

STANOVISKO A ÚLOHA HYGIENICKÉ SLUŽBY PŘI UKONČENÍ DEZINFEKCE NA SKUPINOVÉM VODOVODU V MLADÉ BOLESLAVI

**MUDr. František Kožíšek, CSc., MUDr. Hana Jeligová,
Mgr. Petr Pumann, RNDr. Jaroslav Šašek**

Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, 10042 Praha 10, e-mail: voda@szu.cz

Úvod

Zavedení chemické dezinfekce pitné vody v první polovině 20. století, spolu s úpravou pískovou filtrací a vybudováním kanalizací, přispělo nepochybně k omezení výskytu vodou přenosných chorob v průmyslově vyspělých zemích. Přidání chloru či jiného oxidantu do vody však vyvolává řadu chemických i biologických reakcí. Zčásti se jedná o reakce, kvůli kterým oxidant používáme a které můžeme označit za žádoucí či výhodné, zčásti pak o reakce nežádoucí a pro výslednou kvalitu vody nevýhodné. Stručně můžeme shrnout, že přidání chloru (či podobného oxidantu) do vody způsobuje:

- a) oxidaci (destrukci, změnu formy) nežádoucích látek v rámci úpravy vody – reakce žádoucí,
- b) oxidaci zbytkového rozpuštěného železa a manganu v síti – reakce nežádoucí,
- c) vznik toxických vedlejších produktů oxidace (dezinfekce) – reakce nežádoucí,
- d) pachové a chuťové problémy (vliv samotného oxidantu nebo vzniklých sloučenin) – reakce nežádoucí,
- e) přeměnu vysokomolekulárních přírodních organických látek na jednodušší látky s nižší molekulovou hmotností, které jsou využitelné bakteriemi jako zdroj potravy a energie → snižování biologické stability vody → podpora sekundárního pomnožování bakterií v distribuční síti – reakce nežádoucí,
- f) inaktivaci (usmrcení) patogenních mikroorganismů – reakce žádoucí,
- g) inhibici sekundárního pomnožování bakterií v distribuční síti – reakce žádoucí,
- h) úplnou inaktivaci indikátorových, ale jen částečnou inaktivaci některých patogenních mikroorganismů, což poskytuje falešně negativní obraz o nezávadnosti vody – reakce nežádoucí.

Zda a nakolik se tyto reakce v určitém systému zásobování skutečně projeví, záleží – vedle řady jiných faktorů – především na dávce a místě dávkování oxidantu. Nicméně výše uvedené skóre (tři reakce žádoucí oproti pěti nežádoucím) naznačuje, že hodnocení chemické dezinfekce nebude jednoznačně kladné, ale že je nutné pečlivě vyvažovat benefity a rizika. Zejména když víme, že místo chemické dezinfekce můžeme k zabezpečení mikrobiologické nezávadnosti vody použít i jiné nástroje a že chlorový pach a chuť vody a obava z toxického účinku chlorovaných látek vycházejí ve spotřebitelských průzkumech jako hlavní důvod nespokojenosti odběratelů s pitnou vodou distribuovanou veřejnými vodovody.

Z těchto důvodů Státní zdravotní ústav (SZÚ) již řadu let propaguje distribuci (a pokud možno i výrobu) pitné vody bez chloru, což je praxe široce rozšířená a mezi spotřebiteli

velmi oblíbená v řadě zemí, jako např. Nizozemí, Švýcarsko, Rakousko, Německo ad. Na konferenci *Pitná voda v Táboře* byl již v roce 2010 věnován této problematice samostatný blok [1, 2, 3], který obsahoval také referáty o několika průkopnických realizacích v České republice.

Na této konferenci je pak celá problematika posunuta z roviny převážně teoretické do roviny praktické aplikace, jednak skrze metodické příspěvky, jednak díky rozsáhlejší prezentaci jedné případové studie, kterou uvádí tento příspěvek. V něm jsou shrnuty konkrétní zkušenosti SZÚ z projektu „Ukončení či omezení dávkování chloru u vybraných vodovodů provozovaných společnostmi Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav“ a dále je obecně nastíněna úloha hygienických pracovišť v podobných projektech.

