

Centrum environmentálního
výzkumu:
Odpadové a oběhové
hospodářství a environmentální
bezpečnost

WP2.A Kontaminace vodního prostředí

konference
Životní prostředí – Prostředí pro život
2. – 3. 11. 2023, NTK Praha



T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou
Technologické agentury ČR a Ministerstva životního
prostředí v rámci **Programu Prostředí pro život**.

www.tacr.cz

www.mzp.cz

Vliv čistíren odpadních vod na řeky – co když bude sucho?

*RNDr. Josef K. Fuksa, CSc., Ing. Lenka Smetanová,
Ing. Alena Jačková*

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i

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).



Řeka jako recipient standardně vyčištěných odpadních vod:

- 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/Ω/den.

Kolik máme komunálních ČOV ?

Počet připojených/ČOV	Počet ČOV	Počet ω	% obyvatel
> 10 000	126	5 511 072	60,4
9 999 - 2 000	422	1 734 337	19,0
1 999 -1 000	443	612 182	6,7
999 - 100	1 582	696 674	7,6
99 -1	115	566 453	6,2
CELKEM	2 688	9 120 718	100,0

80% obyvatel je připojeno na ČOV vykazujících 2000 připojených obyvatel – plátců. Fungují spolehlivě. U menších ČOV klesá „pravidelnost“ funkce apod. A pak je tu odlehčení při srážkách !!

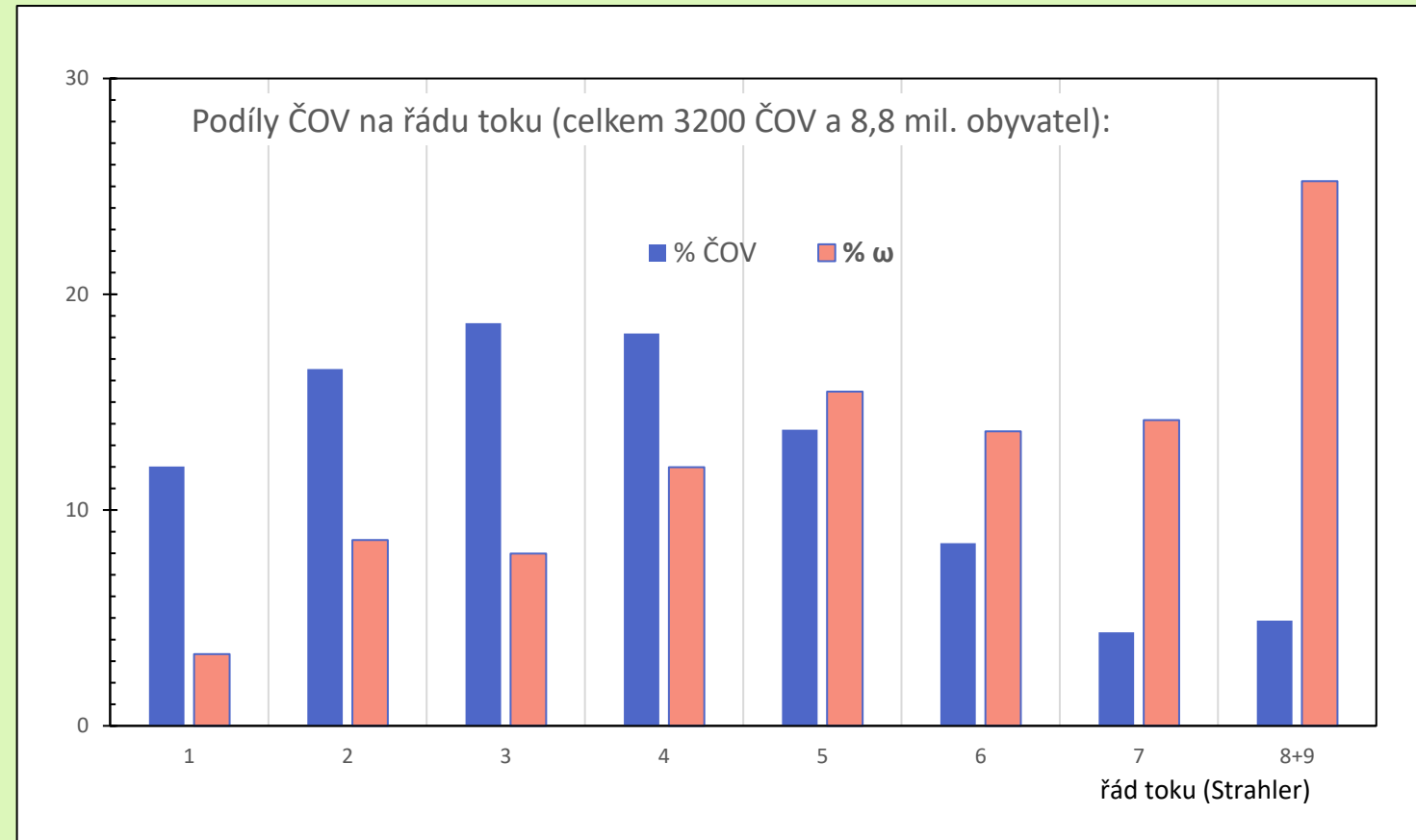
Voda z ČOV vypadá na pohled často lépe, než voda v řece. Ale obsahuje polutanty, které nevidíme.



