

Léčiva v procesu výroby pitné vody ve vodárně Káraný

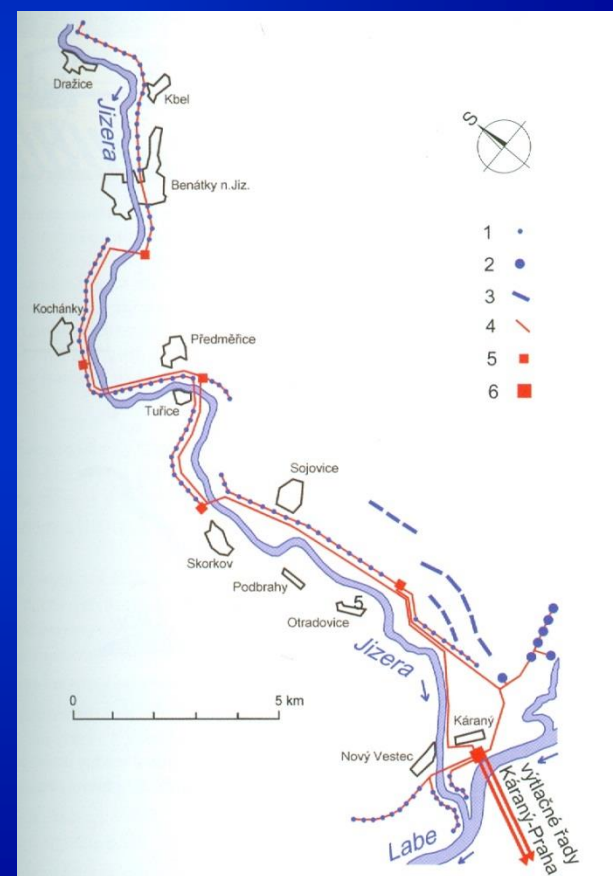
Zbyněk Hrkal

Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka

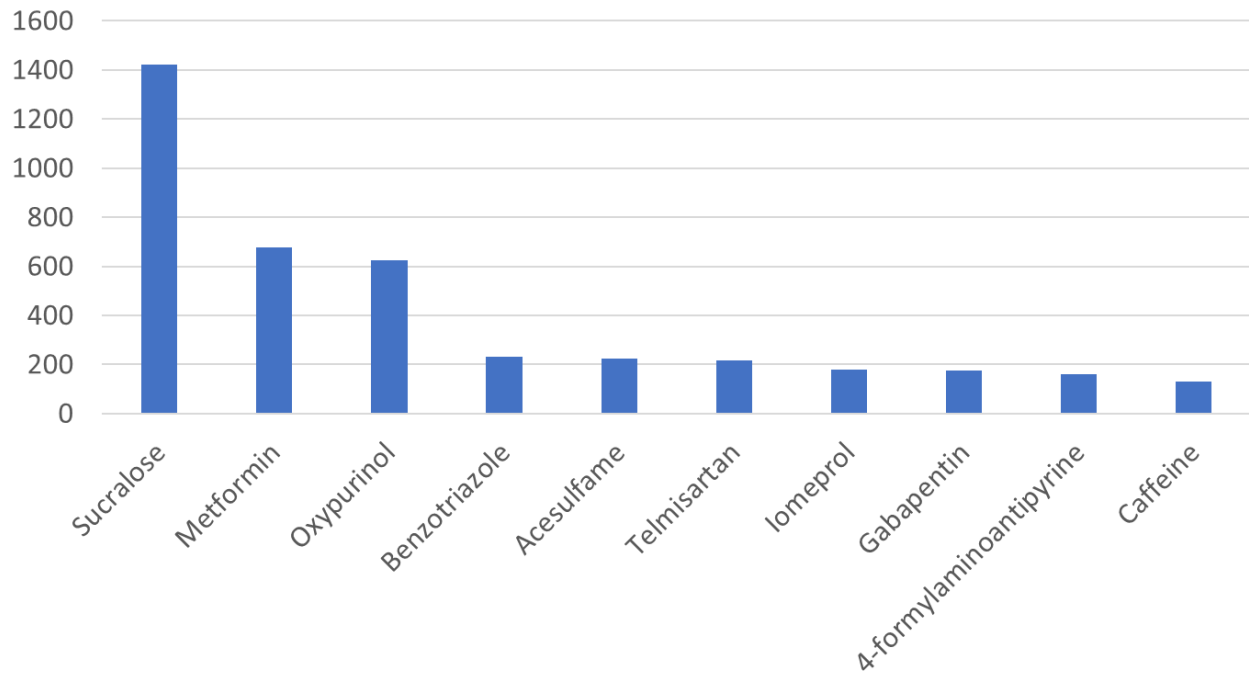
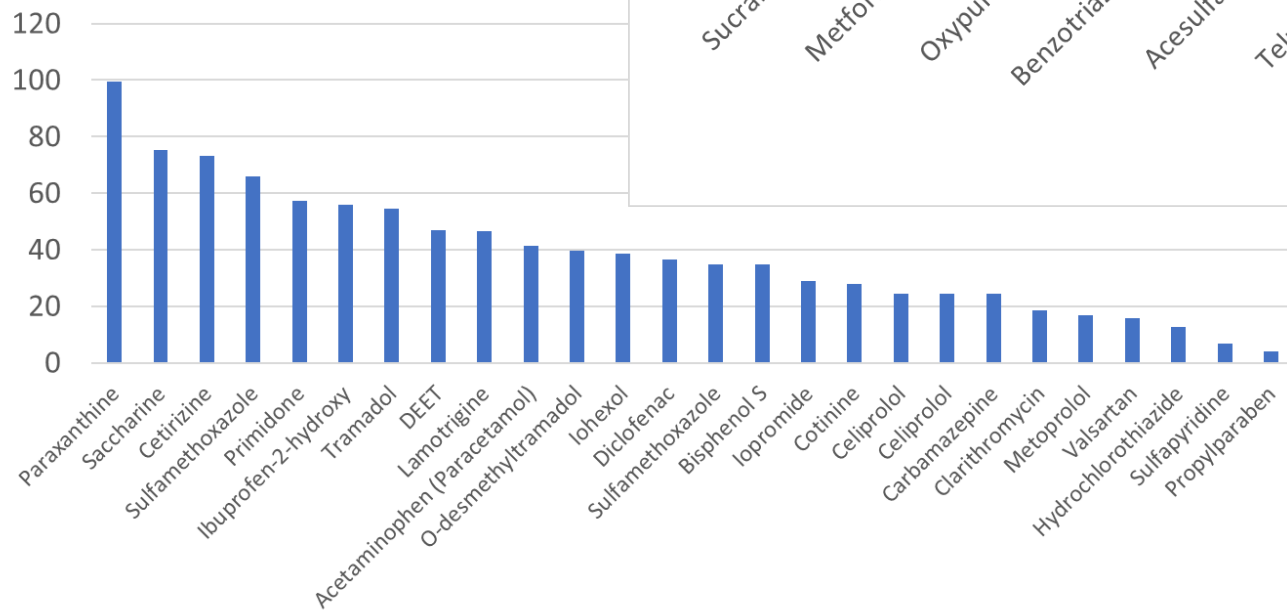
Vodárna Káraný pokrývá cca 1/3 spotřeby Prahy pitnou vodou

