An aerial photograph showing a dirt path that runs parallel to a body of water on the left. The path is flanked by dense green forest on the right and a rocky shoreline with some sparse vegetation on the left. The water is a deep, clear blue-green color.

SPRIEVODCA NEFORMÁLNOU  
ENVIRONMENTÁLNOU VÝCHOVOU  
A VZDELÁVANÍM PRE UDRŽATEĽNÝ ROZVOJ  
*Inšpirácie pre učiteľov a pracovníkov s mládežou*







SPRIEVODCA NEFORMÁLNOU  
ENVIRONMENTÁLNOU VÝCHOVOU  
A VZDELÁVANÍM PRE UDRŽATEĽNÝ ROZVOJ  
*Inšpirácie pre učiteľov a pracovníkov s mládežou*

Bratislava 2020

Názov SPRIEVODCA NEFORMÁLNOU ENVIRONMENTÁLNOU VÝCHOVOU  
A VZDELÁVANÍM PRE UDRŽATELNÝ ROZVOJ NA SLOVENSKU  
*Inšpirácie pre učiteľov a pracovníkov s mládežou*

Vydavateľ Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky  
Námestie Ľ. Štúra 1, 812 35 Bratislava

ISBN 978-80-88833-72-7

Editor Boglárka Ivanegová

Spolupráca Samostatné odbory MŽP SR, Lucia Szabová – Univerzita  
Konštantína Filozofa v Nitre, účastníci 1. česko-slovenského  
seminára environmentálnej výchovy a vzdelávania pre  
udržateľný rozvoj

Titulná fotografia Davidsthephotographer, Unsplash

Rok 2020

Vydanie I.

# Obsah

<i>Čo považujeme za ciele neformálnej environmentálnej výchovy?</i> .....	8
<i>Udržateľný rozvoj</i> .....	10
<i>Ciele udržateľného rozvoja</i> .....	11
<i>Zelenšie Slovensko</i> .....	13
<i>Kde môžeme začať?</i> .....	16
<i>Biodiverzita</i> .....	22
<i>Ekosystém</i> .....	24
<i>Ekosystémové služby</i> .....	27
<i>Ohrozenie ekosystémov a biodiverzity</i> .....	29
<i>Invázne druhy</i> .....	31
<i>Ochrana prírody, biodiverzity a krajiny</i> .....	32
<i>Prírodné zdroje</i> .....	40
<i>Energetika</i> .....	41
<i>Vytváranie čistých a obnoviteľných zdrojov energie</i> .....	44
<i>Ovzdušie</i> .....	48
<i>Voda</i> .....	54
<i>Na život pod vodou striehnu rôzne nebezpečenstvá</i> .....	56
<i>Obehové hospodárstvo</i> .....	61
<i>Zmena klímy</i> .....	67
<i>Zmena klímy sa nás týka</i> .....	69
<i>Ako sa prejavuje zmena klímy na Slovensku?</i> .....	71
<i>Kde nájsť spoľahlivé informácie?</i> .....	75
<i>Podakovanie</i> .....	76
<i>Použité zdroje</i> .....	78





### Poznámka k používaniu:

Na niektorých stranách nájdete naľavo od textu otázky, ktoré môžete využiť v diskusiách so študentmi alebo na lepšiu orientáciu v texte. Nájdete tam tiež rôzne ikony. Poukazujú na to, že prostredníctvom kliknutia na **podčiarknutý**, **modrý text** nájdete:



Voľne dostupnú publikáciu, učebnú pomôcku či vzdelávací plán;



Inšpiratívny vzdelávací projekt, webovú stránku či nápad na aktivitu;



Video alebo online kurz.



# Úvod

*Žijeme v pozoruhodnom, no komplikovanom a rýchlo sa meniacom svete s rastúcimi lokálnymi a globálnymi environmentálnymi problémami, zrýchľujúcou sa zmenou klímy, rastúcou spotrebou a obmedzenými prírodnými zdrojmi. Ľudská vynaliezavosť a schopnosť učiť sa však obmedzené nie sú.*

Táto publikácia je určená každému koho zaujíma akým spôsobom môže vzdelávanie prispieť k udržateľnému rozvoju. Pripravili sme ju pre učiteľov, budúcich pedagógov a iných pracovníkov s mládežou, ktorých považujeme za mimoriadne dôležitých aktérov zmeny pre udržateľnú budúcnosť. Dennodenne majú možnosť ovplyvňovať život svojich študentov, pomáhajú im formovať názory na svet, v ktorom žijú, živia ich potenciál a zručnosti pre dôstojný život.

Environmentálna výchova a vzdelávanie pre udržateľný rozvoj ponúkajú nástroje, ktoré pomáhajú predvídať a riešiť výzvy ovplyvňujúce zdravie a udržateľnosť našej planéty. Na stránkach tejto publikácie by sme chceli ukázať a predstaviť rôzne iniciatívy, ktoré už dnes úspešne pripravujú mladých ľudí konať zodpovedne v prospech životného prostredia. Priblížime vám najväčšie výzvy životného prostredia a poukážeme na to, ako sú navzájom poprepájané. Zoznámime vás s množstvom rôznorodých a užitočných zdrojov informácií a voľne dostupných vzdelávacích materiálov, ktoré môžu proces vzdelávania obohatiť. Predstavíme vám predovšetkým kvalitné slovenské iniciatívy a materiály, ale taktiež materiály v českom a anglickom jazyku.

Sprievodca však striktné nepredpisuje ako by mali environmentálna výchova a vzdelávanie pre udržateľný rozvoj vyzerieť, pretože by mali v čo najväčšej možnej miere zohľadňovať kontext, prispôsobovať sa potrebám a možnostiam ľudí, miest a životného prostredia, v ktorom vzdelávanie prebieha.

Tento sprievodca by nemohol vzniknúť bez zanietenosti a namáhavej práce jednotlivcov a organizácií, ktoré sa venujú ďalšiemu rozvoju environmentálnej výchovy a vzdelávania pre udržateľný rozvoj. Ďakujeme im za inšpirácie a množstvo cenných vzdelávacích zdrojov. Dúfame, že publikáciu využijete ako pomôcku na prípravu generácie, ktorej záleží na svete, na komunitách, v ktorých žijú, na prírode a udržateľnom rozvoji. Rovnako dúfame, že informácie v nej obsiahnuté pomôžu porozumieť akým spôsobom vedia nastupujúce generácie prispieť k ochrane planéty a spolutvoriť taký svet, aký si zaslúžia.

# Čo považujeme za ciele neformálnej environmentálnej výchovy?

Koncom novembra 2019 vyhlásil Európsky parlament stav klimatickej núdze v Európskej únii. Je nepopierateľné, že stojíme tvárou tvár rôznorodým, navzájom prepojeným environmentálnym výzvam, ktoré majú ďalekosiahle dosahy na naše životy a životy ľudí po celom svete. S najväčšou pravdepodobnosťou budú dosahy ešte vážnejšie pre budúce generácie.



V tomto dynamicky sa meniacom svete sa menia taktiež požiadavky na environmentálnu výchovu. Environmentálna výchova, ako sme ju definovali v [Rezortnej koncepcii environmentálnej výchovy, vzdelávania a osvetu do roka 2025](#), vedie žiakov ku komplexnému pochopeniu vzájomných vzťahov medzi organizmami a vzťahom človeka k životnému prostrediu. Ide o rozvíjanie a najmä pochopenie nevyhnutného prechodu k udržateľnému rozvoju spoločnosti.

Samotné pochopenie ekológie, environmentálnych výziev a potrieb prechodu k udržateľnému rozvoju je síce nesporne dôležité, ale nepostačujúce. V roku 2019 sme sa na Ministerstve životného prostredia Slovenskej republiky v spolupráci s expertami na environmentálnu výchovu zo Slovenska a z Českej republiky snažili bližšie určiť čo považujeme za ciele environmentálnej výchovy a vzdelávania pre udržateľný rozvoj. Naším východiskovým bodom boli ciele environmentálnej výchovy, ktoré boli identifikované v Českej republike v roku 2012. Tieto ciele sme sa snažili prehodnotiť a aktualizovať tak, aby odzrkadľovali potreby environmentálnej výchovy v našom kontexte a vo svetle aktuálnych výziev, ktorým čelíme.

*Cieľom environmentálnej výchovy je rozvíjanie vzťahu k prírode a miestu, pochopenie ekologických dejov, zákonitostí, ako aj environmentálnych problémov. V neposlednom rade by environmentálna výchova mala rozvíjať aj pripravenosť robiť kroky v prospech životného prostredia a udržateľného rozvoja.*

Bez vypestovaného **vzťahu k prírode** nemôžeme očakávať zmenu postojov, angažovanosť či aktívnu ochranu životného prostredia. Naš vzťah k prírode sa odráža od potreby a schopnosti priameho kontaktu s prírodným prostredím, kde môžeme rozvíjať citlivosť a



rešpekt k prírode. Musíme si tiež ujasniť vlastné hodnoty a postoje k prírode a uznať, že ju môžeme vnímať a interpretovať rozličnými spôsobmi. Dôležitá je taktiež schopnosť porozumieť estetickému hodnote prírody, vrátane divočiny. Ak nebudeme schopní oceniť hodnotu a krásu voľnej prírody či reflektovať vznešenosť divočiny, budeme mať stále tendenciu ju upravovať, prípadne krotiť. Medzi čiastkové ciele rozvíjania vzťahu k prírode patrí aj schopnosť uprednostňovať záujmy ochrany prírody nad ekonomickými a osobnými záujmami.

**Vzťah k miestu** zahŕňa znalosť miestnej krajiny, jej jedinečnosti a schopnosť interpretovať ju v rôznych súvislostiach. Zahŕňa to taktiež schopnosť kriticky zhodnotiť svoj vplyv na miesto a krajinu, rozvíjajúc tak vedomú spolupatričnosť k miestu a pocit zodpovednosti zaň. Je taktiež potrebné si byť vedomý, že sme schopní aktívne tvarovať miesto podľa princípov udržateľného rozvoja, k čomu patrí aj schopnosť spolupracovať s miestnymi inštitúciami. Vzťah k miestu zároveň vedie aj k rešpektu k rozmanitosti a rôznorodosti iných miest.

Neodmysliteľnou súčasťou environmentálnej výchovy je **pochopenie ekologických dejov a zákonitostí** a ich významu pre náš život. K tomu patrí aj porozumenie úlohy človeka v ekologických dejoch a poznanie toho, ako sa prejavujú na miestnej úrovni. Samozrejme, dôležité je taktiež rozvíjať vlastné schopnosti a zručnosti pre skúmanie životného prostredia.

Vzhľadom na urgentné environmentálne výzvy musíme chápať **environmentálne problémy v kontexte udržateľného rozvoja**, podobne ako aj príčiny neudržateľných praktík. Mali by sme ich skúmať z rôznych uhlov pohľadu a vedieť formulovať vlastný názor. Nemôžeme však zostať iba pri problémoch, potrebujeme taktiež posudzovať a navrhovať vlastné riešenia a zasadzovať sa za ne. Výzvy, pred ktorými stojíme, nebude možné riešiť izolovane, a preto je potrebné rozvíjať schopnosť spolupráce a komunikácie.

Tieto čiastkové ciele – vzťah k prírode a miestu, pochopenie ekologických dejov, zákonitostí a environmentálnych problémov – by sa mali pretaviť v konkrétne činy. Environmentálna výchova by preto mala viesť taktiež k **pripravenosti, ochote a schopnosti konať v prospech životného prostredia a udržateľného rozvoja**. Na to potrebujeme dôkladne poznať základné princípy ochrany životného prostredia a udržateľného rozvoja. Medzi ne patria znalosti a zručnosti pre šetrné zaobchádzanie s prírodou a prírodnými zdrojmi, ako aj s kultúrnym dedičstvom či verejnými priestranstvami, a schopnosť prijať záväzok a zodpovednosť za niečo dlhodobé, napríklad dlhodobo sa starať o záhradu či stromoradie. Rozvíjať môžeme aj znalosti a zručnosti pre zodpovedné spotrebiteľské správanie a aktívne ovplyvňovanie svojho okolia, schopnosť motivovať a ísť príkladom.

Prostredníctvom týchto cieľov sa environmentálna výchova približuje k jej príbuznému prístupu, **vzdelávaniu pre udržateľný rozvoj**, ktoré rozvíja vedomosti a zručnosti potrebné na presadzovanie princípov udržateľného rozvoja.

# Udržateľný rozvoj

*Čo je udržateľnosť a čo vlastne chceme udržať? Vzdelávanie pre udržateľný rozvoj si vyslovene žiada, aby sa tieto otázky ponechali otvorené a živé spolu s otázkami typu: čo predstavuje dobrý život alebo ako vytvoriť lepší svet?*

Ktoré sú, podľa vás, základné životné potreby?

Prečo máme zodpovednosť k budúcim generáciám?

Pojem udržateľnosť prešiel v rozvojovej literatúre zaujímavou minulosťou, ktorej by sme mohli venovať samostatnú knihu. Kľúčovým bol rok 1983 kedy Organizácia Spojených národov zriadila Svetovú komisiu pre životné prostredie a rozvoj, ktorá sa mala sústrediť na problém ničenia životného prostredia a prírodných zdrojov. Táto komisia, známa skôr neformálne podľa mena jej predsedníčky Gro Harlem Brundtlandovej ako **Brundtlandská komisia**, vydala v roku 1987 správu s názvom Naša spoločná budúcnosť. Práve v tejto správe môžeme nájsť prvú a najčastejšie citovanú definíciu udržateľného rozvoja: **Udržateľný rozvoj je rozvoj, ktorý napĺňa potreby súčasných generácií bez toho, aby ohrozil schopnosť budúcich generácií uspokojovať ich vlastné potreby.**

Na Slovensku je termín definovaný **[zákonom č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí](#)** ako taký rozvoj, ktorý súčasným i budúcim generáciám zachováva možnosť uspokojovať ich základné životné potreby a pritom neznižuje rozmanitosť prírody a zachováva prirodzené funkcie ekosystémov.

Nesmieme si však myslieť, že udržateľný rozvoj je výlučne záležitosťou medzinárodných a národných stratégií či módnym slovom posledných desaťročí. Môže tiež vyjadrovať spôsob nášho každodenného života. Udržateľný spôsob života je podľa významného ekológa a prvého československého ministra životného prostredia Josefa Vavrouška (1990) „zameraný na hľadanie harmónie medzi človekom a prírodou, medzi spoločnosťou a jej prostredím tak, aby sme sa čo najviac priblížili ideálom humanizmu a úcte k životu a prírode vo všetkých jej formách a vo všetkých časových horizontoch. Je to spôsob života, ktorý hľadá rovnováhu medzi slobodami a právami každého jednotlivca vrátane zodpovednosti k budúcim generáciám.“

Vedomostný základ environmentálnej výchovy by mal zahŕňať najzávažnejšie výzvy súčasnosti. Na globálnej úrovni ich ilustruje **Agenda 2030 pre udržateľný rozvoj**, ktorá bola jednomyselne prijatá všetkými 193 členskými štátmi OSN v roku 2015. Krajiny sveta si v nej zadefinovali 17 cieľov, ktoré by mali zlepšiť podmienky života na zemi a zabezpečiť tak lepšiu budúcnosť pre všetkých (UNIS).

# Ciele udržateľného rozvoja



1. Ukončiť chudobu všade a vo všetkých jej formách. Zdroj: UNIS, Viedeň
2. Ukončiť hlad, dosiahnuť potravinovú bezpečnosť a lepšiu výživu a podporovať udržateľné poľnohospodárstvo.
3. Zabezpečiť zdravý život a podporovať blahobyt pre všetkých a v každom veku.
4. Zabezpečiť inkluzívne, spravodlivé a kvalitné vzdelávanie a podporovať celoživotné vzdelávacie príležitosti pre všetkých.
5. Dosiahnuť rodovú rovnosť a posilniť postavenie všetkých žien a dievčat.
6. Zabezpečiť dostupnosť a udržateľný manažment vody a sanitárnych opatrení pre všetkých.
7. Zabezpečiť prístup k cenovo dostupným, spoľahlivým a udržateľným moderným zdrojom energie pre všetkých.
8. Podporovať trvalý, inkluzívny a udržateľný ekonomický rast, plnú a produktívnu zamestnanosť a dôstojnú prácu pre všetkých.
9. Vybudovať pevnú infraštruktúru, podporovať inkluzívnu a udržateľnú industrializáciu a posilniť inovácie.
10. Znížiť rozdiely v krajine a medzi krajinami navzájom.
11. Premeniť mestá a ľudské obydliá na inkluzívne, bezpečné, odolné a udržateľné.
12. Zabezpečiť udržateľnú spotrebu a výrobné schémy.
13. Podniknúť bezodkladné opatrenia na boj proti zmene klímy a jej dôsledkom.
14. Zachovať a udržateľne využívať oceány, moria a zdroje mora na udržateľný rozvoj.
15. Chrániť, obnovovať a podporovať udržateľné využívanie pozemných ekosystémov, udržateľne manažovať lesné hospodárstvo, bojovať proti dezertifikácii a zastaviť spätnú degradáciu krajiny a stratu biodiverzity.
16. Podporovať mierovú inkluzívnu spoločnosť v prospech udržateľného rozvoja. Poskytnúť prístup k spravodlivosti pre všetkých a budovať efektívne, transparentné a inkluzívne inštitúcie na všetkých úrovniach.
17. Posilniť prostriedky implementácie a revitalizácie globálneho partnerstva pre udržateľný rozvoj.



## Všetko so všetkým súvisí

Čo si o cieľoch udržateľného rozvoja myslíte? Ako sa vás týkajú?

Ako vidíte, ciele udržateľného rozvoja sú naozaj rôznorodé a nezaoberajú sa iba kvalitou životného prostredia. Viaceré sa týkajú spravodlivosti či práva na dôstojný život. Koncept trvalo udržateľného rozvoja, ako píše Lukáš Zajac a kolektív (2016), vychádza z tézy, že **na zemi, obrazne povedané, všetko so všetkým súvisí a zároveň, že tento vzťah nie je vždy vyvážený**. V tejto publikácii poukážeme na viaceré z týchto súvislostí, napríklad na to, ako biodiverzita a ekosystémové služby prispievajú k nášmu blahobytu, ako kvalita ovzdušia ovplyvňuje naše zdravie a ako v dôsledku ľudských činností pôsobíme na klímu, ktorej zmena ovplyvňuje celú našu planétu. Je to práve ľudská činnosť, ktorá má v súčasnosti historicky najväčší dosah na stav životného prostredia. Environmentálnu výchovu preto musíme rozvíjať aj spoločne so sociálnymi a hospodárskymi piliermi udržateľného rozvoja.

### Chceli by ste sa o cieľoch udržateľného rozvoja dozvedieť viac?



Pozrite si so svojimi študentmi video [Najväčšia svetová lekcia](#) Informačného centra OSN vo Viedni, v ktorom sa dozviete, ako môžeme pomôcť dosiahnuť globálne ciele Agendy 2030.



Stiahnite si [plagát, ktorý ilustruje všetkých 17 cieľov udržateľného rozvoja](#), a pripomínajte si ich počas vyučovania.



Viac si o týchto cieľoch môžete prečítať v publikácii [Ciele udržateľného rozvoja](#) od neziskovej organizácie **Človek v ohrození**.



Môžete si tiež pozrieť [Sprievodcu cieľmi udržateľného rozvoja pre deti](#), ktorého pripravilo Informačné centrum OSN v Prahe (2015).



Inšpirovať sa môžete aj rôznymi materiálmi, ktoré sú dostupné v anglickom jazyku. Preskúmajte webovú stránku [World's Largest Lesson](#), ktorá ponúka množstvo vzdelávacích plánov a materiálov ku každému z cieľov udržateľného rozvoja.



Aj Organizácia Spojených národov pre vzdelávanie, vedu a kultúru (UNESCO) venuje učiteľom webovú stránku plnú rôznorodých zdrojov [ako do vyučovania zakomponovať jednotlivé ciele udržateľného rozvoja](#). UNESCO (2017) taktiež ponúka veľmi užitočnú publikáciu, v ktorej vysvetľuje, aké sú [výchovno-vzdelávacie ciele vzdelávania na dosiahnutie cieľov udržateľného rozvoja](#).



Môžete si tiež vyskúšať jednu hodinu online štúdia vzdelávacieho kurzu o tom, [ako učiť o cieľoch udržateľného rozvoja](#) od spoločnosti Microsoft.



Navštívte [SDG Academy](#), ktorá zadarmo ponúka 26 online kurzov od renomovaných expertov na rôzne oblasti Agendy 2030.

# Zelenšie Slovensko

*Našou víziou je dosiahnuť lepšiu kvalitu životného prostredia a udržateľné obehové hospodárstvo, ktoré je založené na dôslednej ochrane zložiek životného prostredia a využíva čo najmenej neobnoviteľných prírodných zdrojov a nebezpečných látok. Vďaka tomu sa zlepší nielen kvalita životného prostredia, ale taktiež zdravie obyvateľstva.*



Ktoré sú, podľa vás, najväčšie výzvy životného prostredia na Slovensku?

Súčasnú výzvu životného prostredia na Slovensku spolu s víziou ako ich riešiť nám približuje **Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030** (ďalej len Envirostratégia), ktorú prijala vláda Slovenskej republiky vo februári 2019. Stratégia určuje priority a smerovanie politiky životného prostredia na nasledujúcich desať rokov. Zaoberá sa kvalitou a ochranou vôd, ochranou prírody a krajiny, ako aj tým, ako by sme mali udržateľne hospodáriť s pôdou. Veľkú pozornosť venuje predchádzaniu nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy, zmiernovaniu jej dosahov, ochranou pred následkami povodní a riešením sucha v krajine. Hovorí aj o zelenom a obehovom hospodárstve, ekologickej energii a ekonomických nástrojoch pre lepšie životné prostredie. Všetky tieto oblasti, no predovšetkým ich súhra, sú potrebné pre zelenšie Slovensko. Podobne ako pri Agende 2030, to či víziu Envirostratégie dosiahneme, bude závisieť aj od nás, od konkrétnych jednotlivcov, ktorí máme schopnosti a zručnosti žiť v súlade s prírodou.

Envirostratégia uznáva, že kvalitná environmentálna výchova a vzdelávanie pre udržateľný rozvoj zvyšujú environmentálne povedomie, ale taktiež budujú aktívny prístup k udržateľnému rozvoju. Inými slovami, proces vzdelávania a učenia sa rozvíja mladých ľudí, ale taktiež svet pred dverami tried.

To sa dá dosiahnuť okrem zvyšovania vedomostí aj prostredníctvom rozvíjania takzvaných **klúčových kompetencií pre udržateľný rozvoj**. Mať kompetenciu znamená, že človek disponuje súborom vzájomne prepojených vedomostí, zručností, schopností a postojov, ktoré mu umožňujú úspešne zvládať rôzne životné situácie (Suchožová, 2014). Mať určitú kompetenciu ďalej znamená, že sa v istej prirodzenej situácii vieme primerane orientovať, adekvátne reagovať a následne vykonať vhodnú činnosť alebo zaujať adekvátny postoj (Hučínová a kol., 2007). **Kľúčové kompetencie pre udržateľný rozvoj teda chápeme ako prienik získaných vedomostí, zručností, schopností a postojov, ktoré potrebujeme na presadzovanie udržateľného rozvoja.** UNESCO (2017) ich definuje takto:

Ako by ste životné prostredie definovali vy? Čo všetko ho tvorí?

Ako si predstavujete ideálnu budúcnosť? Aké dosahy môžu mať naše dnešné rozhodnutia v budúcnosti?

Sme zodpovední za stav životného prostredia? Prečo áno a prečo nie?

Čo všetko potrebujeme spraviť pre zdravšie životné prostredia? Ako to dosiahneme?

Aká je výhodou skupinovej práce?

Ako vieme, či je informácia dôveryhodná?

Čo je našou úlohou v mieste, kde žijeme? Mali by sme v niečom zmeniť svoje správanie?

**Systémové myslenie** je myslenie založené na chápaní systému ako celku, ktorý sa skladá z navzájom prepojených a ovplyvňujúcich sa častí. Naše životné prostredie je komplexným systémom s mnohými prepojenými prírodnými zložkami a cyklami, ktoré vytvárajú podmienky pre náš život. Systémové myslenie nám umožňuje rozmýšľať v súvislostiach, a nie izolovane.

**Predvídavosť** je založená na schopnosti porozumieť a vyhodnotiť viaceré možné, pravdepodobné či žiaduce scenáre vývoja budúcnosti. S predvídavosťou je spojená aj schopnosť posúdiť dôsledky našich aktuálnych činností na životné prostredie a vytvoriť si vlastnú víziu udržateľnej budúcnosti.

**Normatívna spôsobilosť** podporuje schopnosť porozumieť a riadiť sa hodnotami a princípmi udržateľného rozvoja. Zahŕňa to napríklad posudzovanie aktuálnych problémov z environmentálneho, sociálneho a hospodárskeho hľadiska a schopnosť navrhovať a uplatňovať udržateľnejšie riešenia.

**Strategické myslenie** a plánovanie umožňujú ovplyvňovať a formovať budúcnosť za účelom dosiahnutia nejakého konkrétneho cieľa. Zahŕňa taktiež schopnosť spoločným úsilím napláňovať a implementovať inovatívne činnosti a aktivity potrebné na zabezpečenie udržateľnosti v lokálnom, ako aj globálnom kontexte.

**Spôsobilosť spolupracovať** zahŕňa schopnosť učiť sa od druhých a byť empatický, porozumieť a rešpektovať potreby, názory a aktivity iných ľudí. Zahŕňa to taktiež schopnosť riešiť problémy v skupine.

**Kritické myslenie** podporuje schopnosť posúdiť nové informácie, pozorne a kriticky ich skúmať z viacerých perspektív, vytvoriť si úsudky o ich vierohodnosti a hodnote, posúdiť význam nových myšlienok a informácií pre vlastné potreby. Prispieva k nezávislému a nezaujatému rozmýšľaniu, formulácii vlastného názoru a postojov v problematike udržateľného rozvoja.

**Sebauvedomenie** rozvíja schopnosť zamyslieť sa nad vlastnou úlohou v miestnej komunite a v globálnej spoločnosti a priebežne prehodnocovať a motivovať vlastné správanie.

**Integrované riešenie problémov** zasa prepája všetky spomenuté kompetencie, skúša rôzne rámce riešenia problémov pre tvorbu a uplatňovanie životaschopných riešení, ktoré prispievajú k udržateľnému rozvoju.

**Tieto kompetencie sa však nedajú nadiktovať či naučiť naspamäť. Môžeme sa však pokúsiť vytvoriť také vzdelávacie zážitky, ktoré prispievajú k ich rozvoju.**





*„Ak sa snažíme o to, aby bola príroda deťom čímsi dôležitým a milovanejším než jednou z tisícok definícií, ktoré si musia zapamätať počas školskej dochádzky, tak im musíme dopriať príležitosti, aby mohli v skutočnej prírode niečo hlboké prežiť, vypozerovať, pochopiť, niečomu pomáhať (a vedieť vysvetliť okoloidúcim, prečo tak robia), aby sa čo najprirodzenejšími spôsobmi učili vzájomnej komunikácii vrátane empatických schopností počúvať a premýšľať o stanoviskách druhých.“  
(Máchal, 2000)*



# Kde môžeme začať?

**Poskytnime mladým ľuďom príležitosti byť v prírode.** Na to, aby chceli chrániť životné prostredie, potrebujú najprv oceniť to, čo sa snažia chrániť. Môžeme ich povzbudzovať, aby trávili čas vonku, aby si všímali biodiverzitu a krásu prírody, ktorá ich obklopuje. Aj toto môže, podľa slov kognitívnej vedkyne Tiny Grotzerovej, poskytnúť motiváciu riešiť zložité environmentálne problémy či držať sa každodenných rozhodnutí, ktoré sa z dlhodobého hľadiska vyplatia.

Je preukázané, že **učenie vonku v prírode** zlepšuje vzdelávacie výsledky, motiváciu a správanie žiakov. Petr Daniš (2018), riaditeľ vzdelávacieho centra TEREZA, nám vysvetľuje, že pobyt a pohyb v prírode, ako aj letný pohľad z okna na zeleň prinášajú ľuďom obrovské množstvo benefitov pre ich fyzické a psychické zdravie. Preukázateľne však taktiež prispievajú k dlhšiemu sústredeniu a väčšiemu záujmu o samotné učenie. Povzbudzujú taktiež žiakov ohrozených neúspechom a vedú k väčšej spokojnosti a motivácii učiteľov.

Samotné učenie vonku ale neprinesie lepší vzťah s prírodou. Ako upozorňuje Petr Daniš, mali by sme odmietnuť predstavu, že výuka vonku v prírode *automaticky* povedie k vyššiemu environmentálnemu vedomiu či konaniu. Jednoznačné dôkazy o pozitívnych vplyvoch na postoje žiakov, ale tiež na ich občianske zručnosti existujú u programov, v ktorých sú žiaci zapojení do zlepšovania prostredia na školskom pozemku, alebo v okolí školy (Činčera et al., 2016; Dymont, 2005; Rickinson et al., 2004).

**Rozprávajme sa o životnom prostredí a udržateľnom rozvoji naprieč disciplínami.** Ako uvádza Štátny pedagogický ústav (2017), problematika environmentálnej výchovy sa prelína rôznymi oblasťami života, v dôsledku čoho môže byť začlenená do rôznych vyučovacích predmetov. Každý predmet môže zahŕňať prvky environmentálnej výchovy či vzdelávania pre udržateľný rozvoj. Na chémii môžeme rozoberať emisie znečisťujúcich látok do ovzdušia či vôd, na biológii zasa ako toto znečistenie ovplyvňuje ekosystémy. V rámci etickej výchovy sa môžeme zaoberať tým, ako naše každodenné správanie ovplyvňuje životné prostredie. Počas štúdia cudzích jazykov sa môžeme zaoberať cudzojazyčnými materiálmi s environmentálnou tematikou. V rámci dejepisu môžeme hovoriť o príkladoch ekologických problémov v minulosti.

**Nebojme sa komplexnosti.** Zjednodušovanie komplexných javov sa môže zdať lákavé, avšak v dlhodobom horizonte môže aj uškodiť. **Ak mladým ľuďom neumožníme popasovať sa so zložitou environmentálnych problémov a udržateľného rozvoja, znížime tým závažnosť problému.** Jednoduché vysvetlenie môže viesť k čiastočnému pochopeniu problematiky. Študentom tým odopierame šancu samostatne sa učiť a uvažovať o týchto javoch a nachádzať pritom vlastné riešenia.

### **Venujme čas pochopeniu environmentálnej terminológie.**

Environmentálne pojmy sú častokrát interpretované rôznorodými spôsobmi. Napríklad, používanie pojmu príroda sa môže zdať jednoduché, avšak nie je isté, či máme na mysli všetci to isté. Pre niekoho môže znamenať divočinu, tú časť sveta, ktorá nie je výsledkom ľudskej činnosti. Nieкто iný však môže, naopak, človeka považovať za neoddeliteľnú súčasť prírody. Uvažovaním o zmysle slov, ktoré v environmentálnej výchove používame a skúmaním environmentálnej terminológie môžete naviesť žiakov ku kritickejšiemu prístupu pri riešení environmentálnych výziev.

**Minulosť, súčasnosť a budúcnosť sú tiež prepojené.** Mladí ľudia často vnímajú minulosť iba ako minulosť – teda niečo, čo sa stalo ešte predtým, než sa narodili. Minulosť tak nie je významná pre ich súčasnosť, nielo pre budúcnosť. Vieme však, že porozumenie minulosti poskytuje často cenné informácie o súčasnosti a pomáha predvídať budúcnosť. Môžete vyskúšať projekty medzigeneračného vzdelávania, v ktorom študenti robia rozhovory so staršími ľuďmi o dejinách miesta odkiaľ pochádzajú, či o tom, ako sa líšila príroda v minulosti od tej dnešnej.

**Nezabudnime myslieť globálne.** Na súčasné výzvy by sme sa mali snažiť pozrieť aj cez optiku **globálneho rozvojového vzdelávania**, ktoré vzniklo ako potreba porozumieť vplyvu globalizácie na život človeka. Podľa portálu venovaného globálnemu vzdelávaniu by takéto vzdelávanie malo podporovať toleranciu, solidaritu a pochopenie problémov medzinárodného rozvoja, podporovať aktívne učenie sa a reflexiu.

**Naučme sa brať do úvahy dosah vlastných rozhodnutí.** Pri zoznamovaní sa s princípmi udržateľnosti si študenti začínajú uvedomovať ako ich vlastné individuálne či kolektívne rozhodnutia môžu prispieť k zdraviu planéty. Študenti môžu napríklad preskúmať množstvo odpadu, ktoré škola či centrum voľného času vyprodukuje, a zároveň aj to ako by mohli individuálne či kolektívne rozhodnutia ovplyvniť situáciu k lepšiemu či horšiemu.

**Využívajme aktivizujúce edukačné metódy vo vyučovaní.** Metódy aktívneho vyučovania sa stavajú do kontrastu k väčšine tradičných vyučovacích metód, pri ktorých je centrom edukačného diania učiteľ. Ako upozorňuje Sitná (2009), v klasických vyučovacích metódach je stredobodom pozornosti učiteľ, pričom žiak zostáva v pozícii pozorovateľa, a tým vlastne len pasívnym pozorovateľom vyučovacieho procesu. Naopak, v aktivizujúcej výučbe je aktívny nielen učiteľ, ale aj študent. Ako píše Tomengová (2012), aktívne učenie sa je, zjednodušene povedané, všetko to, čo robí žiak v triede okrem pasívneho počúvania učiteľovho vysvetľovania. V aktívnom učení sa kladie menší dôraz na sprostredkovanie informácií a väčší dôraz na rozvoj zručností žiakov. Od žiakov sa požadujú vyššie myšlienkové operácie, ako sú napr. analýza, syntéza či hodnotenie. Zčať môžeme poskytnutím možností podieľať sa na riešení problémov.



**Problémovo orientované vyučovanie** sa začína vtedy, keď sú žiaci konfrontovaní s otvorenými, nedokonale štruktúrovanými problémami z reálneho života a prácou v tíme identifikujú, čo musia vyhľadať a naučiť sa, aby mohli problém vyriešiť. Na ceste od neznámeho k známemu študent objaví zákonitosti a vzťahy medzi javmi (Tomengová, 2012).

