

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA BOTANIKY



Rozsivky Sudetských rašelinišť

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Markéta Czudková

Matematika – Biologie (uč.)

Prezenční studium

Vedoucí diplomové práce: Prof. RNDr. Aloisie Pouličková, CSc.

Olomouc 2012

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně, za použití uvedené literatury.

V Olomouci dne

.....

Chtěla bych poděkovat především vedoucí mé diplomové práce Prof. RNDr. Aloisii Pouličkové, CSc. za odborné vedení, pomoc a poskytování cenných rad při zpracování této práce. Dále chci poděkovat RNDr. Petru Hašlerovi, Ph.D. za pomoc při zpracování statistických dat.

Bibliografická identifikace:**Jméno a příjmení autora:** Markéta Czudková**Název práce:** Rozsivky Sudetských rašelinišť**Typ práce:** Diplomová práce**Pracoviště:** Katedra botaniky**Vedoucí práce:** Prof. RNDr. Aloisie Pouličková, CSc.**Rok obhajoby:** 2012

Abstrakt: Výzkum je zaměřen na determinaci rozsivek v rašeliništích Jeseníků a Jizerských hor. Cílem práce bylo porovnat historické vzorky s recentní rozsivkovou flórou Jeseníků a Jizerských hor. Celkem bylo nalezeno 30 druhů rozsivek na 13 lokalitách. Diplomová práce se zaměřuje také na druhovou bohatost epifytických rozsivek. Nejvyšší druhová bohatost byla zaznamenána na lokalitách Slatě a Trojmezí A. Nejnižší druhová bohatost byla na lokalitách Petrovy kameny a Švýcárna. Nejčastějšími druhy byly *Frustulia saxonica*, *Eunotia paludosa*, *Pinnularia subcapitata*, *Frustulia crassinervia* a *Pinnularia rupestris*. Nalezené druhy indikují silně kyselé, oligo-mezotrofní prostředí. Recentní vzorky se vyznačují menší diverzitou.

Klíčová slova: Jeseníky, Jizerské hory, rašeliniště, rozsivky, ekologické nároky**Počet stran:** 71**Počet příloh:** 9**Jazyk:** Čeština

Bibliographical identification:

Autor's first name and surname: Markéta Czudková

Title: Diatoms of the peat bogs in crossborder area among Czech Republic, Poland and Germany

Type of thesis: Diploma

Department: Department of Botany

Supervisor: Prof. RNDr. Aloisie Pouličková, CSc.

The year of presentation: 2012

Abstract: The research is based on the identification of diatoms of peat-bogs in Jeseníky Mts. and Jizerské hory Mts. Aim of this thesis was compare the historical samples with recent diatom flora in Jeseníky Mts. and Jizerské hory Mts. In total, 30 species were identified at 13 localities. The diploma thesis also studies species richness of epiphytic diatoms. The highest species richness was observed at localities Slatě and Trojmezí A. The lowest species richness was observed at localities Petrovy kameny and Švýcárna. The most frequent species were *Frustulia saxonica*, *Eunotia paludosa*, *Pinnularia subcapitata*, *Frustulia crassinervia* and *Pinnularia rupestris*. These species indicate strongly acidic, oligo-mesotrophic environment. Decrease in diversity is characteristic for recent samples.

Keywords: Jeseníky Mts., Jizerské hory Mts., peat-bog, diatoms, ecological preferences

Number of pages: 71

Number of appendices: 9

Language: Czech

OBSAH

1	ÚVOD.....	8
2	CÍL PRÁCE.....	10
3	MATERIÁL A METODY VÝZKUMU	12
3.1	Zpracování v laboratoři	15
3.2	Technické zpracování dat.....	17
4	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉ OBLASTI – JESENÍKY.....	18
4.1	Geologie a geomorfologie.....	18
4.2	Půdní poměry	19
4.3	Klimatické charakteristiky	20
4.4	Hydrologické charakteristiky.....	21
4.5	Flóra a fauna.....	22
4.6	Popis lokalit.....	23
5	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉ OBLASTI – JIZERSKÉ HORY.....	27
5.1	Geologie a geomorfologie.....	27
5.2	Půdní poměry	28
5.3	Klimatické charakteristiky	28
5.4	Hydrologické charakteristiky.....	29
5.5	Flóra a fauna.....	30
5.6	Popis lokalit.....	32
6	VÝSLEDKY	34
6.1	Kvalitativní zastoupení rozsivek.....	34
6.1.1	Zastoupení rozsivek v CHKO Jeseníky	35
6.1.2	Zastoupení rozsivek v CHKO Jizerské hory.....	38
6.2	Vyhodnocení ekologických preferencí na základě bioindikace rozsivek (dle Van Damma et al., 1994).....	41
6.3	Statistické vyhodnocení	45
7	DISKUSE.....	48
7.1	Vyhodnocení změn na lokalitách podle výskytu rozsivek.....	49
7.1.1	Rejvíz.....	49
7.1.2	Slatě	50

7.1.3	Trojmezí A.....	51
7.1.4	Vozka.....	52
7.1.5	Ostatní lokality Jeseníků.....	53
7.1.6	Na Kneipě.....	53
7.1.7	Ostatní lokality Jizerských hor.....	54
7.2	Indikace pH pomocí metodiky dle Van Damma, 1994.....	54
7.3	Statistické porovnání.....	55
8	ZÁVĚR.....	57
9	POUŽITÁ LITERATURA.....	59
	PŘÍLOHY.....	64

1 ÚVOD

Rašeliniště můžeme definovat jako zvláštní ekosystém vznikající na trvale zamokřených stanovištích, porostlý specifickou vegetací, která je schopna po odumření tvořit rašelinu. Přičemž vzhled rašeliniště a složení rašeliny jsou závislé na klimatických podmínkách, vodním režimu, geologickém podloží a geomorfologickém uspořádání okolí.

Rašeliniště můžeme dělit podle vyskytujících se organismů, polohy, chemického složení a podobně, na rašeliniště vrchovištní, rašeliniště slatinná a rašeliniště přechodné. Další dělení rašelinišť je založeno na dvou faktorech, kterými jsou trofie (obsah živin) a kyselost prostředí (pH). V tomto případě rozlišujeme eutrofní slatinná rašeliniště, vápnitá slatinná rašeliniště, neutrální-slabě kyselá mezotrofní rašeliniště, kyselá mezotrofní rašeliniště a oligotrofní rašeliniště (Jóža, Vonička, 2004).

V minulých desetiletích vznikly v celé Evropě různé typologie rašelinišť, sledující zejména botanická, případně hydrologická a hydrochemická kritéria. Některé typologie rašelinišť se zakládají na výskytu druhů, které jsou významné z fyto geografického hlediska nebo druhů, které jsou ve své existenci u nás ohrožené. Hájek s Hájkovou (2007) člení rašeliniště po stránce ekologické a fytoecologické na tyto typy: vápnitá slatiniště se srážením pěnovce, extrémně bohatá slatiniště bez srážení pěnovce, mírně bohatá rašeliniště a rašelinné louky, přechodová rašeliniště, vrchoviště.

Rozloha všech rašelinišť na celé zeměkouli je odhadována na 1 až 4 miliony km². Zastoupení rašelinišť v jednotlivých světadílech je však nerovnoměrné, například ve Finsku tvoří rašeliniště asi 30 % z celkové rozlohy území, ve střední Evropě je to jen 5 % plochy. V České republice se udává asi 27 000 ha rašelinišť, v sousedním Polsku je to už 1 300 000 ha (Jóža, Vonička, 2004). Nejvíce rašelinišť najdeme na severní polokouli v Kanadě, na Aljašce, v severní Evropě, na Sibiři, ale i v Amazonské pánvi, Indonésii nebo v centrální a jižní Africe. Ve střední a jižní Evropě se rašeliniště vyskytují jen ostrůvkovitě, ale i tak zahrnují kompletní gradient pH a vápnatosti. To předurčuje rašeliniště střední Evropy stát se vyhledávaným modelovým objektem ekologického významu, ovšem za podmínky, že se dostatečný počet jejich lokalit podaří zachránit (Hájek, Hájková, 2007).

Rašeliniště jsou využívány jako zdroj rašeliny. Užití rašeliny je velmi široké, používá se například jako palivo, prostředek pro zvýšení úrodnosti půdy, stelivo pro hospodářská zvířata či pro přípravu léčivých lázní. Rašelina se začala masivně těžit od 19. století. Ve světě se v současné době těží asi 850 milionů tun rašeliny ročně, z toho polovina se stále nevhodně využívá jako palivo. Rašelinu jako zdroj energie využívají především severské země (Rusko, Irsko, Skandinávie).

U nás se rašelina těží pouze pro zahradnické a lázeňské účely, užití rašeliny jako paliva je u nás již zakázáno (Jóža, Vonička, 2004). V zahradnictví je rašeliny využíváno především pro její vhodné vlastnosti, mezi které patří zvyšování vzdušnosti, výhřevnosti a nasákavosti půdy vodou. Rašeliny se užívá také v lázeňství, při léčbě pohybového ústrojí, revmatismu, dny a ženských potíží. První užití rašeliny u nás bylo v podobě domácích zábalů ve Františkových Lázních na konci 18. století. První lázeňská budova pak byla postavena v roce 1809 v Konstantinových Lázních. Rašelina může vydat až 350 krát větší odpor proti pohybu než u vodní koupele, což způsobuje vyšší prokrvení orgánů a zvýšení svalové činnosti zejména při dýchání. Dalšími vlastnostmi rašeliny vhodných pro lázeňství je to, že rašelina odvádí teplo méně než voda, proto chladne až 7,5 krát pomaleji a výluhy rašeliny navíc urychlují hojení poškozených tkání (Jóža, Vonička, 2004).

Rašelinná ložiska mají velký význam vědecký, vodohospodářský a ekologický. Jsou biotopem pro přežití rašelinných druhů rostlin a živočichů v krajině. Všechna rašeliniště jsou dle zákona o ochraně přírody a krajiny významným krajinným prvkem, proto jsou chráněny před poškozováním a ničením.

K ochraně rašelinišť výrazně přispěla Ramsarská úmluva o ochraně mokřadů, zahrnující rašeliniště a slatiniště, ochraně napomohly také mezivládní biologický program „Člověk a biosféra“ v rámci UNESCO a projekt TELMA na ochranu a šetrné využívání rašelinišť.

2 CÍL PRÁCE

Diplomová práce je součástí projektu GAČR 206/08/0389, s názvem „Současné a historické změny na horských rašeliništích Sudet“. Projekt je zaměřen na sudetské hory (Jizerské hory a Jeseníky), které byly v posledních několika desetiletích vystaveny rozdílnému množství imisí a řadě negativních antropických vlivů. Na projektu se podílí Přírodovědecká fakulta Masarykovy Univerzity v Brně a Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci. Zatímco fyzikálně chemické parametry, flóra a vegetace vyšších rostlin jsou na 59 plochách Jizerských hor a Jeseníků monitorovány už 20 let, neexistují žádné publikované údaje o rozsivkách a jen sporadické údaje o ostatních řasách. Jediným možným zdrojem těchto informací jsou historické vzorky, uložené v Moravském Zemském Muzeu v Brně. Tyto vzorky byly odebrány v roce 1955 Dr. Jiřím Růžičkou, specialistou na krásivky. Sbírkou vzorků spolu s dokumentací druhového složení krásivek nabídl AVČR Třeboň muzeu v Brně, kde jsou součástí sbírek Hydrobiologického oddělení spravovaných Dr. O. Skácelovou. Vzorky jsem částečně zpracovala v rámci bakalářské práce (Czudková, 2010).

Dalšími vzorky, se kterými pracuji, jsou vzorky doc. RNDr. Kamila Rybníčka, CSc. odebrané v roce 1993, které reprezentují počátek monitoringu Sudetských pohoří. K. Rybníček vytyčil 59 stálých ploch, které byly pravidelně sledovány botaniky AVČR a PřF MU Brno. Další vzorky zpracované v této diplomové práci pocházejí z lokalit Jizerských hor, kde byly dosud zpracovány pouze krásivky. V rámci diplomové práce je odebrala Jitka Vavrušková (Vavrušková, 2006). Zpracováním těchto vzorků bude dokončena kompletní studie recentní a subrecentní diverzity rozsivek v Sudetských pohořích, plánovaná v projektu.

Ve své diplomové práci jsem zpracovala druhové složení rozsivek v těchto vzorcích, aby s nimi bylo možno porovnat současnou rozsivkovou flóru lokalit, zpracovávanou jinými studenty (Hnilica 2010, Bergová 2011, Rutová 2010, Novotná 2010).

Cílem práce bylo:

1. Připravit trvalé preparáty rozsivek ze vzorků Dr. Růžičky a doc. K. Rybníčka, které pocházejí převážně z Jeseníků a trvalé preparáty ze vzorků Mgr. J. Vavruškové, které pocházejí z Jizerských hor.
2. Provést kvalitativní a semikvantitativní vyhodnocení trvalých preparátů (druhé složení rozsivek a jejich procentuální zastoupení ve vzorku).
3. Pokusit se vyhodnotit stav lokalit v době odběru pomocí ekočísel dle metodiky Van Dam (1994) jednotlivých druhů rozsivek.
4. Výsledky získané v bakalářské a diplomové práci porovnat s recentní rozsivkovou flórou Jeseníků a Jizerských hor.

3 MATERIÁL A METODY VÝZKUMU

Všechny vzorky použité pro bakalářskou práci byly zapůjčeny z Moravského Zemského Muzea v Brně, jednalo se o vzorky sesbírané v rozmezí od roku 1955 až po rok 1998 z různých stanovišť Jizerských hor a Jeseníků. Jednalo se především o stanoviště Rejvíz, Malý Jezerník, Keprník, Vozka, Na Kneipě, Petrovy kameny, Barborka a Švýcárna.

Vzorky pro diplomovou práci byly získány ze soukromých herbářových položek doc. K. Rybníčka a pocházejí z roku 1993. Dále vzorky z Jizerských hor odebrané J. Vavruškovou v roce 2003 byly uloženy ve sbírce Algologické laboratoře Katedry Botaniky PřF UP. Jedná se o tyto lokality: Malá jizerská louka, Pod Májem, Slatě, Trojmezí A, Trojmezí B, Kneipa, Posed a Vlčí louka. Přehled všech vzorků je uveden v následující tabulce.

Tab. 1: Seznam všech vzorků s místem a datem sběru

Jeseníky:

Vzorek č.	Oblast:	Lokalita:	Datum sběru:	Leg.:
I314C	Rejvíz	Rejvíz, Velké mechové jezírko	11.8.1955	J. Růžička
I315C	Rejvíz	Rejvíz, Velké mechové jezírko	11.8.1955	J. Růžička
I316C	Rejvíz	Rejvíz, Velké mechové jezírko	11.8.1955	J. Růžička
I317C	Rejvíz	Rejvíz, Velké mechové jezírko	11.8.1955	J. Růžička
H318C	Slatě	Vrchol Malého Jezerníka	13.8.1955	J. Růžička
H319C	Slatě	Vrchol Malého Jezerníka	13.8.1955	J. Růžička
H320C	Slatě	Vrchol Malého Jezerníka	13.8.1955	J. Růžička
H321C	Slatě	Vrchol Malého Jezerníka	13.8.1955	J. Růžička
J326C	Trojmezí A	Sedlo mezi Červenou Horou a Keprníkem	16.8.1955	J. Růžička
J327C	Trojmezí A	Sedlo mezi Červenou Horou a Keprníkem	16.8.1955	J. Růžička

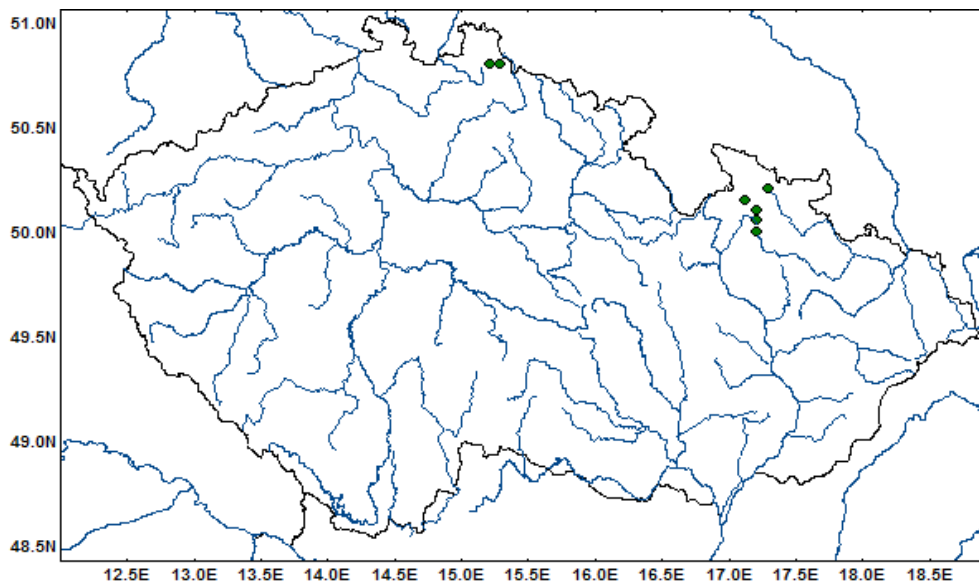
J328C	Trojmezí A	Sedlo mezi Červenou Horou a Keprníkem	16.8.1955	J. Růžička
J329C	Trojmezí A	Keprník	16.8.1955	J. Růžička
J330C	Trojmezí A	Keprník	16.8.1955	J. Růžička
J331C	Trojmezí A	Keprník	16.8.1955	J. Růžička
J332C	Trojmezí A	Keprník	16.8.1955	J. Růžička
H349C	Slatě	Malý Jezerník	20.8.1955	J. Růžička
H350C	Slatě	Malý Jezerník	20.8.1955	J. Růžička
H351C	Slatě	Malý Jezerník	20.8.1955	J. Růžička
H352C	Slatě	Malý Jezerník	20.8.1955	J. Růžička
H353C	Slatě	Malý Jezerník	20.8.1955	J. Růžička
M371C	Vozka	Vrchol Vozky	26.8.1955	J. Růžička
M372C	Vozka	Rašeliniště mezi Vozkou a Keprníkem	-	J. Perman
M373C	Vozka	Rašeliniště mezi Vozkou a Keprníkem	-	-
M376C	Vozka	Vrchoviště mezi Vozkou a Keprníkem	1955	J. Růžička
M379C	Vozka	Rašeliniště mezi Vozkou a Keprníkem	-	-
I131C	Rejvív	Rejvív, Velké mechové jezírko	18.6.1989	-
I132C	Rejvív	Rejvív, Velké mechové jezírko	30.5.1994	-
GA3C	Petrovy kameny	Petrovy Kameny	26.8.1998	Geriš
G4C	Barborka	Barborka	26.8.1998	Geriš
GB5C	Švýcárna	Švýcárna	26.7.1998	Geriš
F4C	Pod Májem	Sedlo pod Májem	1993	K. Rybníček
H10C	Slatě	Slatě (hřebenová rašeliniště Hrubý Jeseník)	1993	K. Rybníček
J11C	Trojmezí A	Trojmezí A	1993	K. Rybníček

