

Příloha metodického postupu KHS kraje Vysočina při řešení nedodržení jakosti pitné vody

I. Charakteristiky základních ukazatelů

1. Mikrobiologické ukazatele

1. 1. *Escherichia coli* – osidluje zažívací trakt teplokrevných živočichů včetně člověka. Pochází tedy z humánních či animálních zdrojů. Fekálním znečištěním se dostává do prostředí, kde může (zejména ve vodě a vlhkém prostředí) přežít i řadu týdnů. Složí jako nejběžnější indikátor fekální kontaminace. Vyhláška č. 252/2004 Sb. ze dne 22. dubna 2004, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody stanoví pro ukazatel **NMH 0 KTJ/100 ml vody**.

1. 2. *Intestinální enteroky* - důležitá skupina mikroorganismů, která má význam jako indikátor fekálního znečištění. Osidlují zažívací trakt teplokrevných živočichů, včetně člověka. Některé enterokoky nalezené ve vodě mohou občas pocházet i z jiných zdrojů. Enterokoky jsou důležitou součástí mikrobioty v tlustém střevě /10⁷ bakterií na gram stolice/. Patří mezi podmíněné patogeny, uplatňují se buď jako jediné agens nebo zřídka jako účastníci polymikrobiální infekce. K patogenitě enterokoků přispívá jejich odolnost přežívat nepříznivé podmínky prostředí. Patří mezi podmíněné patogeny, které mohou být významnými původci infekcí močových cest, žlučových cest, gynekologických zánětů a pooperačních infekčních komplikací v břišní chirurgii. U starších lidí mohou být vyvolavatelem bakteriální endokarditidy. Vyhláška č. 252/2004 Sb. ze dne 22. dubna 2004, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody stanoví pro ukazatel **NMH 0 KTJ/100 ml vody**.

1. 3. *Koliformní bakterie* - jsou přítomny ve střevním traktu člověka a teplokrevných živočichů, v půdě, na rostlinách, povrchové vodě. Nejsou důkazem fekálního znečištění, mohou ale být střevního původu. Dříve sloužili jako nejběžnější indikátor čerstvé fekální kontaminace a považovali se za indikátor čerstvého fekálního znečištění. Vyhláška č. 252/2004 Sb. ze dne 22. dubna 2004, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody stanoví pro ukazatel **MH 0 KTJ/100 ml vody**.

1. 4. *Počet kolonií při 22°C a počet kolonií při 36°C* - heterotrofních bakterií dříve psychrofilních a mezofilních bakterií byl zaveden již v první české normě na kvalitu pitné vody. Heterotrofní kolonie představují díky zvoleným kultivačním metodám velmi široké spektrum bakteriálních druhů. Dominantními taxony tohoto spektra jsou *Acinetobacter* spp., *Aeromonas* spp., *Alcaligenes* spp., *Comamonas* spp., *Enterobacter* spp., *Flavobacterium* spp., *Klebsiella* spp., *Moraxella* spp., *Pseudomonas* spp., *Sphingomonas* spp., *Stenotrophomonas* spp., *Bacillus* spp., *Nocardia*, atypická *Mycobacterium* spp. a mnohé další.

Nelze zjednodušeně říci, že nepředstavují naprosto žádné zdravotní riziko, ale vzhledem k nesespecifickému stanovení není možné z výsledků stanovení počtů kolonií jakékoli zdravotní riziko implikovat. Jedná se o všudypřítomné bakterie, mezi kterými člověk žije a denně jich např. potravou přijímá do organismu vysoká, těžko představitelná kvanta; každopádně jsou tyto počty o několik řádů vyšší, než může být maximální příjem z pitné vody a tato expozice

nevede k žádným nepříznivým zdravotním účinkům. Pro některé druhy těchto bakterií byla díky pokusům na zvířatech i lidských dobrovolnících stanovena orální infekční dávka, kterou však nelze prakticky dosáhnout při konzumaci pitné vody: $10^8 - 10^9$ KTJ (*Pseudomonas aeruginosa*); více než 10^{10} KTJ (*Aeromonas hydrophilla*); $10^4 - 10^7$ KTJ (*Mycobacterium avium*); $10^6 - 10^9$ KTJ (*Xanthomonas maltophilia*).

Zdravotní riziko může být spojeno s některými specifickými druhy těchto bakterií, které řadíme k tzv. oportunním (či podmíněným) patogenům. Tento výraz znamená, že pro zdravého člověka nepředstavují žádné riziko, ale pro jedince s oslabeným organismem mohou za určitých okolností riziko představovat. K oportunním patogenům řadíme např. následující druhy a rody: *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Aeromonas* spp., *Klebsiella* spp., atypická mykobakteria, *Legionella* spp. Rizikový prítom není vstup těchto bakterií do zažívacího traktu, ale buď do traktu dýchacího nebo přímý vstup do tkání otevřenými ranami či zavedenými katetry (u pacientů) apod. Podmínkou rozvinutí infekce je oslabená imunita jedince, proto jsou oportunní patogeny předmětem zájmu především tam, kde jsou soustředěni tito lidé (příslušná oddělení nemocnic) a kde je zapotřebí přijímat specifická opatření k prevenci těchto (i jiných) infekcí.

Pokud jsou některé oportunně patogenní mikroorganismy považovány za nutný předmět kontroly ve vodě (např. pseudomonády, legionely, aeromonády nebo atypická mykobakteria), stanovují se přímo a specificky a rozhodně se na jejich přítomnost neusuzuje ze stanovení počtů kolonií, které je v řadě případů nezachytí ani nespecificky (např. mykobakteria rostou velmi pomalu a nelze je vykultivovat během několika málo dní).

Pomnožování heterotrofních bakterií ve vodě a v distribuční síti ovlivňuje řada faktorů: počet těchto bakterií ve vodě na výtoky z úpravny vody, doba zdržení vody v síti a s ní související faktory jako teplota vody (teplota nad $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ podporuje růst většiny ve vodě přítomných heterotrofních bakterií), rychlost proudění vody či zbytková koncentrace a druh dezinfekčního prostředku, přítomnost biofilmu či korozních produktů na stěnách potrubí a sedimentu na dně potrubí, kvalita materiálu rozvodné sítě a především tzv. stabilita vody (přítomnost nutrietů).