

Josef K. Fuksa, Lenka Smetanová

Léčiva léčí a pak skončí v řece – jak to vypadá?

Recyklovat, šetřit životní prostředí atd. se dá, ale:
Bez medicíny a léčiv/farmak dnes žít nemůžeme
- jak to tedy dopadá na prostředí?

Farmaka:

- Organické sloučeniny, velmi rozdílné, odolávající degradaci
- nejen v našich útrokách, ale i v čistírnách odpadních vod.
- V řece ovlivňují vodní ekosystémy, snižují další využitelnost vody a „mizí“ v moři – na jak dlouho?
- U nás se léčiva nevyrábí, jen se z nich jen lisují pilulky apod., takže přísun do přírody jde jedině skrze „pacienta“:

Do kanalizace, pak do ČOV a pak do řeky.

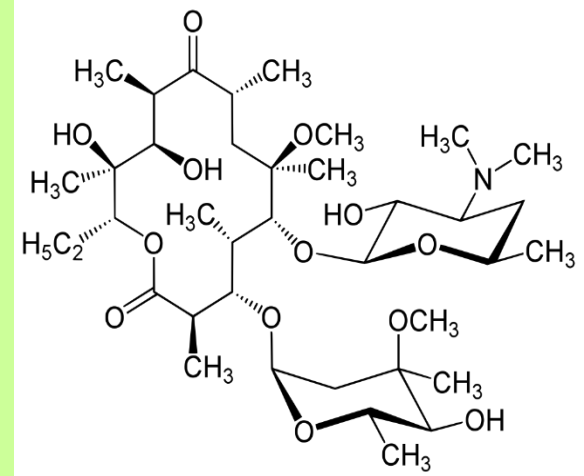
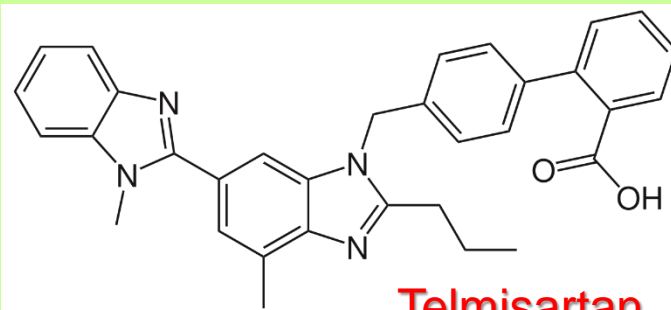
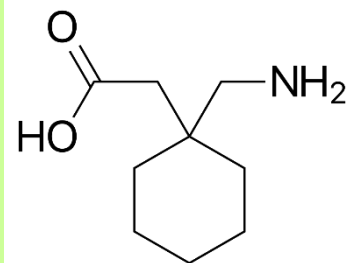
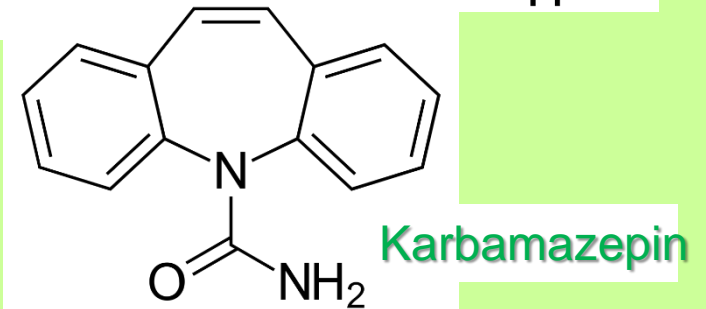
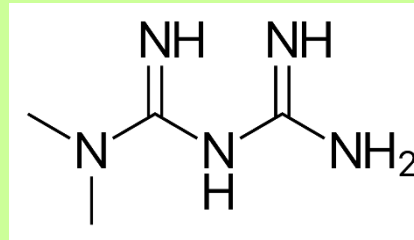
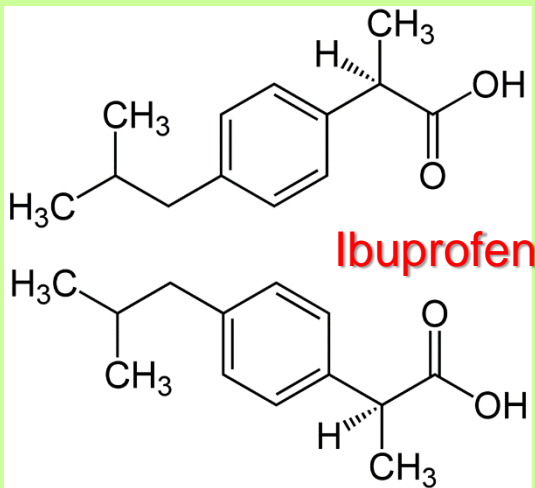
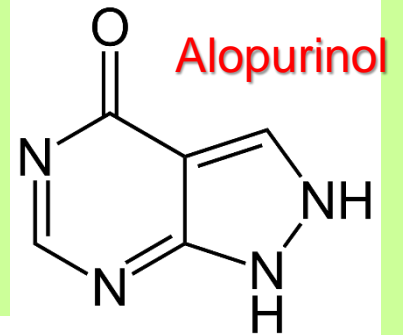
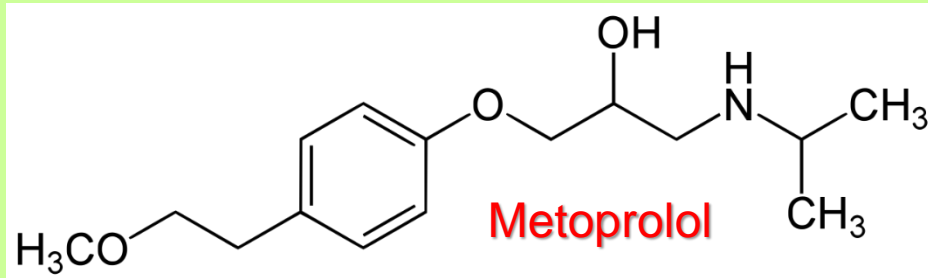
(Najdou se i na skládkách!)

