


VÚV  
TGM

## Dopad vypouštění z čistíren odpadních vod na vodní toky, zejména za sucha, a databáze ČOV

T A  
Č R





Josef K. Fuksa  
Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.

XXIII. Hejného seminář, Třeboň, 11.2.2025

### Úvod:

Každé slušné město má na kopci starý Hrad (1) a na dolním konci u vody moderní čistírnu odpadních vod (2).

Mezi tím žijí obyvatelé, připojení na kanalizaci.

Spotřebují cca. **120 l/den** pitné vody, nezávisle na počasí atd.

Pitná voda se získá „někde“ a pod ČOV je svedena do řeky (3).

Kanalizace sbírá kromě komunální odpadní vody i vodu dešťovou – podle počasí.

Napojení na veřejnou kanalizaci:

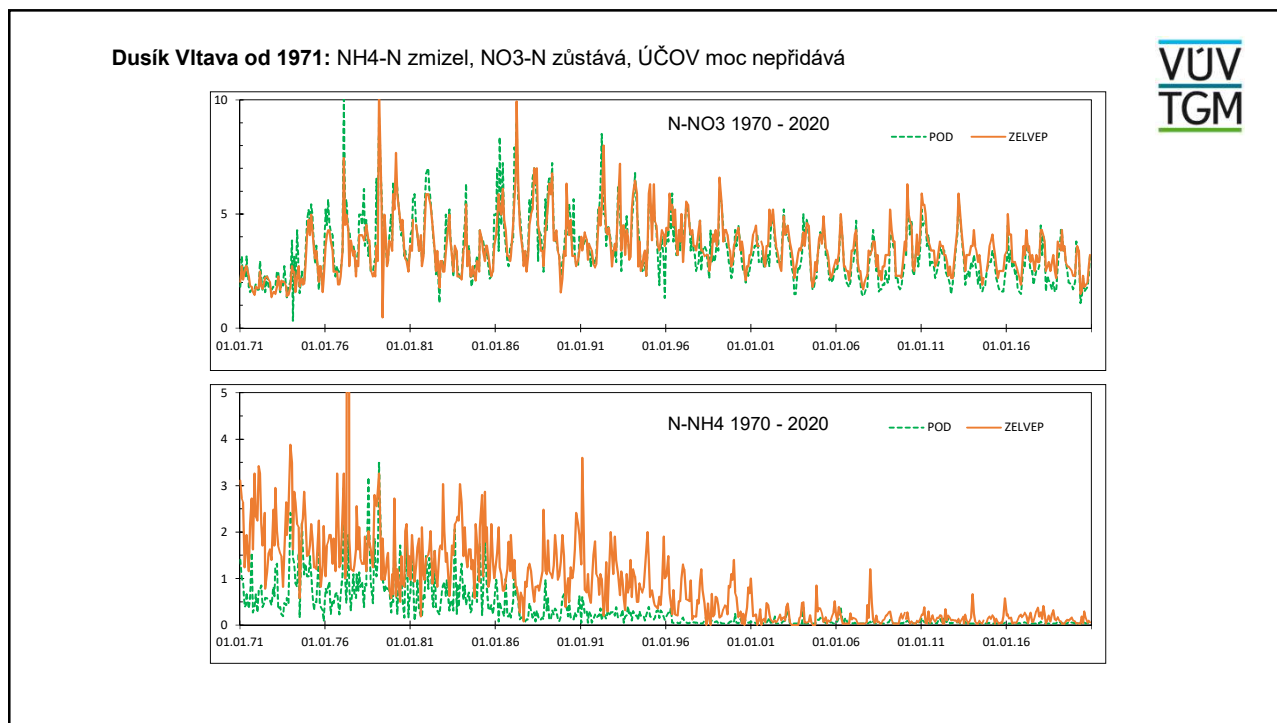
9,2 mil. obyvatel ČR na kanalizaci (87%)

8,6 mil. na kanalizaci s ČOV (82%).

