

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2011

Monika Štěchová

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA BIOLOGIE

Historie a současnost těžby rašeliny v Borkovických blatech

Autor: Monika Štěchová

Vedoucí práce: PaedDr. Václav Pavlíček

České Budějovice

2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma *Historie a současnost těžby rašeliny v Borkovických blatech* vypracovala samostatně, pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce a za použití literatury a pramenů uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne

Poděkování

Děkuji za vstřícnost a cenné informace Ing. Jaroslavu Matoušovi z Rašeliny, a. s., Ing. Milanu Vláškově z Odboru životního prostředí KÚ v ČB a PaedDr. Václavu Pavlíčkovi za odborné vedení při vypracovávání diplomové práce.

Anotace

ŠTĚCHOVÁ, M. *Historie a současnost těžby rašeliny v Borkovických blatech*. České Budějovice 2011. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Pedagogická fakulta. Katedra biologie. Vedoucí práce PaedDr. Václav Pavlíček.

V obecné části diplomové práce jsou stručně charakterizovány kaustobiolity, rašelina a rašeliniště, způsoby jejich vzniku, druhy a význam. Další důležitou částí této práce je těžba rašeliny, její vývoj, následná rekultivace a ekologické problémy těžby. Hlavní částí je charakteristika lokality Borkovická blata, zmapování průběhu těžby na lokalitě a současný stav. Dále je zde stručně charakterizována společnost Rašelina, a. s., která na Borkovických blatech rašelinu dlouho těžila a dodnes se zabývá těžbou a zpracováním rašelin.

Klíčová slova: kaustobiolity, rašelina, rašeliniště, rašeliník, těžba, borkování, frézování, rekultivace

Abstract

ŠTĚCHOVÁ, M. *History and present of peat extraction on the area Borkovická blata*. České Budějovice 2011. Graduation thesis. University of South Bohemia České Budějovice. Faculty of Education. Biology department. Supervisor PaedDr. Václav Pavlíček.

In the general section of this thesis are shortly characterized fossil fuel, peat bogs and peat, process of their origin, their types and importance. Another important part of this work is the extraction of peat, its trend, subsequent restoration and environmental problem of the peat extraction. The main part is the characteristic of the area Borkovická blata, mapping out mining process in the area and the present condition. Furthermore, there is shortly characterized the company Rašelina, a. s., which extracted in Borkovická blata peat for a long time and is still engaged in the extraction and processing of peat.

Key words: fossil fuel, peat, peat bog, sphagnum, extraction, extraction of peat bricks, peat cutting, restoration

Obsah

1	ÚVOD	8
2	KAUSTOBIOLITY	9
2.1	KAUSTOBIOLITY ŽIVIČNÉ ŘADY	9
2.2	KAUSTOBIOLITY UHELNÉ ŘADY	10
3	RAŠELINIŠTĚ	11
3.1	TYPY RAŠELINIŠŤ.....	11
3.2	VZNIK RAŠELINIŠŤ.....	14
3.3	RAŠELINIŠTNÍ KRYT	15
3.4	NEROSTY V RAŠELINIŠTÍCH.....	15
3.5	VÝZNAM RAŠELINIŠŤ	16
3.6	RAŠELINIŠTĚ – OCHRANA A ZÁKONY	17
4	RAŠELINA	18
4.1	VZNIK RAŠELINY	18
4.2	DRUHY RAŠELINY	19
4.3	VÝSKYT RAŠELINY VE SVĚTĚ.....	21
4.4	VÝSKYT RAŠELINY V ČR.....	22
4.4.1	<i>Rašelina v jižních Čechách</i>	23
4.5	POUŽITÍ DŘÍVE	24
4.6	POUŽITÍ DNES	25
5	TĚŽBA	26
6	REKULTIVACE A REVITALIZACE	31
7	EKOLOGICKÉ PROBLÉMY TĚŽBY	33
8	BORKOVICKÁ BLATA	34
8.1	BORKOVICKÁ RAŠELINA	36
8.2	TĚŽBA NA BLATECH.....	37
8.2.1	<i>Historická těžba na Blatech</i>	37
8.2.2	<i>Průmyslová těžba</i>	38
8.2.3	<i>RAŠELINA, a. s.</i>	40
8.2.3.1	Výrobní proces	41
8.2.3.2	Výrobky balené a volně ložené	41
8.2.3.3	Jakost a její kontrola.....	42

8.2.3.4	Rašelina, a. s. a rekultivace	42
8.3	SOUČASNÝ STAV	43
8.4	JEDNOTLIVÁ RAŠELINNÁ LOŽISKA BORKOVICKÝCH BLAT	44
8.4.1	<i>Jitra</i>	44
8.4.2	<i>Kozohrudky</i>	45
8.4.3	<i>U Včelína</i>	45
8.4.4	<i>Svinenské blato</i>	45
8.5	PŘÍRODOVĚDNÁ NAUČNÁ STEZKA BORKOVICKÁ BLATA	46
8.5.1	<i>Blatská krajina</i>	47
8.5.2	<i>Blatské houby, rostliny a živočichové</i>	47
9	DISKUZE	50
10	ZÁVĚR	51
11	RAŠELINÁŘSKÉ NÁZVOSLOVÍ	52
12	POUŽITÉ ZDROJE	53
13	PŘÍLOHY	56

1 ÚVOD

Diplomovou práci na téma „*Historie a současnost těžby v Borkovických blatech*“ jsem si zvolila v listopadu roku 2008 kvůli zájmu o problematiku těžby rašeliny a svému blízkému vztahu k této lokalitě. Téma práce jsem navrhla PaedDr. Václavu Pavlíčkovi, ten mi jej schválil a dále na moji práci i odborně dohlížel. Práce se věnuje rašelině, její těžbě a problémům s těžbou souvisejících.

Rašelina se na Soběslavsku v Borkovických blatech těžila po dlouhá desetiletí. Dnes už zde těžba neprobíhá, ale zůstaly po ní záměrně nezahlazené stopy. Borkovická blata tak ovlivňují své okolí nadále a mají pro něj velký význam.

CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce je charakteristika Borkovických rašeliníšť a jejich rašeliny, popis vývoje dobývání rašeliny, popis provedení následných rekultivačních a revitalizačních prací a zmapování současného stavu lokality.

METODIKA PRÁCE

Vzhledem k povaze a rozsahu práce bylo zvolené téma zpracováno na základě archivní rešerše a terénního průzkumu bez provedení průzkumných terénních prací.

Materiálů k lokalitě Borkovických blat není mnoho, přesto se podařilo shromáždit velké množství informací a utvořit tak ucelený obraz Blat. Základní poznatky o historické těžbě na Blatech byly poskytnuty v Blatském muzeu v Soběslavi. O průběhu průmyslové těžby rašeliny na Borkovických blatech jsem dostala mnoho informací v akciové společnosti Rašelina v Soběslavi. Dokumenty o současném stavu lokality a naučné stezce mi byly poskytnuty na Krajském úřadě v Českých Budějovicích na odboru Životního prostředí, zemědělství a lesnictví. Literaturu týkající se rašeliny jsem našla ve Vědecké knihovně v Českých Budějovicích, v Akademické knihovně JČU v Českých Budějovicích a Městské knihovně v Táboře.

Diplomovou práci jsem pomyslně rozdělila na dvě části. První část se zabývá rašelinou obecně. Definuje tedy kaustobiolity, rašelinu, rašeliníště, zabývá se jejich vznikem, typy a významem a dále procesem těžby obecně. Popisuje vývoj a způsoby těžby, jejich výhody či nevýhody a stručně charakterizuje způsoby rekultivací. Druhá část je zaměřená na Borkovická blata, věnuje se charakteristice dané lokality, vývoji dobývání rašeliny zde a poukazuje na současný stav lokality a jednotlivých ložisek.

Názvy a pojmenování spojená s Borkovickými blaty jsou v práci použity ty úplně původní a nejčteněji užívané.

2 KAUSTOBIOLITY

Kaustobiolity jsou označovány sedimenty s vysokým obsahem uhlíku. Mohou být pevné, kapalné i plynné. Výchozím materiálem pro vznik kaustobiolitů je organogenní materiál (biomasa). Základními stavebními látkami biomasy jsou lignin, sacharidy, proteiny a lipidy, které jsou budovány pouze 4 chemickými prvky: vodíkem, uhlíkem, kyslíkem a dusíkem (Havlena, 1983).

Kaustobiolity mají schopnost hořet a vydávat při tom značnou energii, používají se tedy jako palivo přímo nebo po dalším zpracování. Ložiska kaustobiolitů bývají označována jako ložiska fosilních paliv. K fosilním palivům se řadí hnědé uhlí, černé uhlí, rašelina, ropa, či zemní plyn.¹

Podle chemického složení a charakteru organických látek jsou kaustobiolity rozdělovány do dvou základních řad:

- **živičná řada** (sapropelity, asphalt, ozokerit, ropa, zemní plyn)
- **uhelná řada** (humus, rašelina, hnědé a černé uhlí, antracit, uhelné jílovce, břidlice)

Pro vznik fosilních paliv z biomasy má význam jen biomasa bakterií, planktonu a cévnatých rostlin. Přeměna jejich nekromasy probíhá dvěma odlišnými soubory procesů, **uhelněním** nebo **ropotvorbou**. Uhlenním vznikají kaustobiolity uhelné řady, při ropotvorbě se tvoří kaustobiolity řady živičné. Podstatou ropotvorby a uhlenní je rozklad velkých molekul biopolymerů nekromasy na látky s molekulami jednoduššími (Havlena, 1983).

2.1 Kaustobiolity živičné řady

Ke kaustobiolitům živičné řady se řadí ropa, sapropelity, asphalt, ozokerit (zemní vosk), a zemní plyn, které vznikají souborem procesů zvaným ropotvorba. K procesům ropotvorby patří **hnití** probíhající na povrchu a **bitumenace** probíhající v zemské kůře.

K **hnití** dochází na dně vodních nádrží, kde není cirkulace a přístup vzduchu a kde působí anaerobní bakterie. Při hnití vzniká CH_4 , NH_3 , H_2O a H_2S . Produktem hnití je hnilokal.

Při **bitumenaci** se hnilokal a další organické látky rozptýlené v sedimentech mění na ropu a uhlovodíkový zemní plyn. Ke tvorbě ropy dochází v houbce 1–2 km při teplotě 60–150°. ²

¹ Anonym. *Ložiska energetických surovin*. [Internet] [cit. 18. 10. 2010]. Dostupný z WWW: http://njumy.ic.cz/Geologie/GEOL_12_Loz_ener_surovin.doc.

² Anonym. *Ložiska energetických surovin*. [Internet] [cit. 18. 10. 2010]. Dostupný z WWW: http://njumy.ic.cz/Geologie/GEOL_12_Loz_ener_surovin.doc.

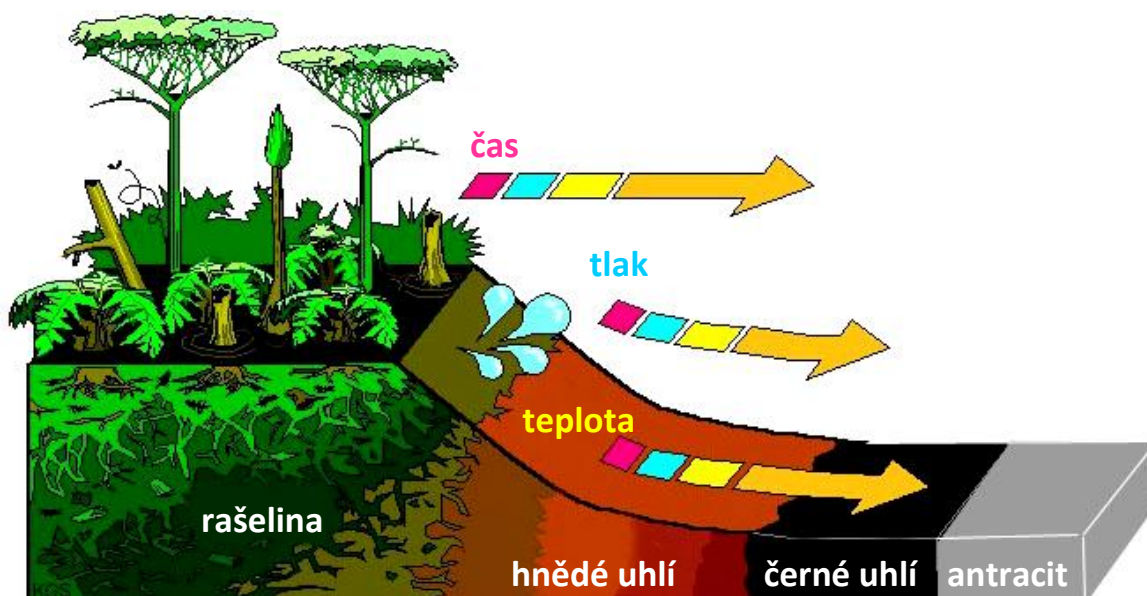
2.2 Kaustobiolity uhelné řady

Kaustobiolity uhelné řady vznikají uhelněním. K procesům uhelnění patří **rašelinění** probíhající na povrchu a těsně pod ním a **prouhelňování** nekromasy probíhající v zemské kůře.

Rašelinění, jehož výsledným produktem je rašelina, probíhá nejintenzivněji v hloubce asi do 50 cm pod povrchem. Rozkladnými organismy v této hloubce jsou bakterie, plísňe a houby. V hloubce do 10 m jsou rozkladné procesy způsobeny již pouze působením anaerobních bakterií. V hloubce přes 10 m se o rozkladné činnosti anaerobních bakterií pochybuje (Havlena, 1983). V průběhu rašelinění se rozkládá hlavně celulóza, lignin a proteiny a vzniká CO_2 a CH_4 , které unikají do atmosféry. Rašelina obsahuje více než 75 % hmotnosti vody, vysušená rašelina má 50–60 % C 33–40 % O_2 a relativně vysoký podíl H, N a S. Prouhelňováním rašeliny dochází ke vzniku uhlí.³

Prouhelňování je soubor geochemických procesů probíhajících v zemské kůře, kdy se rašelina za nepřístupu vzduchu přeměňuje na uhlí příp. až na antracit. Málo prouhelňovaná uhlí jsou označována jako hnědá uhlí, středně prouhelňovaná jako uhlí černá a značně prouhelňovaná jako antracity. Stupeň prouhelňování závisí na teplotě a tlaku v zemské kůře v době působení (viz Obrázek 1). Při prouhelňování roste podíl uhlíku (tím i výhřevnost), stoupá tvrdost uhlí a zvyšuje se lesk a hustota. Proces prouhelňování je ukončen přeměnou organické hmoty na grafit.

Obrázek 1: Vznik uhlí



Zdroj: Převzato a upraveno z <http://www.uky.edu/KGS/coal/coalform.htm>

³ Anonym. *Ložiska energetických surovin*. [Internet] [cit. 18. 10. 2010]. Dostupný z WWW: http://njumy.ic.cz/Geologie/GEOL_12_Loz_ener_surovin.doc.

3 RAŠELINIŠTĚ

Rašeliništi (lidově močály, bažiny, blata nebo slatě) nazýváme místa, kde se rašelina utváří a kde mocnost odvodněné rašeliny dosahuje alespoň 20 cm.

Rašeliniště se zachovaným procesem rašelinění se nazývají „živá“. Přírůstek v živém rašeliništi činí asi 20 mm vrstvy zbytků za rok, ale přírůstek vlastní rašeliny je asi jen 1 mm (Spirhanzl, 1956).

„Metr vysoký sloupec rašeliny se tedy tvoří 500 až 1000 let. Naše rašeliniště dosahují výšky zhruba osmi metrů. Z toho lze vyčíst, že u nás existují 4000 až 8000 let. Ve světě jsou však ještě mnohem starší rašeliniště. Například v Německu je rašeliniště s 25 metrovým sloupem rašeliny.“⁴

3.1 TYPY RAŠELINIŠŤ

Rozdělení rašelinišť je poněkud složité, ve většině zemí se používají různá kritéria a každá věda nahlíží na rašeliniště z jiného hlediska.

Starší rozdělení rozděluje rašeliniště na slatiniště a vrchoviště a rašeliniště přechodového typu. Novější typ dělí rašeliniště dle způsobu jejich zásobování na minerogenní a ombrogenní. Ekologické dělení rašelinišť většinu rozdělení sdružuje a je nejvýstižnější.

Starší typ rozdělení rozlišuje **dle vodního provozu a zásobení živinami** 3 typy rašelinišť: *slatiniště*, *vrchoviště* a *rašeliniště přechodového typu*. Jednotlivé typy rašelinišť se od sebe liší místem, procesem svého vzniku, povahou i vlastnostmi, taktéž i jejich rašeliny mají zcela odlišné vlastnosti.

- *Eutrofní SLATINIŠTĚ* (též *slatiny*) vznikají ve sníženinách, na zaplavených územích v blízkosti vodních toků, v zarůstajících pánvích a vodních nádržích za působení vody bohaté na neústrojné látky. Roste zde např. olše, vrba, líska, bříza, ostřice, sítiny, rákos, orobinec a rokyty (Spirhanzl, 1956).
- *Oligotrofní VRCHOVIŠTĚ* vznikají spíše na nepropustném podloží ve vyšších polohách a veškerá voda ve vrchovišti pochází z atmosférických srážek. Vrchoviště mají charakteristický vyklenutý povrch připomínající tvar bochníku. Významné plochy pokryté vrchovištní rašelinou se vyskytují na severozápadě Německa, ostrůvkovitě se nachází

⁴ KADLÍKOVÁ, L. *Ekosystémy v české přírodě – mokřady*. [Internet] 9. 9.2005 [cit. 19. 10. 2010]. Dostupný z WWW: <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=447>.

na pohořích s plochým povrchem. Typickými rostlinami vrchovišť jsou borovice, rašeliník, rojovník, vřes, vlochyň, suchopýr, blatnice, kyhanka aj.

- *Mezotrofní RAŠELINIŠTĚ PŘECHODOVÉHO TYPU (též r. přechodná, smíšená)* vznikla zpravidla na slatinném podkladě, když se narůstáním vrstvy slatinné rašeliny ztížil přívod živin z vody podzemní a převládla na živiny chudá srážková voda (Spirhanzl, 1956). Pro flóru rašelinišť přechodového typu je charakteristické společenstvo rašeliníků, mechů vlastních a vyšších rostlin snášející vlhké stanoviště chudé na živiny.⁵

Novější rozdělení dělí rašeliniště **dle způsobu jejich zásobování** vodou na **minerogenní** a **ombrogenní**.

- **MINEROGENNÍ RAŠELINIŠTĚ** jsou vázána při vzniku a vývoji na podzemní a povrchovou vodu. Vzniká v nich slatina s vyšším obsahem minerálních látek, nižším obsahem látek spalitelných a menší schopností zadržovat vodu. Minerogenní rašeliniště dále dělí podle polohy a způsobu vzniku na rašeliniště *topogenní* a *soligenní*. *Topogenní* rašeliniště vzniká v terénních sníženinách naplněných stojící vodou. *Topogenní* rašeliniště rozeznáváme podle charakteru sníženin na limnogenní, mokřadní, kotlíková a přeplavovaná rašeliniště (Jóža, 2004). Vznik *soligenních* rašelinišť podmíněn mírně proudící vodou, častěji se vyskytují na svazích.
- **OMBROGENNÍ RAŠELINIŠTĚ** jsou zásobována při vzniku a vývoji vodou a živinami výhradně ze srážek. Rozdělujeme je na *vrchovištní* a *pokryvná* rašeliniště. *Pokryvná* rašeliniště mají na rozdíl od vrchovištních malou mocnost a vznikají přímo na minerálním podloží nezávisle na tvaru terénu.

