

Zpráva o kontrole povrchových vod v revíru Boričky I v souvislosti s aplikací bioenzymatického prostředku PTP, výrobce BAKTOMA spol. s r.o. Velká Bystřice

První část:
období od 17.4. 2012 do 30.6.2012

Autor: RNDr. Ing. Karel Volf

Zpracováno pro: BAKTOMA spol. s r.o., ČSA 2, 783 53 Velká Bystřice

Obsah:

Úvod	str. 3
Metodika měření	str. 3
Přístrojové vybavení	str. 6
Charakteristika prostředí	str. 7
Měření a vybavení v terénu	str. 9
Naměřené hodnoty a jejich zobrazení	str. 9
Dávkování PTP PLUS	str. 10
Naměřené hodnoty a jejich popis	str. 10
Interpretace výsledků	str. 17
Závěr	str. 18

- Přílohy:
- Tabulky denních hodnot
 - Tabulky průměrných hodnot a kompletace laboratorních výsledků
 - ŠPVÚ Dolný Kubín
 - SVK Uherské Hradiště
 - Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, pobočka Brno
 - Mikrochem LKT, Třeboň

Úvod

Stav bývalého štěrkoviště Boričky I v katastrálním území obce Kopčany vedl výbor SRZ MO Holíč (dále MO) v roce 2011 k rozhodnutí použít ke zlepšení stavu vod a snížení množství tlejících organických látek (dále bahno) bioenzymatický přípravek PTP PLUS od firmy Baktoma, s.r.o.. Tento přípravek je směsí baterií, enzymů a nosičů určených k eliminaci bahna a také v důsledku životního cyklu bakterií ke snížení obsahu dusíkatých látek. Sekundárně se očekávalo zvýšení obsahu ve vodě rozpuštěného kyslíku a celkové kondice ryb v daném vodním prostředí.

V roce 2011 členové MO aplikovali PTP PLUS rozprášením na plochu štěrkoviště Boričky I a v jednoměsíčních intervalech doplňovali. Současně bylo provedeno měření tloušťky bahna usazeného na dně a měření kyslíku. Další rozbory byly prováděny autorizovanými laboratořemi. Podrobná zpráva „Zpráva o účincích bioenzymatické směsi typu PTP PLUS na kvalitu povrchových vod“ uvádí výsledky měření a je přílohou tohoto dokumentu.

Na základě výsledků z roku 2011 se jednatel firmy Baktoma, s.r.o., pan Jiří Tomášek a členové výboru MO rozhodli provést monitorování stavu životního prostředí formou měření parametrů rybníční vody štěrkoviště Boričky I, doplněné laboratorními rozbory. V další části zprávy uvádím popis měřících metod a prováděných laboratorních měření a výsledky.

Metodika měření

Postup

Monitoring působení PTP PLUS je navržen jako periodické sledování vybraných fyzikálních a fyzikálně-chemických veličin a jejich srovnání v čase.

Vzorky odebrané povrchové vody jsou analyzovány akreditovanou laboratoří.

Pro možnost vyloučení vlivu místních povětrnostních a klimatických vlivů jsou sledovány i vybrané veličiny ovzduší.

A. Metodika sběru vzorků povrchové vody a plánované zkoušky

Na vodní ploše s aplikovaným přípravkem PTP je vybrán bod, který představuje zhruba průměr stavu celé vodní plochy. V tomto bodě je zaražen kůl a je geodeticky zaměřen, protože monitoring potrvá několik měsíců a v případě poškození měřícího bodu by nebylo možné vyhodnocení. Zvolen byl pouze jeden bod, protože z loňského sledování vyplynula dostatečná vypovídací schopnost (výsledky měření se lišily málo).

Vlastní odběr vzorků je proveden pomocí tyče, na níž jsou uchyceny PE-láhve ve třech výškách a to tak, aby bylo možno odebrat vzorky z prostoru u dna, v polovině vodního sloupce a u

hladiny. Láhve jsou uzavřeny potravinářskými zátkami a opatřeny otevíracími silnými nitěmi. Otevírá se postupně láhev u hladiny, pak v polovině vodního sloupce a nakonec láhev u dna. Důvodem je potřeba zajistit nepromíchávání sloupce vody vzduchovými bublinami. Přesný postup je uveden v popisu odběru.

Měření teploty a obsahu rozpuštěného kyslíku bude provedeno v odběrové láhvi a měření redox-potenciálu a pH pak po přelití částí vzorků do kádinek. Přesný postup je u popisu měření. Ve 12,00 hod dne měření se odeberou vzorky vody a přelijí se do vzorkovacích lahví připravených ŠPVÚ Dolný Kubín. Zde bude provedena analýza na obsah:

- amoniakálního dusíku
- dusitanů
- dusičnanů
- fosforečnanů a celkového fosforu
- volného chlóru.

a mikrobiologický rozbor na obsah:

- koliformních bakterií
- enterokoků
- termotolerantních koliformních bakterií
- psychrofilních bakterií

Metodika měření je dána normou Slovenské republiky STN 75 7221, Kvalita vody, Klasifikácia kvality povrchových vod. Měření bylo prováděno Skúšobným laboratóriem Dolný Kubín. Po dohode s pracovníky laboratoře budou výstupem změřené hodnoty.

Dále byl odebrán vzorek vody pro laboratoř Slováckých vodáren a kanalizací, a.s., Uherské Hradiště, kde byl podroben zkouškám na:

- BSK
- CHSK (metoda Mn)
- KNK – 4,5

Mimo výše uvedené byl nepravidelně prováděn odběr vzorku na analýzu chlorofylu A ve VÚV T.G.Masaryka, pobočka Brno.

B. Metodiky měření fyzikálně-chemických měření

B1. Příprava vzorků

Provede se odběr odběrnou tyčí s připravenými PE láhvemi, vždy jedna pro odběr u dna, ve středu vodního sloupce a u hladiny (viz obr. 1 tyče). Plní se láhve postupně u hladiny, ve středu vodního sloupce a u dna. Důvodem je požadavek na statický odběr (tj. zajištění minimalizace promíchání sloupce vody vzduchovými bublinami). Vlastní odběrové láhve se před odběrem vypláchnou destilovanou vodou.



Obr. 1 Vzorkovací zařízení

Vzorky pro laboratoř se odebírají pouze mezi 10. až 14. hod dne měření (1 x týdně). Plní se trojice vzorkovacích lahví s připravenými konzervačními chemikáliemi a dále sterilní vzorkovnice pro mikrobiologické vyšetření. Všechny uzavřené vzorkovnice jsou přepraveny do laboratoře v Dolnom Kubíne svozovou službou následující den po odběru.



Obr. 2 Vzorkovnice připravené k přepravě

B2. Měření veličin.

B2a. Měřicí proces

Všechna měření se provádí každé 2 hodiny daného dne tj. vždy v s počátkem v 6:00 v intervalu 2 hod do 20:00 v den měření. Naměřené hodnoty veličin uvedených níže se zaznamenají do připravených tabulek.

