



AKO LESY PRISPIEVAJÚ  
K ZACHYTÁVANIU  
OXIDU UHLIČITÉHO  
Z ATMOSFÉRY



# ÚVOD

Táto príručka bola vytvorená ako súčasť projektu Teaching Green a má slúžiť žiakom vo veku 10 - 16 rokov a učiteľom, ktorí implementujú vzdelávanie o zmene klímy do svojich učebných predmetov. Vzdelávací proces je v príručke rozdelený do 4 krokov. Prvým krokom je vytvorenie skupiny žiakov, ktorí budú riešiť aktivity výskumného projektu. V úvodnej časti žiaci vyplnia dotazník týkajúci sa ich postojov k indikátoru uvedenému nižšie. Druhým krokom je teoretická príprava žiakov na monitoring, počas ktorej môžete využiť pripravené online vzdelávacie modely alebo iné vlastné zdroje. Tretím krokom je samotné praktické monitorovanie indikátora. Výsledkom monitorovania je prezentácia pripravená žiakmi, obsahujúca ich výsledky a závery, ako aj predstavenie navrhovaných opatrení. V poslednom kroku žiaci opäť vyplnia dotazník týkajúci sa ich postojov a zhodnotia zmeny vo svojich charakterových vlastnostiach.

## DOPADY ZMENY KLÍMY

Lesy sú neoddeliteľnou súčasťou krajiny a plnia v nej viacero funkcií. V súvislosti s klimatickými zmenami medzi mimoprodukčné funkcie lesov patria ekologické a environmentálne funkcie: pôdoochranná, vodohospodárska a klimatická funkcia, zdravotná, kultúrna, výchovná, rekreačná, prírodoochranná a vodochranná funkcia. S ubúdajúcimi lesmi všetky tieto funkcie miznú, čo má veľký vplyv na neočakávané poveternostné podmienky.

