



KRKONOŠSKÝ HERNÍK

BIOLOGIE

Bc. Bára Koudelková

KRKONOŠSKÝ HERNÍK

**Hry, náměty a praktické aktivity
do terénu i učebny**

Základní školy a víceletá gymnázia, střední školy a gymnázia

2024


*Až bude pokácený poslední strom, až bude
poslední řeka otrávená, až bude chycena poslední
ryba, tehdy poznáme, že peníze se nedají jíst.*

Indiáni kmene Cree

Obsah

Kapitola: KULTURNĚ POZNÁVACÍ ČINNOST – HISTORIE KRKONOŠ	6
1. Příběh Hanče a Vrbaty	6
2. Mizející lesy a plavení dříví	8
Kapitola: KRKONOŠE ZBLÍZKA I ZDALEKA	15
3. Krkonošské hřbety na dotek	15
4. Umění z Krkonoš	17
Kapitola: BIOTOPY KRKONOŠSKÉ TUNDRY	20
5. Biotop v květináči	20
6. Týdny tundry kolem nás	23
Kapitola: KLIMATICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ	27
7. Živé důkazy oteplování	27
8. Samovyrovňovací mechanismy Země	31
Kapitola: LICHENIZOVANÉ HOUBY (LIŠEJNÍKY)	32
9. Lišejníky stokrát jinak	32
10. Šifro(lišejníko)vačka	37
11. Sochaři, sochařky, sochařčata	38
12. Licheno-Bylinkárium	39
13. Utečeš před Krakonošovými vousy?	41
14. Lišejníky Krkonošských (alpínských) skal a drolin	47
15. Vřesoviště jako škodlivá krása?	49

Kapitola: KULTURNĚ POZNÁVACÍ ČINNOST – HISTORIE KRKONOŠ

Čas  15-20 min	Obtížnost  1 2 3 4 5	Určeno pro  ZŠ  SŠ  VŠ	Pomůcky Vytištěná příloha
---	---	---	-------------------------------------

1. Příběh Hanče a Vrbaty

První pomoc v horách, při omrzlinách. Práce ve skupinách (3-4 lidé), vyhledávání informací.

Cíle:	<i>Simulace různých situací a jejich řešení při postižení omrzlinami. Rozvoj kritického myšlení, rozhodování, spolupráce a zodpovědnosti. Zisk znalostí o bezpečnosti pohybu v horách a první pomoci při omrzlinách. Motivace k proaktivnímu přístupu v případě nouze a nezbytnosti poskytnutí první pomoci.</i>
Průřezová témata:	<i>Osobnostní a sociální výchova, Environmentální výchova, Multikulturní výchova</i>
Kapitoly dle RVP:	<i>Občanský a společenskovední základ: člověk ve společnosti, občan ve státě; Biologie: biologie člověka; Geografie: přírodní prostředí</i>
Klíčové kompetence:	<i>k učení, řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanská, k podnikavosti</i>

Pomůcky:	Vytištěná příloha (tabulky)
Vhodnost zařazení:	Biologie člověka (termoregulace, imunitní systém); Výchova ke zdraví (první pomoc, bezpečnost pohybu po horách)
Popis aktivity:	<p>V terénu i v učebně:</p> <ol style="list-style-type: none"> Vyhledejte informace /diskutujte o tom, jakou zvolit první pomoc při omrzlinách. Žáci utvoří skupiny po 3-4, jeden z nich dostává kartičku a představuje ostatním, kdo je a co se mu stalo (představuje oběť). Na základě informací, které mu byly přiděleny z kartičky má skupina <u>1 minutu</u> na to vymyslet, jak člověku v dané situaci pomoci. Následná diskuse – kde a jak bylo možné/nemožné se zachovat. Diskusi vede kantor. Je možné projít ve skupinách více scénářů a zařadit tak diskusi nad více řešeními dané situace. <p>Mělo by dojít alespoň ke zmínce následujícího:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IZS by měl fungovat i bez signálu, sim-karty a kreditu - Po horách se pohybujeme vždy nejméně ve 3 - Častý mýtus na internetu: otírání omrzlin sněhem (neprovádět!) - První chrání člověk sebe, až potom postiženého - Především ale: vyjít z komfortní zóny a být ten, kdo pomůže (hezky o tom mluví lékař Marek Dvořák na svém Instagramovém profilu). - Doporučit žákům certifikované kurzy první pomoci (nejlépe zážitkové)
Doplňující otázky:	<i>Věděli jste, že příběh Hanče a Vrbaty měl ještě třetího hrdinu?</i> https://dvojka.rozhlas.cz/mytus-o-smrti-hance-a-vrbaty-i-po-105-letech-se-opomiji-pribeh-toho-tretiho-7449725
Řešení:	Individuální u každé situace – dle zvážení kantora.
Poznámky, dodatky:	Rok 1913 – rok osudného závodu Hanče a Vrbaty Rok 1935 – rok vzniku horské služby v Krkonoších <ul style="list-style-type: none"> - den horské služby se slaví 24.3.

Situace 1	
Doba:	Rok 1913
Situace:	Muž a žena se vrací z města se sněžnicemi
Oběť:	Zmrzlý běžkař (25 let)
Prostředí:	Krkonoše (-20 °C), sněhová bouře
Není k dispozici:	Lékařská pomoc, lékárníčka

Situace 2	
Doba:	Rok 1913
Situace:	Matka s dítětem vracějící se z nedělní bohoslužby
Oběť:	Chudá dívka z vesnice (12 let) s omrzlinami
Prostředí:	Cesta z městského tržiště, ostrý ledový vítr (-14 °C)
Není k dispozici:	Teplé oblečení, rodiče

Situace 3	
Doba:	Rok 2022
Situace:	Mladý pár na vycházce lesem, 3 km od nejbližší vesnice
Oběť:	Promrzlý dřevorubec (60 let) s pilou, zmateně mluvící
Prostředí:	Směšený les, mokrý sníh, zapadající slunce
Není k dispozici:	Signál, záchranná služba

Situace 4	
Doba:	Rok 2023
Situace:	Dva maséři v masérském salónu
Oběť:	Paní (65 let) s promodralými prsty od vlhkých bot
Prostředí:	V masérně 23 °C, venku -3 °C + větrno
Není k dispozici:	Signál, tekoucí teplá voda

Situace 5	
Doba:	Rok 2024
Situace:	2 cizí lidé míjející se v městském lese
Oběť:	Promrzlý běžec (18 let) s bolestmi chodidel
Prostředí:	Lesní cesta, zima, tma
Není k dispozici:	Čelovka, signál, teplé oblečení

Situace 6	
Doba:	Rok 1913
Situace:	Dva starší pánové na vycházce v městském parku
Oběť:	Malátné promrzlé dítě (2 roky)
Prostředí:	Dětské hřiště, sněží, zima (-9 °C)
Není k dispozici:	Nemocnice, rodiče, deka






Situace 7	
Doba:	Rok 1935
Situace:	Dva 15ti letí kamarádi
Oběť:	Promrzlá bezdomovkyně (47 let)
Prostředí:	Okraj města, tma, mráz (-24 °C)
Není k dispozici:	Deka, nemocnice, signál

Situace 8	
Doba:	Rok 2023
Situace:	Dvě běžkyně (14 let) účastníci se zimního orientačního závodu
Oběť:	Promrzlé dítě 7 let, které zabloudilo ze školního výletu
Prostředí:	Zima (-8 °C), závodní trať v horách, stmívá se
Není k dispozici:	Teplé oblečení, teplé nápoje, dohled dospělého

Situace 9	
Doba:	Rok 2024
Situace:	Manželský pár na skalpech
Oběť:	Horolezec uvázaný na laně, promrzlý, sotva mluví
Prostředí:	Vysoké Tatry, zima (-12 °C), svítá
Není k dispozici:	Horská záchranná služba, signál

Situace 10	
Doba:	Rok 1985
Situace:	Dva lidé na procházce se psem
Oběť:	Promrzlý musher se spřežením ochrannářských psů a závodní známkou
Prostředí:	Pec pod Sněžkou, zima (-7°C), lesní běžkařská trať
Není k dispozici:	Telefon, teplé nápoje,

Kapitola: KULTURNĚ POZNÁVACÍ ČINNOST – HISTORIE KRKONOŠ

Čas  180 min terén  35 min učebna	Obtížnost  1 2 3 4 5	Určeno pro  ZŠ  SŠ  VŠ	Pomůcky Vytisknuté přílohy
--	---	---	--------------------------------------

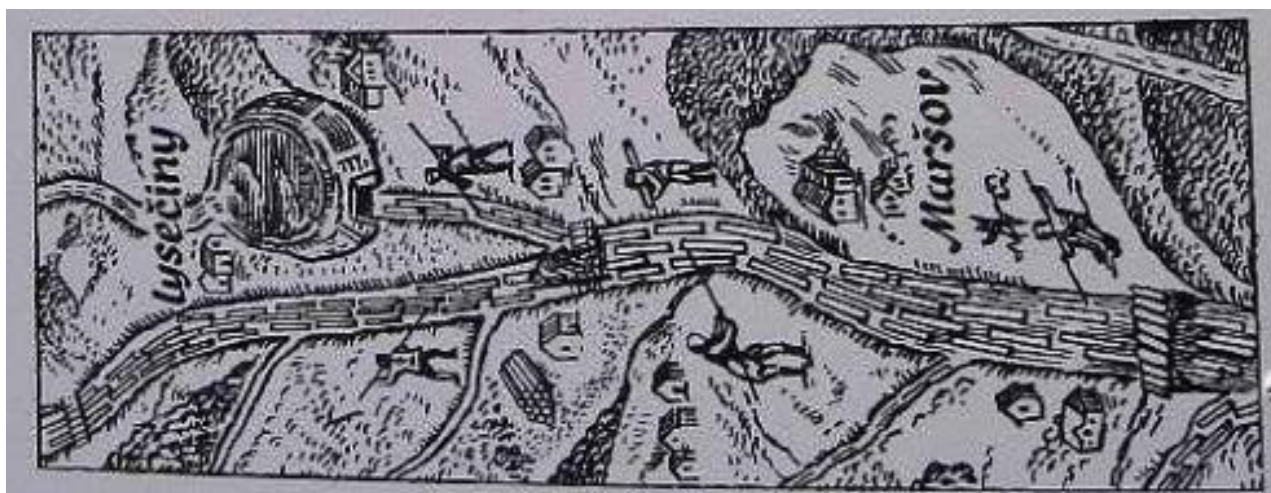
2. Mizející lesy a plavení dříví

Diskuse, navrhování šetrných opatření těžby

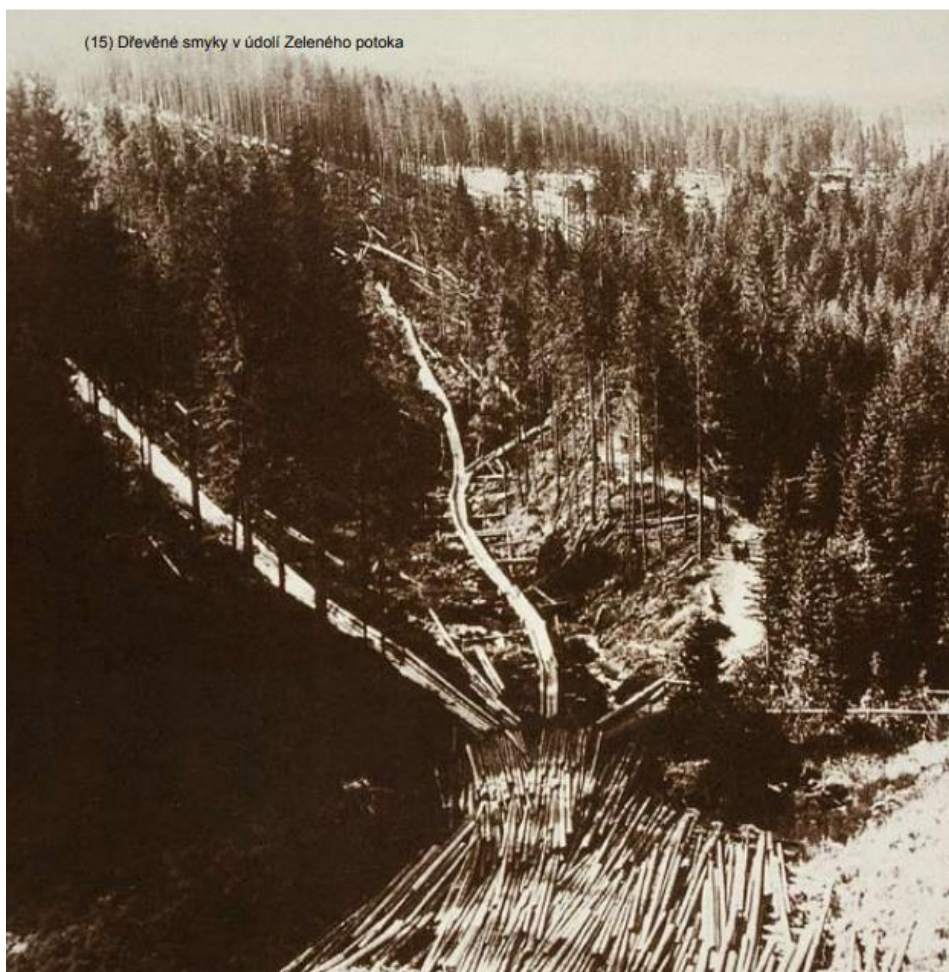
Cíle:	<i>Komunikace při simulovaném konfliktu zájmů, environmentální vzdělávání, podpora odpovědnosti za ochranu životního prostředí. Získání informací o splavování dřeva z historického hlediska. Rozvoj kritického myšlení, kreativity, komunikačních a prezentačních dovedností. Působení na sociální a personální stránku osobnosti.</i>
Průřezová témata:	<i>Osobnostní a sociální výchova, Multikulturní výchova, Environmentální výchova, Mediální výchova</i>
Kapitoly dle RVP:	<i>Biologie: ekologie; Geografie: přírodní a životní prostředí; Geologie: voda; Občanský a společenskovední základ: člověk ve společnosti</i>
Klíčové kompetence:	<i>K učení, řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské, k podnikavosti</i>

Pomůcky:	Do terénu: oblečení a vybavení pro exkurzi Do učebny: Tištěné obrázky a doplňující text, PDF verze knihy Příběh lesa – devět století krkonošských hvozďů (KRNP), papír a tužka
Vhodnost zařazení:	Environmentální vzdělávání, ekologie
Popis aktivity:	<p>V terénu: Procházka stezkou „Cesta dřeva“ od fary DOTEK v Horním Maršově se čtením naučných tabulí (cca 5km). Porovnání fotografií míst využívaných ke splavování dřeva z historických fotografií a následná analýza stavu říčního toku. Hra: Dřevaři a Ochránci Dřevaři plaví dříví po potoce, které musí splavit kvůli nařízení firmy. Ochránci bojují za šetrnější přístup, který neohrožuje přírodu. Společně se snaží navrhnout šetrnější opatření – kompromis mezi oběma světy.</p> <p>V učebně: Žáci si přečtou text o splavování dříví (Příběh lesa – devět století Krkonošských hvozďů, KRNP, s 9-11) a utvoří skupiny po 2-4 členech. Rozdělí si role na: těžaře a ochránce přírody (případně ještě rybáře + projektanta). Každá skupina obdrží obrázky z Hüttelovy mapy (kantor vytiskne) s vyznačeným úsekem a popisem prostředí (či problémem), nad kterým povedou diskusi. Společně se snaží navrhnout šetrnější opatření pro konkrétní úsek – kompromis těžby a ochrany přírody.</p>
Řešení:	<p>Žáci by měli dojít společné shody v oblasti budování šetrných opatření ke splavování dříví. Poznají tak úskalí kompromisu – někdy jej lze najít pouze stěží.</p> <p>Vhodné je zařadit také zamyšlení nad tím, že i přes moderní vymoženosti je dnes celoroční těžba daleko méně šetrnější než tehdy, kdy byla sezónní (těžilo se v době největšího množství vody – v zimě a časně po ní). Navíc byla přeprava dřeva téměř zadarmo oproti dnešku, kdy se platí statisíce za pohonné hmoty. Neuznávat odpověď: „Necháme to, jak to je.“ A „Zrušíme těžbu, plavení se však již nedělá.“ → dbát na zadání (těžba musí proběhnout).</p>
Poznámky, dodatky:	Odkaz pro knížku: https://www.krnapp.cz/media/hzgl3akb/krnap-pribeh_lesa-a5-cz-web.pdf

V případě zájmu o absolvování naučné stezky „Cesta dřeva“ je momentálně (duben 2024) brožura a vybavení dostupné v Infokoloniálu Horního Maršova v hodinách 9:00-17:00 za poplatek 40 Kč (brožura + pracovní list) a 500 Kč zálohu (batoh s vybavením).