B2b. Měření teploty

Měření se provádí bezprostředně po odběru vzorku a to přímo v odběrové láhvi. Měří se s přesností na desetinu °C. Využije se měření teploty pro korekci u elektrody O₂.

B2c. Měření rozpuštěného kyslíku

Měření je provedeno oxymetrem opět bezprostředně po odběru v odběrné láhvi. Před a po měření se elektroda opláchne destilovanou vodou.

B2d. Měření redox-potenciálu

Redox - potenciál vyjadřuje vztah mezi redukčními a oxidačními procesy v daném prostředí. Měření je provedeno pomocí snímání elektrického potenciálu ve vzorku vody elektrodou. Oplach elektrody je proveden stejně jako v předchozím případě.

B2e. Měření pH

Před započítím měření v daném dni se provede kontrola pH metru pomocí pufrůvacích roztoků ve dvou bodech a to pH 7 a pH 10. Po ukončeném měření se kádinka vypláchne destilovanou vodou a totéž se provede s elektrodou pH metru.

Poznámka:

Všechna měření se provádí po přemístění vzorků vody do kádinek, s výjimkou měření kyslíku, které je provedeno přímo v odběrové láhvi.

B2f. Parametry ovzduší

Pro zjištění vlivu změn v okolním ovzduší budou sledovány:

- barometrický tlak
- vlhkost vzduchu
- teplota vzduchu

Přístrojové vybavení

Vlastní základní fyzikálně-chemické měření bylo prováděno v terénu a tedy bylo nutno zvolit odpovídající měřicí přístroje. Bylo užito přístrojů od firmy GRYF HB, s.r.o. a to přístroj typu Gryf 464, v.č. 929187, který je digitálního typu s automatickou kompenzací na teplotu pro měření:

- obsahu kyslíku
- pH
- redukčně-oxidačního potenciálu (redox)

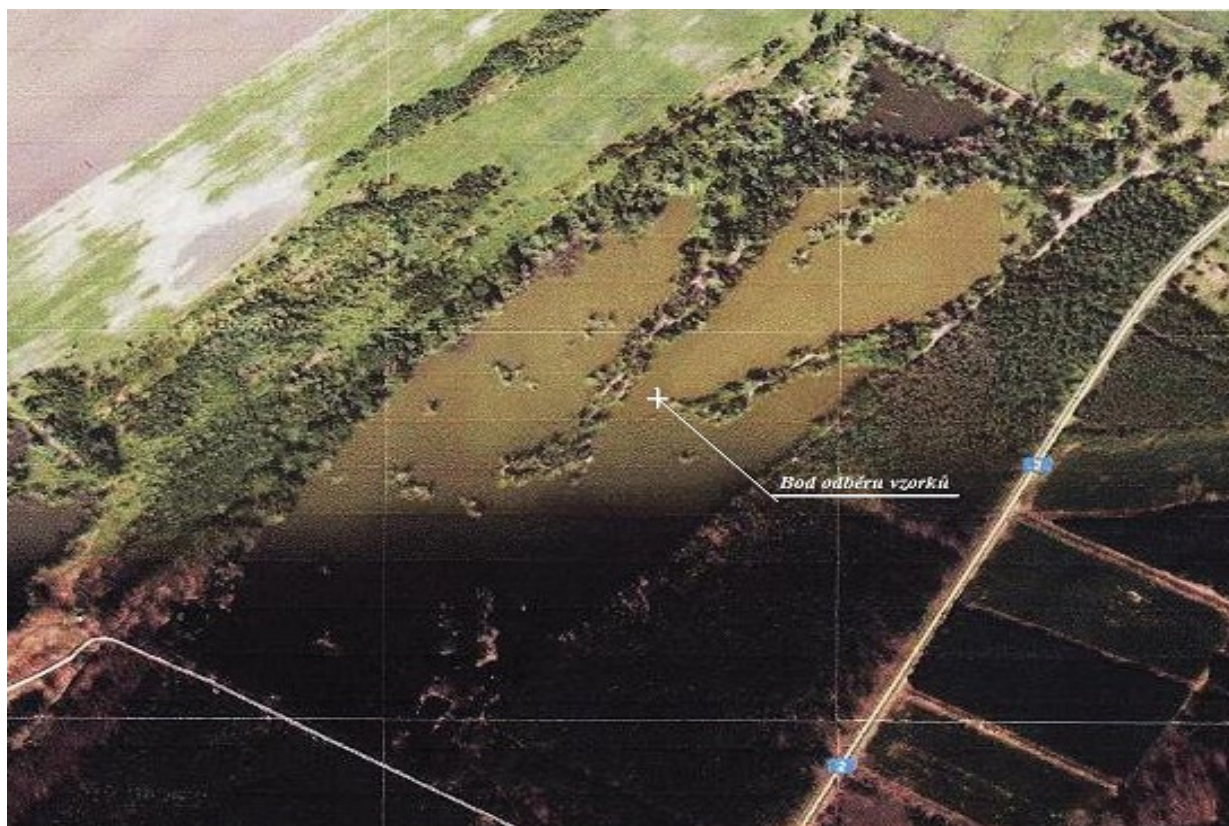
Elektrody použité pro měření byly dodány stejným výrobcem a to

- měření obsahu O₂: KCL 151/tD, v.č. 20026
- měření pH: PCL 121/tD v.č. 2008086
- měření redox-potenciálu: XCL 101 v.č. 200627

Dále pro měření teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu bylo užito digitálního termohygrobarometru typu COMMETER C 4130, v.č. 12900140 od firmy COMET, s.r.o., Rožnov p.R.

Charakteristika prostředí

Vlastní měření a odběr vzorků byl prováděn v rybářském revíru č. 2-3010-1-1 Štrk. Boričky I, v užívání SRZ MO Holíč. Jedná se o vodní plochu vytěženého štěrkoviště v katastrálním území Kopčany, okres Skalica, Slovenská republika. Na tomto štěrkovišti byla ukončena těžba štěrku před několika desítkami let a přirozeným vývojem se stala bezpřítokovým a bezodtokovým rybníkem s břehy porostlými jehličnано-listnatým porostem. V důsledku poměrně nepravidelné těžby a přirozeného vývoje je prostor charakterizován rozdílnými hloubkami od cca 0,40 do cca 5 m. V průběhu doby vznikly ostrovy, které jsou porostlé náletovými dřevinami, rákosem a travními porosty včetně břehů. Celková plocha štěrkoviště je zhruba 12 ha.



Obr. 3 Letecký pohled na Boričky I, umístění místa odběru vzorků



Obr. 3 Pohled na odběrové místo ze břehu

Pro dokreslení charakteristiky je zde umístěno několik fotografií, které zobrazují pohledy na vodní plochu.