Počátek spolupráce s VaK Mladá Boleslav

Na počátku spolupráce byl dotaz vedení společnosti Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav (VaK MB), jaký je názor SZÚ na nápad zlepšit kvalitu dodávané vody náhradou plynného chloru nebo chlornanu sodného jiným oxidantem. Po tom, co jsme se seznámili s místní situací (kvalitní podzemní zdroje, ochota provozovatele zlepšovat kvalitu vody nad rámec minimálních hygienických požadavků ad.), jsme navrhli, že by nejlepším opatřením bylo úplné vyloučení chemické dezinfekce tam, kde pro to existují vhodné podmínky. Zároveň jsme vysvětlili, jaké jsou v tomto směru současné legislativní hygienické požadavky a co by pro to bylo potřeba udělat. Počáteční váhání a nedůvěru provozovatele vůči tomuto řešení pomohla překonat návštěva Berlína (Berlínských vodáren), kde jsou tři miliony obyvatel zásobovány pitnou vodou bez jakéhokoli dezinfekčního přípravku již více než 20 let (ve východní části Berlína od roku 1990, v západní části již od konce 70. let), aniž by došlo k nějaké epidemii či ohrožení zdraví odběratelů.

Pro první fázi projektu navrhl VaK MB na jaře 2010 osm vodovodů zásobovaných z kvalitních podzemních zdrojů, včetně skupinového vodovodu Mladá Boleslav, zásobujícího více než 50 tisíc obyvatel. Nejprve jsme navštívili čtyři menší vodovody a provedli zde na všech přístupných objektech hygienické šetření. Následně jsme pro tyto vodovody zpracovali rizikovou analýzu s doporučením dalšího postupu – za jakých podmínek je možné chlorování ukončit, resp. oficiálně ukončit, protože na některých vodovodech již dříve probíhala dezinfekce ve velmi omezené míře co do dávky i četnosti dávkování. Výsledkem bylo doporučení, že u třech vodovodů je možné chlorování ukončit prakticky ihned. U čtvrtého vodovodu, jehož podzemní zdroj je zřejmě pod vlivem povrchové vody, bylo ukončení dezinfekce podmíněno instalováním UV-lampy. K úpravě provozního řádu a podání žádosti o schválení jeho změny na krajskou hygienickou stanici přistoupil provozovatel až poté, co do svého provozního řádu zapracoval nové zásady hygienické péče o potrubí při opravách (viz dále).

Do další etapy projektu měl být zahrnut velký vodovod v Mladé Boleslavi, u kterého jsme ale měli z rizikové analýzy obavy – ne snad z výsledku, ale vzhledem k nedostatku zkušeností s tak velkou distribuční sítí. Proto jsme VaK MB doporučili přizvat k práci na projektu v Mladé Boleslavi i německé výzkumné pracoviště DVGW Technologiezentrum Wasser (TZW) Karlsruhe – pobočka Drážďany, které se na mikrobiologický výzkum distribučních sítí specializuje, a to včetně sítí bez chemické dezinfekce, a má vypracovanou strategii přechodu z chlorové distribuce vody na bezchlorovou. VaK MB

s nabídkou souhlasil, stejně jako TZW podílet se na této zakázce. Pokoušeli jsme se získat ko-financování projektu z operačního programu Inovace - Inovační projekt přes agenturu CzechInvest, ale to se ukázalo jako příliš složité a málo efektivní, takže veškeré náklady hradil VaK MB.

Koordinační úloha SZÚ v projektu Mladá Boleslav

První pracovní schůzka s TZW v Mladé Boleslavi se konala počátkem roku 2012. Zástupci TZW na ní nastínili jednotlivé etapy a principy strategie přechodu na bezchlorovou distribuci vody, byly dohodnuty role a úkoly všech subjektů a specifikována data potřebná pro úvodní zhodnocení situace a vypracování plánu strategie (bližší viz sdělení A. Kortha [4]). V rámci otevřenosti a transparentnosti jednání byli na všechna jednání i terénní šetření zváni i pracovníci Krajské hygienické stanice Středočeského kraje – územního pracoviště Mladá Boleslav, kteří se také všech jednání a některých šetření osobně zúčastnili.

