



Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

FARMAKOLOŠKO AKTIVNE SUBSTANCE V VODOOSKRBNEM SYSTEMU MESTNE OBČINE MARIBOR

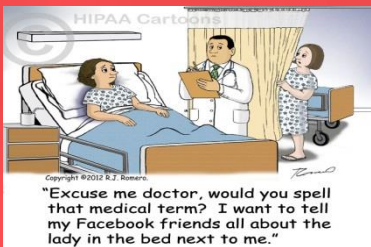
Projekt: „Prehodni vir – Reorganizacija zavodov za zdravstveno varstvo in laboratorijev na področju kemijske varnosti“, CRIS 2006/018-158.05.01.01.

Vesna Hrženjak, dr. med., spec.; mag. Venčeslav Lapajne, univ. dipl. kem.



Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

OPREDELITEV PROBLEMA IN IZHODIŠČA



Vir: <http://www.hipaacartoons.com/>



Vir: <http://web.vecer.com>



Vir: <http://abcnews.go.com>



Vir: <http://rphatwork.com>



Vir: <http://yoderjb.wordpress.com/>



Vir: <http://www.bf.uni-lj.si/>

FARMAKOLOŠKO
AKTIVNE
SUBSTANCE



Vir: <http://www.mercator.si/>

Komisija za pitno vodo,
Maribor, 27. november 2013



Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

OPREDELITEV PROBLEMA IN IZHODIŠČA

FARMAKOLOŠKO
AKTIVNE
SUBSTANCE



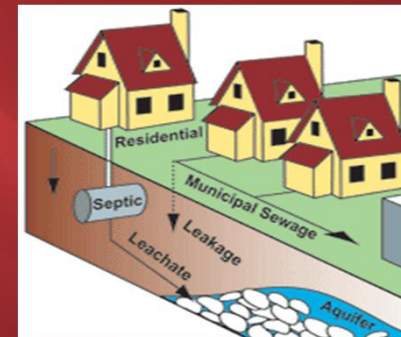
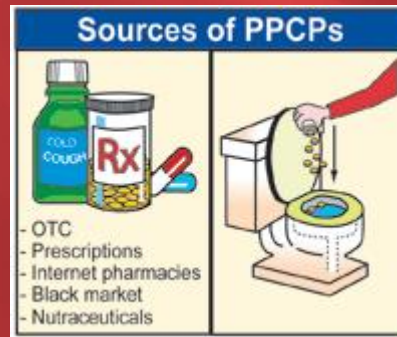
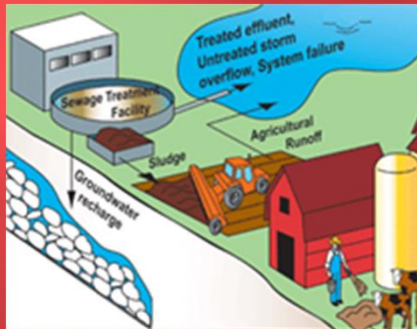
IZLOČANJE V OKOLJE



TOČKASTI VIRI



RAZPRŠENI VIRI



VODNO OKOLJE:
površinska voda
podtalnica





Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

OPREDELITEV PROBLEMA IN IZHODIŠČA

FARMAKOLOŠKO
AKTIVNE
SUBSTANCE



IZLOČANJE V OKOLJE



TOČKASTI VIRI



RAZPRŠENI VIRI



PROBLEM:

- pseudo – perzistentni kontaminanti
- biološki efekti
- fizikalno – kemijske značilnosti
- velike količine



ŠKODLJIVI UČINKI NA
ZDRAVJE ČLOVEKA IN
ŽIVALI SLABO RAZISKANI:

- antibiotiki
- endokrini motilci.



Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

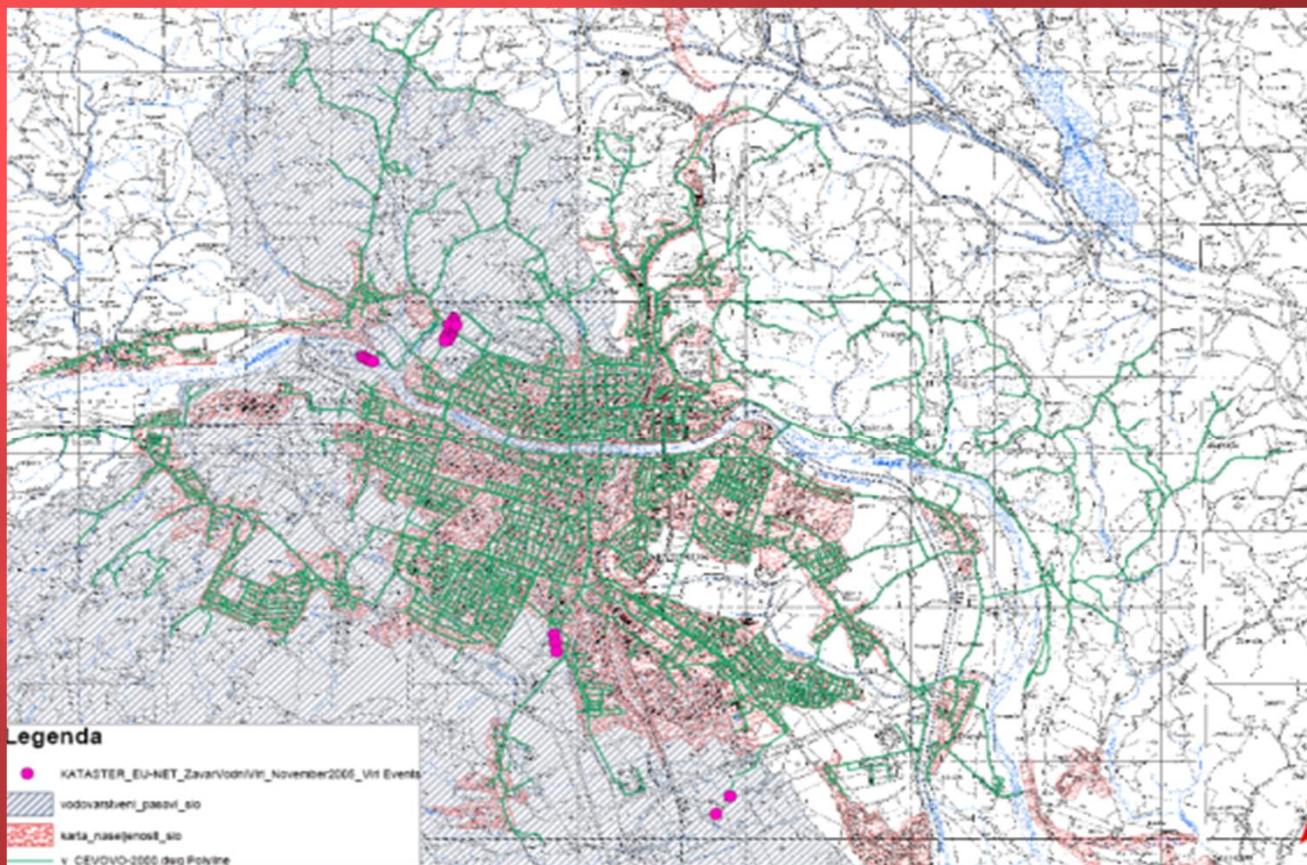
NAMEN

Opredeliti pojavnost FAS oziroma njihovih ostankov v vodnem ciklu vodooskrbnega sistema Mestne občine Maribor



Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

OPIS PREISKOVANEGA OBMOČJA



Značilnosti:

- visoka gostota poseljenosti
- večje zdravstvene ustanove
- kmetijsko zaledje.



Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

OPIS PREISKOVANEGA OBMOČJA

ID-obm.	Ime oskrbovalnega območja	Vodno zajetje	skupno uporabnikov	število priključkov	Dnevna količina (m ³)
799	območje 1-MARIBOR	Vrbanski plato	86000	15700	17700
800	območje 2-HOČE-MIKLAVCI	Bohova/Betnava	30000	6720	6200
801	območje 3-RUŠE-SELNICA	Vrbanski plato	8400	2100	1850
802	območje 4-DUPLEK	Vrbanski plato/Bohova	4500	1400	650
803	območje 5-SLOVENSKE GORICE	Vrbanski plato	30000	770	480
804	območje 6 - CERČAK	Vrbanski plato	3300	1150	870
806	območje 7 - KAMNICA - BRESTERNICA	Vrbanski plato	7000	2380	1350
921	območje 8 - SREDNJE	Vrbanski plato	250	n.p.	50
1038	območje 9 - PIVOLA - POHORSKI DVOR	Pivola ó Pohorski Dvor	300	n.p.	n.p.
1460	območje 10 - AREH - BELVI	Areh ó Belvi	100	n.p.	n.p.
1218	območje 11 - GAJ	Gaj	72	18	n.p.
910	območje 12 - DUH NA OSTREM VRHU	Duh na Ostrem vrhu	120	21	10



Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

OPIS MEST VZORČENJA

Tip vode	Mesto vzorčenja	Geografsko območje	Število vzorcev
Podzemna voda	Vrbanska VM 1	Maribor	1
	Betnava 2	Maribor	1
	Bohova 2	Bohova, Hoče - Slivnica	1
	KP 2	Maribor	1
	LD IEI 2	Limbuška Dobrava, Maribor	1
	VMB 1, (preskusna vrtina)	Drava	1
Površinska voda	Reka Drava pred HE Mariborski otok	Maribor, Mariborski otok	1
	Reka Drava dolvodno od iztoka CCN Maribor	Maribor, Duplek	1
Odpadna voda	Vtok v CCN Maribor		1
	Iztok iz CCN Maribor		1
Pitna voda	Oskrba iz območja vodnega zajetja Vrbanski plato - 3 lokacije uporabe pitne vode	Maribor	3
	Oskrba iz območja vodnega zajetja Bohova - 3 lokacije uporabe pitne vode	Maribor, Hoče - Slivnica	3
	Oskrba iz območja vodnega zajetja Betnava - 3 lokacije uporabe pitne vode	Maribor	3
Skupaj			19



Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

IZBOR FAS:

“ pregled strokovne literature in podobnih tujih raziskav o pojavnosti in obnašanju FAS oziroma njihovih ostankov v vodnem okolju (primer: Nemčija,

Spojina	Spojina
Acetilsalicilna kislina	Ketoprofen
Betaksolol	Kodein
Bezafibrat	Kofein
Dietilstilbestrol	Metoprolol
Diklofenak	Paracetamol
Estrasdiol	Penicilin
Estriol	Propanolol
Estron	Sulfametoksazol
Etinilestradiol	Sulfomerazin
Fenofibrat	Tamoksifen
Fenoterol	Teofilin
Gemfibrozil	Testosteron
Indometacin	Triklosan
Karbamazepin	Trimetoprim

v Republiki
ultirezidualne



Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

VZORČENJE, ANALIZA IN OBDELAVA PODATKOV

- “ vzorčenje podzemne, površinske in pitne vode se je izvajalo v okviru projekta oziroma v povezavi s projektom “Prehodni vir – Reorganizacija zavodov za zdravstveno varstvo in laboratorijev na področju kemijske varnosti”, CRIS 2006/018-158.05.01.01. Vzorčenje so opravili vzorčevalci Zavoda za zdravstveno varstvo Maribor;
- “ za analizo vzorcev glede vsebnosti FAS oziroma njihovih ostankov je bila uporabljena metoda tekočinske kromatografije v kombinaciji z masno – selektivnim detektorjem (LC/MS/MS);
- “ vnos podatkov v računalnik je potekal preko programa Microsoft EXCEL, s katerim so se podatki tudi analizirali.



Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

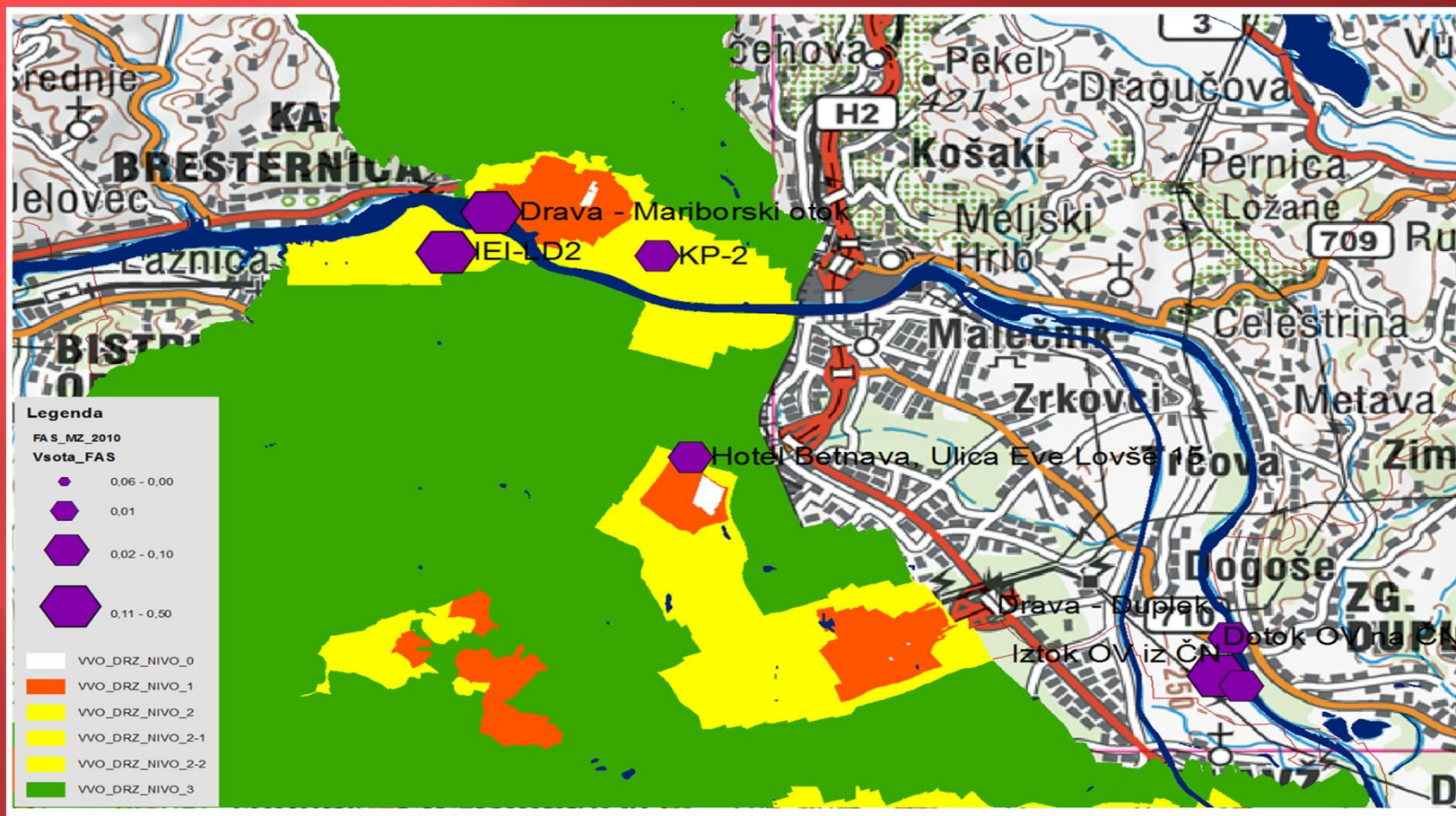
REZULTATI

Območje	Mesto odvzema	Karbamazepin	Kofein	Paracetamol	Sulfametoksazol	Teofilin
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Limbuška dobrava	IEI-LD2	0,08	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Piezometri Maribor	KP-2	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Drava	Drava - Mariborski otok	<0,05	<0,05	0,16	<0,05	<0,05
Betnava - vodovodni sistemi	Hotel Betnava, Ulica Eve Lovše 15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07
Čistilna naprava Maribor - Dogoš	Dotok OV na ČN	<0,05	<0,05	0,22	0,09	<0,05
Čistilna naprava Maribor - Dogoš	Iztok OV iz ČN	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05
MV Maribor	Drava - Duplek	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05



Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

REZULTATI





Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

ZAKLJUČEK

- “ ostanki FAS so bili najdeni v vzorcih iz vseh delov vodnega cikla Mestne občine Maribor
- “ v vzorcih iz različnih delov vodnega cikla je bilo najdenih 5 FAS (karbamazepin, kofein, paracetamol, sulfametoksazol, teofilin)
- “ v vseh preostalih vzorcih je bila vsebnost vseh analiziranih FAS < LOQ
- “ v vzorcih z vsebnostjo FAS > LOQ je bila vsebnost nizka (max. 0,22 µg/l)
- “ za oceno dejanskega stanja bi bilo potrebno opraviti več meritev, v več časovnih intervalih (upoštevajoč različne vodostaje), vključiti še druge FAS
- “ vključiti bi bilo potrebno tudi meritve v sedimentu
- “ smiselno bi bilo izvajati tudi kontinuirane meritve na vtoku in iztoku iz čistilne naprave



FAS VKLJUČENE V IMISIJSKI MONITORING
MESTNE OBČINE MARIBOR 2011 – 2014 IN V
IMISIJSKI MONITORING MURSKE KOTLINE



Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

HVALA ZA POZORNOST

Projekt: „Prehodni vir – Reorganizacija zavodov za zdravstveno varstvo in laboratorijev na področju kemijske varnosti“, CRIS 2006/018-158.05.01.01.

Vesna Hrženjak, dr. med., spec.; mag. Venčeslav Lapajne, univ. dipl. kem.