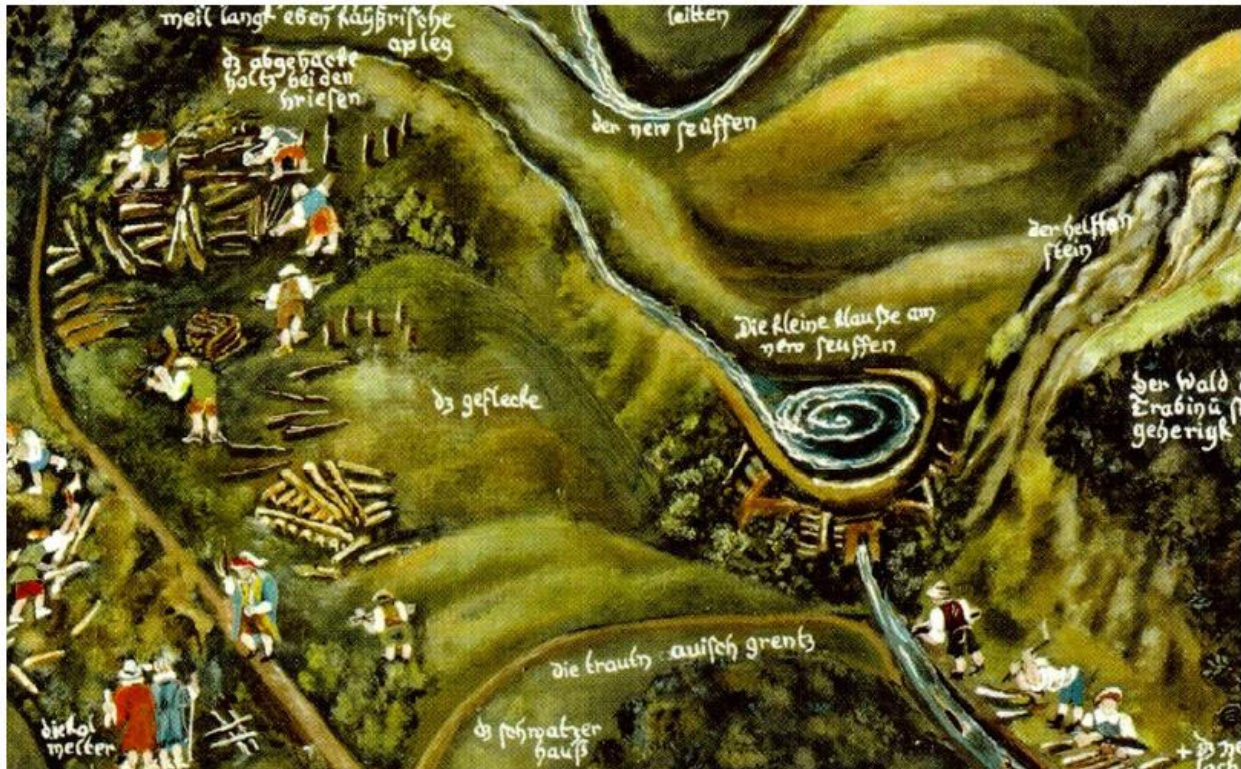
(15) Dřevěné smyky v údolí Zeleného potoka



Zdroje obrázků: https://hradecky.denik.cz/galerie/cesta_dreva09.html?photo=2&back=3822223983-759-17,
https://www.krnap.cz/media/hzgl3akb/krnap-pribeh_lesa-a5-cz-web.pdf,
https://hradecky.denik.cz/zpravy_region/krkonose_naucna_stezka_20090921.html

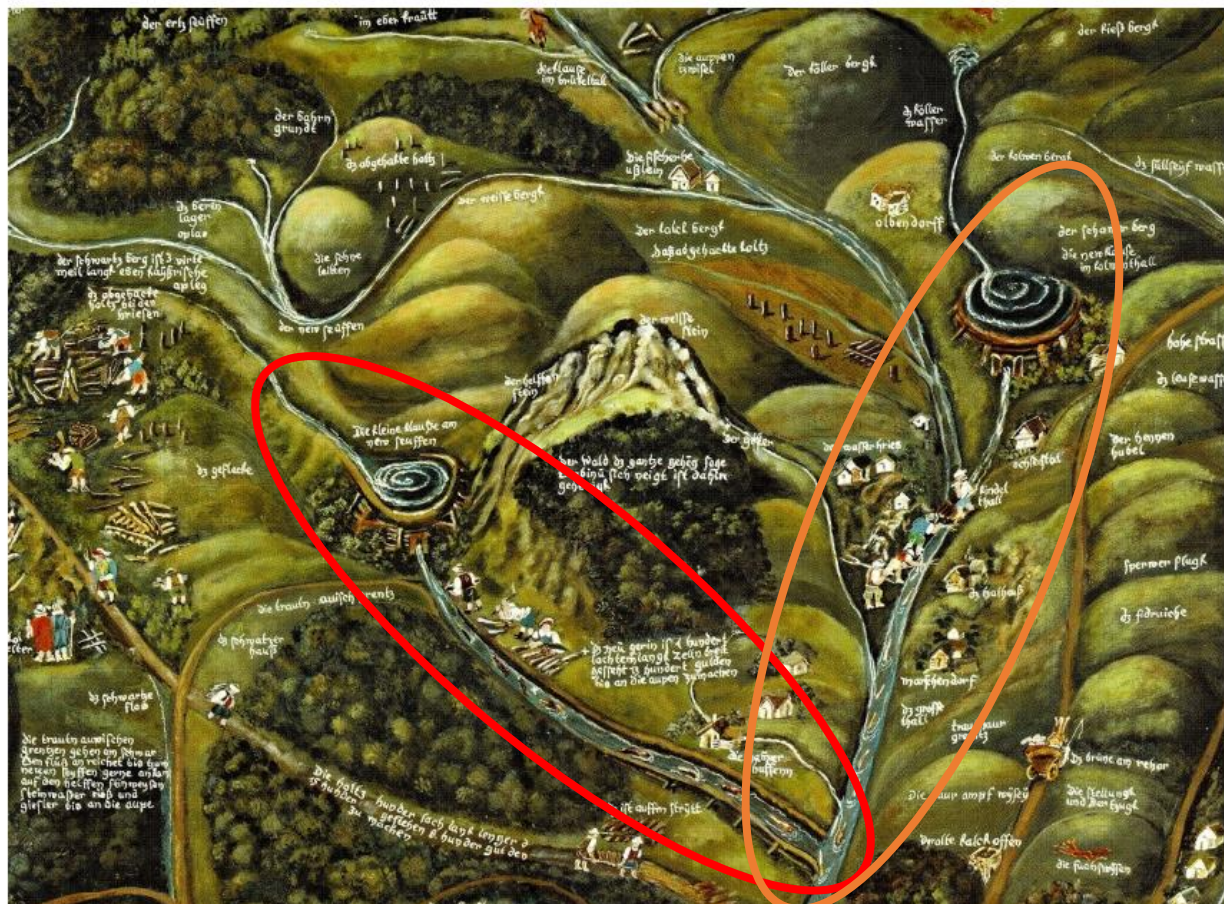
Následující obrázky jsou použity z: Šádková Eva, KRKONOŠSKÉ KLAUZY – MINULOST A SOUČASNOST (2017)
https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/90554/BPTX_2016_1_11310_0_445125_0_187033.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Obr. 1: Výřez z Hüttelovy mapy Krkonoš z 2. pol. 16. století



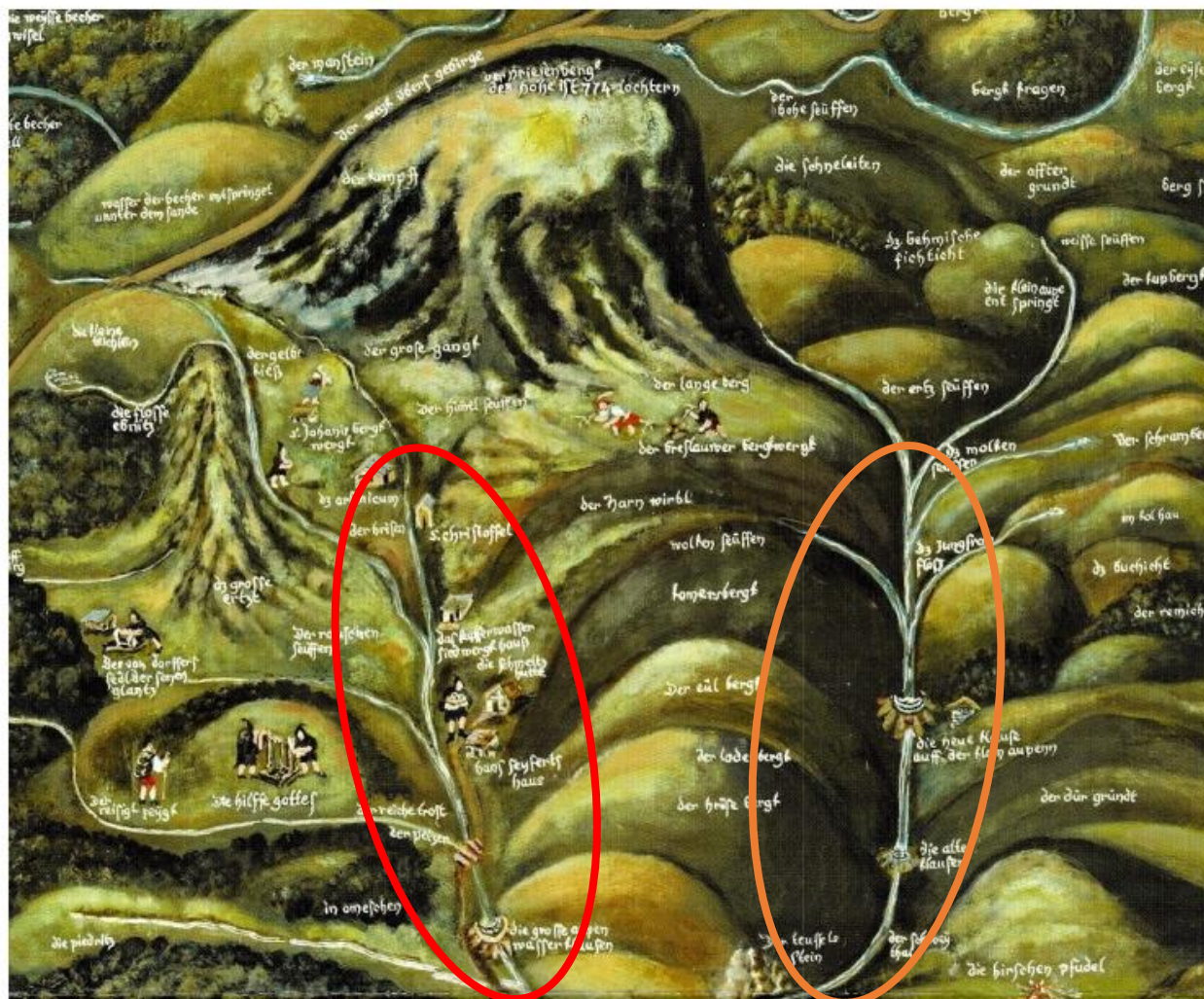
Zdroj: Bartoš, Klimeš, Louda (2012), upraveno

Obr. 10: Hüttelova mapa – klauzy na Černohorském, Albeřickém a Tippetově potoce



Zdroj: Bartoš, Klimeš, Louda (2012), upraveno

Obr. 11: Hüttelova mapa – klauzy na Úpě a Malé Úpě



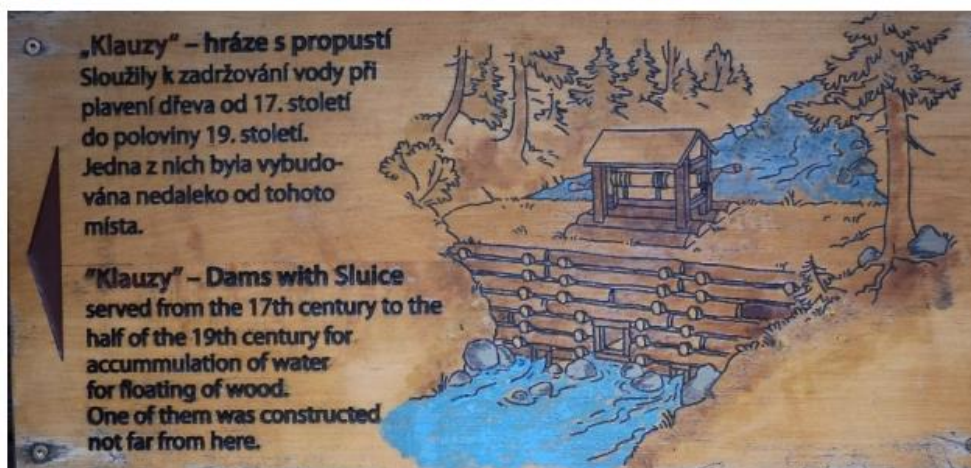
Zdroj: Bartoš, Klimeš, Louda (2012), upraveno

Obr. 12: Hüttelova mapa – Stará a Nová klauza na Labi



Zdroj: Bartoš, Klimeš, Louda (2012), upraveno

Obr. 17: Informační tabule KRNAP – možná podoba klauz



Zdroj: vlastní foto (11. 6. 2017)

K obrázku 1:

Na lokalitě roste velmi vzácná orchidej, prstnatec bezový. Ohrožen je sešlapem těžařů. V místě splavení se také dřívě pohyboval pstruh a siven. Dnes se však do lokality nejsou schopni dostat.

VODNÍ TOK	NÁDRŽE – KLAUZY
- Zpevnění břehů dřevem (tzv. skluzy)	- Boky z hliněných valů
- Odstranění překážek ve vodním toku	- Hráz z klád, kamenná výztuha a spojena dehtem, hlinou a konopím proti prosakování vody
- Narovnání toku řeky (zákrutů)	- Vrata pro vypouštění vody
- Vyhroubení toku	- Výška 7-8 m
- Dřevěné skluzy	- Ve zúženém údolí

K obrázku 10 (červená):

Lokalita pro splavení dříví je nekvalitně zkonstruována. Voda korytem utíká a podemílá místní smrkové porosty, ale ve spodních částech toku i pobřežní vegetaci, mezi nimiž je i rostlina devětsil. Nádrž tvoří také migrační bariéru pro pstruha potočního.

VODNÍ TOK	NÁDRŽE – KLAUZY
- Zpevnění břehů dřevem (tzv. skluzy)	- Boky z hliněných valů
- Odstranění překážek ve vodním toku	- Hráz z klád, kamenná výztuha a spojena dehtem, hlinou a konopím proti prosakování vody
- Narovnání toku řeky (zákrutů)	- Vrata pro vypouštění vody
- Vyhroubení toku	- Výška 7-8 m
- Dřevěné skluzy	- Ve zúženém údolí

K obrázku 10 (oranžová):

Z důvodu vhodné sklonitosti terénu nebyly na tomto úseku vybudovány skluzy. Plavené dřevo tak rychleji vymývá okolní břehy a zraňuje ryby, zejména pak vranku obecnou. Nádrž navíc brání přirozené migraci ryb a vodních živočichů.

VODNÍ TOK	NÁDRŽE – KLAUZY
- Zpevnění břehů dřevem (tzv. skluzy)	- Boky z hliněných valů
- Odstranění překážek ve vodním toku	- Hráz z klád, kamenná výztuha a spojena dehtem, hlinou a konopím proti prosakování vody
- Narovnání toku řeky (zákrutů)	- Vrata pro vypouštění vody
- Vyhroubení toku	- Výška 7-8 m
- Dřevěné skluzy	- Ve zúženém údolí

K obrázku 11 (červená):

Těžba a plavení dřeva na tomto úseku teprve začíná. Je zbudována 1 klauza pro zadržení vody, konstrukce skluzů zatím nebyla vybudována. Do těchto oblastí často migrují pstruzi a siveni. Tabulka pod textem odráží dosavadní praktiky ve stavbách skluzů a klauz. Pozměňte je tak, aby těžba na daném úseku mohla proběhnout šetrněji.

VODNÍ TOK	NÁDRŽE – KLAUZY
- Zpevnění břehů dřevem (tzv. skluzy)	- Boky z hliněných valů
- Odstranění překážek ve vodním toku	- Hráz z klád, kamenná výztuha a spojena dehtem, hlinou a konopím proti prosakování vody
- Narovnaní toku řeky (zákrutů)	- Vrata pro vypouštění vody
- Vyhlobení toku	- Výška 7-8 m
- Dřevěné skluzy	- Ve zúženém údolí

K obrázku 11 (oranžová):

Těžba a plavení dřeva na tomto úseku teprve začíná. Těžaři již narovnali tok a zbuvovali 2 klauzy pro zadržení vody. Do těchto oblastí často migrují pstruzi a čolci horští. Tabulka pod textem odráží dosavadní praktiky ve stavbách skluzů a klauz. Pozměňte je tak, aby těžba na daném úseku mohla proběhnout šetrněji.

VODNÍ TOK	NÁDRŽE – KLAUZY
- Zpevnění břehů dřevem (tzv. skluzy)	- Boky z hliněných valů
- Odstranění překážek ve vodním toku	- Hráz z klád, kamenná výztuha a spojena dehtem, hlinou a konopím proti prosakování vody
- Narovnaní toku řeky (zákrutů)	- Vrata pro vypouštění vody
- Vyhlobení toku	- Výška 7-8 m
- Dřevěné skluzy	- Ve zúženém údolí

K obrázku 12:

Z důvodu vhodné sklonitosti terénu nebyly na tomto úseku vybudovány skluzy. Plavené dřevo tak rychleji vymývá okolní břehy a zraňuje ryby (zejména pstruhy a vranky). Častý pohyb člověka kvůli údržbě koryta ruší ohroženého čolka horského a skorce vodního.

