

# **Aplikace PTP - Spojené Arabské Emiráty, část druhá 6.1. až 6.2.2014**

Určeno pro: **Baktoma, spol.s r.o., Velká Bystřice**

Zpracoval: RNDr. Ing. Karel Volf, únor 2014

Obsah:

Informace o zaznamenaných skutečnostech

Zjištěné poznatky

Měření v grafech

Fotodokumentace

Závěrečné poznámky

Úvodní poznámka: protože v daném resortu nebylo z obchodních důvodů možno použít označení bioenzymatického prostředku v původní podobě, je zde užíváno zkratky EWC (Enzymatic Water Clearer)

## Informace o zaznamenaných skutečnostech

V průběhu měsíce prosince 2013 místní vedení resortu Yasmin Village konečně zajistilo zdroj vody pro lagunou. Byla vykopána studna (viz foto – bohužel z prostoru v blízkosti, protože do místa zdrojové studny nebyl přístup) a započalo napouštění první části laguny. Vlastní dávkování PTP (dále EWC) bylo zahájeno pracovníky Nano- Detox ve středu 12. prosince 2013 podle předaných podkladů. Rychlost napouštění byla oproti původní předpokládané vyšší, ne z důvodů většího množství vody na přítoku, ale protože náš odhad průměrné hloubky laguny byl nízký (předpoklad byl 100 cm, skutečnost cca 65 cm). Odhad vydatnosti zdroje byl správný (asi 300 m<sup>3</sup>/24 h).

Na základě uvedených informací jsem připravil cestu do SAE a dne 6.1.2014 odcestoval. Ještě těsně před odjezdem jsem obdržel informaci o nějakých problémech spojených s jistými skutečnostmi ze strany managementu Yasmin a následně jsem byl informován, že vedení Yasmin požádalo o okamžité ukončení aktivit spojených s ošetřováním laguny. To znamenalo, že poslední dávky EWC byly aplikovány již 2.1.2014. Pokračovalo jednání o pokračování dávkování mezi Nano-Detox a představitelem Yasmin p. Fáridem. Zjištěné informace vedly na důkaz, že vedení Yasmin a mně neznámý „expert“, který měl schválit způsob ošetřování, jeho ekologičnost a další, byli připraveni převzít práce, bez ohledu na dlouhodobý výsledek. Tento „expert“, ústy p. Fárida, žádal podrobné informace včetně složení EWC, dávkování, doklady o všech výsledcích a zkouškách, které s daným materiálem souvisí. Toto samozřejmě bylo odmítnuto s tím, že veškeré potřebné doklady již má k dispozici. Následoval požadavek na registraci u ministerstva zdravotnictví SAE. Toto nakonec nebylo nutné. Vše se dělo vždy s určitým časovým odstupem. Naším požadavkem byl přístup k laguně a pokračování odběru vzorků, aniž bychom pokračovali v dávkování EWC. Na tento náš požadavek nebyla ze strany Yasmin žádná reakce (tudíž mlčení je souhlas). Následně bylo zjištěno, že jistá skupina kolem p. Fárida majiteli Yasmin velmi pravděpodobně filtrovala informace a prakticky žádná korespondence, mimo dezinformace od vedení, se k němu nedostala. Následující informace od vedení byla již úsměvná, protože nám oznámily, že uzavřelo smlouvu s jinou firmou a budou „muset napravovat škody“ způsobené naší činností. Toto vůbec nemá cenu komentovat. V dalších týdnech nám bylo potvrzeno, že vlastně nevědí, jak mají postupovat a co mají dělat (např. vypustily část laguny na úroveň cca 20 cm a najatí pracovníci vybírali organiku ze dna - běžné řasy; tím to rozmíchali a pomohli silnému nárůstu).

## Zjištěné poznatky

Po konzultacích a výměně informací mezi zúčastněnými jsme se rozhodli, že využijeme situace a zjistíme alespoň jak dlouho po poslední dávce EWC působí a další skutečnosti. Celá situace byla komplikována nemožností určit postup manipulace s vodou. Toto bylo navíc ztíženo tím, že zdroj vody se silně zanášel pískem, přítok byl velmi nestabilní a několikrát byl zastaven. Toto vše se okamžitě objevilo na měřených veličinách.

Z hlediska počasí bylo citované období v SAE nestandardní, nízké ranní teploty, v průběhu dne teplota velmi kolísala. Dále relativně často pršelo, objevily se mlhy a bouřky s přivalovými srážkami. Vlhkost vzduchu kolísala v mezích od zhruba 45 % až do 100 %.

Z naměřených dat je možné vyvodit následující:

- EWC, včetně jeho nepatrných zbytků, působí pozitivně minimálně 21 dní po poslední dávce, přitom předtím voda nebyla biologicky stabilizována, a to v důsledku nedokončeného dávkování.

- EWC působí příznivě i ve velmi malých dávkách (přetok mezi lag 1, lag 2 a lag 3 – přitom plochy byly 2100 m<sup>2</sup>, 4200 m<sup>2</sup> a 6300 m<sup>2</sup> a lag 3 nebyla vůbec dávkována - uvádím plochy, protože náš odhad objemů nebyl správný).

- v průběhu vzorkování nebyly až do 25.1.2014 vůbec zaznamenány sinice, ke konci mého pobytu byl pozorován značný nárůst zelené hmoty (řasy a sinice).

- EWC i ve velmi malých dávkách ovlivňuje příznivě množství rozpuštěného kyslíku, (otázkou je vliv vysoké průhlednosti vody na rozvoj přisedlých zelených řas a tím i množství fotosynteticky produkovaného kyslíku).

Snad ještě poznámka k poslední části lag 5, kdy již v průběhu prosince, ještě před napouštěním, bylo použito malé množství EWC z obavy před prudkým nárůstem zelené hmoty. V dávkování mělo být pokračováno podle předaného předpisu.

Pro dokreslení situace uvádím fotokompozice stavu částí laguny zhruba v září 2013 a v lednu 2014.



Pohled na část lag 1 od přítoku. Vlevo je zaznamenán koberec směsi řas a sinic ze září 2013, vpravo je stav po vyčištění a částečné aplikaci EWC z konce ledna 2014.



Pohled na lag 2 směrem k lag 3. Opět stav zelené hmoty na hladině vlevo a po ošetření vpravo. Vše ve stejném období jako u předchozího snímku



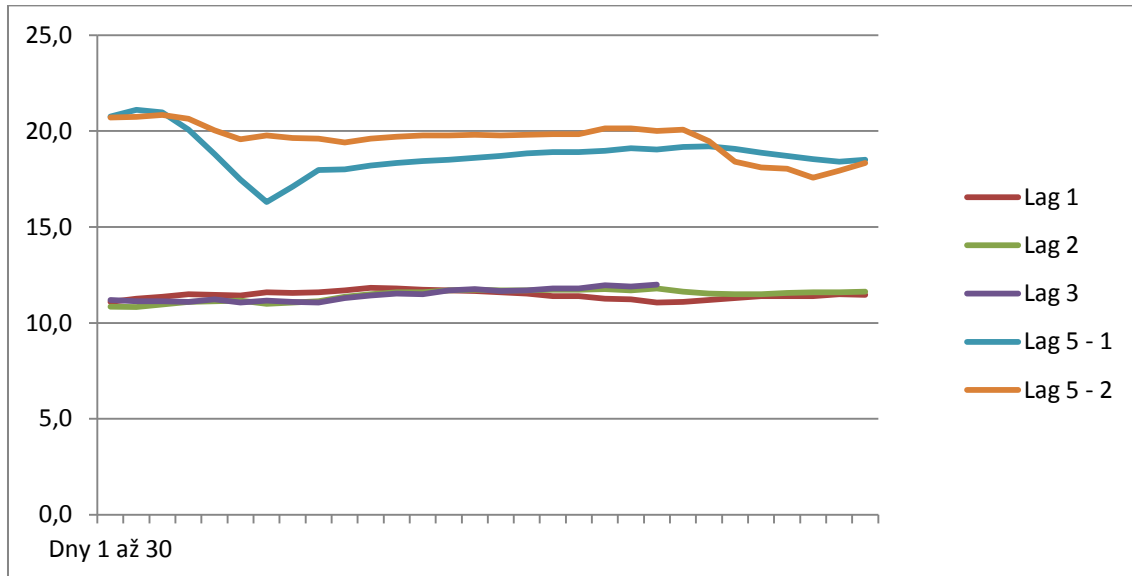
Pohled z můstku lag 3 směrem k lag 2. Stav lag 4 nebyl zaznamenán, protože v lednu 2014 nebyla napuštěna.

