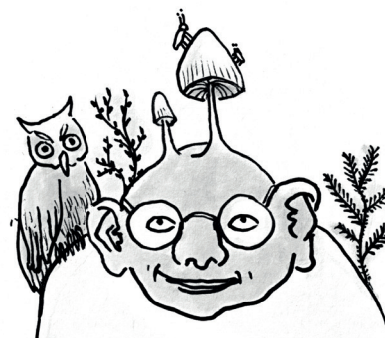




„Hledáme cestu k pochopení přírody jako živého organismu, ve kterém nemusíme být pouhými návštěvníky, ale těmi, kdo s ní dýchají a váží si jí.“¹

(Alena Svačinková)



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BRONNOV**

Živá voda
ROMULÉNE PRO NÁVRAT VODY DO PŘÍRODY

PRAMĚNY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



Les zaujímá přibližně třetinu suchozemského povrchu Země a soustřeďuje až polovinu veškerých žijících organismů. Když si uvědomíme, jak rozsáhlým a pestrým prostředím les je, pak je zřejmé, proč vyvolává tak velký zájem člověka. Využíváme les jako zdroj tepla (dřevo), stavebního materiálu, potravy, léčiv, k odpočinku, ale také k vědeckým účelům. Les zásadním způsobem utváří krajinu, v níž žijeme. Má mnoho podob i funkcí. Je zdrojem kyslíku, zachycuje prachové částice, zabraňuje většímu odtoku vody a odnosu půdy vodou, klade odpor bořivým větrům, funguje jako přirozená klimatizace a celkově stabilizuje klima. Při uspokojování lidských potřeb je proto nezbytné mít neustále na zřeteli význam i zranitelnost lesa.

Les se významně podílí na zadržování vody v krajině a pozitivně ovlivňuje odtok vody z krajiny (zpomaluje ji, zachytává část vody, část vypaří, část nechá zasáknout do hlubinných podzemních jezer...). Část dešťových či sněhových srážek se zachytává na listech stromů a keřů, na povrchu bylin, travin a mechorostů. Také přítomnost odumřelého dřeva zvyšuje plochu pro zadržení vody. Z povrchu rostlin se následně voda vypařuje a nasycuje vzduch, který pak voní svou typickou vůní. Zbylá část srážek dopadne na půdu, vsákne se do ní a je přímo využita rostlinami. Na rozdíl od paseky, řídky zapojeného porostu nebo zemědělského pole se v lese voda z půdy díky vysoké vzdušné vlhkosti již nevypaří.

Proces zadržování vody lesem, který pak vodu uvolňuje pozvolna, funguje přirozeně v lese s bohatou živou i odumřelou rostlinnou hmotou. Proto les, ve kterém člověk hospodářsky intenzivněji (např. smrkové monokultury) a rostlinná společenstva se v něm nestačí dostatečně zapojit, zadržuje dešťové a sněhové srážky jen krátce a odtok vody z něj je pak mnohonásobně rychlejší. Důsledkem není jen nedostatečná zásoba vody pro růst a vývoj rostlin a živočichů, ale také zvýšení erozního působení vody a výskytu povodní v člověkem obydlených spádových oblastech.²

Pečujeme proto o krajinu a lesy kolem nás. Snažme se společně vytvářet rozmanitou a druhově bohatou krajinu, případně žádejme po zemědělci a správci lesů a půdy, aby takovou krajinu vytvářeli či nechali vytvářet. Je to v zájmu nás všech.

Aktivity týkající se lesa jsou rozděleny do 3 oddílů – hry (aktivizační, na zaměření pozornosti, smyslový prožitek) (aktivity 1–9), přírodní experimenty uvnitř (aktivity 10–10.7) a přírodní experimenty venku (aktivity 10.8–13). Hry (aktivity 1–9) můžete volit na úvod před experimenty, které jsou více badatelsky zaměřeny a vyžadují od žáků už větší soustředěnost. U některých her je v úvodu přímo uvedeno, před který experiment se hodí zařadit. Poslední hru (Na vzduchokaze a vzduchočističe) naleznete u experimentu 11.2, s nímž je přímo spjata. Hry i experimenty jinak volte libovolně podle toho, kam vám v danou chvíli ve výuce zapadají a s ohledem na věk a schopnosti vašich žáků.





	Název aktivity	Typ aktivity (např. pokus, ukázka videa, výtvarné zpracování)	Informace k aktivitě (podstatné k aktivitě, o co jde: např. shrnutí nebo téma)	Doba trvání (min.)	Prostředí (aktivita terénní nebo vnitřní)	Strana
1	Fotografická paměť	smyslová, pohybová aktivita	motivace/ napojení se na přírodu	30 min.	venkovní	93
2	Můj strom	smyslová aktivita	motivace/napojení se na přírodu	25 min.	venkovní	94
3	Les — co se mi vybaví?	úvod do odbornější části	uvedení do tématu	45 min.	vnitřní/ venkovní	94
4	Na intuici	smyslová aktivita	napojení se na sebe i kamarády	20–30 min.	venkovní	100
5	Spojení se stromem	smyslová aktivita	motivace/napojení se přírodou	15 min.	venkovní	100
6	Slepá housenka	smyslová aktivita	motivace/napojení se na přírodu	30 min.	venkovní	101
7	Poslouchání zvuků lesa — výroba hudebních nástrojů, lesní koncert	smyslová aktivita	motivace/napojení se na sebe, kamarády a přírodu	40 min.	venkovní	102
8	Síť života (biodiverzita)	vnímání souvislostí	prožitky, navnímání propojenosti vztahů v přírodě	30 min.	venku/uvnitř	103
9	Jsem stromem	prožitková aktivita	napojení se na les	30 min.	venku	104
10	Kde se v lese bere voda?	motivace, úvod do odbornější části	práce s krátkým videem, hledání odpovědí na otázky	15 min.	uvnitř	106
10.1	Kudy tečou živiny	experiment, práce s PL	badatelská aktivita	5 min. příprava + 2 h barevné + 20 min. reflexe	uvnitř	107
10.2	Jak rostliny vrací vodu do krajiny	experiment, práce s PL	badatelská aktivita	60 min.	uvnitř i venku	108
10.3	Jak zelené rostliny a stromy vyrábějí kyslík	experiment, práce s PL	seznámení s pojmem fotosyntéza, badatelská aktivita	úvod a příprava 15 min. průběh 15–30 min.?	uvnitř	111
10.4	Ochranný půdní kryt	experiment, práce s PL	badatelská aktivita	30 min.	uvnitř	112
10.5	Experiment nasákavost I	experiment, práce s PL	badatelská aktivita	40 min.	uvnitř	113
10.6	Experiment nasákavost II	experiment, práce s PL	badatelská aktivita	60 min.	uvnitř	115





10.7	Experiment nasákavost III + půdní život	experiment, práce s PL	badatelská aktivita	60 min.	venku	116
10.8	Lesní klimatizace	experiment, práce s PL	badatelská aktivita	120 min.	venku	117
11	Lesní čistírna vzduchu a vody	úvodní aktivita	otázky a hledání odpovědí	10 min.	venku	118
11.1	Vodní filtr	experiment, práce s PL	badatelská aktivita	45 min.	venku	119
11.2	Experiment vzduchový filtr (okolí školy, les)	úvodní hra, experiment, práce s PL	úvodní pohybová hra, badatelská aktivita	úvodní hra 15 min., bad. aktivita v závislosti na vzdálenosti lokality	uvnitř, venku	120
12	Kůrovec	výtvarná aktivita, vyprávění příběhu	seznámení s tématem kůrovcové kalamity	60 min.	venku	122
13	Nový les	tvorba „venkovní laboratoře“	péče o les, dlouhodobé pozorování přírodních dějů	dlouhodobý projekt	venku	124

1 Fotografická paměť³

Tuto hru můžete využít jako úvodní motivační aktivitu před experimentem s nasákavostí. Úprava hry pro takový případ je uvedena v úvodu experimentu (aktivita 10.6).

CÍL: Aktivizace žáků, procvičení paměti, soustředění, propojování se s přírodou.

ČAS: 30 min.

POMŮCKY: 2 šátky (jeden jednobarevný), pytlíček pro každého



POSTUP: Před začátkem hry si pedagog nasbírá 5–10 přírodních předmětů na místě, kde se bude hra odehrávat (šišku, kus kůry, klacík, mech...). Ty rozloží na jednobarevný šátek (nebo např. pařez) a druhým šátkem přírodniny zakryje. Svolá děti, aby se rozmístily kolem šátku, a vyzve je, aby se proměnily ve fotografy. Za chvíli jim bude odkryto na moment lesní dílo, které si „vyfotí“ a následně budou jeho části hledat po lese. Poté pedagog na 30 sekund dílo odkryje a děti se snaží zapamatovat jeho části. Po zakrytí díla vyrazí každý fotograf do blízkého okolí hledat části, které si zapamatoval. Nalezené objekty si sbírá do svého pytlíčku. Po 10–20 minutách svolá pedagog děti zpět. Každý fotograf poté vyloží své úlovky před sebe a pedagog po jednom vytahuje předměty z pod šátku. Ptá se při tom žáků, zda našli něco podobného. U každého předmětu se lze zastavit a hovořit o něm. Můžete si povídat o jeho jedinečnosti a k čemu jej lze využít.

Pokud žáci mají chuť, mohou po skončení hry zkusit dohledat přírodniny, které nenašli.





2 Můj strom³

CÍL: Aktivizace žáků, koncentrace, propojování se s přírodou, spolupráce, probuzení smyslů.

ČAS: 25 min.

POMŮCKY: šátky na zavázání očí

POSTUP: Pro hru se nejvíce hodí listnatý les s pestrým zastoupením různých druhů, případně park nebo remízek. Žáci se rozdělí do dvojic. Jeden z dvojice si zaváže oči tak, aby neviděl. Jeho očima se stává jeho kamarád. Ten vybere některý ze stromů v blízkém okolí (pedagog předem určí, v jakém okruhu se děti mají pohybovat). Poté pedagog vydá zvukový signál (např. klepne o sebe dřívky). Žáci, kteří vidí, zavedou své spolužáky ke stromům v okolí. Každý ze slepých žáků je přiveden ke „svému“ stromu a jde se s ním seznámit. Osahává jeho kůru, přivoní, zjistí velikost kmene, tvar kořenů, případně chuť stromu, jaká je půda pod stromem... Cokoli žáka napadne. Kamarád mu může pomáhat a navádí jej otázkami: „Je kůra tvého stromu drsná, hladká nebo hrbolatá?“, „Vnímáš, že ten strom žije?“, „Kam vedou jeho kořeny?“, „Dosáhneš na nějakou větvičku?“, „Jaký tvar mají listy?“, „Roste rovně, nebo nakřivo?“ atp. Po určeném časovém limitu 5 minut jsou nevidomí žáci odvedeni zpět do výchozího bodu. Po rozvázání očí se žáci snaží uhodnout, který strom je „jejich“. Pokud se žákovi nedaří strom najít, může mu kamarád pomáhat nápovědou „přihořívá/samá voda“.

TIP PRO PEDAGOGA: Na začátku aktivity je potřeba zdůraznit, že ten, kdo vidí, má veškerou zodpovědnost za svého kamaráda. Musí ho vést velice opatrně, upozornit na všechny nerovnosti, větve, nebezpečí apod.

REFLEXE: Po skončení hry vybídněte žáky ke sdílení zážitků. *Co jim strom pomohlo najít? Co bylo nejtěžší a proč? Co ohledně stromu jim nejvíce napovědělo, že je to právě jejich strom (kůra, vůně, půda...)? Čeho si prvního všimli, když strom našli? Jaký byl první pocit, když strom objevili? Jak jste se cítili v roli nevidomého? Bylo těžké spolehnout se na svého kamaráda? Jak jste se cítili v roli průvodce?*

3 Les – co se mi vybaví? (funkce lesa)

CÍL: Seznámení s funkcemi lesa.

ČAS: 45 min.

POMŮCKY: drobný předmět z lesa, plátěný pytlíček, kartičky znázorňující funkce lesa, kus bílé látky/velký bílý papír, flipchart/tabule, pastelky

POSTUP: Žáci se posadí/postaví do kruhu a zavrou oči. Pedagog řekne dětem, že pošle po kruhu v pytlíčku drobný předmět z lesa. Každý si jej v tichosti osahá a pošle spolužákovi. Po prvním kole schová pedagog předmět za zády, vyzve žáky, aby zůstali tiše a nechali si odpovědi pro sebe. Zeptá se, kdo si myslí, že poznal, o jaký předmět šlo, aby zvedl ruku. Poté předmět ukáže. Následně vyzve žáky k dalším úkolům. V prvním kole každý, kdo právě drží předmět, řekne 1 slovo, které ho napadne k lesu, a pošle předmět sousedovi. Ve druhém kole řekne, co má v/na lese rád. Ve třetím kole řekne, proč je podle něj les důležitý. Pedagog má připravené vytištěné kartičky s obrázky, které jednotlivé funkce lesa znázorňují (z druhé strany je funkce napsána) a několik volných kartiček. Ve chvíli, kdy je funkce zmíněna, položí obrázek doprostřed kruhu mezi žáky na bílý papír/kus bílé látky. Pokud žáky napadne funkce lesa, která není mezi obrázky, dopíše se na prázdnou kartičku a zá-





jemce z druhé strany domaluje obrázek, který ho k funkci napadne. Odpovědi můžete zaznamenávat i na flipchart/tabuli. Níže je uveden výčet některých funkcí lesa. Jistě se nepodaří žákům vyjmenovat všechny, některé z nich ještě nebudou znát, to nevadí. Po třetím kole vyzve pedagog všechny žáky, zda napadá někoho funkce lesa, kterou ještě nikdo neřekl. Může pak žáky postupně navádět vhodnými otázkami typu: *Kde myslíte, že voda rychleji odtече – na poli, nebo v lese? Proč? Kde bude příjemněji v horkém letním dni? Proč? Kde se budete cítit více chráněni, když přijde vítr – na louce, nebo v lese? Proč?*

Odehrává-li se aktivita uvnitř a má-li pedagog dostupnou techniku, může pustit žákům ještě krátké video o funkcích lesa (stromů): <https://edu.ceskatelevize.cz/video/7521-stromy-a-jejich-prinos-pro-krajinu?vsrvc=vyhledavani&vsrvcid=zadr%C5%BEov%C3%A1n%C3%AD+vody+v+krajin%C4%9B>

Po zhlédnutí videa se pedagog zeptá, zda ve videu našel někdo funkci lesa (stromů), která ještě nebyla zmíněna.

