

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Zemědělská fakulta**

**Příprava revitalizačního zásahu v Přírodní rezervaci Rašeliniště**

**Kapličky**

**bakalářská práce**

**Ladislava Kopecká**

**vedoucí práce**

**Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.**

**konzultant**

**Bc. Lukáš Šmahel**

**České Budějovice 2009**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, na základě vlastních zjištěných informací a uvedené literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

## **Poděkování**

Mé poděkování patří vedoucí mé práce Ing. Zuzaně Balounové Ph.D. za vedení mé práce. Za pomoc v terénu děkuji konzultantovi mgr. Lukáši Šmahelovi. V neposlední řadě děkuji také své rodině za podporu během studia.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta  
Katedra biologických disciplin  
Akademický rok: 2007/2008

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ladislava KOPECKÁ**

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Agroekologie**

Název tématu: **Příprava revitalizačního zásahu v Přírodní rezervaci  
Rašeliniště Kapličky The preparation of revitalisation  
impact in "Rašeliniště Kapličky" Nature reserve**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: Na základě monitoringu hydrologických a floristických poměrů připravit podklady pro praktickou realizaci revitalizace v PR Rašeliniště Kapličky Metodický postup: 1. Shromáždit podklady o revitalizačních opatřeních a jejich úspěšnosti v kontextu střední Evropy se zvláštním zřetelem na Šumavu 2. Monitorovat hladinu podzemní vody, pH a vodivost v jednotlivých sondách v přírodní rezervaci v intervalu 14 dní 3. Pomocí fytoecologických snímků zachytit aktuální stav vegetace v jednotlivých monitorovaných trvalých plochách a oblastech 4. Za pomoci statistických metod vyhodnotit celkový vztah mezi hladinou podzemní vody, pH, vodivostí, popř. dalšími hydrochemickými ukazateli a složením vegetačního pokryvu. 5. Získat praktické zkušenosti z revitalizací prováděných v NP Šumava. 6. Na základě všech zjištěných dat a dosavadního monitoringu sestavit podklady pro revitalizační projekt a asistovat při jeho podávání. 7. V případě realizace vlastního zásahu do termínu odevzdání bakalářské práce monitorovat jeho průběh.


Rozsah grafických prací: 2 mapy, 10 grafů  
Rozsah pracovní zprávy: 30 stran textu  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná


Seznam odborné literatury:

Seznam odborné literatury: ALBRECHT, J. & ŠIŠKA, P. (1998): Plán péče o Přírodní rezervaci Rašeliništi Kapličky na období 1.1.1999 - 31.12.2008. AOPK České Budějovice BROOKS S. & STONEMAN R. [eds.] (1997): Conserving Bogs. The management handbook. - The Stationery Office. BUFKOVÁ I. (2006): Revitalizace šumavských rašelinišť. In: Prach K., Pyšek P., Tichý L., Kovář P., Jongepierová I. & Řehouňková K., eds., Botanika a ekologie obnovy, Zprávy ČBS, Materiály 21: 181-191. BUFKOVÁ I., PRACH K. & BASTL M. (2005): Relationships between vegetation and environment within the mountain floodplain of the Upper Vltava River (Šumava National Park, Czech Republic). - Silva Gabreta, suppl. 2: 1-70. HORN, P., BASTL, M. (2000): Successional changes of vegetation at the "Multerberské rašeliniště" peat bog in the Šumava Mts during the last 50 years. Příroda, Praha, 17: 109-118. CHYTRÝ, M., KUČERA, T. & KOČÍ, M. (2001): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha KUBÁT, K. [ed] (2002): Klíč k úplné květeně ČR, Academia Praha PAVELCOVÁ, L. (2006): Monitoring výskytu cévnatých rostlin a hladiny podzemní vody před revitalizačním zásahem v PR Rašeliniště Kapličky. Bakalářská práce. Biologická fakulta, Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.  
Katedra biologických disciplin  
Datum zadání bakalářské práce: 15. ledna 2008  
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2009

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice  
L.S.

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

  
doc. RNDr. Ing. Josef Rajčard, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 28. února 2008

## **Souhrn**

Rašeliniště Kapličky je přírodní rezervace, která se nachází ve východní části Šumavy na pravém břehu Lipna v přírodním parku Vyšebrodsko. Důvodem mojí práce je narušení části rašeliniště v minulosti lidskou činností. Rašelina byla těžena na palivové účely a odvodněná půda byla využívána pro lesnictví. To vedlo k degradaci a zarůstání expanzivními druhy. Proto připravuji podklady pro praktickou realizaci revitalizace rašeliniště. Práce také srovnává podklady z uskutečněných revitalizací v NP Šumava. Součástí mé práce bude provádění monitoringu hladiny podzemní vody v intervalu 14 dní, sledování vegetace a její změny v důsledku vodního režimu. Navazuji na magisterskou práci Lenky Pavelcové.

Klíčová slova: rašeliniště, degradace, revitalizace, podzemní voda, vodní režim

## **Abstract**

The peat-bog Kapličky is a nature reserve located on the right shore of the Lipno Dam which we can find in the east part of the Šumava mountains in the Vyšebrodsko nature park. The purpose of my paper is to describe the damage of a part of the peat-bog caused by the human activities in the past. The peat was extracted for the fuel activities. It has led to degradation and the overgrowing of expansive species. Therefore I prepare the foundation for the practical realisation of the peat-bog revitalisation. My paper also includes the monitoring of the ground water level at 14-day-intervals, monitoring of vegetation and its alternations in consequence of water cycle. My paper links to Lenka Pavelcová the magister thesis.

Key words: peat-bog, degradation, revitalisation, ground water, water cycle

## Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Literární přehled</b> .....	<b>2</b>
2.1. Přehled biotopů.....	2
2.2. Vegetace rašelinišť .....	4
2.3. Revitalizace rašelinišť .....	6
2.4. Revitalizace.....	9
<b>3. Charakteristika území</b> .....	<b>10</b>
3.1. Charakteristika rašeliniště Kapličky.....	10
3.1.1 Poloha a rozloha.....	10
3.1.2. Fyfogeografie.....	10
3.1.3. Klimatické podmínky a hydrologie .....	10
3.1.4. Vliv člověka.....	11
3.2. Charakteristika šumavských rašelinišť .....	11
3.2.1. Vznik .....	11
3.2.2. Ochrana rašelinišť .....	12
<b>4. Metodika</b> .....	<b>13</b>
4.1. Monitoring.....	13
4.2. Mapování vegetace .....	14
4.3. Sněhová pokrývka .....	16
<b>5. Výsledky</b> .....	<b>18</b>
5.1. Měření vody .....	18
5.2. pH a vodivost.....	20
5.3. Sníh .....	21
5.4. Srážky .....	22
5.5. Vegetace.....	23
5.6. Diverzita .....	24
<b>6. Diskuze</b> .....	<b>25</b>
6.1. Hladina podzemní vody.....	25
6.2. Diverzita .....	27
6.3. Revitalizační rojekt .....	28
<b>7. Závěr</b> .....	<b>29</b>
<b>8. Literatura</b> .....	<b>30</b>
<b>9. Seznam příloh</b> .....	<b>32</b>

# 1. Úvod

Mokřady jsou v Ramsarské úmluvě o ochraně mokřadů definovány jako: „území bažin, slatin, rašelinišť i území pokrytá vodou, přirozená i uměle vytvořená, trvalá či dočasná, s vodou stojatou či tekoucí, sladkou, brakickou či slanou, včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje 6 metrů” (CHYTIL et al., 1999).

Rašeliniště jsou mokřady, na kterých se vyskytuje rašelinotvorná vegetace. Rašeliniště jsou typická specifickou faunou a florou, která je často vázána jen na tento typ ekosystému. Představují jedny z nejhodnotnějších ale zároveň i nejohroženějších mokřadních ekosystémů. V zaplavené neprovzdušněné půdě dochází k hromadění organických látek.

Význam rašelinišť:

- výskyt glaciálních reliktních
- významný krajinný prvek, který ovlivňuje mezoklima a biodiverzitu
- retence krajiny a ovlivnění kvality podzemní vody

V minulosti byly odvodňovány kvůli těžbě rašeliny a získání lesní a zemědělské půdy. Tyto zásahy měly za následek změny ve vodním režimu. Proto začaly od 90. let probíhat opatření k nápravě. Začal se realizovat projekt revitalizace rašelinišť.

Odvodnění pomocí melioračních kanálů se nevyhnulo ani přírodní rezervaci Rašeliniště Kapličky. Plán péče počítá s částečnou revitalizací tohoto území pomocí jednoduchých hrázek (PAVELCOVÁ, 2008).

Aby byla revitalizace úspěšná, je důležitý dlouhodobý monitoring území. Vzhledem k tomu, že v NP Šumava mají konkrétní výsledky revitalizací prováděných na území NP, byly v práci srovnány konkrétní postupy z NP Šumava a podle nich navrhnout projekt revitalizace PR Kapličky.



## 2. Literární přehled

### 2.1 Přehled biotopů

V přehledu biotopů jsou charakterizovány biotopy, které se vyskytují v PR rašeliniště Kapličky. Biotopy byly určeny při mapování v rámci přípravy soustavy Natura 2000.

**Blatkové bory – přechodová rašeliniště** tvoří terminální stadium vrchovišť středních poloh. Dominuje jim stromová borovice blatka (*P. rotundata*) a přimíšeny mohou být borovice lesní (*Pinus sylvestris*) nebo její kříženec s blatkou (*Pinus ×digenea*), smrk (*Picea abies*) a méně často bříza pýřitá (*Betula pubescens*). Stromové patro může mít různou výšku i zápoj. Výška stromů je nejčastěji 8–10 m, na lokalitách ovlivněných odvodňováním až 18 m, zápoj kolísá od roztroušených jednotlivých stromů po uzavřené lesní porosty. Bylinné patro je řídké zapojené. Dominují v něm keříčky (*Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris* s. lat., *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum* a *V. vitis-idaea*) a na vlhčích místech *Eriophorum vaginatum*. V mechovém patře převládají rašeliničky (*Sphagnum capillifolium*, *S. fallax*, *S. magellanicum* aj.) (CHYTRÝ et al., 2001).

Přechodová rašeliniště jsou sycená převážně srážkovou vodou. Hladina podzemní vody v nenarušených blatkových borech obvykle neklesá hlouběji než 30 cm pod povrch terénu. Často probíhá cyklická, mozaikovitá sukcese v závislosti na změnách vodního režimu. Kromě mechorostů reaguje na změny vodního režimu velmi citlivě i stromová vegetace: při odvodňování rychlejším růstem a zvyšováním zápoje, při náhlém zvodnění dočasným rozpadem stromového patra. Podobně jako bory rašelinných půd byly i blatkové bory silně pozměněny činností člověka. Původně asi jen roztroušené zakrslé blatky vytvářely s postupujícím poklesem vodní hladiny víceméně zapojené porosty. Na druhé straně tak bylo podpořeno šíření borovice lesní do centrálních částí vrchovišť, které umožnilo introgresivní hybridizaci s blatkou a postupnou genetickou erozi blatky (CHYTRÝ et al., 2001).

**Přechodová rašeliniště** se vyskytují i na částečně odtěžených neodvodněných vrchovištích a minerálně bohatších okrajích vrchovišť v tzv. laggu. Patří mezi minerotrofní rašeliniště s vyvinutou vrstvou organogenních sedimentů, zásobované převážně podzemní vodou. Jejich vegetaci tvoří ostřicovo-mechové, někdy i extenzivně kosené porosty, většinou s velmi dobře vyvinutým mechovým patrem o pokryvnosti až 90 % a s nízkým nebo středně vysokým bylinným patrem, podle druhu dominantní ostřice. Keříčky a keře se vyskytují jen vzácně a s velmi nízkou pokryvností (např. *Frangula alnus*, *Salix* spp., *Vaccinium*

*myrtilus* a *V. vitis-idaea*). Mezi cévnatými rostlinami se nejvíce uplatňují ostřice (*Carex davalliana*, *C. echinata*, *C. flava* s. lat., *C. nigra*, *C. panicea*, *C. rostrata* aj.) a suchopýry (*Eriophorum angustifolium* a *E. latifolium*), jejichž chmýr určuje v létě vzhled některých porostů. Vyskytují se i jiné traviny, přesličky (*Equisetum* spp.) a dvouděložné rostliny (CHYTRÝ et al., 2001).

**Vrchoviště s klečí** jsou části horských vrchovišť, kde došlo k souvislejšímu zapojení kleče (*P. mugo*) nebo rašelinné kleče (*Pinus ×pseudopumilio*). Oba druhy mohou dosahovat výšky až 2 m a pokryvnosti až 90 %. V podrostu kleče se uplatňují zejména keříčky a dřevnatějící byliny *Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum*, *Oxycoccus palustris* s. lat., *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium myrtilus*, *V. uliginosum* a *V. vitis-idaea* (CHYTRÝ et al., 2001).

