



Metodika pro odběr vzorků, jejich analýzu a vyhodnocení výsledků

Státní zdravotní ústav Praha – NRC pro pitnou vodu; červen 2004

Zdůvodnění vypracování metodiky:

Ve shodě s požadavkem Směrnice Rady pro jakost vody určené pro lidskou spotřebu [1] byl novým legislativním předpisem (Vyhláška MZ ČR č. 376/2000 Sb.¹) zpřísněn limit pro obsah olova v pitné vodě a to z hodnoty 50 µg/l na hodnotu 25 µg/l platnou od 1.1.2001, resp. na hodnotu 10 µg/l od roku 2013. Důvodem byly nové toxikologické poznatky o působení olova, především na vývoj mozku u dětí.

Odůvodněně se předpokládá, že ve starých obytných domech, které dosud mají olověné rozvody pitné vody, bude obtížné nových zpřísněných požadavků dosáhnout a že se ve většině případů bude možná muset přistoupit k výměně olověného potrubí za jiné, nezávadné.

Na základě Rámcové strategie financování investic na zajištění implementace právních předpisů evropských společenství v oblasti životního prostředí, připravované MŽP, má Ministerstvo pro místní rozvoj (MMR) za úkol připravit a realizovat podpůrný program na odstranění olověných rozvodů pitné vody v nemovitostech (stavbách pro bydlení).

Na základě žádosti MMR připravilo Ministerstvo zdravotnictví (MZ) ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem (SZÚ) metodiku, která má za jednoznačně stanovených podmínek umožnit zjistit množství olova ve vodě v daném objektu a zhodnotit, zda v objektu je nezbytné provést výměnu rozvodů či nikoliv. Návrh metodiky byl ověřen na pilotním projektu ve třech městech (Brno, Liberec, Praha) v potenciálně rizikových objektech vytipovaných MMR.

Žadatel o subvenci ze zmíněného programu se obrátí na autorizovanou nebo akreditovanou laboratoř proškolenou v této metodice a požádá o provedení monitoringu. Náklady na monitoring si žadatel hradí sám.

Problematika olova v pitné vodě:

Zdrojem olova v pitné vodě jsou téměř výhradně materiály, se kterými voda přichází do styku během distribuce, především olověné přípojky nebo olověné domovní rozvody, ale i některé starší typy PVC potrubí a dosud běžně používané drobné prvky z mosazí nebo červeného bronzu (armatury, vodoměry, spojky, vodovodní baterie apod.). Obsah olova ve vodě je určován kvalitou vody (stupněm agresivity vůči olověným materiálům), dále materiálem potrubí, ze kterého byla vyrobena vodovodní přípojka a domovní instalace, rozsahem a uspořádáním domovní instalace a především chováním odběratele při spotřebě vody (průměrnou dobou stagnace vody v potrubí domovního rozvodu). Obsah olova ve vodě je proto velmi proměnlivý nejen v jedné zásobované oblasti, ale i v rámci jednoho domu a dokonce i jedné domácnosti.

Z tohoto důvodu nová evropská směrnice [1] vyžaduje, aby vzorek vody odebíraný za účelem zjištění, zda voda v ukazateli olovo odpovídá požadavkům směrnice, byl reprezentativní pro průměrnou týdenní spotřebu („*Uvedená hodnota platí pro vzorek vody určené pro lidskou spotřebu, odebraný odpovídající metodou vzorkování z kohoutku tak, aby vzorek byl reprezentativní pro průměrné jednotýdenní množství požití spotřebiteli.*“) Směrnice EU dále uvádí, že odpovídající metoda vzorkování bude vyhlášena dodatečně Evropskou komisí. Přestože k datu vydání této metodiky se tak ještě oficiálně nestalo, návrhu zveřejněného v roce 2003 lze na tuto metodu usuzovat, čehož se využilo při novele vyhlášky č. 376/2000 Sb. Jedná se o metodu „RDT“ (*random daytime sample*) čili vzorek odebraný v náhodnou denní dobu. Podkladem pro toto rozhodnutí byl výzkumný úkol Evropské komise, jehož výstupem je zpráva *Vývoj nového protokolu pro monitoring olova v pitné vodě* [2].

