

# JAKÉ JSOU MOŽNÉ DOPADY VZORKOVÁNÍ PITNÉ VODY DLE NOVÉ LEGISLATIVY NA NÁLEZY ORGANOTROFNÍCH BAKTERIÍ?

Dana Baudišová, Petr Pumann, Jaroslav Šašek,  
Alena Dvořáková, Milana Kuklíková



# Novela vyhlášky č. 252/2004 Sb.

## Dříve

- Nebyly přesně specifikovány požadavky pro odběr na kohoutku spotřebitele (pouze odkaz na normy, v jejichž výčtu nebyla přímo uvedena ČSN EN ISO 19458)
- Odběr pro účely běžného monitoringu většinou probíhal po odtočení pitné vody do konstantní teploty

## Nyní

- v § 7 odst. 2 odkazuje na tabulku 1 v ČSN EN ISO 19458 a to podle účelu vzorkování „b“ z kohoutku, jedná-li se o odběr u spotřebitele:

**Odstranit všechna připojená zařízení,**

**desinfikovat a neproplachovat resp. proplachovat minimálně, aby se odstranil vliv desinfekčního činidla**

# Co to může v praxi znamenat?

Je nutné zodpovědět si otázky:

- Co to je vliv činidla?
- Co je to vliv teploty?



*(Pozn.: Každý by si měl tento proces validovat?)*

Můžeme se obávat změny výsledků?

# Metodika



- V období 29. 11. – 11. 12. 2018 bylo provedeno celkem 11 sérií odběrů pitné vody v různých typech budov („veřejné instituce“, panelové domy, rodinný dům). Všechny objekty se nacházejí na území hl. m. Prahy, tj. jsou zásobované vodou dodávanou podnikem PVK a.s. Termínem „veřejné instituce“ se myslí budovy, které slouží jako úřady či laboratoře, a lze u nich očekávat nižší spotřebu a jiný režim odtáčení, než u budov sloužících k obytným účelům.
- V každém z 11 sérií odběrů bylo odebráno 5 vzorků (tj. celkem 55 vzorků) podle předem naplánovaného schématu, který vždy zahrnoval první podíl (tj. bez jakéhokoli odtočení), dále 2. a 3. podíl po 2 a 4 litrech odtáčení, 4. podíl po 6 až 10 litrech odtáčení (cca 2 minuty) a po dosažení stabilní teploty odtáčené vody (15 až 60 litrů). **Během odběrů byl zaznamenáván odtáčený objem, teplota vody a čas.**
- Dále byly testovány různé způsoby desinfekce (bez desinfekce, využití často používaného přípravku DESPREJ, ponoření kohoutku do 70% ethylalkoholu). Pokud byla do odběru zařazena desinfekce, byla provedena po odtočení „prvního podílu“. Po desinfekci následovala pauza 30 s (dle návodu výrobce) a dále se pokračovalo v odběrech.

# Stanoveny byly ukazatele:

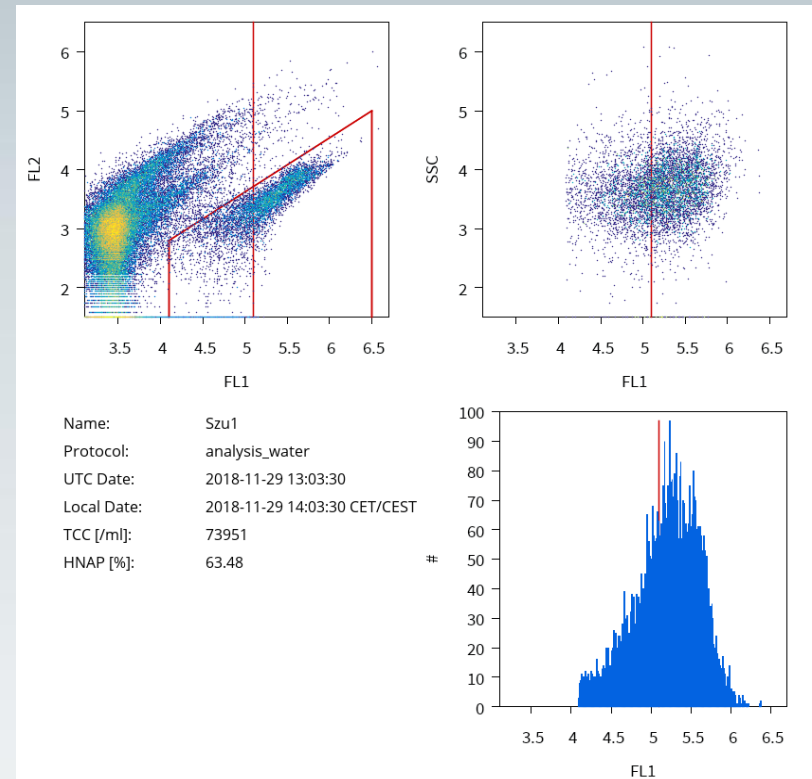
- volných chlór (Sigrist Color nebo Hach)
- zákal (Hach)
- celkový organický uhlík (Liqui TOC Elementar)
- počty kolonií při 22 °C a 36 °C dle ČSN EN ISO 6222
- (= *organotrofní bakterie*)
- celkový počet bakterií pomocí automatického průtokového cytometru SIGRIST BactoSense TCC, který v České republice distribuuje firma Technoprocur CZ