Vrchoviště s klečí sukcesně navazují na otevřená vrchoviště. Často tvoří přechodnou zónu mezi otevřenými vrchovišti a okolními lesními porosty. V centrálních částech otevřených vrchovišť se kleč nejčastěji uchycuje na sušších kopečcích s rašeliníkem hnědým (*Sphagnum fuscum*). K rozvoji klečového porostu často dochází při mírném odvodnění po antropogenním zásahu v blízkém okolí (CHYTRÝ et al., 2001).

Vrchoviště jsou sycená převážně srážkovou vodou a někdy současně obohacovaná minerálně chudou podzemní vodou. Rašelinná vrstva často nedosahuje takové mocnosti jako u otevřených vrchovišť (CHYTRÝ et al., 2001).

**Rašelinné brusnicové bory** se vyskytují na rašelinných půdách s dominancí borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a přimíšeným smrkem (*Picea abies*) nebo břízou (*Betula pubescens*, případně *B. pendula*); bývá přimíšena i borovice blatka (*Pinus rotundata*). Stromové patro může dosahovat výšky až 25 m. Keřové patro je tvořeno stejnými druhy nižšího vzrůstu. Bylinné patro má zpravidla vysokou pokryvnost. Dominují v něm keříčky (*Calluna vulgaris*, *Ledum palustre* a *Vaccinium* spp.) a zvláště na odvodněných rašeliníštích je hojněji zastoupena *Molinia caerulea*. Ojedinele se vyskytují i vrchovištní druhy *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris* s. lat. a rašeliníky (*Sphagnum* spp.) (CHYTRÝ et al., 2001). Tento biotop patří do lesního svazu *Dicrano-Pinion* třídy *Vaccinio-Picetea*.

Rašelinné brusnicové bory představují závěrečné sukcesní stadium na vrchovištních rašeliníštích nižších poloh. Původně se vyskytovaly asi jen na okrajích vrchovišť a přechodových rašeliníštích. S postupujícím odvodňováním docházelo k přeměně původních rozvolněných blatkových a borovicových vrchovišť v zapojenější rašelinné brusnicové bory. Dnes se tyto bory vyskytují převážně na odvodněných vrchovištích a přechodových

rašeliníštích se silně rozloženou rašelinou, vzácně i na zrašelinělých minerálních půdách. Půdy jsou silně kyselé a mají velmi nízkou zásobu živin a bazických iontů. Hladina podzemní vody se nachází 30 cm pod povrchem a hlouběji (CHYTRÝ et al., 2001).

Dominantní složkou vegetace **otevřených vrchovišť** jsou rašeliníky, např. vínově červené *Sphagnum magellanicum*, hnědavé *S. papillosum*, drobnější a červeně zbarvené *S. rubellum*, hnědé *S. fuscum* a na vlhčích místech zelenavé druhy ze sekce *Cuspidata*. Bylinné patro je tvořeno jen několika druhy (*Carex pauciflora*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris* s. lat., *Trichophorum cespitosum* aj.), dále zde rostou keříčky a ojedinělé vyšší dřeviny. Stromy se objevují jen vzácně, jednotlivě a neovlivňují výrazněji ani přízemní vegetaci, ani vzhled porostu. Pokud se vyskytuje kleč, dosahuje výšky jen asi 0,5 m a její pokryvnost nepřesahuje 30 % (CHYTRÝ et al., 2001).

**Vlhké pcháčové louky** rostou na podmáčených glejových půdách v údolích potoků, menších řek a na prameništích od nížin do podhůří. Hladina podzemní vody je trvale vysoká, porosty však nesnášejí dlouhotrvající zaplavení ani periodické vysychání (CHYTRÝ et al., 2001).

Jsou to vlhké až mokré louky s dominantními travinami (*Agrostis canina*, *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. cespitosa*, *Festuca pratensis*, *F. rubra* s. lat., *Juncus effusus*, *Poa palustris*, *P. pratensis* s. lat., *Scirpus sylvaticus* aj.) a širolistými bylinami (*Angelica sylvestris*, *Bistorta major*, *Caltha palustris*, *Cirsium canum*, *C. heterophyllum*, *C. oleraceum*, *C. palustre*, *C. rivulare*, *Trollius altissimus*). Porosty jsou hustě zapojené. Mechové patro nedosahuje zpravidla větší pokryvnosti než 10 %, na loukách s počínajícím rašeliněním však bývá bohatší a porůstá větší plochu (CHYTRÝ et al., 2001).

## 2.2 Vegetace rašeliníšť

Vrchoviště se řadí do třídy *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 1943. Jedná se o společenstva ombrotrofních a extrémně oligotrofních údolních a náhorních vrchovišť a zrašeliněných půd. Převažují rašeliníky, které určují fyziognomii společenstev. Ve struktuře porostů se větší mírou uplatňují chamaefyty a *Cyperaceae*. V kontinentálních oblastech zarůstají porosty *Pinus sylvestris*, v horských polohách *Pinus rotundata*, v subalpinském stupni *Pinus mugo*. Společenstva této třídy jsou z ekologického hlediska extrémní. Jsou vázána na stanoviště s dostatečným přísunem srážkové nebo živinami chudé podzemní vody, snášejí však i krátkodobé povrchové vysušení a extrémní teplotní výkyvy (RYBNÍČEK et al., 1984).

Do třídy *Oxycocco-Sphagnetea* patří řád *Sphagnetalia medii* Kästn. et Flöss. 1933, který zasahuje na území našeho státu. Řád zahrnuje společenstva s převahou rašeliníků a chamaefyt, v horských oblastech s řídkým porostem křovitých nebo stromovitých borovic. Jeho společenstva jsou charakteristická pro oligotrofní vrchoviště a horská pokryvná rašeliniště. Mají ombrotrofní nebo silně oligotrofní režim výživy. Vytvářejí organogenní sediment velmi silně kyselé reakce, s nízkým obsahem kationtů a s vysokým obsahem organických látek (až 95 %) (RYBNÍČEK et al., 1984).

V rámci řádu jsou na území ČR zastoupeny svazy *Sphagnion medii* Kästn. et Flöss. 1933 a *Oxycocco-Empetrion hermaphroditi* Nordh. 1936 (RYBNÍČEK et al., 1984). Do svazu *Sphagnion medii* patří biotopy vrchoviště s klečí a otevřená vrchoviště.

Přechodová rašeliniště patří do třídy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Tx.1937. Jsou to rašelintvorná společenstva minerotrofních rašelinišť nebo zamokřených minerálních půd, obvykle s převahou mechorostů. Existence těchto fytoocenóz jsou podmíněny trvalým nadbytkem vody nebo trvalou vlhkostí v kořenové vrstvě půdy. Druhové složení je velmi pestré a je určováno trofii vodního prostředí v rozsahu oligo-, mezo-, eu- a kalcitrofnie. Mocnost rašelinné vrstvy nepřesahuje 2 m. Porosty se vyskytují na prameništích, na březích vodních nádrží, v terénních sníženinách apod. V komplexech vrchovišť se nacházejí na jejich okrajích a osidlují minerotrofnější tůňky a jezírka (RYBNÍČEK et al., 1984).

V rámci této třídy se rozlišují 2 řády: *Caricetalia fuscae* Koch 1926 em. Nordh. 1936 a *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936 (RYBNÍČEK et al., 1984).

Do řádu *Caricetalia fuscae* Koch 1926 em. Nordh. 1936 patří ostřicovo-mechová společenstva slatinišť a některých prameništích rašelinišť nebo ostřicovo-travní společenstva zamokřených lučních stanovišť na minerálních půdách (sv. *Caricion fuscae*). Reakce prostředí bývá slabě kyselé až zásaditá. Výrazná je vazba na vysokou hladinu podzemní vody (RYBNÍČEK et al., 1984).

Z tohoto řádu se na Šumavě se vyskytují společenstva sv. *Caricion fuscae* Koch 1926 em. Klika 1934, *Caricion demissae* Rybníček 1964 a *Sphagno warnstorfiani-Tomenthypnion* Dahl 1957. Pro svaz *Caricion fuscae* je charakteristický biotop přechodových rašelinišť (RYBNÍČEK et al., 1984).

Do řádu *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936 se řadí společenstva mezo- a oligotrofních rašelinišť. Převládající složkou společenstev bývají rašeliníky. Podmínkou

existence těchto společenstev je trvale vysoký stav hladiny podzemní vody a nízký obsah bazických iontů (RYBNÍČEK et al., 1984).

Ze Šumavy jsou známa společenstva sv. *Sphagno recurvi-Caricion canescentis* Passarge (1964) 1978 a *Leuco-Scheuchzerion* Nordh. 1943 (RYBNÍČEK et al., 1984).

Mokřadní louky patří do třídy *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937. Celoročně vysokou hladinou podzemní vody se vyznačuje pouze řád *Molinietales* Koch 1926 a svaz *Calthion* Tx. 1937 em. Bal.-Tul. 1978. Jedná se o travinná nebo vysokobylinná společenstva, převážně na minerálních půdách dobře zásobených živinami, s trvale zvýšenou vlhkostí v horní části půdního profilu (RYBNÍČEK et al., 1984). Do svazu *Calthion* patří biotop pcháčové louky.

### 2.3 Revitalizace rašelinišť

Nápravy vodního režimu rašelinišť byly od roku 1992 hrazeny z Programu revitalizace říčních systémů (PRŘS) a jeho hlavním cílem byla náprava vodního režimu krajiny. V rámci programu bylo možno financovat opatření typu:

- revitalizace vodního prostředí (revitalizace toků, zakládání a obnova prvků ÚSES vázaných na vodní režim, vodní nádrže, rybí přechody)
- ČOV a kanalizací.

V roce 2008 byl ukončen příjem nových žádostí. V současné době lze z PRŘS dokončovat rozestavěné akce.

Financování akcí je závislé na objemu finančních prostředků ministerstva životního prostředí (MŽP). Od roku 2007 byl vytvořen prostor pro shodná opatření v evropských programech a existuje tedy možnost žádat podporu na tento typ akcí z Operačního programu Životní prostředí a Programu rozvoje venkova (AOPK, 1998).

OP Životní prostředí byl vypracován Ministerstvem životního prostředí ČR na základě usnesení vlády ČR č. 175 ze dne 22. února 2006 k návrhu Národního rozvojového plánu České republiky pro léta 2007–2013. Prostřednictvím OP Životní prostředí je implementována priorita „Ochrana a zlepšení kvality životního prostředí“ Národního strategického referenčního rámce ČR 2007–2013 (NSRR), který prostřednictvím svých dvou priorit „Ochrana a zlepšení kvality životního prostředí“ a „Zlepšení dostupnosti dopravou“ realizuje strategický cíl NSRR „Atraktivní prostředí“. Východiskem pro tyto priority NSRR byla prioritní osa „Životní prostředí a dostupnost“ Národního rozvojového plánu pro období 2007–2013.

Globálním cílem OP Životní prostředí je ochrana a zlepšování kvality životního prostředí jako jednoho ze základních principů udržitelného rozvoje se zaměřením na plnění požadavků právních předpisů ES v oblasti životního prostředí.

Operační program Životní prostředí, který připravil Státní fond životního prostředí a Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Evropskou komisí, přináší České republice prostředky na podporu konkrétních projektů v sedmi oblastech:

- prioritní osa 1 Zlepšování vodohospodářské infrastruktury a snižování rizika povodní
- prioritní osa 2 Zlepšení kvality ovzduší a snižování emisí
- prioritní osa 3 Udržitelné využívání zdrojů energie
- prioritní osa 4 Zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží
- prioritní osa 5 Omezování průmyslového znečištění a snižování environmentálních rizik
- prioritní osa 6 Zlepšování stavu přírody a krajiny
- prioritní osa 7 Rozvoj infrastruktury pro environmentální vzdělávání, poradenství a osvětu

Pro revitalizační projekt na rašeliništi Kapličky budou dotace čerpány podle prioritní osy 6. Globálním cílem prioritní osy 6 pro období 2007 – 2013 je zastavení poklesu biodiverzity a zvýšení ekologické stability krajiny.

V rámci prioritní osy 6 budou realizovány následující oblasti podpory:

- Oblast podpory 6.1 – Implementace a péče o území soustavy Natura 2000,
- Oblast podpory 6.2 – Podpora biodiverzity,
- Oblast podpory 6.3 – Obnova krajinných struktur,
- Oblast podpory 6.4 – Optimalizace vodního režimu krajiny,
- Oblast podpory 6.5 – Podpora regenerace urbanizované krajiny,
- Oblast podpory 6.6 – Prevence sesuvů a skalních řícení, monitorování geofaktorů a následků hornické činnosti a hodnocení neobnovitelných přírodních zdrojů včetně zdrojů podzemních vod.