K12C	Trojmezí B	Trojmezí B	1993	K. Rybníček
------	------------	------------	------	-------------

Jizerské hory:

Vzorek č.:	Oblast:	Lokalita:	Datum sběru:	Leg.:
X264C	Kneipa	Kneipa	1956	J. Perman
X1C	Kneipa	Kneipa	3.8.2003	J. Vavrušková
X2C	Kneipa	Kneipa	3.8.2003	J. Vavrušková
X3C	Kneipa	Kneipa	24.8.2003	J. Vavrušková
Y4C	Posed	Posed	3.8.2003	J. Vavrušková
Y5C	Posed	Posed	18.10.2003	J. Vavrušková
Z6C	Vlčí louka	Vlčí louka	3.8.2003	J. Vavrušková
Z7C	Vlčí louka	Vlčí louka	3.8.2003	J. Vavrušková
Z8C	Vlčí louka	Vlčí louka	18.10.2003	J. Vavrušková
Z9C	Vlčí louka	Vlčí louka	18.10.2003	J. Vavrušková
D3C	Malá jizerská louka	Malá jizerská louka	1993	K. Rybníček

Obr. 1: Mapa zkoumaných lokalit Jizerských hor a Jeseníků



3.1 Zpracování v laboratoři

Pro determinaci rozsivek je nutné zhotovit trvalé preparáty jejich křemičitých schránek. Vzorky z muzea byly kapalné, fixované ve formaldehydu. Většinou se jednalo o výtlaky z mechů nebo epipelon z kaluže. Do Ependof zkumavek jsme odebrali podvzorky. Kapka vzorku byla nanášena na podložní sklíčko, po vyschnutí byl preparát přenesen na rozpálenou sklokeramickou desku. Proto, abychom odstranili veškerý organický materiál, přikapávali jsme dle potřeby (třikrát i vícekrát) 30% peroxid vodíku. Na preparát jsme dále nanесли syntetickou pryskyřici Pleurax a zakryli krycím sklíčkem. V poslední fázi jsme preparát zahřívali nad kahanem, dokud se neodpařilo rozpouštědlo a pryskyřice nevytvrdla.

Určování bylo prováděno ve světelném mikroskopu OLYMPUS CHK2-F-GS při zvětšení 1000x za použití imerzního oleje s pomocí určovací literatury Krammer & Lange-Bertalot (1986-1991) a Hindák (1978).

Rozsivky byly schematicky zakresleny, změřeny jejich morfologické parametry (délka, šířka frustul a počet strií na 10 μm) a byl určen jejich počet. Všechny tyto údaje byly zaznamenány do poznámkového bloku, z kterého jsem pak data zpracovávala. Z každého preparátu bylo určeno nejméně 100 jedinců. V preparátech, které byly velmi

bohaté na množství frustul, nebo s vysokou dominancí jednoho druhu bylo určováno 400 jedinců.

Dále byla použita metoda váženého průměru ekočísel (Van Dam et al. 1994). Pomocí této metody lze pro každou odběrovou plochu (popř. lokalitu) získat hodnotu, která reprezentuje společenstvo jako celek. Hodnota ekočísela nám udává životní nároky druhů, vzhledem k ekologickým podmínkám stanoviště.

Klasifikace ekočísel pro rozsivky (dle Van Dam et al. 1994)

pH

1 acidobiontic	optimal occurrence at pH < 5,5
2 acidophilous	mainly occurring at pH < 7
3 circumneutral	mainly occurring at pH – values about 7
4 alkaliphilous	mainly occurring at pH > 7
5 alkalibiontic	exclusively occurring at pH > 7
6 indifferent	no apparent optimum

Saprobity (S)

- 1 oligosaprobous
- 2 beta-mesosaprobous
- 3 alfa-mesosaprobous
- 4 alfa-meso-/polysaprobous
- 5 polysaprobous

Trophic state (T)

- 1 oligotraphentic
- 2 oligo-mesotraphentic
- 3 mesotraphentic
- 4 meso-eutraphentic
- 5 eutraphentic
- 6 hypereutraphentic
- 7 oligo-to eutraphentic (hypereutraphentic)

Moisture (M)

- 1 never, or only very rarely, occurring outside water bodies
- 2 mainly occurring in water bodies, sometimes on wet places
- 3 mainly occurring in water bodies, also rather regularly on wet and moist places
- 4 mainly occurring on wet and moist or temporarily dry places
- 5 nearly exclusively occurring outside water bodies

3.2 Technické zpracování dat

Fotografické snímky vybraných druhů byly pořízeny mikroskopem značky Zeiss Primo Star s připevněnou kamerou značky Micrometrics 31. Úprava snímků do požadované velikosti byla provedena v programu Adobe Photoshop. Pro zpracování dat byl použit program MS Excel, pomocí kterého byly učiněny základní závěry týkající se zastoupení jednotlivých rodů a druhů na stanovišti. Na statistickou analýzu dat byl použit program Canoco.

4 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉ OBLASTI – JESENÍKY

Chráněná krajinná oblast Jeseníky (CHKO Jeseníky) byla zřízena dne 19. 6. 1969 výnosem Ministerstva kultury ČSR na rozloze 740 km². Nejvyšším bodem je vrchol Pradědu s nadmořskou výškou 1491 m. n. m. Území je z 80 % pokryto lesy, především smrčínami nebo bučinami s mozaikovitě zachovalými zbytky přírodních lesů. Jeseníky vůbec jsou nejlesnatější CHKO v České republice. Ta nejcennější území CHKO Jeseníky jsou chráněna ve 4 národních přírodních rezervacích (Praděd, Šerák – Keprník, Rejvíz, Rašeliniště Skřítek), v 19 přírodních rezervacích a 6 přírodních památkách (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

4.1 Geologie a geomorfologie

CHKO Jeseníky patří z geologického hlediska do moravsko-slezské zóny, přesněji do její severní části, tedy do jednotky východosudetské. Tato jednotka je na severozápadě oddělena od západních Sudet ramzovskou a nýznerovskou tektonickou linií, východní předěl tvoří jednoznačná hranice mezi Hrubým a Nízkým Jeseníkem. Za jižní hranici můžeme považovat systém zlomů, z nichž nejvýznamnější je zlom bušínský a zlomové pásmo Hané (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

Hrubý Jeseník je kerné pohoří tvořené starohorními a prvohorními krystalickými břidlicemi, které bylo postupně tvarováno složitým geomorfologickým vývojem, zarovnáno a během třetihor rozlámáno do ker, které byly podél zlomů vyzdviženy, nebo došlo k jejich poklesu. V období čtvrtohor došlo k odhalení odolných hornin a tak došlo ke vzniku Obří skály a Keprníku v Hrubém Jeseníku, Čertových kamenů u Jeseníku a Petrových kamenů. Nejvyšší části Hrubého Jeseníku byly v chladnějších obdobích čtvrtohor zaledněny horským ledovcem (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

Díky svému složitému vývoji, od sedimentace na dně moře, přes zdvihání a lámání ker, až po zarovnávaní povrchu a činnost ledovců, patří v současnosti Hrubý Jeseník mezi geologicky nejpestřejší území naší republiky. Převládají zde přeměněné horniny

s různým stupněm přeměny. Málo přeměněné původní mořské sedimenty (fylit, křemenec, mramor, skalina, metaarkóza), středně přeměněné (ortorula, svor, amfibolit, metadolerit, metatufit) a silně nebo opakovaně a různě přeměněné (pararula, fylonit, mylonit, blastomylonit). Nepřeměněných usazených hornin zůstalo jen málo, patří k nim například šedá andělskohorská droba. Z vyvřelých a žilných hornin a minerálů se zde vyskytuje gabro, pegmatit, dolerit, keratofyr, lamprofyr nebo křemen (Kočí, 2007).

Takovéhoto bohatství nerostů a hornin bylo již od středověku patřičně využíváno. Nebyla to jen těžba zlata, železných a jiných rud, ale i těžba samotných hornin pro stavební a jiné účely. Dokladem této činnosti je řada opuštěných lomů i několik činných lomů, kde dochází k těžbě vápence (Heřmanovice), amfibolitu (Adolfovice) nebo mramoru (Horní Lipová) (Kočí, 2007).

Výsledkem dlouhého geomorfologického vývoje Jeseníků jsou táhlé a zaoblené hřbety se širokými sedly (například Červenohorské sedlo). Petrovy kameny, Vozka, vrchol Keprníku, dominanty této oblasti, jsou výsledkem intenzivního mrazového zvětrávání v předpolí ledovce v dobách ledových. Přímým působením horského ledovce vznikl kar Velké kotliny, kde dodnes padají laviny a kde poslední zbytky sněhu vydrží až do začátku července (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

4.2 Půdní poměry

Hlavními půdotvornými činiteli jsou matečná hornina, reliéf, klima, živé organismy a čas. V důsledku značné výškové členitosti území a rozmanité genezi je na území okresu vyvinuto více půdních druhů a typů. Převažují kyselé a silně kyselé půdy, které vznikly většinou na kyselých horninách a jsou pokryty vegetací, produkující těžce rozložitelný, okyselující opad (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

V nejvyšších horských polohách jsou vyvinuty alpské půdní formy a rašeliništní vrchovištní půdy. V těch nižších polohách se vyvinula mozaika různě nasycených hnědých půd. V severní části pak převládá území nivní půdy na štěrkových a pískových sedimentech a na menších plochách se objevuje rašeliništní půda slatinná (Kočí, 2007).

Na živných stanovištích je půda převážně středně hluboká až hluboká, písčitohlinitá až hlinitopísčítá, tmavěji zbarvená. Tato půda je vlhká, občas vysychává, půdní reakce

mírně kyselá. Na kyselých stanovištích se vyskytují převážně mělké až středně hluboké, hlinitopísčité až písčité půdy. Reakce je kyselá až silně kyselá. Jedná se o sorpčně nenasyčené, ve svršku prosychavé půdy (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

Ve vyšších polohách převládají horské hnědé půdy. Na živných stanovištích se vyskytují písčitohlinité, středně hluboké půdy, rezivě okrově hnědé barvy. Na kyselých pak hlinitopísčité, mělké až středně hluboké půdy, světle rezavě okrové barvy (Správa CHKO Jeseníky, [online]). Toto rezivé zbarvení je způsobeno vysrážením oxidů a hydroxidů železa a hliníku, které se vyplavují společně s živinami (vápník, draslík, sodík) a humusovými látkami z půd (Kočí, 2007).

Na kamenitých a skalnatých lokalitách se vyskytují rankery a kambizemě, organozem je pak nepatrně zastoupena na rašelištích Rejvíc a Skřítek (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

4.3 Klimatické charakteristiky

Hrubý Jeseník leží na rozhraní dvou klimatických oblastí. Ze západu doznívají vlivy klimatu atlantického, který se vyznačuje vysokou relativní vlhkostí a převládajícím západním prouděním větru, přinášející velké množství srážek. Zbytek území CHKO patří k mírně teplé oblasti (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

Pro CHKO Jeseníky jsou charakteristické velké klimatické rozdíly na poměrně krátké vzdálenosti, což úzce souvisí s velkými rozdíly v nadmořské výšce. Často je počasí na obou stranách hlavního hřebene Hrubého Jeseníku zcela odlišné. Dochází zde také k častému výskytu inverze, kdy ve vyšších polohách je teplo a slunečno, kdežto v údolích a kotlinách jsou mlhy (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

Hrubý Jeseník se řadí k chladné oblasti s průměrnou roční teplotou 5 °C a srážkami 850 – 1 000 mm., například Rejvíc má průměrnou roční teplotu 5,3 °C a roční úhrn srážek je 1 029 mm. Ve vyšších polohách je průměrná roční teplota nižší a to kolem 3 °C a úhrn srážek přesahuje 1 200 mm., například Praděd má průměrnou roční teplotu 0,9 °C a roční úhrn srážek je 1 231 mm (Kočí, 2007).

Vrchol pradědu patří k největrnějším místům ČR. Bezvětrí je zde zaznamenáno průměrně 5,5 dnů v roce a průměrný počet dní s vichřicí (rychlost větru ≥ 19 m/s) je 70 (Kočí, 2007). Z dlouhodobých měření vyplývá, že na vrcholu Pradědu je průměrný počet dní ledových 171, jedná se o dny, kdy teplota nepřesáhne hodnotu 0,1 °C a průměrný počet dní arktických je 16, jsou to dny, kdy je teplota nižší než -10 °C (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

Ve vrcholových oblastech Hrubého Jeseníku mohou panovat mrazy po celý rok. Teploty pod 0 °C byly na Pradědu naměřeny i v červenci a srpnu. Letní dny s maximální teplotou nad 25 °C se v těchto polohách nevyskytují. Souvislá sněhová pokrývka v těchto místech, především na Pradědu, trvá v dlouhodobém průměru od 30. 11. do 19. 4. Výška sněhové pokrývky kulminuje v březnu, kdy dosahuje v dlouhodobém průměru 160 cm. Pro Hrubý Jeseník jsou charakteristické také sněhové laviny. Hlavní lokalitou častých sněhových lavin je především Velká kotlina, zde je celý ekosystém na sněhových lavinách přímo závislý. Kdyby tady přestaly laviny padat, zarostly by dvě třetiny lesem a z dosavadních asi 500 druhů rostlin by zbyla sotva třetina (Kočí, 2007).

4.4 Hydrologické charakteristiky

CHKO Jeseníky byla vyhlášena chráněnou oblastí přirozené akumulace vod, z důvodu její vodohospodářské významnosti (vysoké srážkové úhrny). Hřeben Hrubého Jeseníku je součástí hlavního evropského rozvodí. Z východních svahů odtéká voda řekami do Baltského moře (povodí Odry), ze západních svahů do Černého moře (povodí Moravy) (Správa CHKO Jeseníky, [online]). Nacházejí se zde známé lázně s minerálními prameny, například Karlova Studánka, Jeseník, Lipová a Velké Losiny (Šafář, 2003).

V Jeseníkách pramení řada toků, mezi nejvýznamnější z nich patří Opava, Desná a Bělá. Jen lokalita Velká kotlina obsahuje 43 pramenů, mezi nejvodnatější pramen patří pramen Moravice, který má po většinu zimy teplotu 4,2 °C. Minerální vody se na území CHKO Jeseníky řadí ke dvěma typům. Prvním typem jsou kyselky na východním úbočí Hrubého Jeseníku a druhým sirné prameny ve velkých Losinách (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

V roce 1997 postihla Jeseníky povodeň, která způsobila velké škody na majetku, ale také oběti na životech. Příčinou byly dlouhotrvající a extrémní srážky a velmi rychlý vzestup průtoků. Řeky a potoky si na mnoha místech vytvořila nová přirozená koryta, čímž došlo k jejich samovolné revitalizaci a vzniku zcela nových biotopů pro mnohé rostliny a živočichy. Většina z nich však byla v rámci oprav navrácena zpět do původních opevněných koryt (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

4.5 Flóra a fauna

Jednou z botanicky nejbohatších lokalit České republiky je Velká kotlina s asi 350 druhy a poddruhy vyšších rostlin, k nejvýznamnějším patří endemický jitrocel černavý sudetský, zvonek český jesenický (*Campanula bohemika subs. gelida*) a hvozdík kartouzek sudetský (*Dianthus carthusianorum subsp. Sudeticus*) (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

Pro oblast Hrubého Jeseníku jsou charakteristické také glaciální relikty, mezi něž patří například lipnice alpská (*Poa alpina*), ostřice skalní (*Carex rupestris*) nebo ostřice tmavá (*Carex atrata*). Mezi druhy silně ohrožené jsou řazeny například jestřábník alpský (*Hieracium alpinum*), korálice trojklanná (*Corallorhiza trifida*), kroupenáč vytrvalý (*Swertia perennis*) a ostřice mokřadní (*Carex limosa*) (Šafář, 2003).

Velmi cenné jsou pak podhorské slatinné louky s kroupenáčem vytrvalým (*Swertia perennis*), vachtou trojlistou (*Menyanthes trifoliata*) a prstnatcem májovým (*Dactylorhiza majalis*) nebo rejvízské rašeliniště s borovicí blatkou (*Pinus uncinata*), rojovníkem bahenním (*Ledum palustre*), masožravou rosnatkou okrouhlolistou (*Drosera rotundifolia*) a suchopýry. Jen vzácně se zachovaly sušší louky s prstnatcem bezovým (*Dactylorhiza sambucina*), pětiprstkou žezulníkem (*Gymnadenia conopsea*) a vemeníkem dvoulistým (*Platanthera bifolia*) (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

Díky velké nabídce různých biotopů se v tomto členitém území vyskytuje řada vzácných a chráněných živočišných druhů. Z celostátně kriticky ohrožených druhů je v této CHKO Jeseníky zaznamenáno 21 zástupců, mezi něž patří například mihule potoční (*Lampetra planeri*), čolek karpatský (*Triturus montandoni*), zmije obecná (*Vipera berus*) a sokol stěhovavý (*Falco peregris*). Ze skupiny silně ohrožených druhů

se zde vyskytují čolek horský (*Triturus apestris*), skokan ostronosý (*Rana arvalis*), ještěrka obecná (*Lacerta agilis*) a tetřívka obecná (*Tetrao tetrix*) (Šafář, 2003).

Na loukách Jeseníků se vyskytuje celoevropsky ohrožený chřástal polní (*Crex crex*). Zalesněné oblasti jsou pak obývány typickými zástupci, jako je jelen lesní (*Cervus elaphus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), kuna lesní (*Martes martes*), veverka obecná (*Sciurus vulgaris*). Hnízdí zde také čáp černý (*Ciconia nigra*) a krajuhec obecný (*Accipiter nisus*). Bohatě je zastoupena říše hmyzu, z níž některé druhy jsou endemické. Tato oblast je také zimovištěm pro mnoho druhů netopýrů. Dále se zde vyskytuje pomalu mizející tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*), linduška horská (*Anthus spinoletta*) a nepůvodní kamzík horský (*Rupicapra rupicapra*), který zde byl přivezen počátkem 20. století z Alp. Tato oblast se také může pochlubit trvalou přítomností velkých šelem, jako jsou ryši, ojediněle také medvědi hnědí (*Ursus arctos*) (Šafář, 2003).

