

Luž

DOSTUPNOST

Parkoviště Myslivny

Mařenice – Horní Světlá, Česko

NÁZEV KONKRÉTNÍ LOKALITY:

Cesta na vrchol Luže po červené značce.

Ve vrcholové části hory se vyskytují buky, javory, smrky. Z parkoviště u Myslivny, ve směru na vrchol Luže vede červená turistická značka. Vydáme se po cestě a zanedlouho uvidíme první z míst, kde se nachází pařezy smrků, se kterými můžeme pracovat. Pařezy dalších druhů stromů lze najít podél cesty později. Vyhledáme si pařezy dřevin, alespoň 2 typů vhodných k porovnání.

POPIS LOKALITY:

Luž je výrazná znělcová hraniční hora. S nadmořskou výškou 793 metrů a díky ní je nejvyšším vrcholem Lužických hor. Česká část hory leží v severní části okresu Česká Lípa, německá pak v jižní části zemského okresu Zhořelec. Z obou stran je hora dobře přístupná po turistických stezkách. Vrcholové partie hory jsou na českém i německém území chráněné jako přírodní rezervace. Přírodní rezervace Luž byla vyhlášena Správou CHKO Lužické hory od 1. října 2011.

NÁZEV AKTIVITY A ILUSTRÁČNÍ FOTO:

Jak z pařezů číst a potom interpretovat klima



ANOTACE AKTIVITY

V rámci aktivity se účastníci seznámí s částí dendrochronologického výzkumu. Badatelské závěry budou moci vyvodit především díky inventarizaci dřevin s pomocí různých typů atlasů a klíčů na určování rostlin a zkoumání letokruhů. Podle letokruhů lze totiž zjistit nejen stáří dřeviny, ale i v jakých podmínkách strom rostl. Díky prozkoumání pařezů a letokruhů na nich, lze také vypočítat hustotu různých typů dřevin, klima a mnoho dalších zajímavostí týkajících se environmentálního vzdělávání. Svou roli hraje i pozorování hmyzu (brouků) či hub na odumřelých kmenech a zkoumání samotného rozkladu dřevin.



POPIS AKTIVITY

1) EVOKCE

Zapisuje se klima do paměti stromů všem stejně?

Lze zjistit, kdy umřel či byl pokácen tento strom?



2) BADATELSKÁ OTÁZKA

Badatelským úkolem je zjistit, zda se klimatické změny zapisují do taxonomických druhů stejně či rozdílně, a zda se dá určit druh, u kterého se klimatická změna zapisuje na pařezech nejviditelněji.

Zapisuje se klima do paměti stromů všem stejně?

Lze zjistit, kdy umřel či byl pokácen tento strom?

+Co myslíte, které stromy zde rostly již v 80. letech 20. století?

Najdeme alespoň 2 druhy stromů, u kterých lze zápis klimatických změn pozorovat? Budou u nich roční přírůstky dřeva stejné?

3) „HYPOTÉZA“ (domněnka)

Klimatické změny se zapisují všem druhům stejně, všem chyběla voda při suchu a naopak.

4) POKUS

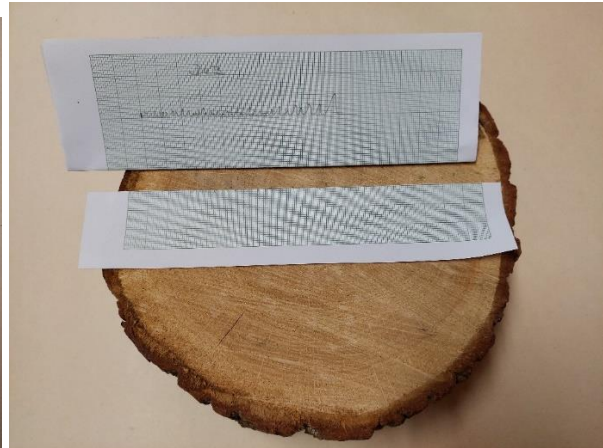
Vybereme vhodné místo s pařezem, který budeme s účastníky zkoumat. Pokud to jde, určíme jeho taxonomický název dle připravených klíčů nebo atlasů. Můžeme k určení využít například zbytky kůry, nebo při velmi špatných možnostech odhadnout druh podle druhů v okolí.

V této chvíli proběhne velmi rychlá instruktáž o bezpečnosti kolem pařezů, především o hrozbě uklouznutí při práci na nerovném terénu s listím, jehličím apod.

