Univerzita Hradec Králové

Přírodovědecká fakulta

Katedra biologie

Rostliny a jejich význam pro motýlí faunu v biotopech krkonošského bezlesí

Diplomová práce

Autor: Bc. Markéta Půlpánová

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Biologie - Základy společenských věd

Vedoucí práce: RNDr. Josef Halda, Ph.D.

Hradec Králové 2024

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta

Zadání diplomové práce

Autor:	**Markéta Půlpánová**
Studium:	P22P0720
Studijní program:	N0114A300053 Učitelství pro střední školy
Studijní obor:	Biologie, Základy společenských věd
Název diplomové práce:	**Rostliny a jejich význam pro motýlí faunu v biotopech krkonošského bezlesí**
Název diplomové práce AJ:	Plants and their significance for the butterfly fauna in the Krkonoše forestless biotopes

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Ochrana biotopů je v současnosti středem zájmu orgánů ochrany přírody a je žádoucí popularizovat toto zajímavé téma ve výuce přírodopisu a biologie na středních a základních školách. Cílem diplomové práce je popularizace významných krkonošských biotopů v souvislostech. Teoretická část bude zaměřena na studium vybraných biotopů krkonošského bezlesí. Zvláštní zřetel pak bude kladen na život rostlin s přesahem do významnosti této květeny pro motýlí faunu. V rámci praktické části práce budou vytvořeny edukační plakáty přibližující žákům SŠ a ZŠ jednotlivé biotopy včetně dominujících rostlin, jejich ekologických nároků a vzájemných vztahů organismů v unikátní biocenóze.

CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M., GRULICH, V., LUSTYK, P. (2010): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
OUIN, A., BUREL, F. (2002): Influence of herbaceous elements on butterfly diversity in hedgerow agricultural landscapes. Agriculture, Ecosystems and Environment 93, 45-33.
WENZEL, M., SCHMITT, T., WEITZEL, M., SEITZ, A. (2006): The severe decline of butterflies on western German calcareous grasslands during the last 30 years: a conservation problem. Biological Conservation 128, 542-552.

Zadávající pracoviště:	Katedra biologie, Přírodovědecká fakulta
Vedoucí práce:	RNDr. Josef Halda, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 23.1.2020

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu povinné literatury uvedla všechny prameny, ze kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové dne 3. 5. 2024 Bc. Markéta Půlpánová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala RNDr. Josefu Haldovi, Ph.D. za jeho cenné připomínky, podporu, trpělivost a ochotu při vedení mé diplomové práce. Zároveň bych ráda vyjádřila obrovské poděkování mé rodině za velkou podporu během celého studia.

ANOTACE

PŮLPÁNOVÁ M. Rostliny a jejich význam pro motýlí faunu v biotopech krkonošského bezlesí. Hradec Králové, 2024. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové. 71 s.

Ochrana biotopů je v současnosti středem zájmu orgánů ochrany přírody a je žádoucí popularizovat toto zajímavé téma ve výuce přírodopisu a biologie na středních a základních školách. Cílem diplomové práce je popularizace významných krkonošských biotopů v souvislostech. Teoretická část bude zaměřena na studium vybraných biotopů krkonošského bezlesí. Zvláštní zřetel pak bude kladen na život rostlin s přesahem do významnosti této květeny pro motýlí faunu. V rámci praktické části práce budou vytvořeny edukační plakáty přibližující žákům SŠ a ZŠ jednotlivé biotopy včetně dominujících rostlin, jejich ekologických nároků a vzájemných vztahů organismů v unikátní biocenóze.

KLÍČOVÁ SLOVA:

edukační plakáty, rašelinné biotopy, motýli a rostliny, výuka přírodopisu

ANNOTATION

PŮLPÁNOVÁ M. Plants and their meaning for the butterfly fauna in the biotopes of the Krkonoše forestless. Hradec Králové, 2024. Diploma thesis at the Faculty of Natural Sciences of the Hradec Králové University. 71 p.

Protection of biotopes is currently the focus of interest of nature protection and it is desirable to popularize this interesting topic in the teaching of Natural Science and Biology in secondary and primary schools. The goal of the diploma thesis is the popularization of important Krkonoše biotopes in context. The theoretical part will focus on the study of selected biotopes of the Krkonoše forestless. Particular attention will then be paid to plant life with overlap into the importance of this flora for the butterfly fauna. Within the practical part, educational posters will be created in order to introduce individual biotopes, including dominating plants, their ecological requirements and the interrelationships of organisms in the unique biocenosis to the students of elementary and high schools.

KEY WORDS:

educational posters, peat habitats, butterflies and plants, teaching natural history

Obsah

1 Úvod 9
2 Metodika 10
3 Teoretická část 11
3.1 Obecná charakteristika rašelinišť 11
3.2 Rašelinné biotopy 11
3.2.1 Vrchoviště 12
3.2.2 Přechodná rašeliniště 13
3.2.3 Slatiniště 13
3.3 Flóra rašelinišť 13
3.3.1 Flóra vrchovišť 14
3.3.2 Flóra slatinišť 15
3.3.3 Flóra přechodových rašelinišť 16
3.4 Motýlí fauna rašelinišť 16
3.5 Rašeliniště v Krkonoších 21
3.5.1 Krkonošská flóra rašelinišť 22
3.5.2 Krkonošská motýlí fauna rašelinišť 28
4 Praktická část 32
4.1 Tvorba plakátu 33
4.2 Návrh projektu 34
4.3 Návrh realizace 35
4.3.1 Příprava 35
4.3.2 Postup 36
4.3.3 Ohlédnutí za projektem 43
4.4 Vyhodnocení realizace 44
4.4.1 Průběh realizace 44
4.4.2 Reflexe z pohledu učitele 46
4.4.3 Doporučené změny 47
4.5 Reflexe z pohledu žáků 48
4.5.1. Metodika 48
4.5.2. Výsledky dotazníkového šetření 49
4.5.3. Shrnutí výsledků dotazníkového šetření 54
5 Diskuze 55
6 Závěr 58

7 Literatura 60
8 Přílohy 64

1 Úvod

K nejohroženějším biotopům v České republice patří rašeliniště, mokřadní ekosystémy, jež hrají v naší přírodě nezastupitelnou roli. Rašeliniště jsou zásobárnou vody, která mj. plní funkci retenčních rezervoárů a tak nás chrání před povodněmi nebo suchem. Poutají významné množství uhlíku a představují jedinečný ekosystém s velkou druhovou biodiverzitou. Jako ekosystém citlivý na změny prostředí mnohá rašeliniště zcela zanikla, jiná v současnosti čelí suchu, zalesňování a nevhodnému hospodaření ve svém okolí. Rašelina jako surovina nachází hojné využití v lázeňství, jako palivo nebo v zemědělské výrobě. Těžba měla za následek degradaci mnoha rašelinišť a často i jejich úplný zánik. Ač jsou rašelinné biotopy unikátními místy naší přírody, všeobecné povědomí veřejnosti o fungování a důležitosti těchto biotopů není stále dostatečné. Pro diplomovou práci jsem z biotopů krkonošského bezlesí právě proto vybrala rašelinné biotopy, jejichž výuka ve školách stále nedostává příliš velký prostor. V diplomové práci jsem se zaměřila na tvorbu edukačních plakátů napomáhajících popularizaci těchto významných biotopů na školách. Záměrem práce je vytvořit edukační plakátový materiál s širším využitím přibližující žákům život na rašeliništi. Výukové plakáty jsou určené pro 2. stupeň základních škol a nižší stupeň gymnázií. Najdou uplatnění ve výuce při zvýšení povědomí o nejcennějších částech naší přírody.

Teoretická část práce je zaměřena na studium jednotlivých rašelinných biotopů s důrazem na stanovištní podmínky a propojením s motýlí faunou a flórou. V teoretické části je pozornost věnována odlišnostem rašelinných biotopů v Krkonoších. Podoba plakátů je pojata více obecně pro širší využití, stále však s výraznými odkazy na krkonošské biotopy. Na základě prostudované odborné literatury jsou v praktické části vytvořeny jednotlivé plakáty pojednávající o životě na rašeliništi v souvislostech. Jejich využití ve výuce je ověřováno v praxi formou navrženého projektu *Rosteme na vrchovišti*.

Cílem diplomové práce je (1) tvorba edukačních plakátů, (2) sestavení návrhu využití těchto plakátů ve výuce přírodopisu, (3) realizace návrhu na základní škole.

2 Metodika

Poznatky získané při sběru informací v rámci teoretické části práce se staly stavebním kamenem pro text na vytvořených plakátech. Získané informace během rešerše jsem následně využila pro vytvoření textu na plakátech, které dohromady pojednávají o životě na rašelinných biotopech a významu rostlin pro motýlí faunu v souvislostech. Veškeré zdroje, ze kterých jsem při sepsání teoretické části vycházela, jsou uvedeny v seznamu literatury diplomové práce.

K tvorbě vlastních plakátů jsem využila online editor Canva. Konkrétně jsem materiál vytvořila pomocí Canvy Pro, která mi poskytla skvělé grafické zázemí pro mou práci. Bylo mi velmi nápomocné, že Canva Pro má rozsáhlou knihovnu médií plnou fotografií a grafik, které jsem mnohokrát při tvorbě využila. Veškeré grafické prvky tak vycházejí z Canvy Pro. Obrázky na plakátech jsou také převážně z knihovny Canvy Pro. Všechny zdroje obrázků jsou uvedeny na poslední stránce plakátové sady.

Pro ověření využití vytvořených plakátů při výuce byl navržen projekt *Rosteme na vrchovišti*. Projekt byl následně realizován v praxi 8. dubna 2024 na nejmenované základní škole v Krkonoších. Celková podoba projektu je postavena na principu třífázového modelu učení a společně s didaktickými metodami, které jsou v projektu uplatněny, vychází především z publikací autorů moderní pedagogiky (SIEGLOVÁ (2009), ČAPEK (2015), ZORMANOVÁ (2012), a další).

Pro získání zpětné vazby k projektu (a k plakátům) od žáků jsem využila kvantitativní metodu šetření pomocí dotazníku. Dotazník byl vytvořen jako online formulář v Google Forms. Před začátkem byli všichni přítomní žáci seznámeni s pravidly vyplňování samotného dotazníku a získali k němu přístup skrze promítnutý QR kód na interaktivní tabuli. QR kód jsem vytvořila pomocí QR generátoru online. Dotazník byl zcela anonymní a byl žákům zadán ihned po dokončení všech aktivit. Výsledky šetření byly následně zpracovány do grafů v Microsoft Excel a ústně zhodnoceny.

3 Teoretická část

3.1 Obecná charakteristika rašelinišť

Rašeliniště lze charakterizovat jako mokřady, ve kterých se ukládá rašelina. (LIFEforMIRES). Toto hromadění organické hmoty v podobě rašeliny může probíhat až dlouhá tisíciletí (BUFKOVÁ, 2013). Startovací podmínkou pro vznik rašeliniště je nepropustné geologické podloží, jež zadržuje na povrchu velké množství vody (ANDĚRA, 2017). Nadbytek vody je klíčovým faktorem pro vznik rašeliniště a jeho následné fungování (VANĚK et al., 2006). Díky extrémním podmínkám, které zde panují, jsou rašeliniště domovem mnoha vzácných druhů živočichů a rostlin, kteří se dokázali přizpůsobit (BUFKOVÁ, 2013). Dominantní vegetací jsou porosty mechu. Mechové patro se vyznačuje vysokou pokryvností, která na rašeliništích může být až 90 %, kdežto se zástupci stromů se zde potkáme vzácně (CHYTRÝ et al., 2010). Rašelina vzniká z odumřelých zbytků těl těchto rostlin, jelikož nedostatek kyslíku v těchto zamokřených místech inhibuje rozklad (LIFEforMIRES).

Rašeliniště jsou cennými ekosystémy, které jsou nesmírně důležité pro biodiverzitu, zadržování a filtraci vody, a též působí jako pohlcovači uhlíku (FINCH et al., 2016). Rašeliniště v rámci subarktické zeměpisné šířky obsahují až 90 % z celkových globálních zásob uloženého uhlíku (OSBORNE et al., 2022). Jejich rozloha však vlivem lidské činnosti výrazně klesá. Rašeliniště jsou ohrožena především kvůli eutrofizaci, odvodňování, nesprávnému hospodaření v lesích, těžbě rašeliny, znečištění, fragmentaci stanovišť a též vlivem změn klimatu (SUSHKO, 2022).

3.2 Rašelinné biotopy

Rašeliniště lze rozdělit hned podle několika hledisek. Jedním takovým faktorem je například poloha v terénu. Tímto způsobem lze rašeliniště dělit na vrcholové, rovinné a prohlubňové (ANDĚRA, 2017). V rámci této kapitoly se však více zaměřím na rozdělení rašelinišť z hlediska botanického doplněné o způsob sycení rašelinitě vodou a obsahu živin ve vodě (VANĚK et al., 2006). Z tohoto rozdělení a charakteristik jednotlivých typů následně vycházím v rámci celé kapitoly věnující se rašeliništím.

3.2.1 Vrchoviště

Tato rašeliniště jsou závislá na dešťové vodě. Podzemní voda již nepronikne vytvořenou vrstvou rašeliny, a vrchoviště jsou proto napájena výhradně dešťovou vodou. Dešťová voda je velmi chudá na živiny, proto vrchoviště tvoří na živiny extrémně chudé místo, které je svými podmínkami velmi odlišné od okolního prostředí (LIFEforMIRES). Vrchoviště jsou případně sycena i tajícím sněhem, ovšem dominantním zdrojem je dešťová voda (ANDĚRA, 2017). Roli zde hraje i charakter geologického podloží, tedy zastoupení kyselých hornin (BUFKOVÁ, 2013).

Pojem vrchoviště odráží výskyt těchto rašelinišť převážně v horských a vysokohorských oblastech, ale lze je najít i ve středních polohách. V samotném centru vrchovišť se vytváří obvykle více než dvoumetrová vrstva rašeliny (CHYTRÝ et al., 2010). Nedostatek živin společně s faktorem trvalého zamokření zabraňuje například i zarůstání stanoviště dřevinami a udržují tak nelesní charakter. Vegetace otevřených vrchovišť je tak velmi druhově chudá (LIFEforMIRES).

Jak již bylo zmíněno, voda přirozených vrchoviště obsahuje pouze stopové množství živin. V posledních letech se však koncentrace živin díky antropogenním vlivům i v dešťové vodě mění, a zvyšuje se v ní množství dusíku a fosforu. Na vrchovištích obohacených o tyto živiny mohou růst a vyskytovat se i rostlinné druhy, které jsou pro vrchoviště nepůvodní a netypické (CHYTRÝ et al., 2010).

Vrchoviště se dle Chytrého katalogu biotopů (2010) rozlišují na otevřená vrchoviště bez borovice kleče (*Pinus mungo*) a vrchoviště s klečí, kde se zapojený porost této nízké borovice může vytvořit díky snížené hladině vody nebo mělčí vrstvě rašeliny. Borovice kleč může na takovém typu vrchoviště dosahovat pokryvnosti až 90 % (CHYTRÝ et al., 2010). Nedostatek živin společně s faktorem trvalého zamokření jinak zcela zabraňuje zarůstání stanoviště dřevinami a udržuje tak na otevřeném vrchovišti nelesní charakter. V rozsáhlejších otevřených vrchovištích se téměř vždy vyskytují tzv. šlenky, jezírka a tůňky. V obvodové zóně rašeliniště (tzv. laggu) se již mísí dešťová voda s vodou podzemní. Vrstva rašeliny je zde menší. Tyto obvodové části (laggy) však často patří k biotopu přechodových rašelinišť (VANĚK et al., 2006).

3.2.2 Přechodná rašeliniště

Taková rašeliniště, která jsou již z části sycena podzemní vodou. Stále se zde přesto často vyskytuje vysoká vrstva rašeliny, proto zde hraje stále i významný vliv přísun dešťové vody a reakce je i tady stále kyselá (LIFEforMIRES). Často se jedná o již zmíněné laggy vrchovišť (CHYTRÝ et al., 2010).

3.2.3 Slatiniště

Rašeliniště nemusí být pouze ve formě vrchovišť. V přírodě existuje také forma tzv. slatinišť. Slatiniště jsou vývojově mladší a jsou primárně sycena minerálně bohatou podzemní vodou (HÁJEK a HÁJEK, 2018). Tamní minerály přináší voda prosakující minerálně bohatou půdou či samotné vývěry minerálně bohaté podzemní vody (VANĚK et al., 2006). Slatiniště jsou často podzemní vodou obohacována především o vápník, ale i další kationty. Obsah minerálů je různý v závislosti na horninovém podloží, což předurčuje floristickou i faunistickou proměnlivost slatinných rašelinišť (CHYTRÝ et al., 2010). Jelikož má slatiništní rašeliniště minerálně bohatší charakter, odráží se to i na druhové rozmanitosti přítomných rostlin, která je velmi odlišná od vegetace rostoucí na vrchovišti (HÁJEK a HÁJEK, 2018). Z vegetace zde převažují tzv. hnědé mechy, ostřice, suchopýry a různé druhy trav. Rašeliníky zde zpravidla chybí (VANĚK et al., 2006). Vápnitá slatiniště s vysokým obsahem vápníku se dokonce vyznačují absolutní absencí rašeliníků. Ty se vyskytují postupně na mechových slatiništích, jedná se o vápník tolerující rašeliníky, ovšem stále zde dominují jiné druhy mechů (CHYTRÝ et al., 2010).

3.3 Flóra rašelinišť

Rašelinná stanoviště jsou domovem mnoha druhů rostlin, které se dokázaly přizpůsobit životu v drsných podmínkách chudých na živiny. Tyto druhy rostlin jsou často tak specializované, že se nevyskytují na žádném jiném stanovišti (KLIMCZUK a SIELEZNIEW, 2017). Na rašeliništích lze obecně najít především mechy rašeliníky. Mezi dominanty patří mechy rodu *Sphagnum*, kteří jsou hlavními staviteli rašelinišť (SUSHKO, 2022). Některé z druhů těchto rašeliníků narůstáním tvoří kopečky (bulty) mezi nimiž vznikají mělké prohlubně zvané šlenky, které jsou zaplavené vodou. Vývoj těchto šlenků a bultů má na zdravém rašeliništi svoji dynamiku. Přirůstáním dalších rašeliníků se šlenk mění postupně na vyvýšený bult a původní

bult se zaplavuje a stává se šlenkem. Tento rytmický vývoj rašeliniště sebou nese i změny ve skladbě místní vegetace, kdy např. na nejstarší části bultu rostou spíše suchomilnější druhy (VANĚK et al., 2006). Z vyšších rostlin najdeme na rašeliništích hlavně různé druhy ostřic, sítin a suchopýrů - rostliny adaptované na vlhké prostředí s omezeně dostupnými živinami po celou vegetační sezónu (CHYTRÝ et al., 2010). I tyto cévnaté rostliny vytváří již zmíněné bulty. Bulty vytváří například suchopýr pochvatý a některé druhy ostřic (VANĚK et al., 2006).

Na mnoha rašeliništích též dominují keříčkovité porosty. Např. keříčky brusnic borůvky, vlochyně nebo brusinky a dále klikvy a vřesu. (CHYTRÝ et al., 2010). Tyto keříčky (kromě klikvy) kolonizují nejstarší části bultů se sušším substrátem (VANĚK et al., 2006). Dřevina, která dobře snáší nehostinné podmínky rašelinišť je nenáročná borovice kleč (*Pinus mugo*), nebo vzácná borovice blatka (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) (ANDĚRA, 2017).

