

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

CENTRUM ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Šrobárova 48, 10042 Praha 10

Tel. 267081111, Fax: 267082271, E-mail: voda@szu.cz

Zn.:

V Praze dne 23. 7. 2018

(aktualizace dokumentu z 19. 11. 2014)

Věc: Metodické doporučení Státního zdravotního ústavu – Oddělení hygieny vody ke kontrole jakosti teplé vody (zvláště s ohledem na riziko přítomnosti legionel) podle § 3 odst. 3 zákona č. 258/2000 Sb. v platném znění

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví (dále jen zákon) a Vyhláška MZ č. 252/2004 Sb. v platném znění, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody (oba dokumenty ve znění pozdějších předpisů) stanoví požadavky na jakost teplé vody:

„Teplá voda dodávaná jako součást podnikatelské činnosti osoby nebo jiné činnosti právnické osoby musí splňovat hygienické limity mikrobiologických, biologických, fyzikálních, chemických a organoleptických ukazatelů jakosti, které jsou upraveny prováděcím právním předpisem; za splnění této povinnosti odpovídá výrobce teplé vody. Teplou vodu dodávanou potrubím užitkové vody nebo vnitřním vodovodem¹, které jsou konstrukčně propojeny směšovací baterií s vodovodním potrubím pitné vody, může výrobce vyrobit jen z vody pitné. Je-li nedodržení hygienického limitu teplé vody způsobeno vnitřním vodovodem nebo jeho údržbou a jde o stavbu, v níž je teplá voda dodávána veřejnosti, postupují výrobce teplé vody, odběratel a další osoby v obdobném postavení obdobně podle § 4 odst. 5 vět čtvrté a páté.“ (§3 odst. 3 zákona).

Poznámka: citovaný odstavec se netýká teplé vody pro osobní hygienu zaměstnanců, kterou řeší § 41a zákona.

Požadavky na jakost teplé vody

Prováděcím předpisem je vyhláška č. 252/2004 Sb., konkrétně její Příloha č. 2, která definuje soubor ukazatelů jakosti teplé vody a jejich limitních hodnot. Výběr ukazatelů byl proveden na základě skutečnosti, že

- tato teplá voda se vyrábí z vody pitné,
- do teplé vody se mohou přidávat některé přípravky, které se běžně u pitné vody nepoužívají,
- při úpravě teplé vody se mohou oproti pitné vodě používat vyšší koncentrace některých přípravků,

¹ Zde zákon 258/2000 Sb. odkazuje na zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu (274/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů), podle kterého je vnitřní vodovod potrubí určené pro rozvod vody po pozemku nebo stavbě, které navazuje na konec vodovodní přípojky. Norma ČSN 75 5409 definuje vnitřní vodovod jako „potrubí včetně příslušenství a technických zařízení na ně připojených určené pro rozvod vody po pozemku nebo stavbě (zpravidla v rámci nemovitosti), které navazuje na konec vodovodní přípojky nebo na čerpací stanici, popř. jiný zdroj vody“.

- hodnoty některých ukazatelů se mohou změnit v důsledku ohřevu vody.

Je-li voda vyráběná z vody pitné, hlavní zdravotní riziko z teplé vody představují patogenní a podmíněně patogenní bakterie schopné pomnožování v teplé vodě, tedy především legionely.

Požadavky na kontrolu jakosti teplé a pitné vody

K častým dotazům k vyhlášce č. 252/2004 Sb. patří otázka na četnost kontroly jakosti teplé vody uvedené v § 3 odst. 3 zákona. **Četnost kontroly této vody není ve vyhlášce stanovena, protože ani zákon se o povinnosti kontroly nezmiňuje.** Kontrola se provádí zejména v případech jako je šetření zdroje nákazy u nemocných s legionelózou, při podezření na souvislost mezi jakostí teplé vody a zhoršenou epidemiologickou situací, odůvodněné stížnosti spotřebitele, uvádění systémů teplé vody do provozu apod. **Jinak provádí výrobce teplé vody kontrolu podle potřeby tak, aby průběžně zajistil stanovenou jakost a zdravotní nezávadnost dodávané teplé vody.** Četnost kontroly tedy záleží na rozhodnutí výrobce (distributora) teplé vody.

