



Chytrá řešení ve vodním hospodářství měst budoucnosti

prof. Dr. RNDr. Pavel Matějka,
rektor VŠCHT Praha

Klíčová témata a role VŠCHT Praha při jejich řešení

- **Moderní/smart technologie** pro zásobování pitnou vodou, čištění různých typů odpadních vod a recyklaci vyčištěných vod
- **Možnosti náhrad zdrojů vody** recyklovanou odpadní vodou a vyčištěnou šedou vodou, účely použití
- **Odpadní vody jako zdroj energie a surovin** (fosfor, bio-kompozitních materiály na bázi PHB, ...)

Moderní/smart technologie

pro zásobování pitnou vodou, čištění odpadních vod a recyklaci vyčištěných vod

- **Water 4.0** - staví **digitalizaci** a **automatizaci** do centra strategie pro efektivní, flexibilní a konkurenceschopné hospodaření s vodou z hlediska zdrojů
- **Odstraňování nových specifických polutantů** z vod: **PPCP** (pharmaceuticals and personal care products), pesticidy, mikroplasty, geny antibiotické resistance ...
- **Energeticky soběstačné čistírny** odpadních vod

Možnosti náhrad pitné vody

recyklovanou odpadní vodou a vyčištěnou šedou vodou, účely použití

- **Recyklace vyčištěných odpadních vod**
- **Šedá voda z budov** - voda bez produktů lidského metabolismu, především ta pocházející ze sprch nebo umyvadel.
- **Náhrada zdrojů vody – kde?, kdy?, jak?, k jakému účelu?**
 - Návrh alternativních řešení recyklace šedých vod.
 - Stanovení zdravotních rizik a rizik vůči životnímu prostředí.
 - Využití technologií Internet of Things (IoT).

Odpadní vody jako zdroj fosforu a bio-kompozitních materiálů

- Možnosti využití odpadní vody jako zdroje energie a surovin
- **Jeden z mála obnovitelných zdrojů fosforu** – srážení fosforečnanů, loužení popela po spálení čistírenských kalů
- **Transformace organického znečištění vod do biopolymerů** v buňkách aktivovaného kalu, např. polyhydroxyalkanoáty pak jsou surovinou pro **výrobu biokompozitních materiálů**

Výzkumné granty a projekty – VŠCHT Praha

GREYSYSTEM - Recyklace šedých vod v bytových domech



T A
Č R
Technology
Agency
of the Czech Republic

- Čištění šedé vody v **membránových bioreaktorech (MBR)** a využití pro splachování toalet



- Od února r. 2018
- 99 bytů
- 15 m³/d spotřeba vody
 - 6,3 m³/d šedé vody
 - 3,7 m³/d splachování

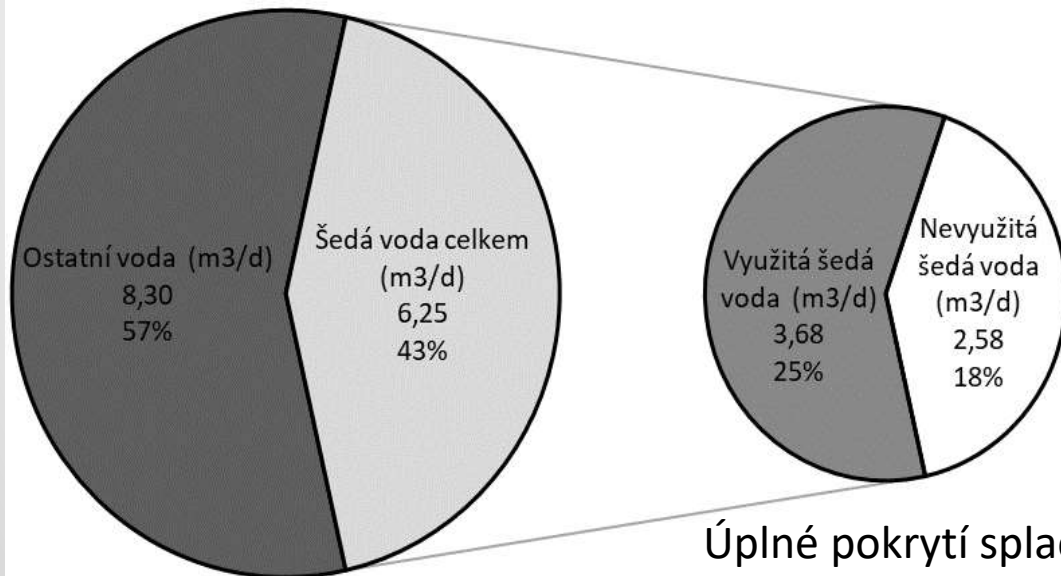
Výzkumné granty a projekty – VŠCHT Praha

