

Posouzení kvality a složení vody a sedimentů v Holáseckých jezerech a vyhodnocení vlivu sedimentů na kvalitu vody a na rybí obsádku

srpen – září 2016

Flos aquae z.s.

Prof. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc.

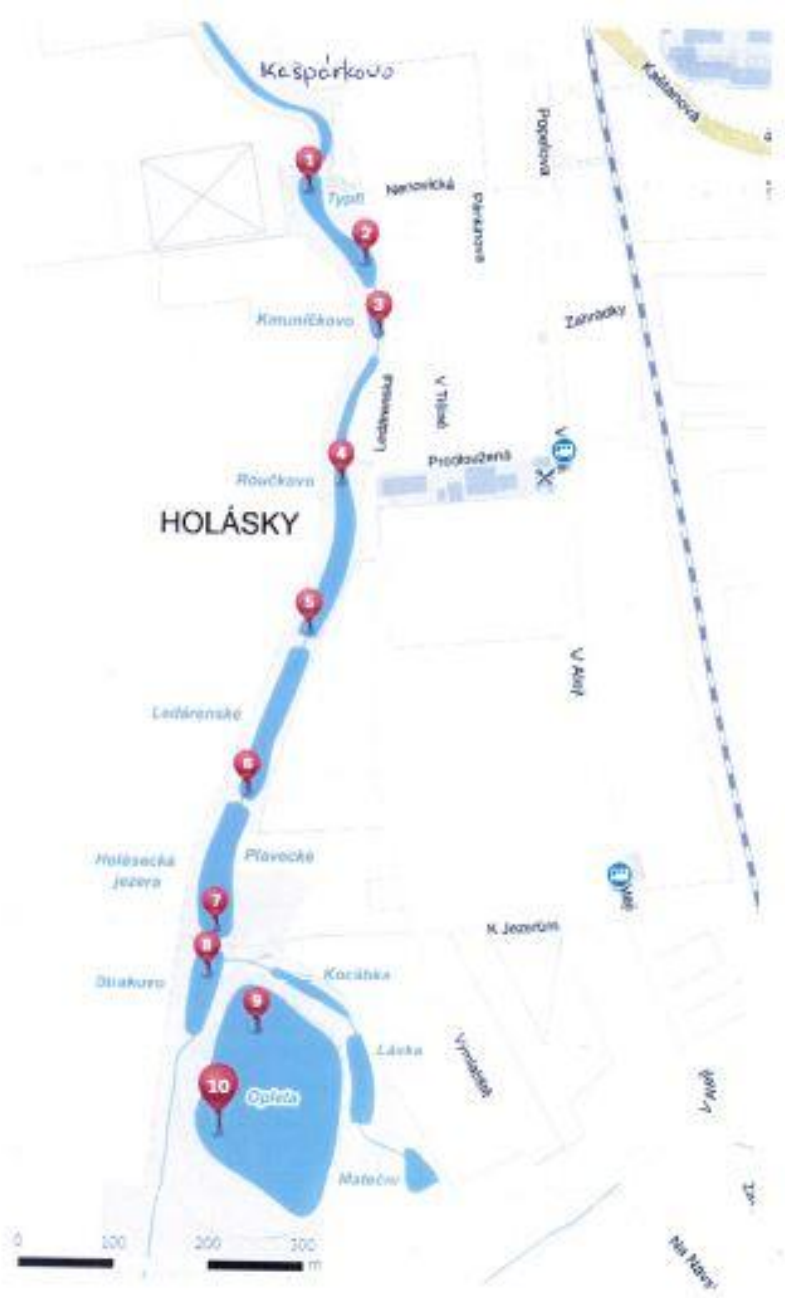
Ing. Eliška Maršálková, PhD.

Ing. Alena Polcarová



Holásecká jezera

Kašpárkovo
Typfl
Kmuníčkovo
Roučkovo
Ledárenské
Plavecké
Strakovo
Opleta
Kocábka
Lávka
Mateční



Monitoring *in situ*

Kvalita vody v terénu byla charakterizována měřením následujících parametrů kvality vody: pH, teplota, vodivost, zákal, koncentrace rozpuštěného kyslíku, (chlorofyl a fykocyanin) ve vertikálním profilu jezer. Ukazatele kvality vody byly měřeny pomocí multiparametrické sondy YSI 6600.



Odběry vody

Vzorky vody byly odebírány Friedingerovým odběrákem z hloubky nebo pomocí Andělovy tyče.



Chemické analýzy vody



Kyvetové testy HACH Lange



Měření mocnosti sedimentů



Teleskopickou tyčí



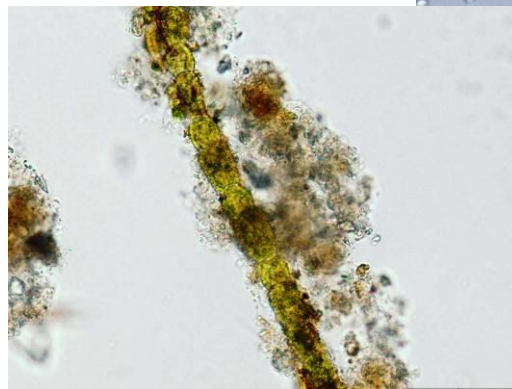
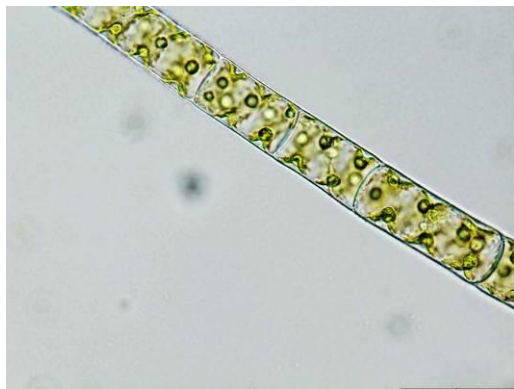
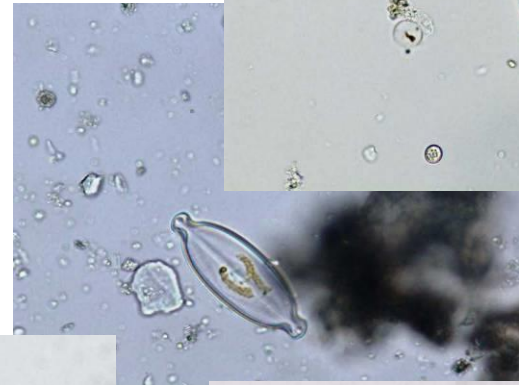
Odběry sedimentů

Trubkový odběrák

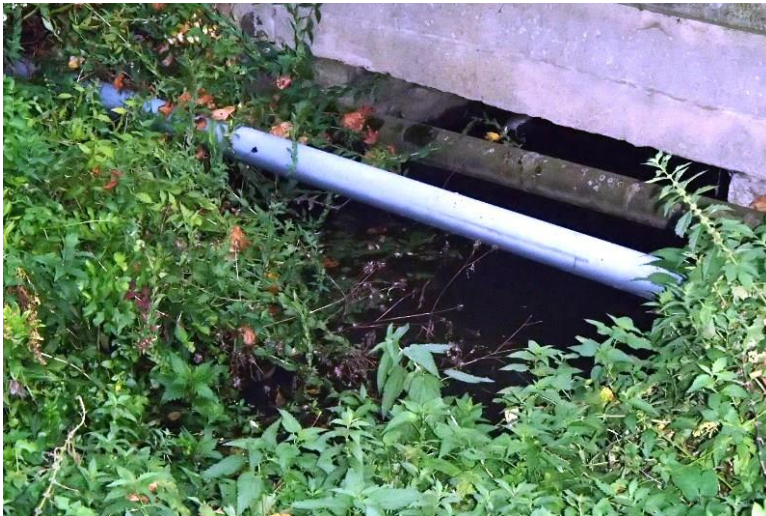
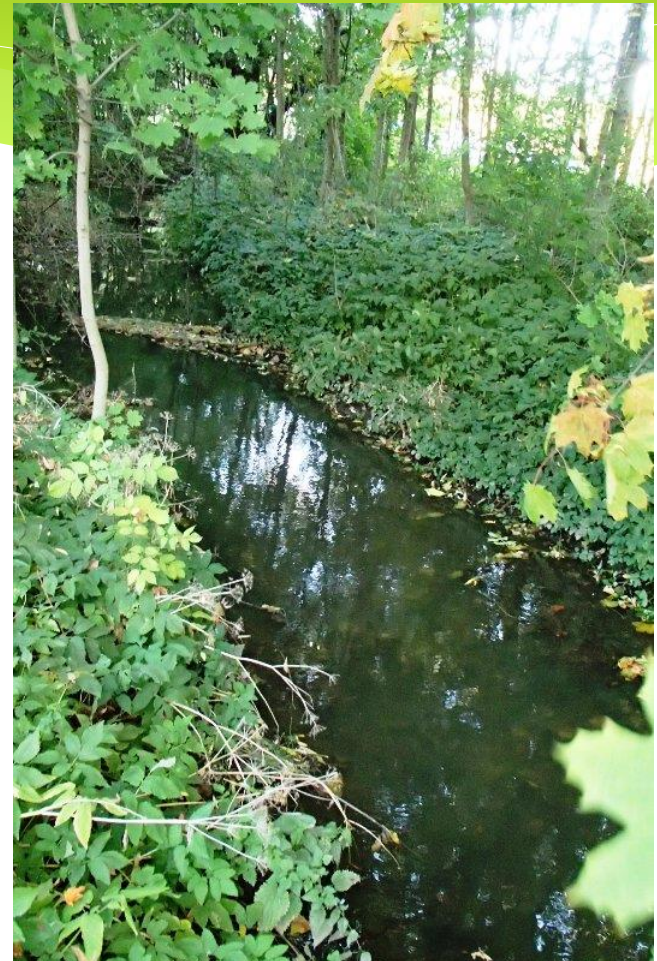


Vzorky
sedimentů

Stanovení saprobiologických a trofických parametrů



Černovický potok (u Balbinova pramene)



Kašpárkovo

mezosaprobita

oligo-mezotrofie



TOC - voda
mg.l-1
22,9
Třída čistoty V



Hloubka vody 20 cm, sedimentu 60

Hloubka	Teplota	Kyslík		Zákal	pH	Vodivost	Chlorofyl	Sinice
<i>m</i>	°C	%	mg/L	NTU		μS/cm	μg/L	b/mL
0,12	18,2	27,2	2,6	2,5	7,47	1376	7,8	1814

beta - mezosaprobni a
eutrofní

mezotorofie – mezo-
eutrofie

Typfl

Průměrná hloubka vody 60 cm
Průměrná mocnost sedimentu 80 cm



parametr	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	P-PO ₄ ³⁻	CHSK _{cr}	TOC
jednotka	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹
1 Typfl I	0,181	4,42	0,095	36,6	19,5
2 Typfl II	0,406	2,52	0,096	25,6	15,8

	Hloubka	Teplota	Kyslík		Zákal	pH	Vodivost	Chlorofyl	Sinice
	m	°C	%	mg/L	NTU		μS/cm	μg/L	b/mL
Typfl I	0,27	18,5	27,3	2,5	3,1	7,62	1547	18,7	5442
	0,60	18,1	9,2	0,9	13,0	7,49	1614	7,5	2504
Typfl II	0,38	18,0	25,3	2,4	9,7	7,64	1458	6,9	3189
	0,49	17,8	15,9	1,5	129,2	7,56	1462	26,2	4368



Typfl



parametr	Escherechia coli	koliformní bakterie	intestinální enterokoky
jednotka	KTJ/100ml	KTJ/100ml	KTJ/100ml
1 Typfl I	22	75	9
2 Typfl II	32	110	8



parametr	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	CHSK _{cr}	TOC	Koliformní	enterokoky
1 Typfl I	I	III	III	IV	II	II
2 Typfl II	II	I	III	III	III	II

Kmuníčkovo

polysaprobie

oligo-
mezotrofie



parametr	hloubka vody			mocnost sedimentů		
	minimální	průměrná	maximální	minimální	průměrná	maximální
jednotka	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Kmuníčkov o	50	60	70	80	110	140

parametr	N-NH_4^+	N-NO_3^-	P-PO_4^{3-}	CHSK_{cr}	TOC
jednotka	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}
3 Kmuníčkovo	0,551	1,16	0,096	26,3	14,9

Kmuníčkovovo



Hloubka	Teplota	Kyslík		Zákal	pH	Vodivost	Chlorofyl	Sinice
<i>m</i>	°C	%	mg/L	NTU		μS/cm	μg/L	b/mL
0,46	17,8	17,1	1,6	12,0	7,47	1352	2,0	1368



parametr	Escherechia coli	koliformní bakterie	intestinální enterokoky
<i>jednotka</i>	KTJ/100ml	KTJ/100ml	KTJ/100ml
3 Kmuníčkovovo	43	121	8

Třídy čistoty:

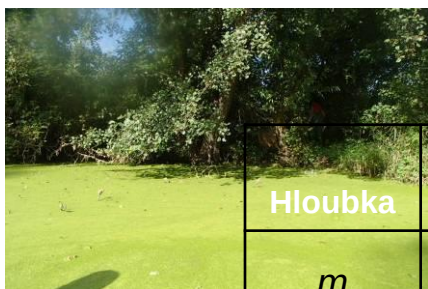
parametr	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	CHSK _{cr}	TOC	Koliformní	enterokoky
3 Kmuníčkovovo	II	I	III	III	III	II

Roučkovo

polysaprobie

mezo-eutrofie

parametr	hloubka vody			mocnost sedimentů		
	minimální	průměrná	maximální	minimální	průměrná	maximální
<i>jednotka</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>
Roučkovo	60	95	130	90	170	250



	Hloubka	Teplota	Kyslík		Zákal	pH	Vodivost	Chlorofyl	Sinice
	<i>m</i>	°C	%	<i>mg/L</i>	<i>NTU</i>		<i>μS/cm</i>	<i>μg/L</i>	<i>b/mL</i>
Roučkovo I	0,46	18,4	40,4	3,8	7,3	7,5	1062	17,9	3710
	0,86	18,0	18,3	1,7	20,8	7,4	1232	46,3	5839
Roučkovo II	0,47	17,6	34,4	3,3	9,8	7,5	833	53,5	2587
	0,74	17,1	15,7	1,5	13,6	7,3	907	95,5	2673
	1,06	16,7	10,4	1,0	20,7	7,1	970	168,5	2925
	1,29	16,2	7,6	0,7	108,9	6,8	1083	253,9	4856

Roučkovo

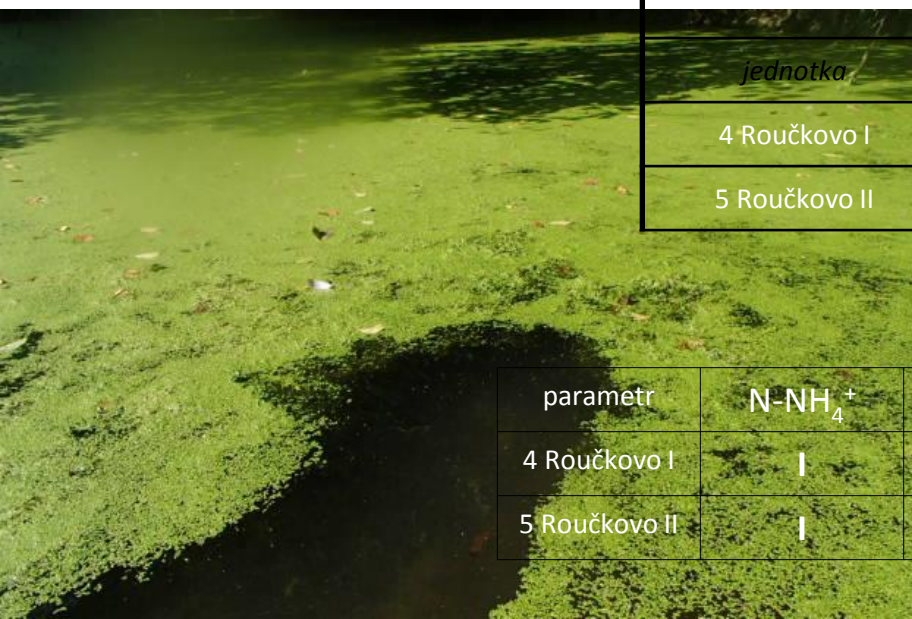


parametr	N-NH_4^+	N-NO_3^-	P-PO_4^{3-}	CHSK_{cr}	TOC
jednotka	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}
4 Roučkovo I	0,229	0,30	0,096	24,5	14,4
5 Roučkovo II	0,195	0,24	0,095	25,7	14,1

parametr	Escherechia coli	koliformní bakterie	intestinální enterokoky
jednotka	$\text{KTJ}/100\text{ml}$	$\text{KTJ}/100\text{ml}$	$\text{KTJ}/100\text{ml}$
4 Roučkovo I	84	160	41
5 Roučkovo II	320	580	200

Třídy čistoty

parametr	N-NH_4^+	N-NO_3^-	CHSK_{cr}	TOC	Koliformní	enterokoky
4 Roučkovo I	I	I	II	III	III	IV
5 Roučkovo II	I	I	III	III	III	V



Ledárenské

alfa - mezosaprobity

eutrofie - polytrofie



parametr	hloubka vody			mocnost sedimentů		
	minimální	průměrná	maximální	minimální	průměrná	maximální
jednotka	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Ledárenské	90	105	120	160	190	220

Hloubka	Teplota	Kyslík		Zákal	pH	Vodivost	Chlorofyl	Sinice
<i>m</i>	<i>°C</i>	<i>%</i>	<i>mg/L</i>	<i>NTU</i>		<i>μS/cm</i>	<i>μg/L</i>	<i>b/mL</i>
0,45	17,7	49,0	4,7	16,7	7,6	670	124,8	16663
1,12	16,8	18,7	1,8	62,0	7,0	776	394,3	13193

Ledárenské



parametr	N-NH_4^+	N-NO_3^-	P-PO_4^{3-}	CHSK_{cr}	TOC
jednotka	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}
6 Ledárenská	0,038	0,20	0,094	24,9	14,4

parametr	Escherechia coli	koliformní bakterie	intestinální enterokoky
jednotka	$\text{KTJ}/100\text{ml}$	$\text{KTJ}/100\text{ml}$	$\text{KTJ}/100\text{ml}$
6 Ledárenská	71	132	7



Třídy čistoty

parametr	N-NH_4^+	N-NO_3^-	CHSK_{cr}	TOC	Koliformní	enterokoky
6 Ledárenská	I	I	II	III	III	II

Plavecké

beta -
mezosaprobita

mezotrofie -
eutrofie



parametr	hloubka vody			mocnost sedimentů		
	minimální	průměrná	maximální	minimální	průměrná	maximální
jednotka	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Ledárenské	90	105	120	160	190	220



Hloubka	Teplota	Kyslík		Zákal	pH	Vodivost	Chlorofyl	Sinice
m	°C	%	mg/L	NTU		μS/cm	μg/L	b/mL
0,51	21,3	84,4	7,5	5,7	8,1	644	17,7	3214
1,07	20,5	72,1	6,5	15,1	7,9	648	90,6	4902
1,38	20,2	43,4	3,9	47,2	7,7	661	46,4	4202

Plavecké

parametr	N-NH_4^+	N-NO_3^-	P-PO_4^{3-}	CHSK_{cr}	TOC
jednotka	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}	mg.l^{-1}
7 Plavecké	0,019	0,16	0,092	23,6	13,5

parametr	Escherechia coli	koliformní bakterie	intestinální enterokoky
jednotka	$\text{KTJ}/100\text{ml}$	$\text{KTJ}/100\text{ml}$	$\text{KTJ}/100\text{ml}$
7 Plavecké	4	56	4



Třídy čistoty

parametr	N-NH_4^+	N-NO_3^-	CHSK_{cr}	TOC	Koliformní	enterokoky
6 Ledárenská	I	I	II	III	III	II

Strakovo

beta -
mezosaprobita

mezo-eutrofie
- polytrofie



Průměrná hloubka vody 150

Průměrná mocnost sedimentu 80



	Hloubka	Teplota	Kyslík		Zákal	pH	Vodivost	Chlorofyl	Sinice
	<i>m</i>	<i>°C</i>	<i>%</i>	<i>mg/L</i>	<i>NTU</i>		<i>μS/cm</i>	<i>μg/L</i>	<i>b/mL</i>
Strakovo	0,45	20,5	94,6	8,5	6,8	8,3	624	41,1	2561
	1,22	20,2	87,6	7,9	36,4	8,2	629	381,5	15603



parametr	N-NH_4^+	N-NO_3^-	P-PO_4^{3-}	CHSK_{cr}	TOC
jednotka	<i>mg.l⁻¹</i>	<i>mg.l⁻¹</i>	<i>mg.l⁻¹</i>	<i>mg.l⁻¹</i>	<i>mg.l⁻¹</i>
8 Strakovo	0,016	0,18	0,095	24,5	35,7

Strakovo

parametr	Escherechia coli	koliformní bakterie	intestinální enterokoky
jednotka	<i>KTJ/100ml</i>	<i>KTJ/100ml</i>	<i>KTJ/100ml</i>
8 Strakovo	10	88	0



Třídy čistoty

parametr	N-NH_4^+	N-NO_3^-	CHSK_{cr}	TOC	Koliformní	enterokoky
8 Strakovo	I	I	II	V	II	I



Opleta

beta -
mezosaprobita

mezo-eutrofie

parametr	hloubka vody			mocnost sedimentů		
	minimální	průměrná	maximální	minimální	průměrná	maximální
jednotka	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Opleta	120	150	180	60	75	90



	Hloubka	Teplota	Kyslík		Zákal	pH	Vodivost	Chlorofyl	Sinice
	m	°C	%	mg/L	NTU		μS/cm	μg/L	b/mL
Opleta I	0,52	23,3	108,1	9,2	21,0	9,04	1198	34,6	30111
	1,12	23,0	82,2	7,0	50,1	8,83	1202	43,8	33648
Opleta II	0,42	24,2	114,1	9,5	17,8	9,11	1199	49,0	33951
	1,05	23,2	104,1	8,9	28,5	9,05	1200	42,1	34622

Opleta

parametr	Escherechia coli	koliformní bakterie	intestinální enterokoky
jednotka	KTJ/100ml	KTJ/100ml	KTJ/100ml
9 Opleta I	5	65	450
10 Opleta II	0	78	470

parametr	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	P-PO ₄ ³⁻	CHSK _{cr}	TOC
jednotka	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹
9 Opleta I	0,045	0,14	0,092	56,5	25,7
10 Opleta II	0,048	0,21	0,095	56,3	24,7



Třídy čistoty



parametr	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	CHSK _{cr}	TOC	Koliformní	enterokoky
9 Opleta I	I	I	IV	V	II	V
10 Opleta II	I	I	IV	V	II	V



Kocábka



parametr	hloubka vody			mocnost sedimentů		
	minimální	průměrná	maximální	minimální	průměrná	maximální
<i>jednotka</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>
Opleta	120	150	180	60	75	90

	Hloubka	Teplota	Kyslík		Zákal	pH	Vodivost	Chlorofyl	Sinice
	<i>m</i>	<i>°C</i>	<i>%</i>	<i>mg/L</i>	<i>NTU</i>		<i>μS/cm</i>	<i>μg/L</i>	<i>b/mL</i>
Kocábka	0,29	22,8	88,4	7,6	10,8	7,78	683	19,1	18945

Lávka

parametr	hloubka vody			mocnost sedimentů		
	minimální	průměrná	maximální	minimální	průměrná	maximální
jednotka	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Lávka	120	130	140	20	30	40

	Hloubka	Teplota	Kyslík		Zákal	pH	Vodivost	Chlorofyl	Sinice
	m	°C	%	mg/L	NTU		μS/cm	μg/L	b/mL
Lávka	0,19	23,7	99,2	8,4	20,9	8,14	872	43,1	6658



Chemické analýzy sedimentů

- směsných vzorků

parametr	ztráta žiháním	sušina	N _c	TOC	P _c
jednotka	% suš.	%	mg/kg suš.	% suš.	mg/kg suš.
limity					
I.	12,2	24,5	4860	4,20	810
II.	7,12	36,6	2840	1,68	652



obsahem přístupných živin v orné půdě –
v České republice činní (průměrná hodnota)
okolo 90 mg/kg, hodnoty obsahu fosforu
v sedimentu jezer jsou **6 -9x vyšší**.

Závěr

Odběry vzorků a jejich analýzy prokázaly, že do systému jezer v minulosti byly vypouštěny odpadní vody, ale **v současnosti je dominantní problém**

- * Vysoká mocnost sedimentů – (spotřeba kyslíku, uvolnění živin)
- * Vysoká saprobita a trofie (a také produkce biomasy Lemna minor)
- * Bioindikace i analýzy prokazují prakticky bezkyslíkaté prostředí, saprobita na úrovni septiku (polysaprobita), prakticky bez ryb, zooplanktonu, vodních ptáků a chráněných obojživelníků, Bobr evropský opustil Holásecká jezera před 4 lety, Ledňáček obecný před 3 roky Z lokality vymizela kuňka obecná, stejně jako čolek obecný a blatnice skvrnitá a kuňka ohnivá.

Doporučení

- * Rozhodnout o budoucnosti jezer (bez údržby lze předpokládat zazemění během dalších cca 20 let – zde doporučujeme svolat jednání dotčených stran s cílem koncentrovat požadavky, potřeby a prostředky)
- * Doporučujeme urgentně vypsát studii na koncepční přístup k obnově ekologické stability a funkčnosti této soustavy nádrží (stručný koncepční materiál, který bude integrovat výše uvedené jednání)
- * Jezera lze zachránit odtěžením sedimentů (naposledy v roce 1947)
- * Doporučujeme doplnit analýzy sedimentů na přítomnost toxických látek dle kategorizace odpadů dle platné legislativy (tyto analýzy rozhodnou o nákladnosti uložení či využití sedimentů)

Děkuji za pozornost



Flos aquae z.s.

Kunešova 261/6, 643 00 Brno Chrlice

www.sinice.cz

