

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Rašeliniště Jizerských hor jako modelový biotop výuky ekologie

The peatbogs of the Jizerské hory Mts. as a model habitat for teaching
ecology

Tereza Marelová

Vedoucí práce: RNDr. Zdeněk Soldán CSc.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Biologie, geologie a environmentalistika se zaměřením na vzdělávání
– Český jazyk se zaměřením na vzdělávání

2022

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Rašeliniště Jizerských hor jako modelový biotop výuky ekologie práce potvrzují, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzují, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Kladně dne 5. 12. 2022

Poděkování bych chtěla věnovat především vedoucímu mé práce, panu RNDr. Zdeňku Soldánovi, CSc., za věcné rady, připomínky a shovívavost, se kterou mou práci vedl a poskytoval mi cenné rady. Zároveň bych ráda poděkovala své rodině za oporu. Velké díky patří také vedení a kolegům v zaměstnání za pomoc a trpělivost.

ABSTRAKT

Hlavním tématem bakalářské práce jsou jizerskohorská rašeliniště a jejich využití ve výuce ekologie. Cílem práce je shrnout informace o rašeliništi jako biotopu a využít je prakticky ve výuce přírodopisu. Práce je rozdělena na dvě hlavní části – teoretickou část a praktickou část. Teoretická část se dělí na dvě kapitoly. První kapitola seznamuje čtenáře s rašeliništi Chráněné krajinné oblasti Jizerské hory a zaměřuje se na zákonné vymezení chráněných území. Blíže popisuje tamní flóru i faunu a vymezení vzniku, vývoje, významu a využití rašeliny i negativní důsledky těžby této suroviny a následnou ochranu těchto území jako unikátního přírodního biotopu pro mnoho organismů. Druhá kapitola seznamuje čtenáře s obecnou charakteristikou ekologie a jejích disciplín, zaměřuje se také na jednotlivé vztahy mezi organismy. Poslední část kapitoly teoretické části je zaměřena na výuku ekologie na základní škole a jejího pojetí ve výuce druhého stupně. Praktická část se zabývá využitím rašelinišť ve výuce přírodopisu na základní škole a předkládá návrh exkurze na jedno z vybraných a veřejnosti dostupných rašelinišť. Tento návrh exkurze je doplněn o několik zastavení, která jsou zaměřena na jednotlivé části ekosystému. Další částí praktické části je sada pracovních listů, která doplňuje návrh exkurze a je rovněž využitelná ve výuce přírodopisu na druhém stupni základní školy, především pak v 8. a 9. ročníku. Práce je doplněna o přílohu, která obsahuje autorské řešení pracovních listů.

KLÍČOVÁ SLOVA

biologie, ekosystém, místo výskytu, mokřad

ABSTRACT

The main topic of the bachelor's thesis is the Jizera Mountains peatlands and their use in teaching ecology. The aim of the thesis is to summarize information about the bog as a biotope and use it practically in teaching biology. The thesis is divided into two main parts – the theoretical part and the practical part. The theoretical part is divided into two chapters. The first chapter introduces the reader to the peatlands of the Protected Landscape Area of the Jizera Mountains and focuses on the legal demarcation of protected areas. It describes in more detail the local flora and fauna and the definition of the origin, development, importance and use of peat as well as the negative consequences of the extraction of this raw material and the subsequent protection of these areas as a unique natural biotope for many organisms. The second chapter introduces the reader to the general characteristics of ecology and its disciplines, it also focuses on individual relationships between organisms. The last part of the theoretical part of the chapter is focused on the teaching of ecology in elementary school and its concept in the teaching of the second level. The practical part deals with the use of bogs in the teaching of natural history at primary school and presents a proposal for an excursion to one of the selected bogs available to the public. This proposed excursion is supplemented by several stops that are focused on individual parts of the ecosystem. Another part of the practical part is a set of worksheets that complement the excursion proposal and can also be used in the teaching of natural history at the second level of elementary school, especially in the 8th and 9th grades. The thesis is supplemented by an appendix that contains the author's solution to the worksheets.

KEYWORDS

biology, ecosystem, habitat, wetland

Obsah

Úvod	7
1 Teoretická část	9
1.1 Rašeliniště v CHKO Jizerské hory	9
1.1.1 CHKO Jizerské hory	9
1.1.2 Zákonné vymezení chráněných oblastí	10
1.1.3 Flóra	13
1.1.4 Fauna	21
1.1.5 Typy	24
1.1.6 Vznik a vývoj	25
1.1.7 Význam a využití	26
1.1.8 Ochrana rašelinišť v CHKO Jizerské hory	27
1.2 Ekologie	28
1.2.1 Charakteristika	28
1.2.2 Historie	29
1.2.3 Vztahy mezi organismy	31
1.2.4 Výuka ekologie	32
2 Praktická část	33
2.1 Návrh exkurze	33
2.2 Sada pracovních listů	36
Seznam použitých informačních zdrojů	42
Seznam příloh	48
Pracovní listy - řešení	48

Úvod

Jizerské hory jsou nádherné. Často opomíjené, ve stínu velkých Krkonoš tyčících se v jejich sousedství, ale nádherné. Prameny řek a potoků, mnoho horolezeckých cílů, skalních vyhlídek a rozhleden, ze kterých je vidět až „na konec světa.“ Nádherná příroda, kterou nabízí jizerskohorské bučiny i kdysi mrtvé lesy, které už pomalu mizí v nové zeleni. A mnoho dalších míst, která jsou jedinečná a při procházce po nich je člověku tak nějak, lépe. Jsou domovem mnoha živočichů i mnoha rostlin a rašeliniště v těchto místech jsou také cílovou destinací mnoha vědců a botaniků. A tak se také staly i předmětem mé bakalářské práce.

Jizerské hory jsou mým domovem. Od útlého dětství jsem s mými rodiči do Jizerek cestovala a chodili jsme za všemožnými cíli. Navázala na to povinná školní docházka, projekt „Jizerky za humny“ a mnoho dalších cest a projektů, které mě vedly k jasnému cíli. A tím bylo, aby si mě Jizerské hory získaly a já se tam ráda vracela i v dospělých letech a obdivovala kdejaký příkop, kvůli plavuním nebo pozorovala leckterou ptačí budku, kvůli sýkorám uhelníčkům. Mou největší pozornost ale vždy přitahovaly rašeliniště, které jsem jako dítě měla za jizerskohorský unikát. Dnes už samozřejmě vím, že unikátní nejsou, jsou mi ale nejbližší a na mnohých z nich jsem mnohokrát byla. Rašeliniště jsou jedinečným ekosystémem, který je mimo jiné i tajemný a opředený mnoha lidovými pověrami a předsudky. Je to kombinace dvou typů ekosystémů a nabízí tak životní podmínky mnoha organismům, které jinde nenajdeme. A mým rozhodnutím je tyto informace prohloubit a nastínit je i případným čtenářům mé práce.

Práce je rozdělena na dvě hlavní části. Teoretická část je rovněž rozdělena na dvě hlavní kapitoly. V té první se věnuji Chráněné krajinné oblasti Jizerské hory a rašeliništím, které se zde nachází. Podrobně rozebírám jednotlivá chráněná území, která se v CHKO Jizerské hory nachází, a specifikuji organismy, které jsou pro danou část území zvláštní. Dále se věnuji flóře rašelinišť a upřesňuji jednotlivé zástupce organismů a jejich způsob adaptace na ojedinelé prostředí. Dále se věnuji fauně Jizerských hor, která je podle standardů rozdělena na dvě hlavní skupiny – obratlovce a bezobratlé. Rozebírám jednotlivé skupiny a předkládám

informace o zástupcích, kterým se podařilo přizpůsobit se drsným podmínkám a využít je ve svůj prospěch. Následující kapitola se věnuje jednotlivým typům rašelinišť a rozdílům mezi těmito typy. V nadcházející kapitole popisují postup vzniku a vývoje rašelinišť a upřesňují jejich nesnadnou pozici ekosystému závislému na neustálém přísunu nebo zůstatku vody. Zároveň se věnují problematice a negativnímu dopadu těžby rašeliny a nápravám. V následující kapitole se tak věnují ochraně rašelinišť a jednotlivým smlouvám a dohodám, které tento jedinečný ekosystém ochraňují před případným dalším negativním zásahem člověka. Druhá část teorie se věnuje ekologii jako samostatné vědě. Nejprve bylo mým cílem shrnout charakteristiku ekologie a hlavních témat, kterými se ekologie dlouhodobě zabývá a snaží se je objasnit. Následuje shrnutí historie ekologie jako vědy a jednotlivých věd, které do ekologie spadají. Na toto shrnutí navazuje krátký výčet vztahů mezi organismy a jejich zpřesnění. Na tyto části pak navazuje kapitola o výuce ekologie na základních školách, v níž shrnuji základní problematiku.

Praktická část mé práce se pak věnuje využití mých poznatků z teoretické části v praxi, což bylo mým hlavním cílem. První část je tak věnována návrhu exkurze do přírodní rezervace Na Čihadle a jednotlivými zastaveními na trase, které jsou věnovány kapitolám mé práce, ale také jednotlivým společenstvům, která se v ekosystému nachází. Druhou kapitolu praktické části tak tvoří sada pracovních listů, která je vytvořena přímo na trasu této exkurze a slouží k upevnění získaných znalostí.

Hlavními cíli práce je shrnout informace o jizerskohorských rašeliništích, shrnout základy ekologie jako vědy a díky těmto poznatkům navrhnout exkurzi a pracovní listy k exkurzi.

1 Teoretická část

1.1 Rašeliniště v CHKO Jizerské hory

1.1.1 CHKO Jizerské hory

Chráněná krajinná oblast Jizerské hory byla vyhlášena v roce 1967 (s účinností od 1.1. 1968). Nalézá se přibližně mezi hlavním městem Libereckého kraje (Libercem), Frýdlantem, Novým Městem pod Smrkem, Kořenovem, Tanvaldem a Jabloncem nad Nisou a její současný výměr je bez mála 368 km². Je rozložena na území Jizerských hor a příslušného podhůří (sjedinou výjimkou je Černostudničnický hřeben, jenž do CHKO nespadá). Jeden z důvodů vyhlášení CHKO je uváděna skutečnost, že je tvořena ze 73 % lesním porostem (274 km²). Nejnížší bod je v nadmořské výšce 325 m., nejvyšším bodem je vrchol nejvyšší hory Jizerských hor Smrk - 1124 m n.m. Pod CHKO Jizerské hory spadají 3 národní přírodní rezervace, 13 přírodních rezervací a 12 přírodních památek.

Na obr. 1 (logo CHKO Jizerské hory) je zobrazena rostlina úpolín nejvyšší (*Trollius altissimus*), což je rostlina typická pro zavodněné louky Jizerských hor. (Charakteristika oblasti Jizerské hory, 2022, online)



Obr. 1 – Logo CHKO Jizerské hory (<https://www.cesky-raj.cz/priroda/chko/chko-jizerske-hory/>)

1.1.2 Zákonné vymezení chráněných oblastí

Základní zákonné ustanovení, které vymezuje ochranu území a konkretizuje způsob ochrany v daných stupních ochrany, pramení ze Zákona České národní rady o ochraně přírody z roku 1992 – Zákon č. 114/1992 Sb. (Karpaš a kol., 2014)

Konkrétní kategorie, vyskytující se na území Jizerských hor jsou pak specifikovány v § 14, hlavy druhé, části třetí téhož zákona. (Zákon o životním prostředí, 2022, online)

Chráněné krajinné oblasti jsou zde definovány jako „Rozsáhlá území s harmonicky utvářenou krajinou, charakteristicky vyvinutým reliéfem, významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých travních porostů, s hojným zastoupením dřevin, popřípadě s dochovanými památkami historického osídlení, lze vyhlásit za chráněné krajinné oblasti.“ (Zákon o životním prostředí, 2022, online)

Národní přírodní rezervace jsou pak definovány jako „Menší území mimořádných přírodních hodnot, kde jsou na přirozený reliéf s typickou geologickou stavbou vázány ekosystémy významné a jedinečné v národním či mezinárodním měřítku, může orgán ochrany přírody vyhlásit za národní přírodní rezervace; stanoví přitom také jejich bližší ochranné podmínky.“ (Zákon o životním prostředí, 2022, online)

Do této kategorie spadají následující rašeliniště Jizerských hor:

- **NPR Rašeliniště Jizerky**

Národní přírodní rezervace byla vyhlášena v roce 1960 jako ochrana vrchovištního slatiniště o rozloze cca 112 ha. Na tomto místě najdeme mnohé z chráněných druhů rostlin typických pro vrchovištní slatiniště, jako je vločyně bahenní (*Vaccinium uliginosum*) nebo suchopýrek trsnatý (*Trichophorum cespitosum*). Okolo rašeliniště je cyklostezka, ale samotné rašeliniště je přístupné pouze při využití stezky pro pěší. (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

- **NPR Rašeliniště Jizery**

Národní přírodní rezervace Rašeliniště Jizery byla vyhlášena v roce 1960 a nalézá se v blízkosti hranic s Polskem. Tato přírodní rezervace má rozlohu cca 480 ha. V rezervaci najdeme mnoho z chráněných druhů, např. dva velmi vzácné ptáky – tetřívka obecný (*Lyrurus tetrix*) nebo jeřáb popelavý (*Grus grus*), kteří tvoří jeden z hlavních důvodů ochrany přírody v této rezervaci. (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

