



Vyhodnocení provozu ČOV Ostrá 2022

(Leden 2023)

OBSAH

1. ÚVOD	3
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A CHARAKTERISTIKA STAVBY	3
2.1 Čistírna odpadních vod	3
2.2 Projektovaná kapacita ČOV	3
2.2.1 Mimo sezónní provoz, tj. připojení cca 500 EO - projektové hodnoty	3
2.2.2 Sezónní provoz, tj. připojení cca 575 EO – projektové hodnoty	4
2.3 Kvalita biologicky vyčištěných vod dle rozhodnutí	4
3. TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY ČOV	5
3.1 Objemy nádrží ČOV	5
3.2 Doby zdržení	5
3.3 Specifické technologické parametry	5
4. KONCENTRACE ODPADNÍCH VOD A LÁTKOVÁ BILANCE.....	5
4.1 Množství odpadní vody	6
4.2 Přítok odpadní vody.....	7
4.3 Odtok vyčištěné odpadní vody	9
4.4 Provozní stav v roce 2022	9
4.5 Odstraněné znečištění, účinnost čištění.....	11
5. ZATÍŽENÍ KALU:.....	13
6. ZÁVĚR.....	14

PŘÍLOHA:

Kopie analytických rozborů vzorků
Kopie odběrových protokolů

1. ÚVOD

Tento dokument obsahující vyhodnocení provozu ČOV Ostrá je vypracováno za účelem prezentace výsledků a posouzení provozu čistírny v roce 2022. Obsahem vyhodnocení jsou koncentrační údaje o přítoku a odtoku, látková bilance znečištění, účinnosti čištění a bilance spotřeby elektrické energie, Dále data o kvalitě kalu a jeho zatížení. Součástí vyhodnocení jsou kopie analytických rozborů vzorků a provozních záznamů.

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A CHARAKTERISTIKA STAVBY

2.1 Čistírna odpadních vod

Čistírna odpadních vod (ČOV) zabezpečuje čištění splaškových odpadních vod (OV) produkovaných v obci Ostrá. V roce 2021 byla připojena takovou kanalizací místní část Šnepov. To znamená, že na ČOV již téměř nejsou přiváženy fekální vody. Stavební část ČOV je realizována na celkovou kapacitu 575 ekvivalentních obyvatel.

Mechanický stupeň čištění obsahuje první strojně stírané česle, čerpací jímku, jemné strojně stírané česle a lapák písku.

Biologický stupeň čištění tvoří jedna linka: selektor – denitrifikační nádrž – aerační (nitrifikační) nádrž – dosazovací nádrž – (regenerační nádrž) – zásobní nádrž kalu.

V posledních několika letech byla čistírna provozována s regenerací kalu po celý rok.

2.2 Projektovaná kapacita ČOV

Počet ekvivalentních obyvatel (EO):	mimo sezónu (bez regenerace)	cca 500 EO
	v sezóně (s regenerací)	cca 575 EO

2.2.1 Mimo sezónní provoz, tj. připojení cca 500 EO - projektové hodnoty

Průměrný denní přítok odpadních vod - Q_{24}	72,7 m ³ /d 3,03 m ³ /h 0,84 l/s
Maximální denní přítok - Q_d	102,6 m ³ /d 4,28 m ³ /h 1,19 l/s
Maximální hodinový (dešťový) přítok - Q_h	16,98 m ³ /h 4,72 l/s

Projektová kvalita odpadní vody na přítoku do ČOV při Q_{24}

	koncentrace		zatížení	
BSK ₅	329	mg/l	23,9	kg/d
CHSK _{Cr}	658	mg/l	47,9	kg/d
Nerozp. látky	301	mg/l	22,0	kg/d
N-celk	55	mg/l	4,0	kg/d
N-celk	9,6	mg/l	2,8	kg/d
P-celk	10	mg/l	0,7	kg/d

2.2.2 Sezónní provoz, tj. připojení cca 575 EO – projektové hodnoty

Průměrný denní přítok - Q_{24}	99,2 m ³ /d 4,13 m ³ /h 1,14 l/s
Maximální denní přítok - Q_d	142,35 m ³ /d 5,93 m ³ /h 1,65 l/s
Maximální přítok $Q_{h_{max}}$	16,98 m ³ /h 4,72 l/s
Dešťový přítok $Q_{dešť}$	16,98 m ³ /h

Projektová kvalita odpadní vody na přítoku do ČOV při Q_{24}

	koncentrace	zatížení
BSK ₅	350 mg/l	34,5 kg/d
CHSK _{Cr}	700 mg/l	69,0 kg/d
Nerozp. látky	320 mg/l	31,6 kg/d
N-celk	58,0 mg/l	5,8 kg/d
N-celk	41 mg/l	4,0 kg/d
P-celk	10 mg/l	1,0 kg/d

2.3 Kvalita biologicky vyčištěných vod dle rozhodnutí

Vodoprávní Rozhodnutí č. j.: **MULNL-OVŽP/3146/2020/Ště** ze dne 15. 1. 2020 prodlužující platnost původního povolení od 1. 1. 2020 stanovuje parametry vypouštěných odpadních vod následovně:

