

Vývoj ekosystému Mosteckého jezera

Ing. Milena Vágnerová¹, doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.², Ing. Martin Neruda, Ph.D.³

¹Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., tř. Budovatelů 2830/3, Most; vagnerova@vuhu.cz

²Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Technická 5, Praha 6 – Dejvice; jana.ambrozova@vscht.cz

³Univerzita J.E.Purkyně, Králova výšina 3132/7, Ústí nad Labem; martin.neruda@ujep.cz

Přijato: 31. 7. 2015, recenzováno: 14. a 20. 8. 2015

Abstrakt

V letech 2011-2014 byl řešen projekt výzkumu a vývoje „Dopady na mikroklima, kvalitu ovzduší, ekosystémy vody a půdy v rámci hydrické (dále také hydrologické) rekultivace hnědouhelných lomů“, který byl podporován Technologickou agenturou České republiky a který řešil společně Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Univerzita J. E. Purkyně a Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i. Za soustavného napouštění budoucího Mosteckého jezera probíhal monitoring stavu lokality s cílem zachytit postup utváření a charakter biocenóz, a případné zhodnocení ekologického potenciálu lokality na základě prvků biologické kvality. Projektem bylo umožněno sledování jakosti vody a skladby vodních společenstev v době napouštění budoucího jezera. Z dostupných míst na tvořící se litorální zóně byly odebrány vzorky pro potřeby hydrobiologického rozboru, zjišťována byla případná dominance bioindikátorů, stupeň trofie a biologický index saprobity. Zónační odběry zachycují vertikální stratifikaci fytoplanktonu, objemové biomasy, koncentrace chlorofylu-a, pH a konduktivity. Informace o projektu, jeho metodice, cílech a průběžných výsledcích byly uvedeny ve Zpravodajích Hnědé uhlí v letech 2012 až 2014. Následující článek navazuje na článek v č. 1/2015 Zpravodaje Hnědé uhlí a podrobně se věnuje dosaženým výsledkům projektu v oblasti vývoje ekosystému Mosteckého jezera.

Development of the Most Lake ecosystem

The research project no. TA01020592 “Impacts on microclimate, fresh air quality, ecosystems, water and soil at the hydric reclamation of abandoned lignite quarries“, supported by the Technologic Agency of the Czech Republic, was going on within the year 2011-2014. The monitoring of the locality conditions with a target to record the formation and character of biocenosis and to estimate the appropriate ecological potential of locality on basis of the elements of biological quality was carried on during the continual flooding of the future Most Lake. In addition the project enabled the monitoring of water quality and the composition of originated water association within this period. Samples dedicated to hydrobiological analyses were sampled from accessible places on forming lakeshores to determine a prospective dominance of bio-indicators, state of trophy and biological index of saprobity. Character of vertical zonation, represented by deepwater samples, specifies degree of biovolume, chlorophyll-a concentration, pH and conductivity. The general information about the project, its methodology and targets was given in the Brown Coal Bulletin issue no. 1/2015. This article provides detailed results of the research in the field of the development of the Most Lake ecosystem.

Entwicklung des Ökosystems des Moster Sees

In Jahren 2011-2014 wurde das Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Auswirkungen auf das Mikroklima, die Luftqualität, die Wasser- und Bodenökosysteme im Rahmen der hydrischen (weiter auch hydrologischen) Rekultivierung von Braunkohlentagebauen“ gelöst, das von der Technologischen Agentur der Tschechischen Republik unterstützt und von dem Braunkohlenforschungsinstitut AG, der Universität J. E. Purkyně und dem Institut der Physik der Atmosphäre AV ČR, v. v. i., gemeinsam gelöst wurde. Unter ununterbrochene Flutung des künftigen Moster Sees verlief die Überwachung des Zustandes der Lokalität, mit dem Ziel den Vorgang der Lebensgemeinschaftsgestaltung und deren Charakter zu erfassen und event. das ökologische Potential der Lokalität auf Basis von Elementen der biologischen Qualität zu bewerten. Das Projekt hat die Überwachung der Wasserqualität und der Zusammensetzung von Wassergemeinschaften im Zeitraum der Flutung des künftigen Sees ermöglicht. Aus den zugänglichen Stellen von der sich bildenden litoralen Zone wurden Proben für hydrobiologische Analyse entnommen, sowie etwaige Dominanz der Bioindikatoren, der Trophiegrad und biologischer Saprobitätsindex ermittelt. Die Zonenentnahmen erfassen eine vertikale Stratifizierung des Phytoplanktons, der voluminösen Biomasse, die Konzentration des Chlorophyll-a, pH und der Konduktivität. Informationen über das Projekt, seine Methodik, Ziele und durchlaufende Ergebnisse wurden in der Zeitschrift „Zpravodaj Hnědé uhlí“ in Jahren 2012 bis 2014 veröffentlicht. Der nachfolgende Artikel knüpft auf einen Artikel in Nr. 1/2015 der Zeitschrift „Zpravodaj Hnědé uhlí“ an und widmet sich eingehend den erzielten Ergebnissen dieses Projektes auf dem Gebiet der Entwicklung des Ökosystems des Moster Sees.

Klíčová slova: hydrologická rekultivace, Mostecké jezero, ekosystém, EIA, směrnice 2000/60/ES, biologické rozbor, saprobity, chlorofyl.

Keywords: water reclamation, the Most Lake, ecosystem, EIA, directive 2000/60/EC, biological analyses, saprobity, chlorophyll.

1 Úvod

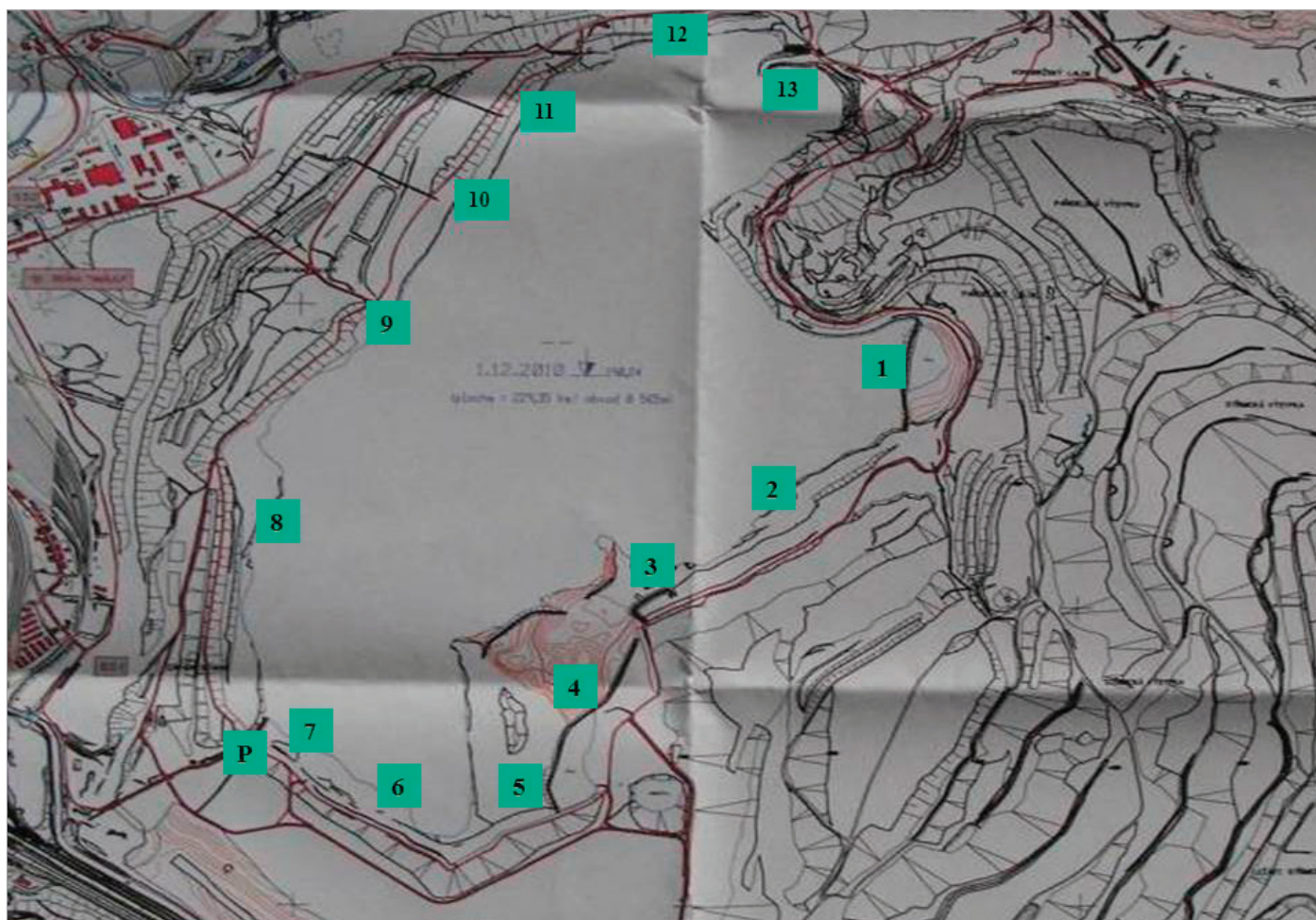
Životním prostředím je dle definice uvedené v zákoně České republiky č. 17/1992 Sb., o životním prostředí vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů, včetně člověka, a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména: ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie. Ekosystém je definován dle stejného zákona jako funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací a které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase.

Tým řešitelů výzkumného projektu č. TA01020592 s názvem „Dopady na mikroklima, kvalitu ovzduší, ekosystémy vody a půdy v rámci hydrické (dále také hydrologické) rekultivace hnědouhelných lomů“, který byl podporován Technologickou agenturou České republiky, z Výzkumného ústavu pro hnědé uhlí a.s., Univerzity J. E. Purkyně a Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i., měl po dobu 4 let (2011-2014) unikátní možnost sledovat a hodnotit vývoj ekosystému nově vznikajícího Mosteckého jezera v rámci provádění hydrologické rekultivace zbytkové jámy lomu Most-Ležáky.

Hydrologická rekultivace byla zahájena po schválení Plánu likvidace lomu Ležáky po roce 1996, a to rozsáhlými sanačními a těsníci pracemi obnažené uhelné sloje - budoucího dna jezera, navržené břehové linie a svahů lomu a jeho výsypek. Ve vazbě na postup těsnících a sanačních prací bylo pak v roce 2002 rozhodnuto o ukončení čerpání vody z lomu a hladina vody ve zbytkové jámě se začala postupně zvyšovat přitoky vod z vlastního povodí. Ke dni zahájení napouštění mělo jezero rozlohu 21,6 ha, hloubku 21,12 m a výšku hladiny 145,12 m n. m.