Autorem těchto fotografií je J.Horňák jr.

## Měření v grafech

### Salinita a teplota

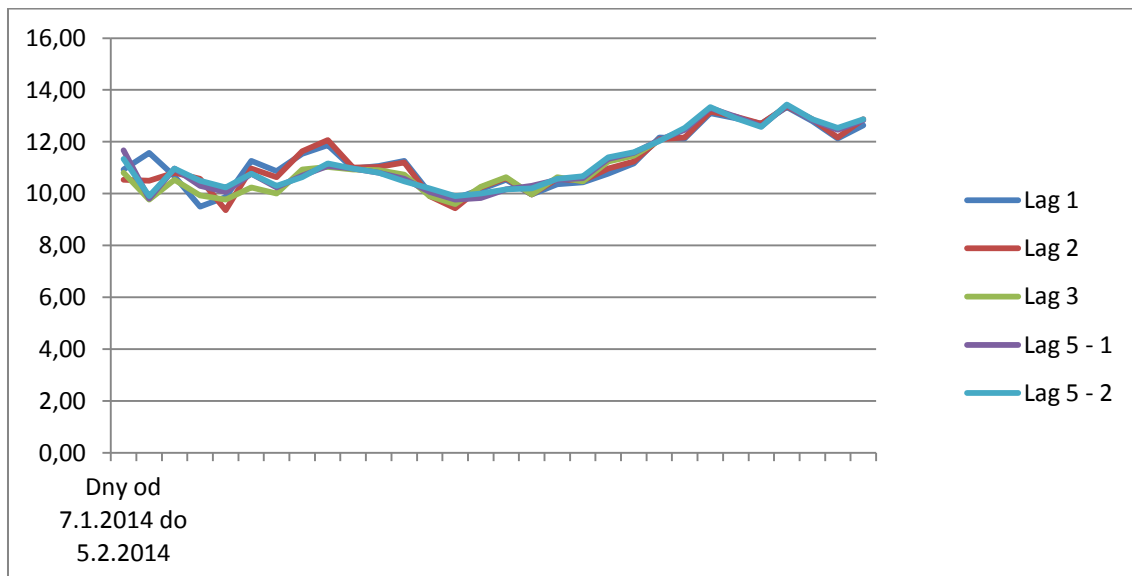
Salinita - průběh ve dnech od 7.1.2014 do 5.2.2014 – průměr dne (‰)



Salinita byla odvislá od manipulace s přítokem vody a nesmyslným přepouštěním z laguny do laguny (bez jakéhokoliv zdůvodnění)

Graf průběhu teplot – průměry jednotlivých dnů:

(zobrazení teplot bylo upraveno z důvodů rozlišovací schopnosti podle  $m_{skut} = m_{prům} - 10^{\circ}C$ )



Min. teplota vody byla ráno dne 21.1.2014 17,5 °C

Max. teplota vody byla večer 30.1.2014 24,6 °C

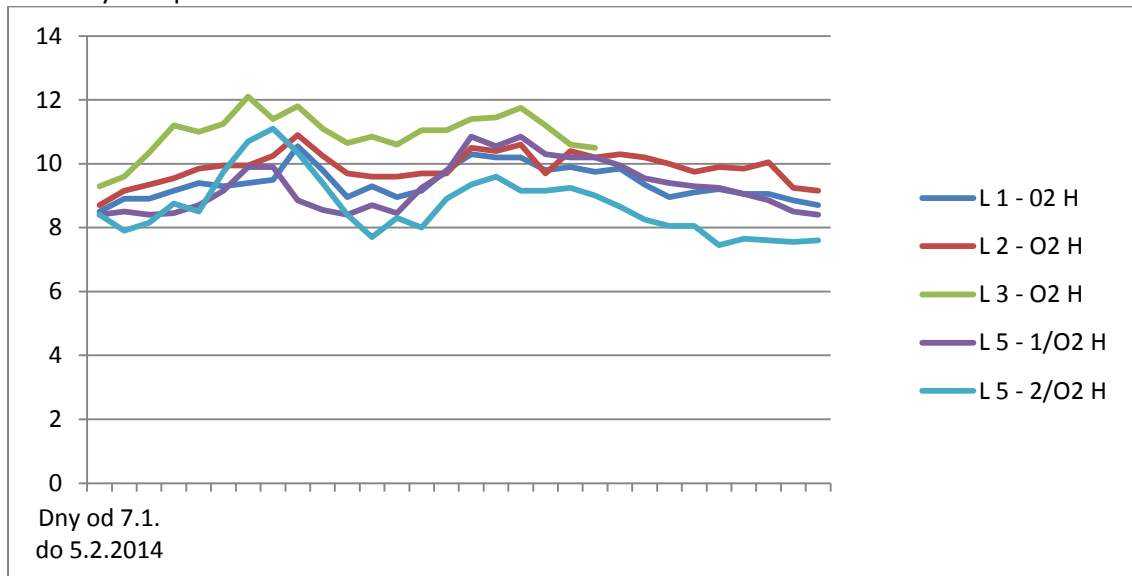
Poznámka:

teploty byly maximální za slunečního svitu mezi 14 a 15 hod, měření bylo prováděno za svítání (cca 5:45 až 7:15 hod) a za soumraku od 17:45 hod, proto večerní teploty jsou zdánlivě nejvyšší.

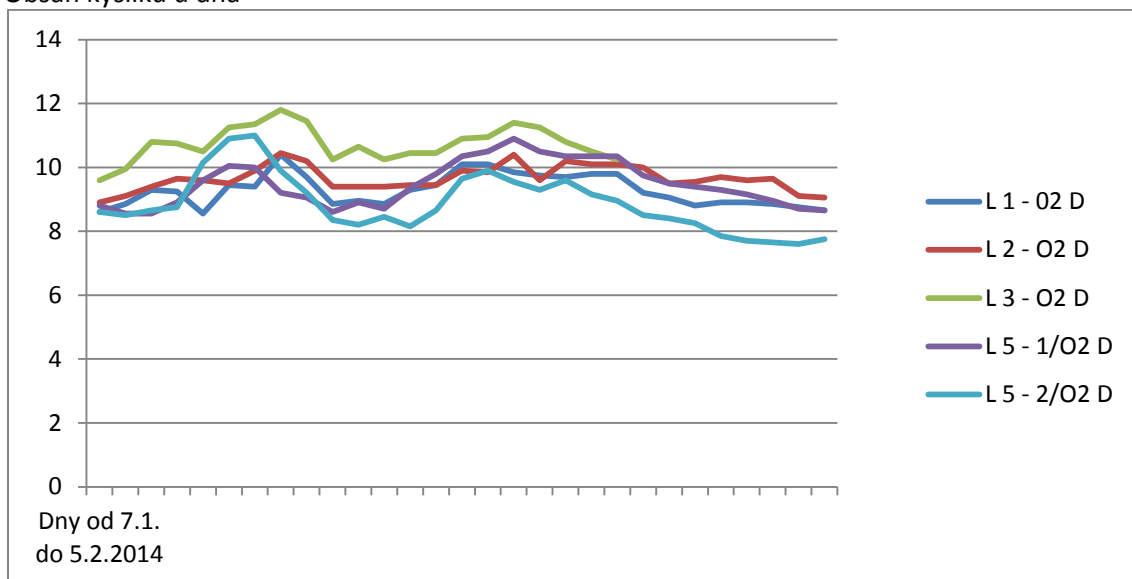
## Naměřené hodnoty obsahu rozpuštěného O<sub>2</sub> v jednotlivých částech – L1 až L5-2.

