

## 10 Samostatné přílohy

<b>10 Samostatné přílohy .....</b>	<b>52</b>
<b>Příloha č. 1 - Vlastní standardizovaný program: Lesní bioekonomika .....</b>	<b>52</b>
<b>Příloha č. 2 - Dotazníkové šetření.....</b>	<b>66</b>
Dotazník žáci .....	66
Dotazník učitelé .....	67
<b>Příloha č. 3 - Fotodokumentace.....</b>	<b>70</b>
<b>Příloha č. 4 - Obrázkové materiály k programu Lesní bioekonomika .....</b>	<b>72</b>

### Příloha č. 1 - Vlastní standardizovaný program: Lesní bioekonomika

#### PROGRAM: LESNÍ BIOEKONOMIKA

- cca 3 hod.
- jaro/léto/podzim

Verze:	2023
Téma, zaměření:	Lesní bioekonomika, funkce stromů, obnovitelné a neobnovitelné zdroje, dřevo a jeho vlastnosti, trvale udržitelný les, výpar vody
Věková skupina:	II. stupeň
Lokalita:	Les, louka, park, školní zahrada (v krajním případě)
Vhodná velikost skupiny:	Minimální počet 15 žáků Maximální počet 30 žáků
Doporučený počet lektorů/lesních pedagogů:	2 lektori/lesní pedagogové

#### Co je to lesní bioekonomika?

Lesy nejsou továrna na dřevo, jejich přínos pro krajinu a společnost je mnohem komplexnější. Lesní bioekonomika se zabývá tím, jak efektivně a zároveň udržitelně využívat všechny přírodní zdroje, které les společnosti poskytuje. A to vše za využití inovací, nových výrobních postupů a moderních technologií.

### Uvítací kruh

- Představení lektora/ů
- Seznámení s obsahem programu
- Seznámení s pravidly programu a bezpečností
- Seznámení s pravidly chování v lese
- Samostatné představení jednotlivých žáků ze třídy

### Představení programu Lesní bioekonomika

**Motivace:** “Slyšeli jste někdy pojem lesní bioekonomika? Zní to možná trochu strašidelně, “e-k-o-n-o-m-i-k-a” brr, ale nebojte, zkusíme si dnes krok za krokem představit, co se pod tímto pojmem skrývá, kde všude se taková lesní bioekonomika může uplatnit a nahlédneme pod pokličku udržitelného lesního hospodaření.”

Společně s dětmi vytvoříme kruh, který nám vytyčí hranice seznamování a pomůže nám tak, abychom na sebe při společném představování všichni viděli. V představovací fázi je dobré využít některou z přírodnin (např. šišku, list apod.), která bude symbolizovat mikrofon. Upozorníme tedy na fakt, že mluví pouze ten, kdo drží v ruce “lesní mikrofon”. Jde nám o to, abychom minimalizovali případné rušivé elementy a poskytli tak vhodné prostředí pro vlastní prezentaci.

**Motivace:** “Co se vám vybaví, když se řekne les? Slyším liška, muchomůrka, smrk a dub. Výborně! Co třeba takový dřevorubec nebo pryskyřice? Mohli bychom tu být klidně až do zítřka! Lesní ekosystém nejsou jenom stromy, ale i to co je v půdě, taky veškerá zvěř, všechny semínka, kmeny a listy, ale i to co nevidíme. Zavřete oči, zhluboka se nadechněte. Lze poznat, že jsme v lese, a ne ve třídě? Všechno, co patří do lesního prostředí, můžeme schovat i pod pojem lesní bioekonomika, ale není to tak jednoduché.

### Varianta č.1

Představování jednotlivých žáků můžeme zpestřit jednoduchou hrou ve formě představení kromě sebe samotného (křestní jméno) i výrobku ze dřeviny, která se vyskytuje v českých lesích. Žáci mají za úkol nejen dřevěný výrobek nebo strom vymyslet, ale následně již tento produkt neopakovat.

## Varianta č.2

Představování jednotlivých žáků můžeme zpestřit jednoduchou hrou ve formě představení kromě sebe samotného (křestní jméno) i volně žijícího živočicha vyskytujícího se v ČR a následně jeho napodobení ve formě pantomimy nebo zvuků charakterizující vybraného živočicha.

Pokud zvolíme variantu č.2, předem upozorníme, že součástí lesní bioekonomiky je i zvěř jakožto nepostradatelná složka přírodního ekosystému.

### Program Lesní bioekonomika

**Motivace:** “Pojďme si společně vysvětlit, co pojem lesní bioekonomika znamená. Zkuste zjednodušeně říci, co si pod tímto tématem představujete. Slyšeli jste už někdy tento pojem?”

#### **I. Jak vzniká les (stromy)? 15 min.**

“Už podle názvu dnešního programu, a i podle toho, kde zrovna stojíme, je nám určitě jasné, že si budeme povídat hlavně o lese. A podle čeho vlastně poznáme, že stojíme v lese? Google maps? Možná ... Ale dneska máme štěstí, stačí se podívat kolem sebe. Jasně stromy! Jedna z hlavních složek lesa, a i celé lesní bioekonomiky. Ale kde se tu vzali? A jak dlouho tu s námi jsou?”

#### **Cíl:**

- Vysvětlení, jak vzniká nový les.
- Ukázka semínek vybraných druhů stromů (např.: buk, dub, lípa, javor, smrk, jedle, borovice).
- Popis růstu dřevin + následná ukázka probírky a zhotovení možných dřevěných výrobků.