Naše (SZÚ) úloha zde byla několikerá:

- koordinace spolupráce s TZW, včetně tlumočení,
- odborná záštita akce vůči orgánu ochrany veřejného zdraví (KHS),
- příprava dat o kvalitě vody, zdrojích a distribuční síti ve vhodném formátu pro TZW,
- provádění místního hygienického šetření na všech přístupných objektech vodovodu za účelem identifikace nebezpečí a hodnocení rizik,
- zpracování technického postupu resp. zásad správné praxe při výstavbě a opravách vodovodní sítě z hlediska prevence mikrobiologické kontaminace vody,
- konzultace o dalším postupu v případě problémových situací,
- konzultace úpravy provozního řádu, aby mohl být schválen KHS.

Jednou z hlavních obav provozovatele bylo, jak v budoucnu provádět bezpečně zásahy do sítě (např. při opravách), když ve vodě nebude už žádné reziduum dezinfekce. Proto jsme na základě rešerše a konzultací s TZW zpracovali pro provozovatele zásady správné praxe při výstavbě a opravách vodovodní sítě z hlediska prevence mikrobiologické kontaminace vody [5], které jsme pak vydali jako své metodické doporučení.

Úloha hygienické služby v projektech přechodu na bezchlorovou distribuci pitné vody

Hygienickou službou rozumíme orgány ochrany veřejného zdraví (ministerstvo zdravotnictví a krajské hygienické stanice), Státní zdravotní ústav a Zdravotní ústavy se sídlem v Ústí nad Labem a Ostravě (se svými pobočkami).

Ministerstvo zdravotnictví ve spolupráci se SZÚ by měly pro tento nový přístup a proces vytvářet vhodné prostředí („enabling environment“) jak legislativní, tak informační. Především bude potřeba seznámit s touto problematikou pracovníky KHS, aby jim nepřipadala cizí a nepřístupovali k ní s nedůvěrou nebo předsudky.

Pracovníci místní krajské hygienické stanice by měli být vždy od počátku přivzváni k projektu – podle našich poznatků je to pravidlem i v jiných zemích. Je potřeba jim proces na začátku transparentně vysvětlit, protože oni budou nakonec tím orgánem, který změnu schválí¹, a v průběhu projektu budou mít porozumění pro případné vzniknuvší nedostatky a problémy. U neprofesionálních provozovatelů malých vodovodů, kteří nemají často potřebné odborné a technické znalosti, by mohli pracovníci KHS pomoci s rizikovou analýzou, ať už v rámci hygienického (místního) šetření² nebo s vyhodnocením rizik.

Státní zdravotní ústav může poskytovat v případě potřeby konzultace jak krajským hygienickým stanicím, tak provozovatelům, kteří takový projekt řeší. SZÚ také zpracovává obecné odborné podklady využitelné pro tyto projekty [5, 6] nebo se jich může přímo účastnit jako v případě Mladé Boleslavi.

Role (krajských) zdravotních ústavů je momentálně nejasná, protože jejich pracovníci zatím nedisponují potřebnými znalostmi, aby mohli být provozovatelům vhodnými partnery v projektech přechodu na bezchlorovou distribuci pitné vody.

Závěr

Spolupráce s TZW na projektu v Mladé Boleslavi byla velkou školou porozumění procesům ve vodě v distribuční síti, a to i pro velmi zkušené pracovníky. Tato zkušenost by mohla změnit dosavadní představu o vodovodní síti, se kterou se u nás – a to nejen mezi vodohospodáři, ale i hygieniky – můžeme převážně setkat: vodovodní síť je něco jako „černá skříňka“, do které nikdo nevidí a o které přesně neví, co se vlastně uvnitř děje a tedy co u ní lze (na výstupu) očekávat.