Projekt revitalizace spadá do osy 6.2. O dotaci mohou zažádat zejména obce a města, kraje, svazky obcí a krajů, neziskové organizace, příspěvkové organizace, správy národních parků, státní podniky a organizace, vysoké školy, veřejné výzkumné instituce a fyzické osoby.

Na projekt revitalizace PR Rašeliniště Kapličky mohou dotace čerpat občanská sdružení, podle Zákona č. 83/1990 Sb., o sdružování občanů.

### **Oblast podpory 6.2 – Podpora biodiverzity**

Péče o přírodní a přírodě blízké biotopy a ohrožené rostlinné a živočišné druhy vyplývá ze zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. Navrhovaná oblast podpor umožní ochranu biologické rozmanitosti jak na úrovni stanovišť, tak na úrovni ochrany ohrožených druhů rostlin a živočichů.

Realizace této oblasti podpory je součástí naplňování cílů stanovených ve Státní politice životního prostředí 2004 – 2010, Státním programu ochrany přírody a krajiny ČR, Strategii ochrany biologické rozmanitosti České republiky a Strategii udržitelného rozvoje České republiky.

Globálním cílem oblasti podpory 6.2 – Podpora biodiverzity je obnova a ochrana přírodních a přírodě blízkých biotopů a ohrožených rostlinných a živočišných druhů.

Specifickým cílem je posílení populací ohrožených druhů rostlin a živočichů a jejich biotopů, posílení biologické rozmanitosti na úrovni stanovišť a snížení antropogenních vlivů na přírodu a krajinu.

### **Forma a výše podpory**

Podpora v rámci prioritní osy 6 bude poskytována formou dotace. Podpora v rámci prioritní osy 6 bude poskytována z prostředků ERDF s maximální hranicí do 85 % celkových způsobilých veřejných výdajů u projektů předkládaných veřejnými subjekty. V případě, že je žadatelem podnikatelský subjekt nebo jiný subjekt, jehož vlastní zdroje nemají povahu veřejných zdrojů, maximální výše podpory z ERDF nepřesáhne takové procento z celkových způsobilých výdajů, které umožní zachovat stanovenou míru spolufinancování, jež je pro program dána ve výši maximálně 85 % z celkových veřejných výdajů.

6 Zlepšování stavu přírody a krajiny 599,424 mil.EUR

6.2 Podpora biodiverzity 113,891 mil.EUR

Analýzou stavu životního prostředí bylo zjištěno, že v řadě oblastí došlo k odvodnění přirozeně vlhkých ploch včetně rašelinišť, slatin a lužních lesů. Především je nutné omezit vliv nevhodných úprav vodních toků, niv, případně celých povodí a pramenných oblastí, snižujících retenční schopnost krajiny a zvyšujících riziko povodní a jejich katastrofických důsledků, jak prokázaly povodně z let 1997, 2002 a 2006. Tyto nevhodné zásahy do přirozeného vodního režimu zvyšují zranitelnost ČR vzhledem k negativním dopadům globální změny klimatu, při kterých se předpokládá regionalní dopad působení, zejména ve

smyslu zvýšení výskytu extrémních změn a projevů počasí, jakými jsou přívalové srážky a lokální povodně, dlouhotrvající sucha, vichřice apod. Z hlediska hydromorfologie toků se tak zadržení vody v krajině stává prioritou (MŽP, verze 15.4.2008).

## **2.4 Revitalizace**

Nejpoužívanější metodou revitalizací je přehrazení melioračních kanálů (STONEMAN et al., 1997).

V České republice také existují projekty na revitalizaci odvodněných rašelinišť pomocí hrázek, kterými se přehradí meliorační kanály (BUFKOVÁ, 2003). Největší zkušenosti s těmito projekty mají v Národním parku Šumava. Používají dva typy hrázek: pevnější a masivnější hráz z fošen, která se používá na hluboké rašelině a hráz z horizontálně ostře řezaných prken s geotextilií, která je levnější (BUFKOVÁ, 2006).



## **3. Charakteristika území**

### **3.1 Charakteristika rašeliniště Kapličky**

#### **3.1.1 Poloha a rozloha**

Rašeliniště bylo vyhlášeno Okresním úřadem Český Krumlov dne 27. 5. 1992 přírodní památkou a dne 29. 5. 1996 bylo rozšířeno a přehlášeno jako přírodní rezervace. Rašeliniště Kapličky leží na pravém břehu nádrže Lipno I., katastrální území Kapličky, obec Loučovice v Přírodním parku Vyšebrodsko (viz příloha mapa č.1).

Rozloha rezervace je 72,74 ha v nadmořské výšce 892 – 925 m n. m (ALBRECHT et al., 1998). Hlavním motivem ochrany jsou vrchovištní klečové rašeliniště s charakteristickou vegetací svazu *Sphagnion medii* a s výskytem *Pinus x pseudopumilio* a přilehlé rašelinné bezlesí. Vyskytují se zde chráněné a ohrožené druhy rostlin a živočichů, vázané na luční a klečové rašeliniště.

#### **3.1.2 Fytogeografie**

V okolí přírodní rezervace a na okrajích samotné rezervace jsou jako potenciální přirozená vegetace mapovány hlavně kyčelnicové květnaté bučiny (*Dentario enneaphylli-Fagetum*). Lze předpokládat, že v nejméně podmáčených místech by se uplatnilo i primární bezlesí tvořené svazem *Sphagnion medii*. a asociace blatkových borů *Pino rotundatae-Sphagnetum* (NEUHÄUSLOVÁ, 1998).

#### **3.1.3 Klimatické podmínky a hydrologie**

Rezervace klimaticky patří do mírně teplé oblasti MT3. Průměrné roční teploty se pohybují okolo 4 – 5 °C, průměrné roční srážky jsou kolem 900 mm. Průměrná doba trvání sněhové pokrývky je 110 – 120 dní (PAVELCOVÁ, 2006).

Územím protéká Lipový potok, který tvoří osu rezervace a je jím odvodňováno 97% rezervace. Zbytek je odvodňován Mnichovickým potokem. Právě Lipový potok má významnou roli v ovlivňování klimatických podmínek. V jeho okolí je významná inverze a v letních měsících zde byly naměřeny nejnižší ranní teploty (ranní přízemní minimum dne 21. 7. 2000 bylo -3,3 °C) (PAVELCOVÁ, 2006).

V SZ části je malá umělá vodní nádrž s oligotrofní vegetací svazu *Sphagno – Caricion canescentis* při březích. Nádrž byla vybudována v 19. století, ale po druhé světové válce zůstala vypuštěná až do 90. let 20. století.

Rašeliniště Kapličky je v rámci vodního režimu rašeliništěm převážně ombrogenním, přechodového až vrchovištního typu s nízkou trofií, se supraakvatickým vodním režimem (DOHNAL 1965, VICENÍKOVÁ, 2000). Vrchoviště je pokryvné (BRAGG, 2001).

### 3.1.4 Vliv člověka

Od 13. století se v širokém okolí začaly zakládat obce, s čímž bylo spojeno odlesňování. Zakládaly se pole a pastviny. Složení lesa se měnilo ve prospěch rychle rostoucích smrků. V 19. století již byly téměř všude smrkové monokultury. Většinu obyvatelstva tvořili Němci, kteří byli po druhé světové válce odsunuti. Postavením železné opony bylo území úplně vylidněno a bezlesí začalo zarůstat náletovými dřevinami.

Na rašeliništi došlo k zásahům člověka až na konci 19. století. V 1. polovině 20. století došlo k částečnému odvodnění díky borkování rašeliny. V 70. a 80. letech se zkoušelo celoplošné odvodnění rašelinného bezlesí po obou stranách potoka. Příkopy po těžbě snížily hladinu spodní vody, ale i přesto stále zůstaly roztroušené zamokřené plochy. Menší část odvodněných ploch byla zalesněna smrkem. Nakonec se od odvodnění ustoupilo a odvodňovací kanály se postupně zazemňují.

Vysokou biodiverzitu okolních pastvin způsobovalo extenzivní využívání, které ale bylo v 70. letech nahrazeno intenzivním hospodařením se silným hnojením. Po roce 1989 hospodaření na loukách skončilo.

Dnes je rašeliniště ohroženo pokračováním zalesňování bezlesí smrkem. Na opuštěných pastvinách se uchycují nálety dřevin (ALBRECHT et al., 1998).

## 3.2 Charakteristika šumavských rašelinišť

### 3.2.1 Vznik

Rašeliniště se začala utvářet přibližně před patnácti tisíci lety v místech s vhodným reliéfem krajiny, s málo propustným geologickým podložím a chladným horským podnebím s velkým úhrnem srážek. Příhodná místa byla mělké pánve a sedla na náhorní rovině Šumavy a široká mělká údolí Vltavy a jejích přítoků. Na jejich vzniku se podílela zpočátku řada rostlin – blatnice bahenní *Scheuchzeria palustris*, rákos obecný *Phragmites australis* a mnohé ostřice *Carex* sp., později začaly převládat mechorosty, zvláště několik druhů rašeliníků (rod *Sphagnum*) (ŽÍLA, 2006).

Na Šumavě se vyskytují dva základní typy rašelinišť: náhorní vrchoviště (ombrogenní nebo zásobené spodní vodou chudou na živiny) a údolní rašeliniště – slatiniště.

Vývoj vrchovišť je podmíněn zejména hydrobiologickými poměry. Změnou těchto poměrů se vrchoviště mohou změnit na jinou formu ekosystému.

Rašeliniště patří mezi nejvýznamnější biotopy Šumavy. Zaujímají rozlohu 10 226 ha složenou z 31 lokalit. Vzhledem ke svému významu pro hydrobiologii a biodiverzitu představují jedny z nejhodnotnějších přírodních ekosystémů Národního parku a Chráněné krajinné oblasti Šumava. V roce 1978 byla Šumava vyhlášena Chráněnou oblastí přirozené akumulace vod. Od roku 1990 jsou šumavská rašeliniště vyhlášena jako mokřad mezinárodního významu v rámci Ramsarské mezinárodní úmluvy o mokřadech (JOOSTEN, 2001).

Mokřady a rašeliniště jsou přírodně významná i díky mnoha vzácným druhům. Stejně důležitý je jejich vodní režim v krajině. Díky výparu ochlazují krajinu a tím mění mikroklíma.

### **3.2.2 Ochrana rašelinišť**

Přestože jsou rašeliniště pokládána za jedny z nejlépe zachovalých biotopů, jsou na řadě míst poznamenány lidskou činností – odvodnění, borkování, průmyslová těžba rašeliny, výstavba cest a eutrofizace z okolních zemědělsky intenzivně využívaných pozemků. Rašeliniště jsou ekosystémy existenčně závislé na vysoké a stabilní hladině „podzemní“ vody (BUFKOVÁ, 2006). Odvodnění rašelinišť způsobuje jejich vysychání, snižuje se biodiverzita a může vést až k zániku.

První ochrana rašelinišť na Šumavě spočívala v legislativní ochraně území. Mnohá byla vyhlášena jako maloplošná chráněná území (1933 Jezerní slat', 1939 Bukovní slat' nebo 1948 Mrtvý luh). Cílem bylo omezit aktuální lidské aktivity. Přitom se ale v úvahu nebraly probíhající degradační změny způsobené z velké části právě odvodněním. Aktivní přístup k ochraně začal až se vznikem NP Šumava. Od konce 90. let začala inventarizace rašelinišť a byl zjištěn rozsah degradačních změn. Od roku 1999 je proto realizován komplexní revitalizační program „Program revitalizace šumavských mokřadů a rašelinišť“, který je primárně zaměřen na celkovou nápravu narušeného vodního režimu v území. Byl také zahájen detailní monitoring vybraných rašeliništních komplexů (BUFKOVÁ, 2006).

## **4. Metodika**

Před začátkem práce byly shromážděny podklady o revitalizačních opatřeních a jejich úspěšnosti v kontextu střední Evropy se zvláštním zřetelem na Šumavu. Od jara (7.4.2008) bylo zahájeno monitorování hladiny podzemní vody. Hladina podzemní vody byla měřena v jednotlivých sondách v rezervaci v intervalu 14 dní, dokud to dovolily klimatické podmínky (než napadla souvislá sněhová pokrývka, 20.11.2008).

### **4.1 Monitoring**

Pro monitorování byly vyměřeny trvalé plochy o velikosti 5 x 5 m. V rohu každé z nich se nachází plastová trubka na měření hladiny podzemní vody. Trubky, dlouhé 140 cm a široké 5 cm, jsou zapuštěny do hloubky přibližně 100 cm (větší hloubka než očekávaná nejnižší hladina podzemní vody) (PAVELCOVÁ, 2006). Trubky jsou shora zajištěny igelitovými sáčky převázané gumičkou, aby zabránily spadu drobných bezobratlých. Měření výšky vody bylo prováděno skládacím metrem s přesností 0,01 m. Metr byl ponořen do trubky tak hluboko, dokud se jeho konec nedotýkal hladiny vody. Poté byla odečtena hodnota z metru. Aby se zjistila skutečná výška hladiny, byla trubka změřena ještě z venkovní strany od povrchu země. Obě hodnoty byly od sebe odečteny a tím byla získána skutečná výška hladiny podzemní vody.