Napouštění z přivaděče bylo zahájeno dne 24. 10. 2008 a ukončeno po šesti letech, dne 10. 9. 2014. Mostecké jezero v současné době, při objemu 70,5 mil. m³ vody, zaujímá plochu 309,41 ha. Do konce roku 2019 bude Mostecké jezero v režimu ověřování vodohospodářské soustavy. Vzniklé jezero je neprůtočné, s kótou hladiny stálého nadržení vody 199,00 m n. m. Hladina vody může kolem kóty stálého nadržení oscilovat v rozsahu ± 60 cm. [5]

Jen čtvrtina území bývalého lomu Most-Ležáky bude zaplavena. Ostatní plochy jsou postupně rekultivovány, na svazích hlavně zalesněním a na vnitřní výsypce zatravněním, kde tak vznikly rozsáhlé plochy vhodné k nejrůznějšímu využití. Vzniká



Obr. 1: Vzorkovací místa určená pro odběry z litorální zóny včetně v místě přítoku do jezera. (P: N50°31.756'E013°38.249, VM1: N50°32.633'E013°39.600, VM2: N50°32.210'E013°39.315, VM3: N50°32.080'E013°39.070, VM4: N50°31.986'E013°39.072, VM5: N50°31.741'E013°39.010, VM6: N50°31.619'E013°38.639, VM7: N50°31.760'E013°38.270, VM8: N50°32.242'E013°38.080, VM9: N50°32.561'E013°38.344, VM10: N50°32.760'E013°38.413, VM11: N50°33.072'E013°38.666, VM12: N50°33.205'E013°38.995, VM13: N50°33.138'E013°39.149).

tak mohutný lesní komplex, který propojí Most s Litvínovem. Tyto výsypky jsou postupně rekultivovány několik desítek let a v úseku nad děkanským kostelem jsou již stabilizovány vitálním lesním porostem. Velmi dobře se zde daří břízám, javorům, jasanům, lípám, dubům, modřínům a poslední dobou i borovicím. Celý tento úsek výsypkové krajiny se stává velmi cennou, zdravou a krásnou příměstskou zónou, která vytvoří spolu s jezerem jedinečnou sportovně-rekreační oblast [13].

Vodohospodářský (vodní, hydrologický) způsob rekultivace jam (ploch) vzniklých po těžbě surovin je v současnosti velmi populární a jako způsob rekultivace je stále častěji realizován. Jednotlivé takto rekultivované plochy mají zcela specifické a individuální podmínky, kterými jsou např. morfologie, materiál budoucího dna, charakter vlastního povodí, kvalita vody, klimatické podmínky, apod. [3,16]. Navzdory tomuto faktu je možné konstatovat, že s vodohospodářskými rekultivovanými plochami není dostatek zkušeností. Osud nádrží se v mnoha případech začal řešit až poté, co byla voda napuštěna [4]. Monitoring lokalit nebyl většinou ucelený, probíhal s odstupem času a v některých případech nebyla a nejsou k dispozici data o vývoji lokality a sukcesi společenstev [9]. Proto je potřebný trvalý monitoring vznikajících i stávajících vodohospodářsky rekultivovaných ploch. Monitoring během napouštění a následně během využívání nádrží je nutný k předcházení projevů řady negativních vlivů, vyplývajících ze specifických podmínek vzniku těchto nádrží [6,15].

2 EIA pro Mostecké jezero

Na technický projekt likvidace lomu Ležáky byla zpracována společností Hydroprojekt a.s. v dubnu roku 1996 dokumentace posouzení vlivu na životní prostředí (dále jen dokumentace EIA) [14] ve smyslu tehdejšího zákona ČNR č. 244/1992 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.

V dokumentaci EIA se mimo jiné uvádí, že v důsledku těžební činnosti v lomu došlo k zásadní přeměně mikroreliefu. Vzniklo rozsáhlé uzavřené údolí, jehož dno leží 80 až 12 m pod okolním terénem.

Dokumentace přehledně popisuje předpokládané vlivy na prostředí, a to na:

- obyvatelstvo (zdravotní vlivy, vlivy na psychickou pohodu, sociální vlivy, ekonomické vlivy),
- ekosystémy, jejich složky a funkce (ovzduší a klima, vodu, půdu, horninové prostředí, flóru a faunu, ekosystémy, krajinu),
- antropogenní systémy, jejich složky a funkce,
- strukturu a funkční využití území,
- ostatní vlivy (biologické vlivy, vliv hluku, vliv záření, hygienicko-sanitární aspekty kvality vody v jezeře),
- velkoplošné vlivy v krajině.

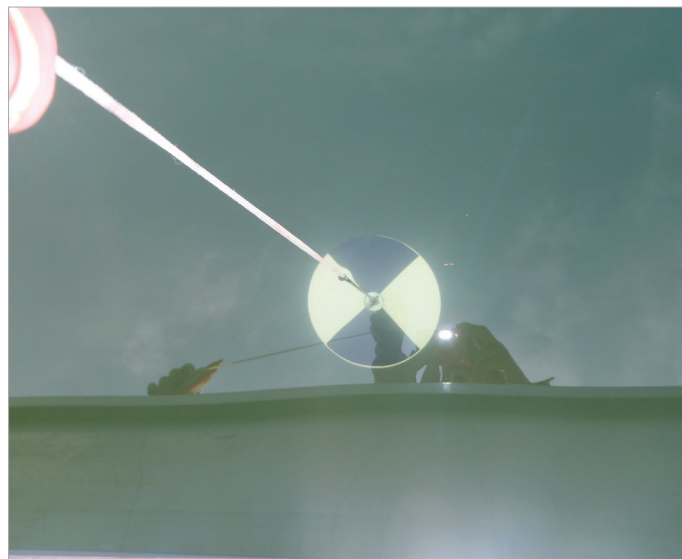
V průběhu i po ukončení výzkumného projektu č. TA01020592 bylo velmi zajímavé porovnávat v dokumentaci EIA předpokládané vlivy na ekosystémy (ovzduší a klima, voda, flóra a fauna, krajina) s výsledky dosaženými v rámci projektu.

Zpracovatelé dokumentace EIA v roce 1996 sice např. konstatovali, že:

„Záměr nezasahuje do žádných existujících vyspělejších ekosystémů, a že po ukončení rekultivace je předpoklad, že na území bývalé zbytkové jámy se postupně vytvoří významné biocentrum v lokální kostře ekologické stability území a přispěje ke zvýšení druhové diversity vegetace a živočišstva, a dále že fauna a flóra bude mít vazbu především na vodní prostředí a na méně exponované příbřežní vegetační pásy, kde by mohly vzniknout příznivé podmínky pro různorodé niky se stabilnějšími mikroekosystémy a rovněž přijatelné migrační, popř. únikové koridory“, ale rovněž připustili, že: „Pro spolehlivou prognózu tohoto vývoje je však dosud nedostatek znalostí a zkušeností“.

Dokumentace EIA velmi pěkně dokumentovala vliv na krajinu:

„Navrhovaným řešením rekultivace má vzniknout značně rozsáhlý vodní biotop, který podstatně zlepší a obohatí stávající antropogenně silně narušený ráz krajiny samotnou vodní plochou, doprovodnou lesní a skupinovou zelení, volnými travnatými plochami, popř. mokřady. Příznivým rysem podporujícím



Obr. 2: Odběr vzorků vody hlubinným odběrákem (vlevo) a měření průhlednosti vody Secchiho deskou (vpravo).

toto optimistické očekávání je, že v historických dobách zde zřejmě existoval podobný biotop – Komořanské jezero“.

3 Ekosystém Mosteckého jezera

Rámcová směrnice 2000/60/ES si klade za cíl zabránit dalšímu zhoršování stavu vodních ekosystémů, včetně stavu suchozemských ekosystémů a mokřadů, podpořit trvale udržitelné užívání vod založené na dlouhodobé ochraně dosažitelných vodních zdrojů, zvýšit ochranu vodního prostředí a zastavit nebo postupně zcela odstranit vypouštění, emise a úniky prioritních nebezpečných látek, zajistit cílené snižování znečištění podzemních vod a zabránit jejich dalšímu znečišťování, přispět ke zmírnění účinků povodní a období sucha. Směrnice definuje ekologický stav a ekologický potenciál, které se používají pro účely hodnocení jakosti vod ve vodních nádržích.

Mostecké jezero je umělý vodní útvar, který nemůže být hodnocen stejným postupem jako útvary přírodní, proto by podle rámcové směrnice 2000/60/ES měl být definován ekologický potenciál (maximální, dobrý a střední). Termín ekologický potenciál je používán ve stejných souvislostech jako ekologický stav, ovšem vztahuje se pouze k vodním útvarům umělým a útvarům silně pozměněným. (Ekologický stav je vyjádřením kvality struktury a funkce vodních ekosystémů, hodnocených na základě hodnot fyzikálně chemických, hydromorfologických a biologických ukazatelů. Podle směrnice se rozlišuje ekologický stav velmi dobrý, dobrý a střední.). Uměle vytvořený vodní útvar je charakterizován podle popisných charakteristik kategorie povrchových vod, tj. která je nejbližší příslušnému vodnímu útvaru. Proto, aby bylo možné ekologický potenciál stanovit, musí být zajištěn pravidelný monitoring všech prvků kvality vody. Z naměřených dat lze pak jednoduše odvodit úroveň pro určení maximálního, dobrého a středního ekologického potenciálu. Ke složkám fyzikálně-chemické jakosti patří, kromě všeobecných podmínek (pH, kyslíková bilance, kyselinová neutralizační kapacita, průhlednost a teplota vody, stupeň slanosti), i zjištění přítomnosti specifických syntetických a nesyntetických znečišťujících látek. K hydromorfologickým ukazatelům hodnocení jakosti ekologického stavu útvarů povrchových (popř. podzemních) vod patří hydrologický režim a morfologické podmínky. K biologickým ukazatelům hodnocení jakosti ekologického stavu patří fytoplankton, makrofyta, bentos, fauna bezobratlých benthických organismů a fauna ryb.

V letech 2011 až 2014, tedy v průběhu napouštění Mosteckého jezera, probíhal monitoring stavu lokality s cílem zachycení postupu utváření a charakteru biocenózy, a případné zhodnocení ekologického potenciálu lokality na základě prvků biologické kvality. Hydrobiologický průzkum napouštěného Mosteckého jezera byl významným monitoringem, který podchytil stav lokality jezera v průběhu jeho samotného napouštění.

Z dostupných míst na tvořící se litorální zóně byly odebírány vzorky pro potřeby hydrobiologického rozboru, zjišťována byla případná dominance bioindikátorů, stupeň trofie a biologický index saprobity. Zónační odběry zachytily vertikální stratifikaci fytoplanktonu, objemové biomasy, koncentrace chlorofylu-a, pH a konduktivity [10,11,12].