	„p“	„m“	Bilance rok
BSK ₅	15 mg/l	30 mg/l	0,3 t/rok
CHSK _{Cr}	100 mg/l	130 mg/l	1,8 t/rok
NL	20 mg/l	30 mg/l	0,3 t/rok
N-NH ₄ ⁺	20 mg/l	40 mg/l	0,6 t/rok
N celkový	sledovat	---	---
P celkový	sledovat	---	---

Množství odpadních vod:

maximální nátok na ČOV (Q_{max})	4,7 l/s
celkové roční množství (Q_{celk})	30 000 m ³ /r

Povolení je platné do 31.12.2024

3. TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY ČOV

3.1 Objemy nádrží ČOV

Čerpací stanice	1 ks	x	14,0 m ³	=	14,0 m ³
Jímka na fekálie	1 ks	x	12,5 m ³	=	12,5 m ³
Selektorové nádrže	3 ks	x	3,9 m ³	=	11,7 m ³
Denitrifikační nádrž	1 ks	x	39,7 m ³	=	39,7 m ³
Aktivační nádrž	1 ks	x	59,2 m ³	=	59,2 m ³
Dosazovací nádrž	1 ks	x	19,7 m ³	=	19,7 m ³
Regenerační nádrž kalu	1 ks	x	38,1 m ³	=	38,1 m ³
Zásobní nádrž kalu	1 ks	x	39,2 m ³	=	39,2 m ³

3.2 Doby zdržení

Návrhové doby zdržení v jednotlivých nádržích jsou počítány pro průměrný denní přítok - Q₂₄ (kromě zásobní nádrže kalu).

	mimosezónní provoz	sezónní provoz
Selektorové nádrže	3,9 h	2,8 h
Denitrifikační nádrž	12,9 h	9,5 h
Aktivační nádrž	19,0 h	13,9 h
Dosazovací nádrž	6,5 h	4,8 h
Regenerační nádrž (při R=1)	0 h	9,5 h
Zásobní nádrž kalu	66 d	49 d

3.3 Specifické technologické parametry

Koncentrace kalu v aktivační nádrži (sušina)	4,0 kg/m ³
Koncentrace kalu v regenerační nádrži (sušina)	8,0 kg/m ³
Kalový index	< 100 ml/g
Recirkulace kalu (R)	1 - 1,5
Stáří kalu	> 20 d

	mimosezónní provoz	sezónní provoz
Produkce kalu	16,7	24,2 kg/d
Celkové zatížení biol. stupně	0,22	0,23 kg/m ³ d
Zatížení kalu	0,06	0,06 kg/kg d
Povrchové zatížení dos. nádrží	0,23	0,32 m ³ /m ² h
maximálně	1,3	1,3 m ³ /m ² ·h

4. KONCENTRACE ODPADNÍCH VOD A LÁTKOVÁ BILANCE

Během roku 2022 byly provedeny akreditované odběry vzorků odtoku firmou ALS Czech Republic s.r.o. (Na Harfě 9/336, 190 00 Praha 9) a přítoku odpadní vody obsluhou ČOV, nebo taktéž pracovníkem laboratoře. Oba vzorky byly předány k rozboru akreditované laboratoři.

Četnost odběrů splňovala vodoprávní Rozhodnutí č. j. MULNL-OVŽP/3146/2020/Ště ze dne 15. 1. 2020.

Předeepsané chemické analýzy byly prováděny akreditovanou laboratoří ALS Czech Republic, s.r.o.

4.1 Množství odpadní vody

V *tabulce 1* je prezentováno proteklé množství odpadních vod a energie potřebná na jejich vyčištění.

Na ČOV jsou dováženy k likvidaci i vody pomocí fekálních vozů. V listopadu 2021 byla zprovozněna nová tlaková kanalizace, takže dříve dominantní dovoz vod z místní části Šnepov bude na ČOV přiváděn právě touto kanalizací. Dovážené vody se proto stanou naprosto minoritními.

Po celý rok 2021 byla ČOV provozována s regenerací kalu vzhledem k relativně vyššímu zatížení vstupních vod (avšak značně nižšímu oproti předchozím letům). Odpadní vody jsou následně řízeně čerpány do biologického stupně a ČOV.