¹ Nahrazena do 1.5.2004 vyhláškou č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody

Monitoring obsahu olova v pitné vodě ve stavebních pro bydlení s olovenými domovními rozvody

Zcela reprezentativní a objektivní metoda odběru, která by reflektovala různé doby stagnace a velké rozdíly v obsahu olova v průběhu týdenní spotřeby a byla všeobecně použitelná a finančně únosná, bohužel neexistuje. Vzhledem k praktickým obtížím při provádění odběru různými experimentálními metodami (např. COMP = smíšený průměrný vzorek; nebo 30MS = vzorek odebraný po 30ti minutové stagnaci), **je pro český monitoring doporučeno použít odběr metodou RDT kombinovaný s odběrem po noční stagnaci kvůli vyloučení falešně negativních případů.** Tento postup je ve shodě s návrhem doporučení Evropské komise, která považuje metodu RDT za vhodnou pro ověřování, zda dodávaná voda v příslušné zásobované zóně odpovídá či neodpovídá stanovenému limitu, ale zároveň vyzývá členské země EU, aby připravily speciální monitoring na olovo, který by pomohl aktivně a cíleně identifikovat problémové lokality a objekty.

Přípravy k šetření a odběru vzorků:

Majitel objektu (správce objektu nebo zástupce sdružení vlastníků apod.) objedná rozbor vody v předepsaném rozsahu (stanovení olova a pH), a to u laboratoře akreditované (pro stanovení olova v pitné vodě a pro odběr vzorků pitné vody) nebo autorizované (pro rozbor pitné vody) podle zákona č. 258/2000 Sb. a současně proškolené v této metodice. Dohodne termín odběru a zajistí spolupráci majitelů vybraných bytů a ostatních obyvatel v objektu (například formou informačního letáku - viz příloha 2.)

Aby byl vyloučen vliv dodávané vody, je vhodné požádat dodavatele vody (vodárnu) o souběžný odběr (a stanovení olova) na místě v síti v blízkosti šetřeného objektu nebo si alespoň vyžádat závazné stanovisko k obsahu olova v dodávané vodě (v předávacím místě). Rovněž je vhodné se dodavatele vody dotázat, z jakého materiálu je vodovodní přípojka.

Výběr odběrových míst v objektu:

Předpokládá se, že většinou půjde o staré vícepodlažní obytné budovy. Voda se bude odebírat na kohoutku, kde se běžně odebírá voda pro pití a vaření, a to ve třech bytech, z nichž alespoň jeden by měl být v co nejnepříznivějším místě vzhledem k délce domovního rozvodu (obvykle co nejvyšší patro). Alespoň jeden ze zbývajících dvou bytů musí být v jiném patře, přednostně v přízemí nebo v některém z nižších pater. Nedoporučuje se odběr vody z míst, která nejsou k odběru běžně a často používána (kohouty za vodoměrem, v prádelnách, ve sklepě...), protože může dojít k uvolnění částic z inkrustací či sedimentů s olovem, což může podstatně zkreslit výsledek.

Obyvatelé vybraných bytů by měli být také seznámeni s účelem odběrů. Při výběru je nutné opět dotazem ověřit, zda v daném bytě nedošlo k výměně podstatné části rozvodu vody na náklady majitele bytu. Pokud ano, je vhodné vybrat jiný byt.

Způsob odběru:

V každém ze tří bytů se provede dvojitý odběr:

- a) odběr vzorku po noční stagnaci: odběr provede pracovník laboratoře brzy ráno, kdy se ještě nepředpokládá odběr vody v ostatních domácnostech; je rovněž možné požádat o odběr majitele (obyvatele) bytu poté, co byl vybaven odběrovou nádobou a poučen o způsobu a době odběru; obyvatelé bytů by měli být požádáni, aby během noci pokud možno nepoužívali vodu z vodovodu (pro případ potřeby je samozřejmě možné si večer natočit vodu do nádob, např. na splachování WC); je vhodné o totéž požádat obyvatele celého domu;
- b) odběr vzorku v náhodnou denní dobu: odběr provede pracovník laboratoře během dopoledne nebo časného odpoledne ve stejný den, jako byl odebrán vzorek po noční stagnaci; obyvatelé bytu by měli být předem poučeni, aby během ohlášeného odběrového dne spotřebovali vodu obvyklým způsobem, s výjimkou praní prádla v pračce.

