

VYUŽITÍ OXIDAČNÍHO A SORPČNÍHO PROCESU PRO ODSTRANĚNÍ MIKROBIÁLNÍHO ZNEČIŠTĚNÍ Z ODTOKU Z ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD



**VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE**



**Pražské vodovody
a kanalizace**

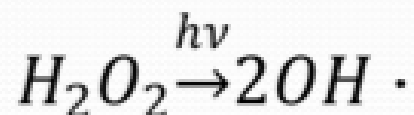
Vojtěch Kužel, Jana Zuzáková, Stanislav Gajdoš, Ivan Karpíšek,
Zuzana Nováková, Vojtěch Kouba, Dana Vejmelková, Pavla Šmejkalová

Úvod

- tzv. **HYDROLOGICKÉ SUCHO** je jedním z projevů suchých období, během kterých dochází k poklesu hladin vodních toků
- pro některé toky pak může představovat odtok z čistíren odpadních vod jedinou dotaci vody, s tím souvisí zvýšené nároky na kvalitu vypouštěných odpadních vod
- nejen z tohoto důvodu, ale i z důvodu dalšího využití povrchových vod jsou v poslední době intenzivně vyvíjeny technologie eliminující mikropolutanty z vod
- **mikropolutanty nejsou novými znečišťujícími látkami**, ale díky vývoji analytických metod jsou tyto látky monitorovány v širším rozsahu

Pokročilý oxidační proces H_2O_2/UV

- tvorba $OH\cdot$ in situ
 - vysoký redoxní potenciál 2,80 V (vztaženo ke SHE)
- nízkotlaké (254 nm), středotlaké (200-400 nm) a vysokotlaké (200-800) výbojky



- možnost rekombinace $OH\cdot$ a opětovného vzniku peroxidu vodíku
- nedochází k tvorbě BrO_3^-
- nižší absorpance peroxidu vodíku -> pomalejší tvorba radikálů

Poloprovodzní jednotka H₂O₂/UV + sorpce na GAU

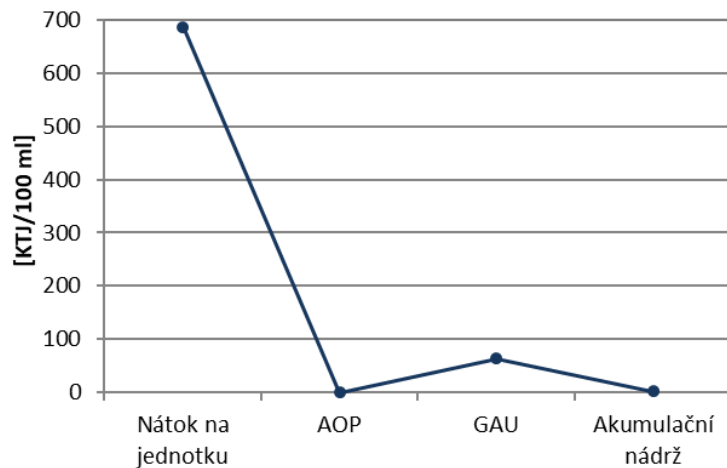
- projekt Microgenel (*Projekt č. TJo2000139 s názvem "Vývoj technologie pro eliminaci vnosu mikropolutantů a genů rezistence na antibiotika do životního prostředí a lidského organismu,,)*
- ČOV o kapacitě 6000 EO; intenzifikace pomocí membránové technologie (ultrafiltrace)
- schematické uspořádání poloprovodzní jednotky:



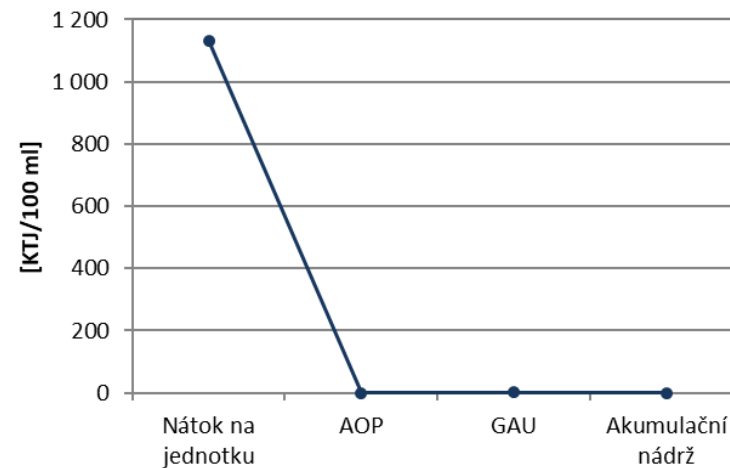
- sledované parametry:
 - mikrobiologické parametry, mikropolutanty, fyzikálně-chemické parametry, *geny rezistence*
- odběrový interval 1x týdně, 5 odběrových profilů