(Poznámka: požadavky na četnost kontroly teplé vody pro osobní hygienu zaměstnanců uvádí § 41a, odstavec 3 zákona.)

Vyhláška č. 252/2004 Sb. uvádí **platnost limitní hodnoty pro legionely také pro pitnou vodu použitou pro výrobu teplé vody** (viz vysvětlivka č. 2 k Příloze 2). To znamená, že již na přítoku do systému ohřevu teplé vody by voda neměla obsahovat více legionel než 100 KTJ/100 ml. Tato změna ale neznamená, že by si výrobci pitné vody museli pitnou vodu na tento ukazatel pravidelně vyšetřovat. **Ani zde není žádná povinná četnost kontroly stanovena.** Ke kontrole bude nejspíše přistoupeno poté, kdy výrobce teplé vody zjistí, že jeho voda přesahuje uvedený limit a při šetření příčin zjistí, že již napájecí pitná voda má vyšší hodnoty legionel.

Při rozhodování, zda teplá voda má či nemá stanovenou jakost a zda je či není potřebné provést rozbor, je možné v případě legionel (coby zdravotně nejzávažnějšího ukazatele jakosti teplé vody) vycházet ze znalosti distribučního systému teplé vody. Určité technické parametry systému totiž mohou signalizovat podmínky pro potenciální rozvoj legionel a jejich výskyt v závažných denzitách (počtech).

Metodika odběrů vzorků vody na stanovení legionel

Při odběru **teplé vody** pro kontrolu její **jakosti** (nikoliv pro havarijní odběry či epidemiologická šetření²) je nutné odstranit všechny nástavce (např. hadice, sprchové růžice apod.) nebo předměty vsunuté do kohoutku (např. perlátor) a kohoutek vydesinfikovat buď opálením, nebo roztokem chlornanu, ethanolu nebo isopropanolu (dle ČSN EN ISO 19458 (757801) Jakost vod – Odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu). Poté proběhne **odpuštění teplé vody po dobu 1 minuty** (viz příloha 2 vyhlášky č. 252/2004 Sb. ve znění pozdějších předpisů). Vzorky vody se odebírají do sterilních vzorkovnic o požadovaném objemu, při odběru je nutné ponechat ve vzorkovnici malou bublinu, aby bylo možné před započítáním analýzy vzorek řádně protřepat. Pro stanovení jakosti vody dezinfikované oxidačním činidlem (např. chlor, chlornan, oxid chloričitý, chloramin, popř. ozon) je nutno zastavit působení tohoto činidla ihned po odběru vzorku. Proto se do vzorkovnice přidává redukční činidlo,

² K zajištění programu surveillance legionelóz (tj. k zajištění jednotného postupu při výskytu onemocnění způsobeného *Legionella* sp.) je vydáno metodické opatření (Věstník MZ ČR, částka 1, leden 2000).

např. thiosíran sodný. Vzorky se poté v laboratoři analyzují referenční metodou dle ČSN EN ISO 11731.

V případě důvodné potřeby odběru vzorku, sloužícímu kontrole **jakosti pitné vody**, ze které se teplá voda vyrábí, se vzorky odebírají podle tabulky 1 normy ČSN EN ISO 19458 (odstranit všechna připojená zařízení, kohoutek dezinfikovat, ale neproplachovat, resp. propláchnout pouze minimálně, aby se odstranil vliv dezinfekce kohoutku). Vhodné je ale odebrat ještě druhý vzorek, po odtočení vody po dobu nutnou k proplachu vnitřního vodovodu, aby se zjistilo, zda případné vyšší počty legionel v pitné vodě jsou způsobené vnitřním vodovodem nebo zda už jsou v dodávané pitné vodě. Vzorky vody se odebírají do sterilních vzorkovnic o požadovaném objemu, při odběru je nutné ponechat ve vzorkovnici malou bublinu, aby bylo možné před započítáním analýzy vzorek řádně protřepat. Pro stanovení jakosti vody dezinfikované oxidačním činidlem (např. chlor, chlornan, oxid chloričitý, chloramin, popř. ozon) je nutno zastavit působení tohoto činidla ihned po odběru vzorku. Proto se do vzorkovnice přidává redukční činidlo, např. thiosíran sodný. Vzorky se v laboratoři analyzují referenční metodou dle ČSN EN ISO 11731.