*Pro další práce (hodnocení využití metody průtokové cytometrie v mikrobiologii vody) bylo měřeno ATP a vzorky byly fixovány na stanovení celkového počtu bakterií fluorescenční mikroskopií (DAPI)*

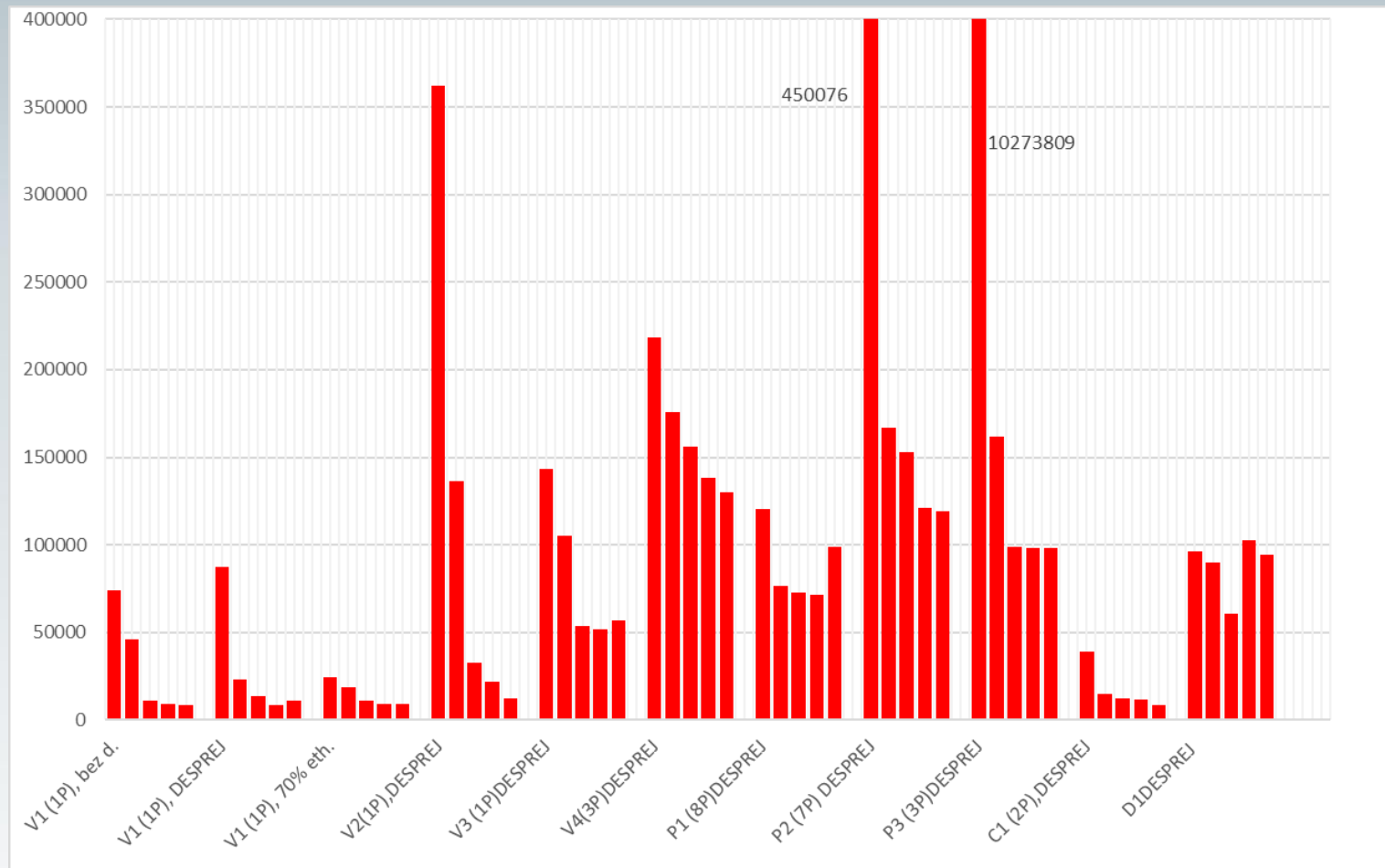


# Metoda průtokové cytometrie

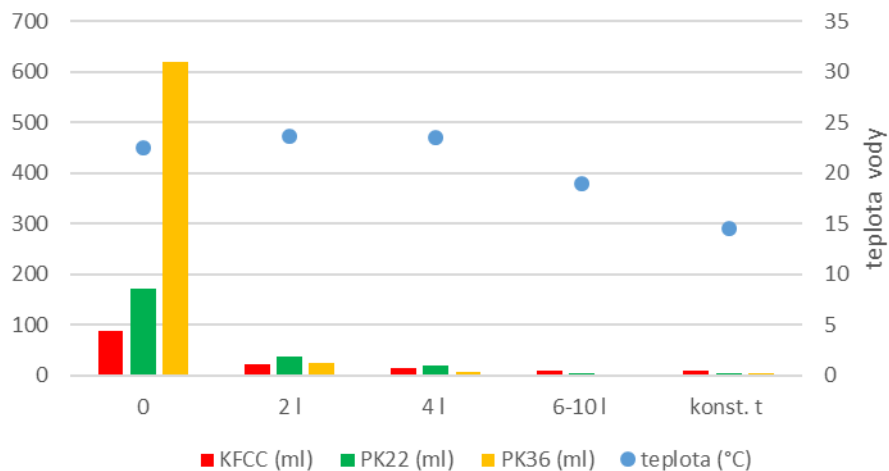
- Byl použit automatický průtokový cytometr SIGRIST BactoSense TCC (Technoprocur CZ)
- Bakterie jsou nabarveny fluorescenčním barvivem SYBRgreen I, které proniká do buněk a váže se na dvouřetězcovou DNA.