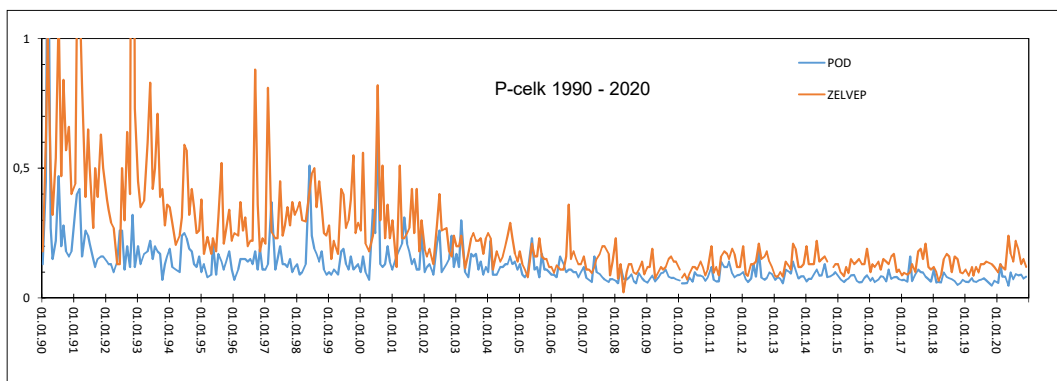
**Vypouští se do řeky (3).**

VÚV  
TGM



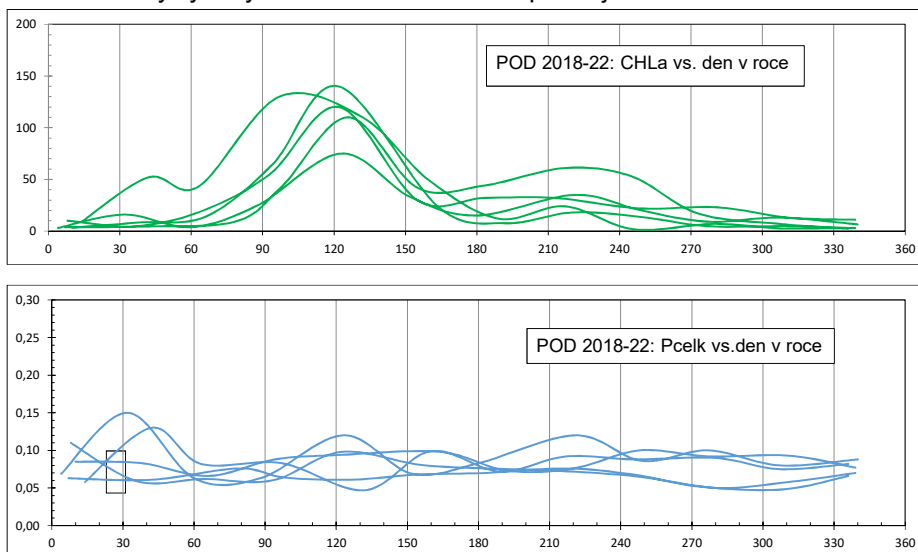


Fosfor: Klesá (klesl) !  
 Zdrojem jsou ČOV.  
 Fosfor a PP – jak to komunikuje?



Sleduje se P-celk, s primární produkcí na větší řece ale moc nekomunikuje !!

Phosphor a eutrofizace:  
 Fosforu je stále nadbytek, ve stojaté vodě vysoká PP. (= Za sucha všude.)  
 Sezónní cykly s cyklem P<sub>tot</sub> moc nekomunikují.



## Kolik máme ČOV?

- ISVS vede asi 4 500 ČOV, z toho téměř 4 000 udává aspoň jednoho připojeného obyvatele (= komunální).
- ČOV nad 1 000 ČD je asi 980, z toho 903 uvádí řádná data.