Vývoj kvality vody v Mosteckém jezeře byl, je a bude ovlivňován působením velkého množství vnitřních i vnějších faktorů,

jejichž závažnost je odlišná. Významným faktorem zhoršování kvality vod obecně je eutrofizace, a proto bylo nutné se zaměřit na významné a citlivé metriky, které dokáží eutrofizaci indikovat. Pro hodnocení charakteru Mosteckého jezera byl zvolen fytoplankton, který je důležitým biologickým prvkem kvality, používaným pro potřeby hodnocení biotopu podle rámcové směrnice v oblasti vodní politiky 2000/60/ES. U fytoplanktonu bylo hodnoceno kvalitativní a kvantitativní zastoupení taxonů, objemová biomasa, koncentrace chlorofylu-a, podíl jednotlivých složek fytoplanktonu na celkové skladbě společenstva, bioindikace apod. Ekosystém vody byl hodnocen na základě rozborů vzorků vody, které byly odebírány z litorálu z nerovnoměrně rozmístěných míst po celém obvodu nádrže a dále pak vzorků zónačních odběrů. V případě hydrobiologického monitoringu litorální zóny bylo při výběru vzorkovacích míst přihlédnuto k charakteru terénu, dostupnosti a bezpečnosti. V průběhu napouštění a postupného zpřístupňování okolí jezera byla soustavě doplňována další monitorovací místa. Monitorovací místa (VM, tj. vzorkovací místa, P tj. přítok) byla rozložena podél celé litorální zóny jezera. K odběru se používalo celkem 14 míst (viz obrázek č. 1), včetně přítoku do nádrže. Lokalizace míst je zdokumentována GPS souřadnicemi.

Charakter a stav vzorkovacích míst byl v době jednotlivého aktuálního odběru fotograficky dokumentován. Vzorky vody byly z jednotlivých míst odebírány vzorkovnicí z přihladinové vrstvy do hloubky 15 až 30 cm ve vzdálenosti cca 0,5 m od břehu (ČSN EN 5667). Obecně byly vzorky odebírány v sezóně od přelomu března/dubna do přelomu října/listopadu. V roce 2011 byly vzorky nabírány s četností dvakrát měsíčně, v dalších letech byly vzorky již odebírány s četností jedenkrát měsíčně. Z důvodu terénních úprav a stavebních prací v okolí jezera musel být monitoring v letech 2013 a 2014 v některých měsících přerušen. V roce 2014 v květnu začalo opět napouštění vody do jezera, čímž došlo k pohybu litorální zóny nejen v místě napouštění a blízko situovaného místa, ale i v dalších odběrových místech. Z toho důvodu je možné usuzovat i na mírné zkreslení výsledků týkajících se stanovení mikroskopického obrazu a následně hodnoty saprobního indexu. V září 2014 bylo jezero dopuštěno na konečnou kótu. U odebraných vzorků se prováděl hydrobiologický rozbor stanovením mikroskopického obrazu dle ČSN 75 7712. Kvalitativním a kvantitativním rozbohem bylo zjišťováno zastoupení jednotlivých funkčních skupin fytoplanktonu a jejich podíl na produkci. Význam má i stanovení úrovně saprobity a saprobního indexu (dle ČSN 75 7716), které se používají pro hodnocení postupující eutrofizace nebo znečišťování na základě přítomných organismů (biologických indikátorů).

S četností jedenkrát měsíčně byly ve vegetačním období od přelomu dubna/května až do přelomu října/listopadu (anebo tak, jak to momentálně umožnila sezóna, např. v některém roce dříve, nebo i později) prováděny hlubinné odběry vzorků vody odběrákem Van Dorna (SIG-ENT) z lodi zakotvené u bójký (GPS pozice N50°32.705'E 013°38.747'). Na místě se zaznamenaly povětrnostní podmínky (počasí, teplota), měřena byla průhlednost a barva vody. U odebraných hlubinných vzorků se in situ zjišťovala hodnota pH a konduktivita. Vzorky volné vody z jednotlivých profilů byly mikroskopicky posuzovány s cílem zjištění zastoupení jednotlivých taxonů - jejich počet a následně i velikost objemové biomasy (prEN 16695). Hodnocení bylo doplněno stanovením koncentrace chlorofylu-a (ČSN ISO 1026).

4 Výsledky hydrobiologických rozborů z let 2011-2014

4.1 Monitoring litorální zóny

Monitoring litorální zóny, v tomto případě vzorků vody zde odebírané, byl zaměřený na zjištění přítomných taxonů sinic a řas, a dále na stanovení saprobního indexu. Rozbory vzorků vody odebíraných z litorální zóny poukazují na postupnou sukcesi společenstev nejen ve sledovaném roce, ale i v průběhu řešení projektu (2011 až 2014). V planktonu Mosteckého jezera se vyskytují abundantně indikátory oligosaprobního stupně, kterými jsou rozsivky *Tabellaria flocculosa*, *Fragilaria crotonensis*, zlativky rodu *Dinobryon*, *Bitrichia* a obrněnky rodů *Peridinium*, *Ceratium*, *Gymnodinium*, *Peridiniopsis*, *Katodinium*, *Amphidinium*. V letních měsících jsou hojně přítomné indikátory beta-mezosaprobního stupně, kterými jsou rozsivky *Synedra acus*, *Asterionella formosa* a zelené řasy rodů *Eudorina*, *Monoraphidium*, *Pandorina*, *Coelastrum*, *Oocystis*, *Coenococcus*.

Hodnoty saprobního indexu (viz obrázek č. 3) se na nádrži pohybují v rozpětí stupně beta-mezosaprobity, a to v roce 2011 od 1,59 do 2,03 (15 odběrů na přítoku a VM1 až VM8), v roce 2012 od 1,66 do 2,04 (9 odběrů na přítoku a VM1 až VM13), v roce 2013 od 1,52 do 1,92 (3 odběry na přítoku a 5 odběrů na VM1 až VM13) a v roce 2014 od 1,63 do 1,83.

4.2 Monitoring zónačních odběrů

4.2.1 Fyzikálně chemické ukazatele

Hodnoty pH v roce 2011 byly v rozmezí od 6,83 do 8,65, v roce 2012 od 5,02 do 9,54, v roce 2013 od 5,46 do 8,44,

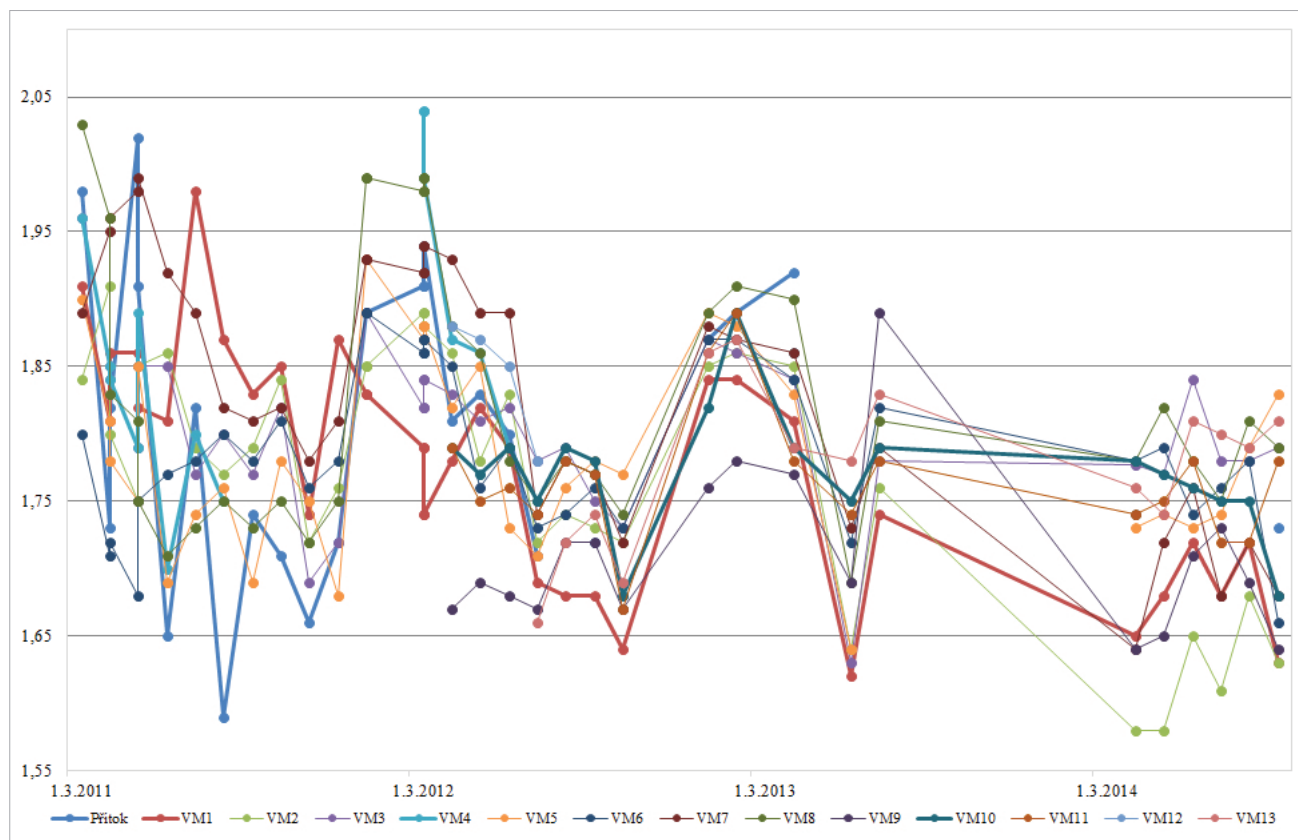
v roce 2014 od 6,29 do 8,5. Konduktivita v roce 2011 byla v rozmezí od 402 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ do 803 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, v roce 2012 od 350 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ do 571 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, v roce 2013 od 351 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ do 714 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ a v roce 2014 od 273 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ do 633 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Pomocí Secchiho desky byla měřena průhlednost vody a dále pak i její barva (většinou světle zelená, žlutozelená, apod.). V roce 2011 byla zaznamenána minimální průhlednost vody v červnu (1,32 m), maximální průhlednost vody v září (6,5 m). V roce 2012 byla zaznamenána minimální průhlednost vody v květnu (2,0 m), maximální průhlednost vody v srpnu (5,5 m). V roce 2013 byla zjištěna maximální průhlednost vody v srpnu, kdy bylo naměřeno 8 m, minimální průhlednost 2,5 m v červnu. V roce 2014 byla minimální průhlednost 4 m v dubnu a maximální průhlednost 8,5 m v srpnu a v září.