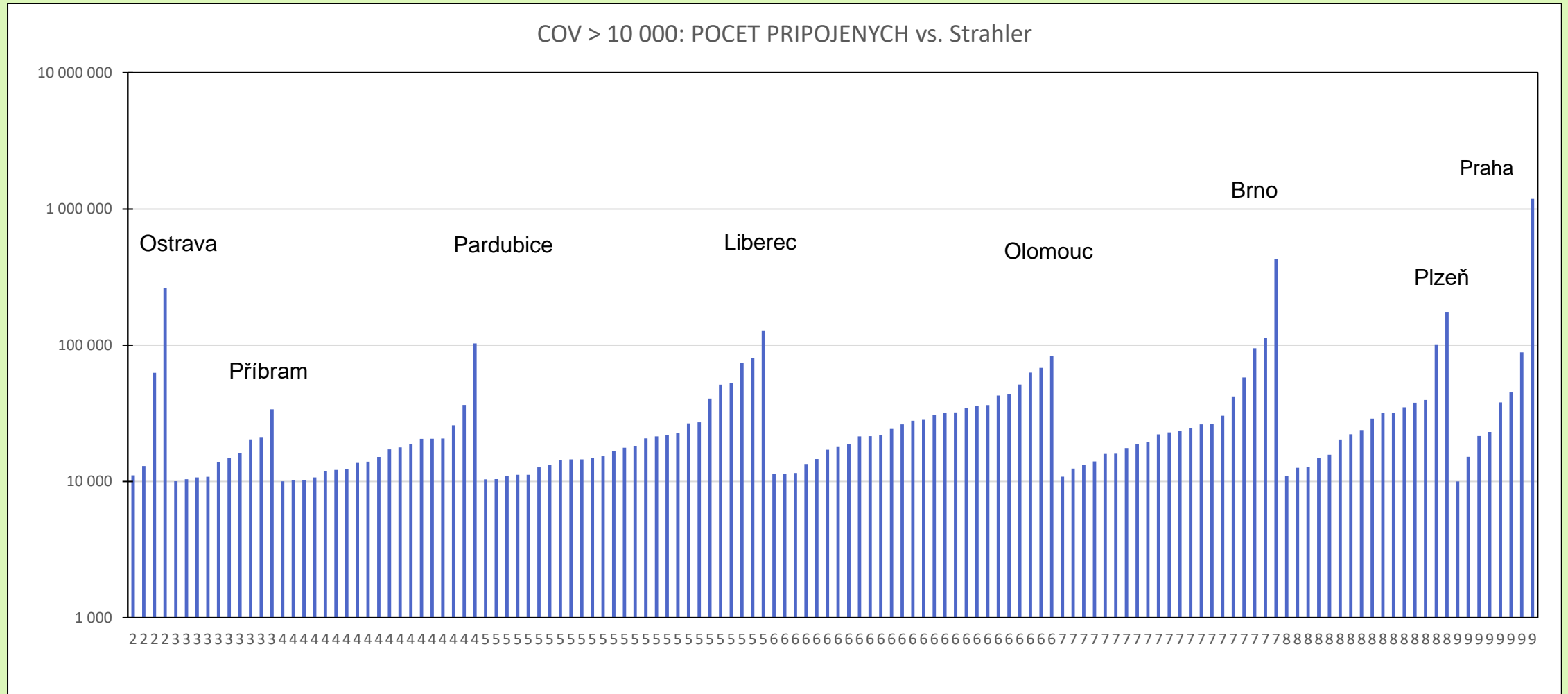
Do jakých toků ČOV vypouštějí?