indukované zdroje (břehová infiltrace) Káraný 685 studní 1000 l/s (1906 -1913)

umělá infiltrace 800 až 900 l/s (1968)



Obsahy látek PPCP v říční vodě v ng/l



Jizera v Sojovicích obsahuje 36 látek PPCP, hlavní zdroj čistírna odpadních vod Mladá Boleslav, léčebna Kosmonosy

Zařazení kvality vody v Jizeře do středoevropského kontextu

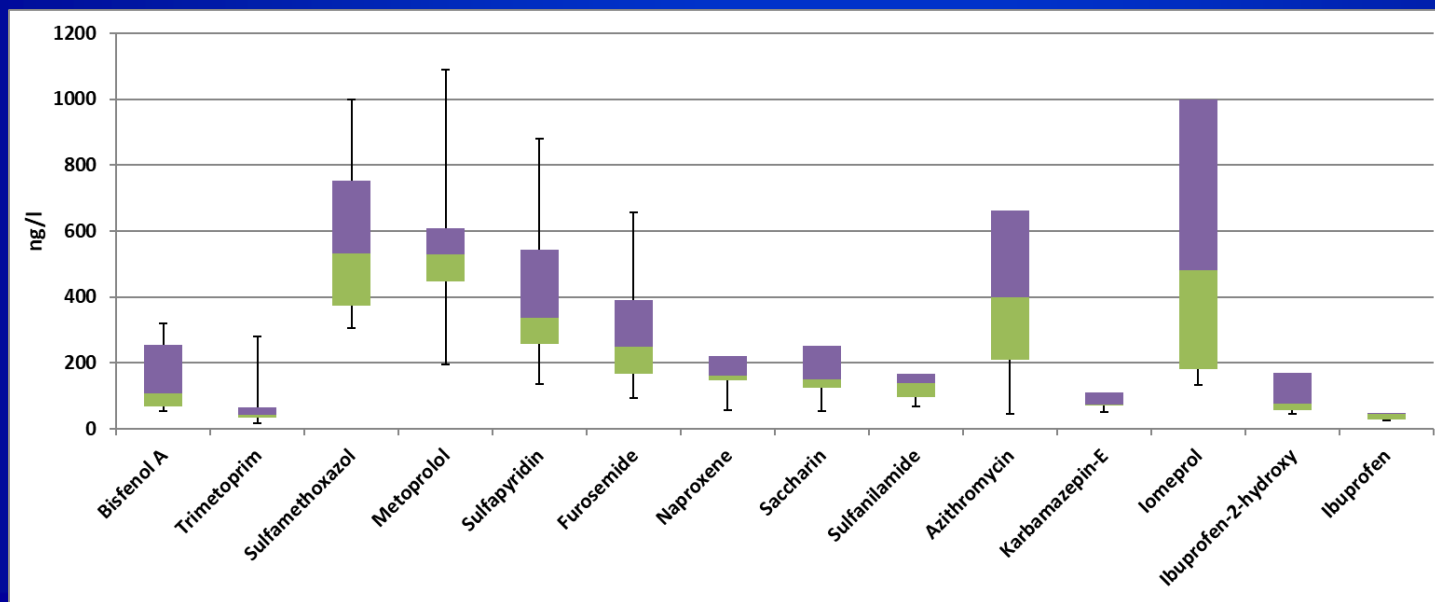
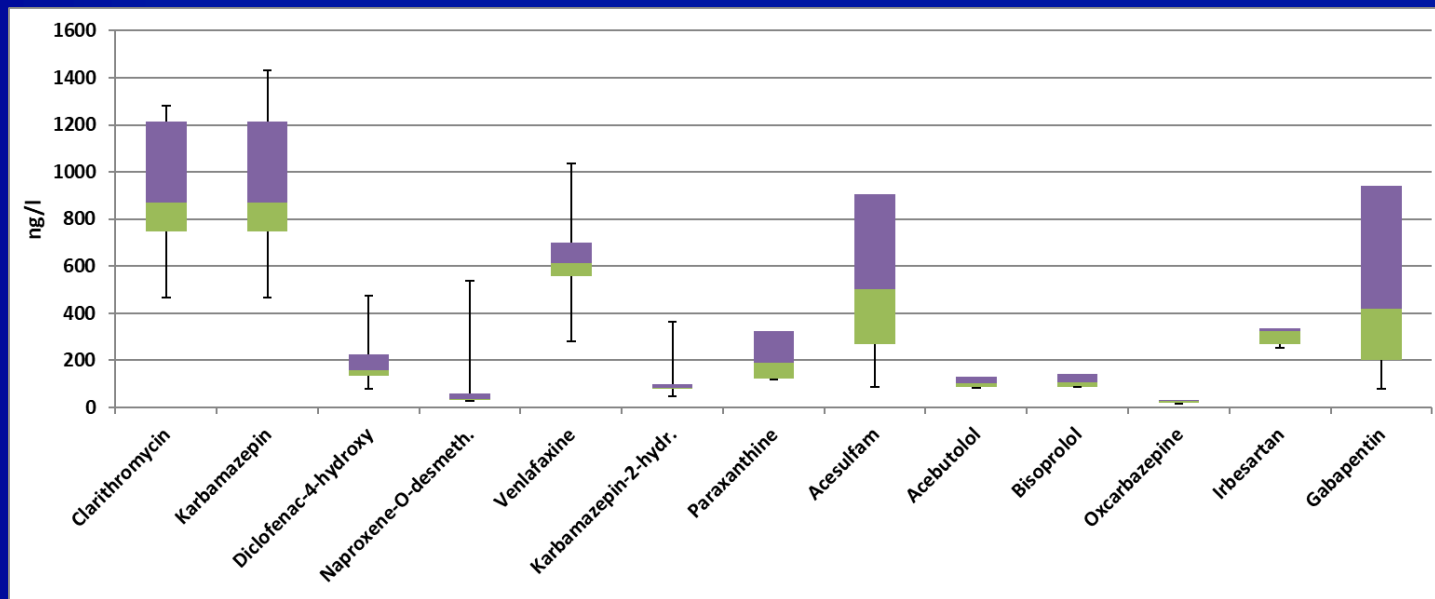
PPCP SUBSTANCES	LABE	ISAR	JIZERA	PO	SAVA	BRYNICA
	ng/L					
Metformin	501	94	479	257	104	21
DEET	26	26	44	10	10	63
Telmisartan	195	53	223	36	10	191
Valsartan	16	98	20	26	21	376
Valsartan acid	65	38	45	44	10	15
Benzotriazol methyl	97	160	42	48	26	152
Diclofenac	20	78	25	10	10	10
Iopromide	25	25	25	68	160	5
Irbesartan	5	34	10	16	24	25
Paracetamol		5	11	5	17	76
Gabapentin	119	82	110	35	9	
Benzotriazol	256	348	210	93	45	
Caffeine	141	155	120	50	50	
Iohexol	25	206	25	25		5
Oxypurinol	526	370	362	204	25	
Acesulfam	164	66	284	85	25	
Lamotrigine	39	58	38	5	5	
Saccharin	76	25	74	25	25	
Paraxanthine	145	50	160	50	50	
Iomeprol	233	182	123	104	140	
Ibuprofen	10	10	26	10		
Clarithromycin	5	5	5		5	
4-formylaminoantipyr	73	114	53		27	
Peniciline G	5	5	5			57
Tramadol	37	21	41			49
Carbamazepine	21	23	23	5		
Metoprolol	23	43	17			5
PFOS	5	3	12		3	
Fexofenadine	5	30		5	5	
Hydrochlorothiazide	25	75	25		25	