V ČR se spotřebuje evropský standard –
650 DDD na člověka ročně .

Farmaka se spotřebou nad tunu/rok, běžně v řekách:

Farmakum:		t/rok:
METFORMIN	diabetes 2. typu	227,8
IBUPROFEN	NSAID	152,4
ALOPURINOL (Oxypurinol)	dna, dusík	22,8
GABAPENTIN	antidepresivum	16,0
METOPROLOL	kardio	11,1
TELMISARTAN	vysoký TK	4,8
KLARITHROMYCIN	antibiotikum	4,0
KARBAMAZEPIN	antiepileptikum	3,5
DIKLOFENAK	NSAID	3,1
TRAMADOL	opiooid, proti bolestem	3,2
SULFAMETHOXAZOL A TRIMETHOPRIM	antibiotikum	3,1
VENLAFAXIN	antidepresivum	2,9
VALSARTAN	vysoký TK	1,6

„Hlavní“ farmaka v řekách



Až tady je Praha celá,
i s výtokem ÚČOV !!



S pozdravem
Josef K.

Osudy farmak v řece:

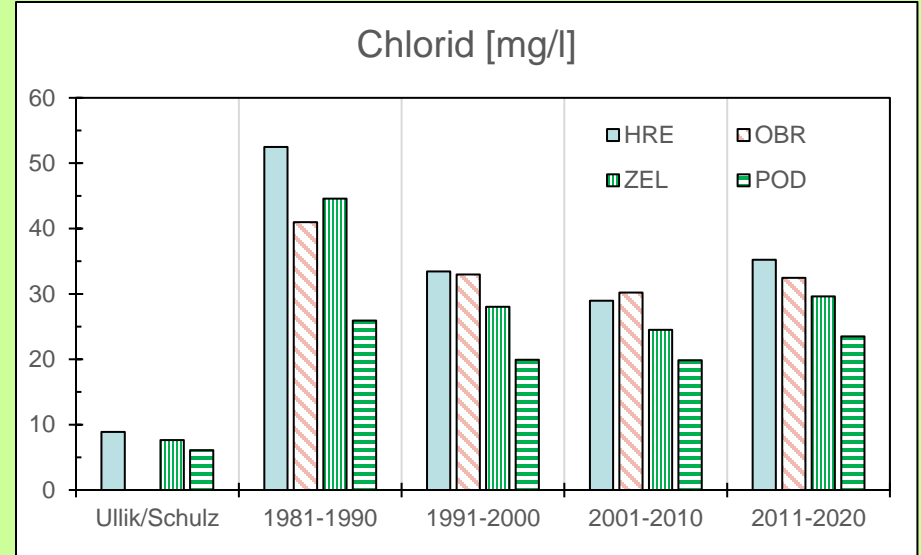
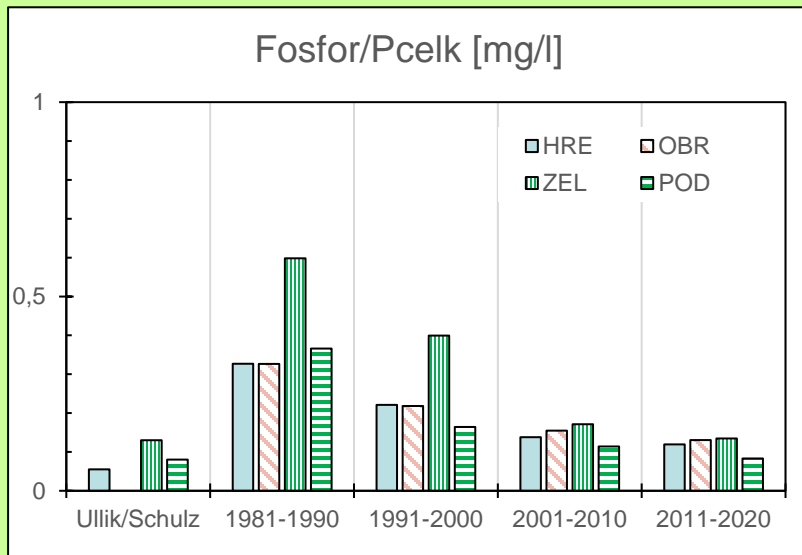
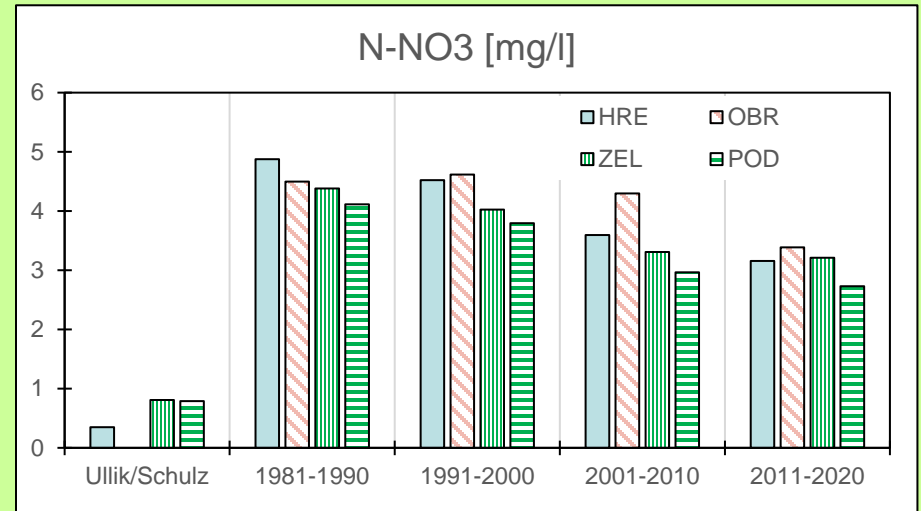
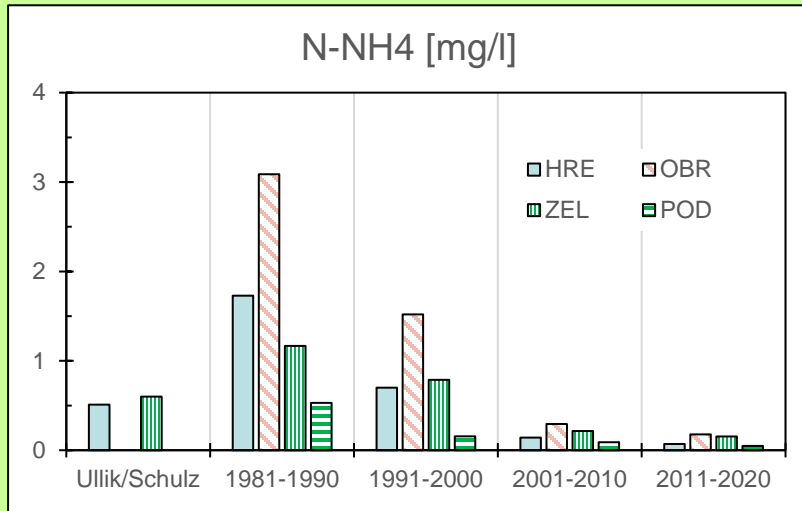
Čistírny odpadních vod (ČOV):

- Vody z domácností - produkce odpadních vod = spotřeba pitné vody.
- Dešťové vody, odlehčení.