- Fluorescence je analyzována při dvou vlnových délkách (525 – 545 nm a 670 – 715 nm).
- Získané výsledky jsou uvedeny TCC, což představuje celkový počet buněk na 1 ml, další údaj % HNAP ukazuje podíl buněk s vysokým obsahem DNA.
- *Mez stanovitelnosti této metody se pohybuje okolo 10 000 buněk /ml, opakovatelnost metody byla stanovena jako 25 %*



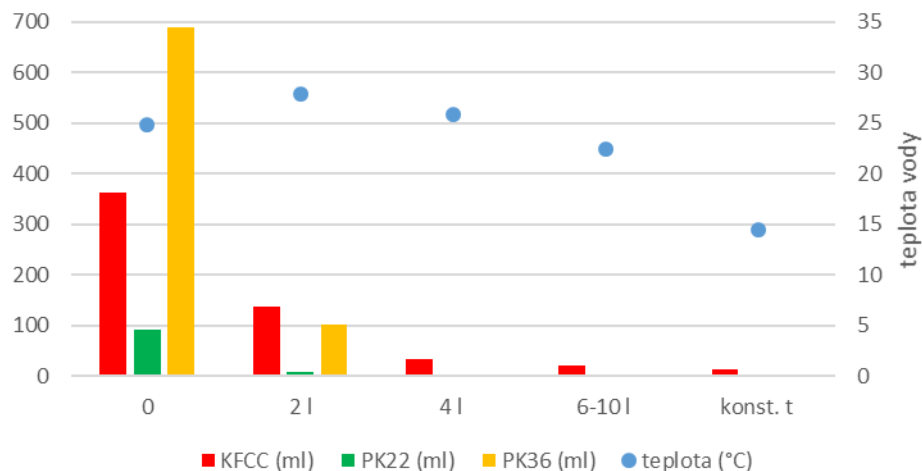
# Výsledky celkového počtu bakterií (n/ml) v jednotlivých vzorcích