**Pomůcky:** Zalamované obrázky A4 (semenáčky výše zmíněných stromů, oplocenka, stádium mladého x dospělého porostu)

**Provedení:** Zjednodušeně dětem vysvětlíme, jak a z čeho stromy vznikají (semínka). Následně dětem ukážeme jednotlivá semínka základních vybraných druhů našich dřevin (viz. semínka zmíněná výše). Poté přidáme i obrázky semenáčků, které následně přiřadíme k semenům. Poukážeme na fakt zakořenění, které semínko provede v prvních fázích růstu. V našem případě toto znázorníme pomocí dřepnutí a natáhnutí jedné nohy, která napodobuje kořen. Dále pomocí hry předvedeme proces “vyklíčení”

až po vzrostlý strom. Obě ruce nad hlavu (znázornění děložních lístků), poté se pomalu narovnáme až do pozice na špičkách s nataženými pažemi k nebi. Nakonec ruce roztáhneme do prostoru a signalizujeme tak rozvinutou korunu stromu. Poté žáci zjistí, že roztažením rukou nemají dostatek prostoru mezi sebou. Vybereme jednoho z účastníků a jmenujeme ho do funkce lesníka. Po společné úvaze dále “vyřezáváme” jednotlivé stromy (žáky) až do bodu, kdy má zbytek účastníků dostatečný prostor. Jednotlivé stromy (děti) posíláme na stranu, ideálně k paní učitelce/učíteli, představující pilu. Při tomto procesu společně s dětmi vymýšlíme, jaké dřevěné výrobky jednotliví jedinci představují.

**Závěr:** Po skončení hry dětem vysvětlíme i princip hektarových počtů stromů a jejich koncový stav v dospělosti. Velký důraz dbáme na časové období, které strom musí zvládnout, než se ze semínka stane dospělý strom.

“Vznikne-li nová plocha, například po těžbě (úmyslné nebo nahodilé), musí ji lesník ze zákona zalesnit do 2 let a do dalších 5 let zajistit. Tudíž se nemůže stát, abychom les jen vytěžili a nechali jej ladem. Aby lesník věděl, kolik sazenic má na nově vzniklou plochu zasadit, používá **tzv. tabulky hektarových počtů sazenic**. My si jej můžeme představit jako návod pro lesníka. Navíc se každý lesník musí řídit lesním zákonem a vyhláškami, které mu určují mimo jiné i **tzv. meliorační dřeviny**, které musí v určitém zastoupení na plochu zasadit. Jedná se o stromy a keře, které lépe odolávají škodlivým činitelům (vítr, sníh, déšť atd.) než jiné dřeviny (DB – dub zimní/letní, BK – buk lesní, LP – lípa velkolistá/malolistá, JV – javor mléč/klen, MD – modřín opadavý, OLL – olše lepkavá, JS - jasan ztepilý).”

“Představte si tedy plochu (1 ha – cca přibližně jako fotbalové hřiště), která je připravena na výsadbu. Lesník pomocí tabulek vysadí 4000 ks sazenic buku lesního. Dospělé fáze se však dožije necelá čtvrtina vysazených stromů, a to cca 350–450 ks dospělých jedinců.”

#### **Varianta č.1: Živiny**

**Pomůcky:** Lano, dřevěný kuláč, obrázky A4

**Provedení:** Žákům jednoduše vysvětlíme, kdy má Slunce v našich podmínkách největší energii (v létě) a kdy nejmenší (v zimě). Proto v zimě stromy nepřirůstají a zachovávají si svůj vegetativní klid. Díky sluneční energii probíhá ve všech zelených rostlinách fotosyntéza, kde vznikají důležité cukry, díky kterým mají rostliny energii

k růstu. Vytváří i “odpadní produkt”, pro nás tak velmi důležitý, a to kyslík. Dále děti rozdělíme na dvě skupiny. Dbáme na to, aby v jedné skupině bylo výrazně více dětí než v druhé. Větší skupina představuje strom a menší skupina sluneční energii. Skupinky se začnou přetahovat pomocí lana. V prvním kole je vidět, že strom má daleko více síly než Slunce (kvůli menšímu počtu dětí, v podobě sluneční energie je Slunce nepřetáhne na svoji stranu). Ve druhém kole naopak přemístíme několik dětí z větší skupiny (představující strom) do menší (Slunce). Síly se otočí a Slunce teď přetáhne strom na svoji stranu. V tomto procesu vysvětlíme, že jde o změny v různých ročních obdobích a bez sluneční energie by nemohla probíhat žádná fotosyntéza a tím pádem ani žádný růst stromů.

**Pozn.: Tuto hru zařazujeme pouze pokud máme dostatečné množství času. Nezařazujeme ji na úkor celého programu.**

## **II. Funkce stromů 20 min.**

“Les máme, ale zamysleli jste se někdy, co všechno takový les vlastně dokáže? Les je pro nás možná velké sousto, ale pojďme si ukázat, co dokáže a jaké všechny funkce může plnit třeba jeden jediný strom!”

### **Cíl:**

- Krátké vysvětlení a zohlednění všeobecných funkcí stromů a jejich uvedení na konkrétních příkladech.

**Pomůcky:** Zalamované obrázky A4

### **Jednotlivé funkce:**

- **Produkce kyslíku**

Jeden plně vzrostlý strom dokáže vyprodukovat přibližně **120 kg kyslíku za rok**.

Pro lepší představu to znamená, že jeden strom umí ročně zajistit kyslík dvěma lidem.