Medzi takéto metódy patrí aj takzvané **bádateľsky orientované vyučovanie**, ktoré pracuje s prirodzenou zvedavosťou študentov a vďaka nej ich vedie k aktivite. Využíva rozporuplné situácie, ktoré sú vzdialené doterajšiemu chápaniu sveta. Práve takéto situácie vzbudzujú túžbu „prísť veci na koreň“, čo je základom bádania. Výsledkom je okrem iného aj to, že žiaci kladú otázky, formulujú hypotézy, plánujú postupy ich overenia, robia pokusy, vyhodnocujú výsledky a formulujú závery.

**Projektové vyučovanie** je vyučovacia metóda postavená na riešení komplexných úloh spojených so životnou realitou, ktorú je potrebné riešiť. Dôležité je, aby sa žiaci s úlohou stotožnili a prebrali za ňu zodpovednosť, vypracovali výstupy a boli schopní ich obhájiť. Ako píše Kulich a Veselá v publikácii *Za jeden provaz* (2012), projektová výučba rešpektuje individualitu žiaka, jeho potreby a možnosti a rozvíja jeho celú osobnosť. Vďaka projektovej výučbe dochádza k prepojeniu života školy s realitou okolia, ktoré sa potom vzájomne dopĺňajú. Ďalším typickým znakom projektovej výučby je tímová práca, pri ktorej sa žiak učí diskutovať a formulovať svoje názory. Pri projektovej výučbe sa žiak pripravuje na riešenie problémov, a preto je dôležité, aby mal tiež možnosť učiť sa z omylov, ku ktorým pri analýze problémov došlo.

**Miestne zakotvené učenie sa je**, ako naznačuje názov, vzdelávacou metódou, ktorá sa zaoberá miestom, kde vzdelávanie prebieha. Zamiera sa na lokálny kontext a na učenie využíva miestne témy a súvislosti a reaguje na miestne podmienky a potreby. Učebňou sa stávajú miestna obec, mesto a jej okolie. Je tiež učením pre konkrétne miesto, pretože jej dôležitou súčasťou je dopracovať sa k skutočnému a hmatateľnému výsledku (Kulich, 2019). Podľa slov spolutvorcu prístupu miestne zakotveného učenia Davida Sobela:

*„Preneste vzdelávanie späť do obcí, do susedstiev! Prepojte žiakov s dospelými radcami a znalcami, dostaňte študentov a učiteľov do obce, do lesov, do ulíc – bližšie ku kráse i k tvrdej realite. Dovedte zamestnancov obcí, starostov, manažérov na školský dvor a do učební. To sú miesta, kam všetci patríme.“*

Prostredníctvom projektovej a miestne zakotvenej výučby umožníme mladým ľuďom zapojiť sa do zmysluplnej aktivity a podieľať sa na tvorbe vlastnej komunity a okolia. Správne uchopená a realizovaná projektová a miestne zakotvená výučba prispeje k rozvoju aktívneho občianstva, pocitu spoločenskej zodpovednosti a zlepši schopnosť ľudí riešiť problémy.

## Akými príkladmi sa môžeme inšpirovať?

### Pobyť a učiť sa v prírode



**Stredisko environmentálnej výchovy Dropie** Slovenskej agentúry životného prostredia ponúka pod názvom *Skrytý svet Žitného ostrova* zaujímavé environmentálne programy pre všetky typy škôl, ale aj rodiny s deťmi a verejnosť. Zážitkovou formou a prostredníctvom zábavných aktivít deti objavujú tajomný svet najväčšieho riečného ostrova Európy - Žitného ostrova, ktorý deň čo deň čelí vždy väčším a väčším nástrahám zmeny klímy.



**Inštitút aplikovanej ekológie DAPHNE** pripravil pre učiteľov základných škôl *Učenie (sa) vonku nás baví*. Nájdete tu nápady na zhotovenie jednoduchých učebných pomôcok či námety na samostatné aktivity alebo komplexný výučbový program s prepojením na rôzne vyučovacie predmety.



**Ekocentrum SOSNA** pripravilo pre základné školy sprievodcu *Ide sa do lesa*, tvoreného súborom 50 aktivít, vďaka ktorým žiaci hravou a pohybovou formou spoznajú prírodu a jej jednotlivé zložky. Pozostáva z dvoch častí, z metodických materiálov pre učiteľov a zäpisníka objaviteľa pre deti.



**Centrum environmentálnej a etickej výchovy Živica** spustilo platformu outdoorového vzdelávania *Hurá von*, ktorá prináša informácie a inšpirácie o projektoch vzdelávania vonku, ako aj o dobrodružných hľadačkách na viacerých miestach Slovenska. Živica taktiež pomáha pri tvorbe *záhrad, ktoré učia*. Žiaci môžu v školských záhradách skúmať biodiverzitu, ako aj rôzne ekologické súvislosti a zoznámiť sa s učivom v reálnom živote.



Prečítajte si celú publikáciu Petra Daniša, ktorá sa púťavou formou venuje prínosom učenia vonku *Tajemství školy za školou* (2018) O význame kontaktu detí s prírodou píše rovnaký autor v knižke *Děti venku v přírodě: ohrožený druh* (2016)?



Český portál *Učíme se venku* ponúka praktické rady ako s učením začať a množstvo zaujímavých informácií a publikácií. Nájdete tam tipy ako vonku učiť rôzne predmety – od matematiky až po jazyky. Vďaka publikácii *Učíme v přírode*, ktorú vydalo Muzeum Říčany, sa zasa dozviete o dobrej praxi výučby v školských záhradách a teréne.

### Environmentálna terminológia



Preskúmajte *Slovník environmentální terminologie*, ktorý pripravila Slovenská agentúra životného prostredia. Jeho účelom je poskytnúť presný výklad pojmov prepojený s národnou, alebo medzinárodnou legislatívou.

### Globálne vzdelávanie



*Webový portál globálneho vzdelávania* vám poskytuje rôzne učebné plány a bohatú knižnicu globálneho vzdelávania.

## Oboznamovanie sa s dosahom vlastných rozhodnutí



Výborným príkladom je program *Zelená škola*, do ktorého je momentálne zapojených 314 škôl po celom Slovensku. Zelenú školu na Slovensku zabezpečuje **Centrum environmentálnej a etickej výchovy Živica**. Žiaci v rámci programu riešia s pomocou učiteľov a rodičov reálne potreby svojej školy a okolia. Program motivuje školy k realizácii dlhodobých, praktických a vzdelávacích aktivít, ktoré majú reálny pozitívny dosah na životné prostredie školy a jej okolia. V rámci Zelené školy sa tiež rozvíja program *Jedlá zmena*, ktorý prináša do škôl zodpovedné stravovanie a udržateľné potravinové systémy. Inšpirujte sa ich príkladmi a vzdelávacími materiálmi.



## Bádateľsky orientovaná výchova



Skvelým príkladom je medzinárodný vzdelávací program *GLOBE*, v ktorom žiaci využívajú výskumné zručnosti pri vlastných bádateľských projektoch v teréne. Na ich výskum nadväzujú konkrétne akcie na zlepšenie životného prostredia v okolí školy. O svojich aktivitách potom žiaci informujú verejnosť a informácie zdieľajú aj v medzinárodnej databáze. Slovensko pristúpilo ku GLOBE prostredníctvom MŽP SR koncom roka 2019.



Kritické myslenie, komunikačné schopnosti a environmentálne povedomie úspešne rozvíja program *Mladí reportéri pre životné prostredie*, ktorý koordinuje **trenčianske Centrum environmentálnych aktivít**. Študenti skúmajú environmentálne témy vo svojom regióne, ktoré rozpracovávajú na základe vedeckých prameňov a komunikácie so všetkými dotknutými subjektmi (úradmi, firmami, občanmi atď.). Zistenia a vlastné návrhy riešení prezentujú širokej verejnosti novinárskou formou.



Pre viac informácií o bádateľsky orientovanej výučbe navštívte webový portál vzdelávacieho centra **TEREZA Badateľé**, ktorý predstavuje metódu postupných bádateľských krokov. Môžete ich so žiakmi využívať priamo počas vyučovania. Pripravili pre vás taktiež *Sprievodcu pre učiteľov bádateľsky orientovaným vyučovaním*.



## Projektové vyučovanie



Inšpiráciou nám môže byť príručka od Slovenského inštitútu mládeže *Projekt je zmena*, ktorý študentom krok za krokom približuje ako naplánovať a realizovať projekt, ktorý pomôže zlepšiť nejakú konkrétnu situáciu.

## Miestne-zakotvené učenie sa



Na Slovensku je ukázkovým príkladom miestne zakotveného učenia sa vzdelávací program *Roots and Shoots*. Koordinuje ho **naďacia Green Foundation**. Program podnecuje záujem mladých ľudí o problémy okolia a vedie ich k tzv. **súcitnému líderstvu**, aby mohli svojím konaním vytvárať lepší svet. Žiaci si podľa vlastného uváženia vyberú problém vo svojom okolí, ktorého nápravu



považujú za dôležitú. Nasleduje práca v tímoch, kde sa zoznamujú s projektovým plánovaním, komunikujú s odborníkmi a úradmi, oslovujú miestnu verejnosť. Získavajú tak nielen nové skúsenosti, ale aj nadšenie z reálnych výsledkov svojej práce, ktoré ich motivujú k ďalším aktivitám pozitívnym pre svoje okolie. V rámci projektu sa žiakom podarilo napríklad zútnuť a obnoviť budovu železničnej stanice, zvýšiť bezpečnosť v obci prostredníctvom vybavenia priechodov pre chodcov, založiť komunitné záhrady či obnoviť kultúrne pamiatky a miestne parky.



V Českej republike už od roku 2004 beží vzdelávací program ***Škola pro udržitelný život***, ktorého cieľom je, aby sa škola stala ohniskom, v ktorom vznikajú a z ktorého sa šíria skúsenosti ako udržateľne žiť v mieste a komunite. Tento program prostredníctvom porozumenia miestu, praktickej starostlivosti o miesto a aktívneho zapojenia do života komunity rozvíja v žiakoch, učiteľoch a ďalších občanoch kompetencie potrebné pre udržateľný život. Žiaci v spolupráci s partnermi obcí mapujú problémy a hodnoty miesta a potom premýšľajú nad víziou, teda nad tým akú obec by chceli mať. Následne hľadajú projektové zámery, ktorými by prispeli k naplneniu tejto vízie. V ďalšej fáze vyberú, naplánujú a realizujú praktický miestny projekt. Môžete sa inšpirovať ***metodikou programu Škola pro udržitelný život***.



**Zahrňte aktuálne témy do učiva.** Aký to má význam pre môj život? Kedy to reálne využijem? To sú otázky, ktoré si kladie ne jeden mladý človek. Ako sme naznačili v tejto kapitole, **keď sa učenie zameriava na situácie, ktoré sú relevantné pre každodenný život, vzdelávanie zrazu oživa.** Najvýznamnejšie problémy súčasnosti v kontexte udržateľného rozvoja a zdravia životného prostredia predstavíme v nasledujúcich kapitolách. V každej kapitole priblížime námety na aktivity a rôzne voľne dostupné pomôcky, ktoré vám pomôžu obohatiť vyučovanie.

# Biodiverzita

*Náš svet je plný života. Počnúc génmi, mikróbmi, baktériami cez rastliny, zvieratá až po ekosystémy je biodiverzita jedným z našich najcennejších a najrôznorodejších prírodných zdrojov. Vzájomná súhra, ako aj rôzne odlišnosti medzi živými organizmami nám dávajú jedlo, ktoré nás živí, inšpirujú medicínu, ktorá nás lieči, a poskytujú nám množstvo ďalších služieb nevyhnutných pre náš život.*

Aké rôzne formy života poznáte?

Na Zemi existuje obrovské množstvo rôznych foriem života, ktoré sú výsledkom miliónov rokov evolúcie. Túto rôznorodosť označujeme pojmom **biodiverzita**. Zahŕňa ekosystémy, biotopy, druhy rastlín, živočíchov, mikroorganizmov a variabilitu génov a ich vzájomné vzťahy. Môžeme ju skúmať z rôznych uhlov pohľadu a na rôznych úrovniach. Medzi tie hlavné však patria druhová, genetická, ekosystémová diverzita.

Čo znamená druhová diverzita?

**Druhová diverzita** zahŕňa všetky druhy na Zemi vrátane baktérií, jednobunkových či mnohobunkových organizmov. Druh je skupina podobných organizmov, ktoré sa dokážu rozmnožovať, krížiť a vytvárať schopné a plodné potomstvo, pričom sa nekrížia s organizmami iných druhov. Inak povedané, záleží na morfológii (ako vyzerajú), ekológii (ako a kde žijú) a genetike (akú genetickú informáciu obsahujú). **Presný počet druhov síce nepoznáme, no vedecké štúdie odhadujú, že môže byť niekde medzi 8 miliónmi až 1 triliónom druhov** vrátane mikroorganizmov (Locey & Lennon, 2016). Vedecky popísaných a klasifikovaných je však menej než 2 milióny druhov (Ruggiero et al., 2015; Hawksworth and Kalin-Arroyo, 1995; Catalogue of Life, 2018). Rôznorodosť všetkých živých organizmov vrátane ich suchozemských, morských a ostatných vodných ekosystémov a ekologických komplexov označujeme pojmom biodiverzita.

Aký je rozdiel medzi druhovou a genetickou diverzitou?

Každá bunka každého druhu obsahuje gény. Neexistujú dvaja jednotlivci, ktorí by ich mali úplne rovnaké. Možné by to bolo jedine v prípade, ak by išlo o klony. Táto **genetická diverzita** poukazuje na genetickú variabilitu v rámci jedného druhu, ktorá robí každého jednotlivca jedinečným. Genetickú diverzitu môžeme pozorovať aj v prípade ľudí. Naša farba očí je určená kombináciou génov, ktoré sú zodpovedné za to, či máme zelené, modré alebo hnedé oči. Príkladom genetickej diverzity sú medveď biely a medveď hnedý. Rovnaký druh s inými geografickými podmienkami sa prispôbil prostrediu, v ktorom žije. T. j. populácia medveďa bieleho sa farebne prispôbila z dôvodu lepšieho maskovania v prírode, pretože žije najmä v prostredí s prevahou snehu a ľadu.

Koľko odrôd zemiakov či jabĺk poznáte?



Pôsobivú genetickú rôznorodosť, ktorá nám možno nie je na prvý pohľad zrejmá, nájdete aj medzi rastlinami rovnakého druhu. Vedeli ste napríklad, že nie všetky banány sú žlté a majú tvar polmesiaca? Niektoré sú rovné, iné červené. Existuje dokonca až 1 000 rôznych odrôd banánov na svete. Typickým banánom aký nájdete vo väčšine našich obchodov je odroda *Cavendish*, ktorá predstavuje približne polovicu banánov kultivovaných na svete (FAO, 2018). Pozoruhodná je aj rôznorodosť zemiakov. Z andského regiónu v Južnej Amerike pochádza viac než 4 000 jedlých odrôd. Podobne rôznorodé sú napríklad aj paradajky, ktorých poznáme približne 7 500 odrôd. Na Slovensku sa v minulosti pestovalo 300 odrôd jabloní. Dnes však v obchodoch nájdeme len pár odrôd, čím táto pestrosť zaniká (Uherková, 2018).

Živica pripravila [Atlas starých odrôd jabloní a hrušiek](#) a metodickú príručku [Staré sorty sú 'in'](#) pre základné a stredné školy. Dozviete sa v nich o význame, využití a praktickej záchrane starých a krajových odrôd jabloní a hrušiek a pre podporu zvyšovania biodiverzity v ovocnom sade.

Aké rôzne ekosystémy poznáte?

**Ekosystémová diverzita** zahŕňa rozmanitosť na úrovni ekosystémovej. Ekosystém je tvorený biotickými (živými) a abiotickými (neživými) zložkami, v ktorom dochádza k výmene látok a energie. Jednoducho povedané, je to „dom“, v ktorom žijú biodiverzita, rôzne rastliny a živočchy – z hľadiska fyzického umiestnenia aj vzťahov, ktoré sa tu vyskytujú. Za ekosystém sa považujú napríklad alpské lúky, tropické dažďové lesy, slaniská, púšte, rieky a pod. Ako sa menia fyzikálne podmienky krajiny – typ pôdy, teplota, zrážky a iné – menia sa aj druhy (a ich genetické predispozície) nachádzajúce sa v danom ekosystéme, z čoho vyplýva, že ekosystémová diverzita obsahuje rôznu druhovú aj genetickú diverzitu.

Koľkými jazykmi rozprávate? Prečo sú, podľa vás, niektoré jazyky ohrozené?

S biodiverzitou je úzko spojená aj kultúrna diverzita. **Kultúrna diverzita** predstavuje rôznorodosť ľudských spoločností a kultúr, ktoré na svete rozprávajú až 7 000 rôznymi jazykmi, z ktorých je dnes 2 895 jazykov ohrozených zánikom (Eberhard, Simons, & Fennig, 2019). Približne polovica ľudskej populácie však rozpráva iba 23 jazykmi. Kultúrna diverzita má tiež vplyv na využitie a utváranie krajiny prostredníctvom rozličných spôsobov využívania a obhospodarovania prírody. Odhaduje sa, že pôvodní obyvatelia (sú to napr. rôzne kmene žijúce v pralesoch alebo Laponci žijúci na severe Európy, ako aj iné miestne komunity) predstavujú menej než 5 % ľudskej populácie, starajú sa však o takmer 20 % povrchu zeme, ktorá zahŕňa 80 % zostávajúcej biodiverzity planéty (Sobrevilla, 2008).



# Ekosystém

Prečo sú vzťahy v ekosystémoch dôležité?

Pojem ekosystém predstavuje dynamický komplex spoločenstiev rastlín, živočíchov a mikroorganizmov a ich neživého prostredia, ktoré navzájom pôsobia ako funkčná jednotka (Dohovor o biologickej diverzite). **V ekosystéme prebiehajú rôznorodé procesy, ktoré naznačujú dôležitosť a prepojenosť jednotlivých zložiek ekosystému.** Tieto zložky sú poprepájané sieťou rôznorodých vzájomných vzťahov. Fotosyntetizujúce rastliny absorbujú energiu zo slnečného žiarenia, ktorú ďalej využívajú na vlastný rast. Táto energia je potom využitá bylinožravcami živiácami sa rastlinami a tiež mäsožravcami, ktorých potravou sú bylinožravce. Rastliny počas fotosyntézy absorbujú oxid uhličitý a vylučujú kyslík, kým živočichy a huby počas dýchania absorbujú kyslík a vylučujú oxid uhličitý.

*Každá zložka v ekosystéme má svoj dôvod, resp. význam, a ovplyvnenie jednej zložky môže mať ďalekosiahle následky a ovplyvniť tak celý ekosystém.*

Neživé (abiotické) prostredie ovplyvňuje štruktúru a charakteristiku spoločenstiev (biotickéj zložky). Napr. Vo vodnom ekosystéme sú živé organizmy ovplyvnené fyzikálnymi vlastnosťami vody (chemické zloženie, čistota, teplota, hĺbka...). Platí to aj opačne, keď biotická zložka mení abiotickú. Príkladom sú chaluhy a koralové útesy v moriach, ktoré ovplyvňujú teplotu a pohyb vody.

Čo je symbióza?

Vzájomný vzťah dvoch a viacerých organizmov označujeme pojmom **symbióza**. Vzťahy v prírode, podobne ako vzťahy medzi ľuďmi, sú rôznorodé. Príkladom sú vzťahy protokooperácie, obojstranne prospešného spolužitia, ktoré však nie je nevyhnutné. K takejto forme symbiózy patrí napríklad združovanie jedincov rôznych živočíšnych druhov pre lepšiu ochranu pred predátormi. Príkladom sú zimné zmiešané krdle sýkoriek a iných spevavcov, či napríklad aliancia pštrosa so zebami, žirafami či slonmi, kde dobrý čuch v kombinácii s dobrým zrakom zaisťuje lepšiu ochranu pred nebezpečenstvom.

Ukážkovým príkladom je aj vzťah afrických kopytníkov a vtákov kl'uváča červenožobého (*Buphagus erythrorhynchus*) či volavky chocholatej (*Bubulcus ibis*), ktoré lovia potravu na chrbte zvierat a zbavujú ich pritom nepríjemného hmyzu.

**Mutualizmus** predstavuje taký typ symbiózy, kde spolužitie prináša každému zapojenému druhu žijúcemu v symbióze úžitok. Medzi takého patrí napríklad vzťah medozvestky krikľavej (*Indicator indicator*) a mediara kapského (*Mellivora capensis*). Medozvestka nájde včelie hniezdo a dovedie k nemu mediara, ktorý hniezdo rozbije a nakŕmi sa medom a včelími larvami. Medozvestke za „odmenu“ zostanú včelí vosk a ďalšie larvy.

Mimoriadne dôležitým mutualistickým vzťahom je **mykoríza**, výživová symbióza medzi hubami a koreňmi vyšších suchozemských rastlín. Rastlina poskytuje hube cukry a huba výmenou za cukry umožňuje rastline lepší prístup k vode. Huba na rozdiel od rastliny dokáže rozkladať pôdnu organickú hmotu a získavať z nej vzácne zložky minerálnej výživy, ktorými sa rastline odmeňuje za poskytnuté cukry (Miko a kol., 2019). Za mutualistický môžeme taktiež považovať náš vzťah s probiotickými baktériami (Walter, 2008; Backhead, 2005). Naše črevá poskytujú probiotikám živiny a tie nám zasa pomáhajú zlepšovať trávenie, zabraňujú rozširovaniu patogénnych mikroorganizmov a stimulujú imunitný systém ľudského tela.

Aj v prípadoch **predácie** a **konkurencie** vidíme vzájomné pôsobenie zložiek ekosystému. Predátori lovia a zabíjajú korisť, ktorou sa živia. Značnou mierou sa podieľajú na znížení početnosti druhu koristi a dokonca ju môžu aj úplne vyhubiť. Predátori vedia nepriamo zvýšiť diverzitu spoločenstva udržaním početnosti každého druhu koristi na nízkej úrovni, takže medzi jednotlivými druhmi nedochádza k súpereniu o zdroje a medzidruhová konkurencia je vylúčená.

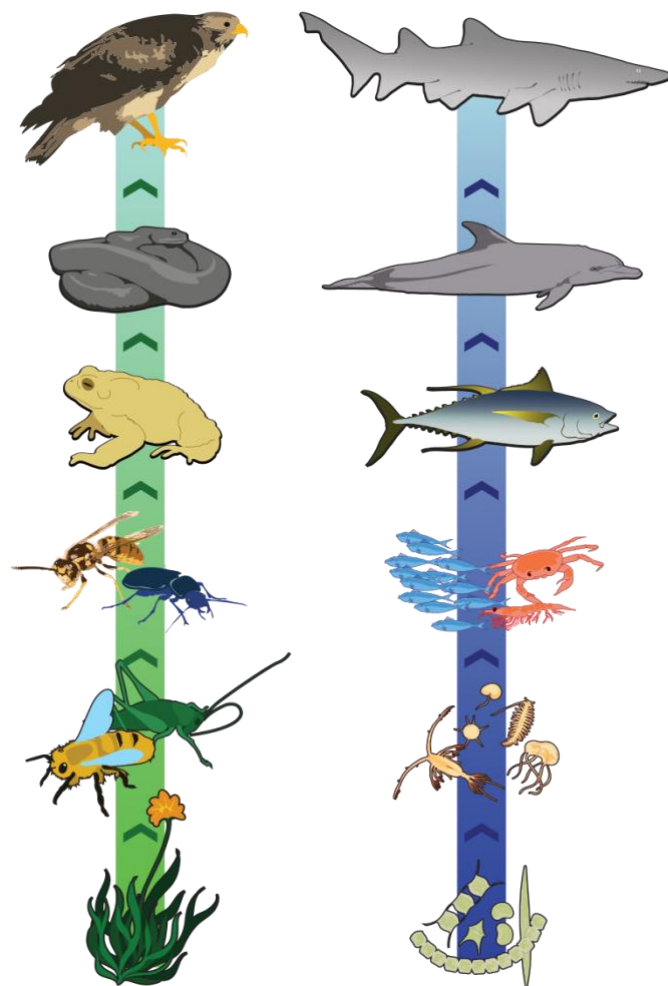
Avšak odstránením predátorov môžeme vyvolať veľké zmeny vo vegetácii a spôsobiť značné straty biodiverzity. Jedným z najznámejších príkladov je skúsenosť Yellowstonského národného parku v USA, kde boli vlci vyhubení začiatkom 20. storočia. V rokoch, ktoré nasledovali po vyhubení, sa rozšírila populácia jeleňov, ktorí vypásali údolné nivy riek až do takej miery, že obnova listnatých stromov sa úplne zastavila. V rokoch 1995 až 1996 boli do parku znova introdukovaní vlci. Sedem rokov po ich reintrodukcii boli pozorovateľné obnovy listnatých drevín. Najvýznamnejší prínos návratu vlkov spočíval v zmene správania jeleňov, ktorí si už nemohli dovoliť tráviť veľa času na lokalitách, kde hrozilo nebezpečenstvo od predátorov, a začali využívať iné, menej zraniteľné biotopy. S obnovou riečnych porastov sa vrátili bobry, korene vrb stabilizovali riečne korytá, obnovili sa mokrade a narástol taktiež počet vtákov a inej fauny (Beschta & Ripple, 2009, 2018).

Vlk je pre zdravie ekosystémov významný aj z ďalšieho dôvodu. Na Slovensku bol skúmaný význam predácie vlkov na populáciu diviakov v súvislosti s výskytom vírusového ochorenia klasického moru ošípaných (Strnáďová, 2000). Zistilo sa, že choré diviaky sa nachádzali mimo areálu rozšírenia vlkov, za čo vďaka tomu, že vlci lovia chorých jedincov, čím odstraňujú ochorenie a bránia jeho rozširovaniu v populácii diviakov.

Pri pojmoch predátor, korisť či súperenie o zdroje je dôležité zamerať sa na druh obživy biotickej zložky ekosystému, s ktorou súvisí prijímanie energie z okolia. Hovoríme o tzv. **trofických** (potravových) **úrovniah** biologického spoločenstva reprezentujúceho rôzne spôsoby získavania energie z okolitého prostredia. Prvú trofickú úroveň tvoria primárni producenti, ktorí

získavajú energiu priamo zo slnka prostredníctvom fotosyntézy, napr. riasy a sinice. Na druhej úrovni sú herbivory – bylinožravce živiace sa fotosyntetizujúcimi druhmi, a práve preto sa nazývajú primárni konzumenti. Tretiu trofickú úroveň tvoria sekundárni konzumenti. Ide o karnivory – mäsožravce získavajúce energiu tým, že sa živia inými živočíchmi. Čiže dravce (napr. líšky), ktoré sa živia primárnymi konzumentmi, čiže bylinožravcami (napr. králikmi). Štvrtá úroveň sa skladá z terciárnych konzumentov – predátorov živiacich sa inými predátormi. Poslednú úroveň zastrešujú dekompozítory – rozkladáči (baktérie, huby). Živia sa odumretými časťami rastlín a živočíchov a ich zvyškami. Rozkladajú zložité tkanivá a organické bunky na jednoduché prvky, ktoré môžu čerpať primárni producenti. Takýmto spôsobom sa vylučujú minerály (fosfáty) späť do vody a pôdy, kde ich rastliny opäť čerpajú (Begon a kol.,1997).

Potravné požiadavky v rámci trofickej úrovne jednotlivých druhov môžu byť dost' odlišné a obmedzené. Napríklad niektoré parazity sa špecializujú len na jeden druh vošiek, ktorý sa môže živiť len jedným druhom rastlín. Takéto špecifické potravné vzťahy sa nazývajú **potravný reťazec**.



Obrázok: Potravný reťazec. Zdroj obrázka: LadyofHats, Wikimedia Commons

# Ekosystémové služby

Využili ste dnes nejakú ekosystémovú službu?

Každý deň konzumujeme potraviny, ktoré majú rastlinný alebo živočíšny pôvod. Mikróby v pôde pomáhajú aj týmto rastlinám pri získavaní živín potrebných na ich rast. Vegetácia a pôdna biodiverzita pomáhajú pri znižovaní záplav alebo zlepšovaní kvality vody. Morské a pozemské ekosystémy zachytávajú až 5,6 gigaton oxidu uhličitého za rok (čo sa rovná približne 60 % globálnych antropogénnych emisií). Príroda podmieňuje aj ľudské zdravie a ku kvalite života prispieva aj nemateriálnym spôsobom, poskytuje inšpiráciu a nové poznatky, prispieva k duševnej rovnováhe pri využívaní prírodného prostredia na oddych a turistiku.

Čo sú ekosystémové služby?

Príroda nám poskytuje rôzne úžitkové vlastnosti a funkcie, ktoré sú základom nášho života. Odborne sa nazývajú **ekosystémové služby**. Veľmi jednoducho ich môžeme definovať ako príspevky prírody/ekosystémov k ľudskému blahobytu. Ekosystémové služby sú závislé predovšetkým od kvality a kvantity prírodných zdrojov (akými sú pôda, vzduch, voda) a biodiverzity, tieto sa celkovo označujú ako **prírodný kapitál**. Ekosystémové služby sú rôznorodé, môžeme ich rozdeliť do 4 hlavných kategórií na zásobovacie, regulačné a podporné a kultúrne služby (CICES, 2018).

Pozrite sa okolo seba, čo všetko má rastlinný pôvod?

Medzi **zásobovacie služby** patrí nespočetné množstvo materiálov a tovarov, ktoré získavame z ekosystémov. Takými sú napríklad potraviny, pitná a úžitková voda, stavebné materiály, palivá a iné zdroje energie. Majú tiež potenciál zásobovať nás rozmanitými možnosťami. Podľa Svetovej organizácie pre výživu a poľnohospodárstvo (FAO) rastie na svete približne 30 000 rôznych jedlých druhov rastlín, z nich iba 6 – 7 000 bolo počas našich dejín pestovaných ako potraviny. Na komerčnej báze však pestujeme iba okolo 170 rastlín. Ešte zaujímavejšie je však to, že iba 30 z týchto plodín nám poskytujú živiny a kalórie, ktoré potrebujeme každý deň. Globálne získavame 40 % denných kalórií iba z troch základných plodín - z ryže, obilia a kukurice.

Rastliny berieme ako samozrejmosť nášho každodenného života a veľakrát si ani neuvedomujeme ich prínos pre našu civilizáciu či ich úlohu pri formovaní sa súčasného sveta. Aj mnohé moderné lieky majú rastlinný pôvod. Účinnou látkou aspirínu je kyselina salicylová. Táto zlúčenina bola inšpirovaná prírodnými aktívnymi látkami, ktoré môžeme nájsť v rôznych brezách (*Betula spp.*) či vo vŕbe bielej (*Salix alba*). Chinín, ktorý sa využíva pri liečení malárie, je extrahovaný zo stromu Cinchona, ktorý rastie v Amazonskom pralese. Aj prvé antibiotikum – penicilín – má prírodný pôvod, bolo vyrobené z plesne *Penicillium chrysogenum*. Digoxin je liekom na rôzne srdcové choroby, účinná látka bola izolovaná z náprstníka červeného (*digitalis lanata/purpurea*). Vinkristín a vinblastín, alkaloidy často používané pri liečbe rakovinových ochorení, pochádzajú zo zimozelene (*Catharanthus roseus*). Toto je iba zopár príkladov. FAO odhaduje, že v 21. storočí sa na svete využije až 50 000 rôznych liečivých rastlín.



Prečo sú pre nás  
dôležité regulačné  
a podporné  
ekosystémové služby?

**Regulačné a podporné služby** nám poskytujú prírodné procesy, ktoré sú kľúčové pre zdravie ekosystémov a ľudí. Medzi **regulačné služby** patrí napríklad **regulácia kvality ovzdušia** prostredníctvom zachytávania a filtrovania prachu, chemických látok a plynov zo vzduchu. Tento proces prispieva k zlepšeniu kvality ovzdušia od prachu, nečistoty, k tlmeniu hluku či zápachu. Vďaka **regulácii kvality vody**, teda schopnosti ekosystémov vyčistiť vodu od sedimentov, škodlivín či patogénov, zasa vd'áčime za zlepšenú kvalitu povrchových a podzemných vôd. Medzi regulačné služby zaradíme aj **reguláciu erózie a iných prírodných rizík**, ktoré zmierňujú účinky škôd spôsobených zosuvmi pôdy či eróziou. Vďaka schopnosti **regulácie globálnej klímy** sa prostredníctvom zadržiavania uhlíka v pôde a oceáne spomaľuje globálna klimatická zmena.

**Podporné ekosystémové služby** predstavujú také služby, ktoré sú nevyhnutné pri zásobovaní a regulácii v prírode a ktoré možno bežne nevnímame, no bez nich by sme sa nevyvinuli a naša existencia by bola okamžite ohrozená. Patria sem **fotosyntéza** či **pôdotvorba**, ktoré sú základom života mnohých rastlín, živočíchov, húb a mikroorganizmov, a taktiež **kolobeh vody a živín** nevyhnutných pre život (Kušíková, 2003).

Užívate si kultúrne  
ekosystémové služby?  
Aké aktivity by ste  
medzi ne zaradili?

V neposlednom rade nám však príroda poskytuje aj nehmotné, rekreačné a duchovné úžitky, ktoré môžeme zaradiť medzi takzvané **kultúrne ekosystémové služby**. Z pozorovania zdravej krajiny môžeme mať estetické pôžitky, poskytuje nám vedecké poznatky, ale prispieva taktiež k spoluvytváraniu hodnôt a morálnych aspektov. V kapitole predstavíme, ako pobyt v prírode pomáha zlepšiť študijné výsledky.

## Chceli by ste sa dozvedieť viac?



Viac o ekosystémových službách ako aj ich zhodnotenie na území Slovenska nájdete v [Katalógu ekosystémových služieb Slovenska](#) (Mederly, Černecký a kol., 2019).



Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání – pripravilo v roku 2013 pre gymnáziá a stredné odborné školy [Manuál výučbového programu na tému ekosystémových služieb](#). Nájdete v ňom rôzne aktivity, ktoré môžu obohatiť aj vašu školu.

# Ohrozenie ekosystémov a biodiverzity

V predchádzajúcich častiach sme poukázali na rôzne vzťahy a procesy, ktoré prebiehajú v prírode. Pomôžu nám pochopiť, že zmeny v životnom prostredí pôsobia nielen na jedincov, ale aj na rôzne symbiotické vzťahy a ekosystémové služby. Faktory, ktoré spôsobujú ohrozenie ekosystémov, sú rôznorodé, no môžeme ich rozdeliť do dvoch hlavných skupín. Prvou sú prirodzené faktory, ktoré sú podmienené rôznymi prirodzenými evolučnými procesmi. Druhou skupinou sú antropogénne faktory, spôsobené ľudskou činnosťou.