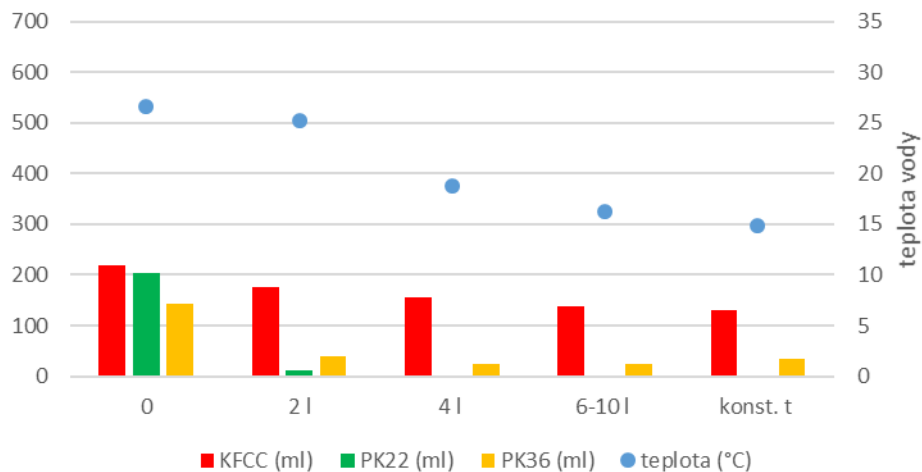
Veřejná budova č. 1, 1. patro



Veřejná budova č. 2, 1. patro



Veřejná instituce č. 4, 3. patro

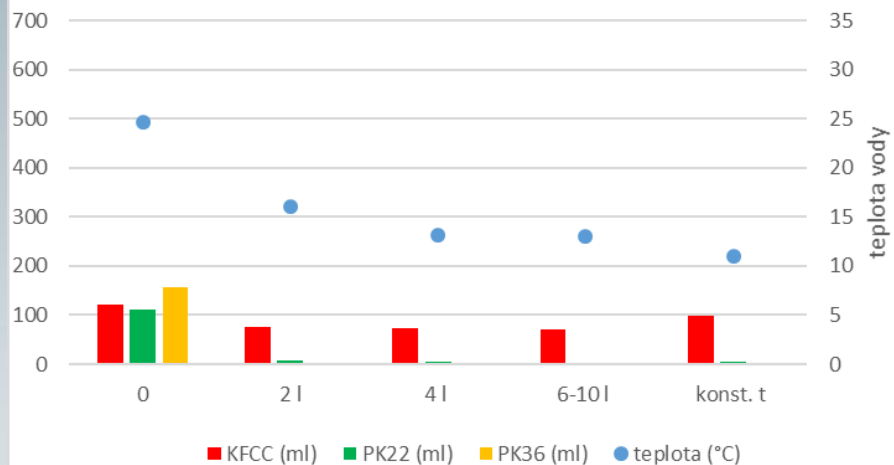


KFCC = tisíce počtů bakterií, stanovených metodou FC

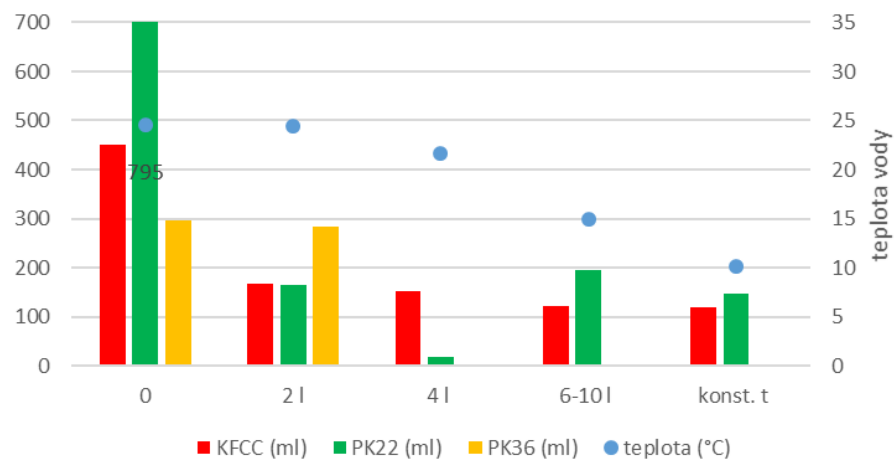




Panelový dům č. 1, 8. patro

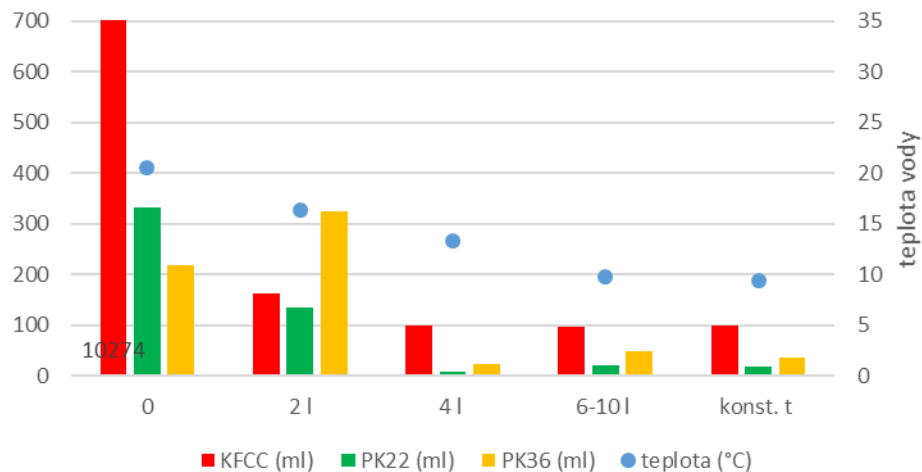


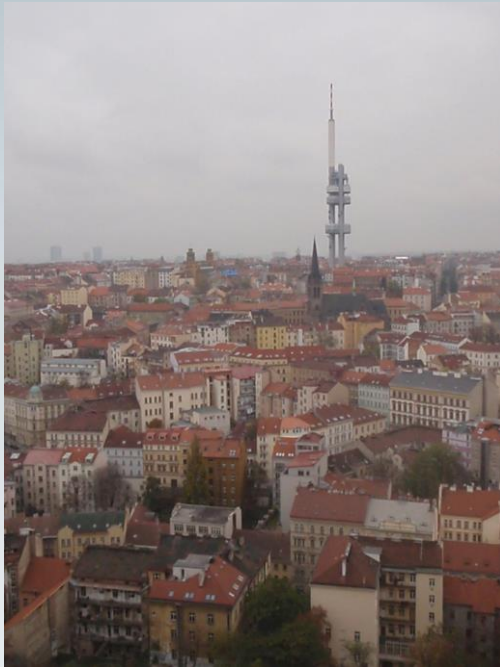
Panelový dům č. 2, 7. patro



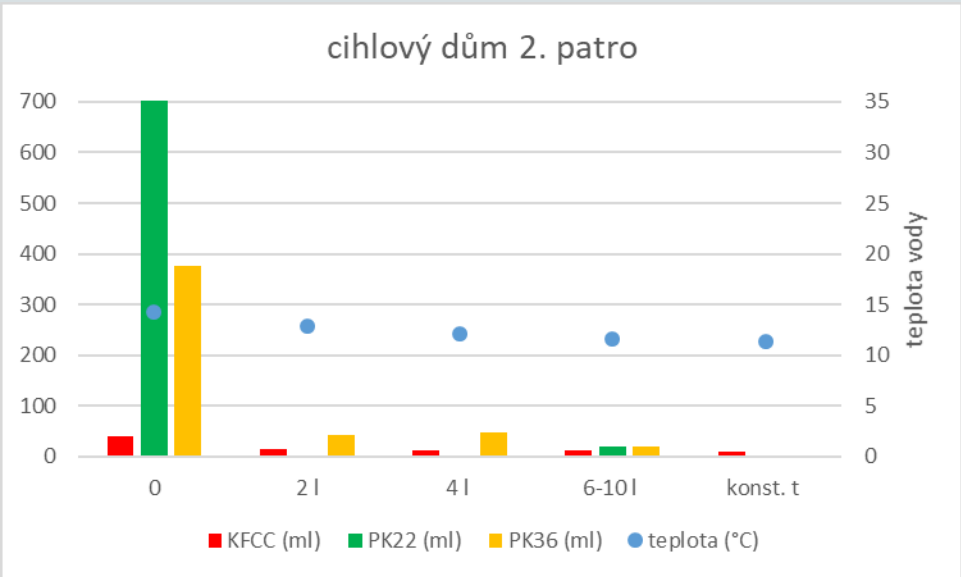
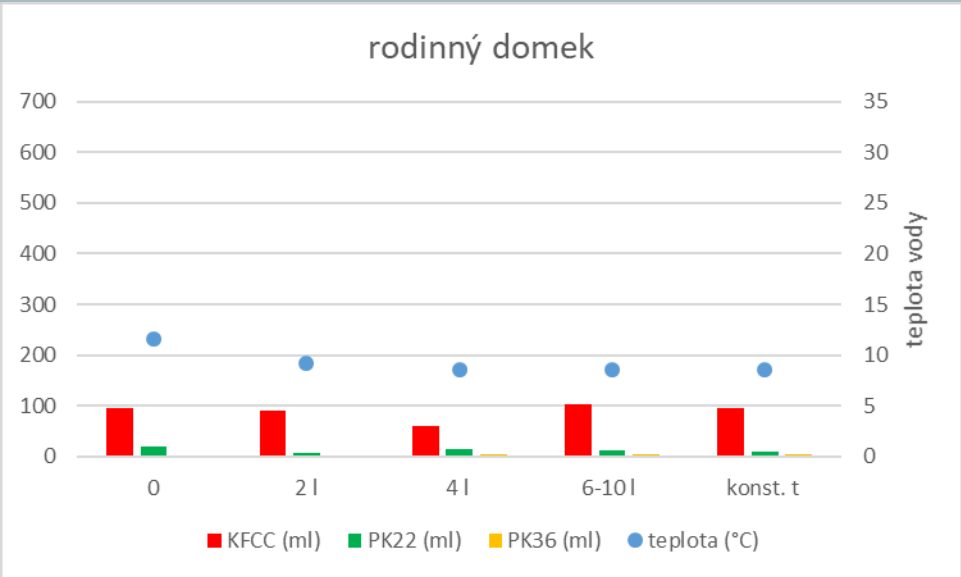
KFCC = tisíce počtů bakterií, stanovených metodou FC