**INDIKÁTOR:** Les ako pohlcovač uhlíka.

## Aktivity projektu podporujú rozvoj 6-tich základných charakterových vlastností:



**všímavosť**



**zvedavosť**



**odvaha**



**vedenie**

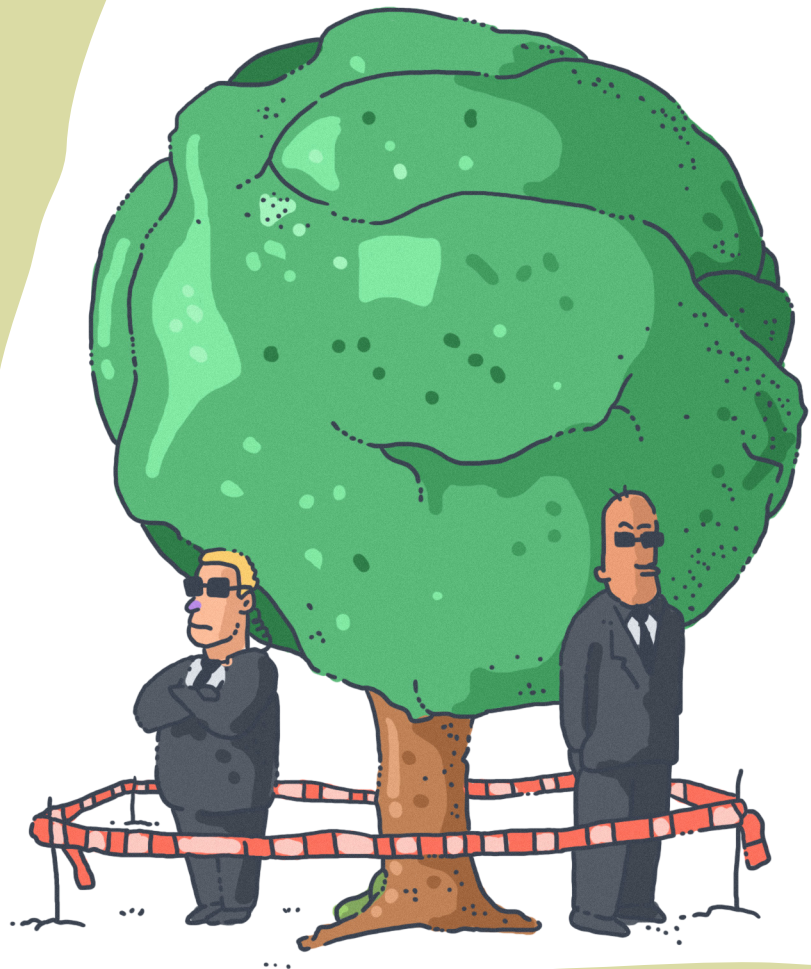


**odolnosť**



**etika**

Ikony týchto vlastností nájdete v nasledujúcom texte. Samoštúdium je zobrazené ikonou ceruzky.



### **Všímavosť**

*múdrosť, sebauvedomenie, pozorovanie, nadhľad*  
„Vlastnosť, ktorá sa prejavuje schopnosťou objektívne a vedome sa sústrediť na prítomný okamih, prebiehajúci jav alebo proces.“

### **Zvedavosť**

*otvorenosť, skúmanie, vášeň, iniciatíva, nadšenie*  
„Základná túžba po informáciách, snaha o odstránenie neistoty.“

### **Odvaha**

*statočnosť, odhodlanie, sebadôvera, riskovanie*  
„Schopnosť konať napriek pocítovaniu strachu alebo neistoty, v rizikových situáciách alebo keď sa cítime byť zraniteľní.“

### **Vedenie**

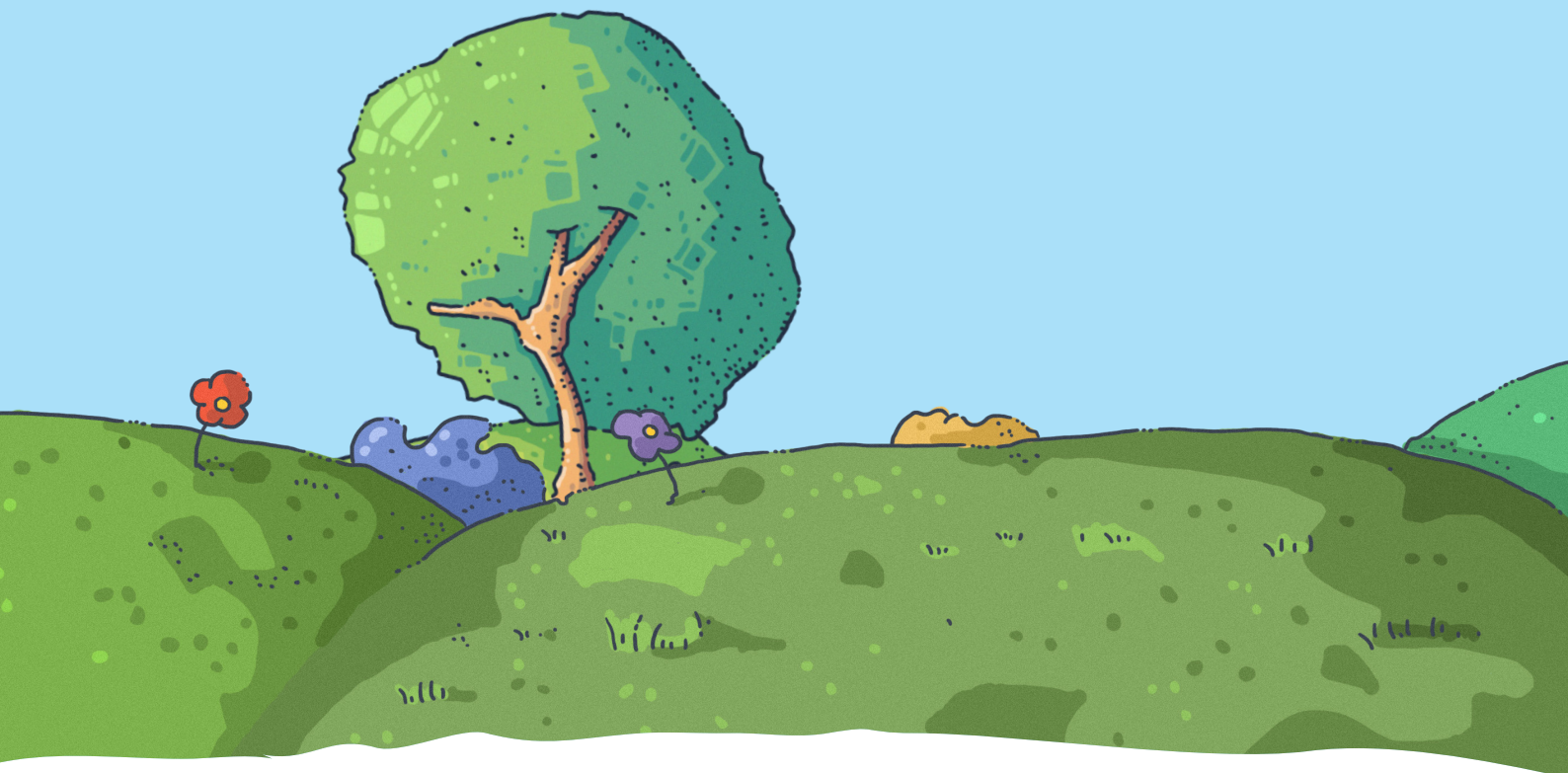
*zodpovednosť, kredibilita, tímovosť, spoľahlivosť, nezištnosť*  
„Participatívne a charakterné riadenie ľudí snažiacich sa dosiahnuť pozitívnu zmenu.“

