

**VÝZKUMNÝ ÚSTAV
VODOHOSPODÁŘSKÝ
T.G. MASARYKA**
veřejná výzkumná instituce

Hydrogeologická studie poměrů vybraných lučních rašelinišť na Jihlavsku – lokalita Bažantka

Závěrečná zpráva

Mgr. Pavel Eckhardt a kol.



Hydrogeologická studie poměrů vybraných
lučních rašelinišť na Jihlavsku –
lokalita Bažantka

Závěrečná zpráva

Mgr. Pavel Eckhardt a kol.

Název a sídlo organizace:

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.
Podbabská 30, 160 00 Praha 6

Ředitel:

Mgr. Mark Rieder

Zadavatel:

EHP fondy 2009 – 2014
Program CZ02 – Biodiverzita a ekosystémové služby / Monitorování a integrované plánování a kontrola v životním prostředí / Adaptace na změnu klimatu

Zástupce zadavatele:

Ministerstvo financí České republiky
Letenská 15, 118 10 Praha 1

Zahájení a ukončení úkolu:

únor 2015 – duben 2016

Místo uložení zprávy:

SVTI VÚV TGM, v.v.i.

Náměstek pro výzkumnou a odbornou činnost:

Ing. Petr Bouška, Ph.D.

Vedoucí odboru 210:

Ing. Anna Hrabánková

Hlavní řešitel:

Mgr. Pavel Eckhardt

Spolupracovníci:

Ing. Adéla Trávníčková, Ing. Kateřina Poláková, Jan Kašpárek,
RNDr. Ladislav Havel, CSc., Vojtěch Mrázek, Ing. Alena Svobodová, Šárka Šustrová,
Zuzana Hamzová, Ing. Jiří Jarolímek, Jiří Vohadlo,
Ing. Pavel Pokorný (ČSOP)

OBSAH

ÚVOD	7
1 PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉ OBLASTI	7
1.1 Situace a aktuální změny přírodního prostředí na lokalitě	10
2 POSTUP A STRUČNÁ METODIKA PRACÍ	11
2.1 Postup a metodika hydrogeologických a hydrologických prací	11
2.1.1 Použité hladinoměrné sondy pro automatické odečítání hladin	12
2.2 Postup a metodika odběrů vzorků pro chemické analýzy	13
2.3 Metodika odběru a zpracování vzorků hydrobiologických analýz	14
3 VÝSLEDKY PRACÍ	15
3.1 Shrnutí geologických výsledků prací	16
3.2 Shrnutí hydrogeologických výsledků prací	17
3.3 Shrnutí hydrologických výsledků prací	18
3.3.1 Klimatologická charakteristika sledovaného období	21
3.4 Shrnutí hydrochemických výsledků prací	24
3.4.1 Vývoj konduktivity vod	24
3.4.2 Vývoj reakce vod (pH)	25
3.4.3 Vývoj koncentrace dusíkatých látek	25
3.4.4 Vývoj koncentrace chloridů	27
3.4.5 Vývoj koncentrace sloučenin fosforu	27
3.4.6 Koncentrace dalších analyzovaných látek ve vodách	27
3.5 Shrnutí hydrobiologických výsledků prací	28
4 SYNTÉZA ZJIŠTĚNÝCH SKUTEČNOSTÍ	31
5 DOPORUČENÍ	31
6 ZÁVĚR	32
POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADY	33

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Tabulka výsledků chemických analýz vody

Příloha 2: Tabulka vybraných výsledků terénního měření

Příloha 3: Vybraná fotodokumentace

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Přehledná mapa polohy zájmových lokalit

Obrázek 2: Podrobná mapa zájmové lokality

Obrázek 3: Použitá hladinoměrná sonda Solinst (www.solinst.com)

Obrázek 4: Znázornění vzájemného využití obou typů sond (Ekotechnika spol. s r. o.)

Obrázek 5: Podrobná ortofotomapa zájmové lokality

Obrázek 6: Graf vývoje hladiny podzemní vody v sondě za měřené období v závislosti na srážkách

Obrázek 7: Podrobná mapa měřicích bodů zájmové lokality

Obrázek 8: Graf vývoje průměrných denních průtoků na profilu „Vodočet“ (od listopadu je výše průtoku ovlivněna)

Obrázek 9: Graf detailního vývoje průměrných denních průtoků na profilu „Vodočet“ do výše $4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$

Obrázek 10: Graf vývoje průměrných denních průtoků na profilu „Vodočet“ a denních srážkových úhrnů

Obrázek 11: Graf měsíčních srážkových úhrnů ze zájmových stanic ČHMÚ

Obrázek 12: Graf porovnání dlouhodobého srážkového normálu se srážkovými úhrny v roce 2015 (období březen – prosinec) z kraje Vysočina a celé České republiky

Obrázek 13: Graf srážkových úhrnů v zájmových stanicích v porovnání s krajem Vysočina a Českou republikou v období březen 2015 – prosinec 2015

Obrázek 14: Graf průměrných měsíčních teplot v roce 2015 a jejich porovnání s dlouhodobým teplotním normálem (N) z kraje Vysočina a celé ČR

Obrázek 15: Graf vývoje konduktivity vody na lokalitě Bažantka

Obrázek 16: Graf vývoje koncentrace dusičnanů

Obrázek 17: Odběrový profil „Strouha“ na lokalitě Bažantka

Obrázek 18: Hlíva hnízdovitá (*Phyllotopsis nidulans*)

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Epifyton – kvalitativní složení, relativní abundance

Tabulka 2: Zooplankton – kvalitativní složení, relativní abundance

ÚVOD

Na základě spolupráce s Českým svazem ochránců přírody byla Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka, veřejnou výzkumnou institucí, zpracována hydrogeologická a hydrologická studie vybraných lučních rašelinišť na Jihlavsku. Projekt byl majoritně financován z fondů EHP. K průzkumu bylo vybráno šest maloplošných rašelinišť na Jihlavsku. Tato zpráva shrnuje poznatky získané k lokalitě Bažantka.

Úkol byl zahájen 26. 2. 2015, jeho ukončení je plánováno na 30. 4. 2016. Sledování tak mohlo probíhat cca jeden rok. Ten byl atypický, mimo jiné vzhledem k nadnormálně vysokým průměrným teplotám vzduchu a dlouhé periodě hydrologického sucha.

Studovaná luční rašeliniště na Jihlavsku jsou daleko méně rozsáhlá, známá, a tudíž i z hlediska vodního režimu méně zkoumaná než například šumavské slatě, rašeliniště v třeboňské pánvi (např. Kněžek et al., 2003; Kučerová, 2001; Bachtíková, 2013), nebo rašeliniště Krušných hor (např. Sýkorová, 1993; Matějková et al., 2002) a Krkonoš. Studované mokřady na Jihlavsku tvoří plošně velmi omezené enklávy v okolní intenzivně zemědělsky využívané krajině, a to většinou v údolí, v blízkosti drobných vodních toků a pramenných vývěrů. V druhé polovině dvacátého století vyvrcholila snaha tyto pozemky odvodnit (drenážemi, napřímením a zahloubením nivelety toků) a zemědělsky využít (např. Růžička, 1989). V současnosti lokálně dochází k jejich intenzivní řízené revitalizaci.

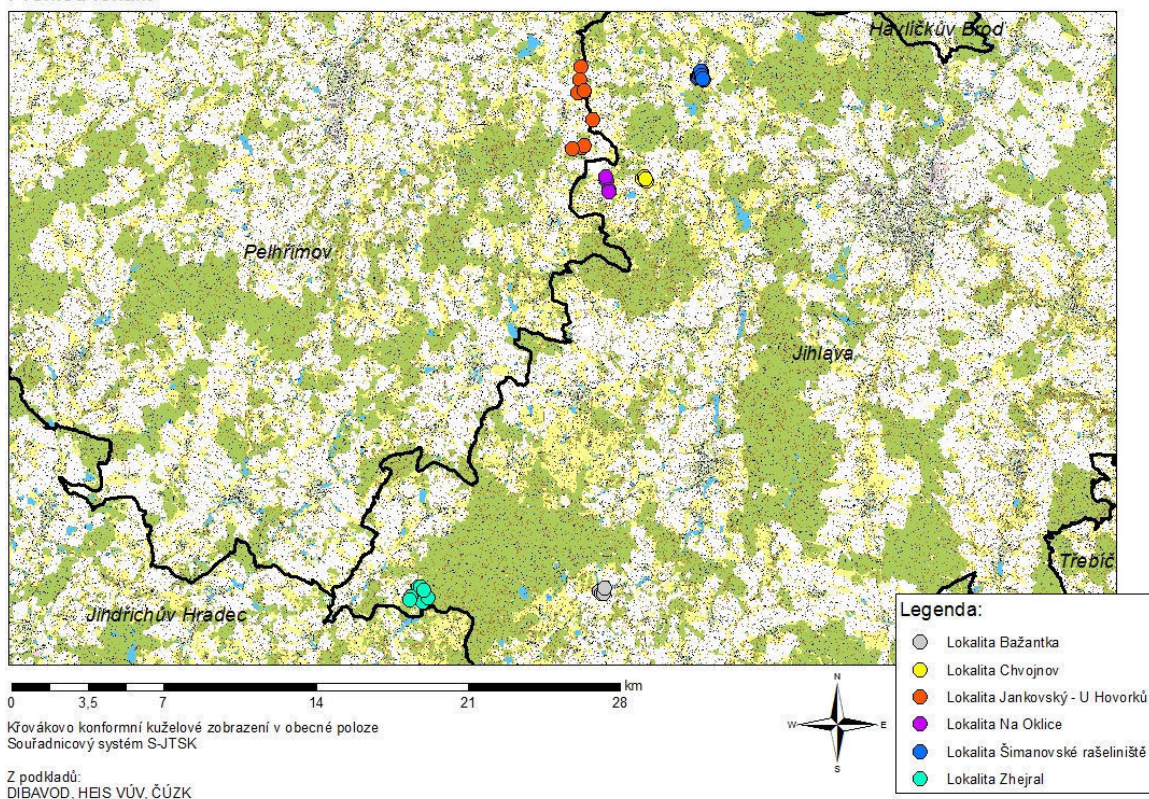
1 PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉ OBLASTI

Zájmová oblast se nachází v okrese Jihlava v kraji Vysočina. Lokalita samotná se nachází na rozhraní obcí Doupě a Řídelov, v katastrálních územích Doupě a Řídelov.

Přehlednou polohu lokalit znázorňuje mapka na obrázku 1, výrazné černé linie jsou hranice okresů.

Obrázek 1: Přehledná mapa polohy zájmových lokalit

Přehled lokalit



Nadmořská výška se pohybuje okolo 594 m n. m.

Pro **klimatologickou charakteristiku** byly v předmětném období využity údaje blízkých měřicích stanic ČHMÚ. Zájmové území kraje Vysočina je teplotně mírně chladné s průměrnou roční teplotou 7,13 °C (dle dlouhodobého normálu teploty vzduchu 1961–1990) proti České republice, jejíž průměrná roční teplota je 7,46 °C. Rok 2015 byl teplotně nadprůměrný, průměrná roční teplota dosáhla v kraji Vysočina 9,09 °C a v rámci celé České republiky 9,41 °C.

Průměrný roční úhrn srážek na Vysočině činí 640 mm, což je v porovnání s celou ČR méně. Dlouhodobý srážkový normál 1961–1990 pro ČR dosahuje 673 mm. Rok 2015 byl srážkově podprůměrný, na Vysočině byl celkový úhrn 546 mm, v rámci celé ČR 537 mm.

Hydrologicky leží zájmové území v povodí Třeštského potoka, který se u Kostelce vlevá zprava do řeky Jihlavy, která je levostranným přítokem Dyje.

Z **geologického hlediska** je skalní podloží celé oblasti budováno krystalinikem Moldanubika (Mísař et al., 1983). Konkrétně lokalita leží na hranici mezi magmatickými horninami moldanubického plutonu a metamorfovanými horninami. Magmatity v podloží lokality zastupuje drobnozrná muskovit-biotitická žula na severu a západě lokality. Metamorfity jsou zastoupeny cordierit-biotitickým migmatitem na jihu a jihovýchodě lokality. V jihovýchodní blízkosti lokality se vyskytuje i anatektický cordierit-biotitický migmatit a poloha erlánu až

amfibolerlanového stromatitu. Předpokládá se, že krystalinické horniny jsou v lokalitě porušeny zlomem ve směru jihozápad-severovýchod (Veselá, 1997). Povrch je kryt kvartérními sedimenty. V okolí silně převládají deluviální hlinitopísčité až hlinitokamenité převážně soliflukční nezpevněné sedimenty pleistocénního až holocénního stáří. V okolí vodních toků, zejména Třeštského potoka, jsou vyvinuty fluviální převážně písčitohlinité sedimenty holocénního stáří. Nejsvrchnější připovrchovou vrstvu lokality pak tvoří převážně rašeliny (Veselá, 1997).