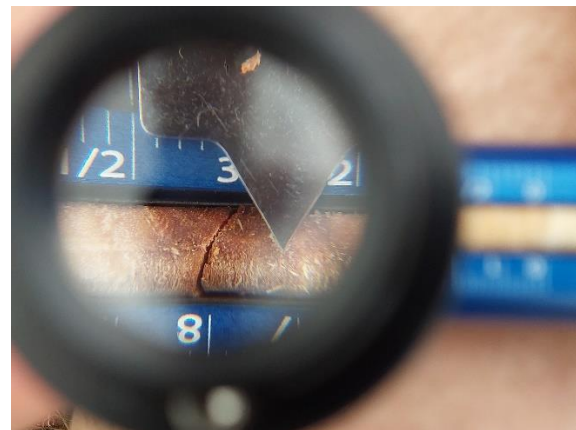
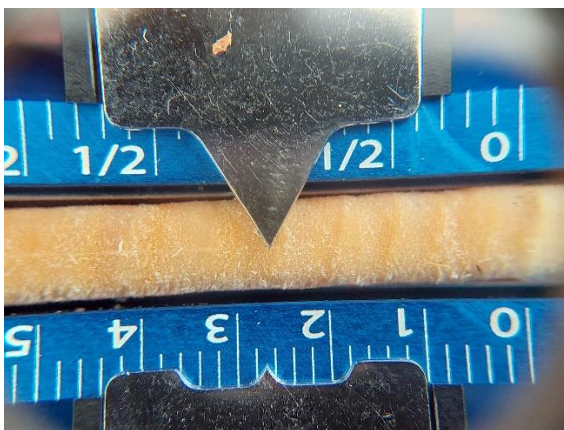
Pařez očistíme (můžeme použít např. i smirkový papír). Poté přistoupíme k samotnému zkoumání letokruhů na pařezu, kdy lze využít metodu záznamu letokruhů na milimetrový papír. Papír upravíme tak, aby milimetrová mřížka zasahovala do úplného okraje papíru. Papír umístíme napříč přes pařez, tj. od středu ke kraji. Po okraji papíru do milimetrové mřížky postupně zaznamenáváme linky letokruhů. Tím nám na papíru vznikají body či malé linky se kterými budeme dále pracovat. Linky, tj. samotné letokruhy můžeme prozkoumávat pouhým okem nebo pomocí lupy.

Účastníci jen musí dát velký pozor, by se jim papír neposoval ani od středu na kraj, ani doleva či doprava.





Pokud je pařež dostatečně vysoký, můžeme účastníky seznámit s prací s přírůstovým vrtákem 300 mm, který patří ke klasickým lesnickým pomůckám pro zjišťování věku, přírůstové dynamiky, případně zdravotního stavu stromů (zkoumání historického stáří objektů ze dřeva, kvalita/hloubka impregnací apod.). Kromě instruktáže o samotné práci s vrtákem, budou účastníci seznámeni i s historií využití přírůstového vrtáku a různými riziky jeho použití pro dřeviny samotné, a proto je zmíněna ochrana dřevin po dokončení průzkumu. Uvádíme i moderní a méně invazní metody používané při dendrologickém průzkumu.



Jak postupujeme při použití přírůstkového vrtáku? Přistoupíme k pařezu a přiložíme kolmo na kmen přírůstkový vrták. Začínáme zavrtávat pod velkým tlakem směrem do kmenu (pozor na uklouznutí). Zprvu můžeme točit na obě strany, dokud se vrták tzv. nechytí. Potom již není potřeba tak velký tlak (účastníci se mohou vystřídat) točíme vrtákem po směru hodinových

ručiček. Zavrtáváme vrták zhruba do půlky kmene. V tuto chvíli zasuneme odběrovou lžičku do středu vrtáku, zatlačíme ji co nejhlouběji a vrták začneme odvrátat zpátky ven, tj. točíme proti směru hodinových ručiček. S vyšroubovaným vrtákem odejdeme kousek dál od pařezu, vyndáme odběrovou lžičku a s ní i vzorek, dáváme pozor, aby vytvořený vzorek nespadl na zem a tím se nezničil.

Účastník si vezme připravené tvrdé desky s tužkou, milimetrový papír, na který položí svůj připravený vzorek. A začne vzorek zkoumat, buď pouhým zrakem, nebo pod lupou. My se můžeme vrátit ke stromu a s další skupinou provádět odběry vzorků.

Takto odebraný vzorek vypadá jako proužková tyčka.

Každý proužek znamená část letokruhu. Světlé části vznikají na jaře, bývají nejskvělejší a z měkkého dřeva. Na rozdíl od tmavého pruhu, který vzniká v letním období.

5) VYHODNOCENÍ

Záznam na papíru s ročními přírůstků a porovnáme s křivkami o klimatických změnách.



