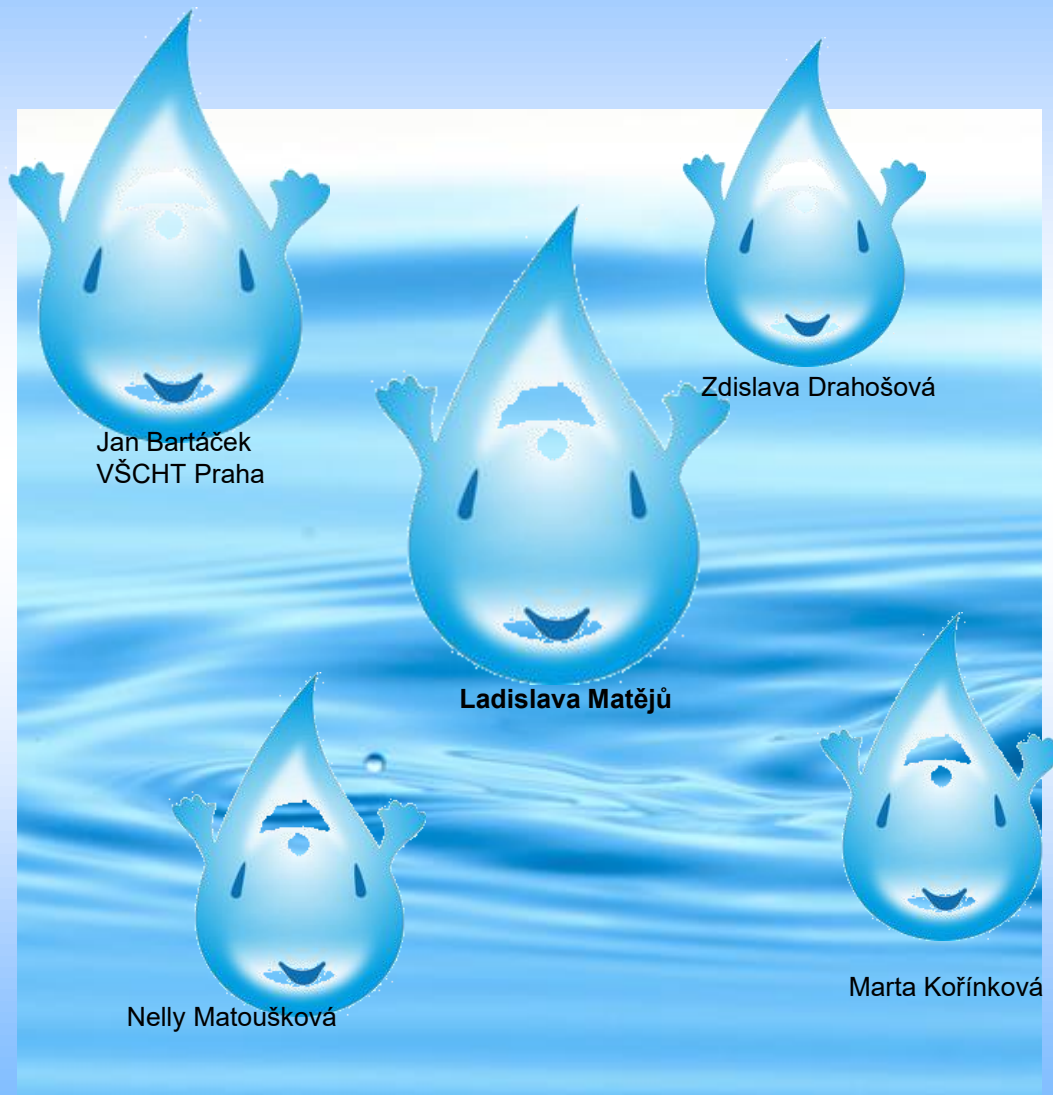


# POTŘEBUJEME PRÁVNÍ ÚPRAVU PRO VYUŽITÍ ŠEDÝCH VOD



***Státní  
zdravotní ústav  
Šrobárova 48,  
Praha 10***

*ladislava.mateju@szu.cz*

# Definice a využití šedých vod

Šedá voda (GW) - voda z umyvadel, prádelen, koupelen (sprchy a umyvadla), a myčky nádobí kromě odpadních vod z toalet, pisoárů, bidetů, kuchyňských dřezů a myčky nádobí

někdy jen voda z koupelen (sprch nebo umyvadel)

## Uvažované možnosti využití

zalévání zahrad, mytí aut, splachování toalet a praní prádla ruční i v pračce  
mytí podlah

zavlažování pro městskou a rekreační zeleň včetně zelených střech

zavlažování golfových hřišť

kropení a mytí ulic

zavlažování zahrad, zavlažování pro zemědělství a v zahradnictví

protipožární a hasicí systémy

průmyslové využití, včetně chladicí vody

využití recyklované šedé vody ke zvýšení zásob pitné vody

řízené doplňování zvodnělé vrstvy

okrasné prvky zahrad a parků (fontány a vodotrysky)

sprchování ?????

