	= 3,200	0,033	0,025	0,0250	0,010	0,050	14403	29	17582
antimon	Antimony	µg/l	< 0,0200	= 14,0	0,650	0,421	0,5000	0,150	1,100	3915	10	4329
arsen	Arsenic	µg/l	< 0,0500	= 51,2	1,381	0,741	0,5000	0,200	2,500	3385	47	4424
atrazin	Atrazine	µg/l	< 0,0010	= 1,650	0,013	0,009	0,0100	0,003	0,025	1231	8	1394
atrazin-deisopropyl	Deisopropyl atrazine	ug/l	< 0,010	< 0,050	0,037	0,037	0,03	0,03	0,05	64	0	64
azoxystrobin	Azoxystrobin	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
barva	Colour	mg/lPt	≤ 0,000	= 100,0	3,772	1,717	2,5000	1,000	8,000	10391	100	17631
bentazon	Bentazone	µg/l	< 0,020	= 0,140	0,020	0,017	0,0150	0,015	0,015	58	1	61
benzen	Benzene	µg/l	≤ 0,000	= 6,500	0,112	0,086	0,0500	0,050	0,250	4276	2	4325

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
								10%	90%			
benzo(a)pyren	Benzo(a)pyrene	µg/l	≤ 0,000	= 0,014	0,001	0,001	0,0005	0,000	0,003	4293	1	4327
benzo(b)fluoranthen	Benzo(b)fluoranthene	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,002	0,001	0,0010	0,001	0,005	1311	0	1326
benzo(ghi)perylen	Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,002	0,001	0,0010	0,001	0,005	1298	0	1309
benzo(k)fluoranthen	Benzo(k)fluoranthene	µg/l	< 0,000	< 0,020	0,002	0,001	0,0010	0,000	0,005	1319	0	1330
beryllium	Beryllium	µg/l	< 0,009	= 3,600	0,139	0,072	0,0500	0,025	0,440	2540	4	2868
beta-Endosulfan	beta-Endosulfane	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,006	0,004	0,0050	0,002	0,013	300	0	300
beta-HCH	beta-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,030	0,005	0,004	0,0050	0,003	0,013	205	0	205
bor	Boron	mg/l	< 0,001	= 1,400	0,050	0,033	0,0500	0,010	0,075	3555	12	4342
bromdichlormethan	Bromdichlormethane	µg/l	< 0,0500	= 12,4	1,197	0,513	0,5000	0,100	3,300	493	0	1196
bromičnany	Bromate	µg/l	< 0,0000	= 66,4	2,360	1,720	2,5000	0,500	5,000	3723	25	3915
bromoform	Bromoform	µg/l	< 0,0500	= 14,5	0,683	0,334	0,2500	0,100	1,557	851	0	1206
carboxin	Carboxin	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
celkový organický uhlík	TOC	mg/l	< 0,1000	= 9,700	1,419	1,158	1,2300	0,500	2,600	891	15	4373
cis-Chlordan	cis-Chlordane	µg/l	≤ 0,0010	< 0,0250	0,007	0,005	0,0050	0,005	0,025	4	0	5
clomazone	Clomazone	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
Clostridium perfringens	Clostridium perfringens	KTJ/100ml	= 0,0000	= 14,0	0,015	0,000	0,0000	0,000	0,000	0	22	3942
cyanazin	Cyanazine	µg/l	< 0,0040	< 0,0500	0,008	0,006	0,0050	0,005	0,020	806	0	810
cyproconazole	Cyproconazole	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
delta-HCH	delta-HCH	µg/l	< 0,0010	< 0,0250	0,005	0,003	0,0050	0,001	0,013	198	0	198
desethylatrazin	Desethylatrazine	µg/l	< 0,0010	= 0,6400	0,017	0,010	0,0100	0,004	0,025	1069	29	1270
desethylterbutylazine	Desethylterbutylazine	ug/l	< 0,01	< 0,05	0,047	0,047	0,05	0,05	0,05	27	0	27
desmedipham	desmedipham	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
desmetryn	desmetryn	µg/l	< 0,0030	< 0,0500	0,007	0,006	0,0050	0,005	0,010	452	0	452
diazinon	Diazinon	µg/l	< 0,0060	< 0,0250	0,006	0,005	0,0050	0,005	0,010	630	0	632
dibromchlormethan	Dibromchlormethane	µg/l	< 0,0500	= 30,1	1,014	0,448	0,5000	0,100	2,500	585	0	1282
dicamba	Dicamba	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
dieldrin	Dieldrin	µg/l	< 0,0003	< 0,0250	0,002	0,001	0,0015	0,001	0,005	1070	0	1078

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
								10%	90%			
dichlobenil	Metolachlor	µg/l	< 0,0080	< 0,0500	0,015	0,011	0,0050	0,005	0,025	151	0	151
dichlormid	Dichlormid	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
dichlorprop	Dichlorprop	µg/l	< 0,0060	< 0,0500	0,018	0,017	0,0150	0,015	0,025	104	0	104
dimetachlor	Dimetachlor	ug/l	< 0,01	= 0,07	0,014	0,014	0,005	0,005	0,03	109	0	110
dimethenamid	Dimethenamid	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
dimethoat	Dimethoat	µg/l	< 0,0200	< 0,0500	0,013	0,012	0,0100	0,010	0,025	464	0	464
diuron	Diuron	µg/l	< 0,0060	< 0,0500	0,019	0,016	0,0250	0,005	0,025	32	0	32
dusičnany	Nitrate	mg/l	< 0,0200	= 162,4	18,795	11,045	13,8000	2,300	43,000	1303	746	18002
dusitany	Nitrite	mg/l	< 0,0010	= 4,100	0,013	0,007	0,0075	0,003	0,025	16149	11	17581
endosulfan	Endosulfan	µg/l	< 0,0004	< 0,0030	0,001	0,001	0,0005	0,001	0,001	58	0	58
endosulfan sulfát	Endosulfan sulfate	µg/l	< 0,0010	< 0,0200	0,001	0,001	0,0005	0,001	0,001	70	0	70
endrin	Endrin	µg/l	< 0,0004	< 0,0250	0,003	0,002	0,0015	0,001	0,005	469	0	470
enterokoky	Enterococci	KTJ/100ml	= 0,0000	≤ 140,0	0,170	0,000	0	0	0	0	98	6815
epichlorhydrin	Epichlorhydrin	µg/l	< 0,0200	< 0,1000	0,012	0,011	0,0100	0,010	0,010	55	0	55
epoxiconazole	Epoxiconazole	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
epsilon-HCH	Epsilon-HCH	µg/l	< 0,0100	< 0,0100	0,005	0,005	0,0050	-1,000	-1,000	5	0	5
Escherichia coli	Escherichia coli	KTJ/100ml	= 0,0000	≤ 220,0	0,202	0,000	0	0	0	0	246	18212
ethofumesate	Ethofumesate	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
fenitrothion	Fenitrothion	µg/l	< 0,0200	< 0,0250	0,010	0,010	0,0100	0,010	0,010	74	0	74
fenpropidin	Fenpropidin	ug/l	< 0,01	< 0,03	0,013	0,013	0,005	0,005	0,03	110	0	110
fenpropimorph	Fenpropimorph	ug/l	< 0,01	< 0,03	0,013	0,013	0,005	0,005	0,03	110	0	110
fluoridy	Fluoride	mg/l	≤ 0,0030	= 2,400	0,144	0,100	0,1000	0,030	0,286	2012	11	4566
flusilazol	Flusilazole	ug/l	< 0,01	< 0,03	0,013	0,013	0,005	0,005	0,03	110	0	110
fluzifop-butyl	Fluzifop-p-butyl	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
haloxyfop-methyl [(R)-isomer]	Haloxyfop-P-Methyl	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
heptachlor	Heptachlor	µg/l	< 0,0001	= 0,1200	0,004	0,002	0,0015	0,001	0,013	1567	1	1578
heptachloreoxid	Heptachlor epoxide	µg/l	< 0,0010	< 0,0300	0,005	0,003	0,0050	0,001	0,013	247	0	248
heptachloreoxid A	Heptachlor epoxide A	µg/l	< 0,0030	< 0,0100	0,002	0,002	0,0015	0,002	0,005	273	0	273

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
								10%	90%			
heptachloreoxid B	Heptachlor epoxide	µg/l	< 0,0006	< 0,0200	0,005	0,003	0,0050	0,000	0,010	41	0	41
hexachlorbenzen	Hexachlorbenzene	µg/l	< 0,0001	= 0,1500	0,003	0,002	0,0015	0,001	0,013	1587	1	1595
hexazinon	Hexazinone	µg/l	< 0,0030	= 0,4200	0,010	0,006	0,0050	0,005	0,016	832	10	882
hliník	Aluminium	mg/l	< 0,0010	= 1,160	0,027	0,016	0,0160	0,005	0,050	3513	62	6294
hořčík	Magnesium	mg/l	< 0,1000	= 170,0	12,059	7,880	8,6650	2,125	25,500	128	0	6274
hydroxyatrazin	Hydroxyatrazin	µg/l	< 0,0100	< 0,0500	0,019	0,018	0,0150	0,015	0,025	64	0	64
hydroxyterbutylazin	Hydroxyterbutylazine	µg/l	< 0,0100	< 0,0500	0,024	0,022	0,0250	0,009	0,025	27	0	27
chlor volný	Chlorine res.	mg/l	< 0,0000	≤ 3,000	0,075	0,043	0,0400	0,015	0,190	5545	296	17293
chlorethen (vinylchlorid)	Chlorethene	µg/l	< 0,0200	= 6,926	0,131	0,106	0,1000	0,050	0,250	1020	1	1028
chlorfenvinfos	Chlofenvinfos	µg/l	< 0,0050	< 0,0500	0,005	0,005	0,0050	0,003	0,005	619	0	620
chloridazone	Chloridazon	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
chloridy	Chloride	mg/l	≤ 0,6600	= 329,0	20,675	11,903	12,1000	2,500	46,300	534	138	6566
chloritany	Chlorite	mg/l	≤ 0,0001	= 0,2670	0,015	0,007	0,0050	0,003	0,025	1045	7	1135
chlorpyrifos	Chlorpyrifos	µg/l	< 0,0050	< 0,0300	0,007	0,005	0,0025	0,003	0,015	231	0	231
chlorpyrifos-metyl	Phosalon	µg/l	< 0,0050	< 0,0050	0,003	0,003	0,0025	0,003	0,003	73	0	73
chlortoluron	Chlortolurone	µg/l	< 0,0060	< 0,0500	0,011	0,011	0,0100	0,010	0,015	289	0	290
chrom	Chromium	µg/l	≤ 0,0350	= 120,0	2,213	1,082	0,7000	0,250	5,000	3629	3	4331
CHSK-Mn	COD-Mn	mg/l	< 0,0500	= 12,0	0,751	0,559	0,6000	0,200	1,500	3691	46	14083
chut'	Taste	st	≤ 0,0000	= 4,000	0,458	0,021	0,5000	0,000	1,000	287	29	16616
indeno(1,2,3-cd)pyren	Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< 0,0005	< 0,0200	0,003	0,002	0,0020	0,001	0,010	1228	0	1233
isodrin	Isodrine	µg/l	< 0,0010	< 0,0250	0,002	0,001	0,0005	0,001	0,005	29	0	29
isoproturon	Isoproturone	µg/l	< 0,0040	< 0,0500	0,012	0,012	0,0100	0,010	0,015	310	0	311
kadmium	Cadmium	µg/l	< 0,0000	= 6,800	0,289	0,151	0,2500	0,025	0,500	3808	1	4395
koliformní bakterie	Coliform. bact.	KTJ/100ml	= 0,0000	≤ 2000,0	1,068	0,000	0,0000	0,000	0,000	0	776	18492
konduktivita	Conductivity	mS/m	< 2,0000	= 177,0	39,716	31,828	33,7000	12,200	76,400	6	116	17564
kresoxim-methyl	Kresoxim-methyl	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
kyanidy celkové	Cyanide	mg/l	< 0,0010	< 0,0500	0,003	0,002	0,0025	0,002	0,004	4124	0	4325
lenacil	Lenacil	ug/l	< 0,01	< 0,03	0,013	0,013	0,005	0,005	0,03	110	0	110

