

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělství

Katedra: Katedra krajinného managementu

Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Některé zvláštnosti mezoklimatu Borkovických blat

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

Autor: Radim Dušák

České Budějovice, duben 2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Radim DUŠÁK**
Osobní číslo: **Z11309**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělství**
Název tématu: **Některé zvláštnosti mezoklimatu Borkovických blat**
Zadávající katedra: **Katedra krajinného managementu**

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

Práce bude mít charakter literární rešerše týkající se časové a prostorové distribuce meteorologických prvků na relativně malém území. Rešerše bude zpracována tak, aby sloužila jako podklad pro případné zpracování diplomové práce zabývající se touto problematikou. Bude řešeno specifické území se zvýšeným režimem ochrany přírody - oblast Borkovických blat.

Rámcový obsah literární rešerše:

Změny fyzikálních poměrů v atmosféře.

Popis sběru meteorologických dat pro vyhodnocení mezoklimatu.

Vliv pedologických podmínek na mikro a mezoklima.

Bude popsána lokalita Borkovických blat.

Budou posouzeny možné vlivy globálních změn klimatu na přírodně cenné lokality.

Rozsah grafických prací: 5 - 10 str. grafů a tabulek

Rozsah pracovní zprávy: 35 stran textu

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Brutsaert, W. Hydrology: An introduction. Cambridge University Press, 2005, 605 s.

Havlíček a kol. Agrometeorologie. SZN Praha, 1986

KENDER, J.(editor): Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny, Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha 2000, ISBN 80-7212-148-0

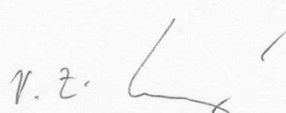
MÍCHAL, I.: Ekologická stabilita, Veronica, ekologické středisko ČSOP, Brno 1994, ISBN 80-85368-22-6

SKLENIČKA, P. Základy krajinného plánování, Naděžda Skleničková, Praha 2003, ISBN 80-903206-1-9

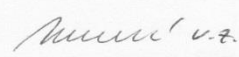
časopisy: Meteorologické zprávy, Meteorological applications, Water resources management, atd.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.
Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: 4. března 2013
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2014


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 České Budějovice
L.S.


doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 20. března 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované 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 elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 10.4.2014

.....

Radim Dušák

Poděkování

Děkuji především vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Pavlu Ondrovi, CSc. za cenné rady a připomínky při psaní mé práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Milanovi Bumerlovi, CSc. za poskytnutí materiálů o hydrogeologické charakteristice oblasti a paní RNDr. Miloslavě Starostové, vedoucí klimatologie z pobočky Českého hydrometeorologického ústavu v Českých Budějovicích za poskytnutí některých klimatologických charakteristik ze stanice Borkovice.

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na oblast Borkovických blat a na vyhodnocení jejich mezoklimatu. Popisuje podmínky vzniku rašeliniště, některé klimatické pojmy a oblast Borkovických blat. Posouzen je vliv mezoklimatu oblasti, podložený klimatologickými daty ze stanice Borkovice, na vznik ojedinělé rašelinné lokality.

Klíčová slova: Borkovická blata, mezoklima, rašeliniště, Třeboňská pánev

Abstract

This work is focused on the area of Borkovická blata and the assessment of its mesoclimate. This work describes the conditions of the formation of the peatbog, some climatic terms, and the area of Borkovická blata. The impact of mesoclimate of the area was assessed. Climatologic data from Borkovice station were taken and interpreted. These data were used to explain how mesoclimate influenced the formation of this unique peatbog locality.

Key words: Borkovická blata, mesoclimate, peatbog, Třeboňská basin

Obsah

1. Úvod	9
2. Literární přehled	11
2.1. Charakteristika rašelinišť	11
2.1.1. Historie rašelinišť	11
2.1.2. Výskyt rašelinišť	12
2.1.3. Teorie vzniku rašelinišť	13
2.1.4. Příčiny vzniku rašelinišť	14
2.1.5. Rozdělení rašelinišť	15
2.1.6. Vznik rašeliny	17
2.1.7. Vývoj rašelinišť	18
2.1.8. Povrch rašelinišť	19
2.1.9. Mokřady	20
2.1.10. Odvodňování mokřadů a rašelinišť	22
2.1.11. Rostliny rašelinišť	24
2.1.12. Význam rašelinišť pro monitoring krajiny.....	24
2.2. Meteorologie a klimatologie	25
2.2.1. Kategorie klimatu.....	26
2.2.2. Klimatické klasifikační systémy	28
2.2.2.1. Konvenční klasifikace.....	29
2.2.2.2. Genetické klasifikace	30
3. Cíl práce	31
4. Charakteristika zájmového území	32
4.1. Borkovická blata	32
4.1.1. Historie a vznik Borkovických blat	34
4.1.2. Těžba rašeliny	37
4.1.3. Revitalizace rašeliniště.....	37
4.1.4. Hydrogeologická charakteristika	38
4.1.5. Geomorfologický popis.....	40
5. Makroklima Jihočeského kraje	42
5.1. Teplotní poměry.....	43
5.2. Srážkové poměry	44

6. Výsledky a diskuse	46
6.1. Vyhodnocení mezoklimatu Borkovických blat	46
6.2. Shrnutí.....	60
Závěr	63
Seznam použitých zdrojů	65
Přílohová část	70

1. Úvod

Rašeliniště jsou relativně hojným typem biotopů rozšířených ve vhodných oblastech po celém světě. Vyskytují se ale často roztroušeně v menších územních celcích. Rozsáhlé plochy rašelinišť se nacházejí zejména v severních zeměpisných šířkách, v pásmu tajgy, kde je chladné a vlhké podnebí.

V České republice vznikala dnešní rašeliniště po skončení poslední doby ledové zhruba před 10 tisíci lety. V té době byla jejich plocha na území dnešní České republiky zřejmě výrazně vyšší, než je tomu dnes. Důvodů je mnoho, některá již zanikla, ale většina jich byla odvodněna a přeměněna v zemědělskou půdu v důsledku kolonizace obyvatel z příznivějších do méně příznivých oblastí pro zemědělskou činnost.

Životnost rašelinišť je vzhledem k dlouhé geologické historii planety země velmi krátká a to pouze většinou několik tisíc let. Rašeliniště vznikají ve vhodných podmínkách pro jejich vznik, které jsou především významný dlouhotrvající zdroj podzemní nebo srážkové vody a nebo kombinací obou typů zdrojů vod a nepropustné podloží, které umožní dlouhotrvající vznik zamokřeného biotopu, kde se za anaerobních podmínek rozkládající se odumřelý rostlinný materiál přemění v rašelinu.

V České republice jsou jádrovými oblastmi výskytu rašelinišť zejména oblast Šumavy, Krušných a Jizerských hor, západní Čechy a Třeboňsko. Vznikají zde vrchoviště, slatiniště a přechodová rašeliniště.

Za rašeliniště se dnes oficiálně považuje pouze mokřad, ve kterém se navrstvila stanovená minimální výška rašeliny.

Každé rašeliniště má také své typické klima. Uvádí se, že je chladnější než by odpovídalo jejich nadmořské výšce. Důkazem toho mohou být mnohé glaciální reliktů živočichů a rostlin, které zde zůstaly od poslední doby ledové a dnes se vyskytují ve vyšších nadmořských výškách či chladnějších oblastech. Vlhké rašelinné biotopy také svým výparem silně zvlhčují okolní ovzduší.

Klima je odedávna nedílnou součástí veškerého života na zemi a určuje oblasti, kde mohou žít určité druhy rostlin a živočichů. Klimatický systém je složitý dynamický proces, který dodnes ještě zcela nechápeme a který se stejně jako naše planeta stále mění.

2. Literární přehled

2.1. Charakteristika rašelinišť

Rašeliniště jsou častým azonálním ekosystémem v zonobiomu tajgy. Klíčovými producenty jsou v nich mechorosty, zejména mechy z rodů *Sphagnum* a *Polytrichum*, rostliny šachorovité a keříčky z čeledi *Ericaceae* (vřesovcovité). Tento typ mokřadu se ovšem vyskytuje v menším rozsahu i v oblasti tundry a opadavého lesa (např. na Třeboňsku, jsou rašeliniště zasazena do zonobiomu opadavého lesa), avšak v tajze často zabírá ohromné plochy např. přes polovinu Finska a západní Sibíře kryjí rašeliniště. (Jeník, 1998)

Termín rašeliniště je v češtině používán ve dvojím smyslu:

- Rašeliniště v širším smyslu jsou všechny typy semiterestrických mokřadů, ovlivněné trvalým zamokřením vodou živinami bohatou (slatiniště) i vodou živinami chudou (vrchoviště).
- Rašeliniště v užším slova smyslu čili vrchoviště jsou semiterestrické mokřady existující jen v podmínkách velmi omezeného zásobování živinami, což může být právě již důsledek dlouhodobé existence mokřadu a nahromadění humolitu do polohy, kam nezasahuje přísun mineralizované vody z hlubších zdrojů. (Jeník, 1998)

Odedávna lidé považovali bažiny za prostředí neschůdné, nebezpečné a předpokládali zde sídlo čarodějnic a zlých duchů. Dnes už víme, že rašeliniště nejsou bezedná a že jejich poněkud zvláštní rostliny a zvířata se nevymykají přírodním zákonům planety země. Každé rašeliniště se dá považovat za “ostrov uprostřed moře“ suchozemské přírody. Život každé bažiny je drama trvajících staletí a tisíciletí. (Spitzer, Bufková, 2008)

2.1.1. Historie rašelinišť

Vnitrozemské vodní ekosystémy nelze považovat za statické prvky. Z geologického hlediska jsou vnitrozemské mokřady ekologickou jednotkou s krátkou životností, jelikož se postupně zanášejí organickým i anorganickým materiálem a zanikají.

Krajina severní Evropy, pokrytá během poslední doby ledové pevninským ledovcem, je charakteristická bohatstvím jezer a mokřadů, které vznikly právě činností tohoto ledovce. Území České republiky se nacházelo převážně v těsném sousedství ledovcového masivu a kromě nejsevernějších částí nebylo jeho činností přímo zasaženo. Převládaly tu podmínky typické pro ekosystém tundry. Zánik středoevropských jezer byl vlivem dalších klimatických a pedologických změn nepoměrně rychlejší než severoevropských a jejich charakteristiky jsou vesměs zkoumány metodami paleolimnologie. (Kender, 2000)

Kender (2000) uvádí, že po ústupu posledního pevninského ledovce byla většina přirozených jezer na území České republiky zanesena sedimenty a zanikla ještě v době předhistorické. Na jejich místě se však vyvinula rozsáhlá mokřadní společenstva, která byla po staletí nedílnou součástí obrazu české krajiny. Protože rozsáhlé mokřady, nacházející se v české kotlině, byly vždy překážkou ve využívání krajiny člověkem, byla tato rozsáhlá "blata" od středověku soustavně odvodňována především budováním rybníků a jejich soustav. Tak vznikla i dodnes zachovaná rybníční soustava Třeboňské pánve, která zároveň představuje i jeden z nejcennějších mokřadních ekosystémů v České republice.

S výjimkou velkých bažinatých pánví podobných té Třeboňské nebyly pramenní oblasti, rašeliniště a mokřady v české krajině prvkem dominujícím, ale nepochybně hojným. Protože území české kotliny bylo odpradáva osídleno člověkem, začalo podobných zamokřených ploch postupně ubývat. Se zlepšujícími se technickými možnostmi člověka se úbytek zrychloval. Osud pramenišť a mokřadů zůstal pak už jednou navždy úzce spojen s hospodařením člověka v krajině. (Kender, 2000)

2.1.2. Výskyt rašelinišť

Dohnal (1965) uvádí, že ložiska rašeliny a slatiny pokrývají na naší planetě miliony čtverečních kilometrů. Jsou však na jejím povrchu rozdělena značně nerovnoměrně. Největší plocha rašelinišť se nachází na území tehdejšího Sovětského svazu, dále pak v Kanadě, Finsku a USA. V někdejší ČSSR pak leží 0,03 % světových ploch rašelinišť.

Ferda, Haken, Havelka (1975) uvádějí, že na území našeho státu je rozložení rašelinišť velmi nerovnoměrné. V některých krajích jsou rašeliniště zastoupena jen

mizivě, v jiných zaujímají značnou rozlohu. Nejbohatší na rašeliniště je Jihočeský kraj, kde se nachází polovina celkové zásoby rašelin. Převažují přechodová a slatinná ložiska. Vrchoviště jsou z převážné části koncentrovány v podhorských a horských polohách.

Ferda, Pasák (1969) doplňují, že v bývalém ČSSR bylo 33 tisíc hektarů rašelinných ložisek s celkovou zásobou 500 miliónů m³ rašeliny.

Prach, Štech, Říha (2009) uvádějí, že zrašelinělá je velká část boreální zóny, převládají zde srážky nad výparem a voda se hromadí zvláště v nižších částech terénu. Na nejvlhčích místech se dřeviny neuplatňují. Podobně je zrašelinělá i část tundry. Běžně se rozlišují následující typy rašelinišť:

- *Palsa* rašeliniště v chladném klimatu na severu, která mají v rašelinném profilu ledová jádra, způsobující charakteristická vyklenutí na povrchu rašeliniště. Tato jádra jsou citlivá na narušení. Jakmile k nim pronikne teplejší vzduch, roztají a vyklenutí se zřítí. Na takovém místě pak může vzniknout jezírko.
- *Aapa* rašeliniště se vytvářejí poněkud jižněji, jsou již bez ledových jader. Na povrchu mají charakteristické, víceméně rovnoběžné, dlouhé pásy, které vznikají pravidelným zamrzáním a rozmrzáním povrchu rašeliniště.

2.1.3. Teorie vzniku rašelinišť

Früh a Schröter (1904) rozdělili rašeliniště podle vzniku na extralakustrinní a lakustrinní. Extralakustrinní vznikají v zaplavovaných územích simultánně, tzn. na celé zaplavované nebo zamokřené ploše současně. Lakustrinní vznikají sukcedánně, tzn. zarůstáním jezera postupně od břehů směrem do středu. Dále uvedli, že v podloží vrchovištní rašeliny má být vždy slatina.

Weber (1903) studoval rašeliniště hlavně v Německu, v krajině, jejíž morfologie je podmíněna zaledněním. Jelikož zde ledovec po svém ústupu zanechal deprese, v nichž byly vlivem hydrogeologických a hydrologických poměrů velmi příznivé podmínky pro tvorbu rašeliny, dospěl C. A. Weber k názoru, že rašeliniště vznikala zazemňováním starých jezer.

Post (1926) rozlišuje rašeliniště podle vzniku na topogenní, která se usadila na místech terénně k tomu vhodných a na ombrogenní, jejichž tvorba je podmíněna vlivem vzdušné vlhkosti a srážek. (Spirhanzl, 1951)

Schreiber (1927) rozdělil rašeliniště s přihlédnutím k situaci v území, kde se rašeliniště vytvořilo. Dělí je následovně:

1. jezerní – vznikající zarůstáním jezer a nezávislá na atmosférických srážkách
2. kalištní – na mokřadech v nížinách za předpokladu vyšších srážek
3. údolní – v širokých údolích pod příkrými svahy, kde nánosy byla vytvořena niva
4. terasová – na morénových stupních
5. svahová – na svazích bohatých prameny, kde spolupůsobí hojné srážky
6. hřebenová – na horských hřebenech v mírných sedlech, s oboustranným odtokem
7. říční – vzniklá zarůstáním starých ramen vodních toků v nížinách (Spirhanzl, 1951)

2.1.4. Příčiny vzniku rašelinišť

Dohnal (1965) uvádí, že výzkumem, pozorováním v terénu a prostudováním geologických map se ukázalo, že značná část ložisek rašeliny leží na tektonických poruchách a puklinách.

Příčinou, proč začala tvorba humolitu až po ústupu ledovce, je změna klimatu. Při oteplování na konci posledního glaciálu s ústupem ledovce se měnil i režim povrchových toků. Lokální zalednění krkonošské a šumavské ovlivnilo vydatnost vnitrozemských toků. Jejich větší průtok měl za následek zvýšenou erozní činnost. Ta vyvolala snižování erozních bází, čímž byl porušen izostatický tlak, který se vyvolával oscilací jednotlivých ker. Těmito pohyby se začaly rozevírat poruchy a pukliny různého stáří a za zvlášť vhodných podmínek se zvodňovaly. Na nich v pozdním glaciálu vznikaly četné vývěry, z nichž některé byly jádry vzniku ložisek

humolitu. Nemůžeme vyloučit ani přímý vliv odlehčení kontinentu po ústupu ledovce na pohyby podle starých poruch. (Dohnal, 1965).

Ke vzniku bažin v přírodě jsou důležité tři podmínky:

- Přiměřeně vydatný a stálý zdroj vody.
- Terénní sníženina s nepropustnou půdou, která nedovoluje volný odtok vody.
- Bažinné rostliny, které úspěšně rostou i v trvale zamokřené půdě a jejich odumřelé zbytky se hromadí na povrchu terénu a tvoří ústrojně bahno – rašelinu nebo slatinu.
- Rašelinění je běžné tam, kde se vliv deštivého podnebí kombinuje s prameništěm nebo tam, kam se voda stahuje z okolí. V oblastech silně deštivých a chladných, např. ve vysokých horách, vznikají rašelině i na rovném terénu a dokonce i na svazích a hřebenech. (Jeník, Spitzer, 1984)

Ferda, Pasák (1969) též uvádějí, že pro vznik rašelině musejí být určité předpoklady. Mimo jiné se jedná zejména o příhodné utváření terénu, málo propustné podloží a především mnoho vody, ať již srážkové, či spodní.

Dohnal (1965) uvádí, že naše rašelině jsou většinou prameniště a nikoliv zarostlá jezera.