Na řádu toku 4-9 je připojeno:
1658 ČOV (51%) , resp.
7,054 mil. obyvatel.

Strahler Order	Počet ČOV	Počet ω	prům. počet ω /ČOV
8+9	163	2 210 765	13 563
7	145	1 240 948	8 558
6	283	1 195 567	4 225
5	459	1 356 975	2 956
4	608	1 050 057	1 727
3	624	699 434	1 121
2	553	754 695	1 365
1	402	291 410	725
SUMA	3 237	8 799 842	2 719



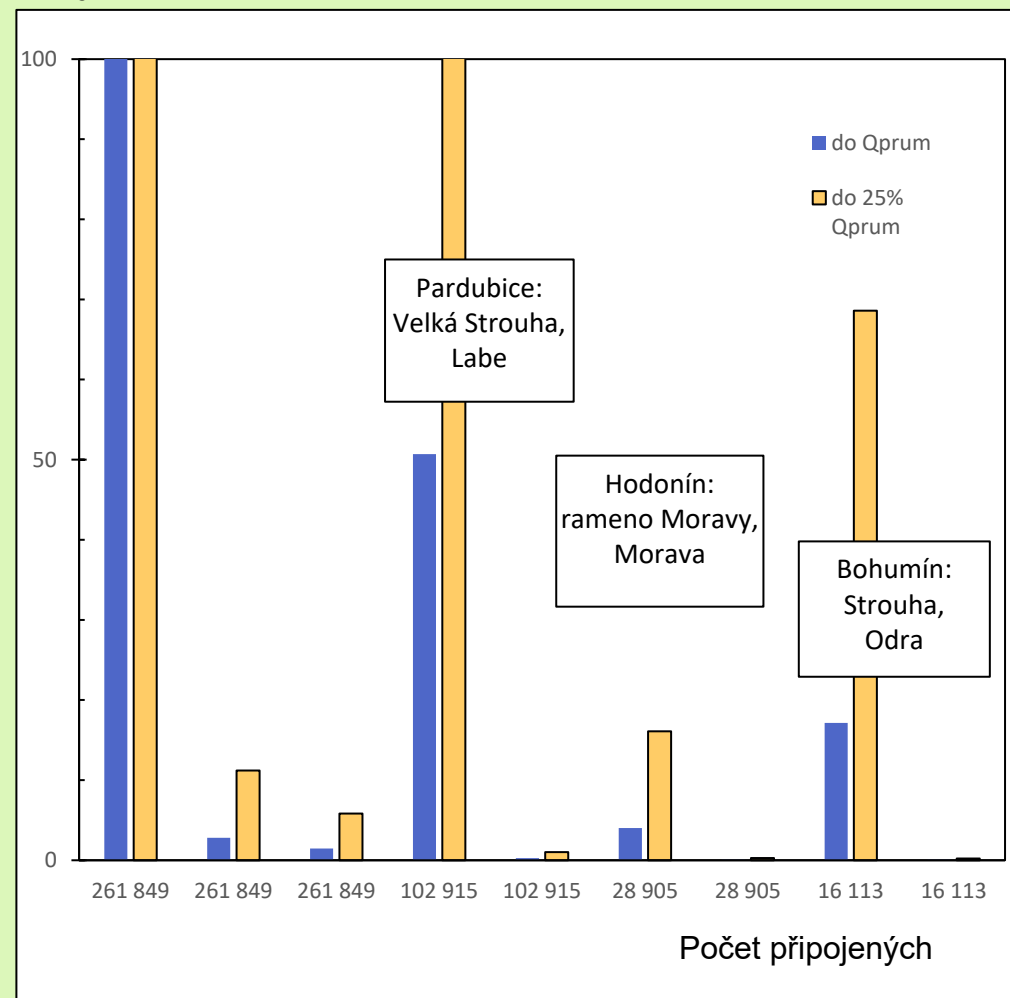
ČOV > 10 000 připojených obyvatel na řádech toku:
Velká města vpouštějí i do malých toků !!!