# Realizace využití šedých vod v ČR

V ČR již existují desítky objektů, které využívají vyčištěné šedé vody -

- rodinné domy - zřejmě nejvíce realizací
- obytné domy - Skanska Reality. a.s. v Praze (4 domy, 173 bytů), bytové domy nehlášené
- hotely – 3 hotely
- nákupní centra – 1
- školská zařízení – Školské zařízení pro environmentální vzdělávání
- administrativní budovy

Využití pro splachování toalet, přebytek pro zavlažování pozemků

Povinnost kontroly kvality upravené vody nemají všichni provozovatelé

# Legislativa pro nakládání s šedými vodami

Požadavky na kvalitu pro opětovné použití šedých vod jsou k dispozici jako předpisy a pokyny v řadě zemí (včetně limitů). Závisí na účelu opětovného použití, na původu šedých vod a na možnosti kontaktu člověka s recyklovanou vodou.

**Austrálie** : National Guidelines for Water Recycling: (Phase1 a 2)  
Phase1 Managing Health and Environmental Risks (2006)

**Fáze 1** zavedla kompletní soubor pokynů pro řízení zdravotních a environmentálních rizik spojených s recyklovanou vodou (upravené splaškové a dešťové vody) a pokrývá použití recyklované šedé vody a upravené odpadní vody pro specifické účely, včetně:  
zalévání zahrad, mytí aut, splachování toalet a praní oblečení  
zavlažování pro městskou a rekreační zeleň  
zavlažování pro zemědělství a zahradnictví  
protipožární a hasicí systémy, průmyslové využití, včetně chladicí vody.

# Legislativa pro nakládání s šedými vodami

**Fáze 2** (moduly 1, 2 a 3) byla rozšířena o konkrétní aspekty pokynů pro fázi 1.

modul 1 rozšiřuje pokyny uvedené v pokynech fáze 1 o plánovaném využití recyklované vody (upravené splaškové a dešťové vody) ke zvýšení dodávek pitné vody.

Dokument se zaměřuje na zdroj vody, počáteční procesy čištění a míchání recyklované vody se zdroji pitné vody.

moduly 2 a 3 zahrnují využití recyklované vody ke zvýšení zásob pitné vody.

## **Australian Guidelines for Water Recycling**

### **Augmentation of Drinking Water Supplies (2008)**

Publikace zahrnuje diskusi o léčivech, výrobcích osobní hygieny a sloučeninách s potenciálními činnostmi narušujícími endokrinní systém ve větší míře než v australských pokynech pro pitnou vodu (NHMRC – NRMCC 2004) nebo ve fázi 1a 2 pokynů pro recyklaci vody. Zvýšená diskuse o těchto potenciálních znečišťujících látkách odráží zvýšené obavy, když se recyklovaná voda používá ke zvýšení zásob pitné vody.

# Legislativa pro nakládání s šedými vodami

## **BS 8525-1: 2010 Greywater systems. Code of practice ( Kodex pro praxi)**

Systemy šedé vody. Norma je alternativou k veřejným rozvodům nebo k zásobování pitnou vodou. Obsahuje pokyny pro spolehlivé systémy instalace zařízení na použití šedých vod pro okrasné, zahradní a trávnickové zavlažování, splachování toalety

## **BS 8525-2: 2011 Greywater systems. Domestic greywater treatment equipment. Requirements and test methods**

Tato druhá část BS 8525 specifikuje požadavky a poskytuje zkušební metody pro balená nebo na místě sestavená zařízení na úpravu šedé vody v domácnostech. Vztahuje se na zařízení pro úpravu, kde jsou všechny součásti z výroby jako prefabrikáty nebo se mají na místě smontovat jedním výrobcem a testovat jako jeden celek.