K posouzení změny výšky hladiny podzemní vody byla použita data denních srážkových úhrnů ze srážkoměrných stanic Svatý Tomáš a Vyšší Brod. Data poskytl Český hydrometeorologický ústav v Českých Budějovicích. Byl vypočítán průměrný denní úhrn srážek za období mezi následujícími měřeními hladiny podzemní vody (celkový úhrn srážek dělený počtem dní). Byla provedena statistická analýza – korelační matice v programu STATISTICA v. 5.5, kdy použitými daty byl průměrný denní úhrn srážek a naměřená hladina podzemní vody. V průběhu měření hladiny spodní vody bylo dvakrát měřeno i pH a vodivost. Měření byla provedena 15.6.2008 a 9.11.2008. Byl k tomu použit kombinovaný přenosný přístroj pro měření pH a vodivosti GRYF 107L. pH bylo měřeno s přesností na 0,01 (kalibrace provedena na pufrů s pH 4 a 7), vodivost s přesností  $1 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . Vodivost byla korigována podle SJÖRS (1952), aby byla odfiltrována vlastní vodivost vodíkových kationtů.

Dále byly odebrány vzorky k analýze vody (koncentrace aniontů – celkový fosfor, fosforečnany, celkový dusík, amoniakální dusík, dusičnanový dusík). Analýza byla provedena v laboratoři ENKI, o.p.s. Třeboň automatickou měřicí jednotkou FIA 2000.

Další vzorky byly použity k analýze koncentrace kationtů (Na, K, Mg, Ca a Fe<sup>n+</sup>). Analýza vzorků byla provedena na hmotnostním spektrometru na katedře chemie ZF JU v Českých Budějovicích.

Trvalé plochy byly umístěny na čtyřech transektech (viz příloha mapa č.2). První transekt (I, 10 ploch) prochází podél Lipového potoka celou rezervací skrz různé biotopy. Tento transekt monitoruje změny a rozdíly hladiny podzemní vody v celém rašeliništi. Druhý (II, 6 ploch) až čtvrtý (IV, 6 ploch) transekt jsou krátké úseky a nachází se vždy kolmo ke kanálům. V horní části rašeliniště leží druhý transekt, který monitoruje změny hladiny podzemní vody v blízkosti funkční meliorační strouhy. Třetí transekt (III, 6 ploch) je umístěn v blatkovém boru u zanesené nefunkční meliorační strouhy. Tento transekt byl vybrán hlavně pro porovnání s druhým transektem. Jako poslední byl vyznačen čtvrtý transekt, který se nachází v oblasti plánované revitalizace. Tento transekt byl vybrán pro sledování hladiny podzemní vody v blízkosti velké páteřní strouhy (její šířka je přes 160 cm a hloubka dosahuje téměř 100 cm).

Všechny transekty byly vyměřeny L. Pavelcovou (2008). Postup měření výšky hladiny podzemní vody v jednotlivých sondách byl převzat od L. Pavelcové (2008).

## 4.2 Mapování vegetace

Pro lepší přehled bylo rašeliniště rozděleno do 7 vegetačních typů (A – G) podle druhového složení a výšky hladiny podzemní vody (PAVELCOVÁ, 2008).

**Tabulka č.1: Popis vegetačních typů**

Veg. typ	Popis	Narušení
A	Degradovaná druhově chudá forma přechodového rašeliniště ( <i>Sphagno recurvi-Caricion canescentis</i> , <i>Caricion fuscae</i> ), s občasným výskytem <i>Vaccinium uliginosum</i>	Střední-silné
B	Vrchovištní borový les ( <i>Pino rotundatae-Sphagnetum</i> ) s výskytem <i>Pinus xpseudopumilio</i> (zanesený kanál)	Slabé-střední
C	Otevřené vrchoviště s vegetací svazu <i>Sphagnion medii</i> (zanesený kanál)	Slabé
D	Vegetace svazů <i>Sphagno recurvi-Caricion canescentis</i> a <i>Caricion fuscae</i> (typ s <i>Carex rostrata</i> a <i>Carex nigra</i> )	Slabé
E	Odvodněná část s porostem <i>Molinia coerulea</i>	Velmi silné
F	Odvodněná část s vysokou pokryvností <i>Vaccinium uliginosum</i>	Silné
G	Druhově bohatá rašelinná louka s druhy ze svazu <i>Caricion fuscae</i> , <i>Sphagno recurvi-Caricion canescentis</i> a <i>Calthion</i>	Velmi slabé

**zdroj: Pavelcová (2008)**

Pro účely porovnání jednotlivých vegetačních typů byly sondy rozděleny podle příslušnosti k vegetačnímu typu:

A: I-1, II-1, II-2, II-3, II-4, II-5, II-6, I-6

B: I-3, III-1, III-2, III-3

C: III-4, III-5, III-6

D: I-4, I-5

E: I-6b, I-7, I-7b, I-7c, IV-1, IV-2, IV-3, IV-4, IV-5

F: IV-6, I-8, I-8b

G: I-9, I-10

Následně byly sondy označeny podle jednotlivých biotopů:

A1 = I-1

A2 = II-1

A3 = II-2

A4 = II-3

A5 = II-4

A6 = II-5

A7 = II-6

A8 = I-6

B1 = III-1

B2 = III-2

B3 = III-3

B4 = I-4

C1 = III-4

C2 = III-5

C3 = III-6

D1 = I-4

D2 = I-5

E1 = I-6b

E2 = I-7

E3 = I-7b

E4 = I-7c

E5 = IV-1

E6 = IV-2

E7 = IV-3

E8 = IV-4

E9 = IV-5

F1 = I-8

F2 = I-8b

F3 = IV-6

G1 = I-9

G2 = I-10

V okolí transektu IV bylo kvůli detailnější charakteristice zhotoveno dalších 10 snímků o velikosti 5x5 m (2006, R1 – R10). Tyto snímky jsou zatím vyměřeny jen dřevěnými kolíky. V roce 2007 byl vytvořen trvalý transekt pro fytoecologické snímkování (TRR1 – TRR12) (PAVELCOVÁ, 2008). Velikost snímků byla stanovena 5x5 m. Fytoecologické hodnocení bylo provedeno podle Braun – Blanquetovy stupnice pokryvnosti. Snímky byly zapsány do tabulek (viz příloha tabulka č.2).

Fytcenologické snímky byly označeny podobně jako sondy:

A11 = TRR1	E13 = TRR7	E17 = R1	E21 = R6
A12 = TRR2	E14 = TRR8	E18 = R2	E22 = R7
E11 = TRR3	E15 = TRR9	F14 = R3	E23 = R8
E12 = TRR4	E16 = TRR10	E19 = R4	E24 = R9
F11 = TRR5	C11 = TRR11	E20 = R5	F15 = R10
F12 = TRR6	F13 = TRR12		

Dále byly pro každý snímek určeny environmentálními parametry: max vody, min vody, rozdíl, průměr, vzdálenost od okraje rašeliniště, zástin. Výsledky byly porovnány s výsledky L. Pavelcové (2008). Max vody bylo vypočítáno jako maximální výška hladiny podzemní vody za měřené období v roce 2008. Min vody bylo vypočítáno jako minimální výška hladiny podzemní vody za měřené období v roce 2008. Průměr byl určen jako průměrná výška hladiny podzemní vody za měřené období v roce 2008. Rozdíl hladiny podzemní vody byl získán jako rozdíl mezi maximální a minimální výškou. Zástin byl vypočten jako součet procentualního zastoupení keřového a stromového patra. Vzdálenost od okraje rašeliniště byla převzata od L. Pavelcové (2008), okraj rašeliniště byl určen pomocí GPS a ortorektifikovaného leteckého snímku v programu ArcGIS 9.2, přesnost tak dosahuje cca  $\pm 5$  m (PAVELCOVÁ, 2008).

Diverzita byla vyjádřena jako Shannon-Wienerův index diverzity.

### 4.3 Sněhová pokrývka

Dalším sledovaným parametrem byla výška sněhové pokrývky během zimního období. Cílem bylo zjistit vliv výšky sněhové pokrývky za zimní období na výšku hladiny podzemní vody za první měření. K porovnání byly použity výsledky pouze prvních měření příslušných let, na které má výška sněhové pokrývky největší vliv. Byly porovnány výsledky měření výšky hladiny podzemní vody za období 2005-2007 s výsledky za rok 2008. Pomocí statistické analýzy (metoda ANOVA repeated measures) bylo dokázáno, že se hladina v jednotlivých letech liší. Další detailnější statistickou analýzou (Tukey HSD test) bylo zjištěno, které roky se od sebe konkrétně liší.

Byly statisticky vyhodnoceny indexy diverzity v závislosti podle biotopů. Použitými metodami byly jednocestná ANOVA a mnohonásobná porovnání Tukeyho testem, programový balík STATISTICA v. 5.5.

Nomenklatura je v celé práci sjednocena dle Klíče ke květeně České republiky (KUBÁT, 2002).

#### **Seznam zkratk:**

NP – národní park

CHKO – chráněná krajinná oblast

PR – přírodní rezervace

PP – přírodní park

VKP – významný krajinný prvek

PRŘS – program revitalizace říčních systémů

OPŽP – operační program životní prostředí

ČOV – čistírna odpadních vod

MŽP – ministerstvo životního prostředí

AOPK – agentura ochrany přírody a krajiny

NSRR – národní strategický referenční rámec



## 5. Výsledky

### 5.1 Měření vody

**Tabulka č.3: Maxima a minima hladiny podzemní vody na transektu I**

transekt I	I - 1	I - 3	I - 4	I - 5	I - 6	I - 6b	I - 7	I - 7b	I - 7c	I - 8	I - 8b	I - 9	I - 10
min	-40	-30	-1	-6	-57	-47	-53	-47	-57	-57	-54	-15	-22
max	-20	-2	5	1	-13	-6	-13	-18	-9	-25	-13	-2	-6

Hodnoty v jednotlivých sondách na transektu I (tabulka č.3) byly poměrně rozdílné. To je způsobeno tím, že transekt I prochází skrze celé rašeliniště, tedy několika různými vegetačními typy. Naměřené minimum se pohybovalo od -1 cm do -57 cm. Maximální hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 5 cm do -25 cm.

**Tabulka č.4: Maxima a minima hladiny podzemní vody na transektu II**

transekt II	II - 1	II - 2	II - 3	II - 4	II - 5	II - 6
min	-46	-50	-34	-39	-37	-35
max	-15	-14	-13	-15	-3	-11

Druhý transekt se nachází kolmo na obě strany od funkčního kanálu (tabulka č.4). Je zde patrný vliv funkčního kanálu, díky kterému je zde stále dost značné odvodnění. Proto i naměřená minima tomu odpovídají. Minimální hodnoty se pohybují od -34 cm do -50 cm.

**Tabulka č.5: Maxima a minima hladiny podzemní vody na transektu III**

transekt III	III - 1	III - 2	III - 3	III - 4	III - 5	III - 6
min	-42	-42	-29	-14	-13	-13
max	-18	-23	-17	-5	-4	-4

Naměřené hodnoty na třetím transektu jsou oproti hodnotám na druhém transektu nižší (tabulka č.5). To je způsobeno tím, že třetí transekt je umístěn u zaneseného kanálu. Proto i kolísání hladiny podzemní vody bylo během sledovaného období menší než v částech s funkčními kanály. Sondy III-1 až III-3 se nacházejí v blatkovém boru. Sondy III-4 až III-6 leží v terénní sníženině ve vlhčí části.

**Tabulka č.6: Maxima a minima hladiny podzemní vody na transektu IV**

transekt IV	IV - 1	IV - 2	IV - 3	IV - 4	IV - 5	IV - 6
<b>Min</b>	-56	-57	-55	-60	-52	-52
<b>Max</b>	-33	-32	-28	-32	-28	-34

Čtvrtý transekt se nachází v nejvíce odvodněné části s nejhlubšími kanály. Proto jsou naměřené hodnoty nejvyšší a i kolísání vody během sledovaného období bylo největší (tabulka č.6).

**Tabulka č.7: Maximum, minimum, průměr a směrodatná odchylka pro každý vegetační typ**

	max,min,průměr a směrodatná odchylka pro každý vegetační typ						
veg.typ	A	B	C	D	E	F	G
<b>min08</b>	-57	-42	-14	-6	-60	-57	-22
<b>max08</b>	-3	-2	-4	5	-6	-13	-2
<b>průměr</b>	-24	-23	-8	0	-35	-35	-11
<b>SD</b>	2	2	0	3	3	3	1

V tabulce č.7 jsou srovnány maxima, minima, střední hodnoty podzemní vody a směrodatné odchylky podle jednotlivých vegetačních typů. Hladina podzemní vody ve vegetačním typu A (Degradovaná druhově chudá forma přechodového rašeliniště) je značně kolísavá (minimum -57 cm a maximum -3 cm). Průměrná výška hladiny s pohybuje okolo -24 cm.