VODNÍ TOK	NÁDRŽE – KLAUZY
- Zpevnění břehů	- Boky z hliněných valů
- Odstranění překážek ve vodním toku	- Hráz z klád, kamenná výztuha a spojena dehtem, hlinou a konopím proti prosakování vody
- Narovnaní toku řeky (zákrutů)	- Vrata pro vypouštění vody
- Vyhlobení toku	- Výška 7-8 m
- Dřevěné skluzy	- Ve zúženém údolí

Kapitola: KRKONOŠE ZBLÍZKA I ZDALEKA

Čas ⌚ 3-10 h	Obtížnost 1 2 3 4 5	Určeno pro ZŠ SŠ VŠ	Pomůcky ✍️ 📄 🧴 🎨
------------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------------------

3. Krkonošské hřbety na dotek

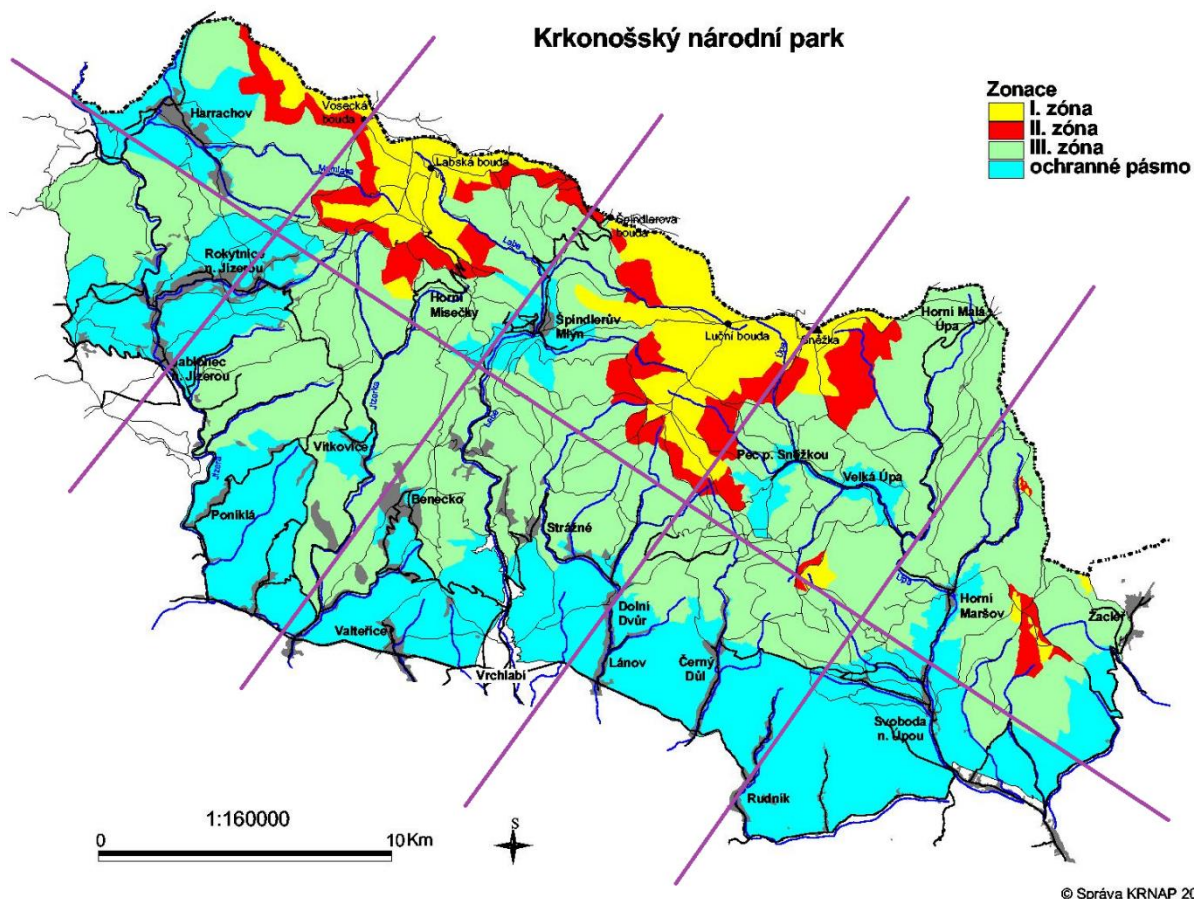
Tvorba modelu Krkonoš

Cíle:	<i>Rozvoj prostorové představivosti, matematických dovedností a spolupráce. Seznámení s geomorfologií Krkonoš, vrstevnicemi v mapách a měřítkem. Rozvoj manuálních dovedností, posílení vztahu ke Krkonošům, k vlastní práci.</i>
Průřezová témata:	<i>Osobnostní a sociální výchova, Environmentální výchova, Mediální výchova</i>
Kapitoly dle RVP:	<i>Biologie: ekologie; Geografie: přírodní a životní prostředí, geografické informace a terénní vyučování; Geologie: voda; Matematika: práce s daty, kombinatorika, pravděpodobnost; Informatika a informační a komunikační technologie: zdroje a vyhledávání informací, komunikace, zpracování a prezentace informací; Výtvarný obor: umělecká tvorba a komunikace</i>
Klíčové kompetence:	<i>K učení, řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské, digitální</i>

Pomůcky:	Mapy.cz (vrstevnice), Google Earth (3D zobrazení), karton, staré novinové listy, Herkules či jiné tekuté lepidlo, voda, mechanická míchačka na barvu, kbelík, barvy
Vhodnost zařazení:	Po probrání kapitoly: Ochrana přírody v ČR
Popis aktivity:	<p>V terénu: Mimo KRNAP – sběr přírodnin využitelných pro tvorbu modelu (větvíčky jehličnanů, mechy, lišejníky, štěrk a písek, ...)</p> <p>V učebně: Žáci dostanou za úkol vytvořit ve skupinách (po 2-3 členech) sektor Krkonoš o délce 37,5 cm a šířce 20 cm. Společným výsledkem bude model o měřítku 1:40 000 (délce 1 m a šířce 75 cm). Nejprve si podrobně prohlédnou reliéf jejich úseku na mapách.cz a na Google Earth, díky čemuž získají konkrétní představu o členitosti terénu. Zaměřují se především na prohlubně, kterými vedou říční toky. Následně si propočítají potřebné velikosti a vytvoří na karton základ hrubých obrysů ohýbáním papírů, které přilepí tekutým lepidlem k podkladu. Poté pracují na pevnější vrstvě z mokrého papíru (fasádě). K dispozici mají starý novinový papír, který roztrhají na malé kousky, nahází do džberu s vodou a tekutým lepidlem a poté mechanickou míchačkou míchají, dokud nevznikne papírová hmota. Nasbírané přírodniny je vhodné umísťovat rovnou do mokrého podkladu, případně vytvořit dírky pro vsunutí přírodnin. Model musí minimálně 3 dny schnout, poté je možné jej nabarvit.</p>
Řešení:	
Poznámky, dodatky:	<p>Pokud je to možné, doporučuji vykomunikovat spolupráci s kantorem vedoucím výtvarnou výchovu, ve kterém by žáci měli možnost model vytvořit.</p> <p>Vhodné uspořádat vernisáž společně s aktivitou „Sochaři, sochařky a sochařčata“ a „Umění z Krkonoš“</p>

Sektory Krkonoš:

Krkonošský národní park



Zdroj obrázku: <https://www.tabi.cz/kr/mapy/krnep.jpg>

Kapitola: KRKONOŠE ZBLÍZKA I ZDALEKA

Čas ⌚ 15 min	Obtížnost 1 2 3 4 5	Určeno pro ZŠ SŠ VŠ	Pomůcky ✍️
------------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------------

4. Umění z Krkonoš

Skicování, fotografování, Photo-editace

Cíle:	Zachycení okamžiku. Podpora smyslového vnímání, uměleckého cítění a vyjadřování, digitálních a technických dovedností. Působení na uvědomování si pomíjivosti okamžiku a krajiny, budování vztahu k přírodě a životnímu prostředí.
Průřezová témata:	Osobnostní a sociální výchova, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Environmentální výchova, Mediální výchova
Kapitoly dle RVP:	Biologie: ekologie; Geografie: přírodní a životní prostředí, geografické informace a terénní vyučování; Informační a komunikační technologie: zpracování a prezentace informací; Výtvarný obor: umělecká tvorba a komunikace
Klíčové kompetence:	K řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské, k podnikavosti, digitální

Pomůcky:	Skicák, tužka (uhel, rudka)
Vhodnost zařazení:	Po probrání látky: Ochrana přírody v ČR
Popis aktivity:	<p>V terénu: V průběhu zastávek při exkurzi po KRNAPu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Žák vyfotí a narychlo načrtne skicu scenerie (mikrokrajina, makrokrajina) - Vyfotí mikro/makroscenerii a poté ji převede do grafické podoby (lze upravit pomocí libovolného Photoshopu nebo Photoeditoru) <p>V učebně:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dokončení detailů rychlé kresby či dobarvení kresby dle fotografie - Upravování fotografií do abstraktní / grafické podoby - Vernisáž děl – společné promítání zachyceného okamžiku
Návodné otázky:	<i>Co kdyby vám měla krajina zmizet před očima? Ona před očima opravdu mizí. Pokusme se zachytit přítomný okamžik a krásu místa.</i>
Řešení:	V příloze
Poznámky, dodatky:	Vhodné uspořádat vernisáž společně s aktivitou „Sochaři, sochařky a sochařčata“

Motivační prvek: obraz Alpínského vřesoviště:



Příklad řešení makroreliefu:



Foto:



Skica:



Abstrakce:

Abstrakce vytvořena v online programu: v photopea.com

Kapitola: BIOTOPY KRKONOŠSKÉ TUNDRY

Čas  30 min – 4 t	Obtížnost  1 2 3 4 5	Určeno pro  ZŠ  SŠ  VŠ	Pomůcky    
--	---	---	---

5. Biotop v květináči

Pěstování vřesu na různém podkladu, simulace alpínského vřesoviště

Cíle:	<i>Simulace a pozorování vhodných a nevhodných podmínek pro růst vřesu obecného. Rozvíjení badatelských dovedností, posílení zájmu o ekosystém tundry. Rozvoj smyslového vnímání, spolupráce, komunikace a měkkých dovedností.</i>
Průřezová témata:	<i>Osobnostní a sociální výchova, Environmentální výchova</i>
Kapitoly dle RVP:	<i>Biologie: ekologie, biologie rostlin; Geografie: přírodní a životní prostředí, geografické informace a terénní vyučování; Geologie: geologické procesy v litosféře</i>
Klíčové kompetence:	<i>K učení, řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanská, k podnikavosti</i>

Pomůcky:	3 keramické květináče ø 15 cm s miskami pro vodu, zemina (hlinitá, písčité, kamenitá, prachovitá), 3 sazenice vřesu obecného / půdní sonda vyrobená z tenké montážní trubky
Vhodnost zařazení:	Po probrání biomů či populační ekologie
Popis aktivity:	<p>V terénu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Žák si na exkurzi všimá, v jakých podmínkách roste vřes obecný - Zkouší na přístupných místech půdní sondou (PS) určit typ půdy - Zapisuje si zjištěné informace do pozorovací tabulky <p>V učebně:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Žáci vytvoří různá podloží (kamenito-písčité, písčito-prachovité, hlinito-kamenité), do kterých zasadí vždy po jedné sazenici vřesu - Po zasazení vřesu květináč prolíje vodou a umístí na školní parapety - Zalévá po 2 týdnech a pozoruje příznivé podmínky pro růst vřesu - Poté se zamýšlí – v jakém prostředí vřes nejvíce prosperoval a proč?
Řešení:	<p>V terénu:</p> <p>Žák určuje prostředí, ve kterém roste vřes obecný v Krkonošské arкто-alpínské tundře.</p> <p>V učebně:</p> <p>Vřesu by se mělo nejlépe dařit v hlinito-kamenité půdě, protože je na ni nejlépe přizpůsoben (vyšlechtěný kultivar). Přirozeně ale roste na velmi chudých stanovištích, je již na ně adaptovaný. Přirozeně se vyskytující vřes v tundře by obstál i v kamenito-písčité a písčito-prachovité půdě.</p>
Poznámky, dodatky:	

Pozorovací tabulka pro půdu vřesu obecného:		
	Popis prostředí:	Typ půdy (PS):
Lokalita 1		
Lokalita 2:		
Lokalita 3:		

Pozorovací tabulka pro půdu vřesu obecného:		
	Popis prostředí:	Typ půdy (PS):
Lokalita 1		
Lokalita 2:		
Lokalita 3:		

Pozorovací tabulka pro půdu vřesu obecného:		
	Popis prostředí:	Typ půdy (PS):
Lokalita 1		
Lokalita 2:		
Lokalita 3:		

Pozorovací tabulka pro pěstování vřesu:		
	Typ půdy:	Průběžné sledování:
Vzorek 1:		T1: T2: T3: T4:
Vzorek 2:		T1: T2: T3: T4:
Vzorek 3:		T1: T2: T3: T4:

Pozorovací tabulka pro pěstování vřesu:		
	Typ půdy:	Průběžné sledování:
Vzorek 1:		T1: T2: T3: T4:
Vzorek 2:		T1: T2: T3: T4:
Vzorek 3:		T1: T2: T3: T4:

Pozorovací tabulka pro pěstování vřesu:		
	Typ půdy:	Průběžné sledování:
Vzorek 1:		T1: T2: T3: T4:
Vzorek 2:		T1: T2: T3: T4:
Vzorek 3:		T1: T2: T3: T4:

Kapitola: BIOTOPY KRKONOŠSKÉ TUNDRY

Čas ⌚ 2-3 h – 5 t	Obtížnost 🧠 1 2 3 4 5	Určeno pro 🎒 ZŠ 📖 SŠ 🎓 VŠ	Pomůcky ✍️ 📶 📱
-----------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	--------------------------

6. Týdny tundry kolem nás

Biotopy tundry schované ve škole

Cíle:	<i>Získání informací o biotopech arкто-alpínské tundry významné pro lichenofloru a jiné druhy pásma bezlesí v Krkonoších. Rozvoj badatelských dovedností, pozorovacích schopností, působení na motivaci a kontinuální úsilí.</i>
Průřezová témata:	<i>Osobnostní a sociální výchova, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Environmentální výchova, Mediální výchova</i>
Kapitoly dle RVP:	<i>Biologie: ekologie, biologie hub, biologie rostlin; Geografie: přírodní a životní prostředí, geografické informace a terénní vyučování; Informatika a informační a komunikační technologie: zdroje a vyhledávání informací, komunikace, zpracování a prezentace informací</i>
Klíčové kompetence:	<i>K učení, řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské, k podnikavosti, digitální</i>

Pomůcky:	Přírodnina, kartičky s informacemi o biotopech tundry, model <i>Cladonia pyxidata</i>
Vhodnost zařazení:	Po probrání teoretické části biotopů ČR
Popis aktivity:	<p>V učebně: Kantor ve škole vyhlásí tzv. „TÝDNY TUNDRY KOLEM NÁS“. Cílem aktivity bude aktivní dozvídání se o jednotlivých biotopech alpínské bezlesí důležitého pro arктоalpínské lišejníky, endemické a reliktní druhy rostlin i živočichů. Kantor si vytiskne vždy 3 kartičky následující za tímto metodickým listem, zalaminuje je a na celý týden je schová po škole či školní zahradě. Úkolem žáků je všechny cedulky najít, naskenovat a splnit jednoduché úkoly skryté pod QR kódy. Ty žáky vpustí do prostředí Google Forms, kde jsou pro něj kantorem připraveny otázky na biotopy arкто-alpínské tundry.</p> <p>Kantor na konci každého týdne sečte body každému účastníkovi (propíše se mu do učebny do Google Forms), vymění kartičky a po posledním týdnu kompletně vyhodnotí. Může přidávat také průběžnou zpětnou vazbu po každém týdnu a tím motivovat žáky k dalšímu pokračování v aktivitě.</p> <p>V terénu: Aktivitu lze vykonat i při terénní exkurzi – kantor si však musí terén předem projít a schovat kartičky po trase. Vyhlášení tak proběhne hned po ukončení exkurze či hned po příjezdu na ubytování (domů). Některé otázky by při exkurzi bylo z časových a technických důvodů nutné vynechat (audio + video).</p>
Návodné otázky:	Motivace: kdo bude mít vše vyplněné a vše správně, může vyhrát putovní pohár(ovku) (model dutohlávky pohárkaté (<i>Cladonia pyxidata</i>) – vytištěné na 3D tiskárně, vyrobené z lepidla a novin či pečící hmoty).
Řešení:	Uvedeno v příloze ke každé kartičce zvlášť.
Poznámky, dodatky:	Velmi vhodné by bylo v rámci „Týdnů tundry kolem nás“ uspořádat dobrovolný přednáškový cyklus se zajímavými hosty (Správci či ředitelé KRNAP, vědečtí pracovníci, ...) či dobrovolné exkurze do KRNAPu pro žáky školy i veřejnost.

1

ALPÍNSKÁ VŘESOVISŤE



2

ALPÍNSKÁ VŘESOVISŤE



3

ALPÍNSKÁ VŘESOVISŤE



1

KOSODŘEVINY



2

KOSODŘEVINY



3

KOSODŘEVINY



1

VEGETACE ALPÍNSKÝCH
SKAL A DROLIN



2

VEGETACE ALPÍNSKÝCH
SKAL A DROLIN



3

VEGETACE ALPÍNSKÝCH
SKAL A DROLIN



1

SKALNÍ VEGETACE
SUDETSKÝCH KARŮ



2

SKALNÍ VEGETACE
SUDETSKÝCH KARŮ



3

SKALNÍ VEGETACE
SUDETSKÝCH KARŮ



1

VYFOUKÁVANÉ ALPÍNSKÉ
TRÁVNÍKY



2

VYFOUKÁVANÉ ALPÍNSKÉ
TRÁVNÍKY



3

VYFOUKÁVANÉ ALPÍNSKÉ
TRÁVNÍKY



Co se skrývá pod jednotlivými QR kódy?

+ řešení otázek:

1. Alpínská vřesoviště

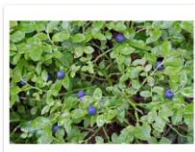
Z následujícího obrázku odvoďte, která rostlina je v biotopu alpínských vřesovišť nejdominantnější. * 0 bodů



Bрусника brusinka



Divizna velkokvětá



Bрусника borůvka



Vřes obecný

Zdroje obrázků:

Vřes obecný: https://img.ceskatelevize.cz/program/porady/10744345634/foto09/s_27057.jpg?1427905377

Bрусника brusinka: https://www.garten.cz/images_data/10210-vaccinium-vitis-idaea-red-pear-1.jpg

Bрусника

borůvka: <https://www.spektrumzdravi.cz/img/clanky/c7222e99945abb861b93ce240ed9d1e/brusnice-boruvka.jpg>

Divizna velkokvětá: https://c.zesemen.cz/10321-medium_default/divizna-velkokveta-verbascum-densiflorum-semena-divizny-300-ks.jpg

2. Alpínská vřesoviště

Vyhledej na internetu nebo v literatuře, k čemu se v historii využíval vřes obecný (*Calluna vulgaris*) a uveď alespoň 2 příklady současného využití.