Ako ovplyvňujú naše aktivity prírodu?

V poslednom storočí sa príroda najvýraznejšie mení v dôsledku ľudských činností, pretože prejavy človeka v krajine sú často nekontrolovateľné a nie sú izolované (eds. Lubyová, Filčák, 2016). Na jeseň roku 2019 Medzivládna vedecko-politická platforma pre biodiverzitu a ekosystémové služby (IPBES) predstavila globálnu správu, ktorá analyzuje dosah ľudských aktivít na prírodu vo svete. Správa čerpajúca z 15 000 vedeckých a vládnych dokumentov nás varuje, že stav prírody sa zhoršuje spôsobom, aký v ľudskej histórii nemá obdoby.

*„Množstvo ekosystémov, voľne žijúcich plemien domestikovaných zvierat či rôznych druhov rastlín sa znižuje, zhoršuje sa ich kvalita, ba aj miznú. Základná vzájomne prepojená sieť života na Zemi sa znižuje a rozpadáva. Táto strata je priamym dôsledkom ľudskej činnosti a predstavuje podstatu ohrozenia ľudského blahobytu v každom regióne sveta.” (Josef Settele, jeden z autorov správy a spolupredseda IPBES)*

V nasledujúcich dekádach je vyhynutím ohrozených až jeden milión rôznych druhov. Od roku 1900 klesla početnosť pôvodných druhov vo väčšine hlavných pevninových biotopov až o pätinu. Ohrozených je viac ako 40 % druhov obojživelníkov, takmer 33 % koralových útesov a vyše tretina všetkých morských cicavcov. Celosvetovo zaniklo viac než 85 % mokradí a ich miera straty je až trikrát rýchlejšia ako strata lesov.

Čo je hybnou silou ohrozenia biodiverzity a ekosystémov?

Podľa správy IPBES je ľudskou činnosťou „vážne zmenených” 75 % pevniny a 66 % morského prostredia. Hnacími silami tohto alarmujúceho stavu, počnúc tými, čo majú najväčší vplyv, sú zmeny vo využívaní pôdy a mora; priame využívanie organizmov; zmena klímy; znečisťovanie životného prostredia a rozširovanie invázií

druhov (IPBES, 2019).

K tomuto stavu podľa správy IPBES prispieva tiež narastajúci počet ľudí na svete a naša stúpajúca potreba skonzumovať čoraz viac potravín a využívať množstvo iných prírodných zdrojov, ako napríklad drevo, zásoby rýb a iných morských živočíchov. Od roku 1970 sa ľudská populácia viac než zdvojnásobila a tempo rastu sa neustále zvyšuje – takéto množstvo obyvateľstva automaticky potrebuje aj viac prírodných zdrojov pre život. V roku 2019 žilo na zemi 7,7 miliardy obyvateľov. Do roku 2030 by malo chodiť po zemi 8,5 a do roku 2050 až 9,7 miliardy ľudí (UNDESA, 2019). Poľnohospodárska výroba sa od roku 1970 strojnásobila a výrub lesov sa takmer zdvojnásobil. V porovnaní s rokom 1980 sa ročne vytiaži dvakrát toľko obnoviteľných a neobnoviteľných prírodných zdrojov a znečistenie odpadmi z plastov je až desaťkrát vyššie.

Ako ovplyvňuje  
poľnohospodárstvo  
prírodu?

Celosvetový nárast **poľnohospodárstva** má na prírodné zdroje najväčší dosah, pretože až jedna tretina suchozemského povrchu sa využíva na pestovanie plodín a chov zvierat. Poľnohospodárstvo okrem toho, že nám zabezpečuje obživu, môže mať ako vedľajší účinok aj ďalekosiahle negatívne vplyvy na životné prostredie. Rozširovanie poľnohospodárstva a poľnohospodárskej pôdy ide často na úkor straty pôvodných ekosystémov a biodiverzity. Intenzívne poľnohospodárstvo síce významne zvýšilo výnosnosť plodín a hospodárskych zvierat, no veľakrát v dôsledku zlého spravovania a nadmerného používania chemických hnojív a pesticídov vedie k rozsiahlej degradácii pôdy vrátane jej prekysľovania, pôdnej erózie, straty úrodnosti a znižovaniu podielu organických látok v pôde. Intenzívne poľnohospodárstvo tiež po celom svete spotrebúva nadmerné množstvo podzemnej a povrchovej vody, **až 70 % všetkých sladkovodných zdrojov sa využíva na poľnohospodárske účely (FAO, 2013).**

Pôda je taktiež hlavnou zásobárňou organického uhlíka a môže zachytávať a uskladňovať (sekvestrovať) atmosférický uhlík. Vďaka tejto schopnosti zohráva udržateľné hospodárenie s pôdou kľúčovú úlohu v oblasti zmierňovania nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy. Nešetrné hospodárenie s pôdou však môže dôsledky zmeny klímy ešte výraznejšie prehľbovať.

Aké  
poľnohospodárske  
postupy sú šetrné  
k životnému  
prostrediu a prečo?

Existujú však také poľnohospodárske postupy, ktoré, naopak, degradáciu znižujú a podporujú úrodnosť pôdy či zachovanie druhovej a genetickej diverzity, pričom vedia vyprodukovať aj kvalitné potraviny v dostatočnom množstve. Medzi takéto postupy patria napríklad organické a ekologické poľnohospodárstvo, agroekológia či agrolesníctvo, umiernená pastva hospodárskych zvierat či integrovaná ochrana proti škodcom. Na Slovensku zaberá ekologické poľnohospodárstvo približne 9,6 % poľnohospodárskej pôdy. **Cieľom Envirostratégie do roka 2030 je zvýšiť tento podiel na minimálne 13,5 %.** Na porovnanie, v susednom Rakúsku sa ekologické poľnohospodárstvo aplikuje na viac než 23 % poľnohospodárskej pôdy (Eurostat, 2019).

# Invázne druhy

Nepôvodné druhy rastlín alebo živočíchov sú také druhy, ktoré sa vyskytujú mimo svojho prirodzeného teritória. Za **invázne druhy** považujeme nepôvodné druhy, ktoré majú potenciál rýchlo sa šíriť na úkor pôvodných druhov a pôvodných biotopov. V takýchto prípadoch nastáva konkurenčný tlak na zdroje a územie, pretože invázne a nepôvodné druhy sú zvyčajne agresívnejšie ako druhy pôvodné a vytláčajú alebo až likvidujú ich na vlastnom území.

Poznáte vo svojom okolí prípady negatívneho zásahu invázných rastlín alebo živočíchov?

Na Slovensku sú invázne druhy rastlín najčastejšie dovážané ako okrasné alebo medonosné rastliny, ktoré sa z parkov a výsadiieb začali rýchlo šíriť do okolia a obsadzovať nové plochy. Majú vysoký reprodukčný potenciál. Dokážu sa rýchlo šíriť vegetatívnym spôsobom (napr. podzemkami) alebo každoročne vytvárajú veľké množstvo semien s vysokou klíčivosťou. Viaceré z týchto druhov v súčasnosti tvoria rozsiahle porasty, najčastejšie popri vodných tokoch, cestách, železničiach, na opustených priestranstvách, ale zasahujú aj do pôvodných rastlinných spoločenstiev (biotopov). V prípade ich masového rozšírenia významne menia charakter biotopov, ohrozujú pôvodné druhy rastlín a vytvárajú homogénne/rovnaké prostredie. Niektoré sú známe ako alergény (zlatobyle, ambrózia palinolistá), iné vyvolávajú rôzne kožné poranenia (bolševník obrovský). Ich odstraňovanie je veľmi problematické, vyžaduje si systematické niekoľkoročné zásahy často s nevyhnutným využitím herbicídnych prípravkov, aby sa dosiahli požadované výsledky. Trend výskytu invázných rastlín sa zhoršuje. Zoznam invázných druhov rastlín zahŕňa 6 druhov a 1 rod bylín a 4 druhy drevín.

Invázne druhy živočíchov sa na naše územie dostali viacerými spôsobmi. Hlavný faktor, ktorý vplýval na ich rozšírenie, bolo obchodovanie. Najčastejšie boli dovezené s cieľom chovu na kožušinu (napr. šakal, medvedík čistotný, norok americký) alebo na teráriový a akvaristický chov (korytnačka písmenková, raky, niektoré druhy rýb a pod.), pričom sa z chovov neskôr rozšírili aj do prírodného prostredia. Iné druhy sa šírili migráciou z okolitých štátov. Invázne druhy živočíchov sú konkurenčne silnejšie a nemajú prirodzených nepriateľov, čo umožňuje ich šírenie na úkor našich pôvodných druhov živočíchov (ŠOP SR). Medzi inváznymi živočíchmi patrí 26 druhov.



Viac o invázných druhoch, ako aj o tom, **[ako by sa mali odstraňovať](#)**, sa môžete dozvedieť na stránke Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky. Aktuálne evidovaný výskyt invázných druhov rastlín Slovenskej republiky je dostupný na **[interaktívnej mape](#)**. Údaje o výskyte nepôvodných a invázných druhov je **[možné nahlasovať cez stránku](#)** Štátnej ochrany prírody Slovenskej republiky.



# Ochrana prírody, biodiverzity a krajiny

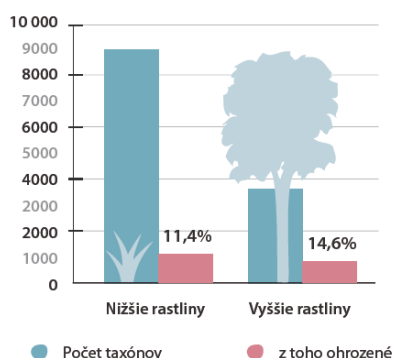
*Podľa Ústavy Slovenskej republiky má každý právo na priaznivé životné prostredie. Zároveň sme povinní chrániť a zveľaďovať životné prostredie pred ohrožovaním, poškodzovaním a ničením a starať sa podľa svojich možností o jeho zložky a prvky.*



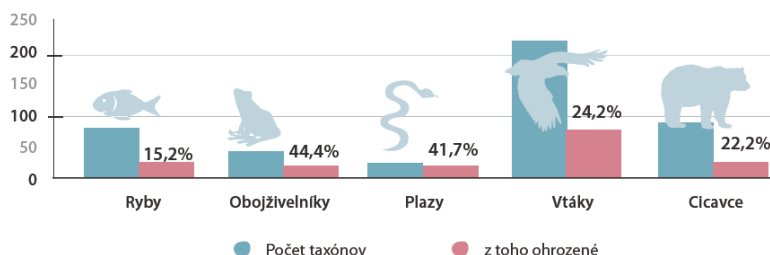
Podľa [Správy o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2018](#) je v súčasnosti ohrozených 1 046 druhov nižších rastlín, pričom je ohrozená tretina machorastov a takmer štvrtina lišajníkov. Z vyšších rastlín je ohrozených 527 druhov.

Stav ohrozenosti jednotlivých živočíchov je spracovaný podľa aktuálnych **červených zoznamov živočíchov**. Červené zoznamy ohrozených druhov pravidelne zverejňuje IUCN, Medzinárodná únia na ochranu prírody a prírodných zdrojov. Podľa nich je spolu ohrozených 1 636 taxónov bezstavovcov a 100 taxónov stavovcov (v kategóriách CR – kriticky ohrozené, EN – ohrozené a VU – zraniteľné; podľa IUCN). Medzi najohrozenejšie bezstavovce patria šváby (44,4 %), podenky (34,2 %), vážky (33,3 %) a tiež mäkkýše a pavúky (do 30 %). Zo stavovcov sú najviac ohrozené mihule (100 %) a obojživelníky s plazmi (nad 40 %).

Prehľad ohrozenosti rastlín (2018)



Prehľad ohrozenosti stavovcov (2018)



Obrázok: Prehľad ohrozenosti rastlín a stavovcov (2018). Zdroj: [Životné prostredie Slovenskej republiky v rokoch 2017 a 2018, MŽP SR a SAŽP, 2019](#)



Prezrite si [Atlas živočíchov, rastlín a biotopov Slovenska](#). Nájdete tam tisícky záznamov, ako aj informácie o stave ohrozenosti rôznych druhov.

Existujú rôzne možnosti a nástroje ako chrániť prírodu a krajinu. V prvom rade je dôležité rozhodnúť či je ochrana možná v areáli druhu (**in situ**), čím by sa chránil aj jeho biotop, alebo či daný druh nedokáže ďalej prežívať v nových podmienkach (napr. po zmene klimatických podmienok, ktoré mali vplyv na prijímanú potravu, a s tým súvisiaci vývoj druhov a ich transformácia rozmerov, správania a pod.). V takomto prípade je potrebné chrániť ohrozený druh v podmienkach človekom na to určených, ako sú napr. zoologické záhrady, botanické záhrady, arboréta, akváriá, génové banky a pod. (**ex situ**) (Eliáš, 2011).

Zaradenie druhu do záchranných programov ex situ pripadá do úvahy väčšinou pri príliš malom počte jedincov na zachovanie vzácneho a ohrozeného druhu, pričom ich početnosť stále klesá napriek snahám o záchranu, alebo sa zostávajúci jedinci nachádzajú mimo svojho územia. Dlhodobým cieľom záchranných programov ex situ je znovunavrátanie druhov do voľnej prírody a zostávajúca ochrana in situ.



Navštívili ste už **Národnú zoologickú záhradu v Bojniciach**? Jej súčasťou je aj **Zooškola**, centrum environmentálnej výchovy s rôznorodými **výučbovými programami** či **podujatiami pre školy**.

**Druhovú ochranu prírody** sa zabezpečuje prostredníctvom právnych nástrojov (zákonov a vyhlášok) a medzinárodných zmlúv, dohôd a dohovorov. Vzťahuje sa na druhy, ktoré boli zaradené medzi chránené. Za **chránené druhy** možno vyhlásiť ohrozené, zriedkavé, vzácne alebo inak významné druhy. Práva a povinnosti pri ochrane prírody s cieľom dlhodobo zabezpečiť zachovanie prírodnej rovnováhy a ochranu rozmanitosti podmienok a foriem života na Slovensku určuje zákon č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny.

Čo znamená, ak je rastlina chránená?

V súčasnosti je **chránených 823 druhov a poddruhov** rastlín vyskytujúcich sa v SR, z toho 713 druhov vyšších (cievnatých) rastlín, 23 druhov machorastov, 17 druhov lišajníkov a 70 druhov vyšších húb vyskytujúcich sa v SR. **Chránenú rastlinu je zakázané:**

- poškodzovať, ničiť, trhať, vykopávať, vyrezávať, ako aj zbierať v jej prirodzenom areáli vo voľnej prírode,
- držať a pestovať mimo jej prirodzeného výskytu v biotope,
- premiestňovať alebo prepravovať,
- predávať, kupovať alebo vymieňať a ponúkať na účel predaja alebo výmeny, vyvážať.
- Zakázané je taktiež poškodzovať a ničiť biotop chránenej rastliny.

Čo znamená, ak je živočích chránený?

Počet **chránených živočíchov** podľa červeného zoznamu

predstavuje v súčasnosti **1 042 druhov**, z toho **816 sa vyskytuje v Slovenskej republike**. Nie je sem zahrnutá taxonomická skupina vtákov, keďže všetky druhy prirodzene sa vyskytujúcich vtákov na území Slovenskej republiky sú chránené.

A čo chránené živočíchy? **Chráneného živočícha je zakázané:**

- chytať, zraňovať alebo usmrtiť v jeho prirodzenom prostredí,
- rušiť v jeho prirodzenom vývine, najmä ho vyrušovať v dobe rozmnožovania, výchovy mláďat, zimného spánku, migrácie,
- ničiť a poškodzovať jeho biotop, najmä obydlie, hniezdo, miesto rozmnožovania, získavania potravy, odpočinku, preparovania alebo zimovania,
- ničiť jeho vývinové štádiá vo voľnej prírode vrátane prázdnych vajec,
- zbierať jeho vývinové štádiá vo voľnej prírode vrátane prázdnych vajec,
- držať vrátane držby prázdnych vajec z voľnej prírody,
- chovať v ľudskej opatere,
- predávať, kupovať alebo vymieňať a ponúkať s cieľom predaja alebo výmeny,
- premiestňovať alebo prepravovať,
- medzidruhovo krížiť,
- vyvážať.



**Našli ste zraneného chráneného živočícha?** Prečítajte si [pokyn, ako v takejto situácii postupovať](#). Sú vo vašej blízkosti záchranné zariadenia? Zistíte to preskúmaním [mapy záchranných zariadení](#).

Ako sa máme správať na územiach s rôznymi stupňami ochrany?



Pri tzv. **územnej ochrane prírody** sa okrem druhu ochraňuje aj jeho okolité prostredie. Realizuje sa vyhlásením územia za chránené. Aj chránené územia spravuje zákon o ochrane prírody a krajiny, a to buď prostredníctvom sústavy Natura 2000, kde je územie vzácne z pohľadu celej EÚ, alebo prostredníctvom siete národných chránených území, ak sú dôležité z pohľadu Slovenska. Za chránené územia možno vyhlásiť tie lokality, na ktorých sa nachádzajú biotopy európskeho významu, biotopy národného významu a biotopy vtákov vrátane sťahovavých druhov, na ktorých ochranu sa vyhlasujú chránené územia, významné krajinné prvky alebo prírodné výtvory. Chránené územia sú rozdelené do jednotlivých kategórií (pozri ďalej), na ktoré pripadá jeden z piatich stupňov ochrany. So zvyšujúcim sa stupňom ochrany sa zväčšuje aj stupeň ochrany územia. Naštudujte si, čo môžeme robiť a [čo je, naopak, v rôznych stupňoch ochrany zakázané](#).

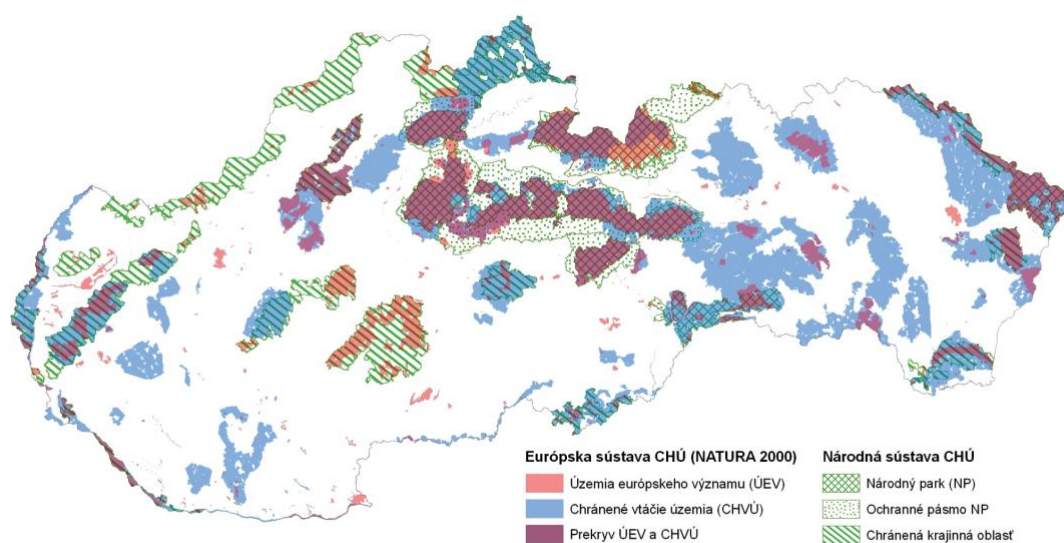
Národnú sústavu chránených území Slovenska tvorí 9 národných parkov (NP), 14 chránených krajinných oblastí (CHKO), 1 097 tzv. maloplošných chránených oblastí CHÚ a 23 tzv. veľkoplošných CHÚ

s celkovou rozlohou 1 147 060 ha (bez vzájomného prekryvania), čo tvorí 23,4 % rozlohy SR.

V súvislosti s medzinárodnými požiadavkami ochrany prírody a biodiverzity je dôležité spomenúť **sústavu Natura 2000** – ide o sústavu chránených území členských štátov EÚ, pričom hlavným cieľom je zachovanie prírodného dedičstva, zabezpečenie ochrany najvzácnejších a najohrozenejších druhov voľne rastúcich rastlín, voľne žijúcich živočíchov a prírodných biotopov významných nielen pre príslušný členský štát, ale najmä pre EÚ ako celok.

Poznáte chránené územia Slovenska?

### **Chránené územia Slovenskej republiky**



Obrázok: Chránené územia Slovenskej republiky. Zdroj: [Životné prostredie Slovenskej republiky v kocke, MŽP SR a SAŽP, 2019](#)

**Chránená krajinná oblasť (CHKO)** je rozsiahle územie s výmerou nad 1 000 ha. Jej ekosystémy sú rozptýlené a sú dôležité pre zachovanie biodiverzity a ekologickej stability. Na území CHKO platí 2. stupeň ochrany, ak nie je ustanovené inak (Biele Karpaty, Cerová vrchovina, Dunajské luhy, Horná Orava, Kysuce, Latorica, Malé Karpaty, Poľana, Ponitrie, Strážovské vrchy, Štiavnické vrchy, Vihorlat, Východné Karpaty, Záhorie).

Navštívili ste už všetky slovenské národné parky?

**Národný park (NP)** je rozsiahle územie s výmerou nad 1 000 ha, prevažne s ekosystémami, ktoré nie sú podstatne zmenené ľudskou činnosťou. Tvoria najvýznamnejšie prírodné dedičstvo. Na území NP platí 3. stupeň ochrany, ak nie je ustanovené inak (NP Malá Fatra, NP Muránska planina, NP Nízke Tatry, Pieninský NP, NP Poloniny, NP Slovenský kras, NP Slovenský raj, Tatranský NP, NP Veľká Fatra). Ako sa správať v národných parkoch alebo desatoro návštevníka národného parku:

Ako sa v národnom parku máme správať?

- Pred cestou si naštudujte návštevny poriadok národného parku, do ktorého sa chystáte, keďže pravidlá sa môžu mierne líšiť.



- Pohybujte sa iba po vyznačených turistických chodníkoch.
- Dbajte na svoju bezpečnosť. Časovú a technickú náročnosť túry prispôbte svojim možnostiam i počasiu.
- Neznečisťujte prírodu odpadmi. Po vašej návšteve má národný park vyzerat' tak, ako keby ste tam nikdy neboli.
- Správajte sa tak, aby nedošlo k poškodeniu rastlín – zákaz platí aj na zber plodov.
- Nepribližujte sa k živočíchom a ani inak ich nevyrušujte.
- V chránených územiach so 4. a 5. stupňom ochrany je zakázané voľne pustiť psa (okrem služobného a poľovného psa).
- Je zakázané rušiť pokoj a ticho – vrátane púšťania hlasnej hudby a používania svetelných efektov, akými sú napríklad ohňostroje.
- Zákaz platí aj na zakladanie ohňov mimo vyhradených miest či uzavretých stavieb.
- Vždy rešpektujte ostatných návštevníkov a neváhajte im podať pomocnú ruku.

Nachádza sa vo vašej blízkosti chránené vtáčie územie alebo územie európskeho významu?

Do sústavy Natura 2000 prispieva Slovenská republika **41 chránenými vtáčimi územiami**, pre 81 druhov vtákov. Patrí medzi ne napríklad orol skalný, sokol sťahovavý či bocian biely. Spolu s chránenými vtáčimi územiami patrí do sústavy Natura 2000 aj **642 území európskeho významu**, ktoré pokrývajú 12,6% celkovej rozlohy Slovenskej republiky. Medzi biotopy napríklad patria alpínske travinnobylinné porasty na silikátovom podklade, bukové a jedľovo-bukové kvetnaté lesy, dubovo-hrabové lesy panónske, horské kosné lúky, kosodrevina, vresoviská a medzi druhy vretenica malá, zubor hrivnatý, vlk dravý, netopier obyčajný, kamzík vrchovský. Zoznámte sa bližšie s [chránenými vtáčimi územiami](#) a [územiami európskeho významu](#).

Prírodným bohatstvom Slovenska a Naturou 2000 vás prevedie [Ilustrovaný sprievodca biotopmi od Štátnej ochrany prírody](#) (ŠOP SR, 2014).



Dôležitou súčasťou ochrany prírody sú taktiež záväzky Slovenskej republiky, ktoré vyplývajú z rôznych medzinárodných dohovorov. **Dohovor o biologickej diverzite stanovuje ochranu biologickej rôznorodosti na všetkých úrovniach – od genetickej cez druhovú po ekosystémovú**; trvalo udržateľné využívanie jej zložiek; spravodlivé a rovnocenné spoločné využívanie prínosov z používania genetických zdrojov (Škodová, Urban, 2015).



**Dohovor CITES** stavia medzinárodný obchod s ohrozenými druhmi voľne žijúcich živočíchov a rastlín pod kontrolu a chráni ich tak pred úplným vyhubením vplyvom získavania na obchodné účely. Na Slovensku sa tento dohovor týka napr. vlka, medveďa hnedého, sovy lesnej či pijavice lekárskej. Na webovej stránke Štátnej ochrany prírody venovanej [CITES](#) nájdete

informácie pre cestovateľov, chovateľov a tiež pestovateľov.

**Bernský dohovor o ochrane európskych voľne žijúcich organizmov a prírodných stanovišť** sa zaoberá prísne chránenými druhmi organizmov, ktoré je zakázané zámerne odchytať, držať, zabíjať, poškodzovať alebo ničiť ich biotopy.

**Ramsarský dohovor** vznikol pre alarmujúci pokles počtu mnohých druhov vodných vtákov, zaznamenaný v súvislosti so zmenou a úbytkom mokradí. V období rokov 1970 až 2015 ubudlo vo svete približne 35 % mokradí (Ramsarský dohovor, 2018). Každá krajina, ktorá k dohovoru pristúpi, musí zabezpečiť ochranu aspoň jednej mokrade. V súčasnosti to je 2 341 mokradí v 170 krajinách po celom svete. Na Slovensku máme 14 mokradí.



Preskúmajte [webovú stránku a mapu ramsarských lokalít na Slovensku](#). Inšpirujte sa vzdelávacím programom Štátnej ochrany prírody [Mokrade a ramsarské lokality, príručka k environmentálnej výchove](#) (ŠOP SR, 2011).



Môžu sa aj mladí ľudia zapojiť do tvorby politik?

Medzinárodné dohovory však nie sú abstraktné. Do ich prípravy a následnej implementácie na národnej úrovni a pretavenia ich záväzkov do reálneho života sa môžu zapojiť aj ľudia, ktorých daná tematika zaujíma (napr. rôzne mimovládne organizácie alebo platformy mladých ľudí a aktivistov). Vynikajúcim príkladom je [Global Youth Biodiversity Network \(Globálna sieť mladých ľudí pre biodiverzitu\)](#), ktorá vznikla ako dobrovoľná iniciatíva mladých ľudí, ktorí sa v roku 2010 spojili s cieľom predísť strate biodiverzity a začať ju lepšie chrániť pre seba a budúce generácie. Dnes reprezentujú takmer 700 000 mladých ľudí v 150 krajinách, sú uznávaným hlasom mladých na fórach OSN, no najmä realizujú inšpiratívne praktické aktivity vo svojich krajinách. **Nič nebráni tomu, aby sa aj mladí ľudia na Slovensku čoraz väčšími zaujímali o environmentálnu politiku. Tá totiž priamo ovplyvňuje budúcnosť prírody, biodiverzity a celej krajiny, a tým aj dnešných mladých ľudí.**

## Chceli by ste sa dozvedieť viac?



Bohatým zdrojom informácií je [oficiálna webová stránka Štátnej ochrany prírody](#). Nájdete tam aktuálne informácie ako aj rôzne interaktívne mapy, ktoré vám priblížia rôzne formy ochrany prírody na Slovensku.



Vyberte sa do prírody a spoznajte informačné strediská ochrany prírody, náučné chodníky, jaskyne a ďalšie lokality, ktoré spravuje Štátna ochrana prírody. Informačné strediská nájdete v Muráni, Burde, Šrámkovej, Podlesku, Novej Sedlici, Spišskej Starej Vsi, v Novom Ústí nad Priehradou, v Slanej vode, na Sitne či v Správe chránenej krajinej oblasti Východné Karpaty. V poznávaní náučných chodníkov vám pomôže webová stránka [Náučné chodníky na Slovensku](#), ktorú prevádzkuje Katedra fyzickej geografie a

geokológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave.



Navštívte [Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva](#) v Liptovskom Mikuláši, ktoré sa venuje vzdelávaniu v oblasti druhovej a územnej ochrany vrátane jaskýň a aktuálnym otázkam životného prostredia. V tomto múzeu sa môžete zúčastniť veľmi zaujímavých [environmentálnych programov](#) pre rôzne cieľové skupiny.



Zaujímavým svetom ochrany neživej prírody Vás prevedú v [Slovenskom banskom múzeu](#) alebo v niektorom zo slovenských [geoparkov](#).

## Čo môžete robiť priamo v škole?



Zoznámte sa s [environmentálnymi výučbovými programami Štátnej ochrany prírody](#) pre materské a základné školy. Všetky sú zamerané na ochranu prírody a krajiny, popretkávané pestrými aktivitami s rôznymi formami realizácie a aktívnym zapojením žiakov do procesu, aj prostredníctvom vlastnej tvorby, priradené veku žiakov



Spoznajte a využite bohatú ponuku [regionálnych](#) a [celoslovenských](#) vzdelávacích programov Slovenskej agentúry životného prostredia (SAŽP). Môžete sa inšpirovať napríklad vzdelávacím portálom s názvom [Na túru s Naturou](#). Ponúka množstvo zaujímavých informácií o rastlinných a živočíšnych druhoch a ich charakteristických znakoch, ktoré vám uľahčia určovanie v teréne. Napríklad v prípade živočíchov sú to pobytové stopy (trus, odtlačky, požerky, stavby) či zvukové signály. Školský program SAŽP [Poznávame hrou](#) zasa prostredníctvom interaktívnych herných aktivít predstavuje významné dni životného prostredia.



Výborne spracované a užitočné materiály ponúka **Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie**. Pre deti 1. a 2. ročníka základných škôl pripravili ilustrovanú knihu príbehov o ochrane prírody [Napínavé dobrodružstvá Toly, Poly a Emila - Príbehy o ochrane prírody](#) (Daphne, 2019), ktorá pozýva všetky deti vydať sa na dobrodružnú cestu k spoznávaniu a riešeniu problémov životného prostredia. Na knihu nadväzuje [Metodika pre učiteľov](#) (Daphne, 2020), ktorá je plná aktivít a námetov ako môžu deti pomôcť prírode.



V publikácii [Prírodné poklady bratislavského regiónu – Príručka pre učiteľov základných a stredných škôl](#) (Daphne, 2017) nájdete teoretické informácie, návrhy na praktické aktivity, ako aj pracovné listy, ktoré môžete priamo nakopírovať deťom. Približuje päť výnimočných území v okolí Bratislavy zaradených do európskej sústavy chránených území Natura 2000. Na ňu nadväzuje kniha [Prírodné poklady Bratislavy pre mladých objaviteľov](#) (Daphne, 2017), ktorá obsahuje množstvo zábavných úloh zameraných na spoznávanie rastlín a živočíchov vzácnych lúk, mokradí, stojatých či tečúcich vôd a pieskovcových skál, ktoré sú domovom mnohých





ohrozených druhov. Publikácia je vhodná predovšetkým pre školákov, no aj pre milovníkov prírody každého veku. V príručke [Alpsko-karpatský koridor: Ekologické siete v praxi](#) (Daphne, 2012) nájdete postup na zhotovenie edukačnej pomôcky: interaktívneho 3D modelu alpsko-karpatskej krajiny spolu s edukačným programom, ktorý hrovou formou oboznámi deti s problematikou úbytku biodiverzity zapríčineného rozdrobovaním biotopov a poukáže na význam budovania ekologických sietí. Príručku [Svet slanísk pre mladých objaviteľov](#) (Daphne, 2017) tvorí 34 pracovných listov, prostredníctvom ktorých sa aktívnou formou záujemca dozvie, čo sú slaniská, ako vznikajú, ako sa im prispôsobujú rastliny a živočíchy, do akej miery sú slaniská ohrozené a ako ich chrániť. Príručka [Svet viatych pieskov pre mladých objaviteľov](#) (Daphne, 2017) zasa prostredníctvom súboru 30 pracovných listov vysvetlí čo sú viate piesky. Každý pracovný list sa dá využiť aj samostatne a zároveň všetky spolu tvoria ucelený pohľad na viate piesky ako ohrozený biotop, ktorý potrebuje našu ochranu.



Prezrite si taktiež [ponuku vzdelávacích programov Daphne – inštitútu aplikovanej ekológie](#) pre materské a základné školy.



[Tajomstvá hávede](#) (Stredisko environmentálnej výchovy Dropie, 2016) je príručkou pre tých, ktorí chcú porozumieť, prečo je háved' dôležitá nielen na Ostrovných lúkach, ale aj v bežnom živote. Predstavuje najbežnejšie druhy drobných živočíchov a ich význam pre prírodu a pozitívne motivuje k snahe prilákať háved' priamo na školský pozemok a sledovať, ako si tu bude nažívať.



Preštudujte si šikovnú príručku [52 tipov na ochranu biodiverzity](#), ktorú pre vás pripravil Kráľovský belgický inštitút prírodných vied.



Inšpirujte sa projektom [Biodiverzita do škôl](#) Nadácie Ekopolis. Projekt je zameraný na rozšírenie prírodnej rozmanitosti prostredia škôl a školských areálov, čím prispejeme k zvýšeniu úžitku, ktorý poskytuje zeleň.



Problematiku pesticídov do vzdelávania prináša **občianske združenie Zóny bez pesticídov** prostredníctvom projektu [Školy bez pesticídov](#), ktorý je zameraný na formovanie pozitívneho vzťahu obyvateľov k životnému prostrediu a na zvýšenie ich environmentálneho povedomia prostredníctvom krátkodobého vzdelávacieho kurzu. Pozrite si [metodickú príručku](#) a [pracovný zošit](#) k realizácii projektu Škola bez pesticídov pre 2. stupeň základnej školy.