Vegetační typ B (vrchovištní borový les) se vyznačuje podobnou průměrnou výškou jako vegetační typ A, ale minimální hodnota hladiny vody klesá méně.

Vegetační typ C (otevřené vrchoviště) má daleko menší kolísání hladiny podzemní vody než předcházející vegetační typy. Minimální hodnota byla naměřena -14 cm a maximální -4 cm. Průměrná výška hladiny podzemní vody se pohybovala okolo 0 cm.

Pro vegetační typ D (vegetace svazů *Sphagno recurvi-Caricion canescentis* a *Caricion fuscae*) je charakteristické nejmenší kolísání vody. Byla zde naměřena také nejvyšší hladina podzemní vody (maximum 5 cm).

Vegetační typy E a F jsou nejvíce narušeny odvodněním. Proto zde také nejvíce kolísá hladina podzemní vody. Na těchto biotopech byly naměřeny největší minima hladiny podzemní vody (-60 cm, resp. -57 cm). Díky odvodnění je nízká i průměrná výška hladiny podzemní vody (-35 cm).

Vegetační typ G (druhově bohatá rašelinná louka) kolísá hladina podzemní vody značně méně. Nejnižší hodnota byla naměřena -22 cm a nejvyšší hladina se pohybuje těsně pod povrchem (-2 cm).

Všechny naměřené hodnoty hladin podzemní vody za rok 2008 jsou uvedeny v příloze (tabulka č.8)

## 5.2 pH a vodivost

**Tabulka č.9: Hodnoty pH a vodivosti podle vegetačních typů**

veg.typ	A	B	C	D	E	F	G
pH	4,97	3,54	3,53	5,49	4,18	3,65	5,23
Vodivost	28,0	21,2	12,2	83,0	24,0	27,3	31,2

V tabulce č.9 jsou hodnoty pH a vodivosti pro každý vegetační typ. Nejvyšší pH a vodivost je ve vegetačním typu D (*Sphagno recurvi-Caricion canescentis* a *Caricion fuscae*) a G (druhově bohatá rašelinná louka), které jsou společenstvy minerotrofních přechodových rašelinišť a zůstaly relativně zachovány i přes odvodnění. Nejmenší pH a vodivost je typické pro vrchovištní vegetaci, typ B (blatkový bor) a C (otevřené vrchoviště). Nízkou vodivost mají také vegetační typy E a F, které jsou narušené odvodněním.

Analýza kationtů a aniontů byla provedena jen na některých reprezentativních sondách. Výsledky jsou uvedeny v příloze (tabulka č.10 a 11).

### 5.3 Sníh

Výsledky prvního měření (7.4.2008) byly použity pro zjištění vlivu výšky sněhové pokrývky na výšku hladiny podzemní vody.

Výška sněhové pokrývky v jednotlivých letech 14 dní před prvními měřeními:

- 2005: 80 cm
- 2006: 140 cm
- 2007: 15 cm
- 2008: 45 cm

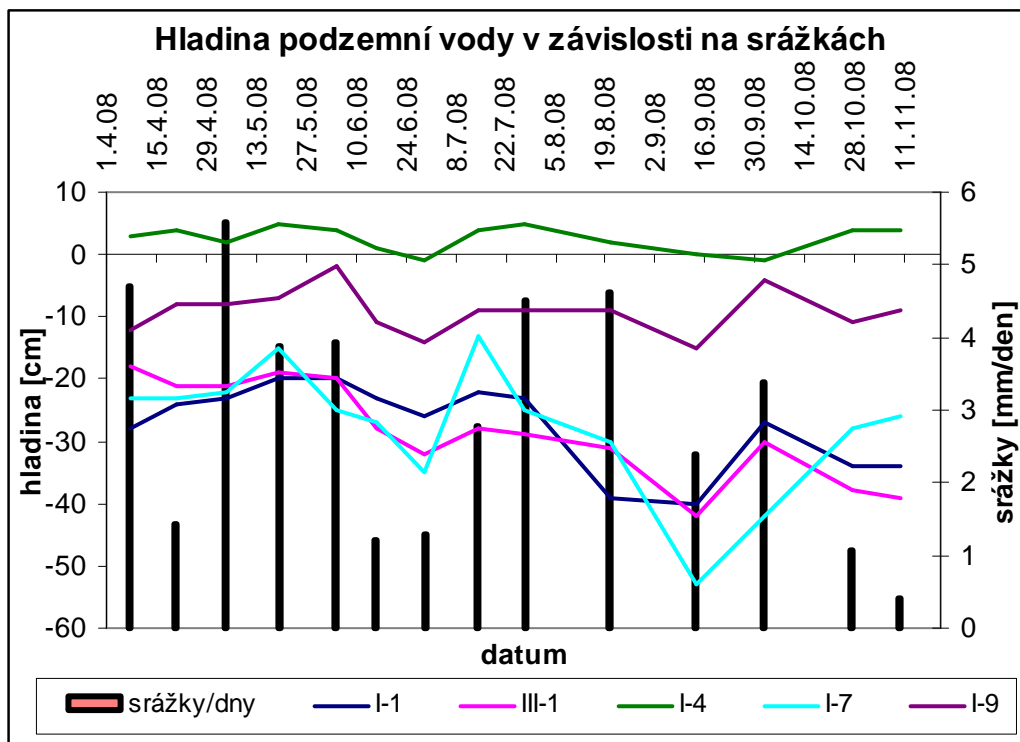
**Graf č.1: Závislost výšky hladiny podzemní vody na výšce sněhové pokrývky**



Z grafu č.1 je patrné, že v roce 2006 (výška sněhu 140 cm) byla výška hladiny podzemní vody vyšší než v ostatních měřených obdobích. Podle měření vyšlo, že v roce 2008 je nejnižší hladina podzemní vody. To sice neodpovídá výšce sněhové pokrývky (45 cm), ale v době měření byl na území ještě sníh (asi 15 – 20 cm) a množství vody se zvýšilo až po úplném roztátí sněhu. V grafu jsou uvedeny jen naměřené hodnoty z transektu I.

## 5.4 Srážky

Graf č.2: Výška hladiny podzemní vody v závislosti na množství srážek



Graf č.2 ukazuje závislost výšky hladiny podzemní vody na množství srážek. Sloupce – srážkové úhrny mezi dvěma následujícími měřeními přepočítané na 1 den, pro stanici Svatý Tomáš.

Zvolené sondy reprezentují jednotlivé části rašeliniště.

Korelační analýza ukazuje následující:

- 1) Závislost hladiny podzemní vody na množství srážek na stanici Svatý Tomáš je poměrně slabá, jediná statisticky průkazná je sonda III-1 (korelace 0,55), sonda I-1 je blízko hranice průkaznosti (0,38), ostatní sondy prakticky nekorelují.
- 2) Pro stanici Vyšší Brod jsou korelace ještě slabší, žádná není průkazná.
- 3) Korelace mezi stanicemi Vyšší Brod a Svatý Tomáš je pouze 0,66.

Celkový přehled srážek je uveden v příloze (tabulka č.12).

## 5.5 Vegetace

Fytocenologické snímky jsou přiloženy v příloze (tabulka č.2). Na sledovaném území bylo nalezeno celkem 87 druhů vyšších cévnatých rostlin. Vyskytovaly se zde druhy typické pro rašeliniště (*Eriophorum vaginatum*, *Juncus filiformis*, *Oxycoccus quadripetalus*, *Viola palustris*, *Carex sp.*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Pinus digenea*, *Pinus xpseudopumilio*). Díky odvodnění došlo k degradaci vegetace. Proto je v odvodněných částech vysoká pokryvnost *Molinia coerulea*. Z trav se nejvíce vyskytovaly *Festuca rubra* a *Avenella flexuosa*, které byly zjištěny na většině sledovaných ploch.

Na rašeliništi se vyskytovalo několik druhů dřevin. Většina z nich se nalézala v biotopech B a C (vrchovištní borový les a otevřené vrchoviště). Jedná se např. o druhy *Pinus sylvestris*, *Pinus digenea*, *Pinus xpseudopumilio*, *Picea abies* a *Betula pendula*.

**Tabulka č. 13: Počty druhů rostlin podle vegetačních typů**

veg.typ	A	B	C	D	E	F	G
počty druhů	13	7	8	15	6	6	26

V tabulce č.13 jsou uvedeny počty druhů podle jednotlivých vegetačních typů. Nejvíce druhů se vyskytuje v biotopu G (druhově bohatá rašelinná louka), který nebyl zasažen odvodněním. Nejméně druhů je v odvodněných biotopech E a F, kde se vyskytují rozsáhlé porosty *Molinia coerulea* a *Vaccinium uliginosum*.

## 5.6 Diverzita

Pomocí Shannon-Wienerova indexu byla vyjádřena druhová diverzita. Nejvyšší diverzitu má biotop G. Nejnižší diverzitu mají biotopy B, E a F.

**Tabulka č.14: Indexy diverzity podle vegetačních typů**

veg.typ	průměr	SD
<b>A</b>	3,88	1,33
<b>B</b>	2,38	0,68
<b>C</b>	3,33	0,41
<b>D</b>	3,59	1,15
<b>E</b>	2,42	0,64
<b>F</b>	2,12	0,69
<b>G</b>	7,06	0,87

V tabulce č.14 jsou uvedeny indexy diverzity podle biotopů. Z výsledků testu ANOVA je patrné, že biotop G se liší od všech ostatních. Biotop A má velkou variabilitu, takže se liší jen od biotopů B, E a F. Biotop C se liší od E a F. Biotop D se od ničeho neliší, snímky jsou zde pouze dva a jsou poměrně rozdílné, což snižuje sílu testu. Biotopy B, E a F jsou prakticky stejné.

## **6. Diskuze**

### **6.1 Hladina podzemní vody**

Během roku 2008 byla výška hladiny podzemní vody závislá hlavně na množství srážek. Průměrná výška hladiny podzemní vody se příliš nelišila od výsledků měření L. Pavelcové za období 2004-2007 (PAVELCOVÁ, 2008). Rozdíly byly zaznamenány u minimálních hodnot, které vyšly nižší než L. Pavelcové (PAVELCOVÁ, 2008). To znamená, že výška hladiny podzemní vody v roce 2008 kolísala méně než za období 2004 – 2007. To mohlo být způsobeno rozdílným úhrnem srážek.

Provedlo se srovnání průměrných ročních výšek hladin podzemní vody na jednotlivých sondách za období 2004-2008 (viz příloha tabulka č.15). Údaje za období 2004-2007 byly převzaty od L.Pavelcové (PAVELCOVÁ, 2008). Průměrné roční výšky hladiny podzemní vody se od sebe v jednotlivých obdobích příliš nelišily. Výraznější změny byly zaznamenány na sondách I-4 a I-10. Na ostatních sondách docházelo stále k podobným výkyvům. U sondy I-4 došlo ke zvýšení hladiny podzemní vody. Tato sonda se nachází v části rašeliniště, která nebyla ovlivněna odvodněním.

Vliv na výšku hladiny podzemní vody má i výška sněhové pokrývky. Největší vliv byl během měsíce dubna. L. Pavelcové (PAVELCOVÁ, 2008) vyšlo, že částečný vliv byl i v měsíci květnu. Podle jejích výsledků byl vliv sněhu v letech 2005-2007 větší než v roce 2008.

Biotop A je podle Chytrého (2001) charakterizován jako přechodové rašeliniště, které je především zásobováno podzemní vodou. Rybníček (1984) tvrdí, že tento biotop lze charakterizovat jako soubor ostřicových společenstev zamokřených nebo trvale vlhkých stanovišť. Biotop A ale není v původním stavu, protože byl částečně degradován a proto je zde výška hladiny podzemní vody nižší (průměrně -24 cm).

Biotop B se vyznačuje průměrně stejnou výškou hladiny podzemní vody jako biotop A. Podle Rybníčka (1984) se jedná o oligotrofní vrchoviště, která mají ombrotrofní nebo silně oligotrofní režim výživy. Podle Chytrého (2001) hladina podzemní vody v nenarušených blatkových borech obvykle neklesá hlouběji než 30 cm pod povrch terénu. Biotop ale narušený je a naměřené minimum dosahovalo až -42 cm.

Otevřené vrchoviště, které bylo L. Pavelcovou (PAVELCOVÁ, 2008) popsáno jako biotop C je podle Rybníčka (1984) zásobeno především srážkovou vodou a vyznačuje se trvale vysokou hladinou vody, která blokuje rozvoj stromového patra. Narušení biotopu



odvodněním bylo slabé, takže naměřené hodnoty výšky hladiny vody byly vysoké ( -14 cm až -4 cm).