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
								10%	90%			
lindan (gama-HCH)	Lindane	µg/l	< 0,0001	= 1,290	0,004	0,002	0,0015	0,001	0,013	1468	1	1476
linuron	Linuron	µg/l	< 0,0060	< 0,0500	0,012	0,012	0,0100	0,010	0,015	309	0	310
mangan	Manganese	mg/l	≤ 0,0001	= 2,900	0,021	0,012	0,0150	0,004	0,030	7027	491	11057
MCPA	MCPA	µg/l	< 0,0080	< 0,0500	0,019	0,018	0,0200	0,015	0,025	194	0	194
MCPB	MCPB	µg/l	< 0,0100	< 0,0500	0,019	0,018	0,0200	0,015	0,025	182	0	182
MCPP	Trans-chlordane	µg/l	< 0,0060	< 0,0500	0,018	0,017	0,0150	0,015	0,025	104	0	104
měď	Copper	µg/l	≤ 0,0100	= 812,0	10,511	6,136	5,0000	2,000	22,000	2519	0	4397
mefenpyr-diethyl	Mefenpyr-diethyl	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
metamitron	Metamitron	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
metazachlor	Metazachlor	µg/l	< 0,0050	= 0,0740	0,008	0,006	0,0050	0,003	0,015	828	0	834
metconazole	Metconazole	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
methabenzthiazuron	Trans-chlordane	µg/l	< 0,0200	< 0,0500	0,014	0,013	0,0100	0,010	0,025	82	0	85
methoxychlor	Methoxychlor	µg/l	< 0,0001	< 0,1000	0,005	0,003	0,0025	0,001	0,013	1493	0	1509
metobromuron	Metobromurone	µg/l	< 0,0030	= 0,1050	0,015	0,013	0,0100	0,010	0,025	217	1	229
metolachlor	Metolachlor	µg/l	< 0,0030	= 0,1521	0,008	0,006	0,0050	0,005	0,010	850	7	865
metoxuron	Metoxurone	µg/l	< 0,0040	< 0,0500	0,015	0,014	0,0150	0,010	0,025	148	0	149
microcystin-LR	Microcystin-LR	µg/l	< 0,2000	= 0,2500	0,138	0,126	0,1000	-1,000	-1,000	3	0	4
mirex	Mirex	µg/l	< 0,0010	< 0,0250	0,001	0,001	0,0005	0,001	0,001	61	0	61
MO - abioseston	Abiosestone	%	= 0,0000	≤ 20,0	1,387	1,039	1,0000	0,500	3,000	1594	12	7521
MO - počet organismů	Total algae	jedinci/ml	= 0,0000	= 174,0	0,612	0,000	0,0000	0,000	0,000	0	5	7737
MO - živé organismy	Live algae	jedinci/ml	= 0,0000	= 168,0	0,047	0,000	0,0000	0,000	0,000	0	31	7335
monolinuron	Monolinuron	µg/l	< 0,0020	< 0,0500	0,012	0,011	0,0100	0,010	0,025	168	0	168
nikl	Nickel	µg/l	≤ 0,2400	= 150,0	2,927	1,750	1,5000	0,500	7,000	2791	27	4426
olovo	Lead	µg/l	< 0,1000	= 180,0	1,511	0,950	1,0000	0,300	2,500	3524	3	4386
oxid chloričitý	Chlordioxide	µg/l	< 20,00	= 250,0	60,947	50,359	50,0000	15,000	120,000	49	0	95
oxychlordan	Oxychlordane	ug/l	<< 0,03	<< 0,03	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	5	0	5
ozon	Ozone	µg/l	< 20,00	< 20,0	10,000	10,000	10,0000	-1,000	-1,000	5	0	5
p,p' DDT	Simazine	µg/l	< 0,0030	< 0,0200	0,009	0,008	0,0100	-1,000	-1,000	7	0	7

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
								10%	90%			
pach	Odour	st	≤ 0,0000	= 4,000	0,482	0,023	0,5000	0,000	1,000	253	66	17409
PCB	PCB	µg/l	< 0,0050	< 0,0050	0,003	0,003	0,0025	-1,000	-1,000	4	0	4
pendimethalin	Pendimethalin	ug/l	< 0,01	< 0,03	0,017	0,017	0,01	0,01	0,03	105	0	105
pentachlorbenzen	Pentachlorbenzene	µg/l	< 0,0010	< 0,0100	0,001	0,001	0,0005	0,001	0,002	63	0	63
pH	pH		= 3,9200	= 11,2	7,170	7,145	7,2000	6,330	7,870	0	2293	17691
phenmedipham	Phenmedipham	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
phosalon	Phosalon	µg/l	< 0,0250	< 0,0500	0,020	0,019	0,0250	0,013	0,025	34	0	34
PL celkem	Pesticides total	µg/l	= 0,0000	= 1,304	0,010	0,000	0,0000	0,000	0,017	0	4	2867
počty kolonií při 22°C	Colony count 22°C	KTJ/ml	≤ 0,0000	≤ 18000	27,970	0,006	2,0000	0,000	59,000	1	452	18404
počty kolonií při 36°C	Colony count 36°C	KTJ/ml	= 0,0000	> 3000	7,843	0,001	0,0000	0,000	15,000	0	763	18555
polycykl. aromat. uhlovodíky	PAH	µg/l	= 0,0000	= 0,1000	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,000	0	0	4220
prochloraz	Prochloraz	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
prometon	4,4-DDE	µg/l	< 0,0100	< 0,0500	0,017	0,016	0,0125	0,013	0,025	64	0	64
prometryn	Prometryne	µg/l	< 0,0030	< 0,0500	0,008	0,007	0,0050	0,005	0,013	798	0	800
propachlor	propachlor	µg/l	< 0,0100	< 0,0500	0,008	0,006	0,0050	0,005	0,025	578	0	578
propazin	Propazin	µg/l	< 0,0050	= 0,0600	0,007	0,006	0,0050	0,005	0,013	830	0	837
propiconazol	propiconazole	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
pyridat	Pyridate	µg/l	< 0,0600	< 0,0600	0,030	0,030	0,0300	-1,000	-1,000	1	0	1
quinmerac	Quinmerac	ug/l	< 0,03	< 0,03	0,030	0,030	0,03	0,03	0,03	37	0	37
quinoxifen	Quinoxifen	ug/l	< 0,01	< 0,03	0,013	0,013	0,005	0,005	0,03	110	0	110
rtuť	Mercury	µg/l	< 0,0000	= 12,3	0,111	0,082	0,1000	0,025	0,150	3904	4	4355
sebutylazin	Sebuthylazine	µg/l	< 0,0050	< 0,0500	0,010	0,007	0,0050	0,003	0,025	277	0	280
selen	Selenium	mg/l	< 0,0000	= 0,0568	0,001	0,001	0,0005	0,000	0,003	4005	13	4361
simazin	Simazine	µg/l	< 0,0040	= 0,2900	0,009	0,007	0,0050	0,003	0,015	1235	1	1248
simetryn	Simetryn	µg/l	< 0,0100	< 0,0500	0,017	0,016	0,0125	0,013	0,025	64	0	64
sírany	Sulfate	mg/l	≤ 0,5400	= 470,0	52,6	38,3	42,7	12,7	100,0	223	43	6128
sodík	Sodium	mg/l	< 0,0500	= 327,0	13,293	8,640	8,8950	2,900	23,300	90	11	4384
stříbro	Silver	mg/l	< 0,0000	< 0,0200	0,003	0,002	0,0025	0,000	0,010	633	0	654

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
								10%	90%			
terbutryn	Terbutryn	µg/l	< 0,0040	< 0,0500	0,007	0,006	0,0050	0,003	0,013	663	0	666
terbutylazin	Terbuthylazin	µg/l	< 0,0030	= 0,0690	0,009	0,007	0,0050	0,003	0,015	1159	0	1189
tetrachlorethen	Tetrachlorethene	µg/l	≤ 0,0000	= 310,0	0,544	0,141	0,1250	0,050	0,500	4146	8	4366
trans-Chlordan	Trans-chlordane	µg/l	< 0,0050	< 0,0250	0,008	0,007	0,0088	-1,000	-1,000	4	0	4
triadimefon	Triadimefon	µg/l	< 0,0250	< 0,0250	0,013	0,013	0,0125	-1,000	-1,000	1	0	1
trifluralin	Trifluralin	µg/l	< 0,0002	< 0,0250	0,003	0,002	0,0015	0,001	0,005	583	0	583
trihalomethany	THM	mg/l	= 0,0000	= 0,1699	0,005	0,000	0,0024	0,000	0,014	0	3	1067
trichlorethen	Trichlorethene	µg/l	≤ 0,0000	= 26,4	0,213	0,122	0,1000	0,050	0,500	4260	3	4356
trichlormethan	Chloroform	µg/l	≤ 0,0000	= 164,0	2,782	0,811	0,7500	0,150	7,784	2017	25	4341
vápník	Calcium	mg/l	< 1,0000	= 226,0	52,457	38,101	40,1000	11,900	110,000	4	0	6305
vápník a hořčík	Hardness	mmol/l	= 0,1000	= 8,930	1,770	1,337	1,4000	0,450	3,630	0	5526	7357
zákal	Turbidity	ZF	≤ 0,0000	= 49,3	0,515	0,336	0,3000	0,100	0,900	7788	76	17619
železo	Iron	mg/l	< 0,0009	= 7,700	0,072	0,040	0,0360	0,010	0,160	7209	902	18147

Tab. A3. Jakost pitné vody (všechny oblasti). Rok 2012

Tab. A3. Quality of drinking water in the supply distribution network (all zones). 2012

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
								10%	90%			
1,2-dichlorethan	1,2-dichlorethane	µg/l	≤ 0,000	= 24,300	0,201	0,115	0,150	0,025	0,375	5545	1	5619
2,4,5-T	2,4,5-T	µg/l	< 0,005	< 0,020	0,009	0,009	0,010	0,003	0,010	9	0	9
2,4-D	2,4-D	µg/l	< 0,003	< 0,050	0,018	0,018	0,020	0,015	0,025	239	0	239
2,4-DDD	2,4-DDD	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,005	0,003	0,005	0,000	0,013	270	0	271
2,4-DDE	2,4-DDE	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,005	0,003	0,005	0,001	0,013	352	0	353
2,4-DDT	2,4-DDT	µg/l	< 0,001	< 0,030	0,005	0,003	0,005	0,001	0,005	539	0	542
4,4-DDD	4,4-DDD	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,003	0,001	0,001	0,001	0,013	1032	0	1049
4,4-DDE	4,4-DDE	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,003	0,002	0,002	0,001	0,005	1887	0	1902
4,4-DDT	4,4-DDT	µg/l	< 0,000	< 0,040	0,004	0,002	0,003	0,001	0,013	1954	0	1958
acetochlor	Acetochlor	µg/l	< 0,002	< 0,050	0,006	0,006	0,005	0,005	0,010	1382	0	1386
akrylamid	Acrylamide	µg/l	< 0,015	< 0,100	0,010	0,009	0,008	0,008	0,013	62	0	62
alachlor	Alachlor	µg/l	< 0,002	< 0,050	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	1410	0	1420
aldicarb	Aldicarb	µg/l	< 0,030	< 0,050	0,021	0,020	0,025	0,015	0,025	46	0	47
aldrin	Aldrin	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,002	0,001	0,002	0,001	0,005	1825	0	1841
alfa-Endosulfan	alfa-Endosulfane	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,005	0,003	0,002	0,002	0,013	652	0	652
alfa-HCH	alfa-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,006	0,004	0,005	0,001	0,013	520	0	520
ametryn	Ametryn	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,007	0,005	0,005	0,003	0,025	258	0	258
amonné ionty	Ammonium ions	mg/l	< 0,001	= 3,200	0,031	0,023	0,025	0,010	0,050	24024	29	28753
antimon	Antimony	µg/l	< 0,020	= 14,000	0,636	0,431	0,500	0,250	1,000	5114	10	5629
arsen	Arsenic	µg/l	< 0,050	= 51,200	1,258	0,696	0,500	0,200	2,500	4541	48	5749
atrazin	Atrazine	µg/l	< 0,001	= 1,650	0,012	0,008	0,005	0,005	0,025	1950	8	2205
atrazin-deisopropyl	Deisopropyl atrazine	ug/l	< 0,010	< 0,050	0,035	0,035	0,030	0,030	0,050	88	0	88
azoxystrobin	Azoxystrobin	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
barva	Colour	mg/lPt	≤ 0,000	= 100,0	3,669	1,984	2,500	1,000	7,500	16410	107	28965
bentazon	Bentazone	µg/l	< 0,020	= 0,170	0,022	0,017	0,015	0,015	0,029	87	3	96
benzen	Benzene	µg/l	≤ 0,000	= 6,500	0,104	0,078	0,050	0,025	0,250	5567	2	5628
benzo(a)pyren	Benzo(a)pyrene	µg/l	≤ 0,000	= 0,086	0,001	0,001	0,001	0,000	0,003	5570	2	5621
benzo(b)fluoranthen	Benzo(b)fluoranthene	µg/l	< 0,001	= 0,069	0,002	0,001	0,001	0,000	0,004	2107	0	2137

