

Vyhodnocení provozu ČOV Ostrá 2020

(Leden 2021)

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	8
4.4 Provozní stav v roce 2020	8
4.5 Odstraněné znečištění, účinnost čištění.....	12
5. ZATÍŽENÍ KALU:.....	14
6. ZÁVĚR.....	14

PŘÍLOHA: Ohlášení ze strany obce (4x)
Vyjádření vodoprávního úřadu Lysá nad Labem
Kopie analytických rozborů vzorků
Kopie odběrových protokolů

1. ÚVOD

Předložené vyhodnocení provozu ČOV Ostrá je vypracováno za účelem prezentace výsledků a posouzení provozu čistírny v roce 2020. 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. Řešení čistírny umožňuje čistit i odpadní vody přivážené fekálními vozy. 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 písků. Biologický stupeň čištění tvoří jedna linka: selektor – denitrifikační nádrž – aerační (nitrifikační) nádrž – dosazovací nádrž – (regenerační nádrž) – zásobní nádrž kalu.

Čistírnu je možno provozovat buď s regenerací, nebo bez ní. V posledních letech je však čistírna provozována trvale s regenerací vzhledem k vysokému zatížení vstupních vod.

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 $Q_{\max}$	16,98 m ³ /h 4,72 l/s
Dešťový přítok $Q_{\text{dešť}}$	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

Platnost vodoprávního Rozhodnutí č. j. ŽP/837/71/04/119/05/Jel ze dne 31. 8. 2005 vypršela dne 31. 10. 2014. Před ukončením doby platnosti vodoprávního rozhodnutí bylo firmou Hydrotech s.r.o. požádáno o jeho prodloužení. Dne 23. 1. 2015 nabylo platnosti nové vodoprávní Rozhodnutí č. j.: ŽP/5032/15/Jel a jeho platnost vypršela dne 31. 12. 2019.

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

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 zatíž. biol. stupně	0,22	0,23 kg/m ³ d
Zatížení kalu	0,06	0,06 kg/kg d
Povrchové zatíž. 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 2020 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.

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

4.1 Množství odpadní vody

V **tabulce 1.** je uvedeno množství odpadních vod na přítoku a spotřeba elektrické energie ve sledovaném období roku 2020.

Část z celkového množství odpadních vod tvoří odpadní vody dovážené fekálním vozem v současné době hlavně z místní části Šnepov. Svozy probíhají příležitostně. Od roku 2017 je instalováno šoupátko mezi nádrž regenerace a jímku fekálních vod. To je nezbytné pro potřebu používání regenerace v čistírenském cyklu ČOV. Regenerační nádrž lze opětovně používat pro regeneraci kalu. Po celý rok 2020 byla ČOV provozována s regenerací vzhledem k vysokému zatížení vstupních vod. Odpadní vody jsou následně řízeně čerpány do biologického stupně a ČOV.

Tabulka 1: Množství odpadní vody

Období	Q m ³	Qd m ³ /d	W kWh	Wd kWh/d	Wq kWh/m ³	Wd kWh/ kg Δ BSK
leden	1 720	55	3 021	97	1,76	
únor	1 711	59	2947	105	1,78	
březen	1 989	64	2739	88	1,38	
Průměr 1. Q	1 807	60	2902	97	1,64	1,76
duben	1920	64	2243	75	1,17	
květen	1987	64	2228	72	1,12	
červen	2 004	67	2366	79	1,18	
Průměr 2. Q	1 970	65	2279	75	1,16	2,42
červenec	2 071	67	2476	80	1,20	
srpen	2 326	75	3073	99	1,32	
Září	2 032	68	2673	89	1,32	
Průměr 3. Q	2 143	70	2741	89	1,28	2,25
říjen	2 016	65	2541	82	1,26	
listopad	2 226	74	2487	83	1,12	
prosinec	2 765	89	2560	83	0,93	
Průměr 4. Q	2 336	76	2529	82	1,10	3,49
průměr	2 064	68	2613	86	1,29	2,48
<i>min</i>	1 711	55	2 228	72	0,93	
<i>max</i>	2 765	89	3 073	105	1,78	
celkem	24 767		31 354			
<i>projekt 530/575 EO</i>	31 390	72,7/99,2				

