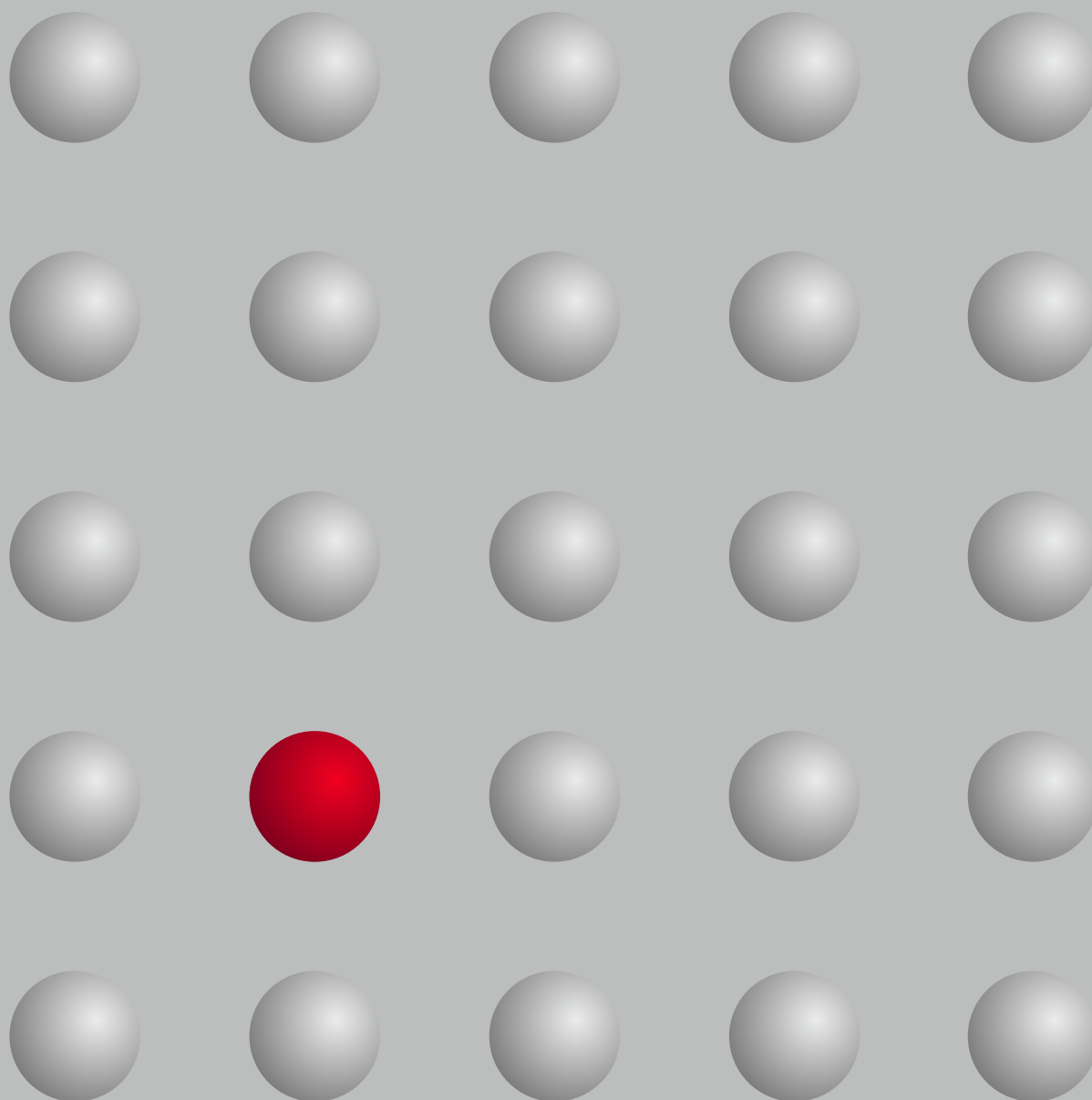


Erika Fryková, Miroslava Jakubeková

## Environmentálna výchova v 21. storočí

Príručka pre účastníkov inovačného vzdelávania



# Environmentálna výchova v 21. storočí

## Príručka pre účastníkov inovačného vzdelávania

**Erika Fryková**  
**Miroslava Jakubeková**

**Bratislava**

**2021**

Názov: Environmentálna výchova v 21. storočí  
Príručka pre účastníkov inovačného vzdelávania

Autori: RNDr. Erika Fryková, Ing. Miroslava Jakubeková

Konzultant: Ing. Zuzana Gallayová, PhD.

Hodnotitelia: Mgr. Richard Medal, PaedDr. Jana Kramárová

Vydavateľ: Metodicko-pedagogické centrum, Bratislava

Jazykový redaktor: Mgr. Zlata Ilievová

Grafický redaktor: Ing. Ivan Rafaj

Vydanie: 1.

Rok vydania: 2021

Počet strán: 36

ISBN: 978-80-565-1485-6

# Obsah

Obsah .....	3
Úvod.....	4
1 Environmentálna výchova v štátnom a školskom vzdelávacom programe .....	5
1. 1 Environmentálna výchova v historickom kontexte .....	5
1. 2 Environmentálna výchova v aktuálnych kurikulárnych dokumentoch.....	5
1.3 Možnosti inovácie v rámci environmentálnej výchovy.....	6
2 Aktuálne témy environmentálnej výchovy .....	7
2.1 Základná terminológia .....	7
2.2 Princípy fungovania prírodného/ životného prostredia .....	7
2.2.1 Ekosystémy.....	8
2.3 Činnosť človeka a životné prostredie.....	10
2.3.1 Klimatické zmeny.....	10
2.3.2 Redukcia biodiverzity .....	12
2.3.3 Znečisťovanie a úbytok vody .....	15
2.3.4 Devastácia a degradácia pôdy .....	16
2.3.5 Odpady .....	18
2.3.6 Hluk .....	18
2.3.7 Svetelné znečistenie .....	19
2.3.8 Elektrosmog.....	19
2.3.9 Tvorba a ochrana životného prostredia .....	20
2. 4 Prvky environmentálnej výchovy vo výchovno-vzdelávacom procese .....	22
3 Aktivity pre environmentálnu výchovu .....	23
3.1 Metódy, postupy, koncepcie, formy a prostriedky aplikácie environmentálnych tém vo výchovno-vzdelávacom procese .....	23
3.2 Ukážky environmentálnych aktivít.....	25
3.3 Zdroje pre environmentálnu výchovu .....	29
Záver .....	31
Zoznam bibliografických odkazov .....	32
Prílohy.....	35

## Úvod

Vzhľadom na momentálny stav životného prostredia predstavuje environmentálna výchova významný pilier pre rozvoj environmentálnej gramotnosti detí a žiakov. V súlade s požiadavkami a potrebami modernej spoločnosti bol vytvorený vzdelávací program *Environmentálna výchova v 21. storočí*. Obsah učebného zdroja je v súlade s hlavným cieľom – *inovovať profesijné kompetencie pedagogických zamestnancov v súlade s profesijným štandardom z oblasti Výchovno-vzdelávací proces na podporu environmentálnej výchovy a vzdelávania (rozvoja environmentálnej gramotnosti žiakov)* a špecifickými cieľmi uvedeného inovačného vzdelávacieho programu.

Učebný zdroj pozostáva z dvoch častí. Prvou je Príručka pre účastníkov inovačného vzdelávania a druhou sú Pracovné materiály pre účastníkov inovačného vzdelávania. Príručka pre účastníkov obsahuje základné teoretické východiská problematiky, ktoré zahŕňajú postavenie environmentálnej výchovy v inovovanom Štátnom vzdelávacom programe, predstavujú vzdelávací štandard voliteľného predmetu environmentálna výchova pre ISCED 1 a ISCED 2, vymedzujú základné pojmy súvisiace s problematikou, v teoreticko-praktickom kontexte analyzujú princípy fungovania prírodného prostredia a vplyv človeka na životné prostredie. Ďalšia časť príručky zahŕňa metódy, postupy, koncepcie, formy a prostriedky aplikácie environmentálnych tém do výchovno-vzdelávacieho procesu, na čo nadväzujú námety na konkrétne environmentálne aktivity a odporúčané zdroje k ďalším aktivitám.

Pracovné materiály pre účastníkov vzdelávania v podobe pracovných listov obsahujú námety na praktické aktivity, učebné texty, s ktorými budú účastníci vzdelávania pracovať a zároveň ich môžu využiť vo vlastnej pedagogickej praxi.

Program inovačného vzdelávania a učebný zdroj sa stáva podnetom pre pedagogických zamestnancov, ako implementovať problematiku environmentálnej výchovy do výchovno-vzdelávacieho procesu.

# 1 Environmentálna výchova v štátnom a školskom vzdelávacom programe

Environmentálna výchova (ENV) je v aktuálnych kurikulárnych dokumentoch označovaná ako prierezová téma, ktorej obsah by sa mal prelínať všetkými učebnými predmetmi. Vo svojej podstate je východiskom pre získanie vedomostí, postojov, zručností a návykov u detí a žiakov súvisiacich s ochranou a zlepšovaním životného prostredia so zámerom trvalo udržateľného rozvoja a života na Zemi. Predstavuje cestu ku komplexnému pochopeniu vzájomných vzťahov človeka, ostatných organizmov a životného prostredia.

## 1. 1 Environmentálna výchova v historickom kontexte

Termín environmentálna výchova bol zavedený v roku 1977 na konferencii UNESCO v Tbilisi, kde boli formulované aj ciele výchovy:

- Vytvoriť nové vzory správania sa jednotlivcov, skupín vo vzťahu k životnému prostrediu.
- Poskytnúť každému možnosť získať vedomosti, hodnoty a schopnosti potrebné pre ochranu životného prostredia.

Na tieto ciele nadviazala Konferencia OSN o životnom prostredí a rozvoji (Rio de Janeiro, 1992), kde bol prijatý dokument AGENDA 21, ktorý podpísalo viac ako 180 štátov vrátane vtedajšej Československej federatívnej republiky, pričom záväzky prijala aj neskôr vzniknutá Slovenská republika. Jeho súčasťou bol akčný program pre oblasť výchovy a vzdelávania s dôrazom na implementáciu v regiónoch. Vďaka AGENDE 21 sa environmentálna výchova začala spájať s myšlienkou trvalo udržateľného rozvoja, ktorý predstavuje spôsob života hľadajúci rovnováhu medzi nárokmi človeka a možnosťami prírody tak, aby sa zachovali prírodné zdroje aj pre ďalšie generácie. Na základe uvedených skutočností bola environmentálna výchova definovaná ako „... výchova jedinca, ktorého hodnotový systém mu umožní múdro a citlivo konať v prospech ochrany a zachovania biodiverzity vo všetkých jeho formách, ktorý bude schopný súcitu s prírodou a inými živými tvormi a ktorý bude ochotný preberať zodpovednosť za svoje konanie...“ (Fazekašová a kol. 2007).

Informácie o uplatňovaní AGENDY 21 a vyhodnocovaní ukazovateľov trvalo udržateľného rozvoja v Slovenskej republike je možné nájsť na stránke Ministerstva životného prostredia SR, konkrétne prostredníctvom odkazu <https://www.minzp.sk/strategicke-dokumenty/agenda-21.html>.

V súlade s odporúčaniami AGENDY 21 bola v novembri 1997 schválená uznesením vlády SR č. 846/1997 Koncepcia environmentálnej výchovy a vzdelávania. Tejto koncepcii predchádzalo schválenie učebných osnov environmentálnej výchovy pre základné a stredné školy Ministerstvom školstva Slovenskej republiky 15. 4. 1996 pod číslom 645/1996-15 s platnosťou od 1. 9. 1996.

V učebných osnovách boli pomenované témy – problémy životného prostredia, ktoré by mali byť implementované do výučby učebných predmetov s vysvetlením, že „*nemenia učebné osnovy jednotlivých učebných predmetov, ale usmerňujú ich rozpracovanie a využívanie, stanovujú zameranie výchovno-vzdelávacej činnosti na problematiku, ktorú majú učitelia realizovať v rámci vyučovacích hodín a podľa možnosti i mimo vyučovania.*“ (Ministerstvo školstva 1996).

Uvedené učebné osnovy boli východiskom pre zapracovanie problematiky environmentálnej výchovy ako prierezovej témy do štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP) platného od roku 2009 a s menšími korekciami v rámci inovovaného ŠVP, ktorý vyšiel v roku 2014.

## 1. 2 Environmentálna výchova v aktuálnych kurikulárnych dokumentoch

Inovovaný ŠVP definuje environmentálnu výchovu ako prierezovú tému, ktorej obsah by mal byť implementovaný do všetkých učebných predmetov, alebo sa môže realizovať blokovo počas pripomínania si napr. Svetového dňa Zeme, Dňa vody, Medzinárodného dňa lesov a pod., prípadne ako samostatný učebný predmet. Blokovaná výučba nie je najvhodnejším riešením, keďže nezabezpečí pravidelnú činnosť detí a žiakov na podporu environmentálnej gramotnosti. Aj v prípade preferencie blokovej výučby je potrebné environmentálnu výchovu implementovať do výchovno-vzdelávacieho procesu prierezovo a pravidelne.

K voliteľnému predmetu environmentálna výchova bol vytvorený vzdelávací štandard pre 1. stupeň základnej školy (dostupný prostredníctvom odkazu [https://www.statpedu.sk/files/sk/metodicky-portal/volitelne-predmety/lorem-ispum-dolor/env\\_1st.pdf](https://www.statpedu.sk/files/sk/metodicky-portal/volitelne-predmety/lorem-ispum-dolor/env_1st.pdf)) a pre 2. stupeň základnej školy (dostupný prostredníctvom odkazu [https://www.statpedu.sk/files/sk/metodicky-portal/volitelne-predmety/lorem-ispum-dolor/env\\_2st.pdf](https://www.statpedu.sk/files/sk/metodicky-portal/volitelne-predmety/lorem-ispum-dolor/env_2st.pdf)).

Obidva vzdelávacie štandardy sa tematicky najprv zameriavajú na vzťah človeka k prostrediu, keďže základným predpokladom pre prejavenie záujmu učiť sa o životnom prostredí, cítiť zaň zodpovednosť a uskutočňovať kroky

na jeho ochranu je empatia voči prírode a životnému prostrediu. Na uvedené nadväzuje poznávanie a porozumenie princípom fungovania prírodnej zložky životného prostredia. Následne sa štandard zameriava na činnosť človeka a jej vplyv na životné prostredie prostredníctvom rôznych environmentálnych problémov. Problematika pokračuje skúmaním prírodných procesov a zmien v prostredí, v rámci možností s využitím samostatných bádateľských aktivít. Vzdelávací štandard dopĺňajú nástroje ochrany a tvorby životného prostredia.

Problematika nie je rozdelená do ročníkov, je na zväžení každej školy, ako si ju rozvrhne a akú bude mať podobu. Vzdelávacie štandardy však poskytujú prirodzený postup rozvíjania environmentálnej gramotnosti žiakov bez ohľadu na to, či sa bude environmentálna výchova implementovať prierezovo, blokovo alebo ako samostatný predmet. V modifikácii je tento štandard využiteľný aj pre stredné, prípadne materské školy.

Pomôckou pri implementovaní environmentálnej výchovy môže byť *Metodické usmernenie k zavádzaniu prierezovej témy do iŠkVP: Environmentálna výchova* (ŠPÚ 2017) dostupné prostredníctvom odkazu <https://www.statpedu.sk/files/sk/svp/zavadzanie-isvp-ms-zs-gym/zakladna-sola/prierezove-temy/metodicke-usbmernenie-k-prierezovej-teme-environmentalna-vychova.pdf>, ktoré okrem metodiky k zavádzaniu ENV do iŠkVP zahŕňa aj zoznam inštitúcií, organizácií s odkazmi, ktorých obsah môže byť nápomocný pri realizácii ENV v praxi.

Vzdelávacie štandardy týkajúce sa environmentálnych tém v jednotlivých učebných predmetoch v rámci ISCED 1, ISCED 2 a ISCED 3 sumarizuje dokument *Environmentálna výchova vo vyučovacích predmetoch Štátneho vzdelávacieho programu*, ktorý vydal Štátny pedagogický ústav (ŠPÚ 2020) a je dostupný prostredníctvom odkazu [https://www.statpedu.sk/files/sk/aktuality/env\\_v-predmetoch-isvp.pdf](https://www.statpedu.sk/files/sk/aktuality/env_v-predmetoch-isvp.pdf).

ŠPÚ tiež ponúka tri metodické modely – námety na praktické aktivity v rámci environmentálnej výchovy, ktoré je možné nájsť na stránke <https://www.statpedu.sk/sk/svp/zavadzanie-isvp-ms-zs-gym/zakladna-sola/prierezove-temy/>.

Prvky environmentálnej výchovy sa tiež prelínajú vzdelávacími štandardami pre predprimárne vzdelávanie v rámci ŠVP ([https://www.minedu.sk/data/files/6317\\_svp\\_materske\\_skoly\\_2016-17780\\_27322\\_1-10a0\\_6jul2016.pdf](https://www.minedu.sk/data/files/6317_svp_materske_skoly_2016-17780_27322_1-10a0_6jul2016.pdf)).

### 1.3 Možnosti inovácie v rámci environmentálnej výchovy

Obsah environmentálnych tém, resp. problémov, ktoré sa objavujú v médiách, či už v písomnej alebo hovorenej podobe, v sebe spája poznatky viacerých vedných disciplín a aby mu bolo možné porozumieť, je potrebné orientovať sa v základnej terminológii daných vied, dokázať realizovať transfer poznatkov získaných v rámci jednej vednej disciplíny do inej príbuznej vedy, a tak získať spôsobilosť tieto poznatky prepájať a pracovať s nimi s využitím v každodennom živote.

Uvedené trendy sa objavujú aj vo výchove a vzdelávaní žiakov, keďže okrem snahy o redukciu faktografického učiva sa objavuje úsilie (s väčším či menším úspechom) o prepojenie obsahu jednotlivých učebných predmetov a využívanie osvojených prvkov učiva (fakty, javy, vzťahy, zákonitosti) pri riešení problémov každodenného života.

Environmentálna výchova so svojim medzipredmetovým charakterom umožňuje prirodzene prepájať poznatky viacerých učebných predmetov (prírodovedných, technických, humanitných), a tak umožňuje realizovať kontextuálne, resp. konceptuálne vyučovanie s praktickým významom pre každodenný život.

Keďže ide o hodnotovú výchovu, prelínajúcou sa zložkou problematiky je tiež osobnosť samotného učiteľa, resp. pedagogického zamestnanca vo všeobecnosti, jeho názory, postoje, ale hlavne konanie vo vzťahu k životnému prostrediu.

Kontextuálne, resp. konceptuálne úlohy sa zameriavajú na hľadanie a analyzovanie vzájomných vzťahov medzi základnými prvkami učiva. Úlohy môžu byť zamerané na *triedenie pojmov* a ich kategorizáciu a tiež na *princípy a zovšeobecnenia*. Kontextuálne úlohy od žiakov vyžadujú odhalenie súvislostí medzi faktami, myšlienkami alebo hodnotami aj na základe medzipredmetových prepojení.

Vzhľadom na to, že vplyvom človeka sa životné prostredie neustále mení, je potrebné tieto zmeny sledovať a v aktuálnej podobe implementovať do výchovno-vzdelávacieho procesu.

## 2 Aktuálne témy environmentálnej výchovy

Pre porozumenie problematike environmentálnej výchovy je potrebné orientovať sa v súvisiacej základnej terminológii, rozumieť princípom fungovania prírodného prostredia a tiež príčinám a dôsledkom vplyvov človeka na životné prostredie. Veľmi dôležitou súčasťou je motivácia k zmene správania a konania v každodennom živote.