Ukazatel	Indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom.p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	value	value	average	geom.M	me	10%	90%	<LOQ	>LV	
benzo(ghi)perylen	Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,001	= 0,081	0,002	0,001	0,001	0,000	0,003	2086	0	2102
benzo(k)fluoranthen	Benzo(k)fluoranthene	µg/l	< 0,000	= 0,039	0,002	0,001	0,001	0,000	0,003	2125	0	2141
beryllium	Beryllium	µg/l	< 0,009	= 3,600	0,125	0,069	0,050	0,025	0,250	3484	4	3831
beta-Endosulfan	beta-Endosulfane	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,006	0,004	0,005	0,002	0,013	421	0	421
beta-HCH	beta-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,030	0,006	0,005	0,005	0,003	0,013	255	0	256
bor	Boron	mg/l	< 0,001	= 1,400	0,046	0,032	0,040	0,010	0,075	4642	12	5643
bromdichlormethan	Bromdichlormethane	µg/l	< 0,050	= 13,800	2,148	0,946	1,300	0,100	4,950	573	0	1989
bromičnany	Bromate	µg/l	< 0,000	= 66,400	2,201	1,605	1,500	0,500	5,000	4725	27	5191
bromoform	Bromoform	µg/l	< 0,050	= 14,500	0,592	0,303	0,250	0,100	1,300	1190	0	2033
carboxin	Carboxin	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
celkový organický uhlík	TOC	mg/l	< 0,100	= 9,700	1,567	1,315	1,500	0,500	2,580	1090	17	6705
cis-Chlordan	cis-Chlordane	µg/l	≤ 0,001	< 0,025	0,008	0,006	0,013	0,010	0,025	6	0	7
clomazone	Clomazone	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
Clostridium perfringens	Clostridium perfringens	KTJ/100ml	= 0,000	= 14,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0	26	10791
cyanazin	Cyanazine	µg/l	< 0,004	< 0,050	0,007	0,006	0,005	0,005	0,015	1466	0	1471
cyproconazol	Cyproconazole	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
delta-HCH	delta-HCH	µg/l	< 0,001	= 0,026	0,005	0,003	0,005	0,001	0,013	246	0	247
desethyltriazin	Desethyltriazine	µg/l	< 0,001	= 0,640	0,014	0,009	0,006	0,005	0,025	1751	30	2076
desethylterbutylazin	Desethylterbutylazine	ug/l	< 0,010	< 0,050	0,047	0,047	0,050	0,050	0,050	27	0	27
desmedipham	Desmedipham	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
desmetryn	Desmetryn	µg/l	< 0,003	< 0,050	0,006	0,006	0,005	0,005	0,010	900	0	901
diazinon	Diazinon	µg/l	< 0,006	< 0,025	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	1159	0	1161
dibromchlormethan	Dibromchlormethane	µg/l	< 0,050	= 30,100	1,380	0,667	0,800	0,100	3,275	749	0	2124
dicamba	Dicamba	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
dieldrin	Dieldrin	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,002	0,001	0,002	0,001	0,005	1751	0	1759
dichlobenil	Metolachlor	µg/l	< 0,008	< 0,050	0,008	0,006	0,005	0,005	0,025	547	0	547
dichlormid	Dichlormid	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
dichlorprop	Dichlorprop	µg/l	< 0,006	< 0,050	0,018	0,017	0,015	0,015	0,025	139	0	139
dimetachlor	dimetachlor	ug/l	< 0,010	= 0,070	0,015	0,015	0,005	0,005	0,030	137	0	138
dimethenamid	Dimethenamid	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
dimethoat	Dimethoat	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,012	0,011	0,010	0,010	0,025	916	0	916

Ukazatel	Indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom.p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	value	value	average	geom.M	me	10%	90%	<LOQ	>LV	
diuron	Diuron	µg/l	< 0,006	< 0,050	0,019	0,016	0,025	0,005	0,025	32	0	32
dusičnany	Nitrate	mg/l	< 0,020	= 162,4	17	10	12,700	2,070	39,000	1914	770	29214
dusitany	Nitrite	mg/l	< 0,001	= 4,100	0,013	0,007	0,005	0,003	0,025	25982	16	28753
endosulfan	Endosulfan	µg/l	< 0,000	< 0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	58	0	58
endosulfan sulfát	Endosulfan sulfate	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	83	0	83
endrin	Endrin	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,003	0,002	0,002	0,001	0,005	600	0	601
enterokoky	Enterococci	KTJ/100ml	= 0,000	≤ 140,0	0,106	0,000	0,000	0,000	0,000	0	103	11073
epichlorhydrin	Epichlorhydrin	µg/l	< 0,020	< 0,100	0,014	0,012	0,010	0,010	0,050	63	0	63
epoxiconazol	Epoxiconazole	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
epsilon-HCH	Epsilon-HCH	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,005	0,005	0,005	-1,000	-1,000	5	0	5
Escherichia coli	Escherichia coli	KTJ/100ml	= 0,000	≤ 220,0	0,126	0,000	0,000	0,000	0,000	0	257	29596
ethofumesat	Ethofumesate	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
fenitrothion	Fenitrothion	µg/l	< 0,020	< 0,025	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	87	0	87
fenpropidin	Fenpropidin	ug/l	< 0,010	< 0,030	0,014	0,014	0,005	0,005	0,030	138	0	138
fenpropimorph	Fenpropimorph	ug/l	< 0,010	< 0,030	0,014	0,014	0,005	0,005	0,030	138	0	138
fluoridy	Fluoride	mg/l	≤ 0,003	= 2,400	0,139	0,099	0,100	0,040	0,270	2700	11	6321
flusilazol	Flusilazole	ug/l	< 0,010	< 0,030	0,014	0,014	0,005	0,005	0,030	138	0	138
fluzifop-butyl	Fluzifop-p-butyl	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
haloxyfop-methyl [(R)-isomer]	Haloxifop-P-Methyl	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
heptachlor	Heptachlor	µg/l	< 0,000	= 0,120	0,004	0,002	0,002	0,001	0,013	2401	1	2413
heptachloreoxid	Heptachlor epoxide	µg/l	< 0,001	< 0,030	0,004	0,002	0,002	0,001	0,013	753	0	754
heptachloreoxid A	Heptachlor epoxide A	µg/l	< 0,003	< 0,010	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	340	0	340
heptachloreoxid B	Heptachlor epoxide	µg/l	< 0,001	< 0,020	0,004	0,002	0,005	0,000	0,010	55	0	55
hexachlorbenzen	Hexachlorbenzene	µg/l	< 0,000	= 0,150	0,003	0,002	0,002	0,001	0,013	2419	1	2431
hexazinon	Hexazinone	µg/l	< 0,003	= 0,420	0,008	0,006	0,005	0,005	0,013	1453	10	1509
hlinik	Aluminium	mg/l	≤ 0,000	= 1,160	0,027	0,018	0,020	0,005	0,050	5554	74	12105
hořčík	Magnesium	mg/l	≤ 0,050	= 170,0	11,38	7,726	8,500	2,220	22,700	171	0	9911
hydroxyatrazin	Hydroxyatrazin	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,018	0,017	0,015	0,015	0,025	79	0	79
hydroxyterbutylazine	Hydroxyterbutylazine	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,024	0,022	0,025	0,009	0,025	27	0	27
chlor volný	Chlorine res.	mg/l	< 0,000	≤ 3,000	0,068	0,040	0,040	0,015	0,160	9623	339	27914

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
								10%	90%			
chlorethen (vinylchlorid)	Chlorethene	µg/l	< 0,020	= 6,926	0,126	0,096	0,100	0,025	0,250	1419	1	1428
chlorfenvinfos	Chlofenvinfos	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	1114	0	1115
chloridazone	chloridazon	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
chloridy	Chloride	mg/l	≤ 0,660	= 329,0	21,80	14,74	17,900	3,500	43,000	651	138	11204
chloritany	Chlorite	mg/l	≤ 0,000	= 0,285	0,031	0,014	0,020	0,004	0,087	1391	7	2285
chlorpyrifos	Chlorpyrifos	µg/l	< 0,005	< 0,030	0,007	0,005	0,003	0,003	0,015	287	0	287
chlorpyrifos-metyl	Phosalon	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	86	0	86
chlortoluron	Chlortolurone	µg/l	< 0,006	< 0,050	0,011	0,011	0,010	0,010	0,015	413	0	414
chrom	Chromium	µg/l	< 0,020	= 120,0	2,107	1,008	0,500	0,250	5,000	4785	3	5632
CHSK-Mn	COD-Mn	mg/l	< 0,050	= 12,000	0,814	0,611	0,670	0,220	1,630	5422	50	23363
chut'	Taste	st	≤ 0,000	= 4,000	0,517	0,028	0,500	0,000	1,000	320	40	27406
indeno(1,2,3-cd)pyren	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	µg/l	< 0,001	< 0,070	0,002	0,001	0,002	0,000	0,005	1993	0	2001
isodrin	Isodrine	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,003	0,001	0,001	0,001	0,013	31	0	31
isoproturon	Isoproturone	µg/l	< 0,004	< 0,050	0,012	0,012	0,010	0,010	0,015	436	0	437
kadmium	Cadmium	µg/l	< 0,000	= 6,800	0,281	0,141	0,250	0,025	0,500	5132	1	5814
koliformní bakterie	Coliform. bact.	KTJ/100ml	= 0,000	≤ 2000	0,705	0,000	0,000	0,000	0,000	0	847	29921
konduktivita	Conductivity	mS/m	< 2,000	= 177	40,87	33,74	35,700	13,800	73,400	6	117	28715
kresoxim-methyl	Kresoxim-methyl	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
kyanidy celkové	Cyanide	mg/l	< 0,001	< 0,050	0,003	0,002	0,003	0,001	0,004	5355	0	5626
lenacil	lenacil	ug/l	< 0,010	< 0,030	0,014	0,014	0,005	0,005	0,030	138	0	138
lindan (gama-HCH)	Lindane	µg/l	< 0,000	= 1,290	0,004	0,002	0,002	0,001	0,013	2298	1	2309
linuron	Linuron	µg/l	< 0,006	< 0,050	0,012	0,012	0,010	0,010	0,015	430	0	431
mangan	Manganese	mg/l	≤ 0,000	= 2,900	0,019	0,012	0,013	0,005	0,025	12303	531	18746
MCPA	MCPA	µg/l	< 0,008	< 0,050	0,018	0,018	0,020	0,015	0,025	240	0	240
MCPB	MCPB	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,018	0,018	0,020	0,015	0,025	228	0	228
MCPP	Trans-chlordane	µg/l	< 0,006	< 0,050	0,018	0,017	0,015	0,015	0,025	139	0	139
měď	Copper	µg/l	≤ 0,010	= 812,0	9,687	5,591	5,000	2,000	20,000	3598	0	5816
mefenpyr-diethyl	Mefenpyr-diethyl	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
metamitron	Metamitron	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
metazachlor	Metazachlor	µg/l	< 0,005	= 0,200	0,008	0,006	0,005	0,005	0,015	1478	1	1511
metconazol	Metconazole	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52