### **Odolnosť**

*vytrvalosť, tvrdohlavosť, húževnatosť, vynaliezavosť, sebadisciplína*  
„Súbor vlastností a osvojených návykov, ktoré pomáhajú človeku prekonávať prekážky.“

### **Etika**

*dobrotivosť, ľudskosť, bezúhonnosť, rešpekt, spravodlivosť, férovosť*  
„Morálne hodnoty a pravidlá, ktoré ovplyvňujú správanie a konanie človeka v každodenných situáciách.“



# TEORETICKÁ ČASŤ

## Úvod pre žiakov

Lesy sú neoddeliteľnou súčasťou krajiny a plnia v nej viacero funkcií. **Produkčnou funkciou** je jeho schopnosť vytvárať drevnú hmotu (drevnú biomasu). Medzi **mimoprodukčné funkcie** lesov patria ekologické a environmentálne funkcie: pôdoochranná, vodohospodárska a klimatická funkcia, zdravotná, kultúrna, výchovná, rekreačná, prírodoochranná a vodoochranná funkcia. V súčasnosti sa čoraz častejšie stretáme s termínom **ekosystémové služby**, definované ako úžitky alebo výhody, ktoré ľudia získavajú z lesných ekosystémov. Lesy krajín EÚ sú v posledných rokoch ovplyvňované extrémnymi prejavmi počasia a poveternostnými javmi, a to nielen záplavami, povodňami, intenzívnymi prívalovými dažďami, extrémnou vetrovou činnosťou, ale aj extrémnymi suchami a horúčavami, po ktorých častokrát nasledujú lesné požiare a kalamity. Každý rok v rokoch 2011-2015 bolo vo

svete vyrúbaných približne 20 miliónov hektárov lesa. Od roku 2016 sa ročne vyrúbe v priemere 28 miliónov hektárov. Každú sekundu nepretržite sa stráca približne jedno futbalové ihrisko lesa. Štúdia publikovaná v časopise Nature Geoscience analyzovala 27 000 letokruhov zo 147 dubov. Výsledkom tohto výskumu je, že sucho a horúčavy, ktoré sužujú Európu po roku 2014, sú najhoršie od čias Rímskej ríše. Navyše, plochy vhodné na zalesnenie každým rokom ubúdajú a v posledných rokoch najmä z dôvodu zmeny klímy. **Spoločným menovateľom** všetkých živelných pohrôm je **človek** a jeho aktivity, najmä rozrastajúce sa plochy zastavaných území.