GREYSYSTEM - Recyklace šedých vod v bytových domech



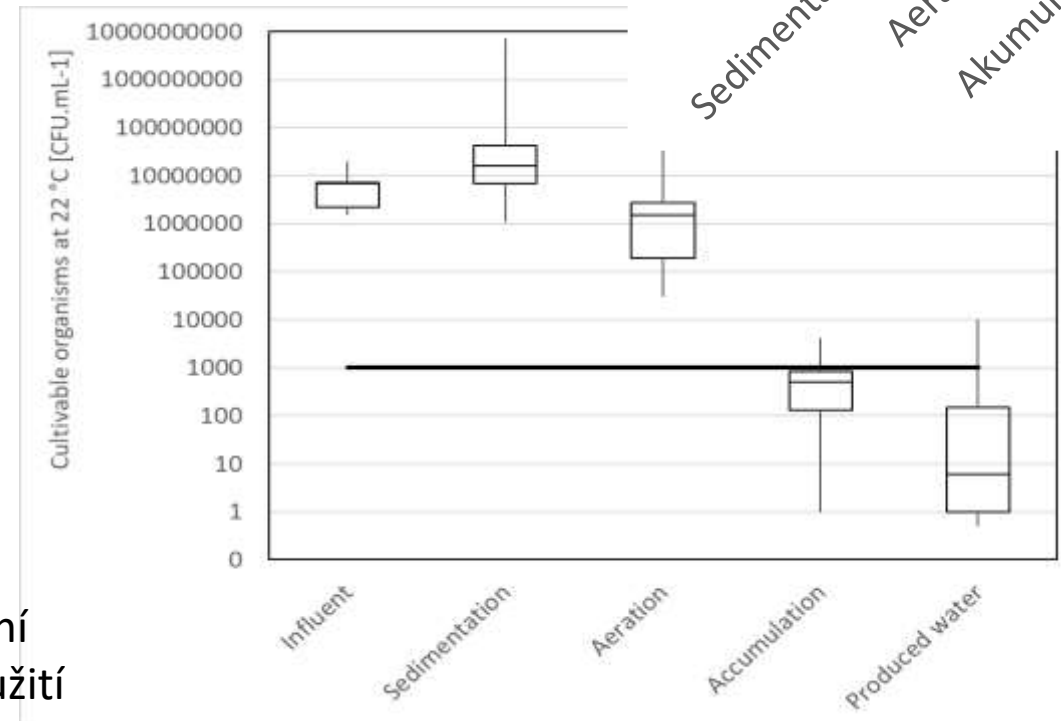
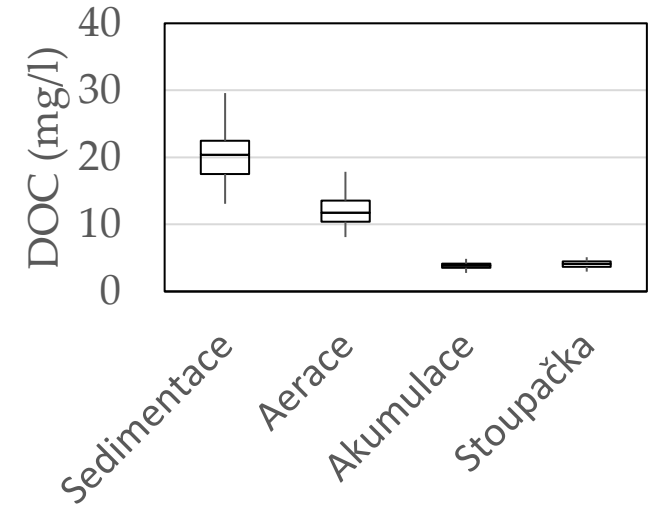
T A
Č R
Technology
Agency
of the Czech Republic

- Vyčištěné voda může **dosahovat kvality pitné vody**
- Je třeba hledat **další způsoby využití** (zavlažování, mytí komunikací atd.)