# Prírodné zdroje

*„Zdroje na Zemi sú obmedzené, preto je nutné využívať ich tak, aby ich spotreba nebola na úkor budúcich generácií a likvidácie súčasných ekosystémov. Požiadavky hospodárstva často ovplyvňujú životné prostredie po stránke kvantity, ako aj kvality, čo môže viesť až k vzniku environmentálnych škôd i iných problémov životného prostredia. Je preto nutné politiky nastaviť tak, aby sme takýmto stavom predchádzali, aby sa dosiahla dlhodobá udržateľná spotreba prírodných zdrojov, vysoká kvalita vody, lesov, pôdy, ale aj krajiny všade okolo nás.“  
(Envirostratégia 2030)*

Človek odjakživa spolunažíva s prírodou a využíva všetky ňou ponúkané dary. No s narastajúcim počtom obyvateľstva, zmenou životného štýlu a technologickým pokrokom je tlak na prírodné zdroje vyšší než kedykoľvek predtým. Prírodné zdroje sú tie časti živej alebo neživej prírody, ktoré človek využíva alebo môže využívať na uspokojovanie svojich potrieb (zákon o životnom prostredí č. 17/1991). Prírodné zdroje sa najčastejšie členia z hľadiska čerpania na obnoviteľné a neobnoviteľné, vyčerpatel'né a nevyčerpatel'né (Hronec, 2000).

Aký je rozdiel medzi obnoviteľnými a neobnoviteľnými zdrojmi energie? Prečo sú dôležité?

**Obnoviteľné prírodné zdroje** sú prírodniny, ktoré môžu byť ciel'avedomou starostlivosťou obnovované, rozmnožované alebo šľachtené. Takými sú napríklad už spomínané poľnohospodárske plodiny, živočíchy, pôda či lesy. Za **neobnoviteľné zdroje** označujeme suroviny, ktoré sa môže v priebehu niekoľkých desiatok či stoviek rokov vyčerpať, ich obnova by trvala mnohonásobne dlhšie. **Vyčerpatel'né prírodné zdroje** zahŕňajú tie, ktoré nemožno obnoviť. **Nevyčerpatel'né zdroje** sú neobmedzené, vyplývajú z prírodných procesov a spoločnosť svojím intenzívnym využívaním nezmenšuje ich rozsah, ako napríklad v prípade slnečného žiarenia. Je však možné ich znížiť, resp. ovplyvniť ich kvalitu, napríklad znečisťovaním vody, vzduchu či pôdy. Z hľadiska využitia prírodných zdrojov a ich funkcií rozoznávame pojmy: prírodné zdroje energetické a prírodné nerastné suroviny (Tölgyessy, Melicherčík, 2000).

Ako ovplyvňuje ťažba a spaľovanie fosílnych palív životné prostredie?

Medzi najpoužívanjšie vyčerpatel'né neobnoviteľné zdroje patria **fosílna palivá**, teda nerastné suroviny, ktoré vznikli premenou odumretých zvyškov rastlín a tel' živočíchov bez prístupu vzduchu. Patria medzi ne uhlie, zemný plyn a ropa, ktorých využívanie má

d'alekosiahle negatívne vplyvy na životné prostredie. Ich spaľovaním sa dostávajú do atmosféry škodlivé emisie, ktoré majú negatívny dosah na ľudské zdravie, no aj na stav ekosystémov. Oxidy síry spôsobujú kyslé dažde, zatiaľ čo oxidy dusíka a oxid uhličitý zasa podmieňujú zosilňovanie skleníkového efektu. Viac si o týchto vplyvoch a dosahoch povieme v časti týkajúcej sa ovzdušia a klimatických zmien.

## Energetika

Z čoho získavame energiu?

Z primárnych energetických zdrojov, ako sú napríklad drevo, voda, vietor, fosílna palivá či uránová ruda sa získava energia. Využívame ju na vykurovanie a chladenie našich domovov, varenie a konzervovanie potravín, cestovanie a budovanie škôl, nemocníc či ciest. Globálne však stále spaľujeme fosílna palivá, aby sme získali väčšinu energie, ktorú používame. Pri spaľovaní fosílnych palív sa do ovzdušia uvoľňujú znečisťujúce látky poškodzujúce naše zdravie a skleníkové plyny, ktoré sú hnacími silami zmeny klímy. Je nesporné, že energiu potrebujeme, ale táto energia nemusí byť za každú cenu vyrobená spaľovaním fosílnych palív. (EEA, 2017).

*Prechádzame prelomovým obdobím od negatívneho vplyvu nášho súčasného výberu energie smerom k možnostiam, ktoré ponúka energia vyrobená z čistých zdrojov.*

Prečo je dôležité využívať obnoviteľné zdroje energie?

Zvyšovanie podielu energie z obnoviteľných zdrojov šetrných k životnému prostrediu je jedným z cieľov Envirostratégie 2030. V tejto oblasti prijala Slovenská republika národný cieľ – do roku 2020 dosiahnuť 14 % podiel obnoviteľných zdrojov energie na hrubej konečnej energetickej spotrebe. Tento podiel na Slovensku postupne rastie, za obdobie rokov 2005 – 2017 sa zvýšil zo 6,7-percentného podielu v roku 2005 na 11,5-percentný v roku 2017.

### **Ktoré sú hlavné využívané obnoviteľné zdroje energie (OZE)?**

**Slnčná energia** je jedným z najrozšírenejších zdrojov obnoviteľnej energie, ktorá sa využíva. Vzniká jadrovými premenami vnútri Slnka. Vzhľadom na to, že vyčerpanie zásob vodíka na Slnku sa očakáva až o miliardu rokov, označujeme ju ako obnoviteľný zdroj energie. Množstvo slnečného žiarenia dopadajúceho na Zem za jeden rok je až 20-tisíc krát väčšie, ako je celosvetová spotreba energie. Dokonca aj energia dopadajúca na strechu rodinného domu v oblastiach chudobných na slnečné žiarenie (napr. v severnej Európe) je až 10-krát vyššia než jeho spotreba na vykurovanie a prevádzku elektrospotrebičov. Výroba elektriny využívaním

slnečnej energie dnes vo svete rýchlo rastie a najdôležitejšiu technológiu tu predstavujú tzv. fotovoltické články. K častým obavám spojeným so slnečnými elektrárnami patrí, že zaberajú veľa miesta. Je však možné umiestňovať ich na strechách budov, parkoviskách alebo brownfieldoch či na pôdach nižšej kvality.

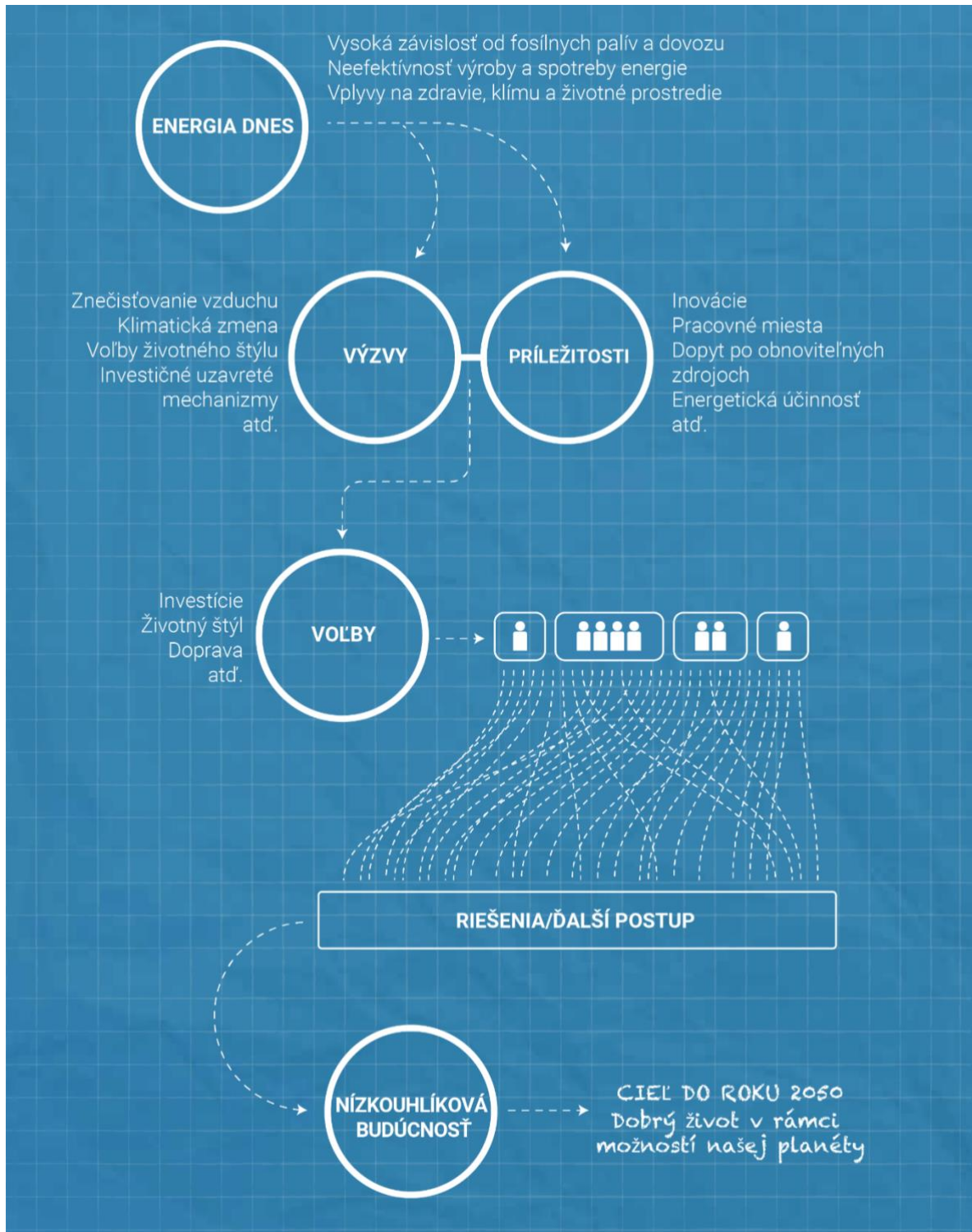
**Vietor** je forma energie vznikajúca pri nerovnomernom ohrievaní povrchu Zeme slnečným žiarením, pri ktorom vzniká vertikálne prúdenie vzduchu. Z energie, ktorú Slnko vyžaruje smerom k Zemi, sa približne 1 až 2 percentá premieňajú na veternú energiu, čo je 50- až 100-krát viac ako energia, ktorú premieňajú rastliny na živú biomasu. Vietor, ktorý je prítomný všade a je zadarmo, sa stáva veľmi prítiažlivým zdrojom energie. V posledných rokoch sa veterná energetika vo svete výraznejšie rozvíja, pričom ponúka možnosti centralizovanej, ako aj decentralizovanej výroby. Je však nevyhnutné veterné elektrárne citlivo umiestňovať do lokalít s dostatočným veterným potenciálom, avšak mimo migračných trás vtákov a netopierov či lokalít významných z hľadiska histórie alebo kultúry (Envirostratégia 2030).

**Vodná energia**, ako aj väčšina ďalších OZE, vzniká v dôsledku slnečnej aktivity, ktorá pomáha pri odparovaní vody z morí, oceánov a vodných plôch, následne pri vytváraní vodnej pary, oblakov a nakoniec pri spätnom návrate na zemský povrch vo forme zrážok, čím sa vytvára uzavretý kolobeh vody (vodný cyklus). Energiu, ktorú nám voda takto ponúka, je potom možné využiť na výrobu elektrickej energie vo vodných elektrárnach. Jednoznačnou výhodou týchto zdrojov je ich flexibilita a taktiež skutočnosť, že pri výrobe elektriny neprodukujú škodlivé emisie (ani skleníkové plyny). Pri vodných elektrárnach a vodných dielach sa však preukázali aj ich negatívne vplyvy na životné prostredie a lokálne ekosystémy. Z tohto dôvodu je potrebné zásahy vodných elektrární do vodných tokov a ich ekosystémov a dosahy na biodiverzitu vyhodnotiť a kompenzovať.

**Biomasa** je chemicky zakonzervovaná slnečná energia v podobe rastlín. Patrí medzi najrozšírenejšie zdroje energie na Zemi. Zdrojmi biomasy sú napr. drevo (palety, štiepky, dreviny), organické zvyšky z poľnohospodárskej výroby (slama, bioplyn z čistiarní odpadových vôd či hnojovice zo živočíšnej výroby). Existujú rôzne spôsoby spracovania biomasy na získanie energie, napr. spaľovanie (výroba tepelnej a následnej elektrickej energie), splynovanie (získava sa bioplyn ako etanol a bio nafta, ktoré sa využívajú formou palivovej prísady) alebo tepelný rozklad (poskytuje teplo, plyn alebo elektrickú energiu). Do úvahy však treba brať aj to, že neefektívne spaľovanie biomasy môže viesť k zvyšovaniu tlaku na chránené územia, ekosystémy v nechránenej krajine a dreviny rastúce mimo lesa.

**Geotermálna energia** pramení v horúcom jadre Zeme. Využíva sa na ohrev pomocou teplej vody a výrobu elektrickej energie, keď uvoľnená para poháňa turbíny v geotermálnych elektrárnach. Geotermálna energia má viacero využití. Na území Slovenska sa nachádza 25 perspektívnych oblastí s geotermálnymi

zdrojmi s teplotou vody do 150 °C v hĺbkach do 5 000 m. Tieto pramene sa využívali najmä v poľnohospodárstve. Dnes sa využívajú na vykurovanie kúpalísk s geotermálnou vodou, vykurovanie nemocníc a sídlisk. Aj pri využívaní geotermálnej energie musíme byť opatrní a zamerať sa na spätnú injektáž vody do toho istého kolektora podzemnej vody či minimalizovať výpusty do povrchových tokov.



Obrázok: čistá energia z obnoviteľných zdrojov. Zdroj obrázka: EEA, 2017



Nasledujúci text je úryvkom zo [Signálov Európskej environmentálnej agentúry v roku 2017, Formovanie budúcnosti energie v Európe: čistá, inteligentná, obnoviteľná](#)

## Vytváranie čistých a obnoviteľných zdrojov energie

Energia vo forme, v akej sa získava, sa musí takmer vždy premeniť na palivo vhodné na použitie. Napríklad veterná energia alebo slnečná energia sa musia ešte pred použitím zmeniť na elektrickú energiu. Podobne sa surová ropa vyťažená zo zeme mení na naftu, petrolej, dýzové palivo, skvapalnený ropný plyn, elektrinu ešte skôr ako sa dá použiť v autách, lietadlách či domácnostiach.

Časť tejto počiatočnej potenciálnej energie sa stratí pri transformácii. Dokonca aj z ropy, ktorá má vyššiu energetickú hustotu (hustota energie je množstvo energie na jednotku objemu) ako väčšina bežných palív, sa môže premeniť na elektrickú energiu len asi 20 % tohto potenciálu.

### **Energetická účinnosť: riešenie energetických strát je veľmi dôležité**

Elektrárne často využívajú teplo získané spaľovaním primárneho paliva ako je uhlie na výrobu elektriny. Základné aspekty tohto procesu sú veľmi podobné ako pri prvotných parných strojoch. Voda sa varí, aby vytvorila paru, a expanduje, keď sa mení na plyn, ktorý potom krúti turbínami. Tento mechanický pohyb (mechanická energia) sa potom získava ako elektrina. Nezanedbateľná časť vstupného paliva sa však stratí pri transformácii ako odpadové teplo. Podobne ako notebooky, autá alebo mnohé iné elektronické zariadenia, aj elektrárne vytvárajú pri prevádzke teplo a majú chladiace systémy, aby sa predišlo riziku prehriatia.

Elektrárne alebo ropné rafinérie potrebujú energiu na fungovanie transformačného procesu, ako aj na každodennú prevádzkovú činnosť. Nie je prekvapením, že chladiace systémy (napríklad ventilátory v počítačoch) tiež vyžadujú energiu na prevádzku. V elektrárňach môžu chladiace systémy tiež uvoľňovať teplo, najčastejšie vo forme teplejšej vody a vzduchu, späť do prírody.

Tento typ neefektívnosti – energetická strata alebo tepelný odpad – sa nevyskytuje len pri transformácii energie z jednej formy na druhú. Každý deň, keď vyhrievame naše domovy, šoférujeme naše autá alebo varíme večeru, v skutočnosti takmer vždy, keď využívame energiu, časť z nej vyplytváme. Napríklad vozidlo poháňané fosílnymi palivami používa na presun vozidla iba približne 20 % svojho paliva, kým asi 60 % sa stratí z motora ako

teplo. Budovy predstavujú 40 % celkovej spotreby energie v EÚ a asi 75 % energie je využitých neefektívne. Neefektívna energia znamená, že plytváme nezanedbateľným podielom našich zdrojov vrátane peňazí, pričom znečisťujeme životné prostredie viac, než je nevyhnutné. Ako možno zabrániť týmto stratám? Ako môžeme zvýšiť energetickú účinnosť? Môžeme získať viac z toho istého množstva energie?

Technológia a politika môžu pomôcť minimalizovať niektoré energetické straty. Napríklad energeticky úsporná žiarovka využíva o 25 – 80 % menej energie než tradičná žiarovka a môže potenciálne fungovať 3- až 25-krát dlhšie. Niektoré elektrárne (v procese známom ako kogeneračná alebo kombinovaná výroba tepla a elektrickej energie) zachytávajú teplo, ktoré by inak bolo odpadové, a využívajú ho na poskytovanie služieb diaľkového vykurovania a chladenia miestnym komunitám. Podobne dodatočné vybavenie starých budov modernou izoláciou môže znížiť spotrebu energie a účty za energiu.

### **Skladovanie a preprava energie**

V niektorých prípadoch môže byť teplo, ktoré by sa inak nevyužilo, použité na iné účely. Teplo, ktoré vytvára ľudské telo, nemusí byť prvým zdrojom energie, ktoré príde na myseľ, ale aj toto teplo sa môže zhromaždiť a premeniť na využiteľnú energiu. V Štokholme prechádza cez hlavnú železničnú stanicu denne približne 250 000 dochádzajúcich osôb. Namiesto odvetrávania sa prebytočné teplo zachytí a použije na ohrev vody, ktorá potom vykuruje administratívnu budovu na druhej strane cesty, čím sa znížia faktúry na energetickú potrebu budovy počas chladných švédskych zím.

Takéto inovatívne prístupy budú tiež nevyhnutné na to, aby sa umožnilo skladovanie a preprava čistej energie v potrebnom rozsahu. Fosílna palivá sa relatívne ľahko skladujú a prepravujú. Po vyťažení možno ropu použiť kedykoľvek. Môže sa pohybovať v rámci existujúcich sietí a je prístupná prostredníctvom rozsiahlej a dobre zriadenej infraštruktúry. S obnoviteľnou energiou to nie je vždy možné, ale s inováciou môže byť. Zachytávanie slnečnej energie počas letných mesiacov a jej skladovanie vo forme teplej vody v podzemných nádržkách na použitie v zimných mesiacoch by mohlo poskytnúť dostatok tepla pre celé komunity. S účinnejšími batériami, ktoré dokážu skladovať viac energie, a rozsiahlou infraštruktúrou dobíjania môže byť diaľková cestná doprava teoreticky úplne elektrická.

Niektoré riešenia elektrickej dopravy môžu tiež prekonať batérie s veľkými kapacitami na skladovanie energie. Na niektorých trasách verejnej dopravy, ako napríklad v rakúskom Grazi a v Sofii v Bulharsku, už experimentujú s elektrickými autobusmi, ktoré majú ľahšie a rýchlejšie nabíjateľné batérie. Po nabití za 30 sekúnd, kým cestujúci nastúpia a vystúpia, sú tieto autobusy pripravené na jazdu ďalších 5 kilometrov, teda až po ďalšiu zastávku vybavenú

nabíjacou stanicou.

### **Prichádza inšpirujúca inovácia**

Potrebujeme dostatok energie na poháňanie strojov a vykurovanie domácností, ale táto energia nemusí nutne pochádzať z fosílnych palív. Mohli by sme zachytávať viac slnečnej energie? Solárne panely obsahujú fotovoltické články, ktoré premieňajú časť slnečného žiarenia na elektrickú energiu. V posledných rokoch technologický vývoj umožnil fotovoltickým článkom zachytiť rastúci podiel tejto surovej slnečnej energie pri nižších nákladoch. Čím väčšia je plocha panelu, tým viac elektriny produkuje. Prepojovanie celej krajiny solárnymi panelmi by však mohlo vyvolať obavy z vizuálneho znečistenia v miestnych komunitách alebo zabrániť využívaniu pôdy na iné účely.

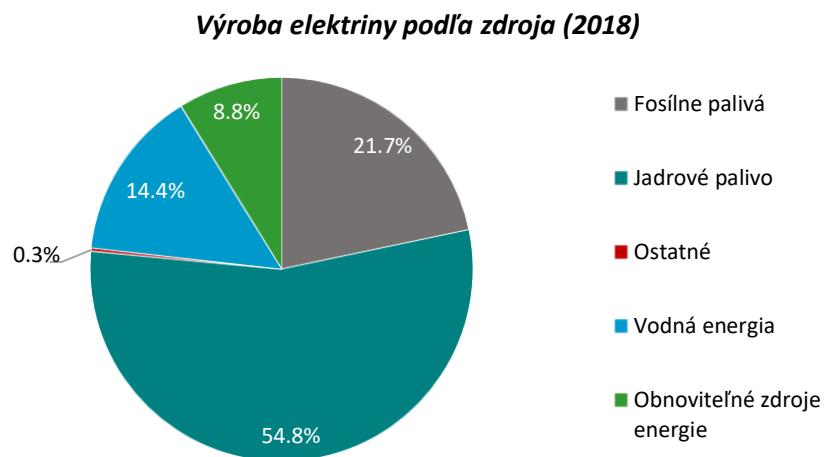
Slabé prijatie miestnou komunitou môže byť jednou z prekážok na ceste k čistej energii. Niektoré komunity sa obávajú vizuálneho znečistenia a hluku. Solárne panely a veterné turbíny roztrúsené po celej krajine môžu byť v idylickom vidieckom prostredí vnímané ako neestetické. Niektoré z týchto problémov by sa mohli riešiť lepším plánovaním a zapájaním miestnych komunít pri rozhodovaní o umiestnení veterných fariem. Zásadnejšou výzvou sú však práca, príjmy a kvalita života, ktoré prinášajú stály príjem. Ukončenie činnosti jedného odvetvia, ako napríklad výrobu uhlia, bez vytvorenia nových ekonomických príležitostí, môže zvýšiť miestnu mieru nezamestnanosti. Je pochopiteľné, že mesto závislé od výroby uhlia bude veľmi pravdepodobne obozretné pri prijímaní zásadných zmien v miestnej ekonomike. Napriek náročnosti úlohy je však tento druh ekonomickej transformácie možný a niektorí „priekopníci“ už získali na tejto ceste vedúce postavenie.

Po objavení uhlia v regióne Porúrie v Nemecku v roku 1840 sa Gelsenkirchen stal jedným z najvýznamnejších miest ťažby uhlia v Európe. Výroba uhlia a neskôr rafinácia ropy formovali toto mesto viac ako 100 rokov. Dnes nie sú v Gelsenkirchene žiadni baníci. Napriek tomu je to stále energetické mesto, pretože sa aktívne podieľalo na riešení dlhodobej vysokej nezamestnanosti a postupného ukončovania výroby uhlia a podporovalo inovácie v oblasti čistých technológií. Usiluje sa, aby sa stalo nemeckým centrom solárnych technológií s vysokokvalifikovanou pracovnou silou a priťahuje nielen iné odvetvia s čistou energiou, ale aj odvetvie financií a služieb. Členovia miestnej komunity, kedysi závislí od fosílnych palív, sa teraz stali horlivými obhajcami a používateľmi čistej energie.

**Odkiaľ pochádza energia, ktorú na Slovensku využívame?** Slovensko je veľmi závislé od dovozu zdrojov energie (tzv. energetických komodít). Takmer 90 % primárnych energetických zdrojov sa dováža z teritórií mimo vnútorného trhu EÚ. Medzi domáce primárne zdroje energie môžeme zaradiť hnedé uhlie, vodnú energiu a biomasu. **Ťažba a výroba energie z hnedého uhlia sa však začína utlmať, do roku 2023 štát prestane dotovať výrobu elektrickej energie z domáceho uhlia. Bane a**

ťažobné polia sa budú následným vývojom postupne zatvárať, pričom posledná baňa Nováky by sa mala uzatvoriť najneskôr do konca roka 2027. Domáca ťažba ropy a zemného plynu je minimálna a väčšinu plynu a ropy dovážame z Ruskej federácie a Azerbajdžanu. Z Ruskej federácie je dovážané aj jadrové palivo.

Na Slovensku pochádzala v roku 2018 viac než polovica (54 %) vyrobenej elektriny z jadrových elektrární. Z vodnej energie pochádza 14,4 % a 8,8 % z obnoviteľných zdrojov energie. Fosílna palivá predstavovali 21,7 % zdrojov elektriny.



Obrázok: Výroba elektriny podľa zdroja (2018).

Zdroj: [Životné prostredie Slovenskej republiky v kocke, MŽP SR a SAŽP, 2019](#)



Rôzne ukazovatele týkajúce sa energetiky na Slovensku, napríklad výroby a spotreby elektriny, odpadov z energetiky či konečnej energetickej spotreby, nájdete na [Enviroportáli](#), informačnom portáli rezortu životného prostredia. Nájdete tam tiež [zhodnotenie sektora energetiky na Slovensku za rok 2017](#).

## Čo môžete robiť priamo v škole?



Inšpirujte sa vzdelávacou pomôckou Inšpiromat od Živice o [Energii](#). Nájdete v nej praktické nápady, príklady dobrej praxe a tiež námety na vzdelávacie aktivity.



Webová platforma neziskovej organizácie Ekofond sa môže využiť ako [multimediálna vzdelávacia pomôcka](#), kde nájdete rôzne typy pre školy v akcii, ako aj aktivity, pokusy či prehľadné animácie o rôznych zdrojoch energie.



[Webový portál Energia zblízka](#) Západoslovenskej energetiky ponúka učiteľom vzdelávacie materiály o energii doma, v meste, krajine a vo svete.





Zapojte sa do súťaže **Enersol-SK**, ktorá sa venuje problematike využívania alternatívnych zdrojov energie či energetických úspor. Žiaci riešia problematiku na základe vlastného pozorovania v rôznych odborných témach, skúmajú technické parametre, popisujú finančné úspory, zostavujú výrobky na základe vlastného výskumu, obhajujú svoje sofistikované výrobky a robia výskum v danej oblasti.

V rámci vyučovania sa pokúste zodpovedať, ako vplyvajú rôzne formy výroby energie na životné prostredie. Rozprávajte sa o tom, prečo je závislosť od neobnoviteľných zdrojov problematická. Venujte sa témam ako energetická účinnosť, decentralizované zdroje energie či tomu, prečo a v čom sa líši výroba a spotreba energie v rôznych krajinách.

Môžete sa tiež venovať dlhodobjším aktivitám. Skúste zistiť na **aké aktivity využívate najviac energie** v triede, v škole či vo vašej domácnosti. Pokúste sa navrhnúť postup, ako môže vaša trieda alebo škola znížiť spotrebu energie. Zorganizujte debatu na tému ako súvisí energetika s naším blahobytom.

## Ovzdušie

*Zabezpečenie priaznivej kvality ovzdušia je jednou z najväčších súčasných výziev životného prostredia, ktorá má zásadný vplyv na naše zdravie. Svetová zdravotnícka organizácia označuje znečistenie ovzdušia ako najväčšie environmentálne riziko pre zdravie v Európe.*

Prečo je kvalita ovzdušia dôležitá?

V EÚ je znečistenie ovzdušia zodpovedné za viac než 1 000 predčasných úmrtí denne (Európsky dvor audítorov, 2018). **Na Slovensku, podľa Európskej environmentálnej agentúry, v roku 2017 predčasne zomrelo v dôsledku zlej kvality ovzdušia takmer 5 000 ľudí (EEA, 2019).** Na porovnanie: na následky dopravných nehôd zomrelo v rovnakom období 275 osôb (EC, 2018).

Od čoho závisí kvalita ovzdušia?

Aktuálna kvalita ovzdušia závisí od koncentrácie znečisťujúcich látok, od množstva emisií vypúšťaných do ovzdušia a od rozptylových podmienok v atmosfére. K zhoršeniu rozptylových podmienok dochádza napríklad pri bezvetří či v podmienkach tlakovej výše. K zlepšeniu rozptylových podmienok zasa dochádza pri zvýšení rýchlosti vetra, pri daždi alebo snežení či pri tlakovej níži.

Čo sú emisie? Z akých zdrojov pochádzajú?

**Emisiami** nazývame látky uvoľňujúce sa do ovzdušia. Môžu pochádzať z prírodných zdrojov a procesov ako fotosyntéza, dýchanie či rozklad organickej hmoty. Patria sem taktiež emisie zo sopečnej činnosti, veternej erózie, prirodzených lesných požiarov. **Antropogénne emisie** do ovzdušia sú výsledkom ľudských činností, predovšetkým vykurovania domácností, energetiky, priemyslu, dopravy, likvidácie odpadov, poľnohospodárstva a lesného hospodárstva či stavebných a búracích prác.

Najčastejšie sa však pod pojmom emisia chápe každé priame alebo nepriame vypustenie znečisťujúcej látky do ovzdušia. Medzi základné látky znečisťujúce ovzdušie patria tuhé znečisťujúce látky, ako sú oxid siričitý (SO<sub>2</sub>), oxidy dusíka (NO<sub>x</sub>) a oxid uhoľnatý (CO).

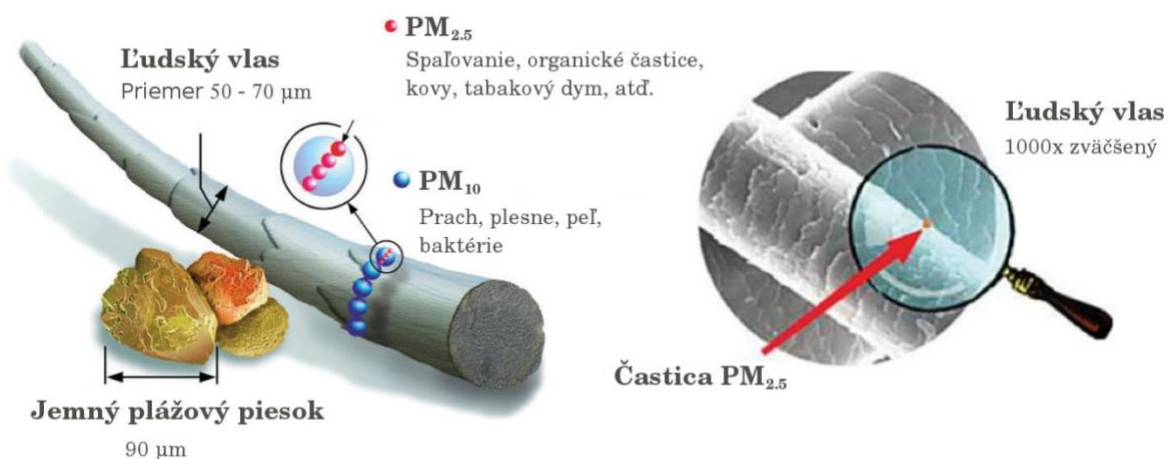
Najväčší podiel tuhých znečisťujúcich látok tvoria PM častice, ktoré sú zároveň najnebezpečnejšie pre zdravie človeka, pretože sa po vdýchnutí ľahko dostávajú do pľúc a aj do krvného obehu a vedú k respiračným a kardiovaskulárnym chorobám (WHO, 2013).

### Čo sú PM častice?

PM sú v ovzduší rozptýlené mikročastice, ktoré najčastejšie obsahujú sírany, dusičnany, rôzne anorganické ióny, organický a elementárny uhlík, častice viazanej vody kovov či biologické zložky, ako sú alergény a mikrobiálne látky. PM častice sa podľa veľkosti rozdeľujú na PM<sub>10</sub> (hrubé častice) a PM<sub>2,5</sub> (jemné častice).

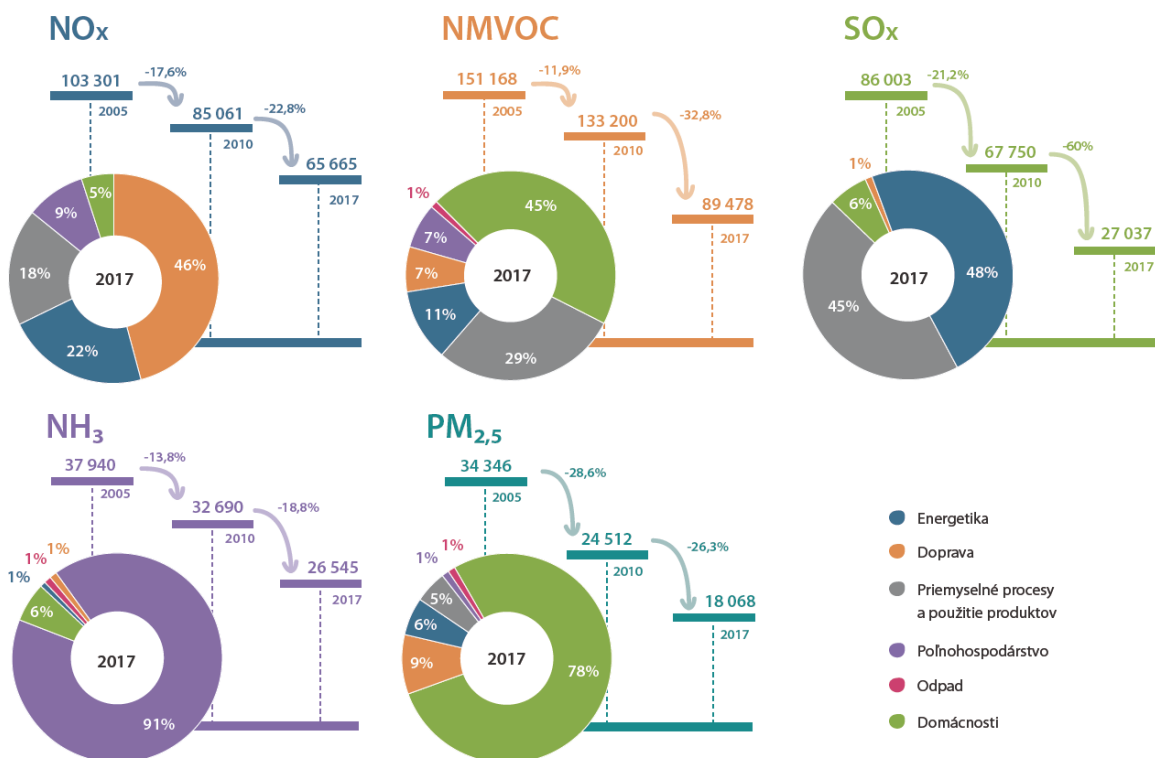
**PM<sub>10</sub>** sú častice s priemerom od 2,5 do 10 μm, ktoré môžu ľahko prenikať do pľúcnych tkanív a spôsobiť zdravotné problémy v oblasti srdcovo-cievnej a dýchacej sústavy. Zdrojom PM<sub>10</sub> častíc sú zvířený prach z ciest, priemyselných závodov, spaľovanie tuhých látok či výfukové plyny z motorových vozidiel.