- **Půdoochranná**

Děšť díky stromům nedopadá přímo na zem, ale postupně klouže po listech až dolů. Půda je zavlažená, ale netrpí pod nápoem silného deště. Rovněž kořeny stromů chrání zem před protékající vodou a pomáhají předcházet erozi.

- **Absorpce oxidu uhličitého**

Průměrný **strom** spotřebuje za život až **24 milionů m<sup>3</sup> oxidu uhličitého**, skleníkového plynu způsobujícího změny klimatu. (K tomuto tématu se později v programu vrátíme v rámci samostatného bloku).

- **Filtrace vzduchu a hluku**

Vegetace působí jako přirozený filtr škodlivých látek v ovzduší. Stromy zachycují především jedovatý přízemní ozón a jemný poléťavý prach.

- **Tlumení větru**

Jako štíty proti větru se nejvíce osvědčily **topoly, habry a duby**, ve vyšších polohách **buky, javory a lípy**.

- **Ochlazování a zvyšování vlhkosti vzduchu**

Bylo spočítáno, že takové ochlazení jako dospělý strom o **průměru koruny 10 m<sup>2</sup>** by zvládly udělat **čtyři klimatizační jednotky o výkonu 5,6 kW**. Jediný velký strom dobře zásobený vodou chladí v létě výkonem **20 až 30 kW**. Pro srovnání, klimatizace v luxusních hotelech mají výkon **2 kW**.

- **Zdroj materiálu a energie**

Ze stromů získáváme unikátní ekologický přírodní materiál – dřevo. Ze dřeva vyrábíme různé výrobky – od papíru, ponožek, nábytku až po několik desítek metrů vysoké dřevostavby. Ze dřeva se také vyrábí tradiční výrobky jako jsou hudební nástroje, nábytek a papír, ale najdeme ho obsažené i v zubní pastě, celofánu, žvýkačce (xylitol, pryskyřice) nebo v acylpyrinu. Dřevo je také významným zdrojem přírodní obnovitelné energie (k tomuto tématu se později vrátíme, v rámci samostatného bloku).

- **Možné obydlí pro další živočichy**

Jediný strom slouží jako útočiště a zdroj potravy tisícům dalších rostlin a živočichů.

- **Ovocné stromy – plody**

Jedna průměrná dospělá jabloň může urodit za optimálních podmínek až **2 500 jablek každý rok**. Pomáhá tak nasytit nejen nás, ale i další živočišné druhy. Tato produkce závisí ovšem na mnoha okolnostech (dostatkem vody, slunce, živin v půdě apod.).

- **Rekreační**

Lesy k roku 2022 pokrývají 34,2 % plochy ČR, což celkem představuje 2 680 372 ha (do této plochy by se naše hlavní město Praha vešlo téměř 54krát). V současné době existují v ČR 4 národní parky (Národní park Šumava, Národní park Podyjí, Národní

park České Švýcarsko, Krkonošský národní park), které pokrývají 1,5 % rozlohy území státu. I proto máme možnost navštěvovat les a trávit v něm velké množství času. Ať už jako turisté, sběrači hub, malin či lesních jahod nebo jako aktivní fotografové atd.

“Asi není nutné připomínat, že bez stromů bychom tu prakticky nemohli být. Nejen, že nám poskytují kyslík, ochlazují okolí, poskytují dřevo a tvoří domov pro pestrou škálu rostlin, hub i živočichů, ale poskytují nám daleko více funkcí, než se na první pohled může zdát. Pojďme si teď na jednu z nich zahrát.”

**Pomůcky:** 30x šátky modré barvy, 30x šátky červené barvy, termovize, digitální teploměr, obrázky A4 – výpar vody (evapotranspirace)

### **Provedení: Hra na výpar vody (evapotranspirace)**

Ideálně paní učitelka nebo některý z žáků vytvoří strom. Tři žáci představují vodu (H<sub>2</sub>O). Jsou označeni modrými šátkami a jejich úkolem je pochytnat ostatní spolužáky, kteří představují teplo (označeni červenými šátkami). Potom co se jim povede pochytnat další tři spolužáky – rozdělí se na dvě skupiny (H<sub>2</sub>O) a takto vyřáží pochytnat zbytek třídy. Hra končí, až se všichni děti pochytnají. Důležité je předem vymezit prostor, ve kterém se děti budou pohybovat.

**Následná aktivita:** Pokus s digitálním teploměrem. Měření teploty povrchu pod stromem a vedle stromu. Popřípadě měření teplot různých povrchů v okolí.

### **Výpar vody (evapotranspirace)**

Když na listy stromů dopadá velké množství tepla díky slunečním paprskům, potřebují se listy nějak ochlazovat. Listy tedy uvolní vodu, podobně jako když se naše kůže zpotí. Teplo ze Slunce způsobí odpaření vody z listů. Tím se listy (stejně jako naše kůže pocením) ochladí. A díky tomu je pak v okolí stromu vlhčeji a chladněji (např. má-li strom dost vody, odpaří za den asi 100 litrů vody. Na to spotřebuje cca 70 kWh energie. Přepočtený na 10 hodin intenzivního slunečního svitu je chladící výkon běžného stromu 7 kW. Vaše lednička má kolem 0,2 kW a skutečně výkonná klimatizace asi 2 kW. V klimatizaci navíc obíhá toxická kapalina, v přírodě obíhá voda a strom ji čistí).