Tabulka 1: Množství odpadní vody

2022 Období	Q m3	Qd m3/d	W kWh	Wd kWh/d	Wq kWh/m ³	Wd kWh/kg BSK
leden	2 068	67	2 241	72	1,08	
únor	1 852	64	1995	71	1,12	
březen	2 086	67	2254	73	1,08	
průměr 1.Q	2 002	66	2163	72	1,09	0,32
duben	2181	73	2373	79	1,09	
květen	2179	70	2647	85	1,21	
červen	2 223	74	2647	88	1,19	
2.Q	2 194	72	2556	84	1,16	0,46
červenec	2 192	71	2783	90	1,27	
srpen	2 148	69	2558	83	1,19	
září	1 795	60	2262	75	1,26	
3.Q	2 045	67	2534	83	1,24	2,04
říjen	1 819	59	2369	76	1,30	
listopad	1 842	61	2349	78	1,28	
prosinec	2 345	76	2582	83	1,10	
4.Q	2 002	65	2433	79	1,23	2,17
průměr	2 061	68	2422	80	1,18	1,24
min	1 795	59	1 995	71	1,08	
max	2 345	76	2 783	90	1,30	
celkem	24 730		29 060			
projekt 530/575 EO	31 390	72,7/99,2				

Průměrný denní přítok odpadních vod za rok 2022 byl **68 m³/d**. To je o 6 m³ za den více, než bylo v předchozím roce. Celkově byla hydraulická kapacita ČOV naplněna ze **79 %** (oproti 73 % v roce

2021). Nejnižší přítoky na ČOV byly zaznamenány v podzimních měsících (září až listopad) a v únoru. Naopak nejvyšší přítok byl zaznamenán v prosinci.

Spotřeba energie na vyčištění 1m³ odpadní vody byla průměrně **1,18 kWh/m³**. V porovnání s rokem 2021 bylo tedy spotřebováno o 0,22 kWh/m³ méně. V roce 2022 klesla i specifická spotřeba energie na odbourání kila znečištění vyjádřeného jako BSK₅ a to **1,24 kWh/kg BSK**. Tato hodnota asi bude ovlivněna velmi vysokými koncentračními hodnotami na začátku roku 2022.

4.2 Přítok odpadní vody

Koncentrace OV na přítoku a látkové zatížení čistírny odpadních vod je uvedeno v **tabulkách 2 a 3**. Přítokové odpadní vody byly vzorkovány náhodně a zahrnují tedy standardní provoz ČOV. Oproti minulým létům byly ve čtvrtletních intervalech analyzovány parametry Pc a Nc v přítékající vodě pro určení účinnosti odstranění nutrientů z čištěné vody.

Podobně jako v minulých letech se vyskytovaly velmi vysoké koncentrace organického znečištění v přítékajících vodách. Zvláště v první půlce roku byly zaznamenány hodnoty až nesmyslné (hodnota CHSK_{Cr} 11800 mg/l v dubnu a podobná v březnu). Žádný jiný parametr provozu ČOV však neodpovídá takto vysoké hodnotě znečištění (spotřeba kyslíku, produkce kalu, kvalita odtoku...). Proto se jednalo patrně o náhodné navzorkování usazeného znečištění z kanalizace. Nízký poměr rozložitelnosti mezi jednotlivými složkami BSK₅/CHSK (průměrně 0,36) napovídá, že část BSK byla odstraněna již v kanalizaci, nebo ve fekálních jímkách.

Tabulka 2: Koncentrace znečištění na přítoku

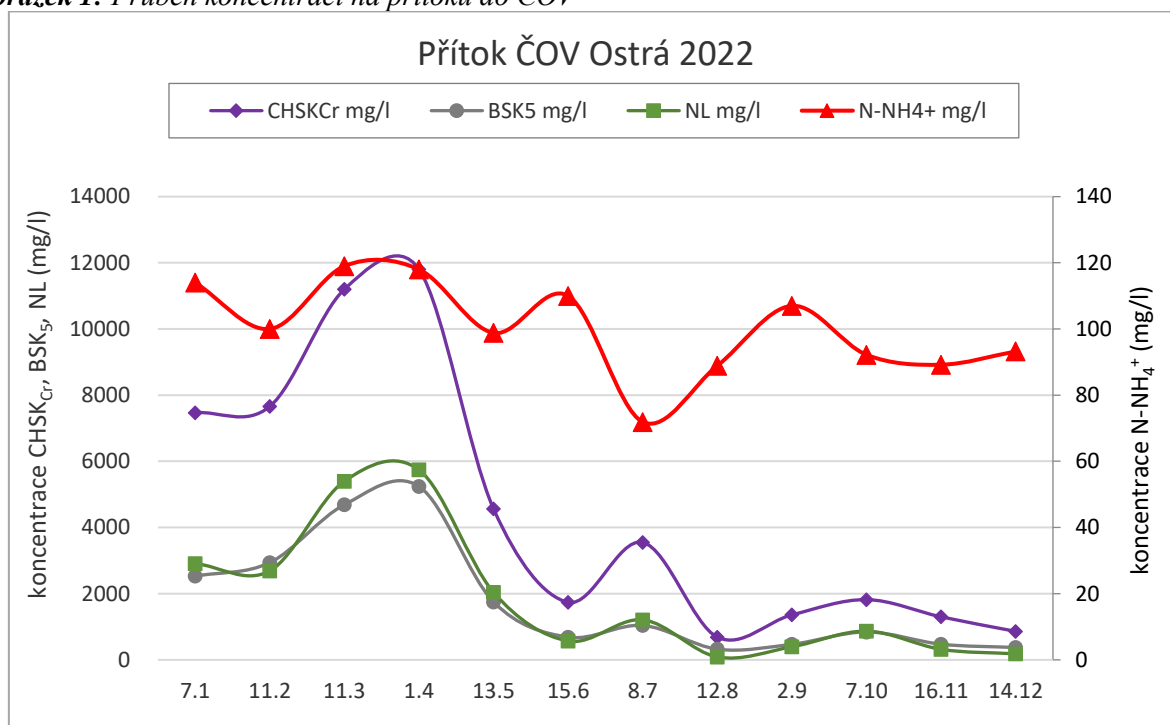
datum	CHSK _{Cr} mg/l	BSK ₅ mg/l	NL mg/l	N-NH ₄ ⁺ mg/l	Nc mg/l	Pc mg/l
07.01.22	7 470	2530	2910	114	---	---
11.02.22	7 660	2940	2690	100	---	---
11.03.22	11 200	4690	5400	119	248	24,4
1.Q	8 777	3 387	3 667	111	248	24
01.04.22	11 800	5240	5740	118	---	---
13.05.22	4 560	1750	2040	98,8	---	---
15.06.22	1 740	687	569	110	108	18
2.Q	6 033	2 559	2 783	109	108	18
08.07.22	3 550	1040	1210	71,9	---	---
12.08.22	687	322	87,1	88,9	---	---
02.09.22	1 360	470	393	107	118	14,8
3.Q	1 866	611	563	89	118	15
07.10.22	1 820	843	868	92,2	---	---
16.11.22	1 300	473	318	89,2	---	---
14.12.22	861	373	181	93,2	102	12,2
4.Q	1 327	563	456	92	102	12
průměr	4 501	1 780	1 867	100	144	17
<i>projekt</i>	700	350	320	50	---	---