Průměrný denní přítok odpadních vod za rok 2020 byl **68 m³/d.** To je o 2 m³ za den více, než bylo v předchozím roce. Celkově byla hydraulická kapacita ČOV naplněna ze **79 %** (oproti 74% v roce 2019). Hodnota je vyšší než v předchozím roce, což bude patrně dáno vyššími srážkami než v roce 2019. Nejnížší přítoky na ČOV byly zaznamenány v zimních měsících- leden a únor. Naopak nejvyšší přítok byl zaznamenán v prosinci.

Dovážené fekální vody nejsou významné z hlediska množství, ale hlavně z hlediska obsaženého znečištění. Na jejich likvidaci je potřeba více elektrické energie ve srovnání se spotřebou energie

na jiných ČOV. Spotřeba elektrické energie na vyčištění jednoho m³ odpadní vody za rok 2020 dosahovala v průměru hodnoty **1,29 kWh/m³**. To představuje pokles oproti roku 2019 o 0,1 kWh/m³. Naopak spotřeba energie na odbourání kila znečištění vyjádřeného jako BSK byla v roce 2020 vyšší, než v roce 2019 a to 2,48 kW/kg BSK.

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.

Koncentrace měřených parametrů v přítékající odpadní vodě občas vykazovaly velmi vysoké hodnoty odpovídající spíše vodám fekálním (koncentrace vyšší než je projektovaná kapacita ČOV jsou v tabulce 2 vyznačena žlutou barvou). V roce 2020 je možné pozorovat výrazný pokles přítékajícího znečištění od října, kdy se hodnoty přítékajícího znečištění začaly pohybovat okolo projektovaných hodnot.

Nízký poměr rozložitelnosti mezi jednotlivými složkami BSK₅/CHSK (průměrně 0,38- shodné s rokem 2018) neodpovídá typickým splaškovým vodám přivedeným gravitační kanalizací, ale koncentrovaným odpadním vodám z fekálních jímek, které jsou sice pravidelně na ČOV vyváženy, ale nebyly zahrnuty do vzorkování, jelikož jsou čerpány až za odběrové místo vzorku z kanalizace. Vysoké koncentrace naměřené v přítékající vodě byly příčinou značného zatížení ČOV.

Tabulka 2: Koncentrace znečištění na přítoku

datum	CHSK _{Cr} mg/l	BSK ₅ mg/l	NL mg/l	N-NH ₄ ⁺ mg/l
08. 01. 20	2 555	907	698	92
05. 02. 20	3 690	1410	2420	66
03. 03. 20	1 020	467	995	91,9
1. Q	2 422	928	1 371	83
05. 04. 20	1 020	410	302	88,2
04. 05. 20	1 320	525	402	100
29. 06. 20	1 740	517	416	82,8
2. Q	1 360	484	373	90
10. 07. 20	1 740	517	416	82,8
07. 08. 20	1 750	476	774	86,4
07. 09. 20	1 860	720	381	78,5
08. 01. 20	2 555	907	698	92
01. 10. 20	1 440	508	549	78,5
09. 11. 20	508	259	137	71,7
04. 12. 20	742	250	173	86,6
4. Q	1 069	354	128	95
průměr	3 658	1 434	1 340	92
projekt	700	350	320	50

Látkové zatížení ČOV se v roce 2020 bylo nižší, než v roce 2019 a pohybovalo se na 155 % projektované kapacity v parametru CHSK_{Cr} , na 109 % v parametru BSK_5 , a na 131 % v parametru NL ve srovnání s projektovanými hodnotami. Celkově je možné říci, že se zatížení ČOV v roce 2020 dostalo téměř na projektové hodnoty v parametru BSK_5 .

V roce 2020 tedy bylo zatížení čistírny mnohem slabší, než v minulých letech a čistírna se s tímto znečištěním dokáže většinou vypořádat. Z tabulky 3 je patrné, že zatížení bylo výrazně vyšší v prvním a třetím kvartále, naopak posledním kvartále bylo zatížení nižší a dostalo se dokonce pod projektové hodnoty ČOV.

Tabulka 3: Látkové zatížení na přítoku

období	CHSK_{Cr} kg/d	BSK_5 kg/d	NL kg/d	N-NH_4^+ kg/d
08. 01. 20	142	50	39	5,1
05. 02. 20	218	83	143	3,9
03. 03. 20	65	30	64	5,9
05. 04. 20	65	26	19	5,6
04. 05. 20	85	34	26	6,4
29. 06. 20	116	35	28	5,5
10. 07. 20	116	35	28	5,5
07. 08. 20	131	36	58	6,5
07. 09. 20	126	49	26	5,3
21. 09. 20	47	15	11	4,6
01. 10. 20	107	38	41	5,8
04. 12. 20	66	22	15	7,7
průměr	107	38	41	5,7
min	47	15	11	3,9
max	218	83	143	7,7
1. Q	144	55	82	5,0
2. Q	88	31	24	5,9
3. Q	125	40	37	5,8
4. Q	65	24	20	5,9
projekt	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 2020

Účinnost čistícího procesu byla po celý rok 2020 u většiny parametrů velmi dobrá. Dosahovala průměrně více než 98%. V parametru BSK_5 se účinnost pohybuje standardně přes 99%. Odstranění NL dosahovalo velmi dobrých 98 %.

Horších výsledků dosahovala ČOV v parametru N-NH_4^+ , (více níže), kde se průměrná roční účinnost odstranění pohybovala nad 80%. To však bylo dáno technickou chybou zařízení.

Jednalo se jen o 3 ze dvanácti vzorků. Po odstranění chyby se odstraňování amoniaku dostalo až téměř na 100%.

I přes problémy s nitrifikací je možné účinnost čištění označit jako velmi dobrou. Kromě výše zmíněného amoniaku nepřekročily naměřené koncentrace limity dané vodoprávním rozhodnutím.

Nejvyšší účinnosti čištění dosahovala ČOV v prvním kvartále a následně ve 4 kvartále. V letních měsících jsou výsledky ovlivněny právě problémy s odbouráváním amoniaku.

Ve 4 kvartálu byl také zaznamenán pokles koncentračního zatížení vstupní vody, které odpovídaly přibližně návrhovému stavu. To vedlo k optimálnímu zatížení ČOV a zlepšení kvality vypouštěných vod.

Odbourávání amoniaku:

V roce 2020 se na ČOV vyskytl problém s nedostatečnou nitrifikační schopností v jarních a letních měsících. Původně byl předpoklad, že je to způsobeno ovlivněním kvality kalu vlivem protikoronavirových opatření.

Konkrétně byly v podezření dezinfekční prostředky. Bylo proto přistoupeno k návozu nového kalu pro zaočkování a nastartování procesu. V následujícím vzorku byla koncentrace také vysoká, proto byl návoz kalu opakován. V následujícím vzorku začala koncentrace klesat, a proto bylo předpokládáno, že se kvalita kalu zlepšila (i vzhledem k návratu společnosti do relativního normálu), a stav ČOV se vrátí do standardního provozu.

Avšak v dalším vzorku byla koncentrace amoniakálního dusíku opětovně vysoká. To již nemohlo znamenat špatnou kvalitu kalu, a proto se hledalo vysvětlení. Nakonec bylo zjištěno selhání zařízení pro měření kyslíku v aktivační nádrži, které posílalo do řídicího systému stále stejnou a vysokou koncentraci kyslíku. Frekvenční měnič proto pouštěl dmýchadlo na nízký výkon a v určitých fázích dne docházelo ke kyslíkovým deficitům (obvykle při ranní a večerní špičce, kdy není na ČOV přítomna obsluha)

Po opravě chyby převodníku se stav ČOV rychle zlepšil a probíhala plná nitrifikace.

O tomto neuspokojivém stavu byl informován vodoprávní úřad několika oznámeními ze strany obce. Oznámení a zprávy o vývoji byly odeslány 8. dubna, dále 29. června a 18. září. Po ustálení stavu bylo s úřadem domluveno, že bude odebráno a analyzováno více vzorků než předepisuje vyhláška, aby bylo jisté, že je obnoven bezproblémový chod ČOV. Oznámení ze strany obce i vyjádření vodoprávního úřadu jsou přiloženy jako příloha k tomuto vyhodnocení.

Vzhledem k vyššímu zatížení vstupních vod je dle provozní zkušenosti udržován v systému vyšší obsah kalu a to vede spíše k nízkému zatížení kalu. Všechny tyto okolnosti vedou k potřebě zvýšeného dohledu nad ČOV ze strany zaměstnanců obce, to letos především p. Kauckého a částečně i p. Moravce.

Tabulka 4: Odtokové koncentrace jednotlivých složek znečištění

	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
08. 01. 20	32	1,8	<5,0	1,1	21,9	1,43	19,1	12,4
05. 02. 20	41	9	10,8	0,6	15,70	0,62	12,40	10,9
03. 03. 20	35	1,7	5,8	0,1	14,40	4,24	11,90	12,6
1. Q	36	4	5,5	0,6	17,3	2,1	14,47	
05. 04. 20	74	6,4	6,3	61,2	60,40	1,99	1,26	12,3
04. 05. 20	93	6,6	10,2	56,0	64,40	13,60	0,76	15,4
29. 06. 20	54	7,2	13,4	15,8	25,5	17,20	8,91	20,1
2. Q	74	7	10,0	44,3	50,1	10,9	3,64	
10. 07. 20	80	1,6	<5,0	61,6	55,3	2,00	0,4	21,2
07. 08. 20	34	1	<5,0	0,1	21,4	11,80	19,2	23,0
07. 09. 20	36	1,7	<5,0	0,1	25,2	11,20	23,6	22,6
3. Q	50	1	0,0	20,6	34,0	8,3	14,38	
01. 10. 20	31	1	<5,0	0,1	22,7	10,40	21,1	20,3
09. 11. 20	30	1,3	6,5	0,0	22,8	8,87	21,4	16,9
04. 12. 20	26	1,4	<5,0	0,0	37,7	9,01	34,2	13,8
4. Q	29	1	2,2	0,1	27,7	9,4	25,57	
průměr	47,2	3,4	4,4	16,4	32,28	7,70	14,52	16,8
<i>projekt p</i>	60	10	15					
<i>projekt m</i>	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 „0“ jsou hodnoty pod limitem detekce analytické metody

Pro ověření správné funkčnosti ČOV schopnosti odstraňovat amoniakální dusík byly uskutečněny dva odběry a analýzy odtékajících vod navíc. Získané hodnoty jsou prezentovány v tabulce 5 níže. Jak je patrné všechny parametry byly pod stanovenými limity a proto je možné usuzovat, že se chod ČOV stabilizoval a bylo dosahováno velmi dobrých výsledků čištění vod.

Tabulka 5: Výsledky rozborů na žádost vodoprávního úřadu

	CHSK _{Cr} mg/l	BSK ₅ mg/l	NL mg/l	N-NH ₄ ⁺ mg/l	N-NO ₃ ⁻ mg/l	Nc mg/l	Pc mg/l	teplota °C
21. 09. 20	50	2	<5,0	0,1	26,0	28,3	13,20	21,8
26. 11. 20	33	1,7	<5,0	0,0	29,6	31,7	8,90	14,9

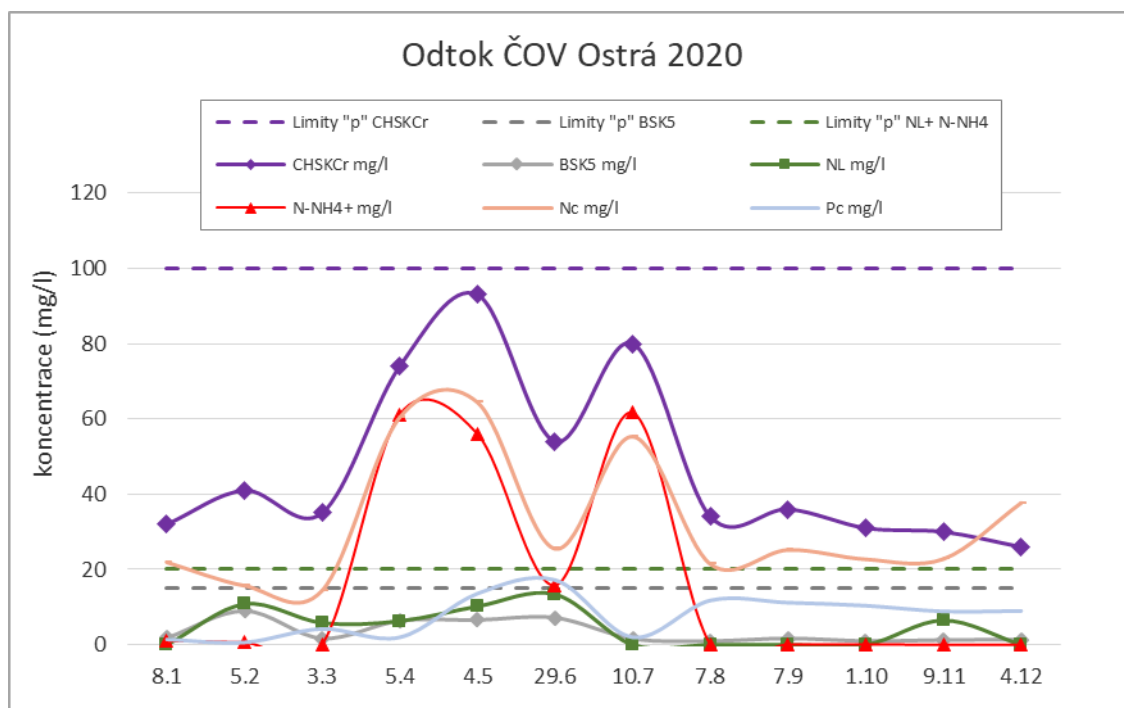
Tabulka 6: látkové zatížení na odtoku:

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
08. 01. 20	1,8	0,10	0,28	0,061	1,22	0,1	1,06
05. 02. 20	2,4	0,53	0,64	0,037	0,93	0,0	0,73
03. 03. 20	2,2	0,11	0,37	0,009	0,92	0,3	0,76
05. 04. 20	4,7	0,41	0,40	3,917	3,87	0,1	0,08
04. 05. 20	6,0	0,42	0,65	3,589	4,13	0,9	0,05
29. 06. 20	3,6	0,48	0,90	1,055	1,70	1,1	0,60
10. 07. 20	5,3	0,11	0,33	4,115	3,69	0,1	0,02
07. 08. 20	2,6	0,08	0,38	0,008	1,61	0,9	1,44
07. 09. 20	2,4	0,12	0,34	0,005	1,71	0,8	1,60
01. 10. 20	2,0	0,07	0,33	0,005	1,48	0,7	1,37
09. 11. 20	2,2	0,10	0,48	0,003	1,69	0,7	1,59
04. 12. 20	2,3	0,12	0,45	0,004	3,36	0,8	3,05
průměr	3,1	0,2	0,29	1,067	2,19	0,54	1,03
min	2	0,07	0,28	0,003	0,9	0,0	0,02
max	6	0,53	0,90	4,115	4,1	1,1	3,05
1. Q	2,1	0,25	0,43	0,04	1,03	0,12	0,86
2. Q	4,8	0,44	0,65	2,88	3,25	0,71	0,24
3. Q	3,5	0,10	0,35	1,44	2,37	0,58	1,00
4. Q	2,2	0,09	0,42	0,00	2,11	0,72	1,95

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 1 ilustruje situaci na ČOV Ostrá v průběhu roku. Na grafu jsou patrné výkyvy v kvalitě vypouštěných vod. Je patrné, že většina parametrů byla pod limity. Výjimkou je amoniakální dusík (viz popsáno výše). Tento stav byl ohlášen vodoprávnímu úřadu. Po nalezení závady na zařízení se ČOV dostala do stabilního stavu, kdy byly všechny parametry pod limity vypouštění vod (viz **obrázek 1**). Z obrázku je patrné, že vyšší koncentrace znečištění ve vodě se vyskytují do července, kdy bylo opraveno měření kyslíku v nitrifikaci. Od té doby se provoz ČOV jeví jako stabilizovaná.

Obrázek 1 Koncentrace sledovaných parametrů na odtoku z ČOV Ostrá v roce 2020 a stanovené přípustné emisní limity.



4.5 Odstraněné znečištění, účinnost čištění

Účinnost čistírny je uvedena v **tabulce 7**. Po celé sledované období roku 2020 byla účinnost čištění velmi vysoká a pohybovala se v rozmezí 94 - 99,9 % pro organické znečištění. Dobré výsledky jsou dány velmi dobrou schopností ČOV odstranit znečištění a také častými vysokými vstupními koncentracemi. Nižší procento odstranění je jen u amoniakálního dusíku v měsících, kdy se ČOV potýkala s problémy. I přes to je roční průměrná účinnost odstranění amoniakálního dusíku více než 80 % a to je velmi dobrá hodnota.

Množství odstraněného znečištění je uvedeno v **tabulce 8**. Z dat je patrné, že nejvíce znečištění bylo odstraněno v 1. a 3. kvartálu. Odstraněné znečištění je závislé hlavně na zatížení přitékajících vod.

Tabulka 7: Účinnost odstranění znečištění

období	CHSK _{Cr} %	BSK ₅ %	NL %	N-NH ₄ ⁺ %
08. 01. 20	98,7	99,8	100,0	98,8
05. 02. 20	98,9	99,4	99,6	99,1
03. 03. 20	96,6	99,6	99,4	99,9
05. 04. 20	92,7	98,4	97,9	30,6
04. 05. 20	93,0	98,7	97,5	44,0
29. 06. 20	96,9	98,6	96,8	80,9
10. 07. 20	95,4	99,7	100,0	25,6
07. 08. 20	98,1	99,8	100,0	99,9
07. 09. 20	98,1	99,8	100,0	99,9
01. 10. 20	97,8	99,8	100,0	99,9
09. 11. 20	94,1	99,5	95,3	99,9
04. 12. 20	96,5	99,4	100,0	100,0
průměr	96,4	99,4	98,9	81,5
min	92,7	98,4	95,3	25,6
max	98,9	99,8	100,0	100,0
1. Q	98,5	99,6	99,6	99,3
2. Q	94,6	98,6	97,3	50,9
3. Q	97,2	99,7	100,0	75,1
4. Q	96,8	99,6	99,2	99,9

Tabulka 8: Odstraněné znečištění

období	CHSK _{Cr} kg/d	BSK ₅ kg/d	NL kg/d	N-NH ₄ ⁺ kg/d
08. 01. 20	140	50	39	5,0
05. 02. 20	215	83	142	3,9
03. 03. 20	63	30	63	5,9
05. 04. 20	61	26	19	1,7
04. 05. 20	79	33	25	2,8
29. 06. 20	113	34	27	4,5
10. 07. 20	111	34	28	1,4
07. 08. 20	129	36	58	6,5
07. 09. 20	124	49	26	5,3
01. 10. 20	92	33	36	5,1
09. 11. 20	35	19	10	5,3
04. 12. 20	64	22	15	7,7
průměr	102	37	41	4,6
min	35	19	10	1,4
max	215	83	142	7,7
1. Q	142	55	81	4,9
2. Q	84	31	24	3,0
3. Q	121	40	37	4,3
4. Q	66	26	22	6,0