Velikost (počet připojených):	Počet ČOV:	Počet připojených:
>10 000	128	
9 999 - 5 000	121	
4 999 - 2 000	305	
1 999 - 1 000	425	
<b>SUMA</b>	<b>979</b>	<b>8 395 314</b>
999 - 1	3 006	1 084 296
<b>Celkem ČOV &gt; 0 ČD</b>	<b>3 985</b>	<b>9 479 610</b>

## ČOV čistí a vypouští, řeka to přijímá. Jak to vypadá „dohromady“.

- Klasifikace vodních toků – řád podle Strahlera :  
Pramenní úsek řád 1, Labe pod soutokem řád 9.  
Vodní útvar podle WFD – povodí toku řádu 4.
- ČOV vypouští pravidelně, ale v „recipientu“ kolísá:  
Průtok (ředění, rychlost transportu),  
Teplota (mikrobiální aktivita, rozpustnost, kyslíkový režim).
- Neplatí představa „velké město vypouští do velkého toku“.
- Výtok z ČOV vrací vodu do toku (i vodu původně podzemní).
- **Výtok z ČOV často tvoří významný podíl průtoku v řece.**

**Naše předpoklady:** Sucho =  $Q_d < 25\% Q_{prum}$ .  
Spotřeba pitné vody = 120 l/čl/den.

## Kam ČOV vypouštějí – do **jakého** vodního toku ?



Strahler order:	Počet ČOV:	Počet připojených:	% ČOV:	% připojených:
1	62	163 869	6,9	2,3
2	102	555 152	11,3	7,8
3	159	522 508	17,6	7,3
4	184	766 832	20,4	10,8
5	176	1 088 646	19,5	15,3
6	104	897 138	11,5	12,6
7	52	1 036 147	5,8	14,5
8	46	725 272	5,1	10,2
9	18	1 368 002	2	19,2
<b>SUMA</b>	<b>903</b>	<b>7 123 566</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
ČOV 0 - 999 CČ	3006	1 084 296		

### Co se v toku změní za sucha:



- Užívání: Klesnou až padnou různé typy užívání vody a řeky.
- Proudění:
  - postupová rychlost vody po proudu klesne,
  - výška vodního sloupce se sníží,
  - tok bude směřovat k soustavě oddělených tůní.
- Obnažené úseky dna rychle zarostou makrovegetací.
- Teplotní režim a denní oscilace:
  - v minimalizovaném korytě může v zimě může řeka vymrznout atd.,
  - v létě mohou teplotní maxima vést k zničení všech organismů – přímo nebo pro nedostatek kyslíku.
  - Teplotní režim může být ovlivněn zvýšeným přísunem podzemní vody do koryta, zastíněním apod.
- Predace:
  - Vodní organismy (pokud přežijí) budou snadnou kořistí predátorů, i suchozemských.
- Jakost vody:
  - Významně vzroste podíl vody, která prošla „užíváním“, zejména vody znečištěné – **standardně vyčištěné odpadní vody**.
  - Koncentrace polutantů budou vysoké i při „plnění limitů vypouštění“ a dopad na ekosystém stresovaný suchem může být fatální.



Děláme podle toho databázi:  
 velikost ČOV (= počet připojených)  
 velikost recipientu ( $Q_{\text{prum}}$  a  $25\% Q_{\text{prum}} = \text{SUCHO}$ )



Jak to jde?

- Data o ČOV z různých databází,  
spolehlivost klesá s velikostí ČOV.
- Hodnoty  $Q_{\text{prum}}$  odvozovány z referenčních profilů,  
spolehlivost klesá s řádem toku.
- Občas „*Jesus Maria, es stimmt nicht !*“. Neshoda údajů a map.  
Typické pro vypouštění do rybníků.