Přírodní rezervace je pak konkretizována jako „Menší území soustředěných přírodních hodnot se zastoupením ekosystémů typických a významných pro příslušnou geografickou oblast může orgán ochrany přírody vyhlásit za přírodní rezervace; stanoví přitom také jejich bližší ochranné podmínky.“ (Zákon o životním prostředí, 2022, online)

Mezi přírodní rezervace spadají následující rašeliniště:

- **PR Černá Jezírka**

Přírodní rezervace Černá jezírka byla vyhlášena v roce 1960 a její rozloha činí cca. 67 ha. V této rezervaci je doloženo 75 druhů chráněných cévnatých rostlin, které jsou hlavním předmětem ochrany přírody v tomto místě. (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

- **PR Klečové louky**

Přírodní rezervace byla vyhlášena v roce 1960 a tvoří ji cca. 7 ha. Je tvořena čtyřmi vrchovišti – Jelení louka, Smrčková louka, Malá louka a Velká louka. (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

- **PR Klikvová louka**

Přírodní rezervace byla vyhlášena v roce 1992 a její rozlohu tvoří asi 13 ha. Předmětem ochrany je vrchoviště, kde najdeme rozlehlé porosty borovice kleče (*Pinus mugo*). Zároveň se jedná o rozlehlý komplex rašelinných luk, kde hojně roste taktéž klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*). V této přírodní rezervaci rovněž nalezneme prameniště Bílé Nisy. (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

- **PR Malá strana**

Jedná se o přírodní rezervaci s rozlohou cca. 24 ha, jež byla vyhlášena v roce 1994 za účelem ochrany jednoho z nejcennějších přechodových rašelinišť na našem

území. Rezervaci tvoří ostřicové louky, které přechází do luk tvořených mechem rodu ploník (*Polytrichum*). (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

- **PR Na Čihadle**

Rezervace byla vyhlášena v roce 1960 jako ochrana rozvodnicového vrchoviště o rozloze cca. 3 ha. Tato rezervace je tvořena vrchovištěm, v němž se nachází kriticky ohrožená ostřice bažinná (*Carex limosa*). (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

- **PR Nová louka**

Jedná se o chráněné území, které bylo vyhlášeno v roce 1960 a jeho rozloha je cca 32 ha. Jedná se o rašeliniště, kde je možno nalézt mnoho z chráněných organismů, např. bohatá populace masožravé rostliny rosnatky okrouhlohlísté (*Drosera rotundifolia*). (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

- **PR Rybí loučky**

Jedná se o přírodní rezervaci, která vznikla v roce 1965 v rámci ochrany rašelinišť, která se na tomto území bohatě vyskytují. Tato rezervace chrání jedno z nejstarších rašelinišť, které se na území Jizerských hor vyskytují, je zde přirozený výskyt bezlesých rašelinných luk. (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

Poslední z oblastí ochrany přírody, které se v CHKO Jizerské hory vyskytují, jsou **přírodní památky**. Ta je přesně definována takto: „Přírodní útvar menší rozlohy, zejména geologický či geomorfologický útvar, naleziště vzácných nerostů nebo ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů, s regionálním ekologickým, vědeckým či estetickým významem, a to i takový, který vedle přírody formoval svou činností člověk, může orgán ochrany přírody vyhlásit za přírodní památku; stanoví přitom také její bližší ochranné podmínky.“ (Zákon o životním prostředí, 2022, online)

Do přírodních památek spadají následující rašeliniště:

- **PP Na Kneipě**

Přírodní památka vznikla roku 1965 a rozkládá se na území o velikosti 0,5 ha. Toto území patří mezi evropsky významné lokality díky Jizerským smrčínám, které se na tomto místě přirozeně vyskytují. (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

- **PP Quarré**

Tato přírodní památka vznikla v roce 2008 s rozlohou cca. 2 ha, přičemž toto území je chráněno primárně díky vrchovišti, které se na tomto území vyskytuje. Toto vrchoviště je napájeno pouze ze sněhových srážek. (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

- **PP Tichá říčka**

Přírodní památka byla vyhlášena v roce 2008 o rozloze cca. 4 ha a toto území je chráněno z důvodu výskytu částí rašelinišť. Dnes se zde vyskytuje mnoho druhů chráněných orchidejí – prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*) a mnoho druhů ptáků – např. bramboříček hnědý (*Saxicola rubetra*) a obojživelníků – např. čolek horský (*Triturus alestris*). (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

- **PP U Posedu**

Jedná se o přírodní památku, která byla vyhlášena roku 1965, a která není veřejnosti přístupná. Její rozloha je cca 1 ha a důvod vyhlášení je místní výskyt rostliny kyhanky sivolisté (*Andromeda polifolia*) či výskyt chráněné plavuně pučivé (*Lycopodium pauciflora*). (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

- **PP Vlčí louka**

Území bylo vyhlášeno v roce 1965 a rozkládá se na rozloze cca. 8 ha. Důvodem ochrany tohoto území je výskyt ptáka tetřívka obecného (*Lyrurus tetrix*) či rostliny kyhanky sivolisté (*Andromeda polifolia*). (Maloplošná zvláště chráněná území, 2022, online)

1.1.3 Flóra

Flóra Jizerských hor je rozmanitá, nicméně je také limitovaná nedostatkem dostupných živin. To je způsobeno především dlouhodobou imisní zátěží, které celá oblast čelila v minulém století. Negativní působení Žitavské pánve na lesní porosty, půdu a kvalitu vody má souvislost také s masivními nálety hmyzích škůdců dřevin. Kombinace těchto vlivů vyvrcholila v 80. letech, kdy byly odtěženy obrovské plochy smrkových porostů. Vznikaly tak rozsáhlé holiny, které je velmi obtížné znovu zalesňovat v současné době. „Zeleň“ Jizerských hor je tak do určité míry kontrastní. Na jedné straně stojí rozsáhlé holiny, na

straně druhé hodnotná území se zachovalými společenstvy, především bučinami, zbytky smrčín a rašeliniště s vysokým počtem endemitů. (Jizerskohorská fauna, 2022, online)

Přírozenou vegetaci tvoří, jak již bylo v úvodu zmíněno, z téměř tří čtvrtin les. Bezlesí je možné nalézt na nejvyšších vrcholech, kde je primárně suť, nebo na rašeliništích a mokřadech. Tato skladba společně s na živiny chudým geologickým podkladem způsobuje, že jsou zde relativně chudá lesní i jiná společenstva rostlin. (Karpaš a kol., 2013)

Typické horské lesní porosty, které se i přes vliv člověka dochovaly do dnešních dob, nalezneme zejména na severních svazích hor. Zde jsou smíšené lesy s převahou buku lesního (*Fagus sylvatica*), které nabízí dobré podmínky pro podrost horských bylin. (Procházková, 2016)

Ojedinelé podmínky tvoří vrch Bukovec, který, na rozdíl od zbytku pohoří, nabízí čedičový podklad, jenž tvoří půdu bohatou na výživu. Na loukách pod Bukovcem lze naléznout např. úpolín nejvyšší (*Trollius altissimus*) – rostlinu ze znaku CHKO. (Jóža a kol., 2004)

Společenstva pramenišť

Prameniště jsou netypická společenstva pro rašelinná stanoviště, nicméně se v Jizerských horách vyskytují poměrně hojně. Jejich existence je podmíněná přítomností pramene spodní spody (proudící nebo prosakující), který obsahuje vyšší množství kyslíku a má celoročně stálou teplotu. Tyto podmínky pak vytváří předpoklad pro růst rostlin – psinečku psího (*Agrostis canina*) a psinečku výběžkatého (*Agrostis stolonifera*), vrbovky bahenní (*Epilobium palutre*) a velmi vzácné vrbovky nící (*Epilobium nutans*), nebo hojného ptačince mokřadního (*Stellaria alsine*). (Semecký, 2009)

Společenstva vrchovišť

Společenstva je možné rozdělit na vlastní vrchoviště a horská vrchoviště. Ve vrchovištích můžeme sledovat patro mechové (tzv. E₀), kde jsou dominantní rašeliničky a další mechorosty a patro bylinné (zév. E₁), kde se vyskytuje např. rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*) vzácnou se vyskytující ostřice mokřadní (*Carex limosa*) či blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*). (Jóža a kol., 2004)

Na horských vrchovištích pak můžeme opět pozorovat bohatý porost rašeliniček, ale i s výrazné zastoupení bylin a nízkých keřů - kyhanky sivolisté (*Andromeda polifolia*), klikvy

bahenní (*Oxycoccus palustris*), vlochyně bahenní (*Vaccinium uliginosum*) či vřesu obecného (*Calluna vulgaris*). Na sušších místech pak velmi často narazíme na borovici kleč (*Pinus mugo*) a další drobné keře, kterým nevadí sušší místa na okrajích vrchovišť. (Semecký, 2009)

Společenstva svahových rašelinišť

V těchto společenstvech můžeme nalézt různé druhy dominantních rostlin, v čele se suchopýrem úzkolistým (*Eriophorum angustifolium*), ostřicí zobánkatou (*Carex rostrata*) či velmi rozsáhlými porosty rašeliníků – nejběžněji rašeliníkem křivolistým (*Sphagnum recurvum*). V místech porostlých tímto rašeliníkem také často narazíme na rosnatku okrouhlostou (*Drosera rotundifolia*). Specifikem některých rašelinistních svahů jsou pak **mrtvé lesy**. (Jóža a kol., 2004)



Obr. 2 – Mrtvý les

(<https://www.woodcraft.cz/index.php?right=mainpage&right2=zpravy&id=741>)

Smrčiny

Nezbytnou součástí rašelinné vegetace jsou smrčiny, které se dají rozdělit do dvou větších skupin. Jednou skupinou jsou rašelinné smrčiny, jež se vyskytují v místech ustoupené hladiny spodní vody a také na krajních stupních rašelinišť. Pro bylinné patro jsou typické druhy rostlin suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*), ostřice obecná (*Carex nigra*), plavuň pučivá (*Lycopodium annotinum*). Typické pro tento typ smrčín jsou také velmi staré

zakrslé smrky, které dorostly do velmi malé výšky hlavně kvůli malému množství živin a drsnějším klimatickým podmínkám. (Jóža a kol., 2004)

Druhou skupinou smrčin jsou podmáčené smrčiny, které rostou na místech, kde vyvěrá spodní voda v obvodu vrchovišť, nebo v úsecích, které jsou trvale zamokřené. V těchto smrčinách je dokonale vyvinuto mechové patro, kde jsou rozrostlé rašeliníky a další mechorosty jako ploníky. V podmáčených smrčinách běžně nenajdeme příliš bohaté bylinné patro, může být tvořeno např. třtinou chloupkatou (*Calamagrostis villosa*) či sedmikvítkem evropským (*Trientalis europaea*). Na velmi mokřích místech pak můžeme nalézt i ostřici zobánkatou (*Carex rostrata*) či ostřici obecnou (*Carex nigra*). (Jóža a kol., 2004)

Charakteristika nejvýznačnějších druhů:

Lišejníky

Lišejníků úzce svázaných s rašeliništi se celosvětově vyskytuje poměrně málo. V Jizerských horách se na rašeliništích obligátně vyskytující pouze dva druhy. Druh *Absconditella sphagnum* se vyskytuje primárně na podzim a to nejčastěji na zasychajících rostlinách rašeliníků. Jeho velmi drobné, šálkovité, bíle zbarvené plodnice se světle až sytě růžovým terčem rostou na hynoucích rostlinách rašeliníků pokrytých modravou sinicí. V Jizerských horách jej můžeme nalézt pouze na Nové Louce a Na Čihadle. (Jóža a kol., 2004)

Lišejník *Micarea turfosa* je obtížně naležitelný na rašelinném pokladu, jelikož má tmavé polokulovité, a především velmi drobné plodnice. V České republice je tento lišejník znám je z malého množství lokalit, přičemž v Jizerských horách je doložen pouze z rašeliniště Na Čihadle. (Jóža a kol., 2004)

Houby

Typickým a nejhojnějším druhem houby je penízovka rašeliníková (*Tephrocybe palustris*), která má šedobéžovou plodnici s výraznou vůní po mouce. Vyrůstá od června na silně podmáčených místech. Dalším druhem rostoucím také na silně podmáčených místech je rezavohnědá čepičatka bažinná (*Galerina paludosa*) s třeněm pokrytým bílými vločkami. Příbuzná čepičatka rašeliništní (*Galerina sphagnum*) má třeň bez bílých vloček a vyskytuje se na podobných oblastech. Houby, jejichž podhoubí vyrůstá přímo v rašeliništi, označujeme jako turfikolní – mezi ně řadíme například třepenitku vlhkomilnou (*Hypholoma*

udum). Jedná se o houby s drobným, nápadně hnědookrově zbarveným kloboukem. (Jóža a kol., 2004)

Mechorosty

Z mechorostů je třeba jmenovat významné zástupce jätrovek (*Hepaticae*), které jsou typické pro chladné prostředí – kýlnatka mokřadní (*Scapandia uliginosa*) nebo rašelinomilnou svojnici nadmutou (*Gymnocolea inflata*), jež obsadila biotopy dříve typické pro citlivější mechorosty. (Karpaš a kol., 2013)

Pro rašeliníště je nejtypičtější jedna ze tříd mechů – rašeliníky. Jedná se o třídu, která se typicky vyskytuje v chladných a vlhkých oblastech především severní polokoule. Mají velmi ojedinelou stavbu, která jim umožňuje přizpůsobení se podmínkám. Lodyžka nemá příchytá vlákna – rhizoidy a celá rostlina je rostlina přizpůsobena postupnému odumírání vespodní části, zatímco horní část přirůstá. Rašeliník má dva morfologické typy lístků – jeden na větvičkách, jeden na lodyžce. I samotné lístky mají dva druhy buněk. Několik chlorocyt se schopností asimilace, obklopuje jednu mrtvou buňku bez protoplastu – hyalocytu. Tyto hyalocyty jsou schopny nasát a udržovat velké množství vody. (Sphagnaceae Dumort. – rašeliníkovité, 2022, online)