4.2.2 Biologické ukazatele

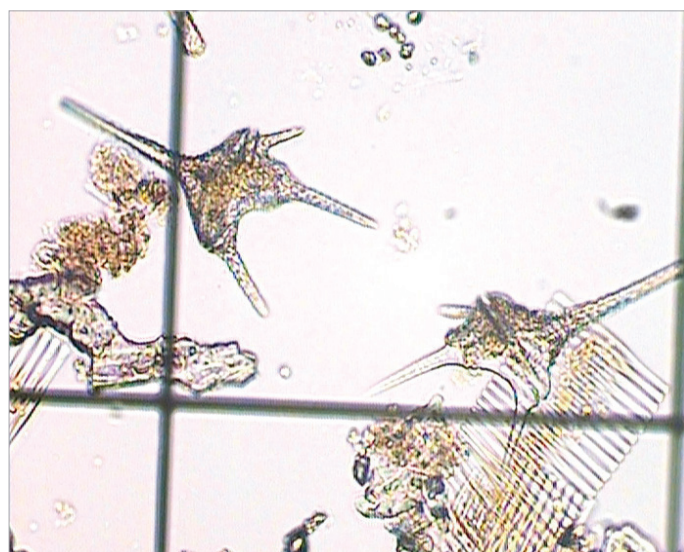
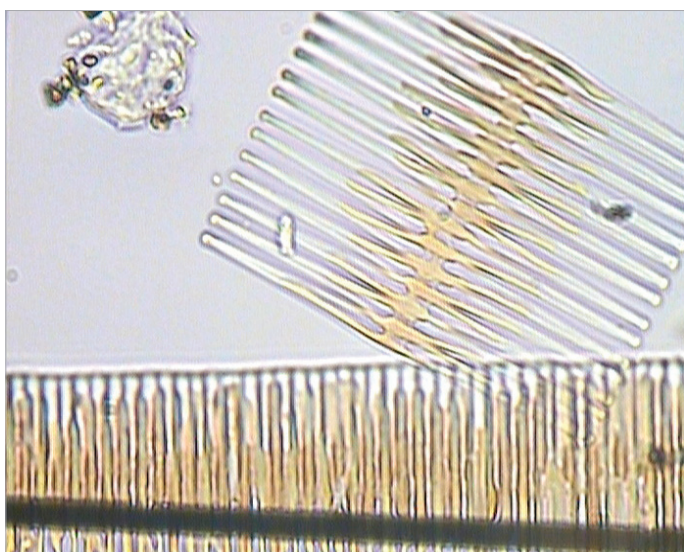
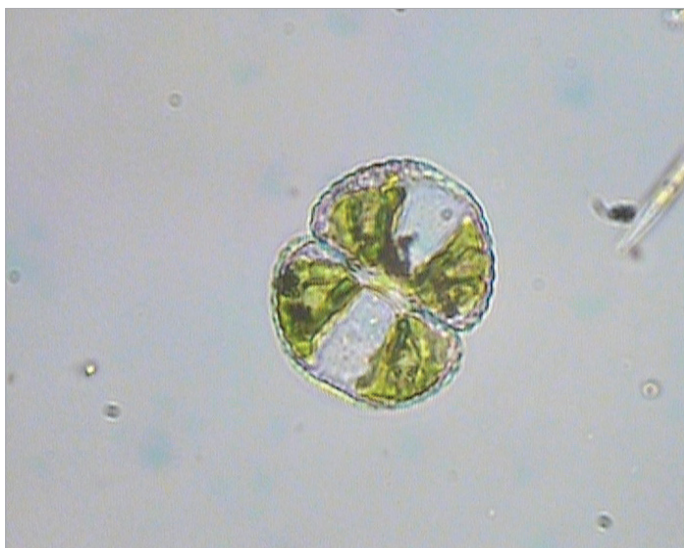
Společenstvo fytoplanktonu

Mikroskopickými rozbory bylo z fytoplanktonu určeno celkem 170 taxonů, z toho 15 druhů sinic, 7 druhů skrytinek, 17 druhů obrněnek, 11 druhů zlativek, 50 druhů rozsivek, 5 druhů různobrvků a 65 druhů zelených řas. V hodnocených vzorcích se sporadicky vyskytují zástupci bakterií (použitými metodami detekovatelných a rozlišitelných), mikromycet, prvoků a mnohobuněčných živočichů. V tomto případě bylo určeno 5 taxonů bakterií, 16 taxonů prvoků (bičíkovci, nálevníci, kryténky, slunivky, rournatky) a 20 taxonů mnohobuněčných živočichů (vířníci, korýši, háďátka).

S velkou četností jsou ve fytoplanktonu Mosteckého jezera zastoupeny rozsivky, které se obecně vyvíjejí v dobře promíchá-



Obr. 3: Přehled vývoje hodnot saprobního indexu v jednotlivých hodnocených místech (na přítoku do jezera a 13 vzorkovacích místech, VM) v letech 2011 až 2014.



Obr. 4: Mikroskopické snímky abundantních taxonů pořízených při 10x a 20x zvětšení objektivu na rastru počítací komůrky Cyrus I.

V horní řadě vlevo je zelená řasa *Oedogonium*, vpravo je rozsivka *Asterionella formosa*. Uprostřed vlevo je zelená řasa *Cosmarium*, uprostřed vpravo jsou zlativky *Dinobryon divergens*. V dolní řadě vlevo jsou zástupci rozsivek *Fragilaria crotonensis* a *Fragilaria capucina*, vpravo spolu s rozsivkami jsou obrněnky *Ceratium hirundinella*.

vané chladné vodě a reagují velmi prudce na prodlužování dne na konci zimy, což dokládají realizované odběry a následně rozborů vzorků. Na přelomu jara a léta byla zaznamenána období masivního výskytu drobných centrických rozsivek rodu *Cyclotella* v eufotické vrstvě (dle Padisák et al., 2009, asociace A typická pro hluboká čistá jezera) [7], vystřídána v pozdějším období rozsivkami *Fragillaria crotonensis*, *Asterionella formosa* indikujícími vyšší trofii vody (asociace C).

V Mosteckém jezeře byl zaznamenán masový výskyt zástupců zlativek, které v červnu 2011 způsobily náhlé snížení průhlednosti vody, doprovázené zákalem žlutozelené barvy a kořenitým až rybím zápachem vody (*Mallomonopsis akromos*, *Synura uvella*, *Dinobryon divergens*). V roce 2013 byl zaznamenán výskyt zlativky *Bitrichia chodati*. Zlativky jsou obecně považovány za fytoplankton čistých, spíše oligotrofních, nádrží s chladnější vodou. Mají vysokou adaptabilitu na podmínky, jedná se zejm. o schopnost tvořit cysty, schopnost vyčerpávat minima fosfátů díky polyfosfát transferáze a schopnost rychlé obnovy populace. Obecně mají zlativky malou odolnost vůči žracímu tlaku zooplanktonu, proto s nástupem zooplanktonu dochází k poklesu jejich počtu (asociace E).

V roce 2013 se v letním období s vysokou abundancí objevili zástupci zelených řas rodů *Chlamydomonas*, *Monoraphidium*, *Coenococcus*, *Radiococcus*, *Oocystis*, které preferují prosvětlené i hluboké epilimnion oligotrofních a mezotrofních vod a mají odolnost vůči žracímu tlaku zooplanktonu (asociace F),

v nárostech pak vláknité řasy rodů *Spirogyra*, *Oedogonium*, *Ulothrix*, *Bulbochaete*.

Od roku 2012 se opakovaně vyskytovali ve vyšších počtech zástupci obrněnek *Ceratium*, *Peridinium*, *Gymnodinium*, typických pro fytoplankton oligotrofních až mezotrofních vod, indikujících nižší koncentrace fosforu s malou zranitelností zooplanktonem (asociace L₀, rod *Ceratium* patří spíše do asociace L_M indikujících mezotrofní vody).

Výskyt sinic na lokalitě byl v průběhu roku 2011 minimální, v druhé polovině roku 2012 se začaly sporadicky objevovat kolonie chrookokálních rodů *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Chroococcus*, *Snowella* a *Microcystis*. Zde se jedná o skupiny drobných koloniální sinic se středními nároky na nutrienty a světelné podmínky (asociace K).

Významně jsou v biocenóze fytoplanktonu zastoupeny i skryténky rodu *Cryptomonas* se schopností adaptace na sníženou světelnou intenzitu a tvorbu abundančních populací na hranici epilimnia a metalimnia (asociace Y). Skryténky nemají problémy se stratifikací a promícháváním vrstev a vyskytují se zcela nezávisle v celém profilu nádrže po celou sezónu (vegetační období), nicméně jsou ovlivňovány predací zooplanktonem. Zástupci fytoplanktonu nedosahují významně vysokých počtů, procentuální zastoupení jednotlivých skupin fytoplanktonu prezentují dále tabulky č. 1 až 4.

Tab. 1: Procentuální zastoupení fytoplanktonu za rok 2011.

Měsíc odběru	Skupiny fytoplanktonu					
	Sinice	Zlativky	Obrněnky	Skryténky	Rozsivky	Zelené řasy
Březen	5 %	12 %	5 %	10 %	37 %	31 %
Duben	2 %	16 %	8 %	12 %	27 %	35 %
Květen	-	21 %	2 %	12 %	33 %	32 %
Červen	7 %	16 %	5 %	10 %	26 %	36 %
Červenec	7 %	-	10 %	16 %	26 %	41 %
Srpen	9 %	6 %	7 %	16 %	27 %	35 %
Září	5 %	19 %	11 %	13 %	20 %	32 %
Říjen	-	-	-	3 %	44 %	53 %
Listopad	4 %	-	2 %	18 %	45 %	31 %
Prosinec	-	-	7 %	12 %	48 %	33 %

Tab. 2: Procentuální zastoupení fytoplanktonu za rok 2012.

Měsíc odběru	Skupiny fytoplanktonu					
	Sinice	Zlativky	Obrněnky	Skryténky	Rozsivky	Zelené řasy
Leden	-	-	-	-	91 %	9 %
Březen	5 %	4 %	5 %	5 %	54 %	27 %
Duben	2 %	11 %	7 %	11 %	35 %	34 %
Květen	2 %	12 %	4 %	12 %	35 %	35 %
Červen	7 %	13 %	7 %	8 %	31 %	34 %
Červenec	14 %	-	21 %	-	32 %	33 %
Srpen	19 %	-	6 %	-	35 %	40 %
Září	17 %	3 %	6 %	6 %	32 %	36 %
Říjen	18 %	4 %	5 %	10 %	38 %	

Koncentrace chlorofylu-a

Vyšší hodnoty koncentrace chlorofylu-a byly naměřeny v červenci 2011 v hloubce 12 m ($36,7 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$), kde dominovaly obrněnky (*Gymnodinium palustre*, *Gymnodinium helveticum*, *Peridinium williei*, *Peridinium bipes*) a skrytěnky. V roce 2012 byla v březnu zjištěna vysoká koncentrace chlorofylu-a v hloubce 5 m ($15 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$), kdy v planktonu převládaly rozsivky druhů *Fragilaria crotonensis*, *Fragilaria capucina*, *Synedra affinis*, *Asterionella formosa*. Na nádrži se v roce 2013 začaly sporadicky objevovat velmi drobné centrické rozsivky, které se významně podílely na zvýšeném počtu zjištěných fototrofních organismů. Tyto rozsivky dosahovaly počtu až 20 tisíc jedinců v 1 ml. Vzhledem k tomu, že se jedná o velmi drobné zástupce, byl jejich podíl na výsledné koncentraci chlorofylu-a nevýznamný. V roce 2013 byly zaznamenávány nízké koncentrace chlorofylu-a, což významně souvisí s horšími povětrnostními poměry, které se v tomto roce objevily. Maximální hodnota $14 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ se vztahuje k srpnovému odběru a výskytu zelených řas ve 2 m. V roce 2014 v dubnu byly zaznamenány vyšší hodnoty koncentrace chlorofylu-a v hloubce 20 m ($13 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) díky rozsivkám, v květnu ve 2 m ($13 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) díky zlativkám a v červenci ve 45 m ($16 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) díky obrněnkám. Přehled vývoje koncentrace chlorofylu-a v jednotlivých letech sledování prezentuje obrázek č. 5.