Ukazatel	Indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom.p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	value	value	average	geom.M	me	10%	90%	<LOQ	>LV	
methabenzthiazuron	Trans-chlordane	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,013	0,012	0,010	0,010	0,025	133	0	137
methoxychlor	Methoxychlor	µg/l	< 0,000	< 0,100	0,005	0,003	0,003	0,002	0,013	2277	0	2294
metobromuron	Metobromurone	µg/l	< 0,003	= 0,105	0,014	0,012	0,010	0,010	0,025	326	1	339
metolachlor	Metolachlor	µg/l	< 0,003	= 0,152	0,007	0,006	0,005	0,005	0,013	1470	7	1525
metoxuron	Metoxurone	µg/l	< 0,004	< 0,050	0,014	0,013	0,010	0,010	0,025	232	0	233
microcystin-LR	Microcystin-LR	µg/l	< 0,100	= 0,250	0,088	0,080	0,100	0,050	0,100	20	0	21
mirex	Mirex	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	63	0	63
MO - abioseston	Abiosestone	%	= 0,000	≤ 20,000	1,311	0,988	1,000	0,500	3,000	3429	13	15347
MO - počet organismů	Total algae	jedinci/ml	= 0,000	= 174,0	0,665	0,000	0,000	0,000	0,000	0	14	16102
MO - živé organismy	Live algae	jedinci/ml	= 0,000	= 168,0	0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0	54	14974
monolinuron	Monolinuron	µg/l	< 0,002	< 0,050	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	249	0	249
nikl	Nickel	µg/l	< 0,200	= 150	2,748	1,698	1,500	0,500	6,000	3589	27	5853
olovo	Lead	µg/l	< 0,100	= 180	1,413	0,899	0,750	0,380	2,500	4667	3	5690
oxid chloričitý	Chlordioxide	µg/l	< 20,000	= 250	40,18	33,25	43,000	15,000	60,000	1304	0	1789
oxychlordan	Oxychlordane	ug/l	<< 0,030	<< 0,030	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	7	0	7
ozon	Ozone	µg/l	< 20,000	< 20,000	10,00	10,00	10,000	-1,000	-1,000	5	0	5
p,p' DDT	Simazine	µg/l	< 0,003	< 0,020	0,004	0,003	0,002	0,002	0,010	29	0	29
pach	Odour	st	≤ 0,000	= 5,000	0,535	0,030	0,500	0,000	1,000	270	83	28299
PCB	PCB	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,003	0,003	0,003	-1,000	-1,000	4	0	4
pendimethalin	Pendimethalin	ug/l	< 0,010	< 0,030	0,018	0,018	0,010	0,010	0,030	133	0	133
pentachlorbenzen	Pentachlorbenzene	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	64	0	64
pH	pH		= 3,920	= 11,200	7,357	7,333	7,420	6,500	8,000	0	2389	28876
phenmedipham	Phenmedipham	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
phosalon	Phosalon	µg/l	< 0,025	< 0,050	0,020	0,019	0,025	0,013	0,025	34	0	34
PL celkem	Pesticides total	µg/l	= 0,000	= 1,304	0,012	0,000	0,000	0,000	0,034	0	4	4004
počty kolonií při 22°C	Colony count 22°C	KTJ/ml	≤ 0,000	≤ 18000	24,21	0,004	2,000	0,000	48,000	1	654	29994
počty kolonií při 36°C	Colony count 36°C	KTJ/ml	= 0,000	> 3000	6,865	0,000	0,000	0,000	13,000	0	1034	30154
polycykl. arom. uhlovodíky	PAH	µg/l	= 0,000	= 0,243	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	1	5471
prochloraz	Prochloraz	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
prometon	4,4-DDE	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,017	0,016	0,013	0,013	0,025	65	0	65
prometryn	Prometryne	µg/l	< 0,003	< 0,050	0,007	0,006	0,005	0,005	0,013	1379	0	1381

Ukazatel	Indicator	jednotka	minimum	maximum	arit.p.	geom.p.	median	kvantil		<MS	>LH	počet
		unit	value	value	average	geom.M	me	10%	90%	<LOQ	>LV	
propachlor	Propachlor	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,007	0,006	0,005	0,005	0,005	1055	0	1055
propazin	Propazin	µg/l	< 0,005	= 0,060	0,006	0,005	0,005	0,005	0,010	1441	0	1448
propiconazol	propiconazole	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
pyridat	Pyridate	µg/l	< 0,060	< 0,060	0,030	0,030	0,030	-1,000	-1,000	1	0	1
quinmerac	Quinmerac	ug/l	< 0,030	< 0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	52	0	52
quinoxifen	Quinoxifen	ug/l	< 0,010	< 0,030	0,014	0,014	0,005	0,005	0,030	138	0	138
rtuť	Mercury	µg/l	< 0,000	= 12,300	0,114	0,085	0,100	0,050	0,150	5113	5	5661
sebutylazin	Sebuthylazine	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,009	0,007	0,005	0,003	0,015	392	0	397
selen	Selenium	mg/l	< 0,000	= 0,057	0,001	0,001	0,001	0,000	0,003	5248	13	5664
simazin	Simazine	µg/l	< 0,004	= 0,290	0,008	0,006	0,005	0,005	0,013	1941	1	1954
simetryn	Simetryn	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,017	0,016	0,013	0,013	0,025	65	0	65
sírany	Sulfate	mg/l	≤ 0,540	= 470,0	59,7	45,0	49,800	15,900	120,0	251	43	9538
sodík	Sodium	mg/l	< 0,050	= 327,0	12,8	8,6	9,300	2,880	22,500	134	11	5727
stříbro	Silver	mg/l	< 0,000	< 0,020	0,002	0,001	0,001	0,000	0,008	1112	0	1136
terbutryn	Terbutryn	µg/l	< 0,004	< 0,050	0,006	0,005	0,005	0,005	0,013	1182	0	1185
terbutylazin	Terbuthylazin	µg/l	< 0,003	= 0,236	0,012	0,009	0,005	0,005	0,026	1544	2	1899
tetrachlorethen	Tetrachlorethene	µg/l	≤ 0,000	= 310,0	0,462	0,125	0,100	0,025	0,500	5366	8	5684
trans-Chlordan	Trans-chlordane	µg/l	< 0,005	< 0,025	0,010	0,008	0,013	-1,000	-1,000	6	0	6
triadimefon	Triadimefon	µg/l	< 0,025	< 0,025	0,013	0,013	0,013	-1,000	-1,000	1	0	1
trifluralin	Trifluralin	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,003	0,002	0,002	0,001	0,013	758	0	758
trihalomethany	THM	mg/l	= 0,000	= 0,170	0,009	0,001	0,006	0,000	0,021	0	3	1829
trichlorethen	Trichlorethene	µg/l	≤ 0,000	= 26,400	0,195	0,108	0,100	0,025	0,500	5534	3	5675
trichlormethan	Chloroform	µg/l	≤ 0,000	= 164,0	3,956	1,160	1,000	0,150	12,000	2219	47	5733
vápník	Calcium	mg/l	< 1,000	= 270,0	55,73	42,17	42,640	13,800	109,0	5	0	9949
vápník a hořčík	Hardness	mmol/l	< 0,100	= 8,930	1,923	1,511	1,630	0,550	3,530	2	8359	12446
zákal	Turbidity	ZF	≤ 0,000	= 49,300	0,466	0,323	0,250	0,170	0,700	13756	87	28976
železo	Iron	mg/l	< 0,001	= 7,700	0,072	0,043	0,040	0,010	0,160	10836	1261	29772

Tab. A4. Jakost pitné vody (radiologické ukazatele). Rok 2012

Tab A4. Drinking water quality in water supply distribution network (radiological indicators). 2012

a) výsledky měření celkové objemové aktivity alfa v pitné vodě (measured α -activity)

označení kraje (region)	počet vzorků (n samples)	aritm.průměr average, (Bq/l)	geom. průměr (geom.mean) (Bq/l)	medián (Bq/l)	kvantil 10%	kvantil 90%	maximum (Bq/l)	počet vzorků nad směrnou hodnotou, (n samples > GL*)
Jihočeský	85	0,116	0,060	0,060	0,034	0,166	1,030	6
Jihomoravský	241	0,104	0,067	0,060	0,020	0,250	0,630	33
Královéhradecký	159	0,078	0,063	0,060	0,029	0,160	0,571	2
Karlovarský	82	0,048	0,028	0,025	0,010	0,090	0,759	2
Liberecký	30	0,084	0,064	0,060	0,028	0,188	0,316	3
Moravskoslezský	64	0,040	0,029	0,025	0,012	0,076	0,200	0
Olomoucký	90	0,090	0,050	0,050	0,030	0,213	0,520	11
Pardubický	104	0,049	0,046	0,040	0,040	0,070	0,112	0
Plzeňský	128	0,067	0,047	0,040	0,023	0,120	0,943	5
Středočeský	217	0,100	0,072	0,070	0,030	0,190	1,000	17
Ústecký	431	0,072	0,058	0,050	0,020	0,150	0,507	18
Vysočina	182	0,048	0,038	0,038	0,020	0,073	1,180	1
Zlínský	48	0,048	0,046	0,040	0,040	0,070	0,120	0
ČR celkem	1861	0,076	0,054	0,050	0,020	0,150	1,180	98

Pozn. V tabulkách bylo přiřazení výsledků k jednotlivým krajům provedeno dle adresy sídla dodavatele vody, nikoliv dle odběrového místa. Středočeský kraj zahrnuje Prahu.

b) výsledky měření celkové objemové aktivity beta v pitné vodě (measured β -activity)

označení kraje (region)	počet vzorků (n sample)	arit.průměr (average) (Bq/l)	geom.průměr (geom. mean) (Bq/l)	medián (median) (Bq/l)	kvantil 10%	kvantil 90%	maximum (Bq/l)	počet vzorků nad směrnou hodnotu (samples >GL)
Jihočeský	85	0,11	0,097	0,100	0,055	0,176	0,300	0
Jihomoravský	238	0,116	0,101	0,100	0,050	0,210	0,460	0
Královéhradecký	159	0,096	0,082	0,076	0,050	0,164	0,490	0
Karlovarský	82	0,086	0,075	0,081	0,036	0,139	0,269	0
Liberecký	30	0,109	0,094	0,092	0,062	0,152	0,490	0
Moravskoslezský	64	0,060	0,051	0,050	0,027	0,088	0,219	0
Olomoucký	88	0,108	0,083	0,074	0,038	0,180	0,390	0
Pardubický	104	0,084	0,076	0,070	0,059	0,100	0,710	1
Plzeňský	127	0,101	0,089	0,090	0,060	0,168	0,350	0
Středočeský	217	0,133	0,114	0,100	0,070	0,200	1,160	3
Ústecký	431	0,123	0,112	0,100	0,100	0,190	0,490	0
Vysočina	182	0,106	0,097	0,092	0,060	0,151	0,507	1
Zlínský	47	0,095	0,091	0,090	0,070	0,134	0,190	0
ČR celkem	1854	0,112	0,105	0,100	0,050	0,180	1,160	5

Pozn. V tabulkách bylo přiřazení výsledků k jednotlivým krajům provedeno dle adresy sídla dodavatele vody, nikoliv dle odběrového místa. Středočeský kraj zahrnuje Prahu.

c) výsledky měření celkové objemové aktivity radonu v pitné vodě (radon)

označení kraje (region)	počet vzorků (# sample)	arit.průměr (average) (Bq/l)	geom.průměr (geom. mean) (Bq/l)	medián (Bq/l)	kvantil 10%	kvantil 90%	maximum (Bq/l)	počet vzorků nad směrnou hodnotu*1	počet vzorků nad mezní hodnotu*2
Jihočeský	90	39,2	20,4	19,5	5,00	71,40	428	18	2
Jihomoravský	236	16,2	12,9	12,0	6,00	33,00	68	2	0
Královéhradecký	162	23,6	16,4	14,8	7,72	48,53	208	16	0
Karlovarský	85	51,5	21,8	32,4	2,10	138,74	265	28	0
Liberecký	33	37,3	17,1	17,1	3,72	82,52	175	8	0
Moravskoslezský	61	16,2	3,8	3,7	0,54	37,20	275	5	0
Olomoucký	88	21,4	13,4	14,5	5,00	40,26	135	6	0
Pardubický	105	14,8	7,9	5,2	3,70	30,32	276	5	0
Plzeňský	128	29,9	18,7	21,9	5,00	65,20	153	24	0
Středočeský	217	23,1	11,3	13,1	1,90	52,20	175	24	0
Ústecký	454	23,4	10,2	9,3	1,50	65,57	267	63	0
Vysočina	185	24,2	17,7	13,0	9,40	54,24	159	21	0
Zlínský	46	5,0	3,5	5,0	1,00	10,95	13	0	0
ČR celkem (total)	1890	23,6	15,9	12,0	2,7	54,9	428	220	2

*1-no of samples with value greater than Guidance level (GL)

*2- no. of samples with value greater than maximum permissible level-MPL

Pozn. V tabulkách bylo přiřazení výsledků k jednotlivým krajům provedeno dle adresy sídla dodavatele vody, nikoliv dle odběrového místa.