Na české straně Jizerských hor se můžeme setkat pouze s několika druhy rašeliníků, z nichž každý roste specificky v daném typu rašeliníště. Ve vrchovištních příkopech – šlencích, nalezneme rašeliník Dusénův (*Sphagnum majus*) nebo rašeliník bodlavý (*Sphagnum cuspidatum*). Na vyvýšených místech v rašeliníštích – bultech, nalezneme rašeliník červený (*Sphagnum rubellum*), hnědý (*Sphagnum fuscum*), prostřední (*Sphagnum magellanicum*), který je červeně zbarvený. V rašelininných smrčínách nalezneme rašeliník girkensohnův (*Sphagnum Girgensohnii*), rašeliník třásnitý (*Sphagnum fibriatum*) a rašeliník kostrbatý (*Sphagnum squarrosum*). (Jóža a kol., 2004)

Cévnaté rostliny

Blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*)

Roste v zaplavovaných šlencích nebo zazemněných jezírkách vrchovišť, přičemž se jedná o rostlinu podobnou (ale nepříbuznou) sítinám. Nesnáší konkurenci a v českých horách je pozorovatelná hojně na Šumavě a v Jizerských horách – lokality Na Čihadle a Rašeliníšti

Jizerky. Kvete nenápadnými žlutými květy, které se po oplození změní v nápadnější měchýřky plovoucími na hladině a nápomocnými při rozmnožování. (Žíla, 2005)

Borovice kleč (*Pinus mugo*)

V Jizerských horách je považována za glaciální relik¹, vyskytující se na několika místech. Jedná se keř s poléhavými větvemi, které jsou zakončeny vystupujícími kmeny podobnými větvím. Samičí fialovomodré šištice jsou opylovány ze samčích žlutých prašnickových šištic pomocí větru, šišky dozrávají po dvou letech. (Jóža a kol., 2004)

Bříza karpatská (*Betula carpatica*)

Druh vzniklý pravděpodobně křížením severských bříz a břízy pýřité (*Betula pubescens*) v dobách ledových. Jedná se o strom s bílou až šedou kůrou, letorosty jsou v mládí plstnaté, později oplstění ztrácí. V Jizerských horách je původní na Malé a Velké Louce. (Žíla, 2005)

Klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*)

V Čechách se jedná o chráněný druh, sběr jejích červených kulovitých (výjimečně hruškovitých) plodů je v přírodě zakázán. Jde o plody malého keře, který má poléhavé větve s kožovitými vejčitě kopinatými listy, jež neopadávají. Na vrchovištích a svahových rašeliništích Jizerských hor je hojná. (Žíla, 2005)

Kyhanka sivolistá (*Andromeda polifolia*)

Nepříliš vysoký keř (15-25 cm) rostoucí pouze na rašelinných boltech či na otevřených částech vrchovišť Jizerských hor. Kvete malými baňkovitými květy zbarvenými do světle růžova až červena. Jednotlivé květy jsou seskupeny do řídkého chocholíku. Její listy jsou na lici lesklé, na rubu stříbřité. (Kadeřávková, 2015)

Ostřice chudokvětá (*Carex pauciflora*)

V Jizerských horách poměrně častý druh, který nalezneme na otevřených místech ve vrchovištích. Její květ tvoří chudý klas s nejčastěji jedním samčím květem nahoře a třemi samičími o něco níže. Lodyha typicky trojhranná, na bázi kratší čárkované listy. (Štursa a Dvořák, 2009)

¹ Glaciální relik – rostlina nebo živočich, který se zachoval z období glaciálů (doba ledová).

Plavuň pučivá (*Lycopodium annotium*)

Rostlina typická pro rašelinné smrčiny. Má nápadné plazivé oddenky, vyrůstající ze vzpřímené lodyhy. Její spory se používaly v daktyloskopii pro jejich snadnou zápalnost a lidovém léčitelství, (Jóža a kol., 2004)

Rdest alpský (*Potamogeton alpinus*)

V Jizerských horách na některých ramenech Jizery a na Velké Louce. Je to vodní rostlina, která má nenápadné květy a vodní lodyhy s podlouhlými nachově zbarvenými listy. Typicky ji najdeme ve stojatých vodách s rašelinným, písčitým nebo bahnitým dnem. (Jóža a kol., 2004)

Rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*)

Masožravá rostlina rostoucí buď přímo na rašelinných polštářích, nebo na holé rašelině. V těchto prostorech vytváří růžici listů s tenkým stvolem, na kterém se nachází bílé květy. Těchto stvolů s květy má rostlina několik a rozkvétají postupně v teplých slunečných dnech. Listy jsou pokryty vlasovými žlázkami na dlouhých červených stopkách. Žlázy vylučují kapénky lepkavé průhledné tekutiny, která láká hmyz, který se na něj přilepí. Žlázy se začnou stahovat do středu listu. Hmyz se tekutinou následně udusí a látky ze žlázek rozpustí bílkoviny. Po stravení hmyzu se žlázy vrací zpět do počáteční polohy. (Jóža a kol., 2004)

Suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*)

Rostlina spadající čeledi šáchorovitých, vytváří silný a kompaktní trs, z něhož rostou úzké listy a lodyhy zakončeným jediným klasem. Po odkvětu se klas promění ve zrně bílých vláken, která slouží k rozšiřování semen. Jedná se o typickou rostlinu vrchovišť a je jednou z hlavních rašelinotvorných cévnatých rostlin vrchovišť. (Jóža a kol., 2004)

Suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*)

Rostlina patřící rovněž do čeledi šáchorovitých, výrazně rozličná od předcházejícího druhu. Vytváří oddenky s jednotlivými lodyhami, na konci kterých nalezneme tři až pět klásků. Roste nejvíce v minerotrofních rašelinistiších. (Jóža a kol., 2004)

Šicha černá (*Empetrum nigrum*)

Drobné keře, které nepatří mezi opadavé. Listy jsou kožovité, úzké a podlouhlé. Květy jsou jednopohlavné a zvláštní uzpůsobení umožňuje opylení větrem i hmyzem. Je to jeden z nejčastějších keřovitých druhů rašelinišť Jizerských hor. (Hecker, 2013)

Vachta trojlistá (*Carex pauciflora*)

Jedná se o bylinu rostoucí na okrajích tůní, zrašeliněných loukách, v údolí Jizery rostou sterilní jedinci. Rostlina je 15 – 30 cm vysoká, s bílými květy skládajícími hrozen. (Kadeřávková, 2015)

Vlochyň bahenní (*Vaccinium uliginosum*)

Typický druh rašelinišť a rašelinných smrčín, vzácněji se vyskytující též na vrchovištích. Příbuzný druh všeobecně rozšířené brusnice borůvce; plody mají tendenci vyvolávat zvracení, lidově je tak přezdívána „blinkavka“. Od brusnice borůvky k rozeznání pomocí světla ochmýřeným okrajem listů a světlou dužinou plodů. (Jóža a kol., 2004)

Všivec lesní (*Pedicularis sylvatica*)

Jedná se o jednoletou až dvouletou rostlinu, která se řadí mezi semiparazitní druhy. Rostlina, jež se stane jeho hostitelem, slábne. Lodyhu má jednoduchou, málo olistěnou, postraní větve jsou delší než hlavní lodyha. Květ tvoří řídký hrozen. Nalezneme ji tam, kde nemá výraznou konkurenci v jiných rostlinách a je velmi účinným ukazatelem vlhkého podloží. Při vyschnutí půdy rostlina velmi rychle ustupuje. (Štursa a Dvořák, 2009)

Vřes obecný (*Calluna vulgaris*)

Jedná se o nízký keř, který může v příznivých podmínkách dorůst až do výšky 50 cm. Jedná se o dřevinu, která převládá ve velkém množství evropských rašelinišť. Jedná se o velmi odolný keř, který se umí regenerovat po občasných požárech i okusu zvěře. Má antiseptické účinky a v malém množství se v lidovém léčitelství používat proti zánětům močových cest. (Janča a Zentrich, 1997)

Záběhlík bahenní (*Comarum palustre*)

Bylina dorůstající až 45 cm vykvétající tmavě fialovou barvou korunních lístků v červnu a červenci. Běžně se vyskytuje v rašeliništích, slatiništích a na mokřích loukách. Rostlině

škodí odvodňování stanovišť, které způsobuje její zredukování v místech dřívějšího výskytu. (Čihař, 1976)

1.1.4 Fauna

Na místní faunu působí fakt, že jde a o relativně vysoko položené pohoří a jeví tak typické znaky, které jsou pro tyto podmínky příznačné. Další z faktorů, jímž jsou tamní živočišná společenstva ovlivněna, je také vegetační pokryv, který není nikterak bohatý, jak již bylo popsáno výše. V neposlední řadě zde také stojí vliv klimatických podmínek, které jsou v horském prostředí neúprosné a vyžadují tak značné přizpůsobení. Flóra Jizerských hor nenabízí příliš dobré podmínky pro život a nalezneme zde tak typické zástupce pro horská rašeliniště, smrkové lesy nebo bukové lesy. Sousedící, vyšší a větší Krkonoše mají oproti Jizerským horám navíc ještě typické alpské a subalpské pásmo, jimiž Jizerské hory nedisponují. (Karpaš a kol., 2013)

Z bezobratlých zde můžeme nalézt některé druhy střevlíků, nebo horské druhy tesaříků. Z významných druhů smrčín lze jmenovat kovařika (*Diacanthous undulatus*). Ve stěrkopísku řeky Jizery se vyskytuje pavouk slíďák (*Agonum ericeti*), který mimo toto stanoviště žije ještě na dvou místech v ČR. (Karpaš a kol., 2013)

Obratlovcům poskytují útočiště bučiny, náhorní plošiny i podhorské louky. V bučinách se mimořádně vyskytuje čáp černý (*Ciconia nigra*) nebo včelojed lesní (*Perniv apivorus*). Na horských plošinách pak lze pozorovat dominující lindušku luční (*Anthus pratensis*) a dobré životní podmínky a vhodné útočiště zde našel i ohrožený tetřev obecný (*Lyrurus tetrix*), který zde vytvořil poměrně početnou populaci. (Jóža a kol., 2004)

Novoměstské opuštěné štoly pak vytvořily ideální podmínky pro pravidelné zimování přibližně dvanácti druhů netopýrů v čele s netopýrem pobřežním (*Myotis dasycneme*), velkouchým (*Myotis bechsteinii*) a severním (*Eptesicus nilssonii*). (Karpaš a kol., 2013)

Pro Jizerské hory je jednou z nejvýznamnějších fauna rašelinišť, kde také nalezneme některé z glaciálních reliktních – např. šídlo rašelinné (*Aeshna subarctica*). (Karpaš a kol., 2013)

Fauna rašelinišť

Bezobratlí

Bezobratlí živočichové jsou na rašeliništích zastoupení v mnohem větším počtu, než obratlovci. Ačkoliv rašeliniště nejsou výhradně vodní ekosystém, díky svým specifickým podmínkám zde nenajdeme standardní zastoupení vodních živočichů, jako jsou pijavky nebo vodní měkkýši, jelikož je rašelinné kyselé prostředí pro tyto organismy toxické. (Jóža a kol., 2004)

Z mnohobuněčných organismů je třeba zmínit korýše (*Crustacea*), kteří jsou v rašelinných vodách spíše raritní. Z druhů vyskytujících se v těchto vodách jsou to nejčastěji acidofilní perloočka, jako například hladinovka malohlavá (*Scapholeberis microcephalia*) nebo slatinovka tenkohlavá (*Macrothrix rosea*). (Jóža a kol., 2004)

Hojně zastoupeny jsou v rašeliništích také některé druhy pavouků, z nichž některé dominují na jaře (slíd'ák rašelinný (*Pardosa sphagnicola*) a některé v létě (čelistnatky a křížáci). (Kůrka, 1995)

Mimo motýlů (například žluťásek borůvkový (*Colias palaeno*) jsou zde z létajícího hmyzu velmi silně zastoupeny také vážky a šídla – šídlo rašelinné (*Aeshna subartica*). Co se týče brouků, jsou typickými zástupci potápníci (*Dytiscidae*) a střevlíci (*Carabidae*). (Jóža a kol., 2004)

Slíd'ák rašelinný (*Pardosa sphagnicola*)

Pavouk aktivní ve dne, kterého lze pozorovat na listech rašeliníku. Je přizpůsoben změnám teplot a vlhkosti, což mu umožňuje život v rašeliništi. Samička těmto změnám také přizpůsobuje přenos kokonu s vajíčky ze světla do tmy a obráceně tak, aby neprovlhl. (Slíd'ák rašelinný, 2022, online)

Žluťásek borůvkový (*Colias palaeno*)

Motýl, jehož larvální stádium je závislé na vlochyňi bahenní (*Vaccinium uliginosum*), nenajdeme ho proto jinde, než v místech výskytu této rostliny. Dorůstá až 2,5cm. Na rašeliništích Jizerských hor je pozorovatelný, ale jeho výskyt ustupuje a patří mezi ohrožené druhy. (Žluťásek borůvkový, 2022, online)

Šídlo rašelinné (*Aeshna subartica*)