**PM<sub>2,5</sub>** sú častice s priemerom menším ako 2,5 μm a podobne ako PM<sub>10</sub> majú negatívny vplyv na ľudské zdravie a hlavne na dýchacie cesty. Ich zdrojom sú všetky druhy spaľovacích procesov vrátane spaľovania dreva v domácnostiach, lesných požiarov, v elektrárňach, procesy v poľnohospodárstve či automobilová doprava. PM<sub>2,5</sub> sú považované za nebezpečnejšie než PM<sub>10</sub>, lebo sú menšie a dokážu sa jednoduchšie dostať do krvného obehu.



Obrázok: Ilustrácia veľkosti PM častíc. Zdroj: [United States Environmental Protection Agency](http://www.epa.gov)

### Vývoj emisií vybraných znečisťujúcich látok (t)



Obrázok: Vývoj emisií vybraných znečisťujúcich látok (t). Zdroj: [Životné prostredie Slovenskej republiky v rokoch, MŽP SR a SAŽP, 2019](#)

**Oxid siričitý (SO<sub>2</sub>)** je plynná látka, ktorá dráždivo pôsobí na sliznice dýchacích ciest a očné spojivky. Je súčasťou výfukových plynov spaľovacích motorov, vzniká pri spaľovaní fosílnych palív alebo pri spracovaní rúd obsahujúcich síru.

**Oxidy dusíka (NO<sub>x</sub>)** vznikajú v technických zariadeniach, kde dochádza k spaľovaniu vo vzduchu za vysokých teplôt, sú taktiež súčasťou výfukových plynov. Môžu spôsobiť mierne až ťažké zápaly priedušiek alebo pľúc a taktiež sa podieľajú na poškodzovaní ozónovej vrstvy Zeme, okysľovaní dažďových zrážok a tvorbe smogu.

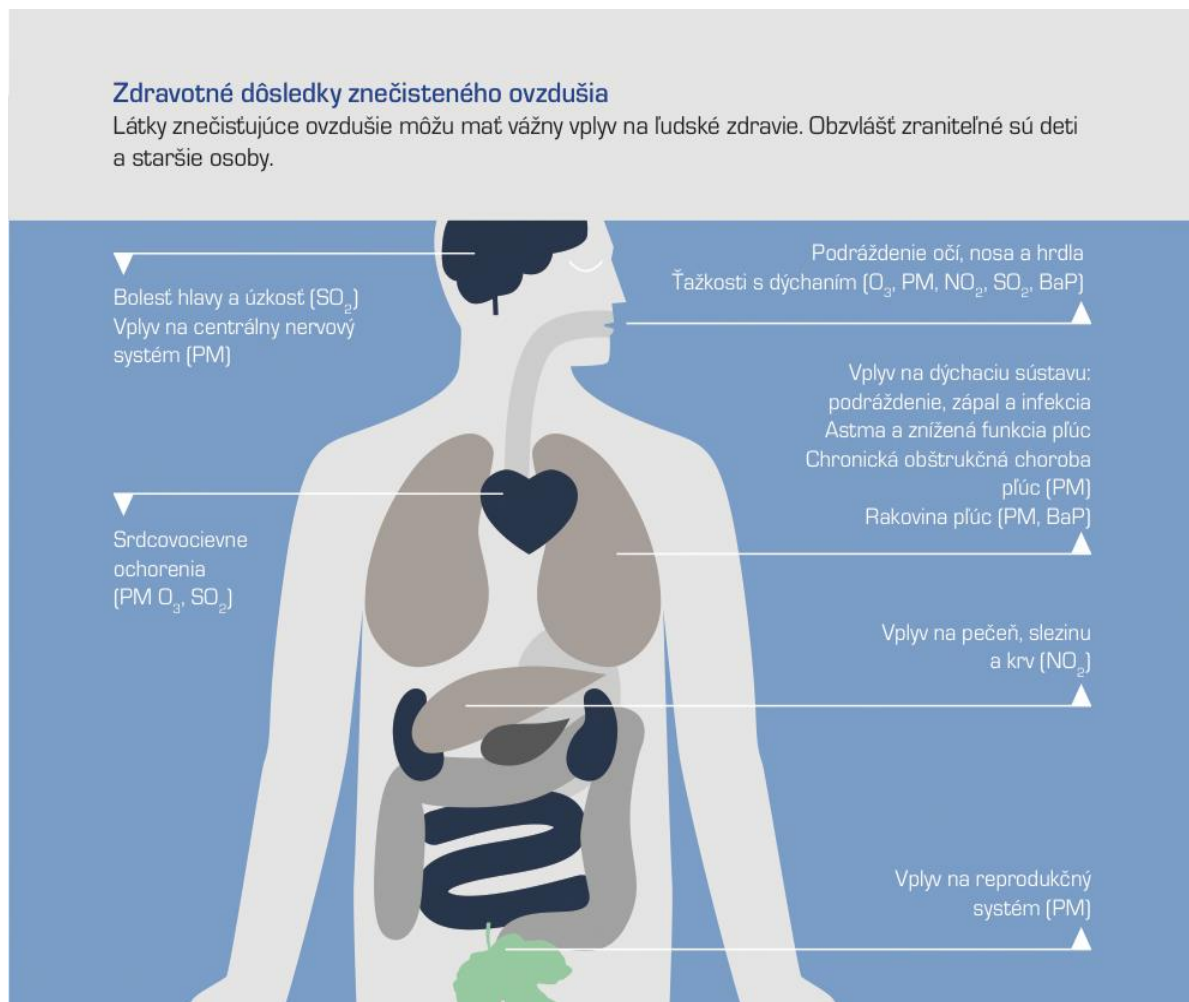
**Oxid uhoľnatý (CO)** je produktom spaľovania z priemyselných pecí, kotlov a iných technologických zariadení spaľujúcich plynné, kvapalné a tuhé palivá, a je najškodlivejšou zložkou výfukových plynov. Hlavný negatívny efekt CO spočíva v blokování prísunu kyslíka ku tkanivám. Klasickými príznakmi otravy CO sú bolesti hlavy a závraty, srdcové problémy a malátnosť.

**Prchavé organické látky (NMVOC)** sú všetky organické zlúčeniny antropogénnej povahy iné ako metán, ktoré reakciou s oxidmi dusíka produkujú fotochemické oxidanty, z ktorých najvýznamnejší je prízemný ozón. Ozón je mimoriadne toxická látka, ktorá už vo veľmi nízkych koncentráciách negatívne vplyva na ľudské zdravie aj vegetáciu. K hlavným zdrojom emisií prchavých organických látok patria: používanie náterov a lepidiel, chemické čistenie a odmasťovanie, spracovanie ropy a doprava.

**Amoniak (NH<sub>3</sub>)** v čistej forme sa za normálnych podmienok vyskytuje ako bezfarebný plyn. Má zásaditú povahu, je žieravý a dráždivý. Väčšina amoniaku, ktorý je uvoľňovaný do atmosféry, pochádza z rozkladu živočíšnych a ľudských odpadov. Menšie, ľudskou činnosťou spôsobené úniky amoniaku, zahŕňajú používanie hnojív a rozklad vegetácie i odpadov, ako aj niektoré priemyselné procesy. Ľudia, ktorí prichádzajú s amoniakom dlhodobo do styku, môžu mať chronické dýchacie problémy, zelený zákal alebo ochorenie rohovky.

**Troposférický (prízemný) ozón (O<sub>3</sub>)** je bezfarebný plyn, ktorý vzniká vo vrstve tesne nad Zemou v dôsledku chemickej reakcie znečisťujúcich látok (ako sú napríklad prchavé organické zlúčeniny a NO<sub>x</sub>) za prítomnosti slnečného žiarenia.

**Benzo[a]pyrén (BaP)** vzniká pri nedokonalom spaľovaní palív. Medzi hlavné zdroje patria spaľovanie dreva a odpadu, výroba koksu a ocele a výfukové plyny z motorových vozidiel.



Obrázok: Zdravotné dôsledky znečisteného ovzdušia. Zdroj: [Európska environmentálna agentúra, 2013](#)



Akým spôsobom sa vykuruje vaša domácnosť?



## ***Vykurovanie domácností a kvalita ovzdušia***

Takmer 80 % energie používanej v domácnostiach EÚ sa spotrebuje na vykurovanie a ohrev vody. Hoci sa emisie z vykurovania domácností znižujú, naďalej sú hlavným zdrojom znečisťovania ovzdušia. Aj na Slovensku sú emisie z vykurovania domácností hlavnou príčinou znečistenia ovzdušia tuhými časticami. Existujú však mnohé osvedčené postupy, ktoré tieto emisie pomáhajú znížiť. V domácnostiach, kde sa využíva drevo a uhlie, je možné nainštalovať účinné nízkoemisné a ekologické kotly. Kotly spĺňajúce požiadavky na ekodizajn môžu uvoľňovať o vyše 80 % tuhých častíc menej ako bežné modely. Okrem toho účinnejšie ohrievače môžu do roku 2030 (na Slovensku) predísť emisiám v objeme až 135 miliónov ton CO<sub>2</sub>, vďaka čomu sa môžu stať súčasťou boja proti zmene klímy. Pomôcť môže aj vhodnejšia tepelná izolácia domov, montáž termostatov a zavedenie automatickej regulácie teploty. Obliecť si sveter a stlmiť kúrenie je takisto lacný spôsob ako sa zahriať.

Pozrite si [\*\*\*infografiku o vykurovaní domácností a kvalite ovzdušia.\*\*\*](#)



Vďaka webovej stránke SAŽP [\*\*\*Kúrenie v domácnostiach trochu inak\*\*\*](#) sa dozviete o rôznych palivách a získate rozmanité informácie o kritériách, ktoré by sme mali brať do úvahy pri výbere vhodného typu vykurovania v domácnostiach.

Aké môže mať znečistenie ovzdušia ekonomické dôsledky?

Čistejší vzduch nielenže prospieva zdraviu ľudí a životnému prostrediu, no taktiež je ekonomicky výhodnejší. Podľa Európskej komisie, znečistenie ovzdušia stojí Európsku úniu minimálne 24 miliárd eur ročne. Ak by sa tento problém vyriešil, viedlo by to k finančnej úspore a prispelo aj k tvorbe podnikateľských príležitostí a nových pracovných miest. Znečistenie ovzdušia stojí EÚ až 4 miliardy eur v zdravotnej starostlivosti a 16 miliárd eur za neodpracované dni. Straty v poľnohospodárskej úrode sa dajú vyčíslit' až na 3 miliardy eur ročne a straty na poškodení budov až do výšky 1 miliardy eur. Otvára sa však mnoho podnikateľských príležitostí, napríklad v oblasti čistejších foriem dopravy (napr. elektrické autá či autobusy).



Pozrite si [\*\*\*infografiku o podnikateľských príležitostiach vďaka čistému ovzdušiu.\*\*\*](#)

Ako môžu mestá prispieť k zlepšeniu kvality ovzdušia?

Veľké kroky pre zlepšenie kvality ovzdušia môžu spraviť aj mestá. Môžu zaviesť rôzne dopravné obmedzenia, napríklad nízkoemisné zóny či obmedzenia rýchlosti. Podporiť by sa mali aj rozsiahle a bezpečné cyklistické trasy, početné parkovacie miesta pre bicykle s dobrou dostupnosťou verejnej dopravy. Dôležité je taktiež zabezpečenie spoľahlivej, cenovo dostupnej a ekologickej verejnej dopravy. Ak šoférujete, môžete uplatniť princípy ekošoférovania, ktoré nielen minimalizuje negatívne vplyvy mobility a dopravy na životné prostredie, ale taktiež prispieva k úsporám nákladov a zvýšeniu bezpečnosti. Úspornou jazdou môžeme ušetriť do 20 % pohonných hmôt (Centrum pre trvalo udržateľné alternatívy).

Aký je vzťah  
poľnohospodárstva  
a kvality ovzdušia?



Pozrite si [infografiku o kvalite ovzdušia v mestách](#).

Poľnohospodárstvo zohráva kľúčovú úlohu pri zabezpečovaní vysokokvalitných potravín pre milióny ľudí. Zároveň je však aj hlavným zdrojom škodlivých emisií amoniaku v EÚ v dôsledku emisií z maštalného hnoja a umelých hnojív. Amoniak prispieva k tvorbe druhotných tuhých častíc, ktoré sú veľmi škodlivé pre ľudské zdravie. Aj na riešenie tejto problematiky však existujú overené opatrenia, ktoré je potrebné uplatňovať vo väčšom rozsahu. Medzi ne patria napríklad obmedzenie nadmerného hnojenia a emisií či lepšia stratégia výkrmu dobytku. Pomôcť môžu taktiež uzavreté skladovanie hnoja či ustajňovanie zvierat v suchých, čistých priestoroch a znižovanie rozlohy hnojísk.



Pozrite si [infografiku o poľnohospodárstve a kvalite ovzdušia](#).

## Chceli by ste sa dozvedieť viac?



[Indikátory kvality ovzdušia a emisií znečisťujúcich látok](#) nájdete na Enviroportáli, informačnom portáli rezortu životného prostredia.



Dôležitým zdrojom informácií je taktiež Európska environmentálna agentúra, ktorá má interaktívnu mapu, kde si v reálnom čase môžete pozrieť [Európsky index kvality ovzdušia](#) a jeho stav vo vašom okolí.



Slovenský hydrometeorologický ústav poskytuje aktuálne informácie o kvalite ovzdušia. Napr. aktuálne koncentrácie znečisťujúcich látok [vo formáte tabuľky](#) alebo vo [forme mapy](#). Vedeli ste, že v súčasnosti je na Slovensku [38 staníc monitorovania ovzdušia](#)? Pozrite sa, či je nejaká aj vo vašej blízkosti.



Prečítajte si vydanie [Enviromagazínu](#), odborného časopisu o životnom prostredí, ktorý sa venuje tematike ovzdušia.

## Čo môžete robiť priamo v škole?



Zoznámte sa s projektom [Clean Air](#). Jeho cieľom je prostredníctvom 5 modulov zvýšiť povedomie vo vidieckych komunitách o problematike znečistenia ovzdušia, jeho príčinách, zdravotných následkoch a možných riešeniach.



V rámci vyučovania sa môžete venovať zdrojom znečistenia ovzdušia a čistejším alternatívam. Skúste zistiť aká je kvalita ovzdušia v okolí a vnútri vašej školy. Inšpiráciou môže byť [CleanAir@School](#), spoločná iniciatíva Európskej siete vedúcich predstaviteľov agentúr na ochranu životného prostredia. V rámci tohto projektu sa monitoruje kvalita ovzdušia v triedach, priestoroch pred školami a na ihriskách.



Skúste sa zamyslieť ako by sa dala zlepšiť kvalita ovzdušia vo vašom okolí. Môžete sa napríklad pokúsiť navrhnúť plán na dosiahnutie zdravého a šetrného dopravovania detí do a zo školy. Pomôcť môže metodická príručka [Školský plán mobility](#).

# Voda

*Voda patrí k nenahraditeľným zložkám životného prostredia. Nachádza sa všade okolo nás v najrozličnejších formách. Je domovom miliónov druhov rastlín a živočíchov, od najmenších organizmov až po najväčšieho živočícha – modrú veľrybu dlhú až 30 metrov. Voda sa nachádza vo vzduchu, ktorý dýchame, v pôde, rastlinách, vo zvieratách a aj v nás, ľuďoch.*

Zamyslite sa nad tým, na čo všetko ste už dnes využili vodu.

Voda je zdrojom, ktorý využívame každý deň. Z nášho pohľadu je hlavne dôležitou zložkou ľudskej výživy, podmienkou čistoty a zdravia, dôležitou priemyselnou surovinou či predpokladom úspešnej poľnohospodárskej a lesnej výroby. Používame ju na varenie, horúce kúpele či splachovanie. Na Slovensku je významným zdrojom obnoviteľnej energie. Zároveň tvorí aj globálnu dopravnú sieť.

Vodné ekosystémy nám poskytujú nielen kyslík, potravu, živiny a ochranu pre svojich obyvateľov, ale i kolobeh látok, výmenu energie a produkciu organických látok. Neustály obeh vody na Zemi (v atmosfére, hydrosfére a v zemskej kôre) je spôsobený slnečnou energiou a pôsobením gravitačnej sily. Vplyvom tepla sa voda vyparuje zo zemského povrchu, z hladiny oceánov, jazier a riek. Vzdušné prúdy unášajú vodné pary, po kondenzácii voda opäť padá na hladinu oceánov alebo na pevninu v podobe zrážok. Časť vody zo zrážok, ktoré padli na pevninu, sa vyparí, časť dopĺňa zásoby podzemných vôd, časť odteká povrchovými odtokmi alebo ako spodná voda podpovrchovými odtokmi. Výmena vody medzi oceánom a atmosférou sa nazýva malý kolobeh vody, výmena medzi atmosférou a pevninou zase veľký kolobeh vody (Kolektív, 2004).

Každá podoba vody má jedinečný význam. Napríklad v horách si nachádza cestu naprieč vysokohorským reliéfom, ktorý lemuje, a podieľa sa tak na krajínovorných procesoch a udáva konkrétny ráz krajiny. Svojimi eróznymi vplyvmi rozrušuje horniny a vymýva z nich chemické zlúčeniny rozpustné vo vode. Preniká do puklín v horninách a pri zamrznutí zväčšuje svoj objem. Tlačí tak na okolitú horninu a vytvára v nej pukliny. Striedavé zamrzanie a rozmrzanie vody napokon horninu rozruší a dochádza k jej zvetrávaniu (Immerová, 2012).

Z hľadiska pôvodu, použitia a výskytu rozlišujeme niekoľko typov vôd (Doláková, Janýšková, 2012). Podľa pôvodu rozlišujeme prírodné a odpadové vody. Podľa použitia zasa pitné, úžitkové, prevádzkové a odpadové vody. Podľa výskytu sú to atmosférické (voda v ovzduší bez ohľadu na skupenstvo), podzemné

(v horninovom prostredí) a povrchové (tečúce, stojaté a morské) vody.

**Na Slovensku sú prioritami environmentálnej politiky v oblasti vôd dosiahnuť dobrý stav vôd na všetkých vodných útvaroch,** ako aj zvýšiť podiel čistenia odpadových vôd v sídlach nad 2 000 obyvateľov na 100 % (Envirostratégia 2030). Na Slovensku bolo v roku 2018 napojených na verejné kanalizácie 68,4 % obyvateľov. Verejnú kanalizáciu má vybudovaných necelých 40 % obcí SR. Približne 85,4 % obyvateľov bolo zásobovaných vodou z verejných vodovodov (Správa o stave životného prostredia v SR, 2018).

Ako vieme, či je voda znečistená?

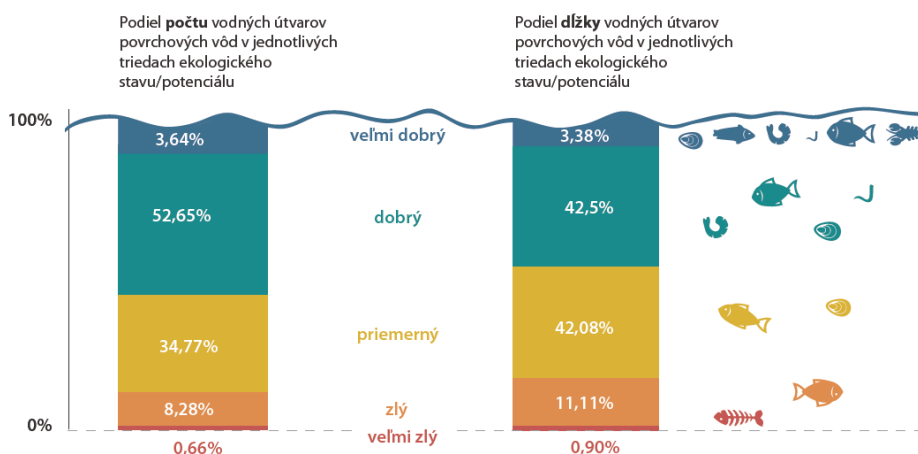
**Znečisťovanie vôd** sa prejavuje zmenou fyzikálnych vlastností vody (zmena teploty, farby, zápachu, priehľadnosti), zmenou jej chemického zloženia (zmena pH, mineralizácie, tvrdosti vody), ale tiež zmenou jej ekologického stavu (druhovú zloženie a koncentrácia osídlenia vody živými organizmami) (Blinová, 2009). Čo spôsobuje znečisťovanie vôd? Dôvodov je viacero, napríklad nelegálne vypúšťané odpadové vody z domácností a priemyslu či priesaky z environmentálnych záťaží a poľnohospodárska činnosť.

### ***Darí sa nám dosahovať požiadavky na kvalitu povrchových a podzemných vôd?***

V roku 2018 bol zlý a veľmi zlý stav útvarov povrchových vôd v 8,94 % z celkového počtu vodných útvarov, čo predstavuje dĺžku 2 159,41 km. Dobrý chemický stav nedosiahlo 2,4 % vodných útvarov povrchových vôd. V zlom chemickom stave sa nachádzalo 11 útvarov, teda 14 % útvarov podzemných vôd (Správa o stave životného prostredia na Slovensku v roku 2018).



Ak by ste sa o kvalite slovenských vôd chceli dozvedieť viac, pozrite si [\*\*ročné správy o kvalite podzemných vôd na Slovensku\*\*](#), ktoré každoročne vydáva Slovenský hydrometeorologický ústav.



Obrázok: Ekologický stav/ potenciál útvarov povrchových vôd vyhodnotený v rámci druhého cyklu plánov povodí platných pre obdobie 2016 - 2021. Zdroj: [Životné prostredie Slovenskej republiky v kocke, MŽP SR a SAŽP, 2019](#)

Tento text je úryvkom zo Signálov Európskej environmentálnej agentúry 2018, [Voda je život](#).

## Na život pod vodou striehnu rôzne nebezpečenstvá

Život v európskych sladkovodných útvaroch a regionálnych moriach upadá. Zlý stav ekosystémov má priamy vplyv na mnohé živočíchy a rastliny žijúce vo vode a vplýva aj na iné rastlinné a živočíšne druhy, ktoré sú závislé od čistej vody, čo platí aj o ľuďoch. Stav európskych morí je katastrofálny najmä pre nadmerný rybolov a zmenu klímy, zatiaľ čo sladkovodné útvary poškodzujú nadmerné množstvá živín a zmenené biotopy. Chemické znečistenie má negatívny vplyv na sladkovodné i morské prostredie.

Voda – počnúc riekami a jazerami až po mokrade a moria – je domovom mnohých živočíchov a rastlín a nespočetné množstvo ďalších od nej závisí. Ľuďom slúžia vodné útvary ako zdroj potravy, zdravia, ekonomického príjmu a energie a tiež ako hlavné dopravné cesty a na oddych.

Ľudia po stáročia zasahovali do vodných útvarov, aby mohli pestovať potraviny, vyrábať energiu a aby sa chránili pred povodňami. Pre hospodársky a sociálny rozvoj je to nevyhnutné, ale zároveň sa tým poškodzujú kvalita vody a prirodzené biotopy rýb a iných vodných organizmov, najmä v riekach. V mnohých prípadoch sa s vodou spája aj nešťastná úloha prepravy znečistenia, ktoré vypúšťame do ovzdušia, pôdy a vody, a v niektorých prípadoch je tiež konečným cieľom uskladnenia odpadu a chemických látok.

Vo využívaní prínosov vody sme v podstate dosť efektívni, ovplyvňuje to však prírodné prostredie a hospodárstvo. Množstvo vodných ekosystémov a rastlinných a živočíšnych druhov je ohrozených: ubúdajú mnohé populácie rýb, do mora sa dostáva príliš veľa alebo príliš málo sedimentu (EEA, 2012), pobrežná erózia pokračuje, atď. Všetky tieto zmeny budú mať nakoniec vplyv aj na zdanlivo bezplatný úžitok, ktorý vodné útvary v súčasnosti poskytujú ľuďom.

### **Tlak na európske jazerá, rieky a pobrežné vody pretrváva**

Znečistenie, nadmerný odber vody a fyzické zmeny, ako sú napr. priehrady a napriamovanie, naďalej poškodzujú sladkovodné útvary v rámci Európy. Tento tlak často kombinovane vplýva na vodné ekosystémy, prispieva k strate biodiverzity a ohrozuje využívanie vody ľuďmi.

Podľa najnovšej správy EEA Európske vody – posúdenie stavu a záťaže 2018 (EEA, 2018) dosahuje len 39 % povrchových vôd dobrý alebo veľmi dobrý ekologický stav. Rieky a brakické vody, ktoré smerujú k morskému prostrediu (napr. oblasti delty), sú



vo všeobecnosti v horšom stave ako rieky a pobrežné vody. Ekologický stav prírodných vodných útvarov je vo všeobecnosti lepší ako stav výrazne zmenených a umelých vodných útvarov, ako sú napr. vodné nádrže, kanály a prístavy.

Positívom je, že podzemné vody v Európe, ktoré v mnohých krajinách poskytujú 80 – 100 % pitnej vody, sú vo všeobecnosti čisté, pričom 74 % oblastí s podzemnou vodou dosahuje dobrý chemický stav.

K hlavným problémom v povrchových vodných útvaroch patria nadmerné znečistenie z poľnohospodárstva, chemické znečistenie ukladané zo vzduchu a umelé úpravy, ktoré degradujú alebo ničia biotopy, najmä v prípade rýb.

Intenzívne poľnohospodárstvo je v záujme zvyšovania výnosov plodín odkázané na umelé hnojivá. Tieto hnojivá často fungujú na báze zavádzania dusíka a iných chemických zlúčenín do pôdy. Dusík je chemický prvok, ktorý sa hojne vyskytuje v prírode a je nevyhnutný pre rast rastlín. Rastliny však určité formy dusíka určené na pestovanie plodín z viacerých dôvodov nevyužívajú. Napríklad preto, že množstvo aplikovaného hnojiva je vyššie ako rastlina dokáže absorbovať, alebo sa neaplikuje počas vegetačného obdobia rastliny. Tento nadbytočný dusík sa dostáva do vodných útvarov.

Nadbytok dusíka vo vode účinkuje obdobne ako na plodiny v pôde. V rámci procesu, ktorý je známy ako eutrofizácia, podporuje rast určitých vodných rastlín a rias. V dôsledku tohto nadmerného rastu sa vyčerpá kyslík vo vode na úkor iných rastlinných a živočíšnych druhov, ktoré žijú v tomto vodnom útvare. Poľnohospodárstvo však nie je jediným zdrojom dusíka, ktorý končí vo vode. Priemyselné zariadenia alebo vozidlá používajúce motorovú naftu môžu uvoľňovať značné množstvá zlúčenín dusíka do atmosféry, ktoré sa neskôr ukladajú na povrch pôdy a vody.

Podľa Európskeho registra uvoľňovania a prenosov znečisťujúcich látok (E-PRTRen), objem emisií ťažkých kovov z priemyslu do vody rýchlo klesá. Z analýzy vyplynulo, že environmentálne tlaky, ktoré spôsobujú priemyselné emisie (EEA, 2018) ôsmich hlavných ťažkých kovov – arzénu, kadmia, chrómu, medi, olova, ortuti, niklu a zinku – do vody, klesli v období rokov 2010–2016 o 34 %. Ťažobné činnosti boli zodpovedné za 19 % a intenzívna akvakultúra za 14 % týchto tlakov. Pri intenzívnej akvakultúre sa meď a zinok dostávajú do mora z klieťok pre ryby, kde sa tieto kovy používajú na ich ochranu pred koróziou a obrastaním morskými organizmami. Škodlivé účinky ťažkých kovov sa môžu prejaviť napríklad aj ako problémy s učením, správaním a plodnosťou u zvierat aj ľudí.

Objavujú sa aj iné zdroje znečistenia. Napríklad v posledných rokoch sa vo vode čoraz častejšie objavuje znečistenie farmaceutickými výrobkami, napr. antibiotikami a antidepresívami, ktoré majú vplyv na hormóny a správanie sa vodných druhov.

### **Mokrade v ohrození**

Mokrade patria v Európe k najohrozenejším ekosystémom (EEA, 2015) spolu s dunami a trávnatými porastmi. Mokrade, vrátane

močiarov, rašelinísk a slatín sú miestom, kde sa stretávajú vodné a pôdne biotopy. Ich úloha je kľúčová. Predstavujú životné prostredie rozmanitých živočíšnych a rastlinných druhov, ktoré sú s nimi neodlučiteľne spojené. Nielenže čistia vodu, ale chránia pred povodňami (EEA, 2017) a suchom, poskytujú najdôležitejšie základné potraviny, ako napr. ryžu, a ochraňujú pobrežné zóny proti erózii.

Od roku 1900 až do polovice osemdesiatych rokov minulého storočia prišla Európa o dve tretiny svojich mokradí zväčša v dôsledku odvodňovania pôdy. V súčasnosti tvoria mokrade asi len 2 % územia EÚ (EC, 2015) a približne 5 % z celkovej sústavy Natura 2000. Aj keď väčšina mokrad'ových biotopov je v EÚ chránená, z hodnotení stavu ochrany vyplýva, že 85 % má nepriaznivý stav – 34 % nedostatočný a 51 % zlý.

### **Európske moria sú produktívne, ale nie sú zdravé ani čisté**

Európske moria sú domovom celého radu morských organizmov a ekosystémov. Sú tiež dôležitým zdrojom potravín, surovín a energie. V správe EEA s názvom Stav európskych morí (2017) sa konštatuje, že morská biodiverzita v Európe sa zhoršuje. Z morských druhov a biotopov, ktoré boli posudzované v rokoch 2007 až 2012, len 9 % biotopov a 7 % druhov vykazovalo „priaznivý stav ochrany“. Okrem toho, hodnotenie morskej biodiverzity stále nie je dostatočné, keďže približne štyri z piatich hodnotení druhov a biotopov podľa rámcovej smernice o morskej stratégii sú kategorizované ako „neznáme“.

Nadmerný rybolov, chemické znečistenie a klimatická zmena patria medzi hlavné dôvody zlého stavu ekosystémov v európskych moriach. Kombinácia týchto troch záťažových faktorov viedla k veľkým zmenám vo všetkých štyroch európskych regionálnych moriach: v Baltskom mori, severovýchodnom Atlantickom oceáne, Stredozemnom mori a Čiernom mori. Čisté vody s rôznymi druhmi rýb a voľne žijúcimi živočíchmi boli často vystriedané riasami a fytoplanktónovým kvetom a malými vodnými živočíchmi, ktoré sa živia planktónom. Táto strata biodiverzity ovplyvňuje celý morský ekosystém a aj jeho prínos.

Ďalšiu veľkú hrozbu pre morskú biodiverzitu predstavujú invázne nepôvodné druhy, ktoré sa dostávajú do európskych morí v dôsledku klimatickej zmeny a rozširovania námorných dopravných trás. V neprítomnosti svojich prirodzených predátorov sa populácie nepôvodných druhov môžu rýchlo rozšíriť na úkor miestnych druhov a môžu spôsobiť nenapraviteľné škody. Invázne nepôvodné druhy môžu, rovnako ako to bolo v prípade rebrovky zavlečenej do Čierneho mora prostredníctvom balastovej vody z lodí, dokonca spôsobiť úpadok určitých populácií rýb a hospodárskych činností závislých od týchto populácií.

Napriek týmto významným problémom sa však morské ekosystémy zatiaľ vyznačujú veľkou odolnosťou. Len o niekoľkých európskych morských druhoch je známe, že vyhynuli, a napríklad nadmerný rybolov posudzovaných populácií v severovýchodnom Atlantickom oceáne klesol z 94 % v roku 2007 na 41 % v roku 2014. Jednotlivé druhy, ako napr. tuniak modroplutvý, vykazujú v niektorých

oblastiach známky zotavenia, a niektoré ekosystémy sa začínajú zotavovať z vplyvov eutrofizácie.

Obdobne v posledných rokoch narastal podiel európskych morí, ktoré boli vymedzené ako chránené morské oblasti. Členské štáty EÚ do konca roka 2016 skutočne vymedzili 10,8 % svojich morských oblastí, aby sa stali súčasťou siete chránených morských oblastí, čo potvrdzuje, že EÚ už dosiahla cieľ 10 % pokrytia do roku 2020 (cieľ z Aichi 11) schválený v rámci Dohovoru o biologickej diverzite v roku 2010.

Napriek týmto zlepšeniam sa v správe EEA o stave európskych morí konštatuje, že európske morské ekosystémy si zachovávajú určitú odolnosť a správnymi intervenciami sa ešte stále dá zabezpečiť zdravý morský život. Potrvá to však desaťročia a podarí sa to iba vtedy, ak sa výrazne zníži záťaž, ktorá v súčasnosti ohrozuje morské živočíchy a rastliny.

## Čo môžete robiť v škole?



Na území Bratislavského a v častiach Trnavského a Trenčianskeho kraja realizuje **Bratislavská vodárenská spoločnosť** vzdelávací program ***Modrá škola – voda pre budúcnosť***, ktorého cieľom je budovanie pozitívneho vzťahu mladých ľudí k pitnej vode.



**Centrum etickej a environmentálnej výchovy Živica** ponúka na stiahnutie ***výučbový softvér pre interaktívnu tabuľu venovanú problematike vody***.



Slovenská agentúra životného prostredia pripravila ***metodickú príručku*** a ***pracovné listy*** pre prvý stupeň základných škôl o hodnotách Dunaja.



Pre základné školy v regióne Banskobystrického kraja ponúka SAŽP výučbový program pod názvom ***Vodný svet pod lupou*** (Daphne, 2011). V rámci neho môžu žiaci spolu s lektormi spoznať svet, ktorý sa ukrýva v rieke či jazierku blízko ich školy. Žiaci sa zahrajú na bádateľov, zistia či je voda čistá a spoznajú malé vodné živočíchy, ktoré vo vode žijú.



**Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie** ponúka viaceré cenné vzdelávacie materiály, napríklad maľovanku ***Vodný svet v obrázkoch*** určenú predškólakom a žiakom 1. stupňa základných škôl. Hravou formou priblíži rôzne podoby vody, jej význam v prírode, v našich domácnostiach a upozorní na jej znečisťovanie.



Metodická príručka ***Ponorme sa do vodných tajomstiev*** (Daphne, 2012) je zameraná na význam vody pre život, ako aj nevyhnutnú potrebu šetriť vodou v primárnom vzdelávaní. Nájdete v nej aj námety na aktivity a 20 pracovných listov.



***Vodný svet pod lupou*** (Daphne, 2012) je metodickou príručkou pre druhý stupeň základných škôl. Vysvetlí prečo má voda množstvo neuveriteľných vlastností a ako ovplyvňujú život v nej. Pre učiteľov stredných škôl bude užitočná metodická príručka ***Na každej kvapke***



**záleží** (Daphne, 2012), ktorá približuje vodu ako prírodné prostredie a sprostredkúva informácie aj o jej ochrane i rozumnom využívaní, o jej prepojení na klimatickú zmenu, ako aj námety, ako byť k vode šetrnejší a ohľadupľnejší.

Voda vie byť aj limitujúcim faktorom pre človeka a iné organizmy z pohľadu jej prebytku, nedostatku či kvality. Pri prebytku máme na mysli napríklad nepretržitú zrážkovú činnosť a nesprávne zavedené protipovodňové opatrenia, následkom čoho dochádza k záplavám a povodňam. Nedostatok vody zasa spôsobuje suchu.



Zoznámte sa s webovým portálom [Intersucho](#). Nájdete tam aktuálne informácie o stave sucha na území Slovenskej republiky, ale taktiež dlhodobé predpovede a prognózy. Prispieť k portálu Intersucho môže každý. **Môžete sa stať reportérom**, ktorí skúma stav sucha v mieste vášho bydliska a jeho dosah na rôzne pestované plodiny.

Do vyučovania zakomponujte témy, akými sú **napríklad ľudské právo na vodu, dôležitosť jednotného prístupu k bezpečnej a cenovo dostupnej pitnej vode a vplyv znečisťujúcich látok na kvalitu vody**. Dôležité je taktiež venovať pozornosť vzťahu vody s udržateľným rozvojom, so zdravím, s mestami, energetikou či zmenou klímy.



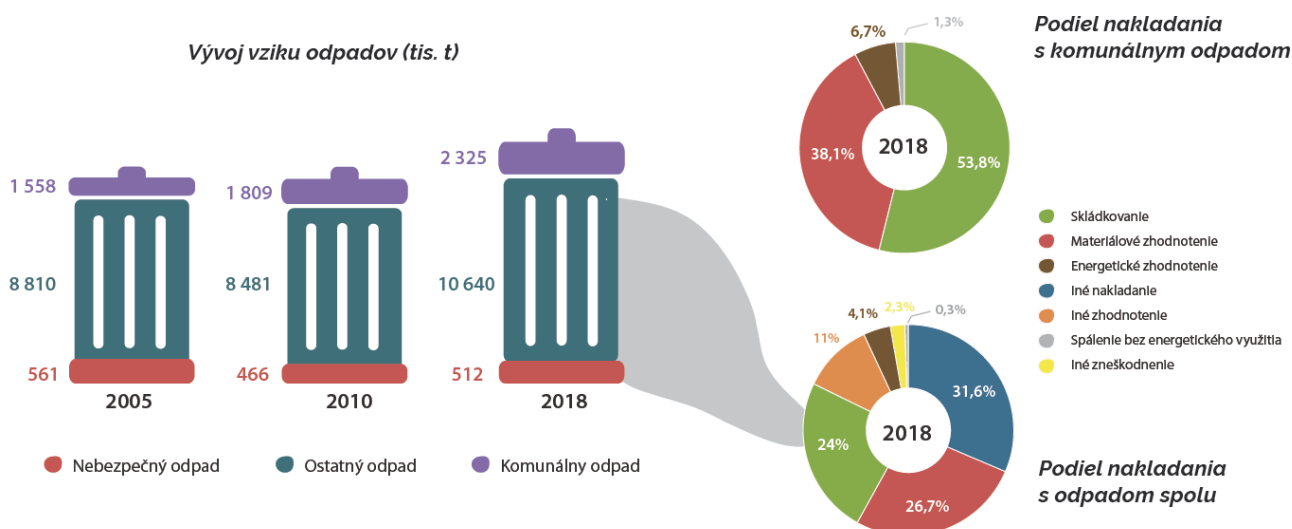
Zaujímavým námetom na aktivity môže byť napríklad bádateľský projekt na tému **aká ľudská aktivita je možná bez vody**. Venujte pozornosť výpočtu vašej vodnej stopy, teda celkového množstva sladkej vody potrebnej pri výrobe, používaní alebo konzumácii rôznych vecí. Môžete na to využiť kalkulačku [Water footprint calculator](#) (v anglickom jazyku). Vodnú stopu vašich raňajok vám pomôže spočítať Slovenská agentúra životného prostredia na webovej stránke [Poznávame hrou](#). Oboznámte sa s konceptom virtuálnej vody, ktorý hovorí o tom, koľko vody je potrebné pri výrobe konkrétneho produktu alebo realizácii konkrétnej služby. Zorganizujte exkurzie na vodné diela či do čistiarní odpadových vôd.

# Obehové hospodárstvo

*Prírodné zdroje využívame každý deň. S tým je však spojený aj ďalší fenomén - veľa vecí končí v koši.*

Vyprodukovali ste dnes nejaký odpad? Viete, kde končí váš odpad?

Priamy vplyv má skládkovanie a spaľovanie odpadu či hrozba kontaminácie prostredia. Druhým problémom je, že ukladaním odpadu na skládky plytváme materiálmi, ktoré boli často vyrobené z neobnoviteľných zdrojov. V roku 2018 obyvatelia Slovenska vyprodukovali viac než 3,2 milióna ton komunálneho odpadu. V prepočte na jedného obyvateľa to predstavuje až 427 kg komunálneho odpadu. Recyklovaných z toho bolo 38,1 %. Miera skládkovania síce dlhodobo klesá, napriek tomu však viac ako polovica komunálneho odpadu končí na skládkach (53,8 %). Podľa európskej legislatívy cieľom je znížiť tento podiel na 10 % do roku 2035. Zároveň sa do roku 2030 zakáže skládkovanie recyklovateľných odpadov. **Miera recyklácie komunálneho odpadu na Slovensku patrí medzi najnižšie v EÚ, kým miera skládkovania je výrazne vyššia ako európsky priemer.** Prichádzame tak o významný objem materiálov, ktoré by sa mohli opätovne použiť, keďže medzi vyhodnoteným odpadom sa často nachádzajú suroviny, ktoré by mohli dostať „druhý život.“



Obrázok: Vznik odpadov a nakladanie s nimi. Zdroj: [Životné prostredie Slovenskej republiky v kocke, MŽP SR a SAŽP, 2019](#)

Aký je rozdiel medzi lineárnym a obehovým hospodárstvom? Prečo je tento rozdiel dôležitý pre udržateľný rozvoj?

Aj z týchto dôvodov sa v posledných rokoch popularizuje problematika **prechodu z tradičného, lineárneho hospodárstva, ktoré funguje podľa filozofie „vezmi-urob-spotrebuje-odhod“ , na takzvané obehové hospodárstvo.** Narozdiel od lineárneho, v rámci obehového hospodárstva sa oddeľuje hospodársky rast od potreby ťažiť vzácne zdroje. Obehové hospodárstvo taktiež dbá na minimalizáciu vstupných zdrojov. Veci sa bezhlavo nevyhadzujú, ale sa zdieľajú, požičiavajú, opätovne využívajú, opravujú a recyklujú dovtedy, kým sa to dá. Týmto spôsobom sa zvyšuje životnosť



produktov a znižuje množstvo odpadu. Ak sa skončí životnosť nejakého výrobku, materiály, z ktorých bol vyrobený, sa použijú na výrobu nových (Európsky parlament, 2015).

Aké zmeny vo výrobe sú pre obehové hospodárstvo nevyhnutné?

Pre obehové hospodárstvo sú zmeny vo výrobe a spotrebe nevyhnutnosťou. Výrobcovia sa musia zamyslieť ako čo najlepšie **predísť vzniku odpadu** počas samotnej výroby alebo ako zabezpečiť **čo najdlhšiu životnosť** produktu, **prípadne jeho opätovné využitie**. **Dizajn produktov** je v obehovom hospodárstve rozhodujúci – od neho závisí či sa z produktu alebo jeho častí stane odpad a za aký čas. Preto by mal byť taký, aby umožňoval dlhú životnosť výrobku, jeho opraviteľnosť, dostupnosť náhradných dielcov či ďalšie využitie a spracovanie po skončení životnosti.



Obrázok: Obehové hospodárstvo. Zdroj: [Európsky parlament, 2015](#)

Čo je hierarchia odpadového hospodárstva?

Všetky procesy v rámci obehového hospodárstva by mali brať do úvahy zníženie negatívnych účinkov tvorby a nakladania s odpadmi na zdravie ľudí a životné prostredie a uprednostniť praktické uplatňovanie **hierarchie odpadového hospodárstva** všade tam, kde je to v praxi možné. Tá nám ukazuje priority, ktorými by sme sa mali riadiť pri nakladaní s odpadom. Najdôležitejším krokom je predísť vzniku odpadu alebo ho aspoň čo najmenej vyprodukovať.

Ďalšou prioritou je, ak je to možné, veci opätovne využívať. Separovať a recyklovať odpad by sme mali až po predchádzajúcich dvoch krokoch. V nadväznosti na recykláciu môže nasledovať iné, napríklad energetické zhodnocovanie odpadu. Zneškodňovanie odpadu skládkovaním alebo spaľovaním je až na poslednom mieste.

Ako môžeme predchádzať vzniku odpadu aj my?

Existuje mnoho osvedčených rád, ako **môžeme predchádzať vzniku odpadov aj my**. Nakupujme a spracujme toľko potravín, koľko reálne aj spotrebujeme, uprednostňujme výrobky z recyklovateľných a recyklovaných materiálov, čo najmenej balené; používajme vlastné, opakovane použiteľné tašky a podobne. V prvom rade je však **dôležité si pred nákupom položiť otázku, či je naozaj potrebný**. Veľa pozornosti sa v poslednom čase venuje „**zero waste**“, čiže bezodpadovému životnému štýlu, ktorý sa, podobne ako hierarchia odpadového hospodárstva, riadi piatimi princípmi (Bea Johnson, Domácnosť bez odpadu, 2016):

Poznáte princípy bezodpadového životného štýlu?

1. Odmietnime, čo nepotrebujeme.
2. Zredukujme, čo skutočne potrebujeme.
3. Znovu použijme a opravme, čo nemôžeme odmietnuť alebo zredukovať.
4. Zrecyklujme, čo nemôžeme odmietnuť či zredukovať.
5. Zvyšok skompostujme

Ako môžeme výrobky opätovne použiť?

V rámci **opätovného použitia** máme na mysli využitie výrobkov pôvodnými, ale aj inými spotrebiteľmi, napríklad prostredníctvom darovania výrobkov či ich získavania v bazároch či z druhej ruky (second hand), alebo aj použitie len určitej časti výrobkov alebo opravenie a navrátenie ich funkčnosti. V posledných rokoch vznikajú v rôznych mestách Slovenska taktiež **knižnice vecí**. [Prvá vznikla v bratislavskom Goetheho inštitúte](#) v roku 2016. Klasickú knižnicu, v ktorej sa požičiavali knihy, učebnice či audiovizuálne médiá rozšírili o požičiavanie praktických, finančne často hodnotnejších vecí, ktoré sú užitočné, no nepoužívajú sa tak často, aby sa museli kupovať. Aj v bratislavskom [komunitnom centre Bystro](#) neustále rozširujú svoju knižnicu vecí, prijímajú elektrické spotrebiče, kuchynské doplnky, hry, športové náradie a iné veci, ktoré stále môžu nájsť využitie. Vďaka tomu si môžete všeličo požičať – od šijacieho stroja, rebríka, odšťavovača či analógového fotoaparátu až po bicykle či ukulele.

Ak sme napriek snahám predchádzať vzniku odpadu a opätovne využiť veci vytvorili odpad, treba ho vytriediť na recykláciu. Vďaka nej sa použije ako surovina na výrobu nových výrobkov. Všeobecne známymi príkladmi sú recyklovaný kancelársky či toaletný papier. Aj z textilného odpadu je možné vyrobiť nové výrobky. Spoločnosť **SK-TEX** premieňa ročne až 4 500 ton textilného odpadu na izolácie budov a dopravných prostriedkov.

Počuli ste už o upcyklácii?

Pod **upcykláciou** rozumieme široký proces činností, ktoré sa zaoberajú premenou odpadov, odpadových materiálov či starých a nevyužitých produktov na nové materiály a produkty s vyššou hodnotou. Čoraz častejšie sa s upcyklovanými produktmi stretávame v oblasti módy. Odevný priemysel sa po ropnom

považuje za druhý najviac znečisťujúci priemysel. Medzi prvými sa upcyklovanej móde na Slovensku začal venovať dizajnérsky kolektív pod názvom Fashion Recycling Lab už v roku 2008. Upcyklovanú módu a taktiež aj kurz upcyklácie ponúka aj značka *Bagbet*. Firma *WakiVaky* vykupuje zvyšky či odpad z textilných a automobilových prevádzok na výrobu ruksakov a väčších či menších tašiek. Firma poskytuje prácu a profesionálne uplatnenie ľuďom z rôznych regiónov Slovenska, najmä ženám v neľahkej životnej situácii. Značka *sobi.eco* ponúka výrobky z recyklovaného oblečenia a použitých plastových fľaš, ktoré sú vyrábané v chránených dielňach na Slovensku.

Prečítajte si reportáž Mladých reportérov pre životné prostredie o tom *ako móda (ne)ničí našu planétu*.

Čo je kompostovanie a prečo je veľmi dôležité?

Najstaršou formou recyklácie je **kompostovanie** biologického odpadu z kuchýň a záhrad. Organická hmota a živiny sa vďaka kompostu vracajú naspäť do pôdy, čo zvyšuje jej kvalitu a úrodnosť. Taktiež sa zlepšuje schopnosť pôdy zadržiavať vlhkosť.

V prípade, že sa daný výrobok nedá separovať, končí v komunálnom odpade a zneškodní sa spaľovaním alebo skládkovaním. V posledných desiatkach rokov sa dostáva do popredia energetické zhodnocovanie odpadov. Vtedy sa využíva energia, ktorá vzniká pri spaľovaní, na výrobu tepla a elektriny. **Spaľovanie odpadu** však môže mať za následok uvoľňovanie oxidov uhlíka, dusíka, síry, ťažkých kovov, uhlíkovodíkov a desiatok neidentifikovateľných látok. Medzi ďalšie negatíva spaľovní patrí aj potenciálne znečistenie vôd prostredníctvom výtokov z filtračných zariadení na čistenie plynov a ich vysoká cena (Gušťaříková, 2007). Inou možnosťou ako zneškodniť odpad je jeho **skládkovanie**, teda ukladanie odpadu do horninového prostredia.

Pozornosť musíme venovať aj **nelegálnym (divokým alebo čiernym) skládkam**, pričom ich nestačí len odstraňovať, ale žiaduce je predchádzať ich vzniku. Zvyčajne sa nachádzajú na okrajoch miest a obcí, ktoré sú ľahko dostupné, ale zároveň dostatočne skryté. Pozemky sú mnohokrát nevyužívané, opustené, bez identifikovateľného majiteľa. Nelegálne skládky svojím zložením spadajú pod komunálne alebo drobné stavebné odpady, sú roztrúsené po celej krajine. Predstavujú aj zdravotné ohrozenie z dôvodu prenosu choroboplodných zárodkov priamym stykom, povrchovou alebo podzemnou vodou, prostredníctvom domácich zvierat pohybujúcich sa na divokých skládkach, prípadne hlodavcov, pre ktoré vytvárajú neriadené skládky priaznivé podmienky na prežitie.

## Ako môžeme obmedziť náš negatívny vplyv na životné prostredie z pohodlia domova?



Nazrite do publikácie Slovenskej agentúry životného prostredia **Zelená domácnosť, alebo konajme 3E - ekonomicky, environmentálne, eticky**. V prvej časti sa dozviete aký **podiel majú slovenské domácnosti na znečistení životného prostredia**. Druhá časť hovorí o tom, ako môžeme zmenou správania **v domácnosti obmedziť náš škodlivý vplyv na životné prostredie a zároveň šetriť financie**. V tretej časti nájdete **praktické rady a výhodné tipy pre vašu zelenú domácnosť**.



Priatelia Zeme vám predstavia **sedem krokov na zníženie odpadov z domácností**, ako aj **tipy a odskúšané opatrenia ako znižovať ich nepriaznivé dosahy na životné prostredie**.

## Čo môžeme robiť v škole?



Môžete sa zapojiť do školského programu **Enviróza**, ktorý organizuje Slovenská agentúra životného prostredia. Ide o outdoorovú hru, vďaka ktorej sa dozviete viac o environmentálnych záťažoch na Slovensku. Hráči hľadajú a určujú environmentálne záťaže, publikujú svoje údaje online a zbierajú body.



Mapovať čierne skládky a pomáhať vyčistiť čierne skládky môžete aj prostredníctvom aplikácie **TrashOut**, v rámci ktorej môžete taktiež zorganizovať podujatie zamerané na čistenie.

Preskúmajte ako nakladá s odpadmi škola a skúste podľa hierarchie odpadového hospodárstva navrhnúť zlepšenia. Rovnaký model môžete vyskúšať aj v triede. Zamyslite sa nad tým aké rôzne druhy odpadov v triede vznikajú. Predstavte si ako by vyzerala bezodpadová trieda.



Zoznámte sa s hrou **Garbage Gobblers** pre deti od 3-12 rokov a s webovou stránkou, ktorá ju dopĺňa. Deťom poskytnite inšpiráciu a odpovede na otázku čo vedia robiť oni sami, aby planéte pomáhali, tak triedením odpadu, ako aj inými aktivitami a hlavne zodpovedných prístupom k veciam, ktoré každodenne používajú. Dospelý tam nájde informácie a tipy ako využiť hru pri neformálnom vzdelávaní, triedení odpadu a spoločných aktivitách.



Pokúste sa zistiť, koľko potravinového odpadu sa denne vyprodukuje v školskej jedálni. Prečo a ako vzniká? Je možné tejto situácii predísť? Ako s potravinovým odpadom nakladať? Informačná brožúrka pre školské a predškolské zariadenia od Priateľov Zeme vám poradí, **ako nakladať s biologickými odpadmi na školách**.



Môžete preskúmať bezplatnú mobilnú aplikáciu **Green Daily** od občianskeho združenia **Ekorast**, ktorá vám poradí do koša akej farby

zahodiť plechovku, kde sa nachádza najbližší zberný dvor alebo predajňa, v ktorej môžete odovzdať starú elektroniku, stavebný odpad alebo lieky po dátume spotreby alebo kam vyhodiť použitý kuchynský olej.



Zorganizujte výlety a exkurzie do miest, kde končí alebo sa opätovne spracúva váš odpad, alebo na miesta, ktoré vám pomáhajú tvoriť menej odpadu. Inšpiráciou môže byť [Cirkulárna mapa Bratislavy \(a jej interaktívna verzia na tomto odkaze\)](#), ktorá obsahuje zoznam miest podporujúcich obehové hospodárstvo v Bratislave.



Sledujte aktivity [Inštitútu cirkulárnej ekonomiky](#), ktorý sa spoločne s partnermi venuje rozmanitým projektom, ktoré podporujú prechod z lineárneho na cirkulárny systém.

Do žiackych projektov a diskusií môžete začleniť rôzny témy týkajúce sa obehového hospodárstva. Preskúmajte environmentálny a spoločenský dosah výroby a spotreby rôznych produktov. Aký je rozdiel medzi odpadovým a obehovým hospodárstvom? Čo znamená pojem životný cyklus produktu? Aký je životný cyklus rôznych produktov, ktoré používame každý deň? Ako by ste definovali udržateľný životný štýl? Čo je dobrovoľná skromnosť? Znamená udržateľný život to, že sa musíme vecí vzdať? Aká je vaša ekologická stopa?



Publikácia [Obehové hospodárstvo – budúcnosť rozvoja Slovenska](#) z dielne Slovenskej agentúry životného prostredia vám ukáže 50 príkladov dobrej praxe a uplatňovania princípu obehovosti v praxi. Preskúmajte [informačnú platformu zeleného hospodárstva](#), kde nájdete mnohé cenné informácie a publikácie, ako aj ukážku konkrétnych riešení, prostredníctvom ktorých firmy znižujú svoj negatívny vplyv na životné prostredie.



Nezabúdajte na to, že je dôležité mať svoje argumenty súvisiace s odpadovým a obehovým hospodárstvom. O [indikátoroch obehového hospodárstva](#) sa môžete dočítať na Enviroportáli – informačnom portáli rezortu životného prostredia SR.



Môžete sa tiež inšpirovať materiálmi v anglickom jazyku. UNESCO ponúka vzdelávacie materiály pre pedagógov ako aj rozmanité vzdelávacie zdroje [pre cieľ udržateľného rozvoja 12 s názvom Udržateľná výroba a spotreba](#).



[Ellen Macarthur Foundation](#) poskytuje [šesť plánov lekcí o rôznych aspektoch obehového hospodárstva](#), ktoré môžu byť prezentované aj samostatne. Plány pokrývajú témy ako obehové hospodárstvo a poľnohospodárstvo, redizajn plastov či pochopenie výzvy neobnoviteľných zdrojov.





# Zmena klímy

*Zmena klímy je jedným z najväčších rizík súčasnosti, prejavuje sa v ďalekosiahlych a veľmi vážnych dosahoch na ľudskú spoločnosť, ekosystémy a spoločensvá (poradná skupina pre vedu v rámci samitu OSN o opatreniach v oblasti klímy 2019).*

Prečo sa naša klíma mení?

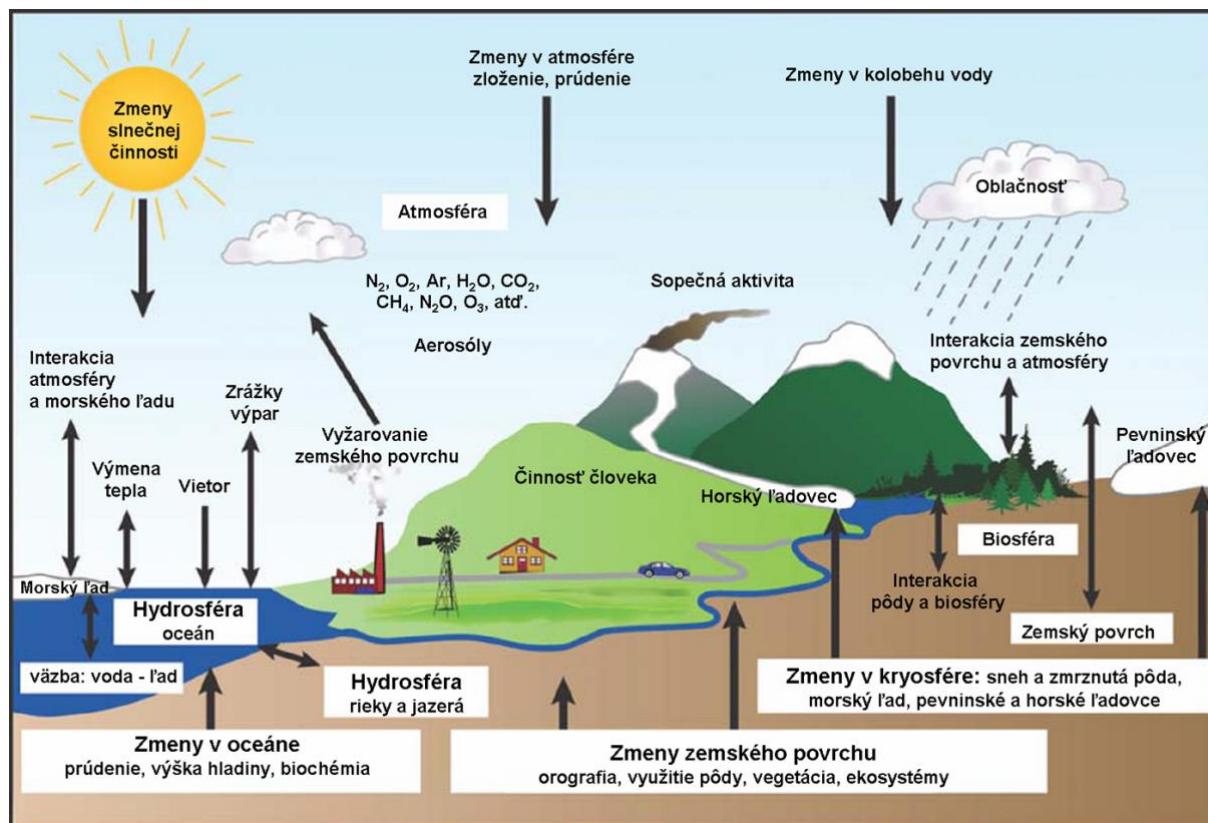
Naša klíma sa mení. Vedecké dôkazy svedčia o tom, že sa zvyšuje priemerná globálna teplota a mení sa aj zrážkový režim. Hybnou silou otepľovania je od polovice 20. storočia predovšetkým zvýšenie koncentrácie skleníkových plynov, ktoré sa do atmosféry dostávajú v dôsledku spaľovania fosílnych palív a zmien vo využívaní pôdy.

## ***Aký je rozdiel medzi klímou a počasím?***

Na úvod tejto kapitoly si musíme vysvetliť rozdiel medzi pojmi **klíma** a **počasie**. Počasie predstavuje to, čo sa deje v atmosfére v ktoromkoľvek danom čase vrátane smeru a rýchlosti vetra, zrážok, barometrického tlaku, teploty a relatívnej vlhkosti. Počasie sa mení v relatívne krátkom časovom horizonte, denne, týždenne či mesačne. **Klíma je dlhodobý režim počasia podmienený energetickou bilanciou Zeme, atmosférickou cirkuláciou, charakterom povrchu Zeme s ľudskými zásahmi.** Zjednodušene by sme mohli povedať, že je priemerným počasím, ktoré pozorujeme v dlhodobých časových rámcoch, napríklad tridsať rokov.

Časté nedorozumenie nastáva pri otázke ako je možné predpovedať stav klímy dekády vopred, ak ani teraz nemôžeme presne predpovedať aké bude počasie o pár týždňov. Predpovedať počasie je pre jeho dynamickú povahu veľmi komplikované. Modelovať budúcu klímu je však možné s oveľa väčšou presnosťou. Ako prirovnanie môžeme uviesť nasledujúci príklad. Kým nie je možné s absolútnou pravdepodobnosťou predpovedať vek v akom by konkrétny človek zomrel, môžeme s vysokou pravdepodobnosťou povedať, že stredná dĺžka života mužov na Slovensku v roku 2018 predstavovala 73,7 roka života (ŠÚ SR).

Klíma predstavuje stav klimatického systému, ktorý sa skladá z atmosféry (plynný obal Zeme), hydrosféry (ktorá zahŕňa tekutú vodu na a pod povrchom Zeme, teda oceány, rieky, jazerá atď.), kryosféry (sneh, ľad, ľadovce), litosféry a biosféry (všetky živé organizmy a ekosystémy na súši a v oceánoch).



Obrázok: Základné zložky klimatického systému Zeme. Zdroj: [Le Treut et al., 2007](#)

### Čo je skleníkový efekt?

Slovenský hydrometeorologický ústav vysvetľuje skleníkový efekt takto:

Prirodzený skleníkový efekt atmosféry tu bol od počiatku existencie Zeme. V zjednodušenej interpretácii funguje tak, že atmosféra prepúšťa prichádzajúce, prevažne viditeľné slnečné žiarenie (s kratšou vlnovou dĺžkou okolo 460 nm) na zemský povrch iba s malou absorpciou atmosférou, aerosólmi a oblačnosťou. Podstatná časť slnečného žiarenia preto dopadá na zemský povrch, ten sa zohrieva a vyžaruje smerom nahor tepelné žiarenie s vyššou vlnovou dĺžkou. Toto odchádzajúce dlhovlnné žiarenie skleníkové plyny v atmosfére takmer úplne pohlcujú, ohrievajú sa a vyžarujú tiež tepelné žiarenie smerom k Zemi. Vďaka tomu sa udržiava pri zemskom povrchu charakteristická priemerná teplota vzduchu. Skleníkový efekt je prirodzený jav, ktorý umožňuje život na zemi, bez neho by bola teplota vzduchu príliš nízka pre náš život. Bez výskytu skleníkových plynov by bola priemerná teplota pri povrchu zeme (určovaná len radiačnou bilanciou)  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a nie  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ , čo je dnes globálny priemer. **Problémom teda nie je existencia skleníkového efektu, ale jeho zosilnenie zvýšením koncentrácie skleníkových plynov v dôsledku ľudskej činnosti.**

Ako prispieva skleníkový efekt k zmene klímy?

Aktivitou človeka sa zvyšuje množstvo skleníkových plynov v atmosfére, najmä  $CO_2$ , metánu a oxidu dusného. Do atmosféry sa dostalo v roku 2018 rekordných 37 miliárd ton fosílného uhlíka

(Global Carbon Project). Naša biosféra s takýmto prísunom nepočítala a nevie ho rovnako rýchlo vrátiť späť do podzemných rezervoárov ako fosílie. To je hlavná príčina prečo koncentrácia CO<sub>2</sub> a metánu rastie v atmosfére v podstate paralelne s objemom spotreby fosilného uhlíka rôznymi ľudskými aktivitami.

Čo je globálne otepľovanie?

**Globálne otepľovanie predstavuje celkové priemerné otepľovanie planéty, predovšetkým v dôsledku zvyšujúcich sa koncentrácií skleníkových plynov v atmosfére**, s ktorými sa zvyšuje aj množstvo zachyteného tepla. Globálne otepľovanie je súčasťou **zmeny klímy**, teda zmien v klimatických pomeroch vrátane teploty, vlhkosti, zrážok, vetra a extrémnych výkyvov počasia v dlhodobom časovom horizonte.

Poznáte hlavné skleníkové plyny? Viete, odkiaľ pochádzajú?

Medzi hlavné skleníkové plyny, ktoré vznikajú v dôsledku ľudskej činnosti, patria:

**Oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>)**, polovica vypúšťaných CO<sub>2</sub> emisií je zachytených v oceánoch a biosfére. Zvyšok zostáva v atmosfére sto až tisíc rokov. K emisiám CO<sub>2</sub> prispieva predovšetkým spaľovanie fosilných palív. K vysokej koncentrácii prispievajú taktiež odlesňovanie a zmeny vo využívaní pôdy.

**Metán (CH<sub>4</sub>)**, približne 40 % metánu sa do atmosféry dostane z prirodzených zdrojov. Z ľudských činností pochádza 60 %. Veľkú úlohu pri uvoľňovaní metánu zohrávajú poľnohospodárstvo a nevhodné riadenie skládok. V atmosfére zostáva približne 12 rokov.

Najväčším zdrojom **oxidu dusného (N<sub>2</sub>O)** je výroba a spotreba hnojív v poľnohospodárstve a pri rôznych priemyselných procesoch. Odhaduje sa, že v atmosfére zostáva 114 rokov.

**Hydrofluorované uhľovodíky (HFC)** sa využívajú napríklad v ochladzovacích zariadeniach – v chladničkách, klimatizáciách či v aerosólnych sprejoch. Perfluorované uhľovodíky (**PFC**) sa typicky používajú v elektronickom sektore, ale taktiež vo farmaceutickom a kozmetickom priemysle. **Fluorid sírový (SF<sub>6</sub>)** sa využíva predovšetkým v elektrotechnickom priemysle ako elektrický izolátor v transformátoroch. Využíva sa tiež pri roztápaní horčička a hliníka.

## Zmena klímy sa nás týka

Koho sa zmena klímy týka?

Zmena klímy sa týka každého z nás: učiteľov, študentov, našich rodín, detí aj seniorov. Má priamy vplyv na poľnohospodárov, rybárov, obyvateľov miest a vidieka i dovolenkárov na pláži. Extrémne výkyvy počasia, ako sú napríklad povodne, prudké búrky alebo sucho, môžu spustošiť menšie spoločenstvá a dokonca celé regióny a krajiny.

Kto je v súčasnosti zmenou klímy najväčšmi ohrozený? Prečo?

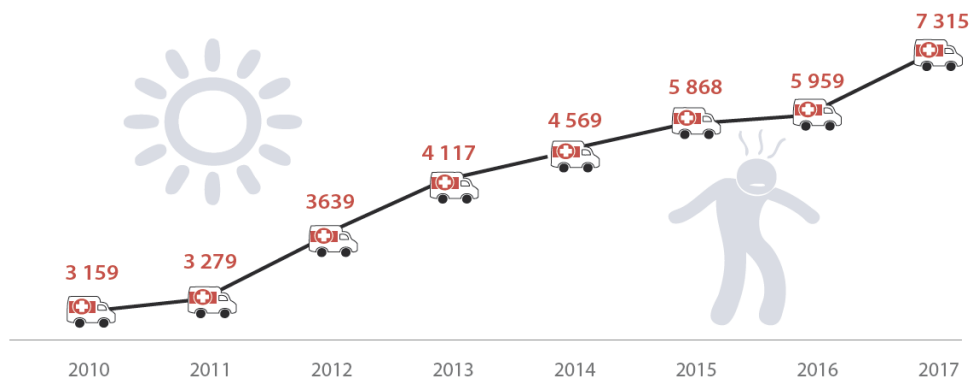
Pacifické ostrovné štáty ako napríklad Kiribat, Tuvalu či Maršalove ostrovy, ktoré sú domovom viac než polmilióna ľudí, sú dôsledkami zmeny klímy najohrozenejšie. **Samotnú existenciu viacerých ostrovov ohrozuje stúpanie hladiny mora**. Zvyšovanie teploty a

kyslosti oceánov vedie k blednutiu a postupnému úhynu koralových útesov, ktoré sú domovom až dvoch miliónov morských druhov a zdrojom až štvrtiny celosvetového úlovku rýb v rozvojových krajinách. Hrozí tak riziko, že otepľovanie oceánov naruší rovnováhu celého potravinového reťazca, a tým aj života v moriach (EEA, 2015).