## Závěr

“Po tisíce let využíváme les různými způsoby a pro různé účely: stavby, zdroj obživy, topení – to vše je založeno na využívání biologických/přírodních zdrojů – tedy lesní b-i-o-m-a-s-y. Využívání přírodních zdrojů, a to nejen těch z lesa, ale třeba i z půdy a řek, je pro lidstvo přirozené a je pradávným základem, na kterém jsme postavili náš svět. No a co tedy znamená ta bioekonomika? (V případě lesa – lesní bioekonomika?) To je docela nový pojem postavený na těchto starých základech, který představuje výzvu pro nás všechny, co tady stojíme, ale i pro všechny, co žijí v 21. století – jak využít biomasu (v případě lesa lesní biomasu) pomocí moderních technologií, co nejefektivněji, beze zbytků a způsobem, který je pro svět udržitelný. Jestli vám to teď přijde složitý, nebojte se, ještě se k tomu vrátíme. Nicméně abychom mohli využít moderní technologie tady u nás v lese, např. na tomhle buku, musíme se na něj podívat ještě o trochu víc pečlivěji a pořádně ho prozkoumat, jako pod mikroskopem.”

### III. **Co vše může být vyrobené na bázi dřeva** **15 min.**

“Jako my máme kosti a svaly a v tepnách nám proudí krev, tak i stromy mají své stavební látky a v cévách jim proudí živiny, bez kterých by uschly. I dřevo se skládá z jednotlivých buněk, které v průběhu života stromu plní různou funkci. V každém dřevě nenajdeme buňky stejného typu, podle toho můžeme rozlišit například dřeviny listnaté a jehličnaté. Buňky vytvářejí jedinečnou stavbu – anatomickou strukturu, některé znaky jsou vidět pouhým okem, na jiné bychom potřebovali mikroskop. Díky těmto znalostem můžeme pak lehce rozpoznat i jednotlivé druhy dřevin.”

#### Cíl:

- Makroskopické znaky dřeva (kuláče)
- Mikroskopické znaky dřeva

**Pomůcky:** Kuláče dřeva s letokruhy 2x (listnatý, jehličnatý), mobilní mikroskop, kůra.

“V bioekonomice, která využívá moderní technologie, se jde ale ještě dál. Abychom mohli využít lesní přírodní zdroje efektivně a beze zbytku, musíme se podívat i na to, jaké všechny látky taková malá buňka ve dřevě může obsahovat.”



- Chemické složení dřeva – lignin, celulóza, hemicelulóza, voda, doprovodné složky
- Ukázka buničiny, esenciální oleje

**Pomůcky:** Obrázky A4 a A5 (jednotlivé složky dřeva – celulóza, hemicelulóza, lignin)

**Provedení:** Žáky rozdělíme do tří skupin. Skupiny vytvoří řadu a otočí se zády k lektorovi. Pouze první člen se bude moci na lektor dívat. Následně si ve skupině vytvoří trojici signálů pro jednotlivé dřevní složky (celulóza, lignin, hemicelulóza). Poslední člen skupiny obdrží tři karty s těmito složkami. Lektor nejdříve ukáže jednu z dřevěných složek a první člen pomocí dohodnutého signálu posílá znamení dál. Až tento signál doputuje k poslednímu hráči, který následně zvedne příslušný obrázek. Dále můžeme jednotlivé dřevní složky střídat nebo kombinovat.

Informace, které by měly během programu zaznít:

Chemické složení dřeva:

- celulóza (40–50 %)
- lignin (20–30 %)
- hemicelulózy (20–30 %)
- doprovodné složky
- voda (podle ročního období, stupně vyschnutí dřeva atd.) tvoří 10 až 60 % hmotnosti dřeva, pro průmyslové zpracování se dřevo suší na standardních 12 % obsahu vody

**IV. Co vše je ze dřeva 10 min.**

“Jednou z hlavních a nejcennějších surovin, kterou díky lesu od pradávna využíváme, je dřevo. Škála využití je opravdu pestrá, od dřevěných roubenek až po housle. Věděli jste ale, že ze dřeva může být i spousta dalších na první pohled dřevo nepřipomínajících výrobků? Možná se každý den setkáváme s výrobky a materiály, u kterých by nás ani náhodou nenapadlo, že mohou obsahovat dřevo nebo jiný přírodní zdroj z lesa. Tak si je pojd’me společně ukázat”

**Cíl:**

- Představení výrobků ze dřeva.
- Ukázka netypických materiálů na bázi dřevin - (tencel, pasta, přírodní kaučuk, korek atd.).

- Důraz na nutnost využívat co nejvíce místní zdroje.

**Motivace:** “Určitě všichni víme, že dřevní surovina byla používána již v dávné minulosti a její škála využití je velmi pestrá. Od dřevěných roubenek až po dřevěné přístroje. Věděli jste, že ze dřeva může být i spousta dalších, na první pohled dřevo nepřipomínajících výrobků? Nemusí se vždy jednat jen o stoly, židle či schody. Ze dřeva lze vyrobit například tričko, kabelku, toaletní papír, nebo dokonce i průhledné dřevo připomínající sklo. Pojdme si je společně ukázat.“

**Pomůcky:** Obrázky A4 (unikátní výrobky ze dřeva), malé kartičky (dřevěné x nedřevěné výrobky).

### **Provedení: Přines vše, co je ze dřeva**

Ve vymezeném prostoru rozmístíme herní karty. Žáci mají za úkol najít a přinést co nejvíce herních kartiček s dřevní tematikou. Následně proběhne kontrola přinesených karet. A po nasbírání všech správných kartiček si vybereme pár zajímavých příkladů a společně si o nich krátce popovídáme.