Stanovení *Escherichia coli* v teplé vodě

Při odběru **teplé vody** pro vyšetření *E. coli* v rámci kontroly **jakosti** (nikoliv pro havarijní odběry či epidemiologická šetření) se postupuje stejným způsobem jako v případě odběru vzorků teplé vody pro stanovení legionel (odstranit všechna připojená zařízení, kohoutek dezinfikovat, odpuštění vody po dobu 1 minuty). Vzorky se poté v laboratoři analyzují referenční metodou dle ČSN EN ISO 9308-1 nebo alternativní metodou dle ČSN EN ISO 9308-2. V případě využití metody dle ČSN EN ISO 9301-1 se výsledky uvádějí v jednotkách KTJ/100 ml, v případě použití metody ČSN EN ISO 9308-2 (metoda Colilert Quanti-Tray) se výsledky uvádějí v jednotkách MNP/100 ml.

Návrh parametrů, signalizujících podmínky pro potencionální rozvoj legionel v distribučním systému teplé vody

Cílem tohoto doporučení je návrh parametrů³, jež by signalizovaly potencionální výskyt legionel v závažných denzitách v rozvodné síti teplé vody (popř. i pitné vody, i když zde je to málo pravděpodobné).

Návrh parametrů, které by měl splňovat distribuční systém teplé vody s ohledem na minimalizaci rozvoje legionel:

a/ regulace distribučního systému, monitorování teplotního režimu:

- výstupní voda z ohřevu by měla mít teplotu alespoň 60 °C
- teplá voda by měla být uchovávána při 60 °C a distribuována tak, aby během jedné minuty na výtoku byla dosažena teplota nejméně 50 °C, lépe 55 °C

³ Návrh těchto parametrů se opírá o německé technické dokumenty DVGW : W 551 (Zařízení pro ohřev a provoz pitné vody: technická opatření ke snížení nárůstu legionel) a W 552 (Technická opatření ke snížení nárůstu legionel: sanace a provoz), dále o Evropskou směrnici pro kontrolu a prevenci legionářské nemoci z roku 2017 (European Technical Guidelines for the Prevention, Control and Investigation, of Infections Caused by Legionella species, June 2017) a české technické normy ČSN 060320 a ČSN EN 806 části 2 a 5. Přihlédnuto je rovněž k technické normalizační informaci TNI CEN/TR 16355 (75 5407) Doporučení pro prevenci zvyšování koncentrace bakterií rodu Legionella ve vnitřních vodovodech pro rozvod vody určené k lidské spotřebě.

- v systému cirkulující teplé vody by neměla poklesnout teplota **vratné vody** o více než 5 °C proti výstupní vodě z ohřevu; její teplota by měla být 55 °C, ne méně než 50 °C
- teplota ve studeném rozvodu by neměla překročit 20 °C po odtáčení vody po dobu 2 minut
- regulace systému v teplotě, tlaku a průtoku (cílem je dosažení vyrovnaného tlaku, teploty a průtoku teplé vody na jednotlivých stoupačkách); rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší teplotou zaznamenanou na výtocích po jedné minutě odtáčení by neměl být vyšší než 10 °C (větší rozdíl signalizuje nedostatečný průtok, špatně navržený systém, nedostatečnou izolaci nebo zpětný tok studené vody do teplovodního systému);

b/ ostatní technické požadavky:

- odpojit slepá, nevyužívaná potrubí
- odpojit provozně nevyužívané zásobníky vody
- opravit neprůtočné nebo málo průtočné větve teplého či studeného rozvodu
- objem skladované studené vody by neměl být větší než je běžná jednodenní spotřeba
- teplotní šok - zajistit technicky možnost periodického zvyšování teploty teplé vody na 70 °C – 80°C (tj. cirkulaci této vody celým systémem po dobu až 3 dnů s tím, že na výtocích neklesne teplota vody pod 65 °C; odpouštění vody na jednotlivých kohoutcích či spotřebičích se provádí po dobu nejméně 5 minut, postupně, při plné teplotě); event. zajistit jiný způsob dezinfekce teplé vody
- konstantní udržování teploty vody mezi 55-60 °C ke kontrole legionely v distribučních systémech teplé vody (představuje metodu nejčastěji používanou)
- šokové hyperchlorování (v případě nutnosti sanace kontaminovaného potrubí) – provádí se při teplotách pod 30 °C jednou dávkou chloru do vody (koncentrace volného residuálního chloru by měla být 20-50 mg/l v celém systému včetně okrajových bodů; doba kontaktu 2 hod. při konc. 20 mg/l nebo 1 hod. při 50 mg/l)
- k dezinfekci je možné použít také oxid chloričitý (chlordioxid), který má výhodu, že tento není tak prchavý jako chlor při vyšších teplotách a vykazuje vyšší účinnost proti biofilmu
- kontinuální chlorování – provádí se v režimu dávkování s reziduální koncentrací volného chloru 1-2 mg/l
- použité materiály pro rozvody nesmí podporovat rozvoj mikroorganismů (viz ČSN EN 16421 (75 7335):2015, Vliv materiálů na vodu určenou pro lidskou spotřebu – Stimulace růstu mikroorganismů⁴)
- potrubí studeného rozvodu by mělo být izolováno a vzdáleno od teplovodních trubek a jiných rozvodů tepla, aby se zabránilo zvýšení teploty vody ve studeném rozvodu (zvýšení této teploty by nemělo být vyšší než o 2°C)
- ochrana rozvodů proti zpětnému průtoku vody (dle ČSN EN 1717);

c/ sanitace a údržba:

⁴ V ČR dosud takové testování materiálů potrubí používaných k distribuci pitné a teplé vody povinné není.

- provozní řád pro provoz zařízení na ohřev a rozvody teplé vody by měl obsahovat pokyny, týkající se sanitace a údržby (pravidelné odkalování zásobníků a potrubí, neboť sedimenty, kal či inkrusty ztěžují dezinfekci, brání řádné regulaci systému v tlaku, teplotě i průtoku, umožňují rozvoj a přežívání mikroflóry v rozvodech a jejich následné šíření do celého distribučního systému).

Závěr

Nedodržení výše uvedených pokynů vytváří podmínky pro rozvoj mikroflóry a tedy i legionel v rozvodné síti. Překročení či nedodržení výše uvedených parametrů **signalizuje** **potencionální** možnost rozvoje legionel v daném rozvodu a jeho rizikovost s ohledem na vznik legionelózy, a je tedy důvodem pro odběry vzorků vody pro stanovení legionel.

Podrobnosti o celkové péči o vnitřní vodovod (domovní rozvod teplé a studené vody) lze nalézt v publikaci „Pitná voda z kohoutku; zdravotní aspekty vnitřních vodovodů. Informace a tipy pro vlastníky a nájemníky domů a bytů“, která je volně dostupná na <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/vnitri-vodovod>.

Otázce legionel se věnuje též dokument SZÚ „Legionelóza a její prevence“ dostupný na <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/legioneloza-a-jeji-prevence>.

RNDr. Jaroslav Šašek
RNDr. Dana Baudišová, PhD.
MUDr. František Kožíšek, CSc.

Přílohy: 2x

Příloha: Prevence nadměrného výskytu bakterií rodu Legionella v teplé a pitné vodě

(Výtah z technické normalizační informace TNI CEN/TR 16355 (75 5407) Doporučení pro prevenci zvyšování koncentrace bakterií rodu Legionella ve vnitřních vodovodech pro rozvod vody určené k lidské spotřebě)