Látky detekované
ve všech řekách

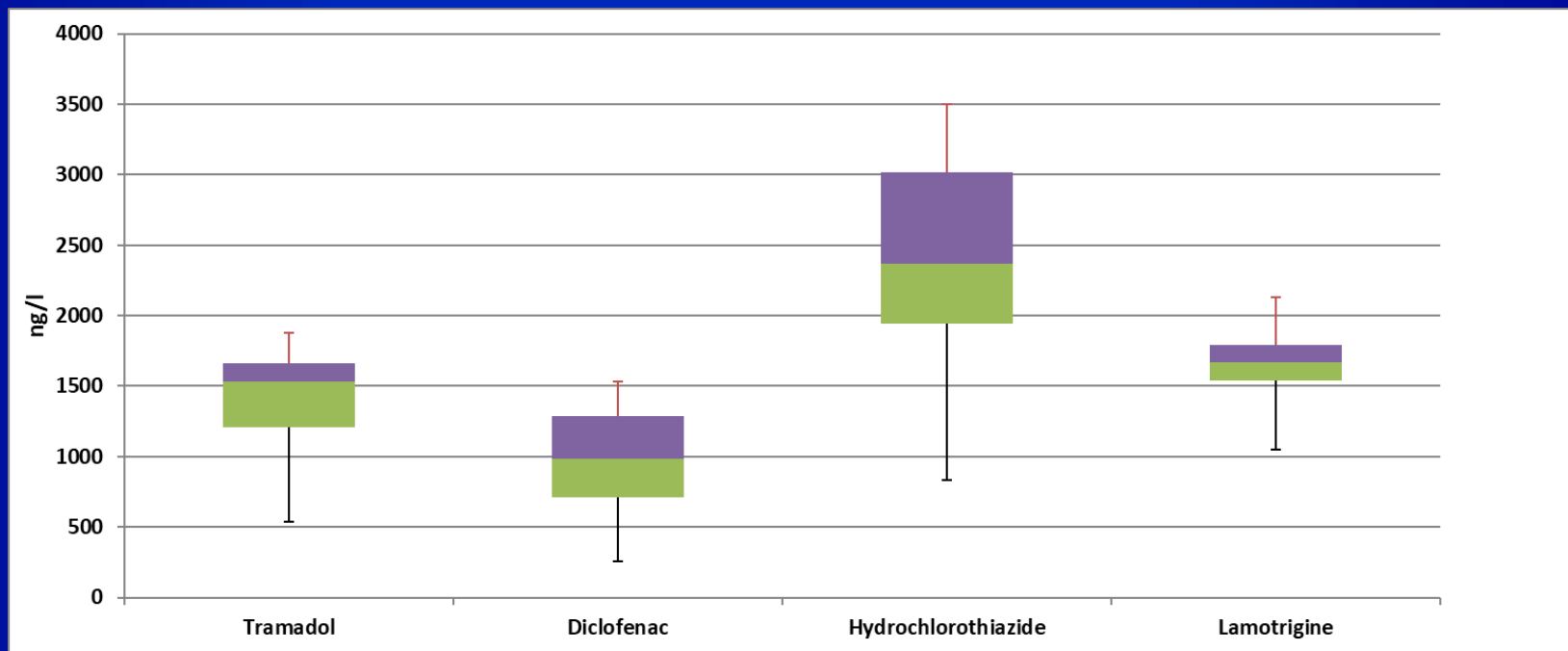
Látky detekované
v 5 řekách

Látky detekované
ve 4 řekách

Statistické parametry nejběžnějších látek PPCP odtékajících z čistírny odpadních vod v Mladé Boleslavi



Statistické parametry látek PPCP s mediánem přesahujícím 1000 ng/l odtékajících z čistírny odpadních vod v Mladé Boleslavi za období 2017 – 2018