4.6 Popis lokalit

Rejvíz: Jedná se o prostranství s rozlehlými loukami, bohaté na květenu. Národní přírodní rezervace Rejvíz zahrnuje největší vrchovištního rašeliniště, podmáčených smrčín a rašelinných luk na severní Moravě a ve Slezsku. Střed rezervace je díky vysoké hladině spodní vody zcela bezlesé a tvoří rozsáhlé aktivní rašeliniště. Odhad celkového objemu rašeliny je 2,5 milionů m³ a její největší hloubka je 6,6 m. Rašeliniště je chráněno od roku 1955 a má celkovou rozlohu 325 ha. (Kočí, 2007).

Rezervace se skládá ze dvou částí – v západní části leží Velké mechové jezírko, ve východní části Malé mechové jezírko, které je v současnosti téměř zarostlé, obklopené nepropustným porostem borovice blatky a veřejnosti nepřístupné. Kromě již zmíněné borovice blatky roste v rašelinných borech bříza karpatská, vtroušeně i smrk ztepilý (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

Z bylin jsou nejvýznamnější blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*), rosnatka okrouhloolistá (*Drosera rotundifolia*) a na otevřených rašeliništích suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*). Pro Rejvíz jsou velice charakteristické biotopy vodou ovlivněných luk s řadou významných druhů rostlin, jako je prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), prstnatec Fuchsův (*Dactylorhiza fuchsii*), kamzičnick rakouský

(*Doronicum austriacum*) nebo korállice trojklanná (*Corallorhiza trifida*) (Správa CHKO Jeseníky, [online]). Zvláštností je jediný severomoravský výskyt tajgového keříčku rojovníku bahenního (*Ledum palustre*) (Šafář, 2003).

Co se týče živočichů, tak se zde pravidelně objevuje netopýr severní a velké množství hnízdících ptáků (datel černý, bramborníček hnědý, čáp černý, sýc rousný). Potvrzen byl také výskyt arktického druhu šídla rašelinného (*Aeschna subarctica*) a lesklíce arktické (*Somatochlora arctica*) (Správa CHKO Jeseníky, [online]). Ještě před dvaceti lety zde žili také tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*) a tetřívka obecná (*Tetrao tetrix*), ti se tady však již nevyskytují (Šafář, 2003).

Rašelina se zde začala tvořit zhruba před 7 000 lety. Vznikala za vhodných klimatických podmínek s vysokými srážkami, nízkou teplotou a častými mlhami ze spodních částí mechu rašeliníku (Kočí, 2007). Z této lokality pochází celkem šest vzorků. Jedná se o vzorky č. I314C, I315C, I316C, I317C, I131C a I132C.

Slatě: Lokalita Slatě dosahuje přibližně výšky 1 306 m. n. m. Nachází se nedaleko turistické chaty Švýcárna severozápadním směrem. Vrchoviště je řídko zalesněno nízkými smrky (Hnilica, 2010). Z této lokality pocházejí vzorky č. H318C, H319C, H320C, H321C, H349C, H350C, H351C, H352C, H353C a H10C. Celkem tedy deset vzorků.

Trojmezí A, Trojmezí B a Vozka: Tyto lokality jsou součástí NPR Šerák – Keprník. Národní přírodní rezervace Šerák – Keprník dosahuje výšky 860 až 1423 m. n. m. a jedná se o nejstarší rezervaci na Moravě, vyhlášenou již v roce 1903. Rezervace zahrnuje vrcholy Vozka, Keprník a Šerák (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

Rezervace je zajímavá především výskytem mnoha dochovaných skalních a půdních tvarů, které vznikly působením drsného klimatu doby ledové. Vyskytuje se zde kriticky ohrožený hořec tečkový (*Gentiana punctata*) a druhy vysokobylinných niv jako oměj šalamounek (*Aconitum plicatum*) nebo havéz česnáčková (*Adenostyles alliariae*). Pozoruhodná jsou sedlová vrchovištní rašeliniště s druhy jako kyhanka sivolistá

(*Andromeda polifolia*), ostřice mokřadní (*Carex limosa*), ostřice malokvětá (*Carex parviflora*) nebo klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*). Z živočichů se v rezervaci vzácně vyskytuje tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*) a tetřívka obecná (*Tetrao tetrix*). Z glaciálních relikтів se poměrně hojně vyskytuje myšivka horská (*Sicista betulina*), rejsek horský (*Sorex alpinus*) a ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*) (Správa CHKO Jeseníky, [online]).

Lokalita Trojmezí A je situována v sedle mezi vrcholy Vozka a Keprník. Dosahuje výšky 1 300 metrů nad mořem. Z této lokality byly odebrány vzorky č. J326C, J327C, J328C, J329C, J330C, J331C, J332C a J11C.

Lokalita Trojmezí B se nachází přibližně 300 metrů severovýchodním směrem od vrchoviště Trojmezí A v nadmořské výšce 1 320 m. n. m. (Hnilica, 2010). Zde byl odebrán vzorek č. K12C.

Lokalita Vozka: Dominantou Vozky je vrcholová skalní hradba. Hradba je budována staurolitickými svory a častými hnědými vyrostlicemi minerálu staurolitu. Vozka sahá do výše 1 377 m. n. m. Oblast je zalesněná smrkovým porostem přirozeného charakteru, na severním svahu převládá rašeliniště s typickou květenou a zvířenou (Kočí, 2007).

Nacházejí se zde unikátní skalní keříčkové porosty šichy oboupohlavné (*Empetrum hermaphroditum*) a trávovité sítiny trojklanné (*Juncus trifidus*), které nikde v Jeseníkách v takovém rozsahu nenalezneme (Kočí, 2007). Odebráno zde bylo celkem pět vzorků (vzorky č. M371C, M372C, M373C, M376C a M379C).

Petrovy kameny: Bezpochyby nejznámější a nejnápadnější skálou ve vrcholových partiích Hrubého Jeseníku jsou Petrovy kameny. Vznikly dlouhodobými procesy zvětrávání a odnosu okolních měkkých hornin. Patří k nejvyšším jesenickým vrcholům, dosahují výšky 1 446 m. n. m. Z hlediska ochrany přírody představují Petrovy kameny jednu z nejvýznamnějších botanických lokalit Hrubého Jeseníku. Z důvodu ochrany vzácné květeny jsou skály nepřístupné veřejnosti (Kočí, 2007).

Vyskytují se zde dva endemity, a to drobný zvonek jesenický (*Campanula gelida*) a nízká skalní tráva lipnice jesenická (*Poa riphaea*). Z vzácných a chráněných druhů zde můžeme spatřit například sasanku narcisokvětou (*Anemone narcissiflora*), řeřišnici rýtolistou (*Cardamine resedifolia*), jestřábík alpský (*Hieracium alpinum*) a plavuník alpský (*Diphasiastrum alpinum*) (Kočí, 2007).

Z živočichů je zde dosti hojný výskyt kamzíků a tetřívků. Zajímavostí je pak pravidelný výskyt dvou druhů brouků, drobného hnojníka *Aphodius limbellarius* a vyklenulce *Simplocaria metallica*. Oba zmiňované druhy představují velmi vzácné glaciální relikty (Kočí, 2007). Z této lokality pochází vzorek č. GA3C.

Barborka a Švýcárna: Z těchto lokalit byly odebrány vzorky č. G4C a GB5C. V porovnání se Slatěmi nebo Sedlem pod Májem je Sedlo u Barborky výrazně mokřejší vrchoviště s vyšší hladinou podzemní vody (Hladká, 2010).

Sedlo pod Májem: Z této lokality pochází vzorek č. F4C. Lokalita se nachází ve výšce 1 366 až 1 380 metrů nad mořem (Hnilica, 2010).

5 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉ OBLASTI – JIZERSKÉ HORY

Chráněná krajinná oblast Jizerské hory byla vyhlášena na přelomu let 1967 – 1968. Rozprostírá se na ploše 368 km², z toho lesy zabírají celkem 73 % území, což byl také jeden z důvodů vyhlášení CHKO. Nejvyšším bodem je vrchol Smrku (1 124 m. n. m.), naopak nejnižší nadmořská výška je u Frýdlantu (320 m. n. m.) (Šafář, 2007). Dlouhodobá imisní zátěž se v Jizerských horách negativně podepsala na stavu lesních porostů, půdních poměrech i kvalitě vody. Negativní působení imisí spolu s invazemi hmyzích škůdců a nevhodným lesním hospodařením vyvrcholilo v 70. a především pak v 80. letech minulého století (Správa CHKO Jizerské hory, [online]).

5.1 Geologie a geomorfologie

Jizerské hory jsou pohořím prvohorního stáří. Převážnou část pohoří tvoří krkonoško-jizerský žulový pluton, což ovlivňuje nejen geomorfologii, ale i složení půd a tím i charakter vegetace. Úbočí a údolní polohy jsou místy překryty čtvrtohorními sedimenty, ve vyšších polohách vrstvy rašeliny. Horotvorné procesy probíhaly v Jizerských horách v několika fázích, a to od asyntského vrásnění v předprvohorním období přes kaledonské vrásnění až po vrásnění hercynské (Správa CHKO Jizerské hory, [online]).

Krkonoško-jizerský masiv je vystaven intenzivnímu zvětrávání a odnosu již 250 mil. let. Na náhorní plošině a severních svazích jsou patrné vlivy mrazového zvětrávání, které dalo vzniknout skaliskům a balvanovým mořím (Správa CHKO Jizerské hory, [online]).

V Jizerských horách je velmi patrná antropogenní činnost spjatá s těžbou hornin a minerálů. Žula zde bývala nejdůležitější těžbou horninou. Z hlediska významnosti jsou nejdůležitější doly v okolí Oldřichova v Hájích, Na Hrátkách u Hejnic a důl Fojtka. V okolí vrcholu Bukovec a v lokalitě Trniště se těžil čedič. Vyskytovaly se zde

také drahé kameny, jako jsou korund, safír, spinel a zirkon. Těžba byla zcela ukončena rokem vyhlášení CHKO (Pošmourný, Vítek, 2003).

5.2 Půdní poměry

V centrální části CHKO Jizerské hory se vyskytují především kambizemní podzoly, často zrašeliněné. Ve vrcholových oblastech se vyskytují typické podzoly. Na vrchovištních rašeliništích se vyskytují organozemě. Na severních skalnatých svazích se objevují litozemě. V nižších polohách převažují půdy zrnitójílové a jílovitohlinité. V horských polohách se nacházejí lehčí půdy obsahující větší podíl šterku a méně jílovitých částic. Z hlediska půdní reakce se jedná o půdy silně kyselé až kyselé (Správa CHKO Jizerské hory, [online]).

Rašelinné půdy jsou zde zastoupeny až na 2/3 území, což je důsledkem vlhkého klimatu. Vrcholová rašeliniště se již obvykle nevyvíjí a jejich mocnost se pohybuje kolem 1,5 m (v některých případech až 4,5 m). Rašelina zde byla těžena do poloviny 20. století (Mackovčín, 2002).

5.3 Klimatické charakteristiky

CHKO Jizerské hory leží celá v chladné klimatické oblasti. Teplota vzduchu klesá s rostoucí nadmořskou výškou, průměrné roční teploty ve vrcholových oblastech jsou asi o 2 – 3 °C nižší než průměrné roční teploty v nejnižších místech. Průměrná roční teplota v nižších okrajových partiích je kolem 7 °C, ve vyšších horských oblastech klesá na 4 °C až 5 °C. V lednu je průměrná měsíční teplota v rozmezí od -3 °C do -7 °C, v červenci od 12 °C do 16 °C (Šafář, 2007).

Území patří k oblastem s velmi vysokými srážkovými úhrny. Jizerské hory drží republikové prvenství v denních, měsíčních i ročních srážkových úhrnech. Na stanici Bílý Potok byl naměřen nejvyšší průměrný roční srážkový úhrn 1 701 mm, což je nejvíce v rámci celé republiky. Průměrný úhrn srážek je od 850 mm do 1 200 mm za rok. Ve vegetačním období spadne přibližně 60 % ročního úhrnu srážek (Mackovčín, 2002).

Délka vegetační doby klesá s rostoucí nadmořskou výškou v intervalu 180 až 120 dní. Sněhová pokrývka zde leží v průměru 140 až 160 dnů v roce. V nejvyšších polohách má sněhová pokrývka koncem zimy až 150 cm, v extrémních případech až přes 300 cm (Šafář, 2007).

Klima Jizerských hor prodělává postupné změny. Za posledních 50 let se roční teplota zvýšila v průměru asi o 0,5 °C, zatímco množství srážek klesá (v zimě je sněhová pokrývka nižší a během léta se objevují období, ve kterých nejsou téměř žádné srážky). Například rok 2003 byl mimořádně suchý, celkový úhrn srážek ve stanici Bedřichov byl jen 691 mm. Naproti tomu se však zvyšuje výskyt intenzivních srážek, které způsobují povodně, příkladem může být červenec 1997, kdy spadlo na území 369 mm srážek a v srpnu 2002 spadlo 300 mm srážek. Za příčinu těchto změn je nejčastěji považováno odlesnění Jizerských hor, dále se tyto změny dávají do souvislosti s globálním oteplováním nebo se může jednat jen o zanedbatelné přirozené výkyvy. Nicméně faktem zůstává, že tyto změny ovlivňují vývoj rašelinišť (Jóža, Vonička, 2004).

5.4 Hydrologické charakteristiky

Jizerské hory mají velmi hustou říční síť a velké přírodní zdroje povrchové vody, čímž má toto území značný význam pro zásobování liberecko-jablonecké aglomerace pitnou vodou. V roce 1978 byla proto CHKO vyhlášena Chráněnou oblastí přirozené akumulace vod (Šafář, 2007).

Pohořím probíhá hlavní evropské rozvodí mezi Severním a Baltským mořem. Vodu ze západní a jihozápadní části odvádí Lužická Nisa do Baltského moře. Sever odvodňuje řeka Smědá. Východ a jihovýchod území je odvodňováno Jizerou a jejími přítoky do Labe a Severního moře. Řeka Jizera je nejvodnatějším tokem Jizerských hor, tvořící na horním toku v třináctikilometrovém úseku státní hranici s Polskem (Správa CHKO Jizerské hory, [online]).

Pro vodní režim oblastí mají zásadní význam rozsáhlé lesní komplexy, které byly donedávna pro Jizerské hory typické, a spolu s nimi rašeliniště (Mackovčín, 2002).

V letech 1903 až 1928 byly pro ochranu před povodněmi na tocích v CHKO Jizerské hory postaveny 4 vodní nádrže, v roce 1915 pak byla dokončena stavba dvou zemních hrází. V současnosti slouží nádrže jako zdroje pitné vody. Pro tento účel byla později v roce 1982 vybudována největší jizerskohorská vodní nádrž Josefův Důl (Správa CHKO Jizerské hory, [online]).

5.5 Flóra a fauna

Květena Jizerských hor je v porovnání se sousedními Krkonošemi mnohem chudší, chybí zde totiž zcela alpské a subalpské pásmo. Téměř na celém území Jizerských hor je přirozeným vegetačním typem les, jen na extrémních stanovištích (rašeliniště, sutě) se vyskytují přirozená bezlesá společenstva (Mackovčín, 2002).

Vyskytuje se zde například měsíčnice vytrvalá (*Lunaria rediviva*), lilie zlatohlávek (*Lilium martagon*), mléčivec alpský (*Cicerbita alpina*) a svízel vonný (*Galium odoratum*). Výjimečnou lokalitou je vrch Bukovec, neboť se zde vyskytují jak druhy horské, tak druhy teplejších pahorkatin, zásluhou čedičového podkladu a vydatných srážek. Mezi horské druhy, zde rostoucí, patří například oměj šalamounek (*Aconitum callibotryon*), mezi druhy teplejších pahorkatin pak patří sasanka pryskyřníkovitá (*Anemonoides ranunculoides*) (Šafář, 2003).

Unikátní rostlinná společenstva se dochovala na rašeliništích. Kromě původních porostů borovice kleče (*Pinus mugo*) s borůvkou bažinnou (*Vaccinium uliginosum*), klikvou bahenní (*Oxycoccus palustris*) a šichou černou (*Empetrum nigrum*) se na volných plochách, lemující rašelinná jezírka, vyskytuje řada vzácných druhů rostlin, mezi něž patří blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*), ostřice chudokvětá (*Carex pauciflora*), ostřice mokřadní (*Carex limosa*) a suchopýrek trstnatý (*Trichophorum cespitosum*) (Šafář, 2003). Mimořádně významný je výskyt jalovce obecného nízkého (*Juniperus communis subsp. alpina*) na písčítých náplavech řek Jizery a Jizerky na Malé i Velké Jizerské louce (Mackovčín, 2002).

V podhůří se na některých místech zachovaly druhově bohaté louky s výskytem vstavačovitých rostlin, například prstnatcem májovým (*Dactylorhiza majalis*),

vemeníkem zelenavým (*Platanthera chlorantha*) nebo pětiprstkou žežulníkem (*Gymnadenia conopsea*) (Správa CHKO Jizerské hory, [online]).

Hory byly před příchodem člověka pokryty především jedlobukovými pralesy s příměsí jilmu horského (*Ulmus glabra*), javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*) a dalších dřevin. Polohy s nejvyšší nadmořskou výškou jsou porostlé klimaxovými smrčínami, které se do dnešní doby zachovaly jen ve fragmentech. V těchto smrčínách roste například podbělice alpská (*Homogyne alpina*), papratka horská (*Athyrium distentifolium*). Na severních svazích hor se dochovaly smíšené porosty s převahou buku lesního (*Fagus sylvatica*) (Mackovčín, 2002).

Ze živočichů se zde vyskytují typičtí zástupci horských lesů, jako střevlíci, kovařici, tesařici. Z motýlů se zde vyskytuje hrotnokřídlec kapradinový (*Hepialus fusconebulosus*), bourovec měsíčitý (*Cosmotriche lobulina*) a blýskavka kapradinová (*Phlogophora scita*). Významné reliktní druhy žijí především na rašeliništích, jsou to například pavouci – slíďák vrchovištní (*Arctosa alpigena lamperti*) a slíďák tmavý (*Alopecosa pinetorum*), motýli – vakonoš horský (*Sterrhopterix standfussi*). Zajímavý je výskyt slíďáka břehového (*Arctosa cinerea*) na šterkopísčitých náplavech řeky Jizery, tento pavouk žije v ČR pouze na třech lokalitách (Šafář, 2003).