Možné odpovědi: potrava pro ovce, vaření piva, talisman k ochraně proti zlým silám, současné využití – vřesový med, proti nemocem ledvin a močového ústrojí (vč. prostaty), proti otokům nohou, zlepšuje spánek a uklidňuje NS, potrava pro zvěř v zimě

Zdroj: <https://www.ceskatelevize.cz/porady/10744345634-kouzelné-bylinky/7669-bylinky/27057-vřes-obecný/>

3. Alpínská vřesoviště

K čemu jsou důležité pukléřky islandské na severní polokouli Země a jak je využívá člověk? Vyhledej na internetu nebo v literatuře. *



Potrava pro soby a karibu. Lidové léčitelství (nemoci TS, DS, čištění krve a ran, protizánětlivá...)

Další příklady využití:

<https://www.awashop.cz/puklerka-islandska-c1940/>

1. Kosodřeviny

Borovice kleč, dominantní dřevina biotopu kosodřeviny Krkonošské, tvoří tzv. **polykormony**. Co tento pojem znamená? * 0 bodů



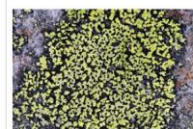
Soubor (populace) mnoha rostlin rostoucích na jednom místě a spojujících se v jednoho jedince

Rostlina s několika oddělenými nadzemními částmi, které vyrůstají z jediného podzemního systému

Strom s několika vrstvami kůry, které postupem času odlupuje

2. Kosodřeviny

Který z těchto druhů JE glaciálním reliktem Krkonošského národního parku? 0 bodů



Mapovník zeměpisný



Sedmikráska chudobka



Ostružník moruška



Tetřevík obecný

Zdroje obrázků:

Mapovník zeměpisný: https://lichenportal.org/imglib/lichens/misc/201508/Rhizocarpon-geographicum_sml_1_1439584578_web.jpg

Sedmikráska chudobka: https://i3.gstatic.com/licensed-image?q=tbn:ANd9GcR2HpwS-jKUhsWmgAYDTgLOnk0B0AGWVJqdrT7knKk6E5xZF_5dLIG3djl-Sy-IMEuK

Ostružník moruška: https://files.ibot.cas.cz/cevs/images/taxa/large/Rubus_chamaemorus8.jpg

Tetřevík

obecný: <https://www.sumava.cz/res/images/attractions/originals/1977.jpg>

3. Kosodřeviny

Co znamená pojem **epifyt**? *
Odvoď z obrázku nebo vyhledej na internetu.



Organismus s vlastní výživou, rostoucí na rostl

Zdroj obrázků:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/27/Usnea_1_%282005_07_19%29.jpg/800px-Usnea_1_%282005_07_19%29.jpg

1. Vegetace alpských skal a drolin

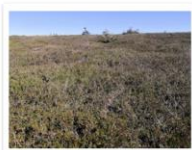
Který obrázek nejlépe odpovídá biotopu krkonošského bezlesí: **vegetace alpských skal a drolin** * 0 bodů



Možnost 1



Možnost 2



Možnost 3



Možnost 4

2. Vegetace alpských skal a drolin

Vylušti šifru související s druhem kapradiny na snímku. *

STEJNOZÁSTUPEČ VLASATÝ



Jinořelec kadeřavý

Zdroj obrázku: <https://www.biolib.cz/IMG/GAL/12644.jpg>

3. Vegetace alpských skal a drolin

Zašifruj pomocí antonym či plesmyček jméno následujícího druhu lišejníků. *

dutohlávka pohárkatá



plnozelli číškáté

Zdroj obrázku: <https://www.biolib.cz/IMG/GAL/BIG/78996.jpg>

1. Skalní vegetace sudetských karů

Zhlédni video z odkazu a poté vysvětli, co jsou to ledovcové kary a kde se v Krkonoších nachází.

Video z odkazu:

<https://edu.ceskatelevize.cz/video/9292-ledovcove-kary-v-krkonosich>

Řešení: Úpská jáma, Kotelní jámy, Labská jáma, Sněžné jámy (Polsko) – jsou to místa či údolí jako pozůstatky ledovců

2. Skalní vegetace sudetských karů

Zvonek okrouhlostý sudetský je endemitem Sudetského pohorí. Co znamená slovo **endemit**? * 0 bodů



- Druh vyskytující se po celém světě, je odolný seslapu, vyhledává suchu a kyselou půdu
- Druh vyskytující se jen na určitém území a nikde jinde se nevyskytuje
- Druh vyskytující se na vhodných lokalitách po celém světě

Zdroj obrázku: <https://botany.cz/foto/campanularotundifoliasudetica3.jpg>

3. Skalní vegetace sudetských karů

Ledovcové kary jsou velmi zajímavým prostředím pro rostliny, živočichy i houby. Ne nadarmo v nich proto rostou kromě suchozemských lišejníků také lišejníky sladkovodní, a je jich zde úctyhodné množství. Pokus se najít na internetu, která z následujících vět o sladkovodních lišejnících platí.



- Sladkovodní lišejníky vyhledávají především celoročně ponořené stanoviště.
- Sladkovodní lišejníky vyhledávají zřídka celoročně ponořené stanoviště.
- Sladkovodní lišejníky vyhledávají především stanoviště bez vody.

1. Vyfoukávané alpské trávníky

Sítina trojklanná (*Oreojuncus trifidus*) patří mezi druhy tzv. **arkto-alpské tundry**. Co tento pojem znamená? * 0 bodů



- Lesnatá, teplá krajina vysoko v horách s hustými tundrovými porosty
- Bezlesá, teplá krajina v nížinách s hustými tundrovými porosty
- Bezlesá, chladná krajina vysoko v horách s řídkými tundrovými porosty

2. Vyfoukávané alpské trávníky

Proč je důležité se v národních parcích držet značených tras? *

Pokud odpověď nenajdeš, poslechni si zajímavý podcast s Michalem Skalkou z KRNApu: <https://soundcloud.com/user-971895172/podcast-pro-parky-krkonose-michal-skalka-hanibalcz>



Vaše odpověď

Zdroj obrázku: https://1gr.cz/fotky/jdnes/20/062/vidw/TUU841cb5_133338_5966975.jpg

Řešení: rušení zvířat, eroze půdy, ničení chráněných oblastí, bezpečnost, respekt k pravidlům

3. Vyfoukávané alpské trávníky

Jak se nazývá kaple, která stojí na vrcholu naší nejvyšší hory? * 0 bodů



- Kaple sv. Veroniky
- Kaple sv. Vavřince
- Kaple sv. Václava

Zdroj obrázku: https://www.chrudimka.cz/wp-content/uploads/2012/12/zajicek_2012_snezka5.jpg

Kapitola: KLIMATICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ

Čas nelze určit	Obtížnost 1 2 3 4 5	Určeno pro ZŠ SŠ VŠ	Pomůcky
---------------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------

7. Živé důkazy oteplování

Pozorování teplomilných druhů Krkonoš

Cíle:	<i>Získá základní znalosti o teplomilných druzích a vlivu globálního oteplování. Rozvoj badatelských dovedností a pozorovacích schopností, posílení zájmu o přírodu a vnímání postupných změn krajiny.</i>
Průřezová témata:	<i>Osobnostní a sociální výchova, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Environmentální výchova</i>
Kapitoly dle RVP:	<i>Biologie: ekologie, biologie živočichů; Geografie: přírodní a životní prostředí; Občanský a společenskovední základ: mezinárodní vztahy, globální svět</i>
Klíčové kompetence:	<i>K učení, k řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské</i>

Pomůcky:	Hodnotící tabulka pro zaznamenávání teplomilných druhů (Příloha)
Vhodnost zařazení:	Jedno či vícedenní exkurze
Popis aktivity:	<p>V terénu: Žáci dostanou do rukou předtištěnou tabulku (<i>Záznamový arch teplomilných druhů pozorovaných na území Krkonoš</i>), kterou budou mít v průběhu exkurze doplňovat o pozorované druhy. Seznam teplomilnějších druhů naleznou na zadní straně předtištěné tabulky. V průběhu exkurze mají za úkol pozorovat okolní přírodu (faunu i flóru) a zaznamenávat druhy a počty spatřených teplomilnějších jedinců.</p> <p>V učebně: Následné vyhodnocení druhů / diskuse nad pozorovanými druhy.</p>
Otázky k diskusi:	<p><u>Které druhy jste si zaznamenali a kolik jich bylo?</u> <u>Co mohlo ovlivnit skutečnost, že jsme viděli/neviděli tolik druhů? – počasí, krátká doba strávená na exkurzi, pozornost žáků, ...</u> <u>Co nutí teplomilné druhy objevovat se také ve vyšších nadmořských polohách? – globální oteplování.</u></p>
Řešení:	
Poznámky, dodatky:	V terénu je možné spatřit i další teplomilné druhy, případně druhy invazivní. Pokud se nepodaří spatřit žádný teplomilný druh z nabídky, je možné využít tabulku pro záznam invazivních druhů.



Exkurze na Labskou louku

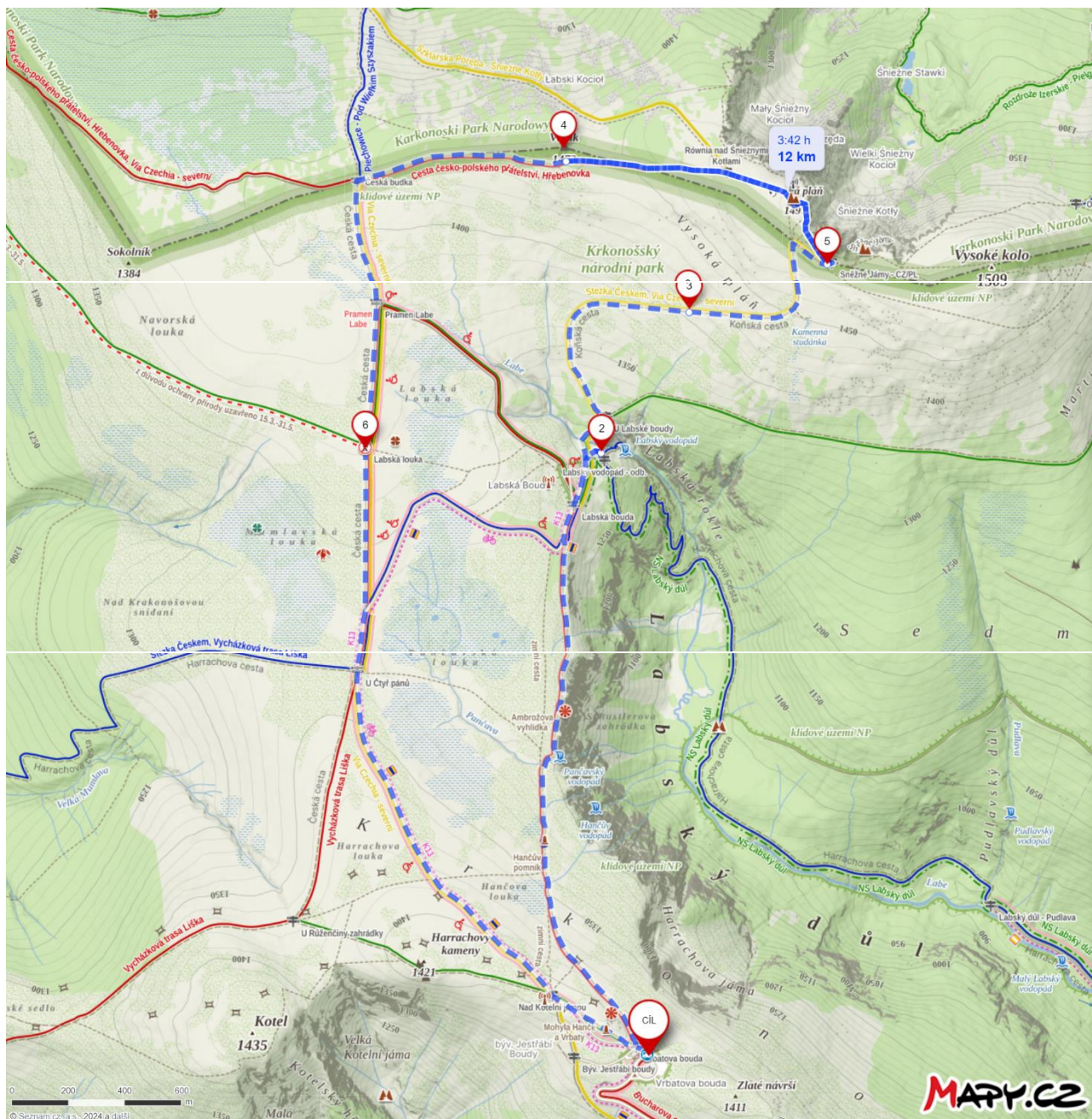
Délka trasy: 12 km (3:41 h dle Mapy.cz)

Autobus: Horní Míšečky – Zlaté návrší

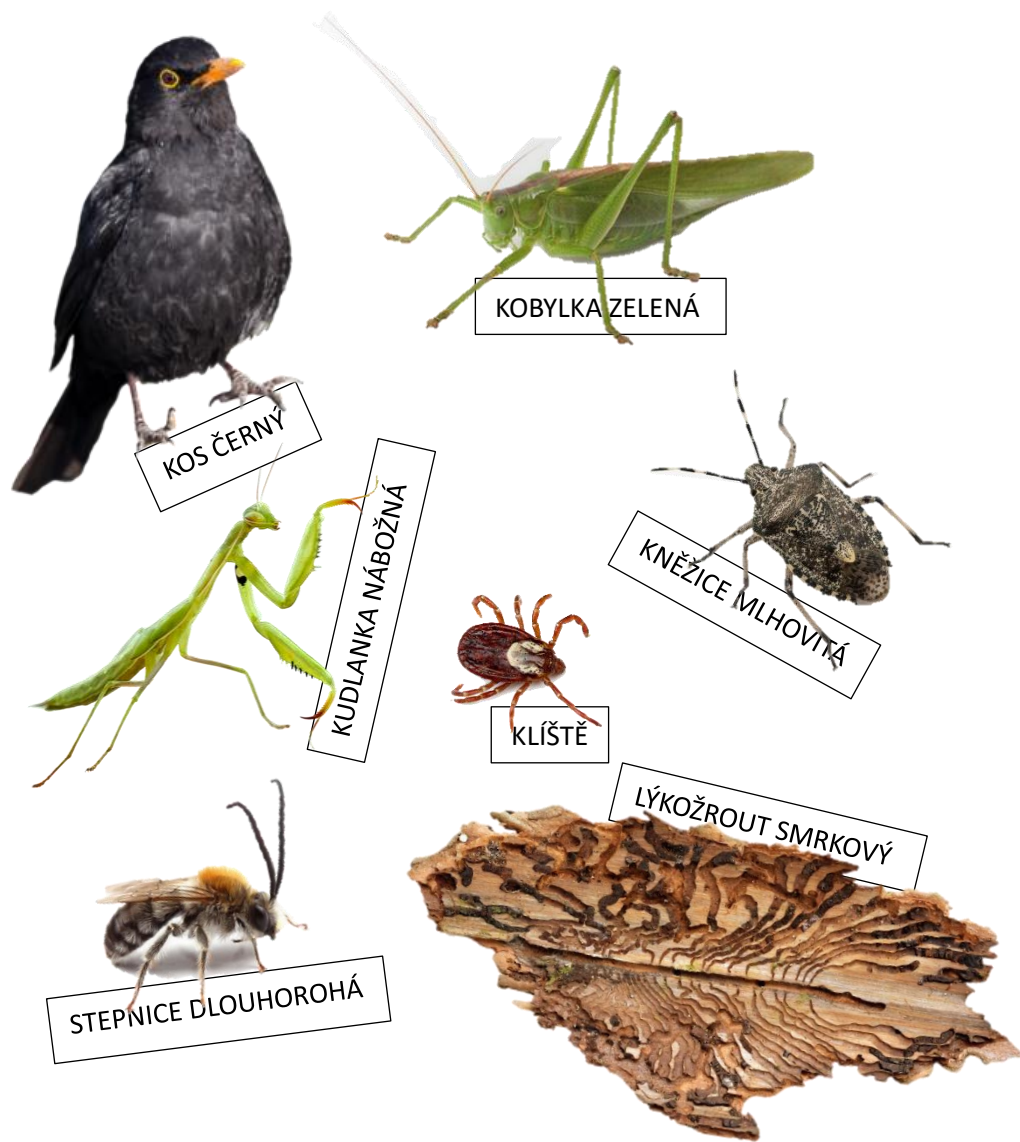
Součástí trasy: Mohyla Hanče a Vrбаты na Vrbatově návrší, Hančův pomník, Vojenský bunkr, Paňčavský vodopád, Ambrožova vyhlídka, Labská bouda, Labský vodopád, Meteorologická stanice – Bedřichov, Hraniční přechod – Sněžné Jámy, Vysoká pláň, Violík, Pramen Labe, Labská louka, Útulna U Čtyř pánů s vyhlídkou, Vojenský bunkr, Meteorologická stanice – Vítkovice