Seznam některých funkcí lesa⁴:

1. Stromy produkují kyslík – jeden vzrostlý strom je schopen za den uvolnit až několik tisíc litrů kyslíku. To stačí na den 20 lidem k tomu, aby mohli dýchat.
2. Lesy významným způsobem zachycují srážky a nashromážděnou vodu postupně uvolňují. Tím snižují následky povodní z přívalových dešťů a z jarního tání sněhu. Velký les může snížit povodňový odtok oproti nezalesněnému území až o polovinu.
3. Lesy čistí vodu a tím ochraňují zdroje pitné vody.
4. Při vydatnějších srážkách stromy svými větvemi a listy zachycují kapky, zpomalují jejich cestu k povrchu země a zabráňují tak splavování půdy (vodní erozi).
5. Odpařováním vody z nadzemní části stromů se uvolňuje kapacita pro příjem dalších srážek. Podporují malý vodní cyklus.
6. Svými kořeny stromy zpevňují půdu, a tím ji zabezpečují proti odplavení – vodní erozi.
7. Les a stromy jsou účinným filtrem prachu – rychlost větru se v lese oproti volné krajině snižuje o více než polovinu, a tak se mohou částičky prachu usadit na stromech a deštěm se pak smývají na zem.
8. Les i samotný strom poskytují stín, v létě snižují teplotu vzduchu vypařováním vody o několik stupňů Celsia.
9. Poskytuje útočiště volně žijící zvířata.
10. Každý strom sám o sobě je životním prostředím pro další organismy, např. symbiotické houby, půdní mikroorganismy, hmyz, drobné obratlovce atd.
11. Les je vyhledávaným místem relaxace a rekreačního vyžití.
12. Les má estetickou a krajinnou funkci.
13. Les je zdrojem poznání procesů probíhajících v přírodě a předmětem vědeckého bádání.
14. Les je pro člověka zdrojem dřeva, které využívá v mnoha oblastech.
15. Lidé v lese rádi sbírají houby a lesní plody.
16. Je zdrojem radosti, inspirace, relaxace.

TIP PRO PEDAGOGA: Seznam funkcí doporučujeme pedagogům vytisknout s sebou.



**SPOLEČNĚ S DĚTI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV**

Živá voda
slouží pro nápravu vody do přírody

PRAMENY
základní škola

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



Obrázky k jednotlivým funkcím:

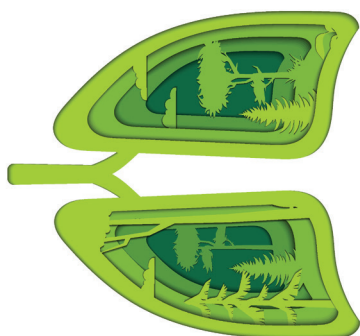
3.



4.



1.



2.



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉŽ PRO NÁHRAD VODY DO NÁHRAD

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



7.



8.



5.



6.



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM**
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda
ROMULÉŽ PRO NÁVRAT VODY DO PŘÍRODY

PRAMĚNY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



11.



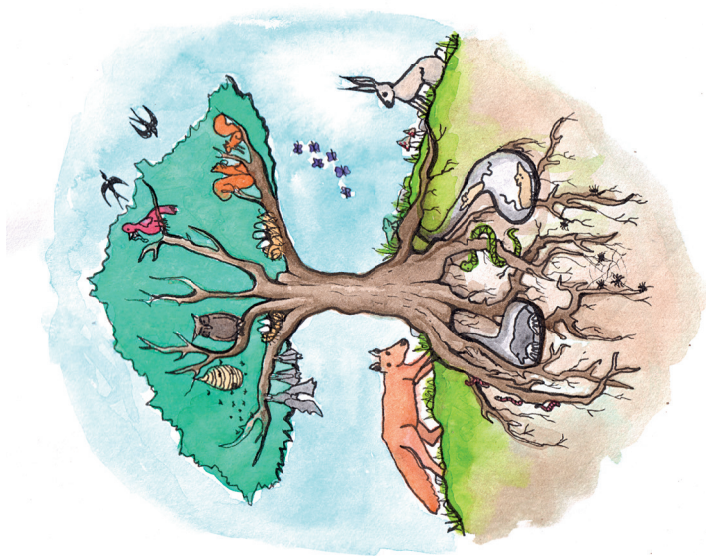
12.



9.



10.



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMČOV**

Živá voda
ROMULÉŽ PRO NÁHRAT' VOZY DO HVALBY

PRAMĚNY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjjelte**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



15.



16.



13.



14.



REFLEXE: Dozvěděli jste se nějakou funkci lesa, o které jste zatím netušili? Kterou? Chtěli byste se o některé funkce dozvědět více?



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM**
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda
ROMULÉŽ PRO NÁHRAD VODY DO KRAJINY

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjielte

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



4 Na intuici⁵

CÍL: Zklidnění, soustředěnost, všímavost, zvnitřnění, hlubší prožitek v přírodě.

ČAS: 20–30 min. (podle počtu žáků)

POMŮCKY: šátek na zavázání očí

POSTUP: Všechna zvířata v lese mají velmi dobře vyvinuté smysly – včetně „šestého“ smyslu – intuice. Zajišťují tak přežití sobě i svým potomkům, o které v útlém věku pečují.

I my máme intuici – vnitřní pocit, který nám napovídá, že nás např. někdo zpovzdálí pozoruje nebo že se něco bude dít. Pro hru je potřeba mít dobře naladěnou skupinu – uklidněnou, vnímavou a uvolněnou. Pokud skupina v dobrém rozpoložení není, do této hry se raději nepouštějte. Je vhodné, má-li pedagog zkušenosti s meditací nebo jógou. Ke hře se hodí teplé jarní a letní dny, kdy děti zůstanou uvolněné i při delším sezení.

Posedějte si do kruhu do pohodlných pozic. Vyzvěte děti ke sdílení zkušeností s intuicí. Zda ji samy zažily nebo ji viděly, např. u psa. Poté vysvětlíte, že hra má smysl, pouze pokud se všichni dokáží úplně ztišit, a ujistěte žáky, že všichni, kdo budou chtít, se ve hře prostřídají. Následně vedte děti k vnitřnímu ztišení a naladění na sebe samé i okolí. Vyzvěte žáky k zavření očí a navnímání svého těla – např. pozorováním svého dechu a uvědomováním si jednotlivých částí svého těla. Tato fáze může trvat i několik minut.

Když je skupinka zklidněná a koncentrovaná, mohou všichni otevřít oči. Pedagog se sám poslepu zatočí v kruhu a na koho po 3 otáčkách ukáže poslepu rukou, jde dovnitř kruhu a zavře oči. Poté vyberte druhého z žáků. Hráč v kruhu nesmí vědět a vidět, o kterého spolužáka se jedná, ani kde v kruhu se nachází (lze mu zavázat oči šátkem). Ostatní žáci zavrou oči, sklopí hlavy a snaží se zůstat v tichosti a soustředit na klid, sebe nebo přírodu. Druhý vybraný žák poté začne s pozitivním naladěním upřeně hledět na spolužáka v kruhu, v mysli jej zdraví, volá na něj jménem, pomyslně na něj mává... Až bude mít hráč uprostřed pocit, že na sobě cítí odněkud upřený pohled, ukáže tím směrem. Nemusí se trefit přesně, ale leckdy se to povede. Úspěchem je i přibližný směr. Poté se žáci prostřídají. Před každým kolem je potřeba chichotání, vzrušení i nadšení zklidnit. Bez něj hra nebude fungovat.

REFLEXE: Po prostřídání všech, kdo mají zájem hrát, se v kruhu pobavte. *Jaký byl pocit sedět uprostřed? Co žáky vedlo ukázat nějakým směrem? Běhal někomu mráz po zádech? Jaký to byl pocit? Jaké bylo volat na žáka uprostřed? Jaké bylo jen tak tiše sedět? Zaregistroval někdo zvuky lesa, vůni, ticho...?*

Aktivita může sloužit jako napojení se na aktivitu č. 6.

5 Spojení se stromem⁶

Lidé se leckdy cítí fyzicky i duševně špatně nebo jsou unavení. Jednou z možností, jak doplnit chybějící energii, může být kontakt se stromy. V mnoha kulturách je stromům přisuzován hluboký duchovní význam, léčivá moc a moudrost. V naší společnosti, kde jsme již delší dobu od moudrosti přírody odpojeni a snažíme se ji znovu nalézt, u nás vznikla „dendroterapie“. Ta považuje stromy za zdroj léčivé energie, kterou člověk může čerpat přímým dotykem nebo pobytem v blízkosti stromu. Zkuste se se stromy také spojit.



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
ALŠTEK BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉ PRO NÁMÚ VODY DO NÁMÚ

PRAMĚNY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



CÍL: Napojení se na přírodu, zklidnění, probuzení vnímavosti.

ČAS: 15 min.

POMŮCKY: volitelně pastelky/výtvarné potřeby, papíry, podložky na malování

POSTUP: Vyberte si jakýkoliv zdravý strom, v jehož blízkosti vám je dobře. Dejte na svou intuici. Pomalu ke stromu přistupte. Pro začátek se stačí stromu jemně dotknout. Když vám to dovolí, můžete ho obejmout nebo se o jeho kmen opřít zády. Vyzvěte žáky, ať se stromem v duchu naváží hovor. Mohou ho pouze pozdravit a říct, proč tu jsou, mohou ho ale také požádat o pomoc, o vyslechnutí, o radu, o dobytí energie... Mohou se také zeptat stromu, jak se cítí, jak se mu zde žije, co pamatuje... Zkuste zhluboka dýchat a vnímat energii stromu. Uvolněte se a procíťte, jak se v blízkosti stromu cítíte. Zůstaňte se stromem spojení, dokud to bude vám i stromu příjemné, a před odchodem stromu poděkujte a rozlučte se. Následně se můžete v blízkosti stromu usadit a namalovat si jej. Děti mohou svůj strom i pojmenovat.

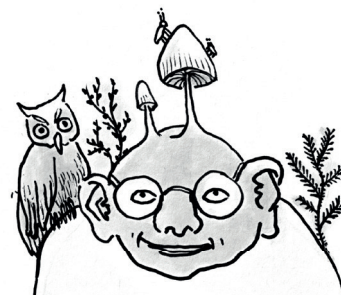
REFLEXE: Pobavte se v kruhu, jak komu u stromu bylo. *Dokázal si někdo se stromem povídat? Co vám řekl strom? Jak se děti po aktivitě cítí?*

6 Slepá housenka⁷

CÍL: Soustředěnost, všímavost, hlubší prožitek v přírodě, spolupráce.

ČAS: 30 min.

POMŮCKY: šátky na zavázání očí



POSTUP: Na zajímavém místě v lese rozdělíme žáky do max. šestičlenných skupin. Všichni si zaváží oči a každá skupinka se seřadí do zástupu a chytí se jeden po druhém za ramena. Pouze první ve skupince – hlava housenky – vidí. Pedagog řekne dětem, že housenka pomalu putuje krajinou a tam, kde se jí líbí, se chvíli zastaví. Zbytek těla housenky si může v takovou chvíli uvolnit ruce a ohmatat, co se kolem ní právě nachází. Po tlesknutí hlavy se zbytek těla opět propojí a putuje dál.

Na pedagogovo znamení se housenky v tichosti rozejdou a vedou ostatní na zajímavá místa (mezi mlází, kolem mechového polštáře, hromady kamení...). Na zajímavých místech se hlava zastaví a nechá zbytek housenky chvíli vše ohmatat. Po uplynutí 15 minut pedagog putování housenek ukončí, housenky se zastaví, žáci sundají šátky a snaží se najít stejnou cestu zpět k výchozímu místu.

REFLEXE: V cíli si mohou housenky ve svých skupinkách, nebo v rámci celé třídy v kruhu sdělit dojmy.

Poznali žáci, na co sahali? Jaké bylo nechat se vést spolužákem? Museli sladit rytmus chůze, aby o sebe nezakopávali? Bylo těžké zůstat potichu a nesmát se? Zvládli to všichni? Co kdo vnímal při putování nejintenzivněji (potřebu vyladit se na ostatní, zastávky, hledání zpáteční cesty...)? Jaké bylo pro hlavy vést zbytek housenek?

POZNÁMKA: Máte-li živou skupinu dětí, je lepší, aby každou skupinku provázel jeden dospělý, který pomůže skupince udržet klid a koncentraci.



**SPOLEČNĚ S DĚTI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉNE PRO NÁHRAD VODY DO HNANÍ

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



7 Poslouchání zvuků lesa — lesní koncert⁵

Jak dokládají výsledky monitoringu běžných ptačích druhů, ptáci zemědělské krajiny u nás ubývají nejvíce. Jen od roku 1982 se jejich početnost snížila zhruba o třetinu. Mezi hlavní důvody úbytku ptáků zemědělské krajiny patří především změny ve způsobech zemědělského hospodaření a v celkovém přístupu ke krajině, zejména odvodňování mokřadních lokalit v posledním století nebo socialistické scelování pozemků. Také nástup chemie a rychlé mechanizace přispěl k poklesu početnosti celé řady ptačích druhů.⁸

Je vědecky dokázané, že kontakt a propojení s přírodou pomáhá udržovat fyzické i psychické zdraví. Zvuk je přitom při kontaktu s přírodou zásadní. Při snížení jeho kvality upadá i propojenost člověka s přírodou. To může být zásadní problém v prohlubující se globální ekologické krizi – se snižující se propojeností s přírodou dochází i ke snížení proenvironmentálního chování a narůstající degradaci životního prostředí. Vezměte žáky z jara ven do přírody, do lesa a poslouchejte zpěv ptáků. Řekněte jim také, že rozmanitost i intenzita ptačího zpěvu ubývá a je možné, že jednou ptačí zpěv utichne zcela. U nás můžeme ptáky a jejich druhovou rozmanitost podpořit např. výsadbou remízů, druhově bohatými lesy, ochranou dravců aj.

Následující aktivita může volně navázat na předchozí hry – Na intuici/Slepou housenku.