Z **hydrogeologického hlediska** leží zájmové území v hydrogeologickém rajónu základní vrstvy 6550 Krystalinikum v povodí Jihlavy (Olmer et al., 2006). Oblast leží v útvaru podzemních vod základní vrstvy 65500 Krystalinikum v povodí Jihlavy. V tomto rajónu je nejvýznamnější mělká zvodeň umístěná v připovrchovém pásmu rozrušení skalních krystalinických hornin a případně i v kvartérních sedimentech.

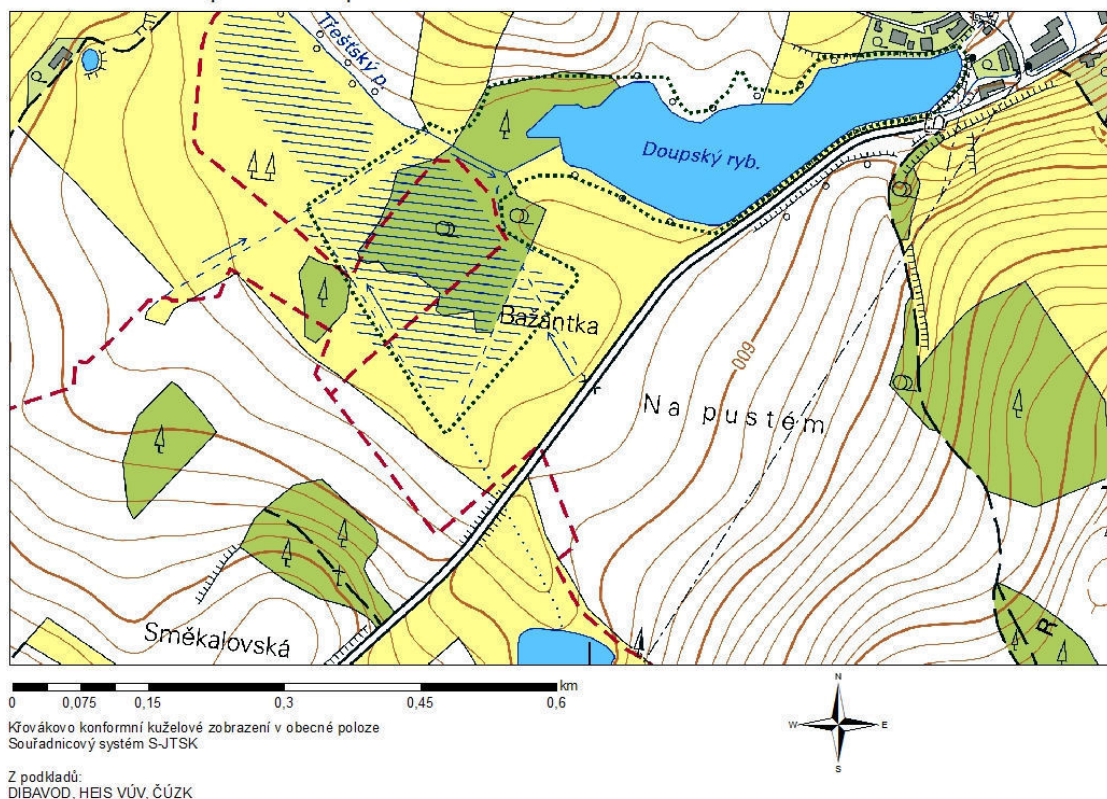
Koeficient transmisivity T krystalinického podloží lokality se pohybuje v rozmezí $3,5 \cdot 10^{-5}$ až $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (Kadlecová, 1994).

Z hlediska **geochemie** podzemních vod je lokalita charakterizována přechodným chemickým typem Ca-SO₄ s nízkou mineralizací do $0,3 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ (Myslil, 1985b). Oblast je řazena k území s výskytem podzemní vody vyžadující složitější úpravu (voda II. kategorie), kritickou složkou jsou sloučeniny dusíku (Kadlecová, 1994).

Z **hlediska ochrany přírody a krajiny** je lokalita chráněna jako maloplošné chráněné území, a to přírodní rezervace Doupský a Bažantka o rozloze 11,1756 ha. Okolo je vytyčeno i ochranné pásmo o rozloze 9,762 ha. Předmětem ochrany jsou mimo jiné cenná rostlinná společenstva údolního a přechodového rašeliniště (například www.dedictvivysociny.cz).

Obrázek 2: Podrobná mapa zájmové lokality

Lokalita Bažantka - podrobná mapa



1.1 Situace a aktuální změny přírodního prostředí na lokalitě

Lokalita Bažantka je součástí přírodní rezervace Doupský a Bažantka (11,18 ha, vyhlášená 1982, převyhlášená roku 2008). Jde o zbytek rašeliniště s cennou vegetací. Severní částí lokality protéká páteřní tok, kterým je Třeštský potok. Na něm se v severozápadně od lokality (z hlediska odtoku vody tedy pod lokalitou) nachází rybník Doupský. Do Třeštského potoka jsou zaústěny jednotlivé drenážní systémy, které odvodňují širší okolí. V rezervaci jsou tyto drobné toky vedeny většinou po povrchu v podobě drenážních rýh, mimo území rezervace je drenáž vedena většinou podpovrchově. Situaci znázorňují mapky na obrázcích 1 a 2.

Na zájmové lokalitě proběhla revitalizace, která spočívala mimo jiné v terénních úpravách (například vytvoření tůní) a průklestu dřevin. Revitalizace byla provedena před zahájením našeho měření, poslední terénní revitalizační práce jsme zaznamenali na začátku jara roku 2015.

2 POSTUP A STRUČNÁ METODIKA PRACÍ

V rámci studie byla počátkem roku 2015 provedena a následně průběžně doplňována rešerše odborné literatury k hydrogeologii a hydrologii dané lokality. Na základě prvotní terénní rekognoskace území a provedené rešerše odborných podkladů byly v počátečním období roku 2015 vybrány významné profily na malých tocích, které byly následně sledovány v měsíčním cyklu. Získané poznatky byly průběžně vyhodnocovány.

2.1 Postup a metodika hydrogeologických a hydrologických prací

Pro kontinuální sledování výše hladiny (a odvozeně i průtoku) byl na každé lokalitě vybrán jeden důležitý profil. V tomto případě se jednalo o vyústění sběrné drenáže z lokality do Třeštského potoka (profil „Vodočet“), který byl stabilizován a osazen vodočtem a zařízením pro kontinuální sledování hladiny. Na tomto i dalších profilech byla následně prováděna měření průtoku a dalších veličin.

U všech profilů byla měřena vydatnost, konduktivita vody, aktuální teplota vody a vzduchu. K měření konduktivity a teploty vody bylo používáno přenosného terénního přístroje firmy WTW Wissenschaftlich-Technische Werkstätten, který byl před měřením kalibrován. K měření teploty vzduchu bylo použito přenosného teploměru, měřena byla přízemní teplota ve stínu.

Vydatnost drobných toků byla měřena většinou metodou odměrné nádoby, u větších toků bylo použito měření pomocí vodoměrných vrtulí (hydrometrování), případně ve výjimečných případech v nouzi i odborného odhadu. Pokud nebyl v blízkosti zamýšleného měřeného profilu na drobném toku vhodný objekt k měření přímo do nádoby (měrný přepad, propustek cesty či silnice, pramen vyvedený rourou apod.), byl takovýto měrný objekt v terénu pro potřeby měření vytvořen pomocí přenosné trubky vhodného průměru. Měření v terénu pak probíhalo za pomoci kalibrované nádoby vhodného objemu a stopek.

V první polovině roku 2015 byly po proběhlém povolovacím řízení na vybraných lokalitách (KÚ Vysočina, 2015) vyhloubeny mělké hydrogeologické sondy tak, aby byl na každé lokalitě alespoň jeden bod pro sledování hladiny podzemní vody. Sondy byly osazeny přístrojem pro kontinuální sledování výše hladiny (datalogger snímající tlak vodního sloupce). Pro možnost kompenzace barometrického tlaku u získaných hodnot byla v lokalitách umístěna mimo vodní prostředí další tlaková čidla (barologger, blíže viz kapitola 2.1.1). Při terénních pracích byla výše hladiny podzemní vody v sondě přeměřována příručním pásmovým přístrojem G20 se světelnou a akustickou indikací hladiny (výrobce přístroje je GEOSPOL Uhřínov, s.r.o., nyní NPK Europe Mfg. s.r.o.).

Každý profil byl v terénu zaměřen přístrojem GPS. Zaměřování probíhalo přístrojem firmy Garmin. V některých případech, kdy bylo zaměřování touto metodou nepřesné, bylo třeba naměřené hodnoty následně upřesnit pomocí konfrontace s podrobnými mapami a ortofotosnímky.

Výsledky měření každého profilu byly zaznamenány do terénního protokolu. Veškeré profily

a práce byly fotograficky zdokumentovány. Uvedené protokoly a fotodokumentace jsou součástí prvotní dokumentace prací, která je uložena u autora zprávy.

V závěru prací byla stahována data z kontinuálně měřících přístrojů. Získané poznatky byly utříděny, vyhodnoceny a shrnuty do závěrečných zpráv.

Po provedení měření byly v samém závěru úkolu hydrogeologické sondy a měrné profily odborně zlikvidovány, materiál odvezen a lokality uvedeny do původního stavu.

2.1.1 Použité hladinoměrné sondy pro automatické odečítání hladin

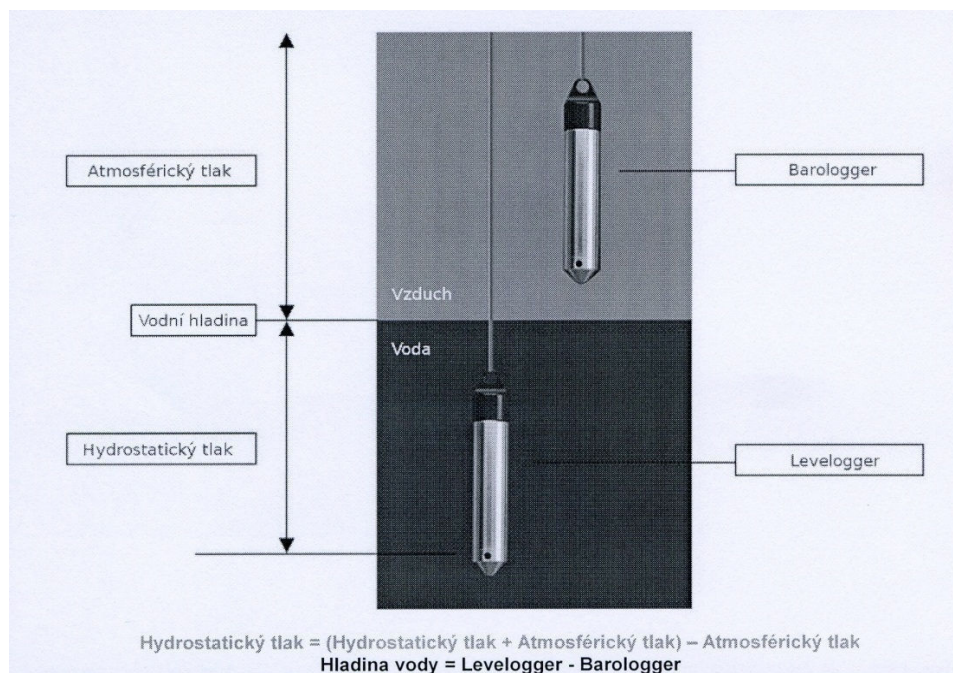
Na vybraném toku v každé zájmové lokalitě byla instalována hladinoměrná stanice. Ta byla vyrobena z jednoduchého železného profilu, sonda zaznamenávající data byla uchycena na háček a skryta za plastový vodočet. Mimo Jankovského potoka nepřesáhla výška staniček 50 cm. Jejich uchycení v toku bylo provedeno přišroubováním ke stávajícím objektům (opěrné zídky, betonové propustky) nebo zatlučením přímo do země.

Do tubusu stanice byly těsně nade dno na řetízku zavěšeny hladinoměrné sondy Solinst Edge Levellogger (obrázek 3). Jejich výhodou je malý rozměr (průměr pouzdra je pouze 22 mm), přesnost 0,05 % z rozsahu a kapacita paměti až 40 000 záznamů. Tyto sondy snímají tlak vody a zaznamenávají její teplotu. Použit je piezorezistivní Si snímač tlaku v Hastelloy pouzdře. Odezva čidla na změnu teploty je 10 °C za 1 minutu. Pro naše účely byl nastaven hodinový interval pro ukládání záznamů. Hydrostatický tlak z Levelloggeru je třeba kompenzovat podle druhé sondy, tzv. Barologgeru, která je umístěna poblíž stanice a zaznamenává tlak atmosférický. Výšku hladiny vody získáme odečtením hodnot Barologgeru od Levelloggeru (obrázek 4).