Ako sa zmena klímy prejavuje na našom zdraví?

Zmena klímy sa prejavuje aj na ľudskom zdraví. Horúčavy môžu zhoršiť znečistenie ovzdušia, skomplikovať kardiovaskulárne ochorenia a ochorenia dýchacích ciest a v niektorých prípadoch viesť k úmrtiu.

Vývoj hospitalizácií osôb následkom dehydratácie



Zdroj: MZ SR, ÚVZ SR

Obrázok: Vývoj hospitalizácií osôb následkom dehydratácie. Zdroj: [Životné prostredie Slovenskej republiky v rokoch 2015 - 2019](#), MŽP SR a SAŽP, 2019

pričom pôda je po oceánoch druhou najväčšou zásobárňou uhlíka. Suchá a vyššie teploty môžu ovplyvniť poľnohospodársku výrobu a zostríť konkurenciu medzi jednotlivými hospodárskymi odvetvami v boji o vzácne zdroje, akými sú voda či pôda.

*Priemerná globálna teplota vzduchu za posledných päť rokov (2015 – 2019) bude pravdepodobne historicky najvyššia za obdobie moderných meteorologických meraní.*

Atmosférické koncentrácie hlavných skleníkových plynov dosiahli za posledných päť rokov historické maximá. Celosvetové emisie CO<sub>2</sub> dosiahli rekordnú úroveň 37 miliárd ton.

V celosvetovom meradle sa dosahy zmeny klímy zvyšujú a urýchľujú. Sme svedkami rozsiahlych a dlhotrvajúcich vln horúčav v mnohých oblastiach sveta. Za posledných 40 rokov sa rozsah arktického zaľadnenia znižoval rýchlosťou približne 12 % za dekádu. Rastie taktiež priemerná rýchlosť zvyšovania hladiny svetových morí a oceánov (Vedecká poradná skupina pre klimatický summit OSN, 2019).

# Ako sa prejavuje zmena klímy na Slovensku?

Aj na Slovensku už pociťujeme dosahy zmeny klímy. Priemerná ročná teplota vzduchu stúpa, v okolí Bratislavy sa napríklad od polovice 20. storočia zvýšila o takmer 2 stupne Celzia. Budeme si musieť tiež zvyknúť aj na rýchlejší nástup teplého a suchého počasia v jarnom období. Následkom vyššej teploty vzduchu bude rásť aj miera výparu zo zemského povrchu, čím sa vytvoria podmienky na dlhšie trvanie sucha na celom území Slovenska, najmä však v jeho južnej polovici.

Ďalším očakávaným prejavom zmeny klímy na Slovensku bude rast dennej maximálnej a minimálnej teploty vzduchu. **Do roka 2050 sa predpokladá významný nárast počtu letných a tropických dní, ako aj pokles počtu mrazových a ľadových dní.**

V dôsledku vyšších teplôt sa očakáva aj posun vegetačných pásiem, čo môže ohrozovať biodiverzitu a ekosystémy. Môžu sa zmeniť štruktúra a zloženie biotopov, čím môže dôjsť k zníženiu odolnosti ekosystémov, schopnosti poskytovať ekosystémové služby či dokonca ich rozpad.

Z dôvodu vyššej vlhkosti vzduchu sa očakáva i častejší výskyt silnejších a intenzívnejších búrok, ako aj intenzívnejších privalových zrážok, ktoré budú predstavovať vážnejšie riziko pre ľudské aktivity. Zmeny v teplotných a zrážkových pomeroch sa v zime prejavujú na znížení počtu dní so snehovou pokrývkou a tiež v poklese priemernej hrúbky snehovej pokrývky (SHMÚ, 2018).

## Mitigácia a adaptácia

Ako sme už naznačili, dôsledky zmeny klímy sa v závislosti od regiónu prejavujú rôzne. Riešením, ktoré by malo zmene klímy zabrániť alebo aspoň minimalizovať jej riziká a nepriaznivé dôsledky, by mala byť kombinácia mitigačných a adaptačných opatrení. **Mitigáciou rozumieme zmiernenie** dôsledkov zmeny klímy prostredníctvom zníženia emisií alebo záchytu skleníkových plynov. Jedným z najvýznamnejších mitigačných opatrení je obmedzenie spaľovania fosílnych palív a využívanie obnoviteľných, nízkouhlíkových zdrojov energie.

**Emisie môžeme výrazne znížiť aj zmenami v našom spotrebiteľskom správaní.** Napríklad v doprave môžeme zvoliť nízkoemisné spôsoby dopravy, uprednostňovať verejnú dopravu či zdieľať dopravné prostriedky. Ako uvádzame v kapitole o obehovom hospodárstve, môžeme tiež znížiť spotrebu energie v našich domácnostiach, napríklad výberom produktov s dlhou životnosťou a trvanlivosťou.

Začať môžeme napríklad výpočtom našej **uhlíkovej stopy**, ktorá je ukazovateľom, ktorý orientačne poukazuje na množstvo emisií CO<sub>2</sub>



vyprodukovaných behom jednotlivých ľudských aktivít. Dôležité je však dodať, že uhlíková stopa môže byť priama a nepriama. Napríklad priamou uhlíkovou stopou automobilu je jeho spotreba pohonných palív. Nepriama uhlíková stopa však zahŕňa všetky emisie CO<sub>2</sub>, ktoré vznikli pri ťažbe surovín potrebných na výrobu, pri výrobných procesoch či preprave rôznych častí. Výhodou výpočtu uhlíkovej stopy je, že vďaka nemu môžeme porovnávať rôzne alternatívy a vybrať tú, ktorá je k nášmu životnému prostrediu šetrnejšia.



Vyskúšajte napríklad webovú [kalkulačku uhlíkovej stopy](#). Môžete taktiež vypočítať [koľko emisií CO<sub>2</sub> vyprodukuje potraviny](#) na ceste k vám z krajiny ich pôvodu.

Mitigačné opatrenia môžeme uplatňovať aj zmenou jedálnička a minimalizáciou a predchádzaním vzniku potravinového odpadu. Mäso a mliečne výrobky majú vo všeobecnosti najväčšiu celosvetovú emisnú stopu a sú taktiež najnáročnejšie z hľadiska spotreby surovín a vody na kilogram potravín (EEA, 2015). Môžeme sa ich pokúsiť obmedziť alebo nahradiť rastlinnými alternatívami.

**Adaptáciou rozumieme prispôbenie sa** na nové alebo meniace sa prostredie. Adaptačné opatrenia nám ukazujú možnosti, ako sa prírodné či ľudské systémy môžu prispôbiť prebiehajúcej alebo očakávanej zmene klímy s cieľom znižovať možné negatívne dôsledky či, naopak, využívať pozitívne dôsledky. Ako sa môžete zmene klímy prispôbiť vo vašej škole či domácnosti vy?

Zvyšujúcim sa teplotám sa v zastavanom prostredí môžeme prispôbiť napríklad zvyšovaním podielu zelene, budovaním zelených striech či výsadbou alejových stromov. Môžeme tiež využívať rôzne prvky na zadržiavanie vody, ktoré zabraňujú vysušovaniu mestskej krajiny. Dôležitým opatrením v tejto oblasti je tiež minimalizácia nepriepustných povrchov.

## Chceli by ste vedieť viac?



Viete, aké sú emisie skleníkových plynov na Slovensku? Aktuálne informácie nájdete na [Enviroportáli](#), informačnom portáli rezortu životného prostredia.



Podrobné príklady adaptačných opatrení v rôznych oblastiach, od prírodného prostredia, vodného hospodárstva až po energetiku, priemysel a ďalšie oblasti podnikania, môžete nájsť v [Stratégii adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy](#). Ako uplatňovať adaptačné opatrenia v krajine zasa vysvetlí [Katalóg vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny](#).



Zoznámte sa s [Karpatským rozvojovým inštitútom](#), ktorý pracuje na presadzovaní systémových zmien v oblasti inovatívneho udržateľného rozvoja regiónov, miest a obcí. Na stránke nájdete zaujímavé [publikácie](#) venované téme zmeny klímy.

## Čo môžeme robiť v škole?

Tematiku zmeny klímy je dôležité vyučovať naprieč predmetmi. Zmena klímy je výsledkom viacerých navzájom prepojených prírodných, hospodárskych, spoločenských a kultúrnych systémov. Poskytnite študentom možnosť objavovať príčiny a dosahy zmeny klímy cez rôzne perspektívy.

Umožnite študentom skúmať dôsledky ich vlastných rozhodnutí na zmenu klímy. Akými aktivitami prispievajú k negatívnym prejavom zmeny klímy a, naopak, ako môžu prispieť k jej ochrane?

Zamyslite sa, ako sa zmena klímy prejaví v okolí vášho domova či školy. Ako sa môžete týmto prejavom prispôsobiť? Pokúste sa vypočítať uhlíkovú stopu vašej triedy, prípadne školy a navrhnúť riešenia na jej minimalizáciu. Zaujímavým projektom tiež môže byť príprava triedneho či školského plánu mitigácie a adaptácie na zmenu klímy.



Navštívte [vzdelávaciu platformu SAMEWORLD](#), na príprave ktorej sa podieľalo Slovenské centrum pre komunikáciu a rozvoj. Poskytuje vzdelávacie súbory, školské aktivity a online zdroje pre učiteľov na tému zmeny klímy, environmentálnej spravodlivosti a migrácie.

Klimatickej výchove na Slovensku zatiaľ nie je venovaná dostatočná pozornosť. Nič však nebráni tomu, aby sme sa inšpirovali zahraničnými príkladmi či vzdelávacími zdrojmi.



Môžete sa tiež inšpirovať zdrojmi v českom jazyku. Inšpiratívnym projektom z Českej republiky je [CO<sub>2</sub> liga](#), celorepubliková súťaž pre školy na tému zmeny klímy, ktorá je organizovaná Ekologickým inštitútom Veronica. Na ukážku si od nich môžete pozrieť videá na tému príčin [globálnej zmeny klímy](#), [dosahov zmeny klímy](#) a [adaptácie](#).



Vzdelávacia platforma globálneho a občianskeho [vzdelávania Get up and goals](#) ponúka vzdelávacie materiály v českom aj anglickom jazyku. Nájdete tam napríklad námet vyučovacej hodiny [Za vším hledej emise](#) pre 14- až 16-ročných študentov, počas ktorej vysvetlia účinky ľudskej činnosti na zvyšujúce sa množstvo skleníkových plynov v atmosfére a uvedú konkrétne príklady. Lokalizujú miesta a regióny, kde dochádza k najväčšiemu uvoľňovaniu skleníkových plynov do ovzdušia a vysvetlia prečo. Budú schopní uviesť hlavné závery hodnotiacej správy Medzivládneho panelu pre zmeny klímy zaoberajúce sa ochranou klímy.



Štyridsaťpäťminútová lekcia [Príčiny a dôsledky zmeny klimatu](#) zas pomôže spoznať hlavné príčiny zmeny klímy a procesy, ktoré k nej vedú. Pomôže tiež vysvetliť čo zmeny zrýchľuje a čo ich, naopak, spomaľuje.



Vzdelávací plán [Uhlíková stopa](#) pre 14- až 16-ročných žiakov zas predstavuje 90-minútovú lekciu, počas ktorej študenti môžu porozumieť pojmu uhlíková stopa. Spoznajú a vypočítajú uhlíkovú stopu domácnosti, v ktorej žijú, a vďaka tomu pochopia vplyv svojich každodenných činností na životné prostredie.



Lekcia [Zmena klimatu – je to všetko jenom hra?](#) určená pre 14- až 16-ročných, pomôže študentom pochopiť rozdielne prístupy k zmene a ochrane klímy. Uvedomia si, že zmena klímy má okrem hospodárskej, kultúrnej, spoločenskej, politickej a ekologickej dimenzie i svoju morálnu stránku. V skupinkách vypracujú argumenty pre a proti ochrane klímy a vedú debaty o **princípe znečisťovateľ platí a o globálnej zodpovednosti**.



Inšpirujte sa taktiež vzdelávacími materiálmi v anglickom jazyku. UNESCO predstavilo v roku 2016 veľmi užitočnú publikáciu o tom, [ako sa môžu školy pripraviť na zmenu klímy](#). Hovorí, ako sa môžete stať školou priateľskou voči klíme prostredníctvom implementácie šiestich princípov.



Zoznámte sa s programom klimatickej výchovy [Creating Futures](#), ktorý poskytuje desať vzdelávacích plánov pre druhý stupeň základných škôl o rôznych aspektoch zmeny klímy (od skúmania dôkazov zmeny klímy po biodiverzitu či dopravu). Vzdelávacie moduly sú navrhnuté spôsobom, ktorý inšpiruje bádanie, kreativitu a spoluprácu.

Prezrite si vzdelávacie plány na webovom portáli The World's Largest Lesson, ktoré sa venujú [Cieľu udržateľného rozvoja 13 – Ochrana klímy](#).



World Wildlife Fund tiež poskytuje množstvo zaujímavých zdrojov na podporu klimatickej výchovy. V rámci balíka [Shaping our Future](#) - Tvarujeme náš svet pre 7- až 14-ročných žiakov ponúkajú pracovné listy a prezentácie pre učiteľov. Pre 7- až 11-ročných poskytuje rôzne námety a aktivity, ako aj možnosti, ako sa zapojiť do [Hodiny Zeme](#).



Navštívte [UN CC: e-learn online vzdelávaciu platformu OSN venovanú rôznym aspektom zmeny klímy](#). Nájdete tam rozmanité online kurzy, napríklad aj o tom, ako sú deti po celom svete ovplyvňované zmenou klímy, o vzťahu zmeny klímy a miest, ako aj o politike zmeny klímy.

# Kde nájsť spoľahlivé informácie?

*Kvalitná environmentálna výchova je postavená na dôveryhodných informáciách a dátach. V tejto časti vám stručne predstavíme kde ich môžete nájsť.*

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky v spolupráci so Slovenskou agentúrou životného prostredia vydáva každoročne správy, v ktorých informuje o stave životného prostredia a o príčinách a následkoch tohto stavu. Sú v nich predstavené trendy vývoja životného prostredia, ako aj opatrenia na ochranu a zlepšovanie životného prostredia, vrátane medzinárodnej spolupráce. Najnovšou publikáciou v tejto sérii je [Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2018](#). Všetky správy o stave životného prostredia v Slovenskej republike, publikované od roku 1993 nájdete na [Enviroportáli](#), informačnom portáli Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky.

Dôležitým zdrojom sú taktiež indikátory, kvantitatívne a kvalitatívne ukazovatele poskytujúce prehľad o stave životného prostredia. [Databázu indikátorov životného prostredia](#) nájdete taktiež na Enviroportáli. Súborné indikátory sú rôznorodé. Môžete preskúmať, okrem iných, indikátory zeleného rastu, efektivity zdrojov, ochrany biodiverzity či obehového hospodárstva. Skvelým zdrojom aktuálnych informácií o kvalite životného prostredia v prehľadnej, výstižnej forme je publikácia [Životné prostredie Slovenskej republiky v kocke 2019](#).

Poskytovanie dôkladných a nezávislých informácií o životnom prostredí je úlohou [Európskej environmentálnej agentúry](#) (EEA). EEA analyzuje stav a trendy v oblasti životného prostredia, ako aj hospodárske a sociálne tlaky v tejto oblasti. [Indikátory EEA](#) nájdete v anglickom jazyku na oficiálnej stránke EEA. EEA pripravuje tematické a integrované environmentálne hodnotenia, ktoré slúžia na podporu procesov riadenia životného prostredia, tvorby politiky a hodnotenia životného prostredia, ako aj účasti občanov. Správa [Životné prostredie Európy – stav a perspektíva 2020](#) je najkomplexnejším environmentálnym hodnotením aké kedy Európa vykonala. Poskytuje jasný prehľad o tom, kde Európa stojí pri plnení politických cieľov do roku 2020 a 2030, ako aj v dlhodobom horizonte cieľov do roku 2050, a o ambíciách prechodu k udržateľnej nízkouhlíkovej budúcnosti.

# Pod'akovanie

Tento *Sprievodca* poukazuje na to, že možností na realizáciu kvalitnej neformálnej environmentálnej výchovy a vzdelávania pre udržateľný rozvoj je na Slovensku naozaj veľa. V tejto oblasti pôsobia viaceré profesionálne štátne a mimovládne organizácie, ktoré sa venujú jej ďalšiemu rozvoju. Bez ich kvalitnej práce a tvorivosti by nebolo možné tohoto sprievodcu zostaviť. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky si ich prácu nesmierne váži.

V príprave *Sprievodcu* nás inšpirovali predovšetkým účastníci prvého československého seminára environmentálnej výchovy a vzdelávania pre udržateľný rozvoj. Osobitné poďakovanie patrí pánom Tomášovi Kažmierskemu a Miroslavovi Novákovi z Ministerstva životného prostredia České republiky, bez ktorých by organizácia daného seminára nebola možná. Miroslavovi Novákovi ďalej ďakujeme za trpezlivosť a ústretovosť pri zoznamovaní nás s cieľmi environmentálnej výchovy v Českej Republike, z ktorých sme do veľkej miery vychádzali. Za svedomitú prácu pri rozvoji systému neformálnej environmentálnej výchovy na Slovensku, ako aj za spoluprácu pri formulácii cieľov environmentálnej výchovy ďakujeme osobitne Jurajovi Bebejovi a Janke Šimonovičovej z odboru environmentálnej výchovy, ako aj každému jednému špecialistovi environmentálnej výchovy a vzdelávania Slovenskej agentúry životného prostredia, Štátnej ochrany prírody, Slovenského banského múzea a Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva.

Za priblíženie miestne zakotveného a projektového učenia ďakujeme Jiřímu Kulichovi z Ekocentra SEVER a Simone Kuciakovej z Nadácie Green Foundation. Ukázali nám ako môže vyzerat' vzdelávanie pre udržateľný rozvoj v praxi. Petrovi Danišovi vďačíme za inšpirácie a zdieľanie skúseností v oblasti učenia vonku. Edita Ježková z Muzea Říčany nám vysvetlila dôležitosť a kroky bádateľsky orientovaného vyučovania. Jozef Zetěk a Martin Kříž nám predstavili prístup Chaloupek k záhradnej terapii a k fenoménu školských záhrad. Ukázali ako Chaloupky otvárajú deťom, mládeži i dospelým tajomstvá prírody. Petrovi Ledvinovi z Ekologického inštitutu Veronica ďakujeme za predstavenie CO2 ligy, inšpiráciu v oblasti klimatickej výchovy. Michalovi Skalkovi z Krkonošského národného parku zas ďakujeme za predstavenie princípov úspešného programu environmentálnej výchovy, medzi ktoré patria okrem iných aj poučenie, prekvapenie či pobavenie.

Silvia Szabóová, riaditeľka Ekocentra Sosna nám vysvetlila ako klimatické záhrady pomáhajú klíme. Ivana Poláčková a Petra Ježková nám predstavili aktivity Živice a platformu Hurá Von. Martina Brinzíková Badidová a Jana Menkynová z Inštitútu aplikovanej ekológie Daphne nám ukázali ako už viac než 20 rokov



prispievajú k rozvoju ekovýchovy. Taktiež ďakujeme Monike Chrenkovej za komentáre pred finalizáciou tejto publikácie.

Vďaka patrí aj kolegom z rezortných organizácií MŽP SR. Eve Farkašovskej ďakujeme za predstavenie skúseností z “in vivo” vzdelávania Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva; Ingrid Károlyovej Moravčíkovej za predstavenie toho, ako sa učí o dravcoch a divokej prírode v Štátnej ochrane prírody; Andrei Klasovej za priblíženie vzdelávania v ochrane prírody a biodiverzity v Národnej Zoo Bojnice. V neposlednom rade ďakujeme aj Kataríne Vajlikovej, za predstavenie pripravovaného laboratória riešení klimatickej zmeny v Stredisku environmentálnej výchovy Dropie.

Vznik publikácie by taktiež nebol možný bez odbornej konzultácie s viacerými odborníkmi Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky. Za cenné pripomienky ďakujeme Milanovi Chrenkovi, generálnemu riaditeľovi sekcie environmentálnej politiky, EÚ a medzinárodných vzťahov a Barbore Bondorovej, riaditeľke odboru politiky životného prostredia. Eve Viestovej a Simone Gusejnov z odboru ochrany prírody a biodiverzity ďakujeme za rady pri príprave kapitoly o biodiverzite; riaditeľovi odboru politiky zmeny klímy, Jozefovi Škultétymu, a Angelike Tamásovej z uvedeného ďakujeme za veľmi užitočné pripomienky týkajúce sa zmeny klímy. Lucii Thumovej ďakujeme za pripomienky v oblasti fungovania systému neformálnej výchovy na Slovensku. Márii Fischerovej a Pavle Lényiovej z odboru politiky životného prostredia za konzultácie v oblasti obehového hospodárstva.

Za recenziu a rady pri príprave tohto sprievodcu ďakujeme pani Júlii Kuczik, riaditeľke základnej školy s vyučovacím jazykom slovenským v Novom meste pod Šiatrom. Za ochotu a spätnú väzbu taktiež ďakujeme pani Válerii Pálovej, zástupkyni riaditeľa osemročného gymnázia v Kráľovskom Chlmcí a jeho environmentálnej koordinátorke Jolane Dakovej. Za konzultáciu pri finalizácii ďakujeme hernej dizajnerke Tatiane Zacharovskej.

V neposlednom rade si veľmi vážime podporu Lucie Szabovej a Imricha Jakaba z Katedry ekológie a environmentalistiky Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, ktorí pomohli s nastavením formátu tejto publikácie.

# Použité zdroje

Andrejčinová, D., Mihová, E., & Vačoková, L. (2018). *Katalóg vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny*. SAŽP. Dostupné na: <https://www.enviroportal.sk/clanok/katalog-adaptacnych-opatreni-na-nepriaznive-dosledky-zmeny-klimy-vo-vztahu-k-vyuzitiu-krajiny>

Backhed, F. (2005). Host-Bacterial Mutualism in the Human Intestine. *Science*, 307(5717), 1915–1920. <https://doi.org/10.1126/science.1104816>

Bagbet. (n.d.). Cit z Bagbet: <https://bagbet.bigcartel.com/>

Balciarová, M., & Kološťová, J. (2011). *Vzdelávací program Mokrade a Ramsarské lokality: Príručka k environmentálnej výchove*. Cit z [http://www.sopsr.sk/files/vzdelavaci\\_program\\_mokrade\\_a\\_ramsarske\\_lokality.pdf](http://www.sopsr.sk/files/vzdelavaci_program_mokrade_a_ramsarske_lokality.pdf)

Bard, E., Béresová, K., Bíro, L., Demes, K., Dorner, K., Kajtár, A., ... Vačoková, L. (2013). *Hodnoty Dunaja: Metodická príručka pre prvý stupeň základných škôl*. SAŽP.  
Begon, M., & Townsend, C. R. (1997). *Ekologie: Jedinci, populace, společenstva*. Univerzita Palackého v Olomouci. Dostupné na: <http://www.danubetreasures.eu/metodicka-prirucka-2.html>

Bělecký, Z. (2007). *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. Cit z [http://www.msmt.cz/file/10434\\_1\\_1/download/](http://www.msmt.cz/file/10434_1_1/download/)

Béresová, K., & Bíro, L. (n.d.). *Tajomstvá Hávede: Príručka pre odvážnych, ktorí chcú porozumieť tomu, prečo je háved' dôležitá nielen na Ostrovných lúkach, ale aj v bežnom živote*. SAŽP. Cit z <https://www.sazp.sk/app/cmsFile.php?disposition=i&ID=467>

Beschta, R. L., & Ripple, W. J. (2009). Large predators and trophic cascades in terrestrial ecosystems of the western United States. *Biological Conservation*, 142(11), 2401–2414. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.06.015>

Beschta, R. L., & Ripple, W. J. (2019). Can large carnivores change streams via a trophic cascade?: Can large carnivores change streams? *Ecohydrology*, 12(1), e2048. <https://doi.org/10.1002/eco.2048>

Blinová, L. (2009). *Voda*. Trnava: MTF STU.

Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s. (n.d.). *Modrá škola: Voda pre budúcnosť*. Cit z *Modrá Škola*: <http://new.modraskola.sk/>

Bruyinckx, H. (2017). *Formovanie budúcnosti energie v Európe: Čistá, inteligentná a obnoviteľná* (editoriál). V *Signály EEA 2017. Formovanie budúcnosti energie v Európe: Čistá, inteligentná a obnoviteľná*. Kodaň: Európska environmentálna agentúra. Dostupné na: <https://www.eea.europa.eu/sk/signaly-eea/signaly-2017/clanky/formovanie-buducnosti-energie-v-europe>

Bystro, o.z. (n.d.). *Knižnica vecí*. Cit z <http://www.bystro.org/sk/kniznica-veci/>

Carbon calculator. (n.d.). Cit z Carbon Footprint:

<https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx>

Centrum environmentálních aktivit Trenčín. (n.d.). Maldí reportéri pre životné prostredie. Cit z Mladí reportéri pre životné prostredie: <http://www.mladireporter.sk/>

Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1. (2018). Cit z <https://cices.eu/>

CleanAir project. (2019). Dostupné na: <http://cleanair-project.eu/sk/>

Creating Futures. (n.d.). Cit z Trócaire: <https://www.trocaire.org/getinvolved/education/creating-futures?fbclid=IwAR3NwJ3T6fKCu9JTE69VqrFKw193gltrkc1Jjot5GXd1j9FN1AmspQp2udU>

CzechGlobe, Mendelova univerzita v Brně, & Akademie věd České republiky. (n.d.). INTERSUCHO. Cit z INTERSUCHO: <https://www.intersucho.cz/sk/?mapcountry=sk&from=2019-12-03&to=2019-12-31&current=2019-12-29>

Činčera, J., Holec, J. (2016). Terénní výuka ve formálním vzdělávání. *Envigogika*, 11(2).

Daniš, P. (2016). *Děti venku v přírodě: Ohrožený druh?: proč naše děti potřebují přírodu pro své zdraví a učení*. Ministerstvo životního prostředí České republiky. Dostupné na [https://ucimesevenku.cz/wp-content/uploads/2017/08/MZP\\_Deti\\_venku\\_v\\_prirode29112016.pdf](https://ucimesevenku.cz/wp-content/uploads/2017/08/MZP_Deti_venku_v_prirode29112016.pdf)

Daniš, P. (2018). *Tajemství školy za školou*. Cit z [https://ucimesevenku.cz/wp-content/uploads/2018/11/Tajemstvi\\_skoly\\_za\\_skolou\\_UCIME-SE-VENKU.pdf](https://ucimesevenku.cz/wp-content/uploads/2018/11/Tajemstvi_skoly_za_skolou_UCIME-SE-VENKU.pdf)

Doláková, L., & Jankýšová, R. (2012). Druhy vôd. *Chemický rozbor vody, Hydrobiologie*.

Dovalová, Z., Martinová, J., Piláriková, M., Zbončáková, M., & Lepešková, K. (2019). *Inšpiromat—Energia*. Cit z [https://www.zelenaskola.sk/sites/default/files/energia\\_inspriomat\\_2019\\_screen\\_2.pdf](https://www.zelenaskola.sk/sites/default/files/energia_inspriomat_2019_screen_2.pdf)

Drobílková, M., & Škola pro udržitelný život (projekt). (2012). *Za jeden provaz: Metodika výchovy k udržitelnému rozvoji a aktivnímu občanství programu Škola pro udržitelný život*. Cit z <http://www.skolaprozivot.cz/Odkazy-a-publikace.html>

Dyment, J.E. (2005). *Gaining ground: The power and potential of school ground greening in the Toronto District School Board*. Evergreen, Canada.

Eberhard, D., Simons, G., & Fennig, C. (Ed.). (2019). How many languages are endangered? *Ethnologue: Languages of the World, 22nd edition*. Cit z <https://www.ethnologue.com/guides/how-many-languages-endangered>

Ekocentrum SEVER. (n.d.). Škola pro udržitelný život. Cit z <http://www.skolaprozivot.cz/Skola-pro-zivot.html>

Ekocentrum SOSNA. (n.d.). Ide sa do lesa. Cit z <http://www.sosna.sk/idesadolesa>

Ekologický institut Veronica. (n.d.). CO2 Liga. Cit z CO2 Liga: <https://co2liga.cz/>

Ekorast, o.z. (n.d.). Greendaily. Cit z Ekorast, o.z.: <https://www.ekorast.org/green-daily>

Eliáš, J. (2011). Threatened Species: Causes, Current Status and Conservation. *Životné prostredie*, 45.

Eliáš, P. (2007). *Ekológia*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre.

Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). Schools & colleges resources. Cit z Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/learn/schools-colleges-resources>

ENERSOL-SK. (n.d.). Cit z Štátny inštitút odborného vzdelávania: <https://siov.sk/sutaze/enersol-sk/>

*Environmental pressures of heavy metal releases from Europe's industry*. (2018). Cit z <https://www.eea.europa.eu/themes/industry/industrial-pollution-in-europe/heavy-metal-pollution>

EÚ a obehové hospodárstvo. (2015). Cit z Európsky parlament: <https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/priorities/obehove-hospodarstvo-a-redukcia-odpadu/20151201ST005603/eu-a-obehove-hospodarstvo>

European Commission. (2015). *The State of Nature in the European Union* (Č. COM(2015) 219 final). Brussels: European Commission.

European Commission, Directorate-General for the Environment, & Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Bruxelles). (2011). *52 tipov na ochranu biodiverzity*. Luxemburg: EUR-OP. Dostupné na: <https://op.europa.eu/sk/publication-detail/-/publication/6c7d9481-f359-4312-ab95-d87b68a23f02>

European Commission, & European Road Safety Observatory. (2019). *Annual Accident Report 2018*. Cit z [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/asr2018.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/asr2018.pdf)

European Environment Agency (Ed.). (2012). *European waters: Assessment of status and pressures*. Copenhagen: European Environment Agency [u.a.].

European Environment Agency. (2015). *SOER 2015 European briefings: Biodiversity*. Cit z <https://www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/biodiversity>

European Environment Agency. (2017a). *State of Europe's seas*.

European Environment Agency. (2017b). Restoring floodplains and wetlands offer value-for-money solution to river flooding. Cit z European Environment Agency: <https://www.eea.europa.eu/highlights/restoring-floodplains-and-wetlands-offer>

European Environment Agency. (2019a). *Air quality in Europe: 2019 report*. Cit z [https://op.europa.eu/publication/manifestation\\_identifier/PUB\\_THAL19012ENN](https://op.europa.eu/publication/manifestation_identifier/PUB_THAL19012ENN)

European Environment Agency. (2019b). *Land and soil in Europe: Why we need to use these vital and finite resources sustainably*. Cit z <https://www.eea.europa.eu/publications/eea-signals-2019-land>

Európska environmentálna agentúra. (2019). Stav životného prostredia Európy 2020: aby sme mohli čeliť výzvam v oblasti zmeny klímy, zvrátiť degradáciu a zabezpečiť budúcu

prosperitu, treba urýchlene zmeniť smerovanie. Cit z EEA:

<https://www.eea.europa.eu/sk/highlights/stav-zivotneho-prostredia-europy-2020>

Európska environmentálna agentúra. (2013). Zdravotné dôsledky znečisteného ovzdušia. Cit z

Európska environmentálna agentúra: <https://www.eea.europa.eu/sk/signaly-eea/signaly-2013/infografika/zdravotne-dosledky-znečisteneho-ovzdušia-1/view>

Európska environmentálna agentúra. (2015). Zmena klímy a moria. V *Signály EEA 2015*.

*Život v meniacej sa klíme*. Cit z <https://www.eea.europa.eu/sk/signaly-eea/signaly-2015/clanky/zmena-klimy-a-moria>

Európska environmentálna agentúra. (2017). *Formovanie budúcnosti energie v Európe: Čistá, inteligentná a obnoviteľná*. Európska environmentálna agentúra. Dostupné na:

<https://www.eea.europa.eu/sk/signaly-eea/signaly-2017/uplna-sprava>

Európska environmentálna agentúra. (2018). *Voda je život*. Európska environmentálna agentúra.

Európska komisia. (2019). *Kvalita ovzdušia v mestách*. Cit z:

[https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/clean\\_air/ENV-19-004-factsheet\\_cities\\_SK.pdf](https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/clean_air/ENV-19-004-factsheet_cities_SK.pdf)

Európska komisia. (2019). *Podnikateľské príležitosti vďaka čistému ovzdušiu*. Cit z:

[https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/clean\\_air/ENV-19-004-factsheet\\_business2\\_SK.pdf](https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/clean_air/ENV-19-004-factsheet_business2_SK.pdf)

Európska komisia. (2019). *Polnohospodárstvo a kvalita ovzdušia*. Cit z

[https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/clean\\_air/ENV-19-004-factsheet\\_agriculture2\\_SK.pdf](https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/clean_air/ENV-19-004-factsheet_agriculture2_SK.pdf)

Európska komisia. (2019). *Vykurovanie domácností a kvalita ovzdušia*.

[https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/clean\\_air/ENV-19-004-factsheet\\_residential%20heating\\_SK.pdf](https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/clean_air/ENV-19-004-factsheet_residential%20heating_SK.pdf)

Európsky dvor audítorov. (2018). *Znečisťovanie ovzdušia: Naše zdrave stále nemá dostatočnú ochranu*. Cit z

[https://www.eea.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18\\_23/SR\\_AIR\\_QUALITY\\_SK.pdf](https://www.eea.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_23/SR_AIR_QUALITY_SK.pdf)

Európsky parlament. (2015). EÚ a obehové hospodárstvo. Cit z Spravodajstvo európskeho parlamentu:

<https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/economy/20151201STO05603/eu-a-obehove-hospodarstvo>

Európsky parlament požaduje dlhšiu životnosť výrobkov. (2017). Cit z Spravodajstvo európskeho parlamentu:

<https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/economy/20170629STO78621/euro-psky-parlament-pozaduje-dlhsi-zivotnost-vyrobkov>

Eurostat. (2019). *Agriculture, forestry and fishery statistics—2019 edition*.

FAO. (2017). *Water for Sustainable Food and Agriculture*. Rome: FAO.