Úplné pokrytí splachování + přebytek k dalšímu využití

Účinnost
čištění
šedé
vody



Výzkumné granty a projekty – VŠCHT Praha

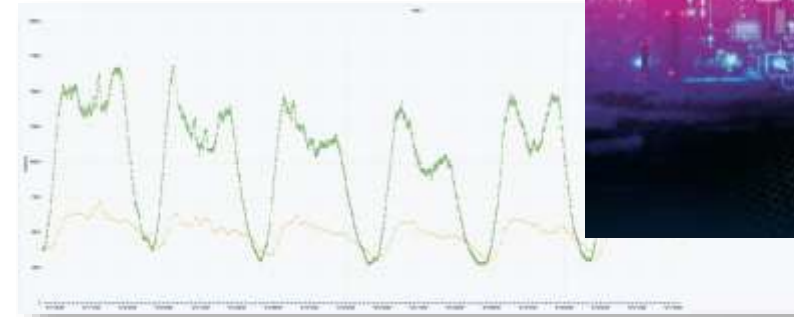
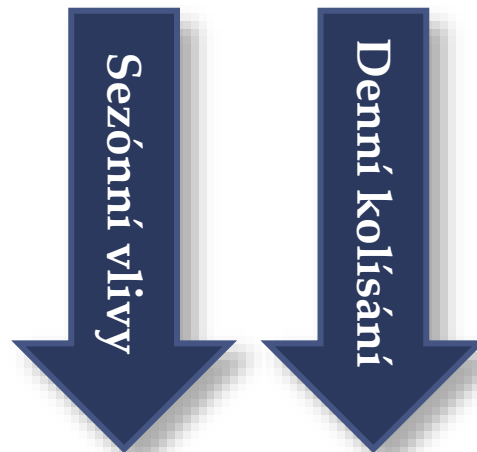
Recyklace šedých vod v bytových domech

- Využívání šedých vod v praxi – bytový dům Jiříkov (u Rumburku)
- **bytový dům pro 32 osob**
- v suterénu objektu v podobě 2 plastových nádrží reaktoru, kde je voda předčištěna a přes MBR ultrafiltrační membránu vyčištěna a akumulována v samostatné nádrži
- šedé vody přitékající na čistírnu jsou ze sprch, van a umyvadel provozního objektu
- prototyp od ASIO NEW
- VŠCHT Praha prováděn monitoring a podíl na optimalizaci provozu