*-guidance level (GL): α -activity 0,2 Bq/l; β -activity 0,5 Bq/l; Rn 50 Bq/l, **- maximum permissible level (MPL): Rn 300Bq

Tab. B1. Podíl pitné vody na expozici obyvatelstva vybraným škodlivinám. Rok 2012

Tab. B1. Exposure of population to selected contaminants from drinking water ingestion. 2012

ukazatel	% expozičního limitu			
	nad 5000 obyvatel		do 5000 obyvatel	
	medián	kvantil 90	medián	kvantil 90
arsen	<1	<1	<1	<1
chlorethen (vinylchlorid)	<1	<1	<1	<1
dusitany	<1	<1	<1	<1
dusičnany	6,66	7,92	6,39	7,72
hliník	<1	<1	<1	<1
kadmium	<1	<1	<1	<1
mangan	<1	<1	<1	<1
měď	<1	<1	<1	<1
nikl	<1	<1	<1	<1
olovo	<1	<1	<1	<1
rtuť	<1	<1	<1	<1
selen	<1	<1	<1	<1
trichlormethan	<1	1,49	<1	<1

Tab. B2. Rozdělení expozice obyvatelstva vybraným látkám z pitné vody. Rok 2012

Tab. B2. Distribution of population exposure to selected contaminants from drinking water. 2012

% exp. limitu →	nad 5000 obyvatel				do 5000 obyvatel			
	<1	1 - 10	10 - 20	>20	<1	1 - 10	10 - 20	>20
ukazatel	% obyv.	% obyv.	% obyv.	% obyv.	% obyv.	% obyv.	% obyv.	% obyv.
arsen	91,0	9,0	0,0	0,0	75,1	24,9	0,0	0,0
chlorethen (vinylchlorid)	87,1	12,9	0,0	0,0	78,3	21,7	0,0	0,0
dusitany	95,0	5,0	0,0	0,0	98,0	2,0	0,0	0,0
dusičnany	7,5	52,9	39,1	0,4	14,0	60,3	23,1	2,6
hliník	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
kadmium	97,8	2,2	0,0	0,0	94,4	5,6	0,0	0,0
mangan	100,0	0,0	0,0	0,0	99,2	0,8	0,0	0,0
měď	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
nikl	100,0	0,0	0,0	0,0	99,1	0,9	0,0	0,0
olovo	85,2	14,8	0,0	0,0	82,4	17,6	0,0	0,0
rtuť	100,0	0,0	0,0	0,0	99,4	0,6	0,0	0,0
selen	78,4	21,6	0,0	0,0	65,7	33,9	0,3	0,1
trichlormethan	55,4	44,6	0,0	0,0	89,4	10,6	0,0	0,0

Tab. B3. Vybrané charakteristiky jakosti pitné vody. 2008 – 2012

Tab. B3. Selected characteristics of drinking water quality. 2008 – 2012

a) oblasti zásobující více než 5000 osob (serving more than 5000 persons)

Charakteristika	2008	2009	2010	2011	2012
Četnost překročení LH (%) – C. perfringens	0,17	0,26	0,17	0,22	0,06
Četnost překročení LH (%) - enterokoky	0,32	0,19	0,12	0,14	0,12
Četnost překročení LH (%) - Escherichia coli	0,17	0,13	0,05	0,1	0,1
Četnost překročení LH (%) - koliformní bakterie	0,93	0,67	0,61	0,52	0,62
Četnost překročení LH (%) - MO - abioseston	0,02	0,01	0	0,03	0,01
Četnost překročení LH (%) - MO – poč. organismů	0,22	0,06	0,1	0,24	0,11
Četnost překročení LH (%) - MO - živé organismy	0,68	0,37	0,55	0,7	0,3
Četnost překročení LH (%) - počty kolonií při 22°C	1,58	0,84	1,29	2,06	1,74
Četnost překročení LH (%) - počty kolonií při 36°C	3,39	3	3,17	2,56	2,34
Četnost překročení MH (%) - chuť	0,19	0,09	0,05	0,06	0,1
Četnost překročení MH (%) - pach	0,3	0,19	0,17	0,12	0,16
Četnost překročení MH (%) - FCH ukazatele	0,83	0,76	0,73	0,65	0,46
Četnost překročení NMH (%) - FCH ukazatele	0,11	0,13	0,11	0,09	0,07
Četnost odběrů s nálezem překročení MH (%)	12,03	10,5	10,74	10,22	8,05
Četnost odběrů s nálezem překročení NMH (%)	0,74	0,75	0,54	0,59	0,43
Denní přívod (% exp. limitu) - dusičnany	5,58	5,55	5,99	7,01	6,66
Denní přívod (% exp. limitu) - trichlormethan	1,1	1,02	0,97	1,06	0,98
Odhad zvýšení rizika Rmin (1/rok)	7,90E-08	8,08E-08	8,02E-08	7,85E-08	8,12E-08
Odhad zvýšení rizika Rmax (1/rok)	1,70E-07	1,63E-07	1,62E-07	1,61E-07	1,61E-07

b) oblasti zásobující do 5000 osob (water supply zone which serving less than 5000 persons)

Charakteristika	2008	2009	2010	2011	2012
Četnost překročení LH (%) – C. perfringens	0,97	0,92	0,95	0,43	0,56
Četnost překročení LH (%) - enterokoky	1,85	2,46	2,32	1,63	1,44
Četnost překročení LH (%) - Escherichia coli	1,22	1,54	1,63	1,18	1,35
Četnost překročení LH (%) - koliformní bakterie	4,17	4,38	4,85	4,05	4,2
Četnost překročení LH (%) - MO - abioseston	0,15	0,18	0,16	0,2	0,16
Četnost překročení LH (%) - MO – poč. organismů	0,16	0,18	0,2	0,09	0,06
Četnost překročení LH (%) - MO - živé organismy	1,07	1,04	0,69	0,4	0,42
Četnost překročení LH (%) - počty kolonií při 22°C	2,73	3,1	2,37	2,43	2,46
Četnost překročení LH (%) - počty kolonií při 36°C	5,27	5,18	4,24	4,24	4,11
Četnost překročení MH (%) - chuť	0,26	0,21	0,18	0,13	0,17
Četnost překročení MH (%) - pach	0,63	0,49	0,39	0,45	0,38
Četnost překročení MH (%) - FCH ukazatele	2,89	2,84	2,746	2,45	2,2
Četnost překročení NMH (%) - FCH ukazatele	0,9	0,91	0,924	0,8	0,74
Četnost odběrů s nálezem překročení MH (%)	29,97	28,79	27,88	25,98	24,51
Četnost odběrů s nálezem překročení NMH (%)	6,78	7,25	7,51	6,44	6,13
Denní přívod (% exp. limitu) - dusičnany	6,42	6,34	6,53	6,65	6,39
Denní přívod (% exp. limitu) - trichlormethan	0,34	0,34	0,36	0,34	0,35
Odhad zvýšení rizika Rmin (1/rok)	3,50E-08	3,52E-08	3,50E-08	3,77E-08	3,897E-08
Odhad zvýšení rizika Rmax (1/rok)	1,50E-07	1,45E-07	1,45E-07	1,47E-07	1,682E-07

MO...mikroskopický obraz, FCH ukazatelefyzikální, chemické a organoleptické ukazatele

Tab. C1. Jakost pitné vody ve veřejných a komerčních studních. Rok 2012

Tab. 1. Quality of drinking water in the public and commercial wells. 2012

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
1,2-dichlorethan	1,2-dichlorethane	µg/l	< 0,050	< 3,00	0,2473	0,1524	0,150	0,05	0,50	1277	0	1288
2,4,5-T	2,4,5-T	µg/l	< 0,007	< 0,050	0,0143	0,0094	0,014	-1,00	-1,00	2	0	2
2,4-D	2,4-D	µg/l	< 0,007	< 0,050	0,0183	0,0176	0,015	0,02	0,03	49	0	49
2,4-DDD	2,4-DDD	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,0024	0,0010	0,001	0,00	0,01	33	0	34
2,4-DDE	2,4-DDE	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,0025	0,0009	0,001	0,00	0,01	34	0	35
2,4-DDT	2,4-DDT	µg/l	< 0,001	< 0,030	0,0042	0,0026	0,005	0,00	0,01	72	0	72
4,4-DDD	4,4-DDD	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,0056	0,0034	0,005	0,00	0,01	149	0	149
4,4-DDE	4,4-DDE	µg/l	< 0,001	< 0,050	0,0047	0,0032	0,005	0,00	0,01	268	0	275
4,4-DDT	4,4-DDT	µg/l	< 0,000	< 0,050	0,0060	0,0032	0,005	0,00	0,01	338	0	338
acetochlor	Acetochlor	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,0106	0,0082	0,010	0,00	0,03	59	0	59
akrylamid	Acrylamide	µg/l	< 0,015	< 0,050	0,0166	0,0126	0,008	0,01	0,05	17	0	19
alachlor	Alachlor	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,0087	0,0065	0,005	0,00	0,02	72	0	72
aldicarb	Aldicarb	µg/l	< 0,050	< 0,050	0,0250	0,0250	0,025	-1,00	-1,00	7	0	7
aldrin	Aldrin	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,0035	0,0024	0,005	0,00	0,01	189	0	190
alfa-Endosulfan	alfa-Endosulfane	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,0039	0,0029	0,005	0,00	0,01	110	0	111
alfa-HCH	alfa-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,0044	0,0031	0,005	0,00	0,01	140	0	141
alfa-Chlordan	alfa-Chlordane	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,0005	0,0005	0,001	-1,00	-1,00	1	0	1
ametryn	Ametryn	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,0114	0,0074	0,005	0,00	0,03	29	0	29
amonné ionty	Ammonium ions	mg/l	< 0,004	= 7,41	0,0558	0,0290	0,025	0,01	0,07	3790	50	4614
antimon	Antimony	µg/l	< 0,002	< 5,00	0,6073	0,4157	0,500	0,15	1,50	1207	0	1292
arsen	Arsenic	µg/l	< 0,010	= 109	1,5859	0,8333	0,500	0,25	2,50	984	14	1330
atrazin	Atrazine	µg/l	< 0,001	= 0,309	0,0213	0,0120	0,013	0,00	0,03	219	12	254
atrazin-deisopropyl	Atrazine-deisopropyl	ug/l	< 0,010	< 0,050	0,0427	0,0426	0,05	0,05	0,05	11	0	11
barva	Colour	mg/lPt	≤ 0,000	≤ 75	4,0634	1,2435	2,500	1,00	9,00	2622	70	4606
bentazon	Bentazone	µg/l	< 0,030	= 0,720	0,0775	0,0229	0,015	0,02	0,22	19	2	22
benzen	Benzene	µg/l	< 0,050	= 0,840	0,1061	0,0854	0,075	0,05	0,25	1272	0	1288
benzo(a)pyren	Benzo(a)pyrene	µg/l	< 0,001	< 2,00	0,0020	0,0010	0,001	0,00	0,00	1278	2	1291
benzo(b)fluoranthen	Benzo(b)fluoranthene	µg/l	< 0,001	= 0,110	0,0032	0,0018	0,002	0,00	0,01	343	0	352