2.1.5. Rozdělení rašelině

Podle vodního provozu a zásobení živinami se rašelině dělí na:

- Slatiniště – jsou sycená minerálně bohatými podzemními prameny nebo povrchovými vodami, které jsou obohaceny živinami.
- Přečhodová rašelině – jsou sycená hlavně ovzdušnými srážkami a částečně i podzemními prameny.
- Vrchoviště – zásobovaná výhradně vodou z ovzdušných srážek, hlavně deštěm a tajícím sněhem. (Jeník, Spitzer, 1984)

Slatiniště se silnou vrstvou slatiny vznikají všude na světě a zaujímají velké plochy zejména na březích řek a jezer. (Spitzer, Bufková, 2008)

Spirhanzl (1951) uvádí, že slatiniště se tvoří na dně mělkých pánví pod účinkem vzduté podzemní vody. Postup zarůstání vodních ploch závisí na její hloubce. Pokud je hloubka vyšší než 6 m připadá hlavní role zazemňování pro plankton a rostliny na vodě vzplývající. V době, kdy už se mohou na dně svými kořeny přichytit stulíky, lekníny později následovány rákosinami se vytváří již značně ústrojnější substrát. Na něm se mohou uchycovat ostřice, které nakonec vytvoří pevnější souvislou plochu, kterou osídlí společenstvo slatinných luk, především z čeledi šáchorovitých. Když se narůstáním slatiny povrch dostatečně vyvýší nad úroveň podzemní vody, vznikne zde rašeliništní les. Někdy proniknou olše již do stojaté vody rákosin a vznikne tak dřevová slatina hned nad slatinou rákosin.

Přechodová rašeliniště

Spitzer a Bufková (2008) uvádějí, že ve vlhčích krajinách mírného pásu, jako třeba ve střední Evropě, jsou častá přechodová rašeliniště, jejichž rostlinstvo je směsí náročných travin a skromných mechorostů.

Mezi slatinou a vrchovištěm existují různá přechodová stadia. Tvoří spojovací fázi mezi oběma hlavními a to především tam, kde vrchoviště vzniklo na slatinném podkladu. Složení rašeliny je kolísavé podle rostlinných společenstev, která rašeliniště osidlovala. Jednou se blíží k druhům slatinným, jindy zase vrchovištním, od obou se však liší do té míry, že je považujeme za samostatný útvar. (Spirhanzl, 1951)

Vrchoviště jsou rozšířena hlavně ve vyšších horách, kde je hodně srážek, a v severských krajích, kde při vysoké vlhkosti ovzduší a nízké teplotě je nízký výpar. Mnohá původní slatiniště a přechodová rašeliniště se v průběhu staletí a tisíciletí přeměňují ve vrchoviště se silnou vrstvou rašeliny. Vrchoviště na celé severní polokouli mají velmi podobné vlastnosti. (Spitzer, Bufková, 2008)

Spirhanzl (1951) uvádí, že na tvorbu vrchovišť má silný vliv nejen podzemní voda, ale zejména srážky ve formě deště, sněhu, ros a mlh. To vede současně v našich podmínkách i ke zdrsnění podnebí, které se pro velkou spotřebu tepla k výparu stává chladnějším. Vrchoviště zpravidla narůstá do bočníkovitého a vyklenutého tvaru, často i vysoko nad úroveň podzemní vody. Můžeme tedy u vrchoviště rozeznávat úpatí, svah a vrchol.

Prach, Štech, Říha (2009) uvádějí, že vrchoviště jsou rašeliniště vznikající trvalým nárůstem rašeliny hlavně uprostřed, kde je k dispozici hodně vody. Směrem k okrajům se vrstva rašeliny snižuje. Specifická jsou rašeliniště v nejoceáničtějších částech Evropy nebo západu Severní Ameriky. Tam, kde trvale prší a výpar je nízký, vytvářejí se rašeliniště i na konvexních tvarech reliéfu. Nazývají se pokrývná rašeliniště (blanket bogs) a pěkně jsou vyvinuta např. v Irsku, západním Skotsku nebo na jihozápadě Norska.

2.1.6. Vznik rašeliny

V trvale zamokřeném prostředí, kde je omezen přístup vzduchu, se odumřelá biomasa pomalu rozkládá, protože aktivita rozkladačů je nízká. Na kyselých substrátech nejsou neutralizovány huminové kyseliny a fulvokyseliny uvolňované z odumřelých částí volnými kationty, a tím je v tomto kyselém prostředí ještě více snížena mikrobiální aktivita rozkladačů, až se rozklad odumřelých částí úplně zastaví. Proto i v hlubších vrstvách rašeliny můžeme najít nerozložené části rostlinných těl. V případě slatiny, kde rozklad přece jen dospěl dále, již jednotlivé části těl tak dobře nerozlišíme. (Prach, Štech, Říha, 2009)

Ekosystém rašelinišť je význačný hromaděním organické hmoty, který se těžko rozkládá vlivem omezené aktivity destruentů a reducentů, kteří jsou omezováni :

- nedostatkem kyslíku v mokřadu se stagnující vodou
- nízkými teplotami v půdě a půdní vodě, omezujícími enzymatické a jiné procesy destruentů a reducentů
- nedostatkem živin pro destruenty a reducenty
- ochrannými strukturami na povrchu organických zbytků, např. ochranná blána – exina- na povrchu pylu rostlin
- ochrannými látkami přítomnými v živých pletivech i nekromase, např. kyselinou sphagnovou, která má protirozkladný účinek

Převážně organická hmota v substrátu rašelinišť se nazývá **humolit**. Rozlišujeme dva typy humolitu:

- Ve slatiništích se tvoří slatina, složená z polorozložených zbytků travin šáchorovitých a částečně mechorostů. Organická hmota slatiny má pH 5 až 7 a obsah popelovin 6 až 7 %
- Ve vrchovištích se tvoří rašelina, složená převážně z polorozložených zbytků rašeliníků a příměsí dalších složek, pH má 2,5 až 3,6 přičemž obsah popelovin činí 2 až 4 %. (Jeník, 1998)

2.1.7. Vývoj rašelinišť

Je-li rašeliniště zásobováno vodou dlouhá staletí a tisíciletí, navrství se ložisko rašeliny do výšky několika metrů. Stará rašeliniště mají vyklenutý povrch a celkově bochníkovitý tvar. Střed takového rašeliniště je vyzvednut zejména na jaře, kdy je rašelina prosycena vodou z tajících sněhů a kdy se pod povrchem tvoří ledové čočky. (Jeník, Spitzer, 1984)

Tvorba rašeliny je ovlivněna výkyvy podnebí, zejména kolísáním množství srážek a teploty vzduchu. Tyto klimatické změny ovlivňují vydatnost pramenů a působí na rychlost růstu přítomných rostlin nebo na výměnu rostlinných druhů.

Zhoršené zásobování rašeliniště vodou nebo zvýšené vysoušení jeho povrchu vedou často k rozmnožení a energetickému růstu keřů a stromů. Na vrchovištích tak může vzniknout křovitý nebo vysokokmenný les složený z různých druhů borovic a bříz. Na slatiništích vyhovuje větší vysoušení vrbám a olším. Období zvýšené vlhkosti nebo přímo zaplavení využijí k šíření druhu odolné k dlouhodobému zamokření. Na slatiništích jsou to např. rákos či orobinec, na vrchovištích rašeliníky, ostřice a suchopýry. (Spitzer, Bufková, 2008)

Jeník, Spitzer (1984) uvádějí, že zarůstání mělkých louží, jezer a rybníků začíná od rákosin, postupuje přes porosty vysokých ostřic, mechorostů, křovitých vrb až ke stromovitém vrbám a olšinám. Olše lepkavá vytvoří hustý a vysokokmenný porost, ale jeho existence je jen dočasná. Dříve či později se vývoj rašeliniště vrátí o několik fází zpět, zpravidla k porostům vysokých ostřic. Průběh zarůstání stojatých vod je téměř cyklický. Rákosiny a vysoké ostřice pod sebou navrství ložisko slatiny. Na

vyvýšených trsech a kopečcích vyklíčí později vrby a olše. Ve stínu stromového porostu a vlivem provzdušnění půdy kolem kořenů se rákosová a ostřicová slatina pozvolna rozkládá. Přitom se obnaží kořeny starých olší a silný vítr některé vyvrátí. Tak olšina postupně prořídne a vytvoří se v ní prohlubně a kopečky, vodní plochy a bažinky se střídají se suchými vyvýšeninami. Na světlinách a v prohlubních znovu začnou růst rákosiny a vysoké ostřice a začnou opět pod sebou strádat ložisko slatiny.

Vedle změn podnebí a vydatnosti vodních pramenů mohou působit i náhlé změny: vývěr nového pramene, rozrušení ložiska rašeliny při dešťovém přívalu nebo požár. Kanály a zářezy, které vyhloubil silný proud vody, se mohou stát odvodňovací soustavou, která sníží úroveň podzemní vody v celém vrchovišti a způsobí jeho vysychání. To může podpořit rozvoj lesa složeného z borovic, smrků a bříz. Odvodněná a vysušená rašelina snadno chytne od blesku, což může způsobit zemní požáry, při nichž hoří nebo dlouhodobě doutná rašelina. (Spitzer, Bufková, 2008)

2.1.8. Povrch rašelinišť

Povrch rašelinišť není ani plochý ani stejnorodý a bývá rozčleněn na místa s prohlubněmi a místa s vyvýšeninami. Vzácná nejsou ani větší rašelinná jezírka. Vyvýšeniny a prohlubně pak tvoří různé systémy, podle nichž se rozlišují rašeliniště v různých částech boreální zóny a návazné tundrové zóny. (Jeník, 1998)

Rašeliniště nejsou na celé ploše stejnorodá, a proto ani vrstvy rašeliny či slatiny zde nepřirůstají pravidelně. Počáteční rozdíly jsou způsobeny hlavně různou vzdáleností od zdroje vody. V dalším vývoji je rozvádění vody ovlivněno samotným rostlinstvem a ložiskem rašeliny. Nestejnorodé vrstvy bahna ovlivňují rychlost vztlínání vody z hloubky a množství odpařované vody. Povrch rašelinišť je zpravidla rozčleněn na kopečky (bulty), plošinky, prohlubně (šlenky) a jezírka. Každá ze jmenovaných částí žije poněkud nezávisle a je osídlena odlišnými druhy mechů, travin a keřů.

Dohnal (1965) uvádí, že přirozeným vývojem je povrch rozčleněn na bulty a šlenky. Větší povrchové tvary tvoří rašelinná jezírka (blánky), která jsou však často ovlivňována i klimaticky a erozí.

Jeník (1998) uvádí, že se povrch rašelinišť mění také podle nadmořské výšky. Například v subalpinském stupni Krkonoš vznikla rašeliniště, jejichž povrchová

stavba se vyznačuje protáhlými valy (strängy), což jsou několik metrů široké a několik desítek metrů dlouhé pevné pruhy schůdné rašeliny vyčnívající nad okolní terén a sníženinami (flarkary), což jsou obří šlenky vyplňující pruhy mezi strängy. Tento povrch je typický pro některé severské ekosystémy. Dohnal (1965) pak doplňuje, že se jedná o klimaticky podmíněné povrchové tvary.

Dohnal (1965) uvádí, že dalším vlivem utvářejícím povrch rašeliniště je vliv erozní, který se projevuje na rašeliništích dvojím způsobem. Povrchově a podpovrchově. Výsledkem povrchové eroze jsou járky, které vznikají odtokem přebytečné vody z rašeliniště a podtoky vznikající zřícením podzemletých břehů járků, nebo tam, kde vrstvy rašeliny jsou zpevněny polohami dřeva a járek je celkem úzký a hluboký.

Někteří botanici se domnívají, že střídání prohlubní a vyvýšenin je prostý důsledek energického růstu v místě prohlubně a zaostávání růstu suššího kopečku: v průběhu desetiletí a staletí se na místě prohlubně vyvine kopeček a kopeček se naopak stane prohlubní. (Spitzer, Bufková, 2008)

Spitzer a Bufková (2008) shrnují výše popsané, že mozaiku vyvýšenin a sníženin na rašeliništi způsobují trsy a polštáře jednotlivých druhů rostlin, dále konkurence mezi různými druhy a sesedání rašeliny, proudící voda nebo trhavé účinky mrazu.

2.1.9. Mokřady

Za mokřady můžeme považovat ty ekosystémy, které jsou po většinu doby pod vlivem hladiny vody, která se udržuje blízko povrchu. Některé mokřady mohou na kratší dobu i zcela vyschnout, hlavně ve výrazně sezonním klimatu. Mokřady můžeme považovat za ekoton mezi terestrickými a vodními ekosystémy. Suchozemská a vodní fáze se mohou pravidelně či nepravidelně střídat a s tím se musejí organismy nějak vyrovnat. Ekotonální charakter se odráží i ve zrychlených tocích energie a obratu živin a ve značné dynamice a otevřenosti těchto procesů. (Prach, Štech, Říha, 2009)

Mokřady jsou jedním z nejproduktivnějších typů prostředí, na něž jsou vázány řady rostlin a živočichů. Život v mokřadech vyžaduje speciální adaptace. Mokřadní rostliny musí snášet stres daný kolísáním vlhkosti (často až k úplnému vyschnutí), nedostatkem živin, ve studenějších oblastech vymrzáním a u moře zasolením což se týká i slanisek – sladkovodních mokřadů, u nichž odpar převažuje nad odtokem.

Odumřelá organická hmota se špatně rozkládá, poněvadž příslušné mikroorganismy nemají dostatek kyslíku, a tak se často v mokřadech postupně hromadí. (Storch, Mihulka, 2000)

Trvale zamokřené plochy s vysokou hladinou spodní vody, popř. s bohatými vývěry pramenů byly součástí naší krajiny od nepaměti. Snad právě proto nemá čeština ve své slovní zásobě všezahrnující výraz ekvivalentní anglickému „wetlands“ (české „mokřady“ mu odpovídají jen přibližně) a velmi brzy začala rozlišovat pestrý a proměnlivý charakter těchto vlhkých a zamokřených lokalit. Mokřady mohou být tedy definovány nejrůznějšími způsoby (viz např. Mitsch a Gosselink 1993), všechny definice však mají tři základní rysy:

- a) v území je voda přítomna buď až k povrchu půdy nebo alespoň do kořenové zóny
- b) půda mokřadů má zvláštní vlastnosti, které ji odlišují od ostatních půd (např. obsahem živin nebo nízkou hladinou kyslíku)
- c) v mokřadech se vyvíjí vegetace adaptovaná k zaplavení a rostliny, které zaplavení nesnesou, v ní nejsou přítomny

V našich podmínkách řadíme k mokřadům obvykle:

- Rybníky a jejich litorály
 - Mokrý louky a prameniště
 - Říční nivy včetně lužních lesů
 - Rašeliniště
 - Podmáčené smrčiny
 - Umělé mokřady (charakteru kořenových čistíren odpadních vod)
- (Kender, 2000)

2.1.10. Odvodňování mokřadů a rašelinišť

Mezi největší úkoly minulého století patřila přeměna mokřích oblastí v ornou půdu. Člověk dříve neznal průmyslová hnojiva, neměl zemědělskou mechanizaci, a proto už vyčerpával všechnu úrodnou půdu. Lidé se jen stěží mohli uživit, natož vytvářet nadbytek. Poslední rezervy zemědělské půdy pro lidstvo představovaly močály a rašeliniště. Člověk využíval i lesy, spotřeba dřeva stále stoupala a přeměňovat vykácené lesy v pole se nevyplácelo. Zamokřené oblasti zvláště na živiny bohaté půdy rašelinišť a lužních lesů, byly dosud nevyužité. Jejich využívání ovšem bránil nadbytek vody, a proto se začaly uskutečňovat rozsáhlé rekultivační programy na přeměnu rašelinišť a regulaci podmáčených luk. Odvodňování odhalilo kypré, výhřevné a na humus bohaté, snadno zpracovatelné půdy, na kterých lidé dosahovali alespoň během prvních let dobrých výnosů. (Reichholf, 1998)

Vysoušení bylo výhodné i z hlediska zdravotnického, protože na sever od Alp se do konce 19. století ještě rozprostíralo mnoho močálů - líhnišť komárů přenášejících malárii, např. v bažinatých oblastech Francie řádila malárie ještě na přelomu minulého století. V té době lidstvo ohrožovali i někteří cizopasníci, např. motolice jaterní, která nemohla být vyhubena, dokud byly pastviny ovčí tak vlhké, že na nich mohli žít plži, mezihostitelé nebezpečného cizopasníka. Odedávna byla známa i různá nebezpečí, číhající na člověka v rašeliništích: klamně prohlubně, časté mlhy a nezdravé, chladné a vlhké prostředí, které zvyšovalo náchylnost lidí k nemocem. Bažiny a rašeliniště patřily každopádně po staletí a tisíciletí mezi oblasti pro člověka nepříznivé.

Zatímco první větší projekty vysoušení rašelinišť byly ještě většinou soukromé, brzy následovaly projekty státní. Přeměnit rašeliniště v kulturní krajinu bylo spojeno se značnou námahou, úsilím a výdaji. Vysušit tyto mokré oblasti bylo možno pouze spojeným úsilím mnoha lidí. (Reichholf, 1998)

Jelikož jsou mokřadní biotopy, z různých důvodů, ohroženy na většině zeměkoule, vznikla tzv. **Ramsarská úmluva**, jejíž celý název zní „Úmluva o mokřadech, majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva“. Tato mezinárodní úmluva byla v roce 1971 předložena v íránském Ramsaru k podpisu organizací Unesco. Od roku 1975, kdy vstoupila v platnost, se jejími členy stalo více než 120 států celého světa. Bývalá ČSFR přistoupila k této úmluvě v roce 1990.

Česká republika se stala automaticky členskou zemí úmluvy dnem svého vzniku, tedy 1. lednem 1993. Ramsarská úmluva stanoví pro členské země v podstatě dvě základní povinnosti: vyhlásit nejméně jeden mokřad tzv. mezinárodního významu a odpovídajícím způsobem (prostřednictvím zejména domácí legislativy a praktických opatření) chránit veškeré ostatní mokřady. (Chytil, 1999)

Ramsarská úmluva vznikla, aby upozornila mezinárodní společenství na to, jak rychle ubývají mokřady ze zemského povrchu, mimo jiné i proto, že jejich nezastupitelný význam není dostatečně prozkoumán a představován veřejnosti na národních úrovních.