3.3.1 Flóra vrchovišť

Na vrchovišti panují velmi nehostinné podmínky, na které se některé druhy rostlin rovněž adaptovaly. Trvale zde působí stresové faktory v podobě stálého zamokření v kombinaci s nedostatkem živin a minerálních prvků (LIFEforMIRES). Dominantními rostlinami jsou na vrchovištním rašeliništi mechorosty – rašeliníky. Lodyha rašeliníku se vyznačuje ve vrchní části neukončeným růstem, zatímco spodní část rostliny odumírá. Odumřelé části rostliny se následně díky kompresi a pomalému rozkladu organické hmoty přeměňují na vrstvu rašeliny (ANDĚRA, 2017).

Nejznámějšími druhy rostlin tvořící též složku fytocenózy otevřených vrchovišť jsou například suchopýr pochvatý *(Eriophorum vaginatum),* suchopýrek trsnatý *(Trichophorum cespitosum*) nebo rosnatka okrouhlolistá *(Drosera rotundifolia).* Na sušších místech často dominují keříčkovitá společenstva. Nápadnými zástupci těchto společenstev jsou klikva bahenní *(Oxycoccus palustris),* vřes obecný *(Calluna vulgaris),* brusnice vlochyně *(Vaccinium uliginosum)* nebo brusnice borůvka *(Vaccinium myrtillus)* (VANĚK et al., 2006). Stromy jsou přítomny jednotlivě a neovlivňují tak výrazněji bylinné patro vegetace (CHYTRÝ et al., 2010).

3.3.2 Flóra slatinišť

Skladba rostlinných společenstvech je na slatništi oproti vrchovišti velmi rozdílná. Různé typy slatinišť se vyznačují odlišnou druhovou diverzitou rostlin. Rostlinstvo na povrchu slatiniště ovlivňuje složení jednotlivých prvků substrátu a také vrstva slatiny sycená podzemní vodou (VANĚK et al., 2006).

Vápnitá slatiniště se stávají domovem rostlin adaptovaných na vyšší koncentraci vápníku v prostředí, tzv. vápnomilné (kalcikolní) rostliny (HÁJEK a HÁJEK, 2018). Dominantou vápnitých slatinišť z cévnatých rostlin je například suchopýr širolistý *(Eriophorum latifolium),* jehož výskyt je převážně na stanovištích bohatých na vápník. Na slatništích se též může vyskytovat mixotrofní rostlina tučnice obecná (*Pinguicula vulgaris*), rostlina mírně kyselých až bazických podmínek, která se vyhýbá silně kyselým stanovištím (PLADIAS - databáze české flóry a vegetace, 2014-2024). I rostliny na slatništi mohou být limitovány dostupností hlavních živin (zejména dusíku a fosforu) přesto, že je podloží minerálně bohaté (HÁJEK a HÁJEK, 2018). Ojedinělý způsob adaptace na tento stresující faktor lze pozorovat právě u zmíněné tučnice obecné, která nedostatek živin kompenzuje lovem drobného hmyzu. Povrch listů tučnice, poskládaných do přízemní růžice, obsahuje malé žlaznaté chloupky, které vylučují kapky lepkavé látky. Kapky na svůj třpytivý vzhled a vůni přilákají hmyz, který se na listy tučnice přilepí a následně je tučnicí postupně stráven (SLAVÍK, 1997). Na vrchovištích je častější rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*), která nedostatek živin také vyrovnává mixotrofním způsobem výživy (VANĚK et al., 2006). Přestože i na slatništi panují podmínky trvalého zamokření a odumřelá nerozložená rostlinná organická hmota má tendenci prostředí okyselovat, podzemní voda protékající a prosakující slatništěm tuto kyselost neutralizuje. Pokud se však vliv této proudící podzemní vody oslabí, začne být původní slatništní vegetace v čele s hnědými mechy postupně nahrazována rašeliníky. Nejdříve stanoviště obsadí takové druhy rašeliníků, které určitou koncentraci vápníku a vyšší pH tolerují. Společný výskyt dvou mechorostů rašeliníku Warnstorfova *(Sphagnum warnstorfii) a* vlasolistce vlhkomilného *(Tomentypnum nitens)* odráží nenápadnou postupnou přeměnu minerotrofního slatiniště v minerálně chudé stanoviště. Rašeliník Warnstorfův

tolerující jak vyšší pH, tak přítomnost vápníku svou přítomností připravuje prostředí pro další konkurenčně silnější kyselomilné druhy (HÁJEK a HÁJEK, 2018).

3.3.3 Flóra přechodových rašelinišť

Dalším z typů rašelinišť je přechodové rašeliniště, pro něž je typické značné kolísání spodní vody. Dominuje zde ostřicovo-rašeliníková vegetace (VANĚK et al., 2006). Živiny jsou pro rostliny dostupnější než u předchozích dvou typů rašelinišť, ale jsou zpravidla rychle absorbovány zejména rašeliníky, a proto se cévnaté rostliny nemohou ve větší míře prosadit (CHYTRÝ et al., 2010). Kyselá reakce prostředí je pro rašeliníky ideální. Vytváří souvislé koberce s podíle až 100% pokryvu (LIFEforMIRES). V bylinném patře se prosadí jen rostliny adaptované na nedostatek živin. Uplatňují se zde především ostřice (např. ostřice ježatá *(Carex echinata)*, ostřice obecná *(Carex nigra)*, ostřice šedavá *(Carex canescens)*, ostřice plstnatoplodá (Carex lasiocarpa) a ostřice zobánková (*Carex rostrata*)). Najdeme zde také rostliny z čeledi šáchorovitých, např. suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*) a suchopýr štíhlý (*Eriophorum gracile*). Velké pokryvnosti v tomto prostředí dosahují mixotrofní rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*) či rosnatka prostřední (*Drosera intermedia*) (CHYTRÝ et al., 2010).

3.4 Motýlí fauna rašelinišť

Rašeliniště se vyznačují jedinečnou faunou a flórou, a i když počtem zaznamenaných taxonů netvoří velkou skupinu, svou jedinečností významně přispívají ke globální biodiverzitě. V Evropě lze pouze několik málo druhů motýlů považovat za specialisty na rašeliniště. Mezi takové patří žluťásek borůvkový, modrásek stříbrnoskvrnný, perleťovec mokřadní a perleťovec severní s širokým areálem rozšíření téměř po celé Evropě a zasahující i na české území. Jiné druhy motýlů specializovaných na rašeliniště jsou rozšířením omezeny pouze na severní část Evropy. Jsou to perleťovec friggský, perleťovec freijský nebo okáč severní (KLIMCZUK a SIELEZNIEW, 2017).

V životním cyklu motýlů se střídají čtyři stádia - vajíčko, larva (housenka), kukla a dospělec (NOVÁK, 2006). Požadavky na stanoviště lze definovat u každého druhu s přihlédnutím ke zdrojům potřebným v rámci různé fáze tohoto životního cyklu – zdroj výživy, přístřeší, místa přezimování a vhodný substrát pro umístění

vajíček, odpočinek a nektarové rostliny. U živočichů se složitým životním cyklem, kterými jsou i motýli, je důležité, aby prostředí splňovalo všechny uvedené podmínky (OSBORNE et al., 2022). Zdroje pro určité druhy motýlů se v krajině jen vzácně vyskytují společně v rámci jednoho biotopu. Příkladem zde může být okáč skalní (*Chazara briseis*) (KONVIČKA et al., 2005). Housenky motýla se vyvíjejí na mýtinách, loučkách, a obnažených svazích s velmi silným slunečným svitem a krátkostébelnou vegetací (ČÍŽEK et al., 2015). Nerostou zde rostliny poskytující nektar dospělým motýlům, a proto musí dospělec cestovat za obživou na různá stanoviště. Perleťovec mokřadní (*Proclossiana eunomia*) zas nachází vše potřebné pro svůj životní cyklus na jediné rdesnové louce, kde rdesno hadí kořen (*Bistorta major*) poskytuje potravu (listy) housenkám i nektar z květů dospělcům (KONVIČKA et al., 2005).

Housenka během svého vývoje stále přijímá potravu. Přestože se aktivně pohybuje, vzdálenost, kam se dokáže přemístit za potravou je omezena. Proto samičky motýla kladou vajíčka přímo na živnou rostlinu housenky (NOVÁK, 2006). Mezi nejčastější živné rostliny housenek motýlů rašelinišť patří na našem území např. rojovník bahenní *(Ledum palustre*), vlochyně bahenní *(Vaccinium uliginosum)*, nebo suchopýr pochvatý *(Eriophorum vaginatum)* (JAROŠ a SPITZER, 2012). Většina druhů motýlů potřebuje k úspěšnému uzavření životního cyklu více než živnou rostlinu. Stanoviště musí splňovat mnoho dalších podmínek, jako jsou úkryty (mikrostanoviště), kde se dospělci ukrývají a přečkají nepřízeň počasí nebo místa s obnaženou půdou sloužící k vyhřívání (KONVIČKA et al., 2005).

Ve střední Evropě jsou rašeliništní motýli ohroženi především degradací přirozeného prostředí v podobě odvodňování a zalesňování. Příliš malá plocha stanovišť neposkytuje motýlům potřebnou mozaikovitost terénu a stávají se příliš izolovanými. Taková stanoviště jsou náchylnější k zrychlené sukcesi způsobující zarůstání rašeliniště nepůvodní vegetací. V severských oblastech je situace příznivější, prostoru pro motýli je dostatek (KLIMCZUK a SIELEZNIEW, 2017). Mezi další příčiny poklesu motýlí fauny patří znečištění těchto ploch a velkou roli zde hraje i změna klimatu (OSBORNE et al., 2022).

Mezi oblasti s existencí výjimečných společenstev rašeliništních motýlů v České republice patří CHKO Třeboňsko. Třeboňsko se díky příznivým přírodním podmínkách vyznačuje vysokým zastoupením vodních a mokřadních biotopů, mezi které patří nejen tolik známé rybníky, ale i rašeliniště a slatiniště (HÁTLE, 2014). Přechodová i vrchovištní rašeliniště se v třeboňské pánvi vyskytují hojně. Jsou výrazně izolovaná od okolní krajiny a tvoří tzv. biotopové ostrovy (JAROŠ a SPITZER, 2012). Tato rašeliniště začala vznikat již před více než 12 000 lety. Součástí této soustavy rašelinišť je národní přírodní rezervace Červené blato, které je jedním z nejrozsáhlejších rašelinišť nižších poloh u nás (465–475 m. n. m). Rašeliniště Červené blato je unikátní výskytem mnoha vzácných druhů motýlů, potravně závislých na rojovníku bahenním (DRÁBKOVÁ, 2014). Rojovník bahenní se vyskytuje i na mnoha dalších třeboňských rašeliništích. Rojovník je potravně významný pro podkopníčka rojovníkového (*Lyonetia ledi*), různorožce borůvkového (*Arichanna melanaria*) nebo píďaličku rojovníkovou (*Eupithecia gelidata).* Třeboňská populace této píďaličky se jeví na první pohled jako výhradně monofágní, protože se zde vyskytuje pouze na rojovníku. Tato zdánlivá potravní specializace je však způsobena izolovaností třeboňské populace, bez výskytu jiných živných rostlin tohoto druhu. V arktických rašelinných biotopech spásají housenky listy různých druhů vrb (JAROŠ a SPITZER, 2012). Kromě populací rojovníku bahenního jsou potravou a úkrytem motýlích housenek i vřesovcovité rostliny tvořící keříčkovitá společenstva jako jsou vlochyně nebo brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) (HÁTLE, 2014). Nalezneme zde i druhy motýlů žijících jak na vlochyni, tak i na listech rojovníku bahenního. Příkladem je různorožec borůvkový, na Třeboňsku velmi hojný motýl (JAROŠ a SPITZER, 2012). Na Šumavě je živnou rostlinou housenek převážně vlochyně, protože se rojovník bahenní na šumavských rašeliništích vyskytuje vzácně. Na třeboňské pánvi můžeme velmi nápadně zbarvené housenky pozorovat na obou druzích rostlin. Housenka spásá i další druhy brusnic. Dospělý motýl se z rašeliniště příliš nevzdaluje (NOVÁK, 2006).

Vzácným obyvatelem rašelinišť třeboňské pánve je noční motýl bourovec borůvkový (*Phyllodesma ilicifolia*), jehož housenka je potravně vázána především na podrost brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*). Tento druh nočního motýla má nejpočetnější populace právě na Třeboňsku (JAROŠ a SPITZER, 2012).

Klikva bahenní (*Vaccinium oxycoccos*) je živnou rostlinou například žluťáska borůvkového (*Colias palaeno*), který je na Třeboňsku ohroženým druhem i přesto, že populace klikvy jsou zde dostatečné (JAROŠ a SPITZER, 2012). Dalšími zástupci flóry významnými pro motýlí faunu třeboňských rašelinišť jsou například suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*) (HÁTLE, 2014). Suchopýr pochvatý roste na silně zamokřených místech a je živnou rostlinou např. šedavky mokřadní (*Celaena haworthii*) (JAROŠ a SPITZER, 2012).

Největším národním parkem v České republice je NP Šumava. Tento národní park chrání cenná horská vrchoviště. Je útočištěm velkého počtu rašeliništních motýlích druhů, z nichž některé zde představují poslední životaschopné populace ve střední Evropě. Až 5 900 ha šumavských rašelinišť bylo v roce 1990 zapsáno do seznamu nejcennějších světových mokřadů (KŘENOVÁ, 2008).

Z denních motýlů je na Šumavě hojný žluťásek borůvkový (*Colias palaeno*), který je na třeboňských rašeliništích ohrožen vyhynutím (JAROŠ a SPITZER, 2012). Většina druhů žluťásků spadá spíše mezi teplomilnější motýlí druhy, žluťásek borůvkový však patří mezi otužilé motýly schopné snášet nižší teplotu horských šumavských rašelinišť. Potravně je výhradně vázán na vlochyni (*Vaccinium uliginosum*) (NOVÁK, 2006). Žluťásek borůvkový patří k velmi zranitelným druhům z důvodu vazby na zachovalá otevřená rašeliniště s keříčkovitou vegetací. Na Šumavě se mu daří a stále je zde hojný. Na Třeboňsku ohrožují jeho populaci faktory odvodnění a následné zarůstání dřevinami, či průnik expanzivních druhů rostlin (JAROŠ a SPITZER, 2012). Dlouho se předpokládalo, že kdekoli se vyskytuje živná rostlina, bude se vyskytovat i motýl. Příklad žluťáska borůvkového ukazuje, že výskyt motýlů vždy nekopíruje pouze výskyt jejich živných rostlin. Existují i další druhy motýlů, kteří z naší přírody mizí, aniž by populace jejich živné rostliny byly ohroženy. Takovým příkladem je luční motýl hnědásek kostkovaný (*Melitaea cinxia*), jehož housenky se vyvíjí na hojně se vyskytujícím jitroceli kopinatém. Důvodem je potřeba nejen rostliny samé, ale výskyt rostliny v nízké nezapojené bylinné vegetaci. Motýli potřebují dostatek obnaženého substrátu během pozdního léta, kde se mohou vyhřívat (KONVIČKA et al., 2005).

Dalším zajímavým zástupcem denních motýlů na Šumavě je ostruháček ostružinový (*Callophrys rubi*) obývající velkou škálu různých biotopů. Na rašeliništích vytváří velmi početné populace a to nejen na Šumavě, ale i na Třeboňsku (JAROŠ a SPITZER, 2012). Potravou housenky ostruháčka jsou listy různých druhů rostlin, nejčastěji jako potrava slouží různé druhy brusnic (*Vaccinium*), ostružiníků (*Rubus*), ale například také čilimníky (*Cytisus*). Ostruháček ostružiníkový na Šumavě létá jak v údolních, tak na horských vrchovištích (NOVÁK, 2006).

Perleťovec severní je typickým tyrfobiontem. Z rašeliniště se nevzdaluje a využívá pro celý svůj životní cyklus především mozaiku vrchovišť. Na přechodných rašeliništích ho najdeme vzácně (NOVÁK, 2006). V České republice se ostrůvkovitě vyskytuje ve vyšších a chladnějších oblastech Šumavy, kde je hojným rašeliništním druhem. V Krkonoších patří mezi druhy vyhynulé (ČÍŽEK et al., 2015). Tento druh perleťovce je potravně vázaný na klikvu bahenní (*Oxycoccus palustris*), která je obecně na rašeliništích velmi rozšířena a je součástí přirozené rašeliništní keříčkovité vegetace. Pro životní cyklus tohoto motýla je nepostradatelná živá vrstva rašeliníku (JAROŠ a SPITZER, 2012). Housenka perleťovce je totiž tak malá, že zimu přečkává v dutinách stélek rašeliníků. Tento úkryt housence přináší nejen ochranu před chladem, ale také ji poskytuje nepřetržitou a dostatečnou vlhkost. Klikva bahenní pak poskytuje útočiště a potravu pro vývoj housenky po přezimování. Tento vývoj bývá velmi rychlý a po zakuklení, které trvá kolem dvou týdnů, se již líhne v období června a července dospělý motýl. Perleťovec severní jako typický tyrfobiont neopouští rašeliniště a saje nektar květů místní vegetace. Nektarové rostliny tohoto motýla jsou například kyhanka, klikva nebo vřes (NOVÁK, 2006). Vrstvy rašeliníků jsou důležité nejen pro přezimování motýlích housenek, ale také vytváří chladnější a vlhčí klima rašelinišť, které je důležité pro většinu tyrfobiontních motýlů (OSBORNE et al., 2022). Populace tohoto druhu jsou tak nejvíce ohroženy odvodňováním rašelinišť a těžbou rašeliny. Perleťovec severní zřejmě vyhynul v Krkonoších právě z důvodu změn vodního režimu a následných spontánních sukcesních změn na rašeliništích (ČÍŽEK et al., 2015).

Většina druhů evropských modrásků je vázána na teplejší oblasti. Modrásek stříbrnoskvrnný (*Vacciniina optilete*) se však vyskytuje výhradně v chladnějších

podmínkách. V České republice se vyskytuje pouze lokálně ve vyšších polohách hor a na rašeliništích boreálního charakteru. Modrásek je obyvatelem třeboňských rašelinišť (JAROŠ a SPITZER, 2012). V současnosti je hojný pouze na Šumavě. Podle monitoringu (ČÍŽEK et al., 2015) je modrásek sříbrnoskvrnný v Krkonoších prokazatelně vyhynulým druhem. Samička modráska klade svá vajíčka nejčastěji na listy vlochyně na výhřevných, osluněných a dostatečně vlhkých stanovištích (BENEŠ a KONVIČKA, 2002).

Šedavka mokřadní (*Celaena haworthii*) byla na našem území objevena na Třeboňsku a v současnosti se vyskytuje též na Šumavě. Housenky se živí různými druhy suchopýrů (*Eriophorum*) nebo sítinami (*Juncaceae*). Housenky šedavky se na zimu zavrtávají do spodních částí svých živných rostlin, kde přezimují (NOVÁK, 2006).