## **BS 8595:2013 Code of practice for the selection of water reuse systéme**

uvádí doporučení, jak zvolit systémy pro opětovné použití vody. Pokrývá systémy pro sběr dešťové vody a opětovné použití šedé vody. Tato voda se používá pro nejrůznější použití, jiné, než pro pitnou vodu, jako je zalévání zahrad, prádelna a splachovací toalety

## **BS EN 16941-2. On-site non-potable water systems. Part 2. Systems for the use of treated greywater**

Převzatá norma EN 16941-2

# Legislativa pro nakládání s šedými vodami

## **WHO :Doporučení pro bezpečné využití odpadních vod, exkrementů a šedých vod (WHO, 2006).**

poprvé publikováno v roce 1973; druhá verze byla vydána v roce 1989 a třetí verze v roce 2006. V roce 2014 byl zahájen proces revize pokynů WHO s cílem vydat revidovanou verzi s technickými dokumenty a dokumenty orientovanými na implementaci. Kromě toho plánovalo WHO rozšíření specifických pokynů pro opětovné použití vody pro výrobu pitné vody.

## **WHO: Potable reuse: Guidance for producing safe drinking-water (WHO 2017)**

pokyny zahrnují případové studie a zkušenosti, kdy přečištěné odpadní vody se využily jako jeden ze zdrojů pitné vody, obsahuje pokyny pro mikrobiologické a chemické parametry, doporučení a způsob monitoringu pro jednotlivé typy úprav a technologie.

**EN 16941 - 2** On-site non-potable water systems – Part 2: Systems for the use of treated greywater (2021)

# Legislativa pro nakládání s šedými vodami

V ČR neexistují legislativní předpis pro nakládání a využití recyklovaných šedých vod.

Zákonem č. 544/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony došlo k úpravě zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a do zákona byla zapracována definice „užitkové vody“ a jejích možných využití (§ 3, nový odst. (7)):

*„Užitkovou vodou se rozumí srážková nebo šedá voda, která je upravena a hygienicky zabezpečena. Šedou vodou se rozumí odpadní voda z umyvadel, sprch a van. Užitkovou vodu lze využít pro splachování toalet a pisoárů, praní, úklid, mytí vozidel, závlahu, vodní prvky nebo kropení komunikací. Prováděcí právní předpis určí vyžadovanou míru úpravy a hygienického zabezpečení a způsob jeho prokázání.“*

*Účinnost změny je odložena a změna platí až od 1. 2. 2022, do kdy by měl být připraven prováděcí předpis definující požadavky na kvalitu užitkové vody.*



# Legislativa pro nakládání s šedými vodami

§77 stanovuje orgán ochrany veřejného zdraví dotčeným správním úřadem při rozhodování ve věcech upravených zvláštními právními předpisy (zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákon o vodách, zákon o posuzování vlivů na životní prostředí či zákon o integrované prevenci, které se dotýkají zájmů chráněných orgánem ochrany veřejného zdraví podle tohoto zákona a zvláštních právních předpisů včetně hodnocení a řízení zdravotních rizik. **Orgán ochrany veřejného zdraví vydává v těchto věcech stanovisko. Stanovisko není rozhodnutím vydaným ve správním řízení. Závazná stanoviska dotčených orgánů uplatňovaná v rámci postupu podle stavebního řádu bývají často vázána na splnění podmínek.**

**§82 umožňuje Krajské hygienické stanici (KHS) provádět hodnocení a řízení zdravotních rizik z hlediska prevence negativního ovlivnění zdravotního stavu obyvatelstva a podílet se na monitorování vztahů zdravotního stavu obyvatelstva a faktorů životního prostředí a životních a pracovních podmínek; iniciovat a podílet se na tvorbě, řízení a kontrole programů ochrany a podpory veřejného zdraví včetně prevence nemocí a zdravotních rizik.**

**Z tohoto pohledu, může orgán veřejného zdraví povolit či zakázat užívání šedých vod ve veřejných budovách a bytových domech, pokud bude přesvědčen, že využívání šedé vody představuje zdravotní riziko.**

**V návaznosti na to, může stanovit a provádět monitoring kvalitativních parametrů využívaných šedých vod.**

# Limity pro mikrobiologické parametry v recyklovaných šedých vodách pro splachování toalet

**Vyhláška 252/2004 Sb.,  
kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody**

2. Limit jako mezní hodnota platí pro zdravotnická a ubytovací 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, anestezioreuscitační, dialyzační, onkologie, hematoonkologie, 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.