Obr. 4 Pohled na vodní plochu v různých ročních obdobích (zleva jaro, zima, léto)

Celý prostor je situován ve vzdálenosti asi 1 km západně od silnice č. 2, která spojuje Holíč a Kúty a dále na západ teče řeka Morava opět vzdálená asi 1 km. Voda ve štěrkovišti je prosakující spodní voda, dále dešťová a splavená z okolních lesů a polí. Okolí je tvořeno velmi lehkou písčitou půdou. Do štěrkoviště vyúsťuje malý kanál napájený z málo vydatného Unínského potoka. Z uvedeného vyplývá kolísání hladiny v průběhu roku, v závislosti na dešťových srážkách.

Měření a vybavení v terénu

V prostoru rybářského revíru Boričky I (viz polohopis výše) bylo připraveno terénní pracoviště, které umožňovalo provést měření podle výše uvedené metodiky a současně odběr vzorků do připravených vzorkovnic.



Obr. 5 Terénní pracoviště

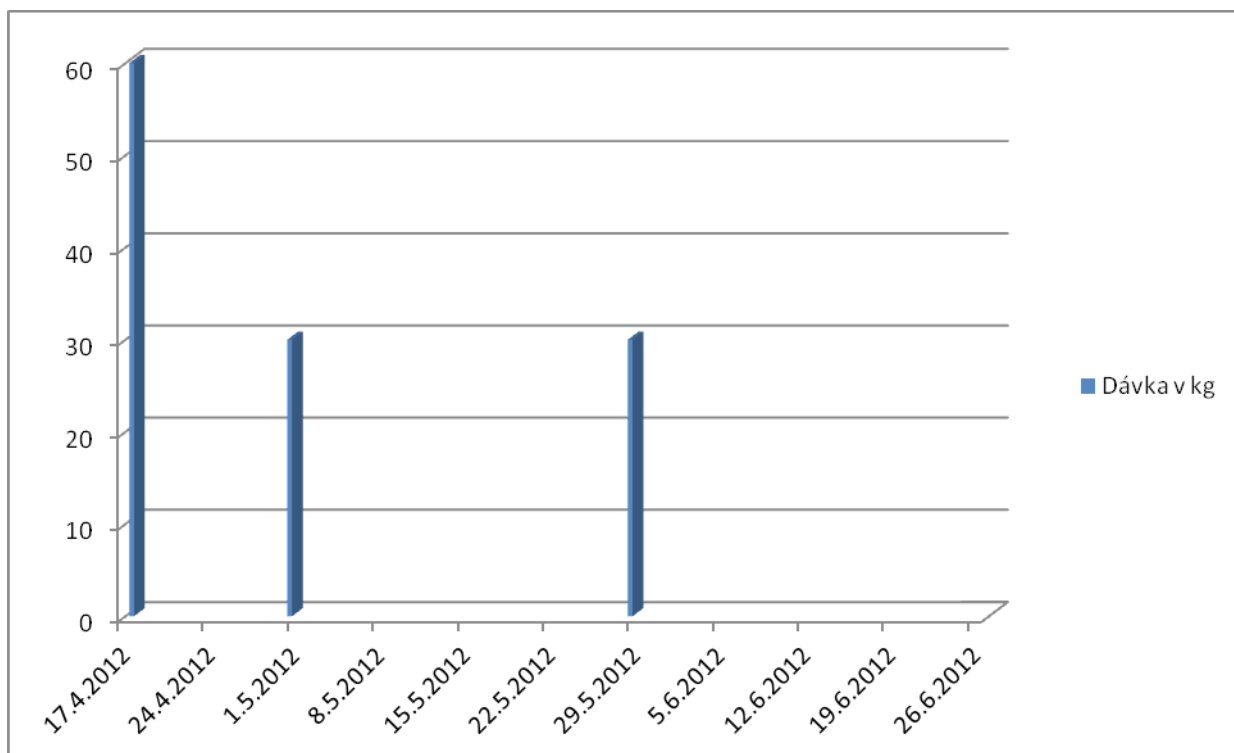
Naměřené hodnoty a jejich zobrazení

Vlastní měření bylo prováděno od 17.4.2012 pravidelně 1 x týdně až do 26.6.2012. Dále měření pokračuje a výsledky budou publikovány v části 2 zprávy. Vzorky jsou odebírány podle výše uvedené metodiky a uvedeny v následujících tabulkách v příloze.

Tabulky obsahují kompletní data ze všech měřících dnů, celkem 11. Výsledky z dalších měřících dnů budou publikovány v části 2 této zprávy. Přílohy obsahují kompletní naměřené hodnoty v terénu a výsledky laboratorních rozborů. V dalším textu jsou uvedeny základní grafy závislostí a změn v čase. Zdrojem jsou tabulky v přílohách.

Dávkování PTP PLUS

V roce 2011 již v průběhu roku byl PTP PLUS používán na rybářském revíru Boričky I. Po zimě bylo třeba pokračovat v dávkování a to od doby kdy voda ve štěrkovišti dosáhne alespoň 8 °C. Toto nastalo kolen 10. 4. 2012. V grafu jsou data uvedena souhlasně se dny měření. Dávkování bylo prováděno v toleranci jednoho týdne. Jako způsob byl použit rozsyp z lodě.

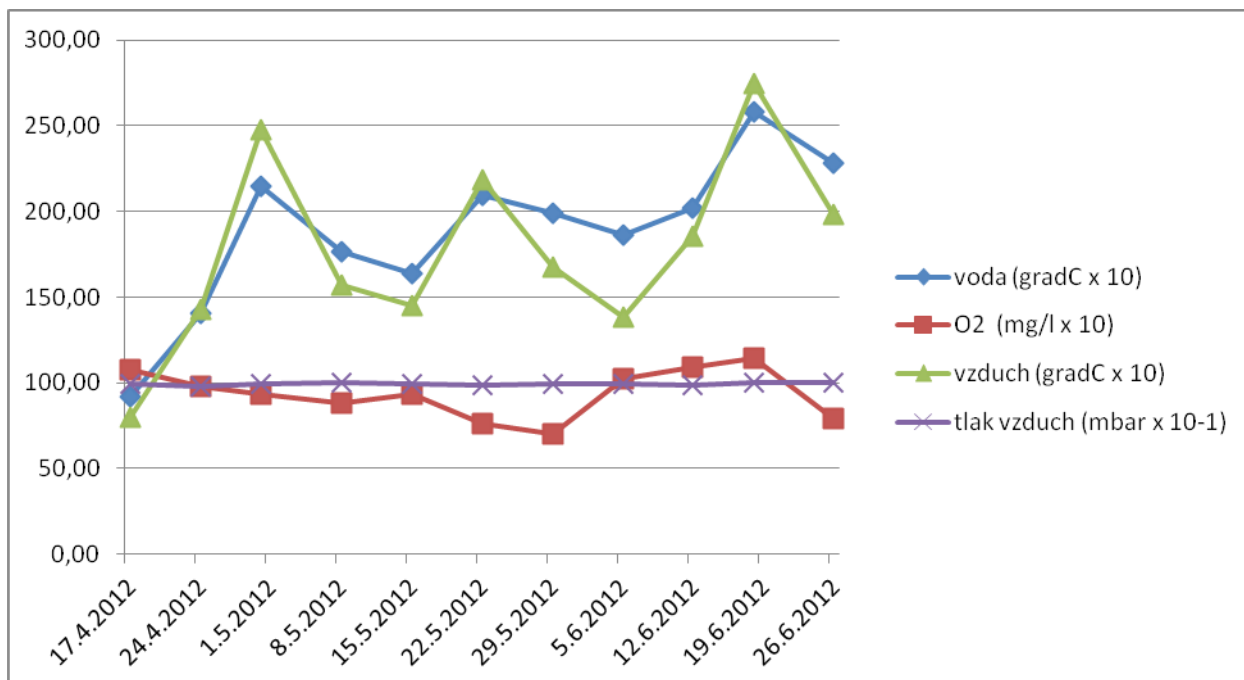


Dávkování bylo stanoveno tak, aby každý měsíc byla hladina dotována přibližně 2,5 g/m². První dávka byla dvojnásobná tzv. startovací po zimním období.