Šídlo s rozpětím křídel až 10,5 cm. V České republice patří mezi silně ohrožené druhy, protože je vázáno na rašeliniště a chladné horské tůně, které byly v minulosti zazemňovány a odvodňovány. (*Aeshna subartica*, 2022, online)

Obratlovci

Rašeliniště nejsou pro obratlovce příliš vhodným stanovištěm, obratlovci zde žijící jsou tak druhy známe z otevřených stanovišť, které jsou schopny přizpůsobit se místním drsnějším podmínkám. (Jóža a kol., 2004)

Pro obojživelníky rašeliniště nepředstavují příliš vhodný biotop. V okrajových částech se ale můžeme setkat s čolkem horským (*Triturus alpestris*) nebo se skokanem hnědým (*Rana temporaria*). Z plazů je zde často nalézán náš jediný jedovatý had – zmije obecná (*Vipera berus*). (Zwach, 2009)

Nejlépe rozpoznatelné a nejčastěji nalézané druhy v těchto místech jsou ze skupiny ptáků – ptáci jsou nejen dobře viditelní, ale je možné je především v období hnízdění také zaslechnout. Nejběžnějšími zástupci rašeliništních ptáků je bekasina otavní (*Gallinago gallinago*). Ze zástupců rašelinných pěvců stojí za zmínku bramboříček hnědý (*Saxicola rubetra*). Další z běžných druhů, které jsou v rašeliništích přítomné, jsou tetřívci obecní (*Tetrao tetrix*) nebo jeřáb popelavý (*Grus grus*). (Dungel, 2001)

Čolek horský (*Triturus alpestris*)

Jedná se o ocasatého obojživelníka, jehož vodní stádium se vzhledově velmi liší od suchozemského stádia. Samička je barevně méně nápadná, ale větší než sameček, páří se vodě v jarních měsících. Živí se hmyzem a larvami hmyzu. V říjnu vyhledávají úkryt, kde ve strnulém stavu přečkávají zimu. (Alpine Newt, 2022, online)

Skokan hnědý (*Rana temporaria*)

Obojživelník patřící do řádu žab, dorůstá až do délky 10 cm, jeho zbarvení je obvykle v odstínu hnědé. Ze všech žije v Evropě nejvíce severně, je obecně nejodolnější chladu. Začátkem listopadu vyhledává zimoviště, kde ve strnulém stavu přečkává zimu. (Plán péče o CHKO Jizerské hory, 2022, online)

Zmije obecná (*Vipera berus*)

Její hlava je od těla odlišena pouze nepatrně, standardně má velké tlusté tělo. Vyhledává slunné okraje cest paseky s hustými porosty borůvek či brusinek. Obvyklá je ve vyšších polohách, kde je významný rozdíl mezi dnem a nocí. (Diesener a Reichholf, 1997)

Bekasina otavní (*Gallinago gallinago*)

Jedná se o ptáka z podřádu bahňáků. Typickým pro ni je hledání potravy dlouhým zobákem v blátě (odtud název celého podřádu). Živí se larvami a hmyzem, žije v rašeliništích a slatiništích. Na území České republiky hnízdí pravidelně avšak řídce, její populace silně klesá a stala se tak silně ohroženým druhem. (Bekasina otavní, 2022, online)

Bramboříček hnědý (*Saxicola rubetra*)

Drobný pták s hnědou hlavou a širokým bílým proužem přes oko. Hnízdí na horských úbočích, kdy hnízdo mívá umístěné v zemi v důlku vystláno stébly. Živí se hmyzem, který nejčastěji loví za letu. Je to tažný pták, své zimoviště v Africe odlétá v září, odkud se vrací hnízdit na konci dubna či začátkem května. (Bramboříček hnědý, 2022, online)

Tetřívěk obecný (*Tetrao tetrix*)

Tento pták je obvykle spjat s extrémními stanovišti, nejčastěji vřesoviště ve vyšších polohách. V Jizerských horách je jeho výskyt spjat s rašeliništi, jeho život je ale velmi ohrožen, jelikož místa, kde probíhalo tokání – místa „předhánění“ samců a vábení samic, vymizela. (Svensson a Grant, 2004)

Jeřáb popelavý (*Grus grus*)

Jedná se o ptáka spadající do čeledě jeřábovitých. Dorůstá se až 120 cm, přičemž rozpětí kříde dosahuje až 2 metrů. Z Jizerských hor není doloženo hnízdění, ale vyskytuje se v místech s nepřilíš velkou turistickou návštěvností. Jeho počty v Čechách dlouhodobě stoupají. (Cepák, 2008)

1.1.5 Typy

Jedná se o zvláštní typ ekosystému, který vzniká v místech, která jsou trvale zamokřená a porostlá specifickou vegetací, jejíž zbytky tvoří organické látky, které se trvalým hromaděním přeměňují v rašelinu. Rašelina je pak směs těchto organických a neorganických látek, přičemž jich je v suchém stavu minimálně 50 % spalitelných. (Józa a kol., 2004)

Rašeliniště jsou závislá na přívodu a zadržování vody – bez tohoto principu jsou rašeliniště odsouzena k záhubě. (Kadeřávková, 2015)

Minerogenní rašeliniště (slatiny)

Typ, který je závislý na spodní a povrchové vodě (řeky, rybníky, tůně apod). Tato rašeliniště můžeme dále dělit na limnogenní rašeliniště – ta vznikají na dnech a březích jezírek, mokřadní rašeliniště – ta se vytváří v místech, kde je deprese, jehož nepropouští vystupující spodní vodu. Dále se můžeme setkat s kotlíkovým rašeliništěm, které je typické pro krajinu zasaženou ledovcem a přeplavovaným rašeliništěm, jež jsou typická pro nížiny, v údolích řek, kde se také pravidelně rozvodňují. Posledním typem rašelinišť minerogenního rašeliniště je prameništění rašeliniště – to je typické například pro artézské prameny, kde tvoří čočkovitá rašeliniště s prameništěm na povrchu. (Jóža a kol., 2004)

Ombrogenní rašeliniště (vrchoviště)

Typ, jehož vznik je závislý na zásobování vodou a živinami pouze ze srážek. Při průřezu rašelinným útvarem můžeme pozorovat typický čočkovitý tvar. Tento typ rašeliniště je závislý na velmi vysokém počtu srážek a mimo jiné také na nízkém odpařování vody – to zapříčiňuje růst rašeliničky, který pak dále tomuto odpařování také částečně zabraňuje. Rašeliničky také dobře okyselují okolní půdu a vytváří tak typické prostředí pro vrchoviště. (Štechová, 2014)

Samotná vrchoviště můžeme, stejně jako slatiniště, rozdělit. Existují koncentrická vrchoviště – rovná vrcholová plošina, excentrická vrchoviště – asymetricky nakloněná vrcholová plošina a pokryvná vrchoviště s velmi malou mocností. Vrchoviště obecně pak svůj název získala po skutečnosti, že hladina zásobní vody rašeliniště leží nad hladinou okolní podzemní vody. (Jóža a kol., 2004)

1.1.6 Vznik a vývoj

Za průkopníka tzv. pylové analýzy (palynologie) je považován švédský paleontolog Lennart von Post. Jako první se pokusil určit stáří jednotlivých vrstev na vertikálním vrtu v rašeliništích pomocí rozboru pylových zrn, která díky sporopoleninu a konzervačním schopnostem rašeliny dlouhodobě konzervují pylová zrna (a částečně i další rostlinné zbytky). Touto metodou lze alespoň v hrubých obrysech zrekonstruovat sled událostí na

daném biotopu v historickém kontextu. Problémem tohoto výzkumu je však skutečnost, že každá rostlina tvoří jinak velké množství pylu, a následně se tak obtížně z toho množství určuje jeho staří. Recentní výzkum z této oblasti je spojen s americkým vědcem W. F. Libbym, který za objev radiokarbonového datování také mimochodem získal Nobelovu cenu. Tento způsob určování dat je založen na principu detekce radioaktivního izotopu uhlíku. Díky této metodě se tak podařilo zjistit, že nejstarší jizerskohorská rašeliniště jsou stará zhruba 11 tisíc let. (Jóža a kol., 2004)

1.1.7 Význam a využití

Rašeliniště jsou jako jedinečný ekosystém velmi funkční soustava zabraňující povodním – mechy a vrstvy rašeliny jsou schopny pojmout obrovské objemy vody, díky čemuž zabraňují projevům výkyvů klimatu. (Rašeliniště a klima, 2022, online)

Rašeliniště jsou také schopna pojmout velmi velké množství uhlíku, který čerpají z oxidu uhličitého a díky tomu jsou schopny ovlivňovat i globální klima. (Rašeliniště a klima, 2022, online)

Díky své specifitě a způsobu existence jsou rašeliniště zdrojem látek bohatých na anorganické prvky. Rašelina se tak dříve ve velkém těžila jako zdroj hnojiv nebo látek do lázeňství či jako palivo. Skutečnost, že se rašelina těží a těžila, se však v podstatě vylučuje s principem, díky kterému rašeliniště existují a rašelina vzniká. (Historie těžby rašeliny, 2022, online)

Princip, díky kterému bylo a je možné rašelinu těžít je založen na odvodňovacích kanálech, díky kterým se se rašeliniště zbavovaly vody. Po zbavení vody lze rašelinu získat a dále zpracovávat. Jak již bylo řečeno, tento způsob ale rašeliniště vždy do určité míry znehodnotí a naruší funkčnost ekosystému jako takového. Důsledkem narušení rovnováhy, která je u tohoto jedinečného ekosystému velmi křehká, jsou pak častější záplavy nebo zvýšená eroze a odnos organického materiálu. Odvodňování se na rašeliniště neaplikovalo pouze z důvodu zisku rašeliny, ale také z důvodu těžby dřeva z podmáčených lesů. (Historie těžby rašeliny, 2022, online)

Řešením této situace bývá přehrazování odvodňovacích kanálů, které tak přispívá k samotné obnově a zmenšení počtu rašelinišť, které jsou udržovány člověkem. (Nousek, 2020)

1.1.8 Ochrana rašelinišť v CHKO Jizerské hory

Z nadnárodních smluv a dohod se ochraně rašelinišť věnuje Ramsarská úmluva o mokřadech nebo soustava Evropské unie NATURA 2000. (Ramsarská úmluva o mokřadech, 2022, online)

Ramsarská úmluva byla sjednána světovou organizací UNESCO v roce 1971, v platnost vzešla v roce 1975 a ke dni 10. 10. 2021 sdružuje 172 smluvních stran. Jedná se o rámec pro ochranu a rozumné užívání mokřadů všech typů. Všichni signatáři úmluvy jsou povinni vepsat na seznam této dohody minimálně jeden z mokřadů, který se vyskytuje na jeho území a přitom splnit celou řadu opravdu přísných kritérií vztahujících se k mezinárodnímu významu ptactva a řady odvětví biologie – hydrologie, botanika, limnologie a s ptactvem související zoologii. Z jizerskohorských rašelinišť a mokřadů tato kritéria splnil mokřad Horní Jizera, který se vyskytuje v horním toku řeky Jizery. (Ramsarská úmluva o mokřadech, 2022, online)

Projekt NATURA 2000 se v České republice začal prosazovat v období jejího vstupu do Evropské unie. Tento projekt se snaží sdružovat jednotlivá chráněná území a jeho části a poskytovat nejvyšší ochranu nejvzácnějším druhům živočichů a rostlin. Zároveň je projekt zaměřen na ochranu biodiverzity a jednotlivých druhů v daném území. Tento projekt je složen ze dvou podprojektů – Ptačí oblast a Evropsky významná lokalita. (Natura 2000, 2022, online)

Ptačích oblastí je v rámci výskytu tetřívka obecného (*Lyrurus tetrix*) a dalších velmi významných druhů (například výr velký (*Bubo bubo*) v Jizerských horách velké množství. Celkově je na české straně Jizerských hor pak osm Evropsky významných lokalit – Bílá Desná, Bukovec, Jizerské smrčiny, Jizerskohorské bučiny, Quarré, Rašeliniště Jizerky, Rašeliniště Jizery a Smědava a to z důvodů existence významných přírodních hodnot v daných lokalitách. (Karpaš a Hušek, 2013)

Základním zákonem je zákon č. 114 Sb. o ochraně přírody z roku 1992. Tento zákon poskytuje základní balíček ochrany v rámci celé České republiky a je pak doplňován dalšími dodatky a zákony – zákon č.17/1992 Sb. o životním prostředí či zákon č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí. Tento zákon rašeliniště vyzdvihuje jako důležitý

prvek krajiny a měla by se chránit před možným poškozením. Těžba rašeliny je pak korigována zákonem č. 157/2009 Sb. (Rašelina jako objekt právních vztahů, 2022, online)

Jak již bylo zmíněno výše, jsou rašeliniště v CHKO Jizerské hory a jsou tak pod ochranou, kterou poskytuje tento aparát Agentury ochrany přírody České republiky. (Charakteristika oblasti Jizerské hory, 2022, online)

Ochrana rašelinišť je pak velmi důležitá z několika hledisek. V první řadě se jedná o velmi dobře fungující aparát, který zajišťuje přirozenou regulaci vody v přírodě a zajišťuje člověku ochranu před povodněmi. V druhé řadě se jedná o jedinečný ekosystém, který poskytuje útočiště a domovinu mnoha endemitům, které jsou závislé pouze na tomto prostředí. Poslední hledisko, které je třeba v rámci ochrany rašeliniště zohlednit je skutečnost, že jsou rašeliničky v rámci pohlcování uhlíku výbornou „zbraní“ v rámci globálního oteplování. (Šumavská rašeliniště a jejich ochrana, 2022, online)