Uvedený obsah čiastočne pokrývajú niektoré učebné odbory, resp. predmety, v rámci ktorých sa budúci pedagógovia pripravujú na výkon svojho povolania. Napriek požiadavkám doby aktuálne neexistuje akési environmentálne minimum pre budúcich pedagógov, ktoré by problematiku reflektovalo. Z tohto dôvodu, pokiaľ škola v rámci disponibilných hodín v školskom vzdelávacom programe nevytvorí voliteľný predmet environmentálna výchova (ENV), ktorý by vyučoval odborník v problematike, resp. nerealizuje výučbu blokovo pod dohľadom školského koordinátora pre ENV, je táto implementovaná prierezovo do všetkých vyučovacích predmetoch. Neznalosť kontextu problematiky pedagógmi môže viesť k vzniku mylných predstáv u detí a žiakov a ak sú realizované environmentálne aktivity navyše odtrhnuté od reality, môžu pôsobiť umelo bez praktického významu.

### 2.1 Základná terminológia

Okrem environmentálnej výchovy sa v odbornej literatúre, rôznych periodikách, médiách objavuje pojem ekologická výchova, príp. ekologická výchova a vzdelávanie, ktoré sú v užšom zmysle slova zamerané na poznanie fungovania prírodných systémov (čo vychádza z vedného odboru ekológia ako vedy o organizmoch a ich prostredí a ich vzájomných vzťahoch) a na budovanie vzťahu človeka k prírode. Environmentálna výchova a vzdelávanie sa zameriavajú na poznanie stavu životného prostredia a príčin tohto stavu, hľadanie jeho riešení i preventívnych opatrení, a tiež na nasmerovanie k preberaniu zodpovednosti za stav životného prostredia a prijímanie takého spôsobu života, ktorý únosne zaťažuje životné prostredie (Gallayová 2015).

Negatívne vplyvy človeka na prírodu a protesty proti týmto vplyvom v USA viedli k vzniku Dňa Zeme v roku 1970 a tiež k vzniku historicky prvej katedry environmentálnych vied (Marrisová 2020). Pojem environmentálny má svoj pôvod pravdepodobne vo francúzskom termíne *environnement*, čo znamená „okolie, prostredie“, odkiaľ bol prevzatý do angličtiny v podobe *environment, environmental* (Jazyková poradňa 2021).

Z tohto pojmu je v našich podmienkach odvodené pomenovanie *environmentalistika*, ktorá je vedou o tvorbe a ochrane životného prostredia. Jej predmetom sú vzťahy človeka s prostredím.

Prepojením poznatkov environmentalistiky a vyplývajúcimi postojmi, správaním a konaním jedinca sa naplňa obsah environmentálnej výchovy, ktorá primárne rieši vplyv človeka na životné prostredie, pričom sa zameriava na starostlivosť o životné prostredie.

Starostlivosť o životné prostredie zahŕňa:

- ochranu životného prostredia (s úlohou zachovať základné hodnoty prostredia pre život),
- tvorbu životného prostredia (s úlohou vytvárať nové štruktúry zlepšujúce funkciu a využiteľnosť životného prostredia a nenarušujúce jeho podstatu),
- riadenie životného prostredia (usmerňovanie vývoja prostredia, ktoré podmieňuje zachovanie dynamickej rovnováhy tam, kde človek narušil pôvodnú autoreguláciu) (Fazekašová a kol. 2007).

ENV je tak ťažiskovým predmetom pre rozvoj *environmentálnej gramotnosti*, ktorá predstavuje schopnosť správať sa environmentálne zodpovedne, zapájať sa do riešenia environmentálnych problémov a do environmentálneho rozhodovania.

S prírodným a životným prostredím súvisia ďalšie pojmy, ktorých základný prehľad a charakteristiky ponúka Príloha A. Uvedené, ako aj ďalšie environmentálne pojmy vysvetľuje *Slovník environmentálnej terminológie* (<https://terminologia.enviroportal.sk/words>) pripravený Slovenskou agentúrou životného prostredia.

### 2.2 Princípy fungovania prírodného/životného prostredia

Ako už bolo spomínané, vedná disciplína, ktorá skúma vzťahy medzi živými organizmami a neživou prírodou a vzájomné vzťahy organizmov, je ekológia. Tieto vzťahy sú veľmi zložité a pri ich objasňovaní ekológia vychádza zo základných biologických faktov – život je viazaný na bunku (nejasné je zaradenie vírusov ako nebunkových „organizmov“) a všetko v prírode sa vyvíja (evolučný princíp), pričom výsledkom vývoja je prispôbenie sa meniacim podmienkam prírodného, resp. životného prostredia. Prírodné prostredie je vnímané ako príroda



samotná, životné prostredie je prostredím života človeka. Vzťahy medzi živou a neživou prírodou sú založené na procesoch výmeny a premeny látok a energie (metabolických procesoch) medzi neživou a živou časťou prírody a organizmami navzájom (Matis 1997).

Jednotlivé organizmy žijú v určitých spoločenstvách a na určitých miestach zemského povrchu. Uvedené biotopy, príp. ekosystémy sú charakterizované typickými podmienkami, resp. faktormi, ktoré sa môžu meniť v určitom rozmedzí. V rámci nich fungujú jednotlivé organizmy na základe svojich fyziologických daností. Najlepšie sa im darí pri optimálnych podmienkach a dokážu fungovať v rozmedzí minimálnych požadovaných podmienok (napr. nároky na teplotu, vodu, svetlo, pôdu, potravu) a maximálnych požadovaných podmienok. Pre každý známy druh, ale aj variácie v rámci druhu, sú tieto podmienky špecifické, čo znamená, že to, čo vyhovuje jednému druhu (skupine) organizmov, nemusí vyhovovať inému druhu.

Organizmus v prostredí je ovplyvnený dvoma skupinami faktorov (činiteľov). Prvú tvoria abiotické (neživé) faktory opísané vzťahom organizmu, príp. celého spoločenstva k neživej prírode na základe fyzikálno-chemických zákonov (napr. rôzne druhy žiarenia, teplo, vlhkosť, chemické zloženie pôdy, ovzdušia, vody a pod.). Druhú skupinu predstavujú biotické (živé) faktory, teda vzťahy jedinca k iným organizmom a sú zvyčajne regulované biologickými zákonitostami. Každý organizmus potrebuje z prostredia odoberať látky a energiu potrebné pre svoj metabolizmus, prostredie degraduje nepotrebné produkty metabolizmu, ale tiež vytvára podmienky na rozmnožovanie a zabezpečuje úkryt. Tieto vzťahy sú výsledkom adaptácií organizmov, ktoré trvali milióny rokov a prejavujú sa v ich fylogénéze i genóme (Matis 1997).

K abiotickým zložkám prostredia patria už spomínané fyzikálne javy a chemické reakcie, ktoré prebiehajú v neživej prírode a musia poskytovať dostatok energie a stavebných látok potrebných na prežitie živých organizmov.

Hlavný zdroj energie pre život predstavuje slnečné žiarenie, ktoré využívajú rastliny, resp. všetky fotosyntetizujúce organizmy v zložitých chemických reakciách na budovanie vlastnej organickej hmoty, ktorá je zdrojom potravy pre nefotosyntetizujúce organizmy. Časť slnečného žiarenia je zdrojom tepla, ktoré umožňuje mnohým skupinám organizmov prežiť.

Atmosféra obsahuje molekuly plynov, pričom najdôležitejší je pomer kyslíka a oxidu uhličitého, ktoré sú nevyhnutné pre metabolické procesy živých organizmov. Vo vzduchu sa nachádzajú aj ďalšie chemické látky – dusík, ktorý napriek svojmu výraznému zastúpeniu (78 %) do živých organizmov výrazne nepreniká. Väčší vplyv majú oxidy síry, dusíka, prachové častice, ktoré sa prostredníctvom zrážok dostanú do pôdy a vody a negatívne ovplyvňujú život organizmov. Vodná para v podobe rosy a hmly je často jediným zdrojom vody v suchých oblastiach a dážď umožňuje prežitie všetkých suchozemských a sladkovodných organizmov.

Voda samotná je životným prostredím rôznych biologických druhov. Život na Zemi by bez nej nebol možný, vznikol vo vode a všetky biochemické procesy v živých organizmoch ju potrebujú pre svoj priebeh. Všetka voda Zeme tvorí hydrosféru, v rámci ktorej je voda v neustálom kolobehu (vyparovanie, kondenzácia, zrážky). K abiotickým faktorom patria tiež horniny a nerasty, ktoré sú zdrojom minerálnych látok pre živé organizmy. Pôsobením rôznych abiotických a biotických činiteľov na horniny a nerasty dochádza k ich zvetrávaniu, vzniknutý materiál spolu s odumretou organickou hmotou dáva vznik pôde, ktorej rozhodujúcou zložkou je humus.

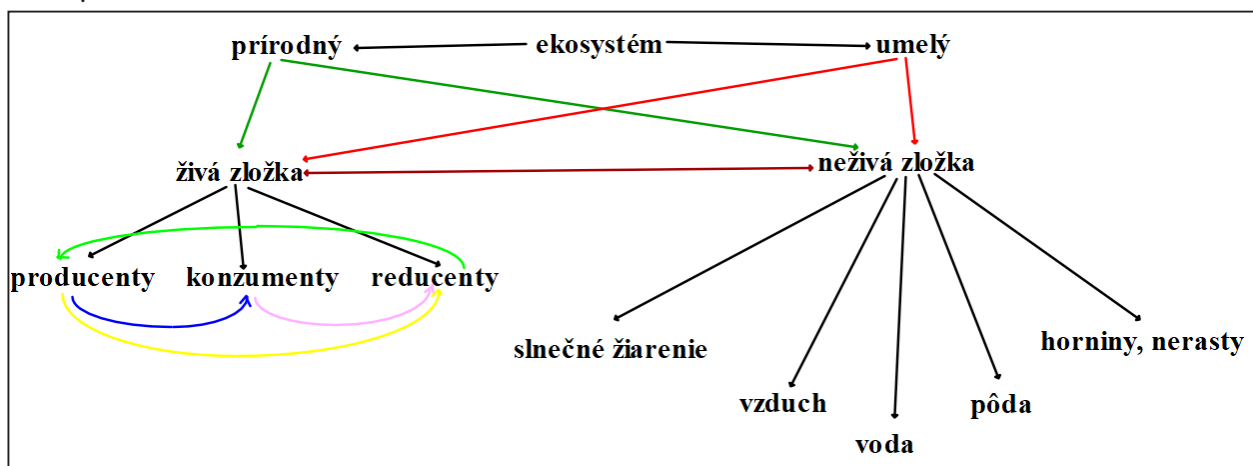
Organizmy ako biotické činitele ovplyvňujú nielen neživú prírodu, ale aj ďalšie organizmy. V prírode existujú v komplikovaných väzbách, vzťahoch v populáciách i spoločenstvách. V prepojení s neživou prírodou (abiotickými činiteľmi) vytvárajú komplexné, ale otvorené systémy – ekosystémy.

Do týchto vzťahov človek negatívne zasahuje, konkrétny príklad priameho prepojenia potravinových reťazcov a DDT (dichlór-difenyl-trichlórétán), ktoré sa v minulosti používali ako insekticíd, prezentuje kniha *Mlčící jaro* od Rachel Carson. Bola to americká biologička, ktorá dlhé roky skúmala vplyv pesticídov a ďalších chemických látok na živé organizmy vrátane človeka a výrazne ovplyvnila verejnú mienku obyvateľov USA i americkú politiku v tom čase. Vyvrcholením jej úsilia bolo zakázanie používania DDT v USA od roku 1972. Svojou prácou prispela tiež k celosvetovej dohode o eliminácii dvanástich najvýznamnejších perzistentných organických látok vrátane pesticídov. Dohodu pripravil Program OSN o životnom prostredí (UNEP) a bola podpísaná v Štokholme v roku 2001 (Kožíšek 2012).

## 2.2.1 Ekosystémy

V ekosystémoch dochádza k neustálemu kolobehu látok a toku energie, vyvíjajú sa v priestore a čase, sú riadené vlastnými autoregulačnými mechanizmami (prirodzená rovnováha ekosystému), prípadne ich ovplyvňuje človek. Ekosystémy v podstate neovplyvnené človekom sa označujú ako prírodné, ekosystémy výrazne ovplyvnené, príp. vytvorené človekom, sa nazývajú umelé (pole, záhrada, park, lesná monokultúra).

Organizmy v ekosystémoch sú rozdelené do troch základných skupín, ktoré sú vo vzájomných vzťahoch. Prvú skupinu tvoria producenty organickej hmoty (autotrofné organizmy – hlavne fytoplanktón a rastliny), ktoré dokážu z anorganických látok vytvoriť látky organické. Druhá skupina zahŕňa konzumenty organickej hmoty (heterotrofné organizmy – prvoky, živočích), ktoré konzumujú hotové organické látky. Poslednú skupinu tvoria dekompozitory, resp. reducenty, rozkladače odumretej organickej hmoty (heterotrofné organizmy – hlavne huby a baktérie), (obr. 1).

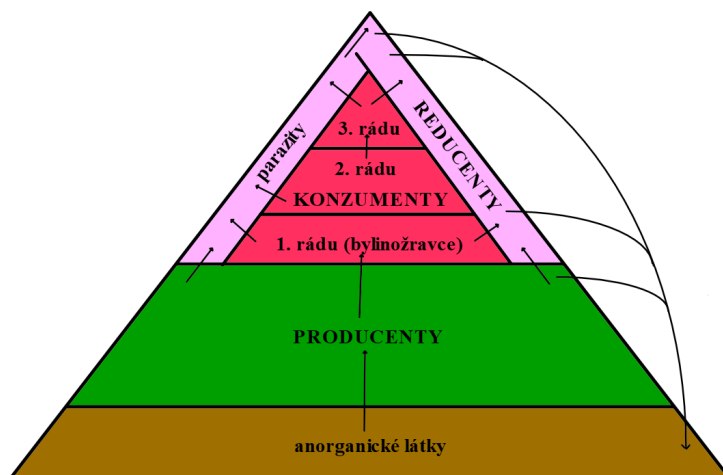


Obr. 1: Zložky ekosystému

Ich vzťahy sa prejavujú v dvoch základných typoch potravných reťazcov. Prvým je pastevno-koristnícky reťazec, ktorý vyjadruje vzťah medzi producentami, primárnymi konzumentami (bylinožravce) a sekundárnymi konzumentami (mäsožravce). Druhý je rozkladno-detritický potravný reťazec, ktorý tvoria organizmy rozkladajúce uhynuté telá a organické látky vylučované organizmami. Keďže potravné vzťahy nie sú len lineárne, ale môžu sa rozvetvovať medzi rôznymi skupinami organizmov, pre ich vyjadrenie sa používa termín potravná sieť.

Vzťahy medzi rôznymi populáciami sú predmetom rôznych štúdií a výskumov. Pravdepodobne najdlhšie trvajúci výskum bol a je realizovaný na ostrove Isle of Royale v Hornom jazere v Kanade, kde vedci od roku 1958 skúmajú vzťah medzi populáciou losov a vlkov, čo ju ovplyvňuje, ako sa menia stavy predátora a koristi. Podrobnejšie informácie je možné si vyhľadať na stránke [https://isleroyalewolf.org/overview/overview/at\\_a\\_glance.html](https://isleroyalewolf.org/overview/overview/at_a_glance.html). Problematika sa objavuje aj v jednej z prezentovaných kontextuálnych úloh.

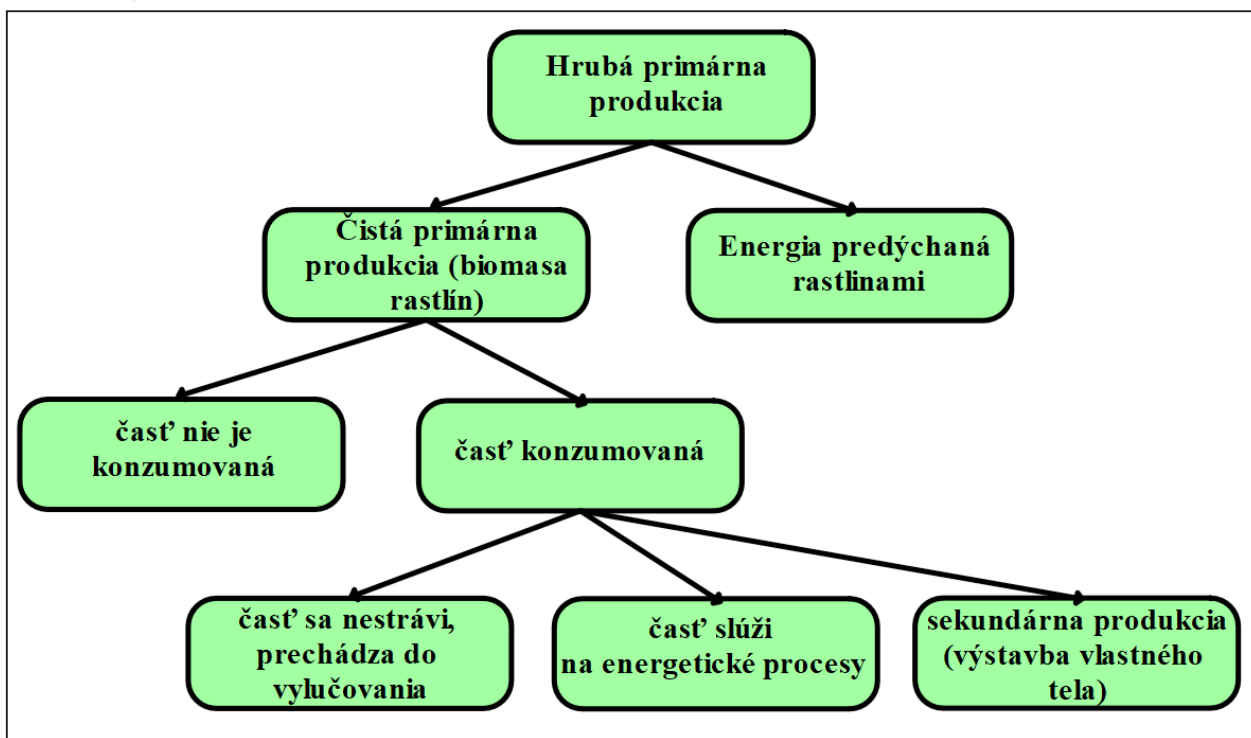
V grafickej podobe môžu mať potravné vzťahy podobu potravného trojuholníka (obr. 2), kde bázu tvoria producenty, pričom jednotlivé skupiny (stupne) konzumentov sa smerom k vrcholu pyramídy postupne znižujú. Potravná pyramída je tak znázornením postupných látkových a energetických strát v živej časti ekosystému, keďže energetické využitie jednotlivých stupňov sa pohybuje na úrovni 10 – 20 % z predchádzajúceho stupňa.



Obr. 2: Potravná pyramída v ekosystéme (upravené podľa: Ekologická potravná pyramída)

Uvedené procesy schematicky znázorňuje produkcia ekosystému (obr. 3).

Producenty spotrebujú zhruba polovicu vyprodukovanej organickej hmoty v procese dýchania. Druhá polovica je k dispozícii konzumentom a reducentom, avšak ak prechádza cez viaceré stupne konzumentov, celková čistá produkcia ekosystému je veľmi nízka.



Obr. 3: Produkcia ekosystému

V zjednodušenej podobe si je možné látkové a energetické straty v ekosystéme predstaviť takto: Človek v oceánoch loví napríklad tuniaky. Na získanie 100 g biomasy (mäsa) tuniaka je na začiatku potravinového reťazca produkcia 100 kg fytoplanktónu. Keď toto množstvo fytoplanktónu skonzumuje zooplanktón, jeho biomasa narastie o 10 kg. Keď 10 kg zooplanktónu skonzumuje napr. sled, jeho biomasa narastie o 1 kg. Kilogramový sled v potrave tuniaka zvýši jeho biomasu o spomínaných 100 g, pričom toto množstvo v strave človeka zvýši jeho biomasu o cca 10 g. K podobným stratám dochádza aj v suchozemských ekosystémoch.