Nejvyšší hladina podzemní vody byla na měřena v biotopu D, který je podle Chytrého (2001) určen jako přechodové rašeliniště sycené převážně podzemní vodou chudou vápníkem i ostatními minerálními ionty. Průměrná výška vody se zde pohybuje okolo povrchu rašeliniště.

Biotop E, který byl silně narušen odvodněním, je podle L. Pavelcové (PAVELCOVÁ, 2008) určen jako odvodněná část s porostem *Molinia coerulea*. Výška hladiny podzemní vody zde byla velmi nízká. Průměrné hodnoty vyšly stejné jako L. Pavelcové (PAVELCOVÁ, 2008) okolo -34 cm.

Odvodněná část s vysokou pokrývností *Vaccinium uliginosum* (PAVELCOVÁ, 2008) byla nejvíce postižena odvodněním a bylo zde největší kolísání podzemní vody (-57 cm až -6 cm).

Biotop G odvodněním zasažen nebyl a byla zde také daleko vyšší hladina podzemní vody. Podle Chytrého (2001) se jedná o vlhkou pcháčovou louku s trvale vysokou hladinou podzemní vody. Tomu odpovídají i výsledky měření, kdy se průměrná výška hladiny podzemní vody pohybovala okolo -11 cm.

Kromě výšky hladiny podzemní vody je potřeba odebrat vzorky vody na analýzu kationtů a aniontů. Nyní se od sebe výsledky příliš neliší, ale v průběhu revitalizace bude důležité je sledovat.

### **Srážky**

Porovnáním výsledků korelační analýzy s předchozími lety (Pavelcová, 2008) se ukazuje, že vztah mezi naměřenými hladinami podzemní vody a srážkami značně zeslábl. Částečně to může být způsobeno i velkou rozdílností srážkových úhrnů mezi stanicemi Svatý Tomáš a Vyšší Brod (korelační koeficienty v předchozích letech činily 0,84 a 0,85, což je o hodně více než současných 0,66). To pravděpodobně ukazuje na velkou heterogenitu srážek. Velký podíl srážek je tak dán lokálními přívalovými dešti, jejichž úhrn se značně liší dle přesného místa. Navíc tyto srážky s ohledem na svoji značnou intenzitu nejsou efektivně přijaty půdou, ale stečou po povrchu a hladinu podzemní vody tak zvýší jen krátkodobě. Tento efekt byl pozorován i při jednom z měření, které bylo anulováno, neboť uprostřed měření se strhnul krátký, ale velmi intenzivní déšť, při němž za 45 minut stoupla hladina až o 20 cm, ovšem následky tohoto deště již za tři dny, kdy bylo měření opakováno, nebyly

prakticky patrné. Ukazuje se tedy, že kvalitní průzkum by vyžadoval sledování srážkových dat pokud možno přímo na lokalitě (nejlépe automatickým srážkoměrem). Jeho pořízení by tak mělo být součástí podávaného revitalizačního projektu.

## 6.2 Diverzita

Pomocí Shannon-Wienerova indexu byla vyjádřena druhová diverzita. Nejvyšší diverzitu má biotop G. Nejnižší diverzitu mají biotopy B, E a F. Diverzita se podle biotopů výrazně neliší od výsledků L. Pavelcové, podle které je nejvyšší diverzita také v biotopu G. Nejnižší diverzita je v biotopech E a F, které byly nejvíce zasaženy odvodněním. Na odvodněném biotopu E se podle L. Pavelcové vyskytuje porost *Molinia coerulea* a na biotopu F je vysoká pokryvnost *Vaccinium uliginosum*.

V biotopu E a F dochází ke zmlazení druhů ze stromového a keřového patra (hlavně *Picea abies* a *Pinus sylvestris*). Děje se tak proto, že tyto části rašeliniště jsou silně degradované odvodněním. Díky nízké hladině podzemní vody se zde těmto druhům daří. Tyto druhy se zatím vyskytují v bylinném patře, ale pokud se hladina podzemní hladiny nezvýší, biotopy E a F zarostou dřevinami. Proto je podle mého názoru smysl revitalizace v této části rašeliniště tak důležitý. Místní revírník Ing. Miroslav Kubišta smysl revitalizace částečně zpochybňuje, ale tato sukcese dřevin nebo vyplavování svrchní části rašeliniště vyžaduje zásah rychlejší než přirozené zacelení kanálů (to by trvalo desítky až stovky let).

### 6.3 Revitalizační projekt

V práci měly být srovnány konkrétní výsledky z revitalizací probíhajících v NP Šumava za rok 2008. Revitalizační program postupně řeší problémové lokality na celém území NP Šumava. Pro období 2003–2010 jsou hlavními prioritními oblastmi: Modravské slatě, Vltavský luh a Borovoladsko. V rámci těchto velkých oblastí jsou realizovány dílčí projekty zaměřené na revitalizaci konkrétních lokalit. Celkem bylo tímto způsobem do dnešní doby revitalizováno přes 500 ha rašeliništních a mokřadních komplexů a přehrazeno více než 40 km odvodňovacích rýh. Podle I. Bufkové (ústní sdělení) všechny projekty probíhají a za uplynulý rok zatím žádné konkrétní výsledky nejsou.

Revitalizační zásah v PR Rašeliniště Kapličky měl začít na jaře 2009, ale nebyly zatím získány dotace pro jeho realizaci. Návrh totiž nemůže podat fyzická osoba, která není vlastníkem pozemku. Navíc je velmi obtížné, aby jej podal vlastník pozemku, neboť to jsou Lesy ČR, s.p. a ty nemají primární zájem administrovat takovýto projekt, který nesouvisí s jejich primárními aktivitami (péče o les, jeho výsadba, těžba apod.). Nejjednodušší by bylo, kdyby tento návrh podalo občanské sdružení. Bylo již několik pokusů takové občanské sdružení ke spolupráci získat, ale zatím se to nepodařilo. Je možné, že pro tento účel bude vytvořeno občanské sdružení vlastní, které bude spolupracovat s dalšími dotčenými osobami. O dotace se žádá z evropských strukturálních fondů v souladu s Operačním programem Životní prostředí. Podle MŽP (2008) vydává odborné stanovisko z hlediska ochrany přírody a krajiny AOPK ČR k projektovým žádostem a zajišťuje také příjem žádostí.

Pokračování v monitoringu rašeliniště má důležitý význam nejen pro samotnou revitalizaci, ale také pro pochopení dynamiky rašeliniště. Monitorování v PR Rašeliniště Kapličky již probíhá pět let. Ploch sledovaných podobným způsobem je velmi málo, a proto je monitoring tak důležitý.

## **7. Závěr**

Cílem mojí práce bylo na základě monitoringu hydrologických a floristických poměrů připravit podklady pro praktickou realizaci revitalizace v PR Rašeliniště Kapličky. Během roku 2008 (od 7.4. do 9.11.) proběhlo monitorování hladiny podzemní vody a vegetace. Byly zjištěny tyto skutečnosti:

1. výška hladiny podzemní vody se na jednotlivých transektech liší podle funkčnosti melioračních kanálů
2. výška hladiny podzemní vody závisí na výšce sněhové pokrývky
3. množství srážek naměřené ve stanicích Svatý Tomáš a Vyšší Brod přímo neovlivňuje výšku hladiny podzemní vody, území ovlivňují lokální srážky
4. druhová diverzita se liší podle jednotlivých vegetačních typů

Výsledky hydrologického a floristického průzkumu jsou důležitým podkladem pro návrh revitalizačních zásahů. Smyslem monitoringu je dlouhodobé sledování vývoje rašeliniště.

## **8. Literatura**

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY (1992): Program revitalizace říčních systémů. Dokument dostupný z [www.aopk.cz](http://www.aopk.cz), březen 2009.

ALBRECHT J. & ŠIŠKA P. (1998): *Plán péče o Přírodní rezervaci Rašeliništi Kapličky na období 1.1.1999 - 31.12.2008*. Ms., AOPK České Budějovice (Agency for Nature and Landscape Protection).

BRAGG O. M. (2001): Hydrology of peat-forming wetlands in Scotland. *The Science of the Total Environment* 294: 111 – 129

BUFKOVÁ I. (2003): Program revitalizace šumavských mokřadů a rašelinišť. *Šumava*, 8, podzim 2003, 8-9.

BUFKOVÁ I. (2006): Revitalizace Šumavských rašelinišť. In: Prach K., Pyšek P., Tichý L., Kovář P., Jongepierová I. & Řehounková K. (2006) [eds.], *Zprávy České botanické společnosti*, Praha, 41 (21).

DOHNAL Z. (1965): *Československá rašeliniště a slatiniště*, Praha

CHYTIL J., HAKROVÁ P., HUDEC K., HUSÁK Š., JANDOVÁ J. et PELLANTOVÁ J. [eds.] (1999): *Mokřady České republiky*, Český ramsarský výbor, Mikulov, 327 pp.

CHYTRÝ M., KUČERA T. et KOČÍ T. (2001): *Katalog biotopů České republiky*, AOPK ČR, Praha

JOOSTEN, H. (2001): Ramsarská poradní mise č. 44, Ramsarská lokalita Šumavská rašeliniště. Dostupné z [www.npsumava.cz/stranky.php?idc=147](http://www.npsumava.cz/stranky.php?idc=147)

KUBÁT K. [ed.] (2002): *Klíč k úplné květeně ČR*. Academia, Praha.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (2008): Operační program Životní prostředí. Programový dokument OPŽP 2007-2013, dostupné z [www.opzp.cz](http://www.opzp.cz), verze 15.4.2008

NEUHÄUSLOVÁ, Z. (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Academia, Praha

PAVELCOVÁ L. (2006): Monitoring výskytu cévnatých rostlin a hladiny podzemní vody před revitalizačním zásahem v PR Rašeliniště Kapličky. Bakalářská práce, Biologická fakulta JU v Českých Budějovicích

PAVELCOVÁ L. (2008): Návrh revitalizace PR Rašeliniště Kapličky a průběžný monitoring vodních a vegetačních poměrů. Magisterská práce, Zemědělská fakulta JU v Českých Budějovicích

RYBNÍČEK K., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. et NEUHÄUSL R. (1984): *Přehled rostlinných společenstev rašelinišť a mokřadních luk Československa*. Academia Praha, 123 pp.

SJÖRS H. (1952): On the relation between vegetation and electrolytes in north Swedish mire waters. *Oikos*, 2:241-258

STONEMAN R. et BROOKS S. [ed.] (1997): *Conserving bogs*. The Stationery Office, Edinburgh, pp. 57-117

VICENÍKOVÁ A. (2000): Ekologická charakteristika a klasifikácia vrchovísk. In: Stanová, V. [ed.] (2000): *Rašeliniská Slovenska*. Daphne, Bratislava, pp. 23-26.

ŽÍLA, V. (2006): *Atlas šumavských rostlin*, Karmášek, 208 pp.