Počty fototrofních organismů

Počty fototrofních mikroorganismů dosahovaly většinou, až na několik výjimek, maximálně počtu 4 tisíc organismů v 1 ml. V červenci 2011 byl v hloubce 1 m zjištěn počet 17 tisíc organismů v 1 ml díky zvýšenému výskytu zlativek. V roce 2012 byly abundantní zlativky (*Dinobryon divergens*), které tvořily svá maxima v červnu, v hloubkách 1 m, 2 m a 5 m. V roce 2013 byl zaznamenán v červnu masivní výskyt drobných centrických

rozsivek rodu *Cyclotella* na hladině (16 tisíc org./ml), v hloubce 1 m (21 tisíc org./ml) a 5 m (18 tisíc org./ml). V roce 2014 byly zaznamenány drobné centrické rozsivky na hladině a v 5 m, v počtech 4 tisíc org./ml. Přehled vývoje počtu fototrofních mikroorganismů v jednotlivých letech sledování prezentuje obrázek č. 6.

Objemová biomasa

Objemová biomasa je klíčový faktor a významná metrika biologického prvku kvality vody, kterým byl - v tomto případě - hodnocení lokality - fytoplankton. Objemová biomasa byla stanovena u vzorků zónačních odběrů na základě kvalitativního a kvantitativního rozboru z údajů mikroskopického obrazu, dále proměření rozměrů jednotlivých buněk taxonů a jejich přiřazení k příslušnému geometrickému útvaru. Takto zjištěný objem organismu (buňky) byl následně vynásoben počtem organismů nalezených v 1 ml odebraného vzorku zónačního odběru [8]. Přehled vývoje množství objemové biomasy v jednotlivých letech sledování prezentuje obrázek č. 7.

Objemová biomasa v roce 2011

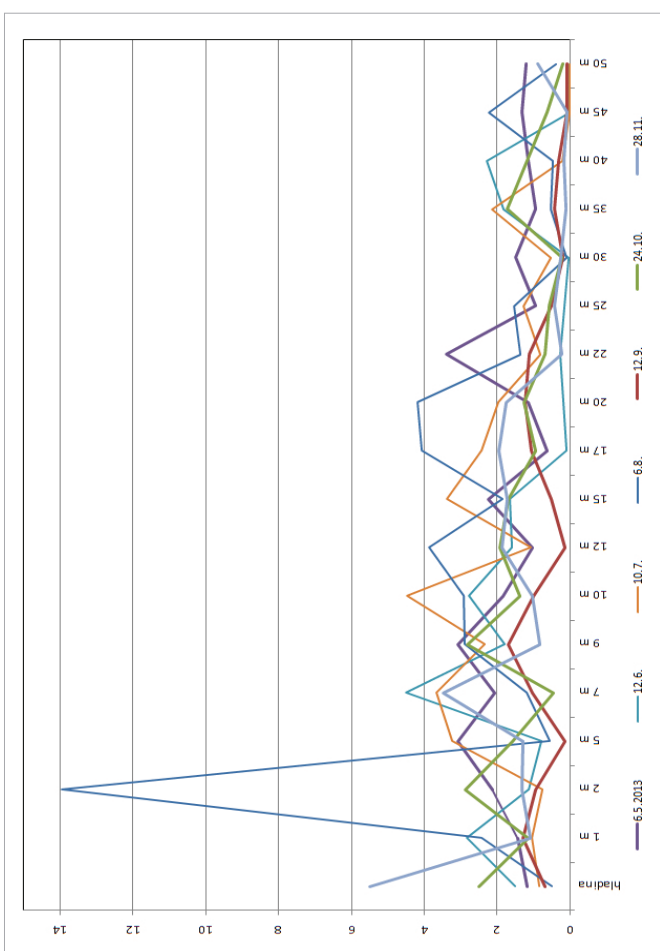
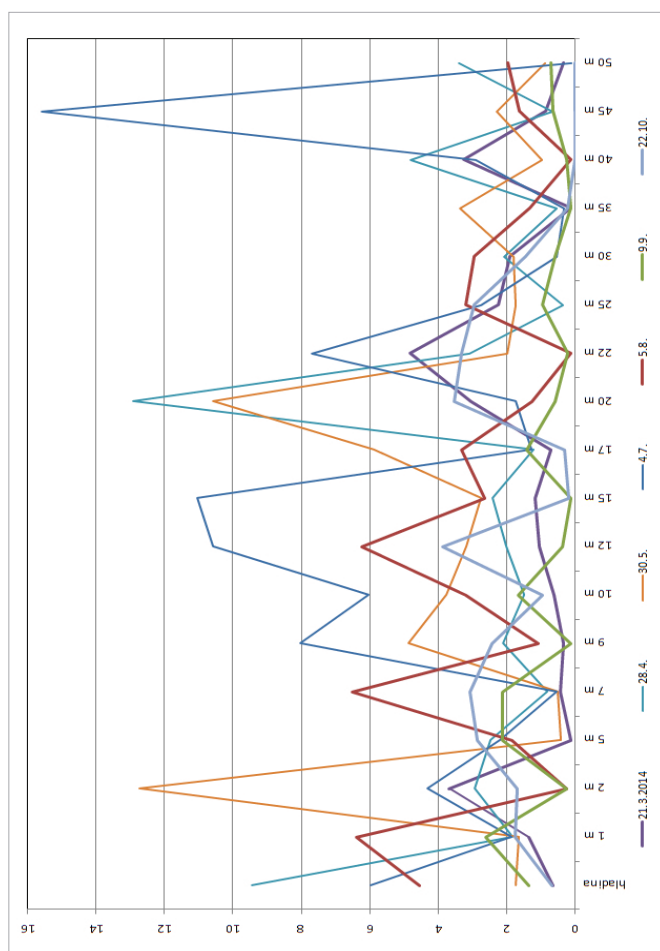
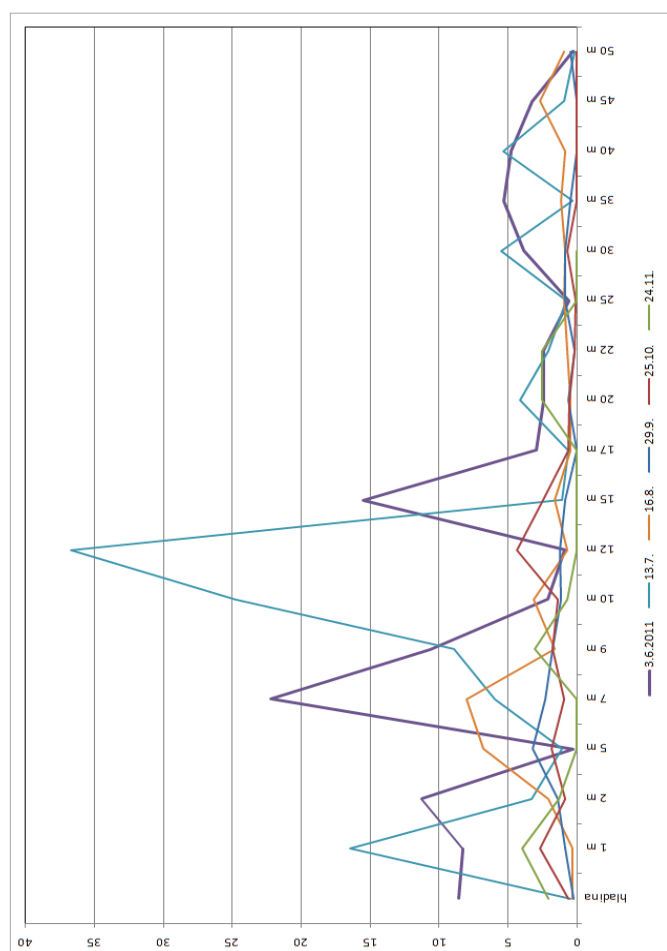
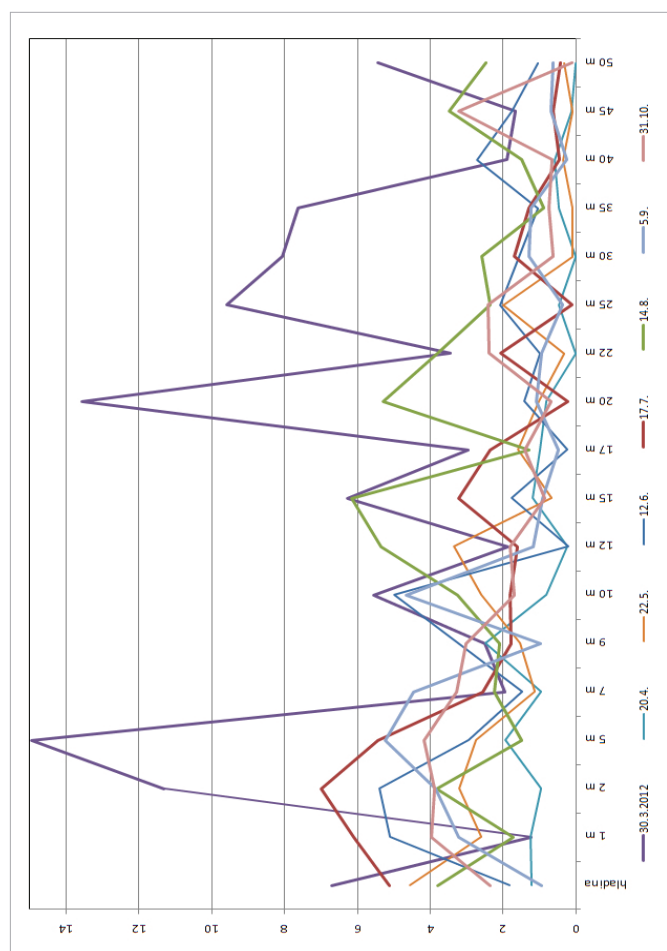
V červnu dosahovala objemová biomasa v hloubce 1 m vysoké hodnoty, a to $4,14 \text{ mm}^3/\text{ml}$. Od tohoto odběrového profilu směrem ke dnu objemová biomasa spíše klesala, ve 20 m byl zaznamenán výraznější nárůst biomasy na hodnotu $2,2 \text{ mm}^3/\text{ml}$ (převaha obrněnek). V červenci dosahovala objemová biomasa nejvyšších hodnot ze všech sledovaných měsíců v roce 2011. Nejvyšší hodnoty byly zaznamenány v hloubce 1 m ($5,81 \text{ mm}^3/\text{ml}$) s masivním výskytem zlativek. Ve 30 m byl zachycen výskyt obrněnek, díky nim byla objemová biomasa o velikosti $0,55 \text{ mm}^3/\text{ml}$. V srpnu byl zjištěn četný výskyt obrněnek a rozsivek, zejm. v hloubce 7 m ($0,80 \text{ mm}^3/\text{ml}$). V září byly zaznamenány vyšší hodnoty objemové biomasy v 7 m ($1,59 \text{ mm}^3/\text{ml}$).