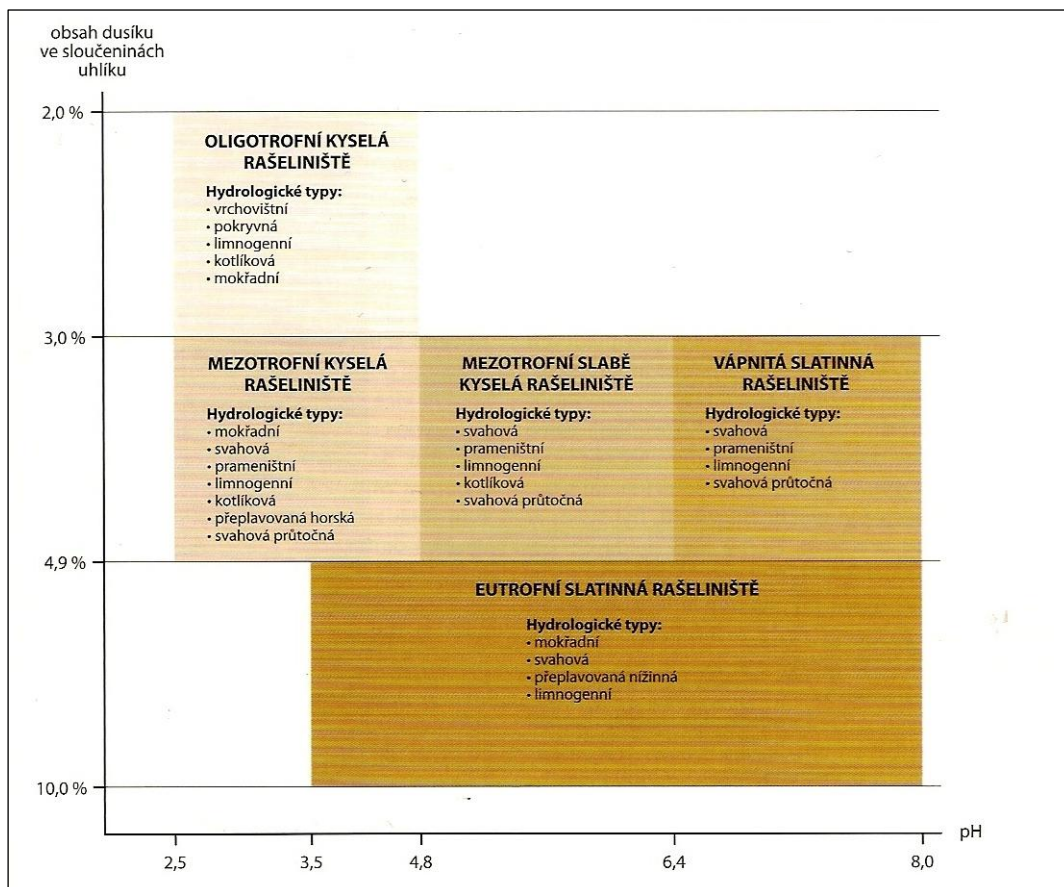
Podle polohy rozlišujeme rašeliniště *infrakvatická* vytvářející se pod vodní hladinou a *supraakvatická* vytvářející se nad hladinou podzemní vody.

Dle místa vzniku lze rozdělit rašeliniště na: *jezerní, kalištní, údolní, terasová, svahová, hřebenová* a *říční*.

⁵ Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Rašeliniště>. [cit. 15. 4. 2010].

Dělení rašelinišť **dle ekologického hlediska** bere v úvahu dva nejvýznamnější faktory, obsah živin (tzv. trofie) a kyselost prostředí. Na základě těchto faktorů se rašeliniště rozdělují na: *eutrofní slatinná rašeliniště*, *vápnitá slatinná rašeliniště*, *neutrální-slabě kyselá mezotrofní rašeliniště*, *kyselá mezotrofní rašeliniště* a *oligotrofní rašeliniště* viz Obrázek 2.

Obrázek 2: Ekologické rozdělení rašelinišť



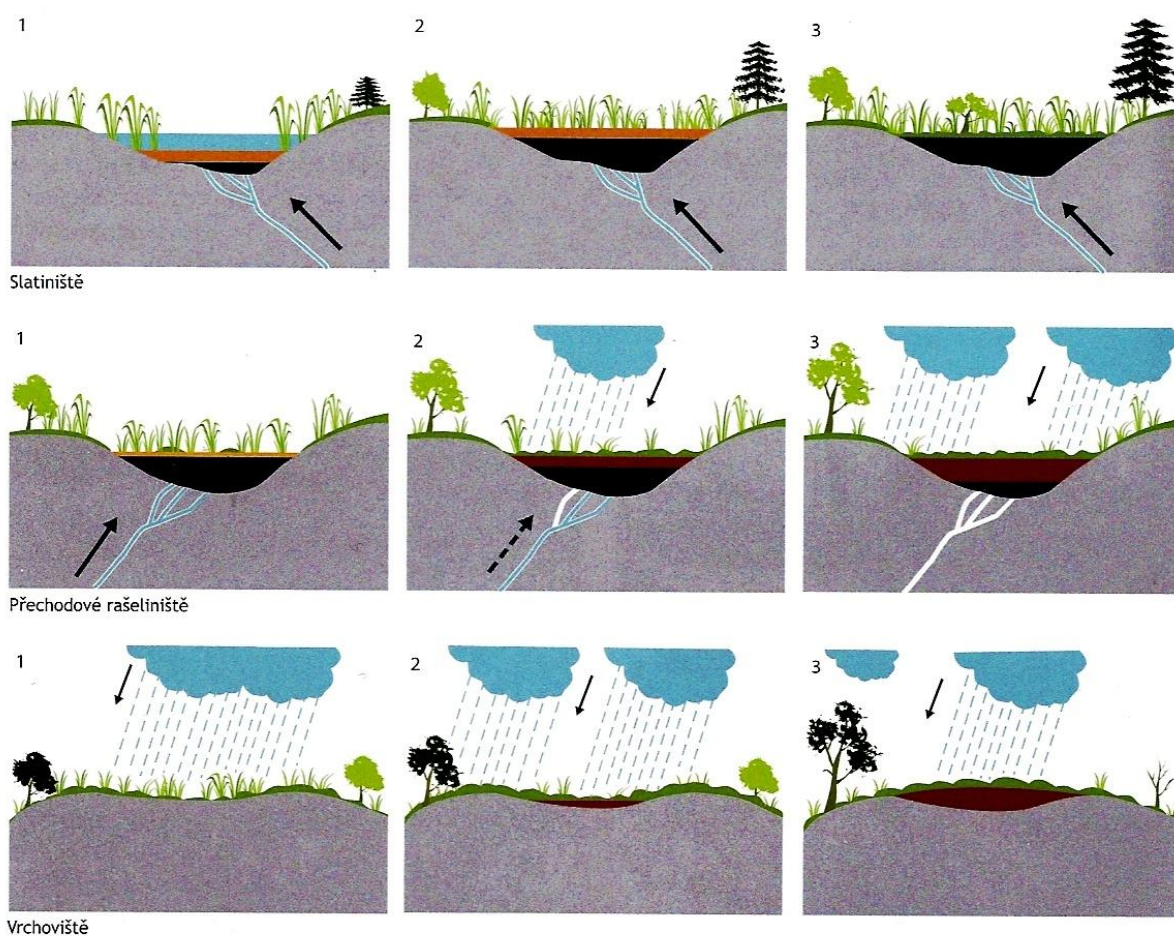
Zdroj: Józsa, P.: Jizerskohorská rašeliniště. 2004

3.2 VZNIK RAŠELINIŠŤ

Soudobá rašeliniště vznikla dvěma protichůdnými způsoby, buď postupným zarůstáním vodních nádrží, nebo zamokřením původně suché půdy (Spirhanzl, 1956).

„Slatiniště a přechodová rašeliniště začala vznikat v raném holocénu. V atlantiku v důsledku vyšších srážek vznikala vrchoviště, která v následujících obdobích buď částečně, nebo zcela erodovala. Ve stejném období na vlhkých místech po odlesňování vznikaly slatiniště.“⁶

Obrázek 3: Vznik základních typů rašelinišť



Zdroj: Spitzer, K.: Šumavská rašeliniště. 2008

⁶ KACEROVSKÁ, D. *Rašeliniště a těžba rašeliny*. [Internet] 2007 [cit. 1. 9. 2011]. Dostupný z WWW: <http://www.toukypocechach.com/raselina.php>.

3.3 RAŠELINIŠTNÍ KRYT

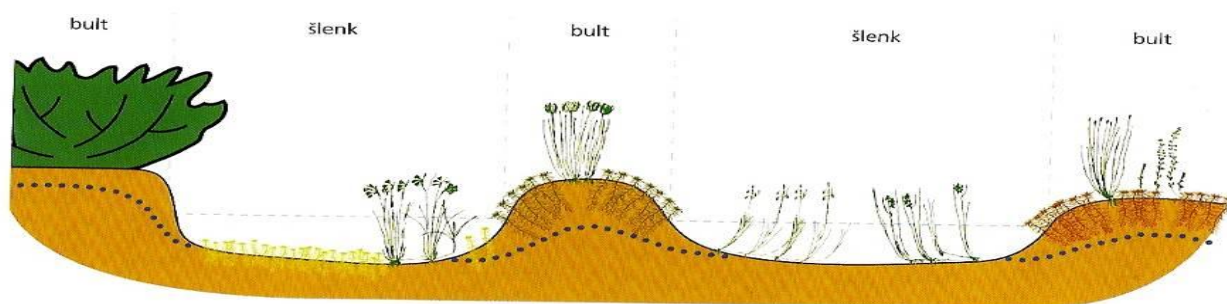
Vegetační kryt rašelinišť je ovlivněn jejich specifickými vlastnostmi. Během vývoje se musely rostliny přizpůsobit podmáčenému prostředí, vytvořily si morfologické a anatomické adaptace na anaerobní podmínky, na kyselé prostředí a nedostatek živin.

Mezi typické rašeliništní rostliny patří různé druhy *rašeliníků* (*Sphagnum spp.*), *ploníky* (*Polytrichum spp.*), *brusnice borůvka* (*Vaccinium myrtillus*), *vřes obecný* (*Calluna vulgaris*), *suchopýr pochvatý* (*Eriophorum vaginatum*) atd. Rašeliniště obývají také masožravé rostliny např. *rosnatky* (*Drosera spp.*), *bublinatky* (*Utricularia spp.*) a *tučnice* (*Pinguicula spp.*).

Rašeliniště mají charakteristicky rozrůzněný povrch v podobě vyvýšenin, sníženin, plošin a trvalých vodních ploch. Vývoj této povrchové struktury je ovlivněn klimatem, vegetačním krytem a vodním režimem. Každá část je osídlena odlišnými druhy mechů, travin a keříků.

Vyvýšeniny (bulty) obývají ploníky, keříčkovité lišejníky, drobné keříky z čeledi vřesovcovitých, někde porůstají dokonce i břízami, vrbami a borovicemi. Vodní hladina leží průměrně 20 cm pod vrcholky bultů. Na plošinách se daří rašeliníkům, ostřicím, suchopýrům, rosnatkám a kyhance. Ve sníženinách (šlenky) najdeme vodní rašeliníky a řasy. Ve šlenkách leží vodní hladina průměrně 0–20 cm nad povrchem. Rašeliništní vody obývají řasy, břehy vod jsou vroubeny ostřicemi a rašeliníky (Spitzer, 2008).

Obrázek 4: Bulty a šlenky



Zdroj: Józsa, P.: Jizerskohorská rašeliniště. 2004

3.4 NEROSTY V RAŠELINIŠTÍCH

Při průzkumu rašelinišť byl prokázán častý výskyt nerostů, jež lze rozdělit na anorganické a organické. Anorganické vznikly vyloučením vody z vývěřů, např. limonit, siderit, vivianit a pyrit. Organické vznikají nahromaděním pomalu a těžko se rozkládajících pryskyřic a vosků. Nejběžnější jsou fimmenit, fichtelit (u Borkovic) a dopplerit (např. u Zálší) (Dohnal, 1965).

3.5 VÝZNAM RAŠELINIŠŤ

Rašeliniště má velký vliv na své okolí, hlavně na podnebí, na vodní režim krajiny a ovzduší.

Při ovlivňování podnebí hraje hlavní roli výpar půdní i povrchové vody. Vodní páry nasycují vzduch, což přispívá k tvorbě mlh. Zamlžená krajina má tak menší sluneční záření a vyšší oblačnost. Rašeliniště zvyšují oblačnost, dešťonosné větry pak odnášejí mračna dále i do krajiny. Rašeliništní oblasti bývají tedy na srážky bohatší, mají vysokou relativní vlhkost a menší počet slunečních dní.

Hydrologický význam není jednoznačný. Rašeliniště je považováno za reservoáry vody, z nichž se sytí prameny, ale prokazuje i významnou nasáklivost rašelinného substrátu, který sice vodu pohlcuje, ale již nevydává. Při povodních již nasycené rašeliniště není schopno nával vody zadržet, ale minimálně horní vrstva, která je po sušším období, je schopna jako houba fungovat (Spirhanzl, 1951).

V létě při vysychání rašeliniště vzniká riziko požáru. Rašelina má vysoký obsah uhlíku a už za nízké vlhkosti dobře hoří. Jakmile je tedy rašelina zapálena v přítomnosti zdroje tepla, doutná. Tyto doutnající požáry mohou hořet nejspíše velmi dlouhou dobu a šířit se v podzemí, ve vrstvě rašeliny. Požáry rašeliny se objevují jako globální hrozba s významnými hospodářskými, ekologickými a sociálními dopady (Spirhanzl, 1951).

Velký význam má rašeliniště i v oboru paleontologie a archeologie. Rašelina skýtá svědectví z dob minulých, obsahuje pylová zrna, semena, plody, zbytky rostlin, která jsou v rašelinném prostředí dobře konzervována a jsou nedocenitelnou pomůckou při rekonstrukci obrazu o rostlinném krytu v dřívějších dobách.

V poslední době se diskutuje o vlivu rašelinišť na globální oteplování. V rašeliništích se v nadměře nachází metan a oxid uhličitý, hlavní skleníkové plyny, a neustále z nich unikají. Rašeliniště jsou dokonce považována za největší zásobárnu oxidu uhličitého na světě. Výzkum vědců z Kalifornské univerzity prokázal, že množství CO₂ uvolňovaného z rašelinišť do atmosféry nepřetržitě stoupá přibližně o 6 % za rok.

Vzniká tak začarovaný kruh. Ohřívání atmosféry způsobuje tání permafrostu a snižování hladiny podzemních vod. Díky tomu je v půdě vyšší hladina kyslíku, která způsobuje rozkladný proces organické hmoty. Rašeliniště začínají uvolňovat místo metanu oxid uhličitý.⁷

⁷ KUKLIŠ, L. *Proces globálního oteplování urychlují rašeliniště*. [Internet] 16. 7. 2004 [cit. 12. 12. 2010]. Dostupný z WWW: <http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2004070004>.

3.6 RAŠELINIŠTĚ - OCHRANA A ZÁKONY

Rašeliniště jako specifický ekosystém se vzácnými rostlinnými a živočišnými druhy podléhá celosvětové ochraně. Teoretickou ochranu rašelinišť zajišťuje legislativa ČR a některé mezinárodní úmluvy, praktickou ochranu krajinnotvorné programy MŽP a plány péče. Ochrana mokřadů a vodních toků je jedním z hlavních problémů, kterým se věnuje sdružení Arnika.

Česká legislativa spojená s ochranou mokřadů: ⁸

- Zákon č. **17/1992 Sb.** o životním prostředí, ve znění z. č. **123/1998 Sb.**
- Zákon č. **114/1992 Sb.** o ochraně přírody a krajiny
- Vyhláška č. **395/1992 Sb.**, kterou se provádějí některá ustanovení z. č. **114/1992 Sb.**, o ochraně přírody a krajiny
- Zákon č. **115/2000 Sb.** o poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy
- Zákon č. **100/2001 Sb.** o posuzování vlivů na životní prostředí
- Zákon č. **254/2001 Sb.** o vodách

Mezinárodní ochranu mokřadů zastupuje **Ramsarská úmluva** a **NATURA 2000**.

- **RAMSARSKÁ ÚMLUVA** je první celosvětová mezivládní úmluva na ochranu a moudré využívání přírodních zdrojů. Úmluva byla podepsána v rámci zasedání UNESCO v Ramsaru dne 2. 2. 1971 a platí od r. 1975. ČSFR podepsala Úmluvu v roce 1990 s platností od 2. 7. 1990. ⁹ Hlavním předmětem ochrany jsou mokřady a vodní ptactvo na mokřady vázané. V současné době je do seznamu mokřadů mezinárodního významu zapsáno celkem 12 lokalit z České republiky o celkové rozloze 54 656 ha, rašeliniště tvoří 7 220 ha.
- **NATURA 2000** je soustava chráněných území, v nichž se vyskytují nejvzácnější rostlinné a živočišné druhy a přírodní biotopy na území Evropské unie.

„Z hlediska mezinárodního práva mají k rašelině a rašeliništím vztah i další mezinárodní smlouvy přijaté v oblasti ochrany přírody, jako jsou zejména *Úmluva o biologické rozmanitosti* (Rio de Janeiro, 1992), *Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť* (Bernská úmluva, 1979) nebo *Úmluva o ochraně světového kulturního a přírodního bohatství* (Paříž, 1972).“¹⁰

⁸ DVOŘÁKOVÁ, K. *Ochrana mokřadů*. [Internet] 2004 [cit. 15. 3. 2011]. Dostupný z WWW: http://www.eamos.cz/amos/kek/externi/kek_407/13/13.htm.

⁹ Viz poznámka pod čarou 8

¹⁰ VÍCHA, O. *Rašelina jako objekt právních vztahů*. Brno. [Internet] 2010 [cit. 15. 3. 2011]. Dostupný z WWW: http://www.law.muni.cz/sborniky/dny_prava_2010/files/prispevky/09_priroda/Vicha_Ondrej_%284323%29.pdf.

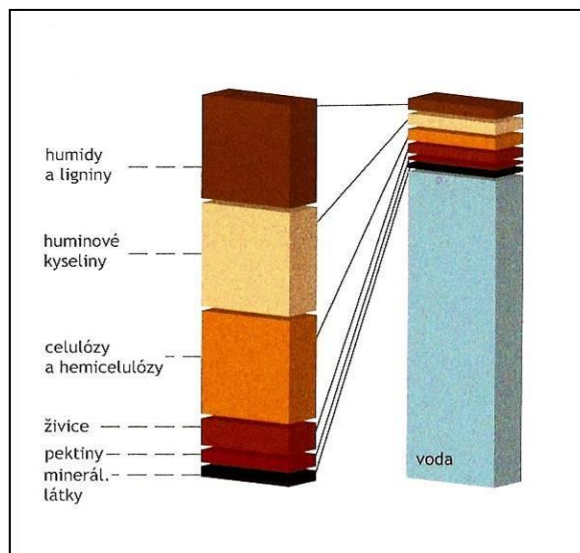
4 RAŠELINA

Rašelina je usazená hornina ústrojného původu vznikající vrstvením, trouchnivěním nebo kvašením zbytků vlhkomilných rostlin smíšených s humusem nebo prachovými částicemi v prostředí s nadbytkem vody a nedostatkem vzduchu.

Podle československé státní normy (ČSN 2225 - 1947) je rašelina přírodní organická hmota s více než 50 % spalitelných látek. Československá norma rozlišovala ještě rašelinu čistou, která obsahuje přes 85 % spalitelných látek, a rašelinu zemitou s 50–85 % spalitelných látek (Spirhanzl, 1956).

Rašelina obsahuje převážně organické látky a organické kyseliny (pH 2–6), vyznačuje se vysokým obsahem uhlíku a vysokou schopností zadržet vodu.