Obsah “dřevěných” kartiček: celofán (celulóza), žvýkačka (pryskyřice, xyliton), březový cukr, acylpyrin (původně vyroben z vrbové kůry), dudlík (přírodní kaučuk), oblečení (tencel, lyocel – celulóza), korek (korkový špunt, špička raketoplánů), vanilková zmrzlina (obsah vanilinu – náhražka vyrobená z ligninu nebo dřevěného dehtu), lodní palivo (z ligninu), toaletní papír (celulóza), zubní pasta, mýdlo, hudební nástroje, ortéza a obinadla, dřevní tér (ošetření dřeva, kopyt koní, kolomaz).

“Vidíte sami, že potenciál výrobků na bázi dřevin je obrovský a stále objevujeme nové využití lesní biomasy. Dřevní surovinou lze nahradit širokou škálu jiných materiálů. Je ovšem důležité dbát na nutnost využívat vše beze zbytku a co nejvíce z místních zdrojů.”

## **V. Dřevostavby – Dřevěné konstrukce 20 min.**

“A co dřevo jako stavební materiál? Jistě si každý představí malou dřevěnou chaloupku, střešní konstrukci, terasu či dřevník. Ale díky technologickému pokroku (CLT panelům) můžeme dnes stavět i výškové budovy, ta nejvyšší má 87 m (USA), rekordy se však přepisují poměrně rychle, ve Vídni má např. vzniknout mrakodrap s výškou dokonce

113 m (téměř dvě Petřínské rozhledny). O dřevu se tedy začíná mluvit jako významným stavebním materiálem budoucnosti.”

**Cíl:**

- Výhody a nevýhody dřevěných výrobků.
- Poukázat na uložení CO<sub>2</sub> ve dřevě.
- Ukázka CLT panelu.

**Pomůcky:** Dřevěné klacky přímo z lesa, jutový provázek, nůžky.

**Provedení:** Žáky rozdělíme ideálně do 5 skupin po 5 zástupcích (zde záleží na velikosti skupiny). Každá skupina má následně za úkol pouze pomocí přírodních materiálů nalezených v okolí sestavit svoji vlastní stavbu. V provedení stavby se meze nekladou, je zde především kladen důraz na použití přírodních materiálů. Zvítězí ta skupina, která nejen, že dosáhne se svojí stavbou největších parametrů, ale zároveň prokáže i stabilitu v podobě min. 1 minuty, kdy musí samotná dřevěná stavba obstát v prostoru bez pomoci v podobě podepření.

Tuto hru zařazujeme do lesního prostředí s možností nalezení dostatečného množství přírodního materiálu.

**VI. Obnovitelné a neobnovitelné zdroje 20 min.**

“Jak už jsme si řekli, bioekonomika je ta část ekonomiky, která využívá obnovitelné biologické zdroje. Ústřední myšlenkou bioekonomiky je nahrazení fosilních zdrojů a jejich produktů zdroji o-b-n-o-v-i-t-e-l-n-ý-m-i a produkty z nich. Víte, jaké jsou nejčastější neobnovitelné (fosilní) zdroje? Může se stát, že jednoho dne dojdou? A co vlastně patří mezi ty zdroje obnovitelné?”

**Cíl:**

- Představení neobnovitelných a obnovitelných zdrojů.
- Ukázka vzorku ropy, uhlí, pelety.
- Výhody a nevýhody jednotlivých zdrojů.

“Bez zdrojů si dnešní svět prakticky nedokážeme představit. Využíváme jak zdroje obnovitelné, tak i neobnovitelné. Může se stát, že jednoho dne neobnovitelné zdroje dojdou? A co bude dále následovat? A je těžba obnovitelných zdrojů opravdu do

nekonečna obnovitelná? Myslíte, že jsme do budoucna schopni plně nahradit fosilní zdroje? Uvidíme, nicméně vědci, výrobci i politici si nad tím lámou hlavy. My si to můžeme vyzkoušet alespoň v rámci hry a uvidíme, jestli se nám to podaří.”

**Pomůcky:** Karty A3 (příklady obnovitelných a neobnovitelných zdrojů), kartičky (představující jednotlivé procesy).

**Provedení:** Hráči se rozdělí do **4 skupin**. Dvě skupiny představují neobnovitelné zdroje (ropa, černé uhlí) a druhé dvě představují zdroje obnovitelné (pelety, bioplyn). Do každé skupiny přidáme obrázek A3 s vyznačenými procesy, které probíhají, než vznikne finální produkt. Jednotlivé procesy jsou ohodnoceny čísly, které musí skupina nasbírat, aby měla dostatečné množství na tvorbu finálního produktu (ropa, černé uhlí, pelety, bioplyn). Žáci z každé skupiny vybíhají jednotlivě pro karty představující daný proces a vždy mohou sebrat pouze jednu. Karty jsou předem rozmístěné ve vymezeném prostoru. Všechny zdroje mají některé procesy shodné a je čistě na hráčích, jakou strategii zvolí, tudíž se zde neuplatňuje pouze rychlost, ale i týmová spolupráce a strategie.

## VII. **Trvale udržitelný les** **20 min.**

“Už víme, že les je zdrojem neuvěřitelných možností i úžasných přírodních surovin, které dokáží mnohdy nahradit i materiály jako je třeba plast či ropa. Ale lze k lesu přistupovat jako k nekonečnému zdroji, je možné snad dojít až k bodu, kdy žádné lesy nebudou? Klíčem je u-d-r-ž-i-t-e-l-n-o-s-t. Co si pod tím představit? Například využití dřeva a dřevěných výrobků z místních zdrojů, zvolení vhodných pěstebních postupů, využití dřeva na maximum a beze zbytku a obnova lesa na místech proběhlé těžby. Napadá i vás něco?