**Nejvyšší mezní hodnoty (NMH)** jsou hodnoty zdravotně závažných ukazatelů jakosti pitné vody, v důsledku jejichž překročení je vyloučeno použití vody jako pitné, neurčí-li orgán ochrany veřejného zdraví jinak. **Mezní hodnoty (MH)** jsou hodnoty organoleptických ukazatelů jakosti pitné vody, jejich přirozených součástí nebo provozních parametrů, které nejsou stanoveny z hlediska zdravotního, ale z hlediska senzorického nebo provozně-technického. Jejich překročení obvykle nepředstavuje akutní zdravotní riziko.

| Parametr                        | parametry stanovené KHS | EN 16941-2 | vyhl.č. 252/2004 Sb. |
|---------------------------------|-------------------------|------------|----------------------|
| <i>E.coli</i> KTJ/100ml         | 0                       | 150        | 0*                   |
| inst. enterokoky KTJ/100ml      | 0                       | 100        | -                    |
| <i>Legionella sp.</i> KTJ/100ml | 100                     | -          | 100**,2              |
|                                 |                         |            | 0*,3                 |
| koliformní bakterie KTJ/100ml   | 3                       | 1000       | -                    |
| CP při 22°C KTJ/100ml           | 1000                    | -          | -                    |
| CP při 36°C KTJ/100ml           | 200                     | -          | 200**                |
| <i>Ps. aeruginosa</i> KTJ/100ml | -                       | -          | 0**                  |
| Atyp. Mykobakteria KTJ/100ml    |                         |            | 100**,4              |
| zbytkový chlór mg/l             | 0,2 – 0,3               | < 2,0      | 1                    |
| zbytkový bróm mg/l              | -                       | < 2,0      | -                    |

\*NMH    \*\*MH

## Limity pro mikrobiologické parametry v recyklovaných šedých vodách (prEN 16941-2 resp EN)

| parametr<br>KTJ/100ml              | tlakové mytí, omývání<br>postřikem,<br>zavlažování postřikem<br>a mytí aut, ruční praní<br>prádla | aplikace ne postřikem |                          |                         |
|------------------------------------|---|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
|                                    |   | splachování<br>WC     | zavlažování<br>zahrad*** | praní prádla-<br>pračky |
| <i>E.coli</i>                      | negativní nález   | 250                   | 250                      | 250                     |
| Intest. enterokoky                 | negativní nález   | 100                   | 100                      | 100                     |
| <i>Legionella<br/>pneumophila*</i> | 10  | -                     | -                        | -                       |
| koliformní bakterie**              | 10  | 1000                  | 1000                     | 1000                    |

\* vždy, kdy existuje zdravotní riziko

\*\* koliform. bakterie jsou indikátorovým organismem pro kontrolu účinnosti úpravy šedých vod

\*\*\*pokud byla voda použita k zavlažování produktů ke spotřebě (stravování), musí být poskytnuty spotřebiteli informace o úpravě plodin (vaření, loupání, důkladné umytí v pitné vodě apod.)

# Analýza rizik

V rámci řešení projektu byl Státním zdravotním ústavem a PVK a.s vypracován návrh postupu analýzy rizik a metody kvantitativního stanovení mikrobiálního rizika (QMRA) pro 3, v projektu navrhované a odzkoušené, technologie. Kvantitativní analýza rizik byla vypracována na základě reálných hodnot mikrobiologických parametrů zjištěných během provozování jednotlivých technologií pro různé možnosti použití upravené vody.

**Technologie A-** Membránová čistírna šedých vod s UV lampou pro dezinfekci upravené šedé vody v objektu zařízení pro environmentální vzdělávání. Akumulační nádrž na šedou vodu, mechanické předčištění, membránový reaktor, akumulční nádrž na vyčištěnou vodu, UV lampa. Šedé vody přiváděné na čistírnu pocházejí z jedné sprchy a několika umyvadel. Ostatní zařízení jsou napojené přímo na veřejnou kanalizaci. Umyvadla jsou využívána zaměstnanci a nedochází k výkyvům v množství natékajících vod. Produkce odpadní vody ze sprchy je kolísavá a nelze ji přesně určit. Největší produkce vod byla v létě při pořádání příměstských táborů.