Naměřené hodnoty a jejich popis

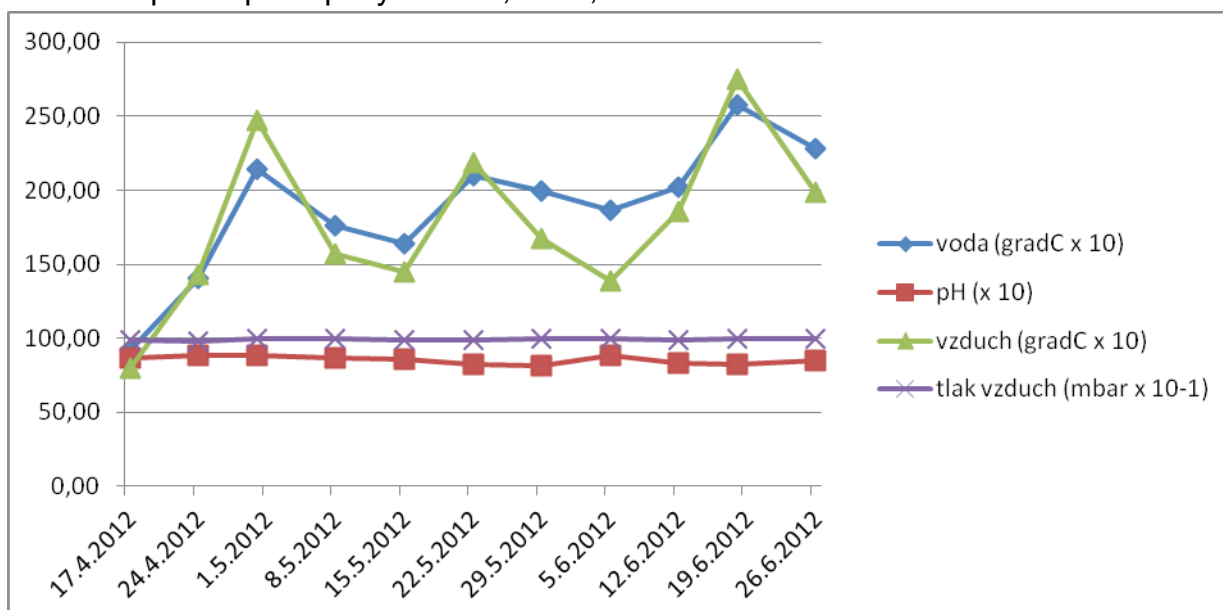
Hlavním důvodem a cílem bylo prokázat, že působením bioenzymatického prostředku PTP PLUS nedojde v žádném směru ke zhoršení kvality povrchové vody a životního prostředí všech živých organismů, které se v tomto prostředí vyskytují. Srovnávacími daty byla měření provedená v roce 2011 a to laboratorní výsledky autorizované laboratoře v Dolnom Kubíne a měření kyslíku, prováděné nárazově členy SRZ MO Holíč. Nutno podotknout, že již v roce 2011 bylo prováděno dávkování PTP PLUS a sledování bylo zaměřeno hlavně na úbytek bahna v dané lokalitě. Informace jsou ve zprávě „Zpráva o účincích bioenzymatické směsi....“ v příloze.

a. Změny obsahu kyslíku v povrchové vodě v závislosti na teplotě vody, vzduchu a tlaku vzduchu.



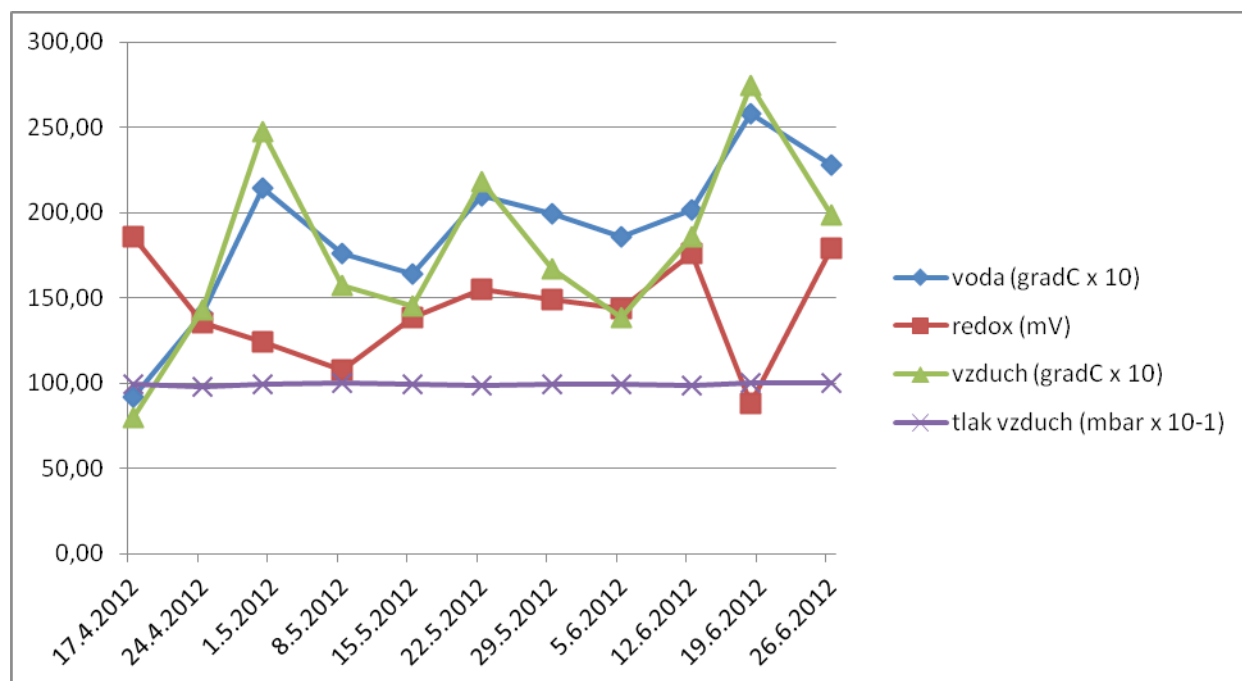
Graf ukazuje korelace teplot vzduchu, vody a obsahu kyslíku. V grafu jsou ukázány průměry hodnot ze sloupce vody a celého dne. Minimální obsah O₂ je zhruba 5,5 mg/l a maximální v daném období 14 mg/l.