### **Cíl:**

- Návaznost na blok, **Co vše je ze dřeva.**
- Poukázat na fakt, že o les se musí pečovat, abychom z něj mohli trvale udržitelně využívat přírodní zdroje.
- Jednotlivé příklady výchovy a ochrany lesa.

**Pomůcky:** Obrázky výchovy a ochrany lesa.

**Provedení:** Společně vytvoříme kruh, který představuje oplocenku. Ukážeme možné způsoby pohybů, které v rámci hry můžeme uplatnit, tak abychom byli schopni

zabránit hráčům představující zvěř vniknout do oplocenky. Následně vybereme 2–3 dobrovolníky, kteří představují zvěř (zajíc, srnec, jelen). Vysvětlíme, za jakých podmínek se mohou dostat do oplocenky. Před zahájením této aktivity připomeneme bezpečnost hry, tak abychom předešli úrazům. Pokud nám “zvěř” pronikne do oplocenky – zhodnotíme oplocenku jako nevyhovující a motivujeme hráče ve druhém kole ke zlepšení stavu. Pokud oplocenka odolává “zvěři”, můžeme počty zvěře navýšit.

## VIII. **Cirkulace v lesní bioekonomice** **20 min.**

“Jak může být les, ve kterém teď stojím, využíván trvale udržitelně? Vše jsme si vysvětlili v předchozí hře regionálních rozměrů. Představte si ale, že to vše se nyní děje i v globálním měřítku. A to nejen v lese, ale napříč celou bioekonomikou. Každý jednotlivý úkon. Od samého zasazení sazenice až po vyhotovení výrobku s minimálním zatížením planety. To vše se skrývá pod lesní bioekonomikou. I když se nám zdá, že lesy jsou odolné vůči silným větrům a dešti, jsou paradoxně mnohem zranitelnější, než si myslíme.”

### **Cíl:**

- Poukázat na neustálý koloběh v lesní bioekonomice.
- Zjištění, že pokud jedna ze složek “vypadne”, dochází k narušení její rovnováhy, v extrémních případech až ke zhroucení celého koloběhu ekosystému.

**Pomůcky:** 8x okapy z přírodních materiálů, dřevěná kulička

**Provedení:** Ve vymezeném, ideálně rovinném a přehledném prostoru, vyznačíme trať, kterou budou muset účastníci překonat, a to za pomoci bambusových okapů a dřevěné kuličky. Skupiny žáků rozdělíme na **dvě** soutěžící skupiny. Každá skupina obdrží 4x bambusový “okap” a 1 dřevěnou kuličku. Cílem každé skupiny je přemístění dřevěné kuličky za pomoci “okapů” na předem určené místo. Pokud účastníkům kulička spadne, vracejí se na začátek a pokoušejí se uspět znovu.

“Okapy” znázorňují složitou a křehkou cirkulaci. Dřevěná kulička dále jednotlivé složky lesní bioekonomiky. Její upadnutí na zem pak v praxi představuje nedostatek či vyřazení jedné ze složek systému, které tak zpomalí celý cyklus.

**Cíl:** Závěrečná krátká diskuze, kterou si ověříme, co nového se žáci dozvěděli a co si zapamatovali.

---

**Anotace:**

Může někdy stromům dojít dech? A lze získat energii šetrně s ohledem na naše přírodní bohatství? Lze mít ze dřeva oblečení, dudlík nebo zubní pastu? A proč je špička raketoplánu převážně z korku? Lesní bioekonomika využívá inovativní postupy k udržitelnému hospodaření v lesích a zavádí nové technologie, které se promítají do všech aspektů našeho všedního dne. Pojďme společně nahlédnout pod pokličku udržitelného hospodaření v lesích.

## Ověření pojmů Lesní bioekonomika

(pro žáky)

1) Vysvětlete pojem trvale udržitelný les:

2) Označte předmět, který může být vyroben ze dřeva:

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| a) Tričko         | b) Zubní pasta |
| c) Toaletní papír | d) Celofán     |

3) Vyjmenujte alespoň 4 obnovitelné zdroje:

4) Vyjmenujte alespoň 4 funkce stromů:

5) Zkuste vlastními slovy vysvětlit pojem lesní bioekonomika:

6) Označte chemické složky, které jsou obsaženy ve dřevě:

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| a) kůra               | b) hemicelulóza |
| c) celulózin draselný | d) celulóza     |
| e) lignin             | f) login        |

# Hodnocení aktivity

## Jak vyplnit dotazník:

U možností výběru z několika variant vyberte tu, která odpovídá Vašemu názoru, a u ní vyplňte kroužek. Známkování je podobné jako ve škole 1 až 5 (1 = výborně, 5 = nedostatečně).