Vypočítané látkové zatížení ČOV bylo v roce 2022 vyšší než v roce 2021. To je však velmi ovlivněno velmi zatíženými vodami na počátku roku, které značně ovlivňují celoroční průměr

přivedeného znečištění. Zatížení ČOV vychází až na 543 % projektované kapacity v parametru $CHSK_{Cr}$, na 409 % v parametru BSK₅, a na 483 % v parametru NL ve srovnání s projektovanými hodnotami. Avšak jak již bylo zmíněno výše, tak se muselo jednat o náhodná navzorkování velmi koncentrovaných vod, protože na příklad na spotřebě energie a kyslíku se tyto vysoké koncentrace neprojevily. Stejně tak na kvalitě kalu, který by při dlouhodobých hodnotách vykazoval špatné vlastnosti.

Na obrázku 1 je patrný průběh změřených koncentrací znečištění. Je patrné, že nejvyšší jsou hodnoty na počátku roku a přibližně od poloviny sledovaného období došlo k poklesu hodnot na očekávatelné hodnoty na komunální ČOV. I když i tyto hodnoty jsou často vyšší, než návrhové. Koncentrace amoniakálního dusíku (červená linka) jsou prezentovány v jiné škále (pravá osa).

Obrázek 1: Průběh koncentrací na přítoku do ČOV



I přes značné překročení kapacity, které vychází z prezentovaných analýz přítoku, ČOV bez problémů plnila limity vypouštěných vod. I z toho se dá usoudit, že takto zatížené vody nepřitékaly na ČOV po delší časová období.

Z *tabulky 3* prezentované níže je patrné, že zatížení vstupních vod vychází výpočtově velmi vysoko v první půlce roku. Ve druhé je patrný značný pokles, díky výrazně nižším koncentračním hodnotám přitékajícího znečištění.

Tabulka 3: Látkové zatížení na přítoku

období	CHSK _{Cr} kg/d	BSK ₅ kg/d	NL kg/d	N-NH ₄ ⁺ kg/d	Nc mg/l	Pc mg/l
07.01.22	498	169	194	7,6	---	---
11.02.22	489	188	172	6,4	---	---
11.03.22	754	316	363	8,0	16,7	1,6
01.04.22	858	381	417	8,6	---	---
13.05.22	321	123	143	6,9	---	---
15.06.22	129	51	42	8,2	8,0	1,3
08.07.22	251	74	86	5,1	---	---
12.08.22	48	22	6	6,2	---	---
02.09.22	81	28	24	6,4	7,1	0,9
07.10.22	107	49	51	5,4	---	---
16.11.22	80	29	20	5,5	---	---
14.12.22	65	28	14	7,1	7,7	0,9
průměr	307	121	128	6,8	9,9	1,2
min	48	22	6	5,1	7,1	0,9
max	858	381	417	8,6	16,7	1,6
1.Q	579	223	242	7,3	16,4	1,6
2.Q	437	185	201	7,9	7,8	1,3
3.Q	124	41	38	5,9	7,9	1,0
4.Q	87	37	30	6,0	6,7	0,8
<i>projekt</i>	69	35	32			

4.3 Odtok vyčištěné odpadní vody

Koncentrace znečištění odpadních vod na odtoku je uvedena v *tabulce 5*, látkové zatížení odváděné do recipientu je zaznamenáno v *tabulce 6*. Graficky jsou sledované koncentrace znečištění spolu se stanovenými emisními limity zpracovány na *obrázku 1*.