**Technologie B** - Membránová čistírna šedých vod pro 30 EO (bytový dům s 32 obyvateli, akumulční nádrž na šedou vodu, mechanické předčištění, membránový reaktor, akumulční nádrž na vyčištěnou vodu, UV lampa). Kromě šedé vody může být zdrojem recyklované vody také voda dešťová, která je vně objektu zachytávána do 4 000 l nádrže

# Analýza rizik

**Technologie C** Přečištění odpadních vod v lokalitě „C“ bylo realizováno jako vertikální biofiltr v technické místnosti rodinného domku s 5 stálými obyvateli.

Zařízení sestává z:

- 1) nátokové části, kam je přiváděna odpadní šedá voda z jedné koupelny (cca 100 – 150 l/d) a akumulární nádrže pro šedou vodu o objemu 90,8 l,
- 2) filtrační části, kam je přiváděna šedá voda z akumulární nádrže. Hlavní částí je vertikální biofiltr, ve kterém dochází k samotnému čištění. Aktivní filtrační výška filtru je cca 1 000 mm, objem biofiltru 152 l,
- 3) akumulární části, kterou je spodní část biofiltru, kde je utvořen akumulární prostor pro přečištěnou vodu. Akumulace pro přečištěnou vodu má objem cca 25 l.

Toto uspořádání bylo doplněno recyklem, kdy se přečištěná voda vrací do biofiltru a na výstupu je upravena dezinfekcí NaClO (SAVO).

# Analýza rizik

K porovnání dopadů na zdraví způsobených expozicemi různými kontaminanty s rozdílnými zdravotními následky byla zvolena kvantifikace přes ztracenou délku života v důsledku nemoci,

(z anglického „disability-adjusted life years“, zkráceně DALY),

jako přijatelné mikrobiální riziko je brána hodnota DALY menší než  $10^{-6}$  na osobu na rok .

DALY vychází

- z expozičních předpokladů (expoziční cesta, frekvence a dávka)
- z reálné koncentrace patogenních mikroorganismů (90% percentil z hodnot stanovených v průběhu testování technologie)
- průměrné infekční dávky\*
- modelové rovnice popisující pravděpodobnost infekce včetně parametrů specifických pro daný mikroorganismus\*
- parametr závažnosti způsobeného onemocnění („disability weight“)\*
- výpočty byly provedeny pro nejhorší možné expoziční scénáře v případě *Escherichia coli* a *Legionella pneumophila* byly brány všechny stanovené bakterie jako patogenní

\* dohledáno v dostupné literatuře.

# Technologie A

## Nátok- neupravená šedá voda

| Nátok       | <i>Escherichia coli (100% patogenních)</i> |                    |           |         | <i>Escherichia coli (3% patogenních)</i> |                    |           |         | <i>Intestinální enterokoky</i> |                    |           |         |
|-------------|--|--------------------|-----------|---------|--|--------------------|-----------|---------|--------------------------------|--------------------|-----------|---------|
|             | splachování WC                             | závlaha rozstřikem | mytí auta | pračka  | splachování WC                           | závlaha rozstřikem | mytí auta | pračka  | splachování WC                 | závlaha rozstřikem | mytí auta | pračka  |
| trvale      | 1,8E-01                                    | 1,6E-01            | 2,6E-01   | 8,8E-02 | 9,6E-03                                  | 7,9E-03            | 8,3E-02   | 3,2E-03 | 1,0E-01                        | 1,0E-01            | 1,0E-01   | 1,0E-01 |
| 30 dní      | 2,5E-02                                    | 7,3E-02            | 9,8E-02   | 8,7E-03 | 8,0E-04                                  | 2,6E-03            | 8,3E-03   | 2,7E-04 | 5,6E-02                        | 9,2E-02            | 1,0E-01   | 2,4E-02 |
| 3 dny       | 2,6E-03                                    | 8,4E-03            | 4,5E+05   | 8,8E-04 | 8,0E-05                                  | 2,7E-04            | 3,4E+04   | 2,7E-05 | 7,7E-03                        | 2,0E-02            | 4,4E-02   | 2,6E-03 |
| jednorázově | 2,4E+03                                    | 2,3E+04            | 4,5E+05   | 2,4E+03 | 7,3E+01                                  | 7,3E+02            | 3,4E+04   | 7,3E+01 | 8,9E-04                        | 7,1E-03            | 4,4E-02   | 8,9E-04 |