Obrázek 3: Použitá hladinoměrná sonda Solinst (www.solinst.com)



Obrázek 4: Znázornění vzájemného využití obou typů sond (Ekotechnika spol. s r. o.)



Ačkoliv výrobce zaručuje spolehlivé snímání Barologgeru v okruhu až 30 km, byl na každé lokalitě umístěn jeden tento snímač.

Stejným způsobem probíhalo kontinuální měření hladiny podzemních vod ve vystrojených mělkých sondách.

2.2 Postup a metodika odběrů vzorků pro chemické analýzy

V průběhu prací byly odebírány vzorky vody pro chemické analýzy. Při odběru vzorků i při další manipulaci a přepravě do laboratoře byly dodržovány jak obecné zásady pro kvalitu vzorkování, tak interní směrnice VÚV TGM, v.v.i. Před započítím terénních prací byl na základě předchozí rešerše podkladů a podle provedené rekognoskace terénu zpracován plán vzorkování, podle něhož pak bylo v terénu postupováno. Vzhledem k zaměření výzkumu bylo použito tzv. autoritativní metody vzorkování (s úsudkem).

Na lokalitě byly odebírány podzemní, povrchové a drenážní vody. Postup vzorkování byl prováděn podle interních standardních operačních postupů. Vzorky povrchových vod byly odebírány jako bodové, přímo do vzorkovnic, pokud to nebylo technicky možné, pak specializovanou odběrovou nádobou na tyči. Vzorky podzemních vod byly ze sond odebírány peristaltickým čerpadlem. Snahou bylo odebrat vzorky podzemní vody pro chemické analýzy po alespoň trojnásobné obměně podzemní vody v sondě.

V rámci odběru vod byly přímo v terénu stanovovány základní fyzikálně-chemické ukazatele vzorků vod, jmenovitě teplota a konduktivita vody, teplota vzduchu, případně průtok vodotečí. K měření bylo používáno terénního přístroje firmy WTW Wissenschaftlich-

-Technische Werkstätten, který byl před měřením kalibrován.

Pro odběr byly používány výhradně čisté vzorkovnice dodané laboratoří. Vzorky byly transportovány automobilem v uzavřených příručních lednicích s chladícími vložkami, odděleně od možných zdrojů kontaminace. Vzorky byly předávány do chladícího zařízení laboratoře vždy do 24 hodin od odběru jednotlivého vzorku.

Z každého odběru vzorku byl vyhotoven protokol o odběru vzorku, ve kterém jsou uvedeny podrobnosti o jednotlivých odběrech, tyto protokoly jsou uloženy v prvotní dokumentaci prací a v archivu laboratoře VÚV TGM, v.v.i., Praha. Tamtéž jsou uloženy i certifikáty chemických rozborů. Souhrnné výsledky chemických analýz jsou uvedeny v tabulce v příloze 1.

Analýzy základního chemického rozboru byly prováděny ve Zkušební laboratoři technologií a složek životního prostředí VÚV TGM, v.v.i., která je držitelem Osvědčení o správné činnosti laboratoře dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005, které vydal ASLAB (Středisko pro posuzování způsobilosti laboratoří, laboratoř č. 4035), a rovněž je držitelem Osvědčení o akreditaci dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005, které vydala ČIA (Český institut pro akreditaci, o.p.s., zkušební laboratoř č. 1492).

Ve vzorcích byly stanovovány ukazatele pH – potenciometricky podle ČSN ISO 10523, elektrická konduktivita podle ČSN EN 27888, amonné ionty, resp. amoniakální dusík fotometricky metodou podle ČSN ISO 7150-1 a dusitany, resp. dusitanový dusík fotometricky metodou podle ČSN EN 26777. Dusičnany, chloridy a sírany byly stanovovány metodou iontové chromatografie podle ČSN EN ISO 10304-1. Stanovení vápníku bylo prováděno metodou ICP-OES podle ČSN EN ISO 11885. Rozpuštěné anorganické soli (RAS) byly stanovovány gravimetricky podle ČSN 75 7346 a ČSN 75 7347.

Nejistoty jednotlivých stanovení jsou uvedeny v certifikátech chemických analýz. Ve většině případů byla nejistota stanovení $\pm 10\%$, případně $\pm 20\%$, při stanovení konduktivity $\pm 5\%$, při stanovení pH pak $\pm 0,2$.

2.3 Metodika odběru a zpracování vzorků hydrobiologických analýz

Jednotlivé typy společenstev byly vzorkovány a zpracovány dle příslušných platných metodik a norem.

Fytobentos, epifyton byl vzorkován a zpracován dle Marvana a Heteši (2006) a ČSN 75 7715.

Vzorky fytobentosu byly odebírány v tekoucích vodách oškrábáním trvale ponořených kamenů v charakteristickém úseku toků (pokud možno minimálně zastíněném), zahrnujícím různé typy substrátu.

Vzorky epifytonu byly odebírány ve stojatých vodách oškrábáním a opláchnutím ponořených makrofyt (různé druhy *Potamogeton sp.*, na lokalitě Bažantka *Callitriche sp.*).

Pro odhad relativní abundance byla v obou případech použita modifikovaná stupnice dle Marvana a Heteši (2006).

Zooplankton byl vzorkován a zpracován dle Příkryla (2006) a ČSN EN 15110.

Vzorky byly odebírány několika tahy planktonní sítě (průměr ok 100 μm) z volné vody (s ohledem na jejich postupné zarůstání makrofyty).

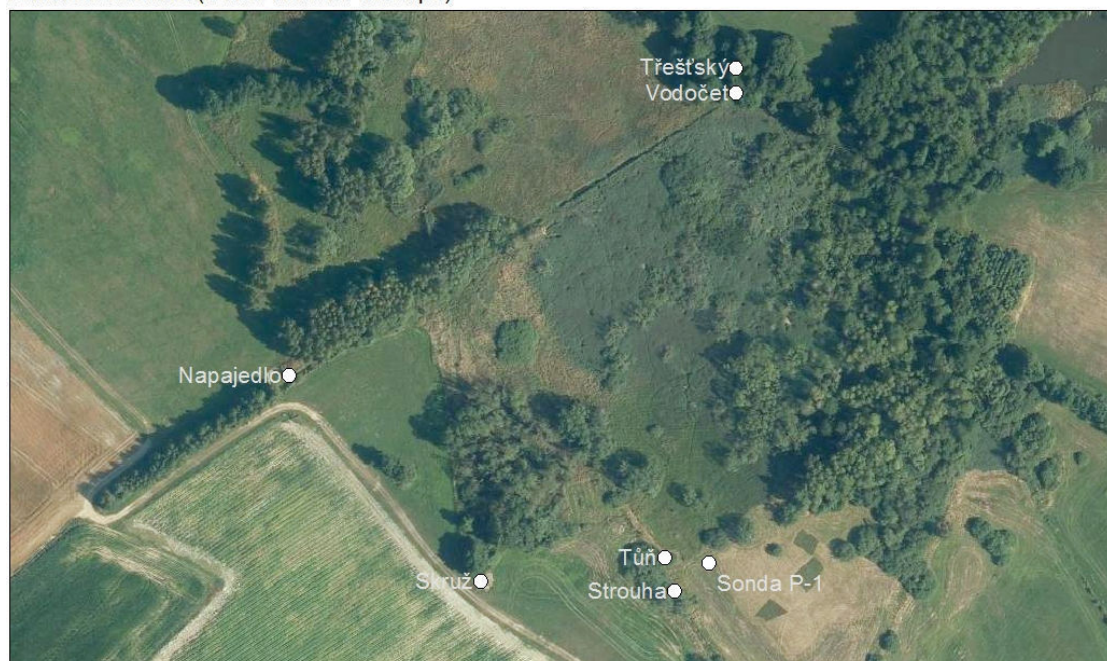
Pro odhad relativní abundance byla použita modifikovaná stupnice dle Marvana a Heteši (2006).

3 VÝSLEDKY PRACÍ

Na zájmové lokalitě byla po počáteční rešerši podkladů a odborné terénní rekognoskaci prováděna terénní měření a odběry vzorků vod pro chemické analýzy, vyhloubena a vystrojena byla mělká hydrogeologická sonda, byl popsán její vrtný profil, po jejím vystrojení byla osazena přístrojem pro kontinuální sledování hladiny. Byl vybudován měrný profil, který byl rovněž osazen přístrojem pro kontinuální sledování hladiny. V měsíčním kroku byly prováděny rekognoskace lokality, terénní měření, odběry vzorků vod a chemické analýzy těchto vod. Doplnkově byly realizovány i hydrobiologické odběry a jejich vyhodnocení.

Obrázek 5: Podrobná ortofotomapa zájmové lokality

Lokalita Bažantka (u obcí Řídelov a Doupě)



0 0,035 0,07 0,14 0,21 0,28 km

Křovákovo konformní kuželové zobrazení v obecné poloze
Souřadnicový systém S-JTSK

Z podkladů:
DIBAVOD, HEIS VÚV, ČÚZK



Legenda:

○ Místo terénního měření

Charakterizace jednotlivých měřených profilů a bodů (viz mapa na obrázku 5) byla následující: Profil „Strouha“ leží na nejjižnější části rezervace cca 70 metrů od vyústění podzemní drenáže do povrchového drenážního příkopu, který tvoří jihozápadní hranici rezervace. Voda do profilu „Strouha“ přitéká mimo jiné i z rybníka ležícího jižně od lokality. Profil „Tůň“ je nevelká, přibližně kruhová sníženina vzniklá v rámci revitalizace lokality na pravém břehu drenážního příkopu „Strouha“, blíže k jižnímu cípu lokality. Profil „Sonda P-1“ je mělká hydrogeologická sonda zhotovená v rámci tohoto úkolu na pravém břehu drenážního příkopu „Strouha“ v prostoru rašeliniště. Profil „Skruč“ je vyústění podzemní drenáže vedoucí z jihozápadního okolí lokality do povrchového drenážního příkopu, který zleva přitéká do drenážního příkopu, na kterém leží profil „Strouha“. Profil „Napajedlo“ je profil na povrchovém drenážním příkopu, do kterého přitéká voda z podzemních drenáží zejména příkopem ze západojihozápadu. Další vyústění trubkových drenáží je zde ze západního a severozápadního až severního okolí lokality. Profil je využíván k napájení dobytka. Dále po toku je do drenážního příkopu s profilem „Napajedlo“ zprava zaústěn drenážní příkop s profilem „Strouha“, který pokračuje ve směru k severovýchodu do profilu „Vodočet“. Profil „Vodočet“ představuje uzávěrový profil jižního, západního a severního systému drenáží okolí lokality (jsou do něj zaústěny mj. drenážní příkopy, na kterých leží profily „Strouha“, „Skruč“, „Napajedlo“ a další podpovrchové drenážní systémy). Leží při ústí drenážního příkopu (tvořícího severozápadní hranici rezervace) zprava do Třeštského potoka. Profil „Třeštský“ leží na severu lokality při ústí drenážního příkopu „Vodočet“ do Třeštského potoka, a to nad zaústěním tohoto drenážního systému.

3.1 Shrnutí geologických výsledků prací

Pro ověření geologické situace mělké zóny horninového prostředí byla na lokalitě Bažantka provedena mělká sonda P-1. Poloha sondy je znázorněna v podrobné mapce na obrázku 5.