V strave človeka sa nachádzajú produkty rastlinnej i živočíšnej výroby. Viac ako polovica rastlinnej produkcie sa spotrebuje v živočíšnej výrobe.

Svetová populácia ľudí sa neustále zvyšuje a je čoraz väčší problém zabezpečiť potraviny pre všetkých. Ľudia v mnohých oblastiach sveta trpia podvýživou a hladom. Vo vyspelých štátoch navyše množstvo neskonsumovaných potravín končí v odpade. Podľa najnovšej správy OSN ľudia každoročne vyhodia do smetí takmer jednu miliardu ton potravín (Kurta 2021).

Zároveň je potrebné si uvedomiť, že značná časť pralesov v chudobnejších štátoch sveta je vyrúbaná s cieľom získať poľnohospodársku pôdu, ktorá slúži na pestovanie monokultúrnych technických plodín (napr. palma olejová), príp. krmovín. Napríklad sója pestovaná na pôvodne pralesnom území je určená výlučne na export a jej väčšina skončí v štátoch Európy a v USA, kde sa až 90 % z nej spracuje na krmivo pre hospodárske zvieratá. Odborníci odhadli, že európsky dobytok konzumuje krmoviny z plochy 7-krát väčšej ako je rozloha poľnohospodárskej pôdy celej Európy (Čajka a kol. 2019).

Uvedené skutočnosti pre ľudstvo znamenajú, že je potrebné konzumovať čo najnižšie postavené články potravinového reťazca, teda uprednostňovať produkty rastlinnej výroby pred produktami živočíšnej výroby a tiež nakupovať premyslene, aby potraviny nakoniec neskončili v odpade.

### 2.3 Činnosť človeka a životné prostredie

Človek svojou činnosťou životné prostredie zásadne ovplyvňuje. Jeho vplyv je možné rozdeliť do dvoch kľúčových kategórií, ktoré zahŕňajú pozitívne vplyvy a negatívne vplyvy. V súčasnosti sa podstatne výraznejšie prejavujú jeho negatívne vplyvy v podobe znehodnocovania životného prostredia buď odoberaním látok z ekosystémov (napr. vyrubovanie lesov), alebo vnášaním látok a energií do ekosystémov v takom množstve

(napr. ťažko odbúrateľné chemické látky – ťažké kovy, PCB látky, ale aj nepôvodné druhy organizmov), že ich svojimi mechanizmami nedokážu spracovať a zaradiť do látkového kolobehu a toku energie.

V dôsledku uvedených skutočností sa narušuje rovnováha prirodzených biogeochemických kolobehov, a tak sa rozširujú púštne a polopúštne oblasti, dochádza k rýchlemu úbytku zdrojov pitnej vody, znižuje sa vodnatosť riek, rozloha ľadovcov, jazier, hynú biologické druhy. Aj v našich podmienkach sa objavujú čoraz častejšie suchá, zrážky bývajú v podobe príválových dažďov, v dôsledku odlesňovania a nevhodnej zástavby území sa zrážková voda málo zadržiava v krajine, čo sa v suchšom období prejavuje vážnym poklesom zásob vody, či už podzemnej alebo povrchovej. V dôsledku oteplenia klesá počet dní so snehovou pokrývkou. Znečisťovanie vody, ovzdušia i pôdy negatívne ovplyvňuje zdravie a život biologických druhov vrátane človeka.

Je potrebné si uvedomiť, že jednotlivé environmentálne problémy nestoja izolovane, ale sú navzájom prepojené, a tak jeden problém môže vyvolať alebo zhoršovať iný problém. Príkladom je už spomínané zvyšovanie globálnej teploty, čo sa prejavuje vysušovaním území.

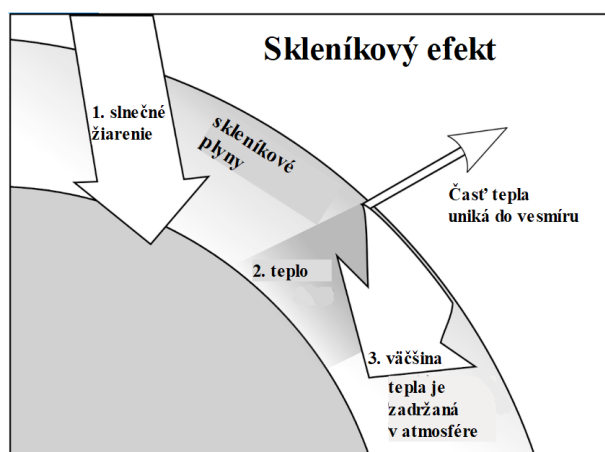
Zvýšená teplota ovzdušia zvyšuje teplotu v oceánoch. Koralové útesy tvoria menej ako 1 % dna oceánov, ale obýva ich viac ako jedna štvrtina druhov morských organizmov. Práve vyššia teplota vody za posledné desaťročia zredukovala túto biodiverzitu zhruba o polovicu.

Koraly sú drobné organizmy zo skupiny prhlivcov (podobné nezmarom a medúzam), ktoré tvoria kolónie a produkujú schránky z uhličitanu vápenatého. Žijú vo veľmi úzkej symbióze s mikroskopickými riasami zo skupiny panciernatiek (zooxantely). Tie absorbujú svetlo, poskytujú koralom výživu i sfarbenie. Pri vyššej teplote zooxantely produkujú kyslík v toxickom množstve, takže koral ich vypudí, alebo samy zahynú. V dôsledku toho hynie tiež. Zvyšovanie množstva oxidu uhličitého v atmosfére zvyšuje tiež jeho koncentráciu v oceánoch, čo vedie k zvyšovaniu ich kyslosti. Kyslejšie prostredie poškodzuje schránky koralov, oslabuje ich, sú náchylnejšie na choroby. V dôsledku uvedených skutočností sa kedysi rozsiahle, farebné a biodiverzitne bohaté koralové ekosystémy postupne menia na bezfarebné mŕtve oblasti (Hollandová 2021).

### 2.3.1 Klimatické zmeny

Rast globálnej ekonomiky spolu s rastom svetovej populácie ľudí a ich nárokov sa prejavuje na každoročnom zvyšovaní produkcie skleníkových plynov (hlavne oxidu uhličitého a metánu, v menšej miere oxidu dusného a vodnej pary), čoho dôsledkom je globálne otepľovanie.

Oxid uhličitý, resp. skleníkové plyny vo všeobecnosti vyvolávajú efekt podobný zadržiavaniu tepla v skleníku. Na zemský povrch prepustia slnečné žiarenie. Časť prijatej tepelnej energie sa vyžiari ako dlhovlnné žiarenie, ktoré je čiastočne zachytené týmito plynmi a späť odrazené k zemskému povrchu. Čím je skleníkových plynov viac, tým viac tepla sa vráti na zemský povrch.



Obr. 4: Schéma skleníkového efektu

Istá primeraná hodnota skleníkových plynov je v našej atmosfére vítaná, keďže vďaka nim má (resp. donedávna mala) priemerná teplota na Zemi hodnotu zhruba 15 °C. Bez prítomnosti skleníkových plynov by sa táto teplota pohybovala na úrovni -18 °C.

V celosvetovom meradle je aktuálna priemerná globálna teplota o 1,2 °C vyššia v porovnaní s hodnotami z predindustriálneho obdobia. Nárast teploty nie je rovnomerný, najmenšie odchýlky sú v oblasti rovníka, najvyšší nárast je zaznamenaný v polárnych oblastiach s nesmierne citlivými ekosystémami.

Približne štvrtina emisií skleníkových plynov v súčasnosti (hlavne oxidu uhličitého) vzniká pri výrobe tepla a elektrickej energie. Za druhú štvrtinu emisií je zodpovedné poľnohospodárstvo a lesné hospodárstvo v spojení s premenou prírodného prostredia (oxid dusný sa uvoľňuje z hnojív, metán je produkovaný dobytkom, oxid uhličitý pochádza napr. zo spaľovania pohonných hmôt pri obhospodarovaní polí a za jeho zvyšovanie môže aj výrub lesov a pralesov hlavne na získavanie ďalšej poľnohospodárskej pôdy). Dreviny sú významnými viazačmi oxidu uhličitého. Ďalšie emisie produkuje priemysel, stavebníctvo a doprava (Marrisová 2020).

Dôsledky globálneho otepľovania sa objavujú na celej Zemi, avšak zvyčajne sú nimi zasiahnutí obyvatelia chudobnejších štátov, ktorí sa na produkcii skleníkových plynov podieľajú v podstatne menšej miere ako populácie vyspelejších a bohatších štátov.

Čím viac sa pripovrchová vrstva atmosféry zohrieva, tým viac sa topia pevninské ľadovce v Arktíde a Antarktíde, horské ľadovce v pohoriach i morský ľad. Ich redukciou sa zväčšuje plocha tmavej hladiny morskej vody a tmavého povrchu pevniny. Ľad a ľadovce odrážajú podstatne viac slnečného žiarenia ako tmavý povrch, ktorý, naopak, viac tepla pohlcuje.

Konkrétne morský ľad dokáže odraziť 50 až 70 % slnečnej energie, oceán bez ľadu odráža iba 6 % a väčšinu pohlcuje. Väčšie oteplenie tak znamená menej morského ľadu, menej odrazenej slnečnej energie, a teda väčšie množstvo energie zachytenej a pohltenej oceánom, čo vedie k ďalšiemu otepleniu, a následne k ďalšiemu znižovaniu plochy ľadu a ľadovcov.

V roku 2020 dosiahol morský ľad v Arktíde druhú najmenšiu rozlohu od začiatku systematických meraní (Filo 2021). Zaujímavý dokument o roztápaní ľadovcov je dostupný napr. prostredníctvom linku: <https://www.youtube.com/watch?v=XPgflPKFe9I>.

V dôsledku roztápania ľadu a kontinentálnych ľadovcov v Arktíde a Antarktíde, ako aj horských ľadovcov stúpa hladina svetového oceánu, čo vedie k zaplavovaniu nižšie položených a zvyčajne husto obývaných častí sveta. Ak by celosvetová teplota priemerne stúpala o 6 °C, hladina svetového oceánu by sa zdvihla o 12 m (Horváth 2020). Ak sa podarí udržať celosvetový nárast teploty na úrovni 1,5 °C, hladina svetového oceánu stúpne zhruba o 0,5 – 1 m.

V súvislosti s rastom teplôt svetového oceánu dochádza k znižovaniu množstva fytoplanktónu, ktorý pre svoj optimálny rast potrebuje chladnejšie vody. Čím je teplota vyššia, tým je jeho biomasa nižšia. Keďže sa významne podieľa na viazaní oxidu uhličitého z atmosféry, pri jeho redukcii sa znižuje aj objem odobraného oxidu uhličitého, čo prispieva k ďalšiemu zvyšovaniu teploty.

Časovanú bombu predstavuje metán viazaný v permafroste. Permafrost je večne zamrznutá pôda v Arktíde, ktorá podľa odhadov odborníkov zadržiava 1 460 – 1 600 miliárd ton metánu, pričom počas posledných desaťročí bola potvrdená jeho až 72-krát vyššia účinnosť ako účinnosť oxidu uhličitého. Znamená to, že napr. 1 kg metánu oteplí zemský povrch až 72-krát silnejšie ako 1 kg oxidu uhličitého.

Dva milióny metánových jazierok sú pozorovateľné na Aljaške a v severnej časti Kanady, nezmapované množstvo sa nachádza v oblasti Sibíri.

Pri rastúcom oteplení bude čoraz viac rozmŕzať permafrost, ktorý bude uvoľňovať do atmosféry čoraz viac metánu, pričom jeho skleníkový vplyv bude zrýchľovať globálne otepľovanie, a tak prispievať k ďalšiemu uvoľňovaniu metánu (Filo 2021).

Austrálske letné požiare (prelom rokov 2019/2020) patria k najhorším katastrofám v krajine. Aj keď ich príčinou boli a naďalej sú blesky a podpaľáči, dôvodom ich rýchleho rozšírenia bola vysoká teplota. Priemerné denné maximum teploty v tom čase v Austrálii dosiahlo 30,7 °C, teda 2,1 °C nad dlhodobým priemerom. V decembri 2019 bola nameraná teplota až 49,9 °C. Pred vypuknutím požiarov krajinu sužovalo 36 mesiacov extrémne sucha a úhrn zrážok v priebehu roka 2019 bol 40 % pod normálom.

Požiare spaľujú stromy a ďalšiu biomasu, pričom sa uvoľňuje ďalší oxid uhličitý.

Extrémne horúčavy sprevádzané požiarimi sa objavujú aj v polárnych oblastiach. Na Sibíri v júni 2020 dosiahla denná teplota hodnotu až 38 °C, čo predstavuje najvyššiu teplotu nameranú severne od severnej polárnej kružnice (Mihalko 2020).

Sucho vyháňa z domovov hlavne obyvateľov tropických oblastí, ktorých život závisí od pestovania plodín a chovu hospodárskych zvierat (subsaharská Afrika, Blízky a Stredný východ), ktoré sa aj vďaka nedostatku základných životných potrieb stali ohniskami vojnových konfliktov.

Zvyšovanie hladiny svetového oceánu zasa núti k vysídleniu obyvateľov malých malebných tichooceánskych ostrovov i husto zaľudnených nízko položených pobrežných oblastí pevnín.

Na základe uvedených skutočností značné percento migrantov vo svete môžu predstavovať environmentálni migranti.

Dopady klimatických zmien sú pozorovateľné aj v našich podmienkach. Prejavujú sa hlavne v dlhých horúcich a suchých letách, na čo nie sú naša vegetácia, poľnohospodárstvo a ekonomika pripravené. Oteplenie len o 1 °C zvyšuje množstvo vodnej pary v atmosfére, čo sa prejaví a už prejavuje v podobe častých prudkých búrok, privalových dažďov a silného vetra. V zimnom období neustále klesá počet dní so snehovou pokrývkou, teda vegetácia neoddychuje. Keďže klesá aj množstvo mrazových dní a mrazy nie sú také silné ako v minulosti, zimu prežije veľa škodcov, čoho dôsledkom je ich premnoženie v letnom období.

Vyššia teplota vytvára podmienky pre život organizmov pochádzajúcich z teplejších oblastí, pričom niektoré sú nositeľmi nebezpečných ochorení (napr. na južnom Slovensku boli nájdené komáre z rodu *Anopheles*, ktoré prenášajú pôvodcu malárie).

Pozorovateľných vplyvov otepľovania zemského povrchu na všetky sféry života i neživé zložky ekosystémov je podstatne viac, viaceré dôsledky týchto vplyvov navzájom súvisia. Predmetnú problematiku názorne spropagoval americký herec a environmentálny aktivista Leonardo di Caprio v dokumente National Geographic *Je s nami koniec?*, v origináli *Before the Flood* z roku 2016 (dostupný napr. cez <https://www.youtube.com/watch?v=jKstIjNh2BQ>), ktorý cestoval po celom svete, stretol sa so známymi i neznámymi ľuďmi, aby čo najkomplexnejšie pochopil i prezentoval príčiny i dôsledky klimatických zmien. Film bol výsledkom práce, ktorú začal v roku 2014. V tom čase ho generálny tajomník OSN Pan Ki-mun menoval poslom mieru Spojených národov s prioritným zameraním na boj proti globálnym klimatickým zmenám.

Zaujímavé spracovanie problematiky klimatických zmien ponúka stránka <https://faktyoklime.sk>, kde sa okrem aktuálnych textových informácií objavujú grafy, tabuľky, pojmové mapy, časové osi súvisiace s vývojom klímy, zmenami koncentrácie oxidu uhličitého v atmosfére v prepojení na ľudskú činnosť a pod., ktoré je možné využiť napr. pri tvorbe kontextuálnych úloh pre žiakov.

Čo sa týka Slovenskej republiky, emisie skleníkových plynov z dlhodobejšieho hľadiska poklesli, avšak z krátkodobého hľadiska už k poklesu nedochádza, pričom v súvislosti s cieľmi smerujúcimi k uhlíkovej neutralite bude potrebné hľadať ďalšie spôsoby postupného znižovania týchto emisií (Enviroportál 2018).

Okrem postupného útlmu ťažby hnedého uhlia a jeho následnému spaľovaniu (tepelné elektrárne), významne znížiť skleníkové plyny môže postupný prechod od využívania automobilov so spaľovacími motormi k elektromobilom.

V júli 2021 Európska komisia predstavila plán cesty k uhlíkovej neutralite do roku 2050. Jedným z krokov by mali byť bezemisné automobily (na vodíkový alebo elektrický pohon) do roku 2035. Ďalšie kroky súvisia s podporou čistejšej formy dopravy (napr. železničnej), rozšírenie obchodovania s emisnými povolenkami aj na kúrenie a cestovanie, obmedzenie výnimiek, čím budú firmy motivované prejsť na zelené technológie, v opačnom prípade budú mať vyššie náklady. Významná podpora sa predpokladá na zvýšenie energetickej efektívnosti budov, ich obnovu a dekarbonizáciu vyhrievania. Samozrejme, že niektoré návrhy sa nepáčia časti členských štátov EÚ a plán sa stane predmetom dlhodobého a náročného rokovania. Okrem politikov je potrebné získať si tiež bežných občanov, ktorých tieto zmeny najviac zasiahnu hlavne z hľadiska zvýšených nákladov na bežný život, minimálne v prvej fáze realizácie plánu (Krčmárík 2021).

### **2.3.2 Redukcia biodiverzity**

V dôsledku znečisťovania životného prostredia, klimatických zmien, rozvoja intenzívnej poľnohospodárskej výroby zameranej na pestovanie malého počtu kultúr, rozširovaním invázných druhov, ničením prirodzených biotopov, biokoridorov organizmov na získanie územia na zástavbu, poľnohospodárske účely, dochádza k neustálemu znižovaniu ich biologickej rozmanitosti. Mnohé, častokrát ešte neobjavené druhy zanikajú spolu so znižovaním plochy pralesov a lesov bez toho, aby sa o ich existencii vedelo.

Paradoxne, práve ochrana prírodných ekosystémov a biodiverzity sú kľúčovými prvkami zmierňovania dôsledkov klimatickej zmeny.

Podľa Global Forest Watch v roku 2019 bol každých 6 sekúnd vyrúbaný tropický prales s rozlohou futbalového ihriska, čo celkovo predstavuje ročnú stratu rozlohy pralesov o 11,9 milióna hektárov, pričom Brazília sa na tomto odlesňovaní podieľala až jednou tretinou. V roku 2020 došlo v Brazílii k ďalšiemu – až o 50 % vyššiemu nárastu odlesňovania v porovnaní s predchádzajúcim rokom (Gaučár 2020).

Od roku 1970 sa počet obyvateľov na Zemi viac než zdvojnásobil, pričom tempo rastu sa neustále zvyšuje, čo si vyžaduje aj viac prírodných zdrojov pre život. Podľa Worldmeters (2021), v čase písania tejto publikácie, sa svetová ľudská populácia blížila k hodnote 7,9 miliardy. Odhaduje sa, že do roku 2030 by tento údaj mal stúpnuť na hodnotu 8,5 a do roku 2050 až na hodnotu 9,7 miliardy ľudí (UNDESA 2019). Poľnohospodárska výroba sa od roku 1970 strojnásobila a výrub lesov a pralesov sa takmer zdvojnásobil. Na rozdiel od roku 1980 sa ročne vyťaží dvakrát toľko obnoviteľných a neobnoviteľných prírodných zdrojov a znečistenie odpadmi z plastov je až desaťkrát vyššie (Ivanegová a kol. 2020).

Podľa najnovšej globálnej správy o stave biodiverzity je celosvetová miera vymierania druhov zhruba 100-krát vyššia ako je priemer za posledných 10 miliónov rokov.

Vymieranie zvyčajne býva v rovnováhe so vznikom nových druhov (pokiaľ nedôjde, resp. nedošlo ku katastrofe celosvetového charakteru). Súčasná miera vymierania túto rovnováhu narušuje, keďže z odhadovaných 8 miliónov druhov rastlín a živočíchov je aktuálne 1 milión ohrozený.