Obrázek 5: Složení rašeliny po vysušení a při plném nasycení vodou



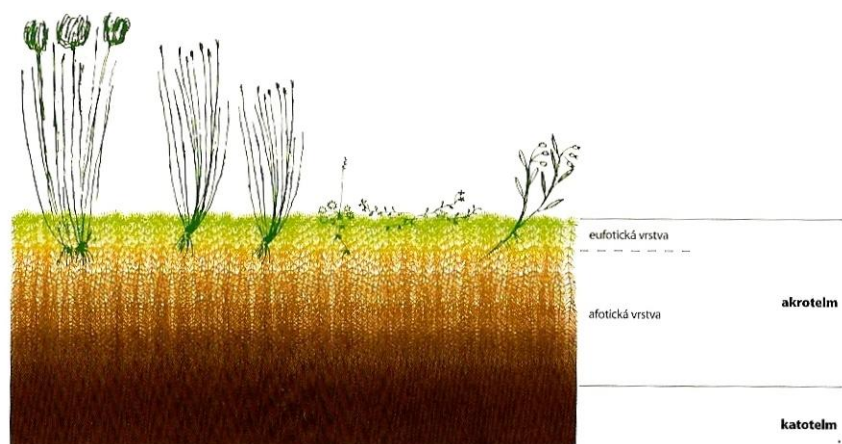
Zdroj: Spitzer, K.: Šumavská rašelinářství. 2008

4.1 VZNIK RAŠELINY

Rašelina vzniká buď narůstáním biomasy nad hladinou spodní vody hromaděním její odumřelé hmoty ve vodou nasyceném prostředí, nebo zazemňováním stojící vody. Pro tvorbu rašeliny nad hladinou spodní vody mají velký význam mechy, především rašeliníky, které jsou schopny díky svým hyalocystám nasákovávat vodu i po odumření jejich spodní části. Rašeliníky společně s vodou odčerpávají živiny z prostředí a uvolňují huminové kyseliny, čímž dochází ke zvýšení kyselosti prostředí a zamezení růstu konkurenčních druhů (Jóža, 2004).

Rašelinný profil je tvořen dvěma charakteristicky odlišnými horizonty. Svrchní horizont, který má na povrchu eufotickou vrstvu a pod ní vrstvu afotickou, nazýváme **akrotelm**, spodní **katotelm**. V neustále narůstající eufotické vrstvě dochází k velkému pohybu kapilární vody. Afotickou vrstvu tvoří nekromasa rašeliníků a nadzemních částí vyšších rostlin, živou složku v afotické vrstvě tvoří kořeny cévnatých rostlin. Pro provzdušněný akrotelm je charakteristické kolísání vody a aerobní rozklad bakteriemi a houbami. Katotelm je vrstva rašeliny permanentně nasycená vodou a dochází zde k anaerobnímu rozkladu (Jóža, 2001).

Obrázek 6: Rašelinný profil



Zdroj: Józsa, P.: Jizerskohorská rašeliniště. 2004

4.2 DRUHY RAŠELINY

Rašelina vzniká zvláštním anaerobním rozkladným pochodem zvaným *rašelinění* (ulmifikace či humifikace) a je hlavní složkou půdotvorného substrátu rašeliništních půd.

Výchozí materiál pro rašelinu může být ve svém složení různý i jeho ukládání, rozklad a další přeměny probíhaly za velmi rozmanitých okolností, takže rašelina není hmotou stejného složení a vlastností. Existuje tedy více druhů rašelin, které jsou vzájemně odlišné. Rašelinu lze rozřadit a klasifikovat.

Klasifikační měřítka jsou různá, např. povaha rašeliniště, ve kterém rašelina vznikla, geologické údobí, kdy se rašelina tvořila a ukládala, botanické složení rašelinného materiálu či vhodnost rašeliny k upotřebení (Spirhanzl, 1951).

Dle místa vzniku rozlišujeme rašelinu vrchovištní, slatinnou a přechodovou

- *Vrchovištní rašelina* je kyselá (pH 2–4), chudá na minerály a vzniká z mechu rašeliníku. Vrchovištní rašelina se tvoří v prostředí oligotrofním, s kyselou reakcí, nižší teplotou, nízkou aktivitou mikroorganismů a s málo mineralizovanými vodami.
- *Slatinná rašelina* bývá neutrální nebo mírně kyselá a minerálně bohatá. Vzniká převážně z rákosu, ostřic, přesliček při pH 5–6 s vysokým obsahem popelovin. Ke vzniku dochází v eutrofním prostředí, s reakcí neutrální, vyššími teplotami, početnější mikroflórou a se značně mineralizovanými podzemními vodami. Slatinná rašelina zadržuje menší množství vody, obsahuje více huminových kyselin, bílkovin, méně hemicelulózy a bitumenů.¹¹

¹¹ Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Rašeliniště>. [20. 3. 2010]

- *Přechodná (smíšená) rašelina* je smíšeného původu, má vlastnosti vrchovištní i slatinné rašeliny.

Dle Spirhanzla (1951) podle geologických údobí, v kterých se tvořily, rozeznáváme rašelinu boreální, atlantickou, subboreální a subatlantickou.

- *Boreální* se uložila za příznivých podnebních poměrů a je reprezentována zbytky vegetace a rákosin a dřevin.
- *Atlantická* vznikla za teple vlhkého oceánického podnebí, kdy se ukládaly zbytky společenstva rašeliníku. Je asi totožná s černou rozloženou rašelinou našeho „normálního profilu“.
- *Subboreální* vznikla za suchého a teplého podnebí, kdy rašeliníště porostlo dřevinami a společenstvy keříčkových rostlin, z nichž se vytvořil hraniční horizont.
- *Subatlantická* rašelina vznikla po podnebním zvratu k údobí studenému a vlhkému, rašelina je z méně rozložených zbytků společenstva *Sphagnetum*.

Podle botanických znaků, tedy podle obsahů určitých rostlin, které jsou převážně zastoupeny a dávají rašelině také charakteristické vlastnosti, rozeznáváme rašelinu játrovou, rákosovou, mařicovou, přesličkovou, ostřicovou, rokytovou, suchopýrovou, rašeliníkovou, keříčkovou a dřevovou (olšovou, březovou, borovou, smrkovou a lískovou).

Dělení podle upotřebitelnosti rozeznáváme technické, ty rozeznávají druhy, které se uplatňují v rostlinné prvovýrobě (v zemědělství a zahradnictví) nebo v provozu technickém a průmyslovém (*rašelina palivová, průmyslová, izolační* aj.).

Podle obsahu přímíšenin, které mají pro použití takové rašeliny význam, nejznámější je rašelina *lázeňská*.

Podle způsobu technického dobývání a zpracování rozlišujeme rašelinu *rýpanou* (ručně borkovaná), *bagrovanou* (strojním rypadlem), *frézovanou* (speciálními pojízdnými stroji), *hydrorašelinu* (rašelina vyplavená prudkým stříkem vody), *hnětenou* (vzniká za mokra z různých míšenin), *formovanou* (podle zvláštních účelů: kulovitá, deskovitá, miskovitá apod.) a rašelinu strojně *lisovanou* (Spirhanzl, 1951).

4.3 VÝSKYT RAŠELINY VE SVĚTĚ

Podle údajů Mezinárodní rašelinářské společnosti (IPS) jsou celosvětové zásoby rašeliny 3,5–4 triliony m³, pokrývají více než 2 % povrchu Země (asi 3 miliony km²) a je v nich uloženo 8 miliard terajoule (TJ) energie.¹²

Zeměpisné rozšíření rašelinišť na zeměkouli ukazuje určitou zákonitost jejich výskytu; jejich plochy přibývá od rovníku k pólům, a to ve spojitosti s půdními a vegetačními pásmy. V Evropě jsou rašeliniště rozšířena podle zeměpisné šířky a vlivu oceánského podnebí, na jihu je rašelinišť málo (Spirhanzl, 1956).

Zásoby rašeliny se nalézají na mnoha místech na světě, největší zásoby mají země jako je Kanada, U.S.A., Rusko, Indonésie, Finsko a Švédsko.

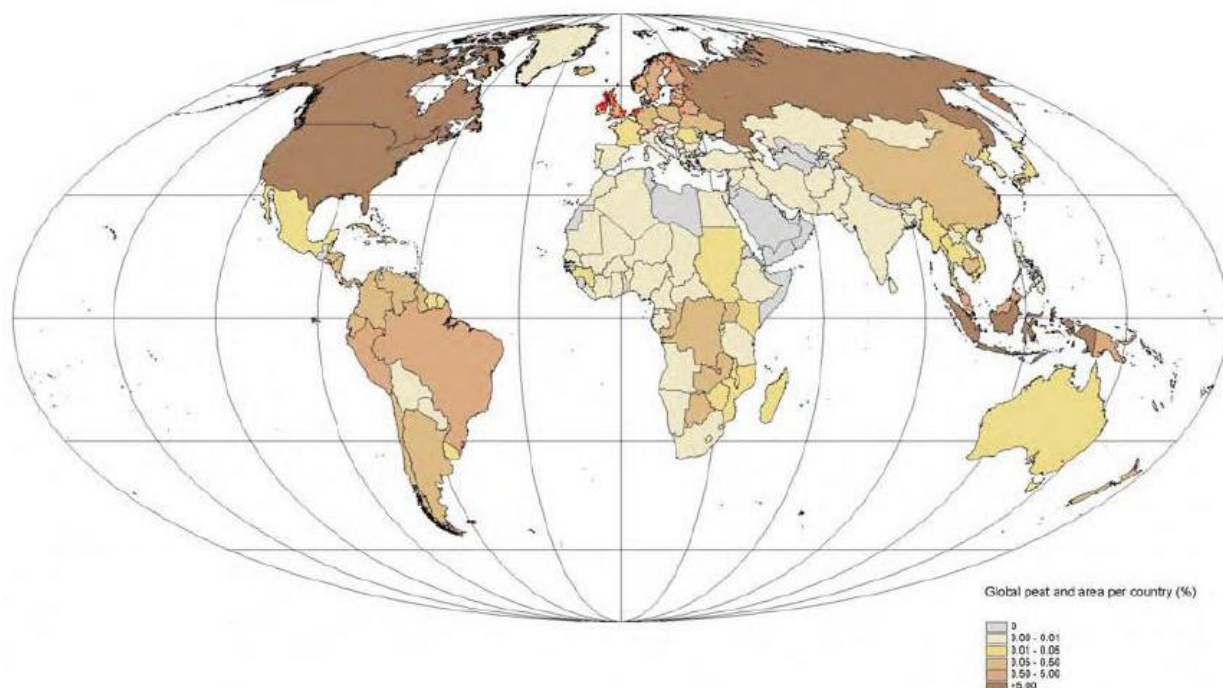
Tabulka 1: Celková plocha rašelinišť ve světě a plocha rašelinišť využívaná k zemědělství

pořadí	Země	celková plocha rašelinišť (km ²)	plocha rašelinišť využívaná k zemědělství	
			km ²	%
1.	Kanada	1 114 000	170 000	15
2.	U.S.A	611 000	61 000	10
3.	Rusko	568 000	70 000	12
4.	Indonésie	200 728	42 000	20
5.	Finsko	94 000	2 000	2
6.	Švédsko	66 680	3 000	5
7.	Malajsie	25 890	8 285	32
8.	Bělorusko	23 967	9 631	40
9.	Norsko	23 700	1 905	8
10.	Nizozemí	20 350	2 000	85
11.	Velká Británie	17 549	720	4
12.	Německo	14 200	12 000	85
13.	Irsko	11 757	896	8
14.	Polsko	10 877	7 620	70
15.	Čína	10 440	2 610	25

Zdroj: Převzato a upraveno z: www.peatsociety.org/index.php?id=238

¹² Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ra%C5%A1elina>. [cit. 20. 3. 2010]

Obrázek 7: Výskyt rašeliny ve světě



Zdroj: www.wetlands.org/Portals/0/publications/Maps/countries%20with%20peatland.jpg

4.4 VÝSKYT RAŠELINY V ČR

ČR je co do rozlohy rašelinišť až na 27. místě ve světě a v Evropě na místě 15. Podle výsledků provedeného topografického průzkumu je v ČR 1 907 rašelinných ložisek o výměře 26 864 ha se zásobou 422 mil. m³ rašeliny (Pokorný, 2001).

Nejvíce ložisek je v kraji Jihočeském, Západočeském a Severočeském¹³, kde je soustředěno 80 % celkové rozlohy rašelinišť. V ostatních krajích se vyskytují ložiska rašeliny v menší míře (viz Tabulka 2).

V ČR převažují rašeliniště typu vrchovištního a přechodového. Vrchoviště jsou ve vyšších okrajových horách od Šumavy přes Krkonoše k Jeseníkům, nejvíce přechodových rašelinišť leží v pánvi Českobudějovické a Třeboňské. Slatiny jsou v Polabí kolem rybníků a v opuštěných ramenech řek. Některé slatiny jsou léčivé, např. u Lázní Bohdaneč.¹⁴

¹³ Dle zdroje (Pokorný, 2001) zachováno původní rozdělení krajů platného do r. 2010

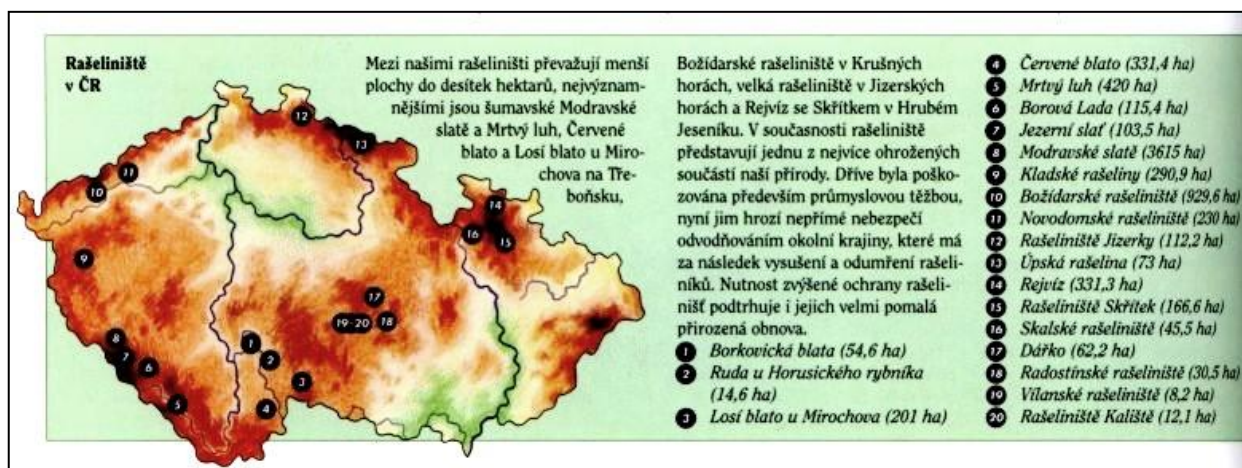
¹⁴ STRNAD, Bohumír. Klíč k určování hornin a nerostů. [Internet] 1998–1999 [cit. 21. 3. 2010]. Dostupný z WWW: <http://www.3x-projekt.com/horniny/Raselina.html>.

Tabulka 2: Výskyt rašeliny v krajích ČR

RAŠELINIŠTĚ	Kraj							Celkem
	Jihočeský	Západočeský	Severočeský	Východočeský	Středočeský	Jihomoravský	Severomoravský	
VRCHOVIŠTNÍ:								
Počet ložisek	85	287	254	67	–	6	15	714
výměra ha	3 075	4 282	3 566	320	–	349	343	11 935
Zásoba 10 ³ m ³	62 614	57 369	57 312	2 144	–	9 389	3 880	192 708
PŘECHODOVÁ:								
Počet ložisek	281	293	78	142	10	51	25	880
výměra ha	6 679	1 629	427	288	39	155	66	9 283
Zásoba 10 ³ m ³	128 335	12 589	3 763	2 183	410	1 412	347	149 039
VRCHOVIŠTNÍ:								
Počet ložisek	36	22	84	55	54	28	14	313
výměra ha	2 705	339	989	250	767	350	246	5646
Zásoba 10 ³ m ³	45 406	4499	9998	2 516	10 993	4 035	2 515	79 912
CELKEM:								
Počet ložisek	422	602	416	264	64	85	54	1 907
výměra ha	12 459	6 250	4 982	858	806	854	655	26 864
Zásoba 10 ³ m ³	236 355	74 457	71 073	6 843	11 353	14 836	6 742	421 659

Zdroj: POKORNÝ, V.: Zahradnický slovník naučný, 2001

Obrázek 8: Přehled významných rašelinišť ČR



Zdroj: www.geografie.kvalitne.cz/biotopy.htm#B14

4.4.1 Rašelina v jižních Čechách

Jihočeská blata vznikla převážně v širokých údolích nepatrného sklonu na říční spodní terase s velmi špatným odtokem vody. Území je často kryto téměř neplodnými třetihorními písky nebo žulovými písky s jílovým nepropustným podložím. Nedostatek minerálních látek, zvl. Ca ovlivnil tvorbu rašeliny, proto vznikla většinou vrchoviště, místy rašeliniště inklinující k přechodovým a jen jižně od Třeboně a u Borkovic jsou výrazná přechodová rašeliniště (Spirhazl, 1951). Mocnost rašeliny v Jihočeském kraji je cca 3 m, zřídka i 7 až 10 m. Těžila se zde od pradávna, počátek je datován kolem roku 1840.

Aktuálně těžené nebo dotěžené plochy se nachází v jižních Čechách na Třeboňsku, Jindřichohradecku, Soběslavsku a na Šumavě.

4.5 POUŽITÍ DŘÍVE

Prvotní použití rašeliny bylo jako **palivo**, později našla rašelina i jiné uplatnění. Z rašeliny se vyráběly brikety, destilací rašeliny se získával rašelinný dehet a rašelinný koks. Rašelina se také zplyňovala na rašelinový plyn, který bylo možno použít k pohonu motorů, přitom se propíral zředěnou kyselinou sírovou a jako vedlejší produkt vznikala síran amonný. Hydrogenizací bylo možno z rašeliny vyrobit i benzín.

V **zemědělství** se rašelina uplatnila jako stelivo (především rašelina mechová) a hnojivo. Smíšením 20–30 dílků rozmělněné rašeliny se 70–80 díly melasy se vyrábělo krmivo pro dobytek.

V **zahradnictví** se rašelina osvědčila v kompostu, dále i v pařeništích. Podporovala vývin a růst kořenů, tlumila choroby a plísňe a vyráběly se z ní rašelinné květináče. Upotřebila se i k uchovávání čerstvého ovoce a zeleniny či vajec.

Široké uplatnění měla i v **průmyslu**. Sloužila k výrobě melasy, melasového sirupu a cukru i lihu. V britské Kolumbii se z rašeliny získávalo magnesium.

Rašelinná vlákna se používala jako přediiva, ze kterých se vyráběla tzv. rašelinová vlna, též bývala použita k výrobě kobereců a rohožek. Ukázala se i jako vhodná surovina pro výrobu celulosy, papíru a rašelinová vata i k výrobě umělých hmot.

V roce 1948 v Polsku přišli na to, že z rašeliny lze vyrobit fenolu třikrát více než z uhlí, což snížilo náklady na výrobu nylonových vláken (dámské punčochy, rybářské sítě a lodní lana). Rašelina se používala i k výrobě hedvábného umělého vlákna na umělé hedvábí, které se vyznačovalo pevností, leskem a výhodou byla nízká cena (Šanovec, 1947).

Ve **stavebnictví** se používaly rašelinné cihly a rašelinný beton, dále fungovala rašelina i jako izolační materiál dřevěných staveb.

Uplatnění rašelina našla i v **lékařství**. Vyráběl se z ní desinfekční prášek k zasypání ran, rány pod ním schly, nekrvácely a dobře se hojily. Ze samotného rašeliníku se vyráběly hygienické podložky pro nemocné, obvazy na mokvající rány, vložky do bot či priessnické obklady (Šanovec, 1947).