Příklad – velké ČOV:

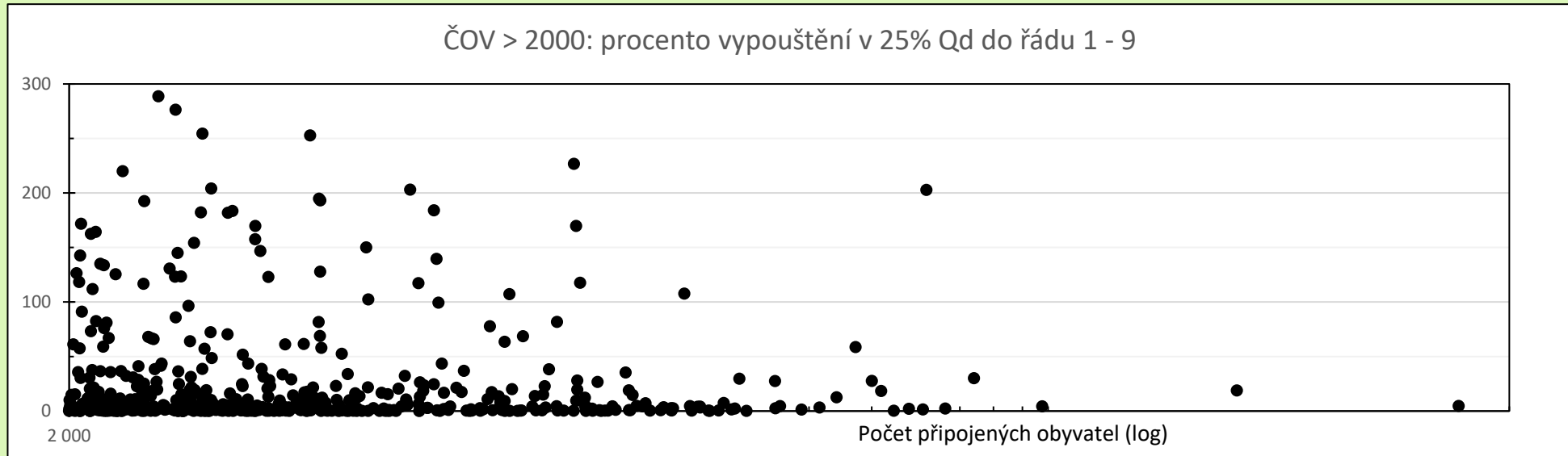
Počet připojených [tis.Ω/ω]	STRAHLER	m3/s QA	% vypouštění v Q při:		
			Q prum	50% Qprum	25% Qprum
1 189	9	143,7	1,15	2,3	4,6
429	7	13,8	4,32	8,6	17,3
262	2/6	27,4	1,33	2,7	5,3
175	8	26,9	0,91	1,8	3,6
128	5	2,4	7,48	15,0	29,9
112	7	27,6	0,57	1,1	2,3
103	4/8	56,4	0,25	0,5	1,0
101	8	42,2	0,33	0,7	1,3
95	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