Sonda zastihla následující horninový sled:

Geologický popis jádra:

0,0 – 0,1 m	hnědý drn, rašelinný se zbytky rostlin a kořínky
0,1 – 0,3 m	rašelinná jílovitá zemina až jemně písčité jíly
0,3 m	kámen šedé jemnozrné žuly
0,3 – 0,5 m	silně rašelinná jílovitá zemina až rašelinný jíl
0,5 – 0,7 m	hnědá jílovitá rašelina s organickými zbytky
0,7 – 1,1 m	tmavohnědá až černá jílovitá rašelina s černými organickými zbytky, v hloubce 0,8 m kus dřeva
1,1 – 1,3 m	světle šedý slabě písčité jíly
1,3 – 1,45 m	šedý silně jílovitý slídnatý písek s úlomky hornin (např. kámen porfyritu velikosti 5 cm)
1,45 – 1,5 m	šedý silně písčité jíly

1,5 – 1,8 m	šedý vazný slabě písčité jíly
1,8 – 2,0 m	lehce slídnatý silně jílovitý písek až silně písčité jíly

3.2 Shrnutí hydrogeologických výsledků prací

Na lokalitě je dominantní mělká zvrstvení ve svrchní části připovrchově rozrušených skalních hornin a v kvartérních sedimentech. Hladina podzemní vody byla kontinuálně sledována na hydrogeologické sondě P-1. Sonda P-1 byla vyhloubena a vystrojena dne 28. 4. 2015. Její parametry byly následující:

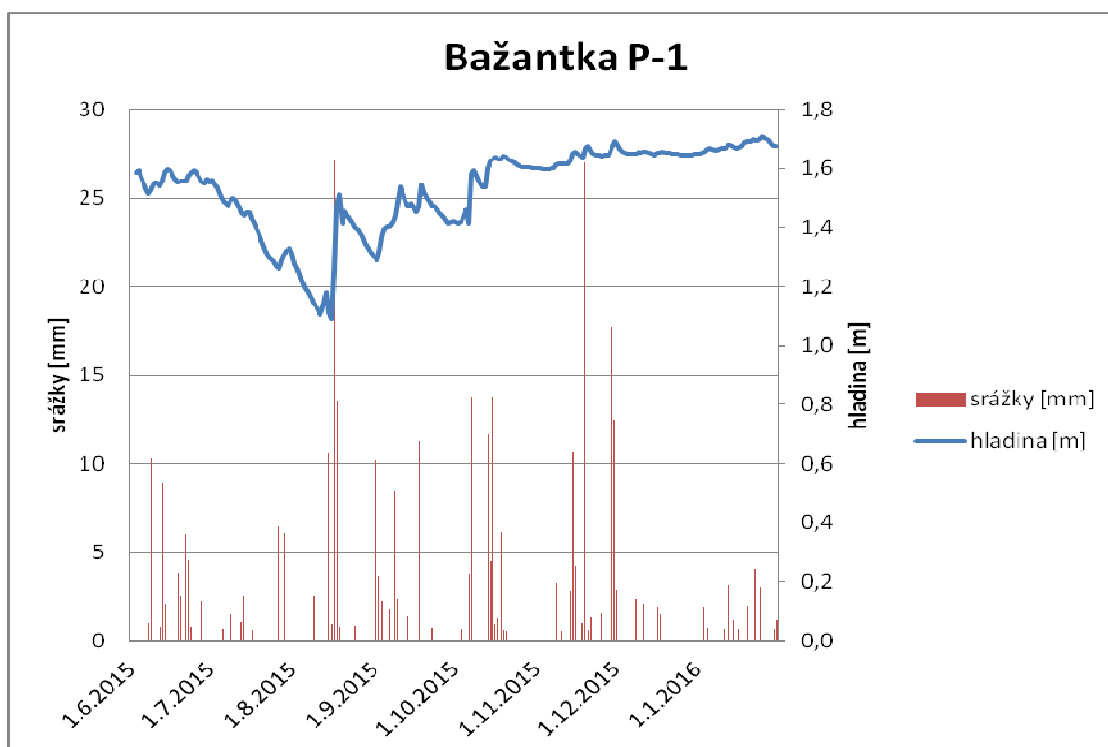
Konečná hloubka sondy dosáhla 2,09 m od vrchu chráničky, tzn. 1,81 m pod terénem. Vrch ocelové chráničky byl umístěn 0,28 m nad povrchem.

Hladina podzemní vody po vystrojení se pohybovala okolo 0,57 m od vrchu chráničky, tzn. 0,29 m pod povrchem.

Na plášti výstroje sondy bylo v úseku 0,0 až 1,3 m pod povrchem provedeno jílové těsnění, úsek 1,3 – 1,9 m byl obsypán tříděným štěrkem (kačírek) a na dně v úseku 1,9 – 2,0 m byl proveden podsyp tříděným štěrkem (kačírek).

Sonda byla osazena přístrojem pro kontinuální měření výše hladiny (podrobnosti viz kapitola 2.1.1). Graf hladiny podzemní vody v sondě je znázorněn na obrázku 6.

Obrázek 6: Graf vývoje hladiny podzemní vody v sondě za měřené období v závislosti na srážkách

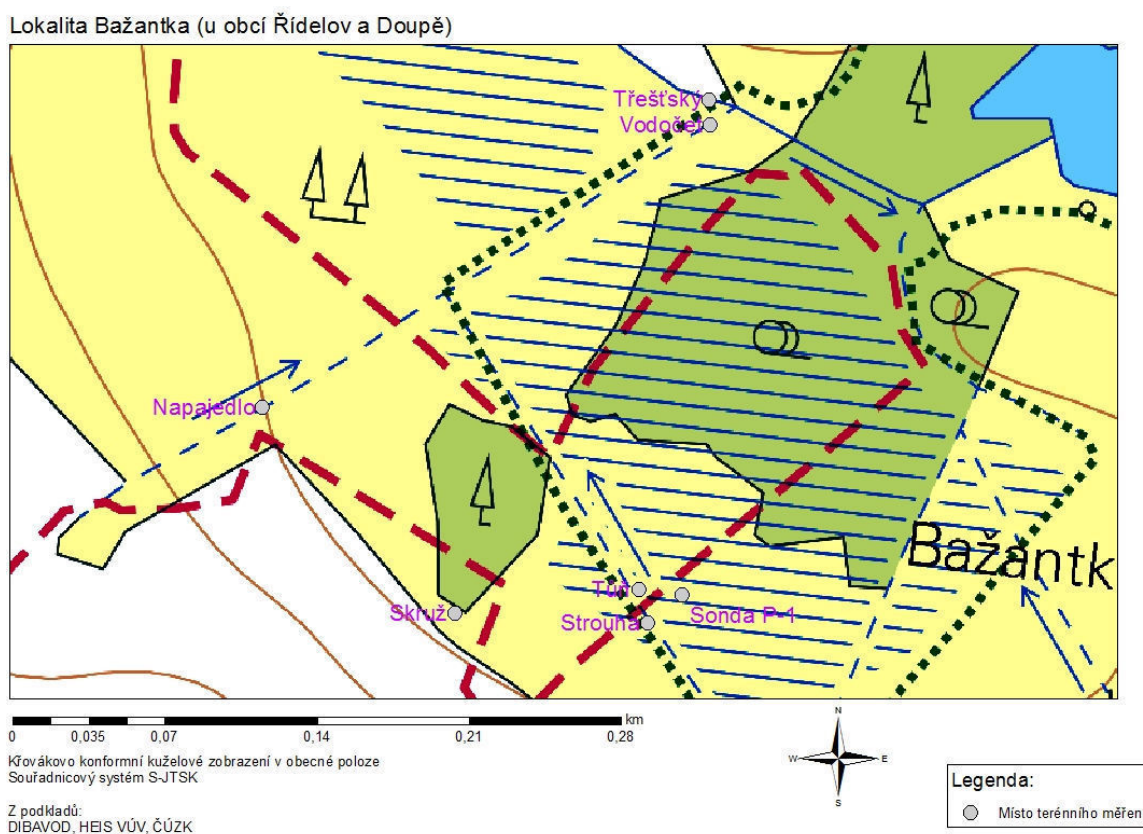


Z grafu hladiny podzemní vody v sondě P-1 je patrný pokles hladiny v suchém letním období. Setrvalý poklesový trend byl zastaven až silnými srážkami 18. a 19. srpna 2015, kdy hladina rychle nastoupala o cca 40 cm. Následoval další pokles v suchém období. S příchodem srážek v září a říjnu 2015 došlo k postupnému vzestupu hladiny podzemní vody. Od listopadu 2015 do počátku února 2016 byla hladina podzemní vody stabilně ve vysoké úrovni, pouze s menšími výkyvy.

3.3 Shrnutí hydrologických výsledků prací

Z hydrologického hlediska leží lokalita v povodí Třeštského potoka, který patří do povodí řeky Jihlavy. Podrobnou mapu lokality znázorňuje obrázek 2, mapa s vyznačenými měřicími body obsahuje obrázek 7, ortofotomapa lokality je na obrázku 5.

Obrázek 7: Podrobná mapa měřicích bodů zájmové lokality



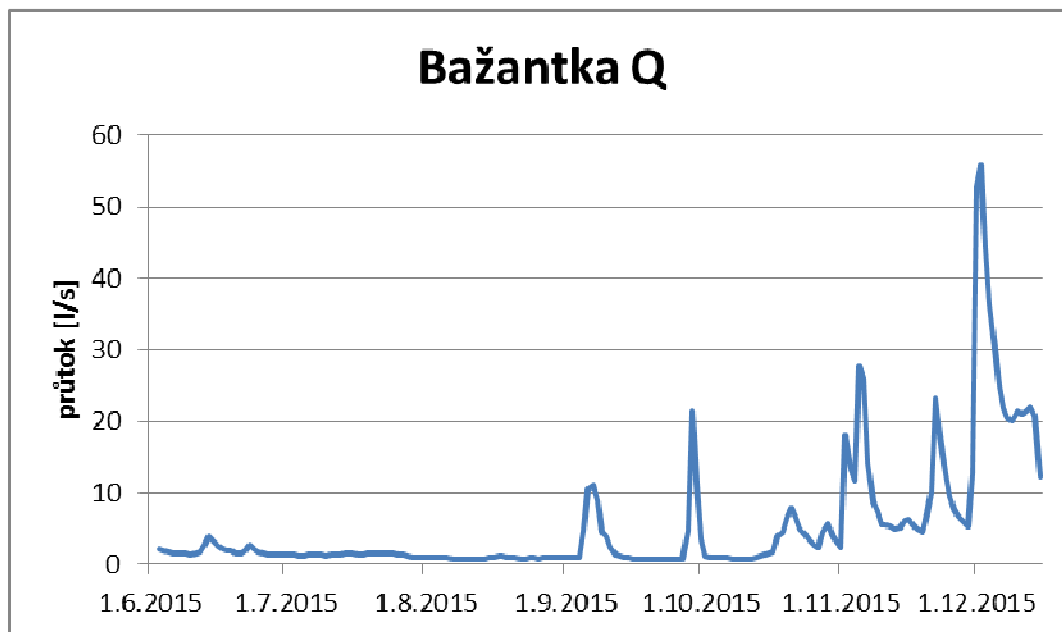
PR rašeliniště Bažantka je odvodňováno dvěma hlavními drenážními strouhami, které ústí zprava do Třeštského potoka, jenž následně protéká Doupským rybníkem. Třeštský potok obtéká oblast mokřadu na severu. Rašeliniště je situováno mezi dva rybníky, v horní části

toku je to rybník Drdák a dále po proudu potoka je to již zmíněný Doupský rybník.

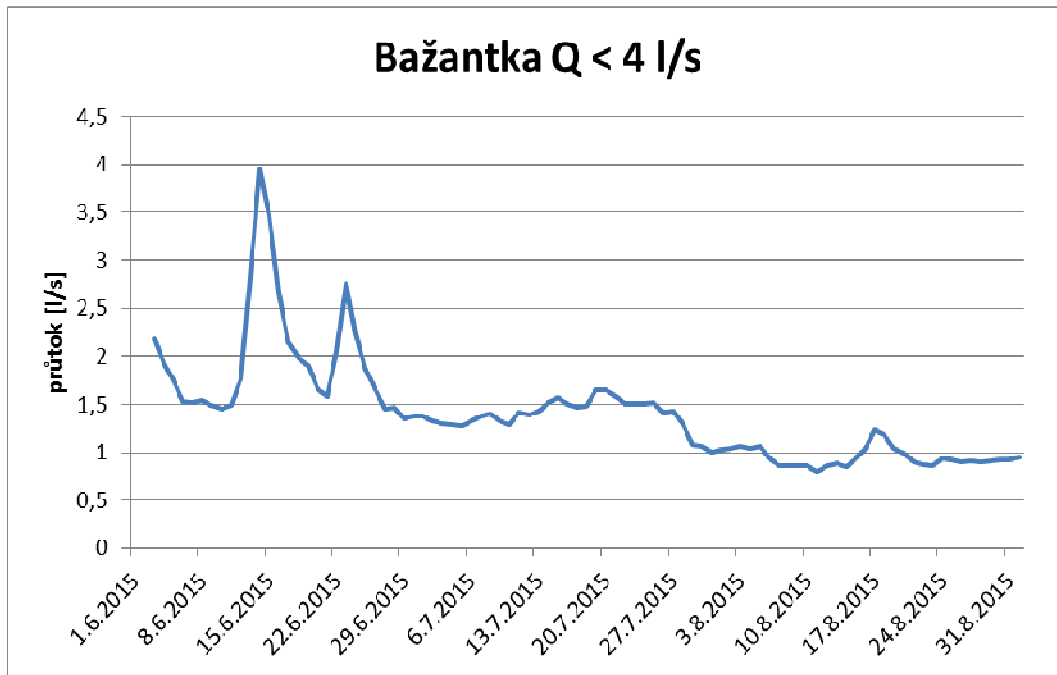
Hladinoměrná stanice byla umístěna do strouhy tvořící severozápadní hranici rezervace, cca 2 m před její zaústění do Třeštského potoka. Výška stanice s vodočtem dosahovala 30 cm, koryto bylo stabilizované železným obdélníkovým profilem, břehy zpevněny kamením a místním materiálem. Obrázek hladinoměrné stanice je součástí přílohy 3.