„V **lázeňství** hrála též důležitou roli, především rašelina železitá, rašeliny salinická a rašeliny sirná. Rašelinové koupele se používaly již ve starém Řecku. Ve střední Evropě se používají již více než 200 let zejména pro léčbu artritidy a gynekologických potíží. V roce 1820 byly v Evropě poprvé zavedeny rašelinové koupele celého těla.“¹⁵

¹⁵ Informace o balneo produktech dostupný z WWW e-shopu:
<http://www.sfangnum.cz/www/script/main.php?ac=stranka&id=15&menu=15>. [cit. 13. 12. 2010]

Rašelinné destičky se používaly i jako vložky do klíčidel, v entomologických sbírkách, jako preparační destičky i k plnění objemnějších zoologických vycpanin, kde se rašelina jako lehký, pružný a desinfikující materiál dobře uplatnila.

4.6 POUŽITÍ DNES

Přestože některé způsoby dřívějšího užití byly omezeny nebo úplně nahrazeny jinými materiály, má rašelina i dnes velmi široké spektrum využití.

Pro své dobré izolační vlastnosti, je používána v **průmyslu** a ve **stavebnictví**.

Díky obsahu 53–58 % spalitelných látek je hlavně v Norsku, Finsku, Irsku a Skotsku jako fosilní **palivo** na topení a vaření v domácnostech.

Další důležitou roli má v **zemědělství** a **zahradnictví**. Dodává půdě vzdušnost a výhřevnost a vodní jímavost. Do půdy přidává humus a zlepšuje její strukturu, provzdušňuje ji. Je dobrým mulčovacím materiálem, dokáže zabránit nežádoucímu odparu vody a potlačuje růst plevele. Rašelina je využívána k pěstování zvláštních druhů okrasných rostlin, které vyžadují kyselé, humózní půdy (například, vřes, vřesovec, rhododendron, azalky, apod.). Z rašeliny jsou lisováním vyráběny rašelinové květináče, které se po zakořenění stávají součástí půdy. Rašelina z květináčů dodává potřebný humus a použité nádoby jsou 100% recyklovány.

Rašelinu lze použít i jako **stelivo** pro dobytek, v ČR ale není toto použití příliš běžné.

Léčivé **lázně** užívají rašelinné bahno k léčení např. při onemocnění kloubů, svalových onemocněních, degenerativních procesech pohybového ústrojí, kožních problémech nebo při poruchách látkové výměny organismu. Pro léčebné účely je nejlepší rašelina vzniklá na minerálních pramenech.

V **potravinářském průmyslu** se rašelina např. používá při destilaci skotské whisky, dává jí její specifické kouřové aroma nazývané "peatiness".¹⁶

Své upotřebení našla i v **akvaristice**, používá se k změkčení vody, okyselení vody, obsahuje látky vhodné pro rostliny a pro reprodukční zdraví ryb, může dokonce zabránit růstu řas a zabíjet mikroorganismy.

Rašelina se využívá i v **kosmetickém průmyslu**. Rašelinný extrakt je obsažen v mýdlech, krémech či zábalech a maskách.

¹⁶ Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Rašelina>. [cit. 13. 12. 2010]

5 TĚŽBA

Těžba rašeliny včetně rekultivace se řídí zákonem o těžbě rašeliny (č. 61/1956). Pro úspěšnou těžbu rašeliny jsou dle Spirhanzla (1956) důležité tyto předpoklady:

- a) vhodné rašeliniště s dobrou rašelinou
- b) mocné ložisko
- c) povolení k těžbě
- d) plán systematické těžby a celého provozu
- e) možnost potřebného odvodnění
- f) urovnání povrchu pro pravidelné dobývání
- g) dostatečné plochy sušišť a skládek
- h) levné transportní prostředky
- i) správné technické prostředky k těžbě
- j) nepřetržitý provoz (alespoň v sezóně)
- k) odborné vedení zkušeným rašelinářským mistrem
- l) tržní odbyt a zajištění ekonomické stránky

Samotná těžba probíhá ve 4 etapách (Spirhanzl, 1956):

- 1) přípravné práce
- 2) příprava rašeliniště k těžbě
- 3) těžba rašeliny, úprava, odvoz
- 4) úprava a rekultivace vytěženého rašeliniště

Vlastní těžbě předchází 1–2 roky před řádné odvodnění. V přirozeném stavu má rašeliniště přes 90 % vody, po odvodnění dojde ke snížení obsahu vody na 80–85 %, v povrchové vrstvě až na 75–78 %. Pro odvodnění jsou nejčelnější otevřené příkopy v čtyřúhelníkové síti a následuje úprava povrchu rašeliniště, která má usnadnit práci na ploše a přístup větru. Odstraňují se porosty dřevin, pařezy, kořeny atd. Při těžbě borkováním, rypadlem nebo frézováním je ještě potřeba odstranit živou povrchovou vrstvu, která bývá 10–20 cm silná. Tato vrstva se odklízí buď odkopáním ručně, nebo použitím pluhů. Zejména pro frézování musí být povrch doloviště pečlivě upraven.

Vlastní těžba rašeliny probíhala několika způsoby. Vyplavování, bagrování a frézování se užívalo při potřebě většího zisku. Pro běžné účely se užívalo borkování, rypadlo a vrstevná těžba s využitím běžného polního nářadí. Finančně náročnější ruční těžba je u v České republice nevhodnější, protože rašelina je zde silně dřevová a proložená zbytky stromů. Ruční těžba probíhala např. v Jizerských horách, Žďárském vrchu nebo Českém lese.

V současné době probíhá v České republice strojová těžba rašeliny pouze na několika lokalitách, na Třeboňsku v Hrdlořezech, Branné a Příbrazi, na Jindřichohradecku v Člunku, v Pošumaví ve Světlíku, na Šumavě ve Vlčí Jámě a v Krušných horách v Hoře sv. Šebestiána. Mezi lokality v dřívější době strojově těžené patří např. Soumarský most na Šumavě, Abertamy v Krušných horách nebo Krásno ve Slavkovském lese.

VRSTEVNÁ TĚŽBA

Vrstevná těžba se podobá obvyklým obdělávacím polním pracím, používá se k ní polního nářadí (pluh, odhrnovačky, shrabovače atd.) a je vhodná pro menší provoz.

Vrstevnou těžbu lze provádět ručně, borkováním do hloubky pouze jednoho štychu (zarýpnutí). Takto těžená rašelina, kdy je rašelina rozdrobena na kousky, dobře prosychá a je velmi dobrá při kompostování. Vrstevná těžba je ekonomická s dobrou produktivitou práce a pozemek po těžbě lze snadno zrekultivovat (Spirhanzl, 1956).

BAGROVÁNÍ

Bagrování neboli těžba rypadlem není považováno za dobrý mechanický způsob těžby. Ložisko není nutné před těžbou odvodnit. Lžíce bagru seřezává profil v celé mocnosti jedním záběrem, takže výsledkem je směs různorodých vrstev rašeliny. Tímto způsobem vytěžená rašelina je vhodná pro lázeňství, k výrobě formovaných borek nebo na kompostování (Spirhanzl, 1956).

Při bagrování, které je technicky nenáročné, postupuje těžba rychle, ale nevýhodou je špatné prosychání vybagrované rašeliny a devastace ložiska.

HYDROTORF

Hydraulické dobývání rašeliny (hydrotorf), dobývání stříkem vodního proudu se používalo v Rusku.

Hodrotorf zahrnuje 4 fáze: těžbu, rozliv, sušení a sběr. Vyplavená rašelina kašovitě konzistence se potrubím dopraví do sběrače u sušičtě vzdáleného cca 1–5 km. Kaše je poté rozptylována centrifugálními čerpadly na sušičtě, které je odvodňováno pravoúhlo soustavou příkopů obehnaných hrázkami. Na sušičtě schne kaše ve vrstvě 20–30 cm 35–79 dní. Vysušená

hmota se trojně formuje do cihel, které se suší, obracejí a kopí do „skříněk“ nebo „hromad“ (Spirhanzl, 1951). Tento způsob těžby snížil potřebu pracovní síly.

ŘEZÁNÍ MONOLITŮ

Řezání monolitů, sloupců rostlé bezdřevé rašeliny na celou hloubku rašelinné vrstvy, je další způsob strojové těžby rozšířený hlavně v Německu na slatinách (Spirhanzl, 1951).

ELEVÁTOROVÁ TĚŽBA

Elevátorová těžba používaná v Německu a Rusku spočívá v spuštění konce elevátoru do těžební jámy, rašelina je transportována na povrch do lisu, kde je formována a putuje do sušky.

SCRAPER-ELEVÁTOROVÁ TĚŽBA

Při scraper-elevátorové metodě strojní těžby je krouhacím strojem (scraperem) odřezávána 5–8 cm silná vrstva a elevátorem je dopravena k dalšímu zpracování (Spirhanzl, 1951).

BORKOVÁNÍ

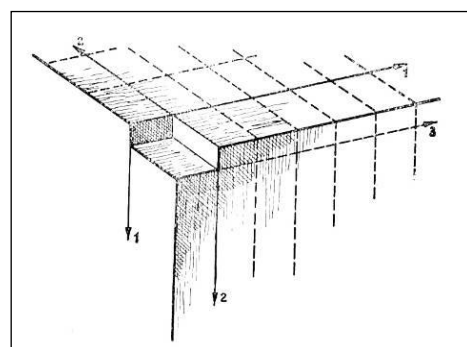
V ČR je nejobvyklejší metoda těžby „píchání / odpichování“ borků (borkování). Borkování se provádí nejčastěji ručně, ale i lze strojně.

Z rašelinného ložiska se vyřezávají pomocí zvláštních rýčů (v Zálší bývalo želízko (rýč) zahnuto do pravého úhlu) kusy rašeliny ve tvaru cihly (tzv. borky). Rozměry borky byly různé, nejlépe prosychaly borky o velikosti 10×10×40 cm, pro palivovou rašelinu byly stanoveny rozměry 10×10×15 cm, na Šumavě se rýpaly borky ve velikosti 10×10×40 cm a na Borkovických blatech 40–50×20–30×30–10 cm.

Rašelinná stěna se nejprve nařízne podél přední hrany v pruhu širokém jako je délka borky, pak svislými řezy na šířku borky a z takto oddělených sloupců se odřezávají rašelinné cihly, které se vyloží na doloviště a trakaři se poté odvázejí k sušení na tzv. výkladiště (Spirhanzl, 1956).

Vyrýpané borky se suší několika způsoby. Suší se buď na suškách (tyčovité police), na rohatině (ostrvě) nebo v kapličkách, kde se narýpané borky, poté co vyschnou v hromádkách, staví na hranu a seskupují do komínků (viz Obrázek 10, 11 a 12).

Obrázek 9: Schéma borkování



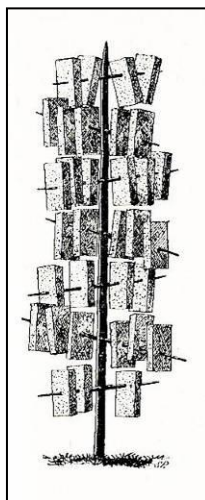
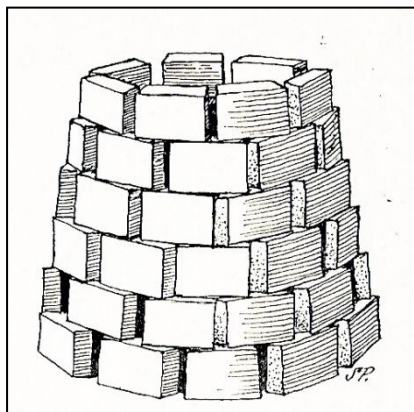
Zdroj: Spirhanzl (1956)

Vysušené borky buď se po projití bubnovou mlátičkou upotřebí, skladují pod střechou nebo se skládají do velkých střechovitě zakončených hromad (Spirhanzl, 1956).

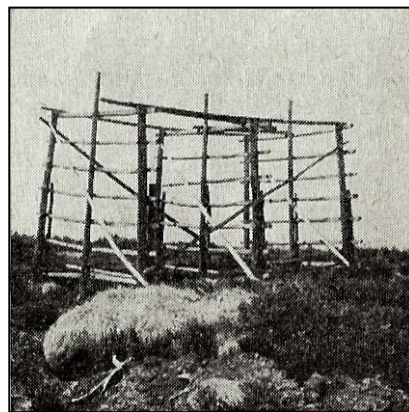
Těžba borkováním se prováděla maloplošně a až na drahou lidskou pracovní sílu, byl tento způsob finančně i prostorově nenáročný. Rekultivace po borkování je také nenáročná, vytěžené prostory byly zaplaveny vodou a proces rašelinění se obnovil.

Obrázek 11: Ostrva

Obrázek 10: Borky v kapliče



Obrázek 12: Suška na borky



Zdroj: Spirhanzl, J.: Rašelina a její využití v zemědělství, 1956

FRÉZOVÁNÍ

Metoda **frézování** ve světě převažuje. Spočívá v postupném odebrání slabých vrstev rašeliny z povrchu částečně odsušeného rašelinového ložiska. Frézování probíhá do hloubky 6–26 mm, zkypraná vrstva rašeliny se skládá z částic o rozměrech 0,25–50 mm a vlhkost činí 70–80 %.

Technologický proces těžby frézováním se skládá z těchto pracovních operací: *frézování* (bubnem pracujícím jako přivěsné zařízení), *sušení* (možno urychlit obracením speciálními stroji), *sklizení* (řádkování tzv. řádkovačem při dosažení vlhkosti 55–57 %) a *valování* (skladování do tzv. valů). Vytěžená rašelina se skladuje ve valech, odkud je dopravována do zpracovatelských závodů.

Těžbu je možné provádět jen v klimaticky příznivých dnech nejteplejších měsíců roku. Těžební sezóna trvá od května do září. Za předpokladu, že všechny fáze výrobního procesu lze při průměrných podmínkách docílit během dvou dnů, lze v tomto období provést 25–35 těžebních cyklů.

Výhody frézovacího způsobu:

- a) nenáročnost na pracovní sílu
- b) kvalita frézované rašeliny je stejnorodá, schopná okamžitého použití
- c) po odtěžení ložiska lze bez větších a rozsáhlejších prací tuto plochu použít pro účely následného využití

Nevýhody frézovacího způsobu:

- a) nutnost odsušení celého ložiska - zvýšený náklad na přípravné práce
- b) nebezpečí požáru odsušeného ložiska
- c) samozahřívání a samovzněcování natěžené rašeliny
- d) sezónnost těžby

Obrázek 13: Frézování



Obrázek 14: Valování



Zdroj : archiv Rašelina, a. s.

6 REKULTIVACE A REVITALIZACE

REKULTIVACE

Plán rekultivace je součástí plánu těžby. Pro řádnou rekultivaci rašelinitě po těžbě, je důležité ponechání alespoň 1 m vrstvy rašeliny a aby těžba neproběhla pod úroveň dna odvodňovacích kanálů. Ukončení těžby by mělo následovat urovnání terénu, zaplnění prohlubin a odklizení dříví, pařezů a kořenů. Dále je nutné udržet v pořádku odvodňovací příkopy, aby nedošlo k zabahnění ložiska.

Rekultivace těženého území může mít charakter zemědělský, lesnický, zahradnický nebo vodohospodářský.

Nejčastějším typem rekultivace v posledních desetiletích je zalesnění. Půdní povrch je srovnán a osázen borovicí nebo smrkem, odvodňovací kanály pro vodní regulaci jsou zachovány.

Další hojný způsob rekultivace je zkulturnění těžených ploch pro zemědělské účely, zejména v nížinách a na slatiništích.

Provádí se i vodohospodářská rekultivace, kdy je vytěžená lokalita zaplavena vodou. Tento způsob rekultivace je finančně nejméně náročný a proto jej často volí těžební společnosti. Pokud je vzniklé jezero mělké a není osázeno rybami, je zde velká pravděpodobnost vývoje mokřadní vegetace a v budoucnu může dojít i k obnovení rašelinotvorného procesu (Řehounek a kol., 2010).

Nejjednodušší a nejlevnější rekultivace je ponechání především borkované lokality spontánní sukcesí, která úspěšně probíhá např. v Červeném Blatu, v Božidarském rašelinšti nebo v Borkovických blatech. Spontánní sukcese může být částečně usměrňována, např. se regulují vodní kanály, introdukují se nové druhy, přidává se mulč, odstraňují se nálety, remodeluje se terén, pečuje se o vzácná stanoviště živočichů a v neposlední řadě se usměrňuje návštěvnost některých lokalit.

Dle dlouhodobých studií je na těžbou narušených místech nejlepším způsobem obnovy spontánní sukcese, která je časově srovnatelná s technickými rekultivacemi, ty jsou často zbytečné a finančně náročné.¹⁷

¹⁷ BARUŠ, V. *Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin*. Živa 3 /1983, str. 120. [Internet] 2011[cit. 20. 10. 2011]. Dostupný z WWW: <http://www.ziva.avcr.cz/data/pdf/2010-05-17-16-12-04-fb33dbb8736828a819297cfc6616b6d7.pdf>.

REVITALIZACE

Rekultivaci by měla následovat revitalizace, navrácení k podmínkám blízkých přírodním nebo do stavu před poškozením. Lze usilovat o obnovu rašelinného ekosystému včetně rašelinotvorného procesu, vznik náhradního mokřadního nebo jiného biotopu, udržení populace jiného druhu, nebo obnovu určité funkce rašeliniště (např. hydrologický režim).

Na velkoplošně průmyslově těžených plochách, na kterých byla rašelina vytěžena až na minerální podloží nebo nebyly rekultivační práce provedeny, není obnova rašelinného ekosystému možná. Naopak na plochách borkovaných nebo bagrovaných, kde nedošlo k plnému odvodnění ložiska, a byla zachována dostatečná vrstva rašeliny, se předpokládá úspěšná regenerace ekosystému. Na ručně těžených plochách je obnova daleko rychlejší než na strojově těžených, uvádí se návrat původní vegetace do pěti let.

Prvotní cíl revitalizace není rašelinotvorba, ale celkové obnovení rašelinného ekosystému včetně vlastní specifické druhové diverzity. Země s vysokým rašelinným bohatstvím se revitalizací zabývají minimálně, ale Česká republika, která má rašelinišť malé množství, se zaměřuje na celkové obnovení včetně rašelinotvorby. V ČR se těžilo celkem na 12 lokalitách, na 7 stále probíhá, ale při zvolení cesty řízené obnovy, je i zde určitá šance na obnovu rašelinotvorby.¹⁸

¹⁸ BARUŠ, V. *Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin*. Živa 3 /1983, str. 120. [Internet] 2011[cit. 20. 10. 2011]. Dostupný z WWW: <http://www.ziva.avcr.cz/data/pdf/2010-05-17-16-12-04-fb33dbb8736828a819297cfc6616b6d7.pdf>.

7 EKOLOGICKÉ PROBLÉMY TĚŽBY

Těžba rašeliny způsobuje významný zásah do geologických poměrů krajiny a stávajícího ekosystému. Způsobuje úbytek půdního fondu, likvidaci vegetačního krytu, poškození zemědělského, lesního a vodního hospodářství, zhoršení ekologických podmínek a vytváří tzv. antropogenní montánní tvary georeliéfu.¹⁹

Reliéf borkované lokality má charakter vyvýšených pásů, bagrováním vznikly hluboké nádrže se strmými stěnami, pro vyfrézované plochy je typická síť odvodňovacích kanálů. Zbývající mocnost rašeliny je různá, některé lokality byly místy vytěženy až na podloží (Abertamy, Příbraz), jinde téměř odpovídá mocnost rašeliny původnímu stavu (Krásno), protože zde byla těžba zastavena předčasně (Řehounek a kol., 2010).