Koncentrace sledovaných parametrů na odtoku jsou často ovlivněny nejen koncentracemi jednotlivých složek na přítoku, ale i původem odpadních vod.

4.4 Provozní stav v roce 2022

Účinnost čistícího procesu byla po celý rok 2022 u většiny parametrů velmi dobrá. Dosahovala průměrně více než 98,9 % u organického znečištění. V parametru BSK se účinnost pohybuje standardně přes 99%. Odstranění NL dosahovalo velmi dobrých 98,8 %. V případě amoniakálního dusíku byla v roce 2022 účinnost odstranění téměř 100 %.

U několika parametrů se vyskytly hodnoty pod limitem detekce analytické metody. Hodnoty jsou označeny < (méně než limit metody). Pro výpočet průměrů však byly tyto hodnoty nahrazeny 0.

Odstranění živin z čištěné vody vykazovalo nižší účinnosti, zvláště u parametru celkový fosfor (Pc), kdy byla účinnost odstranění jen 42 %. To je dáno tím, že je fosfor odstraňován pouze biologicky, bez chemického srážení.

Účinnost odstranění celkového dusíku (Nc) byla výrazně lepší a pohybovala se průměrně na 85 %. Tato hodnota není vůbec špatná pro ČOV klasické koncepce bez interního recyklu.

Tabulka 4: Odtokové koncentrace jednotlivých složek znečištění

ODTOK 2022	CHSK _{Cr} mg/l	BSK ₅ mg/l	NL mg/l	N-NH ₄ ⁺ mg/l	Nc mg/l	Pc mg/l	N-NO ₃ ⁻ mg/l	teplota °C
07.01.22	38,1	1,8	<5	0,04	20,40	6,87	18,5	12,2
11.02.22	57,6	4,0	5,7	0,68	28,10	7,62	24,9	11,3
11.03.22	36,4	2,1	<5	0,12	26,60	5,62	24,0	10,7
1.Q	44	2,6	<5,2	0,3	25,0	6,7	22,47	
01.04.22	40,8	1,6	<5	0,142	21,30	4,99	19,40	12,7
13.05.22	44,1	2,0	<5	0,04	20,90	5,56	18,90	17,1
15.06.22	34,8	1,2	<5	0,05	16,1	9,13	14,5	21,1
2.Q	40	1,6	<5,0	0,1	19,4	6,6	17,60	
08.07.22	42	2,1	7,4	<0,04	22,4	6,13	0,0	22,8
12.08.22	34,3	1,2	<5	0,05	17,4	9,06	15,6	23,6
02.09.22	42	1,8	5,2	<0,04	24,0	14,00	22,2	23,1
3.Q	39	1,7	<5,9	<0,04	21,3	9,7	12,60	
07.10.22	34,4	<1	<5	0,07	19,5	11,90	18,0	19,7
16.11.22	29,7	<1	<5	<0,04	18,5	7,48	16,9	16,5
14.12.22	47	2	<5	<0,04	14,5	7,87	12,8	12,6
4.Q	37	<1,3	<5,0	<0,05	17,5	9,1	15,90	
průměr	40,1	1,7	1,5	0,1	20,81	8,02	17,14	17,0
projekt p	60	10	15	---	---	---	---	
projekt m	80	20	20	---	---	---	---	
povol. p	100	15	20	20	sledovat	sledovat		
povol.m	130	30	30	40				

Vysvětlivky: „p“ přípustné hodnoty (dle NV 401/2015 možno 2x překročit)

„m“ maximální (nepřekročitelné) hodnoty

Hodnoty prezentované jako „<5, <1, <0,04“ jsou hodnoty pod limitem detekce analytické metody