CÍL: Ztišení, podpora vnímavosti, koncentrace, soustředění, propojení s přírodou, spolupráce.



ČAS: 40 min.

POSTUP: Pedagog vyzve žáky, aby si na chvíli zavřeli oči. Začnou opět pozorovat svůj výdech–nádech. Mohou počítat, do kolika při svém přirozeném výdechu a nádechu napočítají. Poté převede pedagog pozornost ke zvuku. *Slyší někdo proudění krve ve svém těle? Kručení v břiše? Tep svého srdce? Něco jiného? Vnímají rytmus? Pokud nic neslyší, které zvuky je ruší? Co slyší okolo sebe?* Nastane chvíle ticha pro naslouchání.

Po chvíli pedagog vyzve k otevření očí a sdílení, co kdo slyšel, cítil, vnímal.

Slyšel někdo ptáky? Šustění listů ve větvích? Vítr? Uvnitř lesa můžeme naslouchat úžasnému lesnímu koncertu, budeme-li vnímaví.

K hudbě lesa se žáci po skončení *lesního koncertu* mohou sami přidat s vlastním hudebním nástrojem nebo dokonce vytvořit vlastní lesní orchestr. Každý si vyhledá svůj hudební nástroj – dva klacíky jako ozvučná dřívka, lesní buben: kus klády + palička z menší větve, šustidlo 2 listy o sebe nebo větvemi, kamínky pro ťukání... Fantazii se meze nekladou. Dejte žákům 5 minut na nalezení vlastního hudebního nástroje a jeho odzkoušení. Svolte žáky do kruhu a nechte každého představit svůj nástroj. Poté kruh rozdělte na 3 části – mezi jednotlivými částmi utvořte mezeru. Poté vyzvěte žáky, aby všichni najednou spustili koncert. Výsledkem bude hluk a chaos.

Ukončete chaos a pedagog – dirigent vyzve k práci „orchestr“: *„Nyní hraje pouze pravá strana, připoj se levá, všichni se ztiší a nastoupí k nim střed...“* Dirigent různě utlumuje, zesiluje, zastavuje, připojuje jednotlivé sekce.

REFLEXE: Po ukončení se společně pobavte, jak kdo koncert vnímal. *Jaký koncert se žákům zamlouval? Podařilo se při dirigentově vedení proměnit chaos a hluk v libý koncert? Jak jsou žáci spokojeni s výslednou skladbou? Zahráli by ji i na veřejnosti? Co je při koncertu zaujalo?*





8 Síť života (biodiverzita)³

CÍL: Probuzení pocitu sounáležitosti, ekologie – porozumění pojmu ekosystém, spolupráce, rozvoj empatie, soustředění.

ČAS: 30 min.

POMŮCKY: klubko vlny, volitelně: velký papír, volné papíry na kreslení, lepidlo, pastelky, fix

POSTUP: Žáci utvoří s pedagogem kruh. Pedagog se posléze zeptá dětí, zda už slyšely pojem ekosystém? Co si pod tím slůvkem představují? Pedagog je vyzve, ať zkusí hádat. Vyslechne žáky a poté doplní/shrne správné odpovědi.

Jedná se o vše živé (rostliny, živočichy, houby, bakterie...) i neživé (kameny, vzduch, voda, počasí, sluneční záření...) v určité oblasti, co spolu navzájem reaguje. V lese jde například o velice složitý systém, kde je nepřeberné množství jednotlivostí, které systém tvoří.

Pedagog drží klubko a řekne, že on je třeba káně. Zeptá se, čím se káně živí? Žákovi, který první odpoví, že např. hrabošem, hodí klubko. Ten si provázek zahákne za ukazováček (neomotává celý prst). Položí další otázku – co potřebuje k životu hraboš? Ten, kdo odpoví cokoli, co se týká hraboše (noru, vodu, teplo...), je dalším, kdo chytne klubko a zahákne provázek za ukazováček. A kdo vymyslí další otázku, která s ním souvisí – např. z čeho pije vodu? Klubko tak putuje mezi žáky, až je každý zapředen do sítě života – ekosystému.

Po zasíťování celého ekosystému řekne pedagog, že některý z článků ekosystému vypadl (např. strom pokáceli těžaři, voda vyschla v suchém horkém létě atp.). Daný žák svůj provázek pustí. Každý, kdo uvolněný provázek ucítí, je ztrátou nějak zasažen a provázek taktéž pustí. To se opakuje, dokud ztrátu jednoho člena nepocítí všichni v ekosystému.

Všichni jsme na jedné lodi, jakákoli újma nebo narušení jedné části ekosystému postihne celý ekosystém a tedy nás všechny. To platí i pro „škůdce“ a „plevely“. Např. kopřiva je potravou a domovem pro larvy babočky pavího oka. Babočka paví oko je nádherný motýl, který opyluje velké množství květů a sám je potravou pro řadu ptáků, třeba sýkorek.

Následně může pedagog vyzvat žáky, aby každý na papír nakreslil (případně i napsal), kým v ekosystému byl. Obrázky vystřihněte a nalepte je na společný velký papír a propojte jednotlivé obrázky vazbami. Doplňte pak jakékoli další živočichy, rostliny, neživou přírodu, která vás k lesu napadne.

REFLEXE: Jak se kdo v ekosystému cítil? Koho ztráta někoho/něčeho v ekosystému nebo jeho zhroutení zasáhla? Proč? Koho se nedotkla? Proč? Jaké pocity v sobě žáci po hře vnímají? Co lze dělat na podporu udržitelného ekosystému? Fun-gují takové vazby i jinde mimo les?

BIODIVERZITA

Pojem biodiverzita znamená rozmanitost živých organismů na Zemi, což zahrnuje rozmanitost druhů i diverzitu ekosystémů. Lidskou činností způsobujeme degradaci ekosystémů a životního prostředí, ohrožení populací mnoha druhů a úbytek nenahraditelných přírodních zdrojů, což vše znamená značné snižování biodiverzity v celosvětovém měřítku. Odhaduje se, že úbytek biodiverzity je v současné době 100 až 1000krát rychlejší, než kdyby byl způsoben pouze přírodními procesy. Navíc se tlak na ekosystémy spíše zvyšuje – zvyšuje se poptávka po zemědělské půdě, potravinách atd.⁹



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉ PRO NÁHRAD VODY DO HNANÍ

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



Ztráta biodiverzity ovlivňuje život celé lidské společnosti, neboť ekosystémy s vyšší mírou biologické rozmanitosti poskytují jídlo, léky, nenahraditelnou čistou vodu, přispívají k ochraně proti povodním či zvýšené erozi, přinášejí dobré podmínky pro zajištění zdraví, kvality života či možnosti pro rekreaci. Dochází-li ke zhoršování stavu ekosystémů v důsledku lidské činnosti, nevyhnutelně se to projeví i postupnou ztrátou těchto, pro člověka zásadních, ekosystémových služeb.¹⁰

9 Jsem stromem¹

CÍL: Propojení s přírodou, porozumění důležitosti druhové a věkové rozmanitosti lesa, rozvoj empatie, představivosti.

ČAS: 30 min.

POMŮCKY: Text pro pedagoga

POSTUP: Pro hru je dobré najít prostor, kde je vykácený i vzrostlý les, v ideálním případě i s křovinami, nebo nízkým náletovým porostem – hrát se bude na jejich pomezí. Učitel žáky vyzve, aby si každý našel místo, které se mu líbí. Žáci se mohou postavit na pařez, mezi vzrostlé stromy atd. Ovšem tak, aby dobře slyšeli pedagogovo vyprávění.

PŘÍLOHA: Příběh Život stromu

Jste nyní semínkem stromu. Sedněte si na bobek. Spadli jste do půdy, kde tiše odpočíváte a čekáte, až přijde jaro. Už ho cítíte... Sluníčko začíná více hřát. Půda je po zimě nasycená vodou z tajícího sněhu, a to vás konečně společně se sluníčkem povzbuzuje k probuzení. Vaše ochranná slupička pukne a vy vystrčíte první kořínek. Hledáte jím cestičku do půdy, k matce Zemi, která bude hýčkat vaše kořeny celý život. Vzhůru, směrem k nebi, nyní začínáte vypínat stonek a první lístečky. Stonek se pne vzhůru, raší na něm další a další lístečky. Valem jich přibývá, začínáte sílit, růst výš a výš... (žáci se pomalu napřimují). Vytahujete se k nebi, košatíte své větve a natahujete je vzhůru ke slunci, aby dokázaly zachytit co nejvíce světla. Necháváte sebou proudit energii přírody. Kořeny, kterých je nyní už také mnohem větší množství, čerpáte vodu a živiny z půdy kolem sebe. Cítíte v sobě energii půdy? Zavnímejte své nohy a své kořeny, jimiž jste vrostli do země. Energie vámi proudí vzhůru kmenem, až do koruny, která je nyní už obrovská a nese spoustu větví i lístků. Každý jeden lísteček přijímá energii shora, od Slunce.

Začíná se zvedat vítr. Přichází silné větry. (Pedagog fouká a máchá rukama.) Ohýbáte se pod náporu větru, vaše listy mocně šumí. Přichází velká bouře, liják a všichni a všechno je mokré. Dopadají na vás velké kapky vody. Zmítáte se ve vichřici, zakoušíte, co vše snese vaše silné, pružné tělo. Několik vašich větví vítr polámal, některé stromy vyvrátil. Část z vás je dobře schovaná mezi starší stromy a sílu větru tolik nepocítuje. Ti, kdo zůstali pevně stát, cítí spojení se zemí. Vítr slábne a po bouři nastane opět klid. Vydechnete úlevou.

V mlází se objevilo stádečko srnek. Přišlo se napást. Má rádo mladé šťavnaté výhonky stromků. Dosáhnou na ty mladoučké, jako jste vy. (Učitel prochází mezi stromy a dělá, že ochutnává jejich větvičky. Těch, které jsou ukryté mezi mlázím jiných stromů, si nevšímá a nechá je být, případně ochutná jen mlází stromů, které ukrývají žáka.)

Přichází léto... Teploty každým dnem stoupají. Občas přijde prudký silný déšť, při němž spadne spousta vody. Zvláštní ale je, že se této vody nedokážete pořádně napít. Spadne, rychle oteče a nebo se odpaří. Nestihne se vsáknout hlouběji do půdy, kde máte kořeny a odkud potřebujete vláhu brát v dalším období sucha. Někteří z vás umí s málem vody hospodařit dobře, jiní z vás dlouhým suchem trpí, málem uschnou a uhynou.



**SPOLEČNĚ S DĚTI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
ALŠTEK BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉNE PRO NÁHRAD VODY DO HNANÍ

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



Začíná se ochlazovat. Nastává podzim, který vám přináší úlevu od horka. Chystáte se na zimu. Listnaté stromy barví své listy do nádherných barev. Nakonec lísteček po lístečku odhodíte svůj šat k zemi, aby vás v zimě příliš netížil sníh, který by se na vašich lístečcích zachytil a mohl při velkém množství polámat vaše větve. Jehličnaté stromy si své jehličky ponechají, větve jehličnanů směřují k zemi a polámání pod tíhou sněhu jim tolik nehrozí.

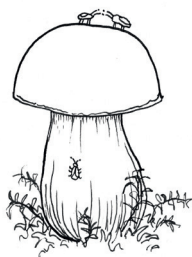
Ukládáte se k zimnímu spánku. Svou energii a mizu stahujete do kořenů pod zem, kde nemrzne. Budeme doufat, že vás srnky v zimě neobjeví a neokousají příliš mnoho vašich větviček. Klidný zimní spánek všem a hodně štěstí. Všichni potřebujeme, aby u nás vyrostlo co nejvíc stromů. Už víme, proč jsou pro nás tolik důležité.

REFLEXE: Pedagog svolá žáky do kruhu a ptá se, jak se cítili jako strom, jakým stromem byli? Pak jak se na svých místech během bouře a silných větrů cítili? Byli chráněni, nebo s nimi vítr divoce cloumal? Čím to bylo? Chránily někoho okolo stojící vzrostlé stromy, mezi nimiž se schoval? Kdo byl na nechráněném místě a cítil vítr opravdu silně, čím to bylo? Ulomil někomu vítr větev, špičku? Vyvrátil někoho? A co když přišly srnky, kdo se bál srnek? Bylo to jako při hře na schovávanou? Byl někdo tak dobře ukrytý mezi ostatními stromky, že ho srnky přehlédly? Nebo se jim nechtělo ke stromečku prodírat maliním a ostružiním? A co potom, když přišlo horko? Komu bylo dobře a kdo se potil a trápila ho žízeň? Komu vydržela voda déle? Některé stromy si se suchem dokáží poradit lépe. Mají na to své figly, např. líska, javor, platan, olše, habr. Jiným je však při velkém suchu ouvej – (smrkům, modřínům, borovicím...). Snadno je napadá hmyz, např. kůrvec, kterému se za sucha nemají sílu bránit. A kde by se mohlo v lese držet více vody – uvnitř lesa, nebo na holině? Ve stínu stromů a keřů, nebo tam, kam intenzivně svítí sluníčko?

Pedagog se pomocí vhodných otázek snaží přiblížit dětem vhodné stanoviště pro růst nových stromů.

SEMENÁČCI

V půdě s dostatkem vláhy a živin se uchytí a vyklíčí semínko dřeviny, kterému se na stanovišti určitého charakteru daří. Každý druh dřeviny má odlišné životní nároky a každý také plní různé funkce. Například smrk ztepilý je dřevinou odolnou, které k životu dostačují chudší půdy, a zvládne poměrně drsné klima. Naopak buk lesní si svými kořeny sahá mnohem hlouběji pro živiny, kterých vyžaduje více než smrk ztepilý. Když jarní slunce probudí semínka, zanedlouho je půda pod ochranou mateřského porostu jakoby posypaná drobnými semenáčky. Mateřský porost plodí nové stromky, ale také je jako kabát chrání před přímým sluncem, mrazem a jinými nepříznivými vlivy. Takové mikroklima dokáže částečně nahradit i porost odumírajících stojících stromů. Malé stromky musí co nejrychleji vyrůst a nepodlehnout tlaku rychle rostoucích travin, ostružin nebo kapradí, které by jim omezily přísun světla a vody. Lesní buřeň (přízemní rostliny, které se rychle rozpínají na plochách určených k zalesnění a konkurují člověkem žádoucím rostlinám – např. maliní, ostružiní aj.) a také zvěř, která s oblibou spásá šťavnaté vrcholky mladých stromů, počet budoucích zdravých a statných stromů přirozeně snižují. Kompaktní lesní porost pak tvoří jen zdraví a silní jedinci, které si příroda vybrala proto, aby až do svého konce poskytovali obyvatelům lesa úkryt, potravu a kyslík.²



**SPOLEČNĚ S DĚTI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMČOV**

Živá voda
ROMULÉ PRO NÁMÚ VODY DO NÁMÚ

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP

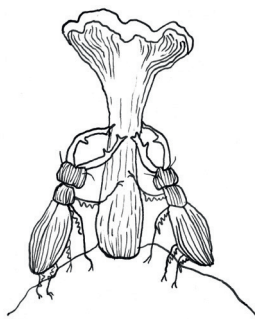


Kde se v lese bere voda?