V současné době probíhá těžba rašeliny v České republice pouze na několika místech pro lázeňské nebo zvláštní zahrádkářské účely, ale v zemích, kde je rašelinné bohatství vyšší, probíhá těžba nekontrolovatelně a rašelina je exportována i do jiných zemí. V Rusku, Finsku a Norsku je rašelina považována a obnovitelný zdroj, je definována jako biomasa, z níž výroba energie podléhá nižší dani, a těžba je v popředí zájmu.

Přesto je v posledních letech názna ústupu průmyslové velkoplošné těžby rašeliny. Během několika průzkumů byla prokázána relativně nižší výhřevnost, vyšší obsah emisí a větší náklady na zisk rašeliny oproti jiným zdrojům, takže použití rašeliny jako palivo pomalu ztrácí na významu.

Snad jen v zahrádkářství má rašelina stále své opodstatněné uplatnění. Ale i tam se v posledních letech objevuje snaha nahradit např. rašelinné substráty kompostováním kůry stromů. Nezastupitelné využití má rašelina v lázeňství. Těžba pro tento účel je velmi malá a navíc rašelina může být po použití regenerována.

Bylo prokázáno, že maloplošná těžba rašeliny může mít také pozitivní vliv. Záleží na intenzitě a rozsahu těžebního zásahu a nesmí být provedeny rekultivační práce. Malý a citlivý těžební zásah a smýcení blatkových borů umožňuje přežívání i mozaikovitý rozmach jiných typů rašeliništních společenstev a v jámách opuštěných borkovišť se můžou rozrůstat a vyvíjet společenstva vodních a vlhkomilných rašeliništních rostlin. Šanci dostávají i druhy konkurenčně méně schopné vázané na živinami chudé prostředí.

Protože lze rašelinu vzhledem k její pomalé tvorbě považovat za neobnovitelný zdroj, je třeba s ní citlivě zacházet, omezit těžbu rašeliny na minimum a současná rašeliniště chránit a revitalizovat.

¹⁹ MATYÁŠEK, J., Suk, M. *Ovlivňování litosféry člověkem. Důsledky těžby a zpracování nerostných surovin*. Antropogeneze v geologii. [Internet] 2010 [cit. 21. 3. 2011]. Dostupný z WWW: <http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/pedf/js10/antropog/web/pages/4-1-dusledky-tezby-zpracovani-nerostnych-surovin.html>.

8 BORKOVICKÁ BLATA

VYMEZENÍ ÚZEMÍ

Borkovická blata se nachází 20 km jižně od Tábora a asi 7 km jihozápadně od Soběslavi v prostoru mezi obcemi Vlastiboř, Komárov, Klečaty, Záluží, Mažice, Borkovice, Sviny a Veselí nad Lužnicí. Komplex Blat je dlouhý 8,5 km a široký 3,6 km. Rašeliniště o celkové rozloze 888, 03 ha vyplňují údolní pánev, která je ohraničena nízkou pahorkatinou. Nadmořská výška Blat kolísá mezi 407–420 m n. m. při spádu ve směru Komárov-Veselí nad Lužnicí (Ferda, 1956).

BLATA A MÍSTNÍ NÁZVY

Borkovická blata lze nalézt v mnoha pramenech pod různými názvy, v nejstarších úředních listinách pod původním názvem Borkowitzer Moor (Borkovická blata). Pojmenování Borkovická blata pochází od slova **borka** - vytěžený hranol rašeliny.

Nejstarší písemná zmínka o Borkovických blatech je z roku 1581, kdy Per Vok z Rožmberka přenechal za poplatek část rožmberských blat Mažicím.

V pozdější literatuře najdeme nejčastěji pojmenování Soběslavská blata, dále Veselská blata, Soběslavsko-veselská blata, Velká blata nebo prostě Blata. Části území Blat patřily buď obcím (blata komárovská, klečatská či mažická) nebo selským rodům, nazývána blata rodová (u Borkovic). Část Velkých blat patřící Schwanzenberkům byla označována jako Knížecí či Panská blata. Území Panských (Knížecích) blat měla několik oddělení: Kozohlůdky, Spáleníště, Svinenská leč, Slepíčák, Šmelcovna a Kanál. Poté, co Panská (Knížecí) blata Schwanzenberkové prodali roku 1932 třeboňskému okresu, byla dnes Borkovická blata nazývána Okresní blata (Hnízdo, 1948).

PŘÍRODNÍ POMĚRY

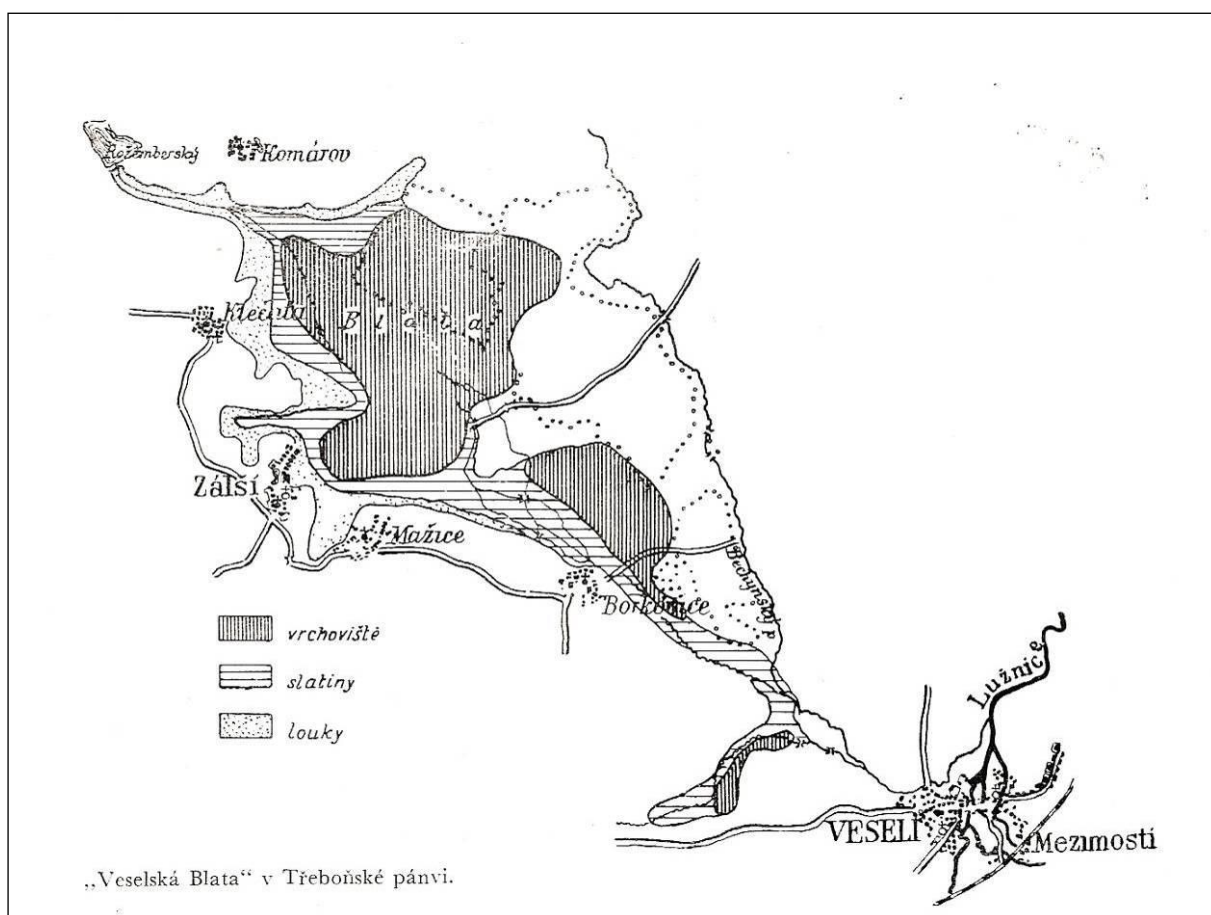
Geomorfologické, geologické a půdní poměry

Podle regionálního geomorfologického členění České republiky leží Borkovická blata v Českomoravské soustavě, v podsoustavě Jihočeské pánve, v geomorfologickém celku Třeboňské pánve, podcelku Lomnické pánve a okrsku Borkovické pánve.

Borkovická blata leží v členité depresi, která vznikla tektonickými pohyby koncem pliocénu nebo počátkem pleistocénu (Dohnal, 1958). Horninovým podložím je v této části Třeboňské pánve dvojslídňá a sillimanit-biotitická pararula (moldanonubikum). Hlavní pánevní výplní jsou světlé kaolinické pískovce až slepence a pestré jílovce svrchního oddílu klikovského souvrství, dosahující zde mocnosti zhruba 50–60 metrů (Albrecht, 2003). Hranici mezi

sedimentární výplní pánve a vlastním humolitem tvoří série hraničních sedimentů. Jsou to tercierní jíly, štěrkopísky a písky, které zde převládají (Ferda, 1956). Humolit je na ložisku vyvinut ve třech druzích: slatinná zemina, slatina a přechová rašelina (Chábera, 1982). Půdním pokryvem je organozem a v odtěžených částech obnažená a pomalu mineralizující spodní vrstva rašeliny (Albrecht, 2003).

Obrázek 15: Schematická mapa Borkovických blat



Zdroj: Spirhanzl, J.: Rašelina: její vznik, těžba a využití. 1951

Klimatické poměry

Borkovická blata jako rozsáhlý komplex rašelinišť podstatně ovlivňují klimatické poměry, především mikroklima a místní klima. Oproti okolnímu území je na Blatech méně slunečních dní a častěji se zde tvoří mlhy. Převládají větry západních a východních směrů.

Blata leží v mírně teplé oblasti, v okrsku MT 10 (Hesoun, 2008), kde je průměrná roční teplota 7–7,5 °C, průměrné roční srážky činní 600–700 mm. Nejvíce srážek spadne ve vegetační době v měsících červnu až srpnu.

Hydrologické poměry

Borkovická blata jsou protkána celou řadou sítí potoků a odvodňovacích příkopů. Ústředním tokem je v roce 1906 uměle vybudovaná Blatská stoka, která má za úkol odvodňovat Blata a zamezit záplavám na jaře a při přivalech. Stoka vytéká z rybníku Rožberk u Komárova, stéká se s Bechyňským a Olešnickým potokem ústící do řeky Lužnice ve Veselí nad Lužnicí.

Do Blatské stoky se vlévá několik potoků, které rovněž z velké části protékají rašeliništi. Je to Komárovský potok vytékající z rybníku Naděje východně od Komárova, dále Klečatský potok pramenící mezi Klečaty a Zálším. Mažický potok, který se vlévá v blízkosti Mažic do potoka Brod, rašeliništěm neprotéká. Brodský potok protíná jižní část ložiska a vlévá se do Blatské stoky u Borkovic. Černá strouha ústící do Blatské stoky sbírá prameny „Na Kanále“. Dále do stoky ústí Svinenský potok protékající rašeliništěm U Včelína a Svinenským blatem. Povodí Blatské stoky činí 64,113 km² (Ferda, 1956).

Blata jsou kromě vody povrchové zásobována také vývěry vody podzemní. Nejvíce spodních pramenů je v ložisku Jitra, několik také v ložisku Kozohrudky a na Svinenském blatu (Ferda, 1956). Hladina spodní vody kolísá mezi 40 a 50 cm, nejnižší položená hladina spodní vody (1 m) byla zjištěna „Na Kanále“ po hlubokém odvodnění.

8.1 Borkovická rašelina

Tvorba rašeliny na Blatech byla následkem klimatických změn a tektonických pohybů. Borkovické rašeliniště začalo vznikat v době postglaciální zarůstáním rozsáhlého jezera od středu, tedy postupným zabahněním půdy a narůstáním rašelin. Vznik rašeliniště byl podmíněn výskytem četných pramenů a častými povodněmi (Ferda, 1956).

Hlavní komplexy Blat mají vrchovištní ráz a po okrajích u Borkovic jsou vroubeny slatinnými pruhy. Podklad tvoří jílovitá usazenina, místy i písek (Spirhanzl, 1951). V souvislosti s různými klimatickými a vodními podmínkami v období vzniku rašeliniště je zde značná měnlivost i ve stupni jejího rozložení. Mocnost rašeliny dosahovala hloubky 4–8 m. Největší mocnost byla zjištěna v části Jiter, Na Kanále.

V Borkovických blatech převažují slatiny (14 487 m³), rašeliny přechodové (2 576 m³) a vrchovištní (1 276 m³) jsou zastoupeny méně (Ferda, 1956).

Borkovická rašelina je hnědá, houbovitá a málo rozložená, ale je zde i rašelina kompaktní, mastná a temně zbarvená. V hloubce 1,5 až 3 m se vyskytují zbytky dřevové, zejména olše, břízy, borovice a lísky. Podle dříve provedených rozborů obsahuje zdejší rašelina v přirozené vlhkosti 45 % vody 55 % sušiny, v té pak 9,5 % látek neústrojných a 45,5 % látek ústrojných (Spirhanzl, 1951).

Rašelina z Borkovických blat je vhodná k vytápění, kompostování nebo ji lze použít jako stelivo. Ke hnojení nejsou místní rašeliny ani slatiny příliš vhodné kvůli nízkému obsahu živin, lze je použít pro zlepšení fyzikálních vlastností a vodního režimu půdy. Slatina ostřicorákosová pro lázně Bechyně byla těžena v západní části ložiska Jitra.

Z druhů rašelin na slatiništích dominují slatina ostřicorákosová a ostřicomechová, na přechodových rašelinistích rašelina ostřicorašeliníková a ostřicomechová. Z vrchovištních rašelin jsou nejvíce zastoupeny rašelina rašeliníková a rašeliníková s vložkami suchopýru (Ferda, 1956).

Na Blatech se těžilo borkováním, bagrováním a frézováním. V 50. letech dvacátého století byla v oblasti Borkovic zahájena průmyslová těžba rašeliny, která byla po vytěžení hlavních ložisek zastavena.

8.2 Těžba na Blatech

8.2.1 Historická těžba na Blatech

Počátky těžby rašeliny na Blatech jsou spojeny s pověstí:

„Na Blatech vypravují, že slouha z Komárova si kdysi rozdělal na pastvě u lesa oheň. Obložil ho kusy suchého bláta, které tu zbylo po vyrýpání svodnice, aby se oheň nerozšířil do přilehlého lesa. Ale bláto mu shořelo. A tak lidé počali topit suchým blátem z Blat, které si rýpali na příhodných a přístupných místech.“ (Hnízdo, 1948, str. 95)

Borkování, píchání rašelinných cihel, zpočátku jen pro palivové účely, bylo zahájeno na Borkovických blatech na ložisku Jitra v polovině 19. století, asi okolo roku 1840. První zmínky o těžbě rašelin, účty za prodej borek, byly nalezeny ve Státním zemědělsko-lesnickém archivu v Třeboni a pochází z roku 1854.

Z počátku si každý na Blatech rýpal rašeliny kolik chtěl. Později si lesní správa spočítala počet uchazečů o borky a podle množství přihlášených pak vyměřila v jednotlivých odděleních Blat díly, které se na jedno období pronajaly (Hnízdo, 1948).

Borkování od roku 1854 do roku 1861 prudce stouvalo. Těžbu rašeliny na Blatech prováděla lesní správa, těžilo se výhradně na palivo, protože na stelivo byla místní rašelina nevyhovující.

Zajímavý záznam pochází z roku 1893, kdy blatský sedlák požádal lesní správu o dovolení použít odpadovou rašelinu k hnojení polí. Již v této době byla tedy snaha o použití rašeliny za jiným účelem než topení, za účelem zvýšení sklizně (Ferda, 1956).

Většího rozmachu dosáhla těžba až po roce 1900, z téhož roku pochází první zmínky o těžbě na Kozohrudkách.

V roce 1903 bylo v Zálší založeno pokusné demonstrační rašelinné hospodářství, kde byly zkoušeny různé způsoby kultivace, které se předváděly zájemcům z okolí i ciziny. Výměra hospodářství činila 12 ha, vlastní pozemky zaujímaly 9 ha. Pokusné hospodářství v roce 1923 zaniklo.

Podle Ferdy (1956) těžila na Blatech lesní správa ve vlastní režii, ale těžili zde i soukromníci na koupených dílech rašeliny. Soukromníci byli koupí vázáni i k několika povinnostem, měli zanechat na bázi ložiska minimálně 30 cm rašeliny, vrátit svrchní skryvku do ložiska a na vlastní náklady plochy urovnat a rekultivovat převážně na louky. Těžba ale probíhala bezohledně, rekultivační práce nebyly v mnoha případech provedeny, takže dnes na Kozohrudkách, které byly téměř vytěženy, nalézáme jen bezcenné a nezdravé močály (Ferda, 1956).

Po roce 1918 přešla těžba na soukromníky, v roce 1922 vzniklo Sdružení producentů rašelinných výrobků a v roce 1923 Česká společnost pro těžení a zužitkování rašeliny v Soběslavi (Ferda, 1956).

V roce 1940 byla v Borkovicích založena Výzkumná rašelinařská stanice, která měla za úkol zjistit nevhodnější způsoby kultivace a nejvhodnější plodiny pro vytěžené plochy. V roce 1989 výzkumná stanice zanikla.

8.2.2 Průmyslová těžba

Zlom v těžbě rašeliny na Borkovických blatech nastal v 50. letech, kdy se přistoupilo k velkoplošné těžbě. Průmyslovou těžbu rašeliny započal v roce 1948 národní podnik Rašelina, který vznikl sdružením soukromých podniků a organizací zabývajících se těžbou a zpracováním rašeliny. Těžba byla zpočátku prováděna ručně za pomoci transportních pásů, později se metodou bagrování začalo těžit na části ložiska Jitra.

Po roce 1955 přešla Rašelina na novou těžební metodu, frézování za pomoci speciální techniky. Na Borkovických blatech probíhala průmyslová těžba frézováním pouze na ložisku Jitra.

Po vytěžení hlavních ložisek byla průmyslová těžba 1. 2. 1979 ukončena. Celkem bylo na Blatech vytěženo přes 1 700 000 tun rašeliny na ploše větší než 400 ha.

Nejzachovalejší část Blat o rozloze 54,5 ha byla v roce 1980 vyhlášena chráněným územím. V roce 2000 bylo toto území rozšířeno na sousední vytěžené plochy, které začaly pomalu regenerovat, a její současná výměra činí 91,10 ha.

Obrázek 16: Borkování palivové rašeliny



Zdroj: archiv J. Matoušek

Obrázek 17: Sušení borek v kopcích



Zdroj: archiv J. Matoušek

8.2.3 RAŠELINA, a. s.

Těžbou a zpracováním rašeliny ve velkém na Borkovických blatech se začal zabývat národní podnik Rašelina sídlem v Českých Budějovicích, který vznikl v roce 1948. Provozy podniku nebyly v té době vybaveny téměř žádnou technikou, až do roku 1955 byla těžba prováděna ručně jen za pomoci transportních pásů.

Obrázek 18: Logo Rašelina a.s.



Zdroj: www.raselina.cz

Po roce 1955 přešla společnost na novou těžební metodu, frézování za pomoci speciální techniky. Tato nová těžební metoda znamenala úplný zvrat v těžbě rašeliny, což vedlo k rychlému rozvoji společnosti.²⁰

V roce 1960 se sídlo Rašeliny přesunulo do Soběslavi a tento podnik se stal výhradním dodavatelem rašeliny a výrobcem kompostů pro zemědělství v celé České republice.

V roce 1967 se rašelina začala balit do pytlů. Národní podnik Rašelina se postupně rozšiřoval o další závody (např. Planá, Příbraz nebo Soumarský most). V roce 1988 měla Rašelina celkem 17 závodů.

Akciová společnost Rašelina vznikla 1. 1. 1994 postupnou privatizací a transformací původního a národního podniku Rašelina Soběslav a sloučením organizací zabývajících se těžbou a zpracováním rašelin na území tehdejšího Československa.