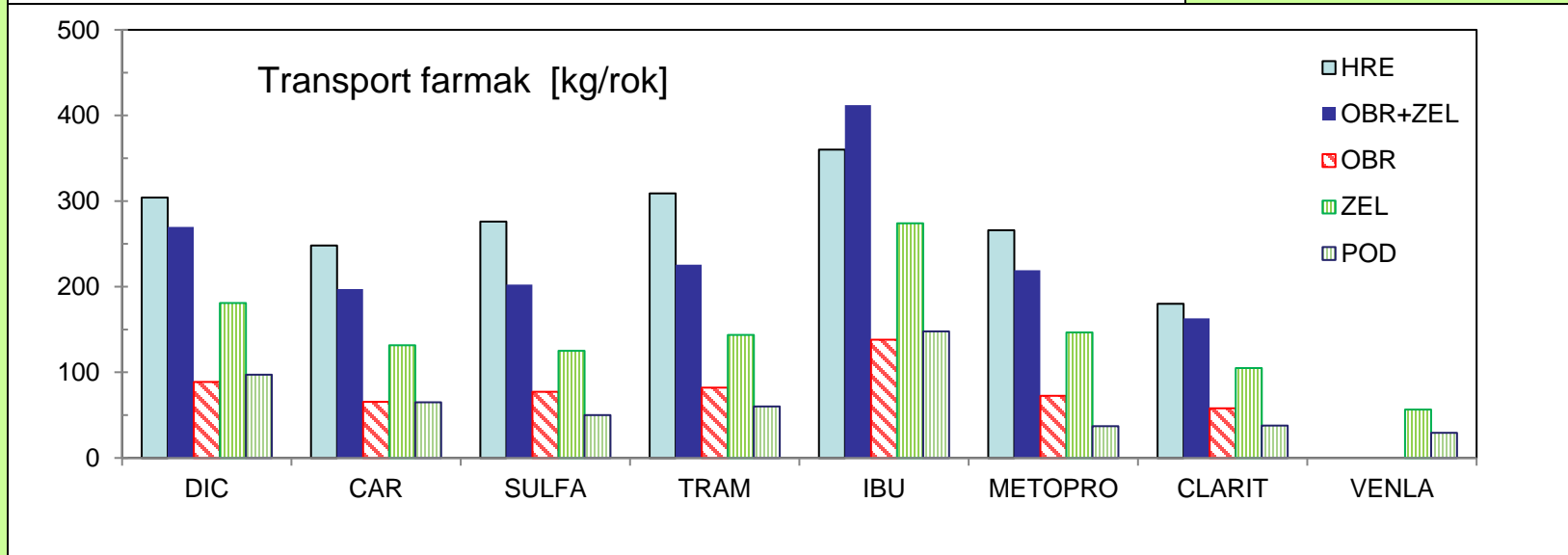
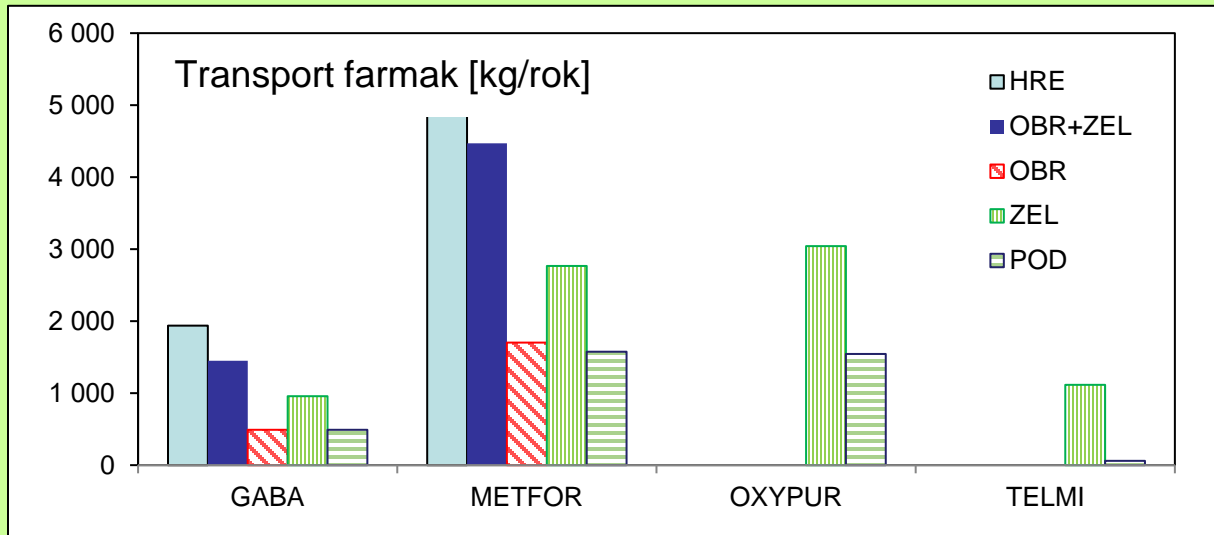
ČOV vypouštějí „*standardně vyčištěnou odpadní vodu*“ celý rok stejně, ale:

- V řece se mění průtok ► různé koncentrace v řece.
- V řece se mění teplota vody ► různá degradační kapacita bakterií atd.
- Farmaka ovlivňují vodní ekosystémy a také využitelnost vody.
- Za dlouhodobého sucha mohou být koncentrace farmak v tocích opravdu vysoké.

Vývoj znečištění – klasické ukazatele:

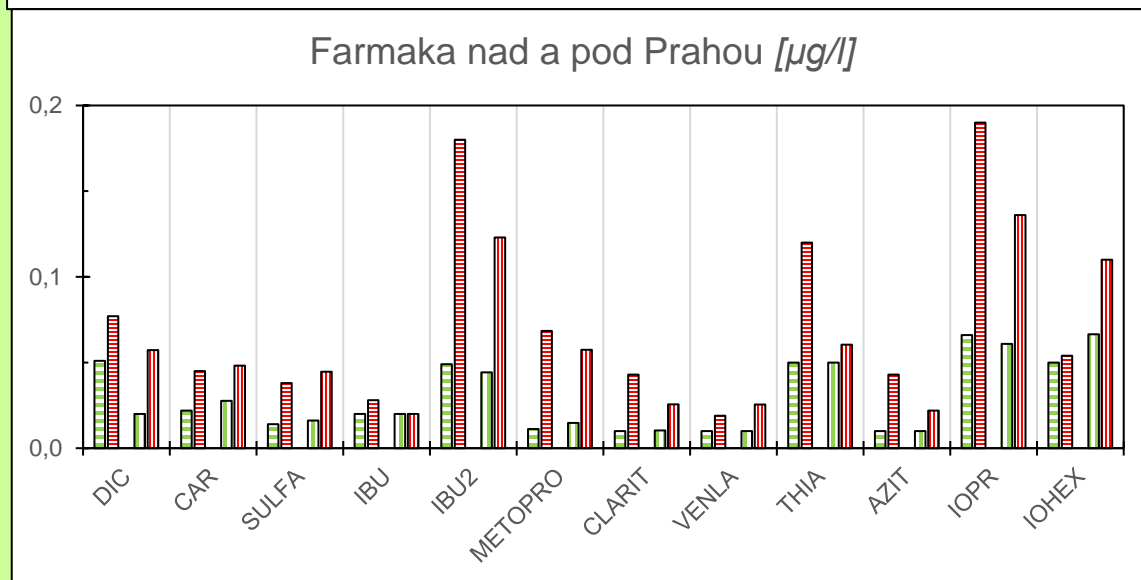
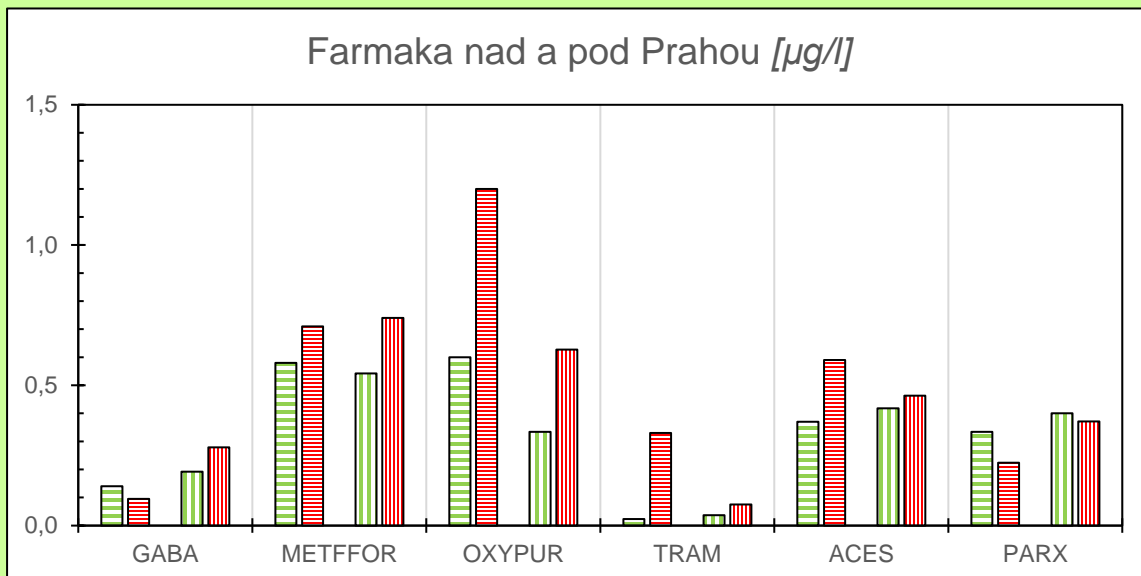