CÍL: Probuzení zájmu, úvod do odbornější části.

ČAS: 15 min.

POMŮCKY: PL, pastelky



POSTUP: Pedagog na úvod aktivit spojených se zádrží vody v lese může pustit žákům edukační video¹¹:

<https://edu.ceskatelevize.cz/video/5754-funkce-lesa-zadrzovani-vody?vsrc=kolekce&vsrid=co-umi-les> (2:29 min)

<https://edu.ceskatelevize.cz/video/5754-funkce-lesa-zadrzovani-vody?vsrc=kolekce&vsrid=co-umi-les> (2:29 min)

Po zhlédnutí může dětem položit otázky:

O čem video bylo? Znali jste už něco z toho, o čem se ve videu povídalo? Dozvěděli jste se něco, co jste naopak nevěděli? Co vás zaujalo? Bylo pro vás něco překvapením? Chtěl by se někdo dozvědět víc nebo podrobněji o tom, kde se v lese zdržuje voda? (Pokud ne, může otázku pedagog přeformulovat na konci hodiny/dne v rámci reflexe – viz dále).

Pedagog rozdá žákům PL Zádrž vody v lese a nechá děti vyplnit první dva úkoly. Společně se pobaví, co kdo zakroužkoval – nejprve modře, poté zeleně. Nakonec vyzve pedagog žáky, aby zakroužkovali červeně obrázky, kde vodu v lese nejspíše nenajdou.

Pedagog po zakroužkování obrázků položí žákům otázku:

Potřebují stromy „pít“? Může strom žít bez vody? K čemu vodu potřebuje?

Pobavte se s žáky o tom, co je napadne (starší žáci si mohou nápady zaznamenat) a k odpovědím se vraťte později po absolvování experimentů s cévními svazky, fotosyntézou a evapotranspirací (aktivity 10.1–10.3). Složitost úkolů uzpůsobte s ohledem na věk, vnímavost a naladění dětí.

Následující aktivity by žákům měly pomoci nalézt odpovědi:

- trubičkami ve kmeni rozvádí z půdy vodu se živinami do listů
- v listech vyrábí z vody a slunečního CO₂ záření cukr, kterým se živí
- odpařováním vody se ochlazují
- pomocí vody si vyrábí pryskyřici, kterou se brání proti škůdcům

TIP PRO PEDAGOGA: Sporné místo v pracovních listech jsou skály, kdy v některých skalách (horninách) se může uvnitř držet voda, v některých ne (např. některé druhy pískovců jsou porézní, tudíž mohou obsahovat vodu, naopak žulové nebo dioritové skály žádnou vodu neobsahují). Nechte děti diskutovat, v kterých prvcích voda je a voda není. Červeně kromě skal nebude zakroužkováno nic, tudíž zjišťujeme, že voda se vyskytuje téměř všude.



**SPOLEČNĚ S DĚTI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉ PRO NÁHRAD VODY DO HNANÍ

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



10.1 Kudy tečou živiny (barvení cévních svazků)¹²

Každá forma života je závislá na zásobách energie. Rostliny potřebují k růstu živiny a vodu, které čerpají pomocí kořenů z půdy. Přenos živin od kořenů k listům zajišťují vodivá pletiva, která vedou lýkem mezi dřevem a kůrou.²

CÍL: Porozumění transportu vody uvnitř listů.

ČAS: Příprava 5 min. + 2 h barvení (rychlost závisí na teplotě a vzdušné vlhkosti, velikosti čepele listu a proudění vzduchu. Pokud barvení probíhá pomalu, nechte experiment probíhat přes noc) + 20 min. reflexe a vyplňování PL.

POMŮCKY: různé listy/květiny s bílými okvětními lístky (kedlubna, salát, celer, kopretina, sedmikráska...), žiletka, potravinářské barvivo malinová červeně (inkoust), lžička, voda, několik sklenic, lupa, PL

POSTUP: Předem může pedagog zadat žákům, aby si daný den donesli některý z výše zmíněných listů/čerstvou květinu, případně zajistí rostlinný materiál sám.

Postup pokusu můžete zhlédnout na následujícím videu: <https://edu.ceskatelevize.cz/video/9509-pokus-obarveni-kvetiny>

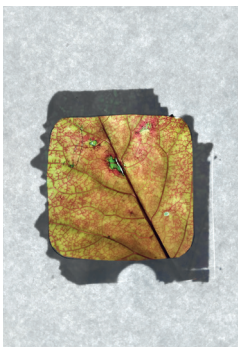
Několik sklenic naplníme studenou vodou a rozmícháme lžičku potravinářského barviva (aby byl roztok sytě červený). Vložte do nich listy a květiny a nechte je stát při pokojové teplotě, dokud se neobarví. Experiment může trvat desítky minut (až 48 hodin). V jeho průběhu můžete provést následující experiment s cévními svazky.

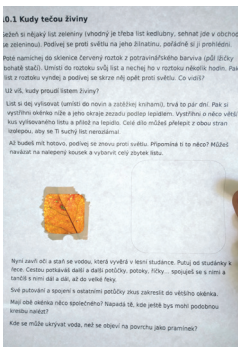
Po obarvení seřízněte řapíky žiletkou. Na řezu budou vidět obarvené cévní svazky, jimiž voda s barvivem proudila. Listy si prohlédněte proti světlu, můžete je zkoumat i pomocí lupy.

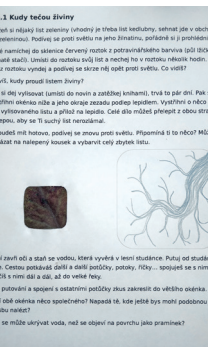
Cévní svazky tvoří v řapíku několik silných „potrubí“, která se v čepeli postupně větví do tenčích „trubek“. Ty zásobují vodou a živinami všechny buňky listu. Roztok potravinářského barviva putuje dřevní částí cévních svazků. Listy s obarvenými cévními svazky si vylisujte (obr. 1) a po uschnutí nalepte jejich výstřižek do okénka v PL – okraje okénka potřete lepidlem a přilepte o trochu větší kus listu, než je okénko (obr. 2). Poté se podívejte papírem proti světlu (obr. 3).

V PL děti čeká i další úkol (obr. 4).

1. 

2. 

3. 

4. 

Pedagog hovoří s dětmi o podobnosti žilnatiny v listech rostlin, kořenovém systému rostlin, říční síti, kapilární síti vody v půdě, cévním systému v těle... Podívejte se společně na fotografie v PL.



**SPOLEČNĚ S DĚTI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMČOV**

Živá voda
SOCIÁLNÍ PROJEKT VODY DO KRAJINY

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelset**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



PUTOVÁNÍ VODY

Voda tvoří síť všude obdobně. V listu, stejně jako v půdě či v říční síti. Spojuje se z kapek v nepatrné kapiláry, ve větší a větší pramínky, v potoky, říčky, řeky...

Listem proudí naopak tlustým řapíkem v tenčí a tenčí žilnatinu až na okraj listu, kde se jako vodní pára odpaří.

A co v půdě? Do půdy se vsakují jednotlivé kapky, z nichž některé se vypaří, jiné putují hluboko, hluboko do půdy (desítky až stovky metrů). Nejprve jsou kapkami, poté se spojí v kapiláry, v pramínky, později v podzemní potůčky a říčky, až doputují do hluboko ukrytých podzemních jezer. Voda v nich je křišťálově čistá. Člověk z těchto jezer často vodu čerpá pro své potřeby. Važme si jí, nemusí tu být pořád. Hrozí jí znečištění lidmi i vysychání.

REFLEXE: Nechte žáky samotné formulovat odpovědi na otázky, jak a čím a odkud kam rostlina rozvádí vodu. Vědí děti, odkud se bere voda v jejich domácnosti? (studna/vodovodní řád – odkud pochází voda v řádu?) Pokud nevědí, nechte je informaci zjistit za domácí úkol a pokud to jde, ať si zkusí s rodiči naplánovat výlet ke zdroji jejich vody.

Všiml si už dříve někdo z dětí podobnosti „rozvodné sítě“ v listu, říční sítě v přírodě a cévní soustavy v lidském těle? Kde jinde ještě děti podobnou soustavu pozorovaly?



Jak rostliny vrací vodu do krajiny (malý vodní cyklus, vypařování a kondenzace)¹⁴

CÍL: Porozumění evapotranspiraci (výparu a kondenzaci vody rostlinami)

ČAS: 60 min.

POMŮCKY: vaříč, menší hrnec se skleněnou poklicí, voda, 3× neděravý igelitový pytel, 3× provázek, odměrný válec, permanentní fix

POSTUP: Na úvod pedagog třídě pustí video, které seznámí žáky s koloběhem vody:
https://www.youtube.com/watch?v=Zm_lqw4ui2M

Po zhlédnutí se pedagog může odkázat na video i na předchozí aktivitu a zeptat se žáků, co se s vodou děje, když kmenem/stonkem doputuje do listů? Slyšeli jste už, že mají stromy „ústa“ (stomata), podobně jako my, lidé? Pedagog si může připravit a ukázat zvětšenou fotografii průduchů – stomat.



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

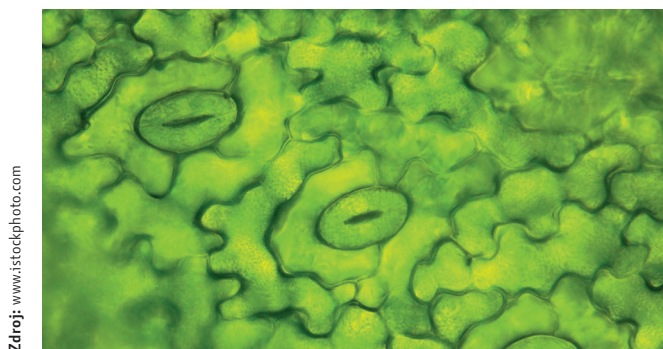
**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
ALŠTEK BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉ PRO NÁHRAD VODY DO KRAJINY

PRAMĚNY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



Zdroj: www.istockphoto.com

Stejně jako my, rostlina „ústý“ dýchá, vyměňuje si plyny s okolím a vydechuje vodu.

Pedagog se žáků zeptá: *Myslíte, že rostlina listy může vydechovat vodu a že tato voda může opět zkapalnět? Dokážete si představit, jak takové vypařování a kondenzace (zkapalňování) vody vypadá?* Pedagog vyzve děti k bádání – rozdělí žáky do detektivních skupin po 5 a zadá jim, aby zkusili vymyslet pokus, kterým by se dalo dokázat:

a) vypařování

Pedagog před žáky připraví pomůcky: hrnec, lihový fix, vaříč, vodu. Žáci se ve skupinách na 10 min zamyslí a zakreslí návrhy svých experimentů do PL. Poté jednotlivé skupiny představí své návrhy. Možná vás žáci mile překvapí svým důvtipem a nápady. Povzbudte je, že každý návrh se počítá a je dobrý. Možná nevede přímo k cíli, může se však při něm ukázat něco jiného, nového, objevného... Věda pracuje přesně takto.

Pokud se některý z návrhů trefil do následujícího postupu, směle podle něj pokračujte. Pokud ne, zkuste žáky vhodnými otázkami navést ke správnému postupu.

Na vaříč umístíme menší hrnec s vodou. Před zapnutím označte permanentním fixem, kam sahá hladina vody. Poté přiveďte vodu k varu a nechte ji cca 6 min. v otevřeném hrnci odpařovat. Po vypnutí vaříče a ustálení hladiny prozkoumejte, o kolik klesla hladina. Doplněním vody na původní rysku pomocí odměrného válce můžete zjistit, kolik vody se za 6 min. z hrnce odpařilo. Tím jste dokázali, že voda se dokáže odpařit a „**utéct**“ z hrnce.

b) kondenzace (zkapalnění) vodní páry

Během 6 minut varu vody vyzve pedagog žáky k zamýšlení, *jak by se dala unikající pára z hrnce zase zachytit a zkapalnit?* Mezi pomůcky přidá žákům skleněnou poklici. Žáci mají 5 minut na promyšlení a zakreslení experimentu do PL. Poté opět každá skupina prezentuje svůj návrh.

POSTUP: Po přiklopení se na poklici srazí voda – dojde ke **kondenzaci**. Vodní pára se při kontaktu s chladným tělesem sráží v kapalnou vodu.

Jestli funguje celý proces i u rostlin, můžete ověřit přímo na rostlinách venku. Za slunného dne (slunce v přírodě slouží jako náš vaříč – dodává energii, ohřívá) uzavřete několikolistých větví do igelitového sáčku na 24 hodin. Voda, která se přes den vypaří průduchy na listech, v noci (při ochlazení) zkondenzuje zpět do kapalného stavu. Kdyby kolem větvičky nebyl igelitový sáček, zkondenzovala by vypařená voda v okolí např. jako rosa. V PL zakroužkujte, v co se může proměnit vodní pára v létě (déšť, kroupy, rosa, mlha) a v co v zimě, když mrzne (sníh, námraza, jinovatka, kroupy, mlha). V PL si mohou žáci namalovat svůj oblíbený strom a na něm šipkami znázornit, kudy a kam strom vede vodu.