Mikrobiologické výsledky

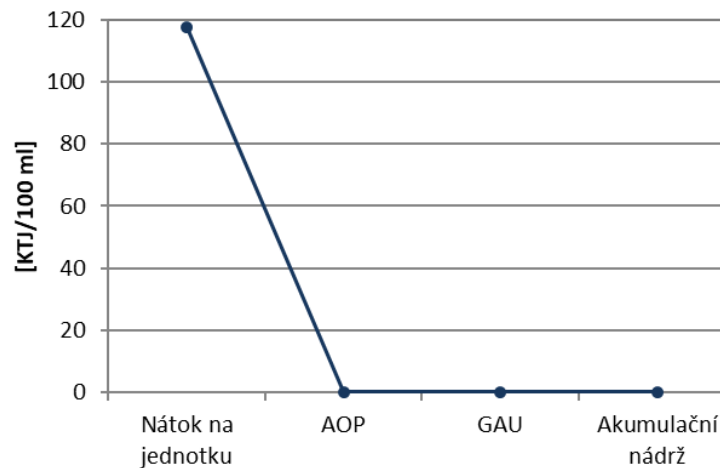
Koliformní bakterie



Termotolerantní bakterie

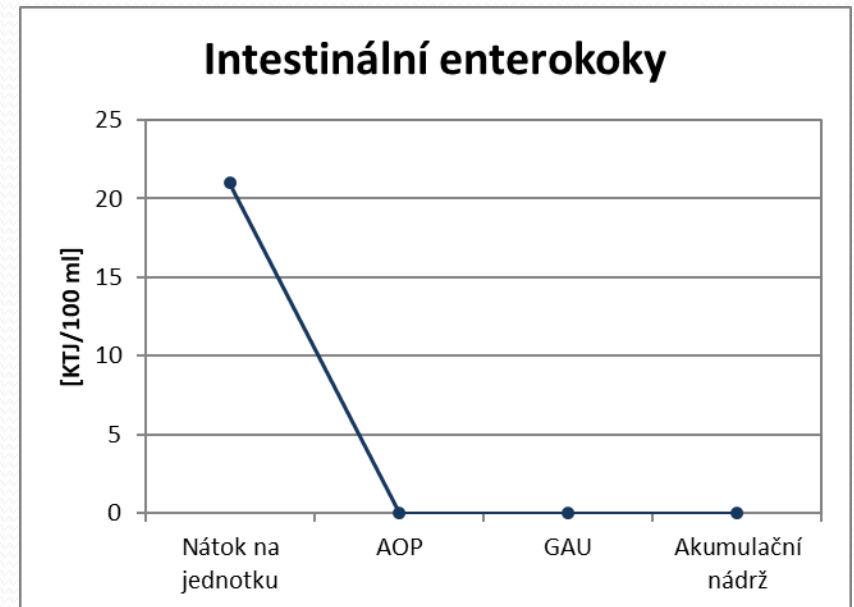
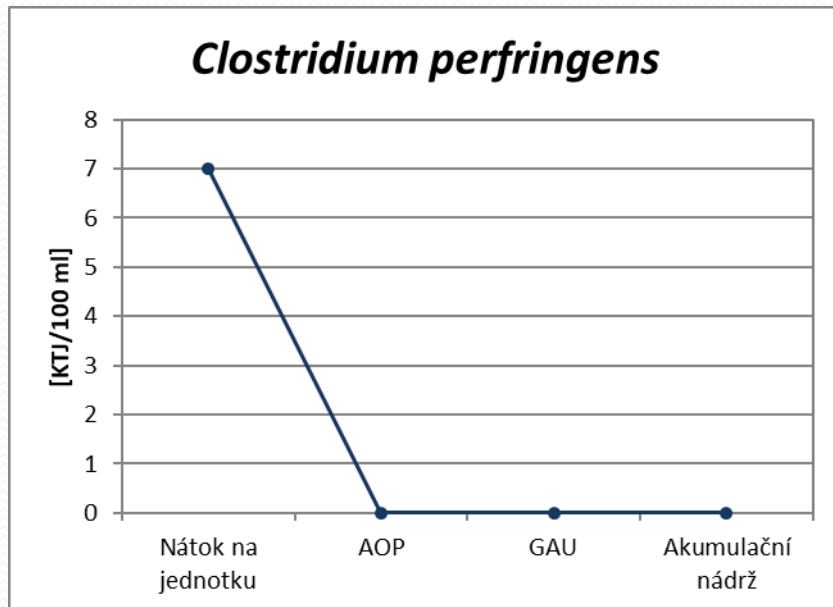