Měřené hodnoty jsou v mg/l O<sub>2</sub>.

Obsah kyslíku při hladině



Obsah kyslíku u dna



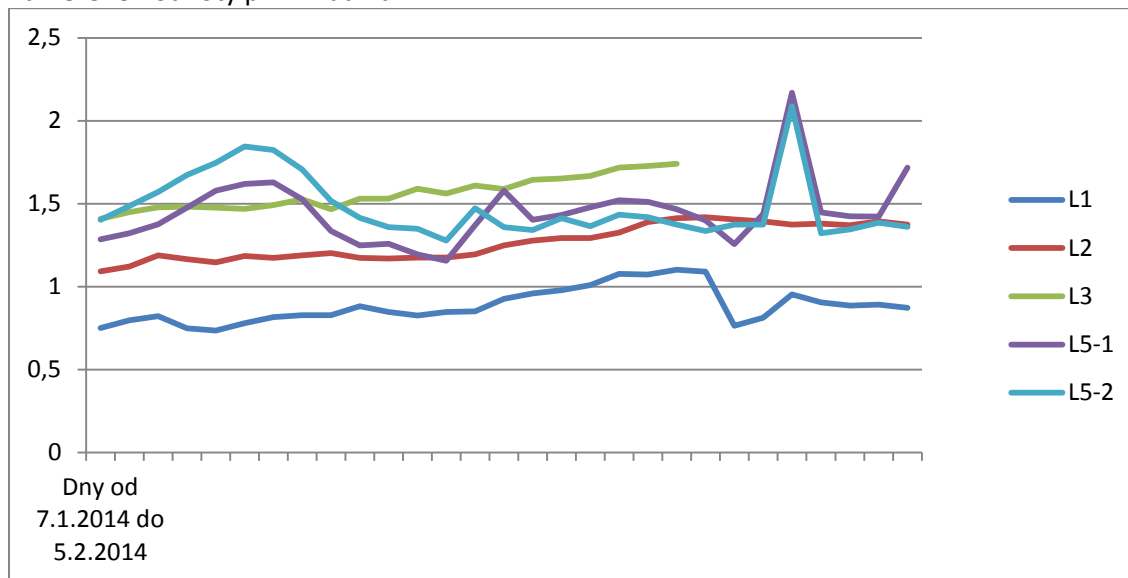
### Komentář:

Měření bylo prováděno po převozu vzorků z místa odběru do Mina al Arab. Převoz vzorků byl uskutečněn v uzavřených lahvích o objemu 600 ml a teplotně v rámci možností stabilizovány.

## Koncentrace vodíkových iontů – pH

Odběr vzorků byl proveden odběrovou tyčí z hladiny a dna. Vzorky ze středu nebyly odebírány z důvodů malého sloupce vody (od 60 do 75 cm)

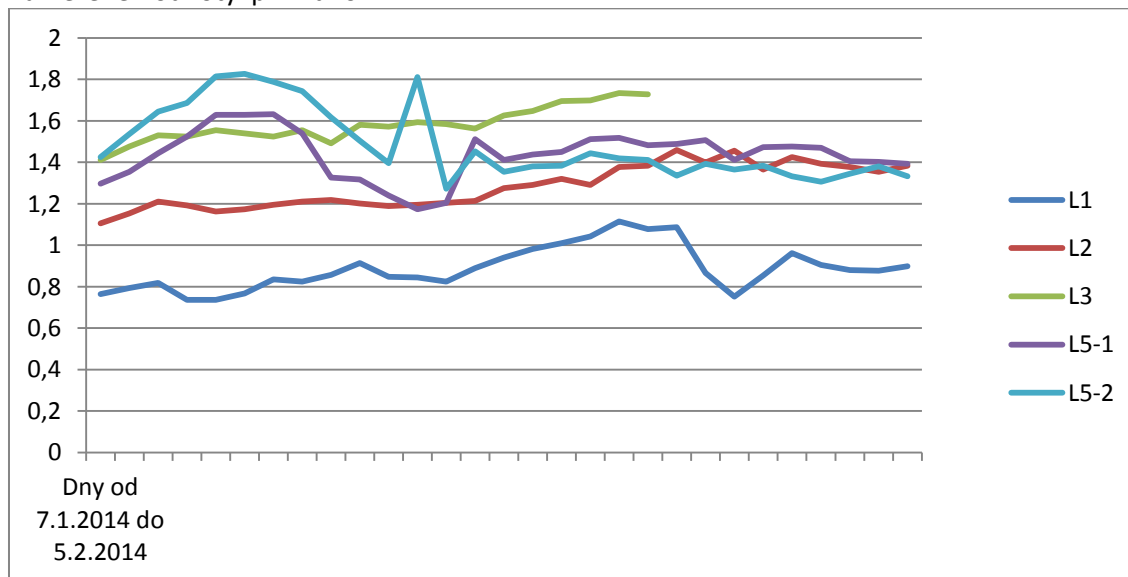
Naměřené hodnoty pH – hladina



Poznámka:

Pro zvýšení rozlišovací schopnosti grafu je provedena matematická operace ( $\text{pH}_{\text{skut}} = \text{pH}_{\text{měř}} - 7$ ) a to v obou grafech

Naměřené hodnoty pH – dno



Komentář:

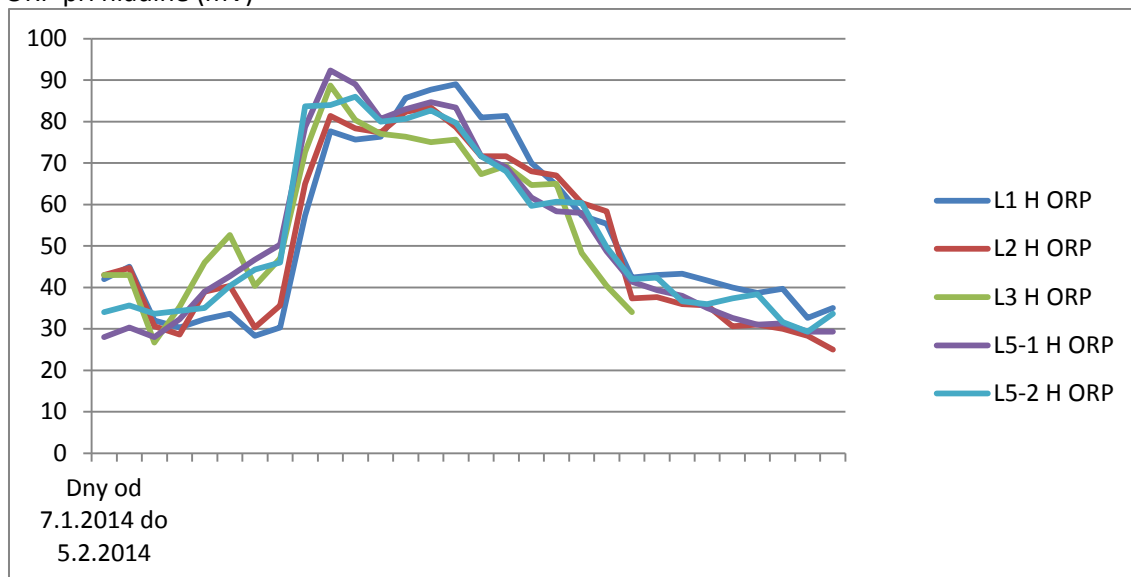
Jak bylo uvedeno v textu zprávy docházelo v průběhu celého období k manipulaci s vodou a to jak v důsledku přerušovaného plnění, tak v důsledku neregulovaného přepouštění vody z jedné části vodní plochy do druhé.