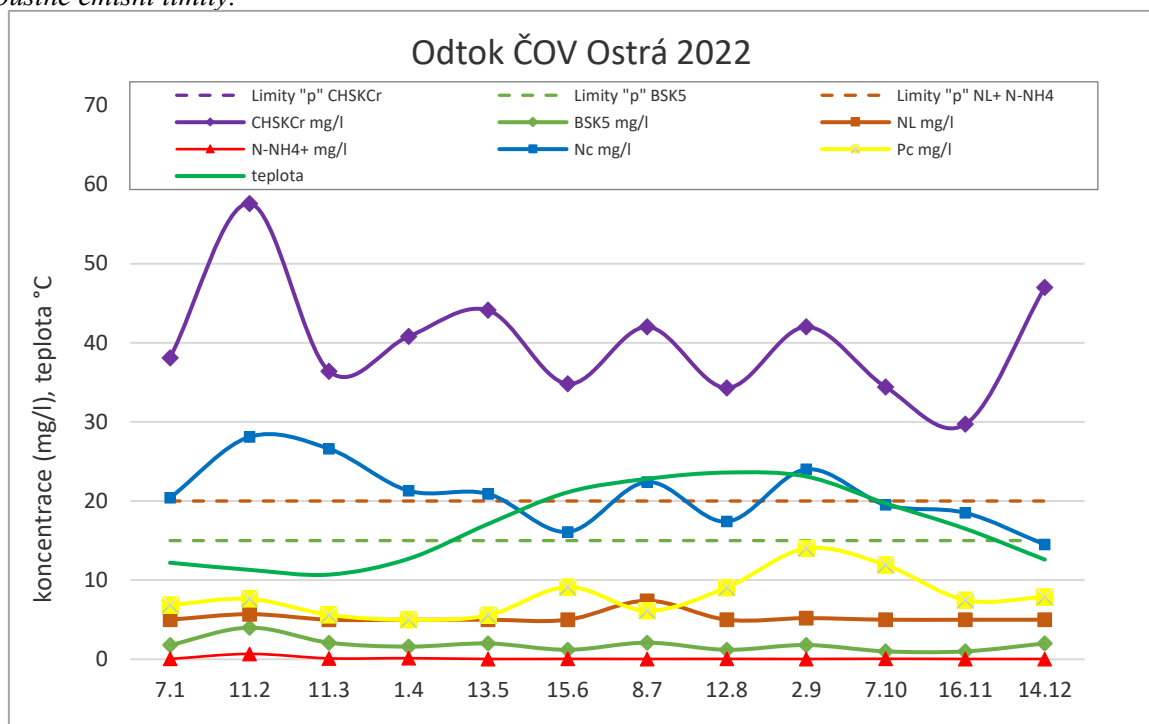
Tabulka 5: Látkové zatížení na odtoku:

2022 období	CHSK _{Cr} kg/d	BSK ₅ kg/d	NL kg/d	N-NH ₄ ⁺ kg/d	Nc kg/d	Pc kg/d	N-NO ₃ ⁻ kg/d
07.01.22	2,5	0,12	<0,33	0,003	1,36	0,5	1,23
11.02.22	3,7	0,26	0,36	0,043	1,79	0,5	1,59
11.03.22	2,4	0,14	<0,34	0,008	1,79	0,4	1,61
01.04.22	3,0	0,12	<0,36	0,010	1,55	0,4	1,41
13.05.22	3,1	0,14	<0,35	0,003	1,47	0,4	1,33
15.06.22	2,6	0,09	<0,37	0,004	1,19	0,7	1,07
08.07.22	3,0	0,15	0,52	<0,003	1,58	0,4	0,00
12.08.22	2,4	0,08	<0,35	0,004	1,21	0,6	1,08
02.09.22	2,5	0,11	0,31	<0,002	1,44	0,8	1,33
07.10.22	2,0	<0,06	<0,29	0,004	1,14	0,7	1,06
16.11.22	1,8	<0,06	<0,31	<0,002	1,14	0,5	1,04
14.12.22	3,6	0,15	<0,38	<0,003	1,10	0,6	0,97
průměr	2,7	0,1	0,29	0,007	1,40	0,53	1,14
min	2	<0,06	<0,29	<0,002	1,1	0,4	0,00
max	4	0,26	0,52	0,043	1,8	0,8	1,61
1.Q	2,9	0,17	<0,35	0,02	1,65	0,44	1,48
2.Q	2,9	0,12	<0,36	0,01	1,41	0,47	1,27
3.Q	2,6	0,11	<0,39	<0,00	1,42	0,65	0,84
4.Q	2,4	0,09	<0,33	<0,00	1,14	0,59	1,04

Pro účely vyhodnocení funkce ČOV byly hodnoty stanovené pod limitem detekce dané metody pro výpočet průměru nahrazeny „0“ – dle nápoředy ISPOP jsou hodnoty brány jako nula.

Obrázek 3 ilustruje situaci na ČOV Ostrá v průběhu roku. Z grafu je zřejmé, že provoz ČOV byl v roce 2022 velmi stabilní a nejsou patrné žádné výkyvy. Ani u jednoho parametru nedošlo k překročení povolených limitů vypouštění.

Obrázek 2: Koncentrace sledovaných parametrů na odtoku z ČOV Ostrá v roce 2022 a stanovené přípustné emisní limity.



4.5 Odstraněné znečištění, účinnost čištění

Účinnost čistírny je uvedena v *tabulce 7*. Po celé sledované období roku 2022 byla účinnost čištění velmi vysoká a pohybovala se v rozmezí 94,5 - 100 % pro organické znečištění. /činnost odstranění nutrientů je nižší a to 85 % pro Nc a cca 42 % pro Pc. Dobré výsledky jsou dány velmi dobrou schopností ČOV odstranit znečištění, jejím stabilním chodem a také relativně vysokými vstupními koncentracemi.

Množství odstraněného znečištění je uvedeno v *tabulce 8*. Z dat je patrné, že nejvíce znečištění bylo odstraněno v letních měsících, kdy přiteklo větší látkové zatížení. Odstraněné znečištění je závislé hlavně na zatížení přitékajících vod, jelikož zbytkové koncentrace není klasickým aktivačním procesem již možné snížit.