V roce 2000 byla Rašelina, a. s. zařazena mezi „TOP 100“ firem v České republice, v oboru Zemědělství a těžba dřeva.

V roce 2002 získala Rašelina, a. s. certifikát řízení jakosti dle ISO EN 9001/2000 od TUV, který v roce 2005 obhájila.²¹

Od roku 2005 je v Soběslavi v provozu moderní výrobní závod. Investiční náklady na jeho vybudování dosáhly cca 120 mil. Kč. Tento rok uvedla společnost na trh novou řadu výrobků pod obchodní značkou Hortus. Hortus je unikátní ucelená řada pěstebních zemin, mulčovací kůry, granulovaných minerálních, kapalných a vodorozpustných hnojiv a travních směsí (J. Matouš, ústní sdělení, 20. 2. 2010).

Na počátku roku 2006 zavedl závod technologii automatického plnění rašelin, substrátů, zemin a mulčovací kůry do Big Bagů o objemu do 3 m³ podle objemové hmotnosti substrátu nebo zeminy.

V roce 2008 získala Rašelina opět certifikát řízení jakosti dle ISO EN 9001-2008 od TUV.

²⁰ Historie společnosti Rašelina, a.s. dostupná z WWW: <http://www.raselina.cz/historie>. [cit. 20. 12. 2009]

²¹ Historie společnosti Rašelina, a.s. dostupná z WWW: <http://www.raselina.cz/historie>. [cit. 20. 12. 2009]

Dnes má Rašelina 102 pracovníků. Majoritním vlastníkem akciové společnosti je společnost CiMS, a. s. Veškeré volné finanční zdroje investuje společnost zpět do nových technologií a obnovy. Činnost Rašeliny je zaměřena na těžbu rašelin, na výrobu a dodávky pěstebních substrátů, zahradnických zemin, mulčovací kůry hnojiv a osiv. Základem všech pěstebních substrátů zemin je rašelina těžená na sedmi lokalitách v České republice (Člunek, Příbraz, Branná, Hrdlořezy, Světlík, Vlčí Jámy a Hora sv. Šebestiána). Těžená rašelina je převážně přechodového a částečně i slatinného typu, přináší do výrobků humusové látky, které vážou živiny, podporují rozvoj kořenového systému a jeho stabilitu. Dále je do výrobků dovážena rašelina vrchovištní, která podporuje dobré hospodaření s vodou a se vzduchem a výrobky vylehčuje (J. Matouš, ústní sdělení, 20. 2. 2010).

Závod má výhodnou polohu u budoucí dálnice Praha - ČB - Linz, vlastní čerpací stanici a disponuje velkokapacitním skladem navazujícím přímo na výstup z technologických linek. Součástí závodu je i podniková prodejna, která nabízí veškeré výrobky společnosti Rašelina, a. s. i širokou škálu výrobků pro pěstování a zahradu.

8.2.3.1 Výrobní proces

Činnost Rašeliny je zaměřena na těžbu rašelin a jejich zhodnocení zpracováním na balené a volně ložené výrobky. Společnost nabízí široký sortiment: rašeliny, substráty, mulče, kůry, zeminy pro květiny (např. muškáty, růže, pro pokojové rostliny atd.) nebo speciální zeminy pro orchideje, bonsaje a palmy. Celkem zahrnuje výrobní program společnosti přes 120 druhů výrobků.

Výrobní proces zahrnuje dávkování, drcení, třídění podle stanovených receptur, míchání (obohacení např. o rašeliníkovou rašelinu, kompostovanou stromovou kůru, bentonit, perlit, zeolit, dolomitický vápenec nebo o bezchlórová kombinovaná hnojiva) dále následuje balení, paletizace a ovíjení. Celý proces je plně automatizován.²²

8.2.3.2 Výrobky balené a volně ložené

Výrobní linky jsou navrženy tak, aby výstupy z nich umožňovaly realizovat požadavky vzešlé z dlouhodobých zkušeností zákazníků - okrasných zahradníků, školkařů, zahrádkářů, zelinářů, lesníků, obchodníků i odborných pracovníků z oboru rašelinářství.

Převážná část rašelin, substrátů a zemin je na baličích automatech zabalena do obalů z PE o objemu 7–75 litrů nebo do BigBagů o objemu 2–3 m³. Vyrobené zboží je tvarováno v paletizačních automatech ukládáno na EUR palety a zabezpečováno stabilizováním i omezením nepříznivého vlivu klimatických podmínek, a to přikrytím černou fólií i ovinutím fólií smršťovací. Takto zajištěné balené zboží je ukládáno do velkokapacitních expedičních

²²Informace o společnosti Rašelina, a.s. dostupné z WWW: <http://www.raselina.cz/cinnost-firmy/zpracovani>, [cit. 20. 10. 2010]

skladů. Volně ložené zboží je buď přímo naloženo do velkoobjemových dopravních prostředků, nebo do expedičního skladu, odkud je odváží zákazníci či sjednaní dopravci svými nákladními autosoupravami.²³

8.2.3.3 Jakost a její kontrola

Součástí závodu je laboratoř, která kontroluje vstupní suroviny, meziprodukty i hotové výrobky a podílí se také na vývoji nových výrobků. Jakostní ukazatele výrobků pro CZ trh jsou řízeny zákonem o hnojivech č. 156/1998 Sb. v úplném znění zákona 461/2004 Sb. a prováděcími vyhláškami MZe č. 475/2000 Sb. a 473/2002 Sb.²⁴

Všechny výrobky společnosti obchodované na vnitřním trhu jsou zaregistrovány dle uvedeného zákona a v té souvislosti stanoveny jejich jakostní ukazatele. Pravidelná kontrola jakosti je konána laboratoří společnosti a ÚKZÚZ -em Brno.

Státní úřad pravidelně odebírá vzorky výrobků společnosti v obchodní síti a podrobuje je analýzám ve svých laboratořích, jakost výrobků pro export je řízena příslušnými normami státu, ve kterém sídlí zákazník. Kontrolu nad kvalitou výrobků pro vývoz, kromě laboratoře společnosti, vykonává např.: AGES Österichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH nebo ÚKSÚP Bratislava.²⁵

8.2.3.4 Rašelina, a. s. a rekultivace

Rašelina, a. s. usiluje o rozumné hospodaření s rašelinou a o maximální zhodnocení jejích mimořádných vlastností. Stále větší podíl při výrobě substrátů a zemin představují vrchovištní rašeliny z dovozu. Ve srovnání s obdobím před 10 lety klesla těžba rašeliny téměř o 40 %. Významně roste dovoz vrchovištní rašeliny z pobaltských republik a Běloruska (J. Matouš, ústní sdělení, 20. 2. 2010) Během celého procesu těžby jsou přísně dodržovány podmínky ochrany životního prostředí, samozřejmostí je rekultivace vytěžených ploch. Odtěžené plochy jsou po provedení technických rekultivací předávány převážně k zalesnění. Postupně osud odtěžených rašelinišť směřuje k rozmanitějšímu využití.²⁶

V současné době obhospodařuje 71,5 ha pozemků bývalého rašeliniště, kde se po mnoho let rašelina těžila Sempra Mažice, a. s. Hlavní náplní této stanice je pěstování jahodníku na sadbu, pěstování zeleniny a výsadba lesních dřevin.

Jedním z rekultivačních způsobů blízkých přírodě, je vytváření podmínek pro jejich revitalizaci. Ta spočívá ve snaze o vytvoření podobných podmínek, jaké byly při vzniku

²³ Obecné informace o společnosti Rašelina, a.s. dostupné z WWW: <http://old.zf.mendelu.cz/veda-vyzkum/seminare/tvz/firmy/RaselinaSobeslav.pdf>. [cit. 20. 10. 2010]

²⁴ Informace o společnosti Rašelina, a.s. dostupné z WWW: <http://www.raselina.cz/cinnost-firmy/zpracovani>, [cit. 20. 12. 2009]

²⁵ Obecné informace o společnosti Rašelina, a.s. dostupné z WWW: <http://old.zf.mendelu.cz/veda-vyzkum/seminare/tvz/firmy/RaselinaSobeslav.pdf>. [20. 10. 2010]

²⁶ Informace o společnosti Rašelina, a.s. dostupné z WWW: <http://www.raselina.cz/tezba>. [cit. 20. 12. 2009]

konkrétního rašeliniště. Mnohaletá zkušenost s rekultivací odtěžených rašelinišť vytváří dobré podmínky pro jejich lesnické využití, nebo pro revitalizační způsoby rekultivace.

V roce 2008 investovala Rašelina, a. s. do sluneční elektrárny, kde využila své volné plochy k výrobě energie prostřednictvím slunečních kolektorů a to přímou přeměnou. Sluneční elektrárna byla spuštěna v listopadu roku 2008 (ústní sdělení Ing. Jaroslav Matouš, Rašelina, a. s., Na Pískách 488, 39201 Soběslav).

8.3 Současný stav

Současný stav Borkovických blat je odvislý od toho, do jaké hloubky a jak citlivě bylo těženo. Z větší části převládala ne hospodárná a neřízená těžba, takže vznikly na několika místech devastované plochy velkého rozsahu, bezcenné močály a bažiny.

Největší devastace postihla severní část Kozohrudek, kde byla rašelina vytěžena až téměř k bázi, dále Svinenské blato a ložisko U Včelína. Plochy vytěžené na počátku těžby jsou zcela zarostlé vegetací, plochy těžené později jsou zaplaveny vodou.

Na Borkovických blatech proběhla lesnická, zemědělská a zahrádkářská rekultivace a došlo i k drobným revitalizačním zásahům.

Dle Ferdy (1956) vypadá současné využití rašeliništních ploch takto: pastviny a louky zaujímají více než polovinu z celkové plochy rašelinišť (54,6 %), les 26 % a devastované plochy 19,4 % viz tabulka.

Blíže je stav jednotlivých rašelinných ložisek popsán v následující kapitole.

Tabulka 3: Využití rašeliništních ploch

ZPŮSOB VYUŽITÍ	LOKALITA (ha)				
	Jitra	Kozohrudky	Svinenské blato	U Včelína	Celkem Borkovická blata
	ha				
Les výnosový	80	7	–	–	87
Les na devastovaných plochách	110	–	–	–	110
Reservace s blatkou	34	–	–	–	34
Pastviny a louky	328	139	15	2,5	484,5
Devastované plochy	96	73	3	0,5	172,5
Celkem	648	219	18	3	888

Zdroj: Ferda, J.: Rašeliniště na Veselských blatech. 1956

8.4 Jednotlivá rašelinná ložiska Borkovických blat

Celý komplex Borkovických blat se skládá ze 4 hlavních navzájem oddělených rašelinných ložisek: Jitra, Kozohrudky, U Včelína a Svinenské blato.

K ložisku Jitra přiléhají ještě 3 malá ložiska a k ložisku Kozohrudky 1, jde o mělká ložiska, která jsou z hlediska těžby bezvýznamná. Nejmenší z nich zaujímá 0,58 ha a největší 2,32 ha.

Celková plocha Borkovických blat je 888,03 ha, kubatura ložiska činí 20 294 m³, z toho zaujímají rašelinné zeminy 657 000 m³, organické bahno 657 000 m³ a organické bahno 1 298 000 m³ a rašeliny 18 339 m³ (Ferda, 1956). Ložisko U Včelína na rozdíl od ložisek Jitra, Kozohrudky a Svinenské blato vzniklo zarůstáním rybníka od krajů.

Tato kapitola je zaměřena na charakteristiku jednotlivých ložisek, těžbu v nich, jejich následnou rekultivaci a současný stav.

8.4.1 Jitra

Hlavní rašelinné ložisko Jitra je v užším pojetí označované jako Borkovická blata díky stejnojmenné přírodní rezervaci, která se nachází v jeho severní části. Jitra se rozprostírají v severozápadní části Borkovických blat mezi obcemi Komárov, Klečaty, Zálším, Mažicemi, myslivnou Jitra a Vlastiboří. Dělí se na část komárovsko-klečatskou, záleško-mažickou a část Na Kanále.

Ložisko Jitra je nejrozsáhlejším ložiskem Borkovických blat. Celková výměra ložiska je 647,46 ha, průměrná hloubka je 2,81 m a maximální hloubka 7,50 m.

Na Jitrech se píchaly borcky asi od poloviny 19. stol. V roce 1949 byla zřízena výnosem MŠVU Státní přírodní rezervace BB o rozloze 31 ha byla za účelem „uchování nejkrásnějšího porostu borovice blatky na Soběslavských blatech“. V roce 1953 se započalo s frézovací těžbou a z tohoto důvodu bylo nutné roku 1957 územní ochranu zrušit. Těžilo se zde bagrem, který vytěžil rašelinu téměř až k minerálnímu podloží. Na plochu zrušené rezervace těžba nedosáhla, byla postupně utlumena a v roce 1978 zastavena. V roce 1978 byla opět zřízena SPR o rozloze 55 ha. Těžbou bylo okolní území zdevastováno, došlo k výraznému poklesu hladiny podzemní vody kvůli odvodňovacím kanálům a vyfrézováním byla snížena úroveň terénu vytěžené části o 1–2 m. Zhoršené hydrologické podmínky měly za následek nadměrné odumírání blatek, které dosáhlo vrcholu v první polovině 90. let 20. století. Následně došlo ke změně zastoupení dřevin původního porostu (Šiška, 2005).

21. 3. 2000 byla původní rezervace rozšířena o 35 ha sousedící průmyslově vytěžené části rašeliniště. Po ukončení těžby byly plochy ponechány samovolnému vývoji. Probíhá

zde spontánní regenerace rašelinných mokřadů, která byla výrazně podpořena provedenými revitalizačními opatřeními - přehrazením odvodňovacích kanálů a vyhloubením několika mělkých tůní (Albrecht, 2003).

8.4.2 Kozohrudky

Ložisko střední velikosti se dělí na Kozohrudky (též Kozohlůdky, Kozohrůdky) a Svinenský chobot. V severní části Kozohrudek se nachází přírodní rezervace Kozohlůdky.

Ložisko Kozohrudky má rozlohu 219,11 ha a táhne se od myslivny Jitra téměř až k Veselí nad Lužnicí. Průměrná hloubka 0,86 m a maximální hloubka 2,60 m. Celá oblast Kozohrudek leží v záplavovém území Blatské stoky, takže slatiny jsou zemité (Ferda, 1956).

Na ložisku Kozohrudky se prováděla těžba borkováním, započala po roce 1900 a nejintenzivněji probíhala ve 30. letech 20. století. V poválečném období došlo k útlumu těžby a kolem roku 1960 k jejímu definitivnímu ukončení (Šiška, 2005).

18. 11. 1990 byl v severozápadní části ložiska zřízen Chráněný přírodní výtvar Kozohlůdky o rozloze 75,28 ha. V roce 2001 byl CHPV převeden do přírodní rezervace a rozšířen na celkovou výměru 80,39 ha. Pro veřejnost je CHPV Kozohlůdky zpřístupněn pěšinami, které nejsou udržovány a řada úseků je nedostupná.

Od poloviny 90. let probíhá na lokalitě samovolný sukcesní vývoj. Po skončení těžby zde zbyla pravoúhlá síť dřívějších odvozních cest na vyvýšených nevytěžených pruzích rašeliny. Mezi nimi je celoplošně snížený terén o 1–2 m. (Albrecht, 2003). Ve vodních plochách a podmáčených terénních depresích se obnovil rašelinotvorný proces. Hrázky a sušší místa zarůstají náletovými dřevinami, proto od roku 1995 dochází k systematickému odstraňování náletových dřevin. Skupinově zde byly na několika místech vysazeny školkované sazenice smrku, v menší míře také borovice vejmutovky (Šiška, 2005).

8.4.3 U Včelína

Ložisko U Včelína vzniklo u soutoku Svinenského potoka s Blatskou stokou. Jeho rozloha činí 3,26 ha, průměrná hloubka 0,70 m a hloubka maximální 2,5 m. Ložisko bylo borkováním ztečně vytěžené a je ponecháno jako pastvina a stelivová louka (Ferda, 1956).

8.4.4 Svinenské blato

Ložisko Svinenské blato velké 18,20 ha leží mezi obcí Sviny a Blatskou stokou. Průměrná hloubka je 0,88 m, maximální 2,50 m. Ložisko je z větší části vytěženo borkováním a zpusťeno.

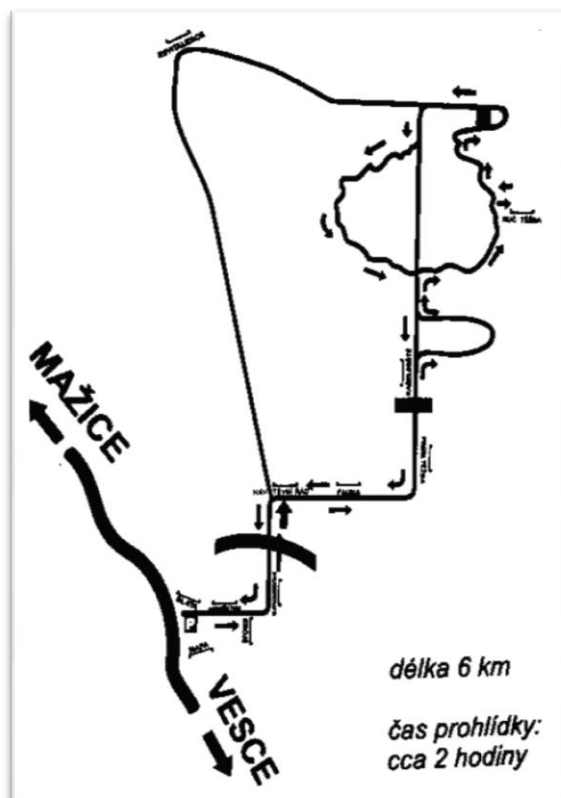
8.5 Přírodovědná naučná stezka Borkovická blata

Na území přírodní rezervace Borkovická blata byla v letech 1979–1980 vybudována přírodovědná naučná stezka. 6 km dlouhá trasa naučné stezky Borkovická blata vede krajinou severní části Českobudějovické pánve v prostoru mezi Veselím nad Lužnicí, Soběslaví a Týnem nad Vltavou.

Na jižním okraji lesa při komunikaci z Mažic do Soběslavi leží parkoviště, které je vstupní branou do prostoru Borkovických blat a na naučnou stezku. Jiný přístup umožňuje rovněž silnice Soběslav-Bechyně s odbočkou vlevo ve Vesce u Vlastiboře. Ta přivede návštěvníka až do Mažic, v jejichž blízkosti je začátek stezky. Pěší turisté mohou využít žlutě značené trasy z Veselí nad Lužnicí, která je po 6 km přivede k Borkovickým blatům. Ze Soběslavi umožňuje na stezku přístup trasa modré značky (asi 13 km).²⁷

Na začátku trasy je umístěna schránka s tištěnými průvodci v několika jazycích. Trasa naučné stezky má celkem 60 zastávek (60 tabulí, 12 velkých a 48 malých), na nichž je návštěvník seznamován s rázovitou blatskou kulturou, způsoby těžby rašeliny a následnými rekultivacemi i s jednotlivými druhy flóry rostoucí na Blatech. Součástí stezky je i expozice těžebních strojů, jimiž se rašelina v nedávné době dobývala. Část stezky vede po pevných cestách, část po poválkovém chodníku. V terénu je stezka vyznačena zelenobílými ochrannými psaníčky.²⁸

Obrázek 19: Trasa Blatské stezky



Zdroj: Monika Štěchová

²⁷ BÍLEK, M. *Borkovická blata*. [Internet] 1999 [cit. 20. 9. 2009]. Dostupný z WWW:

<http://www.pf.jcu.cz/others/okoli/prir/bblata.htm>.