## **9. Seznam příloh**

mapa č.1 – Mapa lokality (1:200 000)

mapa č.2 – Mapa trvalých ploch, melioračních kanálů a navržených hrázek

(měřítko 1 : 3 500)

tabulka č.2 – Fytocenologické snímky

tabulka č.8 – Výsledky měření hladiny podzemní vody

tabulka č.10 – Analýza aniontů

tabulka č.11 – Analýza kationtů

tabulka č.12 – Celkový přehled srážek

tabulka č.15 - Průměrné roční hladiny podzemní vody

fotografie – pokud není uvedeno jinak, autor Kopecká

Tabulka č.2: Fytcenologické snímky

		I-1	II-1	II-2	II-3	II-4	II-5	II-6	I-3	III-1	III-2	III-3	III-4	III-5	III-6	I-4
<b>celk. pokrvnost E3</b>		0	0	0	0	8%	0	25%	0	0	0	3%	15%	0	0	0
<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá															
<i>Picea abies</i>	smrk ztepilý							25								
<i>Pinus x diaeana</i>	borovice											3	15			
<i>Pinus x pseudopumilio</i>	borovice "rašelinná															
<i>Pinus sylvestris</i>	borovice lesní					8										
<b>celk. pokrvnost E2</b>		0	0	0	2%	0	0	0	5%	25%	75%	80%	50%	12%	3%	0
<i>Picea abies</i>																
<i>Pinus x diaeana</i>	borovice				2											
<i>Pinus x pseudopumilio</i>	borovice "rašelinná									25	75	80	50	12	3	
<i>Pinus sylvestris</i>	borovice lesní								5							
<b>celk. pokrvnost E1</b>		93%	95%	95%	97%	95%	92%	70%	65%	70%	55%	60%	70%	50%	45%	95%
<i>Agrostis stolonifera</i>	psineček výběžkatý	2a	1	1	1	r										1
<i>Achillea millefolium</i>	řebříček obecný	+														
<i>Alopecurus pratensis</i>	psárka luční															
<i>Andromeda polifolia</i>	kyhanka sivolistá															
<i>Angelica sylvestris</i>	děhel lesní															
<i>Athyrium filix-femina</i>	papratka samice															
<i>Avenella flexuosa</i>	metlička křivolaká	+	1	1	1	3	3	3							+	1
<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá					+	r									
<i>Betula pubescens</i>	bříza pýřitá								r							+
<i>Briza media</i>	třeslice prostřední	r														
<i>Calamagrostis villosa</i>	třtina chloupkatá															
<i>Calluna vulgaris</i>	vřes obecný									2m			+	1	1	
<i>Caltha palustris</i>	blatouch bahenní															
<i>Campanula patula</i>	zvonek rozkladitý		+													
<i>Campanula rotundifolia</i>	zvonek															
<i>Cardamine pratensis</i>	řeřišnice luční															
<i>Carex brizoides</i>	ostřice třeslicovitá	2a				+	+									
<i>Carex echinata</i>	ostřice ježatá															
<i>Carex leporina</i>	ostřice zalečí															
<i>Carex nigra</i>	ostřice černá	+	+	2b	1	r	2m	2m	2a							+
<i>Carex palescens</i>	ostřice bledavá															
<i>Carex panicea</i>	ostřice prosová															
<i>Carex rostrata</i>	ostřice zobánkatá					1										4
<i>Carex sp.</i>	ostřice sp.															
<i>Cirsium palustre</i>	pcháč bahenní					+										+
<i>Comarum palustre</i>	zábělník bahenní															
<i>Crepis succisifolia</i>	škarda čertkusolistá															
<i>Deschampsia</i>	metlice trsnatá	2m	2m	1	1	1	r									1
<i>Dryopteris filix-mas</i>	kaprad' samec															
<i>Epilobium angustifolium</i>	vrbka úzkolistá					r										
<i>Epilobium sp.</i>	vrbovka															+
<i>Equisetum fluviatile</i>	přeslička poříční															
<i>Equisetum sylvestris</i>	přeslička lesní	1														
<i>Eriophorum</i>	suchopýr úzkolistý															
<i>Eriophorum vaginatum</i>	suchopýr pochvatý			1			+	+	2a			1	3	3	3	
<i>Festuca pratensis</i>	kostřava luční															
<i>Festuca rubra</i>	kostřava červená	2b	2a	1	1	1	1	2m								1



<i>Fragula alnus</i>	krušina olšová																			
<i>Galeopsis pubescens</i>	konopice pvířitá	1	+	+	+	r	+													
<i>Galium mollugo</i>	svízel povázka																			
<i>Galium uliginosum</i>	svízel mokřadní	2m	1	1	r	+														
<i>Holcus lanatus</i>	medyněk vlnatý	2b	2a	2m	2m	1	1													
<i>Hypericum maculatum</i>	třezalka skvrnitá																			
<i>Hypochoeris radicata</i>	prasetník kořenatý																			
<i>Juncus conglomeratus</i>	sítina klubkatá	+					+													
<i>Juncus filiformis</i>	sítina nitovitá		2a	1	3			1	1											
<i>Luzula campestris</i>	bika ladní	+	1	1	1		+													
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	kohoutek luční																			
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	černvš lesní										+			+		1				
<i>Mentha longifolia</i>	máta dlouholistá																			
<i>Molinia coerulea</i>	bezkoleneček modrý											1								
<i>Mvosotis palustris</i>	pomněnka bahenní																			
<i>Nardus stricta</i>	smilka tuhá		1	+																
<i>Oxycoccus</i>	klikva bahenní												1	1	2a	2a				
<i>Phleum pratense</i>	bojinek luční	+																		
<i>Phyteuma nigrum</i>	zvoneček černý																			
<i>Picea abies</i>	smrk ztepilý						r				+									+
<i>Pinus x pseudopumilio</i>	borovice rašelinná																			+
<i>Pinus sp. iuv.</i>	borovice																			
<i>Pinus sylvestris</i>	borovice lesní																			
<i>Poa pratensis</i>	lipnice luční	1																		
<i>Polygonum bistorta</i>	rdesno hadí kořen	r																		
<i>Potentilla erecta</i>	mochna nátržník	+	+	+	1		+	+												
<i>Ranunculus auricomus</i>	prvskyňník																			
<i>Ranunculus repens</i>	prvskyňník plazivý																			
<i>Rumex acetosa</i>	šťovík kyselý		1	1				+												
<i>Rumex obtusifolius</i>	šťovík tupolistý																			
<i>Salix aurita</i>	vrba ušatá																			
<i>Sanguisorba officinalis</i>	krvavec toten																			
<i>Scorzonera humilis</i>	hadí mord nízký																			
<i>Sorbus aucuparia</i>	jeřáb ptačí											r								
<i>Stellaria graminea</i>	ptačineček trávolistý						r													
<i>Taraxacum sect.</i>	pampeliška																			
<i>Tephrosia crispus</i>	starček potoční																			
<i>Urtica dioica</i>	kopřiva dvoudomá																			
<i>Vaccinium myrtillus</i>	brusnice borůvka							r		3	1	3	3	2b	1					
<i>Vaccinium uliginosum</i>	brusnice vložně						3	3	3	1	4	2b	2a	2b	2m	2a				
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	brusnice brusinka						1	+	+	+	1	1	2m	+						
<i>Valeriana dioica</i>	kozlík dvoudomý																			
<i>Veronica beccabunga</i>	rozrazil potoční																			
<i>Veronica chamaedrys</i>	rozrazil rezečvítek																			
<i>Vicia cracca</i>	vikev ptačí																			
<i>Viola palustris</i>	violka bahenní		1	1	1		r													2a

I-5	I-6	I-6b	I-7	I-7b	I-7c	I-8	I-8b	I-9	I-10	TRR1	TRR2	TRR3	TRR4	TRR5	TRR6	TRR7	TRR8	TRR9	TRR10
8%	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	12			0	0	0	0
8																			
													12						
0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			3	0	0%	0%
85%	90%	80%	90%	95%	87%	95%	95%	80%	85%	90%	88%	98%	75%	85%	85%	95%	72%	70%	90%
1	1							1	1		1	+				+			
r														+					
2a	2b	3	2a	2b	2b	2b	1	2a	+	3	2b	2m	2a	2m	2m	3	2m	2m	2m
r																			
									+										
1			r		+	+	1	1	r										1
+																			
									2m			5	2a						
1	4	1	1	4				2b	2a	3	2b		1	r		1	1		
									1										
3									2a										
1																			
+								+	1							+			
+									2m										
+				2m				+	r		+					2a			
+								+	+										
r								1	+										
								r	1										
1																			
	2m	2m	2m		+	2m	1	2m	+					1	2m	1			+

3		2m		1				2m	2a	2m	2m				2m			
	r																	
						+		1			+				+			+
1								2m	1						2m			
	+			+				1	1	2b	3	1			2m	+		
	1																	
								1	1									
		r			+													
		2b	1		3	+		+					3		3		3	3
								+										2b
									r									
					r													+
	+								1	1		2m						
								1	1	r					+			+
									+									
									1									
2m								+	2a						+			

TRR11	TRR12	IV-1	IV-2	IV-3	IV-4	IV-5	IV-6	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
0	0	0%	0%	0	0	4	0	0	0%	0	0%	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0	0
90%	85%	90%	85%	85%	85%	90%	85%	95%	92%	85%	90%	83%	94%	87%	85%	80%	92%
1	2m	2b	2b	1	2m	1	+	4	4	2b	2b	2a	2b	2b	2m	1	2m
										2a							
															+	+	2m
1		3	3	2a	2a			2a	2a	2m	1		3	2b			
2a																	
2a	1	1	+		r	r	+	1	1	+	1	1		+	1	+	2m



Tabulka č.8: Hodnoty měření hladiny podzemní vody

Sonda	7.4.2008	20.4.2008	4.5.2008	19.5.2008	4.6.2008	15.6.2008	29.6.2008	14.7.2008	27.7.2008	20.8.2008	13.9.2008	2.10.2008	27.10.2008	9.11.2008
I-1	-28	-24	-23	-20	-20	-23	-26	-22	-23	-39	-40	-27	-34	-34
II-1	-18	-17	-17	-16	-15	-23	-32	-19	-18	-29	-46	-31	-25	-20
II-2 =(I-2)	-14	-14	-50	-14	-14	-21	-30	-17	-19	-33	-33	-26	-25	-22
II-3	-23	-22	-22	-19	-13	-25	-33	-23	-24	-34	-34	-25	-27	-26
kanál I	-25	-20	-22	-22	-27	-21	-23	-29	-24	-37	-41	-28	-26	-23
II-4	-24	-20	-19	-15	-19	-25	-30	-17	-29	-35	-39	-34	-33	-27
II-5	-26	-8	-7	-3	-10	-14	-24	-10	-9	-19	-37	-34	-17	-18
II-6	-13	-15	-14	-11	-13	-22	-34	-14	-17	-29	-35	-32	-27	-26
I-3	-6	-3	-3	-2	-2	-8	-15	-3	-4	-10	-30	-25	-13	-12
III-1	-18	-21	-21	-19	-20	-28	-32	-28	-29	-31	-42	-30	-38	-39
III-2	-26	-23	-26	-26	-27	-28	-33	-26	-25	-31	-42	-33	-35	-36
III-3	-28	-25	-24	-23	-29	-19	-21	-17	-17	-21	-28	-24	-25	-23
kanál II	0	-6	-4	-6	-4	-7	-10	-3	-13	-13	-15	-3	-10	-9
III-4	-8	-8	-7	-7	-5	-10	-11	-13	-8	-11	-14	-8	-11	-12
III-5	-8	-6	-4	-4	-6	-5	-9	-8	-5	-9	-13	-7	-11	-12
III-6	-8	-8	-6	-5	-6	-4	-6	-10	-4	-9	-13	-10	-8	-9
I-4	3	4	2	5	4	1	-1	4	5	2	0	-1	4	4
I-5	-4	0	-1	1	0	-3	-5	-1	0	-1	-4	-6	-1	-3
I-6	-17	-19	-19	-13	-20	-27	-36	-20	-22	-30	-57	-34	-30	-28
I-6b	-20	-17	-18	-6	-15	-22	-46	-19	-18	-34	-47	-32	-24	-21
I-7	-23	-23	-22	-15	-25	-27	-35	-13	-25	-30	-53	-42	-28	-26
I-7b	-26	-25	-24	-18	-25	-28	-41	-27	-27	-32	-47	-46	-29	-31
IV-1	-37	-38	-36	-33	-34	-40	-46	-43	-37	-46	-56	-42	-39	-40
IV-2	-39	-38	-36	-32	-33	-37	-42	-39	-38	-48	-57	-47	-40	-45
IV-3	-46	-36	-38	-36	-33	-55	-55	-38	-52	-36	-55	-53	-30	-28
kanál III	-43	-44	-44	-29	-42	-30	-39	-37	-38	-43	-48	-42	-44	-45
IV-4	-35	-39	-38	-32	-42	-44	-53	-47	-39	-53	-60	-48	-48	-47
IV-5	-36	-34	-33	-28	-37	-37	-47	-29	-34	-38	-52	-45	-43	-39
IV-6	-35	-35	-34	-36	-38	-39	-52	-38	-38	-41	-49	-46	-43	-41
I-7c	-12	-11	-10	-9	-14	-23	-35	-33	-14	-23	-57	-40	-29	-31
I-8	-35	-31	-29	-25	-28	-37	-45	-41	-33	-36	-57	-39	-35	-39
I-8b	-19	-16	-15	-13	-15	-24	-42	-36	-20	-30	-54	-34	-33	-26
I-9	-12	-8	-8	-7	-2	-11	-14	-9	-9	-9	-15	-4	-11	-9
I-10	-11	-8	-10	-6	-14	-22	-20	-8	-15	-15	-21	-15	-12	-6