**SPOLEČNĚ S DĚTI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV**

Živá voda
ROMÁN PRO NÁŠT VODY DO KRAJINY

PRAMĚNY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



začátek experimentu



po 24 hodinách



výsledek experimentu



MALÝ VODNÍ CYKLUS

Část vody, která v krajině naprší, se vsákne do půdy. Z této vody se pak sytí prameny potoků a řek a voda teče pryč. Velká většina dešťové vody však z krajiny neodteče. Přímo či prostřednictvím rostlin se vypaří zpět do atmosféry, kde se vysráží buď do mraků, rosy nebo jinovatky, a zůstává tak v okolní krajině, odkud se vypařila. To je **malý vodní cyklus**.

Malý vodní cyklus vytváří tzv. měkké srážky. Méně intenzivní, ale častější. Jenže my ho narušili a měkkých srážek je čím dál méně. Nad městy a zemědělskou krajinou skoro neprší, protože vyhřátý suchý vzduch tam dešťové mraky nepustí. Mraky se proto vyprší na úbočí hor, kde působí lokální povodně. A pak také jednou za čas přijde velký frontální systém od moře, přijde velká sprcha. Vysušená krajina není schopna takové přívaly vody pojmout.¹⁵

O roli vegetace v distribuci slunečního záření a koloběhu vody v krajině se mluví také jako o „klimatizačním efektu“ vegetace v krajině. V krajině zásobené vodou a pokryté vegetací se podstatná část slunečního záření (až 80 %) spotřebovává na výpar vody. Rozdíl v distribuci sluneční energie na odvodněné ploše a ve vegetaci dobře zásobené vodou je ve slunném dni obrovský. Vzrostlý strom s poloměrem koruny 4 m za jasného dne odpaří cca 200 l vody. Na výpar tedy spotřebuje velké množství sluneční energie. Tato energie se proto neuvolní jako pocitové teplo. Stromy (a vegetace jako taková) tímto způsobem chladí sebe a své okolí. Jde navíc o dvojnásobný klimatizační efekt – ochlazování krajiny výparem a ohřívání kondenzací (obzvláště v noci), což přispívá k vyrovnávání teplotních rozdílů v krajině. Ohřev díky kondenzaci má pro zemědělce, sadaře, vinaře apod. velký význam např. v období náhlých jarních mrazů.¹⁴

Voda vypařená vegetací vodu z krajiny neodvádí, **naopak** pomáhá krajině vodu neustále se opakující přeměnou v různé formy lokálních srážek (mlhy, rosa, drobný déšť, jinovatka...) udržovat v krajině.

REFLEXE: Jak se vám zamlouvala badatelská detektivní činnost? Bavilo vás vymýšlet něco nového? Bylo pro někoho bádání náročné, těžko si představoval něco nového, neznámého?

Každý má vlohy pro jiné činnosti. Někdo je dobrý vědec, badatel, jiný je zas vynikající malíř, grafik, matematik... Ceňte si každého člena skupiny, protože každý přispívá něčím jiným a dohromady můžete utvořit skvělý celek!



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉŽ PRO NÁHRAD VODY DO KRAJINY

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

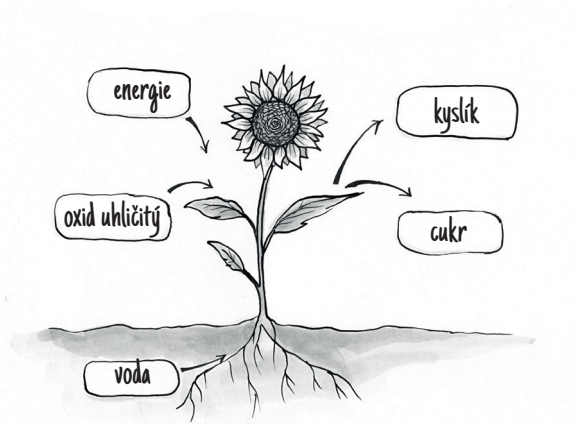
**Namsos kommune
Nåvnesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



10.3 Jak zelené rostliny a stromy vyrábějí kyslík (fotosyntéza)¹⁶

K růstu rostlin dochází vedle transpirace ještě díky hlavnímu zdroji energie, kterým je slunce. Sluneční záření rostlina využívá k tvorbě na energii bohatých cukrů z přijatého oxidu uhličitého a vody. Ve fázi přijímání energie slunečního záření rostlinou dochází k rozkladu vody a uvolnění kyslíku. Ten pak využívají i jiné organismy k dýchání. Během uvedeného biochemického procesu, zvaného fotosyntéza, je zabudován oxid uhličitý do cukrů, které rostlina ve svém těle akumuluje. Rostliny tedy představují vydatnou potravu pro savce, ptáky i hmyz. Odumřelé rostliny i živočichové se rozkládají a vyčerpané živiny z jejich těl se vracejí zpět do půdy², kde slouží opět jako potravu půdním organismům.



CÍL: Porozumění pojmu a významu fotosyntézy.

ČAS: úvod a příprava 15 min., průběh experimentu 15–30 min. (v závislosti na vnějších podmínkách)

POMŮCKY: zrcátko, průhledná miska s převařenou vodou, větší zelený list (čerstvě utržený), lupy, jedlá soda, lžička

POSTUP: Pedagog uvede experiment několika otázkami, o nichž se s žáky pobaví:

Už víme, že stromy a zelené rostliny „dýchají“ a že vydechují vodu.

1. *Vydechujeme vodu i my lidé? Co se děje, když v zimě nebo za chladného rána venku vydechnete?* (jde nám od úst vodní pára)
2. *A co se stane, když dýchnete na zrcátko?* (zrcátko se orosí, vysráží se na něm voda). Ozkoušejte. Vodu tudíž vydechují nejen stromy, ale i my lidé.
3. *Vydechujeme vedle vody i něco jiného?* (oxid uhličitý – lze žákům připomenout, že to je ten samý plyn, o kterém se hovořilo při klimatické změně)
4. *Co by se stalo, kdyby nás někdo zavřel do malé vzduchotěsné místnosti? Mohli bychom tam zůstat dlouho?* (ne, vydýchali bychom si kyslík a udusili se).
5. *Kde se kyslík ve vzduchu bere?*
6. *Slyšel někdo z žáků pojem „fotosyntéza“? Tuší někdo, co to slovo znamená?*

K experimentu je zapotřebí převařené vody (tj. zbavené rozpuštěných plynů, tedy i oxidu uhličitého). Do vody vložíme větší čerstvý zelený list a ujistíme se, že na něm nezůstaly zachycené vzduchové bublinky. Ty případně z listu jemně odstraníme



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
ALŠTEK BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉ PRO NÁVRAT VODY DO PŘÍRODY

PRAMĚNY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvnesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



rukou. Mísu s listem uložíme ke zdroji světla – buď na okno, nebo ke stolní lampě a sledujeme, zda se po 10–15 min. utvoří drobné bublinky na spodní straně listu. V převařené vodě by k tvorbě kyslíku docházet nemělo (chybí zdroj oxidu uhličitého pro výrobu cukru a kyslíku). Do vody poté nasypeme 1 lžičku jedlé sody, zdroje oxidu uhličitého, a zamícháme. U intenzivního zdroje světla by se nyní už měly po 10–15 minutách tvořit na spodní straně listu malé bublinky. Bublínky jsou viditelné pouhým okem, pro lepší pozorování můžete použít lupu.



Pokus je možné zopakovat/provést i s organismy, které neobsahují chlorofyl (zelené barvivo) – s cibulí, houbou, kořenem některé rostliny atp. Na těch by se bublinky kyslíku tvořit neměly.

STOMATA

Rostliny dýchají svými listy a všemi zelenými částmi. Na spodní straně listů mají mikroskopem viditelné dýchací otvory, které umí otevírat a zavírat, jako my ústa (viz. obr. u aktivity 10.3). Nenazývají se jako u nás ústa, ale stomata. Strom vede kořeny a kmenem z půdy vodu, která v listech reaguje se slunečním zářením a oxidem uhličitým. Z této směsi vznikne cukr a kyslík. Cukr strom potřebuje, tak jako my, coby potravu. Kyslík zase potřebujeme my, abychom mohli dýchat.

REFLEXE: Dokáže někdo z žáků svými slovy popsat, k čemu při dýchání zelených rostlin dochází? Odkud kam jaké látky při fotosyntéze putují? Proč je pro život na planetě Zemi fotosyntéza nezbytně důležitá?



Ochranný půdní kryt¹⁷

Pokus lze provést uvnitř (aktivita 10.5) i venku (aktivita 11.1). Vyberte si variantu, která vám ve výuce lépe zapadá. Podobný, související pokus najdete i v kapitole Půda (aktivity Eroze pokusy).

CÍL: Získání představy, jak půdní kryt (rostliny, stromy, mech, opad...) chrání půdu před erozí a pomáhá čistit vodu.

ČAS: 30 min.

POMŮCKY: 4 plastové lahve, nůž, nůžky, provázek, trocha půdy, listová hrabanka (vrstva spadaneho listí pod stromy vč. hlubší tlející vrstvy), mechový polštář, voda, sklenice/konvička, kapátko, PL



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV**

Živá voda
SPOLEČNOST PRO NÁVRAT VODY DO PŘÍRODY

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



POSTUP: Ze 2 lahví uřízněte část stěny. Lahve s uříznutým bokem si položte na ležato a naplňte půdou pod úroveň hrdla (aby substrát nezasahoval do odtokového otvoru). Umístěte lahve na okraj stolu, aby hrdla přečnívala přes okraj a zajistěte lahve po bocích tak, aby se nekutálely. Do první lahve umístěte půdu, na ní navrstvěte listovou hrabanku a navrch položte mechový polštář (nazapomeňte ponechat odtokový otvor volný). V druhé lahvi ponechte samotnou půdu – demonstruje obnaženou půdu, např. zorané pole, půdu v kukuřičném poli atp. Ze zbývajících lahví odstříhněte/odřízněte spodní části, které použijete jako nádobky na jímání vytékající vody. Udělejte při horním okraji nádobky 2 otvory, jimiž provléknete provázek, který poslouží k zavěšení nádobky na hrdlo lahve se substrátem. Až budete mít vše připravené, zkuste s dětmi odhadnout, jaká bude z obou lahví po nalití sklenice vody na půdu vytékat voda. Zkuste zaznamenat odstín i sytost barvy. Záznam proveďte v PL do horního kolečka. Poté můžete zahájit experiment. Nalijte pomalu na oba substráty stejné množství vody a sledujte barvu vytékající vody. *Je barva vytékající vody z obou lahví stejná?*

Rostliny, které na půdě rostou, chrání půdu před erozí. To znamená, že brání jejímu znehodnocení a odnosu vodou i větrem. Zároveň také pomáhají vodu udržet čistou. Čím hustší je rostlinný kryt, tím více je půda chráněna.

Některé rostliny a houby umí vyčistit z vody a půdy i chemické látky. Toho se využívá např. v kořenových čistírnách vody. V přírodě to umí např. rákosí, orobínek či hlíva.

REFLEXE: *Lišila se barva vody v obou experimentech? Proč? Je důležité, aby na půdě rostly rostliny a stromy? Co se děje při prudkém dešti nebo silném větru s půdou na poli, které je čerstvě zorané, nebo kde roste např. kukuřice?*

JAK ROSTLINY A STROMY CHRÁNÍ PŮDU

Při prudkém dešti se půda rychle mění v blátivou kaši, kterou voda odnáší do nejbližšího potoka. Kolik půdy odeče, závisí na tom, zda je půda obnažena (např. po zoraní, sklizni), nebo jestli na ní roste tráva, keře či stromy. Dešťové kapky při pádu k zemi nabírají velkou rychlost a mohou být velmi tvrdé. S každým dopadem kapky na půdu se do vzduchu vymrští trocha půdy. Při všech kapkách je to pak hodně velké množství půdy. Pokud je půda kryta trávou, je částečně chráněna. Jsou-li na ní stromy, je to pro půdu mnohem lepší. Kapky se před dopadem na zem rozbijí a roztříští o listy a větve stromů, po kterých pak už pomalu stékají a odkapávají. V lese navíc půdu pokrývá a chrání spadané a rozkládající se listí/jehličí nebo mech. V takovém prostředí voda zasakuje pomalu a půda zůstává na svém místě.



Experiment nasákavost I

Víte, že množství zadržené vody záleží na stáří lesa a jeho složení? 300 let stará jedle o hmotnosti 200 kg zadrží např. až dalších 200 kg vody!¹⁸

Zdravé lesy a zamokřená území jsou neobyčejně důležité. Dokáží pojmout obrovské množství vody a postupně ji zase vydávat okolní krajině. Tak se starají o vyváženost podnebí (klimatu) a do podloží se díky nim stahuje čistá podzemní voda, z níž pak člověk získává pitnou vodu.

CÍL: Pochopení důležitosti nasákavosti v procesu zadržování a postupném uvolňování vody, význam vody v přírodních procesech.



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMČOV**

Živá voda
ROMULÉNE PRO NÁHRAD VODY DO HNANÍ

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvnesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



ČAS: 40 min.

POMŮCKY: houba na tabuli, odměrná nádoba, odměrný válec, táč, stopky, papírové ubrousky, PL

POSTUP: Pedagog žáky slavnostně vyzve k účasti v tipovací soutěži.

Pedagog seznámí žáky s experimentem: do odměrné nádoby nalije pedagog nebo někdo z žáků známý objem vody (např. 1 l). Pedagog se zeptá na odhad žáků, *kolik vody dokáže houba na tabuli nasát? Vypije půl objemu nádoby? Víc, míň? Jak dlouho bude houba přebytečnou vodu uvolňovat?* Do PL si každý z žáků zapíše své odhady. Jiný žák vezme houbu na tabuli a ponoří ji do vody. Nechá ji plně nasáknout. Při vyndání houby z vody další z žáků zapne stopky a stopuje čas, za který houba uvolní přebytečnou vodu. Ukončit stopování lze ve chvíli, kdy voda z houby už jen pomalu odkapává. Odkapanou houbu odloží žák na táč.

Odhady všech zaznamenejte na tabuli. Odhad času zařadte do experimentu s ohledem na věk a schopnosti žáků.

Jak dlouho vytékala voda z houby? Kolik vody pojala houba?

Počítání výsledků můžete využít jako matematickou výzvu. Zeptejte se dětí, *jak zjistit, kolik vody se vsáklo do houby?* (Odměřte odměrným válcem zbytek vody v nádobě a odečtěte výsledek od původního množství.)