V súčasnosti podľa odhadov smeruje k vymretiu asi tretina všetkých druhov koralov, tretina druhov sladkovodných mäkkýšov, tretina druhov drsnokožcov, štvrtina všetkých druhov cicavcov, pätina z druhov hadov, šestina zo všetkých druhov vtákov a viac ako 40 % všetkých druhov obojživelníkov. Alarmujúcim faktom je, že podľa posledných výskumov každoročne zmizne zhruba 2,5 % z celkového objemu hmyzu, čo by mohlo viesť k jeho úplnému vymiznutiu do 100 rokov. Odhaduje sa, že hmyz mizne až 8-krát rýchlejšie ako cicavce (Zelenka 2020).

Problematike vymierania biologických druhov sa venuje Elizabeth Kolbertová v publikácii s názvom *Šestá vymieranie*, za ktorú v roku 2015 získala Pulitzerovu cenu. Na osudoch množstva živočíšnych druhov od dinosaurov až po druhy vyhynuté nedávno analyzuje všeobecné vzorce masových vymieraní i špecifikum vymierania druhov v súčasnosti a vplyv človeka na toto vymieranie.

Na redukcii biodiverzity sa výrazne podieľa holorubná ťažba lesných a pralesných spoločenstiev, pričom najmä v pralesných oblastiach je hlavným dôvodom výrubu čoraz väčší dopyt po poľnohospodárskej pôde na výsadbu monokultúrnych plodín (napr. palma olejová), čo okrem výraznej redukcie biodiverzity zvyšuje riziko povodní a znižuje schopnosť územia viazať uhlík.

Les zmierňuje výkyvy teplôt, ovplyvňuje vlhkosť okolia, prúdenie vzduchu, podmieňuje tvorbu zrážok. Listy stromov vyparujú viac vody ako trávnatý porast, avšak les zachytáva viac vody zo zrážok a kondenzuje vodnú paru.

Krajina bez kvalitných lesov a vodných plôch sa pomaly premieňa na step až polopúšť, čím sa výrazne zvyšuje riziko záplav. Ak sa porovná tieň slnečníka a tieň stromu s rovnakým priemerom, pod stromom je podstatne chladnejšie, keďže sa z neho odparuje niekoľko sto litrov vody za deň. Ak by sa prepočítalo skupenské teplo potrebné na odparenie, strom chladí 10 – 20 kilowatmi, teda ako niekoľko desiatok bežných chladničiek. Na odparenie strom získava energiu zo slnečného žiarenia (denne naň dopadá zhruba 450 kWh slnečnej energie). Táto energia sa následne viaže vo vodnej pare a pri premene pary na vodu sa opäť uvoľní a ohrieva okolie. Vyrúbaním stromov sa odstraňujú prírodné klimatické zariadenia. Slnečná energia naviazaná do vodnej pary na území dobre zásobenom vodou s rozlohou zhruba 20 km<sup>2</sup> je väčšia ako množstvo energie vyrobené všetkými elektrárnami na Slovensku. Nad suchým krajom sa táto energia mení priamo na teplo, čím vznikajú veľké teplotné rozdiely, ktoré sa vyrovnávajú rýchlejším prúdením vzduchu. V prehriatej krajine sa voda rýchlo odparí, ale zráža sa až na chladnejších zalesnených svahoch, čo sa prejaví prívalovými dažďami (Máchal 2000). Ročne prefiltruje 1 ha lesa asi 18 miliónov m<sup>3</sup> vzduchu, zachytí 30 až 80 ton prachu, znižuje hlučnosť o 20 až 30 dB.

Lesy sú domovom mnohých druhov organizmov, napr. buk môže byť hostiteľom pre vyše 300 druhov hmyzu, na 1 ha lesa môže pripadnúť 10 – 15 miliónov jedincov lesných mravcov, čo v biomase predstavuje asi 100 kg (Fazekašová a kol. 2007).

Z hľadiska vplyvu človeka na lesné spoločenstvá je možné rozdeliť lesy do troch skupín. Prvú skupinu tvoria lesy neovplyvnené človekom (prírodné lesy), ktoré majú prirodzenú druhovú skladbu, rôznorodú priestorovú

a vekovú štruktúru (čomu na Slovensku zodpovedá asi 70 fragmentov, zhruba 1 % celkovej výmery lesov, niektoré majú až pralesný charakter). Druhú skupinu predstavujú prirodzené lesy, ku ktorým patrí väčšina lesov Európy vrátane Slovenska, ktoré sú človekom ovplyvnené, avšak majú znaky prírodných lesov. Tu by bolo možné zaradiť aj naše hospodárske lesy. Poslednú skupinu tvoria lesné plantáže a kultúry zakladané s cieľom rýchlej produkcie dreva, u nás je to cca 5 % celkovej výmery lesov (topoľové plantáže, agátiny, smrekové monokultúry).

Okrem priameho negatívneho vplyvu človeka na lesy a pralesy v podobe holorubnej ťažby sa objavujú aj nepriame vplyvy. Vďaka nadmerným koncentráciám oxidov síry, dusíka, ťažkých kovov, globálnym zmenám klímy lesy chradnú a odumierajú, v poškodených lesoch sa rýchlo premnožuje podkôrny hmyz a nedokážu odolať prudším vetrom (Dražil a kol. 2004).

Aj keď Slovensko dlhodobo patrí k najzalesnenejším krajinám Európskej únie (vyše 40 % územia tvoria zalesnené plochy), táto rozloha sa postupne znižuje a zdravotný stav lesov je nepriaznivý, nachádza sa pod európskym priemerom (Enviroportál 2018).

Hodnotnou biodiverzitou sa vyznačujú mokrade, kde sa stretávajú pôdne a vodné biotopy. Mokrade sa výrazne podieľajú na čistiacich procesoch vody, chránia územia pred povodňami i suchom. Mnohé z nich sa stali obeť ľudskej činnosti, boli vysušené kvôli získaniu poľnohospodárskej pôdy, príp. na zástavbu.

Hrozbou pre pôvodnú biodiverzitu územia sú invázne druhy rastlín alebo živočíchov, ktoré na danom území nemajú pôvodný areál rozšírenia a boli naň dovezené alebo sa sem rozšírili z iných krajín a majú potenciál sa rýchlo šíriť a negatívne ovplyvňovať populácie pôvodných druhov a pôvodné biotopy. Čo sa týka Slovenska, invázne druhy rastlín k nám zvyčajne boli dovezené ako okrasné alebo medonosné rastliny, tie sa začali rýchlo šíriť a obsadzovať nové plochy. Dokážu sa rýchlo rozmnožovať vegetatívne (napr. podzemkami) alebo vytvárajú veľké množstvo semien s vysokou klíčivosťou. Mnohé z nich zasahujú aj do pôvodných rastlinných spoločenstiev. Niektoré sú známe alergény (zlatobyľ, ambrózia palinolistá), iné spôsobujú kožné poranenia (boľševník obrovský). Ich odstraňovanie je náročné, vyžaduje si systematické niekoľkoročné zásahy, často s nevyhnutným využitím herbicídnych prípravkov.

Invázne druhy živočíchov k nám najčastejšie boli dovezené na účely chovu ako kožušinová zver (napr. šakal, medvedík čistotný, norok americký) alebo na chov v teráriách a akváriách (korytnačka písmenková, raky, niektoré druhy rýb a pod.). Z chovov sa rozšírili aj do prirodzeného prostredia. Iné druhy sa šíriť migráciou z okolitých štátov. Invázne druhy živočíchov sú zvyčajne konkurenčne silnejšie a nemajú prirodzených nepriateľov, čo umožňuje ich šírenie na úkor našich pôvodných druhov živočíchov (ŠOP SR 2021).

Dňa 5. 7. 2021 svet vrátane Slovenska vstúpil do Dekády OSN pre obnovu ekosystémov. Je to spoločná iniciatíva Programu OSN pre životné prostredie (United Nations Environment Programme – UNEP) a Organizácie OSN pre výživu a poľnohospodárstvo (Food and Agriculture Organization – FAO). Jej kľúčovým cieľom je zastaviť a zvrátiť ničenie a degradáciu ekosystémov a zabezpečiť ich revitalizáciu. V rámci EÚ sa objavila požiadavka, aby aspoň na 10 % poľnohospodárskej pôdy boli vytvorené krajinné prvky s vysokým stupňom biodiverzity a aby sa aspoň 15 % degradovaných ekosystémov revitalizovalo. Pre Slovensko z toho v nasledujúcom období vyplýva, okrem revitalizácie degradovaných ekosystémov, posilnenie opatrení na ochranu ekosystémov a ekologizácia poľnohospodárskej činnosti (podľa Stratégie na ochranu biodiverzity do roku 2030 by sa do tohto roku aspoň 25 % poľnohospodárskej pôdy u nás ekologicky obhospodarovalo, aktuálne je to 9 %). Napriek tomu, že Slovensko má pomerne dobrú legislatívu na ochranu prírody a krajiny, stále dochádza k poškodzovaniu vzácných ekosystémov. Na prvom mieste je slabá vymožitelnosť práva, ďalej nedostatočné ekologické povedomie obyvateľov a sebecký životný štýl dnešného človeka. To sa prejavuje na vzniku domovej a bytovej zástavby, na budovaní priemyselných parkov, logistických a nákupných centier často na najkvalitnejšej poľnohospodárskej pôde (Uhlárik 2021).

V súvislosti s legislatívou je zrejme slovenským špecifikom dlhodobý spor o správu štátnych lesov v národných parkoch, keďže správa národných parkov spadá pod Ministerstvo životného prostredia, ale správa štátnych lesov v národných parkoch pod Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka. Na jednom území sa tak stretávajú protichodné názory a záujmy dvoch inštitúcií. Aktuálny poslancový návrh zákona o ochrane prírody a krajiny súvisiaci s presunom pozemkov vo vlastníctve štátu na území národných parkov pod správu štátnej ochrany prírody bol posunutý v Národnej rade SR do druhého čítania. Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka s uvedeným presunom pozemkov nesúhlasí, keďže podľa ich slov novela bola pripravená bez širokej odbornej diskusie. Súbežne s rokovaním o novele zákona v parlamente predložil petičný výbor zložený z predstaviteľov



organizácií My sme les, OZ Prales, OZ pre Dolinu a Bratislavské regionálne ochranárske združenie za podpory ďalších inštitúcií a osobností petíciu za reformu národných parkov a systémové zmeny v ochrane prírody na Slovensku s názvom Oslobodíme národné parky! Jej obsahom je požiadavka, aby štátne pozemky v národných parkoch boli spravované samotnými národnými parkami, aby sa zonácia národných parkov uskutočnila do roku 2024 (ako sa štát zaviazal). Uvedená petícia vyplynula z toho, že v národných parkoch sa ťaží viac dreva ako v hospodárskych lesoch, štát zlyháva v regulácii výstavby i komunikácii s verejnosťou. Právna subjektivita národných parkov, vlastný štatút orgánu štátnej správy pre národné parky a ďalšie chránené územia, ktorého rozhodnutia sú záväzné a vykonateľné, by mohla viesť k vzniku niekoľkých certifikovaných národných parkov podľa medzinárodného štandardu, čo by výrazne prispelo k ochrane biodiverzity na Slovensku (Kotian 2021).

Pre zachovanie biodiverzity významných druhov kultúrnych rastlín bola v roku 1996 v Piešťanoch vybudovaná Génová banka SR ako účelové technické zariadenie pre strednodobé a dlhodobé uchovávanie semien genetických zdrojov rastlín v životaschopnom stave. Okrem uvedeného Génová banka zabezpečuje monitorovanie, zhromažďovanie, hodnotenie, štúdium, identifikáciu genetických zdrojov kultúrnych druhov rastlín. Výskumný ústav rastlinnej výroby (VÚRV), pod ktorý Génová banka SR patrí, koordinuje riešenie úloh Národného programu ochrany genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo, teda rieši zhromažďovanie a hodnotenie biodiverzity domáceho pôvodného genofondu Slovenska, uchovávanie semenných druhov v génovej banke, získavanie cenných zahraničných genotypov, vytváranie databáz, účasť na medzinárodnej spolupráci; vzdelávanie a osveta; poskytovanie biologického materiálu pre šľachtenie, výskum, študijné účely a na výmenu s inými génovými bankami (VÚRV 2021).

### **2.3.3 Znečisťovanie a úbytok vody**

Vodné prostredie bolo kolískou života na Zemi. Voda je potrebná na priebeh všetkých biochemických reakcií v telách živých organizmov vrátane človeka, ktoré tak bez nej nedokážu žiť.

Napriek tomu je často vnímaná ako samozrejmosť, ktorá sa nikdy nevyčerpá. Kľúčovým faktorom, ktorý ovplyvňuje množstvo a kvalitu vody na Zemi, je samotný človek. Množstvo využiteľnej (hlavne pitnej) vody priamo znižuje plytvaním a znečisťovaním životného prostredia. Nepriamo má úbytok jej zdrojov na svedomí ako pôvodca zvyšovania globálnej teploty.

Na základe výskumu, ktorý realizoval tím hydrológov z NASA v rokoch 2002 až 2016, sa dospelo k záveru, že rozloženie dažďových zrážok a s tým súvisiace zásoby sladkej vody na všetkých kontinentoch sa mení. Vo všeobecnosti v oblastiach, kde často prší, majú čoraz viac vody a v prirodzene suchých oblastiach prší čoraz menej, čo sa prejavuje ešte väčším suchom (Kukliš 2018).

V súčasnosti žijú na svete už viac ako 2 miliardy ľudí bez bezpečnej pitnej vody, čo ovplyvňuje ich zdravie. Odhaduje sa, že hnačkové ochorenia sú zodpovedné za úmrtie zhruba 1,5 milióna ľudí ročne. Predpokladá sa, že 58 % týchto ochorení, alebo 842 000 úmrtí ročne, možno pripísať nevhodnému zásobovaniu vodou, nevyhovujúcej kanalizácii a nedostatočnej hygiene (RÚVZ 2019).

Vodstvo súše tvorí voda povrchová a podzemná. Obe sú zdrojom pitnej vody. Podzemná voda býva znečistená priesakmi z pôdy (napr. hnojivá z poľnohospodárskej činnosti, pesticídy), odpadovými vodami z priemyselnej výroby. V tomto prípade ide o dlhodobé znečistenie, keďže voda je viazaná na horniny, preto sú jej pohyb a výmena veľmi pomalé.

Odpady z poľnohospodárskej i priemyselnej výroby a komunálne odpady sa dostávajú aj do povrchovej vody. Toxické látky z týchto odpadov v nej redukovujú život, niektoré podporujú premnoženie patogénnych organizmov. Nadmerný obsah živín (napr. z komunálnych odpadov, priemyselných hnojív) síce najprv podporuje rozvoj fytoplanktónu, čoho dôsledkom je premnoženie zooplanktónu, organizmy však odumierajú a stúpa spotreba kyslíka. Nedostatok kyslíka následne ničí celý pôvodný ekosystém (Fazekašová a kol. 2007).

Z celkových zásob vody na Zemi 97,4 % tvorí voda v oceánoch. Jej využitie ako zdroja pitnej vody je vzhľadom na technologicky náročný a drahý proces odsolovania, ktorý v obmedzenej miere využívajú niektoré bohaté krajiny Perzského zálivu, minimálny. Svetový oceán však plní nesmierne dôležité funkcie súvisiace s výmenou tepla, dýchacích plynov s atmosférou, je domovom mnohých druhov organizmov a pre človeka významným zdrojom obživy. Na druhej strane človek nadmerným rybolovom výrazne znižuje stavy rýb, a tak na získanie istého úlovku musí vynaložiť podstatne viac úsilia (financií, energie, času) ako pred niekoľkými desiatkami rokov.

Vody svetového oceána sú kontaminované prítokom znečistenej vody riek, vypúšťaním odpadov, rozptyľovaním kalov z čistiarní odpadových vôd, v minulosti ukladaním rádioaktívnych odpadov na morské dno, vyplachovaním tankerov prepravujúcich ropu (asi 1 % z prepravovanej ropy ostáva v nádržiach tankerov po jej odčerpaní, tá sa odstraňuje vodou, ktorá väčšinou končí spolu so zvyškami ropy v mori) a tiež haváriami tankerov alebo ropných vrtných plošín (napr. Deep Water Horizon v roku 2010), pri ktorých sa náhle a na jednom mieste dostáva do vody obrovské množstvo ropy, ktorá spôsobuje značné škody.

V oceáne končia plastové odpady, ktorých aktuálne množstvo sa odhaduje na cca 5 miliónov kusov, pričom každoročne pribúda okolo 10 miliónov ton. Vďaka morským prúdom sa presúvajú na obrovské vzdialenosti a napr. medzi Havajskými ostrovmi a Kaliforniou vytvorili Veľkú tichooceánsku odpadkovú škvrnu. Plastové odpady sa v oceánoch čiastočne rozložia, vznikajú však mikroplasty (častočky plastov do veľkosti 5 mm), ktoré vstupujú do potravinových reťazcov a sietí a vážne poškodzujú zdravie organizmov. Niektoré morské druhy živočíchov si väčšie kusy plastov pomýlia s potravou (vtáky, korytnačky).

Mikroplasty boli nájdené už aj v hĺbke cca 6 000 m pod hladinou mora v oblasti Mariánskej priekopy. Vedci tam objavili nový druh kôrovca, ktorého telo obsahovalo mikroplasty, preto dostal pomenovanie *Eurythenes plasticus* (Jamieson 2020).

Doteraz najvyššie namerané hodnoty mikroplastov boli zistené na dne Tyrrenského mora – až 1,9 milióna kusov na meter štvorcový (Kurta 2020).

Mikroplasty predstavujú problém aj pre povrchovú a podzemnú vodu na súši, prenikli do zdrojov pitnej vody. Častočky mikroplastov boli tiež nájdené v podzemnej vode Žitného ostrova. Zatiaľ nie sú známe technológie, ktoré by ich dokázali z pitnej vody odstrániť. Podľa doteraz publikovaných štúdií (je ich veľmi málo a nedajú sa na ich základe urobiť jednoznačné závery) človek týždenne prijme asi 2 000 kusov mikroplastov s celkovou hmotnosťou cca 5 g. Vplyv mikroplastov na ľudské zdravie zatiaľ nie je známy, každopádne je potrebné hľadať spôsoby, ako ich odstrániť z vody a ako predchádzať ich vzniku (Müllerová 2018).

Napriek tomu, že Slovenská republika patrí ku krajinám s dostatkom zdrojov vody, podľa Enviroportálu (2018) z hľadiska kvantity i kvality sú naše vodné zdroje rozložené nerovnomerne. Uvedený stav vyplýva jednak z prirodzených podmienok, ale aj z nevyvážených zrážkových pomerov, podmienených predlžujúcimi sa obdobiami sucha, ktoré sa striedajú s krátkodobými, ale intenzívnymi zrážkami. Existujú lokality s problémom zabezpečiť dostatok kvalitnej pitnej vody pre obyvateľov.

Objem a znečistenie vypúšťaných odpadových vôd sa v dlhodobom časovom horizonte znížili, avšak stále je potrebné skvalitňovať odvádzanie a čistenie odpadových vôd v mestách i vidieckych obciach.

### 2.3.4 Devastácia a degradácia pôdy

Degradácia pôdy predstavuje pokles jej kvality. Aby pôda mohla byť označená za kvalitnú, mala by dokázať zmierňovať, resp. redukovat' následky kontaminácie, byť dostatočne zásobená živinami v prostredí s dostatkom vody a optimálnymi hodnotami teplôt, obsahovať dostatočné množstvo kvalitného humusu, mať neutrálne pH a zahŕňať vhodnú mikrobiologickú rozmanitosť (s miernou prevahou baktérií nad mikroskopickými hubami). Degradácia môže byť prirodzená (napr. v dôsledku erózie, zosuvov) alebo antropogénna, teda zapríčinená človekom, čo sa prejavuje napr. v podobe rôznych druhov kontaminácie. Často sú prirodzené činitele degradácie zosilnené ľudskou činnosťou (odlesňovanie zosilňuje vodnú a veternú eróziu, otepľovanie prispieva k vysušovaniu pôdy, čo sa prejavuje napr. v rozširovaní polopúštnych až púštnych oblastí – napr. environmentálna katastrofa v oblasti Sahelu), takto dochádza až k devastácii pôdy.