Otvorte diskusiu so študentmi vo svojej triede a zistite, čo vedia o význame lesa nielen pre človeka, ale pre všetky živé organizmy.



## VEDELI STE?

Každý rok v rokoch 2011-2015 bolo vyrúbaných približne 20 miliónov hektárov lesa.

Od roku 2016 sa ročne vyrúbe v priemere 28 miliónov hektárov. To je jedno futbalové ihrisko lesa, ktoré sa nepretržite stráca každú sekundu.

Na tlač nedeľného vydania New York Times je potrebných 75 000 stromov!



Vyskúšajte s žiakmi rozličné aktivity týkajúce sa lesov, ako kontrast k znečisteným mestám.

## ? Otázky pre žiakov



- Keď sa povie les... čo si predstavíte?
- Kedy ste boli naposledy v lese?
- Ako sa cítite v lese, keď ho navštívite?
- Akú úlohu zohráva les pre ľudskú spoločnosť a pre biotu?
- Akými aktivitami človeka a ľudskej spoločnosti ohrozujeme lesy?
- Aká je lesná pokrývka vašej krajiny v porovnaní s inými európskymi krajinami a ako sa zmenila za posledných 20 rokov alebo v dĺžke vášho života?

# ZDROJE NA ĎALŠIE ŠTÚDIUM:



## • MODUL 1



- **Články** z webovej stránky Ecotree.Green



- **Články** z webovej stránky Inštitútu svetových zdrojov



- **Články** z webovej stránky Svetového ekonomického fóra



- **Články** z webovej stránky Nature.com



- **Článok** v časopise Hakai

## • MODUL X



## POMÔCKY:



Prístup na internet, mobil, tablet alebo notebook, kalkulačka, písacie potreby (pero, ceruzka), papier, plastelína (prípadne sadra), vosk ceruzky, zrkadlo s rozmermi 10 x 15cm

### Dostupné kalkulačky

na výpočet uhlíkovej stopy:



# PRAKTICKÁ ČASŤ

## Zámer aktivity

Pochopenie funkcií lesa a najmä jeho klimatickej funkcie. Určenie veľkosti lesa alebo počtu vysadených stromov, aby sme eliminovali našu uhlíkovú stopu a zdôraznenie zelených adaptačných opatrení na zmenu klímy.