FAO. (2018). Once neglected, these traditional crops are our new rising stars. Cit z Food and Agriculture Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/fao->



[stories/article/en/c/1154584/](https://www.getupandgoals.eu/stories/article/en/c/1154584/)

Garbage Gobblers. (2019). Dostupné na: <http://garbagegobblers.sk/>

Geoparky. Dostupné na: <http://www.geopark.sk/>

Gerová, A. (n.d.). Ako móda (ne)ničí našu planétu. Cit z Mladí reportéri pre životné prostredie: <http://www.mladireporter.sk/clanok/ako-moda-nenici-nasu-planetu>

Get up and Goals. (n.d.). Cit z <https://www.getupandgoals.eu/>

Get up and Goals. Príčiny a následky zmeny klimatu. Dostupné na: <https://www.getupandgoals.eu/component/k2/priciny-a-dusledky-zmeny-klimatu>

Get up and Goals. Uhlíková stopa. Dostupné na: <https://www.getupandgoals.eu/component/k2/uhlikova-stopa>

Get up and Goals. Za čím hľadaj emise. Dostupné na: <https://www.getupandgoals.eu/component/k2/za-vsím-hledej-emise>

Gibb, N. (2016). *Getting climate-ready: A guide for schools on climate action*. Cit z <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246740>

Globálne vzdelávanie. Dostupné na: <https://globalnevzdelavanie.sk/>

Global Youth Biodiversity Network. (n.d.). Cit z Global Youth Biodiversity Network: <https://www.gybn.org/>

Goetheho Inštitút Slovensko. (n.d.). Knižnica vecí. Cit z Goetheho Inštitút Slovensko: [https://www.goethe.de/ins/sk/sk/kul/sup/ajn.html?wt\\_sc=slovensko\\_ajnfach](https://www.goethe.de/ins/sk/sk/kul/sup/ajn.html?wt_sc=slovensko_ajnfach)

Gullach, B., & Gullach, E. (2015). *Ako pracuje príroda*. Cit z [https://mpc-edu.sk/sites/default/files/publikacie/e\\_gullach\\_b\\_gullach\\_ako\\_priroda\\_pracuje.pdf](https://mpc-edu.sk/sites/default/files/publikacie/e_gullach_b_gullach_ako_priroda_pracuje.pdf)

Gušťaříková, T., Kostúriková, A., & Lieskovská, Z. (2019). *Obehové hospodárstvo-Budúcnosť rozvoja Slovenska*. Cit z <https://www.enviroportal.sk/uploads/report/9202.pdf>

Haluš, M., Dráb, J., Široký, P., & Výškrabka, M. (2018). *Ako menej skládkovať: Návrh opatrení na zníženie miery skládkovania komunálneho odpadu*. (Č. Diskusná štúdia 2). Cit z Inštitút environmentálnej politiky, Inštitút finančnej politiky: [https://www.minzp.sk/files/iep/ako\\_menej\\_skladkovat.pdf](https://www.minzp.sk/files/iep/ako_menej_skladkovat.pdf)

Hawksworth, D. L., & Kalin-Arroyo, M. T. (1995). Magnitude and Distribution of Biodiversity. V *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press.

Hejtmánková, T. (2013). *Máme na Zemi?: [Manuál výukového programu na téma ekosystémové služby*. Brno: Lipka - školské zařízení pro environmentální vzdělávání. Dostupné na: [http://www.lipka.cz/soubory/mameNazemi\\_web.pdf](http://www.lipka.cz/soubory/mameNazemi_web.pdf)

Hnutí DUHA. (n.d.). Uhlíková kalkulačka—Cesty jídla. Cit z <http://hnutiduha.cz/temata/uhlikova-kalkulacka-0>

Hronec, O. (2000). *Prírodné zdroje*. Košice: Royal Unicorn.

Hučínová, L. (2006). Klíčové kompetence. Dostupné na: <http://ucitelskelisty.ceskaskola.cz/Ucitelskelisty/Ar.asp?ARI=102552&CAI=2147>

Chovné a rehabilitačné stanice—Kontaktné informácie. (n.d.). Cit z <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1yNXE5LFa5R0gkTI0SSR3ftX0YKw&ll=49.012064111472455%2C19.440391580078085&z=6>

Chrenková, M., Badidová Brinzíková, M., Lasáková, V., Immerová, B., & Menkynová, J. (2011). *Vodný svet v obrázkoch: Maľovanka s veselými úlohami pre deti predškolského veku*. Cit z [http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/4\\_Malovanka.pdf](http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/4_Malovanka.pdf)

Chrenková, M., Immerová, B., & Lasáková, V. (2017). *Prírodné poklady Bratislavského regiónu (príručka pre učiteľov)*. Cit z [http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/PPBR\\_web.pdf](http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/PPBR_web.pdf)

Chrenková, M., Immerová, B., Lasáková, V., & Menkynová, J. (2017). *Prírodné poklady Bratislavského regiónu pre mladých objaviteľov*. Cit z [http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/PPB\\_web.pdf](http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/PPB_web.pdf)

Chrenková, M., & Kráľovičová, A. (2017). *Svet viatych pieskov pre mladých objaviteľov* (2nd vyd.). Cit z [http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/Svet\\_pieskov\\_2017\\_web.pdf](http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/Svet_pieskov_2017_web.pdf)

Chrenková, M., & Kráľovičová, A. (n.d.). *Svet slanísk pre mladých objaviteľov* (2nd vyd.). Cit z [http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/Svet\\_slanisk\\_2017\\_web.pdf](http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/Svet_slanisk_2017_web.pdf)

Chrenková, M., & Vranovská, A. (2012). *Na každej kvapke záleží... Príručka pre učiteľov stredných škôl*. Cit z <http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/na-kazdej-kvapke.pdf>

Immerová, B. (2012a). *Alpsko-karpatský koridor—Ekologické siete v praxi: Model alpsko-karpatskej krajiny*. Cit z [http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/AKK\\_prirucka\\_tvorba\\_modelu.pdf](http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/AKK_prirucka_tvorba_modelu.pdf)

Immerová, B. (2012b). *Vodný svet pod lupou: Príručka pre 2. Stupeň základných škôl*. Cit z <http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/vodny-svet-pod-lupou.pdf>

Informační centrum OSN v Praze. (2015). *Svět, který chceme: Budoucnost pro všechny : cíle udržitelného rozvoje : průvodce pro děti*. Dostupné na: [https://www.osn.cz/wp-content/uploads/sdgs\\_pro\\_deti\\_4-1.pdf](https://www.osn.cz/wp-content/uploads/sdgs_pro_deti_4-1.pdf)

Inštitút cirkulárnej ekonomiky. (n.d.). Cit z Inštitút cirkulárnej ekonomiky: <https://www.incien.sk/>

IPBES. (2019). *Summary for policy makers of the IPBES global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. Cit z [https://ipbes.net/system/tdf/ipbes\\_global\\_assessment\\_report\\_summary\\_for\\_policymakers.pdf?file=1&type=node&id=35329](https://ipbes.net/system/tdf/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers.pdf?file=1&type=node&id=35329)

Jakubec, B., Uherková, A. (2018). *Atlas starých odrôd*. Technická univerzita vo Zvolene, Centrum environmentálnej a etickej výchovy Živica. Dostupné na: <https://sadovo.sk/#publikacie>

Jakubec, B., Uherková, A. (2019). *Staré sorty sú „in“*. Staré a krajové odrody jabloní a hrušiek v školských sadoch, v krajine a vo výučbe. Technická univerzita vo Zvolene, Centrum environmentálnej a etickej výchovy Živica. Dostupné na: <https://sadovo.sk/#publikacie>

Ježková, E., & Čiháková, K. (2018). *Učíme v Přírode: Sborník dobré praxe výuky ve školních zahradách a v terénu*. Cit z <http://www.ricany.cz/org/muzeum/get.php?id=6086>

Johnson, B. (2013). *Zero waste home: The ultimate guide to simplifying your life by reducing your waste* (First Scribner trade paperback edition). New York: Scribner.

Katedra fyzickej geografie a geológie pri UK v Bratislave. (n.d.). Náučné chodníky na Slovensku. Cit z <http://naucnehodniky.eu/>

Karpatský rozvojový inštitút. KRI odborné výstupy. Dostupné na:

<http://www.kri.sk/sk/publikacie/>

Kolektív. (2004). *Zelený balíček*. REC.

Kristensen, P., Whalley, C., Néry, F., Zal, N., Christiansen, T., & European Environment Agency. (2018). *European waters: Assessment of status and pressures 2018*. Cit z

<https://data.europa.eu/doi/10.2800/303664>

Kročková, B., & Lieskovská, Z. (Ed.). (2016). *Zelená domácnosť alebo konajme 3E - ekonomicky, environmentálne, eticky*. Cit z

<https://www.enviroportal.sk/uploads/files/Zeleny%20rast/domacnost1.pdf>

Kulich, J. (2019). *Místně zakotvené učení a Škola pro udržitelný život*. Prezentované na 1. Česko - Slovenský seminár environmentálnej výchovy a vzdelávania pre udržateľný rozvoj, Bratislava.

Kušíková, A. (2013). Využitelnosť environmentu a ekosystémové služby. *Enviromagazín*, (3). Cit z [http://www.enviromagazin.sk/enviro2013/enviro3/04\\_vyuzitelnost.pdf](http://www.enviromagazin.sk/enviro2013/enviro3/04_vyuzitelnost.pdf)

Le Treut, H., Somerville, R., Cubasch, U., Ding, Y., Mauritzen, C., Mokssit, A., ... Prather, M. (2007). Historical Overview of Climate Change. V *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.

Lieskovská, Z., & Lényiová, P. (2019). *Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2018*. Cit z <https://www.enviroportal.sk/spravy/detail/9341>

Lieskovská, Z., Hericová, D. (2019). *Životné prostredie Slovenskej republiky v kocke 2019*. Slovenská agentúra životného prostredia, Ministerstvo životného prostredia SR. Dostupné na: <https://www.enviroportal.sk/uploads/report/10421.pdf>

Locey, K. J., & Lennon, J. T. (2016). Scaling laws predict global microbial diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(21), 5970–5975. <https://doi.org/10.1073/pnas.1521291113>

Lubyová, M., & Filčák, R. (2016). *Globálne Megatrendy: Hodnotenie a výzvy z pohľadu Slovenskej republiky*. Bratislava: Centrum spoločenských a psychologických vied, Slovenská akadémia vied. Dostupné na: <http://www.prog.sav.sk/globalne-megatrendy-hodnotenie-vyzvy-z-pohladu-slovenskej-republiky>

Máchal, A. (2000). *PRŮVODCE PRAKTICKOU EKOLOGICKOU VÝCHOVOU*. Cit z <http://ekovychova.unas.cz/DOWNLOAD/pruvodce%20pev.pdf>

Marshall, E. (2011). *Health and wealth from Medicinal Aromatic Plants*. Cit z

<http://www.fao.org/3/a-i2473e.pdf>

Mederly, P., & Černecký, J. (2019). *Katalóg ekosystémových služieb Slovenska*. Banská Bystrica: ŠOP SR, UKF v Nitre, ÚKE SAV. Dostupné na:

<http://www.sopsr.sk/natura/dokumenty/Katalog-ES.pdf>

Menkynová, J. (2019). Učenie (sa) vonku nás baví. Nápad, tipy a rady pre pedagógov základných škôl. DAPHNE. Dostupné na: [http://daphne.sk/wp-content/uploads/2019/11/BRDS\\_prirucka\\_FINAL.pdf](http://daphne.sk/wp-content/uploads/2019/11/BRDS_prirucka_FINAL.pdf);

(2020). Metodika pre učiteľov. Dostupné na: [http://daphne.sk/wp-content/uploads/2020/01/Daphne\\_Visegrad\\_Metodika\\_Toly-Poly.pdf](http://daphne.sk/wp-content/uploads/2020/01/Daphne_Visegrad_Metodika_Toly-Poly.pdf)

Menkynová, J. (2012). *Ponorme sa do vodných tajomstiev: Príručka pre 1. Stupeň základných škôl*. DAPHNE. Cit z [http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/112\\_watlife\\_pr1\\_web.pdf](http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/112_watlife_pr1_web.pdf)

Menkynová, J., Milowska, M., Morávková, R., Řeháková, K. (2019). *Napínivé dobrodružství Toly, Poly a Emila*. DAPHNE. Dostupné na: [http://daphne.sk/wp-content/uploads/2019/08/VISEGRAD\\_DAPHNE\\_Pribehy\\_Toly\\_SK\\_web.pdf](http://daphne.sk/wp-content/uploads/2019/08/VISEGRAD_DAPHNE_Pribehy_Toly_SK_web.pdf)

Microsoft Educator Centre. *Teaching Sustainable Development Goals*. Dostupné na:

<https://education.microsoft.com/en-us/course/72e17f8d/overview?aspxerrorpath=/courses-and-resources/courses/SDG>

Miko, L., Šantrůčková, H., & Máchal, A. (2019). *Život v půdě—Příručka pro začínající půdní biology*. Lipka-školské zařízení pro environmentální vzdělávání Brno, příspěvková organizace.

MŽP ČR, & SEV Pavučina. (2011). *Cíle a indikátory pro environmentální vzdělávání, výchovu a osvětu v České Republice*. Cit z [https://www.mzp.cz/cz/cile\\_indikatory\\_evvo\\_dokument](https://www.mzp.cz/cz/cile_indikatory_evvo_dokument)

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky. (2015). *Rezortná koncepcia environmentálnej výchovy, vzdelávania a osvetu do roku 2025*. Cit z

<https://www.sazp.sk/app/cmsFile.php?disposition=i&ID=59>

MŽP SR. (2017). *The Seventh National Communication of the Slovak Republic on Climate Change*. Cit z [https://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/7nc\\_svk.pdf](https://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/7nc_svk.pdf)

MŽP SR. (2018). *Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy—Aktualizácia 2018*. Cit z <https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdf>

MŽP SR. (2019). *Zelenšie Slovensko—Stratégie environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030*. Cit z

[https://www.minzp.sk/files/iep/03\\_vlastny\\_material\\_envirostrategia2030\\_def.pdf](https://www.minzp.sk/files/iep/03_vlastny_material_envirostrategia2030_def.pdf)

MŽP SR. (n.d.-a). *Nepôvodné a invázne druhy*. Cit z Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky: <https://www.minzp.sk/ochrana-prirody/nepovodne-invazne-druhy/>

MŽP SR. (n.d.-b). *Prehľad súhlasov a zákazov v jednotlivých stupňoch ochrany podľa zákona č. 543/2002 Z.z. O ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov*. Cit z

<https://www.minzp.sk/files/postupy-a-ziadosti/ochrana-prirody/uzemna-ochrana-prirody/prehľad-cinnosti-jednotlivych-stupnoch-ochrany.pdf>

- MŽP SR, & SAŽP. (2019). *Ochrana ovzdušia. XXIV(5)*. Cit z [http://www.enviromagazin.sk/enviro2019/05\\_enviromagazin\\_2019.pdf](http://www.enviromagazin.sk/enviro2019/05_enviromagazin_2019.pdf)
- Nadácia Green Foundation. Roots & Shoots Slovakia. Cit z <https://greenfoundation.eu/activity/roots-shoots/>
- Najväčšia svetová lekcia*. (2018). Cit z <https://www.youtube.com/watch?v=ybv7j1TBBPM>  
Nezisková organizácia Ekofond. (n.d.). Ekofond Plus. Cit z Ekofond Plus: <http://platforma.ekofondplus.sk/>
- Ohrozenosť druhov rastlín (Indikátory zelen=ho rastu). (n.d.). Cit z Enviroportál: Informačný portál rezortu životného prostredia: <https://www.enviroportal.sk/indicator/detail?id=1961&print=yes>
- Peterková, V., Il'ko, I. (2020). *Pracovný zošit k realizácii projektu Školy bez pesticídov*. Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave. ISBN: 978-80-568-0307-3. Dostupné na: <https://www.zonybezpesticidov.sk/wp-content/uploads/2020/01/Pracovny-zosit-Skoly-bez-pesticidov.pdf>
- Peterková, V., Il'ko, I. (2020). *Školy bez pesticídov, metodická príručka*. Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave. ISBN: 978-80-568-0305-9. Dostupné na: <https://www.zonybezpesticidov.sk/wp-content/uploads/2020/01/Metodicka-prirucka-Skoly-bez-pesticidov.pdf>
- Peterová, E., & Garčár, I. (2018). *Klimatická zmena a jej vplyv na zdravie a majetok na Slovensku*. Cit z Slovenský hydrometeorologický ústav: <http://www.shmu.sk/sk/?page=2049&id=927>
- Pomáhame učiť venku. (n.d.). Cit z <https://ucimesevenku.cz/>
- Priatelia Zeme - SPZ. (2014). *Nakladanie s biologickými odpadmi na školách*. Cit z <http://www.priateliazeme.sk/spz/files/nakladanie-s-bro-na-skolach-2.pdf>
- Priatelia Zeme - SPZ. (2015). *Dobrovoľná skromnosť—ODPADY*. Cit z <http://www.priateliazeme.sk/spz/files/letak-dobrovolna-skromnost-9a.pdf>
- Priatelia Zeme - SPZ. (2018). *Domácnosť bez odpadov*. Cit z <http://www.priateliazeme.sk/spz/files/letak-domacnost-bez-odpadov-sofsv14-3.pdf>
- Punkt, o.z., & Inštitút cirkulárnej ekonomiky. (2019). *Cirkulárna mapa Bratislavy*. Cit z [https://www.inci.sk/wp-content/uploads/2019/10/Mapa-print-WC-19.pdf?fbclid=IwAR2RywwV0cc6LBY2fGghsEnDUYSlunc-mxxFuOtkPQh\\_p9tFclCIUd0k8hY](https://www.inci.sk/wp-content/uploads/2019/10/Mapa-print-WC-19.pdf?fbclid=IwAR2RywwV0cc6LBY2fGghsEnDUYSlunc-mxxFuOtkPQh_p9tFclCIUd0k8hY)
- Ramsar Convention on Wetlands. (2018). *Global Wetland Outlook: State of the World's Wetlands and their Services to People*. Cit z [https://static1.squarespace.com/static/5b256c78e17ba335ea89fe1f/t/5ca36fb7419202af31e1de33/1554214861856/Ramsar+GWO\\_ENGLISH\\_WEB+2019UPDATE.pdf](https://static1.squarespace.com/static/5b256c78e17ba335ea89fe1f/t/5ca36fb7419202af31e1de33/1554214861856/Ramsar+GWO_ENGLISH_WEB+2019UPDATE.pdf)
- Ramsar Sites Information Service. (n.d.). Ramsar sites Slovakia. Cit z Ramsar Sites Information Service: [https://rsis.ramsar.org/ris-search/?f%5b0%5d=regionCountry\\_en\\_ss%3AEurope&f%5b1%5d=regionCountry\\_en\\_ss%3ASlovakia%3A&f%5b2%5d=regionCountry\\_en\\_ss%3ASlovakia&pagetab=0](https://rsis.ramsar.org/ris-search/?f%5b0%5d=regionCountry_en_ss%3AEurope&f%5b1%5d=regionCountry_en_ss%3ASlovakia%3A&f%5b2%5d=regionCountry_en_ss%3ASlovakia&pagetab=0)
- Richterová, K., Kulich, J., Hawel, T., & Kaplan, P. (n.d.). *Cesta labyrintem ŠUŽ: Metodika*



vzdělávacího programu *Škola pro Udržitelný život*. Cit z <http://www.skolaprozivot.cz/UlozitSoubor.aspx?f=@Foto@Ke-stazeni@1018@13@1051@v1@Metodika-SUZ-final.pdf>

Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M.Y., Sanders, D., Benefield, P. (2014). *A review on research on outdoor learning*. National Foundation for Educational Research, King's College London.

Rossová, L., & Jančo, Š. (n.d.). *Biodiverzita do škôl: Inšpirácie pre školské areály*. Cit z [http://pvpsas.sk/wp-content/uploads/2016/12/Biodiverzita-do-%C5%A1k%C3%B4l\\_pr%C3%ADru%C4%8Dka.pdf](http://pvpsas.sk/wp-content/uploads/2016/12/Biodiverzita-do-%C5%A1k%C3%B4l_pr%C3%ADru%C4%8Dka.pdf)

Ruggiero, M. A., Gordon, D. P., Orrell, T. M., Bailly, N., Bourgoin, T., Brusca, R. C., ... Kirk, P. M. (2015). A Higher Level Classification of All Living Organisms. *PLOS ONE*, 10(4), e0119248. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119248>

Sameworld educational platform. (n.d.). Cit z Sameworld educational platform: <http://edu-kit.sameworld.eu/?lang=sk>

SAŽP. (2016). *Energetika*. Cit z <https://www.enviroportal.sk/uploads/report/8062.pdf>

SAŽP. (2019). *Kúrenie v domácnostiach trochu inak*. Cit z *Kúrenie v domácnostiach trochu inak*: <http://vykurovanie.enviroportal.sk/>

SAŽP. (2019). *Enviróza*. Cit z *Enviróza*: <http://www.enviroza.sk/zisti-info/hra>

SAŽP. (2019). *Indikátory obehového hospodárstva*. Cit z *Enviroportál: Informačný portál rezortu životného prostredia*: <https://www.enviroportal.sk/indicator/321?langversion=sk>

SAŽP. (2019). *Indikátory Ovzdušie*. Cit z *Enviroportál: Informačný portál rezortu životného prostredia*: <https://www.enviroportal.sk/indicator/102?langversion=sk>

SAŽP. (2019). *Informačná platforma Zelené hospodárstvo*. Cit z *Informačná platforma Zelené hospodárstvo*: <http://zelene-hospodarstvo.enviroportal.sk/profily>

SAŽP. (2019). *Na túru s Naturou*. Cit z *Na túru s Naturou*: <http://snaturou2000.sk/>

SAŽP. (2019). *Poznávame hrou*. Cit z <http://poznavamehrou.sazp.sk/node/1>

SAŽP. (2019). *Regionálne programy environmentálnej výchovy a vzdelávania*. Cit z SAŽP: <https://www.sazp.sk/zivotne-prostredie/environmentalna-vychova-a-vzdelavanie/regionalne-programy/>

SAŽP. (2019). *Celoslovenské programy environmentálnej výchovy a vzdelávania*. Cit z SAŽP: <https://www.sazp.sk/zivotne-prostredie/environmentalna-vychova-a-vzdelavanie/celoslovenske-programy/>

SAŽP. *Kúrenie v domácnostiach trochu inak*. Dostupné na: <http://vykurovanie.enviroportal.sk/kotol.aspx>

SAŽP. *Slovník environmentálnej terminológie*. Dostupné na: <http://terminologia.enviroportal.sk/words>

SAŽP. *Vodná stopa [Poznávame hrou]*. Cit z <http://poznavamehrou.sazp.sk/node/100>

Science Advisory Group of the UN Climate Action Summit 2019. (2019). *United in Science*. Cit z [https://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/ckeditor/files/United\\_in\\_Science\\_ReportFINAL\\_0.pdf?XqjG0yszsU\\_sx2vOehOWpCOkm9RdC\\_gN](https://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/ckeditor/files/United_in_Science_ReportFINAL_0.pdf?XqjG0yszsU_sx2vOehOWpCOkm9RdC_gN)

Slovenské banské múzeum. Dostupné na: <https://www.muzeumbs.sk/>

SHMÚ. (n.d.). Hodinové koncentrácie znečisťujúcich látok. Cit z Slovenský hydrometeorologický ústav: [http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=oko\\_imis](http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=oko_imis)

SHMÚ. (n.d.-b). Príčiny klimatickej zmeny. Cit z Slovenský hydrometeorologický ústav: <http://www.shmu.sk/sk/?page=1071>

SHMÚ. (n.d.-c). Ročné správy o kvalite podzemných vôd na Slovensku. Cit z Slovenský hydrometeorologický ústav: <http://www.shmu.sk/sk/?page=1939>

Scholes, R. J., Montanarella, L., Brainich, E., Brainich, E., Barger, N., ten Brink, B., ... Willemen, L. (2018). *IPBES (2018): Summary for policymakers of the assessment report on land degradation and restoration of the Intergovernmental Science- Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Cit z [https://ipbes.net/system/tdf/spm\\_3bi\\_ldr\\_digital.pdf?file=1&type=node&id=28335](https://ipbes.net/system/tdf/spm_3bi_ldr_digital.pdf?file=1&type=node&id=28335)

Sitná, D. (2009). *Metódy aktívneho vyučovania*. 1. vydanie. Portál, Praha. ISBN: 978-80-7367-246-1

SK-Tex: Textilu dávame druhý život. (n.d.). Cit z SK-Tex: <http://www.sk-tex.com/sk/>

Slovenská inovačná a energetická agentúra. (n.d.). Cit z Slovenská inovačná a energetická agentúra: <https://www.siea.sk/>

Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. (n.d.). Cit z <http://www.smopaj.sk/sk>

Sobel, D. (2013). *Place-based education: Connecting classrooms and communities* (2. ed). Great Barrington, Mass: Orion Society.

Sobi.eco. (n.d.). Cit z Sobi.eco: <https://sobi.eco/sk/>

Sobrevilla, C. (2008). *The Role of Indigenous Peoples in Biodiversity Conservation: The Natural but Often Forgotten Partners*. Cit z The World Bank: <https://siteresources.worldbank.org/INTBIODIVERSITY/Resources/RoleofIndigenousPeoplesinBiodiversityConservation.pdf>

SOSNA, o.z. *Ide sa do lesa*. Dostupné na: <http://www.sosna.sk/idesadolesa>

Species 2000. (n.d.). Catalogue of Life. Cit z Catalogue of Life: <https://www.catalogueoflife.org/>

Strnáďová, J. (2000). *Predačný efekt vlka dravého na populáciu diviacej zveri a jeho význam v dynamike výskytu klasického moru ošipaných u diviakov na Slovensku*. Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava.

Suchožová, E. (2014). *Rozvíjanie a hodnotenie kľúčových kompetencií v edukačnom procese*. Cit z <https://mpc-edu.sk/sites/default/files/projekty/vystup/suchozova.pdf>

Sustainable Development Goals—Resources for educations. (n.d.). Cit z UNESCO: <https://en.unesco.org/themes/education/sdgs/material>

Sustainable Development Solutions Network. *SDG Academy*. Dostupné na: <https://sdgacademy.org/>

Škodová, M., & Urban, P. (2015). *Národný systém ochrany prírody na Slovensku*. Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici.

Stredisko ekologické výchovy SEVER. (2019) *Škola pro udržitelný život. Metodika programu ŠUŽ*. Dostupné na: <http://www.skolaprozivot.cz/Ke-stazeni.html>

Škrabský, T. (2011). *Projekt je zmena*. IUVENTA - Slovenský inštitút mládeži.

Šmid, P., Johnová, J., Lukešová, P., & Kolárová, B. (2010). *Školní plán mobility: Metodická příručka*. Oživení, o.s., Pražské matky, Nadace Partnerství. Dostupné na: <https://www.nadacepartnerstvi.cz/NAP/files/f4/f46792c1-e7bb-4f17-b503-79c3e49bcf43.pdf>

ŠOP SR. (2014). *Ilustrovaný sprievodca biotopmi*. ISBN 978-80-89310-78-4. Dostupné na: <http://www.sopsr.sk/dokumenty/Biotopy-WEB.pdf>

ŠOP SR. Atlas živočíchov, Atlas rastlín, atlas biotopov. Dostupné na: <https://www.biomonitoring.sk/Home/Atlas>

ŠOP SR. CITES. Cit z Štátna ochrana prírody: <http://www.sopsr.sk/cites/>

ŠOP SR. Komplexný informačný a monitorovací systém. Cit z Komplexný informačný a monitorovací systém: <http://www.biomonitoring.sk/>

ŠOP SR. Mapa prioritných lokalít, kde sa majú odstraňovať invázne druhy rastlín v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia 2014-2020. Cit z Štátna ochrana prírody: <http://maps.sopsr.sk/mapy/invazky/map.html>

ŠOP SR. Zranený živočích a čo s ním. Cit z Štátna ochrana prírody: <http://www.sopsr.sk/web/?cl=57>

Štatistický úrad Slovenskej republiky. Cit z Štatistický úrad Slovenskej republiky: <https://slovak.statistics.sk/>

Štátny pedagogický ústav. (2017). *Metodické usmernenie k zavádzaniu prierezovej témy do iŠkVP*. Dostupné na: <http://www.statpedu.sk/files/sk/aktuality/6-9.2017-metodicke-usmernenie-prierezovej-teme-environmentalna-vychova/metodicke-usmernenie-k-prierezovej-teme-environmentalna-vychova.pdf>

Tölgyessy, J., & Melicherčík, M. (2000). *Globálne problémy životného prostredia a trvalo udržateľný rozvoj*. Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici.

Tomengová, A. (2012). *Aktivné učenie sa žiakov—Stratégie a metódy*. Cit z [https://mpc-edu.sk/sites/default/files/publikacie/aktivne\\_ucenie\\_tomengova\\_web.pdf](https://mpc-edu.sk/sites/default/files/publikacie/aktivne_ucenie_tomengova_web.pdf)

Trashout. (n.d.). Cit z Trashout: <https://www.trashout.ngo/sk/home>

Učíme sa venku. Dostupné na: <https://ucimesevenku.cz/stahuji/>

- UN CC:e-Learn. (n.d.). Cit z <https://unccelearn.org/>
- UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO. Dostupné na: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- UNESCO. (2016). *Getting climate-ready: a guide for schools on climate action*. Dostupné na: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246740>
- UNESCO. *Sustainable Development Goals – Resources for Educators*. Dostupné na: <https://en.unesco.org/themes/education/sdgs/material>
- UNESCO., UNICEF. *World's Largest Lesson*. Dostupné na: <https://worldslargestlesson.globalgoals.org/>
- UNIS. Informačná služba OSN vo Viedni. *Ciele udržateľného rozvoja*. Dostupné na: [http://www.unis.unvienna.org/unis/sk/topics/sustainable\\_development\\_goals.html](http://www.unis.unvienna.org/unis/sk/topics/sustainable_development_goals.html)
- UNIS. Informačná služba OSN vo Viedni. (2018). *Najväčšia svetová lekcia*. Dostupné na: <https://www.youtube.com/watch?v=ybv7j1TBBPM>
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, & Population Division. (2019). *World population prospects Highlights, 2019 revision Highlights, 2019 revision*.
- United States of America Environment Protection Agency. (n.d.). Particulate Matter (PM) Pollution. Cit z <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics>
- Valné zhromaždenie OSN. (2015). *Agenda 2030: Transformujme náš svet*. Cit z <https://www.enviroportal.sk/dokumenty/medzinarodne-dohovory/dohovor/25>
- Vavroušek, J. (1990). *Životní prostředí a sebeřízení společnosti* (Vyd. 1). Praha: Institut řízení.
- Veits, M., Khait, I., Obolski, U., Zinger, E., Boonman, A., Goldshtein, A., ... Hadany, L. (2019). Flowers respond to pollinator sound within minutes by increasing nectar sugar concentration. *Ecology Letters*, 22(9), 1483–1492. <https://doi.org/10.1111/ele.13331>
- Votápková, D. (2013). *Badatelé.cz: Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Praha: Sdružení Tereza. Dostupné na: [https://www.zsmltu.cz/dum/BOV/BOV/DATA/01\\_PRUVODCE\\_PRO\\_UCITELE/00\\_PR%D9VODCE\\_CELA\\_KNIHA/01\\_Pruvodce\\_pro\\_ucitele.pdf](https://www.zsmltu.cz/dum/BOV/BOV/DATA/01_PRUVODCE_PRO_UCITELE/00_PR%D9VODCE_CELA_KNIHA/01_Pruvodce_pro_ucitele.pdf)
- Vzdělávací centrum TEREZA. (n.d.). Badatelsky orientované vyučování. Cit z Badatelé: <http://badatele.cz/cz>
- WakiVaky. (n.d.). Cit z WakyVaky: <https://www.waki-vaky.com/aboutus>
- Walter, J. (2008). Ecological Role of Lactobacilli in the Gastrointestinal Tract: Implications for Fundamental and Biomedical Research. *Applied and Environmental Microbiology*, 74(16), 4985–4996. <https://doi.org/10.1128/AEM.00753-08>
- Water Footprint Calculator. (n.d.). What's your water footprint? Cit z Water Footprint Calculator: <https://www.watercalculator.org/>
- World Commission on Environment and Development (Ed.). (1987). *Our common future*.

Oxford ; New York: Oxford University Press.

World Health Organisation. (2013). *Health Effects of Particulate Matter: Policy Implications for Countries in eastern Europe, Caucasus and central Asia*. Cit z [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf)

World Wildlife Fund. (n.d.). Supporting teachers and schools. Cit z <https://www.wwf.org.uk/get-involved/schools>

World Wildlife Fund. Shaping our Future. Cit z WWF: <https://www.wwf.org.uk/get-involved/schools/school-campaigns/shaping-our-future>

World's largest lesson. (n.d.). Cit z <http://worldslargestlesson.globalgoals.org/>

Zajac, L. (2016). *Ciele udržateľného rozvoja*. Bratislava: OZ Človek v ohrození. Dostupné na: [http://www.unis.unvienna.org/pdf/2016/SDG/CVO\\_Ciele\\_rozvoja\\_WEB\\_24\\_October.pdf](http://www.unis.unvienna.org/pdf/2016/SDG/CVO_Ciele_rozvoja_WEB_24_October.pdf)

Západoslovenská energetika. (n.d.). Energia zblízka—Sekcia pre učiteľov. Cit z Energia zblízka: [https://energiazblizka.sk/?mn\\_page=17](https://energiazblizka.sk/?mn_page=17)

Živica. (2019). Hurá von. Cit z Hurá von: <https://huravon.sk/>

Živica. (2019). Učíme záhrady učiť. Cit z Záhrada, ktorá učí: <https://zahradaktorauci.sk/ucime-zahrady-ucit/>

Živica. (2019). Zelená škola. Cit z Zelená škola: <http://www.zelenaskola.sk/>

Živica. Jedlá zmena. Cit z Jedlá zmena: <https://www.eatresponsibly.eu/sk/>

Živica, Človek v ohrození, & PDCS. (n.d.). Globálne vzdelávanie [Globálne vzdelávanie]. Cit z <https://globalnevzdelavanie.sk/>

Živica, Zelená Škola. (2018). Výučbový program o vode pre interaktívne tabule. Cit z Zelená škola: <https://www.zelenaskola.sk/pre-skoly/materialy/infomaterialy/vyuchovy-program-o-vode-pre-interaktivne-tabule>

### **Citované zákony**

Zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí. Dostupný na: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/1992/17/20071001>