Tab. 3: Procentuální zastoupení fytoplanktonu za rok 2013.

Měsíc odběru	Skupiny fytoplanktonu					
	Sinice	Zlativky	Obrněnky	Skrytěnky	Rosivky	Zelené řasy
Leden	-	-	-	-	97 %	3 %
Únor	-	-	-	-	80 %	20 %
Duben	-	3 %	-	-	73 %	24 %
Květen	7 %	11 %	16 %	-	43 %	23 %
Červen	7 %	2 %	14 %	2 %	47 %	28 %
Červenec	11 %	1 %	13 %	2 %	40 %	33 %
Srpen	-	-	-	-	97 %	3 %

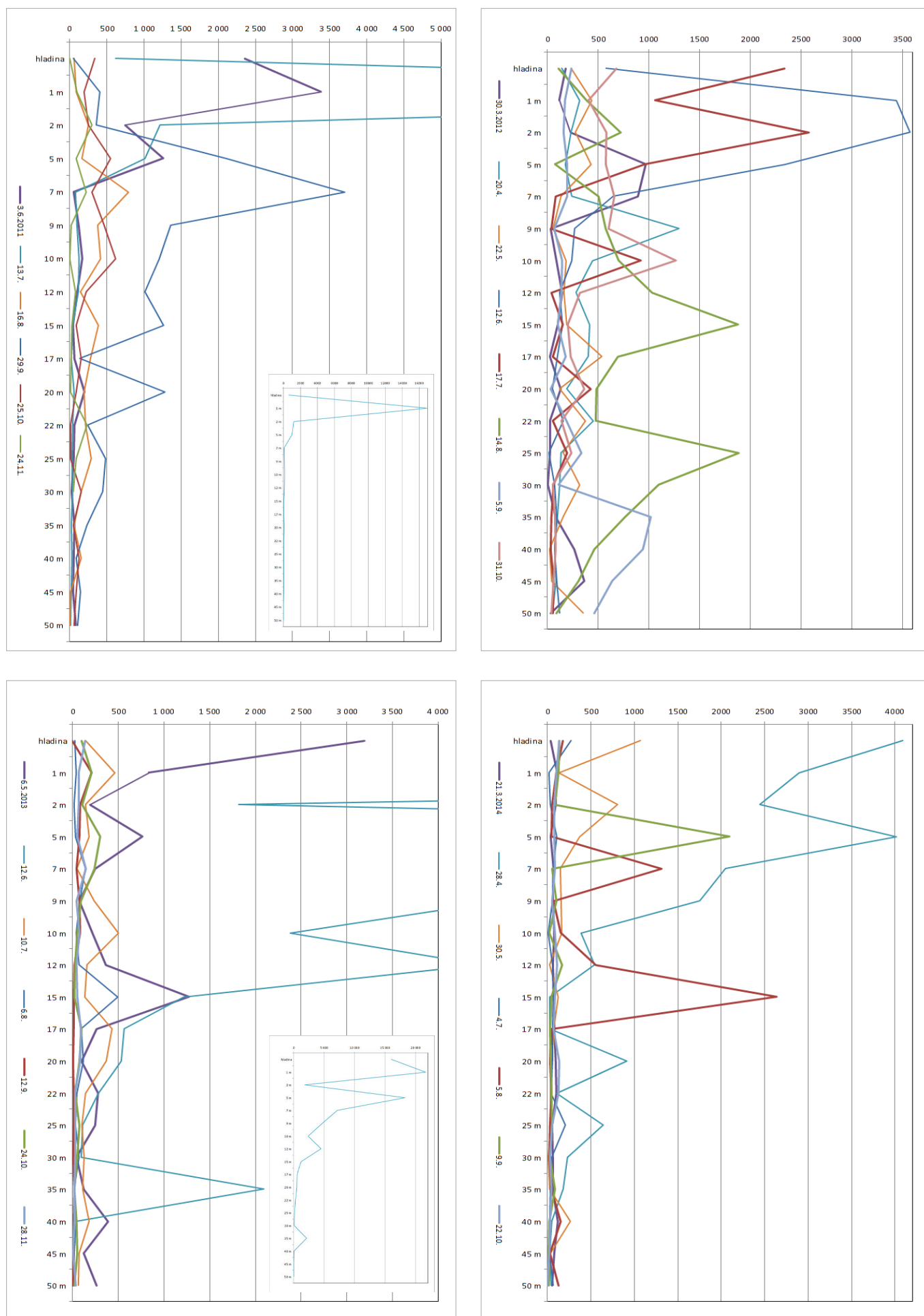
Tab. 4: Procentuální zastoupení fytoplanktonu za rok 2014.

Měsíc odběru	Skupiny fytoplanktonu					
	Sinice	Zlativky	Obrněnky	Skrytěnky	Rosivky	Zelené řasy
Duben	7 %	9 %	6 %	2 %	43 %	33 %
Květen	6 %	10 %	18 %	1 %	40 %	25 %
Červen	7 %	3 %	19 %	2 %	38 %	31 %
Červenec	11 %	2 %	20 %	3 %	32 %	32 %
Srpen	5 %	-	4 %	-	35 %	28 %
Září	5 %	-	20 %	-	40 %	25 %
Říjen	-	-	10 %	30 %	15 %	



Obr. 5: Vertikální zónace a vývoj hodnot koncentrace chlorofylu-a v µg·l⁻¹ na jednotlivých profilech v letech 2011 až 2014.

Obr. 6: Vertikální zonace a vývoj hodnot počtu fototrofních organismů v 1 ml na jednotlivých profilech v letech 2011 až 2014.



Tento vývoj byl způsoben masivním vývojem rozsivek druhu *Fragilaria crotonensis*. V říjnu dosahovala objemová biomasa nejvyšších hodnot směrem od hladiny až po hloubku 12 m, přičemž nejvyšší hodnoty byly zaznamenány v hloubce 10 m ($0,28 \text{ mm}^3/\text{ml}$). Byly způsobené hojným výskytem rozsivek druhu *Fragilaria crotonensis*, které se významně podílely na velikosti objemové biomasy i v hloubkách 30 m a 40 m. V listopadu dosahovala objemová biomasa nejvyšších hodnot v hloubce 1 m ($0,20 \text{ mm}^3/\text{ml}$). Ze všech uvedených měsíců roku 2011 byly v tomto případě zaznamenány nejnížší hodnoty objemové biomasy.

Objemová biomasa v roce 2012

V březnu byly zaznamenány vyšší hodnoty objemové biomasy v 7 m ($0,67 \text{ mm}^3/\text{ml}$), což bylo způsobeno masivním vývojem rozsivek druhů *Fragilaria crotonensis* a *Synedra acus*. V dubnu byla zaznamenána obdobná situace v 9 m ($1,95 \text{ mm}^3/\text{ml}$, převaha rozsivek). V květnu dosahovala objemová biomasa nejvyšších hodnot ze všech sledovaných měsíců roku 2012. Nejvyšší hodnoty byly zaznamenány v hloubce 15 m ($2,62 \text{ mm}^3/\text{ml}$) a následně pak i v hloubce 30 m, s převahou rozsivek *Synedra acus*. V červnu dosahovala objemová biomasa největších hodnot směrem od hladiny do hloubky 7 m, nejvyšší hodnoty byly zaznamenány ve 2 m ($2,51 \text{ mm}^3/\text{ml}$), což bylo způsobeno hojným výskytem zlatívek *Dinobryon divergens*. Ve větších hloubkách objemová biomasa měla klesající tendenci, až v 50 m nastal mírný nárůst ($0,31 \text{ mm}^3/\text{ml}$) populace rozsivek *Fragilaria crotonensis*. V červenci docházelo ke kolísání hodnot objemové biomasy, nejvyšší hodnoty byly zaznamenány na hladině ($1,67 \text{ mm}^3/\text{ml}$). Byly způsobené vyšším počtem rozsivek *Fragilaria crotonensis*, zelených řas a zlatívek *Dinobryon divergens*, dále pak v 10 m (rozsivky), následně ve 20 m (zlativky) a 25 m (zelené řasy). V srpnu bylo dosaženo nejvyšších hodnot objemové biomasy v hloubce 15 m ($0,66 \text{ mm}^3/\text{ml}$) a 25 m ($0,75 \text{ mm}^3/\text{ml}$) s převahou rozsivek *Fragilaria crotonensis*. V září dosahovala objemová biomasa nejvyšších hodnot v hloubce 35 m ($0,35 \text{ mm}^3/\text{ml}$). Ze všech uvedených měsíců roku 2012 byly v tomto případě zaznamenány nejnížší hodnoty objemové biomasy. V říjnu byly zpozorovány náhlé změny hodnot objemové biomasy v hloubce 9 m a 10 m, kde dominovaly sinice *Snowella lacustris* a rozsivky *Asterionella formosa*.