Ve všech bytech se provádí odběry ve stejný den. Při odběru vyplní pracovník laboratoře dotazník pro každé odběrové místo (viz příloha č. 1).

Bezpečnostní upozornění:

Pokud je o ranní odběr požádán obyvatel bytu, vybaví se pouze jednolitrovou vzorkovnicí (bez přidání konzervačního činidla), kterou poté převezme pracovník laboratoře provádějící denní odběr. Obyvatelé bytu se z bezpečnostních důvodů nevybavují vzorkovnicemi s koncentrovanou chemikálií (kyselinou).

- **Vzorek vody o objemu 1 litr se bez odtáčení odebere** do polyethylenové lahve (možno použít i

vzorkovnici z borosilikátového skla). Odebírá se z kohoutku studené vody; je-li směšovací vodovodní baterie, pak se pouští voda studená.

- Z takto odebraného vzorku se převede asi 100 ml do malé plastové vzorkovnice, do níž bylo předem nadávkováno fixační činidlo v souladu s požadavky následně použité analytické metody. Fixace vzorku se provádí okyselením HNO_3 na $\text{pH} < 2$. (Pokud prováděl ranní odběr obyvatel bytu, provede se konzervace vzorku v téže litrové nádobě až v laboratoři. Takový vzorek se analyzuje nejdříve druhý den, aby mohlo dojít k desorpci případného nasorbovaného olova ze stěn vzorkovnice.)
- Doporučená maximální doba skladování odebraného vzorku před analýzou je 28 dní.
- Veškeré používané vzorkovnice se čistí obvyklým způsobem - tj. ponořením do vodného roztoku 10% kyseliny dusičné a důkladným propláchnutím vodou.
- Vzorkovnice by měly být používány pouze pro toto stanovení.

Analýza vzorků:

Vzorky se analyzují na přítomnost olova. Ve vzorku odebraném v náhodnou denní dobu se navíc provede stanovení pH.

Hodnocení výsledků:

Vzhledem k značnému kolísání obsahu olova v pitné vodě, způsobenému domovními rozvody z olova nebo olova obsahujícími jinými komponentami rozvodu, nelze žádnou z reálně dostupných odběrových metod považovat za 100 % reprezentativní. Získané výsledky budou vždy zatíženy větší či menší nejistotou.

Z tohoto důvodu doporučujeme, aby objekty, u nichž bude prokázán domovní rozvod z olova, byly rovnou zařazeny do podpůrného programu pro sanované objekty.

V takovém objektu nemusí být ani prováděny odběry a rozborů vody, protože podle dostupných informací [2,3] nemohou objekty s olověnými domovními rozvody splnit cílový limit obsahu olova 10 $\mu\text{g}/\text{l}$. Ke stejnému doporučení dospěl i frankfurtský projekt „Olovo“ [3]. Rozborů lze v tomto případě provést snad jen z důvodu určení případných priorit (pokud by voda v průměru překračovala hodnotu 25 $\mu\text{g}/\text{l}$ - tedy současný limit, bylo by vhodné zařadit daný objekt do podpůrného programu přednostně). I kdyby rozborů v objektu s prokázanými olověnými rozvody neprokázaly zvýšený obsah olova vlivem existujících vápenatých inkrustací v potrubí, nelze do budoucna zaručit jejich nezávadnost, protože tyto inkrustace mohou být snadno narušeny ať již mechanicky (vibrace, otřesy) nebo chemicky (změna kvality vody v důsledku jiného zdroje surové vody nebo jiné technologie úpravy), jak bylo zjištěno i v ČR.