Při pokusu si účastníci ověří svou pečlivost, trpělivost, cit pro detail, ale i své matematické dovednosti.

Při práci s různými druhy dřevin, si účastníci procvičí svou zručnost, a pokud se rozhodneme pracovat s přírůstkovým vrtákem, tak si ověří využívání tlaku a síly při odvrátání různých typů kmenů.

Letokruhy bývají nestejně široké a tím jsou charakteristické pro určité období. Jejich šíře závisí na klimatických podmínkách v přírůstkovém roce. Světlé letokruhy znamenají jarní růst, užší a tmavší letní růst. Jarní dřevo je tvořeno z velkých tenkostěnných buněk bohatých na vodu, proto má světlé dřevo a nižší hustotu. Letní dřevo je tvořeno z menších tlustostěnných a zploštělých buněk, je tvrdé, tmavší barvy a má větší hustotu, má tzv. mechanickou funkci. Každá dvojice označuje jeden rok. Na šířce letokruhů lze poznat i různé neočekávané události, jako například poranění stromu (barevné odlišnosti), sucho (letokruhy velmi blízko u sebe), apod. Dále účastníci zjistí, že znatelnost/viditelnost letokruhů se u jednotlivých pařezů liší a k zaznamenávání je lepší použít starší již sušší vzorek, někdy je potřeba použít lupou k odhledání barevných nuancí.

Pro urychlení lze pracovat i ve skupinách, využít člena skupiny se smyslem pro detail a velmi dobrým zrakem.



Dále se účastníci mohou pokusit o vytvoření grafu. Hodnoty zaznamenané na milimetrovém papíru ve směru vertikálním, převedou nejprve pomocí vytečkování do horizontálních směrů a potom propojením teček jim vzniknou „vlny“.

U různých typů dřev je stále stejná křivka, ale jsou rozdílné šířky jednotlivých linek zvažujících letokruhy.

6) HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ

Diskuze na téma, co vše mohlo ovlivnit růst místních dřevin například klima, pH půdy, lesní hospodářství, ...

Vyhodnocování stáří a výšky stromů.

7) REFLEXE

Po zakreslení letokruhů na milimetrový papír, mohou účastníci diskutovat o srovnávání stejných roků růstu dle křivek. Dále mohou diskutovat na téma, proč některé dřeviny nazýváme jako tvrdé či měkké dřevo. Jak se dá počítat hustota jednotlivých druhů a podobně.

Měkké dřevo má menší hustotu, patří k nim smrk, borovice, bříza, olše i lípa. Toto rozdělení se však používá hlavně s ohledem na výhřevnost domů, a tak ho budou znát spíše účastníci z domů s krbovým otopem, než lidé žijící v panelovém domě....

Následuje vyhodnocování stáří stromů, ukázky jaké další metody používají profesionální odborníci a popsání jejich měřících přístrojů.

Dřevo s vysokou hustotou bývají označovány jako těžká, s nízkou jako lehká. Konkrétní hodnota nezáleží pouze na druhu dřeviny, ale i na vlhkosti, růstových podmínkách a místě odběru vzorku.

dřevo (do 650 kg/m ³)	ρ (kg/m ³)					dřevo (od 650 kg/m ³)	ρ (kg/m ³)				
	typické	čerstvé	suché	dosušené	rozpětí		typické	čerstvé	suché	dosušené	rozpětí
balsa	140	-	-	-	120-200	švestka	660	-	-	-	560-760
smrk	455	-	-	-	440-470	jabloň	670	-	-	-	-
topol	470	-	-	-	440-500	hrušeň	670	-	-	-	600-740
lípa	480	-	-	-	410-553	borovice černá	670	900	670	590	-
borovice lesní	515	700	520	510	490-543	buk lesní	670	990	720	570	620-720
jedle	515	-	-	-	430-560	dub letní	680	1000	760	660	600-760
olše	525	-	-	-	523-530	jilm vaz, horský	680	-	-	-	-
douglaska	535	910	570	550	502-570	ořech (vlašák)	685	-	-	-	673-700
jalovec obecný	550	-	-	-	-	mahagon	700	-	-	-	-
jilm habrolistý	560	-	-	-	-	jeřáb břek	742	-	-	-	-
kaštanovník setý	563	-	-	-	-	habr	770	1080	820	720	720-820
modřín	570	-	-	-	550-590	akát	780	-	-	-	761-800
ořech	590	-	-	-	500-680	tis červený	800	970-1100	800	-	640-940
bříza	610	940	600	590	550-673	dub cer	850	1110	850	730	-
třešeň ptačí	610	-	-	-	603-610	dřín	850	-	-	-	-
javor klen	630	980	660	530	610-660	jeřáb muk	875	1020-1210	734-1020	-	-
jasan	640	920	720	620	560-720	zimolez obecný	900	-	-	-	-
						zimostřez vždyzelený	950	-	-	-	-
						eben cejlonský	1000	-	-	-	-
						guajak posvátný	1360	-	-	-	1280-1370