- Teplota vody v potrubí **nemá** být v rozmezí 25 až 55 °C, která je optimální pro růst bakterií rodu Legionella.
- U vnitřního vodovodu teplé vody bez cirkulace by v kterémkoli místě vodovodu měla voda při běžném způsobu používání dosáhnout teploty nejméně 55 °C.
- U vnitřního vodovodu teplé vody s cirkulací by teplota vody v každém cirkulačním okruhu měla být nejméně 55 °C. Do 30 sekund po otevření kterékoli výtokové armatury by teplota vytékající vody neměla být nižší než 60 °C.
- Je potřeba bránit či omezovat dobu stagnace vody v potrubí. K tomu slouží především správné navržení a provedení vnitřního vodovodu (teplé i studené vody).
- Jako prevence dlouhodobé stagnace vody má být z každé části vnitřního vodovodu voda rovnoměrně odebírána nebo nejméně jednou za týden má být každá část vnitřního vodovodu propláchnuta.
- Odbočky k uzávěrům nepoužívaných potrubí by měly být pokud možno co nejkratší, jejich délka by neměla být větší než dvojnásobek vnitřního průměru trubky. Nepoužívaná zaslepená potrubí by měla být odstraněna nebo od používaného potrubí odpojena, a upravena jako odbočky k uzávěrům nepoužívaného potrubí.
- Ohřívače a zásobníky na teplou vodu je nutné pravidelně odkalovat, stejně tak níže položené části potrubí, kde může docházet k akumulaci sedimentu.
- Přežívání a rozvoj bakterií rodu Legionella podporuje existence biofilmů na vnitřním povrchu potrubí a zásobníků. Použití kvalitních materiálů nepodporuje růst bakterií a omezuje tvorbu biofilmu.
- Teplota studené vody ve vodovodech (v budovách) má být udržována na nízké úrovni, každopádně nemá být vyšší než 25 °C. Proto se nesmí potrubí studené pitné vody vést v blízkosti tepelných zdrojů. Vzdálenost potrubí studené pitné vody vedeného souběžně s potrubím teplé vody nebo potrubím ústředního vytápění má být ve stěnách nejméně 125 mm a v podlahách nebo betonových stěnách nejméně 200 mm. Při vedení potrubí v podhledech musí být potrubí teplé vody nebo ústředního vytápění vedeno nad potrubím studené pitné vody, od kterého musí být dostatečně vzdáleno. Pokud je vedení potrubí teplé vody, studené pitné vody a ústředního vytápění umístěno v instalačních šachtách, má být potrubí studené pitné vody vedeno v oddělené, „chladné“ šachtě.
- Vnitřní vodovod teplé vody má být navržen a proveden tak, aby bylo možné provést termickou dezinfekci vodou o teplotě 70 °C, která musí být dosažena v kterémkoli místě vodovodu.

Příloha: Přehled požadavků na jakost teplé vody

Příloha č. 2

(k Vyhlášce Ministerstva zdravotnictví č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů)

Mikrobiologické, biologické, fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele teplé vody podle § 3 odst. 3 zákona a jejich hygienické limity

| č. | ukazatel | symbol | jednotka | limit | | typ limitu | vysvětlivky |
|----|-------------------------------------------|---------|-------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|------------|-------------|
| | | | | teplá voda vyrobená z pitné vody | teplá voda vyrobená z jiné vody než z vody pitné | | |
| 1 | Legionella spp. | | KTJ/100 ml | 100 | 100 | MH | 1, 2 |
| 2 | Legionella spp. | | KTJ/100 ml | 0 | 0 | NMH | 1, 3 |
| 3 | počty kolonií při 36 °C | | KTJ/ml | 200 | 200 | MH | 1 |
| 4 | Escherichia coli | | KTJ/100 ml | - | 0 | NMH | 1 |
| 5 | Pseudomonas aeruginosa | | KTJ/100 ml | - | 0 | MH | 1 |
| 6 | atypická mykobakteria | | KTJ/1000 ml | - | 100 | MH | 1, 4 |
| 7 | barva | | mg/l Pt | 20 | - | MH | 1 |
| 8 | celkový organický uhlík | TOC | mg/l | 5,0 | 5,0 | MH | 1, 5 |
| 9 | chemická spotřeba kyslíku (manganistanem) | CHSK-Mn | mg/l | 3,0 | 5,0 | MH | 1, 6 |
| 10 | chlor volný | | mg/l | 1,0 | 1,0 | MH | 1, 7 |
| 11 | fosforečnany | | mg/l | 3,5 | 3,5 | MH | 1, 8 |
| 12 | oxid chloričitý | | mg/l | 0,8 | 0,8 | MH | 1, 7 |
| 13 | pach | | | příjatelny pro odběratele | příjatelny pro odběratele | MH | 1, 9 |
| 14 | pH | pH | | 6,5 - 9,5 | 6,0 - 9,5 | MH | 1, 10 |
| 15 | teplota | | °C | 55 | 55 | DH | 1, 11 |
| 16 | trihalomethany | THM | µg/l | 100 | 100 | NMH | 1, 12 |
| 17 | zákal | | ZF (n) | 5 | 5 | MH | 1, 13 |