Degradáciu pôdy podporuje intenzifikácia poľnohospodárstva. Ťažké mechanizmy stláčajú pôdu, pričom sa do hĺbky 1 m až o 80 % znižuje počet drobných bezstavovcov s nezastupiteľnou úlohou pri tvorbe humusu. Pôdu tiež znehodnocuje erózia a zavlažovanie spôsobujúce zasoľovanie. Predpokladá sa, že asi o 40 rokov bude rozloha degradovaných plôch na Zemi porovnateľná s rozlohou Afriky (Fazekašová a kol. 2007).

Podobné problémy postihujú aj Slovensko. Celková výmera poľnohospodárskej pôdy predstavuje okolo 48 % rozlohy a napriek jej postupnému znižovaniu sa by mala dokázať zabezpečiť nároky obyvateľstva súvisiacich s produkciou potravín. Jej produktivitu negatívne ovplyvňuje okyslenie pôdy (hlavne v dôsledku vodnej erózie, pri ktorej sa z pôdy vyplavujú alkalické živiny; kyslé dažde až taký vplyv nemajú), vodná erózia samotná a zvýšená koncentrácia dusičnanov asi na tretine výmery. Problém predstavujú tiež používané herbicídy (Enviroportál 2018).

Na Slovensku je až 38,5 % pôd ohrozených vodnou eróziou a 5,5 % veternou eróziou (Enviroportál 2018).

Pohľad na územie Slovenska z hľadiska zástavby i hospodárskeho využitia v roku 1950 ponúka stránka <http://mapy.tuzvo.sk/hofm/> v podobe historickej ortofotomapy (je to mapa vytvorená z leteckých snímok, ktorá vďaka prehľadnosti, zachyteným detailom odráža skutočný stav zemského povrchu a je spoľahlivým zdrojom informácií). Stránka zahŕňa aj ortofotomapu z roku 2010, čo umožňuje porovnať vybrané lokality napr. z hľadiska poľnohospodárskeho využitia (malé políčka s medzami v roku 1950 s vyššou úrovňou biodiverzity premenené na veľkoplošné polia, kde sa pestujú monokultúry pomocou ťažkých mechanizmov, ktoré biodiverzitu výrazne znižujú a tiež pôdu postupne znehodnocujú).

### 2.3.5 Odpady

Životné prostredie je vážne ohrozené odpadmi, či už na základe ich skládkovania s hrozbou kontaminácie alebo spalovania. Tým, že sa odpady ukladajú na skládky, dochádza k plytvaniu materiálmi, z ktorých značná časť bola vyrobená z neobnoviteľných zdrojov. Ďalší problém predstavujú emisie skleníkových plynov zo skládok, ktoré síce v Európskej únii dlhodobo klesajú, ale u nás majú, naopak, stúpajúci trend (sú o cca o štvrtinu vyššie ako zhruba pred 25 rokmi), (Sadovská 2020).

Pred pandémiou SARS-CoV 19 sa celková ročná produkcia odpadov vo svete pohybovala na úrovni 2 mld. ton. Predpokladá sa, že do roku 2050 sa zvýši na 3,4 mld. ton.

Rastúce množstvo odpadov podnecuje aj rýchle čerpanie prírodných zdrojov, z ktorých sa do konečných produktov dostanú 2 % pôvodnej hmoty, 98 % prechádza do odpadu.

Obrovským rizikom sú už spomínané plastové odpady, u ktorých sa predpokladá nárast výroby a spotreby z cca 350 mil. ton ročne na 1,3 mld. ton ročne do roku 2050.

V roku 2018 obyvatelia Slovenska spolu vyprodukovali viac ako 3,2 milióna ton komunálneho odpadu, čo v prepočte na jedného obyvateľa predstavuje až 427 kg komunálneho odpadu. Recyklovaných z toho bolo 38,1 %. Aj keď miera skládkovania dlhodobo klesá, stále sa pohybuje na úrovni takmer 54 % z vyprodukovaného množstva komunálneho odpadu. Podľa platnej európskej legislatívy cieľom je znížiť tento podiel na 10 % do roku 2035. Do roku 2030 by tiež mal platiť úplný zákaz skládkovať recyklovateľné odpady (Ivanegová 2020).

Podľa najnovších informácií by do roku 2035 mal podiel recyklovaného odpadu na Slovensku stúpnuť na úroveň 65 % a len 10 % by malo skončiť na skládkach (WOOD & Company, Štatistický úrad SR 2021).

Od 1.1.2022 by sa na Slovensku malo spustiť zálohovanie plastových fľaš a hliníkových plechoviek. Tiež je povinnosťou samospráv zabezpečiť pre obyvateľov triedenie kuchynského bioodpadu najneskôr do 30.6.2021.

V súvislosti s problematikou môže byť pre školy zaujímavý školský program *Enviróza* (<https://www.enviroza.sk>), prezentovaný ako outdoorová aktivita pre školy zameraná na mapovanie environmentálnych záťaží na Slovensku.

### 2.3.6 Hluk

Podľa Enviroportálu (2021) za hluk je možné označiť každý nežiaduci, nepríjemný alebo škodlivý zvuk, ktorý sa šíri prostredníctvom zvukových vln. Environmentálny hluk vzniká pri aktivitách človeka (prostredníctvom rôznych foriem dopravy i ďalších pracovných a mimopracovných činností). Najproblematickejší je hluk z dopravy (z pozemných komunikácií, železníc a leteckej dopravy), ktorý často býva dôvodom prerušovaného spánku a problémov s nespavosťou hlavne v letnom období.

Hluk spôsobuje pocit únavy, nervozitu, bolenie hlavy a závraty, nespavosť, pri silnej intenzite zúženie drobných ciev v končatinách, zvýšenie hladiny kortikosteroidov v krvi a v moči, zvýšenie frekvencie dychu, zmenšenie vylučovania slín a tráviacich štiav – spomalené trávenie.

Najväznejšie následky vznikajú pri impulznom zaťažení. 130 dB v zlomku sekundy je ekvivalentné sedemhodinovej expozícii 80 dB.

Podrobnosti o prípustných hodnotách hluku počas jednotlivých častí dňa upravuje vyhláška 549/2007 Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí dostupná z <https://www.zakonypreludi.sk/zz/2007-549>.

### 2.3.7 Svetelné znečistenie

Svetelné znečistenie vytvára umelé svetlo s nežiaducimi vedľajšími účinkami. Je to svetlo, ktoré je rozptýlené v atmosfére (na molekulách plynov, na časticiach prirodzeného alebo umelého pôvodu), je umelo pridávané do nočného prostredia. Svieti tam, kde to nie je potrebné, teda nie na cestu alebo chodník, ale do lesa, okien ľudí alebo na oblohu.

Keďže človek aj ďalšie živé organizmy fungujú pod vplyvom striedania sa svetla a tmy v tzv. biorytmoch, umelé osvetlenie tieto biorytmy narúša.

Prvé negatívne dopady svetelného znečistenia boli pozorované na morských korytnačkách na kalifornských a floridských plážach. Mladé korytnačky sa vždy liahnu v noci na pláži a odtiaľ neomylné putujú k moru. Za prirodzených podmienok je nočná obloha nad morom, resp. oceánom trochu svetlejšia ako nad pevninou. Osvetlenie ľudských sídel (hlavne mestských) sa zvýšilo tak, že to korytnačky mylí a začali putovať opačným smerom, ďalej od vody, kde zvyčajne zahynú (Begeni, Rapavý 2012).

K netienenému svietidlu sa v noci zlietava hmyz z veľkých vzdialeností, keďže predpokladá, že tam nájde potravu alebo vhodné podmienky na rozmnožovanie. Dokázalo sa, že len jedna nekrytá výbojka môže každoročne spôsobiť úhyn až stotisíc jedincov hmyzu. Aj týmto spôsobom dochádza k redukcii biodiverzity nehovoriac o negatívnych vplyvoch na potravinové reťazce a znižovanie početnosti významných opelovačov rastlín.

Svetelné znečistenie je často príčinou zbytočného a hromadného úhynu vtákov, keďže dve tretiny sťahovavých druhov tiahnu zvyčajne v noci a najmä pri zamračenej oblohe sú dezorientované umelým osvetlením. Len v Severnej Amerike podľa odhadov umiera pri strete s výškovými budovami okolo 100 miliónov jedincov vtákov a celosvetová bilancia sa odhaduje na viac ako 900 miliónov ročne.

Na svetelné znečistenie viaceré mestské populácie vtákov reagujú zmenami biorytmov, spievajú dlho do noci, v noci pokračujú v kŕmení mláďat, prípadne neskoro zahniezdia a ich potomstvo uhynie (Begeni, Rapavý 2012).

Na nočné osvetlenie negatívne reagujú aj netopiere hniezdiace v blízkosti svietidiel, ktoré svetlo mylí, z hniezd vylietavajú neskôr v noci, a tak sa im skraca doba kŕmenia. Trvalé osvetlenie pozdĺž ciest vytvára bariéry, ktoré netopiere nedokážu preletieť, čím sa izolujú netopierie kolónie.

Každý živý organizmus reaguje na striedanie sa svetla a tmy (fotoperiódou) rastom a vývinom, je to dedične podmienené. Zmena fotoperiódou počas roka u rastlín ovplyvňuje začiatok klíčenia, kvitnutia, opadania listov v správnom ročnom období. Niekedy sa stane, že stromy v blízkosti svietidiel nezhodia v jeseni listy a tie im potom odmrznú. Veľmi citlivé sú napr. javory, brezy, platany a topole.

Aj ľudský organizmus je prispôbený pravidelnému 24-hodinovému (cirkadiánnemu) rytmu, regulovanému prostredníctvom produkcie melatonínu (hormónu „spánku“), ktorý sa tvorí iba v tme. Ak je v noci nedostatok tmy, jeho tvorba je narušená, čo sa prejavuje poruchami spánku, únavou, podráždenosťou, nedostatkom sústredenosti, znížením výkonnosti i bolesťami hlavy. Melatonín tiež reguluje produkciu ďalších hormónov (napr. kortizol, adrenalín), je prevenciou rakovinových ochorení, znižuje riziko vzniku obezity, cukrovky, žlčových kameňov, zabraňuje predčasnej puberte (Hodina Zeme 2021).

Zbytočné svietenie „do vzduchu“ je náročné na elektrickú energiu, a teda príčinou nadmerne produkovaných emisií s ďalšími negatívnymi dopadmi na životné prostredie.

Na území Slovenska je miestom najmenej zasiahnutým svetelným znečistením *Park tmavej oblohy Poloniny*. Je súčasťou Národného parku Poloniny, vyznačuje sa veľmi riedkym osídlením a minimálnym zásahom ľudskou činnosťou, čím sa stáva skvelým námetom na exkurziu. Podrobnejšie informácie sú na stránke <http://poloniny.svetelneznečistenie.sk/park-tmavej-oblohy/>.

### 2.3.8 Elektrosmog

Novým znečisťujúcim fenoménom posledných rokov je elektrosmog. Pojem vznikol spojením slov *smog* (nebezpečná koncentrácia chemických škodlivín v ovzduší vplyvajúca na ľudí a životné prostredie) a *elektro* (v tomto prípade označenie pre prítomnosť a pôsobenie elektromagnetických vĺn). Na základe existujúcich štúdií o elektrosmogu je dokázaný jeho patogénny vplyv, vytvára kyslé prostredie v ľudskom organizme, poškodzuje DNA buniek.

Elektromagnetické polia sa delia na prirodzené a umelé. Prirodzené existovali na Zemi skôr ako vznikol život a živé organizmy sa na ne dokázali adaptovať. Umelé vytvárané polia súvisia s objavom a používaním elektrickej

energie, pričom zvyšujú prirodzenú úroveň elektromagnetického žiarenia. Produkujú ich elektrospotrebiče, vedenia napätia, mobilné telefóny, vysielacie mobilných operátorov, rádiové stanice, mikrovlnné stanice.

Na základe realizovaných výskumov sa zistilo, že môžu byť príčinou nepokojného spánku, nespavosti, pretrvávajúcej únavy, tráviacich problémov, bolesti hlavy, zníženej imunity organizmu (Elektrosmog 2018).

V prírode narušujú tzv. elektromagnetický zmysel niektorých druhov organizmov, ktorý im slúži na orientáciu pri migračných ťahoch (týka sa to napr. sťahovavých vtákov, veľrýb).

### **2.3.9 Tvorba a ochrana životného prostredia**

Dôsledky negatívnych vplyvov človeka na životné prostredie sa prejavujú rôznymi spôsobmi a mnohé z nich sú alarmujúce vo vzťahu k ďalšiemu životu na Zemi. Z toho vyplýva snaha tieto vplyvy eliminovať na globálnej i lokálnej úrovni.

Výstupom Konferencie OSN v roku 2015 bol dokument AGENDA 2030 prijatý všetkými 193 členskými štátmi. V nej zadefinovali 17 cieľov (pozri Prílohu B), špecifikovaných do 169 súvisiacich čiastkových cieľov, ktoré by mali viesť k zlepšeniu podmienok života na Zemi a zabezpečiť tak udržateľný rozvoj pre ďalšie generácie. Obsah AGENDY 2030 prezentuje Rezolúcia OSN prijatá na Valnom zhromaždení 25. septembra OSN 2015 (MŽP 2015). Na základe formulovaných cieľov je možné povedať, že každý z nich priamo alebo nepriamo súvisí s vplyvom človeka na životné prostredie.

V súlade s obsahom AGENDY 2030 Štatistický úrad SR vytvoril prvý ucelený pohľad na plnenie cieľov udržateľného rozvoja v Slovenskej republike, kde popisuje súčasnú pozíciu Slovenska v rámci EÚ (Štatistický úrad SR 2016).

Napĺňanie cieľov AGENDY 2030 na úrovni štátu, regionálnej, príp. na lokálnej úrovni nebude mať požadovaný efekt, pokiaľ každý jednotlivec v rámci svojich možností a schopností nebude žiť a pracovať v súlade s potrebami trvalo udržateľného rozvoja.

V súčasnosti najväčší problém predstavujú globálne klimatické zmeny. Na ich zvrátenie je nevyhnutná okamžitá a výrazná redukcia skleníkových plynov, čomu môže pomôcť dosiahnutie tzv. uhlíkovej neutrality, teda – v akom množstve sa uhlík v skleníkových plynch vyprodukuje, v rovnakom množstve, za pomoci rôznych mechanizmov sa zabezpečí jeho zadržanie. K redukcii skleníkových plynov pomôže výraznejšie využívanie obnoviteľných zdrojov, obmedzenie výrubu lesov a sadenie nových stromov všade, kde je to možné. Jednotlivci môžu pomôcť obmedzením využívania automobilov (preferencia autobusovej, vlakovej dopravy, prípadne chôdza, bicykel), v prípade nevyhnutnej automobilovej dopravy uprednostniť automobil na hybridný pohon alebo elektromobil, šetrením elektrickou energiou (používanie elektrických spotrebičov šetriacich energiu, vypínanie spotrebičov zo zdrojov, keď sa nepoužívajú, používanie šetriacich zdrojov osvetlenia a len na miestach, kde je to nevyhnutné, vypínanie svetiel, keď nie sú potrebné, varenie v hrncoch prikrytých pokrievkou). Skleníkové plyny vznikajú aj pri skládkovaní (hlavne kuchynského bioodpadu), čo si vyžaduje jeho triedenie a recykláciu a, samozrejme, triedenie a recykláciu všetkých odpadov, u ktorých to je možné. Kritický spotrebiteľ by mal dôkladne zvážiť, čo si kúpi, v akom obale je to zabalené, uprednostňovať väčšie balenia potravín, pokiaľ nepodliehajú skaze. Je potrebné eliminovať nákup a využívanie plastových obalov rôzneho druhu, hlavne jednorazových (napr. opakované používanie látkových tašiek pri nákupoch namiesto jednorazových plastových tašiek, uprednostňovanie konzumácie doma pripravenej stravy, prípadne kupované jedlá konzumovať priamo v jedálni, reštaurácii, obmedziť donášku jedál v jednorazových plastových obaloch na minimálnu možnú mieru alebo si dôjsť po jedlo osobne s vlastnou opakovane použiteľnou nádobou na jedlo). V posledných rokoch sa v niektorých mestách objavili bezobalové obchody. Ide hlavne o obchody s potravinami, drogériou a kozmetikou. Do týchto obchodov treba prísť s vlastnými (opakovane využiteľnými) obalmi, či už na potraviny alebo drogériu. Dlhodobejšie nakupovanie v takýchto obchodoch sa môže výrazne podpísať pod zmenšenie vlastnej ekologickej stopy (redukcia obalových odpadov i skleníkových plynov potrebných na ich výrobu).

V súvislosti s produkciou odpadu je tak najlepší odpad, ktorý vôbec nevznikne. Všetky druhy odpadu, u ktorých je to možné, je potrebné triediť, ohľadom správneho prístupu k odpadu robiť osvetu, vlastným príkladom oslovovať ďalších jednotlivcov i skupiny ľudí.

Vážny problém predstavujú mikroplasty vo vode, kam sa dostávajú rozkladom a rozpadom väčších plastových kusov, ale tiež zo sprchových gélov, rôznych peelingov, pri každom praní bielizne, pokiaľ obsahuje umelé vlákna.

Z tohto dôvodu je potrebné eliminovať používanie kozmetických výrobkov a drogérie, ktoré mikroplasty obsahujú a tiež uprednostňovať nákup oblečenia s čo najväčším zastúpením prírodných materiálov.

Voda sa v našich podmienkach považuje za samozrejmosť, ale v mnohých častiach sveta samozrejmosťou nie je. Napriek jej relatívnemu dostatku na Slovensku je potrebné ňou šetriť. Náhrada batérií s kohútikmi za pákové, pri praní v práčke používanie šetriacich programov, neumývanie riadov pod tečúcou vodou, sprchovanie sa namiesto kúpeľa alebo šetrné využívanie v ďalších každodenných činnostiach zníži výdavky za vodu a znížená spotreba sa kladne prejaví v hospodárení s ňou.

Lacná pracovná sila v rozvojových krajinách viedla a vedie k nadprodukcii oblečenia s nízkou cenou, čo u spotrebiteľov vyvoláva väčšiu potrebu nakupovať. Je dôležité zamyslieť sa, koľko nových kúskov oblečenia je potrebných, koľko sa dá využiť z už existujúcich a nepotrebné alebo nechcené oblečenie darovať tým, ktorí si nemôžu dovoliť kúpiť nové. Spracovanie textilných materiálov, výroba odevov a ich preprava na veľké vzdialenosti nie sú šetrné k životnému prostrediu, navyše – ľudia vrátane detí, ktorí ich vyrábajú, často pracujú v zdraví nevyhovujúcich podmienkach a len znížený dopyt môže viesť k zníženiu ich produkcie.

V strave je potrebné obmedziť produkty živočíšneho pôvodu, ktorých výroba je látkovo aj energeticky podstatne náročnejšia ako výroba produktov rastlinného pôvodu. Viac ako polovica rastlinnej výroby slúži ako krmivo pre živočíšnu výrobu, pričom pri čiastočnom obmedzení by sa zvýšili rastlinné zdroje využiteľné ako potrava pre človeka. Živočíšna výroba tiež výrazne zvyšuje nároky na spotrebu vody, produkuje veľké množstvo skleníkových plynov, hlavne metán (hovädzí dobytok).