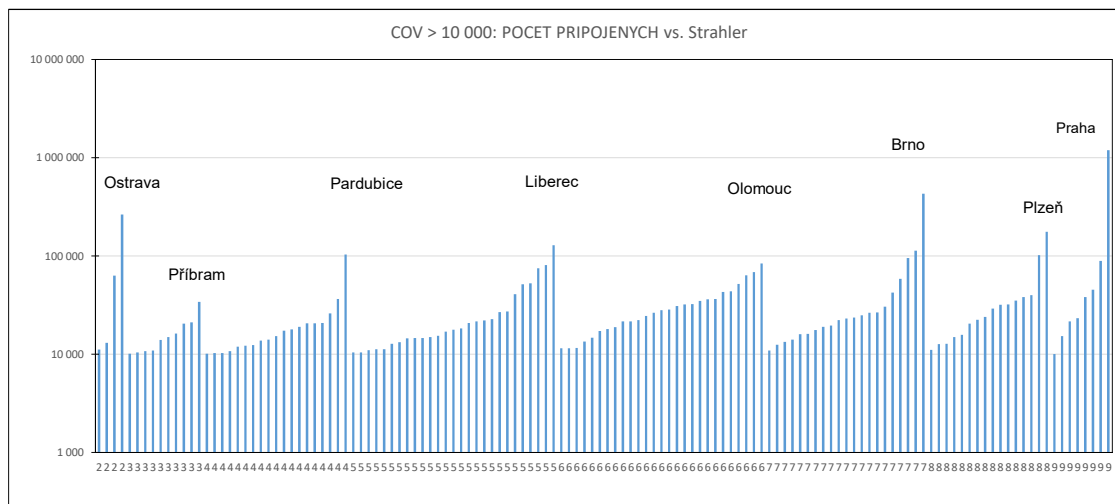
Děláme podle toho databázi:  
 velikost ČOV (= počet připojených)  
 velikost recipientu ( $Q_{\text{prum}}$  a  $25\% Q_{\text{prum}} = \text{SUCHO}$ )



Obecné problémy:

- Neshody v databázích.
- ČOV udávají roční „výkony“, někdy měsíční sumy vypouštění.
- Jakost vody v tocích se monitoruje měsíčně.
- Jakost vody ve vodním útvaru podle WFD se hodnotí pro jeden rok ze šestiletého RBMP.
- Pro toky řádu 1-2 málo spolehlivé.

ČOV > 10 000 připojených obyvatel na řádech toku:  
Velká města vpouštějí i do malých toků !!!

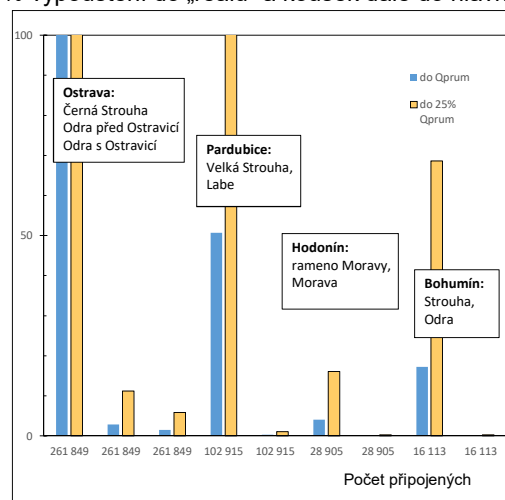


ČOV >> 10 000 a průtok v „recipientu“:  
Za sucha tvoří odtok z ČOV často významný podíl průtoku