²⁸ BÍLEK, M. a kol. *NS Borkovická blata* [Internet] 2007 [cit. 20. 9. 2009]. Dostupný z WWW

<http://www.jiznicechy.org/cz/index.php?path=ns/bblata.htm>

8.5.1 Blatská krajina

Blatská krajina ovlivňovala svou jedinečností i zdejší obyvatelstvo, které mělo své vlastní nářečí, kroje, zvyky i architekturu domů. Velkou sbírku lidových krojů je možné vidět ve Smrčkově domě či v národopisné expozici Husitského muzea Tábor v Soběslavi. Zbytky blatské architektury jsou chráněny v blatských obcích, např. Blatský skanzen v Záluží.

Obrázek 20: Informační tabule z Blatské stezky



Zdroj: Monika Štěchová, 2010

8.5.2 Blatské houby, rostliny a živočichové

Na Borkovických blatech bylo celkem zaznamenáno více než 400 druhů **hub**, z toho řada velice vzácných. Kriticky ohrožené jsou např. *zubateček zavěšený* (*Irpicodon pendulus*) a *pazoubek rašelínkový* (*Geoglossum glabrum*), silně ohrožená a chráněná je *holubinka rašelinná* (*Russula helodes*). Kozohlůdky jsou zřejmě nejbohatší českou lokalitou dvou ohrožených druhů rostoucích na vrbových větvích *houževnatce vonného* (*Lentinus suavissimus*) a *slizopórky dvoubarvé* (*Gloeoporus dichrous*). K dalším vzácným druhům zde patří také drobná *vřeckovýtrusá hlízenka klikvová* (*Monilinia oxycocci*) a *hřib příživný* (*Pseudoboletus parasiticus*) (Abazid, 2008).

Mezi typické **rostlinné druhy** rostoucí na Blatech patří např.: *rašeliník* (*Sphagnum*), *suchopýr úzkostlívý* (*Eriophorum angustifolium*), *suchopýr pochvatý* (*Eriophorum vaginatum*), *rosnatka okrouhlostá* (*Drosera rotundifolia*), *bublinatka jižní* (*Utricularia australis*), *klikva*

Obrázek 21: Rosnatka okrouhlostá



Zdroj: Monika Štěchová, 2011

bahenní (Oxycoccus palustris), *rojovník bahenní (Ledum palustre)*, *brusnice vlochyně (Vaccinium uliginosum)*, *kaprad' hřebenitá (Dryopteris cristata)*, *krušina olšová (Frangula alnus)*, *borovice lesní (Pinus sylvestris)* a *borovice bažinná - blatka (Pinus rotundata)*.

Rozdíl mezi borovicí blatkou a borovicí lesní je patrný už na první pohled. Borovice lesní je strom s vrcholovou korunou, vysoký 30–40 m, borku má červenohnědou a rozpukanou, jehlice jsou modrozelené, dlouhé a rovné a vytrvávají po 3 roky. Šišky bývají vejčité, převislé, bez hrotu na štítku šupiny a zrají druhým rokem. Borovice lesní má kůlový kořen a roste na chudších písčitých půdách. Naopak borovice bažinná (blatka) je strom kuželovitého vzrůstu, dorůstá do výšky 10–12 m a je ovětvěná od $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$. Borka blatky je hnědošedá a zdánlivě celistvá. Jehlice jsou sytě tmavozelené, krátké, husté a mírně zahnuté, vytrvávají 3–9 let. Borovice bažinná je bez kůlového kořene a je vázána na rašeliniště a vrchoviště (Průvodce NS Borkovická blata).

Dominantou Borkovických blat je Blatská princezna stará asi 85 let. Má zcela neobvyklý od země rozdvojený kmen a dorůstá výše 12,5 m.

Obrázek 22: Blatská princezna



Zdroj: Monika Štěchová, 2010

Živočišnou říši na Blatech zastupují hlavně bezobratlí, především **hmyz**. Na území PR BB bylo zjištěno 36 druhů vážek, z nichž jsou 3 silně ohrožené: *vážka tmavoskvrnná (Leucorrhinia rubicunda)*, *lesklice skvrnitá (Somatochlora flavomaculata)* a *šídlo luční (Brachytron pratense)*. Sedm dalších patří mezi ohrožené druhy, *vážka jasnoskvrnná (Leucorrhinia pectoralis)* je chráněná na celém území EU (Abazid, 2008).

Brouky zde zastupuje přes 100 druhů drabčίκů. Na rašeliništní prostředí jsou také vázáni někteří vzácní motýli, ohrožený *modrásek stříbroskvrnný (Vacciniina optilete)*, silně ohrožený *perleťovce severního (Boloria aquilonaris)*, kriticky ohrožený *okáč stříbrotoký (Coenonympha tullia)*, chráněný *bělopásek tavolníkový (Neptis rivularis)* a ohrožený *žluťásek borůvkový (Colias palaeno)*.

Mezi zdejšími **pavouky** je hojným *lovčik vodní (Dolomedes fimbriatus)*. Z **žab** se zde vyskytují *skokan krátkonohý (Rana lessonae)*, *skokan zelený (Rana kl. esculenta)*, *skokan ostronosý (Rana arvalis)*, *ropucha obecná (Bufo bufo)*, *blatnice skvrnitá (Pelobates fuscus)* a *rosnička zelená (Hyla arborea)*. Ocasné **obojživelníky** na lokalitě zastupují *čolek obecný (Triturus vulgaris)* a silně ohrožený *čolek velký (Tritulus cristatus)*.

Chráněné **plazy** zastupují *ještěrka obecná (Lacerta agilis)*, *ještěrka živorodá (Zootoca vivipara)*, *slepýš křehký (Anguis fragilis)*, *užovka obojková (Natrix natrix)* a *ohrožená zmije obecná (Vipera berus)* (Abazid, 2008).

Z řádu **ptáků** zde hnízdí přes 50 druhů, např.: chráněný *jestřáb lesní (Accipiter gentilis)*, silně ohrožený *krahujec obecný (Accipiter nisus)*, chráněný *bramborníček hnědý (Saxicola rubetra)*, kriticky ohrožená *čírka obecná (Anas crecca)*. V posledních letech se zde vyskytuje také chráněný *jeřáb popelavý (Grus grus)*.

Z vzácných **savců** byl na Borkovických blatech opakovaně spatřen ohrožený a chráněný *los evropský (Alces alces)*.

9 DISKUZE

Na Borkovických blatech byla rašelina těžena odpradávná, nejprve borkováním, později frézováním a bagrováním. Tyto způsoby těžby jsou nejběžnější i ve světě. Každý má své výhody i nevýhody.

Nejstarší používaným způsobem těžby je borkování. Nevýhodou ručního borkování je náročnost na pracovní sílu. Výhody tohoto způsobu jsou, že těžba probíhá maloplošně, nevyžaduje složitou přípravu těženého prostoru ani hluboké odvodnění a nedochází k nevratnému poškození rašelinného ekosystému. Rekultivace borkovaných ploch probíhá nejčastěji zaplavením vytěžených prostor, což podpoří obnovení rašelinotvorného procesu. Z ochránářského hlediska je tento způsob těžby nejpříjemnější.

Při bagrování často dochází k devastaci ložiska a bagrováním vytěžená nestejnorodá rašelina špatně prosychá, ovšem není nutné odvodnění ložiska, tento způsob není ani technicky náročný a postup těžby je rychlý. Při vybagrování ložiska až na minerální podloží je rekultivace téměř nemožná.

Nejmodernější způsob těžby je frézování. Frézování předchází odvodnění celého ložiska a náročné těžební přípravy. Mezi další nevýhody patří ohrožení ložisek požáry a sezónnost těžby. Přesto je tato metoda velice výhodná, není náročná na pracovní sílu a vyfrézované lokality lze dobře rekultivovat bez rozsáhlejších prací.

Na Borkovických blatech byla uskutečněna lesnická, zemědělská a zahradnická rekultivace, na některých místech probíhá spontánní sukcese a dochází zde i k drobným revitalizačním zásahům.

Nejvýhodnějším způsobem rekultivace se dle výzkumů zdá rekultivace zahradnická, kdy se při pěstování plodin výrazně uplatňují vlastnosti rašelinného substrátu.

Lesnická rekultivace je způsob nejpoužívanější, a pokud je podporována přirozená druhová skladba dřevin, je tento způsob přijatelný i z ochránářského pohledu. Z hlediska ochrany přírody je nepřijatelnější způsob usměrňovaná spontánní sukcese. Je nejlevnější, nejméně technicky i finančně náročná a může vést k obnovení ekosystému a rašelinotvorného procesu.

Každý způsob těžby i rekultivace má svá pro a proti, při jejich volbě je třeba vždy přihlídnout ke konkrétním podmínkám dané lokality.

10 ZÁVĚR

Těžba rašeliny na Borkovických blatech probíhala přibližně od roku 1840 do roku 1979. Rašelina se těžila třemi způsoby, nejprve tradičním borkováním, později bagrováním a frézováním. Celkem bylo na Blatech vytěženo přes 1 700 000 tun rašeliny na ploše větší než 400 ha. Rekultivace byla provedena asi jen na 75 ha ploch, největší plochy jsou charakteru zemědělské rekultivace, o něco méně lesnické rekultivace, vyskytují se i hydrické, ale větší význam má spontánní sukcese, která je částečně usměrňována. Na území Borkovických blat jsou vyhlášeny přírodní rezervace Kozohlůdky a Borkovická blata s naučnou stezkou. Na lokalitě nedochází ke střetu zájmů, důraz je kladen na zachování stávajícího vodního režimu.

Rašeliniště mají velký vodohospodářský, mikroklimatický, historický i estetický význam pro své okolí. Tyto významy jsou známy až v posledních desetiletích a teprve v posledních letech jsou rašeliniště chráněna na národní i mezinárodní úrovni. Přesto jsou stále např. v Kanadě a Norsku v popředí hospodářské zájmy a tato rašeliniště jsou akutně ohrožena.

Dlouhodobý světový cíl, v nejbližších stoletích, je dokonalá regenerace rašelinišť, tedy žijící rašeliniště s plnohodnotným rašelinotvorným procesem. Otázkou je, zda dosažení tohoto časově vzdáleného cíle umožní stále se měnící klima a činnost člověka.

11 RAŠELINÁŘSKÉ NÁZVOSLOVÍ

- **akrotelm** - povrchová eufotickou vrstva rašeliniště
- **bitumenace** - smísení odpadu s roztavenou hmotou, jako je např. kamenouhelný dehet, síra apod.
- **blata** - jihočeský regionální název pro silně zamokřené rašelinné půdy
- **borka** - rašelinná cihla vyrýpnutá nebo vytvořená ve formě
- **borkování** - metoda těžení rašeliny, kdy se vyřezávají pomocí zvláštních rýčů kusy rašeliny ve tvaru cihly (borky)
- **borkoviště** - rašeliniště, kde se rašelina těží borkováním
- **bulty** - vyvýšeniny, kopečky v rašeliništi
- **doloviště** - místo v rašeliništi, kde se provádí těžba
- **frézování** - metoda těžení rašeliny spočívající v postupném odebírání slabých vrstev rašeliny z povrchu částečně odsušeného rašelinového ložiska
- **humolit** - souhrnný termín pro zeminy s vysokým obsahem humusu
- **hydrotorf** - hydraulické dobývání rašeliny stříkem vodního proudu
- **katotelm** - spodní afotická vrstva rašeliniště
- **kaustobiolity** - hořlavé sedimenty s vysokým obsahem organických látek
- **minerogenní rašeliniště** - jsou vázána při vzniku a vývoji na podzemní a povrchovou vodu
- **ombrogenní rašeliniště** - jsou zásobována při vzniku a vývoji vodou a živinami výhradně ze srážek
- **organozem** - rašelinná půda
- **rašelina** - rašelina je usazená hornina ústrojného původu vznikající vrstvením, trouchnivěním nebo kvašením zbytků vlhkomilných rostlin smíšených s humusem nebo prachovými částicemi v prostředí s nadbytkem vody a nedostatkem vzduchu
- **rašeliniště** - místo, kde se rašelina utváří a kde mocnost odvodněné rašeliny dosahuje alespoň 20 cm
- **rašelinný profil** - svislý řez rašeliništěm, ukazuje sled horizontů a jejich tloušťku i složení
- **slatiniště** - typ rašeliniště, které je sycené srážkovou nebo pramennou vodou a vzniká v místech bohatých na vegetaci
- **šlenky** - sníženiny v rašeliništi
- **vrchoviště** - typ rašeliniště ve vyšších polohách s vypuklým a nerovným povrchem zpravidla bochníkovitého tvaru, je syceno pouze srážkovou vodou

12 POUŽITÉ ZDROJE

Literatura

1. ALBRECHT, J. *Českokobudějovicko*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 2003. ISBN:80-86064-65-4.
2. DOHNAL, Z. *Borkovická blata*. *Antropozoikum*, 7: 91-108. Praha. 1958.
3. FERDA, J. *Hydrologický význam rašelinišť*. *Vodní hospodářství*, 1963.
4. HAVLENA, V. *Geologie ložisek nerostných surovin: kaustobiolity*. 1.vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983. 217 s.
5. HNÍZDO, A. Z. *Příroda tábořského okolí*. *Tábořsko v minulosti i přítomnosti* (1940), s. 103–144.
6. HNÍZDO, A. Z. *Blata u Soběslavě*, Přírodní památky a krásy Tábořska (1948), s. 92–97.
7. HNÍZDO, A. Z. *Soběslav*. *Tábořsko, srdce jižních Čech* (1948), s. 82–89.
8. CHÁBERA, Stanislav. *Geologické zajímavosti jižních Čech*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeské nakladatelství, 1982. 157 s.
9. JÓŽA, P. *Jizerskohorská rašeliniště*. 1. vyd. Liberec: Jizersko-ještědský horský spolek, 2004. 159 s., ISBN 80-903252-3-8.
10. POKORNÝ, V. *Zahradnický slovník naučný*. 5, R–Ž. 1. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2001. 674 s., ISBN 80-7271-075-3.
11. ŘEHOUNEK, J. a kol. *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. Calla. České Budějovice 2010. ISBN 978-80-87267-09-7.
12. SPIRHANZL, J. *Rašelina a její využití v zemědělství*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1956. 114 s.
13. SPIRHANZL, J. *Rašelina: její vznik, těžba a využití*. 1. vyd. Praha: Přírodovědecké nakladatelství, 1951. 355 s.
14. SPITZER, K. - BUFKOVÁ, I. *Šumavská rašeliniště*. 1. vyd. Vimperk: Správa Národního parku a Chráněné krajinné oblasti Šumava, 2008. 203 s., ISBN 978-80-254-2149-9.
15. ŠANOVEC, J. *Rašeliny, jejich odvodnění a využití*. Brázda, Praha 1947; 55 s.

Dokumenty

1. ABAZID, D. *Naučná stezka Borkovická blata*. Tábor. 2009.
2. ABAZID, D. *Zvláště chráněná území Jihočeského kraje. Přírodní rezervace Borkovická blata, Přírodní rezervace Kozohlůdky*. Tábor 2008.
3. FERDA, J. *Rašeliniště na Veselských blatech. Vzorová práce pro výzkum rašelinišť v ČSR*. Praha: VÚZIM, 1956.
4. HESOUN, *Inventarizační průzkum. Fauna vážek (Odonata) přírodní rezervace Borkovická blata*, 2008.
5. MATOUŠ, J. *Technologický postup těžby rašeliny*. Rašelina Soběslav. 1988.
6. ŠÍŠKA, P. *Plán péče pro PR Borkovická blata na období 2006 – 2015*, AOPČR, středisko České Budějovice. 2005.
7. ŠÍŠKA, P. *Plán péče pro PR Kozohlůdky na období 2006 – 2015*, AOPČR, středisko České Budějovice. 2005.
8. BÍLEK, M. *Borkovická blata*. [Internet] 1999 [cit. 20. 9. 2009]. Dostupný z WWW: <http://www.pf.jcu.cz/others/okoli/prior/bblata.htm>.
9. DVOŘÁKOVÁ, K. *Ochrana mokřadů*. [Internet] 2004 [cit. 15. 3. 2011]. Dostupný z WWW: http://www.eamos.cz/amos/kek/externi/kek_407/13/13.htm.
10. MATYÁŠEK, J., Suk, M. *Ovlivňování litosféry člověkem. Důsledky těžby a zpracování nerostných surovin. Antropogeneze v geologii*. [Internet] 2010 [cit. 21. 3. 2011]. Dostupný z WWW: <http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/pedf/js10/antropog/web/pages/4-1-dusledky-tezby-zpracovani-nerostnych-surovin.html>.
11. VÍCHA, O. *Rašelina jako objekt právních vztahů*. Brno. [Internet] 2010 [cit. 15. 3. 2011]. Dostupný z WWW: http://www.law.muni.cz/sborniky/dny_prava_2010/files/prispevky/09_priroda/Vicha_Ondrej_%2084323%29.pdf.
12. Anonym. *Ložiska energetických surovin*. [Internet] [cit. 18. 10. 2010]. Dostupný z WWW: http://njumy.ic.cz/Geologie/GEOL_12_Loz_ener_surovin.doc.
13. Anonym. *Rašelina, a.s.* [Internet] [cit. 20. 10. 2010]. Dostupný z WWW: <http://old.zf.mendelu.cz/veda-vyzkum/seminare/tvz/firmy/RaselinaSobeslav.pdf>.
14. Anonym. *Průvodce NS Borkovická blata*.

Internetové adresy

1. <http://cs.wikipedia.org> - otevřená internetová encyklopedie
2. <http://www.raselina.cz> - webové stránky společnosti Rašelina a. s.
3. <http://www.sfagnum.cz> - webové stránky internetového obchodu s balneo produkty

Články

1. BARUŠ, V. *Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin*. Živa 3 /1983, str. 120. [Internet] 2011[cit. 20. 10. 2011]. Dostupný z WWW: <http://www.ziva.avcr.cz/data/pdf/2010-05-17-16-12-04-fb33dbb8736828a819297cfc6616b6d7.pdf>.
2. BÍLEK, M. a kol. *NS Borkovická blata* [Internet] 2007 [cit. 20. 9. 2009]. Dostupný z WWW <http://www.jiznicechy.org/cz/index.php?path=ns/bblata.htm>.
3. KACEROVSKÁ, D. *Rašeliniště a těžba rašeliny*. [Internet] 2007 [cit. 1. 9. 2011]. Dostupný z WWW: <http://www.toukypocechach.com/raselina.php>.
4. KADLÍKOVÁ, L. *Ekosystémy v české přírodě - mokřady*. [Internet] 9. 9.2005 [cit. 19. 10. 2010]. Dostupný z WWW: <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=447>.
5. KUKLIŠ, L. *Proces globálního oteplování urychlují rašeliniště*. [Internet] 16. 7. 2004 [cit. 12. 12. 2010]. Dostupný z WWW: <http://gnosis9.net/view.php?cislocclanku=2004070004>
6. STRNAD, B. *Klíč k určování hornin a nerostů*. [Internet] 1998–1999 [cit. 21. 3. 2010]. Dostupný z WWW: <http://www.3x-projekt.com/horniny/Raselina.html>.