Podle textu konvence jsou mokřady „území s mokřinami, slatěmi a rašeliništi a vodami přírodními nebo umělými, trvalými nebo dočasnými, stojatými i proudícími, sladkými, brakickými nebo slanými, včetně území s mořskou vodou, pokud její hloubka za odlivu nepřesahuje 6 metrů“. (Kender, 2000)

Ramsarskou konvencí bylo vyjádřeno uznání významu mokřadů jako snad nejproduktivnějších biotopů na světě. Na této mimořádné primární produkci závisí existence obrovského počtu druhů živočichů i rostlin. Vzájemně mnohonásobně provázané vztahy abiotických a biotických charakteristik mokřadů jim umožňují plnit řadu funkcí, důležitých pro existenci člověka v krajině. Za nejvýznamější jsou považovány:

- Zadržování vody
- Ochrana před účinky přívalových srážek a zmírnění povodňových vln
- Stabilizace břehů a ochrana proti erozi
- Doplnění zásob podzemní vody a její opětné uvolňování
- Čištění vody
- Zachycování živin, sedimentů a případných znečišťujících látek, jejich využití nebo odbourání
- Stabilizace mikroklimatu – důležitá role při rozdělování toků energie

- Hodnoty estetické, protože jsou často vnímány jako součást kulturního dědictví daného území

Přes svou nenahraditelnost jsou mokřady nadále nejohroženějšími ekosystémy, a to v důsledku pokračujících odvodňování, kultivací půdy pro zemědělské využití, vlivem znečišťování z různých zdrojů a nadměrného využívání vodních zdrojů. (Kender, 2000)

Pro rašeliniště i slatiniště je největším nebezpečím odvodnění, jakmile dojde k přístupu vzduchu, nahromaděný organický materiál se začne rychle rozkládat. (Prach, Štech, Říha, 2009)

2.1.11. Rostliny rašelinišť

Obecně se dá říci, že čím extrémnější jsou faktory prostředí, tím je diverzita cévnatých rostlin nižší. Zvláště ve vodě, nebo v bažinách často najdeme jen jeden dominantní druh a několik druhů dalších. Protože jsou však mokřady většinou velmi mozaikovitě a proměnlivě řádově v centimetrech, metrech nebo desítkách metrů, je jejich výsledná diverzita často značná. Navíc jsou proměnlivé v čase a vedle sebe často existují různě stará sukcesní stadia hostící různou mozaiku druhů. (Prach, Štech, Říha, 2009)

Jeník a Soukupová (1989) uvádějí, že území České republiky je situováno v poloze, která po posledním glaciálu byla v dosahu imigrace biot z mnoha refugií v jihozápadní a jihovýchodní Evropě. Stalo se proto místem setkání druhů, které na severských rašeliništích společně anebo vůbec nerostou, např. imigrace tří druhů borovice (*pinus sylvestris*, *P. mugo* a *P. rotundata*), mezi nimiž probíhala genetická introgrese a které na prostorově izolovaných biotopech vytvářely endemické populace. Jejich přítomnost společně se smrkem a břízou značně zesílila dřevinný charakter českých rašelinišť.

2.1.12. Význam rašelinišť pro monitoring krajiny

Rašeliniště, zejména oligotrofní vrchoviště, jsou důležitá jako ložiska, v nichž se uchovávají zbytky rostlin a živočichů, žijících v rámci rašeliništního ekosystému i v sousední krajině. Jsou proto důležitým zdrojem informací o vývoji rašeliniště

a okolní krajiny za dlouhé období v holocénu. Některá rašeliniště vypovídají o vývoji krajiny za posledních 10 tisíc let.

Zejména pylová zrna mají odolnou blánu, již jsou chráněna před rozkladem. Tvar a velikost pylových zrn u cévnatých rostlin jsou dobře známé ze současných pozorování. Podle pylu lze určit většinu druhů stromů, které mohly v minulosti růst kolem ložiska rašeliniště. Pokud odebereme po malých vrstvách rašelinu z celé hloubky ložiska a ve vzorcích určíme pylové spektrum, můžeme určit souvislý vývoj krajiny za staletí či tisíciletí. Kromě pylových zrn jsou z humolitu rašelinišť separovány též makrozbytky (dřevo, kůra, šišky, pletiva listů a kořenů bylin, zbytky řas a tkáně bezobratlých i obratlovců), které společně s uloženým pylem vypovídají o stavu ekosystémů na dané lokalitě a charakteru krajiny v okolí ložiska v minulých obdobích. (Jeník, 1998)

2.2. Meteorologie a klimatologie

Meteorologie se zabývá všestranným studiem jevů, probíhajících v zemské atmosféře. Meteorologie využívá především fyzikálních poznatků a metod řešení a je často označována za fyziku atmosféry.

Klimatologie je chápána jako nauka o podnebí. Pojem klima zavedl řecký astronom Hipparchos (190-120 let př. n. l.) a uvažoval jím sklon dopadajících slunečních paprsků. Klimatologii lze tedy definovat jako vědu o klimatech Země, o podmínkách a příčinách jejich formování a také jako vědu o působení klimatu na člověka, objekty lidské činnosti člověka a naopak. (Vysoudil, 1997)

Klima, nebo-li také podnebí, je výslednicí dlouhodobého působení radiačních poměrů, všeobecné cirkulace atmosféry, vlastností podkladu (nadmořská výška, tvar terénu, jeho sklon a orientace, schopnost pohlcovat a odrážet záření) a lidských zásahů. (Tolasz a kol., 2007)

Rožnovský (1999) dodává, že vyhodnocení podnebí provádíme pomocí statistických metod, a proto je vyjadřováno různými statistickými charakteristikami.

Klimatologie plní v současné době tyto hlavní úkoly:

- studium klimatogenetických procesů, které utvářejí podnebí v jednotlivých měřících povrchu Země, včetně metod zpracování meteorologických dat,

- klasifikace a rajonizace podnebí, tedy vymezení podnebných pásem, jejich oblastí a dalších jednotek,
- studium podnebí historických, ale i geologických dob, jako podkladů pro vymezení zákonitostí jeho kolísání a proměnlivosti. Nejnovější problematikou je doložení výskytu možné klimatické změny, jak naznačují výsledky matematických modelů podnebí pro následující období, a možnost předpovědi změn klimatu. (Rožnovský, 1999)

Klima se dále dělí do třech hlavních kategorií klimatu. Kategorie klimatu obecně rozeznáváme podle vertikálního a horizontálního rozsahu aktivního povrchu, přičemž aktivním povrchem rozumíme v klimatologii zemský povrch a jeho četné modifikace jako jsou např. vegetační kryt, zástavba, vodní plocha apod. (Soukupová, 2009)

Rožnovský (1999) ke kategoriím klimatu ještě dodává, že existuje značná nejednotnost ve vymezení a kategorie se často překrývají. Kategorie největšího rozsahu jsou uváděny jako podnebí globální a naopak mikroklima jako nejmenší. Někteří autoři ještě vymezují v rámci mikroklimatu submikroklima jako jeho dílčí část. Otázkou zůstává vymezení hranice mezi jednotlivými kategoriemi, používá se hledisek prostorových, časových nebo energetických.

2.2.1. Kategorie klimatu

Makroklima

Makroklima představuje kategorii podnebí velkých území (řádově stovky km²), utvářených spolupůsobením všeobecné cirkulace atmosféry a energetické bilance aktivního povrchu. Výškově zasahuje do troposféry. Jedná se o klima, které podává dlouhodobý obraz o podnebí klimatických pásů Země, kontinentů, oceánů a větších zeměpisných celků jako je např. tundra, tajga, poušť apod. Není závislé na činnosti organismů, naopak samo ovlivňuje vymezení vegetačních pásů a rozšíření živočichů a rostlin na zemském povrchu. Meteorologická měření prováděná na meteorologických stanicích charakterizují makroklima jen tehdy, když vystihují podnebí širokého okolí, což je složité v členitém terénu. (Rožnovský, 1999, Soukupová, 2009)

Mezoklima

Soukupová (2009) charakterizuje mezoklima jako podnebí menších oblastí, které je částečně ovlivňováno vegetačním pokryvem a organismy, vodními plochami a člověkem. Jedná se o klima měst, hor, rybníčních pánví, jeho rozměry bývají vertikálně do 1-1,5 km, horizontálně pak tisíce až statisíce metrů čtverečních. Autorka zařazuje mezi typické meteorologické děje pro mezoklima místní cirkulaci vzduchu jako je např. fén.

Rožnovský (1999) uvádí, že někteří autoři uvádějí mezoklima a místní podnebí jako synonymum, a dále vysvětluje pojmy podnebí místní a topoklima:

- Podnebí místní – podnebí vytvářené v závislosti na reliéfu a charakteru aktivního povrchu. V místním podnebí se uplatňuje vliv mikroklimatu až mezoklimatu. V závislosti na vertikálním členění se zde mohou vytvářet místní proudění, např. horské a údolní větry, mrazové kotliny apod. Vyjadřuje např. podnebí údolí, města, lesa aj.
- Topoklima – podnebí vytvářející se hlavně pod vlivem reliéfu. Jde o podnebí svahů, údolí apod., liší se od podnebí rovin. Jeho zařazení do kategorií klimatu není jednoznačné, pohybuje se většinou mezi mikro- a mezoklimatem, někdy je považováno za synonymum pro místní klima.

Kešner (1986) ještě doplňuje, že mezoklima se utváří pod vlivem hlavně těchto faktorů:

- tvar terénu (údolí, výšina, rovina, svah),
- absolutní výška,
- porost,
- zástavba,
- druh půdy, její vlhkost a stav,
- blízkost vodní plochy.

Mikroklima

Mikroklima je kategorie podnebí nejmenších rozměrů, vyjadřuje režim meteorologických dějů daných stejnorodým aktivním povrchem. Vertikální rozměr je dán charakterem aktivního povrchu a vlivy vyšších kategorií klimatu, takže za silného proudění se nemusí mikroklima vůbec vytvářet. Za vhodných podmínek, za radiačních dnů, může dosahovat výše 10 m. Mikroklima je tedy omezeno na vrstvu vzduchu přiléhajícího k zemskému povrchu. Jeho horizontální rozsah je od několika m² až do 1 km². Rozhodující je rozsah homogenního aktivního povrchu, který podmiňuje určité odlišnosti od okolního podnebí. Patří sem např. mikroklima terénních útvarů – dolin, vrcholů, expoziční, dále mikroklima přírodních povrchů s vegetací – půdní, břehové, mikroklima polních plodin, luk, vyšších porostů, u povrchů bez vegetace mikroklima skal, vodní hladiny, sněhové pokrývky dále mikroklima umělých povrchů – zastavěných ploch, komunikací apod. (Rožnovský, 1999, Soukupová, 2009)

Do kategorie mikroklimatu patří také kryptomikroklima, což je prostředí v uměle vytvořených prostorách. Obecně je to klima místností, stájí ale i řízené mikroklima mrazíren, lůžek atd. (Soukupová, 2009)

2.2.2. Klimatické klasifikační systémy

Účelem klasifikace podnebí je stanovení klimatických typů a vymezení klimatických oblastí v globálním měřítku na Zemi nebo v geografických oblastech. (Vysoudil, 1997)

Klimatické klasifikace souhrnně vyjadřují klimatické poměry s přihlédnutím ke vzájemným vazbám mezi jednotlivými meteorologickými prvky, případně k převládajícím typům atmosférické cirkulace. (Tolasz a kol., 2007)

Velmi obecně můžeme na Zemi vyčlenit základní klimatické pásy:

- tropický (mezi obratníky Raka a Kozoroha)
- severní a jižní mírný (mezi obratníky a polárními kruhy)
- polární arktický a antarktický (mezi polárními kruhy a póly)

Jako přechodné lze doplnit:

- subtropický (podél obratníků)
- subpolární (podél polárních kruhů)

S ohledem k celkovému charakteru georeliéfu a poloze oblasti vzhledem k moři nebo pevnině můžeme v každém z hlavních pásů klasifikovat typy klimatu, kterými jsou oceánský, kontinentální a horský. (Vysoudil, 1997)

Zonálnost klimatických pásů bývá vzhledem k mnohotvárnosti krajinné sféry podstatně narušena azonálními činiteli, což způsobuje, že klasifikovat klima je úkol obtížný a neexistuje klasifikace, která by byla zcela vyhovující a všeobecně mezinárodně uznávaná. (Vysoudil, 1997)

2.2.2.1. Konvenční klasifikace

Konvenční neboli efektivní klasifikace definují a vymezují jednotlivé typy klimatu na základě projevů určitých klimatotvorných prvků, které jsou popisovány podle stanovených mezních hodnot. Nesledují vývoj klimatu, pouze se opírají o procesy v krajinné sféře, které jej podmiňují. (Vysoudil, 1997)

Některé konvenční klimatické klasifikace jak je uvádí v časové posloupnosti Vysoudil (1997): A. Pencka (1910), L. S. Berga (1925), W. Köppena a R. Geigera (1928) či C. W. Thornthwaita (1948).

Köppenova klasifikace

Jedná se o nejvíce rozšířenou a všeobecně uznávanou klasifikaci klimatu, kterou původně vypracoval W. Köppen v roce 1900 na základě rozdělení ročního průběhu teplot a srážek ve vztahu k vegetaci. Klasifikace rozděluje světové klima na klimatická pásma A až E, v nichž se rozlišuje 11 typů a další podtypy na základě hodnot a vzájemných vazeb ročních a měsíčních úhrnů srážek a průměrů teplot. V Česku se vyskytuje podtyp podnebí listnatých lesů mírného pásma Cfb, boreální klima (Dfb a Dfc) a na hřebenech Krkonoš a Jeseníků i klima ET charakterizující tundru. (Tolasz a kol., 2007)

Quittova klasifikace

Tato klasifikace klimatu rozlišuje 23 jednotek ve třech oblastech – teplá, mírně teplá a chladná, definovaných určitými kombinacemi hodnot 14 klimatologických charakteristik, jimiž jsou:

- počet letních, mrazových a ledových dní,
- počet jasných a zamračených dní,
- počet dní se sněhovou pokrývkou,
- počet dní se srážkami 1 mm a více,
- průměrná teplota vzduchu v lednu, v dubnu, v červenci, v říjnu,
- srážkový úhrn za vegetační období (duben až září) a zimní období (říjen až březen),
- počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více.

Původní klasifikace je založena na hodnotách vztažených ke čtvercům o straně 3 km. (Tolasz a kol., 2007)

2.2.2.2. Genetické klasifikace

Tyto klasifikace se na rozdíl od konvenčních snaží třídit podnebí na Zemi podle podmínek jeho utváření. Vycházejí zejména ze všeobecné cirkulace atmosféry, a proto tyto klasifikace lépe vyjadřují geografickou zonalitu. Nevýhodou těchto klasifikací je jejich velká globálnost a schematičnost, která nedovoluje podrobnější třídění podnebí v menších oblastech. (Vysoudil, 1997)

Mezi nejznámější genetické klasifikace patří klasifikace H. Flohna (1950), která je založená na geografickém rozložení cirkulačních systémů a klasifikace B. P. Alisova (1950) vycházející z výskytu převládajících vzduchových hmot, který je také důsledkem cirkulačních poměrů. (Vysoudil, 1997)

3. Cíl práce

Cílem práce je podrobný popis celé lokality Borkovických blat od jejich vzniku po současný stav a jejich hydrologie a geomorfologie. Bude stručně popsáno klima Jihočeského kraje a podrobně mezoklima Borkovických blat. Zjištěné výsledky mezoklimatu budou podloženy daty a vyhodnoceny. Tímto vyhodnocením bude posouzen jeho vliv na umožnění vzniku rašeliniště v této lokalitě.

4. Charakteristika zájmového území

4.1. Borkovická blata

Borkovická blata, ležící v nadmořské výšce 410-430 m n. m., představují nejsevernější rašeliniště Třeboňské pánve. Rašelinné ložisko se zde začalo vytvářet před více než 10 000 lety v době postglaciální a tvorba rašeliny probíhala nerušeně až do započetí její těžby v polovině 19. století. Zdejší rašeliniště je typu přechodového o mocnosti rašeliny 2-6 m, v některých místech až 8 m. (Abazid, Hlásek, 2008)

Celková výměra původního neporušeného rašeliniště činila téměř 900 ha a objem slatiny byl 20 miliónů m³. (Ferda, Pasák, 1969)

V oblasti se nacházejí dvě přírodní rezervace, které tvoří jádra rozsáhlé evropsky významné lokality. Jedná se o Přírodní rezervace:

- Borkovická blata vyhlášena v roce 1949 byla po osmi letech zrušena kvůli těžbě rašeliny, nové vyhlášení v roce 1980, následovalo rozšíření rezervace v roce 2000 na dnešní rozlohu 91,09 ha. Převažují zde rašelinné lesy a plochy regenerující po průmyslové těžbě.
- Kozohlůdky vyhlášena v roce 1990 na ploše 75,28 ha. Hlavním předmětem ochrany jsou nelesní společenstva vytvořená na kdysi ručně těženém rašeliništi. (Abazid, Hlásek, 2008, Anonymous₃)

Přírodní rezervace Borkovická blata

Jedná se o pánevní rašeliniště v severozápadní části komplexu Soběslavsko-veselských blat, 3 km severně od obce Mažice, 2 km jihovýchodně od obce Komárov a 7 km jihozápadně od Soběslavi. Náleží do katastrálního území obce Borkovice. Nadmořská výška rezervace je 420-429 m n. m. (Albrecht, 2003)

Tato rezervace představuje zachovaný fragment (42 ha) pánevního borového rašeliniště, s částečně dochovanou zonací od plošně převažujícího středového blatkového boru přes rašelinný bor až k obvodovým podmáčeným smrčínám, je zbytkem mnohonásobně většího rašeliništního komplexu Soběslavsko-veselských blat. Zbývající část přírodní rezervace (49 ha) tvoří různá sukcesní stadia po tradičním borkování a průmyslové těžbě rašeliny. (Albrecht, 2003)

Borkovická blata, ležící na nepropustných sedimentech Třeboňské pánve, vznikla v členité depresi na tektonických poruchách. Podle těchto poruch jsou rozdělena na dva celky, které od sebe odděluje mažicko-soběslavský zlom. V podloží jsou většinou kaolinické písky svrchnokřídového stáří. Ložiska rašeliny vznikla na vývěrech podzemní vody, vystupující ze zvodnělých vrstev, uložených pod nepropustnými jíly a lavicemi železiveců. (Chábera, 1982)

Albrecht (2003) uvádí, že hlavní pánevní výplně jsou světlé kaolinické pískovce až slepence a pestré a bělošedé jílovce svrchního oddílu klikovského souvrství, dosahující v této oblasti mocnosti 50-60 m. Téměř celou plochu přírodní rezervace pokrývá ložisko přechodové a vrchovištní rašeliny s mocností až 8 m, které však bylo v jižní části výrazně zmenšeno těžbou. Půdním pokryvem je organozem (karr, moss), v jižní odtěžené části obnažená a pomalu mineralizující spodní vrstva rašeliny, v severovýchodní části na píscích je vyvinut podzol arenický.