Z obratlovců zaslouží pozornost výskyt mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*), kterého je možné nalézt v bukových porostech. Do potoků se postupně z nižších poloh navracejí ryby, zejména pstruh obecný (*Salmo trutta*) a střevele potoční (*Phonix phonix*), zmizelé z horních toků v důsledku vysoké kyselosti vody (Správa CHKO Jizerské hory, [online]). V bučinách vzácně hnízdí čáp černý (*Ciconia nigra*), včelojed lesní (*Pernis apivorus*) a lejsek malý (*Ficedula parva*) (Šafář, 2003).

Náhorní plošina poskytla po odlesnění vhodný hnízdní biotop lindušce lesní (*Anthus trivialis*), která se zde stala výrazně dominantním druhem. V posledních letech lze v celých horách zaznamenat expanzi krkavce velkého (*Corvus corax*). Zejména na rašeliništích hnízdí čečetka zimní (*Carduelis flammea*), bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*) a bekasina otavní (*Gallinago gallinago*) (Správa CHKO Jizerské hory, [online]).

Za významný lze považovat i výskyt některých druhů savců, například rejška horského (*Sorex alpinus*), hrabošíka podzemního (*Microtus subterraneus*) a 12 druhů netopýrů. K vzácným druhům patří netopýr pobřežní (*Myotis dasycneme*), netopýr velkouchý (*M. bechsteini*) a netopýr severní (*Eptesicus nilssoni*) (Šafář, 2003). Početné jsou populace spárkaté zvěře (zejména jelení a srnčí), které převyšují stavy únosné pro přírodní prostředí a způsobují značné škody v lesních porostech (Správa CHKO Jizerské hory, [online]).

5.6 Popis lokalit

Kneipa: Jedná se o nejmenší chráněné území v rámci CHKO Jizerské hory. Lokalita se vyskytuje ve výšce 1 010 metrů nad mořem. Roční úhrn srážek dosahuje průměrných hodnot 1 500 – 1 600 mm. Vyšší srážkový úhrn souvisí s náhorní, návětrnou polohou. Z hlediska termického režimu to pak znamená zvýšenou cirkulaci vzduchu, tzn. podnebí má oceánský ráz s méně výraznými extrémními teplotami, včetně výskytu pozdních mrazů. Lokalita se nachází na nezřetelném hlavním evropském rozvodí. Vodní plochy jsou omezeny na poměrně malá jezírka na vrchovištní louce, obklopená kosodřevinou (Višňák, 2000). V této lokalitě byl odebrán vzorek č.X264C a vzorky označené čísly X1C, X2C a X3C.

Posed: Lokalita U Posedu je lokalizována v nevýrazném sedle hřebene vybíhajícího ze Smědavské hory. Zabírá část náhorní plošiny a navazující svah západní orientace. Lokalita dosahuje 990 až 1 002 m. n. m. Lokalitu tvoří vrchovištní konvexe menších rozměrů, její střed je rovinný a okraje mírně svažité. Roční úhrn srážek dosahuje průměrných hodnot mezi 1 500 a 1 600 mm. Na vrchovišti se nachází také několik menších vodních ploch, většinou obklopené smrčínou. V západní části území se nachází největší jezírko, které je asi 8 m dlouhé protáhlého tvaru. V rozšířené části vrchoviště je několik mělkých vodních ploch typu šlenků, které jsou mělké a v sušších obdobích roku zčásti, nebo zcela vysychají (Višňák, 2000). Z této lokality jsou získány vzorky č. Y4C a Y5C.

Vlčí louka: Vlčí louka je rozsáhlé rašeliniště na vyvýšenině jihozápadního hřebene Smědavské hory. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí od 1 017 do 1 026 m. Rašeliniště je zarostlé klečí s výskytem rosnatky a rojovníku bahenního. Původní německé jméno pochází pravděpodobně od názvu pro travu smilku tuhou (*Wolfsgrass*) než od vlka (Nevrlý et al., 1983). Celé území je odvodňováno do tří dílčích povodí: na severu do Bílého potoka, na západě do Černého potoka a na jihu až jihovýchodě do Bílé Smědé. Síť starých odvodňovacích příkopů usnadňují drenáž rašeliniště. Tyto příkopy jsou v terénu pořád patrné a částečně též funkční (Višňák, 2000). V této lokalitě byl sesbírán materiál pro vzorky č. Z6C, Z7C, Z8C a Z9C.

Malá Jizerská louka: Jedná se o soubor vrchovišť, pro který se používá také název Rašeliniště Jizerky. Nachází se ve východní části Jizerských hor, v povodí Jizery, v nadmořské výšce 860 metrů.

Vyskytují se zde typická vrchoviště, rašelinné i podmáčené smrčiny, ale i bezlesí náplavového typu, v minulosti intenzivně obhospodařována. Malá Jizerská louka je nejhodnotnějším bezlesým vrchovištěm v české části Jizerských hor. Rašeliniště zaujímá plochu 120 ha, přičemž maximální mocnost rašeliny je 450 cm. Významnou část rašeliniště zaujímají klečové porosty (přes 22 ha). Smrčiny této lokality byly ponechány většinou bez zásahu člověka, těženy byly jen částečně v okrajových partiích. K botanickým zajímavostem patří například populace plavuňky zaplavované (*Lycopodiella inundata*) a vřesovce čtyřradého (*Erica tetralix*). V minulosti zde byly rýžovány drahé kameny, zejména safíry a rubíny (Jóža, Vonička, 2004). Z této lokality byl odebrán vzorek č. D3C.

6 VÝSLEDKY

6.1 Kvalitativní zastoupení rozsivek

V rámci bakalářské a diplomové práce bylo zpracováno celkem 45 vzorků odebraných z 13 lokalit Jeseníků a Jizerských hor. Lokality Jeseníků: Rejvíz, Slatě, Trojmezí A, Trojmezí B, Vozka, Petrovy kameny, Barborka, Švýcárna a Sedlo pod Májem. Lokality Jizerských hor: Kneipa, Posed, Vlčí louka a Malá Jizerská louka.

Na těchto lokalitách bylo rozpoznáno 14 rodů a 30 druhů rozsivek. Seznam nalezených druhů je uveden v následující tabulce (Tab.2).

Tab. 2: Seznam nalezených druhů rozsivek a jejich zkratk

	zkratka
<i>Adlafia minuscula</i> (GRUNOW) LANGE-BERTALOT	Adlmin
<i>Cymbella naviculiformis</i> AUERSWALD	Cymnav
<i>Diatoma mesodon</i> EHRENBERG	Diames
<i>Encyonema silesiacum</i> BLEISCH	Encsil
<i>Eunotia arcus</i> EHRENBERG	Eunarc
<i>Eunotia bilunaris</i> (EHRENBERG) MILLS	Eunbil
<i>Eunotia denticulata</i> (BRÉBISSON) RABENHORST	Eunden
<i>Eunotia exigua</i> (BRÉBISSON) RABENHORST	Eunexi
<i>Eunotia muscicola</i> KRASSKE	Eunmus
<i>Eunotia paludosa</i> GRUNOW	Eunpal
<i>Eunotia pectinalis</i> (KÜTZING) RABENHORST	Eunpec
<i>Eunotia steineckeii</i> PETERSEN	Eunste
<i>Fragilaria arcus</i> (EHRENBERG) CLEVE	Fraarc
<i>Fragilaria capucina</i> DESMAZIERES	Fracap
<i>Fragilaria virescens</i> RALFS	Fravir
<i>Frustulia crassinervia</i> BRÉBISSON	Frucra
<i>Frustulia saxonica</i> RABENHORST	Frusax
<i>Gomphonema parvulum</i> (KÜTZING) KÜTZING	Gompar
<i>Kobayashiella parasubtilissima</i> (CLEVE) LANGE-BERTALOT	Kobpar
<i>Meridion circulare</i> var. <i>constrictum</i> (RALFS) VAN HEURCK	Mercon

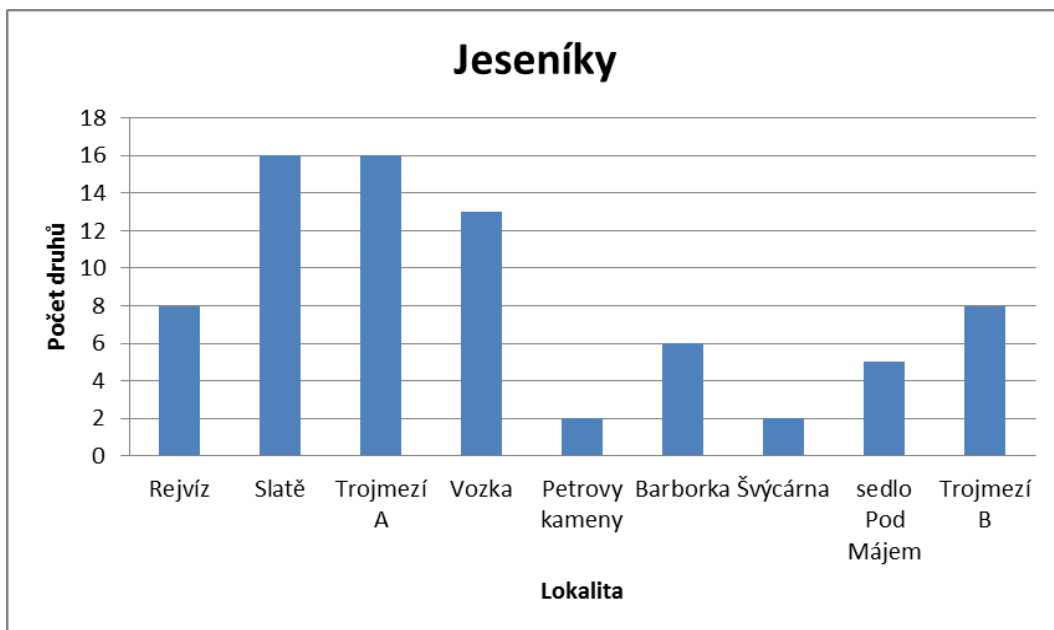
<i>Navicula minima</i> GRUNOW	Navmini
<i>Navicula minuscula</i> GRUNOW	Navmin
<i>Nitzschia alpina</i> LANGE-BERTALOT	Nitalp
<i>Nitzschia fonticola</i> GRUNOW	Nitfon
<i>Nitzschia gracilis</i> HANTZSCH	Nitgra
<i>Pinnularia interrupta</i> SMITH	Pinint
<i>Pinnularia microstauron</i> (EHRENBERG) CLEVE	Pinmic
<i>Pinnularia rupestris</i> HANTZSCH	Pinrup
<i>Pinnularia subcapitata</i> GREGROY	Pinsub
<i>Planothidium lanceolatum</i> (BRÉBISSON) GRUNOW	Plalan

Z tabulky (Tab. 2) je zřejmé, že největší zastoupení měly rody *Eunotia* – 8 druhů, *Pinnularia* – 4 druhy, *Fragilaria* – 3 druhy, *Nitzschia* – 3 druhy, *Frustulia* – 2 druhy a *Navicula* taktéž 2 druhy. Naopak jediným druhem byly zastoupeny rody *Adlafia*, *Cymbella*, *Diatoma*, *Encyonema*, *Gomphonema*, *Kobayashiella*, *Meridion* a *Planothidium*.

6.1.1 Zastoupení rozsivek v CHKO Jeseníky

Nejnižší druhová bohatost v rámci zkoumaných lokalit Jeseníků byla zjištěna na lokalitách Petrovy kameny a Švýcárna. Naopak druhově nebohatší byly lokality Slatě a Trojmezí A, na každé bylo nalezeno 16 druhů. Lokalitou s druhou největší bohatostí je Vozka s 13ti nalezenými druhy, kde jako na jediné lokalitě byl nalezen druh *Fragilaria arcus*. Třetí nejvyšší druhová bohatost pak platí pro lokality Trojmezí B a Rejvíz, na každé z nich bylo nalezeno 8 druhů rozsivek. Druhy *Nitzschia alpina* a *Nitzschia gracilis* se vyskytovaly pouze na lokalitě Trojmezí B. Na lokalitě Barborka bylo zjištěno 6 druhů rozsivek, pouze na této lokalitě byla nalezena *Navicula minuscula*. 5 druhů rozsivek bylo objeveno na lokalitě Sedlo pod Májem, zároveň jen zde byla zjištěna *Eunotia muscicola*.

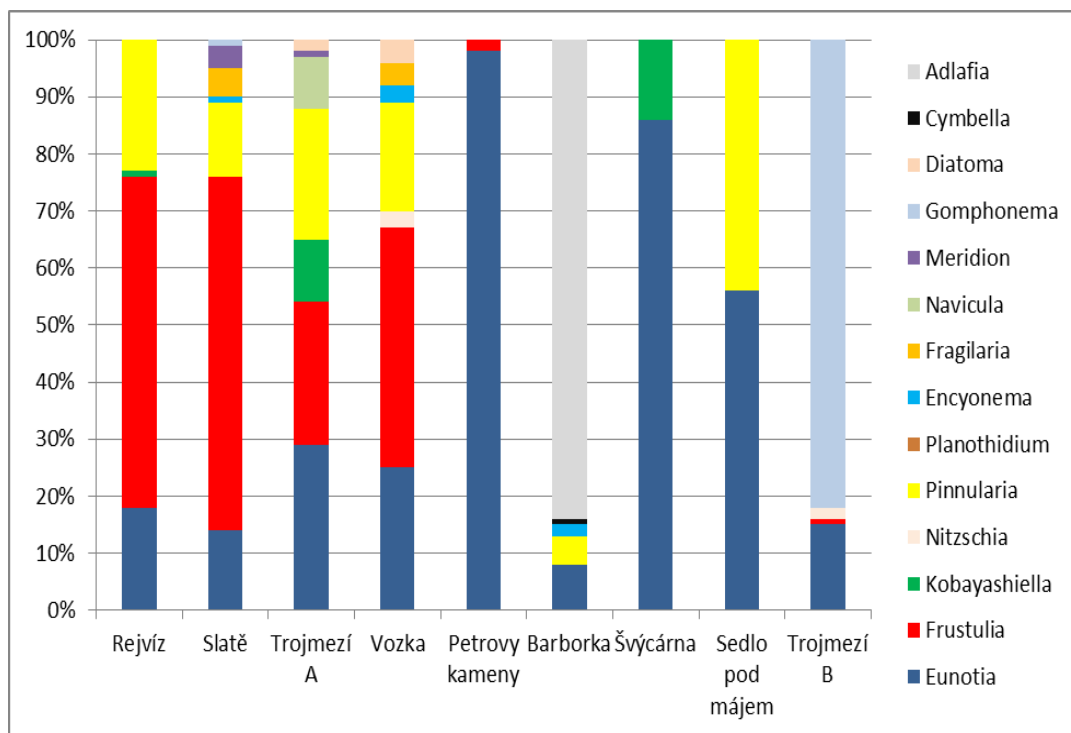
Graf 1: Druhová bohatost – Jeseníky



K dominantním rodům lokalit Jeseníků patří *Frustulia* a *Eunotia*. Tyto rody jsou xenosaprobni až oligosaprobni, vázány na stojané vody a vlhká stanoviště (Hindák, 1978). Tyto rody dominovaly ve všech pozorovaných lokalitách, s výjimkou lokality Barborka, kde dominoval především rod *Adlafia* a lokality Trojmezí B, kde převládal rod *Gomphonema*. Rod *Eunotia* výrazně nad všemi ostatními rody převládal především na lokalitách Petrovy kameny a Švýčárna. Kdežto rod *Frustulia* převládal na lokalitách Rejvíz, Slatě a Vozka. Procentuální zastoupení jednotlivých rodů rozsivek na lokalitách je vyjádřeno v grafu (Graf 2).

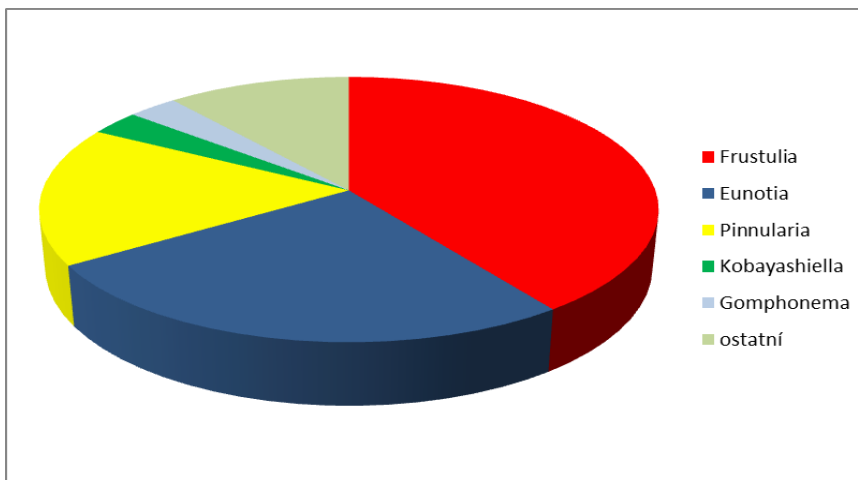
Graf 2: Procentuální zastoupení rodů rozsivek (Jeseníky)

/každá lokalita je reprezentována průměrem ze všech zkoumaných ploch na lokalitě/



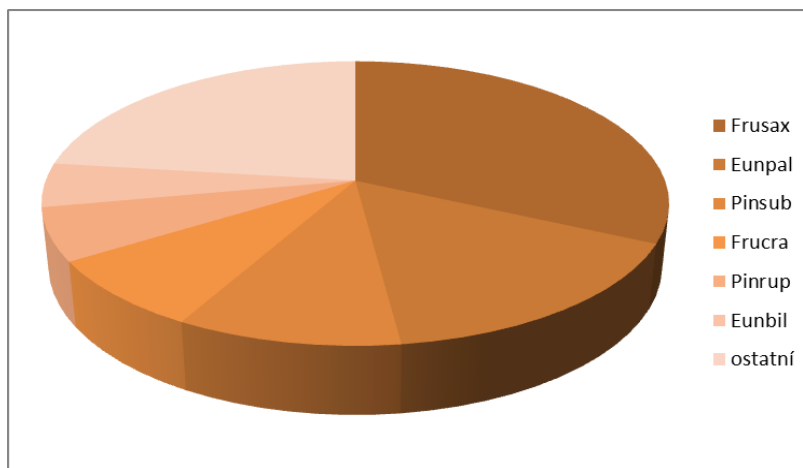
Z hlediska rodů jsou v preparátech pořízených z lokalit Jeseníků nejvíce zastoupeny rody *Frustulia* a *Eunotia*. Jedinci rodu *Frustulia* tvoří 40 % společenstva, druhým nejčastějším rodem je pak rod *Eunotia*, tvořící 26 % společenstva. Významný podíl tvoří také rod *Pinnularia* (17 %). Rody *Kobayashiella* a *Gomphonema* mají každý 3% podíl ve společenstvu. Ostatní rody vyskytující se na těchto lokalitách tvoří zbytek společenstva, celkem 11 %. Procentuální zastoupení rodů rozsivek vyskytujících se na zkoumaných lokalitách CHKO Jeseníky je uvedeno v grafu (Graf 3).