Dalším zajímavým a vzácným zástupcem rašeliništních motýlů na našem území je středně veliká můra dřevobarvec vlochyňový (*Lithophane lamda*), která jako jeden z mála druhů přezimuje ve stádiu dospělého motýla. Po přezimování začíná na rašeliništích aktivně poletovat již od března v době, kdy zde ještě leží zbytky sněhu. Housenka je rovněž potravně navázána na vlochyni (BENEŠ a KONVIČKA, 2002).

3.5 Rašeliniště v Krkonoších

Horské oblasti jsou pro vznik mokřadních ekosystémů, kam řadíme také rašeliniště, mimořádně vhodné. V krkonošských horách se rašeliniště v podobě, jak je známe dnes, začala vyvíjet po skončení doby ledové. Jsou situované především na náhorních plošinách západních a východních Krkonoš, kde se díky téměř nepropustnému podloží hromadila voda jak z tajícího sněhu, tak dešťových srážek. Dostatečný zdroj dešťových a sněhových srážek byl, je a bude pro existenci rašelinišť na našem území klíčovým faktorem. Odlišné podmínky podnítily rozvoj dominující vlhkomilné vegetace – především mechorostů rašeliníků (VANĚK et al., 2006).

V Krkonoších se rašeliniště vytvořila na mnoha místech. K nejznámějším určitě patří Úpské rašeliniště, které se nachází na plošině mezi Luční boudou a

Obřím dolem. Rozkládá se nejen na české straně hřebenu, ale zasahuje až na polskou stranu. Černohorské rašeliniště se nachází cca 1 km od horní stanice lanovky vedoucí z Jánských lázní na Černou horu. Patří mezi nejzachovalejší rašeliniště v Krkonoších (ČIHAŘ, 2002). Dále se na území Krkonoš rozprostírá rašeliniště na Čertově, Pančavské a Bílé louce. Pančavské a Úpské rašeliniště jsou zařazeny mezi plochy tzv. Ramsarské konvence, která zahrnuje nejvýznamnější mokřady světa. Předmětem ochrany je výskyt mnoha druhů rostlin a živočichů, kteří jsou vázáni na unikátní biocenózu. Z minulosti se zachovala řada glaciálních reliktů jako je ostružiník moruška nebo všivec sudetský pravý (VANĚK et al., 2006).

3.5.1 Krkonošská flóra rašelinišť

V montánním i subalpínském stupni najdeme jak přechodová rašeliniště, tak vrchoviště. Slatiniště se na české straně Krkonoš vyskytují vzácně, například na lokalitách v blízkosti vápencových lomů v Lánově (VANĚK et al., 2006).

A) Rostlinná vegetace krkonošských rašelinišť montánního stupně

Běžnými rostlinami krkonošských horských rašelinišť jsou různé druhy ostřic. Dominující zástupci jsou ostřice zobánková (*Carex rostrata*), ostřice obecná (*Carex nigra*) a ostřice šedavá (*Carex canescens*). Z dalších nápadných bylinných druhů je zde poměrně hojná rosnatka okrouhlolistá rostoucí převážně na vrchovištích montánního stupně, na subalpínských vrchovištích ji najdeme velmi zřídka (ŠTURSA, 2016).

Bledě fialově zde kvete violka bahenní (*Viola palustris*), která často roste společně s violkou dlouhokvětou (*Viola biflora L.*) se sytě žlutými květy.

Praporky bílého chmýru se prozradí suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*). Výskyt suchopýru pochvatého (*Eriophorum vaginatum*) naznačuje změnu stanovištních poměrů směrem k vrchovišti, protože jako acidofyt také indikuje vysokou hladinu minerálně chudé podzemní vody. Suchopýr pochvatý se v Krkonoších vyskytuje hojně jak v rámci montánního stupně, tak v subalpínském stupni, ve vyšších polohách je jeho výskyt ještě hojnější (ŠTURSA, 2016).

Rosnatka okrouhlolistá *(Drosera rotundifolia)* roste na horských vrchovištích, rašelinných loukách ale i horských prameništích na kyselém substrátu na stanovištích s nízkým obsahem živin. Adaptovala se na prostředí s nedostatkem živin mixotrofním způsobem výživy (SLAVÍK, 1997).

Rostlina vytváří přízemní růžice okrouhlých listů s dlouhým řapíkem. Listy jsou na rubu lysé, po stranách hustě pokryté červenými žláznatými trichomy, které vylučují kapky lepkavého sekretu sloužícím k lovu drobného hmyzu (AOPK ČR). Kapky sekretu lákají hmyz svou vůní a blýskavým vzhledem. Při kontaktu s lepkavým sekretem se hmyzí kořist nedokáže od listu rosnatky odlepit. Postupně dochází k intenzivnějšímu kontaktu s lepivým sekretem a rosnatka začne vylučovat trávicí šťávy s obsahem trávicích enzymů, až vysílený lapený hmyz stráví. Tento druh pasti je označován jako adhezní past (SLAVÍK, 1997). V minulosti se rosnatka využívala hojně v léčitelství a to například při léčbě kašle nebo bronchitidy. Stejně jako předešlé rostliny, tak i všechny domácí druhy rosnatek patří v České republice mezi chráněné druhy a její sběr v přírodě je zakázaný (ŠTURSA, 2020). Rosnatka je živnou rostlinou motýla s názvem pernatuška rosnatková (*Buckleria paludum*), který se na našem území vyskytuje ve větší míře pouze na Třeboňsku. Housenky této pernatušky dokáží lést po rosnatce takovým způsobem, že se živí listy rosnatek, které ožírají od rubu listu mimo dosah lapacích žláznatých trichomů na jeho lícové straně (JAROŠ a SPITZER, 2012).

B) Vegetace krkonošských subalpínských rašelinišť

Na rašeliništích v subalpínském stupni Krkonoš se můžeme setkat s vrchovištními rostlinami, jako jsou například ostřice bažinná nebo kyhanka sivolistá (VANĚK et al., 2006).

Kyhanka sivolistá (*Andromeda polifolia*) roste zejména na vrchovištích. V České republice je původním druhem s výskytem zejména v horských oblastech. V současnosti je známá z Krkonoš, Jeseníků, Krušných hor a Šumavy. V nižších polohách se objevuje pouze v Třeboňské pánvi (AOPK ČR). V Krkonoších roste tento vždyzelený nízký keřík na Pančavském a Úpském rašeliništi. Kyhanka je světlomilná rostlina, a proto se vyskytuje pouze na otevřených a velmi osvětlených rašeliništích.

Kyhanka je indikátorem silné acidity, a netoleruje ani mírně kyselé prostředí. Adaptovala se na trvale zamokřené půdy extrémně chudé na živiny (PLADIAS - databáze české flóry a vegetace, 2014-2024). Kyhanka ke svému výskytu vyžaduje stanoviště s vysokou hladinou podzemní vody, proto je i v současnosti velmi ohrožena dlouhodobým poklesem spodní vody způsobené odvodňováním rašelinišť (AOPK ČR).

Velmi hojná rostlina subalpínských rašelinišť na hřebenech Krkonoš je ostřice bažinná *(Carex limosa),* vytrvalá rostlina nevytvářející trsy, vyskytující se téměř po celé Evropě (Krakonošův herbář) Tato rostlina potřebuje ke svému výskytu vysokou hladinu podzemní vody a roste i v mělkých rašelinných tůních, kde tvoří nápadné porosty podél břehů. Často roste při březích tzv. kolků, tak i kolem zatopených šlenků (ŠTURSA, 2016). Dokáže delší období přežít i na nezaplavené půdě. Je indikátorem acidity, živinami chudých míst a je silně fotofilní (PLADIAS - databáze české flóry a vegetace, 2014-2024).

Pro subalpínská rašeliniště jsou charakteristické i tzv. boreomontánní druhy jako například šicha oboupohlavná, suchopýrek trsnatý, klikva maloplodá nebo klikva bahenní (VANĚK et al., 2006).

Šicha oboupohlavná *(Empetrum hermaphroditum)* je typickým obyvatelem především horských skalních terásek, sutí a balvanitý svahů. Vyskytuje se však i na vrchovištích, i když v mnohem menší intenzitě (AOPK ČR). Šicha oboupohlavná tvoří vždyzelené poléhavé husté keříky. Její název pramení z přítomnosti oboupohlavných květů. Tento druh se vyskytuje výhradně v chladném prostředí, jedná se o horský druh subalpínského stupně (PLADIAS - databáze české flóry a vegetace, 2014-2024). Stejně jako kyhanka sivolistá je mykorhizním druhem. Její ohrožení tak pramení především z eutrofizace vedoucí ke změnám chemismu půd (AOPK ČR).

Suchopýrek trsnatý (*Trichophorum cespitosum*) se v České republice se vyskytuje výhradně na vrchovištích. Není rozprostřen po celém našem území. Roste pouze na Šumavě, Jizerských horách a Krkonoších (AOPK ČR).

Na území České republiky je domácí klikva bahenní *(Vaccinium oxycoccos).* Nejvíce současných lokalit je známo z pohraničních pohoří (např. Krkonoše, Krušné nebo Jizerské hory). Ve vnitrozemí je její výskyt už mnohem vzácnější, známá je kupříkladu na Třeboňsku nebo Vysočině. Stálezelený plazivý drobný keřík vytváří nápadné růžové květy a červené plovoucí bobule. Je častým druhem vrchovišť (ŠTURSA, 2016) a vzácně i slatinišť, pokud jsou přítomné rašelinné bulty poskytující kyselé pH. Klikva vyžaduje kyselý, živinami chudý substrát a podmáčená stanoviště. Bobule klikvy jsou kyselé a velmi bohaté vitamínem C (PLADIAS - databáze české flóry a vegetace, 2014-2024). Klikva bahenní je živnou rostlinou například perleťovce severního (*Boloria aquilonaris*), kterému poskytuje úkryt a potravu při vývoji housenek poté, co přezimují v dutinkách rašeliníků. Perleťovec severní je tyrfobiont, také i dospělý motýl hledá nektarové rostliny na rašeliništi. Klikva bahenní je v době květu i nektarovou rostlinou. Vztah dobře funguje na šumavských rašeliništích, kde je perleťovec stále velmi hojný. V Krkonoších je již bohužel vyhynulým druhem (NOVÁK, 2006).

Mnohem vzácnějším druhem je klikva maloplodá *(Vaccinium microcarpum).* Na území Krkonoš byly jedinci tohoto druhu zaznamenáni výjimečně, a to například na Úpském rašeliništi (SUDA, 2002). Stejně jako klikva bahenní tvoří vždyzelené plazivé malé keříky s červenorůžovými okvětními lístky. Oba druhy jsou snadno zaměnitelné. I klikva maloplodá roste nejčastěji na vyvýšených místech (tzv. bultech), rašelinným jezírkům se vyhýbají oba druhy (PLADIAS - databáze české flóry a vegetace, 2014-2024).

Krkonošské pohoří je výjimečné výskytem rostlinných glaciálních reliktů, ale také rostlinných endemitů, se kterými se nesetkáme jinde na světě (ŠTURSA, 2022). Glaciální relikty se nacházejí v rašeliništích subalpínského stupně. Známý je všivec sudetský (*Pedicularis sudetica*), rašeliník Lindbergův (*Sphagnum lindbergii*) nebo ostružiník moruška (*Rubus chamaemorus).* Všechny jmenované rostliny jsou v současnosti hojné např. ve Skandinávii. Během doby ledové se na naše území dostaly při ústupu pevninského ledovce (VANĚK et al., 2006).

Nejznámějším zástupcem glaciálních reliktů krkonošských flóry je poloparazitická vytrvalá bylina všivec krkonošský pravý *(Pedicularis sudetica* subsp.

sudetica), která roste téměř výhradně ve východních partiích Krkonošského pohoří (VANĚK et al., 2013). Není typickou vrchovištní rostlinou, ale vyskytuje se na okrajích některých krkonošských vrchovišť (VANĚK et al., 2006). Krkonošské populace tohoto všivce jsou zcela jedinečné, protože rostou zcela izolovaně a mají endemický charakter. Jsou výrazně odlišné od mnohem větších populací, které se vyskytují na severu Ameriky, Sibiři nebo dokonce Arktidě. Vzhledem k výhradnímu výskytu v subalpínském a alpínském stupni Krkonoš v oblasti s velmi krátkým vegetačním obdobím, se tento druh všivce rozmnožuje především vegetativně. V menší míře se pak během krátkého vegetačního období rozmnožuje i generativně. Květy jsou opylovány hmyzem (např. pestřenkami, motýly nebo mouchami). Druh je schopen i samoopylení (ŠTURSA, 2016). Šíření semen probíhá činností hmyzu (AOPK ČR), převážně mravenci, kteří se živí tzv. elaiozomem, dužnatým přívěskem bohatým na živiny (PLADIAS - databáze české flóry a vegetace, 2014-2024). Poloparazitická rostlina není vázána na konkrétního hostitele, využívá rozsáhlou škálu rostlinných hostitelů od kapraďorostů až po dřeviny (AOPK ČR). Je tzv. kořenovým parazitem. K čerpání zdrojů z cévních svazků hostitelské rostliny využívá specializovaný kořenový orgán – haustorium. Pojem poloparazit zde odráží skutečnost, že všivec krkonošský disponuje vlastní schopností fotosyntézy, ale může získávat i část organického uhlíku od hostitele a není na hostiteli zcela závislý (PLADIAS - databáze české flóry a vegetace, 2014-2024).

Lokality, které jsou nyní nejvíce ohroženy, se nacházejí především v těsné blízkosti Luční boudy, jelikož tato oblast je hojně navštěvována turisty. Turistický ruch v této oblasti sebou nese např. pohyb turistů mimo značené cesty, venčení psů apod., což populaci všivce krkonošského na této lokalitě velmi škodí (AOPK ČR).

Dalším pozůstatkem z doby ledové je nenápadná bylina ostružiník moruška *(Rubus chamaemorus).* Miniaturní bylinný zástupce ostružiníků dorůstá maximální velikosti 25 centimetrů (AOPK ČR). Od ostružiníku maliníku *(Rubus idaeus),* známého z lesních okrajů a strání, ale i mnoha zahrad, se liší nejen velikostí, ale též například absencí trnů. Barva plodu ostružiníku morušky je žlutooranžová s přechodem do červených odstínů (PLADIAS - databáze české flóry a vegetace, 2014-2024). Plody této rostliny mají mírně nakyslou chuť a také jsou bohatým zdrojem vitamínu C. Severští námořníci tyto plody dříve využívali při dlouhých plavbách na

moři. Ve Skandinávii se ostružiník moruška vzhledem k jeho místní hojnosti konzumuje několika způsoby, a to od konzumace čerstvých morušek, po výrobu marmelády a džusů (ŠTURSA, 2016).

Ač se na severu Evropy jedná o hojně rozšířenou rostlinu, v České republice jde o vzácný druh. Ostružiník moruška roste na našem území pouze na hřebenech Krkonoš v krkonošských subalpínských rašeliništích (AOPK ČR). Ve Skandinávii je živnou rostlinou rašeliništního motýla perleťovce figgského jehož housenky jsou známé jako potravní specialisté na morušku. Málo hojný výskyt této rostliny, ale i rašelinišť je hlavním důvodem, proč je tento motýl směrem k jihu Evropy vzácný, a na naše území jeho výskyt vůbec nezasahuje (POTAPOV et al., 2021).

Ostružiník vyhledává jak otevřená vrchoviště, tak i zrašeliněné plochy pod klečí *(Pinus mugo)* (AOPK ČR). V podrostu kleče se mu daří dokonce lépe, jeho listy jsou větší a také více kvete a plodí (ŠTURSA, 2016). Společný výskyt této borovice s ostružiníkem moruškou je zcela unikátní. Borovice kleč má centrum svého výskytu v Alpách, Krkonoše jsou nejsevernějším místem jejího výskytu. Oba druhy pohromadě tvoří jedinečné endemické rostlinné společenstvo, které se jinde na Zemi nevyskytuje (VANĚK et al., 2006). V Krkonoších se moruška vyskytuje jen na několika lokalitách (AOPK ČR). Nejsilnější populace se nacházejí na Úpském rašeliništi, vzácněji pak na Čertově nebo Mumlavské louce. Na Pančavském rašeliništi plodí moruška nejčastěji. Pančavské rašeliniště je nejstarší známou lokalitou objevenou roku 1815 (ŠTURSA, 2016).

Ostružiník moruška roste na živinami nejchudších půdách a dobře odolává chladu (PLADIAS - databáze české flóry a vegetace, 2014-2024). Jeho existence je ohrožena klimatickými změnami, které představují zvýšení teplot a omezení přísunu vody v podobě dešťových srážek (AOPK ČR). Faktor dostupnosti vody je pro existenci ostružiníku morušky naprosto rozhodující (PLADIAS - databáze české flóry a vegetace, 2014-2024). Ochrana tohoto druhu znamená zpomalení sukcese rašelinišť, jejich zarůstání dřevinami znemožňujících rozvoj původních společenstev (AOPK ČR).

Hlavní přirozeně se vyskytující dřevinou je nad hranicí lesa v Krkonoších borovice kleč (*Pinus mugo*). V nejvyšších polohách (místy i v nižších polohách) našich hor byla na našem území uměle introdukována jako půdoochranná dřevina (SLAVÍK et al., 1997). Borovice kleč je jedním z mála zástupců dřevin rostoucích na krkonošských rašeliništích (ANDĚRA, 2017). Roste na sušších vyvýšeninách, které jsou souběžné se zatopenými šlenky (VANĚK et al., 2006). Jako mnoho dalších rostlinných druhů i borovice kleč vytváří ektomykorhizu, a i endomykorhizu s mnoha druhy hub, jež jí pomáhají efektivně využívat živiny z velmi chudých půd (SLAVÍK et al., 1997).

Součástí společenstev Krkonošských rašelinišť je **suchopýr pochvatý** *(Eriophorum vaginatum).* Nápadným znakem je početné chlupaté okvětí, vytvářející v době zralosti plodu bělavý chomáč napomáhající při šíření semen pomocí větru (ŠTURSA, 2016). Hustě trsnatá rostlina s přímou lodyhou a úzkými listy roste na kyselých půdách rašelinišť a vrchovišť. Suchopýr býval v horách Krkonoš stěžejní živnou rostlinou pro okáče stříbrookého (ČÍŽEK et al., 2015). Motýl klade vajíčka na suché listy při bází trsů na vyvýšených a osluněných bultech. Přestože se jedná o "mokřadní" druh, larvy nesnesou delší zaplavení v předjaří a velmi rychle se utopí. Kukla je proto zavěšena v trsu živné rostliny (NOVÁK, 2006).

3.5.2 Krkonošská motýlí fauna rašelinišť

V geologicky nedávné době postihlo celou severní Evropu zalednění, kdy chladné klima ovlivnilo podobu vegetace i fauny, a na naše území se dostaly druhy, které se zde předtím nevyskytovaly, a které jsou v současnosti dominantou severské tundry známé např. z dnešní Skandinávie (NOVÁK, 2006). Mnoho druhů bezobratlých živočichů na území krkonošských rašelinišť patří mezi glaciálními relikty. Z pavouků je to například slíďák vrchovištní *(Arctosa alpigena lamperti)***.** Mezi další patří vážky, např. lesklice horská (*Somatochlora alpestris*) nebo šídlo horské *(Aeshna caerulea)*. Zástupcem motýlů je dřevobarec bolševníkový *(Dasypolia templi)* z čeledi můrovití (VANĚK et al., 2006).