Transport farmak 2010-2020:



Farmaka ve Vltavě během průtoku Prahou: Situace 8.11.2017 a 19.7.2018.

– od **Železničního mostu** do **Sedlce (pod ÚČOV)**.



Akronym	Název
GABA	gabapentin
METFOR	metformin
OXYPUR	oxypurinol
TELMI	telmisartan
DIC	diklofenak
CAR	karbamazepin
SULFA	sulfamethoxazol
TRAM	tramadol
IBU	ibuprofen
METOPRO	metoprolol
CLARIT	clarithromycin
VENLA	venlafaxin
IBU2	Ibuprofen-2-hydroxy
THIA	Hydrochlorothiazid
AZIT	Azithromycin
IOPR	Iopromide
IOHEX	Iohexol
ACES	Acesulfam
PARX	Paraxanthine

Biologická čistírna splaškových odpadních vod



Co s tím můžeme dělat?

Podle klasických ukazatelů jsou dnes řeky „čisté“, ale objevily se nové polutanty: **Farmaka a obecně PPCP.**

Základní rizika jsou (dnes) známa:

- ω. Změny na vodních společenstvech v tocích.
- ω. Ohrožení jakosti zdrojů pitné vody - vodárenských nádrží i podzemních v nivě.

Farmaka nelze zakazovat jako jiné látky škodlivé životnímu prostředí. „Zelená lékárna“ nenahradí efektivní léčbu.

„Supertechnologie“ (fyzikální a chemické) jsou drahé a neprozkoumané a lze je aplikovat na odpadní vodu už silně vyčištěnou.

Úprava pitné vody neřeší vlastní problém.

Co s tím můžeme dělat?

Sledovat výskyt a zdroje farmak a PPCP
a uvažovat o jejich dynamice a degradačních procesech
– v čistírnách všeho druhu i v řekách a nádržích.
A také ve zdrojích pitné vody.

Studovat a zavádět efektivní čistírenské procesy
a procesy úpravy pitné vody.

Uvědomit si:

Máme se dobře, žijeme v čistotě, léčíme se, žijeme dlouho.
To něco stojí, kdo to platí?

Platí to „příroda“, a ta už začíná být kapku moc zatížená.
Zvláště řeky jako obecný recipient odpadních vod.

Mezi naší spotřebou a životním standardem
a stavem odpadních vod, řek atd. existuje silný vztah, a
do této oblasti voda je třeba perspektivně více investovat.

Poděkování:

Část prací byla provedena v rámci projektu OP Praha 2230118000000
- Pól růstu ČR – Voda pro Prahu (2017-18):

Říční tok v intravilánu – stanovení a optimalizace antropogenních tlaků.

Za data ze standardního monitoringu Vltavy a Labe 2008-20
děkujeme státním podnikům Povodí Vltavy a Povodí Labe.

VÚV
TGM

Josef K. Fuksa, Lenka Smetanová
(josef.fuksa@vuv.cz)

Léčiva léčí a pak skončí v řece – jak to vypadá?