Přírodní rezervace Kozohlůdky

Jedná se o pánevní rašeliniště 0,5-1,5 km severně od obce Borkovice, 5 km severozápadně od Veselí nad Lužnicí. Rezervace spadá do katastrálního území Borkovice a její nadmořská výška činí 413-416 m n.m.

Kozohlůdky jsou rozsáhlé pánevní přechodové rašeliniště, v minulosti částečně vytěžené tradičním borkováním rašeliny a velmi dobře regenerující. Komplex cenných rašelinotvorných společenstev se vzácnými a ohroženými rostlinnými druhy, s druhově početnou avifaunou a tyrfofilní entomofaunou. (Albrecht, 2003)

Podle Chytila a kol. (1999) jsou obě rašeliniště významné z hlediska daného bioregionu.

Chytil a kol. (1999) zařazuje Kozohlůdky podle 16-ti bodové klasifikace mokřadů jako typ mokřadu:

- lužní les, olšina či jiné mokřadní lesy
- zaplavovaná nebo mokrá louka
- rašeliniště a slatiniště

Borkovická blata jsou pak klasifikována jako:

- nivní jezero, mrtvé rameno, tůň
- lužní les, olšina či jiné mokřadní lesy
- rákosina, ostřicová louka
- rašeliniště a slatiniště
- kanál, stoka, příkop

Evropsky významná lokalita

Oblast Borkovických blat je začleněna do území soustavy Natura 2000, Evropsky významné lokality. Celková rozloha Evropsky významné lokality Borkovická blata činí 638,7831 ha. Jedná se o zbylý komplex rašelinného lesa a přechodových rašelinišť s navazujícími vlhkými loukami a kulturou pozměněnými borovými doubravami, s výskytem významné entomofauny a avifauny, obklopený širokým pásmem polopřirozených a kulturních vlhkých luk. (Anonymous₂)

Natura 2000 je soustava chráněných území, kterou jsou státy Evropské unie povinny vytvářet podle směrnice č. 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin, z roku 1992 a směrnice č. 79/409/EHS, o ochraně volně žijících ptáků, z roku 1979. (Chytrý a kol., 2001)

4.1.1. Historie a vznik Borkovických blat

Jankovská (1989) uvádí, že nejstarší sedimenty českých rašelinišť se uložili již na konci doby ledové v pozdním glaciálu.

Jankovská (1980) uvádí, že první uložení Borkovických blat začaly vznikat ve starším a středním dryasu, což je 12 000 – 10 000 let př. n. l. Na blatech vznikla bazální vrstva sedimentu z vegetačního krytu iniciálních slatinných společenstev.

V této době nelze ještě hovořit o rašeliništích v dnešní podobě. Tvorba rostlinné biomasy byla v těchto chladných obdobích nízká a nepatrná byla následně i tvorba organických uloženin. Navíc v těchto klimatických podmínkách docházelo k erozi, organický materiál byl odnášen a naopak. Proto jsou sedimenty z této vývojové fáze většinou minerální a obtížně se datují. (Jankovská, 1989)

Chábera (1982) uvádí, že podle pylových analýz nejspodnější vrstvy lze počátek vzniku Borkovických blat klást do preboreálu, eventuálně do pozdního glaciálu.

Z výsledků paleobotanických šetření lze usuzovat, že v době vzniku Borkovických blat u nás převládaly formace blízké keřové tundře až lesotundře a formace pozdnoglaciální stepi. (Jankovská, 1989)

Klimatický výkyv Allerödu v letech 10 000 – 9000 př. n. l., kdy bylo klima humidnější a v létě i teplejší, měl příznivý vliv i na vegetaci. Na Borkovických blatech je Alleröd doložen C-14 datem s hodnotou 9595 ± 120 . (Jankovská, 1989)

V mladším dryasu 9000 – 8300 let př. n. l. byl poslední chladný výkyv pozdního glaciálu. V této době už měla dnešní ložiska rašeliny dobrý základ. Patrně v důsledku vývěru podzemní vody, došlo na Borkovických blatech k výraznému rozvoji mechových společenstev *Meesia* a *Calliergon triforium*.

První období holocénu, preboreál 8300 – 6800 let př. n. l. je počátkem soustavného oteplování a zvlhčování klimatu. To mělo příznivý vliv na vzrůst rostlinného zápoje a intenzitu tvorby rostlinné biomasy. V tomto období zachvátil zřejmě Borkovická blata požár, a proto zde docházelo k erozi a splachu anorganického materiálu z okolí. Jinak se na rašeliništích ukládal již téměř čistý organický sediment. Po požáru se zde již začaly uplatňovat druhy třídy *Phragmitea*. Vegetační kryt v Čechách byl v tomto období tvořen převážně borovicí a břízou. (Jankovská, 1980)

V období boreálu 6800 – 5500 let př. n. l. začalo podnebí nabývat kontinentálního rázu. Na Borkovických blatech převládla společenstva třídy *Phragmitea* v důsledku zbahnění lokality po požáru.

V klimatickém optimu holocénu, v atlantiku 5500 – 2500 let př. n. l. byla na většině dnešních ložiscích rašeliny vytvořena již mocná vrstva sedimentu a intenzivně se tvořil další. Složení vznikajícího humolitu bylo závislé na výchozím rostlinném materiálu. Na klasické rašeliništní lokalitě jako jsou Borkovická blata, se v atlantiku tvořila rašelina, složená převážně ze *Sphagnum* a *Eriophorum vaginatum*. Dále zde také došlo ke změně vodního režimu v tom směru, že v důsledku mocné vrstvy rašeliny byl vegetační kryt ložiska již málo ovlivňován podzemní vodou. Společenstva slatin tak přecházela ve společenstva přechodových rašelinišť.

Subboreál 2500 – 800 let př. n. l. je často charakterizován jako suchý klimatický výkyv. S tím souvisejí teorie o vzniku tzv. dřevové vrstvy, dělicí starší a mladší mechovou rašelinu. Tato vrstva měla vzniknout z důvodu vysušení ložiska a nástupu lesních porostů. Na blatech směřoval vývoj vegetace od *Sphagnion medii* k nastupujícím dřevinám *Pinus uncinata*. (Jankovská, 1989)

Ve starším subatlantiku 800 let př. n. l. – 1300 let n. l. se podle všeobecného názoru klima ochladilo, ale srážky zůstaly stále vysoké. V našem zájmovém území byly mocné polohy rašeliny složené z druhů rodu *Sphagnum*, *Eriophorum vaginatum*, druhů čeledi *Ericaceae* i *Vacciniaceae*. Docházelo zde k formování společenstev *Pino-Ledion*.

Nejmladší období mladšího holocénu – mladší subatlantikum 1300 let. n. l. – doposud, se z hlediska paleobotanických výsledků odlišuje od předchozího období výraznými stopami činnosti člověka. Na větších rašeliništích krytých blatkovými porosty v Třeboňské pánvi se uložila v tomto období málo rozložená rašelina, tvořená převážně druhy rodu *Sphagnum*. Intenzivní tvorba rašeliny, jejímž výchozím materiálem je *Sphagnum recurvum*, probíhá v současnosti na zarůstajících těžebních plochách, které zůstaly po těžbě ložiska. Zarůstající plochy imitují stav, který byl na ložisku v atlantiku. (Jankovská, 1989)

Chábera (1982) uvádí, že k tvorbě rašelin došlo následkem klimatických změn a zčásti i tektonických pohybů. Nejprve se vytvořila za mažicko-soběslavským hřbetem dvě jezera, která byla oddělena hrází, jejímž reliktem je dnes poloostrov, vybíhající do blat východním směrem od Klečat. Tuto hráz přerostla později na jejím východním konci slatina obou jezer, takže část Na kanále se spojila s částí zálešsko-mažickou. V hlubším jezeře mažickém pokračovala tvorba rákosovou slatinou, kdežto v mělkém jezeře Na kanále se začala tvořit ostrícovo-přesličková slatina.

Ferda, Pasák (1969) uvádějí, že Borkovická blata jsou výrazně topogenního charakteru vázaná na výskyt silných artézských pramenů na bázi ložiska. Kolem těchto vývěřů započala tvorba slatiny. Při malém spádu blat nedocházelo k erozivním jevům v podloží ložiska a tvořící se slatina narůstala horizontálním a vertikálním směrem. Vývěř vody byl postupně překryt slatinou a zadržovaná voda umožňovala další nárůst slatiny v ložisku.

4.1.2. Těžba rašeliny

Rašeliště od nepaměti poskytovala topivo, které si lidé mohli snadno opatřit a dobývat, a které také bylo podstatně levnější než dřevo (Reichholf, 1998). Ruční těžba rašeliny, tzv. borkování, na ložisku Borkovických Blat začala v polovině 19. století a trvala asi 100 let (Abazid, Hlásek, 2008). Velkoplošná průmyslová těžba rašeliny začala na blatech v roce 1953 a trvala 27 let. Roční těžba rašeliny činila více než 100 000 tun. Do roku 1980 zde bylo vytěženo přes 1 700 000 tun rašeliny z plochy přes 400 ha. (Anonymous₃)

Těžba rašeliny je dlouhodobý proces. Předchází jí posuzování rašelištních ploch tzv. předprojektová příprava. Poté následuje příprava rašeliště k těžbě. Vybrané plochy se musely nejprve odvodnit budováním odvodňovacích kanálů, odlesnit, zbavit povrchové vrstvy tzv. mourovky a vybudovat panelové vozovky pro zpřístupnění. Tím byla plocha připravena k těžbě. Rašeliště se frézovala v malých vrstvách 4-5 cm. Nafrézovaná rašelina se sušila, obracela, shrnovala a nakonec sběracími vozy odvážela na tzv. výložníky. Proces těžby se opakoval až do vytěžení ložiska. Nad minerálním podložím musela být zachována minimálně 60 cm vrstva rašeliny. (Anonymous₁, Anonymous₃)

Těžbu bylo možné provádět jen v klimaticky příznivých dnech nejteplejších měsíců roku (těžební sezóna trvá od května do září).

Pro zahradnictví a zemědělství se začala rašelina využívat ve 30. letech 20. století. Ruční těžba rašeliny trvala do roku 1955, kdy se přešlo na mechanizovanou těžbu frézováním. (Anonymous₁)

V západní části lokality na tzv. Komárovském blatu jihovýchodně od Komárova probíhá dodnes plošně nevýznamná těžba humolitu pro lázeňské účely. (Anonymous₂)

4.1.3. Revitalizace rašeliště

Průmyslová těžba rašeliny končila v okamžiku, kdy nad matečným podkladem zbývalo 60 cm původní rašeliny. Těžbou pod tuto hranici by došlo k nežádoucím jevům. Zdejší podložím jsou pískovce, u kterých by docházelo k oxidaci pyritu. Uvolněné oxidy síry by se slučovaly s vodou na kyseliny a kyselost půdy by stoupala

na hodnoty nižší než pH 3. Na některých místech, zvláště v okolí Mažic, se po těžbě přistoupilo k rekultivacím vytěžených ploch. Jejich cílem bylo zajistit další využití území pro zemědělskou a lesní výrobu. Pro zemědělství bylo nutné zachovat odvodňovací soustavu, upravit kyselost substrátu a obohatit ho o základní živiny, zejména fosfor a draslík. Dusík byl dodáván rostlinám během vegetace. Zalesnění území vyžadovalo terénní úpravy a úpravy vodního režimu. (Anonymous₃)

Ferda, Haken, Havelka (1975) uvádějí, že pro plánované zemědělské a lesnické využití odtěžených rašelinných ložisek se nesmí rašelina vytěžit z ložiska všechna. Výjimku tvoří pouze jejich využití jako vodních nádrží. Nad minerální bází ložiska je nutno ponechat vždy takovou vrstvu rašeliny, která umožní zdárné provedení rekultivace a využití odtěžených ploch. Ponechaná vrstva musí mít též příznivé fyzikální a chemické vlastnosti. Nehodí se silně rozložené rašeliny, rašeliny s velkou příměsí dřeva a sirnoželezité slatiny. Mocnost ponechané rašeliny pak závisí na volbě rekultivačního postupu a na plánovaném využívání zrehabilitovaných ploch.

Část území, která byla v roce 2000 přiřčena k PR Borkovická blata, byla ponechána samovolnému vývoji. Zároveň byla zvýšena hladina spodní vody tak aby se příroda mohla navracet do původních podmínek. Odvodňovací příkopy byly přehrazeny a níže položená místa se zaplavila, čímž vznikly různě velké vodní plochy. Přehrazením kanálů se četné nálety dřevin dostaly do nepříznivých podmínek trvale zamokřené půdy a postupně zanikají. (Anonymous₃)

4.1.4. Hydrogeologická charakteristika

Oblast Borkovických blat patří do hydrogeologického rajónu 215 (Třeboňská pánev – severní část), který je vymezen jako struktura svrchnokřídových a terciérních sedimentů, omezený na západě, severu a severovýchodě krystalinikem moldanubika, na východě kvartérními náplavy Lužnice a na jihu hranicí s rajónem 214 – jižní část Třeboňské pánve. (Olmer, Kessler, 1990)

Hydrogeologický rajón 215 se nachází mezi Bechyní, Veselím n. L., Lomnicí n. L., Ševětínem a Lišovem. (Čurda, Šanda, 2002)

Čurda, Šanda (2002) uvádějí, že západní omezení hydrogeologického rajónu je tektonické, východní omezení je součástí zlomových systémů šalmanovicko – soběslavského příkopu.

Olmer, Kessl (1990) uvádějí, že v pánevní výplni výrazně převládají svrchnokřídové sedimenty klikovského souvrství (senon) – pískovce, prachovce a jílovce s převládajícím vývojem písčitém. Největší mocnosti dosahuje klikovské souvrství (cca 145 m) u Dolního Bukovska.

V těchto sedimentech pánevní výplně se tvoří vodohospodářsky významná akumulace podzemní vody. Zvodněné prostředí křídových sedimentů pánevní výplně představuje nádrž podzemní vody s orientačním obsahem cca 600 miliónů m³ (při uvažované 5 % pórovitosti sedimentů). (Čurda, Šanda, 2002)

Čurda, Šanda (2001) uvádějí, že podzemní voda je do pánevních sedimentů infiltrována ze srážek především v ploše pánevní výplně, přičemž přítoky z nesedimentárních okrajů jsou úměrné jejich rozloze v ploše hydrologického povodí, které je totožné s infiltrační oblastí pánve. Infiltrovaná podzemní voda protéká pánevní výplní do hlavní drenážní oblasti Borkovice, kde se odvodňují oba hlavní proudy podzemního toku, proud směřující do drenážní oblasti z jihu s počátkem v oblasti ševětínského granodioritu a proud od severozápadu začínající v oblasti Černické obory u Sudoměřic.

Významnou nehomogenitou ovlivňující proud podzemní vody od severozápadu je mažický zlom s výrazně nepropustnou funkcí. Tento zlom proud podzemní vody, směřující do hlavní drenážní oblasti Borkovice, protéká a pravděpodobně spíše přetéká v horní části pánevní výplně, a to při výrazné částečné drenáži do rašelin mažických blat. (Čurda, Šanda, 2001)

V hlavní drenážní oblasti Borkovice jsou podzemní vody drénovány hlavně do Blatské stoky mezi rašelinářským Kozohlůdky a soutokem s Bechyňským potokem. Je pravděpodobné, že z drenážní oblasti Borkovice dochází i k bilančně významnému odtoku podzemní vody přes krystalinikum do Lužnice. (Čurda, Šanda, 2002)

Celé území Borkovických blat je odvodňováno Bechyňským potokem do řeky Lužnice. Bechyňský potok vzniká v plochem území u obce Vyhnalice, protéká několika rybníky a přijímá v dolní trati 15 km dlouhou Blatskou stoku, která odvádí vody z rašelinářské oblasti Borkovických blat. Do Lužnice se vlévá 23,5 km dlouhý Bechyňský potok, který má celkový směr toku k jihovýchodu, pod Veselím nad

Lužnicí. Jeho povodí měří 127,98 km², průměrný roční průtok při ústí 0,67 m³/s, specifický odtok 5,25 l.s⁻¹.km⁻², odtokový součinitel 0,27. (Chábera, 1985)

Dohnal (1965) doplňuje, že Blatská stoka byla vybudována teprve ve 20. letech 20. století.

Kněžek (1961) se zabýval vydatností artézských vod v hlubinných vrtech na Borkovických blatech v období od listopadu 1959 do února 1960. Bylo zjištěno, že specifická vydatnost u vrtu V- 20 je 8,0 l/s, u vrtu BO₂ 4,8 l/s a u vrtu V-21 3,2 l/s. Při čerpacích pokusech, které trvaly řadu dní, nebylo pozorováno snížení vydatnosti sousedních vrtů buď vůbec, nebo jen v nepatrné míře.