### 1. Hodnocení programu:

Náplň programu	1	2	3	4	5
Lektoři (odbornost/srozumitelnost)	1	2	3	4	5
Doprovodné aktivity	1	2	3	4	5
Celkový přínos	1	2	3	4	5

### 2. Hodnocení jednotlivých aktivit:

#### I. Jak vzniká strom

Byla aktivita srozumitelně vysvětlena?	1	2	3	4	5
Byla odbornost přizpůsobená k věku dětí?	1	2	3	4	5
Pokud byla zařazena doprovodná aktivita, odpovídala charakteristice projednávaného tématu?	1	2	3	4	5

#### II. Funkce Stromů

Byla aktivita srozumitelně vysvětlena?	1	2	3	4	5
Proběhla návaznost na předchozí aktivitu?	1	2	3	4	5
Jak hodnotíte doprovodnou aktivitu?	1	2	3	4	5



Vaše textová odpověď (není povinné):

---

### III. Co obsahuje dřevo

Byla aktivita srozumitelně vysvětlena? 1 2 3 4 5

Jak hodnotíte přínos této informace? 1 2 3 4 5

Vaše textová odpověď (není povinné):

---

### IV. Co vše je ze dřeva

Byla aktivita srozumitelně vysvětlena? 1 2 3 4 5

Jak hodnotí uvedené názorné příklady? 1 2 3 4 5

Vaše textová odpověď (není povinné):

---

### V. Dřevěné konstrukce

Jak hodnotí zapojení třídy do aktivity? 1 2 3 4 5

Jak hodnotí uvedené názorné příklady? 1 2 3 4 5

Vaše textová odpověď (není povinné):

---

### VI. Obnovitelné a neobnovitelné zdroje

Byla aktivita srozumitelně vysvětlena? 1 2 3 4 5

Jak hodnotíte doprovodnou aktivitu? 1 2 3 4 5

Vaše textová odpověď (není povinné):

---

## VII. Trvale udržitelný les

Byla aktivita srozumitelně vysvětlena? 1 2 3 4 5

Jak hodnotíte doprovodnou aktivitu? 1 2 3 4 5

Vaše textová odpověď (není povinné):

---

## VIII. Cirkulace v lesní bioekonomice

Byla aktivita srozumitelně vysvětlena? 1 2 3 4 5

Jak hodnotíte doprovodnou aktivitu? 1 2 3 4 5

Vaše textová odpověď (není povinné):

---

**3. Kladné připomínky, pochvaly, kritika a návrhy na vylepšení či zlepšení celkového programu.**

LESY  
HL. M. PRAHY

### **Příloha č. 3 - Fotodokumentace**

Fotografie č. 1: Aktivita č. 1 - Jak vzniká les (stromy).



Fotografie č. 2: Aktivita č. 2 - Funkce stromů.



Fotografie č. 3 - Aktivita č. 2 - Funkce stromů.



Fotografie č. 4 - Aktivita č. 3 - Co obsahuje dřevo.



## Příloha č. 4 - Obrázkové materiály k programu Lesní bioekonomika

### I. Jak vzniká les (stromy)



Obr. č. 1



Obr. č. 2



Obr. č. 3



Obr. č. 4



Obr. č. 5



Obr. č. 6

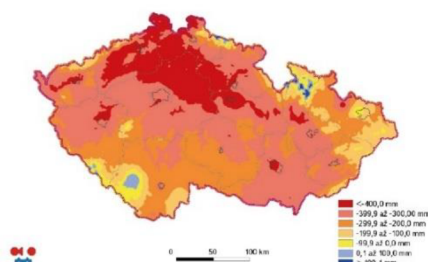


- Obr. č. 1: <https://vimecoslesem.cz/sluzby/stavba-oplocenky/>
- Obr. č. 2: <https://www.kolinskalesni.cz/lesnicka-cinnost/pestebni-cinnost/>
- Obr. č. 3: <https://www.kolinskalesni.cz/lesnicka-cinnost/pestebni-cinnost/>
- Obr. č. 4: <https://www.vulhm.cz/pecovat-o-druhove-pestre-lesy-je-mnohem-slozitejsi-nez-o-monokultury/>
- Obr. č. 5: <https://www.vulhm.cz/pecovat-o-druhove-pestre-lesy-je-mnohem-slozitejsi-nez-o-monokultury/>
- Obr. č. 6: <https://petrovicibr.cz/jedle-okus-zveri/g-1726>
- Obr. č. 7: <https://www.lesnipedagogika.cz/data/web/pro-skoly/tyden-lesu-2016/1-semenacky.pdf>
- Obr. č. 8: <https://lesoskolky.cz/nase-nabidka.html>
- Obr. č. 9: <https://lesoskolky.cz/nase-nabidka.html>
- Obr. č. 10: <https://lesoskolky.cz/nase-nabidka/tilia-cordata-lipa-malolista.html>
- Obr. č. 11: <https://lesoskolky.cz/nase-nabidka/tilia-cordata-lipa-malolista.html>
- Obr. č. 12: [https://www.facebook.com/kabinetcoolkuriozit/photos/a.208396506480253/942712843048612/?type=3&locale=ms\\_MY](https://www.facebook.com/kabinetcoolkuriozit/photos/a.208396506480253/942712843048612/?type=3&locale=ms_MY)
- Obr. č. 13: [https://www.facebook.com/kabinetcoolkuriozit/photos/a.208396506480253/942712843048612/?type=3&locale=ms\\_MY](https://www.facebook.com/kabinetcoolkuriozit/photos/a.208396506480253/942712843048612/?type=3&locale=ms_MY)

## II. Funkce stromů



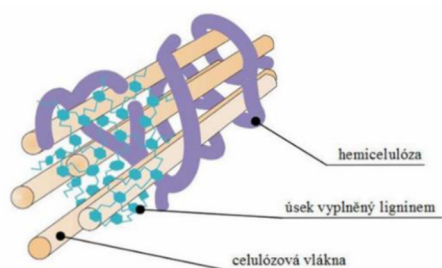
Obr. č. 2



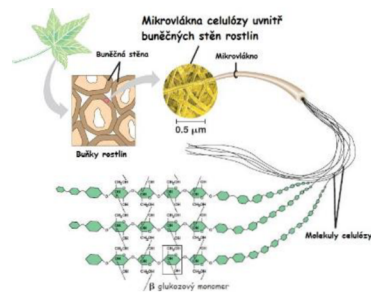
Obr. č. 1

- Obr. č. 1: <https://prostejovsky.rej.cz/clanky/spolecnost/547-stromy-davaji-zivot-produkují-kyslík-chladí-mesta-a-pomahají-s-vodou>
- Obr. č. 2: <https://www.vtei.cz/2019/08/ztrata-vody-vyparem-z-volne-vodni-hladiny/>