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
benzo(ghi)perylene	Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,001	= 0,033	0,0030	0,0018	0,002	0,00	0,01	345	0	351
benzo(k)fluoranthene	Benzo(k)fluoranthene	µg/l	< 0,000	= 0,057	0,0029	0,0013	0,002	0,00	0,01	349	0	353
beryllium	Beryllium	µg/l	< 0,010	= 3,92	0,1411	0,0731	0,100	0,01	0,36	810	2	905
beta-Endosulfan	beta-Endosulfane	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,0047	0,0036	0,005	0,00	0,01	82	0	83
beta-HCH	beta-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,030	0,0042	0,0030	0,004	0,00	0,01	72	0	72
bor	Boron	mg/l	< 0,005	= 1,04	0,0622	0,0422	0,050	0,01	0,10	920	1	1280
bromdichlormethan	Bromdichlormethane	µg/l	< 0,050	= 11	1,1971	0,4010	0,250	0,05	3,79	140	0	238
bromičnany	Bromate	µg/l	< 1,000	= 97	3,0064	2,2036	2,500	0,75	5,00	936	13	1026
bromoform	Bromoform	µg/l	< 0,050	= 13	0,4952	0,2460	0,250	0,10	0,90	292	0	349
celkový organický uhlík	TOC	mg/l	< 0,100	= 32	1,8675	1,3980	1,500	0,50	3,30	184	34	1289
cis-Chlordan	cis-Chlordane	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,0031	0,0030	0,003	-1,00	-1,00	4	0	4
Clostridium perfringens	Clostridium perfringens	KTJ/100ml	= 0,000	= 96	0,1855	0,0000	0,000	0,00	0,00	0	20	1024
cyanazin	Cyanazine	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,0116	0,0094	0,010	0,01	0,03	65	0	66
delta-HCH	delta-HCH	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,0036	0,0022	0,005	0,00	0,01	61	0	63
desethylatrazin	Desethylatrazine	µg/l	< 0,004	= 0,230	0,0210	0,0133	0,015	0,00	0,03	189	7	208
desethylterbutylazine	Desethylterbutylazine	ug/l	<< 0,010	< 0,050	0,04	0,0399	0,05	0,01	0,05	12	0	12
desmetryn	desmetryn	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,0106	0,0082	0,005	0,01	0,03	38	0	38
diazinon	Diazinon	µg/l	< 0,010	< 0,100	0,0074	0,0062	0,005	0,01	0,01	31	0	31
dibromchlormethan	Dibromchlormethane	µg/l	< 0,050	= 7,10	0,7667	0,3364	0,250	0,05	2,39	218	0	360
dieldrin	Dieldrin	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,0036	0,0025	0,005	0,00	0,01	187	0	187
dichlobenil	Metolachlor	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,0112	0,0084	0,005	0,01	0,03	17	0	17
dichlorprop	Dichlorprop	µg/l	< 0,007	< 0,050	0,0158	0,0151	0,015	0,02	0,03	22	0	22
dimetachlor	dimetachlor	ug/l	< 0,010	< 0,010	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	5	0	5
dimethoat	Dimethoat	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,0161	0,0145	0,010	0,01	0,03	32	0	32
diuron	Diuron	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,0233	0,0226	0,025	0,01	0,03	9	0	9
dusičnany	Nitrate	mg/l	< 0,010	= 185	17,1647	8,3703	9,800	1,10	43,70	859	290	4804
dusitany	Nitrite	mg/l	< 0,001	= 4,82	0,0203	0,0106	0,010	0,00	0,03	4068	11	4608
endosulfan	Endosulfan	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,0005	0,0005	0,001	0,00	0,00	13	0	13
endosulfan sulfát	Endosulfan sulfate	µg/l	< 0,001	= 0,008	0,0009	0,0006	0,001	0,00	0,00	20	0	21
endrin	Endrin	µg/l	< 0,001	< 0,025	0,0028	0,0019	0,002	0,00	0,01	104	0	104
enterokoky	Enterococci	KTJ/100ml	= 0,000	≤ 180	0,7664	0,0000	0,000	0,00	0,00	0	64	1618

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
epichlorhydrin	Epichlorhydrin	µg/l	< 0,020	< 0,100	0,0300	0,0195	0,010	0,01	0,10	17	0	19
epsilon-HCH	epsilon-HCH	µg/l	< 0,005	< 0,010	0,0038	0,0035	0,004	-1,00	-1,00	6	0	6
Escherichia coli	Escherichia coli	KTJ/100ml	= 0,000	≤ 153	0,5131	0,0000	0,000	0,00	0,00	0	152	4923
fenitrothion	Fenitrothion	µg/l	< 0,020	< 0,100	0,0219	0,0168	0,010	-1,00	-1,00	8	0	8
fenpropidin	fenpropidin	ug/l	< 0,010	< 0,010	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	5	0	5
fenpropimorph	fenpropimorph	ug/l	< 0,010	< 0,010	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	5	0	5
fluoridy	Fluoride	mg/l	< 0,010	= 2,38	0,1441	0,1054	0,100	0,05	0,29	626	2	1299
flusilazol	flusilazole	ug/l	< 0,010	< 0,010	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	5	0	5
gama-Chlordan	gama-Chlordane	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,0005	0,0005	0,001	-1,00	-1,00	1	0	1
heptachlor	Heptachlor	µg/l	< 0,000	< 0,050	0,0047	0,0025	0,005	0,00	0,01	359	2	364
heptachlorepoxid	Heptachlor epoxide	µg/l	< 0,001	< 0,030	0,0041	0,0026	0,005	0,00	0,01	98	0	98
heptachlorepoxid A	Heptachlor epoxide A	µg/l	< 0,003	< 0,010	0,0030	0,0025	0,002	0,00	0,01	56	0	56
heptachlorepoxid B	Heptachlor epoxide	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,0042	0,0031	0,005	0,00	0,01	24	0	24
hexachlorbenzen	Hexachlorbenzene	µg/l	< 0,000	< 0,050	0,0041	0,0022	0,003	0,00	0,01	362	0	365
hexazinon	Hexazinone	µg/l	< 0,005	= 0,058	0,0133	0,0108	0,013	0,01	0,03	128	0	130
hliník	Aluminium	mg/l	< 0,000	= 2,02	0,0356	0,0167	0,017	0,01	0,07	801	24	1463
hořčík	Magnesium	mg/l	≤ 0,008	= 142	11,5640	7,5303	8,300	1,94	24,00	20	0	1351
hydroxyatrazin	Hydroxyatrazin	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,0214	0,0187	0,025	0,01	0,03	11	0	11
hydroxyatrazin	Hydroxyatrazine	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,0214	0,0187	0,025	0,01	0,03	11	0	11
chlor volný	Chlorine res.	mg/l	< 0,010	≤ 7,00	0,1256	0,0561	0,050	0,02	0,29	1348	193	3835
chlorethen (vinylchlorid)	Chlorethene	µg/l	< 0,050	= 0,820	0,1408	0,1215	0,100	0,05	0,25	388	1	393
chlorfenvinfos	Chlofenvinfos	µg/l	< 0,002	< 0,100	0,0101	0,0066	0,005	0,00	0,03	37	0	37
chloridy	Chloride	mg/l	< 0,010	= 650	32,4156	14,5109	17,200	2,50	84,00	226	108	1565
chloritany	Chlorite	mg/l	< 0,003	= 0,301	0,0136	0,0069	0,005	0,00	0,03	332	0	344
chlorpyrifos	Chlorpyrifos	µg/l	< 0,002	< 0,100	0,0123	0,0086	0,015	0,00	0,02	54	0	54
chlorpyrifos-metyl	Phosalon	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,0025	0,0025	0,003	-1,00	-1,00	5	0	5
chlortoluron	Chlortolurone	µg/l	< 0,020	< 0,030	0,0131	0,0130	0,013	0,01	0,02	56	0	56
chrom	Chromium	µg/l	≤ 0,120	< 30	2,3127	1,4838	2,500	0,50	5,00	1084	0	1291
CHSK-Mn	COD-Mn	mg/l	< 0,100	= 12	0,8177	0,6027	0,580	0,25	1,70	1231	35	3545
chuť	Taste	st	≤ 0,000	= 3,50	0,4741	0,0643	0,500	0,00	0,50	45	19	3614
indeno(1,2,3-cd)pyren	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	µg/l	< 0,001	= 0,028	0,0037	0,0022	0,002	0,00	0,01	337	0	340

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
isodrin	Isodrine	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,0026	0,0019	0,003	0,00	0,01	15	0	15
isoproturon	Isoproturone	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,0146	0,0141	0,015	0,01	0,03	64	0	64
kadmium	Cadmium	µg/l	< 0,000	= 4,00	0,2685	0,1605	0,250	0,03	0,50	1193	0	1309
koliformní bakterie	Coliform. bact.	KTJ/100ml	= 0,000	≤ 750	3,0091	0,0000	0,000	0,00	0,00	0	500	5065
konduktivita	Conductivity	mS/m	< 1,000	= 284	45,5737	34,0848	37,900	11,00	92,99	8	114	4598
kyanidy celkové	Cyanide	mg/l	< 0,001	< 0,050	0,0029	0,0025	0,003	0,00	0,01	1255	0	1287
lenacil	Lenacil	ug/l	< 0,010	< 0,010	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	5	0	5
lindan (gama-HCH)	Lindane	µg/l	< 0,000	= 0,086	0,0053	0,0024	0,005	0,00	0,01	331	0	339
linuron	Linuron	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,0148	0,0142	0,015	0,01	0,03	58	0	58
mangan	Manganese	mg/l	≤ 0,000	= 2,30	0,0339	0,0110	0,010	0,00	0,06	1401	262	2394
MCPA	MCPA	µg/l	< 0,007	< 0,050	0,0183	0,0176	0,015	0,02	0,03	49	0	49
MCPB	MCPB	µg/l	< 0,030	< 0,050	0,0184	0,0180	0,015	0,02	0,03	45	0	45
MCPP	Trans-chlordane	µg/l	< 0,007	< 0,050	0,0158	0,0151	0,015	0,02	0,03	22	0	22
měď	Copper	µg/l	< 0,010	= 960	13,8508	6,7431	5,000	2,50	39,00	727	0	1309
metazachlor	Metazachlor	µg/l	< 0,005	< 0,040	0,0090	0,0071	0,005	0,00	0,02	67	0	67
methabenzthiazuron	Trans-chlordane	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,0200	0,0184	0,025	0,01	0,03	12	0	12
methoxychlor	Methoxychlor	µg/l	< 0,000	< 0,100	0,0070	0,0035	0,005	0,00	0,01	320	0	323
metobromuron	Metobromurone	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,0156	0,0149	0,015	0,01	0,03	40	0	40
metolachlor	Metolachlor	µg/l	< 0,005	< 0,030	0,0088	0,0075	0,005	0,01	0,02	59	0	59
metoxuron	Metoxurone	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,0161	0,0154	0,015	0,01	0,03	37	0	37
mirex	Mirex	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,0005	0,0005	0,001	0,00	0,00	13	0	13
MO - abioseston	Abiosestone	%	= 0,000	= 35	1,8027	1,2171	1,000	0,50	3,00	257	7	1939
MO - počet organismů	Total algae	jedinci/ml	= 0,000	= 110	0,4917	0,0000	0,000	0,00	0,00	0	2	1936
MO - živé organismy	Live algae	jedinci/ml	= 0,000	= 74	0,1106	0,0000	0,000	0,00	0,00	0	17	1916
monolinuron	Monolinuron	µg/l	< 0,020	< 0,050	0,0175	0,0158	0,018	0,01	0,03	16	0	16
nikl	Nickel	µg/l	< 0,020	= 47	2,9948	1,7645	1,500	0,50	7,00	852	7	1312
olovo	Lead	µg/l	< 0,004	< 20	1,4986	1,0141	1,000	0,40	3,00	1036	0	1316
oxid chloričitý	Chlordioxide	µg/l	< 50,0	= 1300	526,2500	253,2174	390,000	-1,00	-1,00	1	0	4
oxychlordan	Oxychlordan	ug/l	< 0,010	< 0,010	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	3	0	3
pach	Odour	st	≤ 0,000	= 4,00	0,5224	0,0754	0,500	0,00	0,50	42	65	4524
PCB	PCB	µg/l	< 0,001	< 0,001	0,0005	0,0005	0,001	-1,00	-1,00	2	0	2