Odkaz k mapě: <https://mapy.cz/s/kogabacosa>

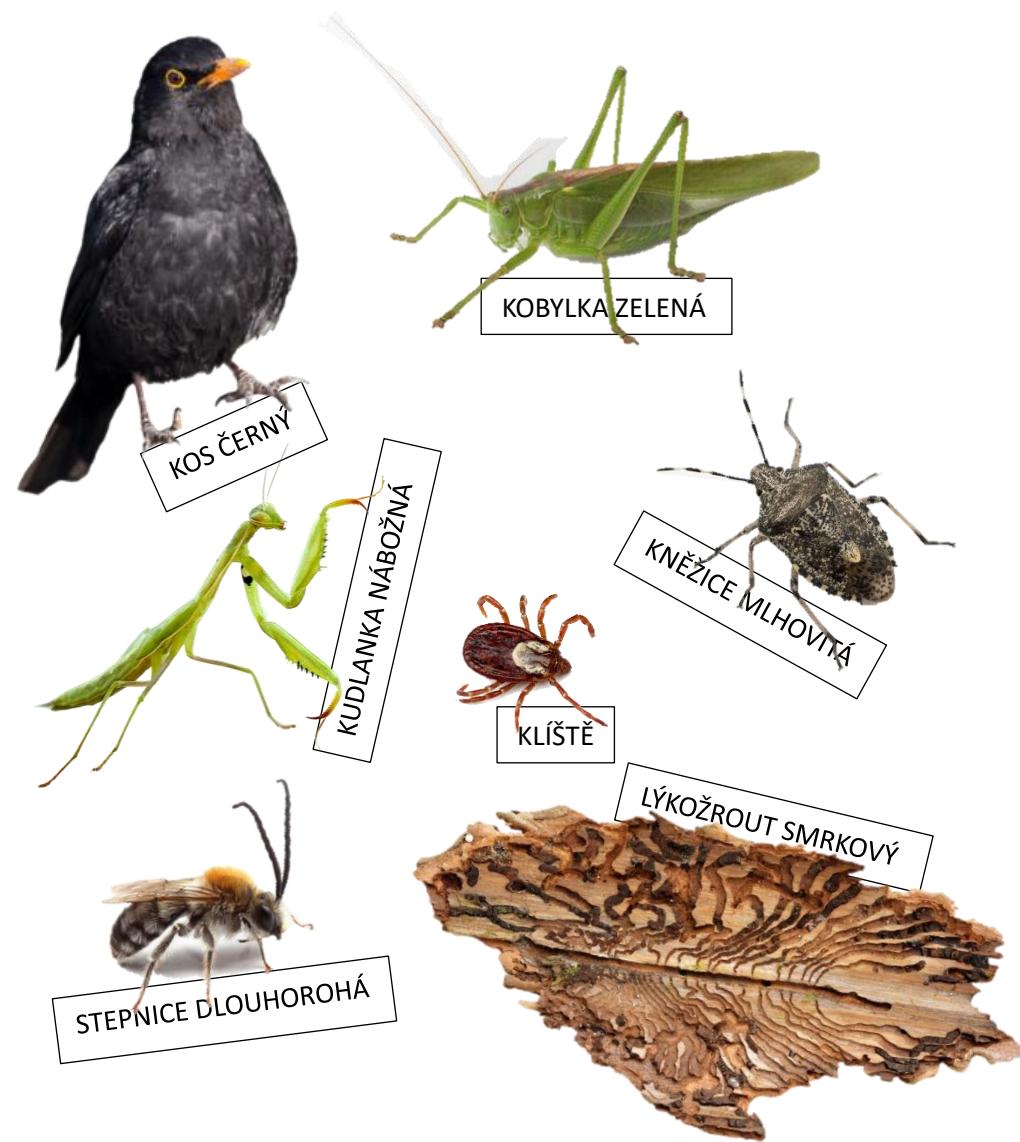
Poznámka: Pro tuto exkurzi lze využít také materiál 1. Příběh Hanče a Vrбаты, pokud bude při exkurzi nějaký čas nevyužit.



Mapa k exkurzi na Labskou louku.



Zdroje obrázků: <https://1url.cz/fu6RQ>, <https://1url.cz/mu6Re> https://png.pngtree.com/png-vector/20231102/ourmid/pngtree-european-mantis-mantis-religiosa-png-image_10419162.png https://www.pngkey.com/png/detail/332-3324791_stink-bug-png-download-image-rhaphigaster-nebulosa.png <https://www.biolib.cz/IMG/GAL/BIG/385060.jpg> https://pngimg.com/d/tick_PNG13.png https://as1.ftcdn.net/v2/jpg/05/59/05/86/1000_F_559058633_xZdgQmtZDa5QxExGyTVoW0suuchr1Wm2.jpg https://t4.ftcdn.net/jpg/00/65/10/31/360_F_65103181_1EFGoGHIzxDKGla5vgldTpyaRRdIkUit.jpg



Zdroje obrázků: <https://1url.cz/fu6RQ>, <https://1url.cz/mu6Re> https://png.pngtree.com/png-vector/20231102/ourmid/pngtree-european-mantis-mantis-religiosa-png-image_10419162.png https://www.pngkey.com/png/detail/332-3324791_stink-bug-png-download-image-rhaphigaster-nebulosa.png <https://www.biolib.cz/IMG/GAL/BIG/385060.jpg> https://pngimg.com/d/tick_PNG13.png https://as1.ftcdn.net/v2/jpg/05/59/05/86/1000_F_559058633_xZdgQmtZDa5QxExGyTVoW0suuchr1Wm2.jpg https://t4.ftcdn.net/jpg/00/65/10/31/360_F_65103181_1EFGoGHIzxDKGla5vgldTpyaRRdIkUit.jpg

**Záznamový arch teplomilných druhů
pozorovaných na území Krkonoš**

	Spatřený druh	Počet jedinců	Činnost jedince
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

**Záznamový arch teplomilných druhů
pozorovaných na území Krkonoš**

	Spatřený druh	Počet jedinců	Činnost jedince
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

Kapitola: KLIMATICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ

Čas ⌚ 12 min	Obtížnost 1 2 3 4 5	Určeno pro ZŠ SŠ VŠ	Pomůcky 🎲 🎯
------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------

8. Samovyrovňovací mechanismy Země

Pohybová hra (např. do rušné části začátku hodiny TV)

Cíle:	Účast ve zjednodušeném koloběhu CO ₂ v přírodě. Rozvoj smyslového vnímání, spolupráce, kritického myšlení, pohybových dovedností (koordinace, aerobní zdatnost, vnímání prostoru a práce s míčem). Propojení teorie s praxí s využitím prvků zážitkové pedagogiky a EVVO. Hra s maximální snahou o Fair-play.
Průřezová témata:	Osobnostní a sociální výchova, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Environmentální výchova
Kapitoly dle RVP:	Biologie: ekologie; Chemie: anorganická chemie; Geografie: přírodní a životní prostředí; Tělesná výchova: činnosti ovlivňující zdraví, činnosti ovlivňující úroveň pohybových dovedností, činnosti podporující pohybové učení
Klíčové kompetence:	K učení, k řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanská, k podnikavosti

Pomůcky:	Míče různé velikosti (15-100), šátky či rozlišováký (červené, modré a zelené barvy), švihadla či jiné pomůcky na vymezení 2 zón
Vhodnost zařazení:	Začátek hodiny TV (rušná část), téma ekologie životního prostředí, koloběh CO ₂
Popis aktivity:	<p>Do terénu nebo tělocvičny: 10-30 žáků rozdělit na 3 skupiny (oceány - modrá, lesy – zelená a lidé – červená) libovolně se pohybujících po ploše + 2 ohraničené zóny (modrá, zelená) Rozházet míče po ploše tělocvičny (louky) – představují molekuly CO₂ Kantor střídá povely „bída“ a „eko“</p> <p>Úkoly pro skupiny: Při povelu „BÍDA“</p> <ul style="list-style-type: none"> - modrá nosí míče do vymezené modré zóny (<i>Oceány ukládají CO₂</i>) - zelená nosí míče do vymezené zelené zóny (<i>Lesy ukládají CO₂</i>) - červená míče bere z prostoru i zón a rozhazuje je po ploše (<i>Člověk uvolňuje CO₂</i>) <p>Při povelu „EKO“</p> <ul style="list-style-type: none"> - modrá nosí míče do modré zóny, když jich je 15, vypouští 3 do prostoru - zelená nosí míče do zelené zóny, když jich je 15, vypouští 3 do prostoru - červená dorovnává počty mezi modrými a zelenými zónami (Pokud nese míče z prostoru, musí dát 1 do zelené, 1 do modré. Pokud nese míč z modré zóny do zelené, hlídá, aby jich bylo stejně na obou stranách.) <p>Po 3 minutách měníme role žáků – aby si každý vyzkoušel být O, L, Č</p> <p>Následuje reflexe aktivity:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stoj – cítil/a jsem se moc dobře, aktivita byla zábavná a naučná - dřep – nebylo to moc příjemné, aktivita byla náročná a chaotická - schoulení do klubíčka – necítil/a jsem se dobře, aktivita byla stresující a frustrující - v hodině Biologie poté podpořit žáky učivem koloběh CO₂
Návodné otázky:	Co kdybychom si vyzkoušeli, jak může velmi zjednodušeně fungovat koloběh oxidu uhličitého v přírodě?
Poznámky, dodatky:	Globální oteplování a přírodní procesy samovyrovňovacích mechanismů

Kapitola: LICHENIZOVANÉ HOUBY (LIŠEJNÍKY)

Čas ⌚ 5-15 min	Obtížnost 1 2 3 4 5	Určeno pro ZŠ SŠ VŠ	Pomůcky ✍️ 🧠
--------------------------	-------------------------------	-------------------------------	------------------------

9. Lišejníky stokrát jinak

Kreativní tvorba, modelování, pracovní list



Cíle:	<i>Pozorování anatomické stavby lišejníkové stélky, na jehož základě tvoří kreativním způsobem vlastní podobu lišejníkové stélky z přírodnin či modelíny. Rozvoj kreativity, zručnosti, preciznosti, estetického cítění a trpělivosti. Upevňování tématu sinic a řas, opakování (či doplnění učiva) tématu lichenologie.</i>
Průřezová témata:	<i>Osobnostní a sociální výchova, Environmentální výchova</i>
Kapitoly dle RVP:	<i>Biologie: ekologie, biologie rostlin, biologie hub; Geografie: přírodní prostředí; Výtvarný obor: umělecká tvorba a komunikace</i>
Klíčové kompetence:	<i>K učení, řešení problémů, komunikativní, sociální a personální</i>

Pomůcky:	Přírodniny nebo modelína
Vhodnost zařazení:	Po probrání teoretické části lichenologie
Popis aktivity:	<p>V terénu: Žáci mají k dispozici různorodé přírodniny, ze kterých se pokouší vytvořit lišejníkovou stélku, řez lišejníkovou stélkou nebo lišejníkového symbionta. Tvoří dle zalaminovaného posteru z přílohy, který dá kantor k dispozici žákům do dvojic. Žáci poté ve skupinách odpoví na otázky z přiloženého pracovního listu.</p> <p>V učebně: Žák má k dispozici modelínu, ze které se pokouší vytvořit nejprve lišejníkovou stélku, následně řez lišejníkovou stélkou (při dostatku času ještě lišejníkového fotobionta). Tvoří dle vzoru z přílohy promítnutého na interaktivní tabuli či dle zalaminovaného posteru. Žáci poté zodpoví otázky z pracovního listu.</p>

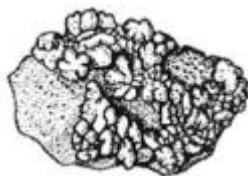
<p>Řešení:</p>	<p>ZŠ + víceletá gymnázia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Korovitá, lupenitá, keříčkovitá 2) Svrchní korová vrstva, řasová vrstva, dřeňová vrstva, spodní korová vrstva, příchytná houbová vlákna 3) Řasy, sinice, houby, kvasinky, bakterie 4) Zelené, hnědé, červené 5) Ano i Ne (je souborem organismů, které bez sebe nedokáží fungovat) 6) Vlákna – voda, minerály, ochranu před suchem, sinice – tvorba organických látek 7) Ve vodě i v půdě, nehostinná místa, skály, zídky, stromy, na holé půdě 8) Ukazatel kvality a čistoty prostředí. Lišejníky jsou významnými bioindikátory <p>SŠ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Korovitá, lupenitá, keříčkovitá, vláknitá, dvoutvárná 2) Svrchní vrstva korová, fotobiotická vrstva, mykobiotická vrstva, spodní korová vrstva, rhizoidy (příchytná vlákna) 3) Řasy, sinice, houby, kvasinky, bakterie 4) Je i Není. Jedná se o symbiotický organismus neschopný samostatného života. 5) Lichenologie 6) Pionýrských organismů, pedogenetickou, koloběh živin 7) Sekundární metabolity využívané v lékařství, kosmetice či celé lišejníky k výrobě barviv 8) Fotobiont – fotosyntetizující částice (sinice či řasa) tvořící pro symbiózu organické látky, Mykobiont – houbovitá složka lišejníku poskytující ochranu před suchem, vodu a minerály
<p>Poznámky, dodatky:</p>	<p>Pokud nejsou k dispozici přírodniny či modelína, lze využít jakýkoli další materiál: korálky, přebytek látky, papíru, víčka a provázky...</p> <p><i>Aktivita slouží jako oddechová – kompenzační výkonovému zaměření většiny školních předmětů</i></p>

Zdroj obrázků u typů stélek lišejníků:

<https://slideplayer.cz/slide/3689231/12/images/6/tvarvy+li%C5%A1ein%C3%ADkov%C3%BDch+st%C3%A9lek.jpg>

TYP STÉLKY LIŠEJNÍKU:

Korovitá



lupenitá

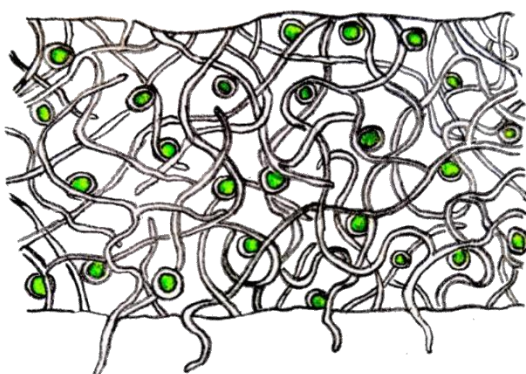


keříčkovitá

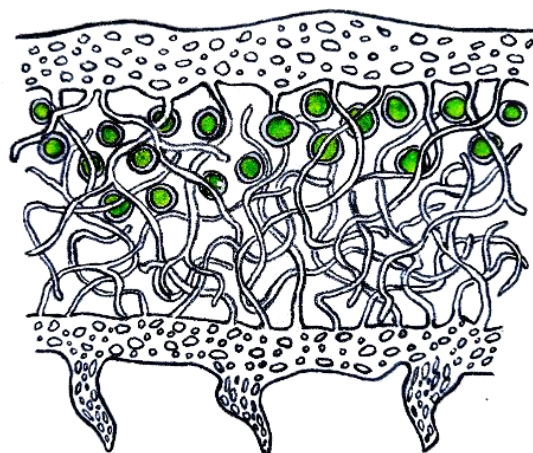


ŘEZ STÉLKOU LIŠEJNÍKU:

Homeomerická – nerozlišená

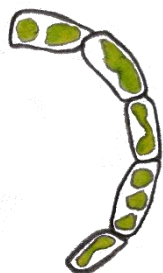


Heteromerická – rozlišená

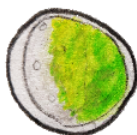


TYPY FOTOBIONTŮ LIŠEJNÍKŮ:

Řasa rodu *Stichococcus*



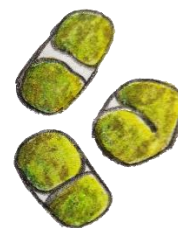
Kulovitá *Elliptochloris*



Řasa *Dilabifilum*



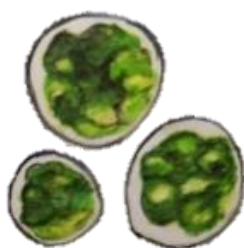
Řasa *Diplosphaera*



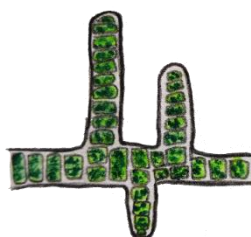
Řasa *Trentepohlia*



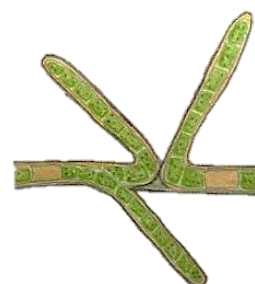
Řasa *Trebouxia*



Řasa *Stigonema*

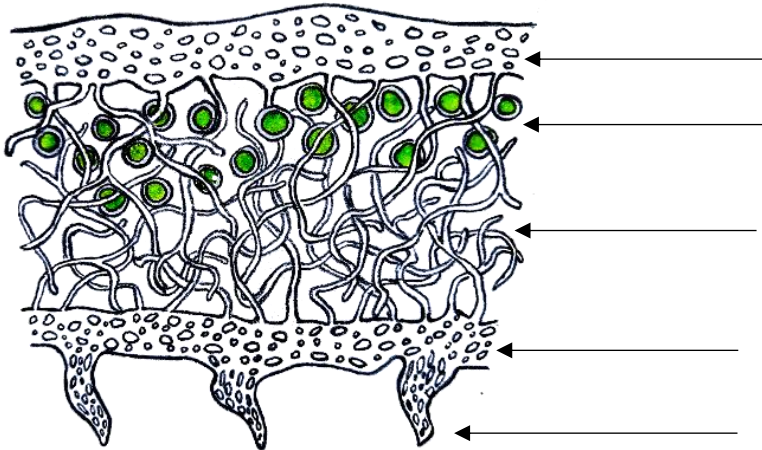


Řasa *Scytonema*



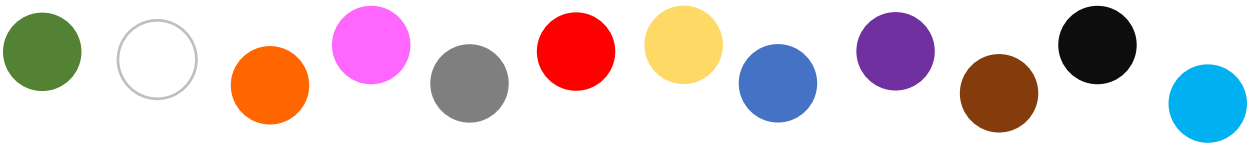
Lišejníky (lichenizované houby)

- 1) Jaké rozlišujeme typy stélek lišejníků?
- 2) S pomocí učebnice (nebo internetu) popiš stavbu rozlišené (heteromerické) stélky lišejníku:



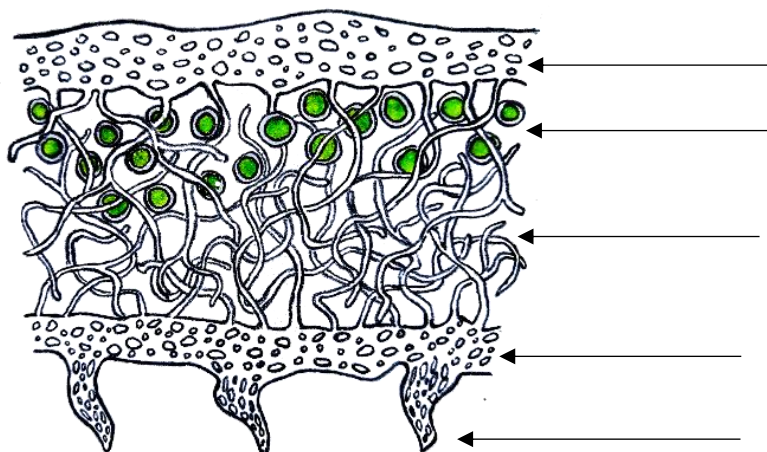
- 3) Vyškrtni z řady organismů ty, které NEmohou žít ve vzájemném soužití (symbióze) v lišejníku:
Řasy Ježci Sinice Tulipány Škvoři Kvasinky Houby Sobi Bakterie Hadi Kapradiny

- 4) Fajfkou označ správné barevné bubliny, aby odpovídaly 3 skupinám řas.