Typická hodnota je orientační údaj pro suché dřevo. Čerstvým dřevem (neboli syrovým) je míněn stav po porážení živého stromu, bez sušení. Suché dřevo je přirozeně na vzduchu vyschlé, bez umělého dosušování (obvykle bývá udáváno 12 nebo 15% vlhkosti). Pokud se jednotlivé botanické druhy dřevin v rámci rodu výrazně liší, je uveden i příslušný botanický druh. Pokud se údaje jednotlivých zdrojů výrazněji liší, je celkové rozpětí vyznačeno v poslední kolonce.

https://www.element-shop.cz/slovník-pojmu/drevo/?srsltid=AfmBOooXoriLVSm-reE4RM99kHRbcYgu2kcaXKE30nJTxutRu_Ri6-xN



VSTUPY

Výukové prostředí (přenositelnost): Vždy se snažíme v lokalitě najít pařezy s bezpečným terénem. A pokud chceme účastníky seznámit s prací s přírůstovým vrtákem, musíme při vyhledávání a výběru daného pařezu zohlednit i jeho výšku. Čím vyšší, tím lepší.

Pokud chceme tuto aktivitu provádět mimo lokalitu, např. na školním pozemku, lze si přivést na pozemek velké špalky z dřevin vyskytujících se na dané lokalitě. Výhoda přivezeného pařezu/špalku je v tom, že si účastníci mohou zjistit změny z průřezového pohledu tj. například růstové vady.

Potřebný čas: cca 1 hodina

Personální zajištění: jeden vyučující

Doporučená věková skupina: 4. a 5. třída I stupně ZŠ, 8. a 9. třída II stupně ZŠ, všechny třídy SŠ.

Pomůcky: milimetrový papír A4, desky, tužky, lupy

Dále klíče k určování (Klíč k určování stromů podle listů, Klíč k určování stromů) – lze vypůjčit v TUL v Liberci,

přírůstkový vrták 300mm – lze vypůjčit v MUZA Severočeském muzeu v Liberci,

Možné aktivity před a po: Co lze s žáky dělat před a po aktivitě (např. i ve třídě):

Účastníci (dle věku) by měli mít jasno v otázce co vlastně dřevo je? Dřevo je přírodní obnovitelná surovina různé barvy (v ČR od bílé po oranžovou) a vzhledu, kterou tvoří tvrdé a pórovité rostlinné pletivo. Má 3 základní chemické složky: celulózu, lignin a hemicelulózu. Navíc mohou některá dřeva obsahovat různé vosky či pryskyřice, které čerstvému dřevu dodávají charakteristické vůně.

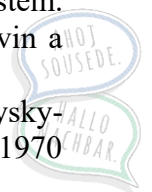
S účastníky nad vybranými vzorky (pařezem či nad odebranou tyčinkou) můžeme zavést otázky, z čeho se skládá kmen či jak vzniká dřevo? Jak vidíme, povrch kmene tvoří kůra, jejíž zbarvení a morfologie jsou charakteristickým rysem daného druhu. Pokud je kůra silnější nazývá se borkou. Pod kůrou se nachází lýko, které ji odděluje od nosné dřevní části. Kmenem stromů proudí v cévách míza přenášející živiny rozpuštěné ve vodě.

U otázky jak vzniká dřevo, bychom měli dát velký důraz na vrstvičku živých buněk hned pod lýkem, nazývanou se kambium. Při růstu se buňky kambia dělí. Na vnitřní straně produkují buňky dřeva a na vnější stranu kůru. Důsledkem toho vznikají letokruhy. Uprostřed kmene se nachází dřev, která je podstatně měkčí než okolní dřevo. Dřevné paprsky jsou kolmo na osu kmene, mají pomocnou vodivou a zásobní funkci. Někdy můžeme najít i tzv. „dřevěné skvrny“ jsou vlastně hojivé buňky, které vznikly v důsledku poškození dřeva, například bakteriemi či hmyzem.

K otázce možnosti kácení dřevin doporučuji odkaz <https://portal.gov.cz/sluzby-vs/povoleni-kaceni-drevin-rostoucich-mimo-les-S7222>, kde jsou bližší informace tom, co je potřeba vzít v potaz – od majitele pozemku přes druh a velikost i umístění dřeviny.