<https://www.asio.cz/cz/1008.vyuzivani-sedych-vod-v-praxi-bytovy-dum-jirikov>

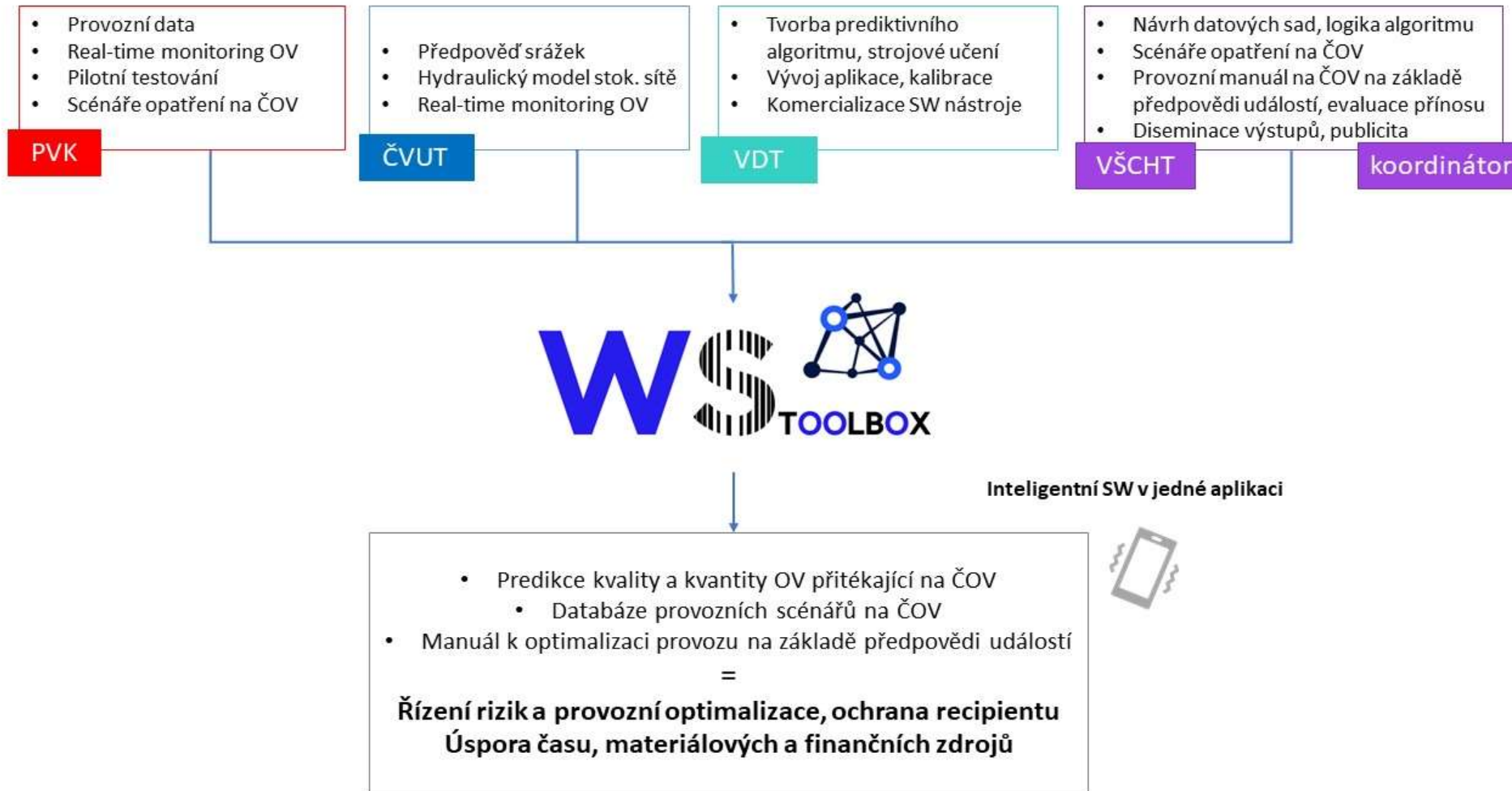
Výzkumné granty a projekty – VŠCHT Praha

WATER SCAN TOOLBOX - Prediktivní soft sensory kvality odpadních vod



Výzkumné granty a projekty – VŠCHT Praha

WATER SCAN TOOLBOX - Prediktivní soft sensory kvality odpadních vod



Výzkumné granty a projekty – VŠCHT Praha

WATER SB - Využití umělé inteligence pro real-time monitoring a predikci kvality odpadních a pitných vod



- **Digitální dvojčata** úpraven pitných vod a čistíren odpadních vod
 - Testování provozních stavů
 - Zajištění bezpečnosti dodávky vody



www.jacobs.com



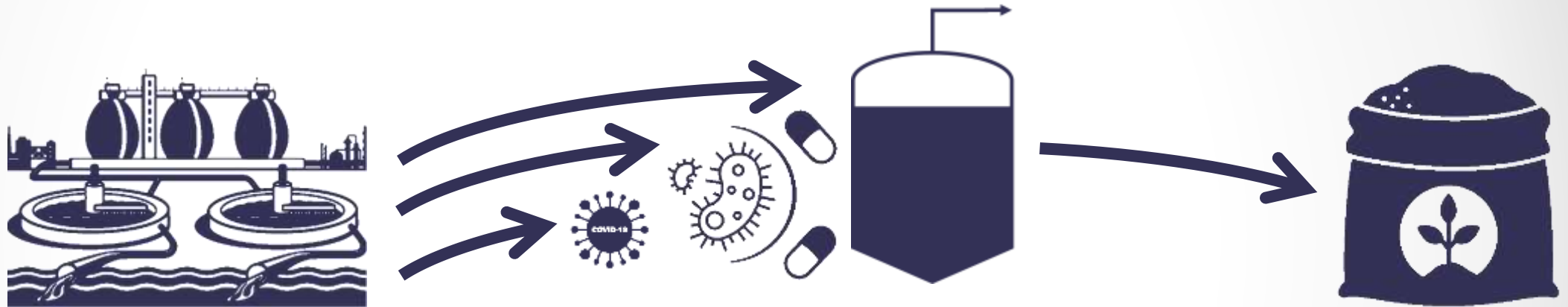
Výzkumné granty a projekty – VŠCHT Praha ARGTECH - Technologie pro odstranění genů antibiotické resistance z čistírenských kalů