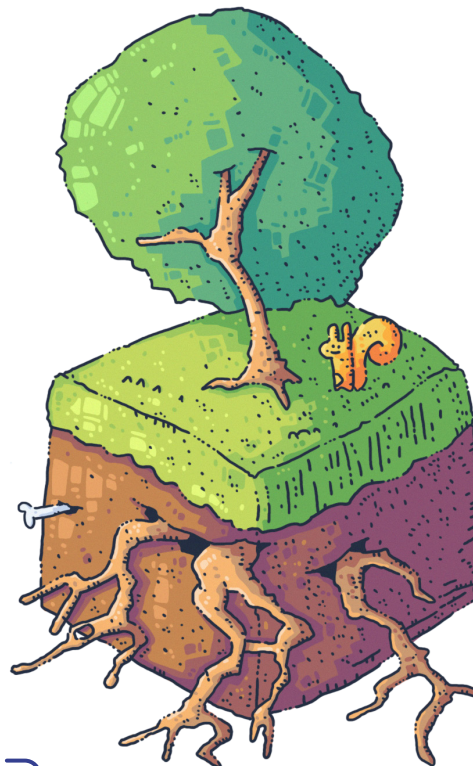
## Vzbudenie záujmu

Čoraz viac si uvedomujeme, ako môže príroda pomôcť pri riešení klimatickej krízy. Od ochrany už existujúcich lesov až po výsadbu nových stromov, lesy ponúkajú významné výhody v oblasti zmierňovania klimatických zmien. Nové výskumy v súčasnosti ukazujú, že **ponechanie samovoľného rastu lesov** by mohlo byť tajnou zbraňou v boji proti klimatickým zmenám.

## ? Otázky pre žiakov



- **Koľko stromov by ste podľa vás museli vysadiť, aby ste vyvážili svoju uhlíkovú stopu alebo uhlíkovú stopu našej komunity (alebo školy)?**
- **Pre koľkých ľudí s rovnakou uhlíkovou stopou ako máte vy, je daný les (alebo park) dostatočný?**
- **Pre koľko ľudí so slovenským alebo európskym priemerom uhlíkovej stopy postačí daný les?**
- **Ľudské nároky sa neustále zvyšujú, čím sa celosvetovo zvyšuje naša uhlíková stopa. Myslíte si, že lesnatosť jednotlivých krajín sa adekvátne k tomu zvyšuje?**
- **Akú uhlíkovú stopu by mali pokryť obyvatelia obce stromami v záujmovom území? Je to reálne?**



Umožnite študentom použiť dostupné online kalkulačky na výpočet uhlíkovej stopy v kg oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) za rok. Dokážu vypočítať uhlíkovú stopu triedy alebo rodiny a navzájom ich porovnať.

## Príprava



Výsledky ich uhlíkovej stopy je možné porovnať s národným alebo európskym priemerom (SK = 5888 a EÚ = 8608 kg CO<sub>2</sub> za rok) alebo ich môžu porovnávať aj s jednotlivými krajinami sveta. Študenti vypočítajú, koľko stromov je potrebných na vyrovnanie spotreby CO<sub>2</sub>, ak vieme, že jeden typický priemerný dospelý strom dokáže absorbovať v priemere približne 22 kg CO<sub>2</sub> oxidu uhličitého za jeden rok. Tento údaj sa však dosiahne až vtedy, keď strom **úplne vyrastie** – stromčeky absorbujú podstatne menej. Študenti môžu pomocou jednoduchého vzorca vypočítať aj odhadovaný vek stromu. Počas života 100 rokov by jeden strom mohol absorbovať približne tonu CO<sub>2</sub>. Ako stromy rastú, sťahujú a ukladajú uhlík z atmosféry, čím pomáhajú znižovať vysoké koncentrácie skleníkových plynov, ktoré spôsobujú zmenu klímy.

## Nie všetky stromy dosahujú pri absorpcii rovnakú výkonnosť.

Absorpčná kapacita uhlíka sa značne líši od stromu k stromu, dokonca aj u tých istých druhov. Schopnosť stromu ukladať uhlík závisí od jeho druhu a veku, pretože ich hmotnosť sa mení. Ďalším faktorom, ktorý sa mení, je rýchlosť rastu. Medzi ďalšie faktory, ktoré je potrebné zväžiť, patria poveternostné podmienky a typ pôdy. Mäkké drevo má tendenciu rásť oveľa rýchlejšie ako väčšina tvrdého dreva, takže môže absorbovať viac CO<sub>2</sub>. Ale keďže žijú kratšie, v konečnom dôsledku ukladajú počas svojho života menej CO<sub>2</sub>. Niektoré stromy rastú rýchlejšie ako iné, a preto absorbujú CO<sub>2</sub> rýchlejšie, ako je to v prípade eukalyptu. Naproti tomu iné druhy stromov rastú pomalšie, ale tiež žijú dlhšie, a preto z dlhodobého hľadiska absorbujú viac CO<sub>2</sub>, ako napríklad dub alebo buk.