Přestože se v Krkonoších nachází rozlehlá rašeliniště, rašeliništních motýlích specialistů zde bylo v minulosti zjištěno pouze několik (ČÍŽEK et al., 2015). V Evropě lze však jen několik druhů motýlů považovat za specialisty na rašeliniště a ještě

méně druhů má v rámci Evropy tak široké rozšíření, že se s nimi lze setkat i na našem území (KLIMCZUK a SIELEZNIEW, 2017). V Krkonoších za posledních 100 let vyhynuly všechny druhy denních motýlů vázaných na horská, živinami chudá, rašeliniště. Mezi tyto specialisty patřil perleťovec severní (*B. aquilonaris*), okáč stříbrooký (*C. tullia*), modrásek stříbroskvrnný (*P. optilete*) a také hnědásek rozrazilový (*M. diamina*). V Krkonoších vyhynuly pravděpodobně v důsledku změn vodního režimu lokalit či zarůstáním stanovišť v procesu přirozené sukcese. Vyhynutí těchto druhů na území Krkonoš přispěla malá rozloha rašelinišť, zejména jejich lemů s řídkými porosty, kde motýli převážně žijí. Rašeliniště v Krkonoších představují malé ostrůvky mezi rozsáhlejšími ekosystémy, a proto jsou výrazně náchylnější k ovlivnění těmito nepříznivými okolními vlivy (ČÍŽEK et al., 2015).

Jedním z příkladů je modrásek stříbrnoskvrnný jež se v Krkonoších vyskytoval pouze na vrchovištích nebo rašelinných loukách s porosty vlochyně bahenní (*Vaccinium uliginosum*). V současnosti je na lokalitách v Krkonoších i na Moravě vyhynulý (ČÍŽEK et al., 2015).

Prokazatelně vyhynulým druhem v Krkonoších je okáč stříbrooký (*Coenonympha tulila)*. V Krkonoších se dříve vyskytoval velmi výjimečně na otevřených rašeliništích v porostech suchopýru pochvatého *(Eriophorum vaginatum*) a zřídka kdy je tento druh možné v evropském měřítku pozorovat mimo rašelinná podmáčená stanoviště (ČÍŽEK et al., 2015). V České republice se vyskytuje již jen na několika lokalitách v jižních Čechách. V Třeboňské pánvi ho nalezneme na okrajích rašelinišť, kde dominuje právě suchopýr pochvatý (JAROŠ a SPITZER, 2012). V Krkonoších zřejmě vyhynul v důsledku změn vodního režimu a zarůstání stanovišť (ČÍŽEK et al., 2015). Tento druh vyžaduje udržování otevřených rašelinišť, protože vajíčka motýl klade na suché listy při bází trsů své živné rostliny na vyvýšených a osluněných bultech, které jsou v případě zarůstání biotopu ohrožené (AOPK ČR). Mnoho rašelinišť bylo též rozděleno jehličnatými plantážemi omezující pohyb dospělých motýlů okáče mezi populacemi (ČÍŽEK et al., 2015).

Podobný osud stihl i žluťáska borůvkového (*Colias palaeno*) na rašeliništích Třeboňska. Tento motýl potřebuje nezastíněné a dosti rozsáhlé porosty vlochyně

(*Vaccinium uliginosum*), souběžně s hojností rostlin s nektarem. Zarůstání izolovaného biotopu bylo značnou příčinou jeho vyhynutí (KONVIČKA et al., 2005).

Perleťovec severní nebyl nikdy na české straně Krkonoš zaznamenán, výskyt je potvrzen pouze z polské strany. Nehojné populace perleťovce se v Krkonoších zřejmě vyskytovaly na otevřených rašeliništích (ČÍŽEK et al., 2015). Housenky jsou potravně vázané na klikvu bahenní *(Oxycoccus palustris*). Mladá housenka využívá listy klikvy i jako úkryt přes den (BENEŠ a KONVIČKA, 2002). Pro životní cyklus tohoto motýla jsou též nepostradatelné živé vrstvy rašeliníků, kde jeho malá housenka přečkává zimu (JAROŠ a SPITZER, 2012). I zde můžeme vidět, že druhové složení vegetace s přítomností živné rostliny motýla je nutnou podmínkou, nikoli však dostačující (KONVIČKA et al., 2005). Výskyt klikvy bahenní na území Krkonoš zajišťuje možnost úkrytu i potravu pro vývoj housenek. Zároveň může být klikva době květu i nektarovou rostlinou tohoto motýla. Bohužel v důsledku nenaplnění dalších stanovištních podmínek, nebyl samotný výskyt klikvy pro přežití tohoto motýla na území Krkonoš postačující (NOVÁK, 2006).

Jediný nález z české strany pohoří Krkonoš hnědáska rozrazilového byl z okolí Svobody nad Úpou z druhé poloviny 20. století. Hnědásek se v Krkonoších vyskytoval velmi vzácně na rašeliništích s populacemi kozlíku lékařského (*Valeriana officinalis)*, jež je živnou rostlinou housenek tohoto motýla (ČÍŽEK et al., 2015).

Někteří motýli nejsou na rašeliniště takto striktně navázáni, a dokonce se vyskytují na zcela odlišných typech biotopů (i hodně suchých). Na rašeliništích je však i přesto můžeme potkat (KONVIČKA et al., 2005). Na Šumavě je takovým druhem ostruháček ostružinový *(Callophrys rubi)* obývající velkou škálu biotopů, ale právě na rašeliništích vytváří velmi početné populace (JAROŠ a SPITZER, 2012). Motýl je dobře adaptovaný na širokou škálu stanovišť (KONVIČKA et al., 2005). Vyvíjí se na celé řadě bylin a dokonce dřevin. Na sušších stanovištích si vybírá např. ostružiníky (*Rubus spp*.), tolice (*Medicago spp*.) nebo krušinu olšová (*Frangula alnus*) (ČÍŽEK et al., 2015). Na území našeho státu jsou ideálním stanovištěm tohoto motýla lesostepi a křovinatá stanoviště včetně lesních lemů. Přesto však ostruháček tvoří na rašeliništích silnější populace než jinde, jako kdyby využíval rašeliniště jako volnější niku, a odráželo to jeho slabší konkurenční schopnost (KONVIČKA et al.,

2005). Na rašeliništích využívá jako živnou rostlinku brusnici borůvku (*Vaccinium myrtillus*) (ČÍŽEK et al., 2015). I v Třeboňské pánvi vytváří na rašeliništích velmi početné populace. Zde se dokonce vlivem odvodnění a zarůstáním rašelinišť dostává do rašeliništní vegetace i krušina olšová, kterou tento ostruháček vyhledává (JAROŠ a SPITZER, 2012). V Krkonoších je v současnosti ohrožený a vzácný, v polské části dokonce nyní nezvěstný. Jeho výskyt je však dokládán pouze ze suchých a osluněných okrajů lesních cest (ČÍŽEK et al., 2015).

4 Praktická část

Praktická část diplomové práce zahrnuje tvorbu sady edukační plakátů přibližující žákům rašelinné biotopy včetně dominujících rostlin, jejich ekologických nároků a vzájemných vztahů tamních rostlin s motýlí faunou. Sada zhotovených plakátů je navržena a vytvořena tak, aby její využití bylo variabilní. Lze jej využít jako edukační materiál, který je například součástí školních nástěnek. Zároveň lze plakáty užít i v rámci výuky přírodopisu na 2. stupni základních škol a nižším gymnáziu.

Cílem samotné sady plakátů je dohromady poskytnout čtenáři ucelený pohled na fungování rašelinných biotopů, které byly pro tuto práci zvoleny. Plakáty zde nejsou zaměřeny ryze na krkonošské rašelinné biotopy, ale pojednávají o rašeliništi v širším měřítku z důvodu větší využitelnosti. Plakáty v sobě i přesto nesou mnoho odkazů přímo na krkonošské biotopy.

Při tvorbě plakátů byl kladen velký důraz na možnost širšího využití, a proto je součástí této praktické části také vlastně sestavený návrh poskytující inspiraci pro práci s vyhotoveným médiem přímo ve výuce. Návrh projektu s názvem *Rosteme na vrchovišti* je vystavěn na dvě spojené vyučovací hodiny, tzn. 90 minut. Projekt je v tomto případě koncipován pro výuku přírodopisu na 2. stupni základní školy, či nižším gymnáziu. Cílem projektu je naučit žáky základním poznatkům o životě motýlů a rostlin na vrchovišti, kdy pro ucelený obraz je klíčová vzájemná spolupráce mezi žáky. Výstupem každé skupiny je plakát odrážející tento obraz života na vrchovišti.

4.1 Tvorba plakátu

Dle Univerzálního lexikonu umění (BERNHARD, 1995) je plakátem tiskovina velkého formátu, skládající se z textu a obrazu, vyvěšený na veřejných místech s cílem propagace všeho druhu. Jak jsem již zmiňovala, vytvořené médium má vícero možností využití. V prvním případě se mohou plakáty stát součástí školních nástěnek ve třídách nebo školních chodbách. V takovém případě lze médium libovolně tisknout do požadované velikosti. V druhém případě je možno využít médium v menší velikosti přímo ve výuce – *viz. Návrh projektu.* V tomto případě lehce upouštíme od hlavní definice plakátu, kdy je stavebním kamenem jeho velká velikost. Zde se bavíme spíše o edukačních letácích (ve velikost cca A4), sloužících jako podklad pro aktivitu či projekt. V rámci této části práce, která se zaměřuje na práci s vytvořeným médiem ve výuce, tak využívám pro mnou vytvořené médium termín edukační leták. Plakát je zde však výstupním produktem skupinové práce, která stojí na práci s vytvořeným médiem. Každá skupina tvoří vlastní plakát na čtvrtku A3. Ty mohou být následně vystaveny na chodbě dané školy, případně přímo v samotné třídě.

K tvorbě vlastních plakátů jsem využila program Canva. V rámci mé diplomové práce jsem měla možnost vytvořit materiál pomocí Canvy Pro, jež mi poskytla skvělé grafické zázemí pro mou práci. Tento program jsem zvolila proto, že se jedná nejen o moderní nástroj umožňující tvoření různých medií, ale též je hojně využíván v učitelské praxi, proto je dovednost pracovat v tomto programu pro práci ve školství velmi přínosná. Bylo mi velmi nápomocné, že Canva Pro má rozsáhlou knihovnu médií plnou fotografií, videí, grafik, které jsem mnohokrát při tvorbě využila. Veškeré grafické prvky tak vycházejí z tohoto programu. Obrázky v plakátech jsou převážně vygenerovány samotným programem. Všechny zdroje obrázků jsou uvedeny na poslední stránce plakátové sady.

Samotný text, kterým plakáty disponují, vychází z teoretické části mé diplomové práce. Shromážděné poznatky v rámci rešerše jsem převedla do plakátové podoby a snažila se, aby byl text i jazykově blízký samotným žákům, kteří s plakátem přicházejí do kontaktu. Veškerý informační obsah plakátů je tedy v rámci mé diplomové práce citován.

4.2 Návrh projektu

Název: Rosteme na vrchovišti
Doporučený ročník: 9. ročník základní školy, kvarta – osmileté gymnázium
Časová dotace: 2 vyučovací hodiny (90 minut)
Vzdělávací oblast: Člověk a příroda
Průřezová témata: Environmentální výchova
Předmět: Přírodopis
Záměr: Záměrem projektu je naučit žáky základním poznatkům o životě motýlů a rostlin na vrchovišti, kdy pro získání uceleného obrazu je klíčová vzájemná spolupráce mezi žáky. **Výstup:** Plakát – styl na kreativitě samotných žáků.
Cíle: <u>Oborové cíle (očekávané výstupy):</u> Žák získá základní poznatky o stanovištních podmínkách na vrchovišti. Žák uvede příklady rostlin rostoucích na vrchovišti a argumentuje, proč zde rostou zrovna tyto rostliny. Žák na příkladech představí vzájemný vztah rostlin a motýlů na vrchovišti. <u>Klíčové kompetence:</u> Žák zpracovává informace z hlediska důležitosti i objektivity. Žák samostatně získává, vyhledává a třídí informace a umí je prezentovat. Žák obhajuje výsledky své práce a dovede přijmout kritiku a poučit se z ní. Žák stručně a přehledně sděluje (ústně i písemně) výsledky svých pozorování, experimentů a řešení problémů a úkolů. Žák kooperuje a umí spolupracovat v týmu při řešení problémů.
Výukové metody: Evokace: brainstorming, názorová škála, odvozování, diskuze Analýza: práce s textem, vysvětlování, naslouchání, rozhovor Reflexe: diskuze, dotazník, prezentace, dotazování
Materiální pomůcky: psací potřeby, pastelky, fixy, nůžky, lepidlo, velké A3 čtvrtky, dataprojektor, PC, edukační letáky
Způsob hodnocení: Reflexivní dotazník zaměřený na sebehodnocení a hodnocení práce na projektu – vlastní postřehy, názory apod. Závěrečné ústní shrnutí celé práce formou krátké diskuze učitele s žáky.

4.3 Návrh realizace

Záměrem diplomové práce bylo vytvořit takové edukační plakáty, které nebudou mít pouze roli nástěnné výzdoby. Samozřejmě i zde najdou své hojné využití, ale mým cílem bylo tento materiál koncipovat a vytvářet tak, aby měl ve škole širší využití. Proto jsem v rámci praktické části vytvořila návrh odrážející práci s plakáty přímo ve výuce. Návrh realizace zde tak přináší konkrétní koncept, jak práci s plakáty ve výuce uchopit včetně doprovodných aktivit. Tento návrh jsem následně v praxi testovala na základní škole V Krkonoších.

4.3.1 Příprava

Nedílnou součástí přípravy je příprava samotné třídy. Před začátkem vyučovací hodiny je nutné ve třídě, v níž bude hodina probíhat, vytvořit takové podmínky, aby žáci mohli ihned po vysvětlení a zadání práce začít pracovat. Proto doporučuji již během přestávky žáky požádat, aby před hodinou vytvořili z lavic pracovní týmové plochy tím, že k sobě přisunou vždy dvě lavice a kolem nich se rozmístí židle tak, aby spolu mohli členové týmu pohodlně komunikovat. Vznikne tak pracovní místo, u kterého všichni členové skupiny na sebe během práce vidí a mohou spolu lépe interagovat.

Vyučující si předem také připraví veškeré materiální pomůcky, které jsou pro realizaci všech tří částí dvouhodinovky zapotřebí. Zde uvádím materiální pomůcky, které jsou pro realizaci evokace, hlavní aktivity a reflexe potřeba:

Evokace – odvozování, brainstorming, názorová škála

Materiální pomůcky: PC, dataprojektor, tabule, fix, obrázek kostek rašeliny

Hlavní aktivita – skupinová práce s plakáty

Materiální pomůcky: fixy a pastelky, cca 6 čtvrtek A3 (dle počtu žáků, počtu skupin), vytištěné (laminované) edukační letáky, tiskárna, laminátor

- Nepostradatelnou součástí přípravy na hlavní aktivitu představuje tisk samotných edukačních letáků a případná laminace pro lepší uchování pro další využití. Množství vytištěných kopií se přizpůsobí konkrétnímu počtu žáků ve třídě a tím

možných vzniklých skupin. Pokud je třída tvořena 30 žáky – tzn. pro vzniklých 6 skupin po 5 žácích je nutno zajistit 6 balíčků letáků. Důležité je mít na paměti, že každá skupinka musí mít k práci přístupný kompletní balíček. Doporučuji vytištěné letáky vložit do obálky pro lepší manipulaci a organizaci.

- Od žáků je vyžadován z materiálních pomůcek pouze penál, který obsahuje základní vybavení: psací potřeby, nůžky, pastelky, fixy, lepidlo, ořezávátko a gumu. Učitel do hodiny přinese ještě fixy a pastelky navíc pro případ, že by nějaká skupina tyto potřeby neměla.

Reflexe – metoda galerie

Materiální pomůcky: oboustranná lepicí páska, malé lepivé papírky (barevné)

4.3.2 Postup

Kompozice vytvořeného projektu využívá strukturu třífázového cyklu učení, jež je pokládán jako účinný model pro rozvoj kritického myšlení. Tento model jde s přirozeným procesem učení, který je iniciován evokací – tzn. probuzením zájmu o téma, následnou analýzou a zakončený reflexí (SIEGLOVÁ, 2009). Žáci si díky využití tohoto modelu ve výuce zapamatují učivo na delší dobu a jsou v procesu učení sami aktivní. Žáci si také osvojují dovednost kriticky pracovat s informacemi a samostatně vyhledávat důležitá data. Posiluje se zde i schopnost týmové práce a spolupráce (ZORMANOVÁ, 2012). Velkou roli zde hraje i rozvoj komunikačních dovedností, kdy žáci při evokaci diskutují, při analýze čtou, poslouchají nebo hovoří, a ve fázi reflexe debatují o tom, co zjistili a též verbálně prezentují (SIEGLOVÁ, 2009).

A) Evokace

Záměrem evokace je vzbudit zvědavost u žáků tak, že žáci budou k tématu pokládat vlastní otázky (GRECMANOVÁ a URBANOVSKÁ, 2007). Vhodné metody pro tuto fázi jsou např. brainstorming, odvozování, volné psaní, pětilístek, myšlenková mapa apod. (ŠEBESTOVÁ, 2006).

Jako prvotní impulz tak navrhuji využít metodu **odvozování**. Na základě pouze částečné informace, zde obrázku, žáci vyhledávají souvislosti, asociace a hledají význam či téma (SIEGLOVÁ, 2009). Na interaktivní tabuli lze promítnout obrázky, fotky, texty různého typu, které nebudou mít zcela jasný charakter. Pro svůj návrh jsem vybrala fotku kostek rašeliny *(viz. obrázek č. 1).*

Obrázek č. 1 – Kostky rašeliny (Zdroj: www.canva.com)

Pro tento návrh je také zvolena metoda **brainstorming**, která následuje po odvozování a mapuje, co již žáci na téma rašelinišť (popř. vrchovišť) znají. Žáci přichází s různými vlastními nápady, asociacemi a myšlenkami. Vyučující vždy vše sepisuje na tabuli nebo flipchart. Následně dochází k hodnocení jednotlivých zachycených nápadů a myšlenek a k diskuzi. Cílem brainstormingu je tedy především produkce nových myšlenek a hypotéz navozující u žáků opět zvědavost (GRECMANOVÁ a URBANOVSKÁ, 2007).

Evokace je zakončena metodou **tzv. názorové škály** sloužící jako nástroj pro vyjádření osobních názorů a postojů žáků. Tato metoda umožňuje všem žákům vyjádřit své stanovisko k danému tvrzení a současně umožní sledovat a uvědomovat si názory spolužáků (HESOVÁ, 2014). Zde pracujeme s tvrzením - *„Rašeliniště jsou důležitá."* Žáci zaujmou své stanovisko pomocí postavení ve třídě podél zdi od jednoho rohu třídy po roh protilehlý. Jeden roh představuje 100% ne, kdežto protilehlý roh zase 100% ano. Následuje diskuze a dobrovolné vyjádření se ke zvolenému postoji a pozici na škále.