T A

Č R

Technology
Agency
of the Czech Republic



- Účinnost dostupných technologií hygienizace čistírenských kalů z hlediska jejich schopnosti odstraňovat antibioticky rezistentní bakterie.
- Hledání procesních podmínek, které zajistí odstranění bakterií rezistentních na antibiotika (ARB) i genů antibiotické resistance (ARG) ve vybraných technologiích: termofilní anaerobní stabilizace, termická hydrolyza, pasterizace, vápnění.
- Bezpečné využívání kalů na zemědělské půdě

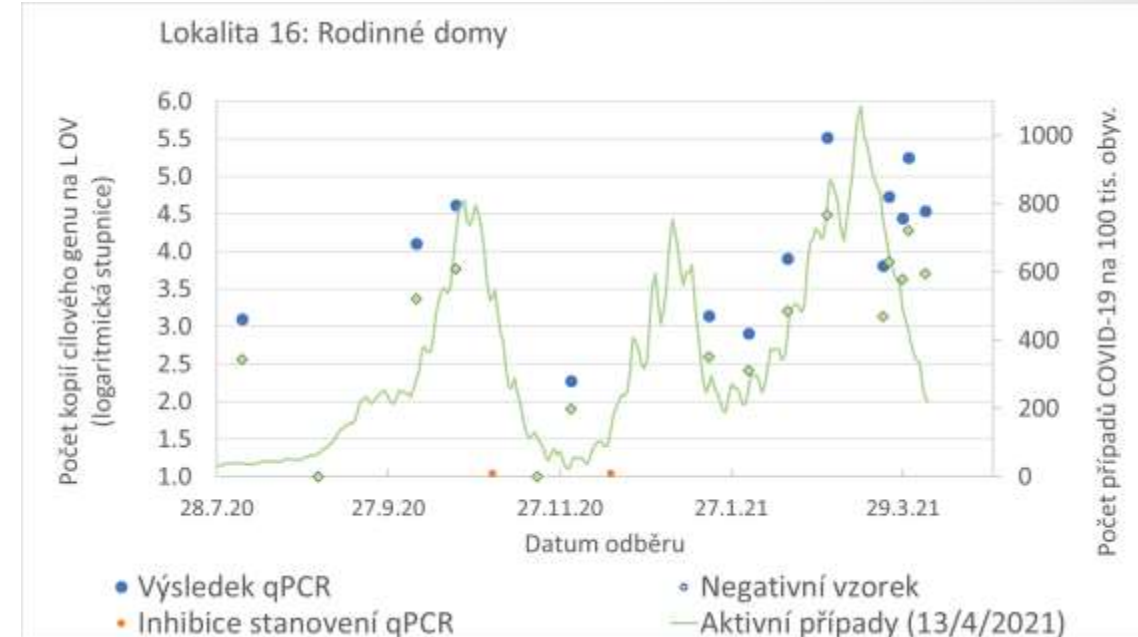
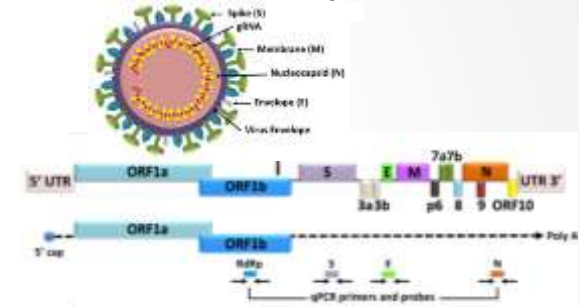
Výzkumné granty a projekty – VŠCHT Praha