Vysvětlivky:

- Odběr vzorků pro stanovení ukazatelů teplé vody (s výjimkou cíleného epidemiologického šetření) se provádí po odpuštění vody po dobu 1 minuty.
- Limit jako mezní hodnota platí pro zdravotnická a bytovací zařízení, pro teplou vodu dodávanou do sprch umělých nebo přírodních koupališť a pro pitnou vodu použitou pro výrobu teplé vody; pro ostatní objekty platí jako doporučená hodnota, o kterou je nutné pomocí technických opatření usilovat.

3. Limit jako nejvyšší mezní hodnota platí pro oddělení nemocnic, kde jsou umístěni imunokompromitovaní pacienti, jako jsou například oddělení transplantační, nedonošenecká, asnestezioresuscitační, dialyzační, onkologie, hematooonkologie, jednotky intenzivní péče.
4. Limitní hodnota se vztahuje na součet počtů následujících druhů atypických mykobakterií: *Mycobacterium chelonae*, *M. kansasii*, *M. avium*, *M. intracellulare*, *M. scrofulaceum*, *M. xenopi*, *M. fortuitum*. Ukazatel se stanovuje pouze v případě výroby teplé vody ze zdroje povrchové vody nebo důlní vody a s centrálním ohřevem a rozvodem. Centrálním ohřevem se rozumí ohřev vody na jednom místě pro celou budovu nebo více budov.
5. Ukazatel není nutno stanovovat, pokud je stanoven obsah CHSK-Mn (chemické spotřeby kyslíku).
6. Ukazatel není nutno stanovovat, pokud je stanoven obsah TOC (celkový organický uhlík).
7. Neplatí pro řízenou nárazovou dezinfekci, při které lze použít i vyšší dávky dezinfekčního přípravku za podmínky, že pomocí organizačních opatření bude zajištěno, že takto ošetřená voda nebude použita k lidské spotřebě (pití a koupání). Obsah volného chloru a oxidu chloričitého se stanovuje pouze v případě použití těchto látek při úpravě vody.
8. Vyjádřeno jako PO_4^{3-} . Ukazatel se stanovuje pouze v případě, že do teplé vody je přidáván chemický přípravek na bázi fosforu.
9. V případě pochybností při senzoričtém stanovení se za přijatelné považují prahová čísla 1 a 2 při stanovení podle ČSN EN 1622 Jakost vod. Stanovení prahového čísla pachu (TON) a prahového čísla chuti (TFN).
10. U vod s přirozeně nižším pH se hodnoty pH 6,0 až 6,5 považují za splňující požadavky této vyhlášky za předpokladu, že voda nepůsobí agresivně vůči materiálům rozvodného systému, včetně vnitřního vodovodu.
11. Teplota teplé vody po odtočení by neměla klesnout pod 50 °C (optimálně nad 55 °C) z důvodu minimalizace rozvoje legionel v rozvodu vody.
12. Limitní hodnota se vztahuje na součet kvantitativně zjištěných koncentrací trichlormethanu (chloroformu), tribrommethanu (bromoformu), dibromchlormethanu a bromdichlormethanu. Je-li to možné, aniž by byla snížena účinnost dezinfekce, usiluje se o dosažení co nejnižší hodnoty. Ukazatel se stanovuje pouze v případě dezinfekce vody pomocí chlorového přípravku.
13. Ke stanovení zákalu se použije nefelometrická metoda.