B) Hlavní aktivita

V průběhu druhé fáze se žák setkává s novými informacemi a to např. prostřednictvím čteného textu, poslechem nebo vlastního experimentování (ZORMANOVÁ, 2012). Podstatou této fáze je rozšíření povědomí, které žák o daném tématu doposud měl. Tato fáze je často založena na rozboru textu, orientaci v pramenech, efektivním třídění informací apod. (SIEGLOVÁ, 2009). Podkladem pro fázi analýzy obsahující práci s textem jsou zde vlastní vytvořené plakáty, které jsou zde převtěleny do studijního materiálu, se kterým žáci pracují. Práce s prameny a novými poznatky zde směřuje ke schopnosti žáků nové poznatky seskupit, vyhodnotit a zasadit do kontextu formou tvorby skupinového plakátu odrážející název *Rosteme na Vrchovišti*.

Hlavní aktivita je navržena ve sledu dvou po sobě jdoucích fází:

1. FÁZE – Úvod

Před samotným zahájením je potřeba žáky s projektem nejprve seznámit. Na tuto úvodní fázi je vymezeno zhruba 15 minut. Vyučující zde musí žákům představit jak téma, cíl a průběh.

Harmonogram úvodní fáze:

1) Základní instrukce

Cílem projektu je předat žákům základní poznatky o životě rostlin a motýlů na rašeliništi v souvislostech. Pro získání nových poznatků v souvislostech je nezbytné zapojení a spolupráce všech členů skupiny a každý člen je zde nepostradatelný a důležitý. Výstupním produktem této skupinové spolupráce je výtvarně zpracovaný plakát na čtvrtku A3, který bude následně vystaven v prostorách školy (např. ve třídě nebo na chodbách). Je žádoucí, aby učitel srozumitelně a jasně vysvětlil, co myslí skupinovým výstupem ve formě plakátu. Tzn. Úkolem žáků je na velkou čtvrtku (A3) zaznamenat a výtvarně znázornit všechny důležité informace, jež získali na základě práce se studijními letáky, a které budou celistvě odrážet název *Rosteme na vrchovišti*.

Na interaktivní tabuli je krátce promítnuta podoba jednotlivých letáků, které se nacházejí v obálce, kterou žáci následně obdrží. Vyučující vysvětlí, že tyto letáky tvoří teoretický rámec pro jejich skupinovou práci.

2) Rozdělení do skupin

Rozdělení do skupin může probíhat různými způsoby. Vždy je potřeba brát v potaz třídní klima, momentální situaci ve třídě, vztahy mezi žáky apod. Lze využít tvorbu skupin dle preferencí samotných žáků nebo např. náhodné rozlosování pomocí barevných klacíků či víček. Pokud již pracujeme se třídou déle a známe jednotlivé žáky více, je důležité se snažit, aby žádná skupina nebyla znevýhodněna – skupiny by měly být rovnocenné.

3) Rozdání obálek s letáky

Každá skupina dostane jednu obálku, ve které se nacházejí dané studijní letáky. Obálka každé skupiny má stejný obsah. Žáci v tento moment obálku ještě neotvírají a čekají na další instrukce.

4) Losování rolí

Každý žák ve skupině si vylosuje roli, kterou bude rámci skupiny zastávat. Každá role má jiný charakter a dohromady tvoří tým pro porozumění životu na vrchovišti v souvislostech. Role jsou čtyři a nazývají se botanik, ekolog, ochránce přírody a entomolog.

BOTANIK

„Touto chvílí se stáváš odborníkem na rostliny rostoucí na vrchovišti. Tvým úkolem je nastudovat a přinést své skupině informace o tom jaké rostliny můžeme na vrchovišti potkat. Jelikož si specialista, je velmi důležité ostatním vysvětlit, proč na vrchovišti rostou zrovna tyto konkrétní rostliny. Všímej si, co je pro jednotlivé rostliny typické, a co je právě ta jejich super schopnost, proč dokáží v tomto prostředí růst. *PS: Jakým podmínkám musí rostliny na vrchovišti čelit? (Je zde sucho? Hodně živin? Apod.?) Některé rostliny na tyto podmínky dost dobře vyzrály, zjisti jak.*“

EKOLOG

„Mnoho lidí v naší společnosti neví, co si přesně pod pojmem vrchoviště představit. Věřím, že ty bys jim to mohl skvěle objasnit. Touto chvílí se totiž stáváš odborníkem na rašelinné prostředí. Tvým úkolem je nastudovat a přinést své skupině informace o tom, co je to vrchoviště, a co je pro vrchoviště jako prostředí typické. Jednou takovou věcí je přítomnost rašeliny, jak ale vzniká?

PS: Například na poušti se organismy musely přizpůsobit velkému teplu, slunečnímu žáru a nedostatku vody a živin. Jak to je na vrchovišti? Čemu se musely přizpůsobit místní organismy?

OCHRÁNCE PŘÍRODY

„Touto chvílí se stáváš odborníkem na ochranu vrchovišť. Tvým úkolem je nastudovat a objasnit své skupině proč je potřeba vrchoviště chránit, a proč jsou tak vzácná a jedinečná. *Jo a ještě*…Tvůj kolega entomolog se vedle zabývá rašelinnými motýly a já myslím, že i ty k tomu máš hodně co říct. Zkus zjistit, jací rašelinní denní motýli v Krkonoších vyhynuli, a co za tím zřejmě stálo? V České republice tyto druhy ještě najdeme, ale už pouze na pár lokalitách. Co můžeme udělat pro to, abychom my jako jedinci napomáhali záchraně těchto (i dalších) rašelinných organismů?

ENTOMOLOG

„Touto chvílí se stáváš odborníkem na hmyz. V našem případě jsi specialistou na rašelinné motýly. Tvým úkolem je nastudovat a přinést svému týmu informace mj. o tom jaké denní motýly můžeme na vrchovišti potkat. (*Ano, i vrchoviště jsou domovem mnoha krásných motýlů. Pojďme to všem ukázat!)* Pokus se svému týmu objasnit proč zrovna tyto druhy motýlů mohou na rašeliništi žít (Tip: Zkoumej základní podmínky, které motýl ve svém prostředí k životu potřebuje.) Nastuduj, co asi znamená pojem živná rostlina, a zjisti, zda je to vše, co motýlovi k životu stačí. *PS: Možná by stálo zato zjistit, na jaké rostliny jsou rašelinní motýli navázáni. Ještě víc se pak vše propojí!*“

Popisy jednotlivých rolí se následně při realizaci nacházejí na vytištěných kartách, které si žáci u vyučujícího losují.

5) Rozdělení dodatečných rolí

Během projektu je potřeba se zaobírat nejen prací se samotnými letáky, ale také si správně rozvrhnout čas práce, dokázat spolupracovat v týmu, výtvarně zpracovat skupinový plakát nebo řešit krizové situace. Proto si žáci již vědomě a záměrně vyberou jednu z nabízených rolí, kterou budou v rámci projektu v týmu zastávat. Pro svou realizace jsem zvolila tyto role: TIME MANAGER, SPOJKA, VÝTVARNÍK a ŠÉF.

2. FÁZE – Práce ve skupinách

Zde již přihází chvíle pro práci se samotným médiem. Časová dotace této fáze činí zhruba **45 minut**. Následující odstavce popisují náplň práce s plakáty, kdy žáci pracují v již vytvořených skupinách. Každá skupina v předešlé fázi obdržela obálku s kompletním balíčkem studijních letáků. Již mohou samostatně v rámci skupiny začít pracovat a tvořit jejich vlastní plakát. Role učitele je zde spíše upozaděna, aktivní práce vychází v tento čas z žáků. Učitel třídu obchází, pomáhá s případnými dotazy a apod.

Materiální pomůcky:

fixy, pastelky, tužky, lepidlo, izolepa, nůžky

čtvrtky A3 (dle počtu žáků, počtu skupin)

vytištěné (laminované) letáky

případně malé obrázky

Žáci nejprve analyzují text nacházející se na studijních letácích. Každý se drží při sběru informací své role. Následně žáci mezi sebou sdílejí, co se během sběru dat dozvěděli. Společně pak tvoří plakát, jehož tvorbou zasazují nové poznatky do kontextu života na vrchovišti.

Zadání pro žáky:

„Co je cílem našeho projektu? Jako skupina vytvoříme plakát odrážející stanovištní podmínky a život motýlů a rostlin na vrchovišti za pomoci práce s textem a především skupinové spolupráce. Každý zastáváme své získané role a jsme za ně zodpovědní. Výtvarné zpracování je na nás a naší kreativitě!“

C) Reflexe

Žáci nově nabyté znalosti a zkušenosti prezentují, debatují a diskutují (SIEGLOVÁ, 2009). Důležitým cílem této fáze je, aby se žáci naučili vyjadřovat své myšlenky a získané informace vlastními slovy (ZORMANOVÁ, 2014). Nejlépe si totiž zapamatujeme to, co jsme schopni vysvětlit pomocí vlastních slov a nalezených souvislostí (ČAPEK, 2015).

V rámci této fáze lze využít metodu pojmenovanou jako GALERIE. Tato metoda se hodí pro prezentaci takových výstupů, které odráží různé uchopení tématu nebo zpracování. Jelikož je zde grafické výsledné pojetí plakátů zcela na každé skupině, výsledné plakáty se od sebe zcela jistě budou alespoň v nějakých aspektech lišit. Proto je zde prostor pro použití této metody. Tato metoda je organizačně jednoduchá a na přípravu málo náročná. Vyžaduje však více času (SIEGLOVÁ, 2009). Časová dotace činí zhruba **20 minut**.

Materiální pomůcky:

oboustranná lepicí páska

malé lepivé papírky (barevné – např. zelené a modré)

psací potřeby (tužka, fix apod.)

Dle Sieglové (2019) lze průběh metody galerie organizovat více způsoby. Pro svůj návrh hodiny jsem zvolila následující postup vycházející z publikace této autorky doplněný o vlastní nápady.

A) Dokončené plakáty jednotlivých skupin se vystaví na místě jim určené. K vystavení mohou být využity např. zdi, skříně, tabule, dveře, kam se připevní oboustrannou lepicí páskou. Je důležité, aby byl kolem plakátů vždy prostor a bylo na něj dobře vidět.

B) Následuje volný pohyb žáků po třídě, kdy je možné jednotlivá stanoviště s plakáty navštěvovat dle vlastní volby, tzn. v libovolném pořadí.

C) Na každé stanoviště s plakátem budou umístěny dva bločky nalepovacích papírků dvou různých barev (tzv. post - it). Jednotliví žáci vždy na lístečky napíší vzkaz, reakci na daný plakát, který vedle něj nalepí. Na začátku této fáze je důležité zdůraznit, že každá barva lístečku má jiný význam.

- Modrý papírek slouží jako prostor pro pochvalu.

- Zelený papírek slouží jako prostor pro zlepšení.

D) Pro návštěvu galerie je určitě důležité stanovit takový časový prostor, aby měl každý student možnost u každého plakátu strávit alespoň 3 minuty.

E) V samotném závěru se autoři vrací ke svému plakátu a pročtou si poznámky, vzkazy a reakce od návštěvníků. V řízené diskuzi, která po tomto skupinové reflexi papírků následuje, na tyto vzkazy žáci následně reagují. Za skupinu reaguje vždy pouze mluvčí.

4.3.3 Ohlédnutí za projektem

Na konci projektu dostane každý žák k vyplnění dotazník. Dotazník je zaměřen na to, jak se samotným žákům na projektu pracovalo, co se jim líbilo/nelíbilo a co se díky projektu naučili. Na vyplnění dotazníku je stanovená časová dotace cca 5 minut. Dotazník slouží jako reflektivní prvek nejen pro samotné žáky, ale též pro vyučujícího, který díky němu může získat cennou zpětnou vazbu. V posledních 5 minutách shrne vyučující projekt jako celek, tedy co se povedlo/nepovedlo z jeho perspektivy a též zhodnotí práci žáků ve skupinách (individuálně, jako celek apod.) a celkové výstupy skupin.

4.4 Vyhodnocení realizace

Realizace proběhla na základě výše uvedených instrukcí a realizovala jsem jej s žáky osobně. Drobné změny, které během pilotní realizaci nastaly, a tím lehce vybočily z návrhu projektu, popisuji v podkapitole *10.2 Reflexe z pohledu učitele.* Fotodokumentace průběhu je součástí příloh diplomové práce.

4.4.1 Průběh realizace

Na začátku první vyučovací hodiny jsme zahájili krátkou evokací pomocí brainstormingu, kdy žáci odhadovali, co asi vidíme na obrázku promítnutém na interaktivní tabuli. Na obrázku byly vyobrazeny kostky rašeliny. Žáci tipovali, že se možná jedná o kokosovou kůru nebo hnědozem. Nikdo z nich však neuvedl, že by se jednalo o rašelinu. Poté jsme si díky společné diskuzi krátce představili vrchoviště jako biotop a společně jsme zmapovali, co už o vrchovišti všechno žáci znají. Evokace byla zakončena názorovou škálou, kdy žáci svým postavením v částech třídy prezentovali svůj postoj k *Tvrzení: Vrchoviště jsou důležitá*. Postoje jsme následně společně krátce reflektovali. Již v rámci evokace bylo možné pozorovat, že žáci příliš o tématu rašelinišť povědomí nemají, což podpořilo i jednu z mým motivací mé diplomové práce - představit méně známé přesto zcela jedinečné a významné biotopy.

Projekt pokračoval skupinovou prací, která se skládala ze tří výše popsaných fází. Na začátku úvodní fáze vlastního projektu jsem žáky seznámila s jeho podobou a představila cíle. Následovalo rozdělení žáků do skupin za pomocí barevných korálků. Rozdělila jsem třídu tímto způsobem do 5 skupin po čtyřech. Žáků bylo tento den přítomno dvacet, což velmi nahrálo snadné organizaci a rozlosování tak proběhlo bez problému. Dva žáci pak dorazili ještě v průběhu projektu. Barevné korálky žáci losovali z hrníčku. Poté jsme si představili jednotlivé role (ekolog, ochránce přírody, botanik a entomolog). Ujasnili jsme si, co jednotlivé pojmy znamenají. Následovalo opět tajné losování, kdy si každý člen skupiny na stole vpředu třídy vylosoval svou roli. Následně jsem nechala chvilku času, aby se každý z žáků mohl se svou rolí seznámit a pročetl si text na kartičce. Potom si žáci rozhodili role spojky, timemanagera, šéfa a výtvarníka. Nyní už dle vlastních preferencí. Instrukce jsme následně ještě společně shrnuli včetně promítnutí shrnutí nejdůležitějších organizačních bodů na interaktivní tabuli. Po celou dobu byl jako

opora na tabuli promítnutý cíl skupinové práce ve znění – *„Co je cílem našeho projektu? Jako skupina vytvoříme plakát odrážející stanovištní podmínky a život motýlů a rostlin na vrchovišti s ohledem na stanovištní podmínky na vrchovišti za pomoci práce s textem a především skupinové práce. Každý zastáváme své získané role a jsme za ně zodpovědní. Výtvarné zpracování je na nás a naší kreativitě!“* Po celou dobu práce ve skupině byl puštěný na tabuli též časovač, který napomáhal žákům v time managementu.

Práce ve skupinách proběhla převážně dle návrhu. Studijní letáky ovšem nebyly nakonec umístěny do obálek (*viz. 9 Návrh realizace*), ale v rámci třídy bylo vytvořeno pět stanovišť a na každém s nich se nacházela vždy skupina studijních letáků jednoho tématu. Na každém stanovišti bylo umístěno vždy 6 letáků. Vzhledem k počtu žáků ve třídě tak nevznikl žádný moment, kdy by žák neměl s čím pracovat, jelikož množství zdrojového materiálu značně převyšovalo počet žáků. Sběr informací proběhl v časovém rozmezí 30 minut a byl ukončen zazvoněním na první přestávku trvající pět minut.

Po pětiminutové přestávce se žáci ihned pustili do tvorby samotných plakátů. Nejdříve mezi sebou sdíleli informace, poté vymýšleli koncept a podobu jejich plakátu. Následovalo samotné výtvarné zpracování. Tato část zabrala celou druhou hodinu, tzn. 45 minut. Zde se žáci setkali s důležitým aspektem tohoto projektu – tzn. každý člen je nepostradatelný. Je zde tedy i potřeba, aby byl každý člen za svou roli zodpovědný. Pokud nějaký člen během sběru dat nepracuje, zde se to velmi projeví, jelikož informace pak budou jeho skupince k celkovému obrazu chybět. Tento jev jsme mohli při pilotní realizaci ihned pozorovat.

Aktivita žáků v této fázi byla menší, jelikož ne každý se chtěl na výtvarném zpracování plakátu podílet. Většina skupin byla i tak vtáhnuta do akce celá a členové si navzájem pomáhali. Hrstka žáků byla při této fázi pasivnější, ale nijak nevyrušovali, spíše přihlíželi. Co jsem měla možnost pozorovat, většinou pasivnější žáci v této fázi byli pak následně během třetí hodiny při prezentaci skupinových výstupů mluvčími skupin, takže projevili aktivitu zase v jiné činnosti, která je pro ně bližší.

Prezentace proběhla během části třetí vyučovací hodiny. Prezentace skupinových výstupů (plakátů) proběhla nakonec jinou formou. Tato změna souvisela se zvolením nedostatečně velké časové dotace, kdy při samotné realizaci nebylo možné metodu galerie stihnout. Uskutečněná podoba prezentace se ukázala také vhodnou a lze ji v rámci projektu uplatnit. Skupiny zde představily svou práci ostatním pomocí zvoleného mluvčího. Jelikož se při organizaci této formy jednalo o improvizovaný krok, setkali jsme se zde s úskalím toho, že mluvčí si nemohli svůj výstup připravit s dostatečným časovým předstihem a pro introvertnější jedince tato situace nebyla zcela komfortní. O to více cením, jak si s tím všichni mluvčí skupin statečně poradili. Pro začlenění této podoby prezentace do projektu doporučuji na základě této zkušenosti dbát na to, aby prezentace probíhala v celých skupinách a žáci si mohli během ní být oporou. I žáci na tento aspekt v zpětné vazbě odkazovali a spíše by si přáli prezentovat v celé skupině (*viz. 11.2 Výsledky dotazníkového šetření*). Lze organizovat i s rolí mluvčího, ale považuji za důležité, aby mluvčí znal svou roli s dostatečným předstihem a mohl se na svůj výstup dostatečně připravit.

V samotném závěru jsem žáky požádala o vyplnění dotazníků poskytující zpětnou vazbu od samotných žáků k právě proběhlé realizaci. K dotazníku se žáci dostali skrze QR kód, který jsem jim promítla. Tato forma mi napomohla k efektivnějšímu následnému zpracování dat a též ušetřila tisk papírových dotazníků. Žáci vyplnili dotazník do 5 minut. Komplexní vyhodnocení dotazníků je součástí kapitoly 11.2 Výsledky dotazníkového šetření.