1.2 Ekologie

1.2.1 Charakteristika

Ekologie je vědní disciplína, jež se zabývá rozmanitostí, distribucí, biomasou a populacemi jednotlivých organismů. U jednotlivých populací i ekosystémů zkoumá také spolupráci či konkurenci mezi nimi. Hlavními tématy, která se ekologie snaží objasnit, jsou interakce, adaptace, sukcese, rozvoj ekosystému, distribuce organismů a jejich počet. (Storch a Mihulka, 2000)

- **Adaptace**

Jedná se o evoluční proces, díky kterému se daný organismus přizpůsobil specifickým prostředí – vnější podmínky a jiné faktory. (Andreska, Hanel, 2009)

- **Interakce**

Jedná se o vzájemné působení organismů na sebe, přičemž tato interakce může být pozitivní či negativní. (Andreska, Hanel, 2009)

- **Sukcese**

Označuje vývoj a změny ve složení společenstev v ekosystému. Je možné rozlišovat dvě úrovně sukcese – primární, která popisuje vznik společenstev a sekundární, která popisuje vývoj již vzniklých společenstev. (Jemelka, 2021)

- **Rozvoj ekosystému**

Rozvoj ekosystému je možné sledovat z několika úhlů, přičemž každý ekosystém těmito stupni rozvoje projde. Jedná se o zmlazení, vyzrávání a vrcholové stádium. (Jemelka, 2021)

- **Distribuce organismů**

Každý ekosystém má určité množství organismu, které se v něm přirozeně vyskytuje. Toto množství je pak popisováno jako distribuce organismů. (Jemelka, 2021)

1.2.2 Historie

Ekologie se jako samostatná věda začala mezi ostatní vědy protlačovat v 19. století, přičemž v té době i E. Haeckel definoval tento pojem – jako o soubornou vědu o vztazích organismu k okolnímu světu, kam můžeme počítat v širším smyslu všechny existenční podmínky. Ty jsou částečně organické a částečně anorganické povahy. (Základní pojmy z ekologie, 2022, online)

První poznatky o ekologii jsou však známé z dob před prvními civilizacemi. Nejrychlejší nárůst však zaznamenaly poznatky z ekologie na přelomu 15. a 16. století. V 18. století pak první přírodovědci upozorovali souvislost mezi prostředím a živými organismy. (Základní pojmy z ekologie, 2022, online)

System ekologie je možné roztrídít na samostatné vědy:

- **Autekologie**

Je zaměřena na ekologii jedince – jedná se o popis vztahu jednoho konkrétního jedince a jeho vztahu k ostatním jedincům. (Jemelka, 2021)

- **Demekologie**

Zabývá se vztahy jedinců stejného druhu s prostředím – např. demekologie populace kyhanky sivolisté v rašeliništích Jizerských hor. (Jemelka, 2021)

- **Synekologie**

Zabývá se vztahy mezi souborem jedinců různých druhů vyskytujících se na jednom stanovišti – vztahy rostlin v rašeliništích Jizerských hor. (Jemelka, 2021)

- **Ekologie biomů**

Zabývá se popisem vztahů na nejvyšší úrovni – tedy na úrovni biomů. Příkladem může být ekologie rašelinišť v České republice. (Jemelka, 2021)

- **Globální ekologie**

Zabývá se procesy v biosféře v celosvětovém měřítku. (Jemelka, 2021)

1.2.3 Vztahy mezi organismy

- **Neutralismus**

Jedná se o vztah, ve kterém oba zúčastněné organismy nic nedávají ani nic nezískávají. Nastává ve chvíli, kdy dva organismy žijí v jednom biotopu a nikterak se neovlivňují ani na sebe nepůsobí. Jako příklad lze uvést v rámci rašelinišť například rašeliník (*Sphagnum*) a šídlo sítinné (*Aeshna juncea*). (Andreska, Hanel, 2009)

- **Amenzalismus**

Vztah, kdy je jeden z organismů produkuje látky, které jsou pro druhý organismus inhibiční. Příkladem může být působení štětičkovce (*Penicillius*) na bakterii (*Staphylococcus*). (Andreska, Hanel, 2009)

- **Komenzalismus**

Je vztah, který je pro jeden organismus výhodný a na druhý organismus tento vztah nemá žádný vliv. Obvykle se tento vztah dělí na dvě hlavní podskupiny – inkvilinismus a forezii. Inkvilinismus je označením pro využívání jiných organismů jako obytný prostor (epifyty). Forezie je označení pro využívání organismů jako prostředku dopravy – hrobařici. (Andreska, Hanel, 2009)

- **Mutualismus**

Vztah, který je pro oba zúčastněné organismy velmi výhodný – oboustranně prospěšný. Může být fakultativní (dočasný) – klubák a velcí afričtí savci (hroch, žirafa) nebo obligátní (trvalý) – bakterie v žaludku krávy. (Andreska, Hanel, 2009)

- **Predace**

Negativní vztah, při kterém jeden organismus získává (predátor) a druhý ztrácí (kořist). Kořist je v postavení, kdy je zdrojem energie pro predátora. (Andreska, Hanel, 2009)

- **Parazitismus**

Vztah, který je pro jeden organismus výhodný a pro druhý nevýhodný. Organismus, který získává, se snaží druhý organismus obvykle nezahubit – to je zásadní rozdíl oproti predaci. Příkladem může být například klíště obecné (*Ixodes ricinus*) a jakýkoliv teplokrevný organismus. (Andreska, Hanel, 2009)

- **Kompetice**

Je vztah, kdy se dva druhy navzájem omezují. Může jít o druhy, které žijí na stejném místě, či mají stejný zdroj potravy. Může se jednat například o kompetici mezi veverkou obecnou (*Sciurus vulgaris*) a veverkou popelavou (*Sciurus carolinensis*) v Anglii, kdy nepůvodní veverka popelavá vytlačuje původní veverku obecnou. (Andreska, Hanel, 2009)

1.2.4 Výuka ekologie

V rámci výuky na základních školách bývá ekologie stále zaměňována za environmentální výchovu, přičemž si mnoho učitelů neuvědomuje, že se jedná o chybu.

Výuka ekologie bývá začleněna do přírodopisu a existuje varianta výuky přírodopisu podle jednotlivých ekosystémů – tedy ne dle systému od jednodušších organismů k těm nejsložitějším, ale dle výskytu jednotlivých organismů v daném ekosystému. Vhodně uchopit výuku ekologie na základních školách je ale pro učitele náročnou disciplínou. (Příbyl, 2021)

Vhodné uchopení výuky může mít klíčový vliv na rozdílné znalosti žáků u jednotlivých oblastí ekologie a jejích součástí. Nutně to však neznamená, že rozdílné znalosti musí znamenat nekvalitní výuku, či vzdělání. Cílem by mělo být žáky motivovat k získávání vědomostí a upevňování již získaných znalostí, což potvrzují i někteří vědci z oboru ekologie. (Jelínková, 2015).

Základem by tak mělo být u každého ekosystému uvést příklady jednotlivých organismů a popsat jejich vztahy v daném prostředí. Zároveň vše pojmout v širším kontextu a umět objasnit rozdíly například mezi pojmy populace, společenstvo a ekosystém. (Jeřábek, Tupý, 2007)

2 Praktická část

Praktickou část práce lze rozdělit na tři části – návrh exkurze k přírodní rezervaci Na Čihadle zaměřenou na ekologii rašeliniště, sadu pracovních listů k exkurzi, věnující se všem zastavením na trase exkurze. Celá praktická část je koncipovaná pro žáky osmého a devátého ročníku základní školy.

2.1 Návrh exkurze

Exkurze je situována jako celodenní výlet pro žáky 2. stupně základní školy. Pokud by šlo o žáky starší, nebo sportovně zdatné, je možné zahrnout i návštěvu druhého nejvyššího vrcholu Jizerských hor – hory Jizery. Návrh exkurze je ale primárně stanoven bez zahrnutí tohoto vrcholu do trasy a po cestě jsou připraveny 3 zastavení u přírodních zajímavostí na trase.

Časová dotace: 2 – 3 hodiny

Věková kategorie: žáci druhého stupně

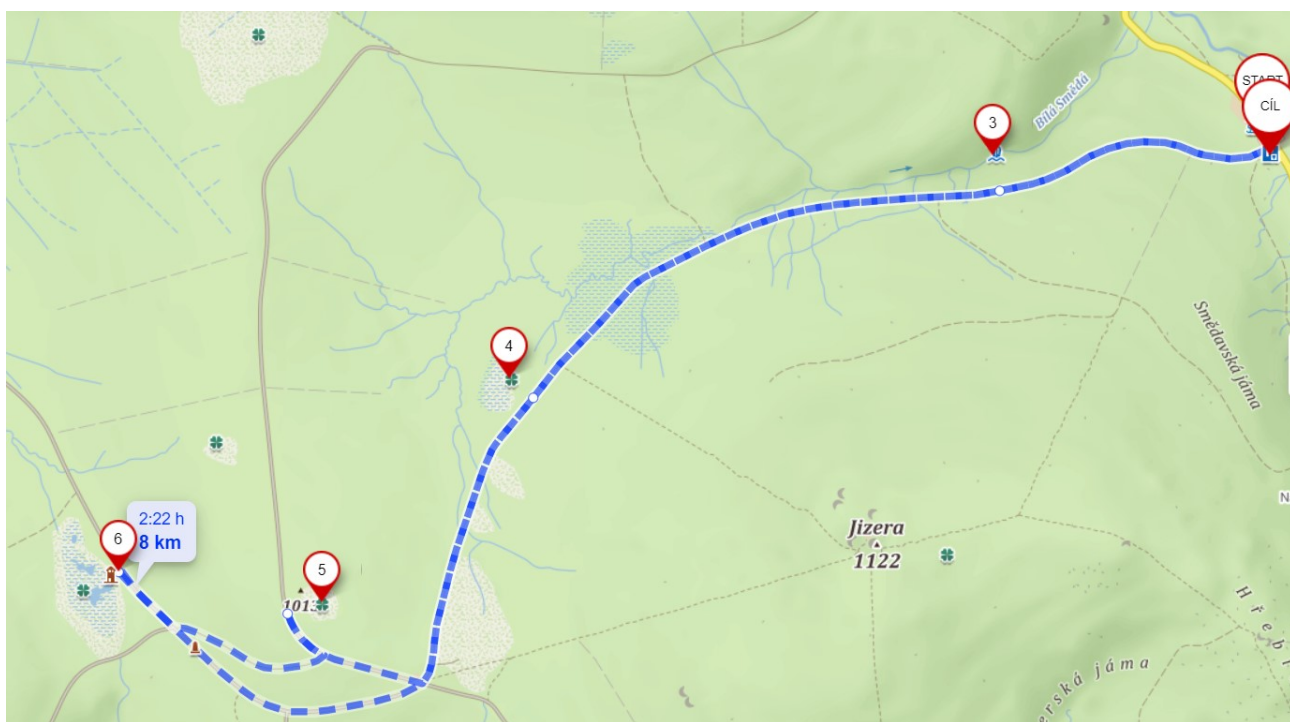
Vzdálenost: 7,8km

Dostupnost: Exkurze je navrhována pro pozdní jarní měsíce (duben, květen), letní měsíce (červen), či počátek podzimu (září, říjen). V těchto měsících je již standardně otevřena cesta pro motorová vozidla na horu Smědava. Je lépe si na cestu pronajmout školní autobus, či exkurzi naplánovat na pátek, protože je v tento den nejlépe dostupná autobusová doprava z okolních měst.

Trasa Liberec – Bílý potok pod Smrkem je velmi dobře dostupná vlakem a veřejná autobusová doprava na trase Bílý potok – Bílý potok, Smědava jezdí v pátek několikrát denně v obou směrech.

Trasa: Ze Smědavy po červené turistické značce asi 800 metrů k prvnímu zastavení. Od prvního zastavení k druhému opět po červené turistické značce. Projdeme okolo rozcestí „Paulova paseka“ a „Pod Jizerou“. Od posledního zmiňovaného pokračujeme dále asi 200 metrů k druhému zastavení. Odtud pokračujeme dále na rozcestí „Na Knejpě“ a z rozcestí se vydáváme po Pavlově cestě k Přírodní památce na „Na Kneipě,“ což je naše třetí zastavení. Abychom došli do cíle trasy, je třeba se vrátit na rozcestí „Na Knejpě“ a odtud přes rozcestí „U Kneipy“. Zde nepokračujeme po červené, ale modré turistické značce až k rozcestí „Čihadla“. Odtud pokračujeme po žluté až k Přírodní rezervaci Na Čihadle. Trasa zpět je stejná.

Pomůcky: psací potřeby, sada pracovních listů



Obr. 3 – Mapy trasy Smědava – PR Na Čihadle (<https://mapy.cz/s/kulemucetu>)

1. zastavení – vodopád Bílé Smědé

První zastavení exkurze a příslušná část v pracovním listě je věnována geologii Jizerských hor a vzniku jejich nejvýznamnější horniny – tedy žuly (granitu). Zároveň žáky okrajově seznamuje s těžbou v podhůří Jizerských hor a s výjimečností podloží některých vrchů, které pak úzce souvisí i s vegetací, kterou na nich najdeme. Toto zastavení je „rozehřívací“ a slouží také k seznámení žáků s terénem Jizerských hor, jelikož se vodopád nachází asi sto

metrů od hlavní cesty a lze se k němu dostat pouze po lesní pěšině a je třeba jisté opatrnosti a ohleduplnosti vůči okolí a přírodě CHKO.