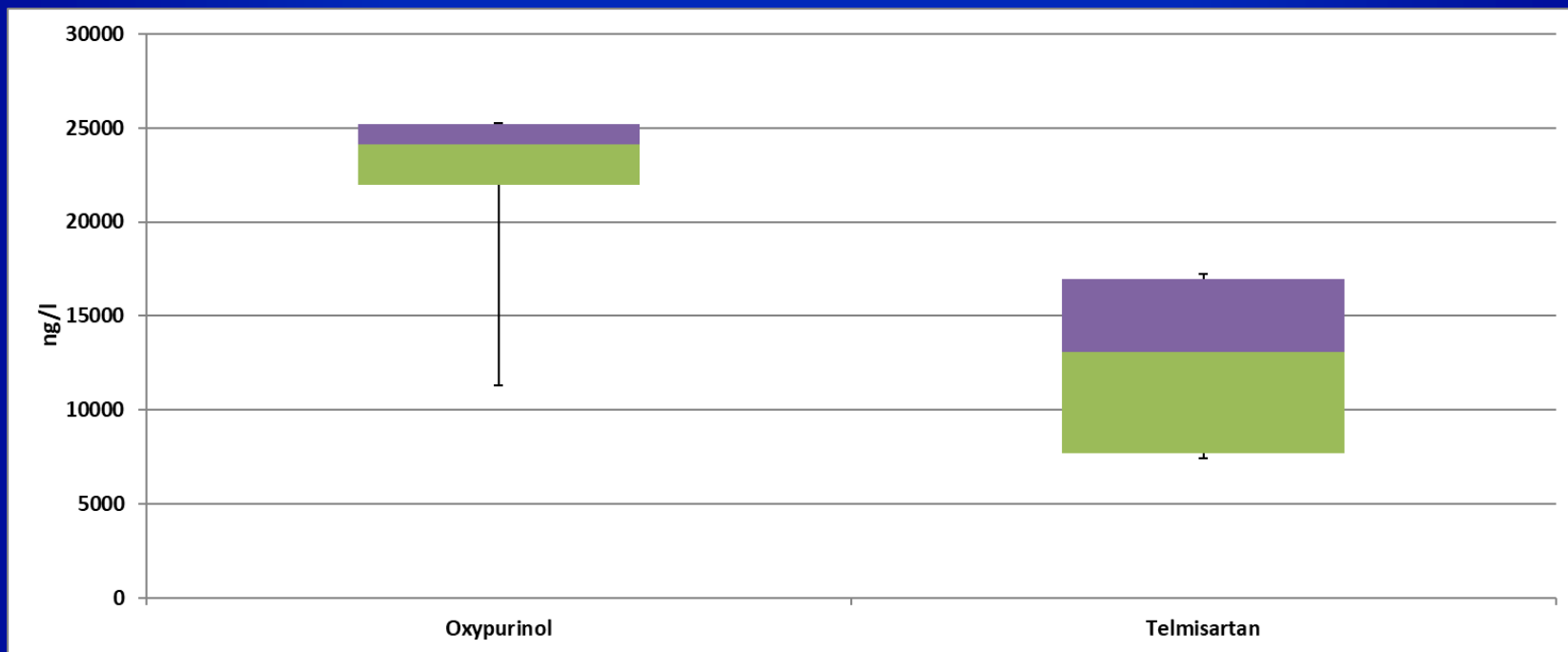
proti bolestem,

protizánětlivá
látka

diuretikum

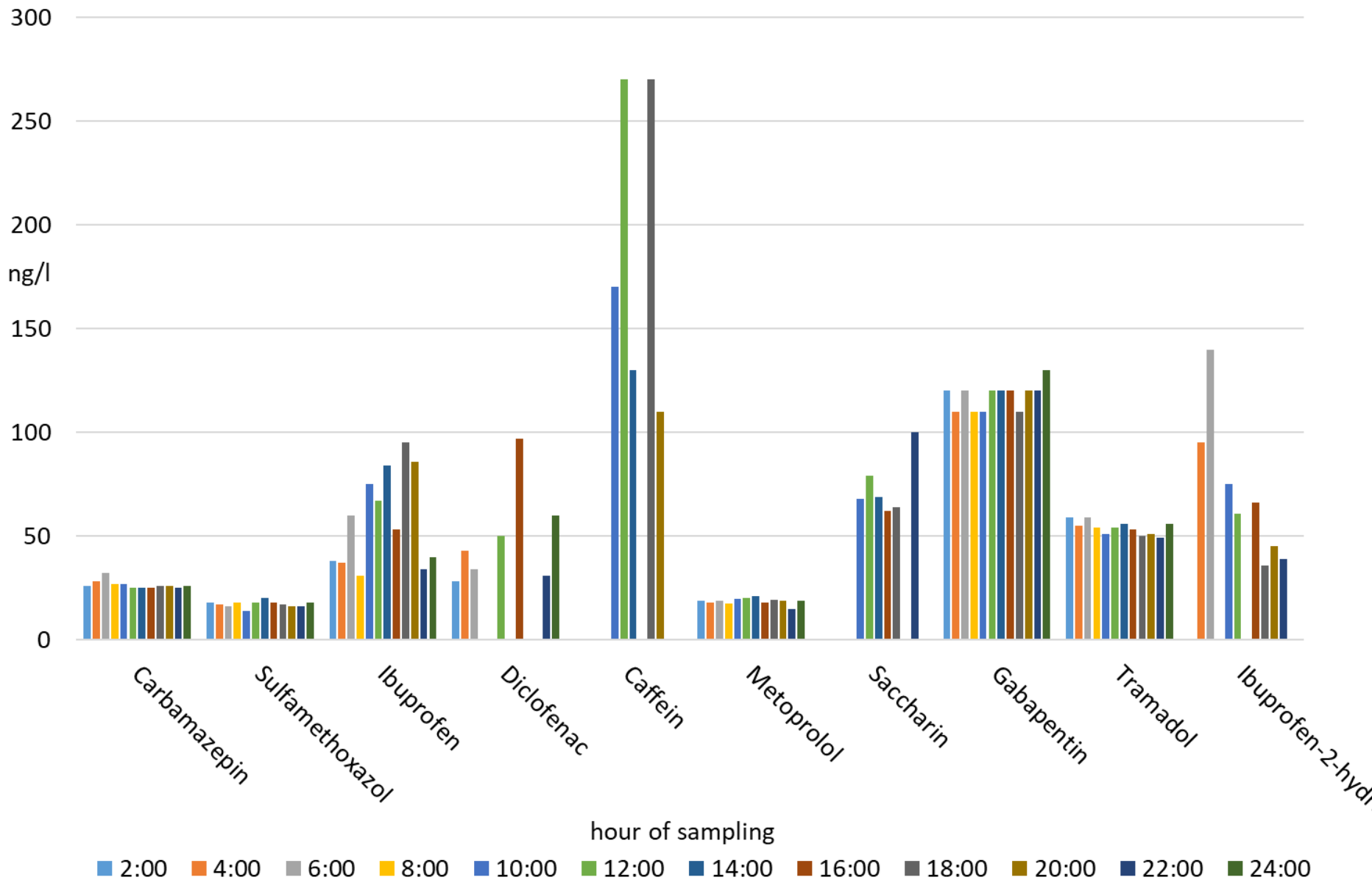
antiepileptikum

Statistické parametry Oxypurinolu a Telmisartanu odtékajících z čistírny odpadních vod v Mladé Boleslavi za období 2017 – 2018