4.4.2 Reflexe z pohledu učitele

Koncept projektu i samotné studijní letáky se dle mého ověřily, jelikož projekt proběhl organizačně hladce a jednotlivé části na sebe zdařile navazovaly. Zároveň realizace přinesla cenné momenty, na základě kterých lze při příští realizaci postupovat lépe. Při navýšení časové dotace lze využít metodu galerie, ovšem nyní nemohu její efektivnost v projektu zhodnotit. Reflexe plakátů pomocí prezentace se ukázala jako také vhodnou cestou, která může bez problému metodu galerie nahradit. Bylo by zde ale vhodné prezentovat spíše v celých skupinách. V rámci této fáze bylo znát, že ne každý z mluvčích se cítí v roli prezentujícího komfortně, ač v rámci skupiny byla tato role dobrovolná a žáci se na ní měli shodnout. V rámci

jedné skupiny však zřejmě byla jedna žákyně zvolena mluvčím ne zcela dobrovolně a bylo znát, že se necítí při prezentaci dobře. Dokonce zde byl přítomen i lehký pláč. V této situaci jsem šla za žákyní dopředu a společnými silami ještě s pomocí spolužáků z publika jsme prezentaci zvládly a já si velmi vážím a oceňuji, jak statečně si žákyně v této situaci nakonec vedla a nevzdala to. Většina žáků během samotné práce pracovala se zápalem, což se odrazilo i na skupinovém výsledku, kdy vytvořené plakáty jsou z mého pohledu velmi zdařené.

4.4.3 Doporučené změny

Projekt byl původně navržen na 2 vyučovací hodiny. S paní třídní učitelkou jsme na realizaci měly vyhrazeny první dvě vyučovací hodiny, které má paní učitelka se třídou v rozvrhu za sebou, jelikož se jedná o třídnickou hodinu, na kterou navazují přírodopisem. Již dopředu jsme byly domluvené s paní učitelkou češtiny, která zde učí třetí hodinu, že pokud bude potřeba, je možné přetáhnut projekt i do části její třetí hodiny. To se nakonec ukázalo jako správná volba, jelikož 2 hodiny byly pro realizaci málo. Proto doporučuji při zařazení tohoto projektu do výuky počítat s časovou dotací **3 hodiny**. Na základě zkušenosti lze doporučit následující osnovu projektu = Úvodní fáze (15 minut) - Skupinová práce – (30 minut = sběr dat, 45 minut = tvorba plakátu) - Prezentace plakátů (20 – 30 minut dle zvolené metody) - Reflexe – 10 minut.

Práce ve skupinách probíhala převážně dle návrhu. Po konzultaci s paní třídní učitelkou před samotným projektem, jsme však následně v realizaci udělaly drobné změny. Původním záměrem bylo, že žáci obdrží kompletní obálku s letáky do skupiny a budou s nimi pracovat na jednom místě. Rozhodly jsme se však přidat rozměr pohybu, kdy žáci museli rotovat mezi jednotlivými stanovišti, což zcela jistě pomohlo pracovnímu tempu a atraktivnosti. Chtěly jsme též zabránit tomu, aby žáci text z letáků pouze ostatním předčítali a práce s textem tak měla pasivní charakter. Takto každý z žáků rotoval po třídě s vlastním kusem papíru a sbíral potřebné informace. Následně všechny tyto poznatky předal své skupině. Tento koncept se při sběru dat osvědčil a mohu ho na základě této zkušenosti doporučit.

4.5 Reflexe z pohledu žáků

4.5.1. Metodika

Charakteristika skupiny

Realizace proběhla na ZŠ v Krkonoších. Realizace s pilotní třídou zde byla provedena 8. dubna 2024 v rámci prvních třech vyučovacích hodin. Jednalo se o žáky 9. sportovní třídy. Celkově se pilotní realizace zúčastnilo 22 žáků. Třída byla během realizace tvořena 19 chlapci a 3 dívkami.

Cíle výzkumného šetření

Cílem výzkumného šetření je získat zpětnou vazbu od žáků. Výstup samotného šetření podává obraz o tom, zda tato forma projektu splňuje edukační požadavky a zároveň je dostatečně atraktivní pro žáky. Kvůli relevantnosti zpětné vazby jsem záměrně vystavěla dotazník na dvou stěžejních otázkách.

Výzkumná otázka č. 1: *Jak žáci hodnotí projekt z hlediska nově nabytých informací?*

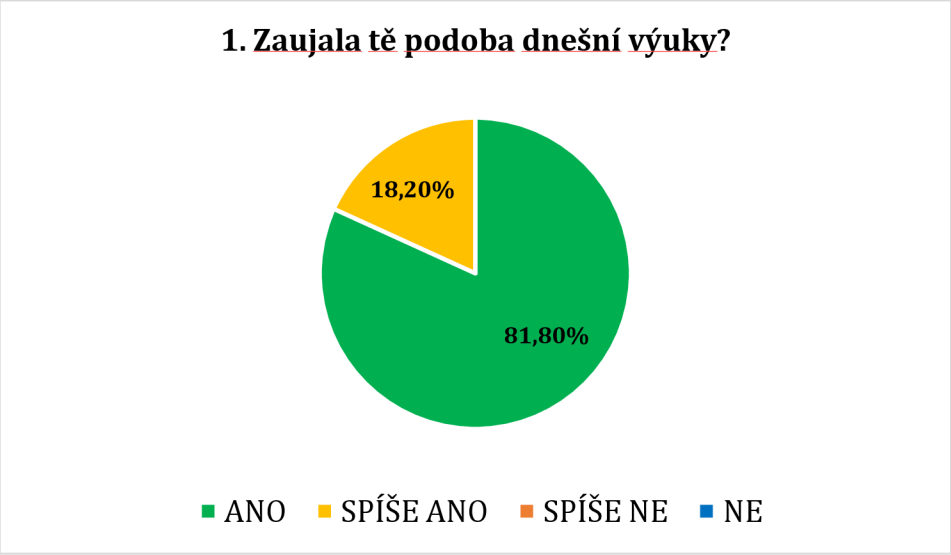
Výzkumná otázka č. 2: *Jak žáci hodnotí projekt z hlediska atraktivity?*

Metody výzkumného šetření

K získání požadovaných odpovědí v rámci zpětné žákovské vazby jsem využila kvantitativní metodu šetření pomocí dotazníku. Před začátkem byli všichni přítomní žáci seznámeni s pravidly vyplňování samotného dotazníku a získali k němu přístup skrze promítnutý QR kód na interaktivní tabuli. Dotazník byl zcela anonymní a byl žákům zadán ihned po dokončení všech aktivit.

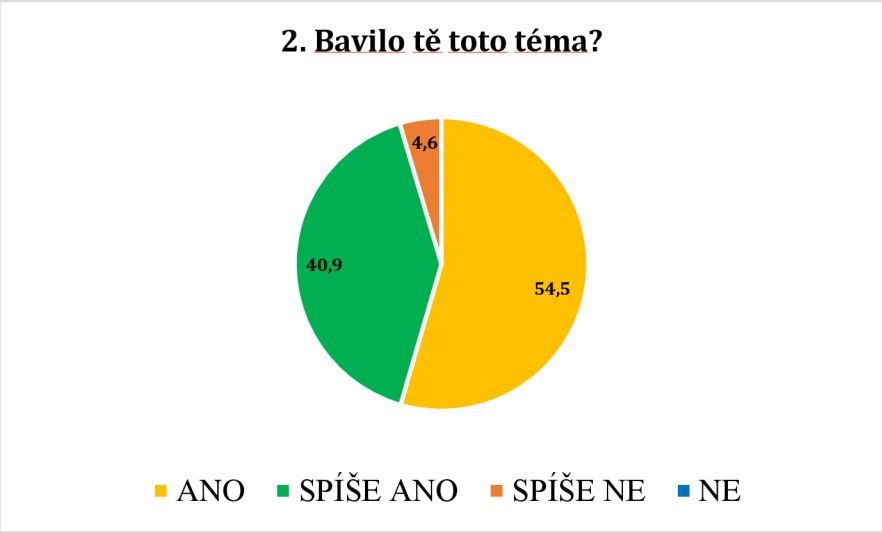
Dotazník obsahoval celkem deset reflektivních otázek. Z tohoto celkového počtu dotazník disponoval 2 otevřenými otázkami s možností libovolné odpovědi a 8 uzavřených otázek s výběrem odpovědí: ANO, SPÍŠE ANO, SPÍŠE NE a NE. Položené otázky v dotazníku odpovídají otázkám v následujících grafech, které jsem následně vytvořila dle žákovských odpovědí na tyto šetřící otázky. Znění otázek v dotazníku tak plně korespondovalo s otázkami uvedených na grafech a z tohoto důvodu je zde již jako samotné neuvádím.

4.5.2. Výsledky dotazníkového šetření



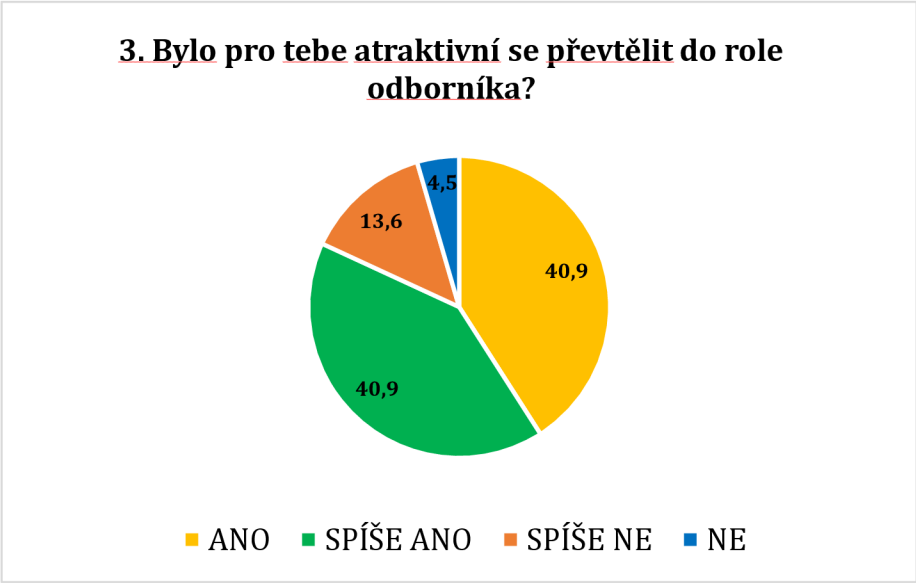
Graf č. 1 – Zaujala tě podoba dnešní výuky?

Jak Graf č. 1 ukazuje, tak žáci v první otázce označovali za nejčastější odpověď možnost ANO. Volbu ANO zvolilo 81,80% žáků. Zbylí žáci označili variantu spíše ANO – v procentech se jedná o hodnotu 18,20%. Z odpovědí žáků tedy vyplývá, že všechny žáky podoba výuky určitým způsobem zaujala.



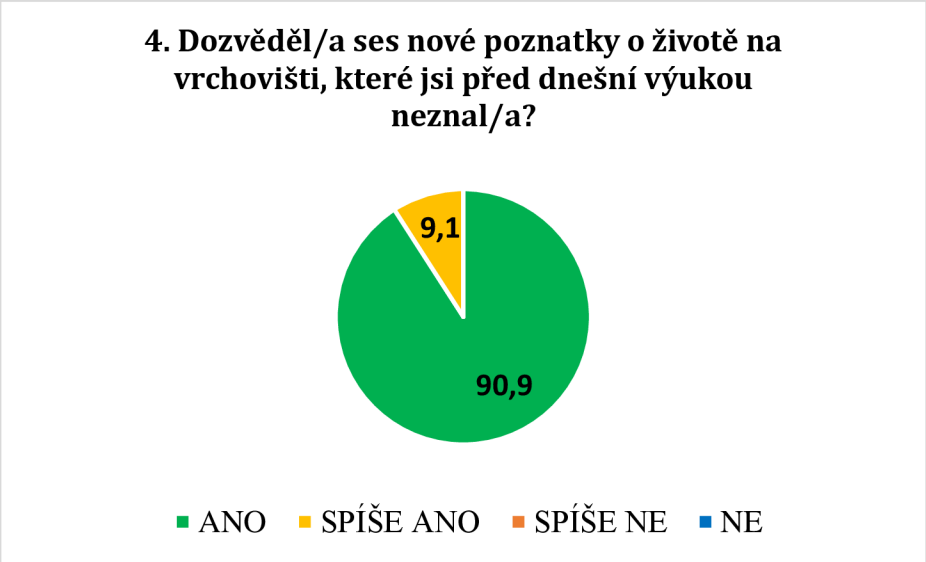
Graf č. 2 – Bavilo tě toto téma?

Z odpovědí na otázku č. 2 je patrné, že téměř všechny žáky v pilotní třídě zvolené téma bavilo. Jeden z žáků označil odpověď SPÍŠE NE, z čehož vyplývá, že téma příliš neoslovilo pouze jednoho žáka.



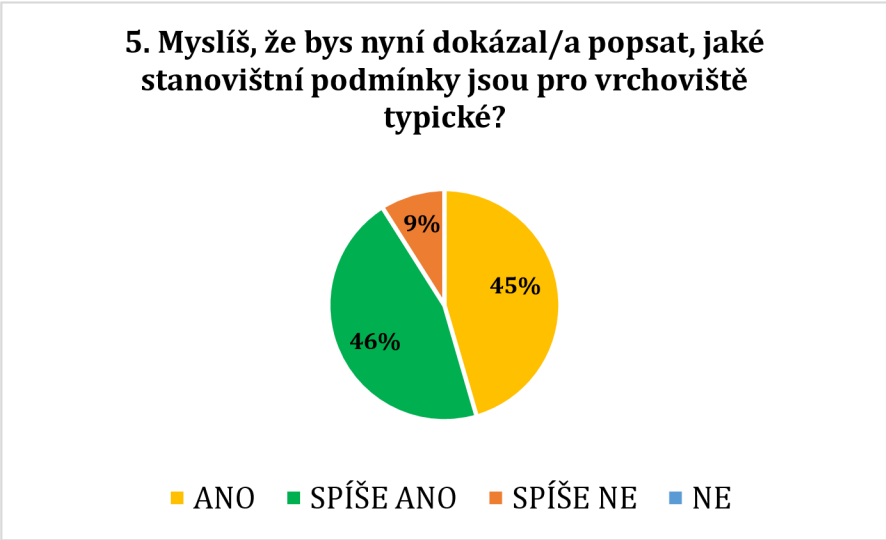
Graf č. 3 - Bylo pro tebe atraktivní se převtělit do role odborníka?

Z odpovědí na otázku č. 3 vyplývá, že pro většinu žáků bylo zastávat roli odborníka atraktivní. Toto stanovisko zastává přes 80% žáků. Pro tři žáky převtělení do role spíše atraktivní nebylo. Jeden žák označil odpověď NE, což nás vede k výsledku, že pro tohoto žáka by nebyla práce v roli do budoucna příliš lákavá.



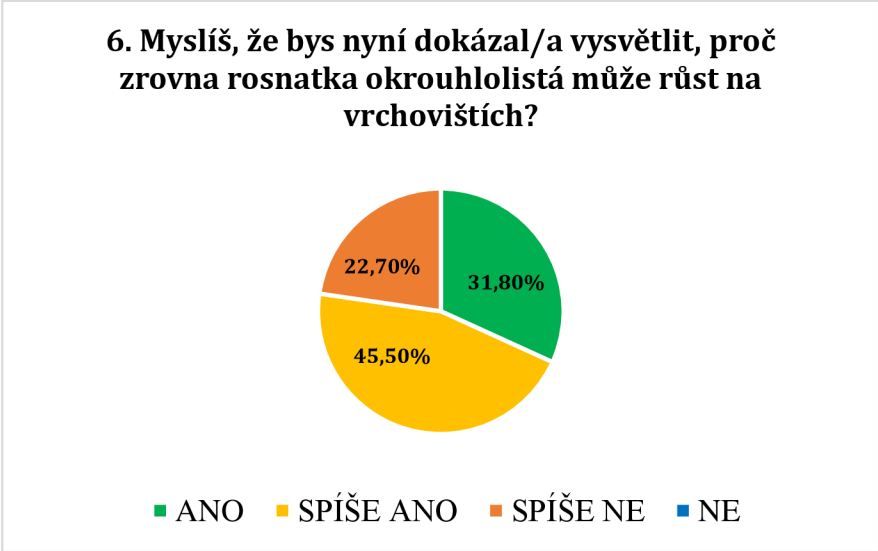
Graf č. 4. - Dozvěděl/a ses nové poznatky?

Na základě žákovských odpovědí na otázku č. 4. můžeme konstatovat, že všichni žáci si z výuky odnášejí nové poznatky na toto téma. Nikdo zde neoznačil možnost, která by ukazovala, že by se nic nového při práci s plakáty nedozvěděl.



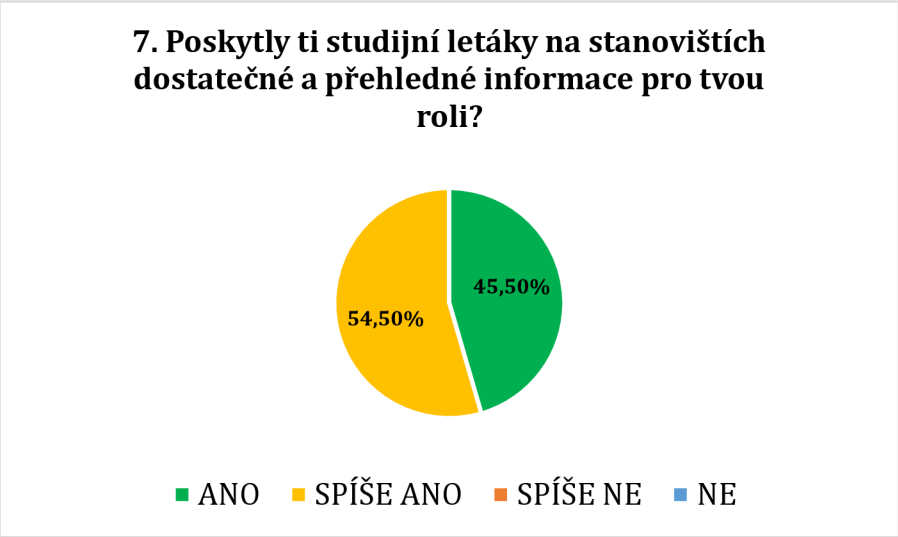
Graf č. 5 – Typické vrchovištní podmínky.

Jak vyplývá z grafu č. 5, většina žáků se domnívá, že by byla schopna popsat typické stanovištní podmínky, které jsou pro vrchoviště typické. Z celé třídy tak 46% procent žáků označilo odpověď ANO, a 45% žáků uvedlo, že SPÍŠE ANO. Dva žáci uvedli, že by spíše tyto podmínky popsat neuměli.



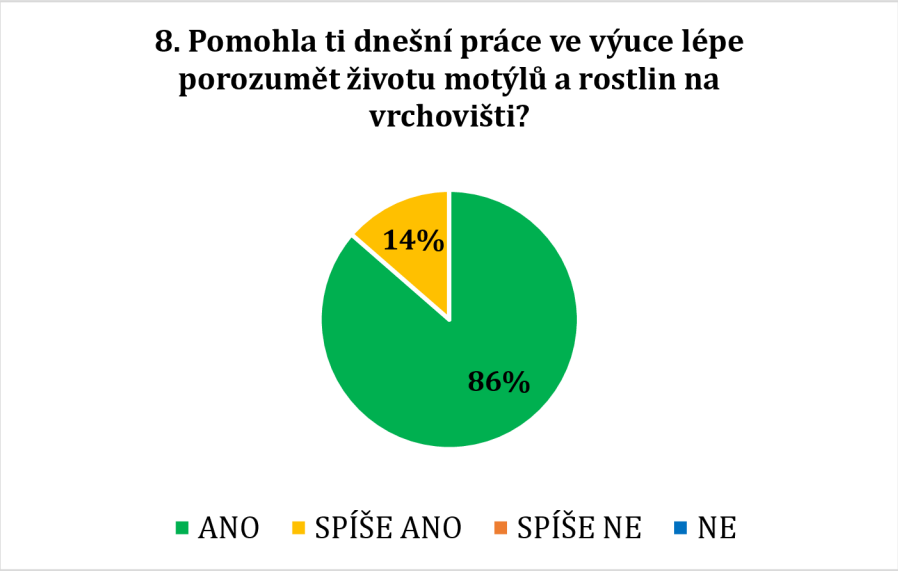
Graf č. 6 - Proč rosnatka může růst na vrchovišti?