Panelový dům č. 3, 3. patro





KFCC = tisíce počtů bakterií, stanovených metodou FC



# Výsledky – další a souhrn

- V odebraných vzorcích bylo zjištěno jen **málo volného chlóru**, v převážné většině se jednalo o pouhé stopy, nebo o hodnoty do 0,1 mg/l.
- Přestože obě skupiny bakterií (celkové počty vers. kultivovatelné bakterie) vykazovaly stejné trendy, **statisticky významná korelace nebyla zaznamenána**.
- **Teplotní režim se výrazně lišil** v různých odběrových lokalitách. Nejnižší teploty vody (odběry byly prováděny v prosinci 2018) byly zjištěny jak v cihlovém domě (první podíl 14,2 °C do ustálení teploty 11,4 °C bylo nutné odtočit 15 litrů), nebo v rodinném domku (první podíl 11,6 °C do ustálení teploty 8,5 °C bylo nutné odtočit 16 litrů). Naopak ve veřejných institucích se teploty v prvních podílech pohybovaly okolo 25°C, a do ustálení teploty bylo nutné odtočit cca 40 litrů vody. U panelových domů zásadně ovlivnilo, byla-li vzorkovaná stoupačka napojena na WC (s velkou spotřebou vody) či nikoliv.
- **Nebyly zjištěny ani významné rozdíly při různém způsobu desinfekce** (bez desinfekce, DESPREJ, ponoření kohoutku do 70% ethylalkoholu).
- **Hodnoty zákalu byly nejvyšší v prvních, případně druhých odebraných podílech**.
- **Pokud jde o celkový organický uhlík, tak k významnějšímu zvýšení jeho obsahu došlo pouze v několika případech a to jen ve druhém odebraném podílu (odtočení 2 litrů)**. V dalších odebraných vzorcích již zvýšené hodnoty celkového organického uhlíku byly neprůkazné.

# Závěry

- Významné zvýšení počtu bakterií kultivovatelných mikroorganismů) bylo zaznamenáno především v „prvním podílu“ odtáčené vody, tudíž se jednalo o jejich pomnožení především během stagnace ve vodovodní baterii. Po odtočení dvou litru byly již bakteriální počty nižší a po odtočení 4 a více litrů se počet bakterií ustálil.
- Možný vliv desinfekčního činidla na vzorek vody závisí především na technice provádění desinfekce kohoutku (intenzita, razance a prostorové dispozice), která však není v technických normách specifikována.
- V řadě odběrových míst se zdá být výrazně větší nebezpečí ovlivnění vzorku, odebraného pouze po krátkém proplachu, teplotou, než dezinfekčním činidlem.

# Děkujeme za pozornost



## Poděkování:

Vznik příspěvku byl podpořen v rámci MZ ČR - RVO (Státní zdravotní ústav - SZÚ, IČ 75010330).