Voda ve vrtech je měkká s nízkým obsahem rozpuštěných minerálních látek a je calcium-hydrokarbonátového typu, slabě kyselé reakce s pH 6,5-7,0. Obsah železa odpovídá normám pro pitnou vodu a z bakteriologického hlediska je voda též nezávadná. (Ferda, Pasák, 1969)

4.1.5. Geomorfologický popis

Jihočeský kraj je tvořený Šumavskou soustavou a Českomoravskou soustavou České vysočiny. Základní rysy kraje jsou výsledkem dlouhého vývoje reliéfu v různých klimatických podmínkách a neotektonických pohybů, jimiž byly jednotlivé části zarovnaných povrchů vyneseny do různé nadmořské výšky (Šumava) nebo poklesly (Jihočeské pánve). (Mištera, 1984)

Ze Šumavské soustavy se na území Jihočeského kraje rozkládá Šumavská hornatina, kterou tvoří orografické celky: Šumava, Šumavské podhůří, Novohradské hory a Novohradské podhůří. Z Českomoravské soustavy se na území rozkládá Středočeská pahorkatina, Jihočeské pánve a Českomoravská vrchovina. (Mištera, 1984)

Jihočeské pánve

Jihočeské pánve představují dvě ploché sníženiny v centrální části kraje, které mají mírně zvlněný reliéf jen při okrajích a na rozvodích. Jedná se o typ reliéfu tektonického původu s akumulací výplní a erozně denudačním povrchem především v centrální části. Severozápadně od Českých Budějovic se rozkládá menší, níže položená, hlubší, morfologicky více výrazná pánev Českobudějovická, v širším okolí

Třeboně výše položená, rozsáhlejší, avšak morfologicky méně výrazná pánev Třeboňská. Obě pánve odděluje v pliocénu saxonskou tektonikou vytvořená hrást Lišovského prahu. (Chábera, 1985)

Českobudějovická pánev

Českobudějovická pánev měří 640 km², nejvyšší nadmořská výška je 480 m, nejnižší místo leží ve výšce 360 m, střední výška je 408 m, převládá výšková členitost 20-100 m a střední sklon je 1°38'.

Českobudějovickou pánev dělíme na dva geomorfologické podcelky, rozsáhlejší Blatskou pánev v jihovýchodní části a menší Putimskou pánev na severozápadě. (Chábera, 1985)

Třeboňská pánev

Třeboňská pánev je více než 60 km dlouhá a 22-26 km široká o celkové rozloze 1360 km². (Ludvík, 1986)

Střední výška pánve je 457 m n. m. se sklonem 1°17'. Pánev lze rozdělit na tři podcelky: vedle Lišovského prahu je to ve vlastní pánvi západní ploché akumulární pásmo pánve Lomnické a na východě o 30-50 m vyšší stupeň nízkých vyvýšenin starých hornin s jezerními usazeninami Kardašověčické pahorkatiny, která tvoří předpolí reliéfu Českomoravské vrchoviny. (Chábera, 1998)

Lomnická pánev

Tektonicky podmíněná Lomnická pánev ve střední části Třeboňské pánve tvoří širokou od jihojihovýchodu k severoseverozápadu Lužnicí protékanou otevřenou rovinu v nadmořské výšce kolem 450 m, ohraničenou na východě vyšším stupněm Kardašověčické pahorkatiny, na severu Táborskou pahorkatinou, západním směrem se terén mírně zvedá k Lišovskému prahu a na jihu vniká mezi Novohradské podhůří a jižní výběžek Novobystřické vrchoviny. Lomnická pánev má rozlohu 807 km², nejvyšším bodem je Andělský kopec 525 m n. m., nejnižší místo má pak výšku 405 m n.m., převládající výšková členitost 10-75 m a střední sklon je pouhých 0°45'. Pro Lomnickou pánev je charakteristický plochý nebo jen mírně zvlněný reliéf, způsobený střídáním plochých mělkých údolí a nízkých plochých vyvýšenin, který vznikl na svrchnokřídových a terciérních sedimentech s rašeliništi a antropogeními

tvary (rybníky). Podél Lužnice jsou nánosy říčních štěrkopísků, místy vátých písků a slatiny. (Chábera, 1998)

Severní část Lomnické pánve zabírá pánev Borkovická. Nejvyšší bod, Píscitá hora 464 m n.m., je v jižní části této dílčí pánve, kde jsou situovány naše největší rybníky. Na severu mezi Borkovicemi a Komárovem leží Borkovická blata. (Chábera, 1985)

5. Makroklima Jihočeského kraje

Chábera (1985) uvádí, že z klimatického hlediska je oblast jižních Čech vymezena jako území ohraničené na západě a severozápadě rozvodím mezi Otavou a Berounkou, na východě, severovýchodě a severu rozvodím mezi Lužnicí a Sázavou, na jihu pak státní hranicí a rozvodím mezi horním tokem Vltavy a Malše, a Dunajem.

Jihočeský kraj má klima přechodného středoevropského typu. Reliéf působí na vytváření teplotních inverzí, výrazné je také závětrí a návětrí, výskyt šumavského fénu a vliv vodních ploch. (Mištera, 1984)

Klima přechodného středoevropského typu znamená, že se v něm střídavě uplatňují vlivy oceánu na západě a vlivy pevniny na východě, což se projevuje značným proměnlivým průběhem počasí. Změny počasí a většinu srážek přinášejí obvykle tlakové níže a s nimi spojené atmosférické fronty, přicházející nejčastěji z Atlantského oceánu. (Ludvík, 1986)

Ludvík (1986) dále uvádí, že při vytváření klimatu má velký význam vliv reliéfu a na něm vázané místní poměry. S rostoucí nadmořskou výškou se všeobecně zvyšují srážky a klesá teplota a tlak vzduchu. Důležitou roli hraje i expozice terénu vůči převládajícímu proudění. Na závětrných severovýchodních svazích Šumavy se projevují fénové účinky, a to zmenšováním oblačnosti i srážek a zvyšováním teploty. Opačně působí ve východních částech oblasti návětrí Českomoravské vrchoviny a v teplé polovině roku je výrazné i návětrí na české straně Novohradských hor.

Albrecht (2003) dodává, že klimaticky ale i biogeograficky a etnicky ovlivňovala a ovlivňuje přírodní poměry jihočeského regionu monumentální hradba Východních Alp. Dále velké výškové rozpětí, průběh horského pásma Šumavy víceméně napříč k převládajícímu západnímu až jihozápadnímu proudění a poloha v částečném

závětrí Alp jsou příčinami klimatických rozdílů a některých zvláštností klimatu jihočeského regionu.

5.1. Teplotní poměry

Nejteplejšími oblastmi jsou Jihočeské pánve s průměrnou roční teplotou vzduchu 7,5 - 8,0 °C. V podhůřích průměrná teplota vzduchu klesá na hodnoty kolem 6,5 °C a na nejvyšších šumavských vrcholech se pohybuje kolem 3,0 - 4,0 °C. Nejchladnějšími místy regionu jsou mělké terénní sníženiny ve vysokých polohách centrální Šumavy např. pod Jezerní slatí u Kvildy je průměrná roční teplota vzduchu 2,0 °C. Naopak relativně teplejší, než odpovídá jejich nadmořské výšce, jsou vyšší vrcholky Šumavského podhůří, které jsou pod občasným vlivem proudění fénového charakteru. (Albrecht, 2003)

Chábera (1985) pak dodává, že hodnoty průměrných ročních teplot vzduchu pod 3,0 °C se vyskytují především u Šumavských vrcholů při hranicích s Německem a Rakouskem až od poloh 1100 m n. m. a v kotlinách pramenných oblastí řek Vltavy a Otavy. Směrem do nižších poloh průměrná teplota stoupá a roční izoterma 5,0 °C prochází přibližně po vrstevnici 870 m. Izoterma 6,0 °C probíhá zhruba o 200 m níže po vrstevnici 670 m. Průměrná teplota 7,0 °C a vyšší se vyskytuje přibližně od nadmořské výšky pod 500 m.

Nejchladnějším měsícem roku je leden s průměrnou teplotou od -2,0 °C do -3,0 °C podle orografické polohy jednotlivých stanic v polohách do 450 m. V nadmořských výškách kolem 1000 m se pohybují průměrné teploty vzduchu kolem -5,0 °C. Nejnižší průměrné lednové teploty vzduchu jsou v uzavřených kotlinách na Šumavě, kde se pohybují pod -6,0 °C. Nejvyšších průměrných teplot vzduchu je dosahováno mezi 20. červencem a 1. srpnem, kdy průměrné teploty dosahují v nejnižších polohách kraje 18,0 - 20,0 °C. (Chábera, 1985)

Nekovář (1966) uvádí, že na teplotní poměry jižních Čech má vliv šumavský fén a do jisté míry i brdský fén.

- Šumavský fén se vyskytuje v jižních Čechách v široké oblasti na severovýchodních svazích Šumavy a Novohradských hor a jejich podhůří přibližně od Sušice k Třeboni při převládajícím JZ větru. Jedná se především o oblast Vimperska, Prachaticka, Českokrumlovska a Kaplicka. V ročním

průměru jsou z tohoto důvodu relativně nejteplejšími výšky kolem 1000 m na severovýchodních svazích Šumavy, pahorkatina Lišovského prahu a podhůří Novohradských hor.

- Brdský fén se vyskytuje v závětrí SZ větrů pod Brdy na Písecku a Strakonicku, kde se mohou oba tyto fény kombinovat.

V zimě nastávají příznivé podmínky pro vytváření rozsáhlých a často vícedenních inverzí se značnými teplotními rozdíly. Např. 15. 1. 1982 v 7 hodin ráno byla na Churáňově (1118 m n. m.) teplota vzduchu 0 °C, ve Vyšším Brodě (559 m n. m.) -23 °C či v Třeboni (429 m n. m.) -21 °C. Krátkodobé teplotní inverze menšího rozsahu se však mohou vytvořit za jasných a klidných nocí v kterékoliv roční době ve všech uzavřených údolích a kotlinách. (Albrecht, 2003)

Nekovář (1966) se zabýval ve své publikaci teplotními amplitudami jihočeského regionu za měřené období let 1876 až 1950. Zjistil, že průměr roční teplotní amplitudy určující rozdíl mezi průměrnými teplotami měsíců ledna až července v jižních Čechách činí v průměru 18,3 °C. Nejmenší průměrnou amplitudu teploty pod 18 °C mají hlavní vrcholky Šumavy, největší nad 19 °C oblasti v povodí Lužnice a Nežárky.

Tolasz a kol. (2007) uvádí, že průměr roční amplitudy teploty vzduchu mezi měsíci lednem a červencem je na vrcholcích Šumavy 17-18 °C, naproti tomu nejvyšší průměrnou roční amplitudu má zejména oblast v povodí Lužnice v nadmořských výškách zhruba pod 500 m a to 19-21 °C.

5.2. Srážkové poměry

Nejnižší dlouhodobý průměrný roční úhrn atmosférických srážek, kolem 550 mm, má oblast mezi Katovicemi, Mirovicemi a Pískem, kde se kombinují vlivy nízké nadmořské výšky a polohy v závětrí Šumavy a Brd. K této suché oblasti je možno zahrnout také pás podél toku Vltavy, severně od Týna nad Vltavou. Pás nízkých srážek se táhne také podél celého severovýchodního úpatí Šumavy. (Albrecht, 2003)

Chábera (1985) uvádí, že v oblasti Mirovic, v místě s nejnižším úhrnem srážek v jižních Čechách, spadne v ročním průměru 480 mm srážek. Dále doplňuje informace i o námi řešeném území a to, že méně než 600 mm srážek ročně spadne

v některých níže položených částech okresu Tábor k jihu až po Veselská blata a v pruhu širokém 6-10 km táhnoucím se od Bzí k severu přes Bechyň až k Milevsku.

Nejvyšší úhrn srážek je na hraničním hřbetu Šumavy, exponovanému napříč převládajícímu západnímu směru proudění. Průměrný roční úhrn srážek se zde pohybuje mezi 1100 – 1500 mm, v oblasti Modravských slatí a Trojmezenské hornatiny až kolem 1600 mm. Od hraničního hřbetu směrem do vnitrozemí ubývá srážek velmi rychle, např. Klet' či Javorník mají průměrné roční úhrny zhruba poloviční. (Albrecht, 2003)

Nekovář (1967) potvrzuje výše zmíněné a to tím, že uvádí průměrný roční úhrn srážek na 1084 m n. m. vysoké Kleti, která vykazuje na svou poměrně vysokou nadmořskou výšku pouze 703 mm srážek.

Šedivka, Šesták (2012) uvádějí průměrné roční úhrny srážek z totalizátorů za měřené období 1996 – 2010, kdy na Plechém (totalizátor umístěn v nadmořské výšce 1325 m) průměr činí dokonce 1735,3 mm, na Březníku 1712,9 mm, na Rokytské slati 1585,0 mm a na Knížecích pláních 1134,5 mm. V té samé době probíhalo měření i v Prášilech klasickým srážkoměrem a průměr srážek za stejné období činil 1451,8 mm.

Typickým rysem atmosférických srážek je jejich značná proměnlivost. I v nejvlhčích oblastech je v některých měsících aktuální srážkový úhrn nižší než 10 mm a naopak i v sušších oblastech přesáhnou úhrny v některých měsících 200 mm. (Albrecht, 2003)

Vzácné nejsou ani přívalové deště s množstvím srážek přes 100 mm/24 hodin. Velmi prudký liják byl zaznamenán např. dne 30. května 1940, kdy ve Zhůří spadlo 155,6 mm, v Kašperských Horách 163,0 mm a v Srní dokonce 189,1 mm srážek. Zajímavým jevem je častější výskyt přívalových dešťů větších než 40 mm v 10-15 km širokém pásu, který se táhne od Novohradských hor na sever až k Orlíku n. Vlt. Zde spadly rekordní srážky 25. srpna 1925, kdy Ledenice změřily 135,2 mm, České Budějovice 127,7 mm a v Zálší (autor neuvádí, zda-li se jedná o Zálší na Borkovických blatech), kde spadlo také přes 100 mm za 24 hodin. (Chábera, 1985)

6. Výsledky a diskuse

6.1. Vyhodnocení mezoklimatu Borkovických blat

Pro vyhodnocení mezoklimatu Borkovických blat byla vybrána klimatologická stanice Borkovice, odkud jsou dostupné údaje od roku 1945 až dodnes. Současné umístění stanice je vzdáleno 1,3 km od středu PR Kozohlůdky a 3,6 km od středu PR Borkovická blata. Nejbližší je hranice PR Kozohlůdky a to pouhých 865 m. Přírodní památka Evropsky významná lokalita Borkovická blata obepíná stanici od východu přes sever až po západoseverozápad. Do roku 1997 byla stanice umístěna pouhých 200 m jihovýchodně od hranice PR Kozohlůdky. Z toho vyplývá, že se stanice nachází na jižním okraji jádrového území Borkovických blat.

Stanice v Borkovicích minimálně dvakrát změnila své místo pozorování. Květoň (2001) uvádí ve své publikaci, která se zabývá měřením v letech 1961 – 2000, že stanice Borkovice od 1.1.1961 do 28.2.1997 byla umístěna v místě se souřadnicemi 14,6539° z. délky a 49,2117° z. šířky s nadmořskou výškou 413 m. Toto umístění odpovídá místu, kde dříve fungoval výzkumný ústav (rašelinářská stanice). Od data 1.3.1997 uvádí souřadnice stanice 14,6375° z. délky a 49,2092° z. šířky s nadmořskou výškou 419 m. Jedná se zřejmě o místo, kde se měří dodnes, jelikož souřadnice jsou téměř totožné s dnešními.

Nekovář (1966) uvádí nadmořskou výšku stanice Borkovice 410 m n. m. Otázkou zůstává, jestli stanice od počátku měření v roce 1945 byla do roku 1997 na stejném místě nebo v této době své místo měření změnila.

Stanice se dnes nachází na západním okraji obce Borkovice u pozemní komunikace vedoucí do obce Mažice.

Na webových stránkách Českého hydrometeorologického ústavu (Stříž 2014) je tato stanice označena takto:

- Jméno stanice: Borkovice
- ID stanice: C2BORK01
- n.v.: 419 m
- Typ stanice: AKS Automatizovaná stanice s dobrovolnou obsluhou

- Souřadnice: 49.207925 z.š., 14.636825 z.d.

Nejbližšími vrcholy v okolí stanice jsou Panský kopec 440 m n. m. 2 km jihozápadně, U Kamene 451 m n. m. 4,4 km severovýchodně, Sobětický vrch 503 m n. m. 5,7 km západně, Na Klobasné 470 m n. m. 7,3 km východně, Chrastina 514 m n. m. 7,4 km severně a U Doktorova lomu 564 m n. m. 10,3 km jihozápadně.

V letech 1957-1961 probíhalo na Borkovických blatech porovnávací měření teploty a vlhkosti vzduchu na třech lokalitách. První byla v blízkosti rašeliniště na minerální půdě, druhá v jeho centru s travním a bylinným slatiništním porostem a třetí též v centru rašeliniště ale v porostu borovice blatky. Měření v porostu borovice blatky bylo postupně zřejmě přerušeno, jelikož do této části postoupila průmyslová těžba rašeliny. (Ferda, Pasák, 1969)

Nutno poznamenat, že měření bylo prováděno v dnes nestandardní výšce 150 cm nad povrchem. Klimatologická měření teploty a vlhkosti vzduchu se v síti stanic Českého hydrometeorologického ústavu provádí ve výšce 200 cm nad povrchem půdy.

Teplotní poměry

Průměrná teplota vzduchu za období 1961-1990 činí na stanici Borkovice 7,2 °C. Pro porovnání byly vybrány nejbližší stanice v okolí, které v uvedené době mají k dispozici data průměrných měsíčních a ročních teplot.

Porovnávacími stanicemi jsou Bechyně 442 m n. m. vzdálená 16 km severozápadně, Černovice 600 m n. m. vzdálené 30 km severovýchodně, České Budějovice 388 m n. m. vzdálené 31 km jihojihozápadně, Jindřichův Hradec 478 m n. m. od roku 1983 525 m n. m. vzdálený 24 km východně, Jivno 559 m n. m. vzdálené 24 km jižně, Nadějkov 615 m n. m. vzdálený 35 km severoseverozápadně, Planá, letiště 420 m n. m. vzdálená 33 km jihojihozápadně, Tábor 437 m n. m. vzdálený 24 km severně a Třeboň 429 m n. m. vzdálená 24 km jihojihovýchodně.