Kolem 10.1 vzniklo podezření na ovlivnění vody cizí látkou v L5-2 a pak ještě kolem 30.1 v obou částech L5. V tomto případě to bylo pravděpodobně zaviněno přenosem vody z „čištěné“ L3.

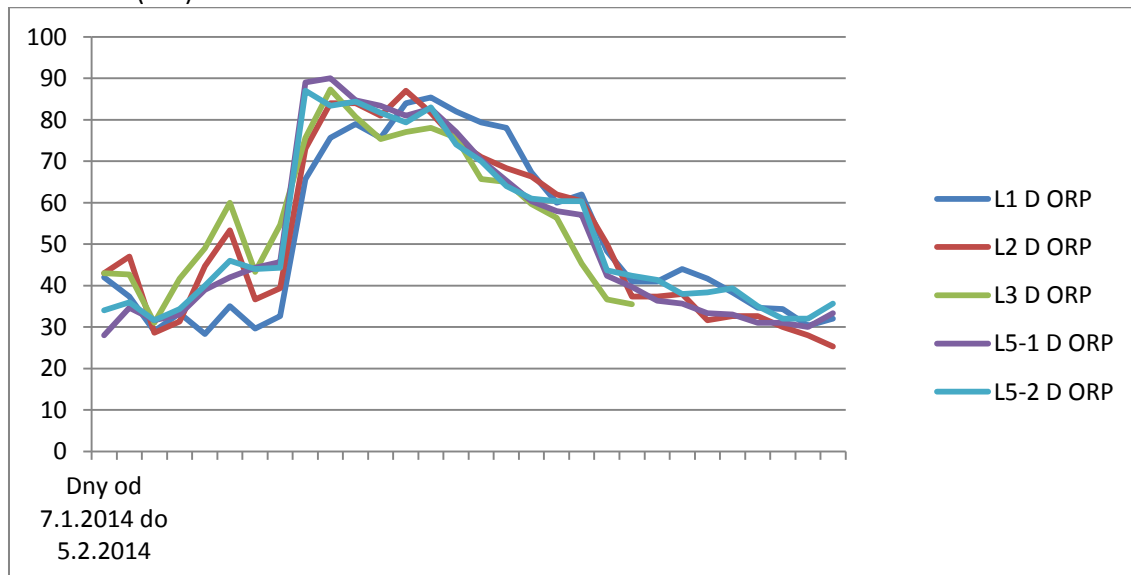
## Oxydačně – redukční potenciál – ORP

(jednotky, ve kterých jsou zobrazeny jednotlivé veličiny, jsou uvedeny v závěru této části)

ORP při hladině (mV)



ORP u dna (mV)



### Komentář:

Zde naměřené hodnoty pravděpodobně vyjadřují vliv EWC (jeho zbytkového množství) na stav vody v lagunkách (viz text zprávy).

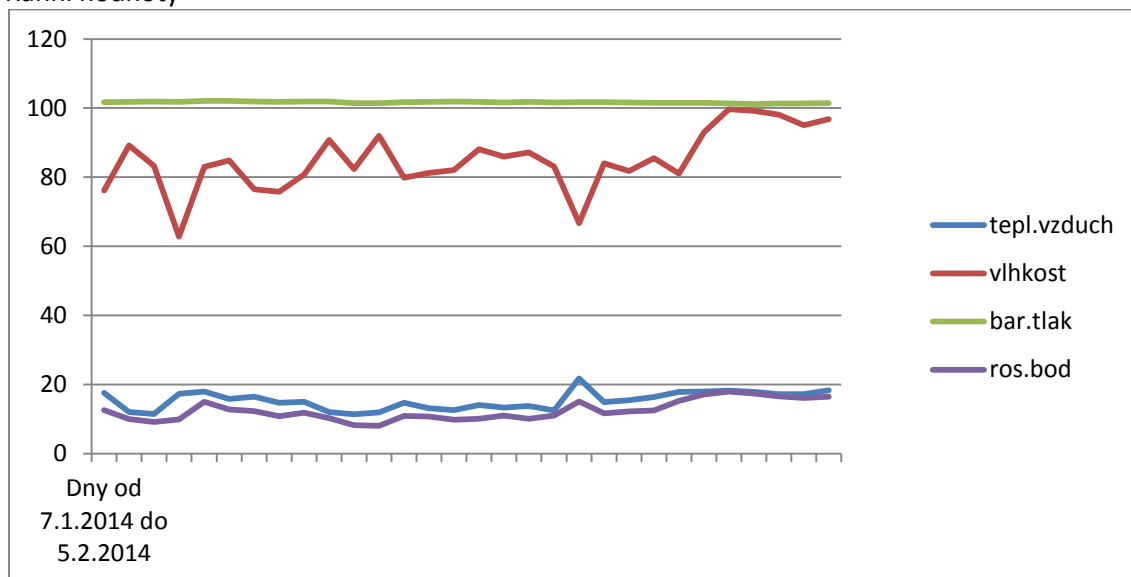


## Barometrická data

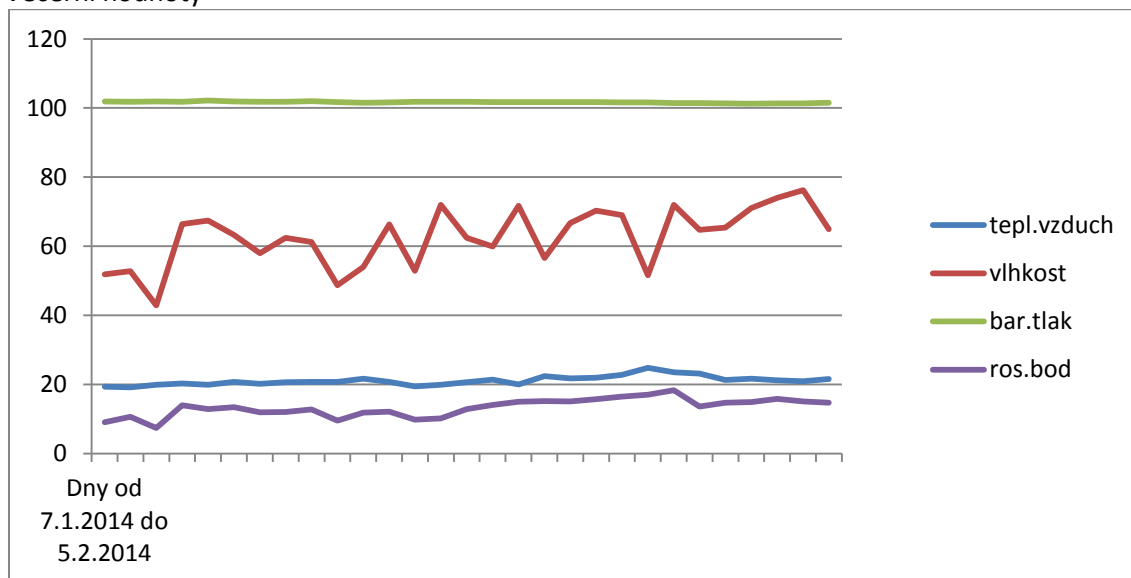
(v obou případech byla kvůli přehlednosti provedena transformace hodnot tlaku vzduchu takto