b. Změna pH a opět teploty vzduch, voda, tlak



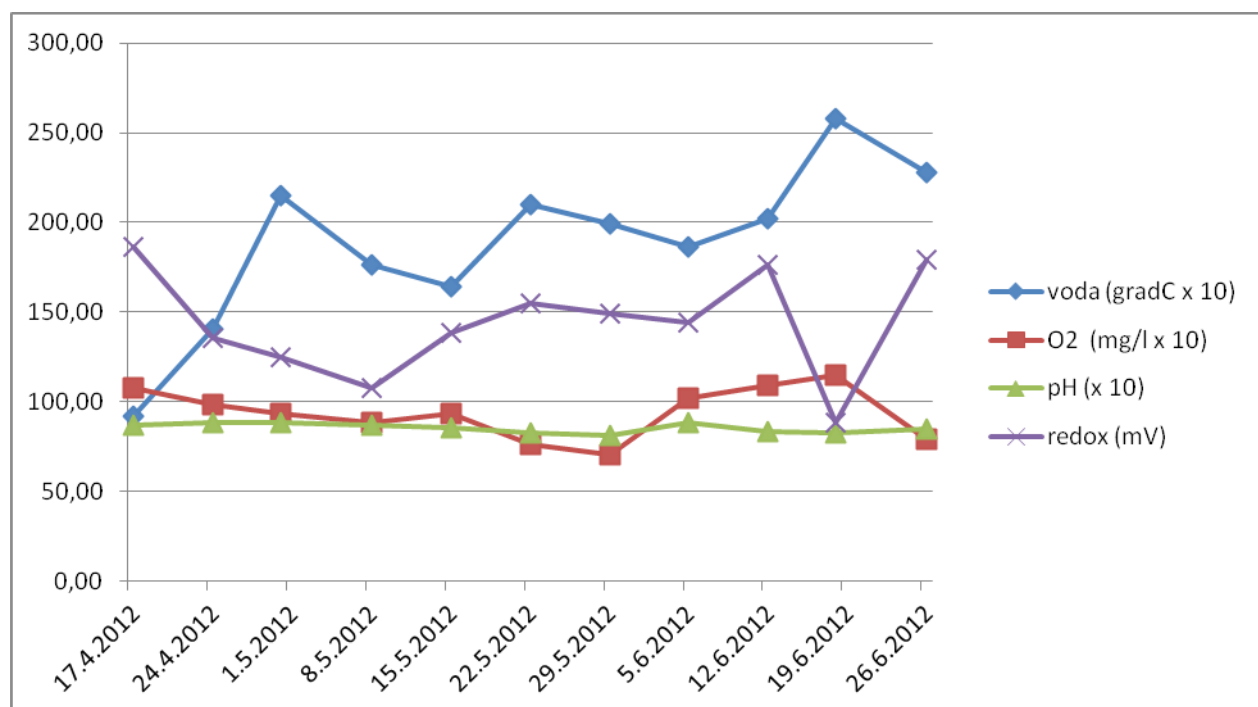
Zase je vidět mírná změna pH s teplotami (po korekci elektrody na teplotu 20°C

c. Změna redox-potenciálu a zase teploty a tlak



Tady nejsou závislosti zřetelné. Změny redox-potenciálu jsou značně závislé na slunečním osvětlení, rychlosti větru změně obsahu kyslíku.

d. vzájemný vztah mezi měřenými fyzikálně-chemickými veličinami v terénu

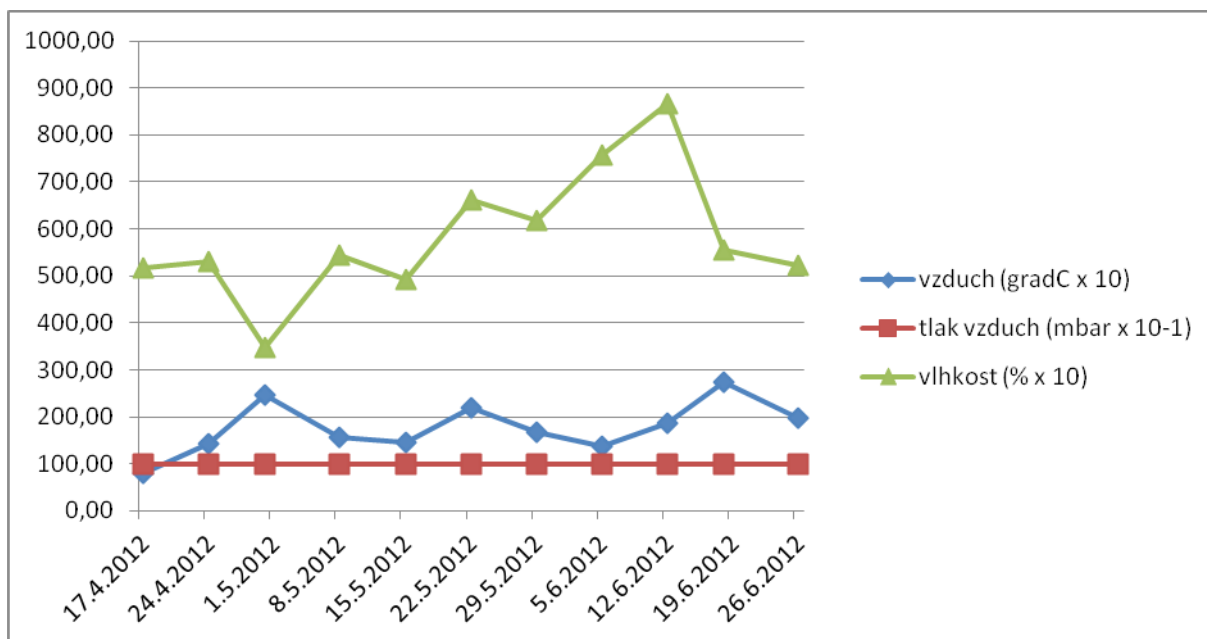


Je celkem zjevná vazba na teplotu vody. Zřejmě to souvisí s biochemickými procesy ve vodním prostředí.