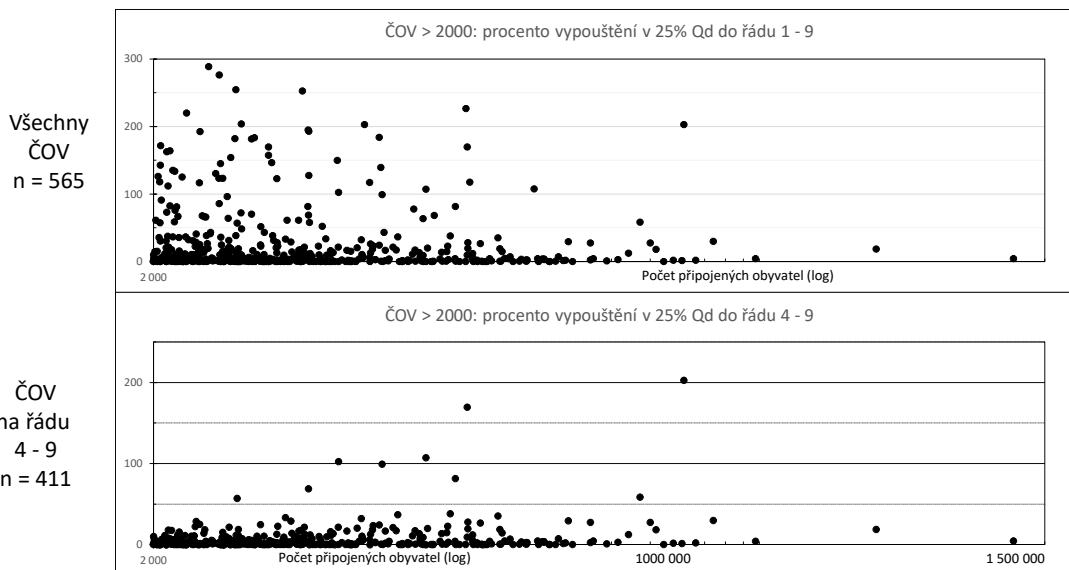
Příklad – velké ČOV:

Počet připojených [tis. ů/ω]	STRAHLER	QA	m3/s			% vypouštění v Q při:		
			Q	prum	50% Qprum	25% Qprum		
1 189	9	143,7	1,15	2,3	4,6			
429	7	13,8	4,32	8,6	17,3			
262	2/6	27,4	1,33	2,7	5,3			
175	8	26,9	0,91	1,8	3,6			
128	5	2,4	7,48	15,0	29,9			
112	7	27,6	0,57	1,1	2,3			
103	4/8	56,4	0,25	0,5	1,0			
101	8	42,2	0,33	0,7	1,3			
95	7	27,1	0,49	1,0	1,9			
89	9	305,0	0,04	0,1	0,2			
84	6	2,2	5,25	10,5	21,0			
80	5	2,6	4,36	8,7	17,4			
74	5	0,8	13,37	26,7	53,5			
68	6	1,6	6,03	12,1	24,1			
63	6	11,0	0,80	1,6	3,2			
63	2	1,1	7,85	15,7	31,4			
58	7	25,2	0,32	0,6	1,3			
53	5	6,4	1,14	2,3	4,5			
51	6	11,9	0,60	1,2	2,4			
51	5	1,4	5,09	10,2	20,4			
3 328								

Při bližším pohledu je to občas složité:  
% vypouštění do „reálu“ a kousek dále do hlavního toku



### ČOV s > 2000 připojených: procento odtoku v 25% Qd (= za sucha)



### A co na to řeky až bude sucho?



- Nezávisle na oscilaci průtoku a dalších proměnných zůstane stálá produkce komunálních odpadních vod.
- *(Nebodové zdroje za sucha nepracují, průmyslové lze regulovat.)*
- Pitná voda bude (musí být !) dostupná i za sucha a její šetření povede maximálně k „zahuštění“ splašků.
- Za sucha poroste podíl vyčištěné odpadní vody v celkovém průtoku.
- I při „dnes technicky přiměřeném“ čištění odpadních vod prohloubí přísun čištěných odpadních vod dopady sucha na toky.



Nová ES 2024/3019  
přikazuje „řešit“ vztah  
ČOV a recipientu.





1. Podle počtu připojených obyvatel a průtoku lze celkem snadno odhadnout vliv ČOV na vodní tok a podle toho např. navrhnout priority výstavby a zlepšení ČOV a kanalizací.
2. S klimatickou změnou se vliv vypouštění na toky podstatně zvýší: obecně za sucha a se změnou chodu srážek se změní frekvence odlehčení kanalizací.



S díky za pozornost,  
JKF:  
[josef.fuksa@vuv.cz](mailto:josef.fuksa@vuv.cz)

XXIII. Hejného seminář, Třeboň, 11.2.2025