

Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-0122-12**Identifikácia drog a liečiv v odpadových vodách a možnosti ich odstraňovania v ČOV**Zodpovedný riešiteľ **prof. Ing. Igor Bodík, PhD.**

Príjemca

Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Oddelenie environmentálneho inžinierstva FCHPT STU
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Fakulta rybárství a ochrany vod Jihočeská universita v Českých Budějovicích - ČR
- 2.
- 3.

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

- 1.
- 2.
- 3.

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

1. Mackuľak T., Bírošová L., Bodík I., Ryba J.: Drogy okolo nás, Vydavateľstvo SCHK Bratislava, 2015, 220 p, 9,8 AH, ISBN 978-80-89597-29-1
2. Mackuľak T., Bodík I., Bírošová L.: Drogy a liečivá ako mikropolutanty, Vydavateľstvo SCHK Bratislava, 2016, 137 p, 9,8 AH, ISBN 978-80-89597-34-5
3. Ivanová L., Fáberová M., Mackuľak T., Grabic R., Bodík I.: Estimation of amount of selected pharmaceuticals sorbed onto digested sludge from wastewater treatment plant Bratislava Petržalka. Environmental Research 155, pp.31-35 (2017), IF=3,1
4. Bírošová L., Mackuľak T., Bodík I., Ryba J., Škubák J., Grabic R.: Pilot study of seasonal occurrence and distribution of antibiotics and illicit drug resistant bacteria in waste water treatment plants in Slovakia. Science of Total Environment 490 pp.440-444 (2014), IF=3,258

5. Mackuľak T., Škubák J., Bodík I., Ryba J., Bírošová L., Grabic R.: National study of illicit drug use in Slovakia based on wastewater analysis. Science of Total Environment 494-495 pp.158-165 (2014), IF = 3,258

Uplatnenie výsledkov projektu

Uplatnenie výsledkov projektu možno sledovať vo viacerých rovinách:

- a) laická aj odborná verejnosť SR - výsledky projektu (často medializované v masmédiách SR) pomohli zvýšiť pozornosť k problematike spotreby liekov a drog obyvateľmi, znečistenia vôd liekmi hormónmi, antibiotikami a pod.
- b) Ministerstvo zdravotníctva SR - Národné monitorovacie centrum pre drogy a drogové závislosti využíva výsledky projektu na zlepšenie a zefektívnenie monitorovania spotreby drog a boja proti drogám
- c) Polícia SR - efektívnejšie bude využívať informácie z analýzy vôd z miest, zo stokových sietí na získanie informácií o miestach s výrobou nelegálnych drog, o distribúcii drog a pod.
- d) Prevádzkovatelia ČOV si uvedomili, že je potrebné zlepšiť úroveň čistenia odpadových vôd na komunálnych ČOV s cieľom odstraňovania aj špecifických mikropolutantov ako napr. lieky, hormóny, drogy, antibiotiká a pod.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

Výsledky projektu prvýkrát na Slovensku potvrdili, že monitoring drog a liekov na základe analýzy odpadových vôd je moderná, rýchla a spoľahlivá metóda na meranie spotreby drog a liekov v jednotlivých mestách. V priebehu štyroch rokov boli systematicky realizované odbery vzoriek v asi 25 mestách na Slovensku asi od 1,6 mil. obyvateľov a ich analýzy poukázali na úroveň spotreby drog v jednotlivých mestách, porovnania na európskej resp. celoeurópskej úrovni (patríme medzi krajiny s najvyššou spotrebou metamfetamínu, spotreba ostatných drog nie tak vysoká).

Výsledky projektu poukázali aj na nedostatočnú účinnosť odstraňovania drog a farmaceutík z odpadových vôd na ČOV, pričom takisto išlo o prvé analýzy tohto druhu na Slovensku. Niektoré látky prechádzajú cez ČOV vo zvýšenej miere až do povrchových vôd, kde môžu negatívne ovplyvňovať organizmy žijúce v riekach. Testovali sme viaceré technológie, ktoré by mohli byť v budúcnosti aplikované na reálnych čistiarnach s cieľom odstraňovať práve tieto mikropolutanty - išlo hlavne o využitie oxidačných postupov (ozón, UV žiarenie, BDD elektródy) ale aj použitie rastlín, membrán a pod.

Výsledky projektu poukázali aj na problémy rezistencie baktérií na antibiotiká, kde práve ČOV je miestom stretu antibiotík a širokej škály mikroorganizmov, čo môže spôsobovať adaptáciu a zvyšovanie rezistencie na antibiotiká.

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

The results of the project for the first time in Slovakia confirmed that the monitoring of illicit drugs and pharmaceuticals on the basis of chemical analysis of the sewage is a modern, fast, and reliable method for measuring the consumption of drugs and pharmaceuticals in individual cities. During the four years a systematic sampling of about 25 cities with more than 1,3 Mil. inhabitants were carried out and their analysis showed the level of drug consumption in individual cities, a comparison on European as well as on world level (we are among the countries with the highest consumption of methamphetamine, the consumption of other drugs not so high).

The results of the project showed a lack of efficacy of drugs and pharmaceuticals removal on the wastewater treatment plants and it was also the first analysis of this kind in Slovakia.

Many of monitored drugs pass through WWTPs up to the surface water, where they can adversely affect organisms living in the rivers. We have tested some technologies, which could be applied in future on real treatment plants in order to remove these micropollutants. There were tested advanced oxidation processes using ozone, UV light, BDD electrodes, as well as using of green plants, membranes etc.

The results of the project deal also with the resistance of bacteria to antibiotics, where just the WWTP is a place of conflict of antibiotics with a wide range of micro-organisms, which increase of resistance to antibiotics could be observed.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

prof. Ing. Igor Bodík, PhD.

V Bratislave 30.10.2017

Štatutárny zástupca príjemcu

prof. Ing. Ján Šajbidor, DrSc.

V Bratislave 30.10.2017

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu