



ČSN EN ISO 9001:2001 ČSN EN ISO 14001:2005

Vyhodnocení provozu ČOV Ostrá 2015

(Leden 2016)

OBSAH

1. ÚVOD	3
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A CHARAKTERISTIKA STAVBY	3
2.1 Čistírna odpadních vod	3
2.2 Kapacita ČOV	3
2.2.1 Mimo sezónní provoz, tj. připojení cca 400 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 Odstraněné znečištění, účinnost čištění.....	10
5. ZÁVĚR.....	11

PŘÍLOHA: kopie analytických rozborů vzorků

1. ÚVOD

Předložené vyhodnocení provozu ČOV Ostrá je vypracováno za účelem posouzení provozu čistírny v roce 2015. Obsahem vyhodnocení jsou koncentrační údaje o přítoku a odtoku, látková bilance znečištění, účinnosti čištění a bilance spotřeby elektrické energie. 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 hrubé česle, čerpací jímku, jemné strojně stírané česle a lapák písku. Biologický stupeň čištění tvoří jedna linka: selektor – denitrifikační nádrž – aerační nádrž – dosazovací nádrž – zásobní nádrž kalu.

2.2 Kapacita ČOV

Počet ekvivalentních obyvatel (EO):
mimo sezónu cca 400 EO
v sezóně cca 575 EO

2.2.1 Mimo sezónní provoz, tj. připojení cca 400 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 přítok - Q_h	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	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	54,9 mg/l	4 kg/d
N-NH ₄	38,4 mg/l	2,8 kg/d
P-celk	9,6 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 1,15 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	$Q_{dešť}$	16,98 m ³ /h

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

	koncentrace	zatížení
BSK ₅	347,8 mg/l	34,5 kg/d
CHSK _{Cr}	695,6 mg/l	69,0 kg/d
Nerozp. látky	318,8 mg/l	31,6 kg/d
N-celk	58,0 mg/l	5,8 kg/d
N- NH ₄	40,6 mg/l	4,0 kg/d
P-celk	10,1 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 vyprší dne **31. 12. 2019**.

Vodoprávní Rozhodnutí č.j.: ŽP/5032/15/Jel ze dne 23. 1. 2015 stanovuje parametry vypouštěných odpadních vod následovně:

	„P“	„m“	
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

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

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 2015 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. Oba vzorky byly předány k rozboru akreditované laboratoři. Četnost odběrů splňovala vodoprávní Rozhodnutí č.j.: ŽP/5032/15/Jel ze dne 23. 1. 2015.

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 2015.

Významný podíl v celkovém množství odpadních vod tvoří odpadní vody dovážené fekálním vozem. Svozy probíhají v průměru dvakrát až pětkrát týdně. Tato četnost odpovídá v celkovém množství odpadních vod přivedených na ČOV cca 50 – 60 %. Na akumulaci takového množství odpadních vod nebyla ČOV v původním projektu dimenzovaná (fekální jímka 12,5 m³). V minulosti byla proto provedena stavební úprava, propojení fekální jímky a regenerační nádrže, pro navýšení objemu fekální jímky. Regenerační nádrž v současné době tedy neplní svou původní funkci, ale slouží jako nádrž zásobní. Odpadní vody jsou řízené čerpány do biologického stupně a ČOV je tak schopna pokrýt stávající potřeby obce na likvidaci odpadních vod.

Tabulka 1: Množství odpadní vody

Období	Q m ³	Q ₂₄ m ³ /d	W kWh	W _a kWh/d	W _q kWh/m ³
leden	1 769	57	2999	97	1,70
únor	1 232	44	2732	98	2,22
březen	1 354	44	3003	97	2,22
1.Q	1 452	48	2911	97	2,04
duben	1 588	53	2892	96	1,82
květen	3 019	97	1584	51	0,52
červen	1 558	52	3010	100	1,93
2.Q	2 055	67	2495	83	1,43
červenec	2 450	79	2950	95	1,20
srpen	1 662	54	2952	95	1,78
září	1 331	44	2794	93	2,10
3.Q	1 814	59	2899	95	1,69
říjen	1 501	48	2976	96	1,98
listopad	1 465	49	2877	96	1,96
prosinec	1 431	46	3016	97	2,11
4.Q	1 466	48	2956	96	2,02
průměr	1 697	56	2815	93	1,80
min.	1 232	44	1 584	51	0,52
max.	3 019	97	3 016	100	2,22
celkem	20 360		33 785		
projekt 400/575 EO	31 390	72,7/99,2			

Průměrný denní přítok odpadních vod za rok 2015 byl **56 m³/d**. Celkově byla hydraulická kapacita ČOV naplněna z **65 %**. Výkyvy množství přitékajících odpadních vod, například v květnu, byly způsobeny vydatnými dešti.

Dovážené fekální vody jsou velmi významnou položkou v průměrném denním množství OV. Na jejich likvidaci je potřeba více elektrické energie ve srovnání se spotřebou energie na jiných ČOV. Spotřeba elektrické energie na vyčištění jednoho kubíku odpadní vody za rok 2015 dosahovala v průměru hodnoty **1,8 kWh/m³**. Tato spotřeba je stejná jako v roce 2014.

4.2 Přítok odpadní vody

Koncentrace na přítoku a látkové zatížení čistírny odpadních vod je uvedeno v **tabulkách 2 a 3**. Přítokové odpadní vody byly při vzorkování míchány s fekálními odpadními vodami tak, aby zobrazovaly skutečný stav odpadních vod dodávaných na ČOV (cca 1:1).

Oproti roku 2014 došlo ke snížení koncentrace znečištění přítékajícího na ČOV Ostrá, v průměru o 36 %. Koncentrace měřených parametrů v přítékající odpadní vodě však i nadále vykazovaly vysoké hodnoty (významná převýšení kapacity ČOV jsou v tabulce 2 vyznačena žlutou barvou).

Nízký poměr rozložitelnosti mezi jednotlivými složkami BSK₅/CHSK (průměrně 0,3) neodpovídá typickým splaškovým vodám přivedeným gravitační kanalizací, ale koncentrovaným odpadním vodám z fekálních jímek, které jsou pravidelně na ČOV vyváženy, a způsobují tak vyšší látkové zatížení na přítoku.

Látkově byla v roce 2015 kapacita ČOV přetížena oproti návrhu o 30 % v parametru CHSK_{Cr} a o 36 % v parametru NL, což je méně než v roce 2014, avšak přetížení ČOV nerozpuštěnými látkami mělo vliv na zvýšenou potřebu odtahování přebytečného kalu ze systému.

Tabulka 2: Koncentrace znečištění na přítoku

datum	CHSK _{Cr} mg/l	BSK ₅ mg/l	NL mg/l	N-NH ₄ ⁺ mg/l
13.01.15	382	168	59,2	49,5
02.02.15	630	247	134	63
10.03.15	686	296	61,6	56,0
1.Q	566	237	85	56
07.04.15	584	204	150	124
04.05.15	1 580	398	1110	87,8
15.06.15	1 080	441	445	77,2
2.Q	1 081	348	568	96
22.07.15	1 220	152	592	51,6
07.08.15	8 440	2100	4090	55,9
15.09.15	978	386	349	70,6
3.Q	3 546	879	1 677	59
14.10.15	1 060	511	1130	37,3
11.11.15	1 420	488	636	51,2
03.12.15	566	243	112	48
4.Q	1 015	414	626	46
průměr	1 552	470	739	64
projekt	695	348	319	41

Tabulka 3: Látkové zatížení na přítoku

období	CHSK _{Cr} kg/d	BSK ₅ kg/d	NL kg/d
1. Q	27	11	4
2. Q	73	23	38
3. Q	209	52	99
4. Q	49	20	30
průměr	89	27	43
projekt	69	35	32

4.3 Odtok vyčištěné odpadní vody

Koncentrace znečištění odpadních vod na odtoku je uvedena v *tabulce 4*, látkové zatížení odváděné do recipientu je zaznamenáno v *tabulce 5*. 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.

Přestože přítokové koncentrace odpadních vod dosahují na ČOV Ostrá neobvykle vysokých hodnot, vymykajících se koncentracím běžné splaškové odpadní vody, kultura mikroorganismů aktivovaného kalu je dlouhodobým provozem na tyto odpadní vody adaptovaná a ČOV je schopná čistit odpadní vody s vysokou účinností a splňovat limitní hodnoty dané povolením. Je však nutno podotknout, že takovýto provoz klade vysoké nároky na obsluhu a kalové hospodářství. Za bezproblémový chod ČOV tudíž náleží uznání obsluhy (tč. pan Jaroslav Moravec).

Tabulka 4: Odtokové koncentrace jednotlivých složek znečištění

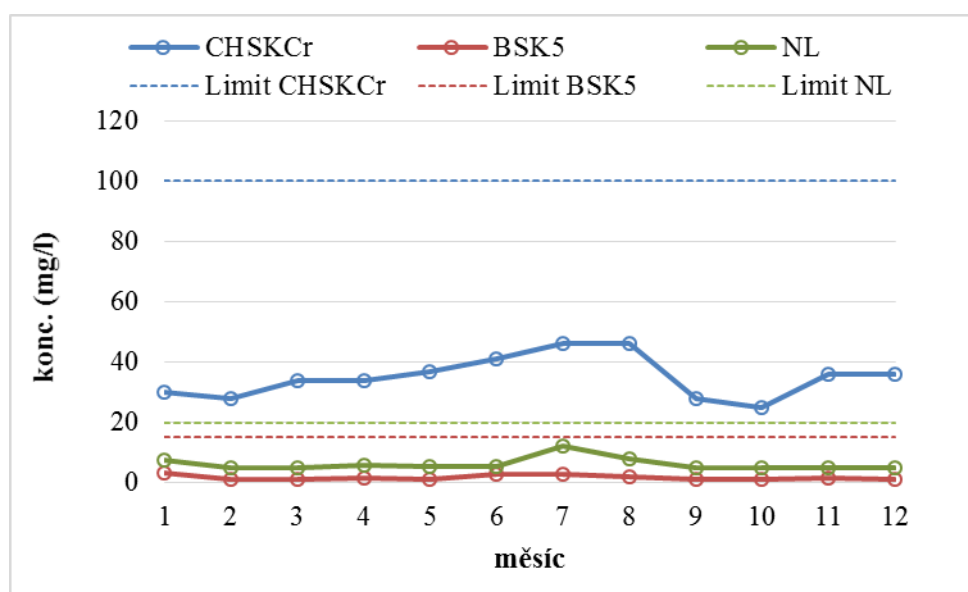
datum	CHSK _{Cr} mg/l	BSK ₅ mg/l	NL mg/l	N-NH ₄ ⁺ mg/l	N-NO ₃ mg/l	P _c mg/l
13.01.15	30	3,2	7,3	0,04	13,4	3,8
02.02.15	28	<1,0	<5,0	<0,04	5,8	2,6
10.03.15	34	<1,0	<5,0	0,048	7,9	2,9
1.Q	31	2	6	0,0	9,0	3,1
07.04.15	34	1,5	5,6	0,1	9,2	0,8
04.05.15	37	1,3	5,2	0,1	9,7	1,0
15.06.15	41	3	5,5	8,96	1,8	1,7
2.Q	37	2	5	3,0	6,9	1,2
22.07.15	46	3	12,3	12,6	6,9	3,7
07.08.15	46	1,8	7,9	8,3	2,2	7,7
15.09.15	28	<1,0	<5,0	0,1	9,1	6,6
3.Q	40	2	8	7,0	6,1	6,0
14.10.15	25	1,3	<5,0	0,1	12,8	0,2
11.11.15	36	1,5	<5,0	0,1	16,4	0,2
03.12.15	36	1,3	<5,0	0,05	18,5	0,3
4.Q	32	1	5	0,1	15,9	0,2
průměr	35	2	6	2,5	9,5	2,6
projekt „p“	60	10	15			
projekt „m“	80	20	20			
povol. „p“	100	15	20	sledovat	sledovat	sledovat
povol. „m“	130	30	30			

Vysvětlivky: „p“ přípustné hodnoty
 „m“ maximální hodnoty

Tabulka 5: Látkové zatížení na odtoku

období	CHSK _{Cr} kg/d	BSK ₅ kg/d	NL kg/d	N-NH ₄ ⁺ kg/d	N-NO ₃ kg/d	P _c kg/d
1.Q	1,5	0,08	0,3	0,002	0,44	0,15
2.Q	2,5	0,13	0,4	0,204	0,46	0,08
3.Q	2,4	0,11	0,5	0,412	0,36	0,35
4.Q	1,5	0,07	0,2	0,003	0,76	0,01
průměr	2,0	0,1	0,3	0,2	0,5	0,1

Díky vysoké účinnosti odstranění ve všech sledovaných parametrech (viz *tabulka 6*) a spolehlivému chodu ČOV byly v roce 2015 splněny limitní koncentrace na odtoku dané vodoprávním rozhodnutím (viz *obrázek 1*).



Obrázek 1 Koncentrace sledovaných parametrů na odtoku z ČOV Ostrá v roce 2015 a stanovené přípustné emisní limity

4.4 Odstraněné znečištění, účinnost čištění

Účinnost čistírny je uvedena v *tabulce 6*, i přes značné látkové přetížení čistírny je dosahováno vysoké účinnosti odstranění znečištění. Množství odstraněného znečištění je uvedeno v *tabulce 7*.

Tabulka 6: Účinnost odstranění znečištění

období	CHSK _{Cr} %	BSK ₅ %	NL %
1.Q	94,6	99,3	93,2
2.Q	96,5	99,4	99,0
3.Q	98,9	99,8	99,5
4.Q	96,8	99,7	99,2
průměr	96,7	99,5	97,7

Tabulka 7: Odstraněné znečištění

období	CHSK _{Cr} kg/d	BSK ₅ kg/d	NL kg/d
1.Q	26	11	4
2.Q	70	23	38
3.Q	207	52	98
4.Q	47	20	30
průměr	88	27	42

5. ZÁVĚR

V *tabulce 8* je z naměřených hodnot vypočítána roční bilance čistírny odpadních vod. ČOV Ostrá byla v roce 2015 hydraulicky zatížena z 65 %. Látkově byla v roce 2015 kapacita ČOV přetížena oproti návrhu o 25 % v parametru $CHSK_{Cr}$ a o 30 % v parametru NL. Látkové přetížení ČOV je způsobeno dovozem fekálií, tato odpadní voda vlivem delší doby zdržení v jímkách obsahuje řádově vyšší koncentrace $CHSK_{Cr}$ i NL oproti běžné odpadní vodě.

V průběhu roku 2015 dosahovala ČOV Ostrá i přes zvýšené látkové přetížení přítoku velice dobrých výsledků s vysokými účinnostmi odstranění znečištění. Provoz ČOV klade vysoké nároky na obsluhu obecně a zejména na kalové hospodářství. S vysokým zatížením přítoku roste přírůstek aktivovaného kalu, který je nutné ze systému pravidelně odtahovat, a stejně tak je nutné účinně separovat nerozpuštěné látky, které se do systému dostávají s přítokem.

Tabulka 8: Roční bilance ČOV

	Q m³/rok	CHSK_{Cr} t/rok	BSK₅ t/rok	NL t/rok	N-NH₄⁺ t/rok	N-NO₃⁻ t/rok	P_c t/rok
<i>projekt</i>	<i>31 390</i>	<i>25</i>	<i>13</i>	<i>12</i>			
<i>přítok</i>	<i>20 360</i>	<i>31,6</i>	<i>9,6</i>	<i>15,0</i>			
<i>kapacita %</i>	<i>65</i>	<i>125</i>	<i>76</i>	<i>130</i>			
<i>limit odtok</i>	<i>30 000</i>	<i>1,8</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>	<i>sledovat</i>	<i>sledovat</i>	<i>sledovat</i>
<i>odtok</i>	<i>20 360</i>	<i>0,71</i>	<i>0,04</i>	<i>0,13</i>	<i>0,05</i>	<i>0,19</i>	<i>0,05</i>
<i>odstraněno</i>		<i>31</i>	<i>10</i>	<i>15</i>			
<i>E %</i>		<i>97</i>	<i>99</i>	<i>98</i>			

Za rok 2015 bylo zpracováno
Průměrný denní průtok byl

20 360 m³ odpadních vod
56 m³/d

ČOV Ostrá v roce 2015 splňovala limity stanovené novým vodoprávním Rozhodnutím č.j.: ŽP/5032/15/Jel ze dne 23. 1. 2015.

V Praze 6. 1. 2016

Ing. Eva Sýkorová, Ph.D.