Graf 3: Procentuální zastoupení rodů rozsivek (Jeseníky)



V případě studia nejčastěji se vyskytujících druhů rozsivek na zkoumaných lokalitách Jeseníků, můžeme učinit tyto závěry. Mezi druhy nejčastěji se vyskytující patří druh *Frustulia saxonica*. Druhým nejčastěji se vyskytujícím druhem je *Eunotia paludosa*. Dalšími často se vyskytujícími druhy jsou pak *Pinnularia subcapitata*, *Frustulia crassinervia*, *Pinnularia rupestris* a *Eunotia bilunaris*.

Graf 4: Procentuální zastoupení druhů rozsivek (Jeseníky)

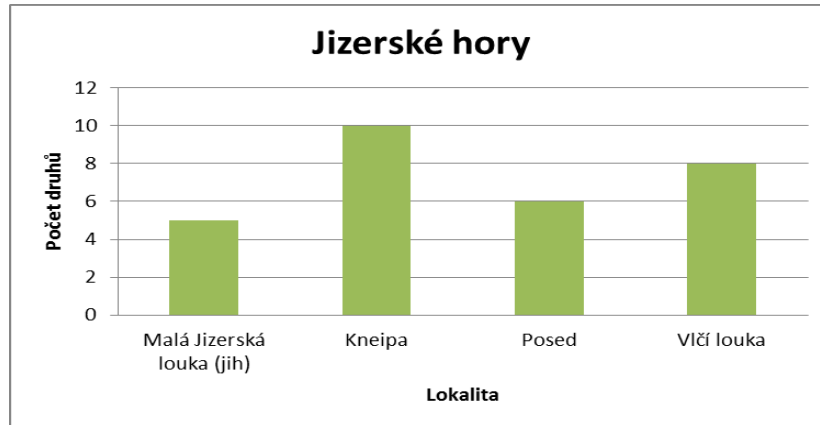


6.1.2 Zastoupení rozsivek v CHKO Jizerské hory

Nejvyšší druhová bohatost byla zjištěna na lokalitě Kneipa, na níž bylo určeno celkem 10 druhů rozsivek, přičemž jen zde se vyskytoval druh *Pinnularia interrupta*. Druhou druhově nejbohatší lokalitou je lokalita Vlčí louka s 8mi nalezenými druhy.

Mezi lokality s nižší druhovou bohatostí (5 a 6 druhů) pak patří lokality Posed a Malá Jizerská louka.

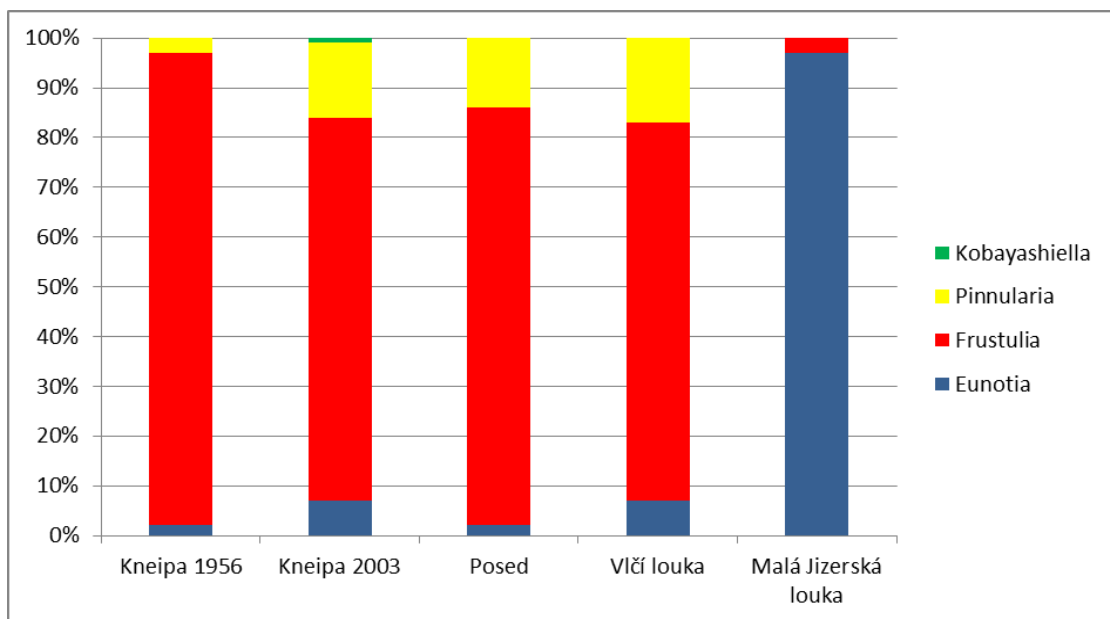
Graf 5: Druhová bohatost – Jizerské hory



K dominantním rodům rozsivek patří bezpochyby rod *Frustulia* a rod *Eunotia*. Zmiňované rody převládaly na všech zkoumaných lokalitách. Přičemž rod *Frustulia* převládal nad ostatními rody na lokalitách Kneipa, Posed a Vlčí louka. Na lokalitě Malá Jizerská louka výrazně dominoval rod *Eunotia*. Procentuální zastoupení jednotlivých rodů rozsivek na lokalitách je vyjádřeno v grafu (Graf 6).

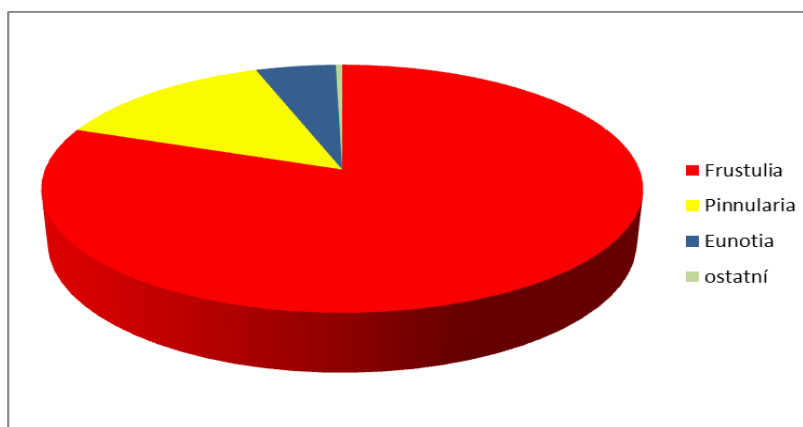
Graf 6: Procentuální zastoupení rodů rozsivek (Jizerské hory)

/každá lokalita je reprezentována průměrem ze všech zkoumaných ploch na lokalitě/



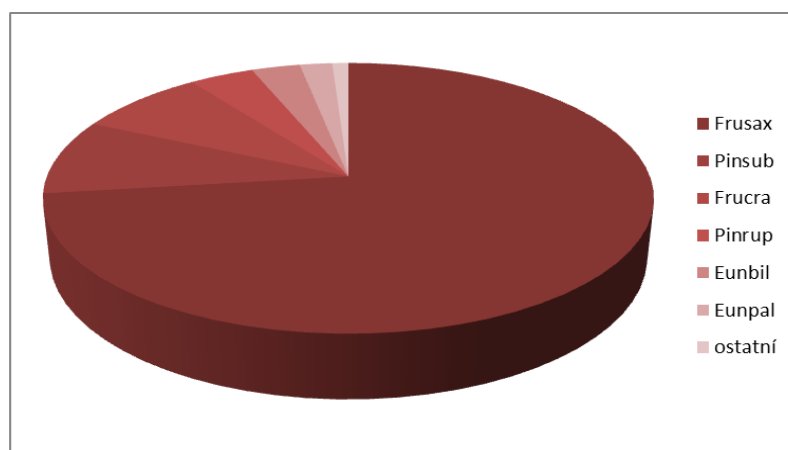
Pokud se zaměříme na nejčastěji se vyskytující rody rozsivek na lokalitách Jizerských hor, zjišťujeme, že jednoznačnou dominantou v tomto společenstvu je rod *Frustulia* (81%). Dalšími rody, které ovlivňují složení společenstva, jsou rod *Pinnularia* (14%) a rod *Eunotia* (5%). Pokud srovnáme výsledky měření na lokalitách Jeseníku a Jizerských hor, zjišťujeme, že v obou případech silně převládá výskyt rodu *Frustulia*. Procentuální zastoupení rodů rozsivek na studovaných lokalitách Jizerských hor je uvedeno v grafu (Graf 7).

Graf 7: Procentuální zastoupení rodů rozsivek (Jizerské hory)



Nejhojněji zastoupeným druhem rozsivek ve vzorcích pořízených z lokalit Jizerských hor je *Frustulia saxonica*. Tento druh dominoval taktéž na lokalitách CHKO Jeseníky. Dále mezi druhy často se vyskytující patří *Pinnularia subcapitata* a *Frustulia crassinervia*. Druhy *Pinnularia rupestris*, *Eunotia bilunaris* nebo *Eunotia paludosa* se ve vzorcích vyskytují jen sporadicky.

Graf 8: Procentuální zastoupení druhů rozsivek (Jizerské hory)



6.2 Vyhodnocení ekologických preferencí na základě bioindikace rozsivek (dle Van Damma et al., 1994)

Fyzikálně chemické parametry by bylo možno analyzovat přímo z čerstvých vzorků. K historickým vzorkům v muzeu však tyto údaje nemáme. Jedná se především o vzorky pořízené z lokalit CHKO Jeseníky. Odhad podmínek v době odběru je možno provést na základě bioindikace rozsivek. Vážené průměry ekologických preferencí (pH, saprobity, trofie a vztahu k vlhkosti) společenstev rozsivek ve zkoumaných vzorcích jsou uvedeny v Tab. 3. Vážené průměry ekologických preferencí rozsivek na jednotlivých lokalitách Jeseníků a Jizerských hor jsou znázorněny v grafech (Graf 9 a Graf 10).

Tab. 3: Vážený průměr tzv. ekočísel, tedy preferencí rozsivkového společenstva k pH, saprobitě (S), trofii (T) a vlhkosti (M) dle Van Damma (1994) v jednotlivých vzorcích Jeseníků a Jizerských hor

	Vzorek č.:	pH	S	T	M
Rejvíz	I314C	2,51	1,35	2,8	2,98
	I315C	1,28	1,28	1,28	3,00
	I316C	1,26	1,12	1,11	3,10
	I317C	2,99	1,42	3,34	3,02
	I131C	1,84	1,85	1,84	3,16
	I132C	1,03	1,03	1,03	3,04
Slatě	H318C	1,09	1,01	1,04	3,62
	H319C	1,27	1,05	1,14	3,00
	H320C	3,55	2,14	4,97	2,09
	H321C	1,39	1,20	1,22	3,02
	H349C	1,26	1,12	1,47	1,27
	H350C	1,34	1,29	1,43	3,02
	H351C	1,09	1,05	1,05	3,01
	H352C	1,25	1,12	1,46	3,00
	H353C	2,00	1,29	2,32	3,01
	H10C	1,75	1,56	1,76	3,37
Trojmezí A	J326C	3,13	1,78	2,28	3,05
	J327C	2,53	1,31	2,89	3,08
	J328C	1,93	1,31	2,17	3,13
	J329C	2,10	2,02	4,88	2,86
	J330C	1,10	1,13	1,37	3,12
	J331C	1,40	1,21	1,29	3,34
	J332C	1,04	1,00	1,00	3,16
	J11C	2,93	3,05	3,98	3,05

Trojmezí B	K12C	2,72	3,56	4,56	3,07
Vozka	M371C	2,05	1,20	1,10	3,24
	M372C	1,00	1,02	1,05	3,36
	M373C	2,95	1,76	3,15	2,30
	M376C	1,00	1,00	1,00	3,23
	M379C	1,28	1,12	1,40	3,17
Petrovy kameny	GA3C	1,00	1,00	1,00	3,98
Barborka	G4C	3,67	2,01	1,36	3,84
Švýcárna	GB5C	1,00	1,00	1,00	3,86
Pod Májem	F4C	1,93	1,56	1,96	3,40
Kneipa (1956)	X264C	1,04	1,02	1,02	3,02
Kneipa (2003)	X1C	1,55	1,25	1,45	3,02
	X2C	1,35	1,13	1,30	3,01
	X3C	1,70	1,18	1,85	3,00
Posed	Y4C	1,17	1,14	1,18	3,01
	Y5C	1,23	1,16	1,21	3,02
Vlčí louka	Z6C	1,24	1,12	1,14	3,03
	Z7C	1,26	1,10	1,20	3,06
	Z8C	1,33	1,14	1,16	3,01
	Z9C	1,69	1,21	1,63	3,02
Malá Jizerská louka	D3C	1,48	1,25	1,76	3,40

Na zkoumaných lokalitách se pH preference dle Van Damma (1994) (viz Tab. 3) pohybovaly v rozmezí adicobiontních po pH neutrální. Nejnižší hodnota byla indikována na rašeliništi mezi Vozkou a Keprníkem (vzorky č.: M372C a M379C), na lokalitě Petrovy kameny (vzorek č. GA3C) a lokalitě Švýcárna (vzorek č.: GB5C). V případě vzorků pořízených z oblasti Jizerských hor byla nejnižší hodnota stanovena na lokalitě Kneipa. Jedná se o vzorek označený jako X264C, který byl odebrán v roce 1956.

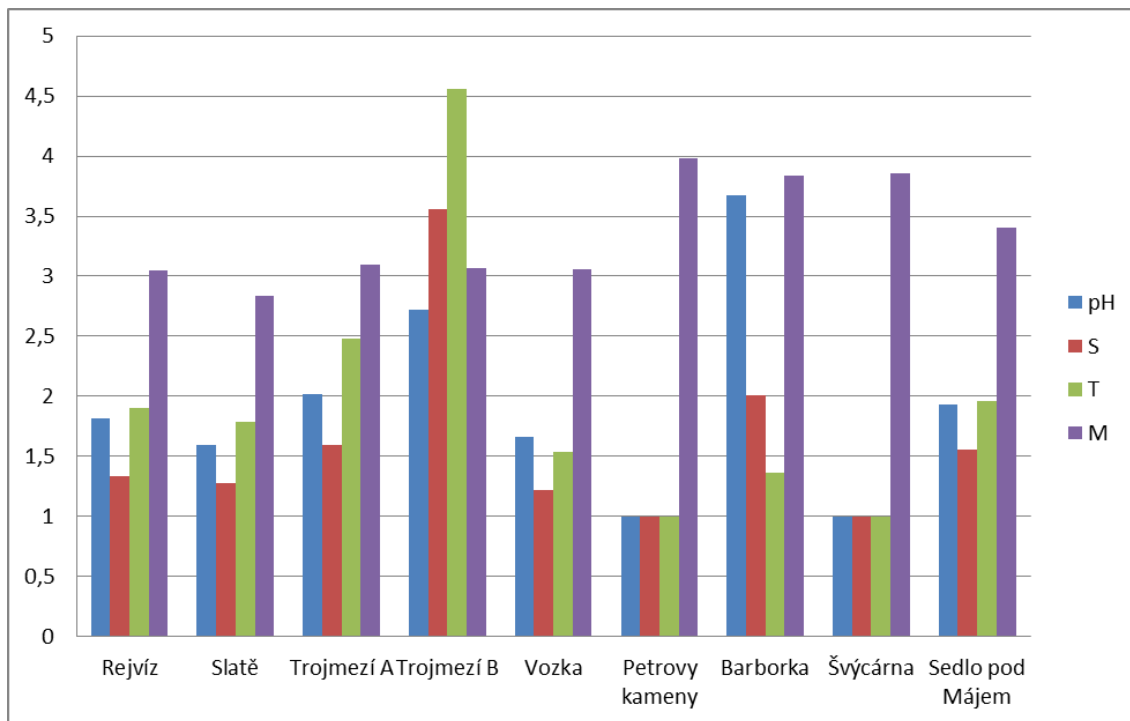
Saprobita je hodnota, která odráží znečištění vod organickými látkami. Všechny vzorky indikují oligosaprobitu až betamezosaprobitu, s výjimkou dvou vzorků (J11C a K12C), které indikují alfamezosaprobitu. Nejnižší hodnota v rámci vzorků oblasti CHKO Jeseníky byla indikována pro lokalitu Keprník (vzorek č. J332C), pro vrchoviště mezi Vozkou a Keprníkem (vzorek č. M376C), pro Petrovy kameny (vzorek č. GA3C) a pro Švýcárnu (vzorek č. GB5C). Nejvyšší hodnota pak byla zjištěna na lokalitě Trojmezí B (vzorek č. K12C). Pokud se zaměříme na vzorky reprezentující oblast Jizerských hor, zjišťujeme, že nejnižší hodnota byla indikována pro lokalitu Kneipa

(vzorek č. X264C) a nejvyšší hodnota pro vzorky č. X1C (Kneipa) a D3C (Malá Jizerská louka).