## Prieskum v teréne

Teraz sú študenti pripravení vypočítať svoju uhlíkovú stopu v kg CO<sub>2</sub> za rok. Po prepočítaní ich uhlíkovej stopy v kg v CO<sub>2</sub> za rok študenti zistia, či je v ich hodnotenom území dostatok stromov alebo nie. Ak sa v oblasti našlo dostatok stromov, je potrebné myslieť na ich zachovanie, prípadne by si študenti mohli spočítať, dokedy bude stav v danej lokalite postačovať v súvislosti so zvyšujúcou sa uhlíkovou stopou (napr. rastom populácie, dopravnými prostriedkami, inými ľudskými aktivitami atď.). V opačnom prípade, ak študenti zistia, že existuje nepostačujúci alebo nízky počet drevín v posudzovanom území, výsledkom by mal byť nielen ich návrh, ale aj samotná realizácia doplnenia chýbajúceho počtu stromov v okolí. Túto časť však treba konzultovať s príslušnými obecnými či mestskými úradmi (vzhľadom na výskyt napr. inžinierskych sietí – vodovod

a kanalizácia, plynovod, optické káble, resp. v zmysle územného plánu a pod.) alebo kontaktovať lesné úrady a obhospodarovateľov lesov a zistiť si postupy a spôsoby výsadby stromov a dôvody ich pestovania. Študenti by mali hľadať nápady na zníženie uhlíkovej stopy podľa výskumného plánu určeného skupinou (zameranie na rodinu, školu, komunitu). Je možné využiť rôzne webové stránky poskytujúce návrhy na zníženie uhlíkovej stopy v domácnostiach, doprave a pod.

## AKO PŘIBLIŽNE ODHADNŮT VEK STROMU?

Přibližný vek stromu odhadneme zmeraním obvodu kmeňa stromu vo výške 1,3 m nad zemou (výška prs, tzv. prsná výška) napr. krajčírskym metrom. Namerané údaje o obvode stromu v centimetroch vydáme číslom 2,5. Príklad: Ak by sme zmerali obvod kmeňa stromu 154 cm vo výške 1,3 m nad zemou, približný vek vypočítame takto:  $154 / 2,5 = 61,6$ .

Vek stromu teda odhadujeme na približne 62 rokov.





## Záver

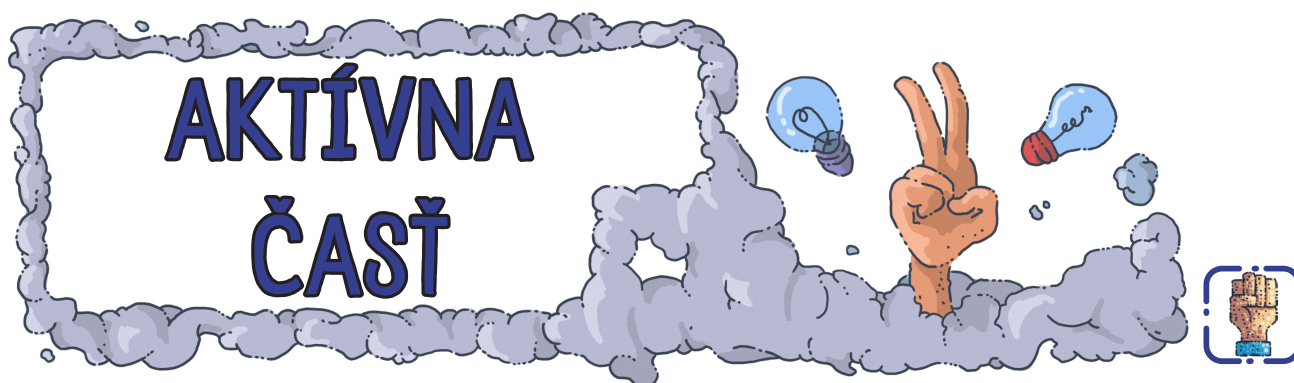
Každý študent si vypočíta svoju uhlíkovú stopu a uhlíkovú stopu svojej rodiny v kg CO<sub>2</sub> za rok. Ďalší študenti môžu zhrnúť a porovnať výsledky medzi sebou v triede.