E. coli



Výsledky vyjádřeny mediánem

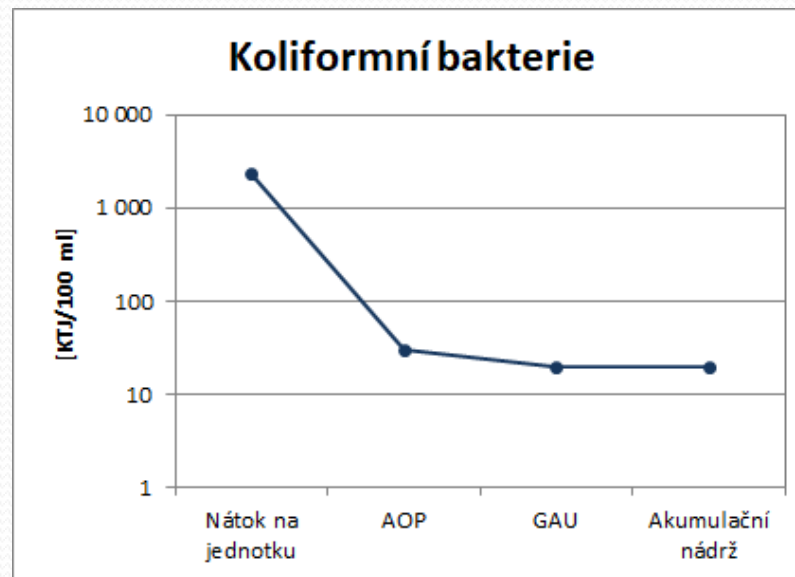
Mikrobiologické výsledky



Výsledky vyjádřeny
mediánem

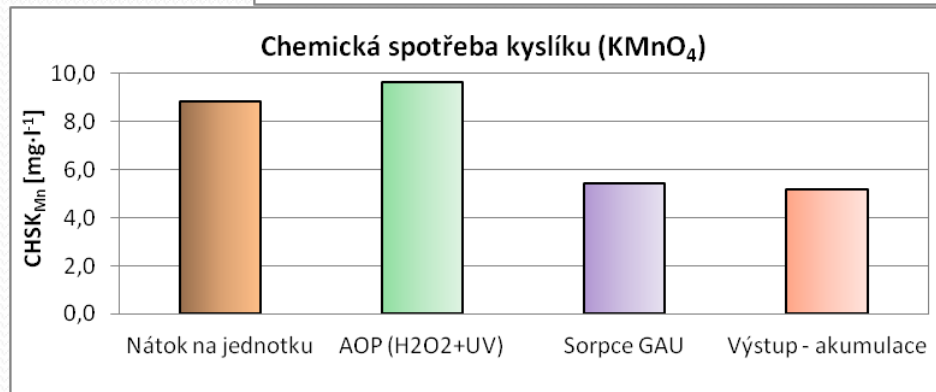
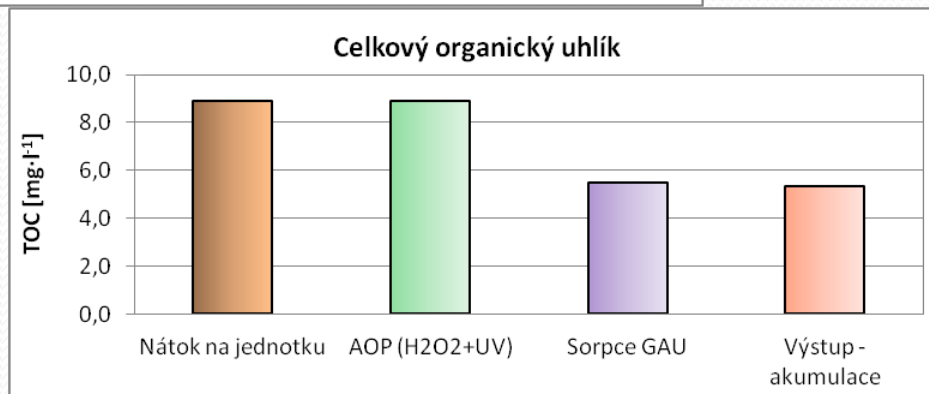
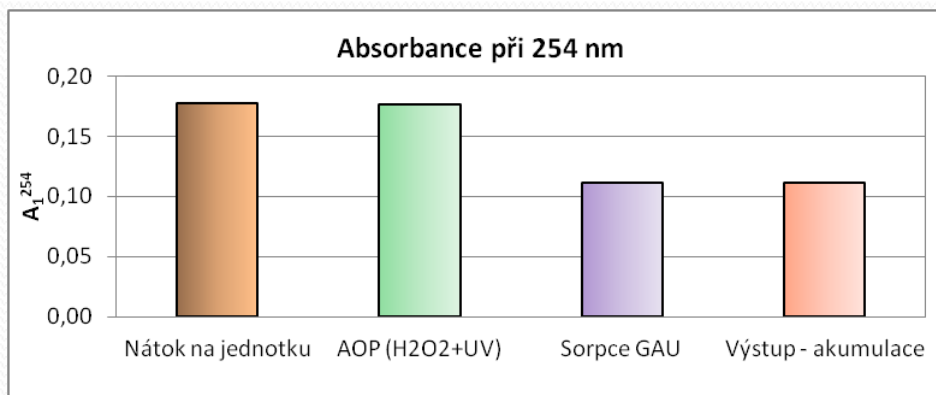
Mikrobiologické výsledky – provozní problémy

- provozní problémy na ČOV spojené s nižší účinností čištění odpadních vod a vyšším zatížením v přítoku na jednotku
- inkrustacemi potažená křemenná trubice UV lampy
- počáteční přerůstání biomasou GAU filtru a jeho zapracování, tvorba biofilmu