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
pendimethalin	Pendimethalin	ug/l	< 0,010	< 0,010	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	5	0	5
pentachlorbenzen	Pentachlorbenzene	µg/l	< 0,001	< 0,010	0,0020	0,0011	0,001	0,00	0,01	25	0	25
pH	pH		= 4,800	= 10	7,0336	7,0078	7,100	6,23	7,72	0	741	4598
phosalon	Phosalon	µg/l	< 0,050	< 0,100	0,0281	0,0273	0,025	-1,00	-1,00	8	0	8
PL celkem	Pesticides total	µg/l	= 0,000	= 0,775	0,0111	0,0000	0,000	0,00	0,00	0	3	724
počty kolonií při 22°C	Colony count 22°C	KTJ/ml	≤ 0,000	≤ 13900	77,4797	0,0129	3,000	0,00	164,50	4	389	5034
počty kolonií při 36°C	Colony count 36°C	KTJ/ml	≤ 0,000	≤ 10300	23,8116	0,0015	1,000	0,00	22,00	4	513	5054
polycykl. arom. uhlovodíky	PAH	µg/l	= 0,000	= 0,228	0,0003	0,0000	0,000	0,00	0,00	0	1	1270
prometon	prometon	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,0180	0,0149	0,025	0,00	0,03	16	0	16
prometryn	Prometryne	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,0112	0,0096	0,010	0,01	0,03	152	0	152
propachlor	Propachlor	µg/l	< 0,010	< 0,050	0,0090	0,0069	0,005	0,01	0,03	25	0	25
propazin	Propazin	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,0112	0,0089	0,010	0,00	0,03	96	0	96
quinoxifen	Quinoxifene	ug/l	< 0,010	< 0,010	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	5	0	5
rtuť	Mercury	µg/l	≤ 0,000	= 6,13	0,1037	0,0730	0,100	0,05	0,15	1111	2	1300
sebutylazin	Sebutylazine	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,0128	0,0097	0,015	0,00	0,03	45	0	45
selen	Selenium	mg/l	< 0,000	= 0,017	0,0012	0,0008	0,001	0,00	0,00	1168	1	1288
simazin	Simazine	µg/l	< 0,005	= 0,160	0,0130	0,0104	0,013	0,01	0,03	207	1	213
simetryn	Simetryn	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,0180	0,0149	0,025	0,00	0,03	16	0	16
sírany	Sulfate	mg/l	≤ 1,000	= 405	52,8737	35,6899	38,300	12,49	112,37	150	16	1380
sodík	Sodium	mg/l	< 0,100	≤ 400	19,0199	10,4849	10,600	2,29	41,00	48	3	1297
stříbro	Silver	mg/l	≤ 0,000	= 0,037	0,0027	0,0015	0,003	0,00	0,01	320	0	338
terbutryn	Terbutryn	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,0106	0,0088	0,010	0,00	0,03	122	0	122
terbutylazin	Terbutylazin	µg/l	< 0,005	< 0,050	0,0118	0,0101	0,013	0,01	0,03	178	0	178
tetrachlorethen	Tetrachlorethene	µg/l	< 0,040	= 21	0,3619	0,1717	0,250	0,05	0,50	1180	1	1296
trans-Chlordan	Trans-chlordane	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,0050	0,0050	0,005	-1,00	-1,00	1	0	1
trifluralin	Trifluralin	µg/l	< 0,000	< 0,025	0,0031	0,0021	0,003	0,00	0,01	123	0	123
trihalomethany	THM	mg/l	= 0,000	= 0,139	0,0062	0,0000	0,001	0,00	0,02	0	1	226
trichlorethen	Trichlorethene	µg/l	< 0,030	= 8,90	0,2569	0,1438	0,150	0,05	0,50	1242	0	1294
trichlormethan	Chloroform	µg/l	< 0,100	= 473	4,3652	1,0249	1,000	0,15	12,00	610	24	1314
vápník	Calcium	mg/l	≤ 0,212	= 275	55,3308	36,7019	40,550	9,67	126,90	6	0	1358

Ukazatel	Indicator	jednotka unit	minimum value	maximum value	arit.p. average	geom.p. geom.M	median me	kvantil 10% 90%		<MS <LOQ	>LH >LV	počet sum
vápník a hořčík	Hardness	mmol/l	≤ 0,006	= 178	1,9939	1,3123	1,430	0,38	4,06	7	1135	1474
zákal	Turbidity	ZF	≤ 0,000	= 77	0,8392	0,3880	0,400	0,10	1,50	1540	103	4606
železo	Iron	mg/l	≤ 0,001	= 8,47	0,1054	0,0396	0,030	0,01	0,22	1883	495	4650

5. Specializovaná studie

Expozice fluoridům z pitné vody v České republice a její zdravotní význam

František Kožíšek, Daniel Weyessa Gari

Úvod

Současná expozice fluoridům z pitné vody v České republice (ČR) odráží přirozený výskyt fluoridů v podzemních a povrchových vodách, který je většinou velmi nízký. Avšak v minulosti, po určité období, byla významná část obyvatelstva naší země zásobována pitnou vodou, ve které byl uměle zvyšován obsah fluoridů na úroveň cca 1 mg/l. Účelem byla prevence zubního kazu, především u dětí. V roce 2013 si připomínáme dvojí kulaté výročí tohoto rozsáhlého experimentu: v roce 1958 (tedy před 55 lety) se začala pitná voda pokusně fluoridovat ve dvou pilotních městech, v Táboře a Brně, a v roce 1993 (tedy před 20 lety) přestal fluoridovat vodu poslední vodovod v ČR na Ostravsku.

Po úspěšném vyhodnocení pilotních studií dala v roce 1964 vědecká komise ministerstva zdravotnictví souhlas k rozšiřování fluoridace do dalších lokalit ČSSR. Následně (1967) vydal hlavní hygienik metodický návod k fluoridování pitných vod jako preventivnímu opatření ke snížení výskytu zubního kazu, ve kterém stanovil podmínky fluoridování: byl doporučen obsah fluoridů 1 mg/l s krátkodobým přípustným maximem do 1,2 mg/l. Vrcholného rozšíření se fluoridaci pitné vody u nás dostalo v první polovině 80. let, kdy fluoridovanou vodu pilo v ČSSR asi 3,3 milionu obyvatel v 567 lokalitách, z čehož na Slovensko připadalo minimum (Janeček a Rokytová, 1983).

Již od 70. let byly ale vznášeny námitky proti fluoridaci vody ze strany některých pracovníků Československé akademie věd, které se zabývaly monitorováním rozšíření fluoru v prostředí a které upozorňovaly, že díky vyššímu obsahu fluoridů v hojně aplikovaných fosfátových hnojivech a v emisích ze spalování hnědého uhlí obsah fluoridů v půdě a tedy i potravinách stoupá a že může být – spolu s expozicí z pitné vody – celkový bezpečný příjem fluoridů překročen. Diskuse kulminovala koncem 80. let za podpory některých nových studií o zdravotním riziku fluoridů a informací, že výskyt zubního kazu ve vyspělých zemích za poslední dvě desetiletí poklesl bez ohledu na to, zda se v zemi voda fluoriduje či nikoliv. Se změnou politických podmínek a za stávající odborné nejistoty vydal hlavní hygienik v roce 1990 stanovisko, ve kterém uvádí, že hygienická služba ani hlavní hygienik ČR fluoridaci pitné vody nenařizují ani nazakazují. To v nových politických i ekonomických podmínkách vedlo velice rychle k tomu, že s fluoridací přestaly i zbývající vodovody, když řada ji ukončila již dříve. V březnu 1990 se např. voda fluoridovala už jen na 10 vodovodech či vodárenských soustavách zásobujících asi 1,5 mil. obyvatel (Janeček, 1990) a poslední vodovod (Ostravský oblastní vodovod) ukončil fluoridaci v roce 1993. Od té doby se u nás již nikde fluoridy do pitné vody uměle nepřidávají. Historie fluoridace pitné vody v ČR je podrobně popsána v samostatném dokumentu dostupném na webových stránkách SZÚ (<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/fluoridace>).

Dříve, než se k fluoridaci pitné vody v Československu systematicky přistoupilo, probíhaly přípravné výzkumné práce rozdělené do tří etap. První etapou bylo podrobné mapování výskytu fluoridů v pitných vodách ČSR, kdy byla systematicky analyzována voda v 39 českých řekách a více než 2000 vodovodech (např. Polák a Symon, 1951; Kredba a kol., 1953; Daněk, 1953). Bylo zjištěno, že jen 0,5 % vodovodů obsahuje dostatečné množství fluoru, takže zde nebude přidávání

fluoridů (fluoridace) potřeba, zatímco 95 % vodovodů obsahuje jen stopy fluoridů (méně než 0,3 mg/l) a ve 12 lokalitách je zvýšená koncentrace fluoridů (2 – 5,6 mg/l) (Jirásková et al., 1969). Později byl systematicky zmapován i obsah fluoridů v podzemních vodách ČSR (Vrba a Valach, 1966).

Tato práce má za cíl aktuálně zmapovat expozici fluoridům z pitné vody v ČR a zhodnotit, jaký zdravotní prospěch a riziko se k této expozici pojí. V každoročních zprávách se sice objevují souhrnné výsledky o výskytu fluoridů v pitných vodách ČR (počet stanovení, minima, maxima, průměry, mediány apod.), ale z těchto hodnot není možné přesně určit počty osob exponovaným různým koncentracím fluoridů.

Metodika

Zdrojem dat byl informační systém IS PiVo, do kterého jsou na základě zákona o ochraně veřejného zdraví zaslány všechny rozborů pitné vody z veřejného zásobování provedené na základě zákona o ochraně veřejného zdraví ať už provozovateli vodovodů, nebo hygienickou službou v rámci státního zdravotního dozoru.

Za základ byla vzata data z roku 2010. Pokud v tomto roce bylo v daném vodovodu (zásobované oblasti) nejméně 5 rozborů fluoridů, byly medián a průměr vypočteny pouze z údajů za rok 2010 (počet rozborů kolísal od 5 do více než 10). Pokud v roce 2010 nebylo u daného vodovodu 5 výsledků stanovení fluoridů, byly další výsledky (do počtu 5) doplněny z roku 2009, 2008, 2007 atd. U několika málo (velmi malých) vodovodů se ani v celém maximálně sledovaném období 2004-2010 nevyskytlo 5 stanovení fluoridů – v tom případě byl medián (průměr) vypočten z dostupného počtu údajů. Stanovení fluoridů je součástí úplného rozboru, který se u nejmenší kategorie (vodovod zásobující do 50 obyvatel) provádí jen jednou za dva roky. To je důvodem, proč u některých vodovodů nebyla získána řada pěti stanovení. Nicméně tyto malé vodovody využívají v naprosté většině ne-li ve všech případech jako zdroj podzemní vodu, ve které bývají hodnoty fluoridů dlouhodobě stabilní, takže nepředpokládáme zkreslení hledaných středních hodnot.

V roce 2010 bylo z veřejných vodovodů zásobeno 9 756 mil osob čili 92,62 % z celkového počtu obyvatel. Uvedeným způsobem se podařilo získat údaje o vodovodech zásobujících celkem 9 743 mil obyvatel, čili bylo podchyceno více než 99,8 % obyvatel zásobovaných z veřejného zásobování.