Porovnejte odhady žáků.

V PL poté můžete pokračovat. Žáci mohou zkoušet odhadnout, co může v lese fungovat jako naše houba? Žáci zakroužkují svůj odhad v pracovních listech (lesní půda, mech, houby, tlející dřevo).

Žáci dále mohou zkoušet vymyslet odpověď na další otázku. Odpovědi pedagog zapisuje na tabuli, na závěr s žáky vybere správné odpovědi, na chybějící zkusí děti navést vhodnými otázkami. Starší žáci si odpovědi mohou doplnit do PL.

Proč je schopnost nasáknout velké množství vody v lese důležitá? (zdroj vody pro rostliny i živočichy, ochrana proti suchu a povodním při vydatných deštích a tání sněhu, zpomalení odtoku při prudkých lijácích/bleskových povodních, voda je součástí koloběhu látek...).

Následně můžete houbu nechat ve třídě schnout a každý den zjišťovat, zda už se z houby odpařila všechna voda – můžete na ni přiložit a přimáčknout papír nebo ubrousek. *Za kolik dní houba vyschla úplně?*

Po ukončení experimentu dobu запиšte do PL. Vyhodnocení můžete využít při zahájení dalšího dne, v němž se budete věnovat dalším aktivitám.

REFLEXE: Reflexi můžete provést po ukončení všech experimentů týkajících se nasákavosti. Pokud provádíte pouze některé, otázky k reflexi naleznete na konci kapitoly 10.7.





10.6 Experiment nasákavost II¹³

POZNÁMKA: Aktivitu můžete provádět ve třídě. V takovém případě si zajděte předem do lesa pro hrst rašeliníku, zvažte jej a nechte vysušit. Pozor, některé druhy rašeliníku jsou chráněné. Můžete nahradit obyčejným mechem.

Začínáte-li experiment s nasákavostí II venku, můžete se k experimentu propracovat přes úvodní motivační hru „Fotografická paměť“. Sesbírejte k „vyfotografování“ mokrý mech, kus mokrého tlejícího dřeva, kus vlhké lesní půdy, houbu a další přírodniny.

Po úvodní hře můžete výše zmíněné přírodniny, které zadržují vodu, vyčlenit a zeptat se žáků, co mají společného? Pedagog může ke správné odpovědi (zadržují hodně vody) žáky navádět reakcí na odpovědi „samá voda–přihořívá–hoří“, případně otázkami (*jaké jsou tyto přírodniny na dotek, sedli byste si na ně v lese?...*), nebo zavzpomínat na vnitřní aktivitu Experiment s nasákavostí I, kde děti přírodniny v PL kroužkovaly.

Pedagog dá žákům k zamyšlení další otázku. Vyslechne odpovědi a pomůže žákům vybrat tu správnou, případně se je pokusí navést vhodnými otázkami.

Čím to může být, že mech a kyprá půda zadrží hodně vody? V čem jsou si s houbou podobné? (fungují podobně jako houba, jsou hodně porézní. Tzn. mají spoustu propojených vnitřních maličkých prostorů, kam se voda může nasát, kde se ale také dokáže udržet a poté pozvolna uvolňovat.)

Pojďme zkusit, zda se mech chová skutečně jako naše houba na tabuli.

CÍL: Pochopení důležitosti nasákavosti zdravé půdy a některých přírodních materiálů v procesu zadržování a postupném uvolňování vody.

ČAS: 60 min.

POMŮCKY: Hrst vyschlého rašeliníku, mísa s vodou, kuchyňská digitální váha (ověřte předem rozsah a přesnost jejího měření, vážit budete v rozmezí 1–1 000 g, PL

POSTUP: Najděte v lese hrst rašeliníku. Zvažte jej po utrnutí pro představu, kolik vody v sobě zadržoval v přirozených podmínkách. Na konci dne si jej přeneste do třídy a nechte zcela vysušit. Zvažte (může vážit okolo 10 g) a se žáky poté ve třídě zvážený suchý rašeliník vložte do mísy s vodou, kde ho nechte plně nasáknout. Opět zvažte. *Kolik vody rašeliník pojal?* (dokáže nasáknout klidně až 16× více vody, než sám váží)

Proč je schopnost nasáknout velké množství vody v lese důležitá? (zdroj vody pro rostliny i živočichy, ochrana proti suchu a povodním při vydatných deštích a tání sněhu, zpomalení odtoku při prudkých lijácích/bleskových povodních, voda je součástí koloběhu látek...).

Kolik by vážil každý žák, kdyby dokázal pojmout stejné množství vody jako rašeliník?

Kolik vody zadržoval rašeliník při sběru v lese? Kolik by ještě v danou chvíli dokázal pojmout vody, kdyby přšlo?
Váhy, výpočty a zakres mechu i rostlinky rašeliníku si zaznamenejte do PL.





Experiment nasákavost III + půdní život¹⁹

TIP: S podobným experimentem se setkáte i v kapitole Půda a zemědělství. Aktivitu zařadíte, dává-li vám ve vaší výuce smysl. Je zajímavé vidět rozdíl mezi zemědělskou a lesní půdou. Lesní půda bude také pravděpodobně bohatší na půdní život.

CÍL: Pochopení důležitosti nasákavosti zdravé půdy a některých přírodních materiálů v procesu zadržování a postupném uvolňování vody.

ČAS: 60 min.

POMŮCKY: rýč, metr, papírový ubrousek, PL, podložky na psaní, pastelky, lepidla, tácy, lupy, klíč k určování půdních organismů*

POSTUP: Zkuste s žáky najít v lese starý silný odumřelý kmen, nejlépe pořádně prohnílý, s úplně měkkým dřevem. *Co se stane, když do něj zatlačíte prsty?* (Měla by se objevit voda.) Pokus proveďte i s mechem. Najděte v lese mech a přiložte na něj papírový ubrousek. *Co se stane, když na něj rukou zatlačíte?* (Zvlhne.)

I zdravá lesní půda funguje stejně. Zajděte do listnatého nebo smíšeného lesa, kde je více opadu ze stromů, a měl by tam proto více hýřit půdní život. Můžete vyzvat žáky, aby si nejprve zakreslili do PL, jak si myslí, že vypadá půda cca 0,5 m pod zemí (ukážete jim na metru, kolik to je). *Je půda všude stejná? Jaké může mít barvy? Je tuhá, kyprá, mazlavá...? Žije v ní někdo?*

Poté vezměte rýč a vykopete 2 díry do hloubky cca 0,5 m – jednu v místech, kde jsou stopy po těžkém stroji (např. po těžbě) nebo lesní cestě, druhou kousek vedle v neporušené lesní půdě. *Jak půdy z obou děr vypadají? Čím se liší?* Žáci si mohou lepidlem potříit nejprve 2. sloupec (půda zhutněná těžkými stroji) v PL a v sondě nabrat trochu půdy z jednotlivých vrstev, které do sloupce vlepí podle skutečnosti. Stejně nalepí i 3. sloupec (neuhutněná půda).

Po dokončení se pedagog zeptá žáků, *zda se podle nich profily od sebe nějak liší? Čím může být případný rozdíl způsoben? Která se jim zdá lepší pro život? Proč? Našli žáci i nějaké živočichy?*

(Zdravá půda je většinou hnědá a kyprá, má v sobě spoustu dírek, do kterých nasává vodu i vzduch, díky čemuž mohou žít v této půdě organismy. Ty svou činností půdu stále kypří – vytváří nové tunýlky a komůrky různých velikostí, mísí ji a zúrodňují. Poškozená půda je oproti tomu od cca 20 cm hlouběji šedá, utužená, tvrdá a víceméně bez života. Těžké stroje půdu stlačí a póry v ní uzavrou. Pro půdní organismy zde tudíž není co dýchat ani pít a půda je pro ně neprostupná.)

Půdu z obou děr z hloubky cca 25–35 cm rozdrolte na tácy a chvíli vyčkejte. Po chvíli by se zdravá půda měla začít „hýbat“ – přítomné maličké i větší půdní organismy by se po chvíli úleku měly začít opět pohybovat a hledat cestu, kudy se honem zavrtat zpátky do půdy. Pro pozorování můžete použít i lupy. Zznamenejte do PL množství organismů (druhů), které se vám podaří najít. Ve které půdě je život rozmanitější? Pomocí klíče* zkuste některé z organismů určit a zaznamenat i do PL.

Může se stát, že půdní život nenajdete. Pokud se tak stane, diskutujte s žáky důvody, proč tomu tak může být (velké sucho, přílišná vlhko po velkých deštích, kontaminace půdy...).

*např. Klíč k určování půdních bezobratlých živočichů. Rezekvítek, 2021.

Miko, L.: Život v půdě. Příručka pro začínající půdní biology. Lipka, 2019.





REFLEXE: Po skončení aktivit s nasákavostí se můžete zeptat žáků:

Uvědomujete si, proč je velká nasákavost zdravé půdy a některých přírodních materiálů důležitá? Jakou roli hraje nasákavost těchto materiálů při suchu a povodních? Jak se chová/jaké má vlastnosti zdravá a jak uhuštěná půda po těžkých strojích? Překvapilo vás něco? Věděli jste, že v půdě žijí živočichové? Viděli jste některé zvířátko poprvé? Který název živočicha vás pobavil/zaujal?

SOUČÁST ŽIVÉHO LESA

Mnohým by se mohlo zdát, že suché stojící stromy či padlé kmeny – stejně jako suché větve – nemají v lese co dělat. Tam, kde je dáván prostor pro přirozený vývoj lesa, je opak pravdou. Potravu i domov v mrtvém, resp. odumřelém dřevu nacházejí mnozí obyvatelé lesa. Je tedy nezbytnou součástí a základem živého lesa. Vyhnílé stromy znamenají pro majitele hospodářského lesa velkou ekonomickou ztrátu. Ovšem tam, kde je lesu ponechána alespoň část mrtvé dřevní hmoty, je dána lesu šance k přirozené obnově. Mrtvé dřevo je součástí neustálého koloběhu látek. Usídlují se v něm houby, mechy, mravenci, brouci a spousta dalších živočichů. Ti všichni přispívají k pomalému rozkladu dřeva na humus. Půda obohacená humusem pak poskytuje stromům vydatnou výživu a zadržuje více vody.²

Zdroj: www.istockphoto.com



10.8 Lesní klimatizace¹³

CÍL: Uvědomění si rozdílných teplot v lese a bezlesí, význam stromů na ochlazování krajiny v horkých dnech.

ČAS: 120 min.

POMŮCKY: venkovní teploměry (nejlépe digitální termometry), PL, tužka, nůžky, lepidlo

POSTUP: Vezměte žáky v horkém dni do lesa. Žáky rozdělte do skupin a každé dejte 1 teploměr. Ozkoušejte na vlastní kůži a změřte pomocí teploměrů rozdíly teplot na různých lokalitách: ve městě mimo zeleň, v městské zeleni, na poli, louce, v lese. V lese změřte teplotu na okraji lesa i hlouběji v lese. Odzkoušet můžete teplotu povrchu i bosými ploškami nohou. *Kde si myslíte, že bude nejchladněji a kde nejtepleji?* Odhady si žáci pomocí vystřižených obrázků z PL zaznamenají do pracovních listů.

V lese se pedagog zeptá, *co se s námi v létě děje, když je horko, když jdeme do sauny nebo když se honíme?* (potíme se)



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BRONNOV**

Živá voda
komunitní projekt pro národní vodní hospodářství

PRAMENY
základní škola

Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjielte

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



Tuší někdo z žáků, proč to tak je? (Vytvoří se vlhký povlak, který kůži ochlazuje.) Kde děti v letních vedrech rády tráví čas v přírodě? (u vody, v lese) Proč? (Ve vodě se mohou zchladit, zároveň však u vody i v lese dochází k odpařování vody = ochlazování. Je tam proto chladněji.)

Jaké rozdíly teplot žáci naměřili? Proč tomu tak je? („Lesní klimatizace“ funguje tak, že stromy místo pocení vydechují vodu svými listy. Tím zvlhčují okolní vzduch a teplota v lese o několik stupňů klesne.)

Které z měřených prostředí podle žáků dokáže zadržet nejvíce vody, a tudíž i nejvíce vody odpaří? (V lese, proto je zde v horkých dnech nejchladněji.)

Jak by se dalo pomoci městům, aby v nich v létě nebylo takové horko? (zelené travnaté střechy, zelené fasády z popínavých rostlin, vodní prvky – fontány, jezírka, vysazování stromů tam, kam to jde, zachovávání parků atd...)

REFLEXE: *Kde bylo žákům v horkém (teplém) dni nejpříjemněji? Překvapila někoho velikost rozdílu mezi teplotami na měřených lokalitách? Jaké ochlazující prvky byste rádi měli ve svém bydlišti/vesnici/městě?*

POZNÁMKA: Pracovní listy k této aktivitě vytiskněte jednostranně.

LESNÍ KLIMATIZACE

V lese je ve vzduchu cítit vlhkost. Naopak v klimatizovaných místnostech nebo automobilech je často vzduch suchý. Les totiž pomocí transpirace „vydechuje“ vodní páru během procesu fotosyntézy. Ta nejen ochlazuje prostředí, ale je i základem pro dešť – v lesích prší častěji. Fotosyntéza je pro rostliny zásadním procesem, kterým z oxidu uhličitého a vody vyrábějí za pomoci sluneční energie cukr, ten si ukládají a používají pro růst. Během ní také stromy vyrábí kyslík a spotřebují část sluneční energie na přeměnu vody ve vodní páru. Tato energie by jinak byla využita na ohřev povrchu půdy.²⁰



11 Lesní čistírna vzduchu a vody

CÍL: Přiblížit dětem principy, jak les čistí vodu i vzduch.

ČAS: 10 min.

POSTUP: Pedagog se ptá dětí, zda někdo viděl znečištěnou vodu nebo vzduch? Co vodu nebo vzduch znečistilo? Odkud se znečištění ve vzduchu a vodě berou? Vadí znečištění někomu, něčemu? Komu, proč? Slyšel někdo o tom, že by les čistil vzduch nebo vodu? Jak by to mohlo fungovat?