Vyhodnocením otázky č. 6 bylo zjištěno, že nejvíce žáků označilo odpověď SPÍŠE ANO. V tomto případě se jednalo o 10 žáků. Téměř 32% (7) žáků si po skončení projektu myslí, že by dokázalo vysvětlit, proč rosnatka okrouhlolistá může růst na vrchovištích. Pět žáků zvolilo odpověď – SPÍŠE NE.



Graf č. 7 - Přehlednost a množství informací na letácích.

Z vyhodnocení odpovědí na otázku č. 7 je patrné, že všichni žáci považovali studijní letáky za přehledné a informačně dostatečné. Více žáků označilo odpověď SPÍŠE ANO (54% žáků), odpověď ANO pak vybralo 45,50% žáků.



Graf č. 8 – Lepší porozumění tématu díky podobě výuky.

Grafické znázornění žákovských odpovědí ukazuje, že většina žáků se domnívá, že díky dnešní práci ve výuce lépe porozuměla životu motýlů a rostlin na vrchovišti. Tito žáci označili odpověď ANO - jedná se o 86% žáků. 14% žáků uvedlo jako svou odpověď SPÍŠE ANO. Celkové zhodnocení tohoto grafu nám tedy podává informaci, že všichni zúčastnění žáci lépe porozuměli životu motýlů a rostlin na vrchovišti.

Dotazník obsahoval též dvě otevřené otázky. Uvádím zde autentické odpovědi žáků, které žáci do dotazníku napsali.

Otázka č. 9: Napiš, prosím, co se ti na dnešním projektu líbilo.

Autentické odpovědi žáků:

„Líbilo se mi, že to byla skupinová práce a zároveň to bylo individuální. A naučili jsme se něco takovou "hravou formou". Učilo se mi to mnohem lépe než kdyby to do nás někdo hustil před tabulí. A myslim si že si toho i hodně zapamatujeme.“

„Porozuměl jsem funkci rašeliništ.“

„Být nějakým specialistou.“

„Bavilo mě kreslení toho plakátu.“

„Téma, prezentace a práce ve skupinách.“

„Práce ve skupinách a téma projektu.“

„Bylo to dobře promyšlený a nebyli žádné problémy takže se i dobře pracovalo.“

„Hledání důležitých informací v textu.“

„Líbila se mi aktivni práce ve skupinách, tema a zpracováni projektu od paní Půlpánové.“

„Líbilo se mi kreslit“

„Konečné grafické zpracování celého projektu“

„Líbilo se mi že to byla aspoň trochu zábava.“

„Téma, prezentace, práce ve skupinách“

„Všechno se mi líbilo“

„Asi všechno“

Otázka č. 10: Napiš, prosím, co se ti na projektu nelíbilo a dalo by se na základě tvé dnešní zkušenosti vylepšit.

Celkem 14x se u této otevřené otázky objevila odpověď v duchu *„nic, vše se mi líbilo“*, proto jsem zde vypsala pouze odpovědi, které měly odlišný charakter.

Autentické odpovědi žáků:

„Prezentoval bych v celých skupinkách aby si mohly pomoct“

„Prezentovat ve více lidech bylo by to přehlednější a lepší. Každý by měl kousek.“

„Vím že by to byl asi bordel, ale bylo by lepší kdyby to prezentovali všichni, protože někdo byl ekolog někdo byl botanik. Takže každý věděl něco a dalo by se to doplňovat. Ale je pravda že by to byl asi bordel.“

„Bylo by lepší kdyby jsme si mohli vybrat týmy“

„Náhodné rozřazení do skupin“

„Krátký, mohlo by to zabrat víc času“

4.5.3. Shrnutí výsledků dotazníkového šetření

Po vyhodnocení všech odpovědí (na uzavřené i otevřené otázky) v dotaznících od žáků lze odpovědět na výše položené výzkumné otázky následujícím způsobem:

VO1: Žáci hodnotí z hlediska atraktivity projekt velmi pozitivně, všichni žáci totiž uvedli, že je tato projektová výuka a řešení zadaných úkolů zaujalo a projekt se jim líbil.

VO2: Z hlediska nově nabytých poznatků hodnotí žáci projekt kladně. Většina žáků odpovídala tak, že získala nové informace a nyní jich zná více než před zahájením projektu.

5 Diskuze

Ekologická témata obecně dostávají velice malý prostor v rámcovém vzdělávacím programu škol a zpravidla patří mezi okrajová či průřezová témata. Studenti znají pouze základní termíny, ale nemají o problematice ucelené informace a nedokáží přemýšlet v souvislostech (BRTNÍČKOVÁ, 2023). Je tedy důležité, aby žáci za pomoci učitelů získávali celistvé povědomí o přírodě. Všude kolem nás se vyskytuje celá řada nejrůznějších biotopů, které plní v naší krajině mnoho důležitých funkcí a hlubší porozumění vzájemným vztahům a souvislostem tak může napomoci k vytvoření pevnějšího zájmu žáka o přírodu.

K nejohroženějším biotopům na našem území patří rašeliniště, jež hrají v naší přírodě nezastupitelnou roli, a proto je žádoucí vnášet informace napomáhající porozumění životu těchto biotopů do škol. Rašeliniště poskytují domov nejen krásným motýlům, ale i rostlinám, jež jsou adaptované na nehostinné podmínky, které zde panují. Motýlí biota je zde vázána na život rostlin, rostliny potřebují pro opylení zase motýly a všichni dohromady jsou odkázáni na zdraví a kondici daného rašeliniště, kdy i malá změna prostředí může vztahy mezi motýlími a rostlinnými organismy na tomto území poškodit (ČÍŽEK et al., 2015).

Pro účely osvěty života motýlů a rostlin na vrchovištích nejprve vznikly edukační plakáty, které se následně staly stavebním kamenem pro vystavění projektu s názvem *Rosteme na vrchovišti*, jenž byl v praxi realizován na základní škole v Krkonoších během jednoho školního dne ve třech po sobě jdoucích vyučovacích hodinách. Projekt jsem organizovala s žáky osobně za pomoci třídní paní učitelky. Během samotné realizace ve škole došlo k určitým změnám, které se lišily od původního návrhu realizace projektu. Pilotní realizace tak přinesla cenné zkušenosti, které následně vedly ke zvýšení kvality samotného projektu. V původním návrhu se nepodařilo správně odhadnout časovou dotaci, která byla stanovena na dvě vyučovací hodiny. Realizace pak proběhla v necelých třech vyučovacích hodinách. Tento aspekt je zařazen mezi doporučené změny projektu při další realizaci, kdy časová dotace 3 vyučovací hodiny je již pro realizaci projektu dostačující.

Během realizace byla metoda galerie z důvodu malé časové dotace vyměněna za prezentaci skupinového plakátu pomocí mluvčího skupiny. Z dotazníkové šetření je patrné, že žáci by dali přednost prezentaci v celé skupině, aby se mohli během prezentace navzájem podpořit a s projevem si pomáhat (*viz. Výsledky dotazníkového šetření*). Sieglová (2009) uvádí, že sólovou prezentaci plakátu lze zařadit tehdy, pokud daný žák ví o své roli dostatečně dopředu. Prezentace samostatně je nejtěžším formátem, který vyžaduje značnou přípravu prezentujícího a moje zkušenost to jednoznačně potvrzuje. Proto se domnívám, že lze v rámci projektu využít metodu prezentace v této formě při zohlednění výše zmíněných připomínek.

Dotazníkové šetření přineslo další zajímavá zjištění. Naprostá většina žáků v dotazníku uvedla, že se díky projektu dozvěděla poznatky, které před projektem neznala. Odpověď ANO označilo 90,9% žáků, zbytek žáků uvedl odpověď SPÍŠE ANO. Výsledky dotazníku jsem porovnala s výzkumnými pracemi zkoumající přínos projektu v rámci výuky přírodovědných témat. První takovým výzkumem je *Projektová výuka na základních školách* (MACHALOVÁ, 2015), kde též velké procento žáků uvádí, že se během samotného projektu dozvědělo nové informace (přes 85% žáků). V rámci výzkumné práce s názvem Bakteriální a virová onemocnění – projekt pro 2. stupeň základních škol (KRUPIČKOVÁ, 2020) autorka uvádí, že až 91,7 % žáků odpovědělo, že jim tato forma výuky přinesla nové poznatky.

Tvrzení, že si díky projektové výuce žáci osvojují a upevňují učivo nenásilnou a hravou formou a tento faktor je jeden z výrazných přínosů projektové výuky (STIBORSKÁ, 2021) podporuje i autentická odpověď z vlastního dotazníkového šetření: *„Líbilo se mi, že to byla skupinová práce a zároveň to bylo individuální. A naučili jsme se něco takovou "hravou formou". Učilo se mi to mnohem lépe než kdyby to do nás někdo hustil před tabulí. A myslim si že si toho i hodně zapamatujeme.“* Tato autentická žákovská odpověď v sobě zahrnuje i další důležitý aspekt, který se s projektovou výukou pojí a to individuální a skupinová práce, které se v rámci projektu často prolínají.

Při hodnocení samotných plakátů žáci uváděli, že jim poskytly dostatečné a přehledné informace při sběru dat, kdy každý z nich sbíral informace podle své role.

Z toho vyplývá, že všechny vytvořené role (botanik, ekolog, ochránce rašeliniště a entomolog) tak korespondují s textem a obrázky na plakátu sloužící v rámci projektu jako studijní karta a nebylo pro žáky problematické potřebné informace získat.

Na základě pilotní zkušenosti a dotazníkového šetření mapující hodnocení projektu samotnými žáky lze vyvodit, že využití plakátů touto formou se jeví jako účelné a pro žáky též atraktivní.

6 Závěr

Cílem diplomové práce bylo vytvořit edukační plakáty napomáhající popularizaci významných biotopů na školách. Původně jsem zamýšlela zpracovat více typů bezlesí, ale z časových důvodů nebylo možné se věnovat všem. Jelikož se v případě rašelinných biotopů jedná o jedny z nejohroženějších biotopů na našem území, zvolila jsem pro svou práci přednostně právě tato místa naší přírody. V budoucnu bych ráda podobným způsobem zpracovala další významné biotopy krkonošského bezlesí.

Pro práci tak byly vybrány rašelinné biotopy – slatiniště, vrchoviště a přechodné rašeliniště s důrazem na vrchovištní flóru a motýlí faunu. Ač jsou rašeliniště unikátními místy naší přírody, tak povědomí veřejnosti o fungování a důležitosti těchto biotopů není příliš rozsáhlé. Cílem tak bylo vytvořit edukační materiál určený především pro 2. stupeň základních škol, který bude mít širší charakter využití nežli jako součást školních nástěnek a pomůže tak zvýšit povědomí o těchto tajuplných místech naší přírody.

V teoretické části jsem se zabývala analýzou jednotlivých rašelinných biotopů s důrazem na stanovištní podmínky a propojením s motýlí faunou a flórou, abych jednotlivé plakáty navrhla co možná nejúčelněji. Do teoretické části jsem zařadila též kapitoly zabývající se přímo specifiky rašelinných biotopů v Krkonoších. Podoba plakátů je pak pojata více obecně pro širší využití, ovšem přesto s výraznými odkazy na krkonošské biotopy.

Na základě prostudované odborné literatury byly navrženy a vytvořeny jednotlivé plakáty dohromady pojednávající o životě na rašeliništi (především vrchovišti). Jejich využití ve výuce bylo následně ověřováno v praxi formou navrženého projektu *Rosteme na vrchovišti* na jedné z krkonošských základních škol. Součástí praktické části jsou veškeré materiály určené pro úspěšnou realizaci ve výuce. Praktická část zahrnuje též doporučení na zlepšení jednotlivých částí projektu vycházející z pilotní realizace nebo o obohacení projektu o aktivity, které v původní verzi návrhu navrženy nebyly.

Pilotní realizace projektu *Rosteme na vrchovišti* potvrdila možnost efektivního využití zhotovených plakátů přímo ve výuce. Žáci, kteří se zúčastnili pilotní realizace, měli možnost čerpat informace přímo z vytvořených plakátů a dále se získanými poznatky pracovat ve skupině a vytvořit následně vlastní plakát odrážející život na vrchovišti v souvislostech. Vzhledem k mému osobnímu sledování průběhu projektu založeném na práci s vytvořenými plakáty a z hlediska komplexního vyhodnocení dat z dotazníkového šetření po skončení projektu mohu konstatovat, že stanovené cíle diplomové práce byly naplněny.

7 Literatura

ANDĚRA, M. Encyklopedie naší přírody. Čtvrté aktualizované vydání. 2017. 184 stran. ISBN: 978-80-7529-346-6

BENEŠ, J., KONVIČKA, M. Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I. První vydání. Praha, 2002. 478 stran. ISBN: 80-903212-0-8

BENEŠ, J., KONVIČKA, M. Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana 2. První vydání. Praha, 2002. 380 stran. ISBN: 80-903212-0-8

BERNHARD, M. Universální lexikon umění. Knižní klub, 1996. ISBN: 80-85785-46-3

BRTNÍČKOVÁ L. Ochrana a obnova rašelinišť a středoškolská výuka. Brno, 2023. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity. 72 s. Dostupné online z: https://is.muni.cz/th/nbe8q/

BUFKOVÁ, I. (2013): Šumavská rašeliniště a jejich ochrana. Živa. 5: 220-222.

ČAPEK, R. Moderní didaktika: Lexikon výukových a hodnoticích metod. První vydání. Praha, 2015. ISBN: 978-80-247-3450-7

ČIHAŘ, M. Naše hory. První vydání. 2002. 280 stran. ISBN: 80-7181-760-0

ČÍŽEK, O., MALKIEWICZ, A., BENEŠ, J., TARNAWSKI, D., ZÁMEČNÍK, J., KADLEC, T., KONVIČKA, M., MYSKÓW, E., SALA, A., VRBA, P., ZAPLETAL, M. Denní motýli v Krkonoších – atlas rozšíření. První vydání. Vrchlabí, 2015. ISBN: 978-80-87706-88-6

DRÁBKOVÁ, M. (2014): Červené blato. Ochrana přírody 2/2014. Dostupné (online) z: https://www.casopis.ochranaprirody.cz/fotografie-z-obalky/cervene-blato/

FINCH, D., COPLAND, A. S., KELLY, M., MCMAHON, B. J. (2016): A comparison between the butterfly communities on cutaway peatland habitats The Irish Naturalists' Journal, No. 1: 44- 49. URL: https://www.jstor.org/stable/44577874

GRECMANOVÁ, H., URBANOVSKÁ, E. Aktivizační metody ve výuce, prostředek ŠVP. První vydání. Olomouc, 2007. ISBN: 80-85783-73-8

HÁJEK, T., HÁJEK, M. (2018): Proč jsou rašeliniště kyselá? Živa 3: 121-123.

HÁTLE, M. (2014): CHKO Třeboňsko - 35 let velkoplošné ochrany unikátní krajiny. Ochrana přírody 4/2014: 2-9.

HESOVÁ, A. (2014): Názorová škála. Dostupné z: https://clanky.rvp.cz/clanek/k/z/18297/NAZOROVA-SKALA.html

CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M., GRULICH, V., LUSTYK, P. (eds.) Katalog biotopů České republiky. Druhé vydání. Praha, 2010. ISBN 978-80-87457-03-0

ISOP (2024): Portál informačního systému ochrany přírody (online, dne 22. 4. 2024). Dostupné z: https://portal.nature.cz/

JAROŠ, J., SPITZER, K. (2012): Neobyčejná společenstva motýlů na rašeliništích Třeboňska: přežívání reliktních populací. Živa. 3: 125-128.

KLIMCZUK, P., SIELEZNIEW, M. (2017): Unexpected differences in butterfly diversity between two peat bogs in the same area. Polish Journal of Entomology 86(3): 251-273. DOI: 10.1515/pjen-2017-0015

KONVIČKA, M., BENEŠ, J., ČÍŽEK L. Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. Olomouc, 2005. 127 stran. ISBN: 80–239–6590–5

KRUPIČKOVÁ M. Bakteriální a virová onemocnění – projekt pro 2. stupeň základních škol. Praha, 2020. Diplomová práce, Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy. 84 s. Dostupné online z: https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/117597

KŘENOVÁ, Z. (2008): Národní park Šumava. Ochrana přírody 6/2008: 20-23.

LIFEforMIRES (online, dne 22. 4. 2024): Life for mires – život pro mokřady – projekt správy NP Šumava. Dostupné z: https://life.npsumava.cz/o-vode-a-mokradech/o-raselinistich/

MACHALOVÁ, M. a I. MATÚŠ, R. ŠULCOVÁ (ed.). Mezinárodní seminář studentů doktorského studia oboru Didaktika chemie. Praha, 2016. ISBN 978-80-87343-59-3

NOVÁK, I. Atlas šumavských motýlů. První vydání. Nakladatelství Karmášek, 2006. 152 stran. ISBN: 978-80-23970-71-5

OSBORNE, A., LONGDEN, M., BOURKE, D., COULTHARD, E. (2022): Bringing back the Manchester Argus Coenonympha tullia ssp. davus(Fabricius, 1777): Quantifying the habitat resource requirements to inform the successful reintroduction of a specialist peatland butterfly. Ecological Solutions and Evidence, 3, e12147. https://doi.org/10.1002/2688-8319.12147

PLADIAS – databáze české flóry a vegetace (online, dne 22. 4. 2024). Dostupné na: www.pladias.cz

POTAPOV, G. S., SPITSYNA, E. A., SPITSYN, V. M. (2021): The first record of Boloria frigga (Lepidoptera: Nymphalidae) on Kolguev Island, Arctic Russia. a. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa" 64 (2): 103–108. https://doi.org/10.3897/travaux.64.e65131

SIEGLOVÁ, D. Konec školní nudy: didaktické metody pro 21. století. První vydání. Praha, 2019. 336 stran. ISBN: 978-80-271-2254-7

SLAVÍK, B. Květena České republiky 5. První vydání. Praha, 1997. 568 stran. ISBN: 80-200-0590-0

SLAVÍK, B., HEJNÝ, S. (1997): Květena České republiky 1. Druhé vydání. Praha, 1997. 557 stran. ISBN: 80-200-0643-5

STIBORSKÁ T. Plánování projektové výuky ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Olomouc, 2021. Diplomová práce, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci. 98 s. Dostupné online z: https://theses.cz/id/bioj2x/?lang=en

SUDA, J. (2002): Co víme a nevíme o klikvách z botanického i kulinářského pohledu. Živa. 3: 114-117.