Tabulka 6: Účinnost odstranění znečištění

období	CHSK _{Cr} %	BSK ₅ %	NL %	N-NH ₄ ⁺ %	Nc %	Pc %
07.01.22	99,5	99,9	99,8	99,96	---	---
11.02.22	99,2	99,9	99,8	99,32	---	---
11.03.22	99,7	100,0	99,9	99,90	89,27	76,97
01.04.22	99,7	100,0	99,9	99,88	---	---
13.05.22	99,0	99,9	99,8	100,0	---	---
15.06.22	98,0	99,8	99,1	100,0	85,1	49,3
08.07.22	98,8	99,8	99,4	99,9	---	---
12.08.22	95,0	99,6	94,3	99,9	---	---
02.09.22	96,9	99,6	98,7	100,0	79,7	5,4
07.10.22	98,1	99,9	99,4	99,9	---	---
16.11.22	97,7	99,8	98,4	100,0	---	---
14.12.22	94,5	99,5	97,2	100,0	85,8	35,5
průměr	98,0	99,8	98,8	99,9	85,0	41,8
min	94,5	99,5	94,3	99,3	79,7	5,4
max	99,7	100,0	99,9	100,0	89,3	77,0
1.Q	99,5	99,9	99,9	99,7	89,9	72,5
2.Q	99,3	99,9	99,8	99,9	82,0	63,6
3.Q	97,9	99,7	99,0	100,0	82,0	34,3
4.Q	97,2	99,8	98,9	99,9	82,8	25,5

Tabulka 7: Odstraněné znečištění

období	CHSK _{Cr} kg/d	BSK ₅ kg/d	NL kg/d	N-NH ₄ ⁺ kg/d	Nc kg/d	Pc kg/d
07.01.22	496	169	194	7,6	---	---
11.02.22	486	187	171	6,3	---	---
11.03.22	751	315	363	8,0	14,9	1,3
01.04.22	855	381	417	8,6	---	---
13.05.22	317	123	143	6,9	---	---
15.06.22	126	51	42	8,1	6,8	0,66
08.07.22	248	73	85	5,1	---	---
12.08.22	45	22	6	6,2	---	---
02.09.22	79	28	23	6,4	5,6	0,048
07.10.22	105	49	51	5,4	---	---
16.11.22	78	29	19	5,5	---	---
14.12.22	62	28	13	7,0	6,6	0,33
průměr	304	121	127	6,8		
min	45	22	6	5,1		
max	855	381	417	8,6		
1.Q	576	223	241	7,3	14,7	1,2
2.Q	434	185	201	7,9	6,4	0,8
3.Q	122	41	37	5,9	6,4	0,3
4.Q	84	37	29	6,0	5,5	0,2

5. ZATÍŽENÍ KALU:

Obvyklé vysoké koncentrace znečištění přitékajícího ve vstupní vodě je potřeba vyčistit pomocí aktivovaného kalu. Jako jeden ze základních parametrů je zatížení kalu. Na Ostré jsou vyhodnocovány koncentrace kalu v aktivaci, a to umožňuje přesné sledování zatížení kalu.

Prezentovány jsou tři možné výpočty zatížení kalu:

- Pomocí sedimentační zkoušky (možno zjistit okamžitě na místě)
- Pomocí analyticky zjištěné koncentrace kalu.
- Pomocí organické (biologicky aktivní) části kalu.

Asi nejlépe popisuje aktivitu kalu jeho organická část (Org Bx), kdy jsou do jeho hmotnosti započítána pouze potenciálně živá část kalu- bakteriální oživení a jejich produkty, jelikož se jedná o nejmenší frakci kalu, tak je i zatížení takto počítané nejvyšší.

Vzhledem k velmi vysokým koncentracím v první půlce roku, které se vyskytovaly na přitékajících vodách vychází zatížení kalu vysoké. Avšak jak již bylo zmíněno výše, tak takto vysokému zatížení kalu neodpovídá kvalita kalu, která byla celý rok v pořádku. Jednalo se tedy o náhodné, i když opakované navzorkování koncentrovaných vod, které nemají vypovídající hodnotu z dlouhodobého hlediska. V druhé polovině roku byla již zatížení kalu většinou na optimální úrovni.

Sedimentační vlastnosti kalu vyjádřené kalovým indexem (KI) jsou dobré, téměř všechny hodnoty jsou pod hodnotou 150. To značí velmi dobrou sedimentační schopnost.

