



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-18-0205

Riešenie krízových situácií v zásobovaní vodou s ohľadom na klimatické zmeny

Zodpovedný riešiteľ **prof. Ing. Danka Barloková, PhD.**

Príjemca

Slovenská technická univerzita v Bratislave - Stavebná fakulta

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Stavebná fakulta STU v Bratislave - organizácia zodpovedná za celý projekt

Ústav hydrológie SAV, v.i.i. - spoluriešiteľská organizácia

Výskumný ústav vodného hospodárstva - spoluriešiteľská organizácia

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Zahraničné pracovisko nebolo spoluriešiteľom projektu

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

V rámci projektu neboli podané/udelené patenty, vynálezy alebo úžitkové vzory.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

BARLOKOVÁ, Danka - ILAVSKÝ, Ján - MARTON, Michal. Drinking water treatment with membrane ultrafiltration. In Advances in Environmental Engineering (AEE2019) [elektronický zdroj] : proceedings. November 25-27, 2019, Ostrava, Czech Republic. 1. vyd. Bristol : IOP Publishing, 2020, online, [6] s., art. no. 012002. ISSN 1755-1307. V databáze: WOS: 000538681400002 ; SCOPUS: 2-s2.0-85079621215; DOI: 10.1088/1755-1315/444/1/012002.

BARLOKOVÁ, Danka - ILAVSKÝ, Ján - MARTON, Michal - SLÁVIK ANDREJ. Efficiency of Membrane Ultrafiltration in Water Treatment Plant Jasná. In 6th World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium - WMESS 2020 : proceedings. 7-11 September 2020, Prague, Czech Republic. 1. vyd. Bristol : IOP Publishing, 2020, online, [7] s., art. no. 012087. ISSN 1755-1307. V databáze: SCOPUS: 2-s2.0-85097993581 ; DOI: 10.1088/1755-1315/609/1/012087.

ILAVSKÝ, Ján - BARLOKOVÁ, Danka - MARTON, Michal. Triazine Herbicides Removal from Water with Granular Activated Carbon. In 6th World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium - WMESS 2020 : proceedings. 7-11 September 2020, Prague, Czech Republic. 1. vyd. Bristol : IOP Publishing, 2020, online, [8] s., art. no. 012088. ISSN 1755-1307. V databáze: SCOPUS: 2-s2.0-85098011884 ; DOI: 10.1088/1755-1315/609/1/012088.

ILAVSKÝ, Ján - BARLOKOVÁ, Danka - MARTON, Michal. Removal of selected pesticides from water using granular activated carbon. In Advances in Environmental Engineering (AEE 2021) [elektronický zdroj] : proceedings. November 25-26, 2021, Ostrava, Czech Republic. 1. vyd. Bristol : IOP Publishing, 2021, online, [10] s., art. no. 012011. ISSN 1755-

1307. V databáze: DOI: 10.1088/1755-1315/900/1/012011 ; SCOPUS: 2-s2.0-85122201021.

VARGA, Adrián - VELÍSKOVÁ, Yvetta. Assessment of time course of water and air temperature in the locality of the Turček reservoir during its operation in the period 2005–2019. In Acta Hydrologica Slovaca, 2021, vol. 22, no. 2, p. 304-312. (2021 - SCOPUS). ISSN 2644-4690. Dostupné na: <https://doi.org/10.31577/ahs-2021-0022.02.0034>

VELÍSKOVÁ, Yvetta - SOČUVKA, Valentín - VARGA, Adrián - SOKÁČ, Marek. Vodná nádrž Rozgrund ako záložná vodárenská nádrž [Water reservoir Rozgrund as a standby source for drinking water supply]. In Hydrological Processes in the Soil–Plant–Atmosphere System - Book of peer-reviewed papers [elektronický zdroj]. - Bratislava : Institute of Hydrology, Slovak Academy of Sciences, 2021, s. 205-214. ISBN 978-80-89139-50-7.

OKHRAVI, Saeid - SOKÁČ, Marek - VELÍSKOVÁ, Yvetta. Three-dimensional numerical modeling of water temperature distribution in the Rozgrund Reservoir, Slovakia. In Acta Hydrologica Slovaca, 2022, vol. 23, no. 2, p. 305-316. (2021: 0.188 - SJR, Q3 - SJR). (2022 - SCOPUS). ISSN 2644-4690. Dostupné na: <https://doi.org/10.31577/ahs-2022-0023.02.0035>

VELÍSKOVÁ, Yvetta - VARGA, Adrián - SOČUVKA, Valentín - SOKÁČ, Marek. Meranie rozdelenia základných ukazovateľov kvality vody vo vodárenskej nádrži Turček [Measurements of distribution of basic water quality indicators in Turček water reservoir]. In Water Regime of Natural Areas : book of peer-reviewed papers. - Bratislava : Institute of Hydrology, Slovak Academy of Sciences, 2022, p. 140-149. ISBN 978-80-89139-52-1. Adrián VARGA, Yvetta VELÍSKOVÁ, Marek SOKÁČ, Valentín SOČUVKA, Pavol MIKULA. Analysis of seasonal changes of thermal stratification in reservoir for drinking water supply (Slovakia, Turček reservoir). In Acta Hydrologica Slovaca, 2023, vol. 24, no. 1, p. 33-42. (SCOPUS). ISSN 2644-4690. Dostupné na: DOI: 10.31577/ahs-2023-0024.01.0005

Uplatnenie výsledkov projektu

V oblasti vedy:

- nové poznatky pri odstraňovaní rôznych kontaminantov (pesticídov, liečiv, humínových látok, síric, zákalu) z vody
- overenie a optimalizácia niektorých technologických procesov úpravy vody
- nové poznatky o výskyte somatických kolifágov vo vodách na Slovensku
- overenie použiteľnosti kultivačných metód pre stanovenie somatických kolifágov.
- nové poznatky o rozdelení ukazovateľov kvality vody počas ročných období
- nové poznatky o procesoch v prostredí nádrže
- zhodnotenie rôznych prístupov získavania údajov o priestorovom rozdelení ukazovateľov kvality vody terénymi meraniami v podmienkach nádrží

V oblasti praxe:

- výsledky čiatkových etáp projektu môžu využiť vodohospodárske spoločnosti pre zlepšenie technologických stupňov úpravy vody
- nové poznatky použiteľné pre správcu nádrže o aktuálnej batymetrii
- výsledky analýz ukazovateľov kvality vody môžu byť použité ako základ pri riešení aktuálneho problému nádrže so sinicami

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

- stanovenie účinnosti a adsorpčnej kapacity granulovaného aktívneho uhlia od rôznych výrobcov pri odstraňovaní vybraných pesticídov a liečiv z vody, na účinnosť adsorpcie má vplyv hodnota pH vody, doba kontaktu sorpčného materiálu s vodou a koncentrácia sledovaných polutantov, výsledky je možné použiť v prípade náhlej kontaminácie pitnej vody alebo vodného zdroja
- poloprevádzkové overenie účinnosti odstraňovania humínových látok z vody granulovaným aktívnym uhlím, humínové látky spôsobujú problémy v horských a podhorských zdrojoch a zapríčiňujú zmenu kvality vody (farba, zákal, organické znečistenie), na základe našich výsledkov bude Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s. modernizovať úpravňu vody v Novom Smokovci, výsledky potvrdili viac ako 60% účinnosť odstraňovania humínových látok z vody touto technológiou
- poloprevádzkové overenie rôznych filtračných materiálov a ich kombinácie pri odstraňovaní zákalu vo vodách ovplyvnených klimatickými zmenami (prálové dažde,

topenie snehu) v lokalite Vysokých Tatier, boli odskúšané rôzne materiály (Filtralite, antracit, piesok, zeolit), rôzne ich zrnitosti a filtračné rýchlosti potrebné na odstránenia zákalu z vody, sledovala sa hlavne viacmateriálová filtrácia, výsledky je možné použiť v bežnej vodárenskej praxi

- bola odskúšaná ultrafiltračná jednotka priamo v odbernom objekte vodárenskej nádrže Turček a sledovaná účinnosť odstraňovania siníc z vody, výsledky ukázali 100% účinnosť počas 4 mesiacov prevádzky takéhoto zariadenia
- overenie rekarbonizácie (stvrdzovania) vody v UV Turček a UV Hriňová, zo zdravotného hľadiska je potrebné v oblastiach s nízkym obsahom vápnika a horčíka vo vodách odskúšať rôzne možnosti zvýšenia ich koncentrácie
- monitoring výskytu somatických kolifágov vo vodách na Slovensku, ide o nový ukazovateľ kvality vody podľa schválenej novej Smernice Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2020/2184 o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu
- zistenie aktuálnej batymetrie dvoch vodárenských nádrží (Turček, Rozgrund)
- zozbieranie a spracovanie unikátnych údajov o rozdelení základných ukazovateľov kvality vody v týchto nádržiach
- vyhodnotenie trendov hydrometeorologických údajov v týchto lokalitách
- zhodnotenie stratifikácie vody v nádrži počas roka
- zadefinovanie parametrov termokliny

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

- determination of the efficiency and adsorption capacity of granular activated carbon from different manufacturers in removing selected pesticides and pharmaceuticals from water, the adsorption efficiency is influenced by the pH value of the water, the contact time of the sorbent material with water and the concentration of the monitored pollutants, the results can be used in case of sudden contamination of drinking water water or a water source
- semi-operational verification of the effectiveness of removal of humic substances from water with granulated activated carbon, humic substances cause problems in mountain and foothill sources and cause a change in water quality (color, turbidity, organic pollution), based on our results, Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s. to modernize the water treatment plant in Nový Smokovec, the results confirmed more than 60% efficiency of removing humic substances from water with this technology
- semi-operational verification of various filter materials and their combinations in the removal of turbidity in waters affected by climate change (torrential rains, melting snow) in the High Tatras area, various materials (Filtralite, anthracite, sand, zeolite) and filtration speeds necessary to remove turbidity from water, multi-material filtration was mainly monitored, the results can be used in common water supply practice
- the ultrafiltration unit was tested directly in the intake facility of the Turček water reservoir and the effectiveness of removing cyanobacteria from the water was monitored, the results showed 100% efficiency during the 4 months of operation of such a device
- verification of recarbonation (hardening) of water in UV Turček and UV Hriňová, from a health point of view, it is necessary to try different options for increasing their concentration in areas with a low content of calcium and magnesium in the water
- monitoring of the occurrence of somatic coliphages in waters in Slovakia, this is a new indicator of water quality according to the approved new Directive of the European Parliament and Council (EU) 2020/2184 on the quality of water intended for human consumption
- determination of the current bathymetry of two water reservoirs (Turček, Rozgrund)
- collection and processing of unique data on the distribution of basic indicators of water quality in these reservoirs
- evaluation of hydrometeorological data trends in these locations
- evaluation of water stratification in the reservoir during the year
- defining the parameters of the thermocline layer