Objemová biomasa v roce 2013

V květnu byly nejvyšší hodnoty zaznamenány na hladině ($2,99 \text{ mm}^3/\text{ml}$), kde se abundantně vyskytovaly rozsivky *Cyclotella*. V 15 m a následně pak i ve 40 m byla vyšší objemová biomasa způsobena hojným rozvojem rozsivek *Fragilaria crotonensis* a *Cyclotella*. V červnu dosahovala objemová biomasa nejvyšších hodnot směrem od hladiny do hloubky 12 m, nejvyšší hodnoty byly zaznamenány v 1 m ($3,42 \text{ mm}^3/\text{ml}$), což bylo způsobeno přítomností rozsivek *Cyclotella*. V červenci byly nejvyšší hodnoty objemové biomasy zjištěny v 1 m ($1,09 \text{ mm}^3/\text{ml}$, podíl rozsivek hlavně rodu *Cyclotella*), nárůsty v 15 m a následně ve 45 m byly způsobené skrytčkami rodu *Cryptomonas*. V srpnu byly nejvyšší hodnoty objemové biomasy zaznamenány v hloubce 22 m ($0,31 \text{ mm}^3/\text{ml}$), kde se hojně vyskytovaly rozsivky (*Cyclotella*) a obrněnky (*Ceratium hirundinella*). Objemová biomasa v září dosahovala nejvyšších hodnot v hloubce 9 m ($0,18 \text{ mm}^3/\text{ml}$) se zvýšeným počtem zelených řas a skrytčinek a dále pak ve 12 m a 35 m s výskytem obrněnek (*Gymnodinium palustre*). V říjnu se na objemové biomase

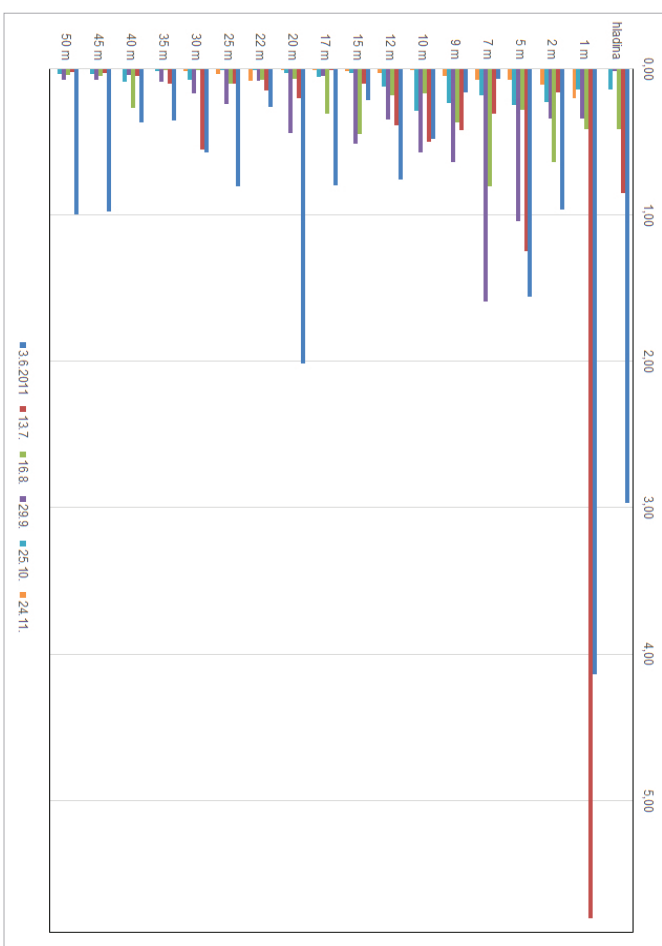
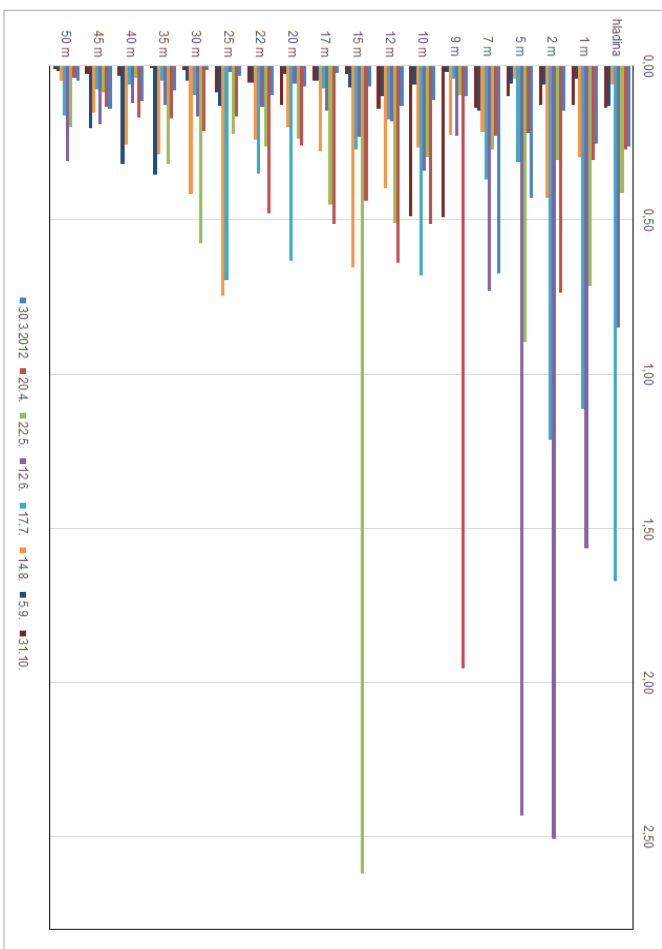
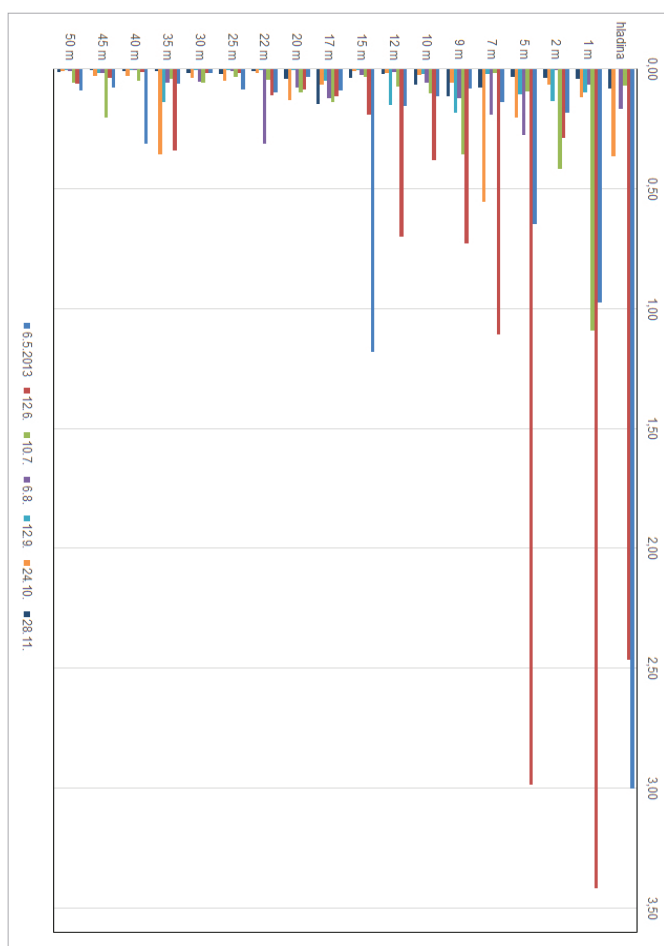
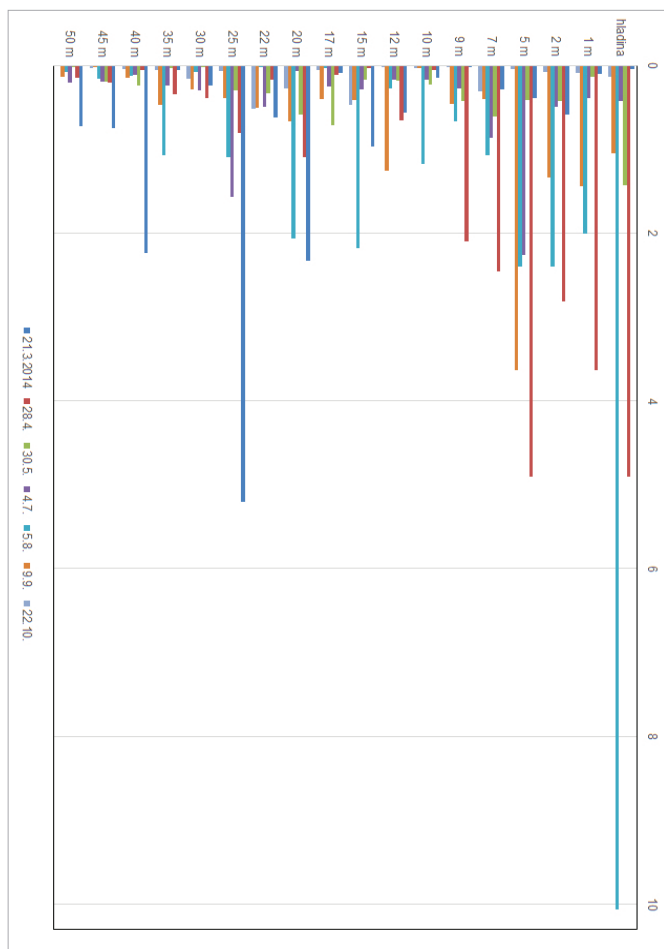
($0,55 \text{ mm}^3/\text{ml}$) v hloubce 7 m podílely podstatně rozsivky *Asterionella formosa*, ve 20 m skrytčinky a ve 35 m obrněnky (*Ceratium hirundinella*). V listopadu dosahovala objemová biomasa nejvyšších hodnot v hloubce 17 m ($0,15 \text{ mm}^3/\text{ml}$), s vyšším počtem skrytčinek a rozsivek (*Asterionella formosa*). Ze všech uvedených měsíců roku 2013 byly v tomto případě zaznamenány nejnížší hodnoty objemové biomasy, klesající tendence byla zaznamenána od hloubky 20 m směrem ke dnu.

Objemová biomasa v roce 2014

V březnu dosahovala objemová biomasa vysokých hodnot ve 20 m ($2,33 \text{ mm}^3/\text{ml}$, s převahou obrněnek *Peridinium willei*) a ve 25 m ($5,20 \text{ mm}^3/\text{ml}$ s vysokým počtem obrněnek). V ostatních hloubkách byla objemová biomasa nižší, ale ve 40 m, 45 m a 50 m nastal mírný nárůst ($2,23 \text{ mm}^3/\text{ml}$, převaha skrytčinek rodů *Cryptomonas* a *Rhodomonas*). V dubnu dosahovala objemová biomasa vyšších hodnot směrem od hladiny ($4,91 \text{ mm}^3/\text{ml}$) až do hloubky 9 m ($2,09 \text{ mm}^3/\text{ml}$), kde se početně vyskytovaly rozsivky rodů *Cyclotella* a *Cyclostephanos* a obrněnky. V květnu byla zjištěna nejvyšší objemová biomasa u hladiny ($1,43 \text{ mm}^3/\text{ml}$) v souvislosti s dominancí rozsivek rodu *Cyclotella*. V tomto období byla objemová biomasa na velmi nízké úrovni, extrémně nízká hodnota byla zjištěna ve 30 m ($0,01 \text{ mm}^3/\text{ml}$). V červenci se obrněnky druhů *Gymnodinium palustre*, *G. uberrimum*, *Peridinium inconspicuum*, *Peridiniopsis penardiforme* a skrytčinky podílely na maximu objemové biomasy v hloubkách 5 m ($2,25 \text{ mm}^3/\text{ml}$) a 25 m ($1,56 \text{ mm}^3/\text{ml}$). V srpnu se na maximální objemové biomase podílely obrněnky druhů *Peridinium inconspicuum*, *Gymnodinium uberrimum*, *Gymnodinium palustre*, *Peridiniopsis penardiforme* a *Ceratium hirundinella*. Díky těmto taxonům byla celková objemová biomasa o velikosti až $10,07 \text{ mm}^3/\text{ml}$ u hladiny. Další významné nárůsty objemové biomasy byly v profilech 1 m, 2 m, 5 m, 15 m a 20 m. V září směrem od hladiny do hloubky 5 m narůstala objemová biomasa ($3,63 \text{ mm}^3/\text{ml}$), tvořená převážně taxony obrněnek. V říjnu byla velikost objemové biomasy velmi nízká, lze říci, že v tomto měsíci byla na nejnížší úrovni v porovnání s jinými odběry. Všeobecně lze říci, že abundantní výskyt obrněnek, který byl zjištěn v měsíci srpnu, přispěl k nejvyšší hodnotě objemové biomasy zaznamenané v roce 2014.