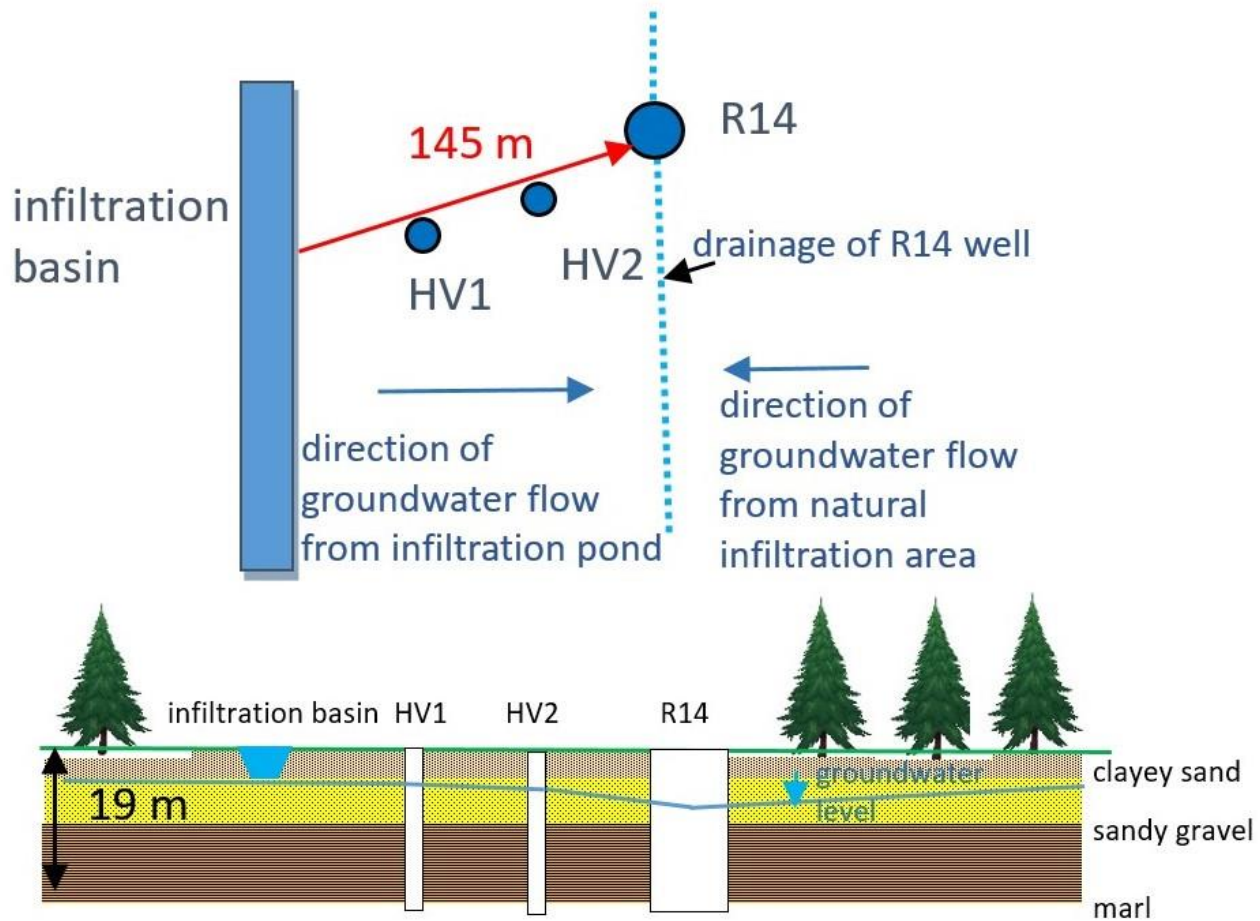


Léčba srdečních onemocnění

Časové změny koncentrací vybraných látek PPCP na profilu 5 v průběhu dne 7. 8. 2017



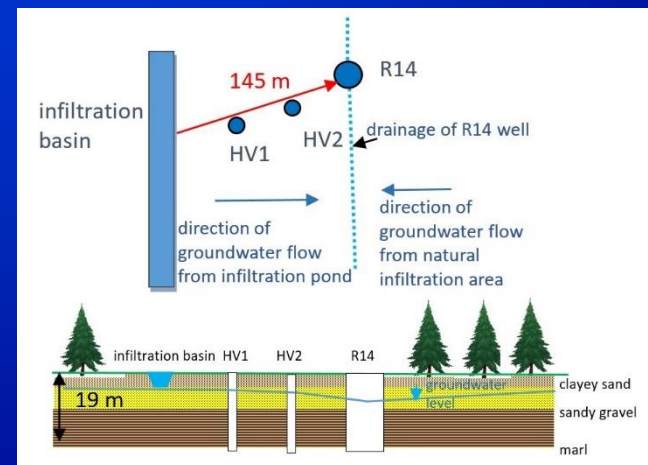
Monitorovací systém v letech 2022 až 2023



Výsledky monitoringu

*Látky PPCP, které se dostávají pod mez detekce
v prostoru mezi infiltrační vanou a vrtem HV1*

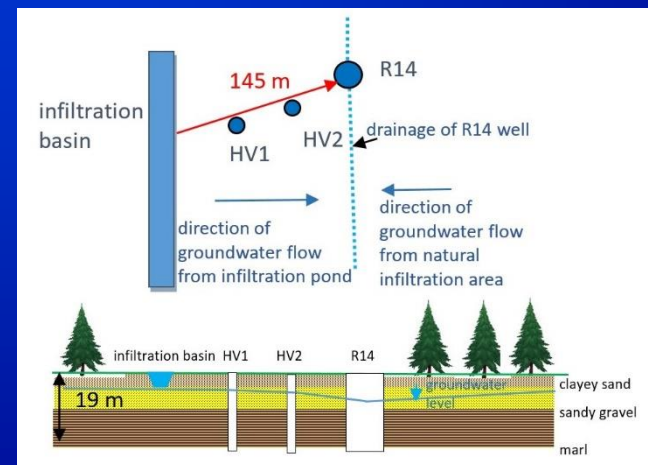
	Iohexol	Iopromide	Metoprolol	Cetirizine	Valsartan	Clarithromycin
	median in ng/l (- under detection limit)					
infiltration pond	39	29	17	18	16	18
HV1	-	-	-	-	-	-
HV2	-	-	-	-	-	-
R14	-	-	-	-	-	-



Výsledky monitoringu

Látky PPCP, které se dostávají pod mez detekce v prostoru mezi infiltrační vanou a vrtem HV2

	lomeprol	Tramadol	Sulfapyridine
	median in ng/l (- under detection limit)		
infiltration pond	180	54	7
HV1	38	9	3
HV2	-	-	-
R14	-	-	-