Poznámka:

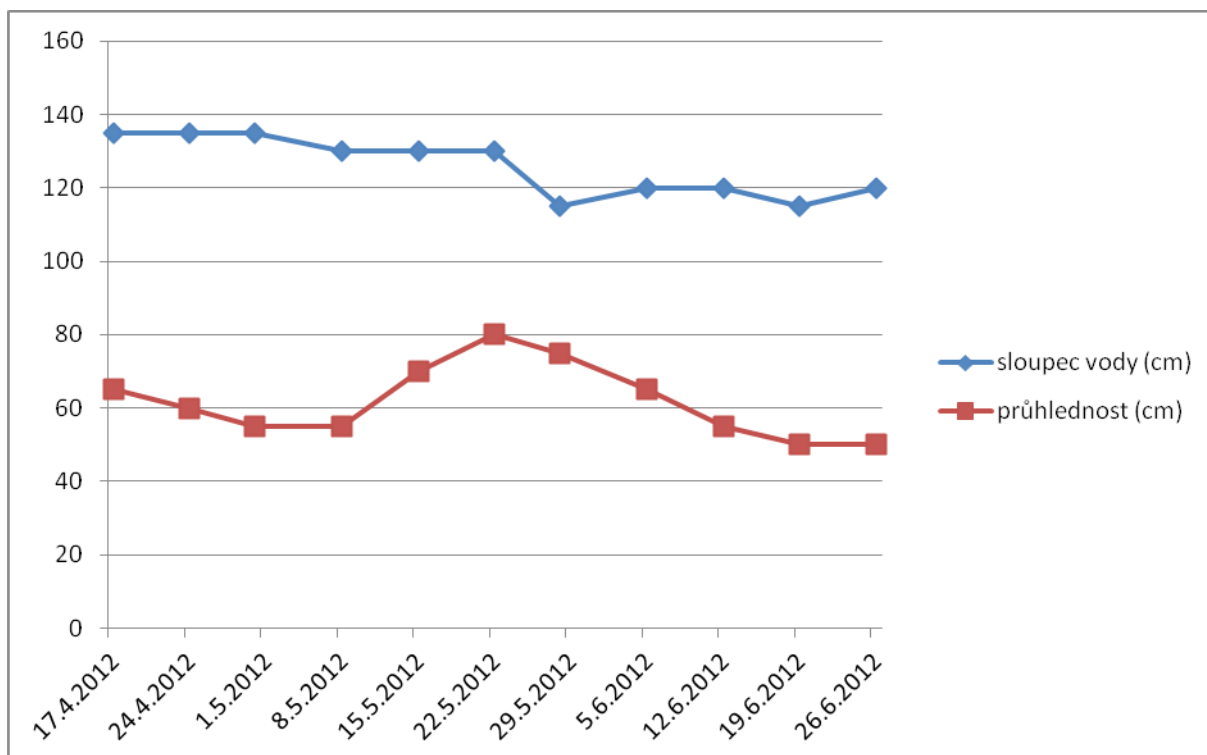
Zde je nutno uvést, že všechny uváděné grafy pracují s denními průměry a průměrnými hodnotami z vodního sloupce. Nepopisují tudíž okamžitou závislost veličin vzájemně. Mimo to všechny veličiny jsou odvislé od vodního sloupce, kdy jak bylo uvedeno výše, tato hodnota kolísá. Navíc průměrná výška vodního sloupce v celém prostoru se pohybuje okolo 70 cm a na velké části plochy nedosahuje ani 40 cm.

Na dokreslení uvádím graf charakteristik počasí a dále stavu hladiny a průhlednosti. Dále je zde dokumentována barva povrchové vody (viz obr. 6).

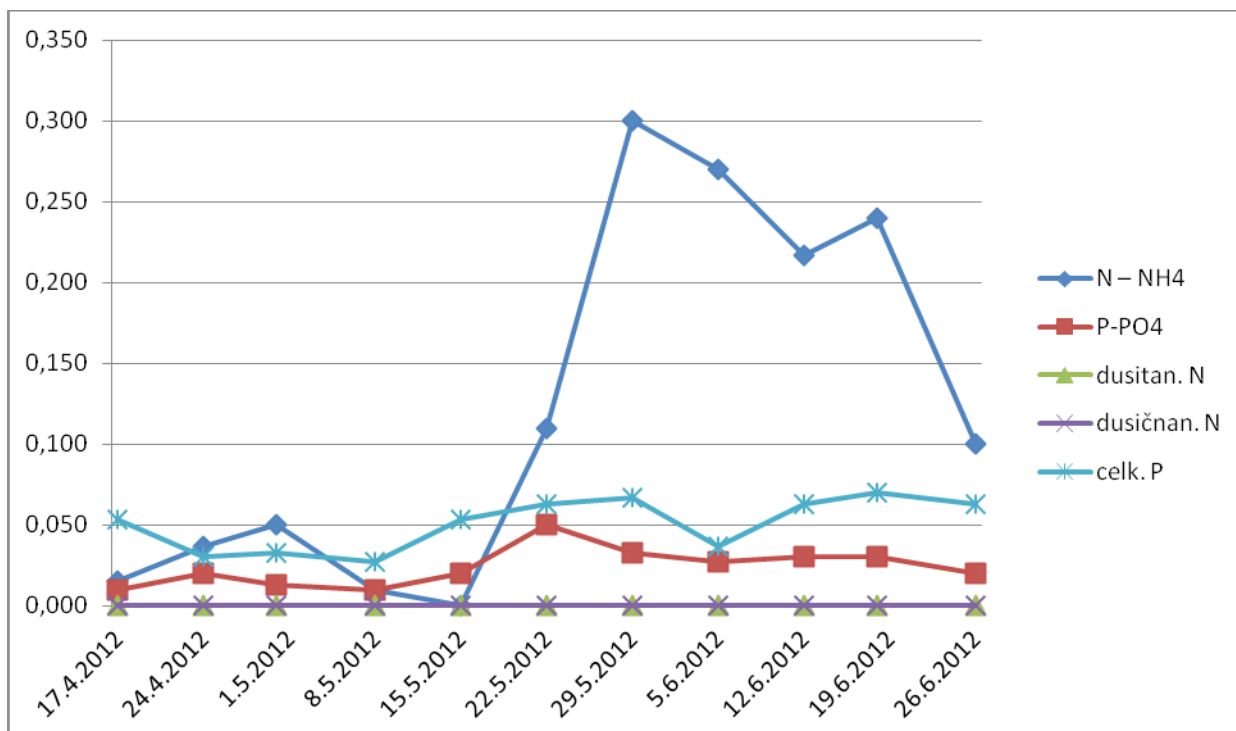


Obrázek zachycuje barvu a čírost vzorků vody postupně z období od 24.4.2012 do 26.6.2012 (zleva doprava – není to dostatečně rozlišitelné)

Obr. 6 Zabarvení vzorků vody



e. laboratorní výsledky – chemická analýza



Graf ukazuje průběh změn naměřených hodnot v rámci časového období. Hodnoty dusitanového a dusičnanového N jsou pod hranicí rozlišitelnosti kapalinového chromatografu.