2. zastavení – Přírodní rezervace Klečové louky

Druhé zastavení je věnované typické flóře rašelinišť Jizerských hor a spolupracuje s informační tabulí, kterou v této přírodní rezervaci najdeme. Zároveň také předpokládá přehled žáků v základech přírodopisu a environmentální výchovy. Příslušná část pracovního listu se věnuje bylinám a drobným keřům rašelinišť a lišejníkům a jejich složení a seznamuje žáky se základy těchto kapitol přírodopisu a ekologie.

3. zastavení – Přírodní památka Na Kneipě

Třetí zastavení je věnováno typické fauně rašelinišť a nachází se na okraji přírodní památky Na Kneipě. Tato přírodní památka ochraňuje vrchoviště s několika jezírky a nachází se zde několik druhů významných chráněných rostlin. V rámci příslušné části pracovního listu se žáci zaměří na ptactvo rašelinišť a přilehlého okolí, na zdroj potravy těchto obratlovců. Zároveň je tato zastávka také zaměřena na specifitu vodního prostředí rašelinišť a rozvíjí u žáků zamyšlení nad skutečností, kterou přináší kyselé vodní prostředí, jímž rašeliniště disponují. Poslední část pracovního listu věnovaného tomuto zastavení je věnováno typickým zástupcům jiných skupin obratlovců, než jsou ptáci.

4. zastavení – Přírodní rezervace Na Čihadle

Poslední zastavení exkurze i poslední část pracovního listu je věnováno shrnutí o rašeliništích jako ekosystémům. Popisuje jeho jednotlivé části, pracuje s informační tabulí, která se na rašeliništi nachází. Zároveň je také zaměřeno na základní turistické dovednosti, orientaci v mapě a základům topografie, které je při pohybu v přírodě nezbytné. Pomáhá žákům s uvědoměním si jednotlivých částí trasy.

2.2 Sada pracovních listů

Exkurze „Smědava – PR Na Čihadle“

Zastavení první

1) Přečtěte si následující text o geologickém podloží Jizerských hor. Poté rozhodněte o správnosti tvrzení.

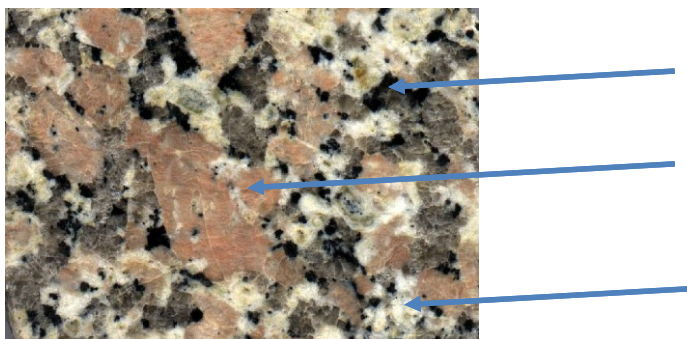
Hlavní horninou, ze které se skládá podloží masivu Jizerských hor, jsou žuly. Další z hornin, které v Jizerkách nebo v jejich podhůří potkáme, jsou svory. Tyto svory byly vytěženy za účelem zisku cínu (okolí Nového Města pod Smrkem). Také zde začaly vyvěrat minerální prameny – Lázně Libverda. Z dalších hornin lze jmenovat vápence, které tvoří Vápenný vrch, nebo čedič, který tvoří vrch Bukovec, a nabízí tak jedinečné podloží pro růst mnoha rostlin. Jizerské hory ovlivnil i ledovec – ten v důsledku zvětrávání vytvořil na území hor mnoho útvarů – např. skalní hříby nebo skalní mísy.

Tvrzení:

- a) Jizerské hory jsou tvořeny hlavně čedičem. A × N
- b) Svory byly těženy kvůli ložiskům kovu. A × N
- c) Ledovec povrch hor nijak neovlivnil. A × N
- d) Lázně Libverda jsou místem, kde vyvěrá minerální pramen. A × N
- e) Vrch Bukovec je ojedinělým prostředím. A × N

2) Jaká hornina tvoří balvany ve vodopádu? _____

3) Podívejte se na texturu řezu žulou. Z jakých základních minerálů se skládá? Popište obrázek.

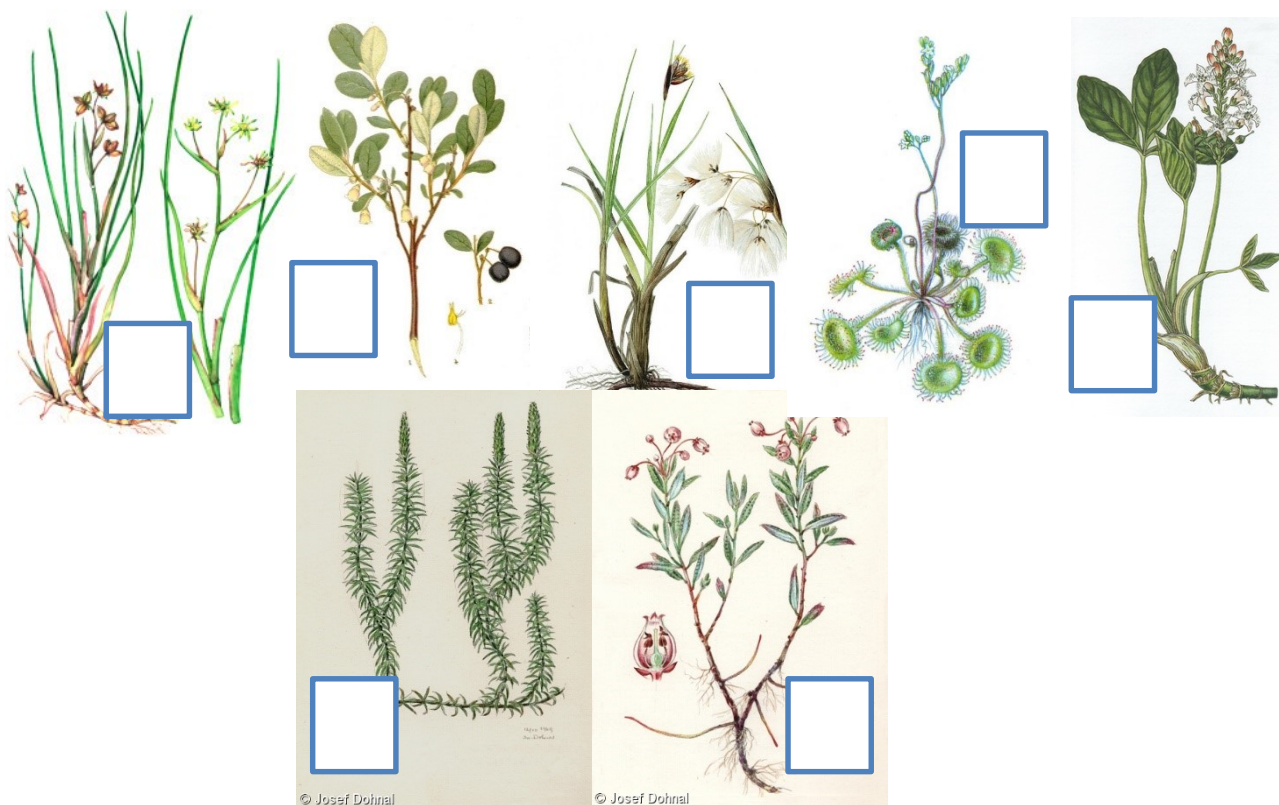


4) Jak se jmenuje řeka, na níž se vodopád nachází?

Zastavení druhé

1) Podívejte se na informační ceduli. Jak se jmenuje tato přírodní rezervace? Co je hlavním předmětem ochrany v této přírodní rezervaci?

2) Podívejte se na obrázky typického rostlinstva rašelinišť. Podle popisu k nim přiřaďte název:



A – Rostlina s drobnými zvonkovitými narůžovělými květy, přezdívá se jí miniaturní rododendron.

KYHANKA SIVOLISTÁ

B – Rostlina podobná brusnici borůvce, její plody se však v Čechách běžně nejl. Dužina plodu je světlá. VLOCHYNĚ BAHENNÍ

C – Rostlina s nenápadnými žlutými květy, rostoucí přímo ve vodě – má proto přizpůsobenou stavbu. BLATNICE BAHENNÍ

D – Masožravá rostlina s okrouhlými lístky pokrytými vláskovitými žlázkami – vylučují průhlednou tekutinu.
ROSNATKA OKROUHLISTÁ

E – Rostlina se třemi až pěti klásky, které se po odkvětu změni ve zmeť bílých vláken.
SUCHOPÝR ÚZKOLISTÝ

F – Léčivá rostlina, jejíž květy jsou bílé a tvoří hrozen. Jsou pro ni typické trojčetné listy.
VACHTA TROJLISTÁ

G – Rostlina s nápadnými plazivými stonky, její spory se používaly v daktyloskopii.
PLAVUŇ PUČIVÁ

3) Na rašelínku i některých stromech rostou organismy, které se obvykle skládají z řasy a houbových vláken (hyf), které spolu žijí v symbióze.

Jak tyto organismy souhrnně nazýváme? _____

Co poskytuje řasa a co houbová vlákna? _____

Řasa: _____

Houbová vlákna: _____

Těmto organismům se někdy říká „bioindikátor“. Co to znamená? _____

Zastavení třetí

1) Jaká skupina obratlovců bude v rašeliništích nejlépe odhalitelná? Náповědou může být, že jdou často snadno vidět a ještě častěji zaslechnout.

2) Následující ptáky spoj čarou s jejich zdrojem potravy:

A) bekasina otavní zelené části rostlin, semena, výjimečně živočišná potrava

B) bramboříček hnědý semena břízy a trav, borůvky

C) jeřáb popelavý hmyz, pavouci – potravu chytá nejčastěji v letu

D) tetřívek obecný měkkýši, hmyz, červi – hledá je v bahně pomocí zobáku

3) Ve vodách rašelinišť nenajdeme běžné vodní organismy, jako jsou pijavky nebo vodní měkkýši. Proč tomu tak je?

4) Prohlédni si následující obrázky. K písmenům dopiš rodové i druhové jméno živočichů.



A) _____

B) _____

C) _____

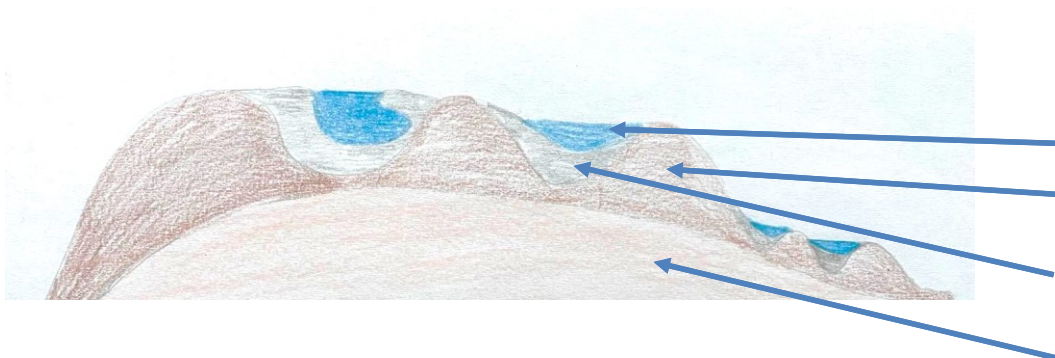
Zastavení čtvrté

1) Doplň do textu.

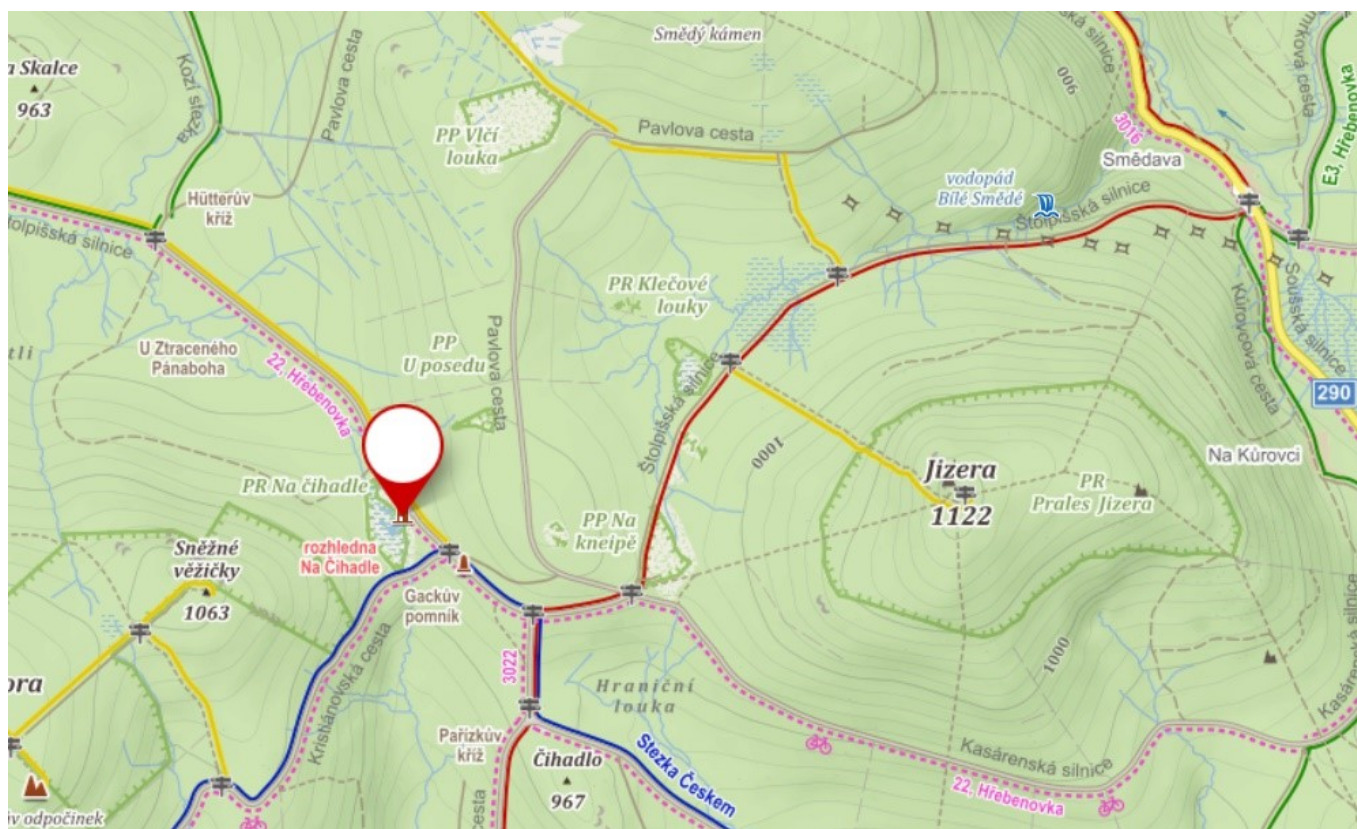
Rašeliniště je zvláštní typ _____, který vzniká v místech, která jsou trvale zamokřená a porostlá specifickou _____, jejíž zbytky tvoří organické látky, jež se trvalým hromaděním přeměňují v rašelinu. Rašelina je pak směs těchto organických a _____ látek.

2) Jak se jmenuje místo, kde se nacházíme? Co je zde předmětem ochrany? Podle čeho dostalo toto místo název?

3) Popiš nákres rašeliniště.



4) Prohlédni si mapu.



a) Jakými barvami je značená trasa, kterou jsme prošli?

b) Místo, kde stojíme je označeno červeným bodem. Jak je na mapě značeno rašeliště/mokřad? Zakroužkuj.

c) Jak se jmenují hory v blízkém okolí? Jak jsou vysoké?

d) Jmenuj některé z chráněných území, které jsme nenavštívili.

e) Popište trasu na Pařízkův kříž.

Závěr

Na počátku práce jsem si stanovila tři hlavní cíle práce. První hlavní cíl bylo shrnout informace o jizerskohorských rašeliništích a tyto informace sjednotit a předložit srozumitelně tak, aby odpovídaly zadanému tématu. Teoretická část práce je rozdělena na dvě hlavní kapitoly, přičemž každá kapitola má několik podkapitol.

První kapitola první části teoretické části se zabývá Chráněnou krajinnou oblastí Jizerské hory a její specifikací. Druhá kapitola je zaměřená na přiblížení chráněných území a jejich zákonným vymezením. Třetí kapitola je věnována flóře rašelinišť a jednotlivým druhům, které zde rostou. V následující části je pak shrnuta fauna rašelinišť a specifikace jednotlivých živočichů, kteří obývají tento ekosystém. Pátá kapitola shrnuje informace o typech rašelinišť a popisuje rozdíly mezi jednotlivými typy. Šestá část se zaměřuje na vznik a vývoj rašelinišť. Sedmá kapitola předkládá informace o významu a využití rašeliny a také upozorňuje na nedostatky, kterou jsou s využitím a rašeliny spojené a upozorňuje na důvody, proč se od těžby rašeliny v přírodě upustilo. Poslední kapitola první části se pak zaměřuje na způsoby ochrany rašelinišť v Jizerských horách.

Druhá část teoretické části je pak zaměřena na ekologii a shrnuje základy této vědní disciplíny ve čtyřech kapitolách. První podkapitola je věnována charakteristice ekologie jako vědy a objasňuje hlavní otázky, kterými se tento vědní obor zabývá. Druhá kapitola je věnována základní historii ekologie a popisuje vznik ekologie jako vědního oboru a předkládá jednotlivé vědy, které pod ekologii spadají. Následující kapitola je věnována definicím vztahů mezi organismy a předkládá jednotlivé příklady vztahů. Poslední kapitola teoretické části se zabývá výukou ekologie na základních školách.

Snahou praktické části je pak dosáhnout předem stanovených cílů a na základě informací shrnutých v teoretické části předložit návrh exkurze do Jizerských hor s trasou před dílčí zastavení až k cílové přírodní rezervaci Na Čihadle. Zároveň předkládá odpovídající sadu pracovních listů tak, aby si žáci mohli své poznatky upevnit již během exkurze.

Pevně věřím, že moje bakalářská práce informace shrnuje přehledně a doufám, že by mohla posloužit jako materiál pro učitele přírodopisu základních škol jako příklad využití blízké krajiny k výuce v terénu a přírodních podmínkách, se kterými přírodopis velmi úzce souvisí.

Seznam použitých informačních zdrojů

ANDRESKA, J. a HANEL L. *Vybrané kapitoly z autekologie a demekologie živočichů*. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1770-1.

ČIHAŘ, J. *Příroda v ČSSR*. Ilustroval Jaromír ZPĚVÁK. Praha: Práce, 1976.

CEPÁK, J. *Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky: Czech and Slovak bird migration atlas*. Praha: Aventinum, 2008. ISBN isbn978-80-86858-87-6.

DIESENER, G., REICHHOLF, J. *Průvodce přírodou: Obojživelníci a plazi*. 1. vyd. Praha: Ikar a Knižní klub, 1997. ISBN 80-7202-098-6, 80-7176-477-9.

DUNGEL, J. a HUDEC K. *Atlas ptáků České a Slovenské republiky*. Praha: Academia, 2001. ISBN 80-200-0927-2.

HECKER, U. *Průvodce přírodou: Stromy a keře*. 4. vyd. Čestlice: Rebo Production CZ, 2013. ISBN 978-80-255-0757-5.

JANČA, J. a ZENTRICH J. A. *Herbář léčivých rostlin*. Ilustroval Magdalena MARTÍNKOVÁ. Praha: Eminent, 1997. ISBN isbn80-85876-32-9.

JELÍNKOVÁ, L. (2015). *Pohled aktivních ekologů – vědců na obsah učiva ekologie*. Diplomová práce, Pedagogická fakulta JU, České Budějovice.

JEMELKA, P. *Úvod do ekologické problematiky*. 3. Brno: Masarykova univerzita, 2021. ISBN 978-80-210-9769-8.

JEŘÁBEK J. a TUPÝ J., (2007). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: VÚP

JÓŽA, M. a kol. *Jizerskohorská rašeliniště*. Liberec: Jizersko-ještědský horský spolek, 2004. ISBN 80-903252-3-8.

KADERÁVKOVÁ, Lucie. *Šumavská rašeliniště a jejich využití ve výuce*. 2015. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií. Vedoucí práce Skýbová, Jana.

KARPAŠ, R., HUŠEK J. *Jizerské hory*. 3, O lesích, dřevu a ochraně přírody. Liberec: RK, 2014. ISBN 978-80-87100-26-4.

- KARPAŠ, R. a kol. *Jizerské hory. 2, O rašeliništích, květeně a zvířeně*. Liberec: RK, 2013. ISBN 978-80-87100-23-3.
- KARPAŠ, R. a kol. *Jizerské hory. 1, O mapách, kamení a vodě*. Vyd. 1. Liberec: RK, 2009. 576 s. ISBN 978-80-87100-08-0.
- KŮRKA, A. *Arachnofauna rašelinišť Jizerských hor*. Sborník Severočeského muzea. Liberec: 1995
- NOUSEK, V., 2020. *Návrh revitalizace rašeliniště Borkovická blata*. Praha. Bakalářská práce. České vysoké učení technické. Vedoucí práce Adam Vokurka.
- PROCHÁZKOVÁ, M. *Přírodovědná a historická charakteristika Jizerských hor*. 2016. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií. Vedoucí práce Teodoridis, Vasilis.
- PŘIBYL, K. *Problematická místa učiva ekologie na základní škole z pohledu učitelů*. České Budějovice, 2021. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- SEMECKÝ, M. *Rostliny ekosystémů Jizerských hor a jejich využití v přírodovědném vzdělávání na ZŠ a gymnáziích*. 2009. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií. Vedoucí práce Skýbová, Jana.
- SPITZER, K. a BUFKOVÁ I. *Šumavská rašeliniště*. Vimperk: Správa Národního parku a Chráněné krajinné oblasti Šumava, 2008.
- STORCH, D. a MIHULKA S. *Úvod do současné ekologie*. Praha: Portál, 2000.
- SVENSSON, Lars a GRANT P. J. *Ptáci Evropy, Severní Afriky a Blízkého Východu: praktická určovací příručka: nejobsáhlejší průvodce evropským ptactvem*. Ilustroval Killian MULLARNEY, ilustroval Dan ZETTERSTRÖM, přeložil Romana ANDĚROVÁ. Praha: Svojtka & Co., 2004. ISBN isbn80-7237-658-6.
- ŠTECHOVÁ, T. *Monitoring ohrožených rašeliništních mechorostů a péče o jejich lokality: metodika AOPK ČR*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2014. Metodika AOPK ČR. ISBN 978-80-87457-97-9.
- ŠTURSA, J. a DVOŘÁK J. *Atlas krkonošských rostlin*. České Budějovice: Karmášek, 2009. ISBN 978-80-87101-06-3.

ZWACH, Ivan. *Obojživelníci a plazi České republiky: encyklopedie všech druhů, určovací klíč ...* Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2509-3.

ŽÍLA, V. *Atlas šumavských rostlin*. [České Budějovice]: Karmášek, c2005. ISBN 80-239-4608-0.

Internetové zdroje

Aeshna subarctica [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=109886

Alpine Newt [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/59472/89702213>

Bekasina otavní [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20080408020516/http://www.ptacisvet.cz/index.php?browser=nn&menutype=Reduced&special=None&action=Detail&skupina=Druh&detail=Bekasina+otavn%ED>

Bramborníček hnědý [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id8873/>

Historie těžby rašeliny [online]. [cit. 2022-05-31]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/historie-tezby-raseliny>

Charakteristika oblasti Jizerské hory [online]. [cit. 2022-05-31]. Dostupné z: <https://www.nature.cz/web/chko-jizerske-hory/charakteristika-oblasti>

Jizerskohorská fauna [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://jizerskehory.ochranaprirody.cz/zakladni-udaje-o-chko/fauna/>

Jizerskohorská flóra [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://jizerskehory.ochranaprirody.cz/zakladni-udaje-o-chko/flora/>

Maloplošná zvláště chráněná území [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://jizerskehory.nature.cz/web/chko-jizerske-hory/maloplosna-zvlaste-chranena-uzemi>

Natura 2000 [online]. [cit. 2022-06-20]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/natura_2000

Plán péče o CHKO Jizerské hory [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: https://www.korenov.cz/zdroj/deska/202104/rozbor_planu_pece_chko_jh.pdf

Ramsarská úmluva o mokřadech [online]. [cit. 2022-05-31]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech

Rašelina jako objekt právních vztahů [online]. [cit. 2022-06-20]. Dostupné z: [https://www.law.muni.cz/sborniky/dny_prava_2010/files/prispevky/09_priroda/Vicha_On_drej_\(4323\).pdf](https://www.law.muni.cz/sborniky/dny_prava_2010/files/prispevky/09_priroda/Vicha_On_drej_(4323).pdf)

Rašeliniště a klima [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://www.unterwasserreich.at/cs/raseliniste-a-klima>

Slidák rašelinný [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://www.npsumava.cz/wp-content/uploads/2020/11/slidak-raselinny-nahled.pdf>

Sphagnaceae Dumort. – rašelínkovité [online]. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://botanika.prf.jcu.cz/bryoweb/klic/families/sphagnaceae.html>

Šumavská rašeliniště a jejich ochrana [online]. 2013 [cit. 2022-06-20]. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/sumavska-raseliniste-a-jejich-ochrana.pdf>

Terminologie ekologie [online]. [cit. 2022-06-20]. Dostupné z: https://web.archive.org/web/20050130052426/http://ecology.ten.cz/ekologie/doc/ekologie_terminologie.php?id=a%25

Základní pojmy z ekologie [online]. [cit. 2022-12-03]. Dostupné z: https://uoch.vscht.cz/files/uzel/0015916/Ekologie_zakladni_pojmy.pdf?redirected

Zákon o životním prostředí [online]. [cit. 2022-05-31]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/%24%24OpenDominoDocument.xsp?documentId=5B17DD457274213EC12572F3002827DE&action=openDocument>

Žlutásek borůvkový [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <http://www.lepidoptera.cz/motyli/zlutasek-boruvkovy--colias-palaeno-linnaeus-1761>

Zdroje pro pracovní list

ROUS, Ivan, ed. *Geologie Jizerských hor a Liberecka: katalog k výstavě*. V Liberci: Severočeské muzeum, 2016. ISBN 978-80-7075-905-9.