S více zasvěcenými účastníky může proběhnout i diskuze o poznacích vědců o vývoji lesů v holocénu, tedy o původu dřevin a původních dřevinách. Neměli bychom opomenout zmínit využití dřevin během několika staletí (s důrazem na těžbu dřevin spojenou s místní historií – těžba rud /naučná stezka v dolní části hory/, sklářství, zemědělství, ...). Při vyhledávání pařezu v různých úrovních cesty, můžeme sledovat vývoj lesa. Zaměřit se jak jeho na strukturu, tak i samotnou biodiverzitu a vyhledávání základních fenoménů utvářejících lesní ekosystém. Z propojení všech poznatků by měl být účastníkům zřejmý i zjednodušený koloběh živin a stabilita ekosystému.

Takže už jen pro doplnění, ve vrcholové části hory jsou tzv. pralesním porosty, níže se vyskytují buk, javor, smrk. Smrkové lesy při jižním úpatí byly poničeny exhalacemi a po roce 1970



z větší části vykáčeny. Botanický průzkum v roce 1998 doložil řadu cenných druhů rostlin i mnoha živočichů. To bylo důvodem snahy ekologů tuto část hory ochránit.

Zajímavé odkazy k tématu:

- **Klimatická změna** – databáze shrnující informace o dopadech změny klimatu, rizicích, zranitelnosti a adaptačních opatřeních pro celou ČR → <http://www.klimatickazmena.cz/cs/>
- **InterSucho** – portál, který přináší několik typů informací o suchu a jeho dopadech → <http://www.intersucho.cz/cz/>
- **Pro Silva Bohemica** – sdružení lesníků, kteří praktikují a prosazují co možná největší využití přírodních procesů v lesním hospodaření → <https://prosilvabohe mica.cz/>
- **Portál ČHMÚ** – základní informace o změně klimatu → <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zmena-klimatu/zakladni-informace#>
- **Kůrovcová mapa** – pomůcka vlastníků lesů pro monitoring rizika šíření kůrovců. Zobrazuje plochy zvýšeného rizika šíření kůrovců do okolních porostů → <https://www.kurovcovamapa.cz/>
- **EnviWeb** – zpravodajství o životním prostředí, profesní ekologie, odborné akce → <http://www.enviweb.cz/>

Potřebné znalosti a dovednosti žáků před zahájením aktivity: pečlivost, trpělivost a znalost vynášení informací na milimetrový papír.

Možná rizika: uklouznutí, nebo jiný úraz při měření dřevin přímo v terénu, možnost uklouznutí při zavrtávání dendrologického vrtáku do kmene či špalku. Je potřeba vybrat místo, kde tato rizika hrozí jenom minimálně.

Autor aktivity: (možná i s kontaktem na něho v případě potřeby dovysvětlení?): Veronika Ličaverová

DIDAKTICKÉ UKOTVENÍ (dobrovolné)

V kontextu výchovně-vzdělávacích cílů. Příklady pro Česko relevantních dlouhodobých cílů – viz očekávané výsledky učení (OVU) dle nového RVP = jeden z potenciálů projektu: pomoci učitelům snadněji uchopit závazná OVU dle nového RVP.

<p>PŘÍKLAD DLOUHODOBÉHO CÍLE</p>	<p>TEMATICKÝ/OBSAHOVÝ Cíl OVU Geografie: zdůvodní vznik a rozmístění tvarů zemského povrchu jakožto faktoru ovlivňujícího další přírodní procesy a lidské aktivity.</p> <p>BADATELSKÝ Cíl OVU klíčové kompetence k řešení problémů: Student navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému.</p>
<p>CÍL AKTIVITY</p>	<p>TEMATICKÝ/OBSAHOVÝ Pochopení generalizace zelených ploch ve městech</p> <p>BADATELSKÝ Zdokonalení dovednosti řešit výzkumné problémy.</p>
<p>OVĚŘITELNÉ VÝSTUPY - příklad toho, co můžeme u žáků ověřit (kritéria hodnocení pro učitele)</p>	<p>TEMATICKÉ/OBSAHOVÉ Žák dokáže změřit a vypočítat výšku stromů. Žák dokáže zakreslit do mapy zjištěný druhy dřevin . Žák dokáže v reálné krajině určit stáří dřevin a jejich taxonomii</p> <p>BADATELSKÉ Žák dokáže formulovat „hypotézu“/domněnku. Žák dokáže naplánovat a realizovat pokus. Žák dokáže formulovat závěry, interpretovat data a prezentovat výsledky. Žák dokáže vlastními slovy popsat, jaké druhy tvoří zelené ploch v dané lokalitě.</p>