$$p_{\text{skut}} = p_{\text{graf}} \times 10$$

### Ranní hodnoty



### Večerní hodnoty



Jednotky: Teplota vzduchu °C  
Vlhkost %  
Barometrický tlak hPa  
Rosný bod °C

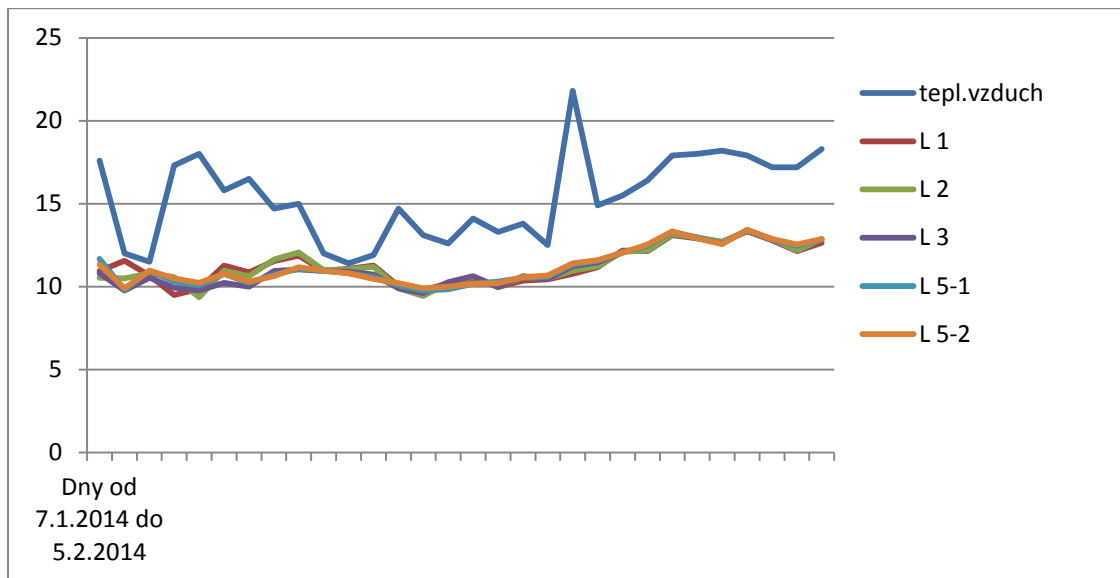
### Komentář:

Celé období bylo poznamenáno nezvyklým množstvím srážek a relativně nízkými teplotami oproti statistickým hodnotám.

V ranních hodinách se vyskytovaly vysoké hodnoty vlhkosti a velký rozptyl teplot. V deštivých dnech se místně objevovaly mlhy s dohledností do 50 až 80 m.

## Shrnutí a porovnávací grafy jednotlivých hodnot v rámci jednotlivých částí L1 až L5-2.

Průměrná teplota vzduchu – prům. teplota vody jednotlivých lagun ( $T_{v_{skut}} = T_{v_{graf}} + 10^{\circ}\text{C}$ )



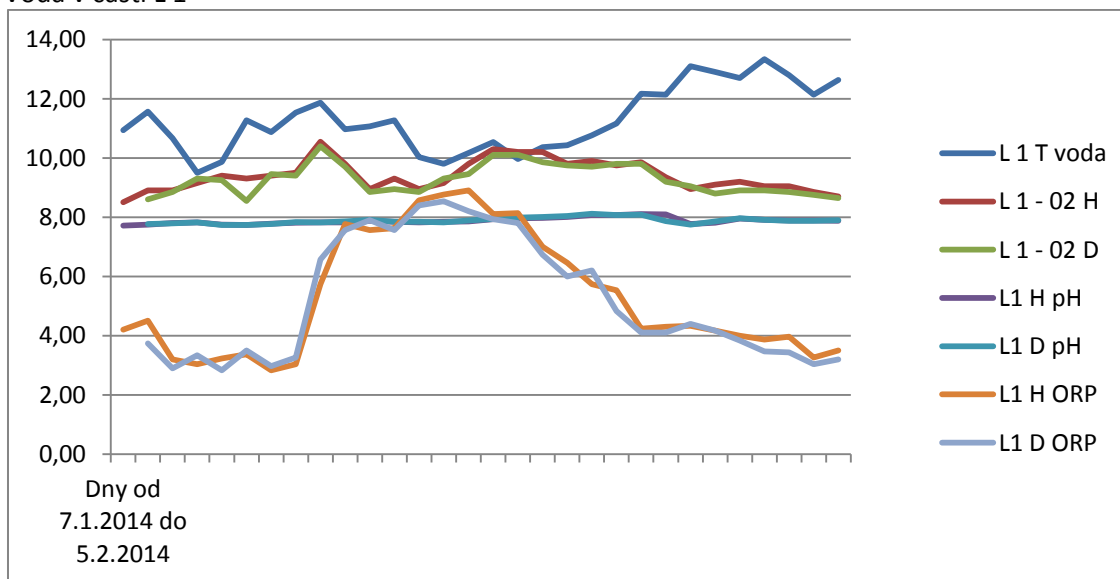
Komentář:

Jak již bylo poznamenáno dříve, teplotní poměry ve sledovaném období byly značně neuspořádané vůči statistickým hodnotám na toto období pro oblast Ras al Khaimah.

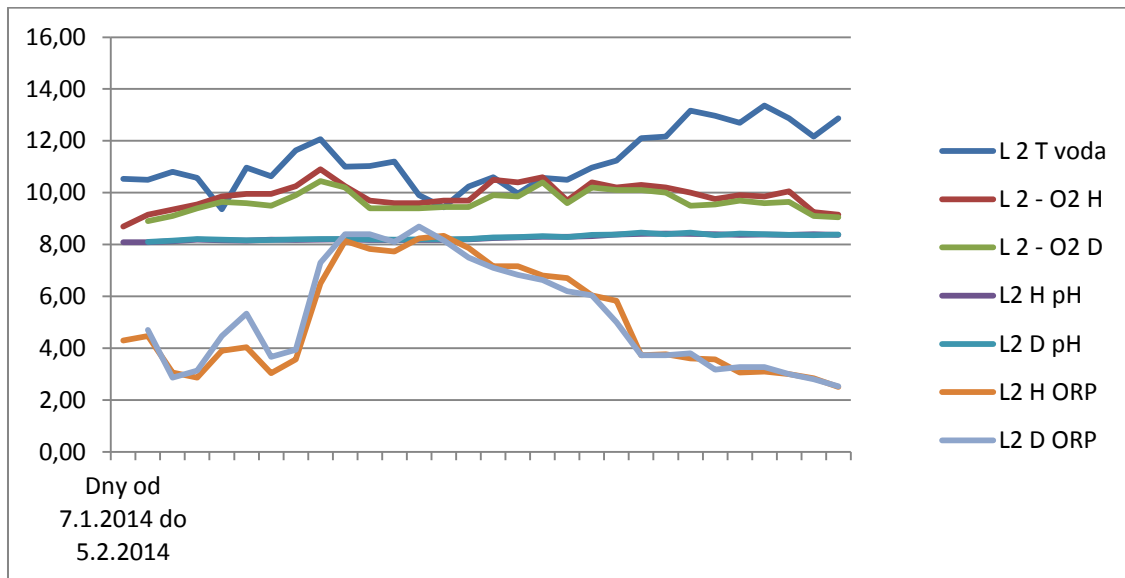
## Vzájemné vazby mezi veličinami teplota vody – kyslík – pH - ORP

(v závěru jsou uvedeny způsoby transformace veličin z grafu vůči skutečným)

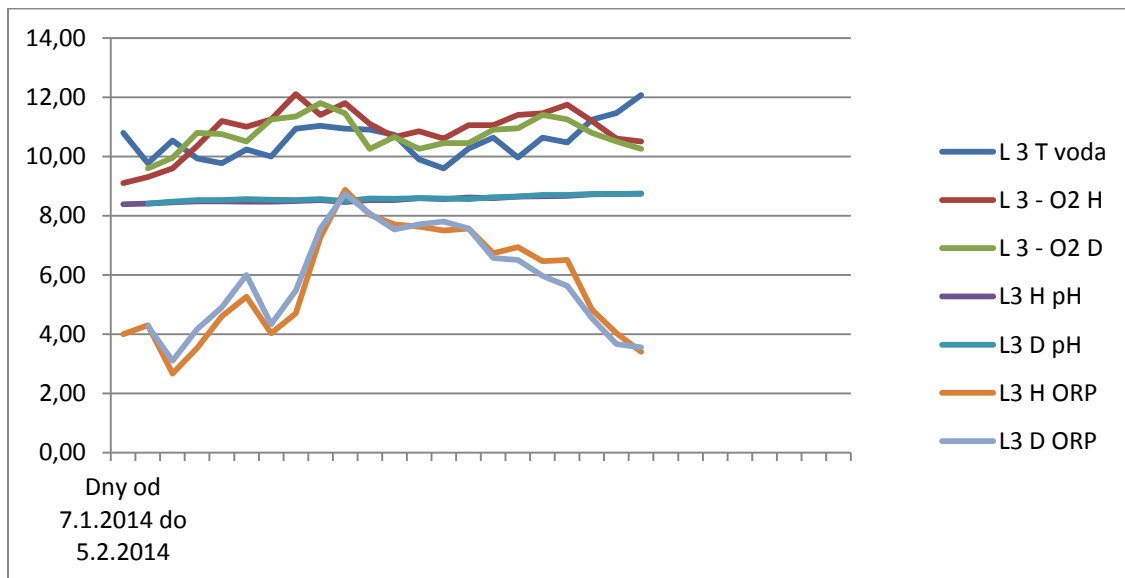
Voda v části L 1



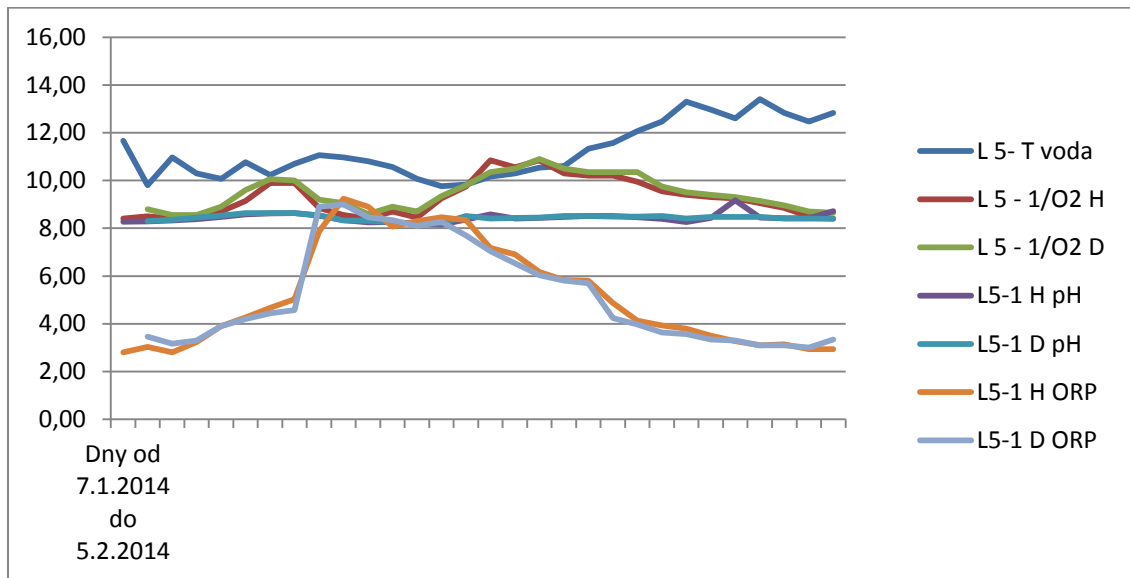
### Voda v části L2



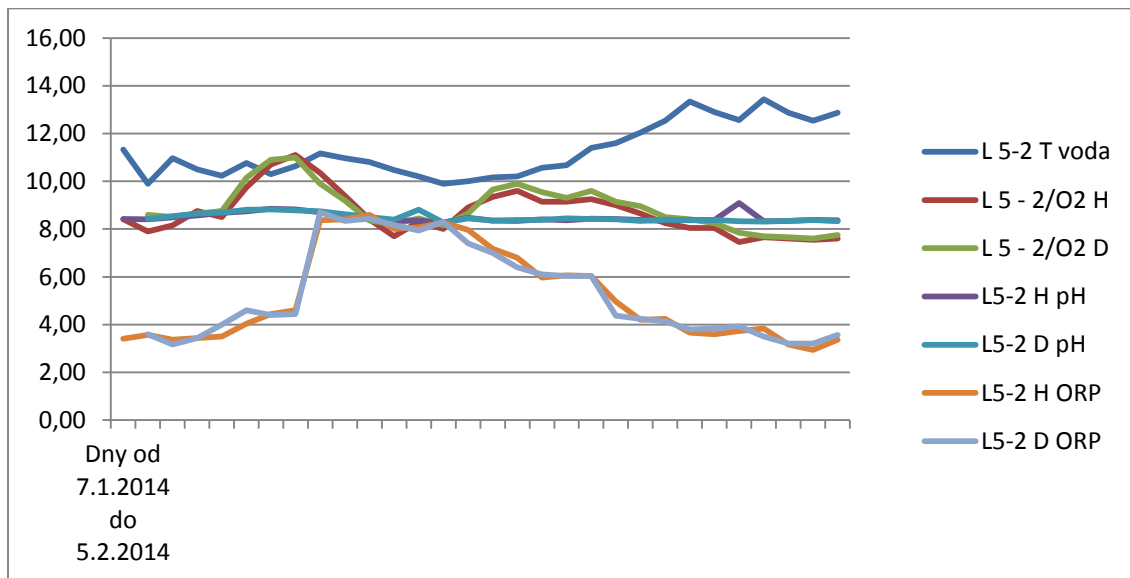
### Voda v části L3



### Voda v části L5 – 1



### Voda v části L5 – 2



### Transformační vzorce:

teplota vody  
ORP

$$T_{\text{skut}} = T_{\text{graf}} + 10^{\circ}\text{C}$$

$$m_{\text{skut}} = m_{\text{graf}} \times 10 \text{ mV}$$

### Jednotky:

Teplota	°C
Kyslík rozpuštěný	mg/l
Koncentr. vod. iontů pH	bezrozměrné
Oxyd.-red. potenciál	mV
Tlak vzduchu	hPa
Rosný bod	°C
Vlhkost	%
Salinita	‰

## Fotodokumentace

V následujícím jsou zobrazeny záběry míst odběrů z jednotlivých částí laguny. Dále je připojen soubor fotografií z mikroskopu. V jednotlivých částech je připojen komentář.

Poznámka: všechny snímky z mikroskopu mají rozlišení pouze 640 x 480 pixelů (dáno kamerou mikroskopu) a mají relativně malou rozlišovací schopnost.