Naměřené denní průměrné průtoky se do poloviny září pohybovaly na minimálních hodnotách do $2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$, výraznější průtok je zaznamenán až po vyšších srážkách (obrázky 8 a 9). Pro tuto lokalitu byly použity denní srážky ze stanic ČHMÚ Počátky, Třešť a Kostelní Myslová. Počátkem listopadu došlo vlivem výlovů výše položených rybníků k výraznému průtoku na Třeštském potoce, který se rozlil do přilehlého mokřadu a zcela změnil průtočný profil strouhy a stanici zanesl naplaveninami. Proto bylo měření v polovině prosince 2015 ukončeno.

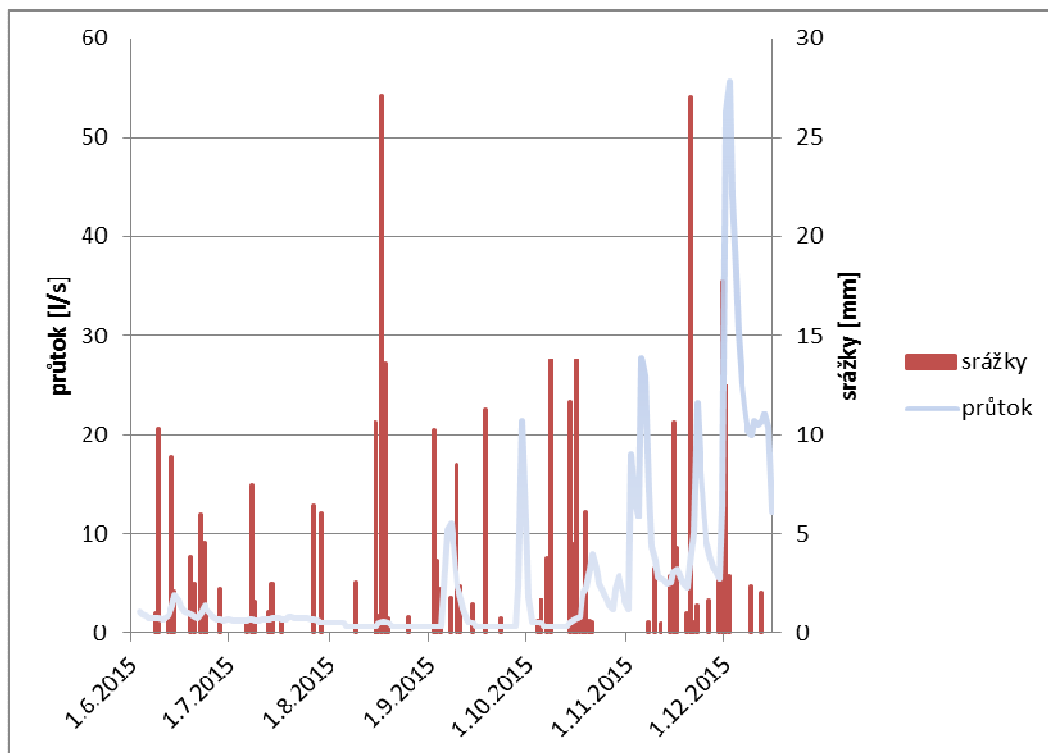
Obrázek 8: Graf vývoje průměrných denních průtoků na profilu „Vodočet“ (od listopadu je výše průtoků ovlivněna)



V závěru sledování v listopadu 2015 došlo k vyběžení Třeštského potoka a zanesení vodoměrné stanice „Vodočet“ pískem z tohoto toku. Výše průtoků v grafu na obrázcích 8 a 10 je tak od listopadu do prosince 2015 ovlivněna – nadhodnocena.

Obrázek 9: Graf detailního vývoje průměrných denních průtoků na profilu „Vodočet“ do výše $4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ 

Obrázek 10: Graf vývoje průměrných denních průtoků na profilu „Vodočet“ a denních srážkových úhrnů



Z grafu na obrázku 10 je patrné určité ovlivnění průtoku srážkami. Jelikož profilem protéká převážně původně podzemní voda z drenážních systémů, je reakce na srážky zpožděná, v některých případech i velmi slabá (například na výraznou srážkovou událost ve dnech 18. a 19. srpna 2015). Umístění vodočetné stanice na uzávěrovém profilu drenážního systému mělo výhodu v možnosti sledování významné části odtoku z mokřadu. Zároveň však blízkost Třeštského potoka znamenala v závěrečné fázi sledování ovlivnění dat hladiny při a po vyběžení Třeštského potoka, a to jak při vydatných srážkách, tak zejména při vypouštění rybníků.

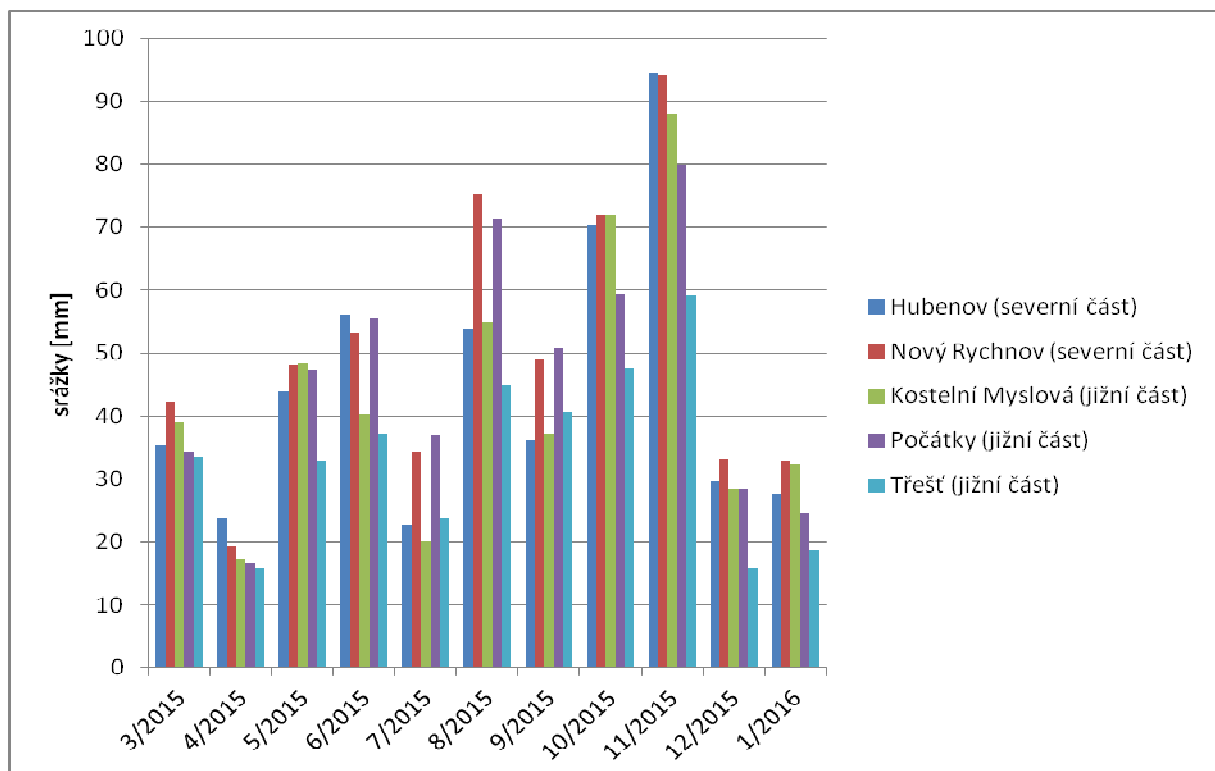
3.3.1 Klimatologická charakteristika sledovaného období

Pro sledované lokality byly zaznamenávány denní srážkové úhrny ze stanic ČHMÚ od 1. 3. 2015 do 31. 1. 2016. Pro severní lokality (Jankovský potok, Chvojnov, Na Oklice a Šimanov) byly použity průměrné denní úhrny ze stanic Nový Rychnov a Hubenov. Jižní část území zahrnující lokalitu Zhejral a Bažantka byla zastoupena stanicemi Počátky, Třešť a Kostelní Myslová (obrázek 11).

Zdroj dat:

http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_act_rain.php?day_offset=&fkraj=13600&fpob=&fucpov=&ok=Vyhledat

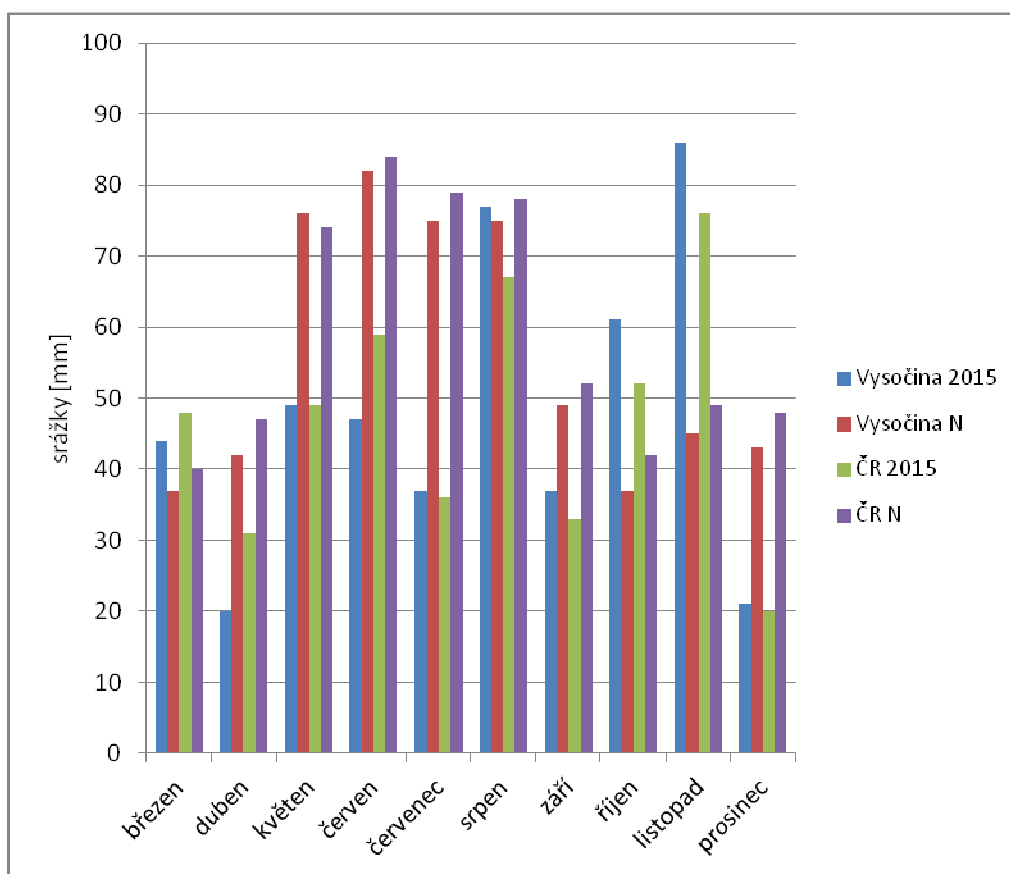
Obrázek 11: Graf měsíčních srážkových úhrnů ze zájmových stanic ČHMÚ



Severní oblast byla ve sledovaném období srážkově vydatnější, celková průměrná srážka zde byla 524 mm oproti jižní části, kde spadlo 451 mm. Nejvyšší úhrn srážek zaznamenala stanice Nový Rychnov, poté Počátky, Hubenov, Kostelní Myslová a nejméně Třešť.

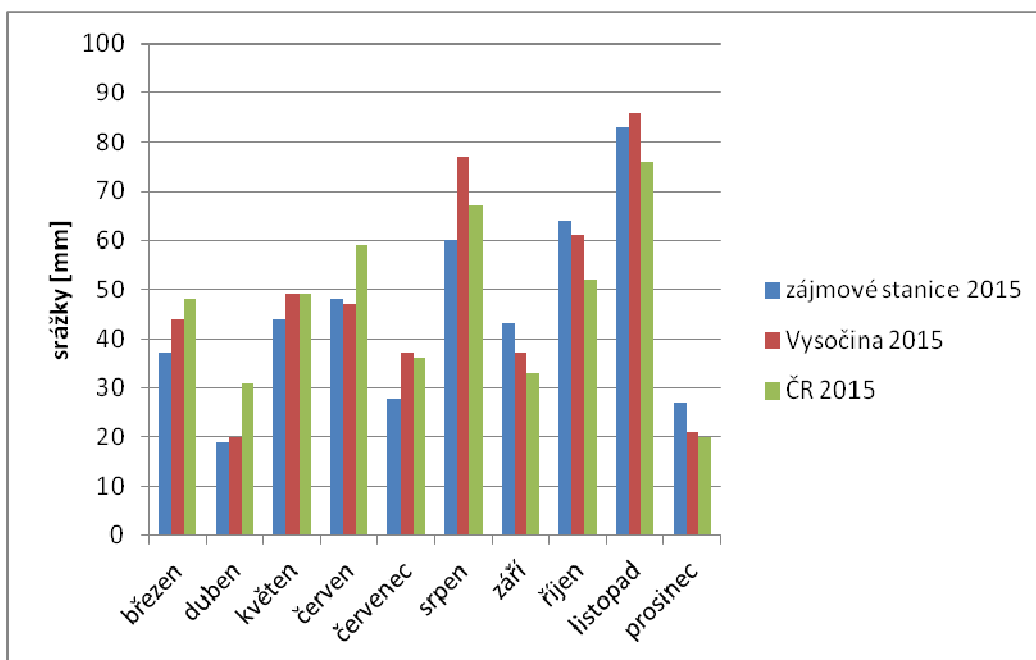
Celkově je sledované období oproti dlouhodobému srážkovému normálu podprůměrné, a to jak v rámci kraje Vysočina, tak z pohledu celé České republiky (obrázek 12).