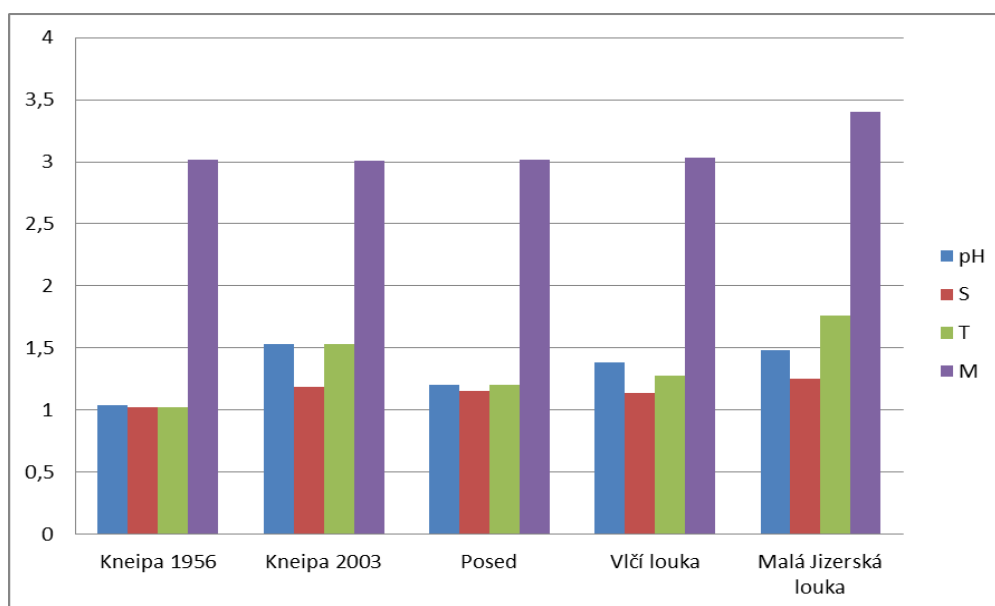
Trofie udává zatížení vod živinami a to především dusíkem a fosforem. Složení rozsivek ve vzorcích indikovalo oligotrofní až mezotrofní podmínky, s výjimkou vzorků č.: H320C, J329C a K12C, tyto vzorky indikovaly spíše mezoeutrofní až eutrofní podmínky. Nejnížší hodnoty platí pro lokality Keprník (vzorek č. J332C), vrchoviště mezi Vozkou a Keprníkem (vzorek č. M376C), Petrovy kameny (vzorek č. GA3C) a Švýcárnu (vzorek č. GB5C). Naopak nejvyšší hodnota byla indikována na Malém Jezerníku (vzorek č. M320C). V Jizerských horách je nejnížší hodnota indikována pro vzorek č. X264C a nejvyšší hodnota pro vzorek č. X3C. Oba tyto vzorky pochází z lokality Na Kneipě, ovšem každý z nich byl zajištěn v jiném roce. Ten, který vykazuje nižší hodnotu preference k trofii, byl pořízen v roce 1956. Složení rozsivek v tomto vzorku indikuje oligotrofní podmínky. Druhý vzorek vykazující vyšší hodnotu preference k trofii je z roku 2003. Zde složení rozsivek indikuje spíše oligo-mezotrofní podmínky.

Vztah k vlhkosti byl hodnocen pro oblast CHKO Jeseníky v rozmezí od 1,27 do 3,98, pro oblast CHKO Jizerské hory od 3,00 do 3,40. Na základě těchto údajů, můžeme společenstva charakterizovat jako společenstva vodní, citlivá na vysychání. Nejnížší hodnota byla indikována na Malém Jezerníku (vzorek č. H349C) a nejvyšší hodnota na lokalitě Petrovy kameny (vzorek č. GA3C). V oblasti Jizerských hor byla nejnížší hodnota zjištěna na lokalitě Kneipa (vzorek č. X3C) a nejvyšší hodnota na Malé Jizerské louce (vzorek č. D3C).

Graf 9: Průměrné hodnoty ekočísel, tedy preferencí rozsivkového společenstva k pH, saprobitě (S), trofi (T) a vlhkosti (M) dle Van Damma (1994) na jednotlivých lokalitách Jeseníků



Graf 10: Průměrné hodnoty ekočísel, tedy preferencí rozsivkového společenstva k pH, saprobitě (S), trofi (T) a vlhkosti (M) dle Van Damma (1994) na jednotlivých lokalitách Jizerských hor



6.3 Statistické vyhodnocení

Program Canoco umožňuje zobrazit rozložení dat v mnoharozměrném prostoru. Nejdříve byla provedena DCA analýza pro zjištění délky gradientu. Délka gradientu byla vyšší než 2,5, a proto byla dále použita CA analýza. Pro CA analýzu byly použity výsledky mé, výsledky Hnilicy (2010) a výsledky Bergové (2011).

1) Výsledek DCA analýzy

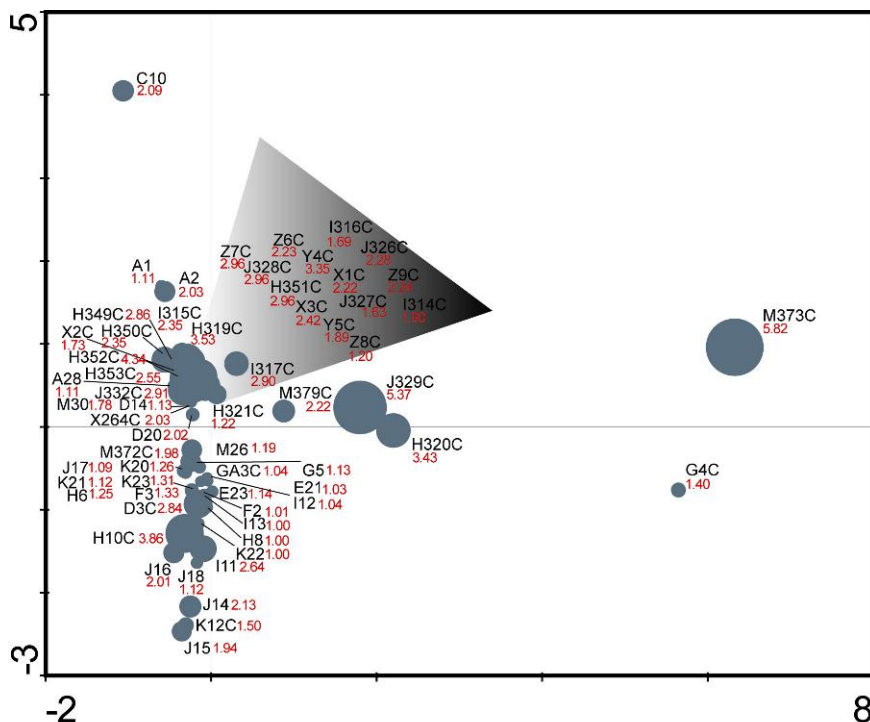
**** Summary ****					
Axes	1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues	: 0.848	0.709	0.597	0.305	8.118
Lengths of gradient	: 3.009	4.095	2.614	2.906	
Cumulative percentage variance					
of species data	: 10.5	19.2	26.5	30.3	
Sum of all eigenvalues					8.118

2) Výsledky CA analýzy

**** Summary ****					
Axes	1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues	: 0.721	0.534	0.399	0.311	4.239
Cumulative percentage variance					
of species data	: 17.0	29.6	39.0	46.3	
Sum of all eigenvalues					4.239

První osa vysvětluje 17 % variability, druhá 29,6 % variability.

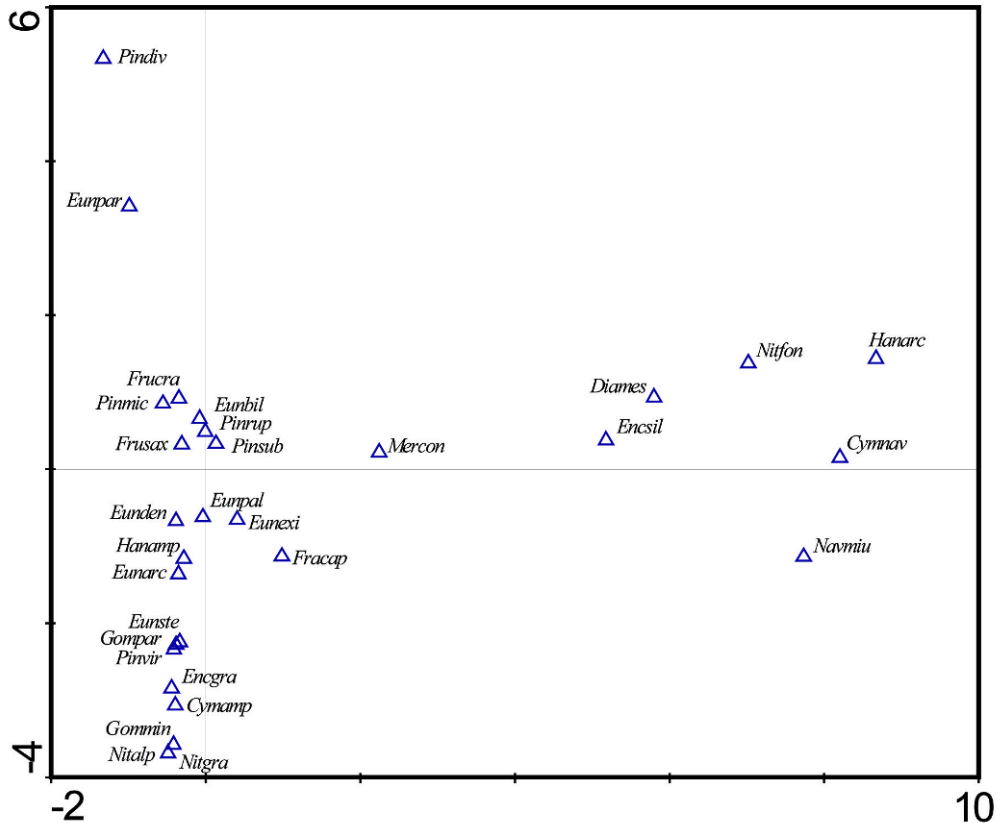
Graf 11: CA analýza s vizualizací lokalit (označení lokalit umístěné pro přehlednost v šedém trojúhelníku patří lokalitám nahlučeným ve skupince u vrcholu trojúhelníku). Diverzita je znázorněna velikostí kruhu a červeným číslem u lokality



Vzorky se v grafu (Graf 11) rozdělily podél druhé osy v zásadě na dvě velké skupiny s výjimkou několika odchýlených vzorků. První skupinu umístěnou v horní části ordinačního prostoru tvoří vzorky z lokalit Kneipa, Posed, Vlčí louka, Trojmezí A, Slatě, Rejvíz a Vozka. V této skupině převažují vzorky historické. Druhá skupina v dolní části je pak tvořena vzorky pocházejících z lokalit Malá Jizerská louka, Sedlo pod Májem, Petrovy kameny a navíc ještě jedním vzorkem z lokality Vozka. V této skupině převažují srovnávací vzorky recentní.

Vzorky, které se nezařadily ani k jedné skupině pocházejí z lokalit Vozka (vzorek č. M373C), Trojmezí A (vzorek č. J329C), Slatě (vzorek č. H320C) a Barborka (vzorek č. G4C).

Graf 12: CA analýza – zobrazení druhů



V grafu (Graf 12) jsou vyznačeny druhy, které v největší míře odpovídají za rozložení lokalit v ordinačním prostoru. Výrazné odchýlení vzorku M373C od zbytku souboru je způsobeno druhy *Nitzschia fonticola*, *Cymbella naviculiformis*, *Hannaea arcus* a *Diatoma mesodon*, který byl zde dominantní. Skupinu lokalit nad středem charakterizují *Frustulia saxonica* a ostatní druhy rozsivek (například *Frustulia crassinervia*, *Pinnularia rupestris*, *Pinnularia subcapitata*), druhou skupinu lokalit pod středem charakterizují *Eunotia paludosa* a ostatní (například *Eunotia arcus*, *Eunotia exigua*).

7 DISKUSE

Ve své diplomové práci se věnuji studiu rozsivek Sudetských rašelinišť. V rámci této práce jsem zpracovala celkem 45 vzorků pocházejících z Jizerských hor a Jeseníků. Sudetská pohoří byla dlouhodobě postižena řadou negativních antropických vlivů. V roce 1994 začala podrobná sledování vegetačních a stanovištních poměrů na vybraných plochách Jeseníků, která by měla včas upozornit na potřebu kvalifikovaných ochrannářských zásahů. Podobná sledování probíhají o něco déle na rašeliništích Jizerských hor (Rybníček, 1997).

Rybníček (1997) dále uvádí, že v roce 1992 byla část plochy v prostoru Vozka – Keprník zasažena leteckým vápněním sousedních lesních ploch granulovaným dolomitickým vápencem. Toto vápnění způsobilo na některých zkoumaných plochách vybočení hodnot pro pH, Ca^{2+} a Mg^{2+} z přirozeného rozpětí. Zbylé plochy daného prostoru vápnění ovlivnilo také, ale pomocí samoregulační schopnosti vegetace a stanoviště se plochy postupně navrátily zpět do normálu. Rybníček a Houšková (1994) upozorňují na skutečnost, že část rozprašovaných hnojiv (N, P, K) a mletého vápence se dostává i na rašeliniště, kde jako cizorodé látky způsobují eutrofizaci prostředí.

V roce 1994 byly Jizerské hory spolu s Krušnými horami oblastmi s nejvíce poškozeným přírodním prostředím v důsledku ovzduší kontaminovaného elektrárenskými exhalacemi. Na hřebenech a horských planinách došlo k zániku lesů, ve vrcholových částech se udržela pouze rašeliniště nebo jejich část. Existovaly obavy, že ani tyto celkem rezistentní ekosystémy nebudou schopny čelit dalšímu přísunu škodlivin a negativnímu působení hydrologických a mezoklimatických změn, ke kterým dochází v důsledku odlesnění (Rybníček et Houšková, 1994). Rybníček a Houšková přicházejí se závěrem, že za období 1980 a 1991 došlo zřejmě k okyselení rašelinných vod na většině sledovaných ploch. Většinou byl naměřen pokles o 0,6 pH. Dále uvádějí pokles průměrné úrovně hladiny podzemní vody, což může mít negativní dopad na rašelinné ekosystémy. Zánik lesů totiž znamená zrychlený odtok srážek, snížený zásak a pokles aktivity pramenů, na které jsou rašelinné ekosystémy určitým způsobem vázané.

Rybníček (2000) na základě sledování vegetace a stanovišť Jizerských hor v letech 1991 – 1998 dospěl k závěru, že i když analýzy vrchovištních vod prokazují na sledovaných plochách zřetelné zlepšení situace v souladu se sníženou produkcí emisí v ČR (asi od roku 1993), vegetační změny stále přetrvávají. Rybníček dále uvádí, že vrchovištní prostředí má zřejmě dostatečnou samoregulační schopnost, kterou eliminuje negativní imisní vlivy v relativně krátké době, což však nestačí k nápravě vzniklých vegetačních změn a k novému rozšíření ustupujících rostlin ve stejném časovém období. Obnova vegetačních změn si v optimálním případě vyžádá delší dobu, neboť vegetace mokřad (především mechy) jsou velmi citlivé na dlouhodobé působení nepříznivých vlivů v jejich přirozeném prostředí a jejich stabilizace neprobíhá tak rychle. Rychleji by na stanovištní změny měly logicky reagovat mikroskopické organismy, které žijí epifyticky na vlhkých mechorostech vrchovišť (Štěpánková et al., 2008). Ve své diplomové práci jsem se pokusila to potvrdit na základě rozsivkové flóry.

7.1 Vyhodnocení změn na lokalitách podle výskytu rozsivek

7.1.1 Rejvíz

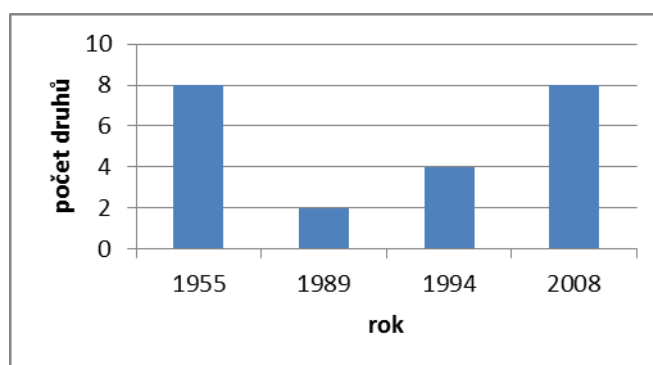
Lokalita Rejvíz je pro moje srovnání nejvhodnější. Je velmi známá a byla často navštěvovaná botaniky. Na tomto rašeliništi se všichni musí pohybovat pouze po dřevěných lávkách, takže je velká pravděpodobnost, že všichni sbírali stejnou část lokality, obvykle okolí Velkého mechového jezírka. Vzorky jsou proto porovnatelné.

V rámci diplomové práce jsem z této lokality studovala 6 historických vzorků z let 1955, 1989 a 1994. Celkem jsem v těchto vzorcích našla 8 druhů rozsivek. Největší zastoupení měl rod *Frustulia* (58 %), druhým nejčastějším rodem je *Pinnularia* (23 %) a třetím nejčastějším je pak rod *Eunotia* (18 %). Rod *Pinnularia* byl zastoupen dvěma druhy a to *P. rupestris* a *P. subcapitata*. Rod *Eunotia* byl zastoupen druhy *E. bilunaris* a *E. paludosa*. Celkem bylo na vzorcích z lokality Rejvíz zjištěno 5 rodů. Podle Hnilicy (Hnilica, 2010) je v současné době na lokalitě Rejvíz dominantním rodem *Eunotia*, současně došel k závěru, že tato lokalita patří k rodově nejchudším lokalitám (nalezl jen 2 rody). Dále uvádí, že druhy *Frustulia saxonica* a *Eunotia paludosa* se chovají jako

vikariátní, *Eunotia* je lépe adaptována na kyslejší a sušší místa, kdežto *Frustulia* na místa vlhčí a méně kyselá. Z mých výsledků vyplývá, že poměr obou významných indikátorů se změnil ve prospěch *E. paludosa*. Vysvětlení změn v poměru obou rozsivek na lokalitě Rejvíc by mohlo spočívat ve srážkách, v sušších letech s menším množstvím srážek lze předvídat zvýšení zastoupení rozsivky *Eunotia*, k potvrzení této hypotézy by ovšem byla zapotřebí data o úhrnech srážek z 50. let minulého století.

Pokud porovnáme druhovou bohatost této lokality v průběhu několika let, zjišťujeme, že největší druhová bohatost byla v letech 1955 a 2008. V období mezi těmito roky došlo ke snížení druhové bohatosti. Nejnižší druhová bohatost byla kolem roku 1989, což mohlo být způsobeno vyšší imisní zátěží. Rybníček (2000) uvádí, že v současnosti dochází k postupnému zlepšování stanovištních poměrů v souvislosti s postupnou eliminací kontaminujících emisí. To by potvrzovalo hypotézu, že rozsivky jako zástupci mikroorganismů na zlepšení reagují rychleji, než mechorosty a cévnaté rostliny.