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. Od června začalo být na ČOV v Ostré analyzován i obsah sušiny v nitrifikaci. To umožňuje relativně přesný výpočet jeho zatížení. Data před analýzou sušiny jsou spočítána ze sedimentační zkoušky. Vzhledem k provozním zkušenostem na této ČOV je v systému udržována vyšší koncentrace kalu a jeho zatížení je spíše nižší. Průměrné zatížení kalu bylo v roce 2020 **0,042 kgBSK/kg kalu/den**. To je hodnota v doporučeném rozmezí 003-0,1. Ke konci roku bylo zatížení již pod touto hodnotou, ale na kvalitě kalu se to zatím neprojevalo. Sedimentační vlastnosti kalu vyjádřené kalovým indexem jsou dobré, všechny hodnoty jsou pod hodnotou 150. To značí velmi dobrou sedimentační schopnost.

Tabulka 9: zatížení kalu a sedimentační vlastnosti

období	NL mg/l	NL zž mg/l	V30 ml/l	KI	Anorg Bx BSK
08. 01. 20	---	---	600	---	0,045
05. 02. 20	---	---	400	---	0,111
03. 03. 20	---	---	400	---	0,040
05. 04. 20	---	---	500	---	0,028
04. 05. 20	---	---	550	---	0,033
29. 06. 20	4210	3156	450	107	0,044
10. 07. 20	5360	4230	400	75	0,034
07. 08. 20	4210	3150	450	107	0,045
07. 09. 20	6000	4350	550	92	0,044
01. 10. 20	4350	3230	450	103	0,041
09. 11. 20	5350	4050	700	131	0,019
04. 12. 20	5980	4680	750	125	0,020
průměr	5066	3835	517	106	0,042

Pozn. Modře jsou vyznačeny hodnoty pod doporučeným rozmezím zatížení kalu, zeleně jsou hodnoty v doporučeném rozmezí a oranžově jsou hodnoty nad tímto rozmezím

6. ZÁVĚR

V **tabulce 10** je z naměřených hodnot vypočítána roční bilance čistírny odpadních vod. ČOV Ostrá byla v roce 2020 hydraulicky zatížena na 79 %, a to je o 5 % více, než v roce 2019. Naopak látkové zatížení čistírny v roce 2020 relativně hodně pokleslo v porovnání s předchozím rokem. V roce 2020 se zatížení čistírny blíží projektovaným hodnotám.

Látkově byla v roce 2020 ČOV zatížena více oproti návrhu o cca 55 % v parametru $CHSK_{Cr}$, v BSK_5 o 9 % více a o 30 % více v parametru NL.

Celkově je možné konstatovat dobrou účinnost odstraňování znečištění i přes některé problematické měsíce.

Přebytečný kal je na ČOV uskladňován v kalových nádržích a po gravitačním zahuštění odvážen pomocí fekálních vozů na kompostárnu k dalšímu zpracování dle zákona o odpadech.

Tabulka 9: Roční bilance ČOV

	Q m ³ /rok	CHSK_{Cr} t/rok	BSK₅ t/rok	NL t/rok	N-NH₄⁺ t/rok	Nc t/rok	Pc t/rok	N-NO₃⁻ t/rok
<i>projekt</i>	31390	25	13	12	4,0		1,0	
<i>přítok</i>	24 767	40,0	14,4	15,8	2,1	-	-	-
<i>kapacita %</i>	79	159	114	137				
<i>limit odtok</i>	30 000	1,8	0,3	0,3	0,60	<i>sledovat</i>	<i>sledovat</i>	
<i>odtok</i>		1,168	0,084	0,109	0,406	0,800	0,19	0,359
<i>odstraněno</i>		38,8	14,3	15,7	1,7			
<i>E %</i>		97,1	99,4	99,3	80,4			

Za rok 2020 bylo zpracováno **24 767 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, bez limitních hodnot. Ostatní náležitosti zůstávají beze změny. Platnost prodloužení povolení byla stanovena na 5 let do 31. 12. 2024

V Brně 12. 1. 2021

Mgr. Petr Masner

Přílohy:

Oznámení vodoprávnímu úřadu obce Ostrá
Zápis Vodoprávního úřadu Lysá nad Labem
Kopie rozborů odpadních vod
Kopie odběrových protokolů