Intenzitu elektromagnetického žiarenia človek mimo domácnosti väčšinou nedokáže ovplyvniť. Z hľadiska ochrany vlastného zdravia má význam vypínanie spotrebičov zo zdrojov elektrickej energie (pokiaľ sa nepoužívajú), vypínanie mobilov na noc, prípadne ich držanie mimo spálne, obmedzenie využívania mikrovlnných rúr, podľa možností uprednostniť kábel pred Wi-Fi pri využívaní internetu.

K tvorbe a ochrane prírodného, resp. životného prostredia človek prispieva aj zodpovedným správaním sa v prírode (netrhať rastliny, nerušiť živočíchy hlukom, pohybom mimo vyznačených chodníkov, neobrať ich o potravu zberom lesných plodov, neubližovať im, nenechávať v prírode odpad).

Uvedené skutočnosti špecificky platia v chránených územiach, kde činnosť človeka upravuje legislatíva – zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody krajiny v znení ďalších zákonov (<https://www.zakonypreludi.sk/zz/2002-543>) a ďalšie právne predpisy.

Pomôcť biodiverzite, zlepšovaniu mikroklimy územia môžu vhodne formované a udržiavané parky a záhrady. Rodiny, prípadne inštitúcie, ktoré záhrady vlastní, alebo ich majú v prenájme, ich môžu premeniť na malé prírodné raje, pokiaľ v nich zabezpečia maximálnu rôznorodosť pestovaných drevín i bylín, tiež bezzásahovú plochu pre rôzne voľne žijúce druhy živočíchov, najmä hmyzu, zásobáreň vody ideálne v podobe jazierka, suché stanovište, kde môžu žiť suchomilné druhy, napr. jašterice, správne obhospodarované kompostovisko, prvky na prilákanie voľne žijúcich druhov živočíchov (hmyzí domček, včielková stienka, mŕtve drevo, motýlí záhon, vtáče kŕmidlá, a pod.), (Medal 2021).

Ako občania, členovia komunity, jednotlivci môžu spolupracovať so samosprávou, verejnou správou, či už v rámci vidieckej obce, mesta, príp. na úrovni kraja. Zaujímavý a inšpiratívny príklad pomoci samosprávy občanom a vzájomnej pomoci v environmentálnej problematike predstavuje „Zelená župa“ (Trenčiansky samosprávny kraj), ktorá v roku 2018 predstavila Krajskú koncepciu environmentálnej výchovy a vzdelávania a osvetu v Trenčianskom kraji. V súlade s ňou realizuje vzdelávania, pripravuje zelené projekty, zapája sa do nadregionálnych environmentálnych projektov, podporuje regionálny rozvoj v súlade s trendmi trvalo udržateľného rozvoja a života. Svojou činnosťou môže inšpirovať prácu ďalších krajov v rámci trvalo udržateľného regionálneho rozvoja. Podrobnejšie informácie o jej činnosti sú dostupné prostredníctvom odkazu [https://www.tsk.sk/regionalny-rozvoj/zelena-zupa.html?page\\_id=323084](https://www.tsk.sk/regionalny-rozvoj/zelena-zupa.html?page_id=323084).

Jednotlivci i komunity sa môžu zapájať do rôznych petícií i ďalších aktivít zameraných na riešenie lokálnych, resp. regionálnych environmentálnych problémov, ktoré súvisia napr. s ochranou ohrozených druhov, s obmedzením nevhodnej stavebnej činnosti, neprírodných zásahov do prírodného prostredia, s tvorbou náučných tabúl v miestnych lokalitách, mapovaním a oznamovaním čiernych skládok atď.

Ďalšie informácie o možnostiach práce jednotlivcov, komunit súvisiacej s tvorbou a ochranou životného prostredia, námety a inšpirácie sú dostupné v metodike *Průvodce praktickou ekologickou výchovou* od Aleša Máchala ([https://is.muni.cz/el/ped/jaro2017/SV4BP\\_EnPr/69113650/pruvodce\\_praktickou\\_ekologickou\\_vychovou.pdf?lang=en](https://is.muni.cz/el/ped/jaro2017/SV4BP_EnPr/69113650/pruvodce_praktickou_ekologickou_vychovou.pdf?lang=en)).

Postupy, kde a ako hľadať územnoplánovacie informácie, čo si všímať vo svojom okolí a ako občiansky participovať na rozvoji vidieckej obce alebo mesta, ponúka projekt *OBJEKTív alebo Mladí reportéri pre občiansku spoločnosť*. Informácie o ňom sú dostupné prostredníctvom odkazu <http://www.mladireporteri.sk/o-programe/projekty/objektiv-21>.

Svojím správaním a konaním šetrným k životnému prostrediu, odovzdávaním informácií jednotlivci môžu šíriť osvetu u čo najširšej verejnosti, a tak postupnými krokmi prispievať k zlepšovaniu stavu životného prostredia.

## 2.4 Prvky environmentálnej výchovy vo výchovno-vzdelávacom procese

Súčasná spoločnosť so svojimi globálnymi a lokálnymi environmentálnymi problémami si vyžaduje rozvíjanie environmentálneho povedomia a správania žiakov na kognitívnej i emocionálnej, postojovej báze.

Prvky environmentálnej výchovy vo výchovno-vzdelávacom procese majú dvojaký charakter. Prvú skupinu prvkov predstavujú pojmy, fakty, javy, vzťahy a zákonitosti opisované, analyzované a vyhodnocované prevažne v rámci obsahu prírodovedných predmetov (biológia, chémia, fyzika, geografia), prípadne historické fakty súvisiace s problematikou napr. v rámci dejepisu. K tejto skupine je možné zaradiť základný prehľad environmentálnej legislatívy či hľadanie vzťahu medzi stavom životného prostredia a spoločným zriadením (občianska výchova/nauka). Ich znalosť je dôležitá predovšetkým z hľadiska vysvetlenia environmentálnej terminológie a porozumenia príčinám a dôsledkom environmentálnych problémov, čím sa zároveň vytvára priestor na ich hodnotenie, hľadanie možností eliminácie negatívnych vplyvov na životné prostredie. Príklady sú uvedené v už spomínanom dokumente *Environmentálna výchova vo vyučovacích predmetoch štátneho vzdelávacieho programu*. Konkrétne prvky environmentálnej výchovy v rámci učebných predmetov biológia a geografia (ISCED 2 a ISCED 3) sú sumarizované v metodickej príručke *Environmentálna výchova v edukačnom procese* (Fryková 2012), dostupné prostredníctvom odkazu [https://mpc-edu.sk/sites/default/files/ucebne\\_zdroje/RNDr.%20Erika%20Frykov%C3%A1/e.\\_frykov\\_\\_environment\\_lna\\_v\\_chova\\_v\\_eduka\\_nom\\_procese%5B1%5D%20Copy.pdf](https://mpc-edu.sk/sites/default/files/ucebne_zdroje/RNDr.%20Erika%20Frykov%C3%A1/e._frykov__environment_lna_v_chova_v_eduka_nom_procese%5B1%5D%20Copy.pdf).

V druhej skupine sú prvky environmentálnej výchovy v zdanlivo nesúvisiacej problematike (niektoré humanitné predmety, výchovy), ktoré však vytvárajú priestor na analýzu problematiky z hľadiska postojov.

V slovenskom jazyku a literatúre je možnosť na implementáciu environmentálnej problematiky v rôznych slohových útvaroch (napr. napísanie interview, reportáže, kde končí odpad zo smetných košov tried), v hľadaní environmentálnych odkazov v literárnych dielach. Cudzie jazyky majú priestor v konverzáciách o daných témach. Etická výchova vytvára širší priestor na vyjadrenie názorov, postojov k environmentálnym problémom. Estetická výchova dokazuje, že len pekné, nezníčené životné prostredie vnímame ako estetické. Výtvarná výchova môže budovať environmentálne povedomie prostredníctvom práce s odpadovým, príp. recyklovaným materiálom i tvorbou prác s environmentálnym zameraním.

Matematika a informatika sú zvyčajne vnímané ako prírodovedné predmety, avšak s veľmi zriedkavou implementáciou environmentálnej výchovy. V matematike je priestor riešiť slovné úlohy súvisiace s environmentálnou problematikou, pracovať s grafmi a tabuľkami sumarizujúcimi niektoré z environmentálnych problémov, v informatike je možné tvoriť prezentácie, projekty na danú tému.

Jedna environmentálna téma môže byť spoločná pre prácu žiakov v rámci rôznych vyučovacích predmetov. Zaujímavú ukážku integrácie témy Odpady v rámci ISCED 2 prezentuje Z. Gallayová v metodickej príručke *Environmentálna výchova v súvislostiach* na s. 134 (Andreotti a kol. 2015) dostupnej prostredníctvom odkazu [https://www.researchgate.net/publication/328462095\\_Environmentalna\\_vychova\\_v\\_súvislostiach\\_Vysokoskolska\\_ucebnica\\_Technicka\\_univerzita\\_vo\\_Zvolene\\_CEEV\\_Zivica\\_2015](https://www.researchgate.net/publication/328462095_Environmentalna_vychova_v_súvislostiach_Vysokoskolska_ucebnica_Technicka_univerzita_vo_Zvolene_CEEV_Zivica_2015)

V materskej škole môže byť problematika implementovaná napr. prostredníctvom pobytu v prírodnom prostredí zameranom na budovanie kladného vzťahu k prírode a učeníu sa k ohľaduplnému správaniu k nej, realizovaním rôznych herných aktivít na témy, ktoré bezprostredne súvisia so životom dieťaťa (živá a neživá príroda, konkrétne napr. starostlivosť o zvieratko, rastlinu, ktoré by bez tejto starostlivosti mohli zahnúť, šetrenie vodou, energiou a pod.). Podobné činnosti majú svoj priestor aj pri pobyte žiakov mladšieho školského veku v školskom klube detí.

Samozrejme, učenie sa v prírodnom prostredí je dôležité aj pre školákov (ISCED 1, ISCED 2, ISCED 3), podrobnejšie informácie sú uvedené v ďalších častiach príručky *Environmentálna výchova v súvislostiach*, prípadne zaujímavým zdrojom inšpirácií môže byť stránka <https://ucimesevenku.cz/>.

### 3 Aktivity pre environmentálnu výchovu

Pre rozvíjanie environmentálnej gramotnosti detí a žiakov sú najdôležitejšie praktické environmentálne aktivity. Môžu vyplývať z teoretických vedomostí súvisiacich s problematikou, ktoré si deti, resp. žiaci osvoja, avšak bez praktickej aplikácie nemusia mať potrebný účinok. Podľa možnosti by mali byť spojené s pobytom v prírodnom prostredí, byť súčasťou exkurzií do zariadení, ktoré sa venujú napr. separácii a recyklácii odpadov. Problematika vytvára priestor na zapájanie sa do rôznych environmentálnych projektov, školských environmentálnych činností, zahŕňa proenvironmentálne sa správajúceho vyučujúceho ako vzor a pod., vďaka čomu by sa deti a žiaci postupne učili správať šetrne k životnému prostrediu a aby to považovali za samozrejmosť.

Je dôležité vytvoriť plán environmentálnych aktivít, ktorý toto umožní. Aktivity si vyžadujú koordinovanú spoluprácu v ideálnom prípade všetkých zamestnancov školy a detí/ žiakov. Spoločné školské aktivity môžu byť:

- minimalizácia odpadov v dennom chode triedy, školy (napr. balenie desiaty, nápojov do opakovateľne využiteľných obalov);
- triedenie odpadov (odpadové nádoby na plasty, kovy, sklo, papier sú už v mnohých školách a školských zariadeniach samozrejmosťou) – ak dieťa, žiak bude triedenie odpadov brať ako bežnú samozrejmu činnosť v škole, môže sa toto jeho správanie preniesť do domáceho prostredia, kde môže byť pozitívnym príkladom pre svojich súrodencov i rodičov;
- šetrenie energiou vo vykurovacom období (krátke a intenzívne vetranie počas vykurovacieho obdobia a nie dlhodobo otvorené okná „na vetračku“; tu je priestor na vysvetlenie, ako dochádza k strate tepla z budov pri dlhodobo otvorených oknách, v dôsledku čoho rastú nároky na vykurovanie, nielen finančné, ale tiež na zvýšenie spotreby energetických zdrojov, zároveň rastie uhlíková stopa); samozrejmosťou je požiadavka na zatepľovanie budov;
- šetrenie elektrickou energiou (používanie vhodných svetelných zdrojov, ktoré šetria energiu, vypínanie elektronických zariadení, napr. počítačov, keď sa nepožívajú);
- šetrenie vodou (oprava kvapkajúcich kohútikov, náhrada kohútikových batérií za pákové, kontrola, či sa vodou zbytočne neplytvá);
- sadenie a pestovanie rastlín, hlavne drevín na školskom pozemku, ktoré sú nielen najvýznamnejšími viazačmi CO<sub>2</sub>, ale tiež pohlcujú prach a nečistoty, znižujú hlukové zaťaženie, celkovo zlepšujú mikroklimu prostredia (Fryková 2021).

Uvedené aktivity môžu vyústiť do tvorby školských záhrad, ktoré obsahujú čo najviac rôznych prvkov zabezpečujúcich výraznú biodiverzitu areálu. Podrobnejšie informácie sú dostupné napr. prostredníctvom odkazov [www.prirodnazahrada.eu](http://www.prirodnazahrada.eu), [www.zahradaktorauci.sk](http://www.zahradaktorauci.sk). Školské záhrady môžu okrem rôznych pestovaných drevín a bylín zahŕňať plochy na hranie, aktivity, ukážku bezzásahovej prírody, rezervoár dažďovej vody, suché stanovište pre teplomilné druhy, kompostovisko, prírodnú učebňu (altán so zastrešením pre prípad daždivého počasia alebo silného slnečného žiarenia), informačné a náučné tabule, meteostanicu, tiež hmyzí domček, jašterník, hadník, ježovník, mŕtve drevo, nekosený trávnik, teda prvky na prilákanie voľne žijúcich druhov živočíchov. Okrem výučby v prírode tieto záhrady sa môžu stať miestom stretnutí pedagógov a detí/ žiakov s rodičmi a obyvateľmi obce, prezentácie výsledkov práce detí/ žiakov a pedagógov i miestom realizácie záhradných školských slávností (Medal 2021).

#### 3.1 Metódy, postupy, koncepcie, formy a prostriedky aplikácie environmentálnych tém vo výchovno-vzdelávacom procese

Didaktické aspekty implementácie problematiky ENV do výchovno-vzdelávacieho procesu sú rôznorodé. Vhodne zvolené postupy v rámci projektového, problémového a kooperatívneho vyučovania, teda koncepcií výchovno-vzdelávacieho procesu, vytvárajú priestor na aplikáciu výrazného množstva vyučovacích metód. Tie sa uplatňujú v rôznych organizačných formách – z hľadiska práce žiaka ide o individuálnu, skupinovú a frontálnu formu a z hľadiska miesta realizácie výchovno-vzdelávacieho procesu sú to školské (vyučovacia hodina v triede, v laboratóriu, v dielni...) a mimoškolské (exkurzia, terénne práce, domáca príprava žiakov...) organizačné formy.

Motivačným prvkom výučby môže byť rovesnícke vyučovanie ako cesta k efektívnejšiemu osvojeniu si vedomostí, zručností, rozvíjaniu kompetencií.

V ENV je potrebné uplatňovať také metódy a prostriedky, ktoré žiakov aktivizujú a zabezpečujú dodržiavanie zásad názornosti a vedeckosti, podporujú spojenie teórie s praxou a popularizujú vedu. Najdôležitejšie sú



*bádatelské metódy*. Práca žiakov a detí s uplatnením bádatelských metód zvyšuje ich motiváciu, záujem, žiaci rozmyšľajú v súvislostiach, prepájajú poznatky viacerých učebných predmetov, resp. oblastí vzdelávania.

Zaujímavou metódou výchovno-vzdelávacieho procesu je *miestne zakotvené učenie sa*, čo znamená, že nie je dôležité len to, čo a ako sa vzdeláva, ale aj kde sa vzdeláva. Spája sa s lokálnym kontextom problematiky a na učenie sa detí/ žiakov využíva miestne témy a súvislosti, reaguje na miestne potreby a podmienky. Miestom učenia sa je miestna obec, mesto a ich okolie (Kulich 2019).

Zaujímavým inovačným trendom posledných rokov v strednej Európe je nový vzdelávací koncept *biomimikry* (v origináli biomimicry), čo v preklade znamená *učenie sa z prírody*. Pojem biomimikry vznikol spojením gréckych slov *bios* (život) a *mimesis* (napodobňovať). Tento pojem spopularizovala v roku 1997 Janine Benyusová, ktorá ho definuje ako novú vednú disciplínu, ktorá „*skúma modely prírody a potom ich napodobňuje alebo sa inšpiruje týmito vzormi a procesmi pri riešení ľudských problémov*“. Benyusová odporúča vnímať prírodu ako vzor, od ktorého by sa ľudia mali učiť pri prechode na udržateľný spôsob života (deväť princípov biomimikry). Tento koncept sa stal kľúčovým prvkom projektu BioLearn (v rámci Erasmus+), do ktorého sa zapojilo aj Slovensko (Biolearn 2018). Podrobnejšie informácie o projekte, námety na interdisciplinárnu aplikáciu deviatich princípov biomimikry v praxi sú dostupné prostredníctvom odkazu <https://biolearn.eu/slovakia>.

V projektovej činnosti sa uplatňujú metódy získavania informácií o problematike, keď žiaci využívajú informácie z dostupných zdrojov (periodiká, knižné zdroje, internet) i na základe pozorovania.

Krátkodobé pozorovanie učebných pomôcok alebo pozorovanie prírody, ktoré má dlhodobější charakter, učí trpezlivosti, systematickosti a presnosti. Zároveň umožňuje porozumieť zložitejším javom a procesom. Neustály kontakt s prírodou rozvíja emocionálne väzby. Najjednoduchšie pozorovania pre deti a žiakov majú fenologický (zmena prírody počas ročných období) a etologický charakter (sledovanie správania živočíchov v prírodnom, resp. životnom prostredí).

Pri práci v teréne má svoj význam biomonitring, ktorý sa venuje štúdiu zmien v ekosystémoch, biocenózach a populáciách rôznych druhov. V rámci biomonitringu v ENV je možné monitorovať vtácie populácie (prílety, početnosť, zmeny v čase na základe zmien teplôt i iných faktorov), monitorovať vodu (kvalitu, biologické indexy, indikátorové druhy), monitorovať kvalitu ovzdušia (indikátorové druhy a spoločenstvá), monitorovať vybrané taxonomické, resp. ekologické skupiny organizmov, napr. pavúky, hmyz, monitorovať sukcesiu (vývoj ekosystému v čase a vplyv človeka na tento vývoj).

Významné miesto v ENV majú pokusy zamerané na rozklad organických látok (mikrobiologický rozklad materiálov), vplyv rôznych faktorov prostredia (teplota, svetlo, kyslík, vlhkosť) na organizmy (akvárijské rybičky, pôdne organizmy, pokusné a izbové rastliny), medzidruhové vzťahy (konkurencia, predácia, symbióza) či ekologickú rovnováhu (akvárium), dôkaz niektorých chemických látok v prostredí (napr. znečisťujúcich látok).

Činnosti pokračujú metódami spracovania informácií.

Nasleduje prezentácia výsledkov, pričom forma prezentácie závisí od charakteru práce a od komunikačných schopností autora. Najbežnejšie sú ústne prezentácie, powerpointové prezentácie, prezentácie vo forme posterov, nástieniek, v školských a regionálnych periodikách či v súťažiach environmentálneho charakteru. Motivujúce sú prezentácie na internetovej stránke školy. Pri tvorbe prezentácií je potrebné žiakov naučiť vhodnej obsahovej i formálnej úprave (Fazekašová a kol. 2007).

Prezentované postupy od zberu údajov, informácií, ich spracovania po prezentáciu výsledkov majú charakter projektového vyučovania.