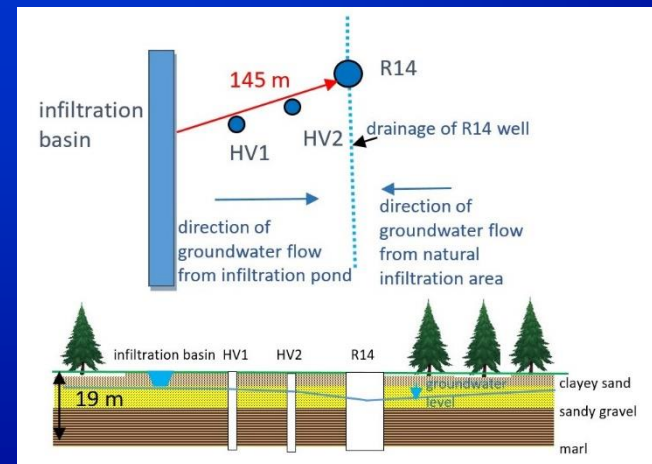


Výsledky monitoringu

Efektivita přirozené atenuace látek PPCP průchodem 180 m fluvialních sedimentů

efektivita atenuace nad 50%

	Metformin	Oxypurinol	Paraxanthine	Gabapentin	Caffeine	Sucralose	Carbamazepine	DEET
	median in ng/l							
Infiltration pond	677	623	99	174	130	1422	24	47
HV1	33	340	45	76	74	1318	22	29
HV2	24	148	46	45	79	910	15	31
R14	16	83	23	45	43	619	11	23
removal efficiency	98%	87%	77%	74%	67%	56%	55%	51%

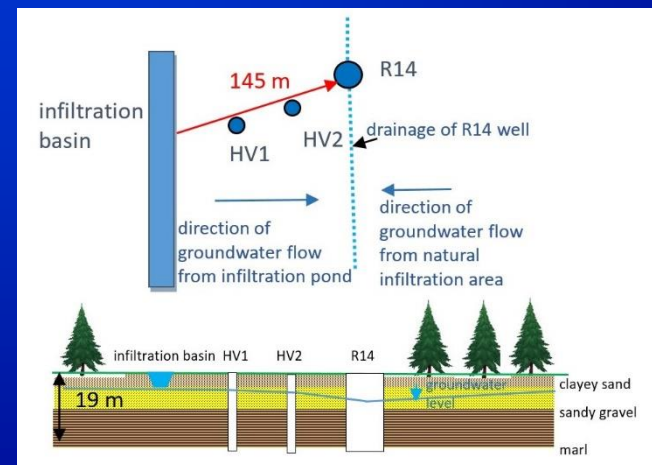


Výsledky monitoringu

Efektivita přirozené atenuace látek PPCP průchodem 180 m fluvialních sedimentů

efektivita atenuace pod 50%

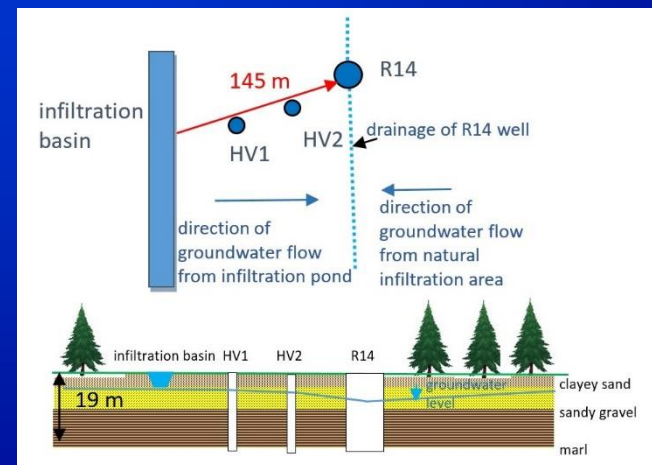
	Celiprol	Diclofenac	Acesulfame	Primidone	Lamotrigin	Sulfamethoxazole
	median in ng/l					
Infiltration pond	24	37	224	57	47	35
HV1	20	22	162	50	44	55
HV2	18	23	134	48	29	40
R14	15	23	139	44	37	32
removal efficiency	41%	38%	38%	22%	20%	9%



Výsledky monitoringu

Přehled látek PPCP, které procházejí fluvialním kolektorem bez zásadnějších kvalitativních změn

	Benzotriazole	Propylparaben	Bisphenol S	Hydrochlorothiazide	Ibuprofen-2-hydroxy
	median in ng/l				
infiltration pond	230	4	35	13	56
HV1	277	5	34	24	51
HV2	217	4	34	14	57
R14	265	5	36	14	52



Závěry

- **Monitoring chování látek PPCP prokázal u většiny látek velmi dobrou atenuační schopnost.**
- **Jako jedno z jednoduchých opatření, jehož efektivitu bude nutno vyzkoušet v praxi, je prodloužit periodu odstraňování kolmatační zóny**

Zdravotní dopady

- **V situaci, kdy je v pitné vodě přítomno více než jedna látka PPCP je nemožné předvídat zdravotní riziko způsobené jednotlivými kontaminanty, protože mohou působit nezávisle na sobě nebo synergicky**
- **Obsahy detekovaných látek PPCP ve vyrobené pitné vodě jsou tak nízké, že odborná literatura se všeobecně shoduje na to, že se nejedná o fenomén, který by přímo ohrožoval lidské zdraví.**
- **Zjištěné obsahy látek PPCP v pitných vodách není možno vytrhnout z širšího kontextu, protože tyto látky lidé běžně dostávají do těla i v dalších produktech, jako je maso nebo ovoce a zelenina**