Výsledky vypustených emisií CO<sub>2</sub> možno tiež previesť na počet stromov potrebných na absorbovanie množstva CO<sub>2</sub> vyprodukovaného každým študentom za 1 rok. Výsledky študentov možno porovnať s výsledkami nájdenými na internete na miestnej, národnej a európskej úrovni.

## ? Otázky pre žiakov



- **Akú uhlíkovú stopu v kg CO<sub>2</sub> za rok ste vyprodukovali ako jednotlivci a ako skupina?**
- **Ktorý zo študentov má najvyššiu a kto najnižšiu uhlíkovú stopu v kg CO<sub>2</sub> za rok?**
- **Čo konkrétne môžem ja ako občan, výrobca a spotrebiteľ urobiť na zníženie uhlíkovej stopy?**
- **Je v oblasti dostatok stromov, aby absorbovali našu uhlíkovú stopu (študent, trieda, škola, rodina, komunita atď.)?**



Nechajte študentov pripraviť a vytvoriť informačnú **tabuľu alebo prezentáciu** o lese alebo parku, ktorý sa nachádza v okolí školy a získané výsledky v rámci projektu ich nechajte odprezentovať.

Študenti by mali zvoliť čo najpútavejší spôsob, ako charakterizovať výsledky pre spolužiakov v triede. Ak je to možné, urobte prezentáciu v škole alebo na verejnosti a pozvite miestne orgány.

Najefektívnejším ukončením aktivity je výsadba stromov v areáli školy, prípadne v blízkosti miesta bydliska a starostlivosť o ne. Študenti môžu vybrané stromy pozorovať dlhšie, napríklad si môžu osvojiť konkrétny strom a starať sa oň (počas školského roka

alebo aj dlhšie). Učiteľ môže zadávať úlohy súvisiace aj s adopciou stromu, ktorú študenti riešia s príslušnými úradmi:

1. **Zistite si** všetko o svojom strome – jeho druh, nároky na prostredie, približný vek (termín výsadby), aktuálne problémy (znečistenie, choroby a pod.).
2. **Popíšte**, akú funkciu plní strom (okrasnú, produkčnú, zvyšuje biodiverzitu, estetiku, zatienenie a pod.).
3. **Sledujte, starajte** sa oň a **chráňte** ho na ďalší rok (alebo aj dlhšie).
4. **Zdokumentujte a zdieľajte** zaujímavé miesta a fotografie.

! *Vysadené stromy nezabudnite zaregistrovať na stránke Európskej environmentálnej agentúry, ktorá sa zaviazala, že do roku 2030 budú v rámci krajín EÚ vysadené 3 miliardy stromov (MapMyTree).*

## ZDROJE

<https://iep.sk/Kalkulacka>.

<https://eplca.jrc.ec.europa.eu/ConsumerFootprint.html>.

<https://mapmytree.eea.europa.eu/#/home>.

[https://www.minzp.sk/files/iep/metodika\\_uhlikova\\_stopa.pdf](https://www.minzp.sk/files/iep/metodika_uhlikova_stopa.pdf).

<https://www.theworldcounts.com/challenges/forests-and-deserts/rate-of-deforestation>.

Stránka s informáciami o lesnatosti jednotlivých krajín sveta a ich regiónov:

<https://www.globalforestwatch.org/dashboards/>.

<https://www.businessinsider.com/r-china-smog-triggers-demand-for-masks-filters-but-hobbles-deliveries-2016-12>

Bezplatne dostupná mobilná aplikácia: Forest Watcher na:

<https://forestwatcher.globalforestwatch.org/>.