Tabulka č. 1: Průměrná teplota vzduchu (°C) za období 1961-1990

Název	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Bork.	-2,9	-1,3	2,2	6,8	12,1	15,4	16,9	16,1	12,4	7,3	2,4	-1,3	7,2
Bech.	-2,6	-1,1	2,6	7,0	11,9	15,2	16,6	16,1	12,7	7,7	2,6	-1,0	7,3
Čern.	-3,4	-1,8	1,8	6,5	11,6	14,6	16,1	15,6	12,2	7,5	2,0	-1,8	6,7
Č. B.	-1,8	-0,3	3,4	8,1	13,0	16,2	17,8	17,1	13,5	8,4	3,3	-0,3	8,2
J. H.	-3,0	-1,3	2,3	7,0	12,1	15,2	16,6	16,0	12,4	7,6	2,4	-1,4	7,2
Jivno	-2,9	-1,5	2,2	6,8	11,7	14,8	16,5	16,0	12,7	7,7	2,2	-1,4	7,1
Naděj.	-3,3	-1,7	1,9	6,5	11,4	14,5	16,2	15,9	12,5	7,7	1,9	-1,7	6,8
Planá	-2,1	-0,6	3,1	7,5	12,3	15,6	17,2	16,5	13,0	8,1	3,0	-0,5	7,8
Tábor	-2,8	-1,1	2,6	7,4	12,6	15,9	17,3	16,6	12,9	7,9	2,7	-1,0	7,6
Třeb.	-2,6	-1,0	2,6	7,3	12,4	15,7	17,2	16,5	12,7	7,6	2,7	-1,0	7,5

(Květoň, 2001)

Z uvedené tabulky vyplývá, že v měřeném období 1961-1990 byla stanice Borkovice společně s Jindřichovým Hradcem čtvrtá nejchladnější. Vzhledem ke své nadmořské výšce 419 m, která je z výše uvedených stanic druhá nejnižší, se jeví tato oblast jako relativně chladnější než okolí.

V současném normalizovaném období let 1981-2010 vykazuje stanice Borkovice oteplení o 0,6 °C, jak vyplývá z následující tabulky č. 2. Kladnou odchylku mají všechny měsíce, nejmenší +0,2 °C má únor, září, listopad a prosinec, naopak největší má srpen + 1,3 °C. Nejvyšší kladný rozdíl má léto, naopak nejméně vzrostla průměrná teplota vzduchu na podzim. Nutno dodat, že obě uváděná normalizovaná období mají 10 společných let měření. Toto zjištění jako důsledek současného oteplování potvrzují např. Metelka, Tolasz (2009).

Tabulka č. 2: Průměrná teplota vzduchu (°C) za období 1981-2010

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
-2,2	-1,1	2,9	7,7	13,1	16,2	18,1	17,4	12,6	7,7	2,6	-1,1	7,8

(ČHMÚ)

Dohnal (1965) uvádí roční průměrnou teplotu vzduchu Borkovických blat 7,4 °C, nejchladnějším měsícem je leden s průměrnou teplotou vzduchu -2,0 °C, nejteplejším měsícem pak červenec s průměrnou teplotou vzduchu 17,2 °C. Autor neuvádí, za jaké období byly teplotní průměry vypočítány.

Nejvyšší teplota vzduchu za celou dobu měření stanice je 37,9 °C ze 13.8.2003 naopak nejnižší teplota vzduchu byla v Borkovicích naměřena 10.2.1956 a to -37,0 °C. (ČHMÚ)

Nejvyšší teplota vzduchu v letech 1961-2000 byla naměřena 27.7.1983 a to 37,8 °C, nejnižší teplota pak 28.12.1996 a to -29,7 °C. Z tabulky č. 4 pak vyplývá, že jediný měsíc, kdy se v daném čtyřiceti letém období nevyskytl žádný mrazový den, byl červenec. (Květoň, 2001)

Červnovým mrazům na stanici Borkovice se věnoval ve svém článku Jůza (2011), který uvádí, že nejnižší červnová teplota byla v Borkovicích -3,6 °C naměřena 2. a 4. června 1953. Červnové mrazy nejsou na stanici Borkovice výjimečné např. -2,9 °C tam bylo naměřeno 1.6.1953, -2,5 °C dne 6.6.1975, -2,3 °C ve dnech 1. a 2. června 1977. Jůza uvádí, že červnový mráz byl v Borkovicích naměřen ještě např. v letech 1947, 1948, 1955, 1963, 1971, 1991, 1997 aj.

Tabulka č. 3: Absolutní maximum teploty vzduchu (°C) na stanici Borkovice za období 1961-2000

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
17,0	20,0	23,0	19,5	31,9	34,8	37,8	37,3	31,7	26,0	20,5	17,0

(Květoň, 2001)

Tabulka č. 4: Absolutní minimum teploty vzduchu (°C) na stanici Borkovice za období 1961-2000

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-29,5	-29,6	-27,0	-9,5	-4,5	-2,5	0,5	-1,5	-6,3	-10,5	-18,0	-29,7

(Květoň, 2001)

Květoň (2001) uvádí 100 nejvyšších a nejnižších hodnot vybraných teplotních charakteristik změřených na stanicích v České republice v období let 1961-2000. V tabulkách č. 5, 6, 7 a 8, je uvedeno, kolikrát byl na stanici Borkovice naměřen nejnižší či nejvyšší teplotní údaj ze všech stanic v České republice.

Tabulka č. 5: Nejnižší průměrné denní teploty na stanici Borkovice v letech 1961-2000 a jejich umístění mezi sty nejnižšími naměřenými průměrnými teplotami na území ČR v témže období

Umístění	Datum	Hodnota (°C)
4	7.1.1985	-25,9
31	27.12.1996	-24,6
64	8.1.1985	-24,0
86	2.2.1963	-23,5
93	13.1.1987	-23,4

(Květoň, 2001)

Tabulka č. 6: Nejnižší minimální teploty na stanici Borkovice v letech 1961-2000 a jejich umístění mezi sty nejnižšími naměřenými teplotami na území ČR v témže období

Umístění	Datum	Hodnota (°C)
48	28.12.1996	-29,7
55	12.2.1985	-29,6
65	3.2.1963	-29,5
66	8.1.1985	-29,5
67	7.1.1985	-29,5
84	2.2.1963	-29,4

(Květoň, 2001)

Tabulka č. 7: Nejvyšší denní amplitudy teploty na stanici Borkovice v letech 1961-2000 a jejich umístění mezi sty nejvyššími naměřenými amplitudami teploty na území ČR v témže období

Umístění	Datum	Hodnota (°C)
10	10.9.1962	30,0
12	3.3.1963	29,9
48	4.7.1976	28,5
52	3.9.1962	28,4

(Květoň, 2001)

Tabulka č. 8: Nejvyšší kladné rozdíly teplot v 07 a 14 h (SEČ) na stanici Borkovice v letech 1961-2000 a jejich umístění mezi sty nejvyššími naměřenými kladnými rozdíly teplot na území ČR v témže období

Umístění	Datum	Hodnota (°C)
48	8.3.1970	25,0
49	2.3.1963	25,0
65	21.2.1978	24,8
74	10.9.1962	24,7
88	19.4.1996	24,5

(Květoň, 2001)

Dále Květoň (2001) uvádí, že nejvyšší naměřená teplota v Borkovicích za období let 1961-2000 se řadí na 62. místo ze všech nejvyšších naměřených teplot na území České republiky. Naproti údajům z tabulky č. 7 o nejvyšších teplotních amplitudách se v Borkovicích vyskytla nejnižší teplotní amplituda 20.11.1979, kdy rozdíl mezi minimální a maximální teplotou činil pouhé 0,3 °C. Tato hodnota se řadí na 49. místo mezi nejnižšími teplotními amplitudami na území České republiky.

Z uvedených charakteristik vyplývá, že stanice Borkovice a zřejmě i celá oblast Borkovických blat leží v inverzní kotlině s výrazným radiačním ochlazováním a shromažďováním chladného vzduchu v této lokalitě v nočních a ranních hodinách za jasných a klidných nocí, které je typické pro údolní lokality (např. mrazové šumavské kotliny) nebo pro právě pánevní oblasti v jaké se zájmové území nachází. Toto potvrzuje tabulka č. 5, kde se vzhledem k nízké nadmořské výšce vyskytuje tato oblast hned pětkrát mezi sty nejnižšími naměřenými průměrnými teplotami v České republice. Dále toto tvrzení podporují i tabulky č. 6, 7 a 8, kde četné umístění mezi nejnižšími naměřenými teplotami potvrzují nízké ranní teploty, vysoké teplotní amplitudy vzniklé nízkou ranní teplotou a vysokou odpolední teplotou, a vysoké oteplení mezi 7 hodinou ranní a 14 hodinou odpolední (SEČ). Toto tvrzení nepřímo potvrzuje ve své publikaci Květoň (2001).

Další teplotní charakteristiky:

- Průměrná doba trvání průměrné denní teploty vzduchu 5 °C a více: 210-220 dní.
- Průměrné datum nástupu průměrné denní teploty vzduchu 5 °C a více: 31.3.-10.4.
- Průměrné datum konce průměrné denní teploty vzduchu 5 °C a více: 25.10.-30.10.
- Průměrná doba trvání průměrné denní teploty vzduchu 10 °C a více: 150-160 dní.
- Průměrná doba trvání průměrné denní teploty vzduchu 15 °C a více: 60-80 dní.
- Průměrný roční počet dní s průměrnou denní teplotou vzduchu 20 °C a více: 10-20 dní.
- Průměrný počet tropických dní: 6,1
- Průměrný počet letních dní: 41,8
- Průměrný počet mrazových dní: 148,2
- Průměrný počet ledových dní: 31,3
- Průměrný počet arktických dní: 1,0
- Průměrný počet tropických nocí: 0,0 (Tolasz a kol., 2007, Květoň, 2001)

Z výsledků porovnávacích měření z let 1957-1961, bylo zjištěno, že teplota vzduchu mezi první a druhou lokalitou je značně rozkolísaná a nejsou patrné žádné zákonité rozdíly. Rozdíly mezi oběma plochami jen v málo případech měsíčních průměrů teploty přesahují 0,5 °C. Teplota vzduchu v blatkovém porostu byla tímto porostem ovlivněna a tvoří své vlastní mikroklima. (Ferda, Pasák, 1969)

Z přílohy č. 1 vyplývá, že v této klimatologicky krátké době měření nelze vyvodit z uvedených výsledků žádný závěr o tom, zda je chladnější či teplejší první nebo druhá lokalita. Trochu jiná situace je u teploty povrchu půdy (příloha č. 2), kde ze

čtyř kompletních let měření je ve třech průměrná teplota povrchu rašeliniště nižší o více jak 0,4 °C. Patrné je také, že povrch rašeliniště ovlivňuje svou teplotu, kterou zvyšuje na podzim a snižuje na jaře oproti lokalitě s minerální půdou. Toto uvádějí i Ferda a Pasák (1969).

Ferda, Pasák (1969) ještě uvádějí, že za sledované období pěti let bylo na rašeliništi o 7 ledových dní více než na ploše vedle rašeliniště, dále o 28 mrazových dní bylo bohatší rašeliniště než plocha mimo něj, přičemž na rašeliništi se v roce 1959 vyskytl dvakrát mráz ještě v červnu. Letních dní bylo na obou lokalitách stejně a tropických se vyskytlo na rašeliništi o tři méně než mimo něj.

V měsíčních a ročních průměrech není patrné, která z obou lokalit je chladnější či teplejší. Jinak tomu může být v jiných teplotních charakteristikách, především mrazových a ledových dní bývá na rašeliništi více. Méně patrný rozdíl už je mezi počty tropických dní a žádný rozdíl nebyl zaznamenán v měřeném období v počtu letních dní. Spitzer, Bufková (2008) naopak uvádějí, že právě v letních měsících by mělo být na rašeliništi chladněji.

Srážkové poměry

Pro zhodnocení srážkových poměrů byly pro porovnání vybrány stanice uvedené v tabulce č. 9 v následujícím pořadí: Borkovice 413 m n. m., Bechyně 442 m n. m., České Budějovice 388 m n. m., Hluboká nad Vltavou 383 m n. m., Chlum u Třeboně 472 m n. m., Jindřichův Hradec 478 m n. m. a Kardašova Řečice 449 m n. m. Všechny údaje jsou za normalizované období let 1961-1990. Tabulka dobře popisuje srážkové poměry v širším okolí zájmového území, kde lze vidět vliv návětrí Českomoravské vrchoviny. Tabulka č. 10 pak udává průměrné srážkové úhrny za roky 1981-2010.

Tabulka č. 9: Průměrný úhrn srážek v letech 1961-1990

Název	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Bork.	32	30	36	42	71	84	72	74	45	36	39	34	596
Bech.	25	25	29	39	63	91	68	67	46	33	35	30	551
Č. B.	23	27	32	46	70	94	78	79	48	32	35	25	588
H.n.V.	23	25	32	50	70	90	78	82	46	33	39	26	593
Ch.u.T.	33	30	34	47	86	93	87	80	54	36	41	34	656
J.H.	40	36	40	48	80	86	83	79	52	40	44	43	671
K.Ř.	37	35	40	44	76	84	79	80	48	37	44	40	644

(ČHMÚ)

Tabulka č. 10: Průměrný úhrn srážek na stanici Borkovice v letech 1981-2010

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
34,1	27,7	43,3	34,6	68,3	83,6	79,0	74,3	55,3	38,9	39,0	36,8	614,7

(ČHMÚ)

Dohnal (1965) uvádí průměrný roční úhrn srážek pro oblast Borkovických blat 616 mm, nejméně srážek v únoru 25 mm a nejvíce v červenci 83 mm. Průměrný úhrn srážek za vegetační období uvádí 405 mm.

Průměrný úhrn srážek v letním půlroce (v posledním referenčním období 1981-2010) činí 395,1 mm, přičemž za letní půlrok je zde uvažováno období duben-září. Na zimní půlrok pak připadá srážkový úhrn 219,8 mm.

Pro bližší porovnání jsou k dispozici údaje ze stanice Třeboň uvedené v tabulce č. 11.

Tabulka č. 11: Průměrný roční úhrn srážek, průměrné srážkové úhrny ve vegetačním období a v zimním období a jejich maximální a minimální hodnoty ze stanice Třeboň v letech 1951-1999.

1951-1999	roční úhrn	IV-IX	X-III
průměr	607	415	195
minimum	426	307	92
rok výskytu	1953	1983	1954
maximum	863	587	304
rok výskytu	1960	1960	1977

(Pokorný, Kučerová, 2000)

Nejméně srážek spadne v dlouhodobém průměru na stanici Borkovice v únoru, naopak nejvíce v červnu. Z obou měřených období vyplývá, že srážek ubylo nejvíce v dubnu a nejvíce přibylo v září. Jako celek bylo období 1981-2010 vlhčí o 19 mm než období 1961-1990. Značnou rozkolísanost srážek během roku uvádí tabulka č. 12, kde jsou uvedeny úhrny srážek za rok 2013.

Z tabulky č. 12 vyplývá, že v povodňovém červnu 2013 spadlo na stanici Borkovice 239,6 % normálu let 1981-2010, nejvíce nadnormální byl ale leden s 240,5 % normálu, nejvíce podnormální byl prosinec s 29,3 % normálu. Toto plně vystihuje rozkolísanost srážek během roku, o níž se zmiňuje Albrecht (2003).

V další tabulce č. 13 jsou uvedeny úhrny srážek od roku 2009 do roku 2013, které jsou výsledkem vlastního měření pomocí stanice Davis Pro Vantage 2 usazené v nadmořské výšce 416 m, umístěné 540 m východním směrem od dnešního umístění stanice Českého hydrometeorologického ústavu.

tabulka č. 12: Úhrn srážek (mm) za rok 2013

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
2013	81,9	41,8	25,6	11,3	143,1	200,3	44,0	81,4	54,3	38,7	31,1	10,8	764,3

(ČHMÚ)

tabulka č. 13: Roční srážkové úhrny z vlastního měření

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
2009	9,0	58,4	56,5	12,8	74,4	135,5	62,3	85,4	19,1	45,3	23,2	47,1	629,0
2010	47,6	13,4	15,5	35,5	103,1	81,5	113,0	124,3	56,8	9,8	44,5	26,2	671,2
2011	28,4	8,4	30,7	26,3	69,2	62,8	123,5	90,6	41,6	62,0	2,0	22,8	568,3
2012	74,8	18,0	11,0	63,6	31,0	102,4	111,6	90,6	45,8	36,2	29,6	41,8	656,4
2013	68,2	34,2	23,4	7,0	117,6	176,4	37,8	78,2	52,2	45,4	30,2	11,6	682,2

Milický a Zeman (2009) uvádějí průměrný roční úhrn srážek za období let 1970-2008 pro stanici Borkovice 603 mm. Nejvíce srážek za toto období spadlo v povodňovém roce 2002, kdy roční úhrn činil 913,5 mm, druhý nejvlhčí byl rok 1977 s ročním úhrnem srážek 836,6 mm, nad 700 mm srážek spadlo už jen v roce 1986. Nejsušším rokem v uváděném období se stal rok 1971, kdy spadlo za celý rok jen slabě nad 400 mm srážek, roční srážkový úhrn pod 500 mm byl zaznamenán ještě v letech 1978 a 2008.

Tolasz a kol. (2007) uvádějí počty srážkových dnů s daným úhrnem. Pro oblast Borkovických blat jsou údaje následující:

- Průměrný roční počet srážkových dní s úhrnem $\geq 0,1$ mm: 170-190 dní.
- Průměrný roční počet srážkových dní s úhrnem $\geq 1,0$ mm: 100-110 dní.
- Průměrný roční počet srážkových dní s úhrnem $\geq 5,0$ mm: 35-45 dní.
- Průměrný roční počet srážkových dní s úhrnem $\geq 10,0$ mm: 12-16 dní.
- Průměrná roční maxima denních úhrnů srážek: 35-40 mm.
- Průměrná roční maxima třídenních úhrnů srážek: 50-60 mm.

Borkovická blata leží v území, které je přibližně na rozhraní, kde průměrné roční srážkové úhrny dosahují na západě méně a na východě více než 600 mm. Širší okolí vykazuje poměrně vyrovnané roční srážky od 550 do 650 mm s minimem v okolí Bechyně a maximem východně od Borkovických blat na návětrí Českomoravské vrchoviny. Roční srážkové úhrny jsou v dlouhodobém měřítku poměrně vyrovnané v celé Třeboňské pánvi, přičemž se uvádí, že směrem na východ a na jih srážek přibývá zhruba tak, jak se zvyšuje nadmořská výška. V okolí blat chybí vzhledem k rovinatému terénu vyšší kopce, které by způsobovaly orografické zesilování srážek. Přesto blízkost Českomoravské vrchoviny na východě a vzdálenost pásma Šumavy a s ní spojeného vysušujícího fěnu umožňuje, že zde ročně spadne více srážek než v podobných nadmořských výškách v pánvi Budějovické a v okolí dolního toku Vltavy v kraji. Na tomto se shodují také Tolasz a kol. (2007) i Chábera (1985).