## Odtok – upravená šedá voda

| Odtok       | <i>Escherichia coli (100% patogenních)</i> |                    |           |         | <i>Escherichia coli (3% patogenních)</i> |                    |           |         | <i>Intestinální enterokoky</i> |                    |           |         |
|-------------|--|--------------------|-----------|---------|--|--------------------|-----------|---------|--------------------------------|--------------------|-----------|---------|
|             | splachování WC                             | závlaha rozstřikem | mytí auta | pračka  | splachování WC                           | závlaha rozstřikem | mytí auta | pračka  | splachování WC                 | závlaha rozstřikem | mytí auta | pračka  |
| trvale      | 1,6E-04                                    | 1,3E-04            | 1,7E-03   | 5,2E-05 | 4,7E-06                                  | 3,9E-06            | 5,2E-05   | 1,6E-06 | 2,0E-04                        | 1,6E-04            | 2,1E-03   | 6,6E-05 |
| 30 dní      | 1,3E-05                                    | 4,3E-05            | 1,4E-04   | 4,3E-06 | 3,9E-07                                  | 1,3E-06            | 4,3E-06   | 1,3E-07 | 1,6E-05                        | 5,4E-05            | 2,7E-03   | 5,4E-06 |
| 3 dny       | 1,3E-06                                    | 4,3E-06            | 7,2E-05   | 4,3E-07 | 3,9E-08                                  | 1,3E-07            | 2,2E-06   | 1,3E-08 | 1,6E-06                        | 5,4E-06            | 9,0E-05   | 5,4E-07 |
| jednorázově | 1,4E-07                                    | 1,4E-06            | 7,2E-05   | 1,4E-07 | 4,3E-09                                  | 4,3E-08            | 2,2E-06   | 4,3E-09 | 1,8E-07                        | 1,8E-06            | 9,0E-05   | 1,8E-07 |

# Technologie B

## Nátok- neupravená šedá voda

| Nátok       | <i>Escherichia coli</i> (100% patogenních) |                    |           |         | <i>Escherichia coli</i> (3% patogenních) |                    |           |         | Intestinální enterokoky |                    |           |         |
|-------------|--|--------------------|-----------|---------|--|--------------------|-----------|---------|-------------------------|--------------------|-----------|---------|
|             | splachování WC                             | závlaha rozstřikem | mytí auta | pračka  | splachování WC                           | závlaha rozstřikem | mytí auta | pračka  | splachování WC          | závlaha rozstřikem | mytí auta | pračka  |
| trvale      | 2,6E-01                                    | 2,6E-01            | 2,6E-01   | 2,6E-01 | 1,0E-01                                  | 8,6E-02            | 2,5E-01   | 4,0E-02 | 4,7E-02                 | 4,0E-02            | 1,0E-01   | 1,9E-02 |
| 30 dní      | 1,9E-01                                    | 2,5E-01            | 1,8E-01   | 9,1E-02 | 1,0E-02                                  | 3,3E-02            | 6,3E-02   | 3,5E-03 | 5,0E-03                 | 1,6E-02            | 2,9E-02   | 1,7E-03 |
| 3 dny       | 3,2E-02                                    | 7,0E-02            | 1,2E-01   | 1,1E-02 | 1,1E-03                                  | 3,5E-03            | 3,4E-02   | 3,5E-04 | 5,1E-04                 | 1,7E-03            | 1,5E-02   | 1,7E-04 |
| jednorázově | 3,7E-03                                    | 2,6E-02            | 1,2E-01   | 3,7E-03 | 1,2E-04                                  | 1,2E-03            | 3,4E-02   | 1,2E-04 | 5,7E-05                 | 5,6E-04            | 1,5E-02   | 5,7E-05 |

## Odtok – upravená šedá voda

| Odtok za UV | <i>Escherichia coli</i> (100%) |                    |           |         | <i>Escherichia coli</i> (3%) |                    |           |         | Intestinální enterokoky |                    |           |         |
|-------------|--------------------------------|--------------------|-----------|---------|------------------------------|--------------------|-----------|---------|-------------------------|--------------------|-----------|---------|
|             | splachování WC                 | závlaha rozstřikem | mytí auta | pračka  | splachování WC               | závlaha rozstřikem | mytí auta | pračka  | splachování WC          | závlaha rozstřikem | mytí auta | pračka  |
| trvale      | 1,7E-05                        | 1,4E-05            | 1,9E-04   | 5,7E-06 | 5,1E-07                      | 4,2E-07            | 5,6E-06   | 1,7E-07 | 7,7E-05                 | 6,3E-05            | 8,4E-04   | 2,6E-05 |
| 30 dní      | 1,4E-06                        | 4,7E-06            | 1,6E-05   | 4,7E-07 | 4,2E-08                      | 1,4E-07            | 4,7E-07   | 1,4E-08 | 6,3E-06                 | 2,1E-05            | 7,0E-05   | 2,1E-06 |
| 3 dny       | 1,4E-07                        | 4,7E-07            | 7,8E-06   | 4,7E-08 | 4,2E-09                      | 1,4E-08            | 2,3E-07   | 1,4E-09 | 6,3E-07                 | 2,1E-06            | 1,9E-04   | 2,1E-07 |
| jednorázově | 1,6E-08                        | 1,6E-07            | 7,8E-06   | 1,6E-08 | 4,7E-10                      | 4,7E-09            | 2,3E-07   | 4,7E-10 | 7,0E-08                 | 7,0E-07            | 1,9E-04   | 7,0E-08 |