### III. Co obsahuje dřevo



Obr. č. 1



Obr. č. 2

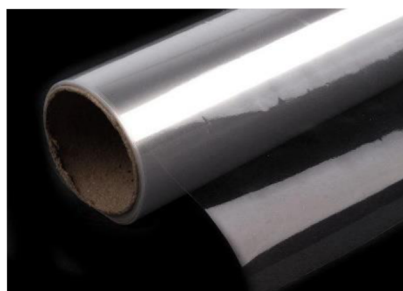
Obr. č. 1: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/vyziva-a-stimulace/hnojeni/vyznam-ligninu-v-biomase-meziplodin>

Obr. č. 2: <https://www.eko-plasty.cz/produkty-z-celulozy/>

### IV. Co vše může být vyrobené na bázi dřeva Dřevěné výrobky



Obr. č. 1



Obr. č. 2



Obr. č. 3



Obr. č. 4



## Nedřevěné výrobky



Obr. č. 5



Obr. č. 6



Obr. č. 7

Obr. č. 1: <https://www.baby-centrum.cz/19-bibs-dudliky-kaucuk-2ks-vel-1>

Obr. č. 2: <https://www.stoklasa.cz/folie-celofan-0-6x5-m-role-x133269>

Obr. č. 3: <https://www.zbozi.cz/vyrobek/dr-oetker-vanilinovy-cukr-5-x-20-g/>

Obr. č. 4: <https://www.vo-allnature.cz/allnature-xylytol-250-g-p1137141/>

Obr. č. 5: <https://cs.geekbuying.com/item/VORKE-Notebook-15-PRO-Laptop-16GB-512GB-Windows-10-0-Gray-422437.html>

Obr. č. 6: Zdroj: <https://www.bohacek-kzt.cz/klic-fab-100>

Obr. č. 7 [https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BD%C3%A1rovka#/media/Soubor:Gluehlampe\\_01\\_KMJ.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BD%C3%A1rovka#/media/Soubor:Gluehlampe_01_KMJ.jpg)

## V. Dřevostavby a dřevěné konstrukce



Obr. č. 1



Obr. č. 2

Obr. č. 1: <https://www.estav.cz/cz/8544.jak-se-stavela-nejvyssi-drevostavba-sveta/gallery?photo=51>

Obr. č. 2: <https://www.estav.cz/cz/8544.jak-se-stavela-nejvyssi-drevostavba-sveta/gallery?photo=54>

## VI. Obnovitelné a neobnovitelné zdroje



Obr. č. 1



Obr. č. 2



Obr. č. 3



Obr. č. 4



Obr. č. 5



Obr. č. 6



Obr. č. 7



Obr. č. 8



Obr. č. 9



Obr. č. 10

Obr. č. 1: <https://www.elektrina.cz/zelena-energie-od-eon-pre-cez-a-dalsich-dodavateluu-elektriny>

Obr. č. 2: <https://www.elektrina.cz/jak-funguji-vetrne-elektrarny>

Obr. č. 3: <https://www.svetenergie.cz/cz/energetika-zblizka/obnovitelne-zdroje-energie/biopllynova-stanice/vyklad>

Obr. č. 4: <https://vikend.hn.cz/c1-66894950-umele-drevo-z-laboratore-roste-rychleji-a-nepotrebuje-pudu-ani-slunce-jeho-vyroba-ale-vyjde-draz>

Obr. č. 5: <https://www.epet.cz/slunecni-energie-vyhody-vyuziti-i-nejvetsi-producenti/>

Obr. č. 6: <https://faei.cz/ropa-minuly-tyden-zdrazila-nejvice-v-historii/>

Obr. č. 7: <https://oenergetice.cz/ropa/zasoby-preprava-ropy-v-cr>

Obr. č. 8: <https://www.e15.cz/zahranicni/islamiste-prichazeji-o-ropu-spojenci-znicili-dalsi-tri-rafinerie-1122587>

Obr. č. 9: <https://www.betacontrol.cz/cs/elektronicke-systemy-pro-cerpaci-stanice/>

Obr. č. 10: <https://www.prumysldnes.cz/energetika/plynovod-mezi-finskem-a-estonskem-byl-uzavren-kvuli-podezreni-z-uniku-plynu-231010>

## VII. Trvale udržitelný les



Obr. č. 1



Obr. č. 2



Obr. č. 3



Obr. č. 4

Obr. č. 1: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/alesn-erber-jak-nastartovat-stredni-les-nadupane-ferrari-nasich-lesu>

Obr. č. 2: <https://www.lesnipedagogika.cz/cz/pod-lesnickou-poklickou/lesy/ochrana-lesa-les-uzitecny-vsem/kurovec>

Obr. č. 3: <https://fraxinus.mendelu.cz/vymladkovelesy/doupne-stromy/>

Obr. č. 4: <https://www.lesnipedagogika.cz/cz/pod-lesnickou-poklickou/lesy/ochrana-lesa-les-uzitecny-vsem/kurovec>