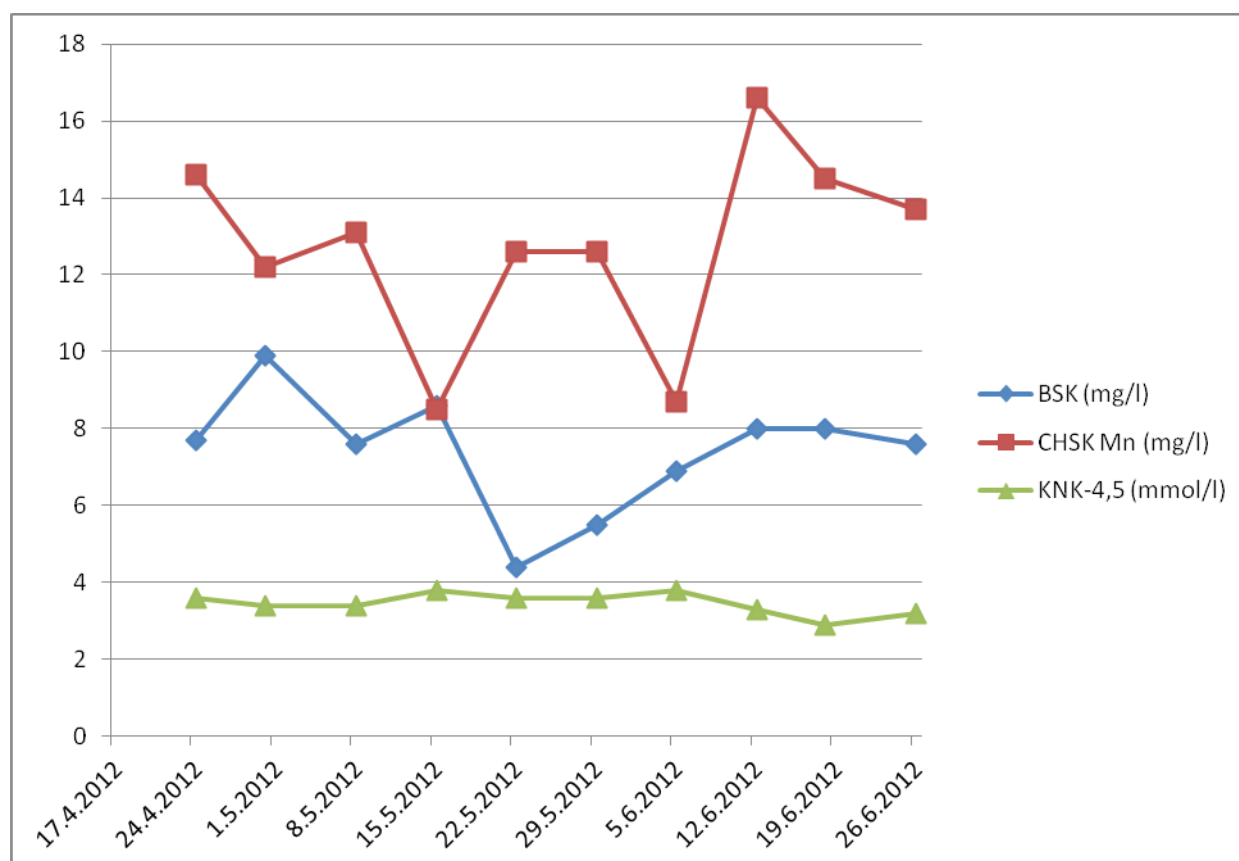
Všechny hodnoty jsou v mg/l.

Poznámka:

Zde se vyskytl zajímavý jev v souvislosti se zahájením lovné sezóny. Podle Slovenských předpisů lovná sezóna ryb začala v daném prostoru 1.6.2012. V okolí tohoto data se spousta rybářů rozhodla provést tzv. zakrmení a do vody se dostalo odhadem min. 1000 kg zakrmovacích směsí (kukuřice, proso, semeno řepky apod. Důsledkem bylo razantní zvýšení obsahu amoniakálního dusíku, který v důsledku následného snižování zakrmovacích dávek začal klesat.

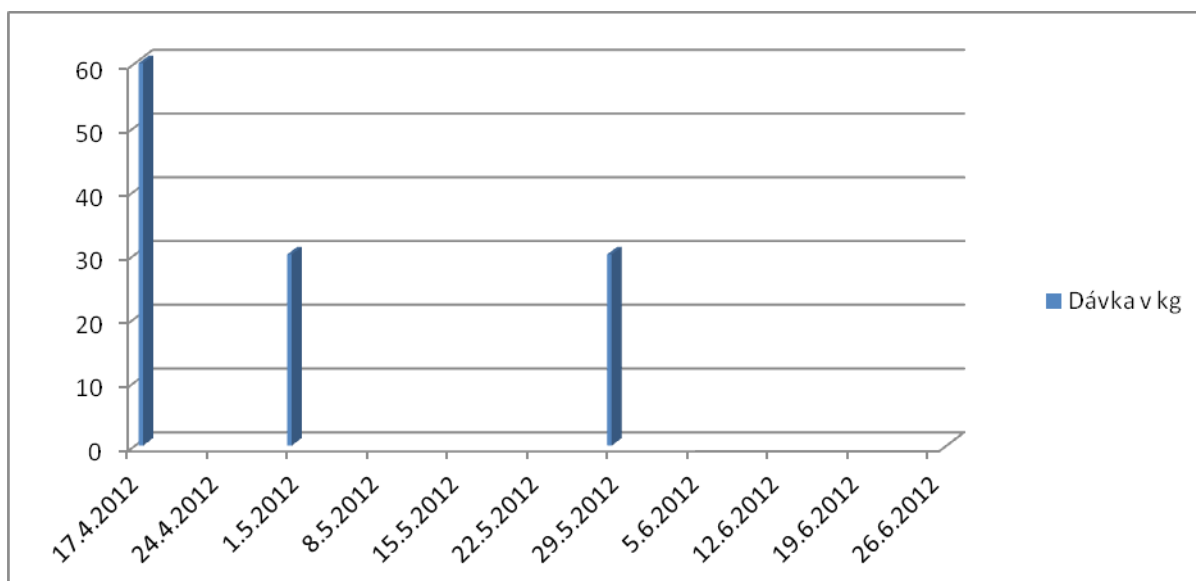
f. analýza BSK, CHSK a KNK – 4,5

Tato analýza byla prováděna v laboratoři pitných vod SVK Uh.Hradiště. Ze zobrazených výsledků lze usuzovat na výbornou kondici vodního prostředí.