Stanovení přítomnosti viru SARS-CoV-2 v odpadní vodě z pražské kanalizační sítě

- Zavedení metodiky: předúprava, extrakce RNA, qPCR
- Rutinní monitoring výskytu viru
 - Červen 2020 – březen 2021: vzorkování 14+ lokalit 1x za 2 týdny
 - Březen – květen 2021: vzorkování 27 lokalit 2x za týden
- Dobrá korelace s počty nakažených
- Snaha vyvinout systém včasného varování



newseu.cgtn.com



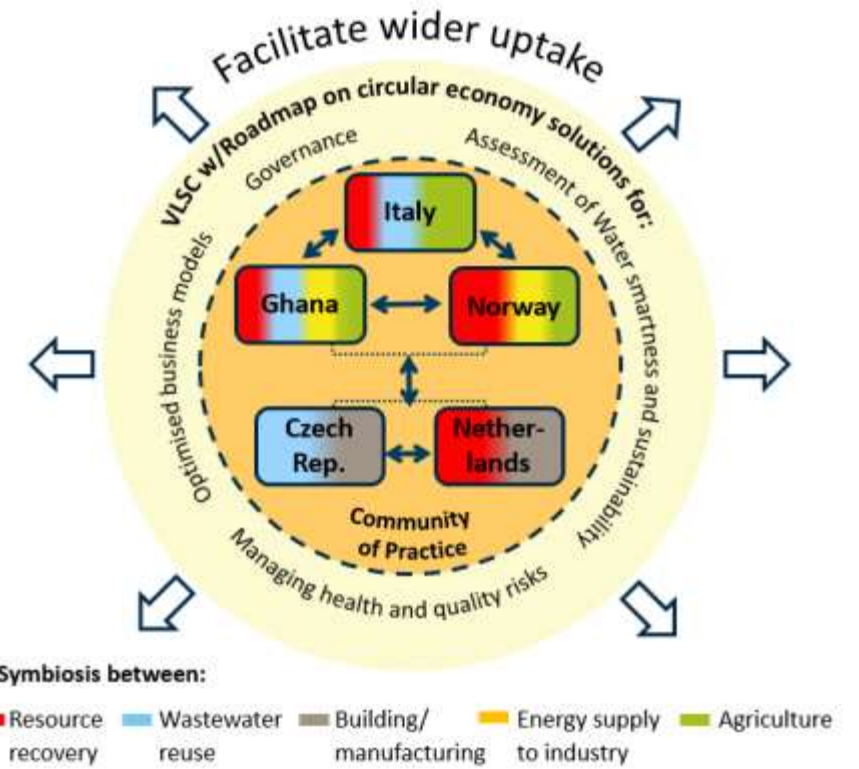
Výzkumné granty a projekty – VŠCHT Praha

WIDER UPTAKE



Cíle projektu

- Demonstrace bezpečného použití vyčištěného odtoku pro zavlažovací účely v green-grey řešeních pro rozvoj měst s přiměřenými náklady na dopravu vody.
- Vývoj a aplikace systémů monitorování a kontroly za účelem adekvátního posouzení zdravotních a kvalitativních rizik spojených s opětovným využíváním vyčištěných odpadních vod a využívání odpadů jako zdroje.
- Optimalizace hodnotových řetězců pro kvantifikaci zvýšení efektivity využívání odpadů jako zdroje a ekonomických přínosů s ohledem na budoucí aplikace.



Výzkumné granty a projekty – VŠCHT Praha

WIDER UPTAKE



Realizace poloprovozu



Zavlažovací boxy pro hodnocení vlivu
závlahy recyklovanou vodou
na různé typy rostlin

Čerpání vyčištěné
odpadní vody do
recyklační jednotky



Výzkumné granty a projekty – VŠCHT Praha

REEF 2W



Cíle projektu

- Nová řešení na **zvýšení podílu obnovitelné energie a energetické účinnosti** ve veřejných infrastrukturách.
- **Teplo z odpadních vod, bioplyn, biometan**
- **Energeticky soběstačné čistírny odpadních vod.**
- Sdílení technologických a implementačních postupů (ČR, Německo, Rakousko, Itálie, Chorvatsko)



Klíč k úspěšnému řešení projektů a chytrým řešením pro města budoucnosti

- **Mezinárodní spolupráce – projekty EU, spolupráce s univerzitami a špičkovými evropskými institucemi v oblasti vodohospodářství**
- **Národní spolupráce – meziuniverzitní spolupráce, spolupráce s dalšími výzkumnými pracovišti i vodohospodářskými firmami v České republice**
- **Zapojení studentů všech stupňů včetně mezinárodních studijních programů**
- **Aktivita v odborných společnostech**
- **Podpora TAČR, MŠMT i institucionální zdroje**