# Technologie C

| Nátok       | <i>Escherichia coli</i> (100% patogenních) |                    |           |         | <i>Escherichia coli</i> (3% patogenních) |                    |           |         | Intestinální enterokoky |                    |           |         |
|-------------|--|--------------------|-----------|---------|--|--------------------|-----------|---------|-------------------------|--------------------|-----------|---------|
|             | splachování WC                             | závlaha rozstříkem | mytí auta | pračka  | splachování WC                           | závlaha rozstříkem | mytí auta | pračka  | splachování WC          | závlaha rozstříkem | mytí auta | pračka  |
| trvale      | 3,5E-02                                    | 2,9E-02            | 1,9E-01   | 1,2E-02 | 1,1E-03                                  | 9,3E-04            | 1,2E-02   | 3,8E-04 | 5,2E-02                 | 4,5E-02            | 1,0E-01   | 2,2E-02 |
| 30 dní      | 3,1E-03                                    | 1,0E-02            | 2,7E-02   | 1,0E-03 | 9,3E-05                                  | 3,1E-04            | 1,0E-03   | 3,1E-05 | 5,8E-03                 | 1,8E-02            | 3,1E-02   | 2,0E-03 |
| 3 dny       | 3,1E-04                                    | 1,0E-03            | 1,1E+05   | 1,0E-04 | 9,3E-06                                  | 3,1E-05            | 4,2E+03   | 3,1E-06 | 5,9E-04                 | 1,9E-03            | 1,7E-02   | 2,0E-04 |
| jednorázově | 2,8E+02                                    | 2,8E+03            | 1,1E+05   | 2,8E+02 | 1,0E-06                                  | 8,5E+01            | 4,2E+03   | 1,0E-06 | 6,6E-05                 | 6,5E-04            | 1,7E-02   | 6,6E-05 |

Výsledky v KTJ/100 ml

| č. vzorku,0 | označení vzorku | <i>E. Coli</i> | TKB      | enterokoky |
|-------------|-----------------|----------------|----------|------------|
| 476         | výstup          | 30             | 2,79E+05 | 8,27E+02   |
| 524         | výstup          | <1             | 2,37E+06 | 5,27E+03   |
| 572         | výstup          | <1             | 1,53E+06 | 5,18E+03   |
| 646         | výstup          | <1             | 2,42E+05 | 2,00E+03   |
| 665         | výstup          | <1             | 1,48E+01 | <1         |
| 786         | výstup          | <1             | 1,62E+02 | 1,40E+01   |
| 842         | výstup          | <1             | 5,19E+01 | 1,00E+00   |
| 889         | výstup          | <1             | 1,73E+03 | 1,47E+02   |
| 901         | výstup          | 1              | 5,70E+01 | 5,10E+01   |
| 972         | výstup          | <1             | 9,00E+03 | 3,10E+01   |
| 989         | výstup          | <1             | 4,00E+03 | 4,00E+00   |
| 1042        | výstup          | 1              | 5,45E+04 | 4,54E+03   |
| 1094        | výstup          | 2,32E+03       | 5,80E+03 | 2,60E+02   |
| 1095        | dezinfekce      | <1             | <1       | <1         |
| 1116        | dezinfekce      | <1             | <1       | <1         |
| 1164        | dezinfekce      | <1             | <1       | <1         |