Graf 13: Druhová bohatost na lokalitě Rejvíc v letech 1955, 1989, 1994 a 2008



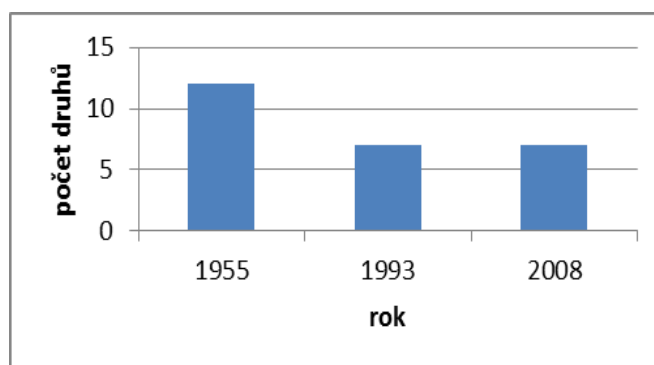
7.1.2 Slatě

Z této lokality bylo studováno celkem 10 vzorků. Tato oblast patří mezi lokality s nejvyšší druhovou bohatostí, bylo zde nalezeno 16 druhů rozsivek. Největší zastoupení zde měl rod *Frustulia* (62 %), druhým nejčastějším je rod *Eunotia* (14 %) a hned za ním je pak rod *Pinnularia* (13 %). Celkem zde bylo zjištěno 10 rodů rozsivek. Největší zastoupení měl rod *Eunotia* a to celkem čtyřmi druhy *E. paludosa*, *E. bilunaris*, *E. arcus* a *E. denticulata*. Rod *Pinnularia* byl zastoupen třemi druhy a to *P. rupestris*, *P. subcapitata* a *P. microstauron*. Podle výzkumu, který provedl Hnilica (2010) jsou

v současné době na lokalitě Slatě dominantní dva rody a to rod *Eunotia* a rod *Pinnularia*. Zároveň na této lokalitě nalezl 7 druhů rozsivek, z nichž nejvyšší četnosti dosahují druhy *Pinnularia subcapitata* a *Eunotia paludosa*.

Změny druhové bohatosti na této oblasti v průběhu několika let jsou patrné. Nejvyšší druhová bohatost byla zjištěna na vzorcích odebraných z této lokality v roce 1955, v dalších letech byla druhová bohatost nižší. Pro lepší porovnání by bylo zapotřebí znát údaje o druhové bohatosti v 80. letech minulého století, kdy byla tato území vystavena zvýšené imisní zátěži.

Graf 14: Druhová bohatost na lokalitě Slatě v letech 1955, 1993 a 2008



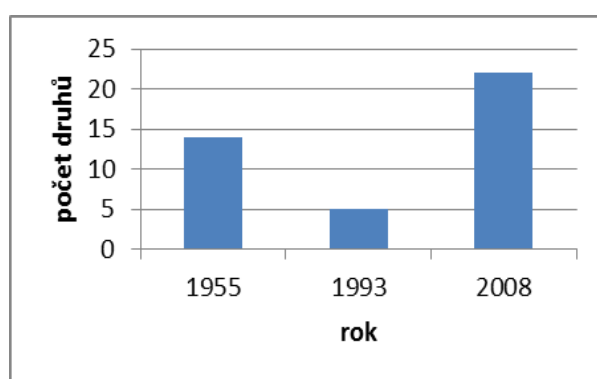
7.1.3 Trojmezí A

Studiu bylo podrobena 8 vzorků z této lokality. Lokalita vykazuje nejvyšší druhovou bohatost s celkovým počtem nalezených druhů 16. V této lokalitě měl největší zastoupení rod *Eunotia* (31 %), s malým rozdílem za ním je rod *Frustulia* (24 %) a rod *Pinnularia* (22 %). Celkem zde bylo zjištěno 8 rodů, přičemž největší zastoupení měl rod *Eunotia*. Tento rod byl zastoupen celkem šesti druhy a to *E. denticulata*, *E. arcus*, *E. bilunaris*, *E. paludosa* a *E. steineckeii*. Velké zastoupení měl také rod *Pinnularia*, ten byl zastoupen druhy *P. rupestris*, *P. subcapitata* a *P. microstauron*. Hnilica (2010) ve své práci uvádí, že je tato lokalita rodově i druhově nejbohatší, nalezl zde 11 rodů a 22 druhů rozsivek. Dále také dospěl k závěru, že se zde nejčastěji vyskytoval rod *Eunotia* a s menší četností pak také rod *Frustulia*. V případě Trojmezí A se historické i současné sběry shodují v dominantách.

Druhová bohatost na této lokalitě prošla v průběhu let k výrazným změnám. V roce 1955 zde bylo identifikováno 14 druhů rozsivek. V roce 1993 byla druhová diverzita

nejnižší, nejspíš v souvislosti s imisní zátěží v 80. letech minulého století. V pozdějších letech pak došlo ke zvýšení druhové bohatosti v souvislosti s celoplošným vápněním. Zvýšení druhové bohatosti na stejné lokalitě v důsledku vápnění popisuje i Štěpánková (2012) na základě studia krásivek. Druhová bohatost byla zjištěna vyšší v recentních vzorcích z roku 2008 než ve vzorcích historických z roku 1955, druhová bohatost je však velmi silně ovlivněna mikrostanovištěm. Sušší bulty jsou druhově chudší než vlhčí šlenky (Rutová, 2010). U historických vzorků bohužel podrobnější popis mikrostanoviště nemáme.

Graf 15: Druhová bohatost na lokalitě Trojmezí A v letech 1955, 1993 a 2008



7.1.4 Vozka

Z této lokality pochází 5 vzorků. Dohromady jsem zde našla 13 druhů rozsivek, patřících do 8 rodů. Největší zastoupení zde měl rod *Frustulia* (42 %), druhé největší zastoupení měl rod *Eunotia* (25 %) a třetí pak rod *Pinnularia* (19 %). Rod *Eunotia* byl zastoupena druhy *E. paludosa*, *E. bilunaris*, *E. steinecke* a *E. exigua*. Rod *Pinnularia* byl zastoupena dvěma rody a to *P. rupestris* a *P. subcapitata*. Podle výzkumu, který prováděl Hnilica (2010) je v současné době na tomto území dominantním rodem rod *Frustulia*, současně nejvyšší četnosti dosahuje druh *Frustulia saxonica*. Druhým dominantním rodem je pak *Eunotia*. Hnilica (2010) dále uvádí, že na této lokalitě identifikoval 12 druhů rozsivek. Historické i současné sběry na této lokalitě se shodují v dominantách i v druhové bohatosti.

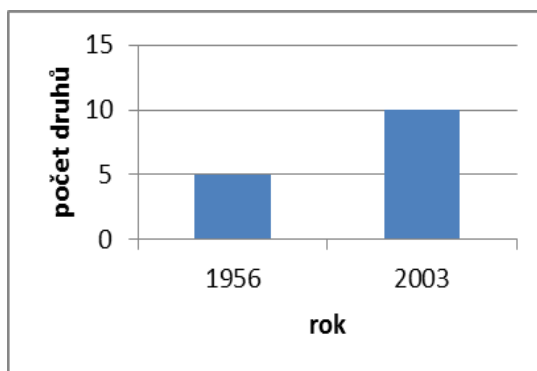
7.1.5 Ostatní lokality Jeseníků

Dalšími zkoumanými lokalitami byly Petrovy kameny, Barborka, Švýčárna, Sedlo pod Májem a Trojmezí B. Každá tato lokalita byla zastoupena pouze jedním vzorkem. Jedná se o lokality, které vykazovaly nejnižší druhovou bohatost v rozmezí od 2 do 8 druhů. Na každé lokalitě byl zjištěn výskyt druhu *Eunotia paludosa*. Druhově nejbohatší lokalitou je Trojmezí B (8 druhů), rodově nejbohatší je lokalita Barborka (5 rodů). Dominantním rodem lokality Trojmezí B je *Gomphonema*. Hnilica (2010) ve své práci uvádí druhovou bohatost lokality Trojmezí B 10 až 11 druhů, s dominantním rodem *Frustulia*. Porovnání je pro malé množství vzorků problematické.

7.1.6 Na Kneipě

Z této lokality byly zpracovány 4 vzorky. Tři vzorky byly odebrány v roce 2003 a jeden v roce 1956. Celkem jsem na těchto vzorcích našla 10 druhů rozsivek. Lokalita Na Kneipě je lokalita s nejvyšší druhovou diverzitou v rámci všech lokalit Jizerských hor zahrnutých do této práce. Největší zastoupení ve všech vzorcích pocházejících z této lokality měl rod *Frustulia*. Ve vzorcích z roku 2003 tvoří *Frustulia* 77 % společenstva, ve vzorcích z roku 1956 až 95 % společenstva. Výsledky však mohou být zavádějící právě z důvodu malého množství zkoumaných vzorků. Dále byly ve vzorcích z roku 2003 zjištěny 4 rody rozsivek, z nichž největší zastoupení měl rod *Pinularia* a to druhy *P. rupestris*, *P. subcapitata*, *P. interrupta* a *P. microstauron*. Ve vzorcích z roku 1956 byly nalezeny 3 rody rozsivek. Ve vzorcích odebraných v roce 1956 se nevyskytoval rod *Kobayashiella*. Můžeme také porovnat druhovou diverzitu této lokality v letech 1956 a 2003. V roce 1956 byla druhová diverzita nižší (5 druhů), kdežto v roce 2003 už byla druhová diverzita vyšší (10 druhů). Tyto výsledky však mohou být zavádějící, neboť z lokality Na Kneipě (1956) byl pořízen pouze jeden vzorek, kdežto v roce 2003 byly z této lokality odebrány vzorky 3. Předem mnou se studiu rozsivek na této lokalitě nevěnoval nikdo, pouze Vavrušková (2006) se zde zaměřila na výskyt krásivek.

Graf 16: Druhov bohatost na lokalitě Na Kneipě v letech 1956 a 2003



7.1.7 Ostatní lokality Jizerských hor

Dalimi zkoumanými lokalitami byly Posed, Vlčí louka a Mal Jizersk louka. Na těchto lokalitách byla druhov bohatost nižší, v rozmezí od 5 do 8 druh. Na lokalitách Posed a Vlčí louka pevladal rod *Frustulia*. Ten na lokalitě Posed tvor 84 % společenstva a na lokalitě Vlčí louka tvor 76 % společenstva. Na zbyl lokalitě Mal Jizersk louka pevladal rod *Eunotia*, kter se podílel na tvorbě společenstva z 97%. Porovnání je zde problematick, jednak z důvodu malého množství vzorků, jednak z důvodu nedostatku výzkumů těchto lokalit na výskyt rozsivek.

7.2 Indikace pH pomocí metodiky dle Van Damma, 1994

Hodnota pHstch vod bývá väčšinou v rozmezí od 6,0 do 8,5. Kyselost vod rašelinišť klesá v důsledku rozpuštěných huminových kyselin na hodnotu pod 4,0 (Poulikov et al., 1998). Z literatury jsou známy hodnoty pH pro rašelinišť Rejvíz ve Velkm mechovm jezírku 3,15 – 3,72 (vjkov, 2000). V raelinitch Krkonoš byly naměřeny hodnoty 3,4 – 6,4 (Novkov, 2002). Naumavskch raelinitch se pH pohybuje od 3,5 do 6,5 (Neustupa et al., 2002). Rutová (2010) uvádí hodnoty pH pro lokality Jizerských hor 3,81 – 5,44.

Změny pH v letech 1980 – 1991 v Jizerských horách monitoroval Rybníček a Houšková (1994). Ti v roce 1980 namrli průměrnou hodnotu pH 4,1, v roce 1991 byla tato prmrn hodnota pH rovna 3,6. Doloili takto pokles pH rašelinných vod.

Další monitoring prováděl Rybníček (2000) v letech 1991 – 1998 na rašeliništích Jizerských hor. Toto období rozdělil na tři úseky 1991 – 1993, 1994 – 1996 a 1997–1998. V prvním sledovaném období se průměrná hodnota pH rovnala 4,1, ve zbývajících obdobích se zvýšila na 4,4. Vavrušková (2006) na těchto lokalitách naměřila pH hodnoty v rozmezí 2,73 – 5,25. Štěpánková (Štěpánková et al., 2008) uvádí hodnoty pH v letech 2005 a 2006 na lokalitě Na Kneipě 3,8 – 4, na lokalitě U Posedu 3,7 – 3,8, na lokalitě Vlčí louka 3,5 – 3,6 a na lokalitě Malá Jizerská louka 4,0 – 4,1. Uvedená měření pH tedy dokládají jeho dlouhodobé hodnoty v oblasti velmi kyselé.

Na zkoumaných lokalitách Jizerských hor (bez vzorku z lokality Kneipa z roku 1956) byla průměrná hodnota pH preference 1,4, ta indikuje společenstvo acidobiontní až lehce acidofilní, což odpovídá výše uvedeným hodnotám pH. Hodnota pH preference na stanovišti Kneipa v roce 1956 byla dokonce 1,04, což odpovídá společenstvu acidobiontnímu.

Průměrná hodnota pH preference na zkoumaných lokalitách Jeseníků byla vyšší a to 1,94, což indikuje společenstva acidobiontní až acidofilní. Hnilica (2010) uvádí, že se hodnota pH na zkoumaných lokalitách Jeseníků pohybovala v rozmezí 3,65 – 5,29, tedy vyšší než v případě Jizerských hor. To znamená, že indikace pomocí rozsivek odpovídá dané situaci, zároveň je třeba poukázat na nerovnoměrné zastoupení vzorků jak z hlediska geografie (Jeseníky vs. Jizerské hory), tak z hlediska času (historické vs. současné). Fyzikálně chemické parametry k historickým vzorkům z muzea bohužel nemáme, neznáme tak skutečné hodnoty pH na zkoumaných lokalitách a proto je nemůžeme přímo porovnávat s nejnovějšími výsledky.

7.3 Statistické porovnání

Rozdělení lokalit (Graf 11) podél druhé kanonické osy nereflektuje ani geografii (lokality Jeseníků a Jizerských hor jsou promíchané) ani původ vzorků (vzorky různých sběratelů jsou promíchané). Zdá se však, že v horní části převažují vzorky historické s vyšší diverzitou, v dolní části ordinačního prostoru pak převažují vzorky recentní s nižší diverzitou. To svědčí o tom, že rozsivková flóra a diverzita rašelinišť imisemi více postižených Jizerských hor je srovnatelná s méně postiženými Jeseníky, zároveň

to však svědčí o tom, že celkově v recentní době poklesla diverzita rozsivek v rašeliništích. Vyšší zastoupení druhů tolerujících vysychání (*Eunotia paludosa*, *Hantzschia amphioxys*) může indikovat pokles hladiny podzemní vody. Obě hlavní skupiny vzorků jsou charakterizovány rozdílnými dominantami. *Eunotia paludosa* a *Frustulia saxonica* jsou považovány za vikariátní druhy závislé na gradientu vlhkosti (Hnilica, 2010). Odchýlený vzorek č. M373C není dostatečně dokumentován a nevíme, kde přesně byl odebrán. Druhy, které tento vzorek charakterizují, se obvykle vyskytují v proudících vodách, což je důvodem proč je vzorek tak vzdálený ostatním.

8 ZÁVĚR

1. V rámci diplomové práce jsem studovala vzorky z vrchovišť Jizerských hor a Jeseníků. Trvalé preparáty jsou uloženy ve sbírce Katedry Botaniky PřF UP Olomouc. Ze zapůjčených vzorků Dr. Růžičky, doc. K. Rybníčka a Mgr. J. Vavruškové jsem zhotovila 45 trvalých preparátů.
2. Ve vzorcích jsem našla 30 druhů rozsivek patřících do 14 rodů. Druhová bohatost v jednom vzorku se pohybovala v rozmezí 2-16 druhů. Z nalezených rodů byl nejvíce zastoupen rod *Eunotia*. Nejčastějšími druhy byly *Eunotia paludosa* a *Frustulia saxonica*. Druhově nejbohatšími lokalitami Jeseníků jsou Slatě a Trojmezí A s 16ti nalezenými druhy. Naopak druhově nejchudšími lokalitami jsou Petrovy kameny a Švýcárna. V případě lokalit Jizerských hor, je druhově nejbohatší lokalitou Vlčí louka s 8mi nalezenými druhy a druhově nejchudší je pak lokalita Malá Jizerská louka s 5ti druhy. Diverzita rozsivek se pohybovala v rozmezí od 1,04 do 5,82.
3. Rozsivková společenstva z lokalit CHKO Jeseníky lze charakterizovat jako acidobiontní až acidofilní, kdežto na lokalitách CHKO Jizerské hory byla pH preference posunuta více do oblasti acidobiontních, zejména na lokalitě Na Kneipě. Dále společenstva rozsivek z Jeseníků indikují oligosaprobitu až beta-mezosaprobitu a oligotrofii až mezotrofii, vzorky z Jizerských hor indikují oligosaprobitu a oligo-mezotrofii. Společenstva rozsivek vyskytující se na lokalitách Jizerských hor i Jeseníků můžeme na základě zjištěné hodnoty preference k vlhkosti označit jako společenstvo vodní, citlivé na vysychání.
4. Na základě statistického vyhodnocení, lze říci, že se vzorky pocházející ze zájmových lokalit Jizerských hor a Jeseníků rozdělily na dvě skupiny, toto rozdělení však nekoresponduje s geografii, tj. nebyl nalezen signifikantní rozdíl v rozsivkové flóře obou sudetských pohoří s odlišnou imisní zátěží. První skupina zahrnuje převážně vzorky historické s vyšší diverzitou, druhá pak vzorky recentní s nižší diverzitou. Vzrůst druhové bohatosti v recentních vzorcích oproti historickým

byl zjištěn na vápněné lokalitě Trojmezí A. Vápněním lze vysvětlit i indikaci vyšší trofie v Jeseníkách. Druhy rozsivek i dominanty se u historických i recentních vzorků většinou shodují, mění se však jejich procentuální zastoupení. Zvýšilo se zastoupení *Eunotia paludosa* a dalších druhů snášejících vysychání, což indikuje pokles hladiny podzemních vod. Potvrdilo se, že rozsivky na změny stanovištních podmínek na vrchovištích Sudet reagují rychleji, než mechorosty a cévnaté rostliny.