**SPOLEČNĚ S DĚTI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV**

Živá voda
SPOLUPRÁCE PRO NÁVRAT VODY DO PŘÍRODY

PRAMĚNY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



PŘÍRODNÍ ČISTÍRNA VODY

Část vody, která při dešti spadne, potřebují stromy pro sebe. Nasávají ji kořeny, aby se mohly napít. Zbytek velmi pomalu proniká hlouběji. Hluboko znamená někdy padesát a jindy stovky metrů. V hloubce se voda shromažďuje a tvoří veliké řeky a jezera. Než se tam voda dostane, uplyne mnoho let. Pokud by byla v dešťové vodě špína, například zvířecí výkaly nebo saze, zachytí se v půdě nebo ve skále pod ní. Hluboko dole je voda potom tak čistá, že ji lze pít.¹³



Vodní filtr¹³

POZNÁMKA: Obdobný experiment lze provést i uvnitř (aktivita 10.5). Demonstruje zásadní funkci rostlinného krytu při ochraně půdy před erozí a schopnost rostlin čistit vodu.

CÍL: Získání představ, jak v lese dochází k čištění vody, demonstrace rostlinného krytu jako ochranného štítu proti erozi.

ČAS: 45 min.

POMŮCKY: kýbl s dírkami ve dně, konev, voda, kýbl, 3 sklenice, kameny, půda, hrabanka (tlející listy) a mech, kapátko, PL č. 10.5

POSTUP: Nejprve umístěte do kbelíku s dírkami (cca 0,5 cm) střídavě kameny a půdu. Podobně to vypadá na poli. Do konve (alespoň 3 l) si připravte kalnou vodu – vodu smíchejte s trochou zeminy. Trochu vody si po promíchání nalijte do 1. sklenice. Poté vodu z konve vlijte do „polního filtru“ a sledujte, jaká voda vám vyteče. Trochu vody si zachyťte do 2. sklenice.

Při druhém experimentu navršte do kýble střídavě kameny, půdu, listy – hrábněte hluboko i pro rozpadající se listy, navrch umístěte polštář mechu. Opět nalijte špinavou vodu do „lesního filtru“. Vytékající vodu zachyťte do 3. sklenice.

Zamíchejte a následně porovnejte všechny sklenice. Ve které je voda nejčistší a ve které nejkalnější? Do bříška housenky v PL zkuste zakreslit, jaká barva vody doopravdy vytekla a do zadečku si zkuste udělat pomocí kapátka kaňku z vod, které vytekly (před nabráním vody pořádně promíchejte). Zůstalo na papíře něco po zaschnutí kaňek? Pokud ano, co to může být?

Zakreslete si oba pokusy do PL. To, co vám v okénkách zadečků zbyde, jsou jemné částičky půdy, které při experimentu z půdy vyplavila voda.

REFLEXE: Lišila se barva vody v obou experimentech? Proč? Je důležité, aby na půdě rostly rostliny a stromy? Jak dochází v lese k čištění vody? Co se děje při prudkém dešti nebo silném větru s půdou na poli, které je čerstvě zorané, nebo kde roste např. kukuřice?



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV**

Živá voda
SPOLUPRÁCE PRO NÁHRAD VODY DO HNANÝ

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



SESUVY PŮDY

Hustá spleť kořenů zpevňuje půdu na svazích hor. Porosty mechů, přesliček a kapradin v sobě hromadí dešťovou vodu, která se tak může pozvolna vsakovat do země. V oblastech, kde jsou horské lesy poškozené, nebo dokonce odumřelé, sklouzává při dešti a v době tání sněhu obrovská masa půdy a suti do údolí, vznikají obávané půdní sesuvy. Takové masy bahna mohou zavalit celé vesnice a ohrozit život jejich obyvatel.²¹



Experiment vzduchový filtr²²

Úvodní hra k aktivitě 11.2: Na vzduchokazy a vzduchočističe

CÍL: Aktivizace žáků.

ČAS: 15 min.

POMŮCKY: různé papíry – šmíráky, kreповé, staré výkresy, noviny..., nůžky, ruličky od toaletního papíru, gumičky, nafukovací balonky, staré silonky, děrovačky, brčka, fény, košťata na zametání, smetáčky a lopatky, pytel na odpadky

Domluvte se s dětmi předem, že si zahrajete na vzduchokazy. Každý máme v sobě raracha, který občas rád dělá nepořádek! Nyní je to náš vzduchokaz. Pro jeho řádění si vyrobte s dětmi foukačky, udělejte si "tovární komíny", výfuky od aut, komíny domů, silný vítr unášející písek ze Sahary až k nám... Foukačku si děti mohou vyrobit z brček – z malého kusu papíru si vyrobí malou kuličku, tu nacpou do jednoho konce brčka a do brčka fouknou – kulička vyletí. Tovární komíny a komíny domů mohou vytvořit z ruliček od toaletních papírů – na jeden konec ruličky připevní pomocí gumičky kousek silonky. Vnitřek komínu naplní drobnými kousky papíru. Poté zapnou fén a zespodu začnou foukat prudký vzduch fénem – nepořádek z komínu může vyletět do světa. Z ruličky od toaletního papíru mohou vytvořit i výfuk auta nebo sopku – na spodní konec tentokrát natáhněte nafukovací balónek (odstříhnete úzkou část, aby šel na ruličku natáhnout). Naplňte opět drobnými papírky a vystřelte buď vodorovně (výfuk od auta), nebo nahoru (sopka). Silný vítr mohou udělat naplněním ležících ruliček konfetami z děrovačky a do ruličky poté silně fouknout.

Užijte si s dětmi neřízené řádění a nadělejte pořádný nepořádek. Upozorněte žáky, že vzduchokazové mají 7 minut – včetně výroby svého znečišťovacího prostředku na svůj úkol – zaneřadit svět. Po 7 minutách zazní gong (zvukový signál) a vzduchokazové se kouzelným úderem promění ve vzduchočističe. Úkolem vzduchočističů je svět po řádění vzduchokazů zachránit. Během 3 minut musí vyčistit svět od poléťavého posedavého prachu. Pedagog dá žákům zbraně – košťata, hadříky (na stírání prachu z parapetů, skříní atp.), smetáčky a lopatky – a ukáže "černou díru" (pytel na odpadky), která má všechny poléťavý posedaný prach pohltit. Zazní gong a pedagog stopuje 3 minuty na úklid.

Po zaznění gongu si žáci ve třídě posedají do kruhu.

Pedagog se začne žáků ptát, *jak si užili řádění vzduchokazů? Koho víc bavilo být vzduchokazem a koho vzduchočističem? A myslí si někdo, že může být vzduch „špinavý“? Viděl ho někdo? Co ho může znečistit?* (prach a popel z domácích topenišť, tepláren a tepelných elektráren, poléťavý prach z dopravy využívající fosilní paliva. Při silných větrech se do vzduchu dostávají i částičky půdy, prach aj., které mohou urazit ve vzduchu i tisíce kilometrů, než spadnou zpět na zem). *Je tato špína nějak nebezpečná?* (dýchací potíže, špatná viditelnost, předčasná úmrtí na zdravotní problémy, přenos nebezpečných látek do životního prostředí)



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉNE PRO NÁHRAD VODY DO KRAJINY

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



Pedagog může ukázat fotky nebo záběry z míst, kde dochází ke špatným smogovým situacím.



Pedagog navrhne, aby si s žáky ozkoušeli, zda to není jen výmysl a zda nějaké prachové částice létají a sedají i v jejich okolí. *Napadá někoho, jak to ověřit?* (např. v zimě pomocí sněhu – na sněhu jde polétavý prach jako šedý povlak pěkně vidět. Takový sníh lze i nabrat, nechat ve sklenici roztát a roztátou vodu poté postavit v Petriho misce nebo kádince na bílý papír. Usazeniny na dně pochází z polétavého prachu.) *Kde by mohlo být prachu nejvíce a kde nejméně?*

Vymyslete s žáky 4 lokality, které by vás pro ověření zajímaly – kde by mohlo být znečištění největší a kde nejmenší. Lokality by měly být: uvnitř města/vesnice (např. u rušné křižovatky, továrny apod.), městská zeleň (park), les ve větší vzdálenosti od města/vesnice, pro zajímavost můžete přidat i třídu. Zakreslete do PL lokality podle vlastního odhadu v pořadí od nejméně znečištěné po nejvíce znečištěné (každý může mít jiné pořadí). Vyhodnoťte po ukončení experimentu a pobavte se o tom, co v místě znečištění způsobuje a co/kdo znečištění v místě čistí? Zaznamenejte do PL.

CÍL: Ověření přítomnosti polétavého prachu a jeho koncentrací na různých lokalitách (v závislosti na intenzitě zdrojů pol. prachu a přítomnosti zeleně), porozumění roli zelených rostlin při čištění ovzduší.

ČAS: 1. část 10 min. úvod + příprava, dále v závislosti na vzdálenosti zvolených lokalit.

2. část sběr vzorků (může provést pedagog, nebo může proběhnout v rámci jiné venkovní aktivity) + 10 min. vyhodnocení.

POMŮCKY: 4 víčka od větších sklenic, bílý krém, lihový fix

POSTUP: Víčka si z vnější strany označte lihovým fixem A–D a na každou naneste cca 5mm vrstvu bílého krému. Misky rozmístěte na zvolené lokality (zaznamenejte si, které písmeno značí kterou lokalitu). Zkuste vybrat nenápadné umístění, aby vám misku někdo nevzal. Můžete jich na lokalitu umístit pro jistotu i více. Na každém místě se zhluboka nadechněte a vnímejte, jak vám je vzduch v dané lokalitě příjemný. *Voní? Zapáchá? Je příjemný? Štípe?* Nechte misky pár dní venku. Poté je přineste zpět do třídy a porovnejte jejich zabarvení. Misku/y do lesa může umístit pedagog nebo někteří z žáků (může jich být opět pro jistotu více), kteří v blízkosti lesa bydlí. Pořídte fotografie na telefon. *Na které lokalitě se na krému zachytilo nejvíce prachu? Odkud znečištění může pocházet?*

REFLEXE: *Lišilo se zabarvení krému na jednotlivých lokalitách? Vypátrali jste zdroje znečištění a hrdiny, kteří vzduch čistí? Voněl/zapáchal vzduch někde? Kde se vám dobře/špatně dýchalo?*





12 Kůrovec

CÍL: Seznámení žáků s tématem kůrovcové kalamity, hledání historických a klimatických souvislostí, vymanění brouka „kůrovce“ z viny na stávající kalamitě.

ČAS: 60 min.

POMŮCKA: pozorovací nádoba na hmyz

Zdroj: www.istockphoto.com (brouk)



Pokud máte ve své blízkosti smrkový les, vyrazte do něj na exkurzi. Při současné „kůrovcové kalamitě“ máte velkou šanci, že najdete smrky napadené kůrovcem. Běžně kůrovec napadá zejména nemocné, staré a slabé stromy. V lesních monokulturách se ale dokáže snadno přemnožit a zahubit i všechny stromy v lese, protože smrky jsou u nás dlouhodobě oslabené suchem. Smíšené zdravé lesy se kůrovci dokáží ubránit.

Pedagog vyzve ve smrkovém lese žáky, aby zkusili nalézt smrky, které zápasí s kůrovcem, a smrky, které kůrovci podlehly. První poznají tak, že jejich kmen je posetý kapkami pryskyřice nebo najdou drobné pilinky u paty stromu. Strom má ještě jehličí, ale jeho barva se oproti zdravým smrkům začíná pomalu měnit. Když takový strom žáci najdou, mohou ho označit pro ostatní tak, že na kmeni vytvoří přilepením přírodnin do smůly obličej (kamínky, šišky, trávu, kůru...). Smrky, které kůrovci podlehly, poznají podle loupající se kůry na kmeni a opadané koruny.

Pod zbylou kůrou se jim může podařit nalézt malého drobného broučka – kůrovce. Pokud se ho některému z žáků podaří najít, umístěte ho do pozorovací nádoby s lupou. Pokud se ho nalézt nepodaří, prohlédněte si alespoň jeho chodbičky. Svolejte po čase ostatní žáky a pobavte se nimi o tom, co o kůrovci vědí. *Viděl ho už někdo dříve? Slyšeli o kůrovci v poslední době někoho mluvit? V jaké souvislosti? Ví žáci, který strom napadá? A proč je právě s tímto malým broučkem v posledních letech velký problém? Slyšel někdo pojem „kůrovcová kalamita“? A čím může být tato kalamita způsobená?* Udělejte exkurzi po obličejových dílech a na závěr pedagog může dětem vyprávět příběh z historie českého lesa... (text si může pedagog vytisknout a vzít s sebou do lesa jako pomůcku).

... Dříve (v 11. století) bylo na území dnešní České republiky podobně lesů jako dnes, pouze o trošičku méně. Od dnešních lesů se ale velice lišily skladbou, rostlo v nich více listnatých stromů. Lidé tehdy neznali žádné plasty, papírové obaly, hřebíky, šroubky, vruty... Objevili teprve, jak zpracovávat kov – začalo se u nás rozvíjet kovářství. A ke kutí železa bylo potřeba obrovské množství dřevěného uhlí. To se získávalo pálením dřeva. Kácelo se kvůli tomu velké množství stromů. A lesů rychle ubývalo. Ještě více lesů začalo ubývat, když lidé objevili taje sklářství. I to potřebovalo mnoho stromů do výhní, kde se sklo tavilo. Lesy lidé navíc začali přeměňovat i na pastviny pro dobytek.