Je-li provedeno šetření s odběry, jsou výsledky obsahu olova hodnoceny následovně (použité zkratky: RDT - odběr během dne; NS - odběr po noční stagnaci):

- A. Všechny RDT a zároveň všechny NS $< 10 \mu\text{g}/\text{l}$... objekt se považuje za vyhovující, není potřeba odběry opakovat.
- B. Všechny RDT $< 10 \mu\text{g}/\text{l}$ a zároveň alespoň jeden NS v intervalu 10-25 $\mu\text{g}/\text{l}$, odběry je vhodné opakovat, nejlépe v jiných (alespoň dvou) bytech. Pokud opakovaný odběr prokáže oba RDT a jeden NS $< 10 \mu\text{g}/\text{l}$ a druhý NS $< 25 \mu\text{g}/\text{l}$, objekt se považuje za vyhovující.
- C. Alespoň jeden RDT a zároveň dva NS $> 10 \mu\text{g}/\text{l}$... objekt je vhodný k sanaci. Nebo alespoň jeden NS $> 25 \mu\text{g}/\text{l}$... objekt je rovněž vhodný k sanaci.
- D. Alespoň jeden RDT $> 25 \mu\text{g}/\text{l}$ a zároveň alespoň jeden NS $> 25 \mu\text{g}/\text{l}$... objekt je přednostně určen k sanaci. Nebo alespoň dva RDT v intervalu 10-25 $\mu\text{g}/\text{l}$ a zároveň alespoň dva NS $> 25 \mu\text{g}/\text{l}$... objekt je rovněž přednostně určen k sanaci.

Laboratoř vydá objednateli akreditovaný nebo autorizovaný protokol s hodnocením. Nedílnou součástí dokumentace je i výsledek souběžného stanovení olova v dodávané vodě provedeného dodavatelem vody nebo jeho závazné stanovisko k obsahu olova v dodávané vodě.

V případě námitek či pochybností ohledně reprezentativnosti metody náhodného odběru během dne (záměrná stagnace vody ze strany obyvatel nebo naopak zjevně velká spotřeba vody před odběrem nebo v jeho průběhu) se odběr opakuje, popř. se použije metoda odběru po 30 minutové stagnaci. V případě sporů ohledně výsledků se v krajním případě provede odběr smíšeného poměrného vzorku (COMP) v průběhu jednoho týdne pomocí speciálního zařízení, které může zapůjčit Státní zdravotní ústav. Bližší informace o obou metodách jsou uvedeny v příloze č. 3.

Citace literatury:

1. Směrnice Rady ze dne 3. listopadu 1998 o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu (98/83/ES). Úřední věstník č. L 330, 5. 12. 1998.
2. European Commission: Developmg a new protocol for the monitoring of lead in drinkikng water. Project report. EUR 19087 EN. 1999.
3. Hentschel W., Karius A., Heudorf U.: Das Frankfurter Bleiprojekt. Massnahmen zur Einhaltung des Grenzwertes für Blei im Trinkwasser. (Frankfurtský projekt OLOVO. Opatření k dodržení mezní hodnoty pro olovo v pitné vodě) Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz 1999 - 42:902-9.

Přílohy:

1. Dotazník k odběru vzorků
2. Informační leták pro obyvatele
3. Informace o alternativních metodách odběru

Státní zdravotní ústav - NRC pro pitnou vodu V Praze, 16.6.2004

Příloha monitoringu č. 1 - Dotazník k odběru vzorků

Adresa objektu:

Předpokládaný rok výstavby (stačí odhad):

Počet nadzemních podlaží:

Počet bytů v jednom podlaží:

Materiál vodovodní přípojky (informace od majitele nebo provozovatele vodárenské infrastruktury):

Místo odběru (podlaží, číslo bytu nebo jméno nájemníka):

Počet obyvatel bytu (v období vzorkování):

Typ odběru (noční stagnace, náhodný denní odběr- lze použít jeden dotazník najeden byt s odlišeným označením vzorků):

Typ kohoutku, kde se voda odebírá (jen studená voda; směšovací baterie - pokud ano, uvést její stáří):

Další poznámky (např. k instalaci v bytě, vzdálenost od stoupačky atd.):

Příloha monitoringu č. 2 - Návrh informačního letáku pro obyvatele

Vážení občané, dneproběhne ve Vašem domě za účelem **stanovení obsahu olova v pitné vodě odběr vzorků vody.**

Tato akce probíhá v rámci monitoringu obsahu olova v pitné vodě ve stavbách pro bydlení s (předpokládanými) olověnými domovními rozvody pod záštitou ministerstev pro místní rozvoj a zdravotnictví. Účelem je prověřit, zda průměrné hodnoty olova ve Vaší pitné vodě nepřekračují nedávno zpřísněné limity. Výsledky budou sloužit k posouzení, zda je ve Vašem domě nutné vyměnit domovní rozvody či nikoliv. Protože v domech s olověnými rozvody nebo přípojkami obsah olova ve vodě vlivem různé doby stagnace výrazně kolísá, je zapotřebí provést speciální odběry v různou denní dobu, o kterých Vás budou podrobně informovat pracovníci pověřené laboratoře (*doplňte název, adresu a kontakt na danou laboratoř*).