## AKO LESY PRISPIEVAJÚ K ZACHYTÁVANIU OXIDU UHLIČITÉHO Z ATMOSFÉRY

**Text:** Zuzana Pucherová, Jozef Kahan, Ján Nemčok

**Ilustrácie:** Tomáš Cíger, Katka Slaninková

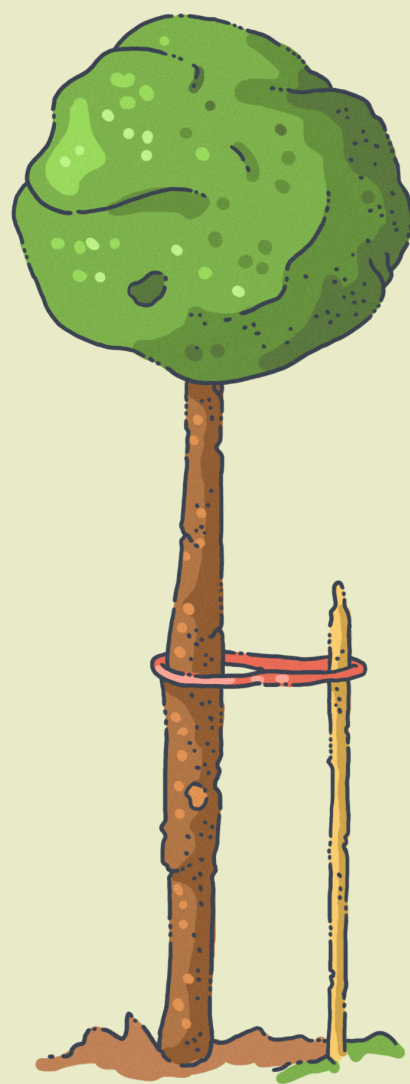
**Grafická úprava:** Andrea Plulíková

**Vydavateľstvo:** Strom života, Jelenia 7, 811 05 Bratislava, Slovensko

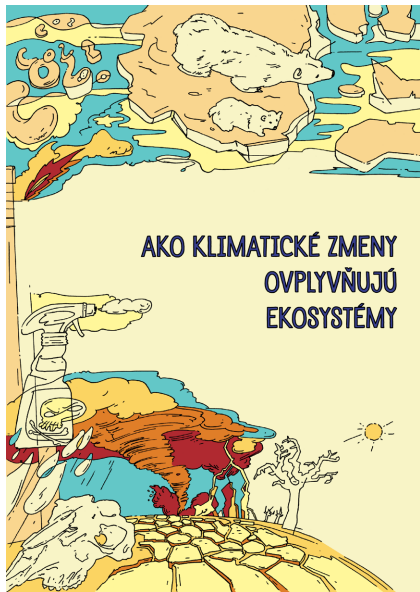
12 strán Formát: A4

**Rok vydania:** 2023, 1.vydanie • ISBN 978-80-8292-073-7

Vytvorenie tejto knihy bolo financované Európskou úniou – NextGenerationEU. Vyjadrené myšlienky sú však len názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne odrážať postoje Európskej únie alebo Európskej komisie. Európska únia ani Európska komisia za ne nezodpovedajú.



ĎALŠIE KNIŽKY INDIKÁTOROV MÔŽETE NÁJSŤ NA:  
TEACHINGGREEN.EU





STROM ŽIVOTA



UNIVERZITA  
KONŠTANTÍNA  
FILOZOFA  
V NITRE

TEACHING  
GREEN



 National Research Council of Italy  
Institute of BioEconomy  
Department of Biology, Agriculture and Food Science



Co-funded by  
the European Union

TEACHING GREEN - From Climate Change Education  
and Awareness to Citizen Science Action

Contract Number: 2021-1-SKO1-KA220-SCH-000032754

[teachinggreen.eu](http://teachinggreen.eu)