V předešlých letech však bylo realizováno několik výzkumných projektů, zejména v Německu, zaměřených na porozumění (mikro)biologickým procesům v distribučních sítích. Mnoho nových poznatků ověřených v praxi činí z distribuční sítě logický systém, který reaguje předvídatelně v závislosti na vstupech (podmínkách), které je možné kontrolovat. Představa „černé skříňky“ se zdá být překonaná, protože vodovodní síť se chová spíše podle známého přísloví „jak se do lesa volá, tak se z lesa ozývá“. Neboli, převedeno do vodárenské praxe, připravíme-li bakteriím v síti vhodné podmínky, „odvděčí“ se nám zvýšenými počty – a naopak. Praxe ukazuje, že udržování dezinfekčního rezidua v distribuované vodě má nejen nežádoucí dopad na sensorickou a chemickou kvalitu vody, ale často je paradoxně i kontraproduktivní z hlediska mikrobiologického.

Provádění místního šetření a posouzení závažnosti nalezených závad doporučujeme již spojit se zpracováním plánů pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou (water safety plan – WSP), jejichž tvorba bude v blízké budoucnosti závazná. Metodika plánu jednak poskytuje vhodný nástroj pro posouzení a řízení rizik, jednak je pro provozovatele nejlepším a transparentním důkazem, jak orgán ochrany veřejného zdraví i veřejnost přesvědčit, že má situaci v zásobování vodou pod kontrolou.

¹ KHS schválí změnu provozního řádu.

² Pod pojmem hygienické (místní) šetření rozumíme prohlídku všech částí systému zásobování, zaměřenou na odhalení poruch a závad představujících nebezpečí pro kvalitu dodávané vody.

Výrobu a distribuci vody bez chemické dezinfekce s vědomou kontrolou všech potenciálních rizik lze považovat za správnou provozní praxi, která naplňuje oficiálně deklarovaný cíl moderního vodárenství: „*Cílem je dobrá nezávadná pitná voda, která se těší důvěře spotřebitelů. Voda, kterou lze nejen bez obav pít, ale u níž spotřebitel zároveň oceňuje její estetickou kvalitu.*“ [7].

Skupinový vodovod Mladá Boleslav je se svými více než 50ti tisíci spotřebiteli zatím největším tuzemským vodovodem, kde se při úpravě ani při distribuci nepoužívá chlor ani jiný dezinfekční prostředek. Může tak sloužit dalším zájemcům jako vhodný referenční objekt pro získání cenných zkušeností.

Příspěvek byl částečně zpracován v rámci Programu rozvoje vědních oblastí na Univerzitě Karlově (PRVOUK), P02 Environmentální výzkum, řešeném na 3. lékařské fakultě UK v Praze.

Literatura

1. Kožíšek F. Proč voda s chlorem, proč voda bez chloru? In: Sborník z X. ročníku konference PITNÁ VODA 2010, konané v Táboře 17.5.-20.5.2010; str. 35-40. Vydal W&ET Team, České Budějovice 2010.
2. Jeligová H., Kožíšek F. Výhody a nevýhody zbytkového chloru z hlediska chemického. In: Sborník z X. ročníku konference PITNÁ VODA 2010, konané v Táboře 17.5.-20.5.2010; str. 47-52. Vydal W&ET Team, České Budějovice 2010.
3. Šašek, J. Výhody a nevýhody zbytkového chloru z hlediska mikrobiologického. Sborník z X. ročníku konference „ PITNÁ VODA 2010“, Tábor 17.5.-20.5.2010; str. 41-46. Vydal W&ET Team, České Budějovice 2010.
4. Korth A., Nitsche R. Provozování vodovodní sítě města Mladá Boleslav bez chemické dezinfekce. In: Sborník z XII. ročníku konference PITNÁ VODA 2014, konané v Táboře 26.-29.5.2014; str. 151 - 158. Vydal W&ET Team, České Budějovice 2014.
5. Šašek J., Kožíšek F., Pumann P., Jeligová H. Zásady správné praxe při výstavbě a opravách vodovodní sítě z hlediska prevence mikrobiologické kontaminace vody. In: Sborník z XII. ročníku konference PITNÁ VODA 2014, konané v Táboře 26.-29.5.2014; str. 163 - 168. Vydal W&ET Team, České Budějovice 2014.
6. Kožíšek F., Kos J., Pumann P. Hygienické minimum pro pracovníky ve vodárenství. Sovak, Praha 2006.
7. IWA (International Water Association): Bonnská charta pro bezpečnou pitnou vodu. SOVAK, 2005, 14(7-8): 20 – 23.