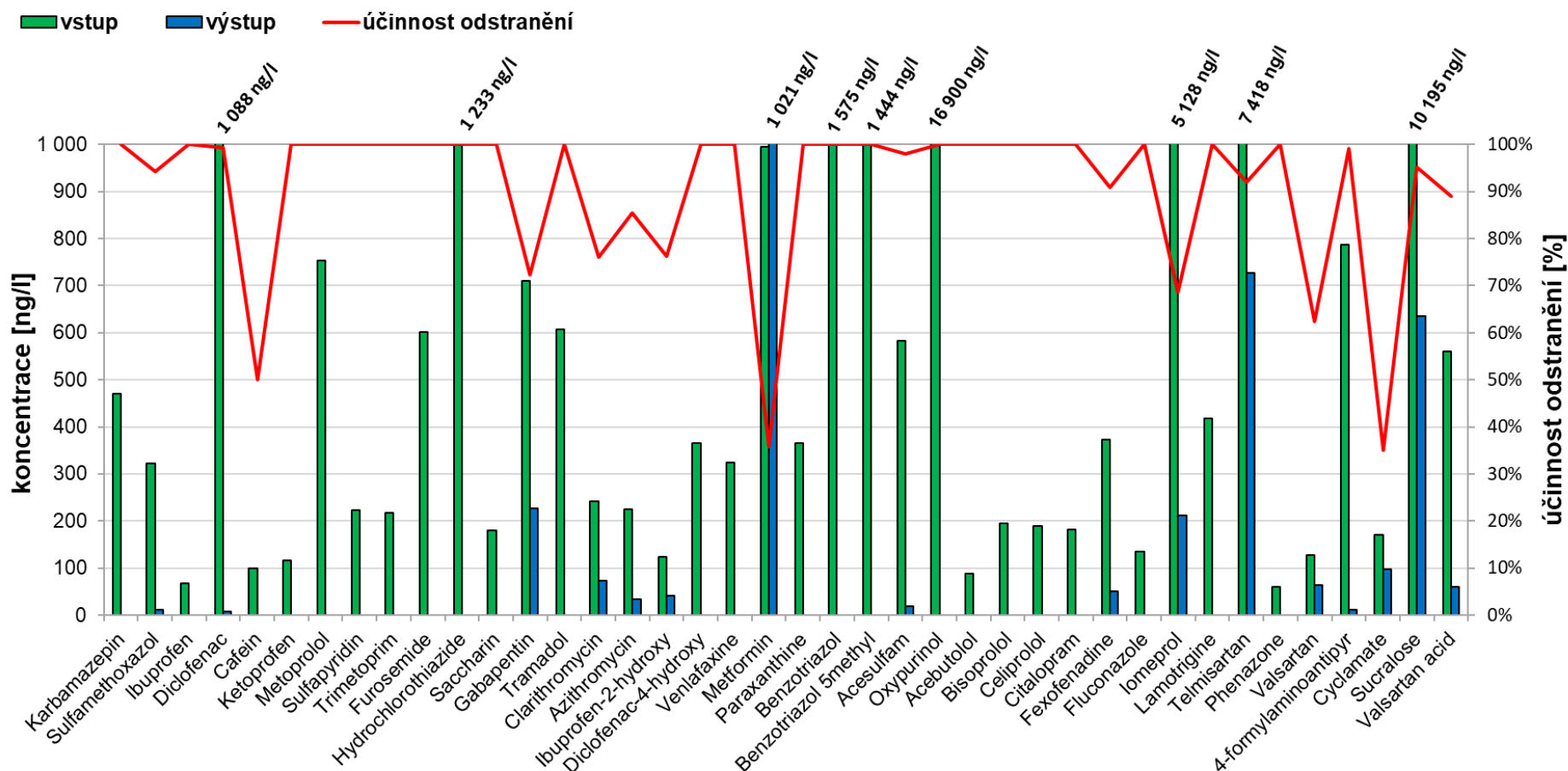
Výsledky počtů koliformních bakterií z 12.01. 2021