Tabulka č.10: Stanovení aniontů

			<b>AMMONIUM, ANIONTY</b>		
<b>číslo vzorku</b>	<b>NH4-N</b>	<b>NO3-N</b>	<b>TN</b>	<b>PO4-P</b>	<b>TP</b>
(ID 3)	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
<b>I-1</b>	0,570	0,002	1,945	0,042	0,094
<b>I-3</b>	0,001	0,011	0,880	0,012	0,094
<b>I-4</b>	0,002	0,018	0,208	0,014	0,063
<b>I-6</b>	0,001	0,014	1,134	0,003	0,057
<b>I-8</b>	0,003	0,017	2,118	0,035	0,089
<b>I-10</b>	0,002	0,013	0,947	0,009	0,067
<b>II-2</b>	0,001	0,069	1,713	0,004	0,066
<b>II-3</b>	0,001	0,010	1,397	0,014	0,092
<b>III-2</b>	0,001	0,045	1,488	0,017	0,213
<b>III-5</b>	0,002	0,015	1,296	0,014	0,079
<b>IV-2</b>	0,001	0,010	1,271	0,009	0,061
<b>Potok-před</b>	0,001	0,435	1,198	0,004	0,077
<b>Potok-za</b>	0,030	0,191	1,148	0,041	0,055

zdroj: laboratoř  
ENKI

**Tabulka č.13: Průměrné roční výšky  
hladiny podzemní vody 2004-2008**

Průměrné výšky hladiny pod. vody na jednotlivých sondách 2004-2008					
	2004	2005	2006	2007	2008
I-1	-30	-26	-27	-26	-27
II-1	-24	-22	-25	-23	-23
I-2	-26	-23	-25	-24	-24
II-3	-22	-15	-17	-15	-25
kanál 1	-35	-27	-31	-28	-26
II-4	-27	-26	-28	-26	-26
II-5	-26	-21	-22	-20	-17
II-6	-25	-23	-25	-23	-22
I-3	-19	-15	-16	-16	-10
III-1	-25	-22	-24	-21	-28
III-2	-34	-33	-35	-31	-30
III-3	-34	-32	-33	-32	-23
kanál 2	-6	-3	-6	-5	-7
III-4	-8	-4	-7	-8	-10
III-5	-7	-3	-6	-7	-8
III-6	-13	-8	-10	-9	-8
I-4	-3	-1	0	2	3
I-5	-6	-4	-4	-6	-2
I-6	-37	-32	-36	-31	-27
I-6b	X	X	X	-26	-24
I-7	-38	-32	-37	-35	-28
I-7b	X	X	X	-29	-30
IV-1	X	X	X	-42	-41
IV-2	X	X	X	-38	-41
IV-3	X	X	X	-47	-42
kanál III	X	X	X	-42	-41
IV-4	X	X	X	-42	-45
IV-5	X	X	X	-41	-38
IV-6	X	X	X	-43	-40
I-7c	X	X	X	-29	-24
I-8	-41	-36	-40	-40	-36
I-8b	X	X	X	-31	-27
I-9	-4	-2	-3	-4	-9
I-10	-4	-5	-11	-13	-13



**Tabulka č.11: Stanovení kationtů**

číslo vzorku	TC	IC	TOC	TN	Na	K	Ca	Mg	Fe
(ID 3)	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
<b>I-1</b>	21,58	4,57	17,01	1,58	8,89	0,890	3,85	1,35	0,300
<b>I-3</b>	36,01	0	36,01	0,75	0,985	0,126	0,572	0,102	0,683
<b>I-4</b>	13,96	9,42	4,54	0	6,77	0,171	8,12	2,21	< 0,08
<b>I-6</b>	28,18	0	28,18	1,03	2,26	0,183	2,14	0,508	0,649
<b>I-8</b>	60,71	0	60,71	1,66	2,53	0,346	2,14	0,444	0,293
<b>I-10</b>	24,03	0,28	23,75	0,81	3,61	0,237	2,15	0,595	0,679
<b>II-2</b>	35,27	0	35,27	1,43	3,17	0,250	3,64	0,625	0,761
<b>II-3</b>	35,79	0	35,79	1,26	3,17	0,224	3,11	0,538	1,11
<b>III-2</b>	60,77	0	60,77	1,47	2,81	0,473	1,14	0,247	0,966
<b>III-5</b>	56,17	0	56,17	1,24	2,45	0,421	0,677	0,148	0,575
<b>IV-2</b>	41,64	0	41,64	1,18	2,88	0,271	3,58	0,635	0,740
<b>Potok-před</b>	11,96	0,43	11,53	0,88	4,12	0,357	4,06	0,727	0,086
<b>Potok-za</b>	21,09	0,09	21	0,79	5,38	0,369	3,45	0,733	0,325

zdroj: laboratoř  
ENKI

**Tabulka č.12: Denní srážkové úhrny ze stanic Svatý Tomáš a Vyšší Brod za rok 2008**

den/měsíc	Svatý										Vyšší									
	04	05	06	07	08	09	10	11			04	05	06	07	08	09	10	11		
1	1,1	0,9	0	0	1,6	0,3	4	0			1	0	1,1	0,3	0	6,3	0	0,1	0	
2	9,9	3,5	0	0	0,5	0	11,2	0			2	12,5	4,1	0	0	2,6	0,1	4,1	0	
3	5,4	0	12,9	5,2	0	0	6	0			3	3,9	0	4	34,4	0,1	0	2,1	0	
4	0	0	34,6	0	8	0	0,7	0			4	1,5	0,1	21,6	0	2,8	0,1	0,1	0	
5	0	1,7	0	0	0	0	1,4	0			5	0	4,6	0	0	0,1	0,1	0	0	
6	9	2,6	0	6,2	0	0	0	0			6	3,9	3,3	0,1	7,6	0,1	0	0	0	
7	7,5	0	3,4	9,2	2,1	2,8	0	2,5			7	2,8	0	12,6	7,8	1,6	12,5	0	4,5	
8	0	0	2,6	2,5	2,6	0	0	0,6			8	0	0	0,1	0,6	0,6	0	0	1,3	
9	0	0	0	0,5	1	0	0	0			9	0	0	9	0,5	1,2	0	0	0	
10	0	0	2,6	0	0	7	0	0			10	0	0	9,1	0,1	0,1	0,4	0	0	
11	1,6	0	1,2	0	0	0	0	1,2			11	1,4	0	0,4	0	0	0,1	0	0,2	
12	0	0	3,4	11	0,7	2,9	0	8,5			12	0,1	0	1,4	17,3	1,1	0,4	0	6	
13	0	0,5	0	4,9	0,4	0	0	8,4			13	0	0	0,1	2,3	0,9	0	0	8,4	
14	1,1	0	0	1,4	8,8	22,6	0,9	0			14	0,2	0	0	1	4,4	10,1	2,3	0	
15	8,2	1	0	0	29,8	18,2	1,4	0			15	3,2	0,7	0,1	0	22,7	23,5	0	0	
16	3,9	0	2,1	5,6	16,1	0	10,9	0,4			16	2,1	0	1,3	11,9	9,1	0,3	5,8	0,5	
17	0,8	18,4	3,3	6,6	0	0	0	0			17	0	7	1,8	4,8	0	0	0	0	
18	0	31,8	1,5	3,7	0	0	0	1,7			18	0	22,5	5,2	2,2	0	0	0	0	
19	3	2,3	0	0,4	0,4	0	0	0,4			19	1,6	0,1	0,1	0,2	0	0	0	0	
20	0	11,8	0	11,9	0,5	2	0	20,4			20	0	12,5	0	5,4	0,1	0,2	0	15,4	
21	26,9	0,5	0	1,1	0	5	0	8,8			21	15,9	0,4	0	0,1	0,1	0,5	0	15,7	
22	18,2	0	3	3,8	10,5	0	4,8	8,4			22	8,9	0	0,6	6,2	5,2	5	1	0,4	
23	3,4	0	0	0	7,7	0	0,4	5,8			23	1	0	0	1,8	8,9	0	0,1	1,1	
24	0	0	7,5	3,5	0	4,8	0	0			24	0	0,5	5,6	2	0	1,9	0	0,1	
25	3,8	3	0	10,3	0	3,5	0	0			25	2,9	3,1	4,7	17,2	0	5	0	0,1	
26	0	0	0,6	11,7	0	0,6	0	0			26	0	0,1	11,3	0,6	0,2	0	0	0	
27	0	0	0	0	0	0	0,4	0			27	0	0,1	0	0,1	0,1	0	0,3	0	
28	2,2	0	0	0	0	0	0	0			28	1,7	0,1	0	0,1	0,1	0	0,1	0	
29	15,8	0	0	6,2	0	0	2	0			29	11,9	0	0,7	22	0	0	1,7	0	
30	3,6	0	0,7	4,4	0	13	0,4	0			30	2,2	0	1	4,3	0	9,1	0,2	0	
31		0		28	0		0				31		0		25,7	0		0		



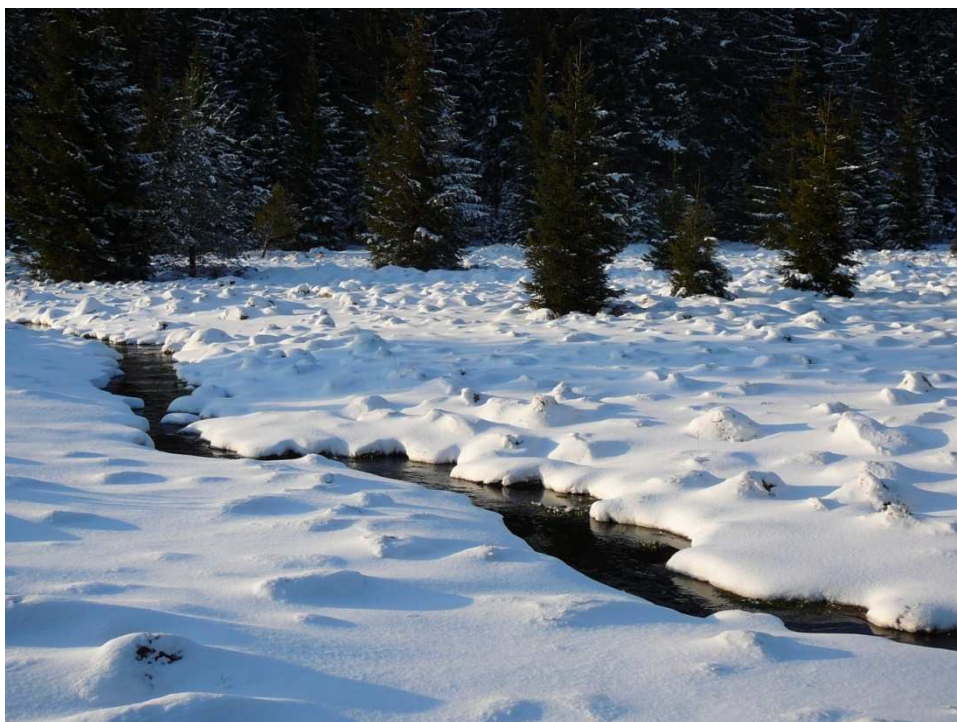
transekt III

foto: Pavelcová, 23.10.2004



okolí transektu IV

7.4.2008



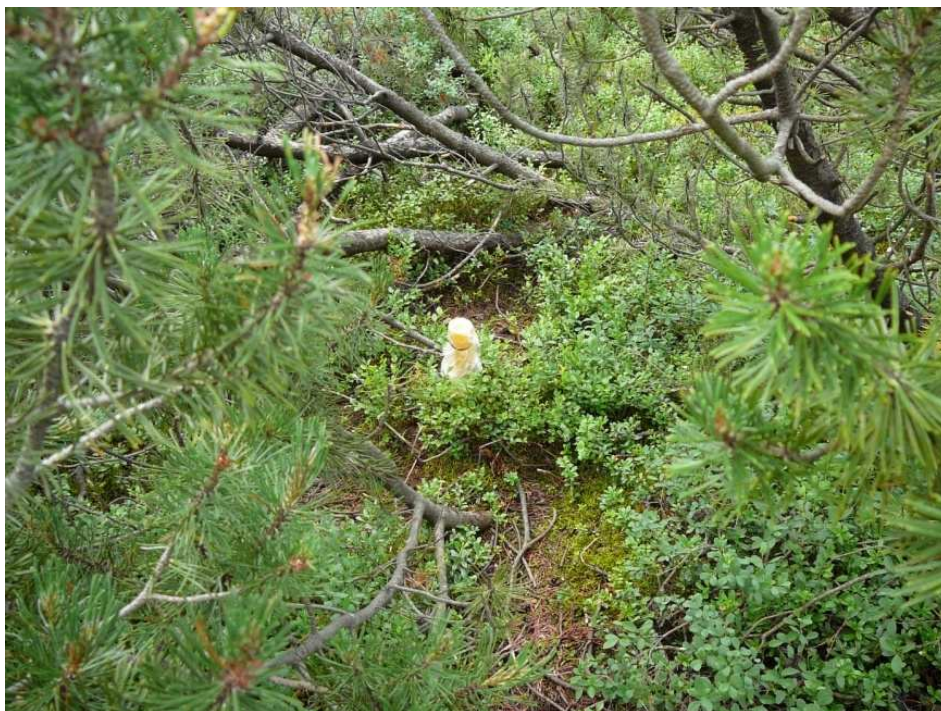
Lipový potok (dolní část)

7.4.2008



sonda č. I-10

7.4.2008



transekt III, část v blatkovém boru, sonda č. III-2

10.7.2008



okolí sondy I-4

10.7.2008



kraj blatkového boru

10.7.2008



vegetační typ E

10.7.2008