Výsledky byly zpracovány do podoby čtyř koncentračních rozmezí: do 0,3 mg/l, 0,3 – 0,6 mg/l, 0,6 – 1,0 mg/l, více než 1 mg/l.

Výsledky

Počet obyvatel zásobovaných pitnou vodou s určitým obsahem fluoridů při použití mediánu a průměru ukazují následující tabulky.

Obsah F ⁻ v pitné vodě (mg/l)	Při použití mediánu		
	Počet vodovodů	Počet obyvatel	% obyvatel ^x
≤ 0,3	3 671	9 151 153	93,93
> 0,3 do 0,6	224	549 386	5,64
> 0,6 do 1	45	31 473	0,32
> 1	12	10 530	0,11
Celkem	3 952	9 742 542	100

^x rozumí se obyvatelé zásobovaní z veřejných vodovodů čili, asi 93% obyvatel ČR

Obsah F ⁻ v pitné vodě (mg/l)	Při použití průměru		
	Počet vodovodů	Počet obyvatel	% obyvatel ^x
≤ 0,3	3 622	9 274 081	95,19
> 0,3 do 0,6	270	422 636	4,34
> 0,6 do 1	43	34 598	0,36
> 1	17	11 227	0,12
Celkem	3 952	9 742 542	100

^x rozumí se obyvatelé zásobovaní z veřejných vodovodů čili, asi 93% obyvatel ČR

Výsledky, čili distribuce obyvatel podle různých hladin fluoridů v pitné vodě se prakticky neliší, použijeme-li pro zařazení do určené hladiny průměr nebo medián. Z tabulek je zřejmé, že naprostá většina obyvatel je z pitné vody exponována velmi nízkým dávkám fluoridů (okolo 95 % dostává vodu s obsahem fluoridů méně než 0,3 mg/l).

Jen u čtyř vodovodů byla střední hodnota (při použití mediánu) vyšší než 1,5 mg/l, což je stanovený limit fluoridů v pitné vodě. Jednalo se o vodovody zásobující celkem asi 900 obyvatel, s hodnotami mediánu 1,6 mg/l, 1,7 mg/l, 2,1 mg/l a 2,2 mg/l. Dva z těchto vodovodů měli ve sledované době schváleno pro vyšší obsah fluoridů dočasnou výjimku. Zjištěné maximum (jednotlivá hodnota) v roce 2010 bylo 2,9 mg/l.

Oblasti se zvýšeným přirozeným obsahem fluoridů v podzemních vodách jsou Krušnohoří a Podkrušnohoří, oblast ašského výběžku a Českého lesa a pak celá oblast Polabí severně od Prahy až za Hradec Králové (Vrba a Valach, 1966). Z níže uvedeného obrázku (s vodovody s průměrným obsahem F⁻ ≥ 1,0 mg/l) vidíme, že současné vyšší nálezy fluoridů v pitných vodách tomu odpovídají jen částečně.



Vliv fluoridů na zdraví

Fluoridy mohou mít na lidské zdraví vliv pozitivní i negativní, ale hranice (dávka) mezi oběma účinky je velmi úzká a ne zcela přesně definovatelná. I když fluoridy nejsou z hlediska růstu a vývoje organismu pro člověka známým esenciálním prvkem, v množství 0,05 mg/kg hmotnosti denně přispívají k prevenci zubního kazu u dětí s vyvíjející se denticí. Stejnou funkci ovšem plní i lokální aplikace fluoridů na sklovinu (díky přítomnosti fluoridů ve slinách, v zubních pastách nebo ústních vodách) a v tomto případě je jedno, zda jde o dítě nebo dospělého (EFSA, 2005).

Předpokládá se, že účinek fluoridů proti zubnímu kazu je založen na několikerém mechanismu: systémovém (vytvořená sklovina je odolnější proti kyselinám; fluorid musí být v dostatku přijímán během vývoje dentice) a lokálním (inhibice demineralizace, podpora remineralizace, narušení metabolismu bakterií v zubním plaku, což vede ke snížené produkci kyselin), přičemž lokální účinek je dnes považován za významnější (Schweinsberg et al., 1992; CDC, 2000). Míru protektivního účinku nelze jednoznačně stanovit. Zatímco v období od 40. do 60. let, tedy v počátcích fluoridace pitné vody, bylo tehdejšími studiemi udáváno snížení výskytu zubního kazu u dětí až o 50-70 %, v 80. letech byl již rozdíl ve výskytu zubního kazu mezi americkými městy s fluoridovanou vodou a bez jen asi 18-26 % (CDC, 2000) a poslední velké systematické review z roku 1999 zjistilo, že ve fluoridovaných oblastech je dětí bez zubního kazu jen o 15 % více (medián; 5 % – 22 %), přičemž konstatovalo, že kvalita důkazů je poměrně nízká (NHS, 2000). Záleží samozřejmě na výběru (spolehlivých) studií a kritérií hodnocení, protože ve stejné době zpracované review, které však zahrnuje jen asi třetinu studií, považuje důkazy o účinnosti fluoridace vody za silné (Truman et al., 2002). Nicméně jev poklesu účinnosti fluoridace vody je evidentní a zřejmě souvisí se vzrůstajícím příjmem fluoridů potravou, s rostoucím užitím zubních past a dalších prostředků ústní hygieny s fluorem a celkovým individuálním zlepšením ústní hygieny ve vyspělých zemích (Schweinsberg et al., 1992). A s tím zase zřejmě souvisí skutečnost, že v posledních 40 letech došlo k obecnému poklesu výskytu zubního kazu ve většině vyspělých zemí bez ohledu na to, zda se v nich voda fluoriduje (fluoridovala) či nikoliv (CDC, 2000; Cheng et al., 2007).

Vyšší příjem fluoridů od narození do začátku puberty může vést ke vzniku zubní fluorózy, což je narušení zubní skloviny, které se projeví skvrnami různé velikosti a barvy podle toho, o jak vážnou formu fluorózy se jedná. Zatímco historicky první klasifikace fluorózy, navržená Deanem před druhou světovou válkou, znala pouze čtyři stupně (velmi mírná – mírná – střední – těžká), v současné době se používá až devítimístná stupnice (Thylstrup a Fejerskov, 1978). Panel EFSA považuje za horní hranici denního tolerovatelného přívodu (z hlediska prevence vzniku zubní fluorózy pro děti ve věku 1 až 8 let) hodnotu 0,1 mg/kg/den. Tato hodnota je odvozena z pozorování, že u populace, která je exponována fluoridům v rozmezí 0,08 až 0,12 mg/kg/den je výskyt středně těžké či horší formy zubní fluorózy méně než 5 %. V komunitách, které jsou zásobovány pitnou vodou s obsahem fluoridů okolo 1 mg/l, se mírná forma zubní fluorózy vyskytuje v četnosti asi 10-12 % (EFSA 2005).

Ještě vyšší příjem fluoridů pak vede ke vzniku kostní fluorózy, která se může projevit zlomeninami kostí nebo až deformitami skeletu, pokud je člověk vystaven vyšším dávkám již od narození. Z hlediska ochrany před kostní fluorózou navrhl panel EFSA horní hranici denního tolerovatelného přívodu 0,12 mg/kg/den. To odpovídá přibližně celkovému příjmu 5 mg fluoridů denně (u dětí ve věku 9-14 let) (EFSA 2005). Americká US EPA navrhla orální referenční dávku 0,08 mg/kg/den, která by měla chránit proti zlomeninám kostí a kostní fluoróze a proti těžké formě zubní fluorózy (s výjimkou 0,5 % dětí) (US EPA, 2010).

Důkazy o karcinogenitě, strumigenním účinku, neurotoxicitě, reprodukční a vývojové toxicitě nejsou dosud u člověka – při běžných environmentálních expozicích – přesvědčivé (SCHER, 2011).

Expozice fluoridům z pitné vody v ČR a související zdravotní účinky

S ohledem na výše uvedené lze v České republice u obyvatelstva zásobovaného z veřejných vodovodů očekávat mírnou formu zubní fluorózy asi u 1 500 – 2 000 osob (10 – 12 % ze cca 16 tisíc osob zásobovaných vodou s obsahem fluoridů cca 0,8 až 1,5 mg/l), střední formu pak u necelého tisíce osob. Riziko vzniku kostní fluorózy u obyvatel ČR zásobovaných z veřejných vodovodů se nepředpokládá.

Vodu s optimální koncentrací fluoridů z hlediska prevence zubního kazu (0,6 – 1,0 mg/l) dostává asi 30-35 tisíc osob, čili pouhých asi 0,35 % z veřejně zásobovaných. Podobný efekt jako fluoridy má ale na prevenci zubního kazu také vápník v pitné vodě. Podle rozsáhlé dánské studie s více než padesáti tisíci dětmi je 170 mg vápníku stejně účinných jako 1 mg F v pitné vodě (Bruvo et al., 2008), podle těchto autorů je doporučený obsah prvků v pitné vodě 40 – 50 mg/l a 0,75 mg/l. Z tohoto pohledu je potence pitných vod v ČR v preventivním působení vůči zubnímu kazu mnohem příznivější, protože vodu s obsahem vápníku více než 40 mg/l dostává 47% obyvatel z veřejně zásobovaných.

Literatura:

- Bruvo M., Ekstrand K., Arvin E. et al. (2008). Optimal drinking water composition for caries control in population. *J Dent Res* 87(4): 340-343, 2008
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention) (2000) Achievements in public health 1900-1999: Fluoridation of drinking water to prevent dental caries. *JAMA* 283(10): 1283-1286.
- Daněk J. (1953) Výskyt fluoru v pitných vodách Čech. *Československá stomatologie* 53: 60-64.
- EFSA (European Food Safety Authority) (2005) Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the Tolerable Upper Intake Level of Fluoride. *The EFSA Journal* 192, 1-65. Corrected version published on 7 June 2006.
- Cheng K.K., Chalmers I., Sheldon T.A. (2007) Adding fluoride to water supplies. *British Medical Journal* 335(6 Oct): 699-702.
- Janeček J., Rokytová K. (1983) Způsob a efekt prevence zubního kazu fluórem. *Československá Hygiena* 28(6): 350-352.
- Janeček J. (1990) Současný stav fluoridace v ČR ke dne 12.3.199. Interní zpráva, IHE, Praha
- Jirásková M. et al. (1969) Fluoridování vody v Československu. V. *Československá stomatologie* 69(3): 129-138.
- Kredba M., Hamáčková J., Koníř J. (1953) Obsah fluoru v tocích povodí českého Labe. *Československá stomatologie* 53: 55-60.
- NHS Centre for Reviews and Dissemination (2000) *A systematic review of public water fluoridation*. NHS CRD, York.
- Polák B., Symon K. (1951) Množství fluóru v pitných vodách v krajích moravských. *Časopis lékařů českých* 90(21): 641-642.
- SCHER (Scientific Committee on Health and Environmental Risks) (2011) *Critical review of any new evidence on the hazard profile, health effects, and human exposure to fluoride and the fluoridating agents of drinking water*. European Commission, DG Health and Consumers, Brussels.
- Schweinsberg F., Netuschil L., Hahn T. (1992) Drinking water fluoridation and caries prophylaxis: with special consideration of the experience in the former East Germany. *Zbl. Hyg.* 193: 295-317.
- Thylstrup A., Fejerskov O. (1978) Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. *Community Dent Oral Epidemiol* 6: 315-28.

- Truman B.I., Gooch B.F., Sulemana I. et al. (2002) Reviews of Evidence on Interventions to Prevent Dental Caries, Oral and Pharyngeal Cancers, and Sports-Related Craniofacial Injuries. *American Journal of Preventive Medicine* 23(1S): 21-54.
- US EPA (2010) Fluoride: Dose-Response Analysis For Non-cancer Effects. EPA-820-R-10-019. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C
- Vrba J., Valach R. (1966) Výskyt fluóru v podzemních vodách ČSSR. *Vodní hospodářství* 16(7): 265-270.