**SPOLEČNĚ S DĚTI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉ PRO NÁHRAD VODY DO KRAJINY

PRAMĚNY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



Ve 14. a 15. století už zbývalo lesů opravdu máličko. Lidé se ulekli, kde budou další dřevo brát, a začali stromy vedle kácení konečně i vysazovat. A začali vysazovat spousty stromů. Takových, které se jim v té době nejvíce hodily – rychle a rovně rostoucích. Víte, které stromy to byly? I dnes jich je u nás pořád nejvíc. Původně tyto stromy rostly úplně jinde než dnes. Vysoko v horách, v chladných podmínkách, kde hodně prší i sněží a mají zde dostatek vláhy. (smrky)

Lidé je začali sázet všude – i v nížinách a v místech, kde příliš vláhy není. Do krajiny vysázeli vedle obilných polí i „smrková pole“. Říkáme jim dnes smrkové monokultury. Ve smrkovém lese téměř nic jiného než smrk neroste. Ani keře, ani tráva. V té době si lidé neuvědomovali, že smrkovým lesům, kde rostly navíc všechny stromy stejně staré, hrozí několikero nebezpečí:

„Kyselé deště“. Špína, která se dostala do vzduchu z pálení uhlí v domácnostech a elektrárnách, vytvořila velmi kyselý déšť, který rozleptal smrkům jehličí a ony ve velkém uhynuly. To už se dnes o hodně zlepšilo. Kvůli pálení uhlí a ropy (palivo do aut, letadel apod.) se ale začala znatelně oteplovat celá planeta a změnily se deště, srážky jsou méně časté, ale silnější a voda se nestihne vsáknout dostatečně. Také větry vanou často silnější. A se smrky to je jako s ledními medvědy. Zkuste je přestěhovat do Afriky... Uhynou tam. Je tam na ně příliš teplo a chybí jim voda. A tak i u nás smrky opět hynou. Mají nyní málo vláhy na pití i na vytváření pryskyřice (smůly). Tou se brání proti škůdcům (hlavně kůrovci). Když se do zdravého smrku zavrtá brouček kůrovec, zalije ho smrk smolou a on se v ní utopí. Oslabený strom – např. dlouhým suchem, má pryskyřice málo a kůrovec nemá čím zalepit. Na hostinu přiletí spousty dalších kůrovců a smrku vyžerou lýko pod kůrou (chodbičky) a on uschne. Jakmile snědí jeden, letí hned hodovat na jeho sousedovi. A smrky si s nimi na schovávanou nezahrají, kůrovec je vidí, kam jen se podívá. Jsou zkrátka téměř všude. Kdyby smrky rostly jednotlivě, ukryté mezi dalšími stromy, kůrovec by je hledal velmi obtížně. Možná by je našel, ale buď by měl smrk dostatek vláhy od sousedních listnatých stromů a kůrovec se ubránil. Nebo by umřel, ale jako celek by les zůstal živý, protože v něm rostou i další druhy stromů, které kůrovec nenapadá.

Dnes už díky předchozím zkušenostem a pozorování pralesů (lesů, kde člověk nehospodaří) víme, že je potřeba pěstovat lesy pestřejší, různověké a odolnější proti suchu.

Na malých plochách má předčasný úhyn lesního porostu naopak pozitivní vliv. Otevírá a nabízí prostor pro nové semenačky různých dřevin. Díky tomu se lesy udržují druhově, věkově i prostorově pestré, a tím i stabilnější.

REFLEXE: Lze jednoduše určit „viníka“ kůrovcové kalamity? Co je potřeba dělat jinak, aby se kůrovcová (ale i jiná rostlinná) kalamita neopakovala? Jaké problémy vyvstávají lesu a lesní půdě s kůrovcovou kalamitou? (odlesněné plochy, neboli holiny, vystavené slunečnímu záření a povětrnostním podmínkám; uhuštění půdy a vytvoření erozních rýh po pojezdech těžké techniky, ...)

KŮROVEC (LÝKOŽROUT SMRKOVÝ)

Lýkožrout smrkový je ve své podstatě druhotný škůdce. To znamená, že za normálních okolností napadá pouze oslabené starší stromy, jaké se vyskytují například na okrajích holin, na příliš osluněných místech, nebo stromy, které mají poškozené kořeny. Při velkém přemnožení však může napadnout a zahubit i stromy zdravé. Pak způsobuje v hospodářských lesích velké škody.

Zcela zdravý strom se slabšímu napadení menším počtem kůrovců ubrání tím, že je zalije pryskyřicí. Dochází však k jeho oslabení. Opakované napadení pak může strom zahubit. V teplých letech má kůrovec i tři generace do roka, přičemž každá další je cca 3–10krát početnější než ta předchozí, jde o velmi rychlý proces.²³





13 Nový les²³

„Nikdy nejste moc malí na to, abyste mohli něco změnit.“
(Greta Thunberg)

Pokud se do této aktivity pustíte, doporučujeme předem zhlédnout s žáky kultovní animovaný film *Muž, který sázel stromy* (30 min), nebo si společně přečíst stejnojmennou knihu s krásnými ilustracemi.

CÍL: Probuzení a navázání hlubokého vztahu k lesu a k místu, sledování vývoje lesa v přímém přenosu, aktivizace žáků i občanů.

ČAS: dlouhodobý projekt

POSTUP: Aktivita Nový les je dlouhodobým projektem, který vyžaduje nadšené a odhodlané pedagogy, poměrně velké úsilí a hodně času. Má však nedocenitelnou hodnotu. Výsadbou nového lesa a péčí o něj získají žáci vazbu k místu, k jednotlivým stromům, vidí výsledky své práce, získávají osobní zkušenost s reálným životem, prací, spoluprací, řemeslem aj. Jde také o mocný nástroj v boji proti environmentálnímu žalu, který dnes postihuje nejen dospělé, ale i mládež a děti. Vysazením vlastního školního lesa vám vznikne školní lesní laboratoř, již můžete užívat se všemi ročníky školy v průběhu celého roku. Do výsadby a péči o školní les můžete přizvat i rodiče, bývalé absolventy, přátele školy atd. Aktivita se tak může stát i klíčem k občanskému aktivismu.

Školní lesní laboratoř můžete využít pro řadu dlouhodobých experimentů – měření přírůstků jednotlivých druhů stromů, sledování vývoje různých lokalit (část lesa můžete osadit, část lesa ponechat samovolnému vývoji, část oplotit, část nechat bez oplocení...), měření různých chemických a fyzikálních parametrů aj. Při plánování výsadby se seznámíte s jednotlivými stromy, jejich vlastnostmi a požadavky na stanoviště, budete muset otevřít i téma oteplování se klimatu. Pozvěte si různé odborníky, kteří vám o lese mohou mnoho prozradit a poradit.

Celá aktivita může být velkou radostnou hrou pro pedagogy i žáky. Abyste se v celé záležitosti necítili na začátku ztraceni a vyhnuli se řadě počátečních chyb, navštivte webové stránky www.skolniles.cz nebo si pořídte k ruce publikaci Školní les. Obojí pochází z rukou školského zařízení pro zájmové a další vzdělávání Chaloupky, o.p.s., které s výsadbou školních lesů začalo.

SOUČASNÝ LES

Lesy, jak je známe dnes, mají s původním přírodním lesem společného jen velmi málo. Většinou je tvoří čistě smrkové nebo borovicové porosty, kde lesníci zasázeli stromy v hustých řadách, aby dosáhli co nejvyššího výtěžku dřeva. Takové lesy se nazývají monokultury, protože sestávají pouze z jednoho rostlinného druhu. Přirozeným lesem naší zeměpisné šířky je les smíšený z listnatých a jehličnatých stromů. Z listnáčů se v něm nejčastěji uplatňují duby, buky, jasan, javory, břízy a jilmy, z jehličnanů pak smrky, borovice a jedle. Jedle, smrky i borovice u nás v minulosti rostly od podhůří až po hory. Jedle se v našich lesích objevovala poměrně hojně, ale následkem znečištěného ovzduší a kácení na stavební dřevo mnohde vymizela.²¹ Kvůli klimatické změně se mění krajina a na našem území je toho nepřehlédnutelným důkazem právě les. Nastal čas, abychom se na les nedívali jen jako na zdroj dřeva, ale především na významný prvek, který ovlivňuje klima i mikroklima, má vliv na koloběh vody v přírodě, fixuje uhlík a je zdrojem biodiverzity.



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
ALŠTEK BROUMOV**

Živá voda
slouží pro nápravu vody do přírody

PRAMENY
základní škola

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



14 Závěrečná reflexe

Na úplný závěr kapitoly LES proveďte s žáky celkové ohlédnutí. Připomeňte žákům, které všechny aktivity jste společně absolvovali.

S mladšími ročníky můžete dělat reflexi ústně – kladte otázky a nechte děti postupně odpovídat:

- 1.) *Které hry a experimenty vás nejvíce bavily?*
- 2.) *Co jste se dozvěděli nového?*
- 3.) *Co se vám vůbec nelíbilo?*
- 4.) *Co se vám povedlo?*
- 5.) *Co se vám nepovedlo/chtěli byste zkusit znovu?*

Starším ročníkům rozdejte zelené a červené papíry nadepsané MÁME RADOST/POVEDLO SE a NEPOVEDLO SE/PŘÍŠTĚ ZLEPŠÍME a nechte je sepsat jejich dojmy. Můžete jim přečíst i návodné otázky výše.





Zdroje:

1. SVAČINKOVÁ, A.: *Lesem, hlínou, rituálem. Mimoškolní environmentální a zážitková výtvarná dílna*. Brno, 2016 [online]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. [cit. 7.3.2022] Dostupné z: <<https://is.muni.cz/th/jp7gh/>>.
2. Upraveno dle: KAJZAROVÁ, E.: *Mrtvé dřevo – živý les*. Správa Krkonošského národního parku, 2017. ISBN 978-80-86418-89-6.
3. Upraveno dle: WORROLL, J., HOUGHTON, P.: *Hry z lesní škol(k)y*. Kazda, 2016. ISBN 978-80-88316-43-5.
4. Vojenské lesy a statky dětem. *Funkce lesů v krajině* [online]. [cit. 4.3.2022] Dostupné z: <<https://deti.vls.cz/cz/lesni-pedagogika/pece-o-les-a-ochrana-lesa/funkce-lesu-v-krajine>>.
5. Upraveno dle: WORROLL, J., HOUGHTON, P.: *Rok v lesní škol(c)e*. Kazda, 2018. ISBN 978-80-88316-77-0.
6. Upraveno dle: Celostní medicína: *Dendroterapie* [online]. [cit. 17.3.2022] Dostupné z: <<https://www.celostnimedicina.cz/dendroterapie.htm>>.
7. Upraveno dle: WITT, R.: *Vnímejte přírodu všemi smysly*. Sever, 2008. ISBN 978-80-86838-33-5.
8. KLVÁNOVÁ, A.: *Dramatický úbytek ptáků Evropské unie. Mezinárodní studie z let 1980–2017* [online]. Česká společnost ornitologická [cit. 7.3.2022]. Dostupné z: <<https://www.birdlife.cz/dramaticky-ubytok-ptaku-evropske-unie/>>.
9. Ekologický institut Veronica: *Co to je biodiverzita a proč ji chránit?* [online]. [cit. 15.3.2022] Dostupné z: <<https://www.veronica.cz/co-to-je-biodiverzita-a-proc-ji-chranit>>.
10. Ministerstvo životního prostředí: *Den biodiverzity: Lidé jsou na přírodní pestrosti přímo závislí. Jsme součástí reálného problému naší doby, ale jeho řešení je na nás* [online]. [cit. 15.3.2022] Dostupné z: <https://www.mzp.cz/cz/news_20210521-Den-biodiverzity-Lide-jsou-na-prirodni-pestrosti-primo-zavisli>.
11. Česká televize Edu: *Funkce lesa: Zadržování vody* [online]. [cit. 15.3.2022] Dostupné z: <<https://edu.ceskatelevize.cz/video/5754-funkce-lesa-zadrzovani-vody?vsr=kolekce&vsrclid=co-umi-les>>.
12. Upraveno dle: KOLÁŘ, J.: *Barvení cévních svazků* [online]. Ústav experimentální botaniky AV ČR [cit. 19.3.2022] Dostupné z: <<http://www.ueb.cas.cz/cs/content/barveni-cevnic-svazku>>.
13. Upraveno dle: WOHLLEBEN, P.: *Slyšíš, jak mluví stromy?* Kazda, 2017. ISBN 978-80-906819-4-1.
14. POKORNÝ, J., RYPLOVÁ, R., JIRKA, V., HESSEROVÁ, P., VÁCHA, Z.: *Sluneční energie, voda v krajině, vegetace: nová metodika vzdělávání pracovníků městských úřadů a inovace školní výuky k tématu efektu hospodářských zásahů na regionální klima* [online]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích – Pedagogická fakulta. [cit. 23.3.2022] Dostupné z: <https://www.pf.jcu.cz/structure/departments/kbi/wp-content/uploads/2021/01/Metodika_ZS_zprava_2020.pdf>.
15. KRAVČÍK, M.: *Příčinou sucha a povodní je, že jsme podřezali žíly malému vodnímu cyklu*. *Ekolist.cz* [online]. [cit. 19.3.2022] Dostupné z: <<https://ekolist.cz/cz/publicistika/rozhovory/michal-kravcik-pricinou-sucha-a-povodni-je-ze-jsme-podrezali-zily-malemu-vodnimu-cyklu>>.
16. Upraveno dle: Metodický portál RVP: *Experiment pro důkaz vzniku kyseliku* [online]. [cit. 15.3.2022] Dostupné z: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/k/ZKD/22377/EXPERIMENT-PRO-DUKAZ-VZNIKU-KYSLIKU.html>>.
17. Upraveno dle: POSSLOVÁ, J.: *Karty Jednoduché pokusy pro zkoumání přírody*. www.prirodadokapsy.cz.
18. LORENCOVÁ, R.: *Lesnictví: Obrázková statistika ze světa lesů a lesníků*. Národní zemědělské muzeum, 2017. ISBN: 978-80-86874-90-6.
19. MIKO, L. a kol.: *Život v půdě. Příručka pro začínající půdní biology*. Lipka, 2019. ISBN 978-80-88212-17-1.
20. JOUZOVÁ, Š., TRNKOVÁ, E.: *LES – Zelená klimatizace. Karty aktivit pro učitele 1. stupně ZŠ*. Ministerstvo zemědělství, 2020.
21. GILSENBAACH, H.: *CO-JAK-PROČ Stromy*. Fraus, 2007. ISBN 978-80-7238-471-6.
22. Upraveno dle: Ekocentrum Koniklec: *Projekt Město do kapsy* [online]. [cit. 15.3.2022] Dostupné z: <<https://www.ekocentrumkoniklec.cz/jak-probiha-aktualni-projekt-mesto-do-kapsy/>>.
23. *Ekolist.cz: Tak malý a tak obávaný – lýkožrout smrkový* [online]. [cit. 18.7.2022] Dostupné z: <<https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/tak-maly-a-tak-obavany-lykozrout-smrkovy>>.
24. Upraveno dle: VRŠKA, T., KŘÍŽ, M.: *Školní les*. Apis Press, 2021. ISBN 978-80-906417-6-1.