Langův dešťový faktor

$$f=h/t$$

$$f= 614,7 / 7,8 = 78,8$$

Podle Langova dešťového faktoru, který vyjadřuje rozdílnosti vláhových podmínek na území našeho státu, patří námi zkoumaná oblast do přechodné oblasti, která je mezi suchou ($f= 61-70$) a vlhkou ($f= 81-100$) oblastí. (Kešner, 1986)

Sněhové poměry

Některé sněhové charakteristiky celé České republiky uvádí v atlasu podnebí Česka Tolasz a kol. (2007). Z uvedených map v atlasu lze vyčíst některé sněhové poměry námi řešeného území:

- Průměrný sezonní počet dní se sněžením 60-70
- Průměrný sezonní počet dní s výškou nového sněhu ≥ 5 cm do 5
- Průměr sezonních úhrnů výšky nového sněhu 60-80 cm
- Průměrné datum prvního sněžení 10.11.-20.11.
- Průměrné datum posledního sněžení 10.4.-20.4.
- Průměrný sezonní počet dní se sněhovou pokrývkou 50-60
- Průměrný sezonní počet dní se sněhovou pokrývkou ≥ 10 cm 10-20
- Průměrný sezonní počet dní se sněhovou pokrývkou ≥ 20 cm do 5
- Průměr sezonních maxim výšky sněhové pokrývky 15-20 cm
- Průměr sezonních maxim vodní hodnoty sněhové pokrývky 25-50 mm
- Průměrné datum první sněhové pokrývky 20.11.-30.11.
- Průměrné datum poslední sněhové pokrývky kolem 31.3.

Jůza (2014) uvádí ve svém článku, v kterých měsících byla dosažena nejvyšší sněhová pokrývka za celou zimní sezonu. Pro stanici Borkovice je k dispozici 60 sezon, ve kterých jsou úplné údaje. Z článku vyplývá, že v jednotlivých zimních sezonách byla naměřena nejvyšší sezonní sněhová pokrývka v těchto měsících:

- listopad 4 x
- prosinec 12 x
- leden 21 x
- únor 22 x

- březen 7 x
- duben 1 x

Jůza (2014) shrnuje nejvyšší sněhové pokrývky na stanici Borkovice za 60 zimních sezon, kde jsou dostupná kompletní data. Čtyři nejvyšší a nejnižší sněhové pokrývky v těchto šedesáti zimních sezonách jsou uvedeny zde:

- 1964/65 maximum 56 cm
- 1946/47 maximum 45 cm
- 1986/87 a 1962/63 maximum 34 cm
- 1963/64, 1997/98 a 2000/01 maximum 7 cm
- 2007/08 maximum 2 cm

Z uvedeného o sněhových poměrech posuzované oblasti je patrné, že počet dní se sněhovou pokrývkou, maxima výšky sněhové pokrývky, počty dní se sněžením a další charakteristiky sněhových poměrů v této oblasti dosahují jako druhá oblast po Budějovické pánvi v jižních Čechách minima. Z hlediska sněhových poměrů není tato oblast ničím výjimečná a neliší se od podobných nadmořských výšek.

Větrné poměry

Tolasz a kol. (2007) uvádějí průměrnou roční rychlost větru v námi řešeném území mezi 2,0-3,0 m/s, přičemž na jaře dosahuje průměrné rychlosti 2,5-3,0 m/s, v létě 2,0-2,5 m/s, na podzim 2,0-2,5 m/s a v zimě kolem 2,5 m/s.

V roce 2013 bylo dosaženo na stanici Borkovice 107 dnů s maximální rychlostí větru přes 10 m/s. Maximální nárazy větru v jednotlivých měsících a převažující směry větru na stanici v Borkovicích uvádějí následující tabulky č. 14 a 15.

tabulka č. 14: Maximální nárazy větru (m/s) v roce 2013

Rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2013	18,3	15,7	15,1	15,3	19,3	14,1	14,8	25,5	15,3	13,5	17,6	24,4

(ČHMÚ)

tabulka č. 15: Četnost výskytu směrů větru (%)

S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	CALM
4	4	4	19	6	14	18	13	18

(ČHMÚ)

Z tabulky č. 15 vyplývá, že nejčastěji vanou v Borkovicích západní větry, podružné maximum připadá na jihovýchodní směr. Bezvětrí je zaznamenáváno v 18 % termínů měření. V tabulce č. 14 je uvedeno, že nárazy větru vyšší než 20 m/s nejsou v námi řešené oblasti ničím výjimečným. K tomu zřejmě přispívá otevřená rovinatá krajina v okolí stanice a od západu a jihozápadu absence lesů a staveb.

Ostatní charakteristiky

Tolasz a kol. (2007) uvádějí průměrnou roční relativní vlhkost vzduchu v námi řešeném území mezi 80-85 %, průměrný roční úhrn globálního záření 3700-3800 MJ/m², průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu kolem 1600 hodin, průměrný roční počet jasných dní do 40, průměrný roční počet zamračených dní 140-150, průměrná roční oblačnost 65-70 %, průměrný roční počet dní s bouřkou 24-27 a průměrný roční počet dní s mlhou 90-120.

Ferda, Pasák (1969) došli k závěru i při porovnávání relativní vlhkosti vzduchu nad plochami mimo rašeliniště a na rašeliništi (příloha č. 3). Celkově jsou rozdíly mezi oběma plochami malé, v ranních a večerních hodinách téměř žádné. Větší rozdíly se vytvářely pouze v odpoledních hodinách. Největší rozdíly mezi oběma plochami se vytvářely ve výrazně suchých obdobích, kdy byla vlhkost vzduchu na rašeliništi nižší. Toto platí i při porovnání absolutní vlhkosti vzduchu, kde nelze jednoznačně určit, zda na některé z ploch je výrazně vyšší či nižší. Spíše i v tomto případě záleží na převládající povětrnostní situaci v daném měsíci. Toto ale přímo nepotvrzuje Spitzer a Bufková (2008).

Klimatická klasifikace

Popisovaná oblast patří dle Köppenovy klimatické klasifikace k podtypu podnebí listnatých lesů mírného pásma Cfb, kde průměrná teplota nejteplejšího měsíce převyšuje 10 °C a teplota nejchladnějšího měsíce se pohybuje mezi -3 až 18 °C. Písmeno f pak značí, že množství srážek v nejvlhčím letním měsíci je vyšší než toto množství v nejsušším zimním měsíci, ale méně než desetkrát. Zároveň úhrn srážek

v nejvlhčím zimním měsíci je menší než trojnásobek úhrnu srážek v nejsušším letním měsíci. Písmeno b na třetí pozici pak značí, že teplota nejteplejšího měsíce je menší než 22 °C, přičemž alespoň čtyři měsíce mají průměr větší než 10 °C. (Tolasz a kol., 2007)

Podle Quittovy klimatické klasifikace, patří Borkovická blata do mírně teplých oblastí, přičemž území blat leží na rozhraní teplejší oblasti MW11, která se nachází v blízkém okolí řek Lužnice a Nežárky a do námi řešeného území zasahuje podél dolního toku Bechyňského potoka zhruba do jeho jedné poloviny délky, kde tuto oblast nahrazuje chladnější a podstatně rozlehlejší oblast MW7. (Tolasz a kol., 2007)

Tabulka č. 16: Klimatická charakteristika Borkovických blat podle Quitta

Parametr	MW7	MW11
Počet letních dní	30-40	40-50
Počet dní s průměr. teplotou 10 °C a více	140-160	140-160
Počet dní s mrazem	110-130	110-130
Počet ledových dní	40-50	30-40
Průměrná lednová teplota	-2--3	-2--3
Průměrná červencová teplota	16-17	17-18
Průměrná dubnová teplota	6-7	7-8
Průměrná říjnová teplota	7-8	7-8
Průměr. Počet dní se srážkami 1 mm a více	100-120	90-100
Suma srážek ve vegetačním období	400-450	350-400
Suma srážek v zimním období	250-300	200-250
Počet dní se sněhovou pokrývkou	60-80	50-60
Počet zatažených dní	120-150	120-150
Počet jasných dní	40-50	40-50

(Tolasz a kol., 2007)

6.2. Shrnutí

Z celkového pohledu se jedná o mírně teplou oblast podle Quitta. Jelikož leží celá oblast v široké a ploché údolní pánvi má pro svou kotlinovou polohu typické mezoklima. Mezi zvláštnosti tohoto mezoklimatu lze zahrnout nízká ranní minima s často silnými mrazy a posledními mrazíky výjimečně až v červnu a prvními už v srpnu, častěji však poslední v květnu a první v září, vysoký počet mrazových dní s častým přechodem teploty vzduchu přes 0 °C a vysoký počet dní s přízemním mrazem. S rychle klesající teplotou navečer bývají spojené rosy a hlavně časté a silné radiační mlhy, které se nezřídka udrží do pozdních dopoledních hodin, a které

přispívají k vysokému počtu dní s úhrnem srážek nad 0,1 mm. Uvedené se vztahuje k bezoblačným a klidným nocím. Pro svou polohu se zde v zimním období vyskytují také časté teplotní inverze. Toto odpovídá údajům, které zveřejnil Tolasz a kol. v roce 2007.

Jelikož se klima stále mění, tak nelze přesně určit, do jaké míry spolupůsobilo na vzniku Borkovických blat. Dnešní názory jsou takové, že vznik rašeliniště způsobilo zvodnění lokality vlivem výstupu podzemní vody v rovinaté a bezodtokové oblasti. V době vzniku blat po poslední době ledové bylo zdejší klima chladné a tím pádem byl zřejmě nízký i výpar. I dnes má na zachování rašeliniště největší význam syčení podzemní vodou. Z klimatického hlediska mají na rašeliniště největší význam, tak jako na vše živé na zemi, teplota a srážky. Teplota vzduchu ovlivňuje evapotranspiraci a srážková voda má především význam na doplňování vodních zásob v povrchové vrstvě rašeliniště. Zejména v suchých obdobích, když voda podzemní výrazně klesá, roste význam vody srážkové, což se často děje v letním období. V zimním období se rašeliniště postupně opět prosycuje vodou. Toto odpovídá i údajům, které předkládá Pokorný a Kučerová (2000). Nelze ani opomenout klimatický význam z hlediska umožnění růstu mokřadních rostlin, bez kterých by rašelina nikdy nemohla vzniknout.

Vzhledem k faktu, že kdyby nedopadalo na infiltrační území, které zásobuje rašeliniště podzemní vodou dostatek srážek, nebylo by zřejmě možné, aby rašeliniště dosáhlo tak velké rozlohy. Proto má klima celého hydrogeologického rajonu Třeboňsko – severní část velký význam na udržení rašelino tvorného procesu na Borkovických blatech.

Jelikož jsou Borkovická blata rašeliništěm přechodového typu, má na jejich existenci největší význam vydatnost pramenů podzemní vody. Ta je ovlivněna zdejšími klimatickými poměry, především poměrem srážek a teploty. Se současnými předpověďmi změny klimatu a s nimi spojené zvyšování teplot vzduchu a roční nerovnoměrnosti spadu atmosférických srážek, můžou v budoucnu hrozit výrazné epizody sucha. S tím by mohl být spojen vážný nedostatek jak vody v přírodě, tak i vody pitné. Toto uvádějí Metelka a Tolasz (2009) i závěry z mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC) páté hodnotící zprávy (2014). Se zvyšující se ariditou klimatu a výraznými epizodami sucha by mohla být vážně ohrožena celá rašelinná

oblast. Další hrozbou by mohlo být zvýšení odběrů podzemní vody pro vodárenské účely v hydrogeologickém rajonu Třeboňsko-severní část v jímací linii Horusice-Dolní Bukovsko nebo vybudováním nových objektů sloužících k těmto účelům v tomto rajonu, čímž by mohl být vážně narušen tok podzemní vody do drenážní oblasti Borkovických blat. S tímto souhlasí i Čurda a Šanda (2002). Tím by se mohla se spolupůsobením sucha výrazně snížit vydatnost podzemních vod v oblasti Borkovických blat a jejich existence by mohla být vážně narušena.

Závěr

Rašeliniště jsou rozšířena prakticky po celém světě. Největší plochy se nacházejí v severských státech. Jelikož nejsou rašeliniště stálými ekosystémy, tak postupně podle svého vývoje a podmínek prostředí vznikají a zanikají. Jejich životnost je uváděna v řádech tisíců až desetitisíců let. V České republice vznikly rašeliniště po poslední době ledové. Od těch dob jich většina již zanikla ať už samovolně nebo ve většině případů činností člověka.

Vývoj Borkovických blat probíhal nerušeně až do poloviny 19. století, kdy započala soustavná těžba rašeliny a trvala až do roku 1980. Zpočátku se jednalo o maloplošnou těžbu palivových borků. Změna nastala v roce 1953 s velkoplošnou mechanizovanou těžbou, která měla za následek mimo devastaci původního ekosystému, také hluboké odvodnění celé lokality, čímž došlo k přerušení rašelino tvorného procesu. Odtěžená plocha byla přeměněna v hospodářský les a zemědělskou půdu na níž dodnes hospodaří společnost Sempra Mažice. Změna v pohledu na tyto zemědělsky nevyužitelné místa přišla teprve před málo desítkami let. Od té doby je na rašeliniště pohlíženo jako na jeden z nejzranitelnějších ekosystémů. Do České republiky přinesla tato změna státní ochranu těchto ploch ve formě národních parků, chráněných krajinných oblastí a rezervací. Borkovická blata se dočkala zvýšeného režimu ochrany již na konci 20. století, kdy zde byly postupně vyhlášeny a postupem času ještě rozšířeny dvě přírodní rezervace. Z původního rašeliniště o rozloze téměř 900 ha se podařilo zachránit už jen fragment, jakým jsou obě rezervace o celkové rozloze 166 ha. V těchto rezervacích se postupně úpravou vodního režimu dosáhlo znovuobnovení rašelino tvorného procesu, který byl hlavně v části přírodní rezervace Borkovická blata po velkoplošné těžbě úplně přerušen. Dnes je tato rezervace veřejně přístupná po naučné stezce. Se zavedením Natury 2000 na území státu vznikla v této lokalitě Přírodní památka evropsky významná lokalita Borkovická blata o celkové rozloze 638 ha.

V práci se také poměrně dobře podařilo vyhodnotit mezoklima oblasti Borkovických blat na základě získaných dostupných dat především z klimatologické stanice Borkovice. Velmi stručně lze shrnout, že toto mezoklima odpovídá své ploché kotlinové poloze, podobné mrazovým kotlinám. Časté jsou radiační mlhy, rosy

a mrazíky vyjma nejteplejšího letního období. Byl posouzen také možný vliv tohoto mezoklimatu na vznik zdejšího rašeliniště.

Seznam použitých zdrojů

Seznam použité literatury

Albrecht J. a kol. (2003): Českobudějovicko, chráněná území ČR VIII.. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha. 807 s. ISBN 80-86064-65-4

Dohnal Z. a kol. (1965): Československá rašeliniště a slatiniště. Československé akademie věd, Praha.

Ferda J., Haken D., Havelka F. (1975): Zúrodnění a využití odtěžených rašelinných ložisek. Ústav vědeckotechnických informací, Praha. 52 s.

Ferda J., Pasák V. (1969): Hydrologic and climatic function of Czechoslovak peat bogs. Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav n. Vlt.. 358 s.

Früh J., Schröter C. (1904): Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Bern.

Chábera S. (1998): Fyzický zeměpis jižních Čech. Jihočeská univerzita České Budějovice, České Budějovice.

Chábera S. (1982): Jihočeská vlastivěda, geologické zajímavosti jižních Čech. Jihočeské nakladatelství České Budějovice, Vimperk.

Chábera S. a kol. (1985): Jihočeská vlastivěda, neživá příroda. Jihočeské nakladatelství, Vimperk.

Chytil J. a kol. (1999): Mokřady České republiky. Český ramsarský výbor, Mikulov.

Chytrý M., Kučera T., Kočí M. a kol. (2001): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 304 s. ISBN 80-86064-55-7

Jankovská V. (1989): Historie Československých rašelinišť v pozdním glaciálu a v době poledové. In: Kolektiv autorů: Rašeliniště a jejich racionální využívání. Dům techniky ČSVTS České Budějovice, České Budějovice, s. 47-62.

- Jankovská V. (1980): Paläogeobotanische Rekonstruktion der Vegetationsentwicklung im Becken Třeboňská pánev während des Spätglacials und Holozäns. - Vegetace ČSSR. Academia, Praha.
- Jeník J. (1998): Ekosystémy (Úvod do organizace zonálních a azonálních biotů). Karolinum, Praha.
- Jeník J., Soukupová L. (1989): Evropský význam Československých rašelinišť. In: Kolektiv autorů: Rašeliniště A jejich racionální využívání. Dům techniky ČSVTS České Budějovice, České Budějovice, s. 26-38.
- Jeník J., Spitzer K. (1984): Život v bažinách. Albatros, Praha.
- Kender J. a kol. (2000): Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny. Ministerstvo životního prostředí, Praha. 220 s. ISBN 80-7212-148-0
- Kešner B. (1986): Agrometeorologie. Vysoká škola zemědělská Praha ve Videopress MON, Praha. 272 s.
- Kněžek V. (1961): Hydrologický průzkum Třeboňské pánve u Mažic - I. etapa. Geofond Praha, Praha.
- Květoň V. (2001): Národní klimatický program ČR - svazek 30. Český hydrometeorologický ústav, Praha. 197 s. ISBN 80-85813-91-2
- Ludvík M. a kol. (1986): Jižní Čechy. Olympia, Praha.
- Metelka L., Tolasz R. (2009): Klimatické změny: fakta bez mýtů. Univerzita Karlova v Praze, Centrum pro otázky životního prostředí, Praha. 35 s. ISBN 978-80-87076-13-2
- Mištera L. a kol. (1984): Geografie krajů ČSSR. Státní pedagogické nakladatelství, Praha.
- Mitsch W. J., Gosselink J. G. (1993): Wetlands. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Nekovář F. (1966): Některé zvláštnosti jihočeského klimatu. Stráž, České Budějovice.

Nekovář F. (1967): Některé zvláštnosti jihočeského klimatu II. část. Stráž, České Budějovice.