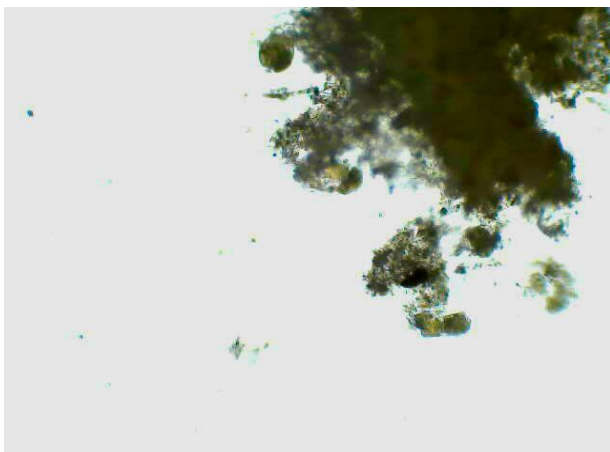
### Laguna 1 – je to nejmenší část z celku (2100 m<sup>2</sup>)



Místo odběru vzorků pro mikroskopické snímky.



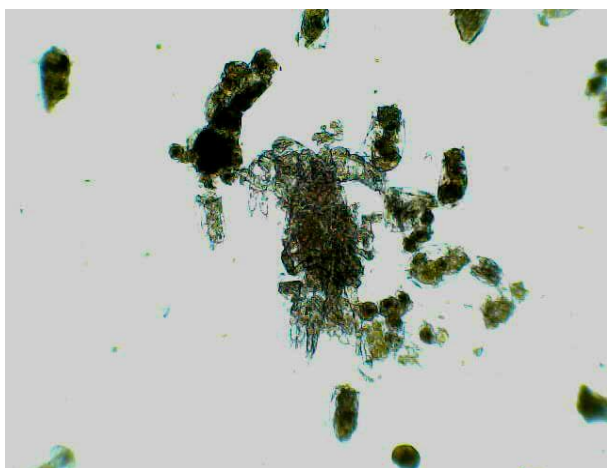
Detail místa odběru se zobrazením rozvoje řas (stejně jako v roce 2013)



Řasy z předchozího snímku – snímek z mikroskopu



Detail zooplanktonu, pravděpodobně rodu Rotifera, Asplanchna (vzorky jsou k dispozici fyzicky).

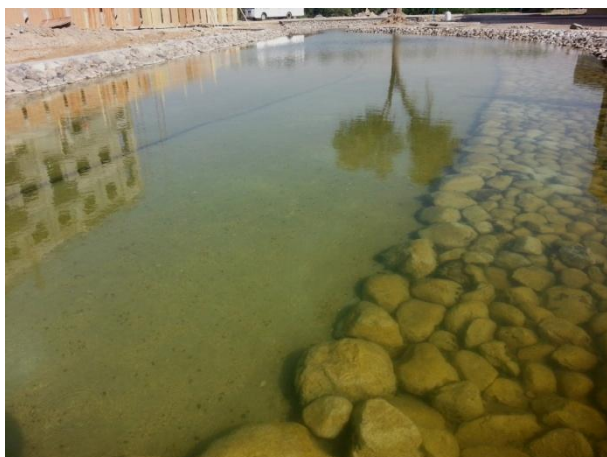


Směs zoo- a fytoplanktonu, snímek z mikroskopu

#### Komentář:

Lag 1 byla dávkována 4 týdny. V průběhu sledovaného období do 5.2.2014 se stav vzhledově neměnil do zhruba 21.1.2014, pak došlo k nárůstu zelené hmoty na dně a v posledním týdnu se objevily shluky zelené hmoty stejně jako v minulém roce. Shluky byly do velikosti plochy cca 150 cm<sup>2</sup>.

#### Stav lag 1 v průběhu sledovaného období



Pohled na lag 1 dne 4.1.2014, zhruba 14 hod, dno je čisté, vyskytuje se pouze přisedlá zelená hmota



Přítok vody potrubím; množství cca 50 %, je zřejmý problém se studnou – písčný nános, toto se opakovalo více méně pravidelně (foto ze dne 14.1.2014)

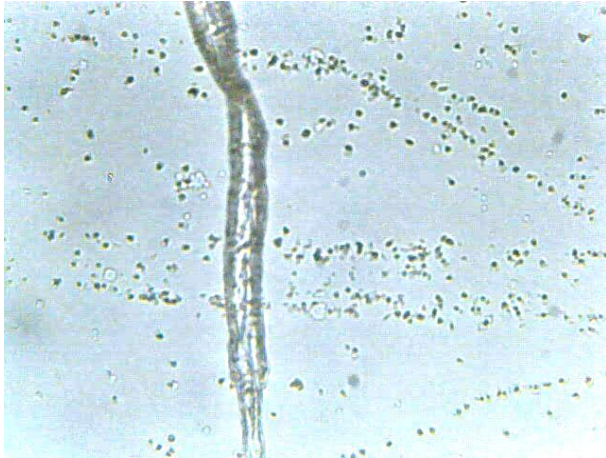


Stav lag 1 2.2.2014, tvorba koláčů zelené hmoty

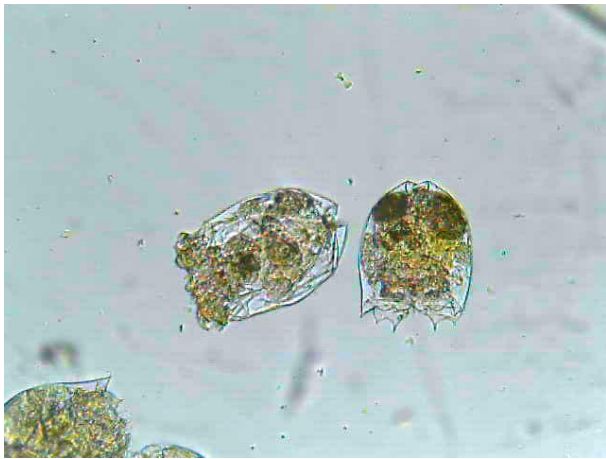
## Laguna 2 – zhruba 4200 m<sup>2</sup>



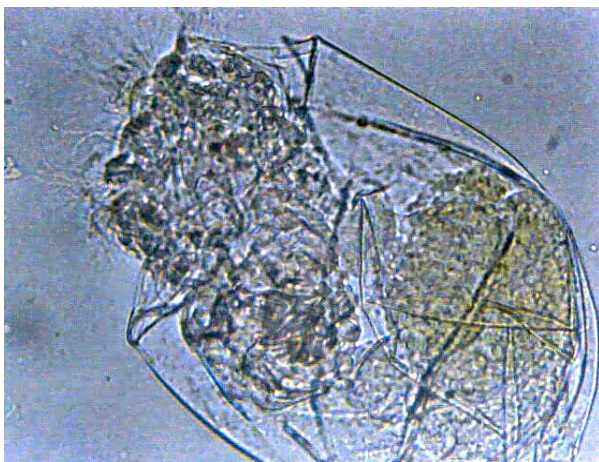
Místo odběru pod můstkem mezi L2 a L3



Detail vlákna pravděpodobně sinice (pořízeno 29.1.2014)



Zooplankton, střední zvětšení, vyskytuje se ve velkém množství, byla pozorována konzumace zelené hmoty v mikroskopu (živý materiál)



Jedinec pravděpodobně rodu Rotifera, velké zvětšení





Komáří larva a plankton

Komentář:

Lag 2 byla dávkována 3 týdny. V průběhu sledovaného období do 5.2.2014 se stav opticky prakticky neměnil. Později došlo k nárůstu zelené hmoty na dně a v posledním týdnu se objevily shluky zelené hmoty stejně jako v minulém roce. Shluky byly do velikosti plochy cca 100 cm<sup>2</sup>.