Pri uplatňovaní uvedených postupov sa využívajú rôzne materiálne didaktické prostriedky. Najlepšími didaktickými prostriedkami sú živé prírodniny v prirodzenom prostredí, takže sa nevnímajú izolovane, ale v spojení s prostredím, spoločenstvom. Vďaka tomu sa prirodzeným spôsobom sprístupňujú aj ekologické súvislosti, vnímanie je komplexné, preto terénne práce v prírode patria vo výchovno-vzdelávacom procese k najatraktívnejším a najúčinnjším. Prenášanie živých prírodnín a ich prezentácia v umelom prostredí, využitie didaktických prostriedkov nahradzujúcich prírodniny (modely, dvojrozmerné zobrazenia) žiaci poznajú a nie sú autentické. Napriek tomu majú dôležitú úlohu v prípade nemožnosti učiť sa priamo v prírodnom prostredí.

Význam učenia sa v prírode potvrdzuje obsah publikácie Petra Daniša *Tajemství školy za školou*, ktorá je dostupná na stránke [https://ucimesevenku.cz/wp-content/uploads/2018/11/Tajemstvi\\_skoly\\_za\\_skolou\\_UCIMESE-VENKU.pdf](https://ucimesevenku.cz/wp-content/uploads/2018/11/Tajemstvi_skoly_za_skolou_UCIMESE-VENKU.pdf).

Zaujímavé čítanie pre všetkých, ktorí chcú získať podrobnejšie informácie o úžitkoch a funkciách prírody prospešných pre človeka, predstavuje *Hodnota ekosystémov a ich služieb na Slovensku* (<http://www.sopsr.sk/files/hodnota-ekosys.pdf>).

Existuje veľa možností, ako vhodne vyberať a pracovať s didaktickými prostriedkami, aplikovať vhodné vyučovacie metódy a postupy so zreteľom na cieľovú skupinu detí a žiakov a podmienky školy. Vyššie uvedené informácie predstavujú možnosti, ktoré si pedagogickí zamestnanci dokážu prispôbiť vo vzťahu k vlastnej práci s deťmi a žiakmi.

### 3.2 Ukážky environmentálnych aktivít

Okrem spoločných školských dlhodobých environmentálnych aktivít je možnosť realizovať aj krátkodobé, väčšinou ako súčasť jednej vyučovacej jednotky. Tieto aktivity sú výsledkom aplikácie rôznych metód, foriem, postupov v rámci výchovno-vzdelávacieho procesu.

Časť aktivít je prezentovaná v rámci realizácie vzdelávania a mnohé ponúkajú rôzne inštitúcie, občianske združenia na svojich webových sídlach, v tlačенých i elektronických zdrojoch. Zdroje, z ktorých je možné čerpať, sú uvedené v nasledujúcej podkapitole.

Charakter environmentálnych aktivít závisí od cieľovej skupiny žiakov, miesta realizácie (interiér, exteriér vrátane jeho možností).

Námety na environmentálne aktivity sú usporiadané tematicky. Aktivity *Zložky ekosystému*, *Problém „škaredých a škodlivých“ organizmov*, *Význam ekosystémov*, *Rozklad prírodného materiálu* súvisia prioritne s témou *Princípy fungovania životného prostredia* a čiastočne s témou *Redukcia biodiverzity*.

Množstvo ďalších aktivít k danej téme, ale i mnohým ďalším ponúkajú metodické príručky Inštitútu aplikovanej ekológie – DAPHNE, napr. prostredníctvom odkazu <https://daphne.sk/sk/vzdelavanie/publikacie/>.

*Rozklad prírodného materiálu*, *Biologický odpad* sú aktivity súvisiace s témou *Odpady*.

Nasledujú aktivity *Aká je tvoja uhlíková stopa?*, *Skleníkový efekt*, *Mestský tepelný ostrov* súvisiace s témou *Klimatické zmeny, klimatická kríza*.

K téme *Znečisťovanie vody* je ukážkou aktivita *Balená voda alebo voda z vodovodu?* Ďalšie námety na praktické aktivity súvisiace s vodou ponúka napr. *Metodická príručka o vode pre základné školy – primárne vzdelávanie* dostupná zo stránky [http://new.modraskola.sk/wp-content/uploads/2016/12/PV\\_metodickaPrirucka.pdf](http://new.modraskola.sk/wp-content/uploads/2016/12/PV_metodickaPrirucka.pdf).

K téme *Devastácia a degradácia pôdy* je ukážkou aktivita *Erózia pôdy*. S témou *Svetelné znečistenie* súvisí aktivita *Verejné osvetlenie*. K téme *Hluk* je prezentovaná aktivita *Monitoring hluku*.

#### **Zložky ekosystému**

**Cieľ:** Určiť živé a neživé zložky ekosystému.

**Pomôcky:** zložky ekosystému v prírode/obrázky zložiek ekosystému

**Postup:** V prírodnom prostredí deti a žiaci môžu hľadať a určovať jednotlivé zložky ekosystému. V triede deti/žiaci môžu pracovať s obrázkami jednotlivých zložiek ekosystému.

**Otázky:** *Ktoré nájdené zložky ekosystému sú producenty? Ktoré z nich sú reducenty? Ktoré z nich sú konzumenty? Aký je vzťah medzi bylinožravými a mäsožravými konzumentami? Ako sú živé zložky ekosystému ovplyvňované neživými zložkami? Čo by sa stalo, keby niektorá zložka ekosystému bola odstránená? Ako človek negatívne ovplyvňuje ekosystémy? Ako je možné týmto negatívnym vplyvom zabrániť?* (Menkynová a kol. 2012)

#### **Problém „škaredých a škodlivých“ organizmov**

**Cieľ:** Analyzovať postavenie rôznych druhov organizmov v ekosystéme. Uvedomiť si, že všetky biologické druhy majú v ekosystéme svoje miesto a ich stratou by mohlo dôjsť k narušeniu rovnováhy v prírode.

**Pomôcky:** ceruzky, farbičky, papier, mobil s fotoaparátom

**Postup:** V prírode, na školskom pozemku (v školskej záhrade, parku) deti/žiaci vyhľadajú živý organizmus, ktorý považujú na danom mieste za najkrajší/najužitočnejší/najškodlivejší/ najškaredší. Nakreslia ho alebo odfotia mobilom. Vonku alebo v triede ho prezentujú spolužiakom a zdôvodňujú, prečo ho za taký považujú.

**Otázky:** *Čo sa vám nepáči na niektorých organizmoch? Aké je ich postavenie v prírode?*

Deti/žiaci môžu diskutovať, avšak mali by dospieť k záveru, že všetky druhy organizmov majú v prírode svoje miesto a aj keď sa nám niektoré z nich nepáčia, považujeme ich za škodlivé, majú svoju nezastupiteľnú úlohu v prírode, životnom prostredí (Menkynová a kol. 2012).

### **Význam ekosystémov**

**Cieľ:** Zistiť význam ekosystémov pre život človeka.

**Postup:** motivačná činnosť, uvedenie do problematiky

**Otázky:** Čo ste dnes jedli na raňajky? Z čoho sa vyrábajú uvedené produkty? Kam zaradíte pôvodné zdroje vášho jedla (producenty, konzumenty, reducenty)?

Čo máte oblečené? Odkiaľ pochádza vaše oblečenie?

Ktoré predmety vidíte okolo seba? Z čoho sú vyrobené?

Deti/žiaci odpovedajú na uvedené otázky, zamýšľajú sa na tým, odkiaľ pochádza ich jedlo predmety dennej potreby a spotreby, aké je ich postavenie v ekosystémoch.

### **Rozklad prírodného materiálu**

**Cieľ:** Zistiť, ako dážďovky rozkladajú prírodný odpad.

**Pomôcky:** zaváraninový pohár, pôda, dážďovky, lístie, fólia, lepiaca páska, kriedová drvina, ochranné rukavice, čierny papier

**Postup:** Do polovice pohára je potrebné nasypať pôdu, pokryť ju vrstvou kriedovej drviny a doplniť pôdou. Opatrne vložiť dážďovky. Pôdu s dážďovkami prikryť lístím a zakresliť polohu lístia. Pohár zakryť fóliou a prelepiť lepiacou páskou. Do fólie urobiť niekoľko dierok, aby dážďovky mohli dýchať. Celý pohár prekryť čiernym papierom, keďže dážďovky potrebujú tmavé a chladnejšie prostredie. Umiestniť na tienisté miesto. Pôdu udržiavať vlhkú. Deti/žiaci denne zaznamenávajú polohu listov, ktoré sú postupne vťahované do pôdy.

**Poznámka:** Kilogram dážďoviek dokáže za deň spracovať až pol kila organického odpadu. Takto sa pôda prirodzene obohacuje o humus (výkaly dážďoviek), (Labaj 1999).

### **Biologický odpad**

**Cieľ:** Zistiť, ktoré zložky odpadu môžu byť súčasťou biologického odpadu.

**Pomôcky:** pracovný list s názvami, resp. obrázkami zložiek odpadu, prípadne samostatné kartičky so znázorneným odpadom

**Postup:** V súlade s povinnosťou triediť kuchynský biologický odpad je potrebné vedieť, čo všetko sa aktuálne považuje za tento druh odpadu.

Pedagóg deťom/žiakom prezentuje rôzne druhy odpadu (prostredníctvom pracovného listu, obrázkov, ústne). Deti/žiaci navrhujú a zdôvodňujú, ktoré druhy z uvedených odpadov sú považované za kuchynský bioodpad.

**Príklady odpadu:** použitá papierová vreckovka a utierka; šupy z čistenia ovocia a zeleniny; kosti; vaječné škrupiny; kávové a čajové zvyšky; mäso, ryby, mliečne výrobky, vajcia a ich zvyšky; starý chlieb a pečivo; zvyšky použitého oleja; zhnité ovocie a zelenina; potraviny po dobe spotreby (bez obalu); papierový obal znečistený ovocím, zeleninou, džemom, maslom atď.

**Otázky:** Prečo by kuchynský biologický odpad nemal končiť na skládkach? Aké ďalšie využitie tento odpad môže mať?

### **Aká je tvoja uhlíková stopa?**

**Cieľ:** Vypočítať vlastnú uhlíkovú stopu a navrhnúť odporúčania, ako by sa dala znížiť.

**Pomôcky a didaktická technika:** počítač (notebook), pripojenie na internet

Práca so stránkou: <https://iep.sk/Kalkulacka>

**Postup:** Žiaci podľa pokynov učiteľa vyplňajú jednoduchý dotazník na vyššie uvedenej stránke, čím zistia, koľko kilogramov emisií skleníkových plynov vyprodukujú za jeden rok. Kalkulačka prepočítava kilogramy uhlíkových emisií na základe údajov o spôsoboch dopravy, bývania či spotreby. Ich odpovede sú na stránke automaticky vyhodnotené.

Žiaci by mali zistiť, že radikálne znížiť uhlíkovú stopu pomôže cestovanie MHD, prípadne jazdenie bicyklom namiesto auta. Nemalé emisie vyprodukujú aj prekúrené domácnosti a nadmerná spotreba elektriny. K zníženiu individuálnej uhlíkovej stopy pomôže aj zníženie konzumácie mäsa.

„Uhlíková kalkulačka“ umožňuje špecifikovať jednotlivé zdroje emisií súvisiace s individuálnymi osobnými pomermi a správaním. Kvantifikácia individuálnej zodpovednosti za stav životného prostredia každého jednotlivca môže podporiť jeho proenvironmentálne správanie a konanie.

Otázka: *Čo môžete urobiť, aby ste si svoju uhlíkovú stopu znížili?*

Odpoveď môže mať podobu krátkej úvahy, prípadne príspevku do diskusie (podľa spôsobu výučby), (MŽP SR 2020).

### **Skleníkový efekt**

Cieľ: Pripraviť a pozorovať demonštračný pokus vzniku skleníkového efektu.

Pomôcky: dva malé sklenené poháre (nádobky), väčšia sklenená misa, laboratórny teplomer (nie je nevyhnutný), dostatok slnečného žiarenia

Postup: Oba sklenené poháre žiaci naplnia do polovice vodou. Umiestnia ich zvonku alebo zvnútra (v zimnom období zvnútra) na parapetu okna, kam dopadá slnečné žiarenie. Jeden pohár prikryjú sklenenou misou. Po hodine odmerajú teplotu vody teplomerom, resp. ponorením prsta ruky do oboch pohárov. Výsledok zaznamenajú. V pohári zakrytom sklenenou misou by mala byť teplota aj na dotyk vyššia. To je dôkazom, že sklenený kryt zachytáva teplo, umožňuje, aby sa infračervené žiarenie dostalo dovnútra, ale nedovoľuje mu dostať sa von. Sklenený kryt je tak možné prirovnať napr. k oxidu uhličitému, ktorý ako skleníkový plyn v atmosfére prispieva k otepľovaniu Zeme (Burnie 2002).

### **Mestský tepelný ostrov**

Cieľ: Zistiť, ktoré lokality v meste vytvárajú tzv. tepelné ostrovy a zdôvodniť prečo.

Pomôcky: písacie potreby, pracovný list, teplomer na meranie vonkajšej teploty

Postup: Žiaci na prechádzke počas slnečného dňa v letnom období v meste zisťujú, ktoré lokality sa vyznačujú vyššou teplotou ako iné. Analyzujú namerané údaje a zdôvodňujú ich (aktívite predchádza teoretický vstup – vplyv albeda na ohrievanie povrchov, ochladzujúci efekt rastlín). Analýzu môžu doplniť ich informácie, ako sa v uvedených lokalitách cítili, či im bola táto teplota príjemná alebo nepríjemná.

Otázky: *Čo by ste odporučili mestskému zastupiteľstvu na zníženie teploty v lokalitách postihnutých najvyššími hodnotami nameraných teplôt?* (BioLearn 2018).

### **Balená voda alebo voda z vodovodu?**

Cieľ: Uprednostňovať pitnú vodu z vodovodu pred balenou.

Pomôcky: písacie potreby, kalkulačka

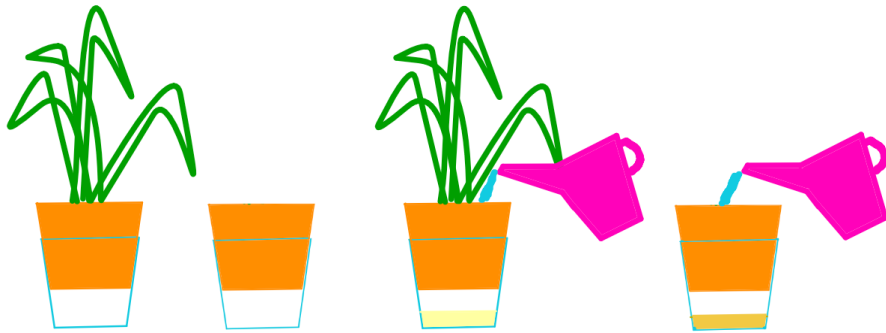
Postup: Aktivita môže mať podobu projektu, keď deti/žiaci monitorujú svoju spotrebu vody za týždeň až jeden mesiac. Majú zistiť, koľko vody vypijú pri priemernej dennej spotrebe 1,5 l až 2 l, ako sa to prejaví finančne pri vode z vodovodu a ako pri balenej vode. Ak pijú balenú vodu, počítajú aj množstvo vyprodukovaných plastových fľaš. Monitorovať môžu tiež spotrebu vody celej rodiny. Na základe získaných výsledkov môže dôjsť k diskusii, ktorá voda je vhodnejšia, prečo existujú predsudky voči vode z vodovodu a čo robiť so vzniknutým plastovým odpadom. Diskusia môže zahŕňať aj problematiku minerálnych vôd a ich nadmernú konzumáciu, čo môže viesť k zdravotným problémom (zaťažovanie obličiek, obličkové kamene, zanášanie ciev minerálmi).

### **Erózia pôdy**

Cieľ: Demonštračným pokusom potvrdiť význam vegetačného krytu pre pôdu ako prevencie erózie.

Pomôcky: rastlina v črepníku (s prederaveným dnom); črepník s pôdou (tiež s prederaveným dnom); dve plastové nádoby (môžu to byť zrezané plastové fľaše), do ktorých sa tieto črepníky vložia, avšak nesiahajú až na dno plastovej nádoby; kanvica na polievanie

Postup: Deti/žiaci vložia črepník so zasaďenou rastlinou do plastovej nádoby. Do druhej plastovej nádoby vložia črepník s pôdou (bez rastliny). Rastlinu v črepníku polejú. Rovnaké množstvo vody vlejú do črepníka s pôdou bez rastliny. Pozorujú, ako voda tečie cez obidva črepníky do plastových nádob. Výsledok pozorovania a pokusu zaznamenajú.



Obr. 5: Nákres pokusu

Cez črepník bez rastliny voda pretečie rýchlo a berie so sebou aj pôdu. Voda v plastovej nádobe je tak znečistenejšia. Cez črepník s rastlinou voda pretečie pomalšie a je čistejšia. To je dôkazom, ako korene rastlín spevňujú pôdu a chránia ju pred eróziou (Burnie 2002).

### Verejné osvetlenie

**Cieľ:** Zistiť, či zdroje verejného osvetlenia minimalizujú svetelné znečistenie.

**Pomôcky:** písacie potreby, mobil s fotoaparátom

**Postup:** Žiaci môžu pracovať individuálne alebo v skupinách. V okolí bydliska, resp. školy mapujú vzhľad verejného osvetlenia, či svetlo pouličných lúčok večer a v noci svieti len tam, kde naozaj má a neosvetľuje zbytočne iné miesta (žiaci by mali mať informácie, ktoré typy svietidiel sú vhodné a ktoré nie). Zistenia zaznamenávajú a následne v triede prezentujú. V prípade objavenia nevhodného verejného osvetlenia môžu navrhnúť spôsob, ako o probléme informovať kompetentných.

### Monitoring hluku

**Cieľ:** Zistiť úroveň hlukového zaťaženia v škole a v prípade potreby navrhnúť odporúčania na jeho zníženie.

**Pomôcky:** hlukomer, písacie potreby

**Postup:** Žiaci na základe pokynov učiteľa merajú úroveň hluku v triede, na chodbe školy, na školskom dvore cez hodinu i prestávku. Zistenia zaznamenávajú, analyzujú a porovnávajú s normami hluku. V prípade prekročených noriem môžu navrhnúť odporúčania na znižovanie hluku.

Množstvo ďalších námetov na aktivity sa nachádza na nižšie uvedených stránkach. Už spomínaná stránka <https://biolearn.eu> ponúka námety na aktivity zamerané na poznanie prírody a učenie sa z nej v zmysle zachovania trvalo udržateľného rozvoja a života. Viaceré námety na environmentálne aktivity (súvisiace napr. s klimatickou krízou, odpadmi) sú súčasťou už skôr spomínaného projektu *OBJEKTív alebo Mladí reportéri pre občiansku spoločnosť* (<http://www.mladireporteri.sk/o-programe/projekty/objektiv-21>).

Zaujímavé námety ponúka *GLOBE (Global Learning and Observation to Benefit the Environment)* – medzinárodný program, v rámci ktorého žiaci skúmajú prírodu a zlepšujú životné prostredie v okolí svojej školy (<https://www.globeslovakia.sk>). Konkrétny výstup zapojenia sa do programu Globe je uvedený v zborníku *Environmentálna výchova, vzdelávanie a osвета v Slovenskej republike*, dostupný prostredníctvom odkazu [http://www.kee.fpv.ukf.sk/NarodnaKonferenciaEVVO/EVVO\\_2018\\_zbornik.pdf](http://www.kee.fpv.ukf.sk/NarodnaKonferenciaEVVO/EVVO_2018_zbornik.pdf).

Súčasťou výstupov projektu *SAME World* (<https://sccd-sk.org/projekty/s-a-m-e-world/>) sú príklady environmentálneho vzdelávania k udržateľnosti, nápady, ako pracovať so žiakmi s príkladmi environmentálnej nespravodlivosti.