Obrázek 12: Graf porovnání dlouhodobého srážkového normálu se srážkovými úhrny v roce 2015 (období březen – prosinec) z kraje Vysočina a celé České republiky



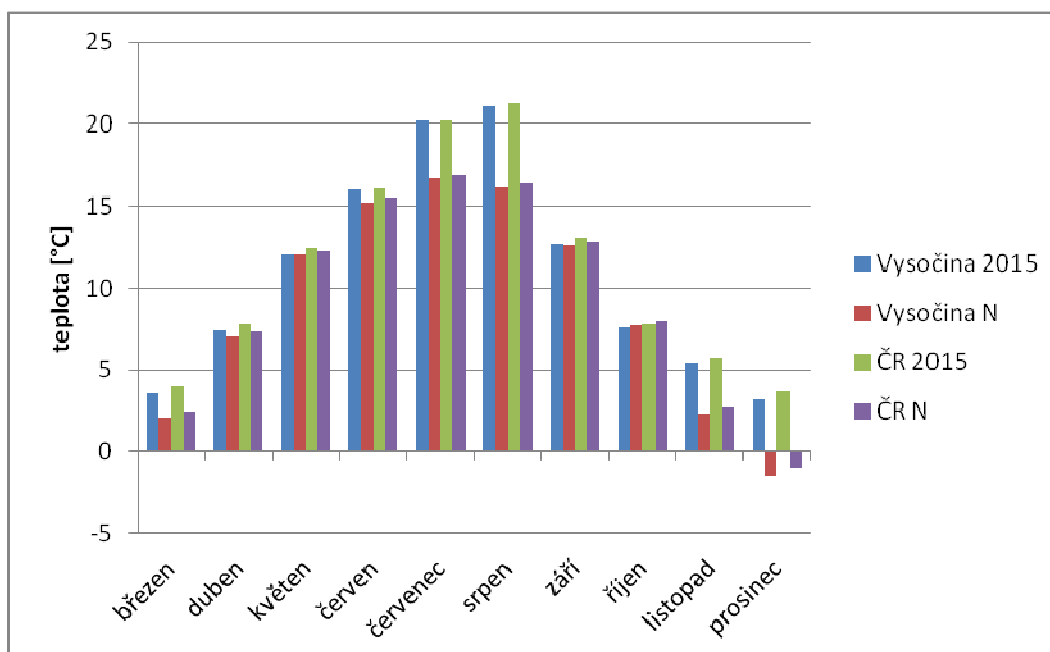
V období březen 2015 – srpen 2015 jsou srážky z našich pěti zájmových stanic oproti Vysočině a ČR rovněž podprůměrné, po zbytek roku 2015 mírně přesahují průměrné hodnoty (obrázek 13).

Obrázek 13: Graf srážkových úhrnů v zájmových stanicích v porovnání s krajem Vysočina a Českou republikou v období března 2015 – prosince 2015



Sledované období bylo teplotně nadprůměrné, především letní měsíce červen a červenec převyšují dlouhodobý teplotní normál o cca 5 °C (obrázek 14).

Obrázek 14: Graf průměrných měsíčních teplot v roce 2015 a jejich porovnání s dlouhodobým teplotním normálem (N) z kraje Vysočina a celé ČR



3.4 Shrnutí hydrochemických výsledků prací

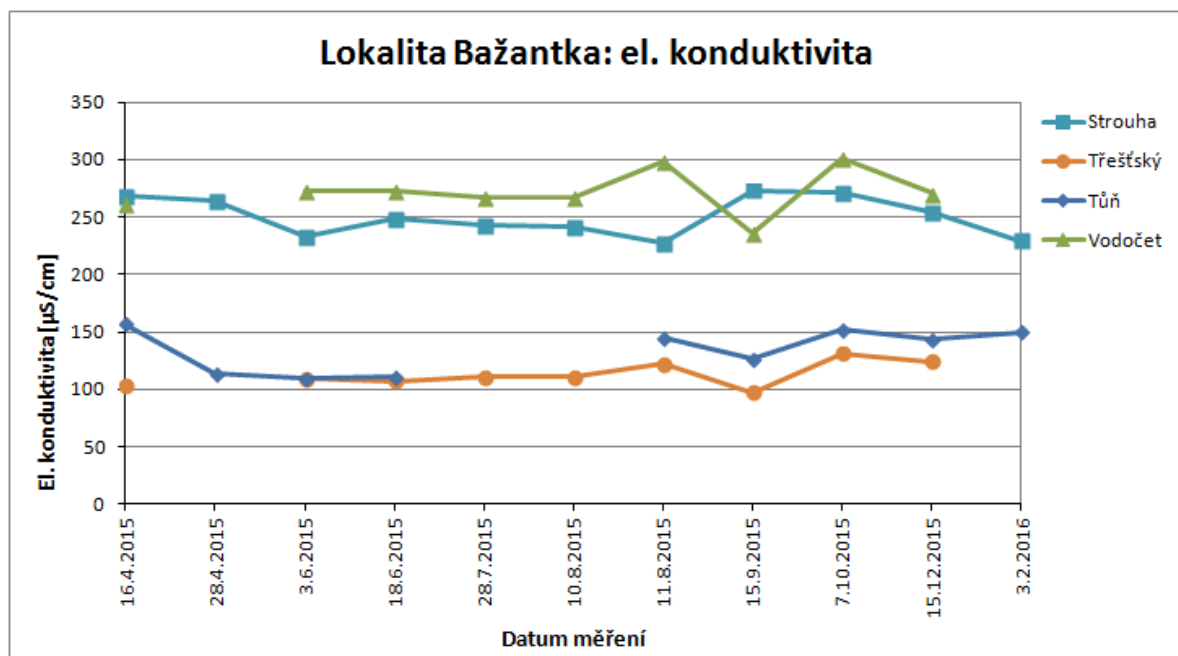
Na lokalitě byla prováděna terénní měření a odběry vzorků pro chemické analýzy vod. Přímou v terénu byly jako základní parametry měřeny konduktivita, teplota vody a teplota vzduchu. Odebrané vzorky vod byly v laboratoři analyzovány na obsahy dusičnanů a chloridů, v některých případech i obsahy dusitanů, amonných iontů, síranů, ortofosforečnanů, celkového fosforu a vápníku. Rovněž u nich bylo provedeno stanovení pH. Výsledky chemických analýz souhrnně uvádí tabulka v příloze 1, vybrané výsledky terénních měření jsou uvedeny v příloze 2.

3.4.1 Vývoj konduktivity vod

Konduktivita vod byla vybrána jako jednoduše měřitelný základní parametr, který přímo v terénu může předběžně charakterizovat dané vodní prostředí. Konduktivita vod tak byla stanovována na všech aktuálně měřených bodech v rámci terénních rekognoskací, které probíhaly přibližně s měsíčním krokem.

Vývoj konduktivity vody na vybraných profilech na lokalitě Bažantka je patrný z grafu na obrázku 15.

Obrázek 15: Graf vývoje konduktivity vody na lokalitě Bažantka



Z grafu na obrázku 15 je patrný relativně stálý stav konduktivity na jednotlivých měřených bodech v průběhu roku, a to i přes značné klimatické kolísání (letní sucho). Patrná je stabilně vyšší konduktivita (a tedy i mineralizace) systému drenáží (mezi 220 a 300 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$).

Uzávěrový profil hlavního systému drenáží (bod „Vodočet“) má prakticky stabilně mírně vyšší konduktivitu než jeho přítok z jihu (bod „Strouha“), to napovídá skutečnosti, že ostatní přítoky drenážního systému (například bod „Napajedlo“ a „Skruž“) mají v průměru ještě mírně vyšší konduktivitu než voda přítékající z jihu. Měření bodu „Skruž“ (naměřeno 347 a 303 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), který sledoval přítok drenážních vod z jihozápadu z katastrálního území Vanůvek, tomuto předpokladu odpovídá.

Naproti tomu voda Třeštského potoka a voda rašeliniště v tůni (vzniklé v rámci revitalizace) mají konduktivitu (a tím i mineralizaci) stabilně nižší (mezi 100 až 160 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). V letním období července a počátku srpna došlo vlivem sucha k mírnému poklesu hladiny podzemní vody v rašeliništi a tím i k vyschnutí měřené tůně, měření konduktivity tedy v tomto období na bodu „Tůň“ nemohlo být realizováno.

Podzemní voda sondy P-1 vykazovala značnou zonálnost konduktivity (ve svrchní části sondy konduktivita nízká, ve spodní vyšší). Změřená konduktivita vody střední až spodní části sondy případně konduktivita po déletrvajícím čerpání sondy se pohybovala mezi 186 až 281 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$.

Nejnižší konduktivitu vody tak dlouhodobě vykazoval Třeštský potok při přítoku na lokalitu (před zaústěním drenážního systému), nejvyšší konduktivita vody byla ověřena na vyústění drenáže z jihozápadu na bodu „Skruž“.

3.4.2 Vývoj reakce vod (pH)

Reakce vod byla měřena v laboratoři na odebraných vzorcích vod.

Slabě kyselá byla povrchová voda bodu „Tůň“ (pH 5,8 až 6,9) a podzemní voda sondy P-1 (pH 6,4). Oba tyto body leží v centrální části rašeliniště.

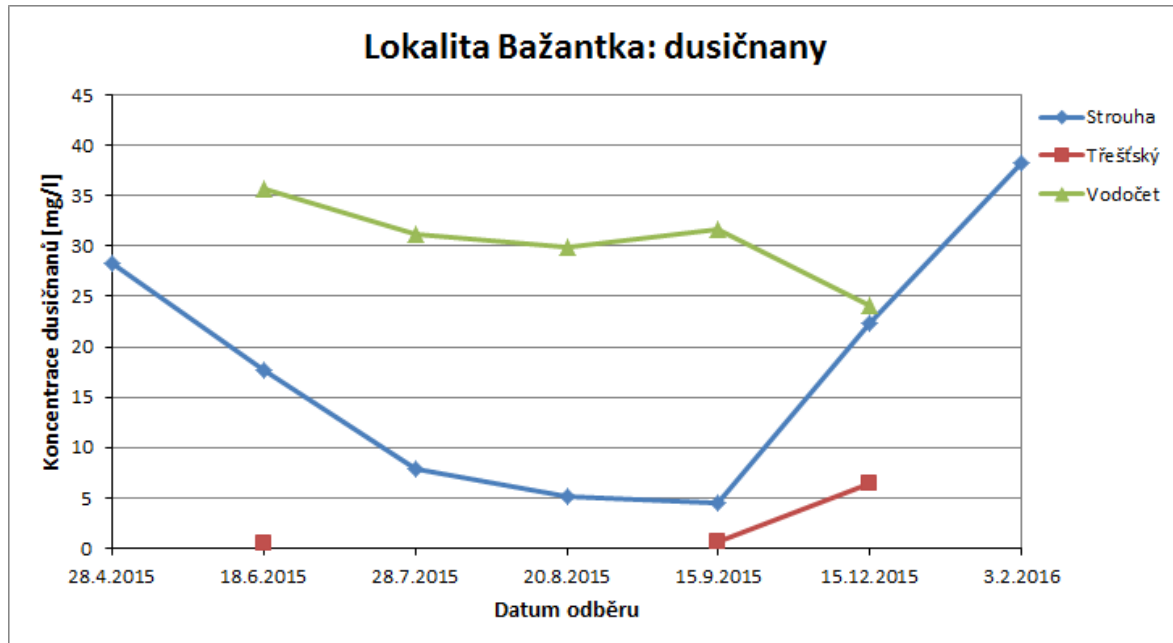
Naopak povrchová voda profilu „Vodočet“ byla většinou mírně zásaditá (pH do 7,5). Voda ostatních povrchových toků se pohybovala většinou okolo neutrální oblasti, jako u Třeštského potoka (pH 6,7 až 7,1) a profilu „Strouha“ (pH 6,8 až 7,2).

3.4.3 Vývoj koncentrace dusíkatých látek

Ze sloučenin dusíku byl na odebraných vzorcích v laboratoři stanovován obsah dusičnanů, v některých případech i obsah dusitanů a amonných iontů.