- 5) Je lišejník samostatným organismem? Pokud není, proč?
- 6) Co dodávají lišejníku vlákna houby a co sinice (řasy)?
- 7) Kde bychom lišejníky mohli najít? V jakých prostředích a na jakých přírodninách?
- 8) Co je to bioindikátor? Může být lišejník bioindikátorem?

- 1) Jaké rozlišujeme typy stélek lišejníků?
- 2) Popiš stavbu tzv. heteromerické stélky lišejníku:



- 3) Které všechny organismy mohou být součástí lišejníkové symbiózy?
- 4) Je lišejník samostatným organismem? Pokud není, proč?
- 5) Jaká věda se zabývá studiem lišejníků?
- 6) Jakou roli zastávají lišejníky v přírodě?
- 7) K čemu by lišejníky mohl využívat člověk? Co se v lišejnících využívá a v jakých odvětvích?
- 8) Co je to fotobiont a co mykobiont? Jaké zdroje a výhody přináší do lišejníkové symbiózy fotobiont a jaké mykobiont?



Kapitola: LICHENIZOVANÉ HOUBY (LIŠEJNÍKY)

Čas ⌚ 15 min	Obtížnost 1 2 3 4 5	Určeno pro ZŠ SŠ VŠ	Pomůcky 📱 🖥️ 🌐
------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------

10. Šifro(lišejníko)vačka

Šifrování názvů lišejníků, práce s Padletem

Cíle:	<i>Motivace k výuce tématu lichenologie zábavnou a hravou formou s názvy lišejníků. Podpora digitálních a jazykových kompetencí, spolupráce a kreativity.</i>
Průřezová témata:	<i>Osobnostní a sociální výchova, Environmentální výchova, Mediální výchova</i>
Kapitoly dle RVP:	<i>Biologie: biologie hub; Český jazyk a literatura: jazyk a jazyková komunikace; Informatika a informační a komunikační technologie: zpracování a prezentace informací</i>
Klíčové kompetence:	<i>K učení, řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, k podnikavosti, digitální</i>

Pomůcky:	Atlas Krkonošských lišejníků, mechorostů a hub (Halda, Kučera, Koval 2016) nebo Atlas sladkovodních lichenizovaných hub Krkonošských kotelních jam (Koudelková 2022)
Vhodnost zařazení:	Před probráním teoretické části lichenologie
Popis aktivity:	V učebně: Žák pracuje na telefonu, tabletu nebo počítači. V atlasech najde jeden rod či druh lichenizované houby, který libovolným způsobem zašifruje (přesmyčky písmen, graficko-písmenná podoba – viz Řešení). Svou šifru poté sdílí ostatním spolužákům na Padlet, kteří v komentářích hádají, o jaký druh se jedná.
Příklad řešení:	Duto  ovka 
Poznámky, dodatky:	Zdroje obrázků: https://purepng.com/public/uploads/large/purepng.com-cabbagecabbagevegetablesgreenfoodcalenonesense-481521740200e5vca.png https://pngfre.com/wp-content/uploads/Rope-14-1024x903.png

Kapitola: LICHENIZOVANÉ HOUBY (LIŠEJNÍKY)

Čas ⌚ + 45 min	Obtížnost 1 2 3 4 5	Určeno pro ZŠ SŠ VŠ	Pomůcky 🎨 📱
--------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------

11. Sochaři, sochařky, sochařčata

Fotografování a tvorba obrazových minireliéfů

Cíle:	<i>Seznámení s epilitickými lišejníkovými stélkami a jejich určování. Určování lišejníků pomocí atlasu, podpora estetického citění, sebe prezentace, kreativity. Popularizace lišejníkové fauny.</i>
Průřezová témata:	<i>Osobnostní a sociální výchova, Environmentální výchova</i>
Kapitoly dle RVP:	<i>Biologie: biologie hub, ekologie; Výtvarný obor: umělecká tvorba a komunikace; Český jazyk a literatura: jazyk a jazyková komunikace, literární komunikace,</i>
Klíčové kompetence:	<i>K učení, řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské, k podnikavosti</i>

Pomůcky:	Fotomobil, rámečky 10x10 cm (či jiný malý rozměr) rozmixované noviny zalité vodou s tapetovým lepidlem či Herkulesem (lze využít i jiný materiál pro tvorbu reliéfu, tento je však nejméně nákladný)
Vhodnost zařazení:	Motivace k výuce lichenologie, po probrání kapitoly lišejníky
Popis aktivity:	V terénu: <ul style="list-style-type: none">- Žák vyfotí zajímavou lišejníkovou stélku i s prostředím ze vzdálenosti 15-20 cm od objektu a určí druh lišejníku s pomocí Atlasu krkonošských mechorostů, lišejníků a hub (Halda, Kučera a Koval). Ve škole: <ul style="list-style-type: none">- Ve škole či mimo KRNAP žák zhotoví do rámečku 3D reliéf s lišejníkem, který dobarví libovolnými barvami. K dohledanému druhu napsat krátký článek (libovolného funkčního stylu) – jako popis díla autora. Článek by však měl obsahovat jméno druhu, jeho význam a výskyt, druh ochrany.- Poté uspořádat malou vernisáž.
Příklad řešení:	Inspirace přejata z: http://www.mnitka.com/male-diorama-se-skalou/
Poznámky, dodatky:	

Kapitola: LICHENIZOVANÉ HOUBY (LIŠEJNÍKY)

Čas ⌚ +45 min	Obtížnost 1 2 3 4 5	Určeno pro ZŠ SŠ VŠ	Pomůcky 🌿 ☕ 🍵 📶 📄
-------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

12. Licheno-Bylinkárium

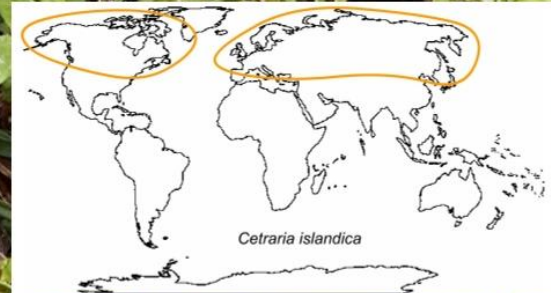
Výroba čajů z bylin a lišejníků, degustace, tvorba plakátů a reklam

Cíle:	<i>Rozvoj měkkých dovedností (organizace, samostatnost, trpělivost). Seznámení s rostlinami a houbami využitelnými v bylinkářství, principy tvorby čajových směsí. Podpora smyslového vnímání, kreativity, spolupráce a prezentačních dovedností.</i>
Průřezová témata:	<i>Osobnostní a sociální výchova, Environmentální výchova, Multikulturní výchova, Mediální výchova</i>
Kapitoly dle RVP:	<i>Biologie: biologie člověka, biologie rostlin, biologie hub, ekologie, Informatika a informační a komunikační technologie: zdroje a vyhledávání informací, komunikace, zpracování a prezentace informací</i>
Klíčové kompetence:	<i>K učení, řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské, k podnikavosti, digitální</i>

Pomůcky:	V začátku: <ul style="list-style-type: none">- Varná konvice, čaj z pukléřky islandské, plastová štamprlata- Literatura (Zelená lékárna, V. G. Rubcov, K. Beneš; Atlas jedlých rostlin, A. Halarewicz či jiné bylinkářské knížky), odborné zdroje- Online grafický program Canva (či jiný grafický editor) V závěru: <ul style="list-style-type: none">- Varná konvice, plastová štamprlata či hrníčky (každý si přinese sám)- sušené stélky pukléřky islandské (100g za 70-150 Kč v obchodech)- sušené bylinky přinesené studenty
Vhodnost zařazení:	Začátek a konec školního roku (rok s tématem Botaniky) či doplněk k ukončení tématu smyslové soustavy. Motivace k tématu výuky lichenologie.
Popis aktivity:	V učebně: <u>Začátek školního roku:</u> <ul style="list-style-type: none">- Kantor připraví čaj z pukléřky islandské, rozlije do štamprat každému žákovi a dá jim ochutnat chuť čaje.- Žák prohledává literaturu nebo internet a najde:<ul style="list-style-type: none">o Pro něj zajímavou bylinu (byliny) ke tvorbě čajůo Dobu sběru byliny a skladování/sušení- Zjištěné údaje si zapisuje do diáře, hlídá a poté byliny sbírá <u>Průběh školního roku:</u> <ul style="list-style-type: none">- Kantor monitoruje průběžnou práci žáků <u>Konec školního roku:</u> <i>Uspořádání Licheno-Bylinkária – výroba čajů na míru + ochutnávky</i> <i>Tvorba plakátů – propagace vlastního výrobku</i> <ul style="list-style-type: none">- Žáci si přinesou nasušené byliny, kantor přinese pukléřku- Společně vaří čaj – různě kombinují byliny a ochutnávají.- Následně tvoří plakátky v prostředí Canva (dle vzoru v příloze) sloužící jako upoutávky na jimi vyrobený čaj.

PUKLÉŘKA ISLANDSKÁ (*Cetraria islandica*)

Výskyt: S Evropa, Island, S Amerika, severní polokoule, v ČR roztroušeně od nížin po hory



Účinné látky: slízy (lichenin, izolichenin), paktiny, ligniny, lišejníkové kyseliny, vitamín A, jód,

Působí na:

- bolesti v krku, angíny, záněty v ústech,
- proti průjmům, žaludečním zánětům a vředům
- proti nachlazení, kašli a zahlenění

Účinky: protizánětlivá, antioxidační, protirakovinná, antibiotická

Vedlejší účinky: nejsou

Použití:

- léčiva, zubní pasty
- tinktury, masti, čaje
- kosmetika (parfémy)
- mouka a polévky Islandu

Doba sběru: celoročně



Zajímavost:

- v Evropské farmacii se používá již od 16. století.
- Zabraňuje šíření viru HIV
- V dobách hladomoru se mlela na mouku a vyráběl se z ní chléb (doložitelné díky kuchařkám)













Příklad řešení:

Poznámky, dodatky:

Před samotným zahájením degustace se přeptat žáků na potravní alergie!

Informační zdroje: <https://encyklopedie.bioooo.cz/vyhledat-slozeni/puklerka-islandska-cetraria-islandica/>
<https://dalib.cz/taxon/info/Cetraria%20islandica> Zdroje obrázků: Pukléřka islandská (pozadí 2):
<https://dalib.cz/image/web/2769> Pukléřka islandská (pozadí 1): <https://bylinkopedie.cz/wp-content/uploads/2018/06/pukl%C3%A9%C5%99ka-islandska%C3%A11.jpg> Čaj:
<https://www.milota.com/data/storage/thumbs/630x420-scaleexpand/images/pohoda/b-lisejnik-islandsky-96116.png> Rozšíření: https://www.plantasyhongos.es/herbarium/maps/Cetraria_islandica_01.jpg

Kapitola: LICHENIZOVANÉ HOUBY (LIŠEJNÍKY)

Čas  15-20 min	Obtížnost  1 2 3 4 5	Určeno pro  ZŠ  SŠ  VŠ	Pomůcky     
---	--	---	---

13. Utečeš před Krakonošovými vousy?

Úniková hra online, lišejníky (poznávačka, využití, příběhy, zajímavosti)

Cíle:	<i>Budování vztahu k místu, přírodě a organismům. Opakování látky lichenizovaných hub hravou formou. Rozvoj digitálních kompetencí, pozorování a čtenářských dovedností.</i>
Průřezová témata:	<i>Mediální výchova, Osobnostní a sociální výchova, Environmentální výchova</i>
Kapitoly dle RVP:	<i>Biologie: biologie hub, biologie rostlin, ekologie; Informatika a informační a komunikační technologie: digitální technologie,</i>
Klíčové kompetence:	<i>K učení, řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské, digitální</i>

Pomůcky:	Úniková hra: vlastní telefon nebo počítač s připojením k internetu, sluchátka Pracovní list: předtisknutý pracovní list, tužka, mobil s připojením k internetu
Vhodnost zařazení:	Motivace k výuce lichenologie, opakování probraného tématu <i>Vhodné využít v tzv. hluchých místech exkurzí (čekání na autobus atp.)</i>
Popis aktivity:	<p>Do terénu i učebny: Žákům bude sdílen odkaz (nebo QR kód), pomocí kterého se dostanou do prostředí únikové hry (Google prezentace). V tomto prostředí musí vyřešit řadu úkolů na téma lišejníky, jejichž splněním získají kód, který uplatní na konci aktivit pro únik ven ze Smetanových sadů pomocí zámečku.</p> <p>Do terénu i učebny: Pokud by nebylo možné, aby žáci využívali vlastní telefony či tablety, nebo by aktivita nefungovala, je možné využít pracovní list v příloze pod obrázky s únikovou hrou. Ten je úzce zaměřen na provazovky Krkonoš, jejich účinky a rozšíření. Řešení je dostupné v příloze za tiskovou verzí pracovního listu.</p>
Příklad řešení:	<p>Odkaz: https://1url.cz/du6FB</p> <p>QR kód:</p> 
Poznámky, dodatky:	<p>Obrázky využití ke tvorbě únikové hry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - https://dolib.cz/image/web/25 - https://dolib.cz/image/web/350 - https://www.biolib.cz/IMG/GAL/BIG/174310.jpg - https://www.nahouby.cz/images/26/83/2683-1920.jpeg - https://www.biolib.cz/IMG/GAL/64010.jpg - https://www.biolib.cz/IMG/GAL/260639.jpg - https://www.skorepa-photo.com/photos/evernia-prunastri-vetvicnik-slivovy-231.jpg - https://dolib.cz/image/web/333 - https://lh3.googleusercontent.com/proxy/WvOXIUdOAYkMKbxxd71Ju5vvtZYhcck37mCnHP4xlkA8d3lpCFAZSAqK0mYpMiHgkVFHHZ1-vgr1ZfDD4uZDW1RVxVBmeGHYkOMI2664g5aB1n9AUekfk9CSVH5iMwMkih8 - https://eluc.ikap.cz/uploads/images/17348/content_1024px-Letharia_vulpina_JHollinger_crop.jpg

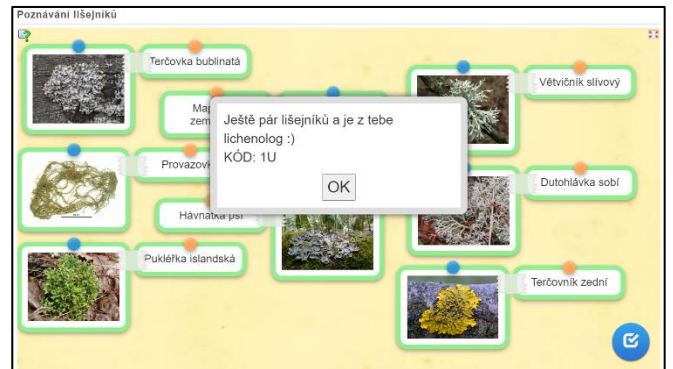
Prostředí únikové hry:



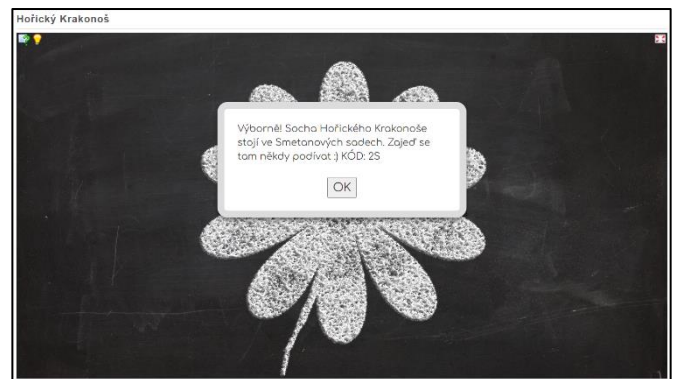
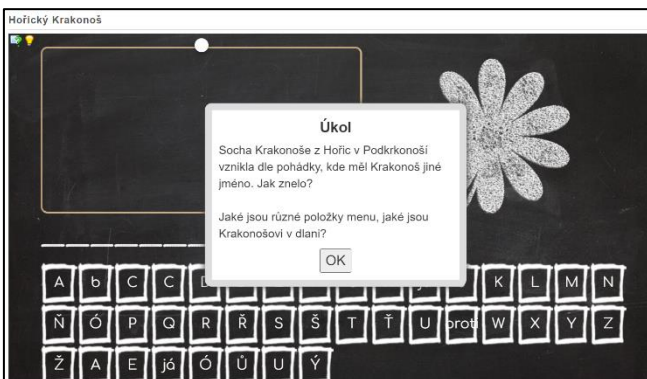
Úkoly, které mají žáci vyřešit:

Řešení:

Poznávačka:



Šibenice:



Historie Krkonošských figurek (video):

Suchopýr, provazovka, koudel

Který technický materiál se využíval (a stále využívá) pro výrobu Krkonošových vousů na figurky?