Ústní sdělení

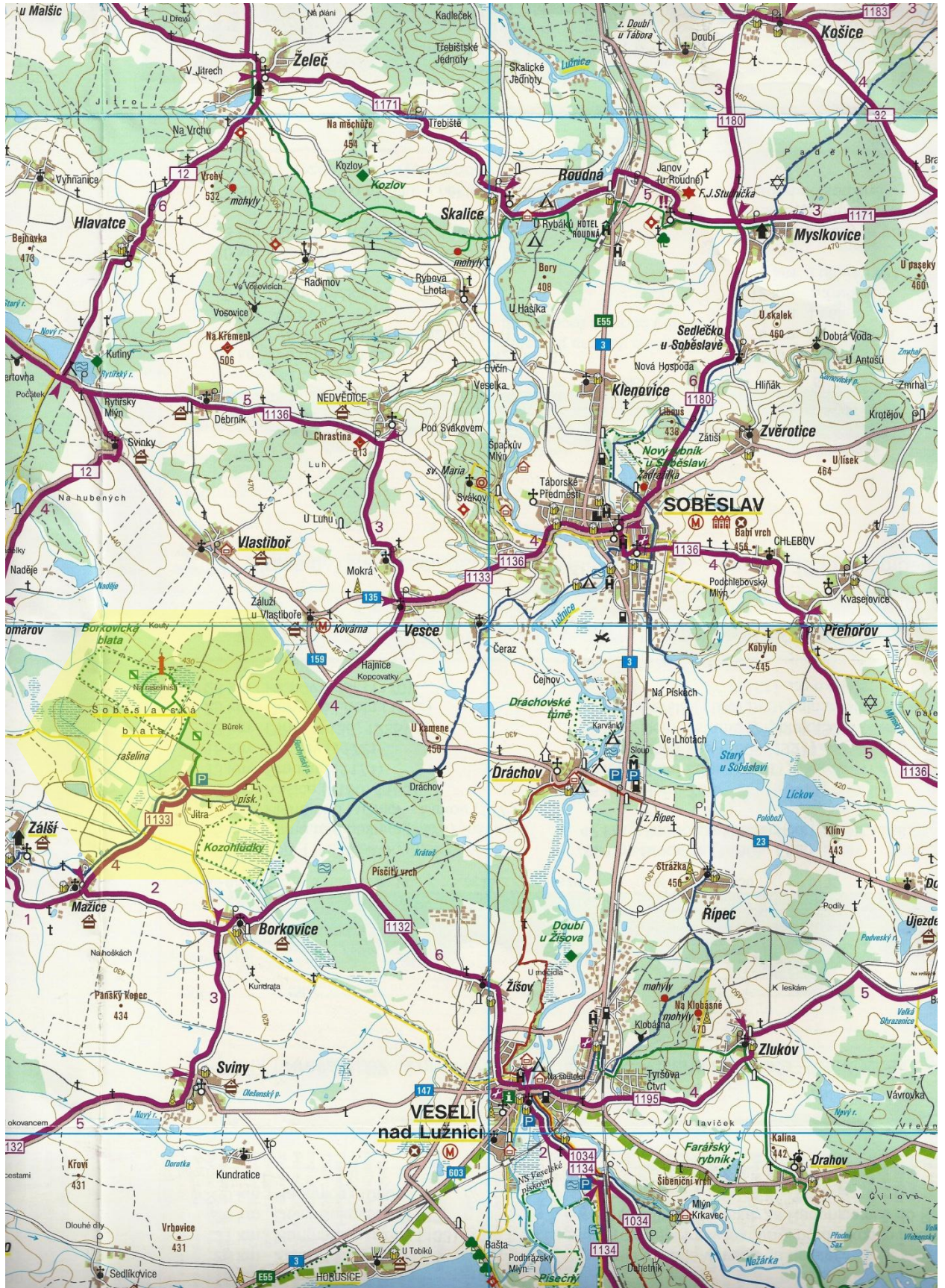
MATOUŠ, Jaroslav. Rašelina, a.s., Na Pískách 488, 39201 Soběslav, 20. 2. 2010

13 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

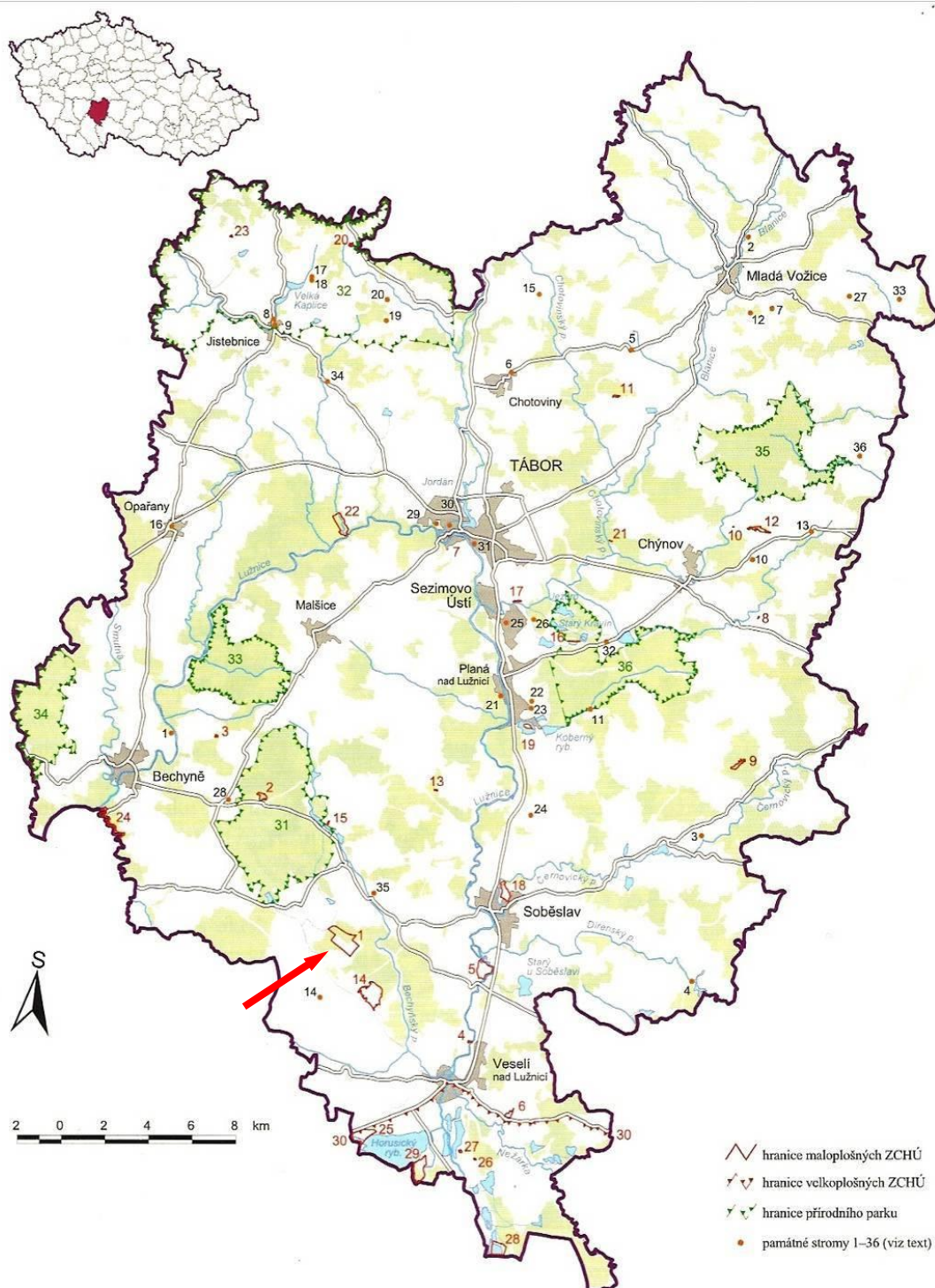
- Příloha 1:** Topografická mapa Soběslavska (zdroj: Cykloturistická mapa Třeboňsko, střední Lužnice)
- Příloha 2:** Zvláště chráněná zemí, přírodní parky a památné stromy Táborska (zdroj: Albrecht, 2003)
- Příloha 3:** Geologická mapa Borkovických blat (zdroj: Interaktivní geologické mapy ČR)
- Příloha 4:** Zjednodušená geologická mapka Borkovických blat (zdroj: Dohnal, 1958)
- Příloha 5:** Certifikát ISO 9001: 2008 (zdroj: www.raselina.cz)
- Příloha 6:** Zmínka o Borkovickém rašeliništi z roku 1921 v kronice Borkovic (1914) 1922–1966
- Příloha 7:** Dokument o zřízení přírodní státní rezervace Borkovická blata (zdroj: OŽP KÚ v ČB)
- Příloha 8:** Plán Blatské stezky (zdroj: Abazid, 2008)
- Příloha 9:** Fotografie z průběhu frézování (zdroj: archiv J. Matoušek)
- Příloha 10:** Fotografie bývalého závodu Rašeliny, a. s. Borkovice (zdroj: Monika Štěchová, 2010)
- Příloha 11:** Fotografie z Borkovických blat (zdroj: Monika Štěchová, 2010)
- Příloha 12:** Fotografie z Blatské stezky (zdroj: Monika Štěchová, 2011)

Příloha 1: Topografická mapa Soběslavska 1 : 70 000



Zdroj: Cykloturistická mapa Třeboňsko, střední Lužnice

Příloha 2: Zvláště chráněná zemí, přírodní parky a památné stromy Tábořska

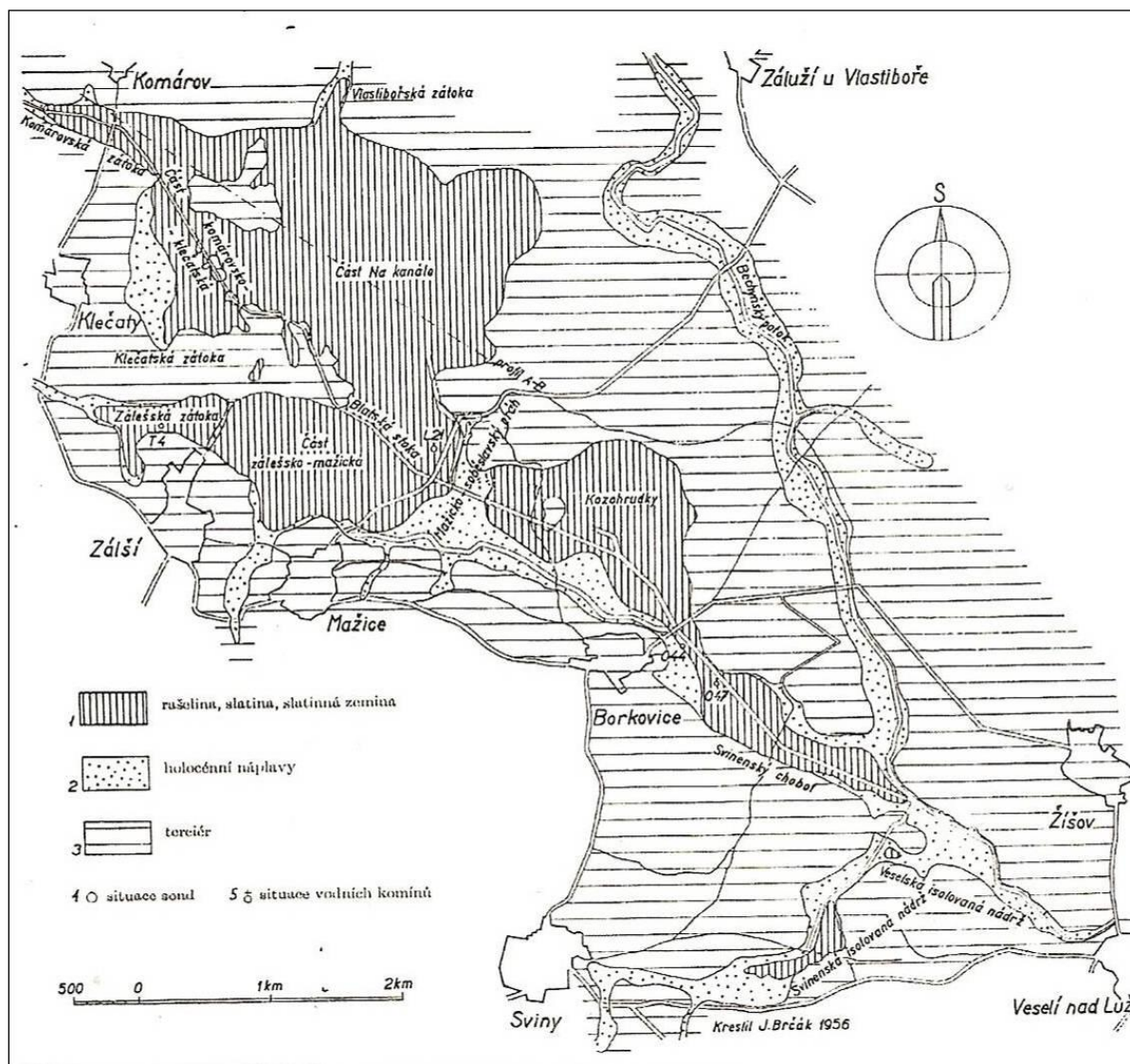


- | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
| 1 PR Borkovická blata | 10 NPP Chýnovská jeskyňe | 19 PP Ostrov Markéta | 28 PR Rod |
| 2 PP Černická obora | 11 PP Jesení | 20 NPP Stročov | 29 NPR Ruda |
| 3 PP Černýšovické jalovce | 12 PR Kladrubská hora | 21 PP Stříbrná Hut' | 30 CHKO Třeboňsko |
| 4 PP Doubí u Žišova | 13 PP Kozlov | 22 PP Vlášeničský potok | 31 přírodní park Černická obora |
| 5 PR Dráčovské tůně | 14 PR Kozohlůdky | 23 PP Zeman | 32 přírodní park Jistebnická vrchovina |
| 6 PP Farářský rybník | 15 PP Kutiny | 24 PP Židova strouha | 33 přírodní park Kukle |
| 7 PP Granátová skála | 16 NPP Luční | 25 PR Horusická blata | 34 přírodní park Plžiny |
| 8 PP Hroby | 17 PP Luna | 26 PP Kozi vršek | 35 přírodní park Polánka |
| 9 PR Choustník | 18 PP Nový rybník u Soběslavi | 27 PR Písečný přesyp u Vlkova | 36 přírodní park Turovecký les |

(lokality č. 25–29 leží v CHKO Třeboňsko)

Zdroj: Albrecht: Českokobudějovicko, 2003

Příloha 4: Zjednodušená geologická mapka Borkovických blat



Zdroj: Dohnal: Borkovická blata, 1958



Management Service

CERTIFIKÁT

Certifikační místo
TÜV SÜD Management Service GmbH
potvrzuje, že společnost

Rašelina a.s.
Na Pískách 488/II
CZ – 392 18 Soběslav

zavedla a používá
systém managementu jakosti v oboru

**Těžba rašeliny, včetně následné rekultivace,
průmyslová výroba kompostů, výroba rašelinových substrátů,
rašelinových výrobků a výrobků ze stromové kůry,
včetně jejich vývoje. Balení minerálních a kapalných hnojiv.
Chov masného skotu, plemenných a zástavových zvířat.**

Podle auditu, zpráva č. 70027066

bylo prokázáno splnění
požadavků normy

ISO 9001: 2008

Tento certifikát je platný do **2011-11-22**

Registrační číslo certifikátu **12 100 17363 TMS**



M. Wogel

Mnichov, 2009-01-05

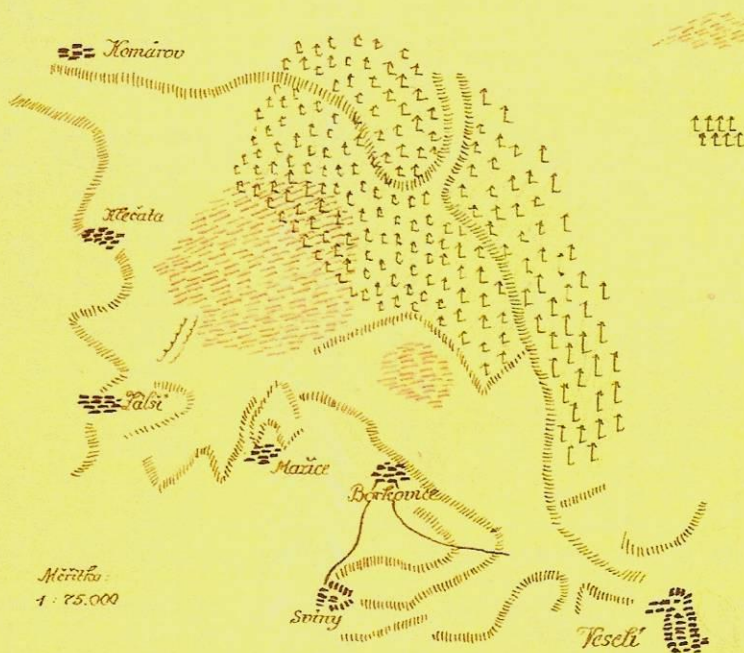


QMS-TGA-ZM-07-92

Rašelinisté u Borkovic

Rašelinisté u Borkovic, Mařice, Lálsů a Klacůl vyplňuje rozsáhlou kotlinu, která se táhne již u Kovárova a probíhá ve směru téměř přesně jižovýchodním přes Borkovice přímo na Veselí, kde se velice svažuje.

Následující skizra znázorňuje situaci polohovou ve hlavních rysech:



Již tato forma nálekovitého sřezání kotliny jest zcela jednoduchou a přirozenou půvcinou, že na nepro-

Příloha 7: Dokument o zřízení státní přírodní rezervace Borkovická blata

MINISTERSTVO KULTURY ČSR

č. 13.226/80 - VI/2

V Praze dne 9. července 1980

Věc : Zřízení státní přírodní rezervace "B o r k o v i c k á
b l a t a", katastr. území Borkovice, okres Tábor, kraj Jiho-
český

Ref.: Dr.M.Petříčková, tel. 53 16 51, linka 425

Okresní národní výbor
- odbor kultury

Ď á b o r

Okresní národní výbor	Čís. dep.
Dato: 27. VII. 1980	Zarec.
Přílohy: 27	Ust. zn.
Čís. j.: 642	

Ministerstvo kultury ČSR zřídilo výnosem ze dne
30. června 1980, čj. 13.226/80-VI/2 státní přírodní rezervaci
"Borkovická blata". Tento výnos vám zasíláme na vědomí.

Dr. Antonín V i n š , v.r.
vedoucí oddělení ochrany přírody

Přílohy 3x vyjas
1 mapa

Za správnost :

A. Neklem



Zdroj: Abazid: Přírodní rezervace Borkovická blata, Přírodní rezervace Kozohlůdky, 2008

Příloha 9: Fotografie z průběhu frézování



Foto 1: Frézování, řádkování a sklízení rašeliny (zdroj: archiv J. Matoušek)



Foto 2: Valování rašeliny (zdroj: archiv J. Matoušek)

Příloha 10: Fotografie bývalého závodu Rašeliny, a. s. Borkovice



Foto 3: Pohled na bývalý závod Rašeliny, a. s. Borkovice (zdroj: Monika Štěchová, 2010)



Foto 4: Skladování rašeliny v bývalém závodu Borkovice (zdroj: Monika Štěchová, 2010)

Příloha 11: Fotografie z Borkovických blat



Foto 5: Nepovolená činnost zahrádkářů na Blatech (zdroj: Monika Štěchová, 2010)



Foto 6: Výsadba borovice blatky (zdroj: Monika Štěchová, 2010)



**Foto 7: Zemědělské plochy Sempry Mažice na vyfrézovaných lokalitách 1
(zdroj: Monika Štěchová, 2010)**



**Foto 8: Zemědělské plochy Sempry Mažice na vyfrézovaných lokalitách 2
(zdroj: Monika Štěchová, 2010)**

Příloha 12: Fotografie z Blatské stezky



Foto 9: Most přes odvodňovací kanál (zdroj: Monika Štěchová, 2010)



Foto 10: Poválkový chodník na Blatské stezce (zdroj: Monika Štěchová, 2010)



Foto 11: Ukázka strojů používaných k těžbě 1 (zdroj: Monika Štěchová, 2010)



Foto 12: Ukázka strojů používaných k těžbě 2 (zdroj: Monika Štěchová, 2010)



**Foto 13: Velká tůň vzniklá zaplavením terénní deprese způsobené těžbou
(zdroj: Monika Štěchová, 2011)**



**Foto 14: Malá tůň vzniklá zaplavením terénní deprese způsobené těžbou
(zdroj: Monika Štěchová, 2011)**



Foto 15: Odvodňovací kanál (zdroj: Monika Štěchová, 2011)