Turistická mapa [online]. [cit. 2022-12-03]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?planovani-trasy&x=15.2545695&y=50.8363444&z=14>

Zastavení 1., úkol 3. - žula [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://departments.fsv.cvut.cz/k135/wwwold/webkurzy/petro/vyvrel.html>

Zastavení 2., Úkol 2. - vlohyně bahenní [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a3/Vaccinium_uliginosum.jpg/250px-Vaccinium_uliginosum.jpg

Zastavení 2., Úkol 2. - plavuň pučivá [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://www.botanickafotogalerie.cz/fotogalerie.php?lng=cz>

Zastavení 2., Úkol 2. - kyhanka sivolistá [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: https://www.botanickafotogalerie.cz/highslide/images/large/61/Andromeda_polifolia3.jpg

Zastavení 2., Úkol 2. - blatnice bahenní [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://leporelo.info/blatnice>

Zastavení 2., Úkol 2. - vachta trojlistá [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://www.rybsvaz.cz/zu/slides/Vachtatrojlista.html>

Zastavení 2., Úkol 2. - rosnatka okrouhlolistá [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://temata.rozhlas.cz/rosnatka-okrouhlolista-7947833>

Zastavení 2., Úkol 2. - suchopýr úzkolistý [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://temata.rozhlas.cz/rosnatka-okrouhlolista-7947833>

Zastavení 3., Úkol 4. - zmije obecná [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: http://www.chovzvirat.cz/images/zvirata/zmije-obecna_xxv07qu.jpg

Zastavení 3., Úkol 4. - čolek horský [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: https://ct24.ceskatelevize.cz/sites/default/files/styles/scale_1180/public/images/2270996-f201812031205401.jpeg?itok=ITxxeSm7

Zastavení 3., Úkol 4. - skokan hnědý [online]. [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: https://ct24.ceskatelevize.cz/sites/default/files/styles/scale_1180/public/images/2270996-f201812031205401.jpeg?itok=1TxxeSm7

Ostatní zdroje:

Jizerské hory a Frýdlantsko, 2019. Praha: Klub českých turistů. ISBN 978-80-7506-048-8.

Seznam příloh

Pracovní listy - řešení

Exkurze „Smědava – PR Na Čihadle“

Zastavení první – Vodopády Bílé Smědě (geologie)

1) Přečtěte si následující text o geologickém podloží Jizerských hor. Poté rozhodněte o správnosti tvrzení.

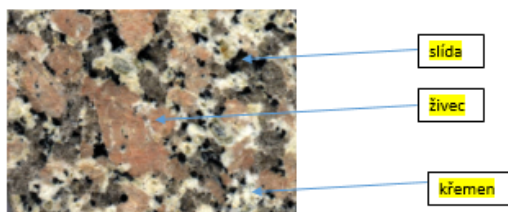
Hlavní horninou, ze které se skládá podloží masivu Jizerských hor, jsou žuly. Další z hornin, které v Jizerkách nebo v jejich podhůří potkáme, jsou svory. Tyto svory byly vytěženy za účelem zisku cínu například v okolí Nového Města pod Smrkem. Také zde začaly vyvěrat minerální prameny – Lázně Libverda. Z dalších hornin lze jmenovat vápence, které tvoří Vápenný vrch, nebo čedič, který tvoří vrch Bukovec, a nabízí tak jedinečné podloží pro růst mnoha rostlin. Jizerské hory ovlivnil i ledovec – ten v důsledku zvětrávání vytvořil na území hor mnoho útvarů – např. skalní hříby nebo mísy.

Tvrzení:

- a) Jizerské hory jsou tvořeny hlavně čedičem. A × N
- b) Svory byly těženy kvůli ložiskům kovu. A × N
- c) Ledovec povrch hor nijak neovlivnil. A × N
- d) Lázně Libverda jsou místem, kde vyvěrá minerální pramen. A × N
- e) Vrch Bukovec je ojedinělým prostředím. A × N

2) Jaká hornina tvoří balvany ve vodopádu? žula

3) Podívejte se na texturu řezu žulou. Z jakých základních minerálů se skládá? Popište obrázek.



4) Jak se jmenuje řeka, na níž se vodopád nachází?

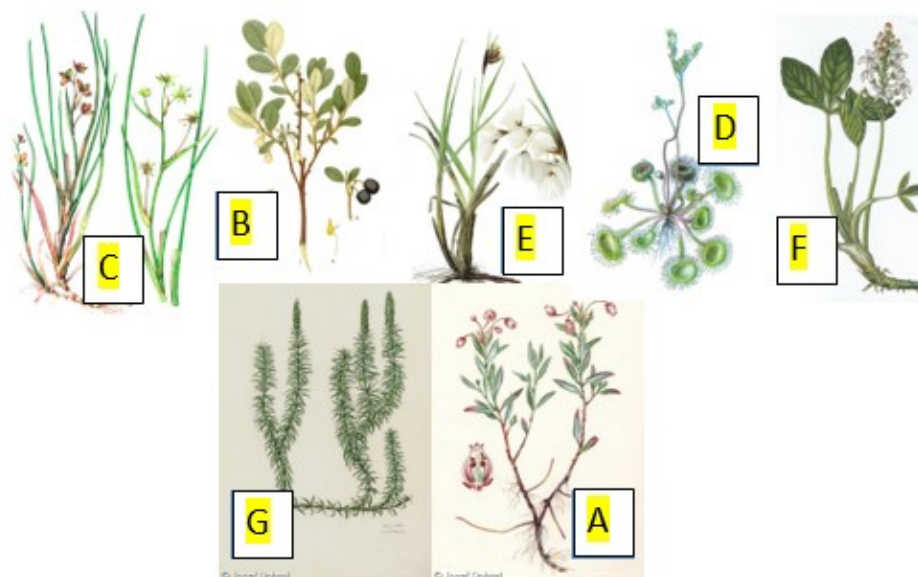
Bílá Smědá

Zastavení druhé – PR Klečové louky (flóra)

1) Podívejte se na informační ceduli. Jak se jmenuje tato přírodní rezervace? Co je hlavním předmětem ochrany v této přírodní rezervaci?

Klečové louky, kleče a zakrslé smrky ztepilé

2) Podívejte se na obrázky typického rostlinstva rašelinišť. Podle popisu k nim přiřaďte název:



A – Rostlina s drobnými zvonkovitými narůžovělými květy, přezdívá se jí miniaturní rododendron.

KYHANKA SIVOLISTA

B – Rostlina podobná brusnici borůvce, její plody se však v Čechách běžně nejl. Dužina plodu je světlá. VLOCHYNĚ BAHENNI

C – Rostlina s nenápadnými žlutými květy, rostoucí přímo ve vodě – má proto přizpůsobenou stavbu. BLATNICE BAHENNI

D – Masožravá rostlina s kulovitými lístky pokrytými vláskovitými žlázkami – vylučují průhlednou tekutinu.

ROSNATKA OKROUHLOLISTA

E – Rostlina se třemi až pěti klásky, které se po odkvětu změjí ve změť bílých vláken.

SUCHOPÝR ÚZKOLISTÝ

F – Léčivá rostlina, jejíž květy jsou bílé a tvoří hrozen. Jsou pro ni typické trojčetné listy.

VACHTA TROJLISTA

G – Rostlina s nápadnými plazivými stonky, její spory se používaly v daktyloskopii.

PLAVUŇ PUČIVÁ

3) Na rašeliníku i některých stromech rostou organismy, které se obvykle skládají z řasy a houbových vláken (hyf), které spolu žijí v symbióze.

Jak tyto organismy souhrnně nazýváme? **lišejníky**

Co poskytuje řasa a co houbová vlákna?

Řasa: organické látky

Houbová vlákna: voda

Těmto organismům se někdy říká „bioindikátor“. Co to znamená?

Organismus sledovaný kvůli určitým vlastnostem životního prostředí.

Zastavení třetí – PP Na Knejpě (fauna)

1) Jaká skupina obratlovců bude v rašeliništích nejlépe odhalitelná? Nápovědou může být, že jdou často snadno vidět a ještě častěji zaslechnout.

ptáci

2) Následující ptáky spoj čarou s jejich zdrojem potravy:

- | | |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| A) bekasina otavní | zelené části rostlin, semena, výjimečně živočišná potrava |
| B) brambořček hnědý | semena břízy a trav, borůvky |
| C) jeřáb popelavý | hmyz, pavouci – potravu chytá nejčastěji v letu |
| D) tetřev obecný | měkkýši, hmyz, červy – hledá je v bahně pomocí zobáku |

3) Ve vodách rašelinišť nenajdeme běžné vodní organismy, jako jsou pijavky nebo vodní měkkýši. Proč tomu tak je?

Kyselé prostředí je pro ně toxické.

4) Prohlédni si následující obrázky. K písmenům dopiš rodové i druhové jméno živočichů.



A) zmije obecná

B) čolek horský

C) skokan hnědý

Zastavení poslední – PR Na Čihadle (kompletní)

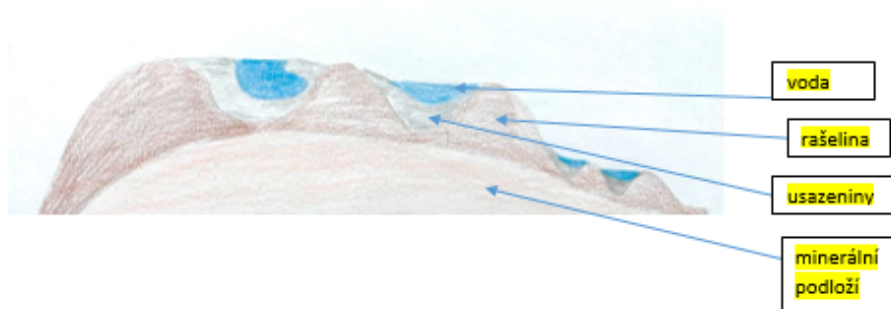
1) Doplň do textu.

Rašeliniště je zvláštní typ **EKOSYSTÉMU**, který vzniká v místech, která jsou trvale zamokřená a porostlá specifickou **VEGETACÍ /ROSTLINAMI**, jejíž zbytky tvoří organické látky, jež se trvalým hromaděním přeměňují v rašelinu. Rašelina je pak směs těchto organických a **ANORGANICKÝCH** látek.

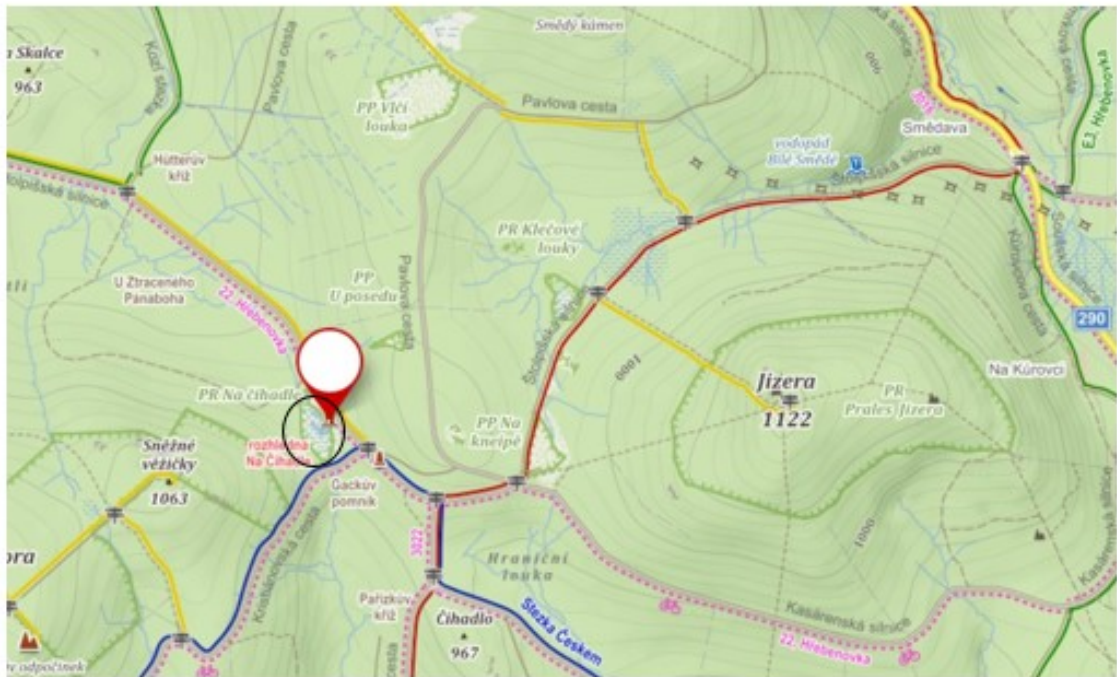
2) Jak se jmenuje místo, kde se nacházíme? Co je zde předmětem ochrany? Podle čeho dostalo toto místo název?

Přírodní rezervace Na Čihadle; rašeliniště (kyhanka sivolistá, rosnatka okrouhlostá,...); podle ČIHARŮ (lovci zpěvných ptáků)

3) Popiš náskres rašeliniště.



4) Prohlédni si mapu.



a) Jakými barvami je značená trasa, kterou jsme prošli?

Červená, modrá a žlutá

b) Místo, kde stojíme je označeno červeným bodem. Jak je na mapě značeno rašeliniště/mokřad? Zakroužkuj.

c) Jak se jmenují hory v blízkém okolí? Jak jsou vysoké?

Čichadlo (967 m n. m.); Jizera (1122 m n. m.); Sněžné věžičky (1063 m n. m.)

d) Jmenuj některé z chráněných území, které jsme nenavštívili.

PP Vlčí louka, PR Prales Jizera, PP U Posedu

e) Popište trasu na Pařízkův kříž.

Po žluté na Gackův pomník, odtud po modré na rozcestí u Kneipy, a odtud po modré a červené.