Vývoj koncentrace dusičnanů na vybraných důležitých bodech lokality znázorňuje graf na obrázku 16.

Obrázek 16: Graf vývoje koncentrace dusičnanů



Koncentrace dusičnanů byla v průměru nejvyšší na profilu „Vodočet“ (okolo 30 mg·l⁻¹).

Výrazný roční vývoj koncentrací byl zaznamenán na profilu „Strouha“, kdy vysoké koncentrace byly prokázány v zimních a časně jarních měsících (až 38,3 mg·l⁻¹), během jara však koncentrace postupně významně poklesly, na konci letního období bylo zaznamenáno minimum v úrovni 4,44 mg·l⁻¹, pak následoval opět vzestup koncentrací. Předpokládáme, že tento vývoj je určován jednak nižším přítokem v teplém období roku, jednak aktivitou vodních rostlin v pomalu protékané strouze. Ukazuje se zde zřejmě pozitivní dopad revitalizace, při které byla drenážní strouha rozšířena, zpomalil se odtok této vody z území a ve vzniklých tůních došlo k rozvoji makrofyty.

Naproti tomu velmi nízké byly zaznamenány koncentrace dusičnanů u povrchové vody Třeštského potoka (pod mezí detekce až 6,43 mg·l⁻¹) a zejména u podzemní vody sondy P-1 (pod mezí detekce laboratorního stanovení, která činila 1 mg·l⁻¹).

Koncentrace dusitanů i amonných iontů byly v profilech „Tůň“ a „Třeštský“ pod mezí detekce laboratorního stanovení. Mírně vyšší byly v profilech „Strouha“ a „Vodočet“, zde bylo maximum dosaženo při srpnovém odběru (0,111 a 0,16 mg·l⁻¹ amonných iontů). Nejvyšší byl obsah dusitanů a amonných iontů v podzemní vodě sondy P-1 (2,16 mg·l⁻¹ amonných iontů a 0,054 mg·l⁻¹ dusitanů). To odpovídá přirozenému redukčnímu prostředí v rašeliništi.

Koncentrace dusíkatých látek ukazují na kontaminaci vod z drenáží, pravděpodobně zemědělského původu. Mezi sloučeninami dusíku převažují dusičnany, což odpovídá oxidačnímu režimu většiny vodotečí lokality.

Podzemní voda sondy P-1 měla vyšší obsah amonných iontů a velmi nízký obsah dusičnanů, prokazuje to redukční prostředí podzemních vod rašeliniště.

3.4.4 Vývoj koncentrace chloridů

Na odebraných vzorcích vod byl laboratorně stanovován obsah chloridů jako kontaminantu, u kterého většinou nedochází k sorpci ani k významným chemickým změnám v životním prostředí.

Obsahy chloridů byly na všech sledovaných profilech relativně nízké. Nejnížší byly v profilu „Třeštský“ (4,64 až 6,42 mg·l⁻¹) a také v podzemní vodě sondy P-1 (5,48 mg·l⁻¹). Jen mírně vyšší byly ve sledovaném profilu „Tůň“ na rašeliništi (8,41 až 9,16 mg·l⁻¹). Relativně nejvyšších hodnot dosahovala koncentrace chloridů u profilů z drenáží „Strouha“ (7,75 až 14,9 mg·l⁻¹) a „Vodočet“ (11,9 až 14,8 mg·l⁻¹).

Nízké koncentrace chloridů indikují, že vody lokality Bažantka nejsou kontaminovány komunálními odpadními vodami.

3.4.5 Vývoj koncentrace sloučenin fosforu

Analyticky byl v určitých případech stanovován obsah celkového fosforu a obsah ortofosforečnanů ve vodách. Stanovení byla prováděna pro zjištění obsahu nutrientů.

Obsah ortofosforečnanů byl nejnížší u profilů „Tůň“ a „Třeštský“, pohyboval se pod mezí detekce laboratorního stanovení, která je 0,025 mg·l⁻¹. Pouze nepatrně vyšší byl u profilu „Strouha“ (pod mezí detekce až 0,03 mg·l⁻¹) a „Vodočet“ (pod mezí detekce až 0,028 mg·l⁻¹). Nejvyšší obsah byl zaznamenán v sondě P-1, kde dosáhl 0,054 mg·l⁻¹.

Obsah celkového fosforu v povrchových vodách lokality kolísal mezi 0,047 mg·l⁻¹ („Strouha“) po 0,101 mg·l⁻¹ („Třeštský“). Nejvyšší byl v sondě P-1 (2,13 mg·l⁻¹). Obsah celkového fosforu však může být do jisté míry funkcí intenzity zákalu (ta byla nejvyšší v odebrané podzemní vodě), neboť se stanovuje z nefiltrovaného vzorku.

Celkově byly zjištěné koncentrace celkového fosforu a ortofosforečnanů na lokalitě nízké.

3.4.6 Koncentrace dalších analyzovaných látek ve vodách

V některých vzorcích byl laboratorně stanovován i obsah síranů a obsah rozpuštěných minerálních solí (RAS). Všechny analyticky zjištěné koncentrace jsou shrnuty v tabulce v příloze 1.

Stanovený vyšší obsah rozpuštěných anorganických solí ve vodě na profilu „Strouha“ odpovídá vyšší mineralizaci a vyšší konduktivitě vody na tomto profilu.

Nejnižší byl obsah síranů v podzemní vodě sondy P-1. To může indikovat redukci síranů v redukčním prostředí rašeliniště.

Střední hodnoty síranů byly zaznamenány ve vodě profilu „Strouha“ (12,7 až 24,4 mg·l⁻¹), profilu „Tůň“ (27,8 mg·l⁻¹) a „Třeštský“ (24,1 mg·l⁻¹). Nejvyšší koncentrace síranů měla voda profilu „Vodočet“ (36,9 až 48,6 mg·l⁻¹), což může znamenat přítok vody bohaté na sírany z některého z drenážních systémů (mimo drenážní systém sledovaný profilem „Strouha“).

3.5 Shrnutí hydrobiologických výsledků prací

Doplňkem hydrogeologických, hydrologických a hydrochemických prací byly též bodové hydrobiologické analýzy. Na lokalitě Bažantka proběhla tato stanovení na měřicím bodě „Strouha“.

Obrázek 17: Odběrový profil „Strouha“ na lokalitě Bažantka



Tabulka 1: Epifyton – kvalitativní složení, relativní abundance

Datum	20. 8. 2015	7. 10. 2015
Taxon	Odhadní (modif.) stupnice dle Marvana a Heteši (2006)	
<i>Leptolyngbya sp.</i>	5	3
<i>Oscillatoria sp.</i>		1
<i>Phormidium sp.</i>	5	
<i>Planktothrix agardhii</i>		2
<i>Pseudanabaena sp.</i>		2
<i>Achnanthydium minutissimum</i>	2	3
<i>Aulacoseira sp.</i>	2	2
<i>Cocconeis placentula</i>	3	5
<i>Cymbella lanceolata</i>		2
<i>Cymbella minuta</i>	2	2
<i>Cymbella silesiaca</i>	2	
<i>Fragilaria sp.</i>	3	

Datum	20. 8. 2015	7. 10. 2015
Taxon	Odhadní (modif.) stupnice dle Marvana a Heteši (2006)	
<i>Gomphonema acuminatum</i>	2	
<i>Gomphonema clavatum</i>	2	3
<i>Gomphonema olivaceum</i>	2	
<i>Gomphonema parvulum</i>	2	2
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	2	2
<i>Navicula capitata</i>		2
<i>Navicula cryptocephala</i>	4	3
<i>Navicula elginensis</i>	2	
<i>Navicula lanceolata</i>	5	5
<i>Navicula menisculus</i>		3
<i>Navicula radiosa</i>	5	5
<i>Navicula rhynchocephala</i>	1	2
<i>Nitzschia palea</i>	3	
<i>Nitzschia sp.</i>	2	3
<i>Pinnularia viridis</i>	2	3
<i>Synedra acus</i>	2	
<i>Synedra ulna</i>	2	3
<i>Chlamydomonas sp.</i>	1	
<i>Botryococcus braunii</i>	2	
<i>Coelastrum microporum</i>	1	
<i>Desmodesmus communis</i>	2	
<i>Pediastrum boryanum</i>	2	
<i>Scenedesmus abundans</i>		1
<i>Tetraëdron platyisthmium</i>		1
<i>Closterium rostratum</i>	1	3
<i>Closterium submoniliferum</i>		2
<i>Cosmarium cf. vexatum var. lacustre</i>	1	
<i>Cosmarium thwaitesii var. penioides</i>	1	
<i>Trachelomonas cf. bacillifera</i>	1	2
<i>Trachelomonas cervicula</i>	2	4
<i>Trachelomonas hispida</i>		
<i>Trachelomonas cf. globularis</i>		1

Tabulka 2: Zooplankton – kvalitativní složení, relativní abundance

Datum	28. 7. 2015	7. 10. 2015
Taxon	Odhadní (modif.) stupnice dle Přikryla (2006)	
<i>Asplanchna priodonta</i>		1

Datum	28. 7. 2015	7. 10. 2015
Taxon	Odhadní (modif.) stupnice dle Příkryla (2006)	
<i>Brachionus quadridentatus</i>	2	1
<i>Keratella quadrata</i>	1	1
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	1	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	4	1
<i>Eucyclops sp.</i>	1	2
<i>Paracyclops sp.</i>	1	1
<i>nauplia+kopepodit</i>	3	2
<i>Bosmina longirostris</i>	4	5
<i>Daphnia longispina</i>	5	6
<i>Chydorus sphaericus</i>		1

Jde o malé tůňky na pomalu tekoucím odtoku (většinou) z drenáží. Na rozdíl od ostatních stojatých vod v zájmovém území zčásti zarůstá makrovegetací *Callitriche sp.* Přítomnost autotrofních organismů ze skupin Cyanophyceae a Bacillariophyceae spolu se sníženým podílem zástupců skupiny Conjugatophyceae odpovídá vyššímu obsahu živin a vyššímu pH. Kvalitativní složení zooplanktonu s tímto stavem koresponduje.

Na odumřelém kmenu vrby v blízkosti sledovaného profilu byla v prosinci nalezena houba *Phyllotopsis nidulans* (hlíva hnízdovitá), zařazená do kategorie téměř ohrožený druh (NT).

Obrázek 18: Hlíva hnízdovitá (*Phyllotopsis nidulans*)



4 SYNTÉZA ZJIŠTĚNÝCH SKUTEČNOSTÍ

Na lokalitě se vyskytuje reliktní rašeliniště cennou vegetací. V minulosti proběhlo rozsáhlé odvodnění rašeliniště i jeho širšího okolí pomocí drenáží. Před započítáním prací tohoto úkolu byl na lokalitě realizován revitalizační zásah.

Provedená mělká sonda P-1 ověřila horninový sled v přípovrchové vrstvě. Do hloubky 1,1 m pod povrchem byl zastižen rašelinný sediment, pod kterým se nachází vrstva velmi slabě propustných písčitéch jílu.

Z hydrogeologického hlediska došlo k významnému poklesu výše hladiny podzemní vody v rašeliništi pouze v nejteplejším období července a srpna 2015. Toto období poklesu bylo významně přerušeno vysokými srážkami ve dnech 18. a 19. 8. 2015. Po většinu sledovaného období byla výše hladiny podzemní vody v rašeliništi stabilní a v těsné blízkosti povrchu.

Lokalita je i nadále zásobována vodou z širšího okolí lokality z drenážních systémů, odvodnění je realizováno napřímenými drenážními strouhami, jediným přirozeným tokem je páteří Třeštský potok. Byla zjištěna většinou jen slabá a zpožděná reakce na aktuální úroveň srážek na koncovém profilu odvodnění, což je dáno převahou většinou původně podzemních vod z podzemních drenážních systémů.

U části drenážních systémů lokality, zejména na jejím severovýchodě, došlo v průběhu jara k jejich vyschnutí, totéž bylo zaznamenáno u části revitalizací vytvořených tůní. Naopak část drenážních systémů (mj. drenážní rýhy s profily „Strouha“, „Napajedlo“ a „Vodočet“) a Třeštský potok přiváděly vodu na lokalitu stále i přes velmi suchá období roku.

Voda drenážních systémů má zvýšenou konduktivitu, tedy zvýšený obsah rozpuštěných minerálních látek, zvýšený je i obsah některých nutričních, zejména dusičnanů. Voda Třeštského potoka má naopak nižší obsah rozpuštěných látek a nízký obsah dusičnanů.

Kvalitativní složení zooplanktonu ve strouhách zásobených drenážemi koresponduje s podmínkami vyššího pH a vyšší koncentrace živin. Hydrobiologem bylo zjištěno, že vedle cenných rostlin a živočichů se na lokalitě vyskytuje i chráněný druh houby.