Fyzikálně-chemické parametry



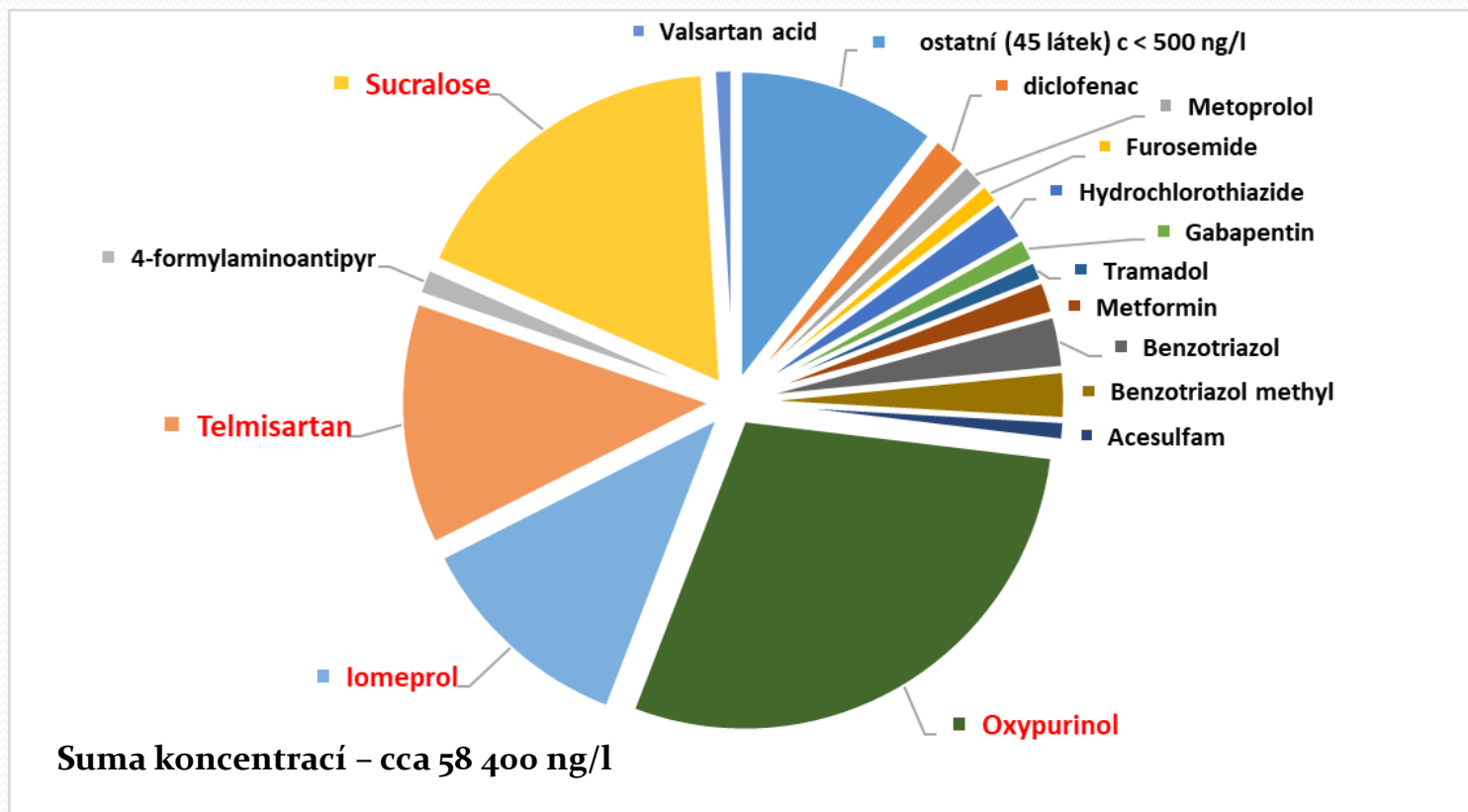
Výsledky vyjádřeny průměrem

Mikropolutanty



celkem bylo sledováno až 114 látek, koncentrace >100 ng·l⁻¹ dosahovalo 40 látek

Mikropolutanty



Látka	použití
Oxypurinol	léčba dny
Sucralose	umělé sladidlo
Telmisartan	antihypertensivum - snížení krevního tlaku
Iomeprol	rentgenová kontrastní látka

Závěr

- pokročilý oxidační proces $\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$ s následným sorpčním stupněm se prokázal jako vhodný pro aplikaci na čistírnách komunálních odpadních vod vybavených membránovou technologií
- tento proces významně eliminuje mikrobiální znečištění odpadních vod, sledované mikrobiologické ukazatele byly odstraněny s maximální účinností
- pomocí kombinace oxidačního procesu a sorpce byly mikropolutanty odstraňovány s účinností od 35 do 100 %
 - ze 114 látek bylo 105 odstraněno s účinností $>90\%$

Poděkování



T A
Č R

Projekt TJo2000139 Vývoj technologie pro eliminaci vnosu mikropolutantů a genů rezistence na antibiotika do životního prostředí a lidského organismu je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu na podporu aplikovaného výzkumu Zéta.