5 Závěry

V rámci projektu výzkumu a vývoje č. TA01020592, se zaměřením na dopady hydričké rekultivace na ekosystémy vody, byl po hydrobiologické stránce hodnocen charakter litorální zóny a charakter vertikální zonace. V letech 2011 až 2014 byl prováděn kvalitativní a kvantitativní rozbor vzorků vody, se zaměřením na fototrofní organismy (fytoplankton), jeho druhovou skladbu, sukcesí, podíl na trofické úrovni prostřednictvím stanovení objemové biomasy a koncentrace chlorofylu-a. Stanovován byl i saprobní index. Vzhledem k tomu, že se předpokládala nestálost litorální zóny, nebyly do hodnocení zahrnuty odběry vzorků nárostů. Odběry vzorků vody z litorální zóny, postupující směrem k budoucím profilům sypaných hrází, poukazují na trend sukcese společenstev se zastoupením dominantních druhů fytoplanktonu. Mostecké jezero lze prostřednictvím funkčních skupin fytoplanktonu popsat jako smíšenou asociaci, specifikující oligotrofní až mezotrofní hluboké chladné vody, během roku v horní vrstvě promíchávané, s občasné sníženou světelnou intenzitou, s mírným nedostatkem fosforu a s uplatněním



Obr. 7: Vertikální zonace a vývoj hodnot objemové biomasy v $\text{mm}^3 \cdot \text{l}^{-1}$ na jednotlivých profilech v letech 2011 až 2014.

predace zooplanktonu. Výskyt sinic na lokalitě byl minimální. Na lokalitě jsou zaznamenávány vysoké počty zástupců skupin rozsivek, zlativek a obrněnek, které se zásadně podílejí na velikosti celkové objemové biomasy, dále pak zástupci zelených řas a skrytěk. Trofie vody může být významně ovlivněna vysazením ryb, které mohou vyžíracím tlakem redukovat velikostní skladbu dominujícího fytoplanktonu a zooplanktonu. Lze očekávat období zakalené nebo naopak čiré vody Mosteckého jezera.

Hodnoty pH, zaznamenávané při zonačních odběrech ve vzorcích vody, byly několikrát velmi nízké, což by mohlo být i varovným signálem přítomnosti síranů či sulfidů, pokud dochází k jejich vylouhování z podloží (pyritů apod.), způsobené činností mikroorganismů nebo díky podmínkám prostředí. Uvolňované sloučeniny mohou být toxické pro vodní organismy a mohou decimovat ekosystémy (úmrtnost, menší biomasa, snížená produktivita apod.). Chemismus vody je rovněž zásadní - na lokalitě se vyskytují kalcifilní organismy, halofilní druhy a indikátory vyšší koncentrace železa.

Současný stav Mosteckého jezera poukazuje na velmi dobrou kvalitu vody a možné využití vody pro rekreační účely. Nadále je potřeba zajistit větší množství dat a soustavný monitoring i po skončení napouštění jezera a zaměřit se na další biologické prvky kvality a jejich adekvátní metriky. Ostatně, jak bylo konstatováno v dokumentaci EIA z roku 1996, pro spolehlivou prognózu vývoje tohoto typu ekosystému není dostatek zkušeností a znalostí a každá lokalita je ve své podstatě unikátem, u kterého jsou jednotlivé mikroekosystémy velmi různorodé. Stávající hydrobiologické rozborů, zjm. druhová diverzita a variabilita vodních složek litorální zóny a vertikální stratifikace, rovněž potvrzují teze uvedené v této EIA dokumentaci.

Dobrym vodítkem pro hodnocení ekosystému je navrhovaná metodika pro hodnocení ekologického potenciálu umělých vodních útvarů [1] a především pak certifikovaná komplexní metodika kvantifikace ekologických dopadů hydričké rekultivace hnědouhelných lomů [2], která byla zpracována na základě dosažených výsledků všech oblastí řešení projektu č. TA01020592, a na kterou bylo dne 7. 10. 2014 vydáno Ministerstvem zemědělství České republiky Osvědčení o uznání uplatněné certifikované metodiky v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledku výzkumu a vývoje“.

Zcela nezpochybnitelné je tvrzení dokumentace EIA z roku 1996 o vlivu na krajinu, kde se uvádí, že se ráz krajiny podstatně zlepšil a obohatil nejen o vodní plochu, ale i o lesní a skupinovou zeleň, travnaté plochy a mokřady. Tímto způsobem rekultivace vznikl na Mostecku bezpochyby rozsáhlý vodní biotop.

Výsledkem projektu č. TA01020592 je soubor specializovaných map s odborným obsahem, jehož součástí jsou mapy za všechny oblasti řešení projektu. Do specializované mapy za oblast řešení projektu Ekosystém jezera byly zapracovány veškeré výsledky a data týkající se monitoringu vzorkovacích míst a ekosystému jezera za období 2011-2014. Mapa vychází ze situčního plánu lokality Mosteckého jezera. Pomocí GPS souřadnic byla lokalizována jednotlivá vzorkovací místa. Po aktivaci zvoleného vzorkovacího místa se zobrazí soubor, jehož součástí je fotografická dokumentace zobrazující vzhled vzorkovacího místa v čase (v letech 2011 až 2014), s doloženým grafickým zpracováním stavu saprobity. V místě, kde probíhaly zonační odběry, je grafické zpracování výsledků fyzikálně chemických

a biologických rozborů. Součástí mapy je i jednoduchý fotografický atlas nalezených mikroorganismů.

Všechny výsledky projektu za celou dobu řešení jsou dostupné v odkaze: <http://mapserver.ujep.cz/projekty/tacr/>.

Více informací o projektu, průběhu řešení, dosažených výsledcích, publikacích atd. lze nalézt na webových stránkách projektu www.mosteckejezero.cz.

Poděkování

Výzkum byl realizován v rámci projektu výzkumu a vývoje č. TA01020592 „Dopady a mikroklima, kvalitu ovzduší, ekosystémy vody a půdy v rámci hydričké rekultivace hnědouhelných lomů“, který byl řešen s finanční podporou Technologické agentury České republiky.

Ředitelé tímto děkují Palivovému kombinátu Ústí, státní podnik, který realizuje komplexní revitalizaci krajiny dotčené těžební činností, tj. hydričkou rekultivací (vytváření jezera) v prostoru zbytkové jámy lomu Most-Ležáky a který umožnil řešitelům provádět v prostorách Mosteckého jezera výzkumné práce a měření.

Literatura

- [1] BOROVEC, J., HEJZLAR, J., ZNACHOR, P., ČTVRTLÍKOVÁ, M., BLABOLIL, P., ŘÍHA, M., MATĚNA, J., KUBEČKA, J.: Metodika pro hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých vodních útvarů – kategorie jezero – Návrh. Sbor. konference Vodárenská biologie 2014, Praha 5.-6.2.2012, str. 21-32.
- [2] Certifikovaná komplexní metodika „Dopady na mikroklima, kvalitu ovzduší, ekosystémy, vody a půdy v rámci hydričké rekultivace hnědouhelných lomů“, 2014.
- [3] DVOŘÁK, P., ŠVEC, J.: Napouštění zbytkové jámy lomu Most-Ležáky. Vesmír 88, 4, 2009.
- [4] HAVEL, L., PŘIKRYL, I., VLASÁK, P., KOHUŠOVÁ, K.: Hydričká rekultivace zbytkových jam po těžbě hnědého uhlí I. Limnologické noviny, Limnological News, Česká limnol. společnost, č. 3, str. 1-4, říjen 2010.
- [5] KRŮŽÍKOVÁ, L.: Vývoj napouštění jezera Most, Sborník konference Těžba a její dopady na životní prostředí, 2015.
- [6] LARONDELLE, L., HAASE, D. 2012: Valuing post – mining landscapes using an ecosystem services approach – An example from Germany. Ecological Indicators 18, pp. 567-574, 2012.
- [7] PADISÁK, J., CROSSETTI, L.O., NASELLI-FLOERS, L.: Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: a critical review with updates, Hydrobiologia 621, pp. 1-19, 2009.
- [8] prEN 16695 Water quality - Guidance on the estimation of microalgal biovolume, 2013.
- [9] PŘIKRYL, I., HAVEL, L.: 2010: Hydričká rekultivace zbytkových jam po těžbě hnědého uhlí II – Barbora

- a Chabařovice. Limnologické noviny, Limnological News, Česká limnol. společnost, č. 4/2010, str. 1-6.
- [10] ŘÍHOVÁ AMBROŽOVÁ, J., NERUDA, M.: Hydrobiologický průzkum hydrickou cestou rekultivovaného území na Mostecku, *Studia Oecologica*, č. 1, roč. VI, s. 19-27, 2012, ISSN 1802-21 2X.
- [11] ŘÍHOVÁ AMBROŽOVÁ, J., ŘÍHA, J., IVANOVÁ, P.: Budoucnost a perspektiva hydrické rekultivace na Mostecku. Sborník konference Vodárenská biologie 2012, Praha 1.-2.2.2012, s. 76-83, 2012, ISBN 978-80-86832-65-4.
- [12] ŘÍHOVÁ AMBROŽOVÁ, J., IVANOVÁ, P.: Hydrická rekultivace na Mostecku. První výsledky hydrobiologického průzkumu hydricky rekultivovaného Mostecka. *Vodní hospodářství*, ročník 63, č. 4, str. 33-37, 2013, ISSN 1211-0760.
- [13] ŠTÝS, S.: Proměny Mostecka, Statutární město Most, 2012.
- [14] Technický projekt likvidace lomu Ležáky – dokumentace EIA, Hydroprojekt a.s. Praha, 1996.
- [15] TRAXMANDLOVÁ, K., POLÁČKOVÁ, V., BEČKA, M., HROCHOVÁ, Z., POLÁČEK, J., BLAŽKOVÁ, H.: Technické a územní řešení rozvoje lokality Jezero Most. Pilotní lokalita projektu COBRAMAN. Draft postupové zprávy, No. 5.4.1, Most, srpen 2010.
- [16] ZACHAROVÁ, J.; POKORNÝ, R.: Inventarizace hydrických rekultivací v okresech Teplice a Ústí nad Labem a jejich hodnocení metodou BVM a EVVM. *Studia Oecologica*, IV, 119-126, 2010.
- [17] Závěrečná zpráva o řešení projektu č. TA01020592, 2014.