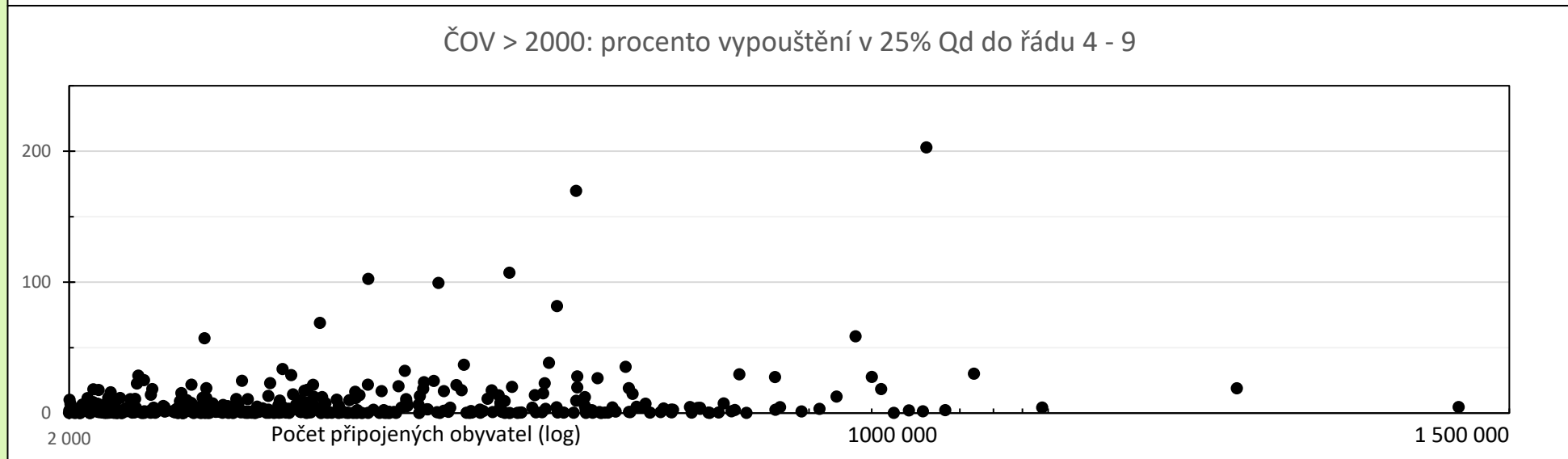


ČOV s > 2000 připojených: procento odtoku v 25% Qd (= za sucha)

Všechny
ČOV
n = 565



ČOV
na řádu
4 - 9
n = 411



A co na to řeky?

- 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.



Suché/vlhké koryto bez vody zaroste rychle !!

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 organizmy (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.

Co můžeme dělat?



Posuzovat produkci jednotlivých ČOV ve vztahu k příslušnému úseku toku

Projekt časem dodá databázi vlivu konkrétních ČOV na toky.

Pokud odtok z ČOV přesahuje 10% průtoku za „sucha“, prozkoumat funkci ČOV a kanalizace.

Posílit příslušné ČOV - vymyslet opatření – technická atd.

Uvažovat o vlivu ČOV na toky efektivně –

ne na základě průměrných hodnot vybraných ukazatelů apod.,

ale na reálném riziku suchých období.

Řeky si zaslouží pořádnou ochranu i v 3. tisíciletí, byly tu dřív než my.

Děkujeme za pozornost

Fuksa, J.K., Smetanová, L.,
Jačková, A., 2023:
Vliv ČOV na toky za sucha.
CENIA, Praha 2.11.2023