Odtok - DALY nepočítáno

# Přítomnost legionel

Splachování toalet

Technologie A

| datum      | číslo /název vzorku | Celkový počet legionel KTJ/ml | identifikace/ serologie:       |
|------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 17.10.2018 | 1 - přítok          | 20                            | <i>L. pneumophila</i> sg. 2-14 |
|            | 2 - odtok           | 75                            | <i>L. pneumophila</i> sg. 2-14 |
| 28.11.2018 | 1 - nátok           | 75                            | <i>L. pneumophila</i> sg. 2-14 |
|            | 2 - odtok UV        | 15                            | <i>L. pneumophila</i> sg. 2-14 |
|            | 3 - odtok           | 8                             | <i>L. pneumophila</i> sg. 2-14 |
| 23.01.2019 | 1 - nátok           | 50                            | <i>L. pneumophila</i> sg. 2-14 |
|            | 2 - odtok UV        | 26                            | <i>L. pneumophila</i> sg. 2-14 |
| 20.02.2019 | 1 - nátok           | 17                            | <i>L. pneumophila</i> sg. 2-14 |
|            | 2 - odtok UV        | <1                            |                                |
| 06.03.2019 | 1 - nátok           | 277                           | <i>L. pneumophila</i> sg. 2-14 |
|            | 2 - odtok UV        | <1                            |                                |
| 13.03.2019 | 1 - nátok           | 57                            | <i>L. pneumophila</i> sg. 2-14 |
|            | 2 - odtok UV        | <1                            |                                |
| 19.03.2019 | 1 - nátok           | 4                             | <i>L. pneumophila</i> sg. 2-14 |
|            | 2 - odtok UV        | <1                            |                                |

Technologie C

Legionely – negativní nález

# Přítomnost legionel

## Technologie B

Vstup i výstup:

*L. pneumophilla* sg. 1 subg. Pontiac , *L. pneumophilla* sg. 2-14 při 30°C

*L. species*, *L. dumoffii*, při 36°C

patogenní jsou *L. pneumophilla* sg. 1 subg. Pontiac i *L. dumoffii*

Legionely byly detekovány jak v teplé vodě v rozvodné síti domu, tak v šedé vodě v sedimentační nádrži, ve filtrátu za membránou i ve výstupní vodě.

## Technologie B

porovnání vstup/permeát/výstup

| odběr č. | datum      | Legionela (KTJ/100 ml) |         |        | pozn.  |
|----------|------------|------------------------|---------|--------|--------|
|          |            | vstup                  | permeát | výstup |        |
| 2        | 17.06.2019 | 12727                  | 10      | <1     | ?      |
| 3        | 24.06.2019 | 32                     | <1      | <1     | ?      |
| 4        | 22.07.2019 | 8273                   | 8       | <1     | ?      |
| 5        | 24.09.2019 | 5900                   | 500     | 46     | ?      |
| 6        | 20.11.2019 | 17273                  | 6       | <1     | ?      |
| 7        | 17.12.2019 | 6727                   | 40      | 47     | bez UV |
| 8        | 14.01.2020 | 41818                  | >150    | 10     | bez UV |
| 9        | 29.01.2020 | 24545                  | 340     | 47     | bez UV |
| 10       | 25.02.2020 | 11091                  | <1      | <1     | ?      |
| 11       | 20.04.2020 | 7636                   | 4       | <1     | ?      |
| 12       | 04.05.2020 | 727                    | 2       | <1     | UV     |
| 13       | 02.09.2020 | 530                    | 163     | 32     | ?      |

## Potřebujeme právní úpravu pro nakládání s šedými vodami ?

Požadavky na kvalitu recyklovaných šedých vod u stávajících objektů většinou místně příslušný orgán veřejného zdraví (KHS) nemá možnost stanovit nebo se k projektům z hlediska zdravotních rizik vyjádřit.

**Pro naše 3 sledované technologie nebyly určeny žádné podmínky pro jejich provozování a ani pro monitoring kvality výstupních upravených šedých vod.**

Pro minimalizaci zdravotních rizik tak lze v případě, že se jedná o novou stavbu využít *Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů* a normy, které nejsou zezávněny

**ČSN ISO 20468-1** *Směrnice pro hodnocení účinnosti technologií čištění pro systémy k opětovnému využití vody – Část 1: Obecně*

**ČSN ISO 20426** *Směrnice pro posuzování a management zdravotních rizik pro opětovné využití vody k nepitným účelům*

**ČSN ISO 20761:** *Opětovné využití vody v městských oblastech – Směrnice pro hodnocení bezpečnosti opětovného využití vody - Hodnocené ukazatele a metody*

*Nejsou zahrnuty normy a předpisy, které se týkají projektů a konstrukčních prvků.*

**Není to málo??**



**Děkuji za pozornost**