Olmer M., Kessler J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajóny. maloofsetové středisko Státního zemědělského nakladatelství, Praha.

Pokorný J., Kučerová A. (2000): Monitoring klimatu a atmosférických depozic v CHKO Třeboňsko. In: Pokorný J., Šulcová J., Hátle M., Hlásek J.: Třeboňsko 2000. Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech, UNESCO/MaB-xxx pp.. ENKI, o.p.s., Třeboň, s. 87-99. ISBN 80-238-6370-3

Post L. (1926): Einige Aufgaben der regionalen Moorforschung. P.A. Norstedt & söner, Stockholm.

Prach K., Štech M., Říha P. (2009): Ekologie a rozšíření biotů na zemi. Scientia, Praha.

Reichholf J. (1998): Pevninské vody a mokřady. Ikar, Praha. 223 s. ISBN 80-7202-185-0

Rožnovský J. (1999): Klimatologie. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno. 146 s. ISBN 80-7157-419-8

Schreiber H. (1927): Moorkunde nach dem gegenwärtigen Stande des Wissens. Parey, Berlín.

Soukupová J. (2009): Atmosférické procesy (základy meteorologie a klimatologie). Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha. 191 s. ISBN 978-80-213-1895-3

Spirhanzl J. (1951): Rašelina její vznik těžba a využití. Přírodovědecké nakladatelství, Praha.

Spitzer K., Bufková I. (2008): Šumavská rašeliniště. Správa Národního parku a Chráněné krajinné oblasti Šumava, Vimperk. 203 s. ISBN 80-254-2149-9

Storch D., Mihulka S. (2000): Úvod do současné ekologie. Portál, Praha.

Tolasz R. a kol. (2007): Atlas podnebí Česka. Český hydrometeorologický ústav, Praha. 255 s. ISBN 978-80-86690-26-1

Vysoudil M. (1997): Meteorologie a klimatologie pro geografu. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc. 232 s. ISBN 80-7067-773-2

Weber C. A. (1903): Über Torf, Humus und Moor., Bremen.

Dokumenty

Abazid D., Hlásek J. (2008): Přírodní rezervace Borkovická blata. OSSIS Tábor, Tábor.

Čurda S., Šanda M. a kol. (2002): Třeboňská pánev - severní část, Bilance zásob podzemních vod a jejich jakosti v hydrologickém roce 2001. Progeo, Praha.

Čurda S., Šanda M. (2001): Optimalizace odběrů podzemní vody v jímacím území Horusice - Bukovsko. Progeo, Praha.

Internetové zdroje

Anonymous₁: Těžba. Dostupné na <http://www.raselina.cz/cinnost-firmy/tezba>. Staženo 4.4.2014.

Anonymous₂: Seznam lokalit CZ0314021 - Borkovická blata. Dostupné na http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000104341. Staženo 4.4.2014.

Jůza P. (2014): Který měsíc bývá největší sněhová pokrývka. Dostupné na <http://infomet.cz/index.php?id=read&idd=1393304764&a0=borkovice&vyrazu=1&oznacet=ano>. Staženo 16.3.2014.

Jůza P. (2014): Sněhově chudé zimy v minulosti na některých meteorologických stanicích. Dostupné na <http://infomet.cz/index.php?id=read&idd=1390061940>. Staženo 16.3.2014.

Jůza P. (2011): Červnový mráz před 36 lety. Dostupné na <http://infomet.cz/index.php?id=read&idd=1307352593&a0=borkovice&vyrazu=1&oznacet=ano>. Staženo 15.3.2014.

Milický M., Zeman O. (2009): Modelové simulace proudění podzemní vody - využití při stanovení zdrojů a využitelného množství podzemních vod. Dostupné na http://www.ekomonitor.cz/sites/default/files/file/seminare/2009-11-25/prezentace/02_Milicky.pdf. Staženo 23.3.2014.

Tolasz R. (2014): Problémy s oteplováním má člověk i příroda. Závěry z jednání IPCC. Dostupné na <http://infomet.cz/index.php?id=read&idd=1396173653>. Staženo 6.4.2014.

Stříž M. (2014): Meteorologické stanice ČHMÚ. Dostupné na http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/OS/stanice/ShowStations_CZ.html. Staženo 6.4.2014.

Šedivka J., Šesták V. (2012): Kde opravdu leží místo s nejvyšším průměrným srážkovým úhrnem v ČR?. Dostupné na <http://infomet.cz/index.php?id=read&idd=1355908347&a0=plech%FD&vyrazu=1&oznacit=ano>. Staženo 15.3.2014.

Ostatní zdroje

Anonymous₃: Informační tabule, naučná stezka Borkovická blata

Přílohová část

Příloha č. 1: Průměrné teploty vzduchu (°C) ve 150 cm nad zemí, 1. vedle rašeliniště, 2. na rašeliništi, 3. na rašeliništi v blatkovém porostu

Rok		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1957	1.	-2,4	2,7	5,5	7,0	10,3	17,4	18,6	15,9	11,6	7,5	4,3	-1,0	8,12
	2.	-2,4	2,8	5,4	6,9	10,2	17,3	18,6	15,7	11,5	7,5	4,2	-1,2	8,04
	3.	-2,6	2,4	5,7	6,9	9,9	17,0	18,1	15,4	11,4	7,3	3,7	-2,0	7,77
1958	1.	-2,0	0,6	-1,2	5,7	16,3	16,5	19,2	-	-	-	-	0,6	-
	2.	-2,8	0,2	-1,4	5,4	16,0	16,1	19,0	-	-	-	-	0,5	-
	3.	-2,4	-0,4	-1,8	4,5	15,1	15,0	17,9	-	-	-	-	1,0	-
1959	1.	-0,9	-1,2	5,5	10,1	14,2	17,1	19,3	18,3	12,6	8,5	3,3	1,0	8,98
	2.	-1,0	-1,4	5,4	10,0	14,2	16,8	19,2	18,1	12,4	8,1	3,0	0,8	8,8
	3.	-1,1	-1,5	5,1	10,3	14,3	17,3	19,2	17,9	12,3	8,1	2,8	1,6	8,86
1960	1.	-2,4	-1,0	3,7	8,1	13,6	16,5	16,8	17,9	12,9	9,5	5,3	1,7	8,55
	2.	-2,7	-1,3	3,5	8,0	13,4	16,8	16,6	17,6	12,7	9,4	5,1	1,4	8,38
	3.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1961	1.	-2,5	2,5	6,0	12,9	12,1	17,2	17,1	17,4	17,1	10,4	3,5	-2,0	9,31
	2.	-3,0	2,5	5,8	12,5	11,9	17,1	16,8	17,1	16,6	10,0	3,0	-2,5	8,98
	3.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(Ferda, Pasák 1969)

Příloha č. 2: Průměrná teplota povrchu půdy (°C), 1. vedle rašeliniště, 2. na rašeliništi, 3. na rašeliništi v blatkovém porostu

Rok		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1957	1.	-1,8	1,6	4,7	7,2	12,2	19,5	19,6	17,5	13,0	8,2	4,9	-0,1	8,88
	2.	-1,3	0,6	3,9	6,5	10,5	15,0	18,9	16,7	11,9	7,9	5,4	0,9	8,08
	3.	-1,6	0,4	2,8	5,6	8,1	14,9	16,5	14,2	10,9	6,5	3,8	0,5	6,88
1958	1.	-1,2	0,0	0,2	5,9	16,5	18,5	20,4	-	-	-	-	1,0	-
	2.	-0,2	-0,3	-0,3	3,6	12,0	15,1	18,2	-	-	-	-	1,3	-
	3.	-1,5	-0,3	-1,3	1,9	12,2	12,6	15,6	-	-	-	-	0,1	-
1959	1.	-0,1	-0,9	3,9	9,0	13,0	16,7	18,3	18,1	13,5	8,5	4,9	2,3	8,93
	2.	0,0	-0,4	2,1	8,0	12,5	15,5	17,7	17,4	12,7	7,4	4,7	2,4	8,33
	3.	-0,2	-1,6	1,3	7,8	11,7	14,8	17,2	17,3	12,8	6,7	3,4	2,6	7,82
1960	1.	0,0	-1,1	1,9	5,2	12,3	15,9	16,6	17,2	13,9	9,6	5,8	2,2	8,29
	2.	0,3	-1,1	0,1	7,3	11,6	15,8	16,5	19,9	13,5	9,1	5,5	2,4	8,41
	3.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1961	1.	-0,6	1,3	4,6	10,9	12,1	17,1	17,2	16,9	15,5	10,4	4,1	0,5	9,17
	2.	-0,4	0,1	3,6	10,2	12,0	16,3	16,5	16,2	14,7	10,3	4,5	1,1	8,76
	3.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

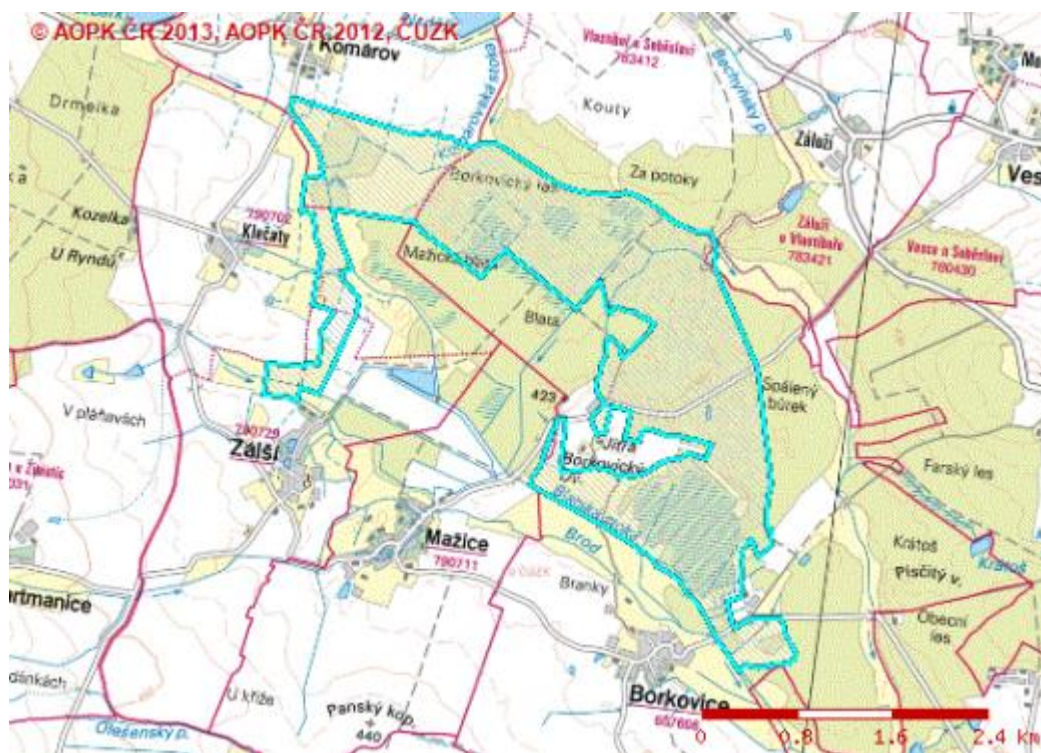
(Ferda, Pasák 1969)

Příloha č. 3: Průměrná relativní vlhkost vzduchu (%) v přízemní vrstvě, 1. vedle rašeliniště, 2. na rašeliništi, 3. na rašeliništi v blatkovém porostu

Rok		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1957	1.	83,8	87,1	77,8	80,8	74,8	77,8	85,7	84,4	88,0	90,4	90,1	93,7	84,5
	2.	84,8	90,0	78,0	79,9	73,9	77,7	85,4	84,9	88,0	90,5	87,5	93,1	84,5
	3.	84,3	90,8	81,6	84,6	76,2	79,8	86,6	87,4	88,8	91,1	92,9	93,7	86,5
1958	1.	90,8	89,7	87,5	82,2	75,8	76,1	81,2	-	-	-	-	91,7	-
	2.	89,9	91,0	89,1	85,2	77,5	76,1	80,6	-	-	-	-	91,9	-
	3.	92,0	90,6	91,0	88,1	81,5	80,1	84,4	-	-	-	-	93,5	-
1959	1.	89,5	90,2	82,0	71,9	73,0	76,3	85,6	83,5	78,0	76,8	89,9	94,0	82,6
	2.	88,7	92,7	84,6	78,6	75,2	77,3	83,1	82,6	81,3	76,9	89,8	94,4	83,8
	3.	91,2	94,2	90,4	82,8	80,4	79,6	85,9	85,7	82,7	80,7	90,8	97,1	86,8
1960	1.	89,2	86,8	88,3	77,5	76,5	83,8	80,9	80,9	85,5	87,7	88,7	92,5	84,9
	2.	89,0	89,3	89,7	79,2	78,8	81,8	79,8	82,1	84,3	86,5	86,2	91,7	84,9
	3.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1961	1.	90,9	90,9	80,5	78,2	82,2	82,5	84,4	83,8	86,1	86,7	88,3	87,5	85,2
	2.	91,3	91,3	83,2	78,9	80,9	81,4	82,2	80,5	82,8	87,4	88,6	88,6	84,8
	3.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

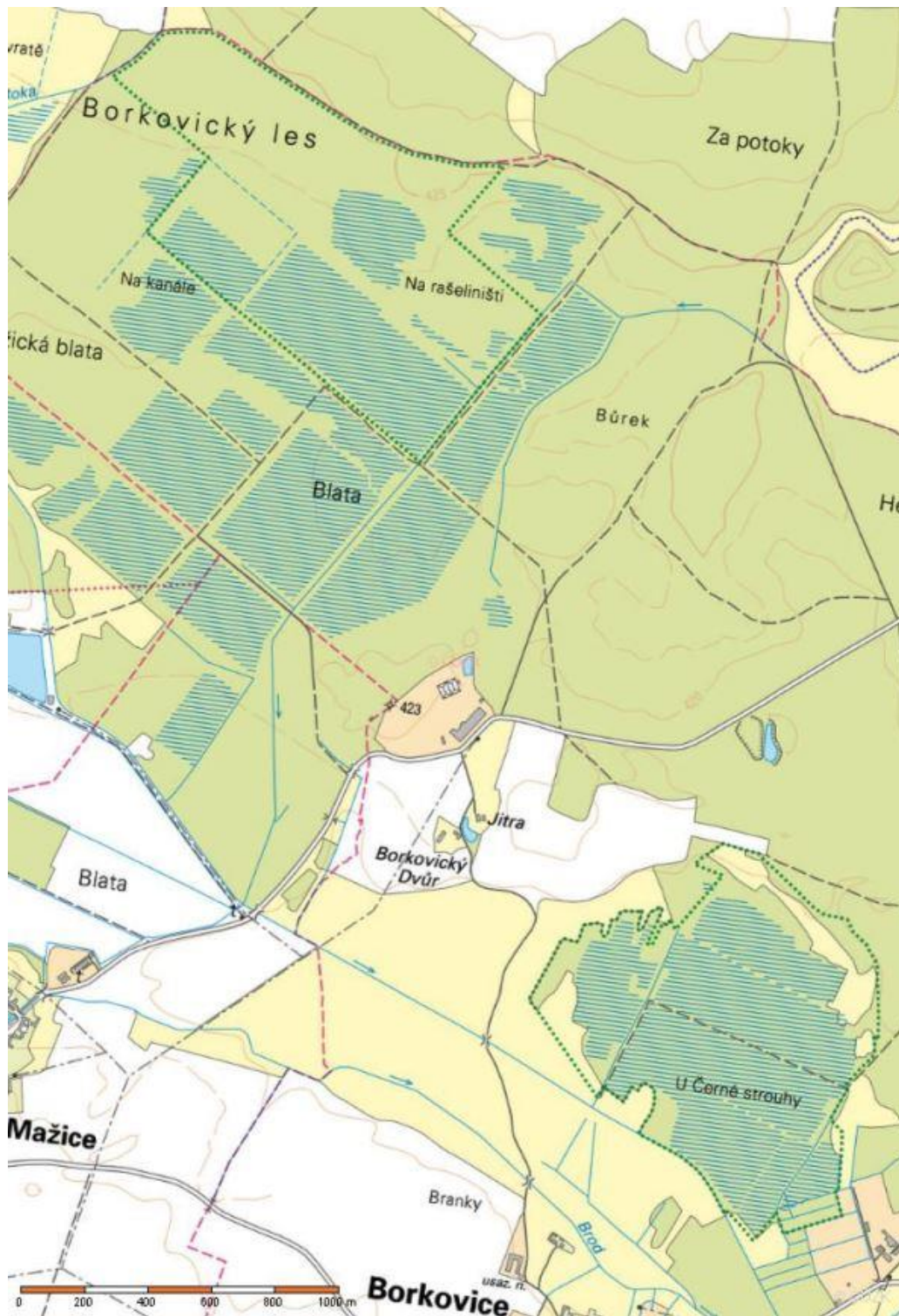
(Ferda, Pasák 1969)

Příloha č. 4: Mapa Přírodní památky, evropsky významné lokality Borkovická blata



www.nature.cz

Příloha č. 5: Mapa přírodních rezervací Borkovická blata (nahore) a Kozohlůdky (dole)



sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz

Příloha č. 6: Blatská stoka u Borkovic odvodňující rašelinnou oblast Borkovických blat, v pravé polovině obrázku hranice přírodní rezervace Kozohlůdky



vlastní foto

Příloha č. 6: Bezlesé rašelinné společenstvo v Přírodní rezervaci Kozohlůdky, mj. hnízdiště chráněného Jeřába popelavého



vlastní foto

Příloha č. 8: Původní lesní porost borovice blatky v málo člověkem ovlivněné části přírodní rezervace Borkovická blata



vlastní foto

Příloha č. 9: Rašelinné jezírko v přírodní rezervaci Borkovická blata vzniklé záměrným přehrazením odvodňovacího kanálu



vlastní foto

Příloha č. 10: Klimatologická stanice Borkovice před automatizací, na obrázku: meteorologická budka, anemometr, srážkoměr, ombrograf a heliograf



vlastní foto

Příloha č. 10: Klimatologická stanice Borkovice po automatizaci, na obrázku: anemometr, radiální štít a srážkoměr. Pohled na SZ na obzoru komplex rašelinišť Borkovických blat



vlastní foto