Celkový pohled na lag2 z můstku mezi lag 2 a lag 3. Dno je pokryto tvořícím se šedým blátem, místy zelená přisedlá řasa. Foto ze 7.1.2014



Pohled na dno v detailu ze dne 14.1.2014 (u výpusti)



Pohled na dno – detail ze dne 2.2.2014  
(v blízkosti výpusti)  
Tvoří se zelená hmota (poměrně intenzivně)

### Laguna 3 – zhruba 6300 m<sup>2</sup>



Odběrové místo, před vypuštěním na příkaz  
vedení Yasmin



Plankton, pravděpodobně Rotifera a zelená  
řasa



Makrofotografie nárůstu řas ve vypuštěné lag 3

#### Komentář:

Lag 3 nebyla samostatně dávkována. EWC se do prostředí lag 3 dostalo s protékající vodou z lag 1 a 2. Přesto stav vody byl velmi dobrý do okamžiku rozhodnutí o vypuštění a „čistění“. Následovalo velmi rychlé zhoršení stavu – viz foto níže.



Pohled z můstku (odběrové místo mezi lag 3 a lag 4, dno je relativně čisté, tato část nebyla dávkována EWC. Přísun EWC byl přetokem z lag2. Snímek ze 7.1.2014



Tzv. čistění laguny v provedení místních pracovníků (kolem 23.1)



Následek čištění – rozvířené a „atomizované“ řasy (25.1.)



Stav vody 2.2.2014 – silný nárůst zelené hmoty (zde se již vyskytují zřejmě i endemické sinice)

### Laguna 4 – zhruba 8400 m<sup>2</sup>

Do této části nebyla vůbec napouštěna voda. Voda v ní byla z části z netěsností hráze lag 3 a z části dešťová. Situaci dokreslují snímky.



Snímek z můstku mezi lag 3 a 4. Protože výpustné potrubí z lag 4 do lag 5-2 zůstalo otevřené, měnil se i charakter lag 5-1 a lag 5 - 2(viz grafy)



Jiný pohled na spodní, vzdálenější, část lag 4.

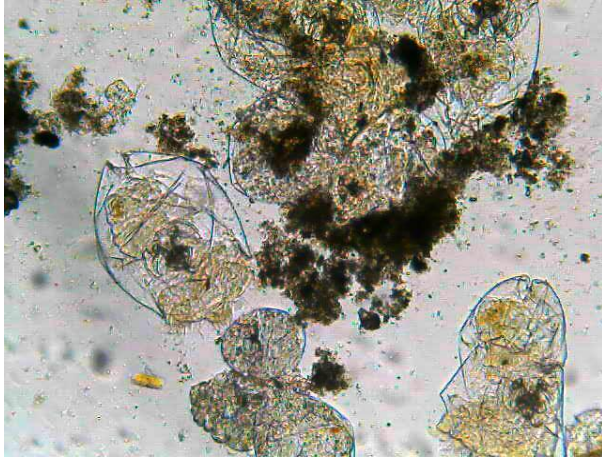
### Laguna 5 – 1, 5 – 2 – zhruba 2 x 2100 m<sup>2</sup>



Odběrové místo lag 5 – 1, vlevo dělící hráze a za ní odb. místo lag 5 – 2, stav vody není dostatečně rozlišen, voda silně hnědá a mírně zapáchající (stav kolem 9.1)



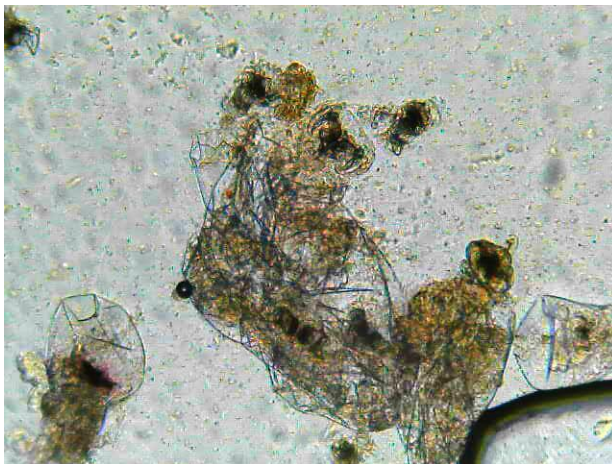
Odběrové místo lag 5 – 2, na rozdíl od předchozího snímku je stav vody zřetelný, voda je již ředěna přetokem z výše položených lag.



Plankton v lag 5-1, zjevně stejný jako ve vyšších lag, stav lag 5-1 je z hlediska biodiverzity v lepším stavu, přes podstatně vyšší salinitu než výše.



Vzorek z lag 5-2, foto z mikroskopu bylo pořízeno na živém planktonu a byla pozorována konzumace zelené hmoty.



Shluk planktonu (velká množství jedinců).

#### Komentář:

Tyto spodní části nebyly nikdy vyčerpány do dna z technických důvodů (špatná konstrukce výpustí). Proto lze usuzovat na to, že zde je zcela původní planktonní společenství. Ze zaznamenaných snímků nelze určit, zda se zde vyskytují sinice, ale je to velmi pravděpodobné. Několik snímků v čase ukazuje pohyb hladiny.



Pohled na naplněnou lag 5-1



Stav hladiny lag 5-1 při odčerpání (záměr ze strany Yasmin byl pravděpodobně vyčerpat úplně a asi „vyčistit“ stejně jako lag3).



Pohled na lag 5-2 ve stejnou dobu, sloupec vody asi 20 cm na rozdíl od lag 5-1 kde byl cca 35 cm.

### Další fotografie k dokreslení situace

(foto k informaci v textové části)



Umístění studny, ze které je vedena voda do laguny. Červený bod v horní části snímku uprostřed, prostor nebyl přístupný.



Pohled od studny na budovu č. 11 Yasmin Village, vpravo od ní začíná laguna nejhornější částí ve vzdálenosti asi 500m.



Detail studny a její „konstrukce“  
(Zdroj pro výrobu vody elektroosmózou)



## Závěrečné poznámky

Bohužel, jednání partnerů firmy Nano-Detox, vedení resortu Yasmin Village s ředitelem p. Fáridem, bylo naprosto nepředvídatelné a bylo ve skutečnosti z jeho strany podvodné. Přesto vše se nám podařilo získat cenné poznatky z prostředí, které je velmi odlišné od podnebí v Evropě, včetně stavu vod.

Snad nejdůležitějším poznatkem je, že *EWC plnohodnotně působí za vysoké salinity*, kdy nejvyšší zaznamenaná byla cca 20,5 ‰ a to v přírodním vodním prostředí s nejširší škálou disociovaných sloučenin. Lze důvodně předpokládat, že EWC působí s vysokou účinností (pravděpodobně vyšší jak 70%) i v prostředí se salinitou až 35 ‰.

Druhý důležitý poznatek je, že i když není dokončeno dávkování až do stabilizace vody EWC, přesto se dá upozorovat *jeho působení v období až 3 týdny po poslední dávce a pravděpodobně i déle*.

Třetím velmi důležitým poznatkem je, že EWC velmi *příznivě ovlivňuje množství rozpuštěného kyslíku* a to i přes nevhodnou manipulaci s vodou. Toto bylo rovněž ovlivněno zdrojem vody (průhlednost) a v průběhu doby nárůstem zelených fotosyntetických řas. Zelený fytoplankton ve vznosu byl velmi málo rozšířen s výjimkou lag 5, kde to bylo zřejmě způsobeno dlouhým vývojem společenství (více než 1 rok) a usazeninami dna.

Po zkušenostech s tamějším prostředím a způsobem jednání, je bezpodmínečně nutné předem mít smluvně zajištěny potřebné podmínky. To si pracovníci Nano-Detox velmi dobře uvědomují a hledají cesty k zajištění normalnosti podmínek pro následující projekty, které mohou připadat do úvahy.

Únor 2014

Zpracoval: RNDr. Ing. Karel Volf