Prosíme Vás proto o spolupráci s jejími pracovníky.

Odběr bude prováděn ve třech vybraných bytech. Celkem budou prováděny dva odběry v různou denní dobu. První se provede brzy ráno po noční stagnaci, kdy se ještě nepředpokládá odběr vody v domácnostech. Druhý odběr ve stejný den mezi cca 9. a 14. hodinou.

Aby bylo možno získat reprezentativní výsledky je potřebné, aby jste během noci ze dne na den pokud možno nepoužívali vodu z vodovodu (pro případ potřeby je samozřejmě možné si večer natočit vodu do nádob, např. na splachování WC). Během dne (po 7. hodině) spotřebovávejte vodu obvyklým způsobem, s výjimkou praní prádla v pračce.

(*podpis majitele domu*)

Příloha monitoringu č. 3 - Informace o alternativních metodách odběru

Evropská studie *Vývoj nového protokolu pro monitoring olova v pitné vodě* [2], která testovala a srovnávala různé způsoby odběru, přinesla následující závěry a doporučení:

- Nejlepší současnou metodou odběru, která je schopna reflektovat různé doby' stagnace a velké rozdíly v obsahu olova v průběhu týdenní spotřeby, je tzv. **smíšený poměrný vzorek** (*compositeproportionalsample- COMP*). Odběr se provádí pomocí speciálního zařízení, které je po dobu jednoho týdne instalováno na vodovodním kohoutku u spotřebitele a při každém odběru vody pro pití a vaření přepne spotřebitel toto zařízení do funkční polohy, čímž dojde k zachycení 5% odtočené vody do odběrné nádoby, která je spojena s odběrovým zařízením. Po týdnu se zařízení odmontuje a ze směsného vzorku v nádobě se odebere vzorek k analýze. Vzhledem k tomu, že se jedná o časově náročný odběr i speciální zařízení, nelze tuto metodu aplikovat plošně a pro běžný monitoring, ale slouží jen jako referenční metoda pro srovnání s jinými metodami. I tak je však koncentrace olova ve vodě, zjištěná tímto odběrem, zcela typická jen pro daný týden a hodnota zjištěná v jiném týdnu se bude lišit v závislosti na výši a frekvenci spotřeby jak dané domácnosti, tak i domácností sousedních. Hodnoty olova ve vodě zjištěné metodou COMP v objektech bez olověných rozvodů byly ve všech případech nižší než 25 µg/l, ale v 7 % vyšší než 10 µg/l.

S metodou odběru COMP jsou, co do výsledků, srovnatelné ještě dva další druhy odběrů:

- **Vzorek odebraný v náhodnou denní dobu** (*random daytime sample - RDT*) je vzorek odebraný náhodně během pracovního dne v běžných pracovních hodinách (cca 8 až 16 hod.) bez předchozího odtáčení vody a bez předchozího ohlášení (přesného času) odběru. Odebírá se 1 litr. Tento způsob odběru poskytuje ve srovnání s COMP reprezentativní výsledky a je schopný odhalit více než 3/4 problémových objektů. Nevýhodou je slabá reprodukovatelnost, výhodou nízké náklady, praktičnost a přijatelnost pro obyvatele.
- **Vzorek odebraný po 30ti minutové stagnaci** (*30 minutes stagnation time sampling -30MSJ*) spočívá v odpuštění vody v množství trojnásobku objemu domovní instalace, následně 30ti minutové stagnaci, kdy se nesmí odebírat žádná voda, a odběru vzorků (2 x 1 litr, oba vzorky se analyzují a stanoví se průměr). Tato metoda odběru je, co do srovnání s COMP ještě přesnější než předchozí (RDT). Je také dobře reprodukovatelná, ale co do praktičnosti, efektivity nákladů a přijatelnosti pro spotřebitele je méně výhodná než RDT. Ve studii byla také schopna odhalit více než 3/4 problémových objektů.