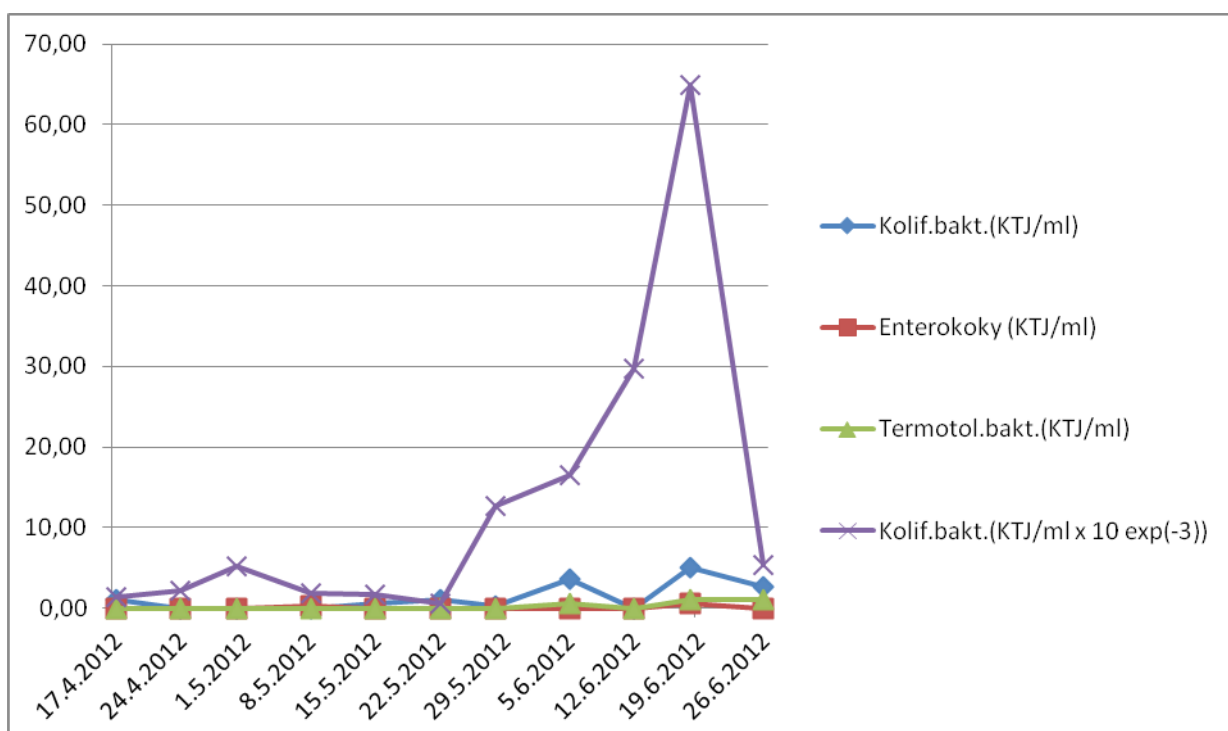
Z grafu lze usoudit, že uvedené veličiny jsou v souladu s požadavkem na kvalitu povrchové vody sportovního rybářského revíru. První měřící den, 17.4.2012 nebyly odebrány vzorky pro tuto analýzu, protože nebyla ještě zajištěna spolupráce s laboratoří.

g. dávkování bioenzymatického prostředku PTP PLUS



Dávkování bylo stanoveno tak, aby každý měsíc byla hladina dotována přibližně 2,5 g/m². První dávka byla dvojnásobná tzv. startovací po zimním období.

g. mikrobiologické analýzy



Výskyt zvláště psychrofilních bakterií je zjevně ovlivněn zakrmováním při zahájení sezony lovu ryb.

h. dalším provedená měření a testy

Ve Výzkumném ústavu vodohospodářském T.G.Masaryka v Brně byl proveden hydrologický rozbor na chlorofyl A. Výsledky:

7. května 2012	39,0 µg/l
18. června 2012	63,4 µg/l

Dále byla provedena zkouška na nebezpečné vlastnosti H 14 - ekotoxicitu s výsledkem:

	Výsledek zkoušky (inhibice, mortalita)	
	Koncentrace A(10 ml/l)	Koncentrace B(10 ml/l)
Zkouška inhibice růstu sladkovodních řas (<i>D.subspicatus</i>)	-9,2%	0,5%
Zkouška inhibice pohyblivosti (<i>Dafnia magna</i>)	27,0%	7,0%
Stanovení akutní letální toxicity pro <i>Poecilia reticulata</i>	0,0%	0,0%

Interpretace výsledků

Z výsledků měření a provedených laboratorních testů vyplývá jednoznačně, že bioenzymatický prostředek PTP PLUS působí na vodní prostředí pozitivně, a to protože:

a. podstatně snižuje obsah dusitanů, dusičnanů a amoniakálního dusíku.

b. na základě srovnání s předchozím rokem se zvýšil obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě.

c. poměrně stabilní jsou i hodnoty pH, které jsou pod pH 9 (v dalším období asi budou stoupat v důsledku nedostatku dešťové vody a tím zvýšení koncentrace rozpustných látek ve šterkovišti).

d. jedná se o živé prostředí, a zde ukazují i hodnoty redox potenciálu na převahu aerobních procesů nad anaerobními a tudíž zřejmě ve vodním prostředí nedochází k zahnívání organických látek a následnému tvoření nežádoucích sloučenin a to organických i neorganických.

e. množství chlorofylu A je hluboce pod běžnou hranicí rybníčních vod (stovky µg/l).

g. provedená zkouška na H 14 – ekotoxicitu prokazuje, že ani při mnohonásobně vyšších koncentracích roztoků při zkouškách oproti použitým v provozu není přípravek toxický pro faunu i flóru.

f. analýzy na spotřebu kyslíku jsou velmi příznivé a ukazují na zdravé prostředí (CHSK, BSK).

Zde je třeba se zmínit o tom, že letošní množství srážek je extrémně malé a rybářský revír je prakticky bez přítoku a proto nelze vyloučit i ovlivnění měření v negativním směru.

Pro ovlivnění prostředí přípravkem PTP PLUS v kladném smyslu hovoří i hojný výskyt různých vodních ptáků, jako různé druhy kačen, hus, volavek, potápek a mimo jiné i několika rodinek potápky roháče.

Závěr

Prováděné měření mělo za úkol zjistit, nakolik se projeví aplikace PTP PLUS na prostředí rybářského revíru, konkrétně Boričky I. V každém případě objektivně měření prokázalo vliv kladný, kdy důkazem je, mimo jiné téměř nulový výskyt sinic oproti loňskému roku. Přitom sami uživatelé revíru vyjadřují kladné názory na vliv přípravku a to i výroky o lepším zdraví ryb, jejich zvýšené bojovnosti a podstatně větší průhlednosti vody.

Poděkování.

Při práci na těchto měření jsem byl absolutně podporován p. Jiřím Tomáškem, jednatelem Baktoma, s.r.o, paní Janou Mankovickou, dále děkuji za velkou pomoc a spolupráci zvláště p. Grunerovi, p. Minaříkovi, p. Němčekovi, p. Natierovi a dalším členům výboru SZR MO Holíč a všem dalším, kteří mi pomohli realizovat měření. Dále se musím zmínit o velmi dobré spolupráci s pracovníky ŠPVÚ Dolný Kubín, SVK Uh. Hradiště, Výzkumného ústavu vodohospodářského T.G.Masaryka, pobočka Brno a Mikrochem LKT, Třeboň.

Zpracoval: RNDr. Ing. Karel Volf

Červenec 2012