Tabulka 8: Zatížení kalu a sedimentační vlastnosti

2022 období	NL mg/l	NL zž mg/l	V30 ml/l	KI	Sediment Bx BSK	Org Bx BSK	NL Bx BSK
07.01.22	4900	3980	650	133	0,139	0,227	0,184
11.02.22	3650	3060	550	151	0,183	0,328	0,275
11.03.22	3290	2770	500	152	0,338	0,610	0,514
01.04.22	3100	2680	450	145	0,453	0,761	0,658
13.05.22	4350	3700	500	115	0,132	0,178	0,151
15.06.22	6700	5540	600	90	0,045	0,049	0,041
08.07.22	3990	3010	350	88	0,112	0,131	0,099
12.08.22	6800	5160	700	103	0,017	0,023	0,018
02.09.22	4390	3290	350	80	0,043	0,046	0,034
07.10.22	6380	4920	600	94	0,044	0,054	0,042
16.11.22	4630	3550	650	140	0,034	0,044	0,034
14.12.22	4840	3730	700	145	0,031	0,040	0,031
průměr	4752	3783	550	120	0,131	0,208	0,173
min	3100	2680	350	80	0,017	0,023	0,018
max	6800	5540	700	152	0,453	0,761	0,658

Pozn. Modře jsou vyznačeny hodnoty pod doporučeným rozmezím zatížení kalu, zeleně jsou hodnoty v doporučeném rozmezí a oranžově jsou hodnoty nad tímto rozmezím. Hnědou barvou jsou zvýrazněny hodnoty kalového indexu, které značí zhoršenou sedimentační schopnost kalu.

6. ZÁVĚR

V *tabulce 9* je z naměřených hodnot vypočítána roční bilance čistírny odpadních vod. ČOV Ostrá byla v roce 2022 hydraulicky zatížena na 79 %, a to je o 6 % více, než v roce 2021. Látkové zatížení čistírny bylo v porovnání s rokem 2021 výrazně vyšší, ale to bylo dáno extrémními hodnotami v první polovině roku, které silně ovlivnily i celoroční průměry. I v roce 2022 byly překročeny projektové hodnoty zatížení čistírny, ale bez vlivu na kvalitu vyčištěných vod. Ta byla po celý rok naprosto v pořádku. Jelikož takto vysoké koncentrace by nutně musely vést ke zhoršeným výsledkům na odtoku z ČOV, což to se nestalo, tak je potřeba předpokládat, že takto zatížené vody na ČOV přitékají ve velmi omezeném množství.

Celkově je možné konstatovat velmi dobrou účinnost odstranění organického znečištění z čištěné vody, bez výkyvů. Podobně je velice dobře odstraňováno i dusíkaté znečištění.

Poněkud jiná je situace z hlediska odstranění celkového fosforu, který je odstraňován jen cca z 50 %. Bez chemického srážení však není možné fosfor odstraňovat účinněji.

Stejně jako v minulých letech je potřeba vyzdvihnout velmi pečlivou a zodpovědnou práci obsluhy ČOV a to p. Milana Kauckého a p. Davida Fürbachera.

Přebytečný kal je na ČOV uskladňován v kalových nádržích a po gravitačním zahuštění na cca 2- 3 % sušiny odvážen pomocí fekálních vozů k dalšímu zpracování na ČOV Benátecká Vrutice. V roce 2022 bylo z ČOV odvezeno 300 m³ gravitačně zahuštěného kalu. To při odhadované sušině cca 3% odpovídá 9 tunám sušiny za rok.

Tabulka 9: Roční bilance ČOV

Rok 2022	Q m ³ /rok	CHSK _{Cr} t/rok	BSK ₅ t/rok	NL t/rok	N-NH ₄ ⁺ t/rok	Nc t/rok	Pc t/rok	N-NO ₃ ⁻ t/rok
<i>projekt</i>	31390	25	13	12	-	-	-	-
<i>přítok</i>	24 730	111,3	44,0	46,2	2,5	3,56	0,43	-
<i>kapacita %</i>	79	442	350	400	-	-	-	-
<i>limit odtok</i>	30 000	1,8	0,3	0,3	0,60	<i>sledovat</i>	<i>sledovat</i>	
<i>odtok</i>	24730	0,992	0,045	0,109	0,003	0,515	0,20	0,424
<i>odstraněno</i>	-	110,3	44,0	46,1	2,5	3,05	0,23	
<i>E %</i>	-	99,1	99,9	99,8	99,9	85,5	53,8	

Za rok 2022 bylo zpracováno: **24 730 m³** odpadních vod

Průměrný denní průtok byl: **68 m³/d**

ČOV od začátku roku 2020 podléhá nově prodlouženému povolení č. j. MULNL-OVŽP/3146/2020/Ště k vypouštění odpadních vod, ve kterém byl zaveden nový limitovaný parametr N-NH₄⁺. Prodloužení je platné od 1. 1. 2020. Zároveň byla ustanovena povinnost sledovat parametr celkový dusík na odtoku, bez limitních hodnot. Dále přibyla povinnost analyzovat celkový dusík (Nc) a celkový fosfor (Pc) i ve vstupních vodách, a to minimálně 4x za rok, aby bylo možné sledovat účinnost odstranění tohoto typu znečištění. Ostatní náležitosti zůstávají beze změny.

Platnost prodloužení povolení byla stanovena na 5 let od nabytí právní moci, tedy do 31. 12. 2024

V Brně 3. 1. 2023

Mgr. Petr Masner

Přílohy:

Kopie rozborů odpadních vod

Kopie odběrových protokolů