9 POUŽITÁ LITERATURA

- Bergová, K. (2011): *Epifytické rozsivky rašelinišť Jizerských hor*. – Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta UP, Olomouc, 54s.
- Demek J., Mackovič P. a kol. (2006): *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 582 s.
- DeNicola, Dean M. (2000): *A review of diatoms found in highly acidic environments*. – *Hydrobiologia*, Belgium, 433: s. 111-122.
- Dohnal Z., Kunst M., Mejstřík V., Raučina Š., Vydra V. a kol. (1965): *Československá rašeliniště a slatiniště*. – Nakladatelství Československé akademie věd, Praha. 336s.
- Hájek, M., Hájková, P. (2007): *Hlavní typy rašelinišť ve střední Evropě z botanického hlediska*. – *Zprávy Čes. Bot. Společ.*, Praha, 22: s. 19-28.
- Hindák, F., Cyrus, Z., Marvan, P. a kol. (1978): *Sladkovodné riasy*. – SPN, Bratislava. 725 s.
- Hladká, M. (2010): *Krásivková flóra vybraných rašelinišť Jeseníků*. – Diplomová práce, Pedagogická fakulta UP, Olomouc, 101 s.
- Hnilica, R., (2010): *Epifytické rozsivky rašelinišť Jeseníků*. – Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta UP, Olomouc, 45 s.
- Jóža, M., Vonička P. a kol. (2004): *Jizerskohorská rašeliniště*. – Jizersko-ještědský spolek, občanské sdružení. 160 s.
- Kalina, T. (1997): *Systém a vývoj sinic a řas*. – Karolinum, Praha. 165 s.

- Kalina, T., Vána, J. (2005): *Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii*. – Karolinum, Praha. 607 s.
- Kočí K. a kol. (2007): *Jeseníky*. – ACTAEA ve spolupráci s CHKO Jeseníky, 218s.
- Krammer, K., Bertalot, H. (1986): *Bacillariophyceae: Teil 1: Naviculaceae*. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag. 876 s.
- Krammer, K., Bertalot, H. (1988): *Bacillariophyceae: Teil 2: Naviculaceae*. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag. 610 s.
- Krammer, K., Bertalot, H. (1991): *Bacillariophyceae: Teil 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag. 598 s.
- Krammer, K., Bertalot, H. (1991): *Bacillariophyceae: Teil 4: Achnantheaceae*. Heidelberg, Berlin : Spektrum Akademischer Verlag. 437 s.
- Mackovčín, P. /ed./ (2002): *Liberecko, Chráněná území ČR III*. - Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha; EkoCentrum Brno, 331 s.
- Nevrlý, M. a kol. (1983): *Jizerské hory*. – Olympia, Praha, 331 s.
- Nováková, S. (2003): *Algoflóra rašelinišť Českosaského Švýcarska*. – Czech Phycology, Olomouc, 3: s. 71-78.
- Pivničková, M. (1997): *Ochrana rašelinných mokřadů*. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 32 s.
- Pošmourný, K., Vitek, J. (2003): *Jizerské hory – geologie chráněných krajinných oblastí České republiky*. – Česká geologická služba, Praha.

- Pouličková A. et al. (1998): *Ochrana podhorských a horských toků. Úvod do studia jejich biocenóz.* – ČSOP Vlašim. 127 s.
- Pouličková, A., Hašler, P., Štěpánková, J., Mazalová, P. (2010): *Overlooked diversity: ombrotrophic mires in Czech borderland.* – Book of Abstract, IAC Symposium Č.Budějovice.
- Pouličková, A. (2011): *Základy ekologie sinic a řas.* Univerzita Palackého, Olomouc, 91 s.
- Rutová, Z. (2007): *Řasová flóra rašelinišť Jizerských hor se zaměřením na Bacillariophyceae.* – Bakalářská práce, Přírodovědecká fakulta UP, Olomouc, 30 s.
- Rutová, Z. (2010): *Diverzita Bacillariophyceae v rašeliništích Jizerských hor.* – Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta UP, Olomouc, 69 s.
- Rybníček, K., Houšková, E. (1994): *Vegetační a stanovištní změny na rašeliništích Jizerských hor za období 1980-1991.* – Příroda, Praha, 1: s. 129-136.
- Rybníček, K. (1997): *Monitorování vegetačních a stanovištních poměrů hřebenových rašelinišť Hrubého Jeseníku – výchozí stav.* – Příroda, Praha, 11: s. 53-66.
- Rybníček, K. (2000): *Present results of vegetation and habitat monitoring in mountain bogs of the Jizerské hory Mts, 1991-1998.* – Příroda, Praha, 17: s. 101-108.
- Rybníček, K. (2003): *Sledování stanovištních a vegetačních změn na rašeliništích Jizerských hor a Jeseníků.* – Příroda, Praha.
- Šafář, J. /ed./ (2003): *Olomoucko, Chráněná území ČR VI.* - Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha; EkoCentrum, Brno, 455 s.

Štěpánková, J. et al. (2008): *Diversity and ecology of desmids of peat bogs in the Jizerské hory Mts.* – *Biologia*, Bratislava, 6: s. 891-896.

Štěpánková, J. et al. (2012): *Diversity and ecology of desmids of peat bogs in the Jeseníky Mts: spatial distribution, remarkable finds.* – *Fottea*, Olomouc, 12(1): s. 111-126.

Švajková A. (2000): *Řasová flóra rašeliniště Rejvíz (Hrubý Jeseník).* – Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta UP, Olomouc, 71s.

Švrček, M. a kol. (1976): *Klíč k určování bezcévných rostlin.* – SPN, Praha, 580 s.

Van Dam, H., Mertens, A., Sinkeldman, J. (1994): *A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands.* – *Netherlands journal of aquatic ecology*. 117-127 s.

Vavrušková, J. (2006): *Sinice a řasy vybraných rašelinišť v Jizerských horách ve vztahu k ekologickým parametrům prostředí.* – Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta UP, Olomouc, 94 s.

Višňák, R. (2000): *Přírodovědné podklady pro plán péče o Přírodní památku Na Kneipě.* – Správa CHKO Jizerské hory, Liberec.

Višňák, R. (2000): *Přírodovědné podklady pro plán péče o Přírodní památku U Posedu.* – Správa CHKO Jizerské hory, Liberec.

Zerzáň, Z., Gába, Z., Goš V., Krejčová M., Spurný, F. (1981): *Jeseníky.* - Olympia, Praha. 268 s.

Internetové zdroje:

NPR Rejvíz [online]. © St., poslední aktualizace neuvedena. [cit. 15. 4. 2012]. Dostupné z WWW: <<http://www.rejviz.info/>>

Ochrana přírody a krajiny v České republice [online]. © CENIA, poslední aktualizace neuvedena. [cit. 26. 7. 2012]. Dostupné z WWW: <http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=default_cz>

Petrovy kameny [online]. © 1999-2012 eProgress s.r.o., poslední aktualizace neuvedena. [cit. 12. 3. 2012]. Dostupné z WWW: < <http://petrovy-kameny.ceskehory.cz/>>

Rašeliniště a těžba rašeliny [online]. © 2007-2012 Didi, posl. aktualizace 29. 3. 2012. [cit. 13. 4. 2012]. Dostupné z WWW: < <http://www.toukypocechach.com/raselina.php>>

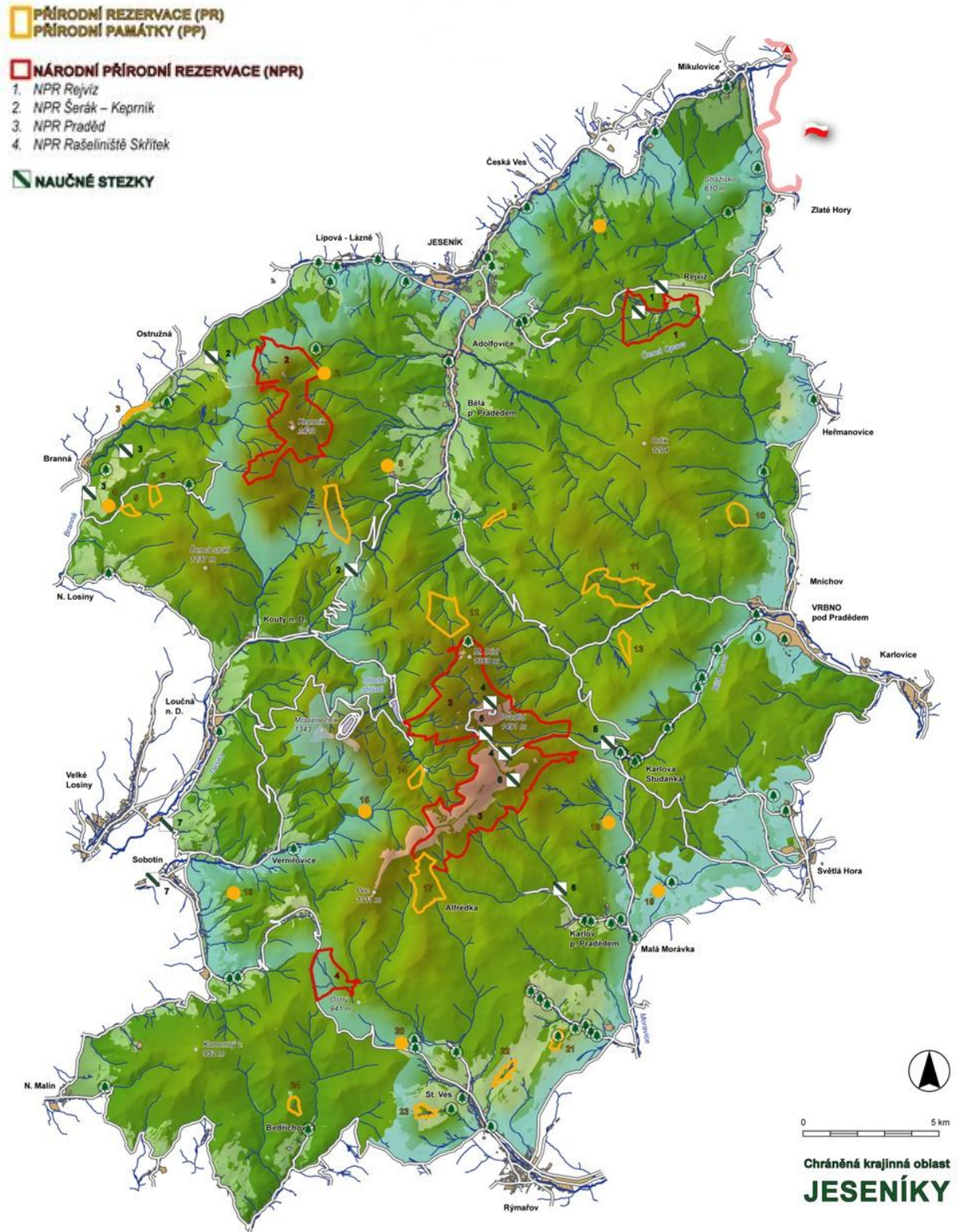
Správa CHKO Jeseníky [online]. ©AOPK ČR, posl. aktualizace neuvedena. [cit. 20. 6. 2012]. Dostupné na WWW: <<http://www.jeseniky.ochranaprirody.cz/>>

Správa CHKO Jizerské hory [online]. ©AOPK ČR, posl. aktualizace neuvedena. [cit. 28. 6. 2012]. Dostupné z WWW: <<http://www.jizerskehory.ochranaprirody.cz/>>

PŘÍLOHY

1. FOTOGRAFIE LOKALIT

Obr. 2: CHKO Jeseníky



(zdroj: http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=default_cz)

Obr. 3: Malé mechové jezírko v porostech borovice blatky (*Pinus rotundata*)



(zdroj: http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=default_cz, autor: Jindřich Chlapek)

Obr. 4: Rašeliniště Rejvív



(zdroj: http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=default_cz, autor: Zdeněk Patzelt)

Obr. 5: Vrchoviště pod Vozkou



(zdroj: http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=default_cz, autor: Michal Ulrych)

Obr. 6: Petrovy kameny



(zdroj: http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=default_cz, autor: Jindřich Chlapek)

Obr. 7: Mapa CHKO Jizerské hory



**PŘÍRODNÍ REZERVACE (PR)
PŘÍRODNÍ PAMÁTKY (PP)**

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. PP Pod Smrkem | 11. PP U Posedu |
| 2. PR Vápenný vrch | 12. PR Na Čihadle |
| 3. PP Klečoviště na Smrku | 13. PP Na Knejpě |
| 4. PR Ptačí kupy | 14. PR Klečové louky |
| 5. PP Fojtecký mokřad | 15. PR Prales Jizera |
| 6. PP Pod Dračí skálou | 16. PR Černá jezírka |
| 7. PR Klikvová louka | 17. PR Rybí loučky |
| 8. PR Nová louka | 18. PR Bukovec |
| 9. PR Černá hora | 19. PR Jedlový důl |
| 10. PP Vlčí louka | 20. PR Malá Strana |
| | 21. PP Jindřichovský mokřad |

**NÁRODNÍ PŘÍRODNÍ
REZERVACE (NPR)**

1. NPR Jizerskohorské bučiny
2. NPR Rašeliniště Jizery
3. NPR Rašeliniště Jizerky

NAUČNÉ STEZKY

(zdroj: http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=default_cz)

Obr. 8: Rašeliniště se suchopýrem na vrcholových plošinách Jizerských hor



(zdroj: http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=default_cz, autor: Zdeněk Patzelt)

Obr. 9: Rašeliniště Jizerky



(zdroj: http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=default_cz, autor: Zdeněk Patzelt)

2. FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE VYBRANÝCH DRUHŮ ROZSIVEK

(foto: Pouličková, Czudková)

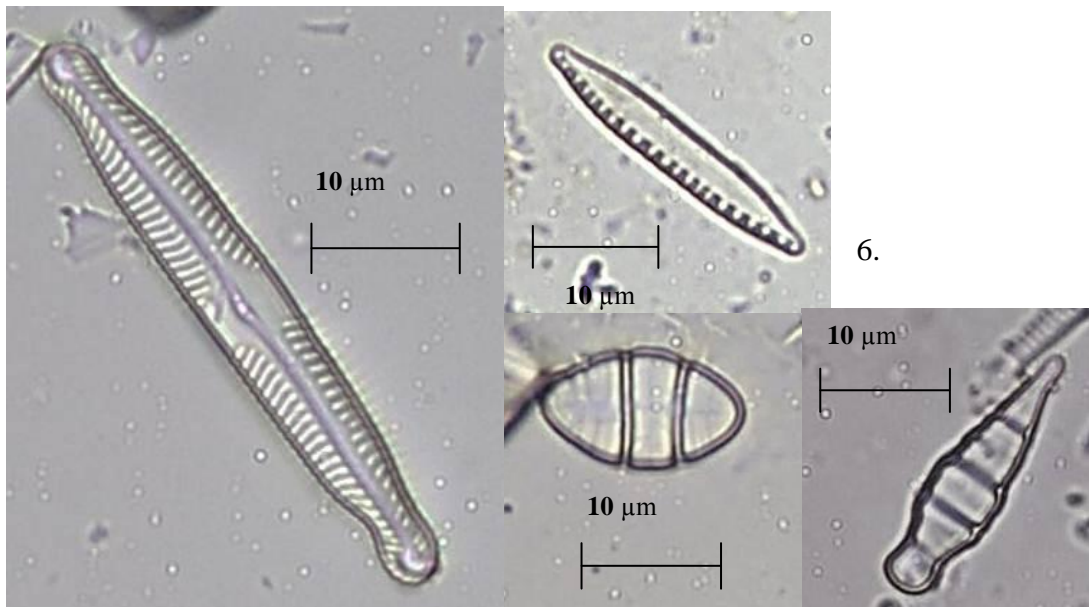


1.

2.

4.

3.



5.

7.

8.

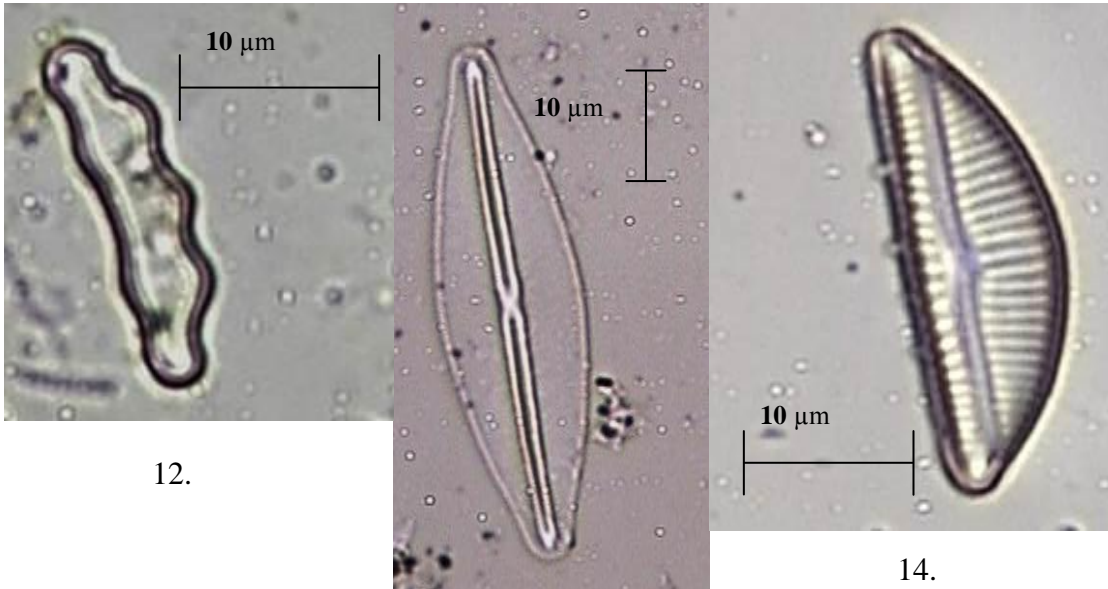
6.



9.

10.

11.



12.

13.

14.

1. *Pinnularia microstauron*

2. *Pinnularia rupestris*

3. *Gomphonema parvulum*

4. *Planothidium lanceolatum*

5. *Pinnularia subcapitata*

6. *Nitzschia fonticola*

7. *Diatoma mesodon*

8. *Meridion circulare* var. *constrictum*

9. *Eunotia bilunaris*

10. *Eunotia* cf. *paludosa*

11. *Eunotia* cf. *denticulata*

12. *Eunotia muscicola*

13. *Frustulia saxonica*

14. *Encyonema silesiacum*