SUSHKO, G. (2022): Assessing butterfly diversity and their response to habitat condition in pristine peat bogs in Belarus. Journal for Nature Conservation 69: 126250. https://doi.org/10.1016/j.jnc.2022.126250

ŠEBESTOVÁ, A. Metody kritického myšlení při výuce na 1. stupni ZŠ. Brno, 2006. Diplomová práce, Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity. Dostupné online z: https://is.muni.cz/th/qxbjm/Diplomova_prace.pdf

ŠTURSA, J. Krakonošův herbář. První vydání. Vrchlabí, 2016. 280 stran. ISBN: 978-80-7535-030-5

ŠTURSA, J. Krkonošská tundra. Vrchlabí, 2022. ISBN 978-80-7535-141-8.

ŠTURSA, J. Léčivé rostliny Krkonoš. První vydání. Vrchlabí, 2020. 48 stran. ISBN 978-80-7535-119-7

VANĚK, J., MATERNA, J., FLOUSEK, J. (2013): Jedinečný výskyt reliktních a severských rostlin a živočichů v Krkonoších. Živa. 3: 175-177.

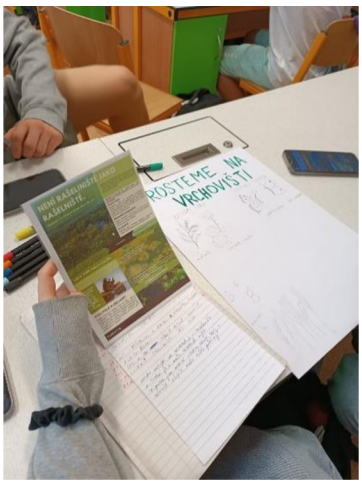
VANĚK, J., POTOCKA, J. [eds.]. Krkonošská rašeliniště. První vydání. Vrchlabí, 2006. 36 stran. ISBN: 86418-47-2

ZORMANOVÁ, L. Obecná didaktika: *Pro studium v praxi.* První vydání. Praha, 2014. 240 stran. ISBN: 978-80-247-4590-9

ZORMANOVÁ, L. Výukové metody v pedagogice: *S praktickými ukázkami.* První vydání. Praha, 2012. 160 stran. ISBN: 978-80-247-4100-0

8 Přílohy

Fotodokumentace z realizace pilotního projektu *Rosteme na vrchovišti*.



Úvodní strana plakátové sady

Plakát č. 1

DŮMYSLNÁ ADAPTACE
ROSNATKA OKROUHLOLISTÁ
Rosnatka roste na kyselé půdě a na stanovištích s (většinou) nízkým obsahem živin. Tato rostlina se však dokázala skvěle přizpůsobit a vyvinout chytrý způsob jejich doplnění.
KDE ROSNATKU NAJDEME?
V Krkonoších roste převážně na vrchovištích montánního stupně. Roste i na Šumavě nebo dokonce na Třeboňsku.
TENTAKULE
Listy rosnatky jsou na rubu lysé, po stranách však pokryté červenými žláznatými chloupky, tzv. tentakulemi, které vylučují kapky lepkavého sekretu.
ZAJÍMAVOST
Na Třeboňsku, kde rosnatku také najdeme, žije motýl s názvem pernatuška rosnatková, jejíž housenky na rosnatku vyzrály a i rosnatka se zde stává zase jejich potravou. Housenky rosnatku ožírají od rubu listu mimo dosah lapacích žláznatých trichomů na jeho líci.
LEPIVÝ_LIST
Kapky nejen že vypadají jako rosa, ale zároveň velmi lákavě voní.
PLAKÁT Č. 1

Plakát č. 2

DENNÍ MOTÝLI RAŠELINIŠŤ
Zejména ve střední Evropě jsou rašeliništní motýli ohroženi především odvodňováním, těžbě rašeliny a zalesňováním. Rašeliniště jsou buď zcela zničena, poškozena nebo je zmenšena jejich velikost. Rašeliniště v tomto stavu následně nemohou poskytovat tolik potřebnou pestrost zdrojů pro motýlí život (potrava, úkryt, apod.).
V Krkonoších za posledních 100 let vyhynuly všechny druhy denních motýlů vázaných na horská rašeliniště. Tito motýli V Krkonoších vyhynuli pravděpodobně v důsledku změn vodního režimu a následnému zarůstání dřevinami.
ROZMANITOST
Původní obyvatelé rašelinišť Krkonoš perleťovec severní a okáč stříbrooký se v současnosti na našem území vyskytují na Šumavě nebo na Třeboňsku.
OKÁČ STŘÍBROOKÝ
Okáč stříbrooký potřebuje ke svému životu suchopýr pochvatý. Jenom přítomnost této rostliny však nestačí.
PERLEŤOVEC SEVERNÍ
OSTRUHÁČEK_OSTRUŽINOVÝ
Ostruháčka v Krkonoších ještě potkat můžeme. Ostruháček dokáže totiž žít i na zcela odlišných místech než je rašeliniště (a to i hodně suchých - např. na stepích a v křovinách). Není tedy striktně vázaný na výskyt rašelinišť, i když se mu na rašeliništích zpravidla velmi daří.
ZAHRÁDKAŘÍM_BEZ_RAŠELINY
Rašeliniště jsou jedinečné ekosystémy se specifickou flórou a faunou, které při těžbě rašeliny nenávratně mizí.
PLAKÁT Č. 2

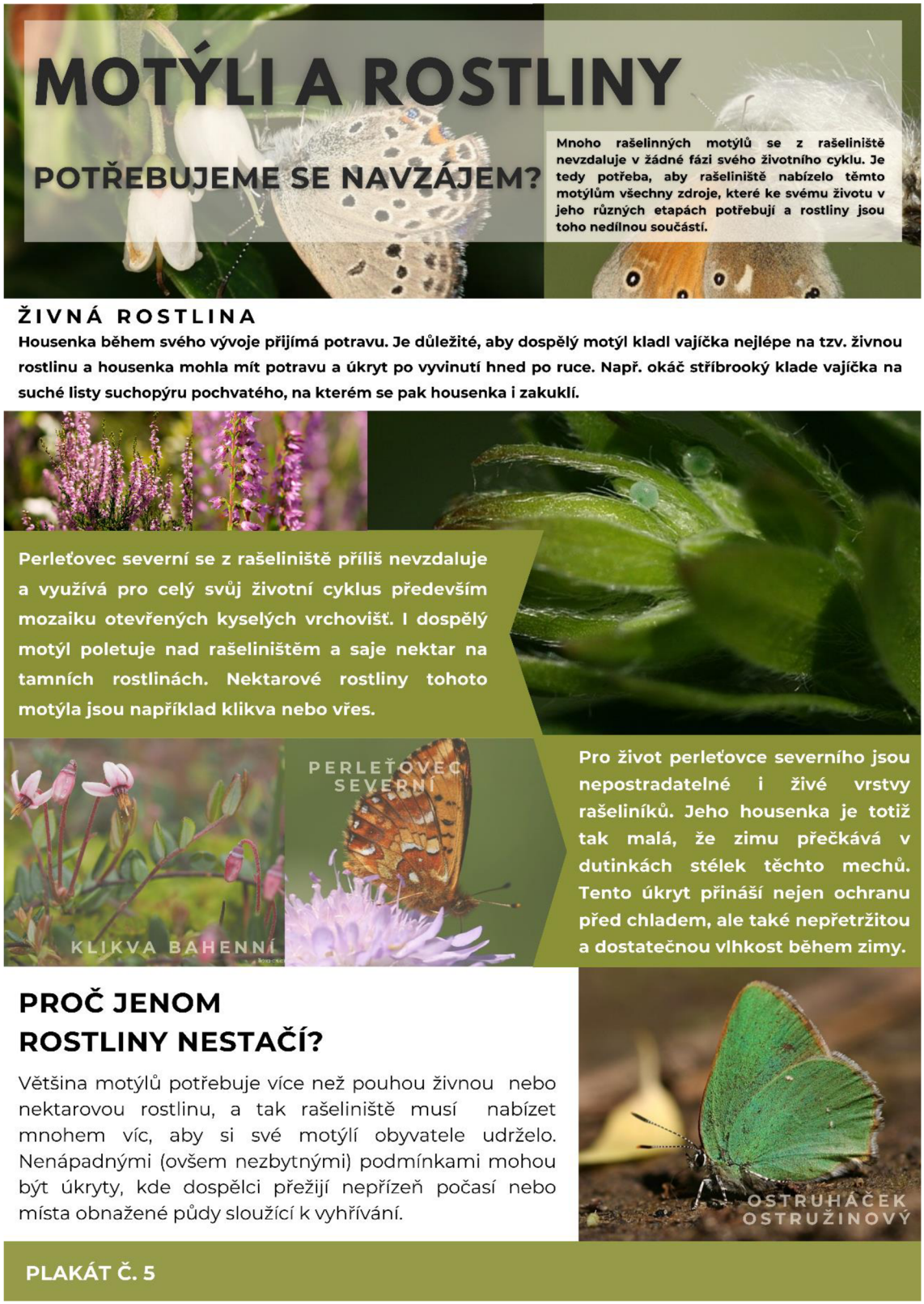
Plakát č. 3

PROČ TU ROSTEME ZROVNA MY?
...aneb rostliny vrchovištních rašelinišť.
BOROVICE KLEČ
Jedna z mála dřevin rostoucích na rašeliništích. Tento druh roste na sušších vyvýšeninách, které jsou souběžné se zatopenými tůňkami. V Krkonoších často pod touto dřevinou roste ostružiník moruška a vytvářejí tak spolu na tomto místě jedinečnou dvojku.
OSTŘICE BAŽINNÁ
Na sušších místech rostou také nízké keříčky brusnice borůvky.
Klikva bahenní zase vyžaduje velkou vlhkost.
Ostřice bažinná roste v mělkých rašelinných tůních nebo tvoří nápadné porosty při březích těchto tůněk. Pokladem krkonošských rašelinišť je i suchopýr pochvatý, jehož typickým znakem je chlupaté okvětí vytvářející v době zralosti plodu bělavý chomáč napomáhající při šíření semen pomocí větru.
Výskyt suchopýru pochvatého značí, že se ocitáme na kyselé půdě, jelikož se jedná o kyselomilnou rostlinu, která stejně jako moruška, ostřice nebo rosnatka vyžaduje vysokou hladinu spodní vody.
GLACIÁLNÍ RELIKT
Pozůstatkem z doby ledové (dnes hojný např. ve Skandinávii) je nenápadný ostružiník moruška, který svým plodem může připomínat ostružiník maliník z našich zahrad. U nás ho najdeme pouze v Krkonoších.
Vyskytuje se na osvětlených plochách a důležitá je pro něj půdní vlhkost.
MORUŠKA_
Ostružiník moruška je schopen růst na živinami nejchudších místech a je tak otužilý, že ho najdeme na Úpském rašeliništi.
PLAKÁT Č. 3

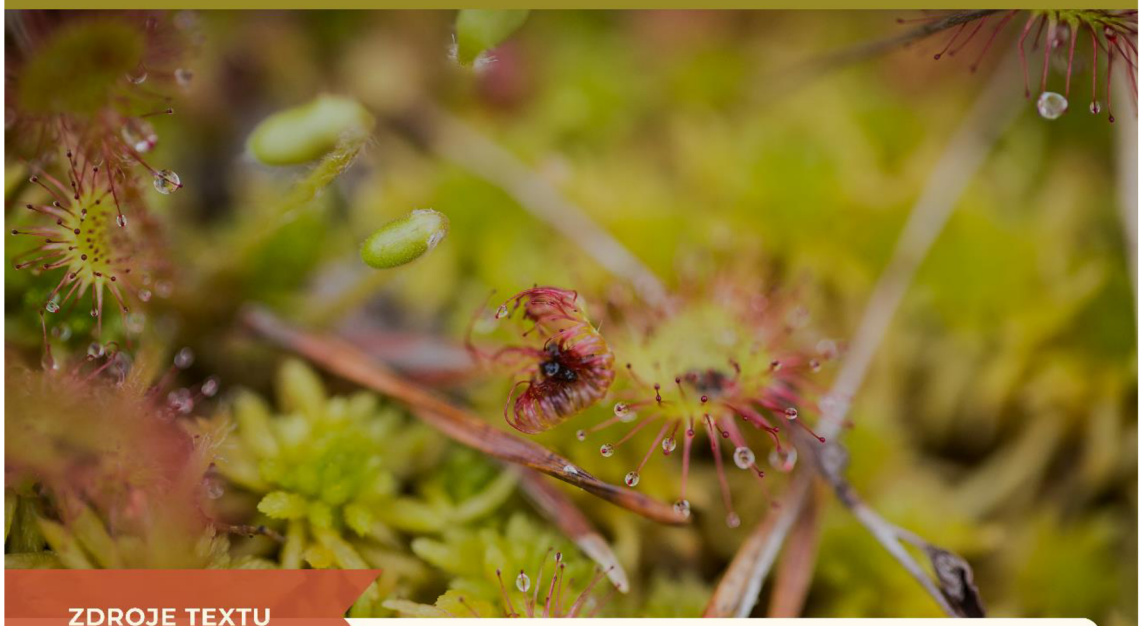
Plakát č. 4

NENÍ RAŠELINIŠTĚ JAKO RAŠELINIŠTĚ.
"MOKŘADY, VE KTERÝCH SE UKLÁDÁ RAŠELINA."
Rašeliniště se mohou dělit podle způsobu napájení vodou. Přítomnost vody je základním stavebním kamenem pro vznik a život rašeliniště.
VRCHOVIŠTĚ
Podzemní voda už nepronikne vytvořenou vrstvou rašeliny, a vrchoviště jsou proto napájena výhradně dešťovou vodou. Dešťová voda je velmi chudá na živiny, proto vrchoviště tvoří na živiny extrémně vyprahlé místo.
PŘECHODOVÁ RAŠELINIŠTĚ
Taková rašeliniště, která jsou už z části sycena podzemní vodou. Stále se zde ale často vyskytuje různě vysoká vrstva rašeliny.
SLATINIŠTĚ
Slatiniště jsou primárně napájena podzemní vodou, která je často velmi minerálně bohatá.
VRCHOVIŠTĚ
ÚPSKÉ RAŠELINIŠTĚ
MÁLO ŽIVIN, MÁLO KYSLÍKU
Některé rašeliníky a i cévnaté rostliny narůstáním tvoří kopečky (tzv. bulty) mezi nimiž vznikají mělké prohlubně (tzv. šlenky), které jsou zaplavené vodou. Na nejstarší části bultu pak rostou spíše suchomilnější druhy rostlin (např. borůvky nebo borovice kleč).
RAŠELINIŠTĚ JE VLASTNĚ MOKŘAD POKRYTÝ VEGETACÍ, KTERÁ PO ODUMŘENÍ TVOŘÍ RAŠELINU.
Na vrchovištních rašeliništích lze obecně najít především mechy rašeliníky, kterým se daří v kyselém prostředí a zároveň ke kyselému charakteru sami výrazně přispívají.
STAVITELÉ RAŠELINIŠŤ
Lodyha rašeliníků neustále roste do výšky, zatímco spodní část rostliny odumírá. Tyto odumřelé části se následně díky stlačování stávají součástí vrstev rašeliny. Kvůli nedostatku kyslíku a velkému zamokření zde nemůže probíhat přirozený rozklad, na kterém by se podílely půdní organismy.
KYSELÉ PROSTŘEDÍ
PLAKÁT Č. 4

Plakát č. 5


MOTÝLI A ROSTLINY
POTŘEBUJEME SE NAVZÁJEM?
Mnoho rašelinných motýlů se z rašeliniště nevzdaluje v žádné fázi svého životního cyklu. Je tedy potřeba, aby rašeliniště nabízelo těmto motýlům všechny zdroje, které ke svému životu v jeho různých etapách potřebují a rostliny jsou toho nedílnou součástí.
ŽIVNÁ ROSTLINA
Housenka během svého vývoje přijímá potravu. Je důležité, aby dospělý motýl kladl vajíčka nejlépe na tzv. živnou rostlinu a housenka mohla mít potravu a úkryt po vyvinutí hned po ruce. Např. okáč stříbrooký klade vajíčka na suché listy suchopýru pochvatého, na kterém se pak housenka i zakuklí.
Perleťovec severní se z rašeliniště příliš nevzdaluje a využívá pro celý svůj životní cyklus především mozaiku otevřených kyselých vrchovišť. I dospělý motýl poletuje nad rašeliništěm a saje nektar na tamních rostlinách. Nektarové rostliny tohoto motýla jsou například klikva nebo vřes.
PERLEŤOVEC SEVERNÍ
KLIKVA BAHENNÍ
Pro život perleťovce severního jsou nepostradatelné i živé vrstvy rašeliníků. Jeho housenka je totiž tak malá, že zimu přečkává v dutinkách stélek těchto mechů. Tento úkryt přináší nejen ochranu před chladem, ale také nepřetržitou a dostatečnou vlhkost během zimy.
PROČ JENOM ROSTLINY NESTAČÍ?
Většina motýlů potřebuje více než pouhou živnou nebo nektarovou rostlinu, a tak rašeliniště musí nabízet mnohem víc, aby si své motýlí obyvatele udrželo. Nenápadnými (ovšem nezbytnými) podmínkami mohou být úkryty, kde dospělci přežijí nepřízeň počasí nebo místa obnažené půdy sloužící k vyhřívání.
OSTRUHÁČEK OSTRUŽINOVÝ
PLAKÁT Č. 5

Závěrečná strana plakátové sady



ZDROJE TEXTU

Tato plakátová sada byla vytvořena jako součást diplomové práce během praktické části. Veškerý text, který se objevuje v rámci těchto 5 plakátů vychází z informací, které jsem shromáždila během teoretické (rešeršní) části práce. Všechny zdroje, které sloužily jako podklad pro informační bázi plakátů jsou uvedeny v seznamu literatury na konci mé diplomové práce.

PŮLPÁNOVÁ M. Rostliny a jejich význam pro motýlí faunu v biotopech krkonošského bezlesí. Hradec Králové, 2024. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové. 70 s.

ZDROJE OBRÁZKŮ

Všechny využité (mimo následně uvedené) obrázky, fotografie a grafiky jsou v této plakátové sadě čerpány z knihovny médií, fotografií, grafik a z fotobanky a dalších položek online programu Canva Pro.

Fotografie z jiného zdroje než je Canva Pro:

- **veškeré fotografie motýlů jsou čerpány z Koláčkovy galerie motýlů (online, dostupné z: https://motyli.kolas.cz/)**
perleťovec severní: https://motyli.kolas.cz/perletovec-severni-aquilonaris.htm
okáč stříbrooký: https://motyli.kolas.cz/okac-stribrooky-tullia.htm
ostruháček ostružinový: https://motyli.kolas.cz/ostruhacek-ostruzinovy-rubi.htm

- **klikva bahenní (plakát č. 3 , plakát č. 5)**
(online, dostupné z: https://www.flora-cs.com/foto/cz/107234/)

- **ostružiník moruška (plakát č. 3)**
(online, dostupné z: https://www.ireceptar.cz/zajimavosti/moruska-zluta-ostruzina-z-tundry.html)

- **suchopýr pochvatý (plakát č. 3)**
(online, dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/image/id273232/)

- **ostřice bažinná (plakát č. 3)**
(online, dostupné z: https://pladias.cz/taxon/pictures/Carex%20limosa)

- **Úpské rašeliniště (plakát č. 4)**
(online, dostupné z: https://www.krkonose.eu/upske-raseliniste)