Aufgabe
Pojmenuj správně organismus či materiál, který se využíval/využívá k výrobě dřevěných figurek Krakonoše.

OK

Suchopýr, provazovka, koudel

Který technický materiál se využíval (a stále využívá) pro výrobu Krkonošových vousů na figurky?

Výborně!
KÓD: 3N

OK

Pojmenování anatomických vrstev lišejníku:

Rez lišejníkovou stélkou

a
b
c
d
e

Rez lišejníkovou stélkou

Jen tak dál!
KÓD: 4E

OK

Spodní korová vrstva
Svazky hyf

Osmisměrka se zajímavostmi o lišejnících:

Zajímavosti nebo lišejnících

T	T	Y	Ä	I	A	N	B	R	Q	L	P	P	T	Ä	V	Ä	Ö	N	R	B	E	S	S	R	
Z	G	F	V	J	Y	C	T	A	T	E	R	Č	O	V	N	I	K	P	O	H	L	E	D	N	Ý
M	X	Ö	A	I	A	A	T	L	V	M	O	B	Ü	E	M	C	H	H	J	H	G	I	Ä	X	Ä
G	D	I	B	S	T	F	O	V																	
P	U	K	L	É	Ř	K	A	I																	
N	V	S	Ä	R	F	C	R	Ä																	
X	W	Y	Z	O	S	M	N	A																	
P	G	P	U	V	I	V	N	Ä																	
R	T	Ö	M	S	H	Ä	V	N	A																
L	M	N	Ö	M	I	S	N	I	Č	K	A	J	E	D	L	Ä	W	P	M	V	Ö	Q	S	P	D

Aufgabe
Najdi v osmisměrce schované zajímavé lišejníky :)

OK

- Lišejník využívaný jako Krakonošovy vousy
- Lišejník dodnes využívaný lékařství a kosmetice
- Lišejník považovaný za b maná
- Lišejník využívaný v Egyptě přídavek do balzamovací směsi k mumifikacím
- Lišejník, který se ve středověku používal proti vzteklině
- Kosmetické líčidlo severoamerických Indiánů

T	T	Y	Ä	I	A	N	B	R	Q	L	P	P	T	Ä	V	Ä	Ö	N	R	B	E	S	S	R	
Z	G	F	V	J	Y	C	T	A	T	E	R	Č	O	V	N	I	K	P	O	H	L	E	D	N	Ý
M	X	Ö	A	I	A	A	T	L	V	M	O	B	Ü	E	M	C	H	H	J	H	G	I	Ä	X	Ä
G	D	I	B	S	T	F	O	V	É	T	V	I	Č	N	I	K	S	L	I	V	O	V	Ý	T	L
P	U	K	L	É	Ř	K	A	I	S	L															
N	V	S	Ä	R	F	C	R	Ä	W	Ü															
X	W	Y	Z	O	S	M	N	A	B	J															
P	G	P	U	V	I	V	N	Ä	Y	B															
R	T	Ö	M	S	H	Ä	V	N	A	T															
L	M	N	Ö	M	I	S	N	I	Č	K															

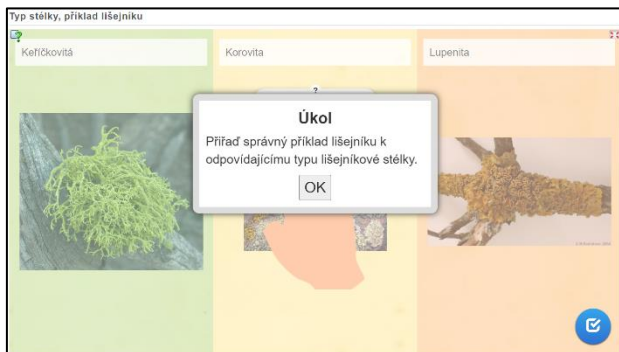
To je zajímavosti, že?

KÓD: 4E

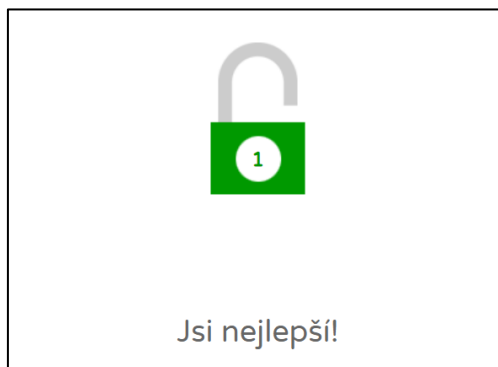
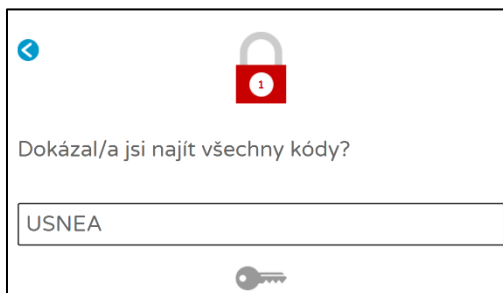
OK

- PROVAZOVKA**
Lišejník využívaný jako Krakonošovy vousy
- PUKLÉŘKAISLANDSKÁ**
Lišejník dodnes využívaný v lékařství a kosmetice
- MISNÍČKAJEDLÁ**
Lišejník považovaný za biblickou maná
- VĚTVIČNÍKSLIVOVÝ**
Lišejník využívaný v Egyptě jako přídavek do balzamovací směsi k mumifikacím
- HÁVNATKAPSI**
Lišejník, který se ve středověku používal proti vzteklině
- TERČOVNÍKPOHLEDNÝ**
Kosmetické líčidlo severoamerických Indiánů

Přiřazování příkladů lišejníků k odpovídajícím typům stélky

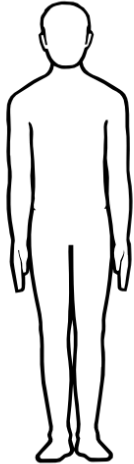


Po získání všech kódů z úloh:



KRAKONOŠOVY VOUSY

1. Zakresli do volného obdélníku největší provazovku, jaká se na území KRNAPu kdy našla, v porovnání s člověkem vysokým 180 cm.



Proč se provazovkám říká Krakonošovy vousy?
Vyhledej na internetu:

2. Do siluety člověka zakresli oblast, pro kterou se provazovka (*Usnea*) využívá v lidovém léčitelství. Poté vypiš další její účinky.

3. Jak se mění výskyt provazovky v oblastech s různou mírou znečištění?

4. Vypiš alespoň 3 organismy považované za bioindikátory čistoty ovzduší vyskytující se na území Krkonoš:

KRAKONOŠOVY VOUSY

1. Zakresli do volného obdélníku největší provazovku, jaká se na území KRNAPu kdy našla, v porovnání s člověkem vysokým 180 cm.



Proč se provazovkám říká Krakonošovy vousy?
Vyhledej na internetu:

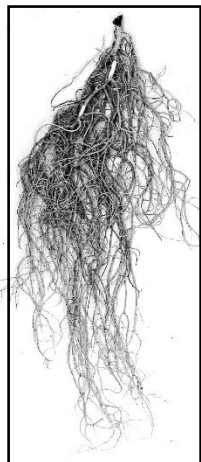
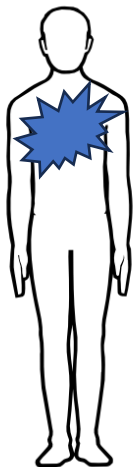
2. Do siluety člověka zakresli oblast, pro kterou se provazovka (*Usnea*) využívá v lidovém léčitelství. Poté vypiš další její účinky.

3. Jak se mění výskyt provazovky v oblastech s různou mírou znečištění?

4. Vypiš alespoň 3 organismy považované za bioindikátory čistoty ovzduší vyskytující se na území Krkonoš:

KRAKONOŠOVY VOUSY - ŘEŠENÍ

1. Zakresli do volného obdélníku největší provazovku, jaká se na území Krnapu kdy našla, v porovnání s člověkem vysokým 180 cm.



Proč se provazovkám říká Krakonošovy vousy? Vyhledej na internetu:

Dříve se vyráběly figurky Krakonoše ze stélek provazovek (později z Krkonoš vymizely, tak se využívala technická koudel. Dnes se zase do Krkonoš navrácí.

1,7 m v Sedmidolí (Josef Šourek, 1953)

2. Do siluety člověka zakresli oblast, pro kterou se provazovka (*Usnea*) využívá v lidovém léčitelství. Poté vypiš další její účinky.

Protizánětlivá, antibiotická, podpora léčby pneumonie, chřipky, TBC

3. Jak se mění výskyt provazovky v oblastech s různou mírou znečištění?

V oblastech s větším znečištěním se provazovka nevyskytuje nebo ubývá, v oblastech s nízkou mírou znečištění je provazovka hojná.

4. Vypiš alespoň 3 organismy považované za bioindikátory čistoty ovzduší vyskytující se na území Krkonoš:

Lišejníky (provazovka nejdelší), houby, mechy (rašeliník)

Zdroje obrázků:

Silueta: <https://clipart-library.com/img/1082846.png>

Usnea barbata:

<https://www.researchgate.net/publication/258331250/figure/fig4/AS:340197100277760@1458120717541/Usnea-subrubicunda-thallus-holotype.png>


Kapitola: LICHENIZOVANÉ HOUBY (LIŠEJNÍKY)

Čas ⌚ 25 min	Obtížnost 1 2 3 4 5	Určeno pro ZŠ SŠ VŠ	Pomůcky 📱 🖨️ 📷 📶
------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	----------------------------

14. Lišejníky Krkonošských (alpínských) skal a drolin

Tvorba reklamního plakátu, vyhledávání na internetu

Cíle:	Rozvoj mediální gramotnosti, kritického myšlení a vnímání přírody. Budování pro-ekologických návyků, ekologické odpovědnosti a estetického cítění.
Průřezová témata:	Environmentální výchova, Mediální výchova, Osobnostní a sociální výchova, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech
Kapitoly dle RVP:	Biologie: biologie hub, ekologie; Geografie: přírodní a životní prostředí; Informatika a informační a komunikační technologie: zdroje a vyhledávání informací, komunikace, zpracování a prezentace informací
Klíčové kompetence:	K učení, řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské, k podnikavosti, digitální

Pomůcky:	Fotomobil, photoeditor,
Vhodnost zařazení:	Motivace k výuce lichenologie
Popis aktivity:	<p>V terénu: Zhotovit fotografie či videa lišejníků na libovolných skalách, kamenech či drolinách v průběhu exkurze na Violík.</p> <p>V učebně: Z vyfotografovaného snímku (či videa) žáci určí pomocí Atlasu krkonošských mechorostů, lišejníků a hub (Halda, Kučera, Koval) druh lišejníku. Na dané prostředí či lišejník vytvoří pomocí photoeditorů, Canvy či jiného prostředí pro kreativní tvorbu reklamní plakáty, kterými upoutají pozornost k jejich lišejníku.</p>
Návodné otázky:	„V dnešní době je možné prodat prakticky cokoli, pokud se prodejci podaří dostatečně upoutat pozornost kupujících. Děje se tak pomocí reklam. Proč bychom kupovali např. Coca-Colu, která zdraví nepříznivě ovlivňuje, kdyby měli realistickou reklamu? Do reklam totiž vkládají emoce, a emoce prodávají. Pokuste se svůj lišejník (či biotop) zpropagovat natolik, abychom o něj všichni měli zájem.“
Příklad řešení:	 <p>Zdroj obrázku pod snímekem: https://i.pinimg.com/564x/b0/48/61/b0486178d5aa49c00b2f0c259f326cf8.jpg</p>
Poznámky, dodatky:	

Exkurze na Violík

Délka trasy: 12 km (3:41 h dle Mapy.cz)

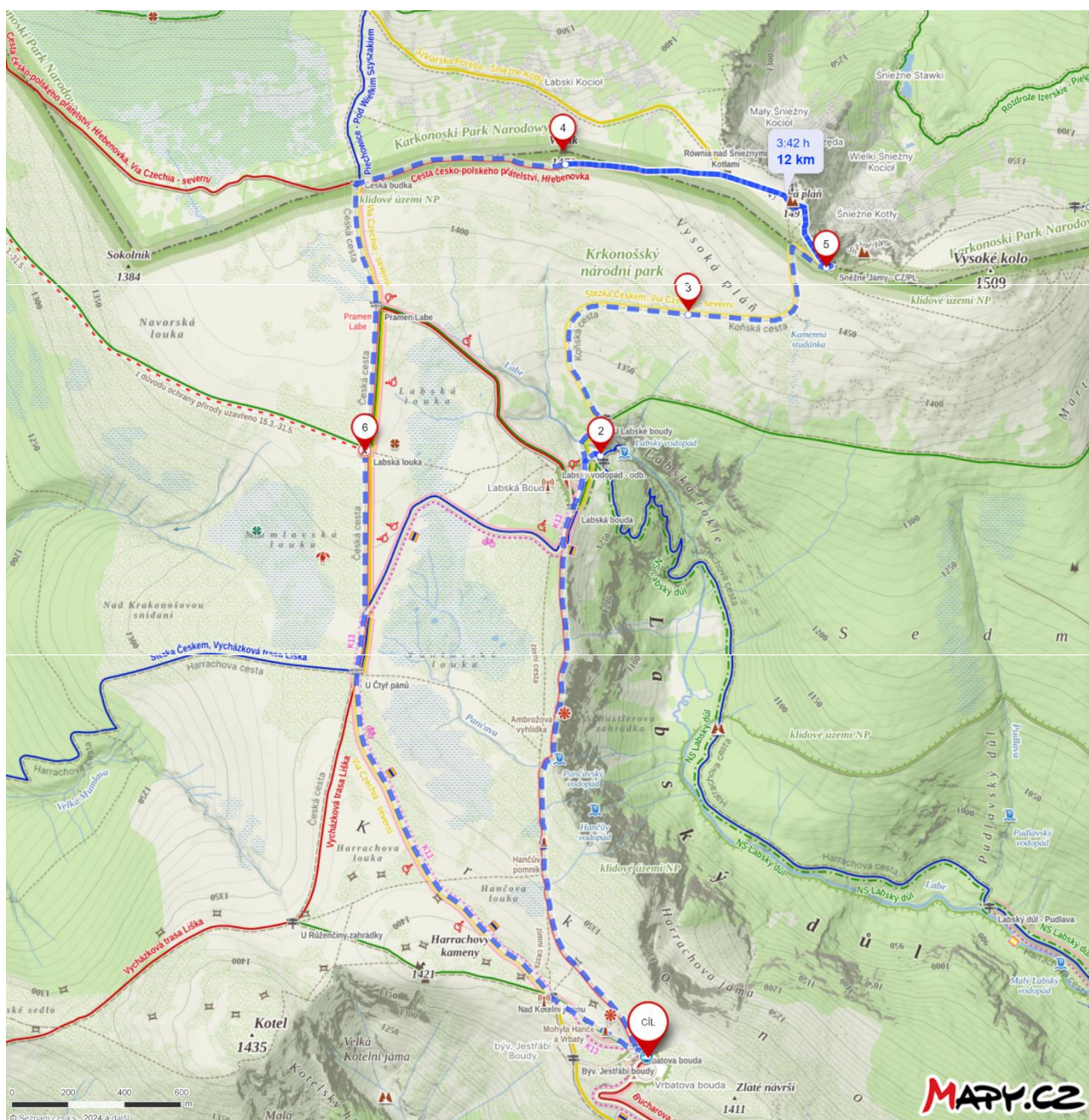
Autobus: Horní Mísečky – Zlaté návrší

Součástí trasy: Mohyla Hanče a Vrбаты na Vrbatově návrší, Hančův pomník, Vojenský bunker, Pančavský vodopád, Ambrožova vyhlídka, Labská bouda, Labský vodopád, Meteorologická stanice – Bedřichov, Hraniční přechod – Sněžné Jámy, Vysoká pláň, Violík, Pramen Labe, Labská louka, Útulna U Čtyř pánů s vyhlídkou, Vojenský bunker, Meteorologická stanice – Vítkovice

Odkaz k mapě: <https://mapy.cz/s/kogabacosa>

Poznámka: Pro tuto exkurzi lze využít také materiál 1. Příběh Hanče a

Vrбаты, pokud bude při exkurzi nějaký čas nevyužit a souběžně plnit také materiál 7 Živé důkazy oteplování.