5 DOPORUČENÍ

Pro zásobení rašeliniště je v teplých měsících roku nezbytná dotace vody. Ze získaných hydrologických údajů vyplynulo, že i ve velmi suchém roce 2015 byla dostatečná dotace vody jak z Třeštského potoka, tak ze systému drenáží z jižního a západního okolí lokality. Systém drenáží z východního okolí lokality rezervace není tak vydatný, vyschnutí části drenáží toho systému bylo zaznamenáno v letním období. Hydrochemické údaje ukazují, že voda drenáží obsahuje významné množství živin, zejména dusičnanů. Pro zásobení případného rozšíření mokřadu by proto bylo vhodnější využít vodu Třeštského potoka, která je na živiny chudá.

6 ZÁVĚR

Byla provedena hydrogeologická a hydrologická studie šesti vybraných rašelinišť na Jihlavsku, takto zpráva popisuje podrobné výsledky z jedné z nich, a to z lokality Bažantka.

V rámci prací byly kontinuálně sledovány hladina podzemní vody a odtok na uzávěrovém profilu drenáží z území, proběhla série zejména hydrologických měření, hydrochemických analýz, doplňkově i hydrobiologická stanovení.

Jde o reliktní údolního a přechodového rašeliniště, který je v obdobích sucha dotován vodou převážně drenážními systémy z okolních pozemků a částečně též Třeštským potokem. Lokalitu odvodňují napřímené drenážní rýhy. Voda drenážních systémů má zvýšený obsah dusičnanů, což je důsledek zemědělské kontaminace. Na lokalitě byla realizována částečná revitalizace. Pro dotaci lokality vodou v suchém období by byla vhodnější méně mineralizovaná voda Třeštského potoka.

V Praze dne 15. února 2016

POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADY

Bachtíková P. (2013): Vodní režim rašelinišť a jeho změny. Diplomová práce. – PřFUK Praha, 70 stran.

Čech L., Šumpich J., Zabloudil V. a kol. (2002): Jihlavsko. – In Mackovčín P., Sedláček M. (eds): Chráněná území ČR, svazek VIII. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Ekocentrum Brno, Praha, 528 stran.

ČSN 75 7715: Kvalita vod – Biologický rozbor – stanovení nárostů. ÚNMZ, 2015.

ČSN 75 7716: Jakost vod – Biologický rozbor – Stanovení saprobního indexu. ČNI, 1998.

ČSN EN 15110 (75 7702): Jakost vod – Návod pro odběr vzorků zooplanktonu ze stojatých vod. ČNI, 2006.

Denisová, D., Kokeš, J.: Metodika odběru a zpracování vzorků makrozoobentosu metodou PERLA. VÚV TGM, 2006.

Dudek A. (1990): Geologická mapa ČSSR. Mapa předčtvrtohorních útvarů. Měřítko 1 : 200 000. List Jindřichův Hradec. – Ústřední ústav geologický, 2. vydání.

<http://csop-jihlava.euweb.cz>

http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_act_rain.php?day_offset=&fkraj=13600&fpob=&fucpov=&ok=Vyhledat

<http://heis.vuv.cz/> – Hydroekologický informační systém, spravuje VÚV TGM, v.v.i., Praha

Jakost vod - Metodika odběru a zpracování vzorků makrozoobentosu tekoucích vod metodou PERLA. ČNI, 2007.

Kněžek V., Koroš I., Polesná J., Svoboda J., Šanda M. (2003): Borkovice – PR Kozohlůdky, hydrogeologický průzkum vodního režimu rašeliniště. – Hydrogeologická společnost Praha, archiv ČGS-Geofond pod P105135, 12 stran.

KÚ Vysočina (2015): Vyjádření k umístění mělkých průzkumných sond v terénu ve vybraných lokalitách. – Krajský úřad kraje Vysočina, Odbor životního prostředí a zemědělství, Jihlava, číslo jednací KUJI 38285/2015 a OPZP 1214/2015 Po, ze dne 1.5.2015, 2 strany.

Kadlecová R. (1994): Hydrogeologická mapa ČR. List 23-41 Třešť. Měřítko 1 : 50 000. – Český geologický ústav.

Kučerová A. (2001): Čtyři roční období v třeboňských blatkových borech. – Živa 6/2001, str. 251 - 254.

Marvan, P., Heteša, J.: Metodika odběru a zpracování vzorků fytozobentosu tekoucích vod. VÚV TGM, 2006.

Matějková V., Štěřík M., Štěříková J., Tvrdý J. (2002): Závěrečná zpráva Pernink – rašeliniště. – GP sdružení pro geologii Karlovy Vary, archiv ČGS-Geofond pod

P102851, 7 stran.

- Mísař Z., Dudek A., Havlena V., Weiss J.: Geologie ČSSR I Český masív. - Státní pedagogické nakladatelství v Praze, 1983, 333 strany, 1. vydání.
- Myslil V. (1985a): Základní hydrogeologická mapa ČSSR 1 : 200 000. List 23 Jihlava. - Ústřední ústav geologický Praha, prosinec 1985, 1. vydání.
- Myslil V. (1985b): Mapa chemismu podzemních vod ČSSR 1 : 200 000. List 23 Jihlava. - Ústřední ústav geologický Praha, prosinec 1985, 1. vydání.
- Myslil V. et al. (1986): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1 : 200 000. List 23 Jihlava. – Ústřední ústav geologický Praha, 101 strana.
- Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. ze dne 14. prosince 2015 o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech
- Olmer M. et al. (2006): Hydrogeologická rajonizace České republiky. – Sborník geologických věd 23, vydala Česká geologická služba Praha, 32 stran, 1.vydání.
- Pačesová E. (1995): Mapa geochemie povrchových vod ČR. List 23-41 Třešť. Měřítko 1 : 50 000. – Český geologický ústav.
- Pitter P. (2009): Hydrochemie. – vydavatelství VŠCHT Praha, 4. vydání, 579 stran.
- Příkryl, I.: Metodika odběru a zpracování vzorků zooplanktonu stojatých vod. VÚV TGM, 2006.
- Růžička I. (1989): Výsledky záchranného výzkumu ohrožené květeny mizejících rašelinišť a rašelinných luk na Jihlavsku. – Vlastivědný sborník Vysočiny. Oddíl věd přírodních. IX/1989, str. 135 až 176.
- Sýkorová I. (1993): Geochemický výzkum rašeliniště Boží Dar. – ČSAV Ústav geologie a geotechniky Praha, archiv ČGS-Geofond pod P018681, 25 stran.
- Topografické mapy různých měřítek.
- Veselá M. (1997): Geologická mapa ČR. List 23-41 Třešť. Měřítko 1 : 50 000. – Český geologický ústav.
- www.dedictvivysociny.cz
- Základní vodohospodářská mapa ČR, list 23-41 Třešť, měřítko 1 : 50 000.
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Příloha 1: Tabulka výsledků chemických analýz vody

Lokalita	Bod	Datum odběru	Číslo vzorku	pH	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Amonné ionty	NO ₂ ⁻	N-NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	P _{celk.}	Ca	RAS
				-	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
Bažantka	Sonda P-1	20.8.2015	3547	6,4	5,48	<5	2,16	0,054	0,017	<1	<0,226	1,68	0,054	2,13		
	Strouha	28.4.2015	1748	6,8	13,1					28,2						
	Strouha	18.6.2015	2500	7,2	11,8					17,7	4			0,047		
	Strouha	28.7.2015	3081		12,1					7,94	1,79			0,054		
	Strouha	20.8.2015	3548	7,2	7,75	12,7	0,098	0,111	0,034	5,13	1,16	0,076	0,03	0,052		
	Strouha	15.9.2015	3789	7,2	13,3					4,44	1					
	Strouha	15.12.2015	5583	6,9	12,7	24,4	<0,05	0,08	0,024	22,3	5,04	<0,039	<0,025			
	Strouha	3.2.2016	292	7	14,9		<0,05	0,054	0,016	38,3	8,65	<0,039				170
	Třeštský	18.6.2015	2502	7,1	4,64					<1	<0,226			0,101		
	Třeštský	15.9.2015	3791	6,9	6,42					0,641	0,145					
	Třeštský	15.12.2015	5585	6,7	5,36	24,1	<0,05	<0,05	<0,015	6,43	1,45	<0,039	<0,025			
	Tůň	28.4.2015	1747	6,9	8,41					<1						
	Tůň	15.12.2015	5582	5,8	9,16	27,8	<0,05	<0,05	<0,015	<0,5	<0,113	<0,039	<0,025			
	Vodočet	18.6.2015	2501	7,4	14,3					35,6	8,04			0,082		
	Vodočet	28.7.2015	3082		11,9					31,1	7,03			0,095		
	Vodočet	20.8.2015	3549	7,5	12,1	36,9	0,112	0,16	0,049	29,9	6,75	0,087	0,028	0,068		
	Vodočet	15.9.2015	3790	7,5	14,5					31,6	7,14					
	Vodočet	15.12.2015	5584	6,6	14,8	48,6	0,069	<0,05	<0,015	24,1	5,44	0,054	<0,025			

Příloha 2: Tabulka vybraných výsledků terénního měření

Lokalita	Bod	Datum měření	El. konduktivita	Typ měření el. konduktivity	Průtok	Typ měření průtoku
			[μ S/cm]		[l/s]	
Bažantka	Napajedlo	10.8.2015	280,00	v terénu	0,722	do nádoby
	Skruž	16.4.2015	347,00	v terénu		
	Skruž	10.8.2015	303,00	v terénu		
	Sonda P-1	18.6.2015	186,00	v terénu	0,000	bez průtoku
	Sonda P-1	11.8.2015	265,00	v terénu	0,000	bez průtoku
	Sonda P-1	7.10.2015	230,00	v terénu	0,000	bez průtoku
	Sonda P-1	15.12.2015	253,00	v terénu	0,000	bez průtoku
	Sonda P-1	3.2.2016	281,00	v terénu	0,000	bez průtoku
	Strouha	16.4.2015	269,00	v terénu	0,000	bez průtoku
	Strouha	28.4.2015	264,00	v terénu	0,200	do nádoby
	Strouha	3.6.2015	233,00	v terénu		
	Strouha	18.6.2015	249,00	v terénu		
	Strouha	28.7.2015	243,00	v terénu		
	Strouha	10.8.2015	242,00	v terénu	0,300	do nádoby
	Strouha	11.8.2015	227,00	v terénu		
	Strouha	15.9.2015	273,50	v terénu		
	Strouha	7.10.2015	271,00	v terénu		
	Strouha	15.12.2015	254,00	v terénu		
	Strouha	3.2.2016	229,50	v terénu		
	Třeštský	16.4.2015	104,00	v terénu		
	Třeštský	3.6.2015	109,00	v terénu		
	Třeštský	18.6.2015	107,00	v terénu	43,600	hydrometrování
	Třeštský	28.7.2015	111,00	v terénu		
	Třeštský	10.8.2015	111,00	v terénu		
	Třeštský	11.8.2015	122,00	v terénu		
	Třeštský	15.9.2015	97,00	v terénu	97,000	hydrometrování
	Třeštský	7.10.2015	131,00	v terénu		
	Třeštský	15.12.2015	124,00	v terénu	142,700	hydrometrování
	Tůň	16.4.2015	157,00	v terénu		
	Tůň	28.4.2015	114,00	v terénu	0,000	bez průtoku
Tůň	3.6.2015	110,00	v terénu	0,000	bez průtoku	
Tůň	18.6.2015	111,00	v terénu	0,000	bez průtoku	
Tůň	11.8.2015	145,00	v terénu	0,000	bez průtoku	
Tůň	15.9.2015	127,00	v terénu	0,000	bez průtoku	

Lokalita	Bod	Datum měření	El. konduktivita	Typ měření el. konduktivity	Průtok	Typ měření průtoku
			[μ S/cm]		[l/s]	
Bažantka	Tůň	7.10.2015	152,00	v terénu		
	Tůň	15.12.2015	143,00	v terénu		
	Tůň	3.2.2016	150,00	v terénu		
	Vodočet	16.4.2015	262,00	v terénu		
	Vodočet	3.6.2015	273,00	v terénu		
	Vodočet	18.6.2015	273,00	v terénu		
	Vodočet	28.7.2015	267,00	v terénu		
	Vodočet	10.8.2015	267,00	v terénu		
	Vodočet	11.8.2015	299,00	v terénu		
	Vodočet	15.9.2015	236,00	v terénu	2,200	hydrometrování
	Vodočet	7.10.2015	301,00	v terénu	1,200	hydrometrování
	Vodočet	15.12.2015	271,00	v terénu	4,100	hydrometrování

Příloha 3: Vybraná fotodokumentace

Bažantka – celkový pohled na revitalizovanou lokalitu od profilu „Strouha“ (vlevo)



Bažantka – hydrogeologická sonda P-1



Bažantka – vodočetná stanice na profilu „Vodočet“



Bažantka – měření průtoku hydrometrickou vrtulí na profilu „Třeštský“