Mapa k exkurzi na Violík

Kapitola: LICHENIZOVANÉ HOUBY (LIŠEJNÍKY)

Čas 🕒 15-30 min	Obtížnost 🧠 1 2 3 4 5	Určeno pro 🎒 ZŠ 📖 SŠ 🎓 VŠ	Pomůcky 🎲 📄 🗂️ 📱
---------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	----------------------------

15. Vřesoviště jako škodlivá krása?

Strategická desková hra, diskuse

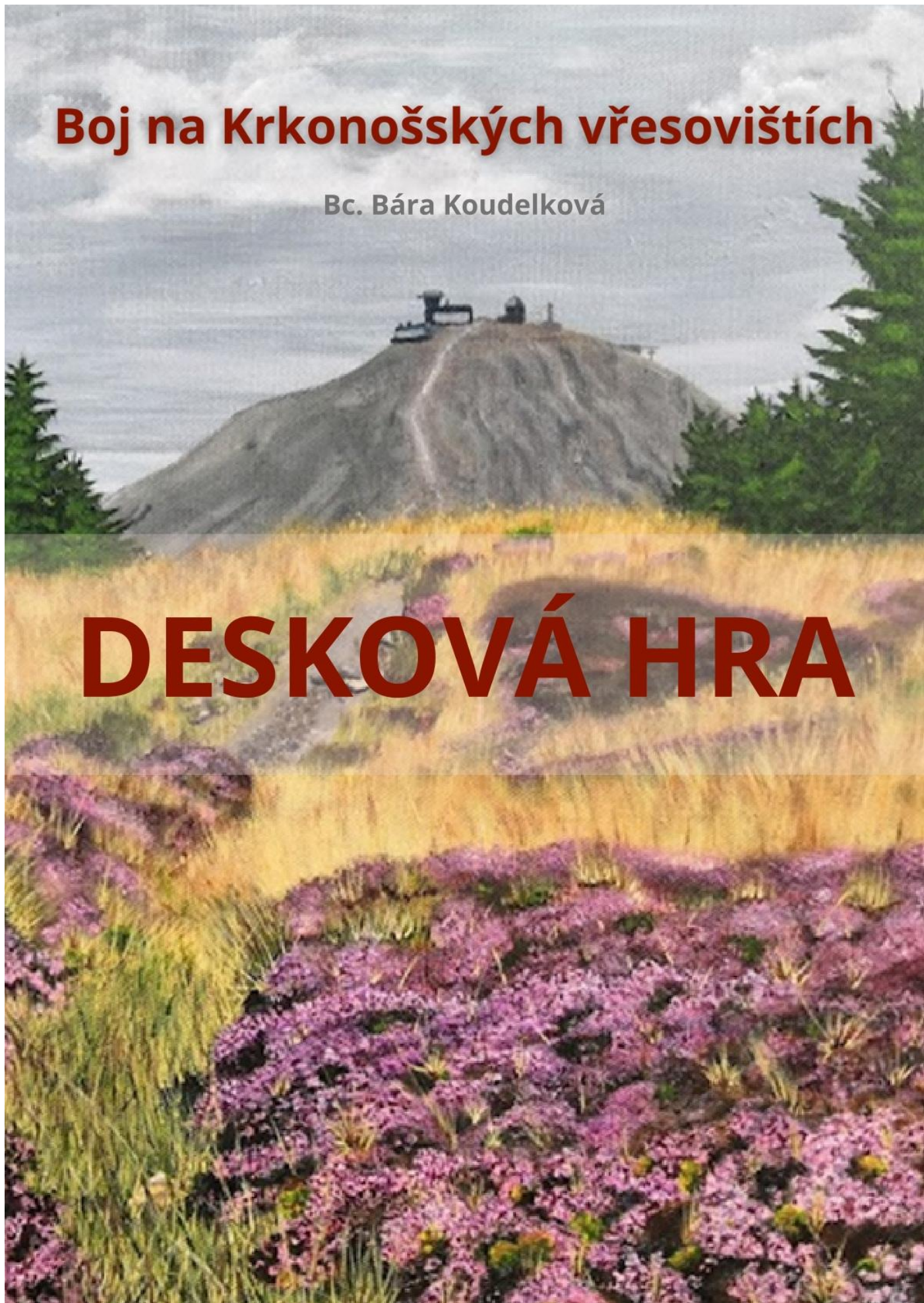
Cíle:	Seznámení s negativně působícími faktory na výskyt lišejníků v Krkonošských vřesovištích. Rozvoj logického a strategického myšlení, fair-play.
Průřezová témata:	Environmentální výchova, Osobnostní a sociální výchova, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech
Kapitoly dle RVP:	Biologie: biologie rostlin, hub, ekologie; Geografie: životní a přírodní prostředí;
Klíčové kompetence:	K učení, řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské, k podnikavosti

Pomůcky:	Herní plán (v příloze) s figurkami (stačí barevně odlišené obléžky 2 typů, přírodniny či jiné figurky, hrací kostka, kartičky (v příloze)																																																									
Vhodnost zařazení:	Motivace k výuce lichenologie, kroužek biologie a přírodních věd																																																									
Popis aktivity:	<p>Skupiny po 4 hráčích u jedné deskové hry představují různé lokality krkonošských vřesovišť. Každá skupina spolupracuje, aby docílila většího počtu puklěrek, než skupina jiná (jiné vřesoviště). V průběhu hry si zapisuje pozitivní (+) a negativní (-) vlivy na puklěčky a vřesy do tabulky. Po deseti minutách hru zastavuje a společně se žáky zhodnotí, čeho se jim v rámci skupiny podařilo dosáhnout. Hra poté buď pokračuje nebo je ukončena kantorem.</p> <p>Desková hra shrnuje otázku: <i>Co s rozšiřujícími se vřesy, které utlačují arktickoalpínské lišejníky? Zástupcem lišejníků alpínských vřesovišť je v deskové hře notoricky známá puklěčka islandská.</i></p> <p>Veškerá pravidla jsou vysvětlena na následujících stránkách.</p>																																																									
Otázky k následné diskusi:	<p>Jak dopadl váš herní plán (po 10 min, na konci)?</p> <p>Jakou souvislost mohou mít jednotlivé kartičky se skutečností?</p> <p>Jaký vliv měl vřes na růst puklěčky islandské?</p> <p>Jaké strategie by se daly použít k ochraně puklěčky islandské v Krkonoších?</p>																																																									
Příklad řešení:	<p>Na herním plánu by měla vyjít převaha vřesu. Vřes potlačuje růst puklěčky. Kartičky odpovídají faktorům působícím na alpínské vřesoviště Krkonoš.</p> <p>Veškeré faktory působící na alpínské vřesoviště jsou vypsány v následující tabulce. Pro lepší přiblížení situace na alpínských vřesovištích je vhodné vyplňovat souběžně se hrou přidělenou tabulku (vzdělávací charakter). Pro samotnou zábavu není nutné tabulku při hře vyplňovat.</p> <table border="1" data-bbox="933 1467 1433 2027"> <thead> <tr> <th colspan="3">Vliv prostředí, klimatu a ochrany na puklěčky islandské a vřesy obecné</th> </tr> <tr> <th>Proces, děj:</th> <th>Puklěčka</th> <th>Vřes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oteplování klimatu</td> <td>---</td> <td>+++++</td> </tr> <tr> <td>Ochlazování klimatu</td> <td>+</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kyselé deště</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sběr bylin</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Sešlap</td> <td>- -</td> <td>- -</td> </tr> <tr> <td>Konkurence invazivních rostlin</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Choroby a škůdci</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Těžba</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Celoroční pastva</td> <td>-</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>Zimní pastva</td> <td>+</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>Zavedení CHKO/NP</td> <td>+</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>Klimatické vzdělávání</td> <td>+++</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vědecký výzkum</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Odklonění turistů</td> <td>++</td> <td>+++</td> </tr> <tr> <td>Ustálení klimatu</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zmenšení ozonové vrstvy</td> <td>++</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Šetrná údržba</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> </tbody> </table>	Vliv prostředí, klimatu a ochrany na puklěčky islandské a vřesy obecné			Proces, děj:	Puklěčka	Vřes	Oteplování klimatu	---	+++++	Ochlazování klimatu	+		Kyselé deště	-		Sběr bylin	-	-	Sešlap	- -	- -	Konkurence invazivních rostlin	-		Choroby a škůdci	-	-	Těžba	-	-	Celoroční pastva	-	--	Zimní pastva	+	--	Zavedení CHKO/NP	+	++	Klimatické vzdělávání	+++		Vědecký výzkum	-	-	Odklonění turistů	++	+++	Ustálení klimatu			Zmenšení ozonové vrstvy	++		Šetrná údržba	+	+
Vliv prostředí, klimatu a ochrany na puklěčky islandské a vřesy obecné																																																										
Proces, děj:	Puklěčka	Vřes																																																								
Oteplování klimatu	---	+++++																																																								
Ochlazování klimatu	+																																																									
Kyselé deště	-																																																									
Sběr bylin	-	-																																																								
Sešlap	- -	- -																																																								
Konkurence invazivních rostlin	-																																																									
Choroby a škůdci	-	-																																																								
Těžba	-	-																																																								
Celoroční pastva	-	--																																																								
Zimní pastva	+	--																																																								
Zavedení CHKO/NP	+	++																																																								
Klimatické vzdělávání	+++																																																									
Vědecký výzkum	-	-																																																								
Odklonění turistů	++	+++																																																								
Ustálení klimatu																																																										
Zmenšení ozonové vrstvy	++																																																									
Šetrná údržba	+	+																																																								
Poznámky, dodatky:																																																										

Boj na Krkonošských vřesovištích

Bc. Bára Koudelková

DESKOVÁ HRA



PRAVIDLA

Startovací výbava pro každého hráče:

- 1 hrací figurka (oblý kámen)
- 1 hrací kostka
- 1 figurka pukléřky
- 2 figurky vřesu

Společná výbava:

- kartičky
- hrací plán

Před začátkem hry:

Každý hráč umístí do libovolného bílého pole na hracím plánu 1 figurku pukléřky a 2 figurky vřesu. Svou hrací figurku pokládá na žluté pole.

Příprava hry

Obecná pravidla: (kámen - kostka - karta)

Hráč posune svou figurku na libovolné volné bílé políčko na hracím plánu a hodí kostkou.

Pokud padne:

- **1, 3, 5 - bere kartičku ochránce**
- **2,4,6 - bere kartičku klima a události**

Tahy z kartiček se provádí pouze v bezprostředním okolí své hrací figurky. Pokud je okolí hrací figurky zcela zaplněné a je nutné přidat pukléřku či vřes, tah se neprovádí. Pokud je okolí zcela prázdné a je nutné odebírat, tah se neprovádí. Po provedení tahu vrací svou figurku zpět na své žluté políčko.

Průběh hry

Doplňující pravidla

Vyřazené figurky odkládá hráč mimo hrací desku nebo dává zpět do zásobníku.

Použité kartičky (ochránce, klima a události) se vrací zpět na dno kupičky.

Cíle hry:

- **zachránit populaci pukléřky islandské**
 - easy level - na herním plánu je 6 pukléřek
 - medium level - na herním plánu je 9 pukléřek
 - hard level - na herním plánu je 12 pukléřek

Hra končí pokud:

- docílíte easy/medium/hard levelu
- jsou vyřazeny všechny pukléřky ze hry
- jsou vyřazeny všechny vřesy ze hry

Cíl a konec hry



KLIMA A PROSTŘEDÍ

KLIMA A PROSTŘEDÍ

KLIMA A PROSTŘEDÍ

KLIMA A PROSTŘEDÍ

KLIMA A PROSTŘEDÍ

KLIMA A PROSTŘEDÍ

KLIMA A PROSTŘEDÍ

KLIMA A PROSTŘEDÍ

KLIMA A PROSTŘEDÍ

KLIMA A PROSTŘEDÍ

KLIMA A PROSTŘEDÍ

KLIMA A PROSTŘEDÍ

OCHRANÁŘI

OCHRANÁŘI

OCHRANÁŘI

OCHRANÁŘI

OCHRANÁŘI

OCHRANÁŘI

OCHRANÁŘI

OCHRANÁŘI

OCHRANÁŘI

OCHRANÁŘI

OCHRANÁŘI

OCHRANÁŘI

<p>OTEPLUJE SE</p> <p>Přidej 2 vřesy a odeber 1 puklěřku <i>Pokud jsou všechna okolní pole zaplněna, a není kam přidávat vřes, vyměň puklěřku za vřes.</i></p>	<p>OTEPLUJE SE</p> <p>Přidej 2 vřesy a odeber 1 puklěřku <i>Pokud jsou všechna okolní pole zaplněna, a není kam přidávat vřes, vyměň puklěřku za vřes.</i></p>	<p>OTEPLUJE SE</p> <p>Přidej 2 vřesy a odeber 1 puklěřku <i>Pokud jsou všechna okolní pole zaplněna, a není kam přidávat vřes, vyměň puklěřku za vřes.</i></p>
<p>OCHLAZUJE SE</p> <p>Přidej 1 puklěřku <i>Pokud je na všech okolních políčkách vřes, puklěřku nepřidávej..</i></p>	<p>CELOROČNÍ PASTVA</p> <p>Odeber 2 vřesy a 1 puklěřku</p>	<p>KYSELÉ DEŠTĚ</p> <p>Odeber 1 puklěřku</p>
<p>ÚTOK BYLINKÁŘŮ</p> <p>Odeber 1 vřes a 1 puklěřku</p>	<p>SEŠLAP</p> <p>Odeber 1 puklěřku a 1 vřes</p>	<p>SEŠLAP</p> <p>Odeber 1 puklěřku a 1 vřes</p>
<p>KONKURENCE INVAZIVNÍCH ROSTLIN</p> <p>Odeber 1 puklěřku</p>	<p>CHOROBY A ŠKŮDCI</p> <p>Odeber 1 puklěřku a 1 vřes</p>	<p>TĚŽBA</p> <p>Odeber všechny puklěřky a vřesy ve svém bezprostředním okolí</p>

<p>ZIMNÍ PASTVA</p> <p>Odeber 2 vřesy a přidej 1 puklěčku</p>	<p>ZAVEDENÍ CHKO/NP</p> <p>Přidej 2 vřesy a 1 puklěčku</p>	<p>KLIMATICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ</p> <p>Přidej 1 puklěčku</p>
<p>KLIMATICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ</p> <p>Přidej 1 puklěčku</p>	<p>KLIMATICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ</p> <p>Přidej 1 puklěčku</p>	<p>VĚDECKÝ VÝZKUM</p> <p>Odeber 1 puklěčku a 1 vřes</p>
<p>ODKLONĚNÍ TURISTŮ</p> <p>Přidej 2 vřesy a 1 puklěčku</p>	<p>ODKLONĚNÍ TURISTŮ</p> <p>Přidej 2 vřesy a 1 puklěčku</p>	<p>USTÁLENÍ KLIMATU</p> <p>Vyměň pozice všech vřesů a puklěček okolo tvé figurky</p>
<p>ZMENŠENÍ OZONOVÉ VRSTVY</p> <p>Přidej 2 puklěčky</p>	<p>ŠETRNÁ ÚDRŽBA</p> <p>Přidej 1 vřes a 1 puklěčku</p>	<p>BONUSOVÁ KARTIČKA</p> <p><i>Kartičku uschovej na horší časy</i></p> <p>Přidej 2 puklěčky do libovolného místa</p>

Vliv prostředí, klimatu a ochrany na pukléřky islandské a vřesy obecné

Proces, děj:	Pukléřka	Vřes
Oteplování klimatu		
Ochlazování klimatu		
Kyselé deště		
Sběr bylin		
Sešlap		
Konkurence invazivních rostlin		
Choroby a škůdci		
Těžba		
Celoroční pastva		
Zimní pastva		
Zavedení CHKO/NP		
Klimatické vzdělávání		
Vědecký výzkum		
Odklonění turistů		
Ustálení klimatu		
Zmenšení ozonové vrstvy		
Šetrná údržba		

Vliv prostředí, klimatu a ochrany na pukléřky islandské a vřesy obecné

Proces, děj:	Pukléřka	Vřes
Oteplování klimatu		
Ochlazování klimatu		
Kyselé deště		
Sběr bylin		
Sešlap		
Konkurence invazivních rostlin		
Choroby a škůdci		
Těžba		
Celoroční pastva		
Zimní pastva		
Zavedení CHKO/NP		
Klimatické vzdělávání		
Vědecký výzkum		
Odklonění turistů		
Ustálení klimatu		
Zmenšení ozonové vrstvy		
Šetrná údržba		

Zdroje a odkazy ke zmíněným publikacím a materiálům:

Krkonošský herník vychází svými zdroji převážně z teoretické části diplomové práce na téma: „Vliv globálního oteplování na výskyt arкто-alpínských druhů lichenizovaných hub v krkonošské tundře a popularizace biotopů pásma bezlesí ve výuce biologie středních škol“ publikované roku 2024. Další zdroje slouží pouze jako materiál doporučený či nezbytný pro uskutečnění aktivit.

- HALAREWICZ A. (2022): Atlas jedlých rostlin: 120 jedlých druhů. Přeložil Michael Alexa. Ostrava: Bookmedia, 2022. ISBN 978-80-7639-147-5.
- HALDA J., KUČERA J. & KOVAL Š. (2016): Atlas krkonošských mechorostů, lišejníků a hub. ISBN: 9788075350275.
- KOUDELKOVÁ B. (2022): Atlas sladkovodních lišejníků krkonošských Kotelních jam. Univerzita Hradec Králové. Dostupné z: <https://theses.cz/id/kkx0mi/ATLAS.pdf?zpet=%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3Dkoudelkov%C3%A1%20b%C3%A1ra%26start%3D1>
- KR NAP (2012): Příběh lesa – Devět století krkonošských hvozdů. Vrchlabí, Správa Krkonošského národního parku. ISBN: 978-80-86418-95-7. Dostupné také z: https://www.krnep.cz/media/hzgl3akb/krnap-pribeh_lesa-a5-cz-web.pdf
- RUBCOV V. G. & BENEŠ K (1985). Zelená lékárna.
- STŘEDISKO EKOLOGICKÉ VÝCHOVY SEVER: Cesty dřeva. Brožura.



Krkonošský herník obsahuje 15 metodických materiálů zaměřených na průřezová témata a klíčové kompetence RVP G (RVP GSP). Náměty jsou využitelné na nižších i vyšších gymnáziích, středních i vysokých školách. Vhodné jsou především pro účely vzdělávání regionálního charakteru. Uplatnit je lze také ke vzdělávání široké veřejnosti nejen na území KRNAPu, mohou sloužit jako inspirace pro tvorbu vlastních materiálů zaměřených na popularizaci specifických témat.