### 3.3 Zdroje pre environmentálnu výchovu

Zdroje pre environmentálnu výchovu, námety na environmentálne aktivity ponúkajú viaceré inštitúcie, ktoré sa venujú predmetnej problematike.

Školy a školské zariadenia majú možnosť zapájať sa do rôznych environmentálnych projektov a programov, ktoré vyhlasujú štátne inštitúcie i inštitúcie mimovládneho sektora. Jedným z najznámejších je medzinárodný program Zelená škola, ktorý sa u nás realizuje pod záštitou Živice. Podrobnejšie informácie o podmienkach zapojenia sa sú dostupné na stránke [www.zelenaskola.sk](http://www.zelenaskola.sk).

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu každoročne zverejňuje výzvu na podávanie žiadostí o financovanie rozvojových projektov environmentálnej výchovy a vzdelávania pre školy, informácie k roku 2020 sú zverejnené na stránke <https://www.minedu.sk/environmentalna-vychova-a-vzdelavanie-enviroprojekt-2020/>.

Priamo riadená organizácia Ministerstva životného prostredia SR – Slovenská agentúra životného prostredia ([www.sazp.sk](http://www.sazp.sk)) vytvorila a prevádzkuje platformu [www.ewobox.sk](http://www.ewobox.sk) ako priestor na prezentáciu a čerpanie námetov pre environmentálnu výchovu. Spája tak rôzne inštitúcie i jednotlivcov, ktorí sa problematike venujú v širšom rozsahu alebo len okrajovo. Prevádzkuje Stredisko environmentálnej výchovy Dropie, ktoré pod názvom *Skrytý svet Žitného ostrova* ponúka zaujímavé environmentálne programy pre rôzne typy škôl a školských zariadení, ale aj pre rodiny s deťmi či verejnosť.

Centrum environmentálnej a etickej výchovy Živica, mimovládna nezisková organizácia (<https://zivica.sk/>), ponúka viaceré projekty a programy vzdelávania s environmentálnym obsahom. Spustilo platformu outdoorového vzdelávania *Hurá von* (<https://huravon.sk/>), ktoré prináša námety, informácie a inšpirácie na projekty vonku. Jedným z nich je program *Záhrady, ktoré učia*, prostredníctvom ktorého pomáha pri ich tvorbe v školách. Žiaci v nich môžu priamo skúmať biodiverzitu, ekologické vzťahy organizmov. Množstvo námetov na environmentálne aktivity obsahuje metodická príručka *Komu patrí Zem* (<https://zivica.sk/wp-content/uploads/2020/04/prirucka-komu-patri-zem-35w.pdf>).

Občianske združenie DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie ([www.daphne.sk](http://www.daphne.sk)) takisto ponúka vzdelávacie programy a projekty s ekologickým a environmentálnym zameraním, aktuálne pre učiteľov základných škôl program *Učenie (sa) vonku nás baví* s námetmi na tvorbu učebných pomôcok, prípravu aktivít či komplexného výučbového programu s medzipredmetovým charakterom. Na jeho stránke sú dostupné viaceré príručky a metodiky, ďalšie vyšli v tlačenej podobe (*Katalóg biotopov Slovenska, Významné botanické územia na Slovensku, Rašeliniská Slovenska, Alpsko-karpatský koridor*) s komplexnými teoretickými poznatkami a množstvom námetov na environmentálne a ekologické aktivity pre žiakov (Ivanegová a kol. 2020, Fryková 2021).

Zážitkové a vzdelávacie programy pre deti, žiakov a ich pedagógov realizuje občianske združenie SOSNA ([www.sosna.sk](http://www.sosna.sk)). Pre základné školy pripravilo metodiku *Ide sa do lesa*, prostredníctvom ktorej deti a žiaci hravou formou spoznávajú prírodu a jej jednotlivé zložky.

Tieto neziskové environmentálne združenia zastrešuje mimovládna nezisková organizácia Špirála.

Prostredníctvom stránky [www.ekostopa.sk](http://www.ekostopa.sk) si žiaci môžu vypočítať vlastnú ekostopu (označia zodpovedajúce odpovede týkajúce sa domácnosti, stravovania, dopravy, nakupovania a odpadov, pričom výsledok ich upozorní, koľko planét by bolo potrebných, keby všetci ľudia na Zemi žili tak ako oni). Môžu sa zamyslieť a diskutovať, ako by ju mohli zmenšiť. Je tu priestor na výpočet ekostopy školy s možnosťou porovnania s ekostopami iných škôl (Fryková 2021).

Ďalšie inšpirácie a nápady na podporu environmentálnej gramotnosti žiakov ponúkajú tieto knižné zdroje:

- *Život bez toxínov*, Martina Johansson, Fanny Lindkvist, 2021;
- *Moja pohodová záhrada*, 2021;
- *Šesť stupňov: Posledné varovanie*, Mark Lynas, 2020;
- *Život na našej planéte: Moje svedectvo a vízia do budúcnosti*, David Attenborough, 2021;
- *Efekt domina alebo neviditeľné pradivo prírody*, Serena Viola, Gianumberto Accinelli, 2020;
- *Ne/udržateľní*, Zuzana Gálová, 2020;
- *Život v pôde*, Ladislav Miko, 2019;

Z elektronických zdrojov ďalšie námety a inšpirácie je možné nájsť:

*Environmentální výchova: cesty a křižovatky*, Jan Činčera (vydala Špirála v r. 2014), ktorý je dostupný prostredníctvom odkazu: [https://webcentrum.muni.cz/media/3063214/ev\\_cesty\\_krizovatky\\_cincera.pdf](https://webcentrum.muni.cz/media/3063214/ev_cesty_krizovatky_cincera.pdf).

*Environmentálna výchova v súvislostiach*, Vanessa Andreotti a kol., 2015 dostupný prostredníctvom odkazu: [https://www.researchgate.net/publication/328462095\\_Environmentalna\\_vychova\\_v\\_suvislostiach\\_Vysokoskolska\\_ucebnica\\_Technicka\\_univerzita\\_vo\\_Zvolene\\_CEEV\\_Zivica\\_2015](https://www.researchgate.net/publication/328462095_Environmentalna_vychova_v_suvislostiach_Vysokoskolska_ucebnica_Technicka_univerzita_vo_Zvolene_CEEV_Zivica_2015)

*Průvodce praktickou ekologickou výchovou*, Aleš Máchal, 2000, dostupný prostredníctvom odkazu: [https://is.muni.cz/el/ped/jaro2017/SV4BP\\_EnPr/69113650/pruvodce\\_praktickou\\_ekologickou\\_vychovou.pdf?lang=en](https://is.muni.cz/el/ped/jaro2017/SV4BP_EnPr/69113650/pruvodce_praktickou_ekologickou_vychovou.pdf?lang=en)

Z periodík už aktuálne k ENV nič špecializované nevychádza, ale k dispozícii je archív časopisu Ďalekohľad (<http://www.spirala.sk/casopis-dalekohlad-archiv-vsetkych-cisiel/>), zaujímavé články ponúka Enviromagazín (<https://www.enviromagazin.sk/archiv.html>).

Z českých periodík je možné sledovať časopis Bedrník (<https://www.e-bedrnik.cz>) a časopis Sedmá generace (<https://sedmagenerace.cz>).

Výpočet zaujímavých a podnetných zdrojov pre environmentálnu výchovu nie je konečný, vďaka aktuálnosti problematiky a potrebe čeliť výzvam súvisiacim s negatívnymi zmenami v životnom prostredí vychádzajú ďalšie. Avšak bez zanieteného pedagóga, ktorý hľadá cesty, ako prispieť k rozvoju proenvironmentálneho povedomia detí a žiakov, vychováva mladých zodpovedne a citlivo prístupujúcich k životnému prostrediu, akékoľvek množstvo dostupných zdrojov nemá praktickú pridanú hodnotu.

## Záver

Environmentálna výchova a vzdelávanie sú dôležitou súčasťou kurikulárnych dokumentov, avšak napriek stanovenému obsahu, odporúčaným metódam a formám jej implementácie do výchovno-vzdelávacieho procesu, rozhodujúcim činiteľom pri implementácii je osobnosť učiteľa, vychovávateľa i ďalších pedagogických zamestnancov. To, či a ako sa vo svojej pedagogickej praxi problematike environmentálnej výchovy venuje, môže výrazne ovplyvniť rozvoj environmentálnej gramotnosti detí a žiakov.

Obsah učebného zdroja predmetnú problematiku nepokrýva celú, ale predstavuje komplex poznatkov, prvkov environmentálnej výchovy, námetov na aktivity a odkazy na mnohé publikácie, metodiky, ktoré pedagogickí zamestnanci môžu vo svojej praxi využiť. Vychovávajú mladú generáciu, ktorá žije vo svete výrazne pretvorenom človekom, zasiahnutom zmenami prírodného, resp. životného prostredia a svojou prácou môžu prispieť k eliminácii týchto zmien.

Slová Rachel Carson vyslovené v minulom storočí, že ... *človek je súčasťou prírody a jeho vojna proti prírode je nevyhnutne vojnou proti sebe samému...* sa naplňajú a je na každom človeku, ktorým smerom sa vyberie, keďže budúcnosť ľudstva závisí od jeho terajších rozhodnutí.



## Zoznam bibliografických odkazov

- BEGENI, P. a P. RAPAVÝ, 2012. Svetelné znečistenie. In: *Enviromagazín* [online]. Roč. 17, č. 3 [cit. 2021-05-14]. ISSN 1335-1877.
- BIOLEARN, 2018. Projekt BIOLEARN. ERASMUS+ [online]. [cit. 2021-07-16]. Dostupné z: <https://biolearn.eu/slovakia/>
- BURNIE, D., 2002. *Zem: Sprievodca ochranou našej planéty pre mladých*. Bratislava: Fortuna Print. ISBN 80-88980-78-X.
- ČAJKA, A. a kol., 2019. *Komu patrí Zem* [online]. Bratislava: Centrum environmentálnej a etickej výchovy Živica [cit. 2021-06-14]. ISBN 978-80-972962-5-4. Dostupné z: <https://zivica.sk/wp-content/uploads/2020/04/prirucka-komu-patri-zem-35w.pdf>
- DRAŽIL, T. a kol., 2004. *Svet lesov. Príručka pre učiteľov základných škôl*. Bratislava: DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie. ISBN 80-89133-08-8.
- Elektrosmog*, 2018 [online]. [cit. 2021-05-28]. Dostupné z: [www.elektrosmog.sk](http://www.elektrosmog.sk)
- Enviroportál, 2018. *Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2018* [online]. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR [cit. 2021-07-16]. Dostupné z: <https://www.enviroportal.sk/uploads/report/9341.pdf>
- Enviroportál, 2021. *Hluk* [online]. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR [cit. 2021-05-13]. Dostupné z: <https://www.enviroportal.sk/hluk>
- FAZEKAŠOVÁ, D. a kol., 2007. *Inovatívne prístupy k problematike environmentálnej výchovy*. Prešov: Rokus. ISBN 978-80-89055-73-9.
- FILO, J., 2021. Keď nás spätná väzba môže zničiť. In: *SME, Magazín Víkend*. 13.02.2021, s. 10. ISSN 13335-440X.
- FRYKOVÁ, E., 2012. *Environmentálna výchova v edukačnom procese* [online]. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum [cit. 2021-05-12]. ISBN 978-80-8052-441-8. Dostupné z: [https://mpc-edu.sk/sites/default/files/ucebne\\_zdroje/RNDr.%20Erika%20Frykov%C3%A1/e.\\_frykov\\_\\_environment\\_1na\\_v\\_chova\\_v\\_eduka\\_nom\\_procese%5B1%5D%20Copy.pdf](https://mpc-edu.sk/sites/default/files/ucebne_zdroje/RNDr.%20Erika%20Frykov%C3%A1/e._frykov__environment_1na_v_chova_v_eduka_nom_procese%5B1%5D%20Copy.pdf)
- FRYKOVÁ, E., 2021. Deň našej Zeme. In: *Pedagogické rozhľady* [online]. Roč. 30, č. 3. ISSN 1335-0404. Dostupné z: <https://archiv.mpc-edu.sk/sites/default/files/rozhlady-casopis/pr3-2021.pdf>
- GALLAYOVÁ, Z., 2015. Pootvorenie dverí environmentálnej výchovy In: ANDREOTTI, V. a kol., 2015. *Environmentálna výchova v súvislostiach* [online]. Zvolen: Technická univerzita [cit. 2021-06-14]. ISBN 978-80-228-2794-2 Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/328462095\\_Environmentalna\\_vychova\\_v\\_suvvislostiach\\_Vysokoskolska\\_ucebnica\\_Technicka\\_univerzita\\_vo\\_Zvolene\\_CEEV\\_Zivica\\_2015](https://www.researchgate.net/publication/328462095_Environmentalna_vychova_v_suvvislostiach_Vysokoskolska_ucebnica_Technicka_univerzita_vo_Zvolene_CEEV_Zivica_2015)
- GAUČÁR, K., 2020. Každých šesť sekúnd sa vyrúbal les ako ihrisko. In: *Green Magazine*. Roč. 4, č. 2. ISSN 2585-7193.
- Hodina Zeme, 2021. *Svetelné znečistenie* [online]. [cit. 2021-06-16]. Dostupné z: <http://hodinazeme.svetelneznecistenie.sk/svetelne-znecistenie/>
- HOLLANDOVÁ, J. S., 2021. Zachrániť útesy. In: *National Geographic Česko*, 05/2021. ISSN 1213-9394.
- HORVÁTH, P., 2020. Svet začína pociťovať dôsledky otepľovania. In: *Green Magazine*. Roč. 4, č. 4. ISSN 2585-7193.
- IVANEGOVÁ, B. a kol., 2020. *Sprievodca neformálnou environmentálnou výchovou a vzdelávaním pre udržateľný rozvoj* [online]. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR [cit. 2021-05-12]. ISBN 978-80-88833-72-7. Dostupné z: <https://www.minzp.sk/files/sprievodca-neformalnou-environmentalnou-vychovou-slovensku.pdf>
- JAMIESON A. J. a kol., 2020. *Nový druh Eurythenes z hlbín Hadianu Mariánskej priekopy v Tichom oceáne (Crustacea: Amphipoda)* [online]. Londýn: Newcastle University [cit. 2021-05-12]. Dostupné z: <https://www.biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.4748.1.9>

- Jazyková poradňa, 2021 [online]. [cit. 2021-06-14]. Dostupné z: <https://jazykovaporadna.sme.sk/q/662/>
- KOTIAN, R., 2021. Svitá národným parkom na lepšie časy? In: *SME*, 15. 07. 2021, s. 5. ISSN 13335-440X.
- KOŽÍŠEK, F., 2012. *Padesát let od vydání „Tichého jara“* [online]. [cit. 2021-06-14]. Dostupné z: [http://www.spolecnost-hygieny.cz/dokumenty/Silent\\_Spring.pdf](http://www.spolecnost-hygieny.cz/dokumenty/Silent_Spring.pdf)
- KRČMÁRIK, M., 2021. Autá na benzín v roku 2035 skončia. In: *SME*, 15. 07. 2021, s. 5. ISSN 13335-440X.
- KUKLIŠ, L., 2018. *Změny v zásobách sladké vody na planetě – suché regiony ještě více vysychají, v oblastech s vlhkým podnebím vody přibývá* [online]. [cit. 2021-06-14]. Dostupné z: <https://magazin.gnosis.cz/zmeny-v-zasobach-sladke-vody-na-planete-suche-regiony-jeste-vice-vysychaji-v-oblastech-s-vlhkym-podnebim-vody-pribyva/>
- KURTA, M., 2020. V mori sa našlo rekordné množstvo mikroplastov. In: *Green Magazine*. Roč. 4, č. 2. ISSN 2585-7193.
- KURTA, M., 2021. Ľudia ročne vyhodí miliardu ton potravín. In: *Green Magazine*. Roč. 5, č. 1. ISSN 2585-7193.
- Kvalita a degradácia pôdy* [online]. Bratislava: Prírodovedecká fakulta [cit. 2021-06-17]. Dostupné z: [https://uniba.sk/fileadmin/prif/envi/kpe/kvalita\\_a\\_degradacia\\_pody/kvalita\\_a\\_degradacia\\_pody\\_uvod.pdf](https://uniba.sk/fileadmin/prif/envi/kpe/kvalita_a_degradacia_pody/kvalita_a_degradacia_pody_uvod.pdf)
- LABAJ, M., 1999. *Zem nie je na jedno použitie*. Púchov: Zelená linka. ISBN 80-967835-2-1.
- MÁCHAL, A. 2000. *Průvodce praktickou ekologickou výchovou* [online]. Brno: Rezekvítek v spolupráci s Lipkou [cit. 2021-07-15]. ISBN 80-902954-0-1. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/ped/jaro2017/SV4BP\\_EnPr/69113650/pruvodce\\_praktickou\\_ekologickou\\_vychovou.pdf?lang=en](https://is.muni.cz/el/ped/jaro2017/SV4BP_EnPr/69113650/pruvodce_praktickou_ekologickou_vychovou.pdf?lang=en)
- MARRISOVÁ, E., 2020. Důvody pro obnovu. In: *National Geographic Česko*, 4/2020. ISSN 1213-9394.
- MATIS, D., 1997. Ekológia. In: Kol. autorov, 1997. *Prehľad biológie*. Bratislava: SPN. ISBN 80-08-01002-9.
- MEDAL, R., 2021. Renesancia využívania školských záhrad a areálov vo vyučovaní [online]. In: *Pedagogické rozhľady* [cit. 2021-07-15]. Roč. 30, č. 3. ISSN 1335-0404. Dostupné z: <https://archiv.mpc-edu.sk/sites/default/files/rozhlady-casopis/pr3-2021.pdf>
- MENKYNOVÁ, J. a kol., 2012. *Alpsko-karpatský koridor*. Bratislava: DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie. ISBN 978-80-89133.
- MIHALKO, E., 2020. Minulý rok patril k tým najteplejším. In: *Green Magazine*, Roč. 4, č. 4. ISSN 2585-7193.
- Ministerstvo školstva SR, 1996. *Učebné osnovy environmentálnej výchovy* [online]. Bratislava: MŠ SR [cit. 2021-06-15]. Dostupné z: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:2firOPqBh2AJ:bellamos.sk/getfile.php%3Fid%3D365%26language%3D1+%&cd=14&hl=sk&ct=clnk&gl=sk>
- Ministerstvo životného prostredia SR, 2015. *Rezolúcia prijatá na Valnom zhromaždení 25. septembra 2015: Transformujeme náš svet: Agenda 2030 pre trvalo udržateľný rozvoj* [online]. OSN [cit. 2021-05-14]. Dostupné z: <https://www.minzpp.sk/files/oblasti/udrzatelný-rozvoj/sdgs-dokument-sk-verzia-final.pdf>
- Ministerstvo životného prostredia SR, 2020. *Vypočítaj si svoju stopu!* [online]. Bratislava: MŽP SR [cit. 2021-06-17]. Dostupné z: <https://www.minzpp.sk/spravy/vypocitaj-si-svoju-stopu.html>
- MÜLLEROVÁ, H., 2018. *Problém mikroplastov v životnom prostredí a hľadanie riešení v Európskej únii* [online]. Bratislava: EURACTIV [cit. 2021-07-16]. Dostupné z: <https://euractiv.sk/section/zivotne-prostredie/opinion/problem-mikroplastov-v-zivotnom-prostredi-a-hladanie-rieseni-v-europskej-unii/>
- RÚVZ, 2019. *Svetový deň vody 2019* [online]. Poprad: RÚVZ [cit. 2021-05-12]. Dostupné z: <https://www.ruvzpp.sk/aktuality-a-novinky/svetovy-den-vody-2019/>
- SADOVSKÁ, E., 2020. Emisie skleníkových plynov z odpadu u nás narástli o 25 percent. In: *Green Magazine*. Roč. 4, č. 2. ISSN 2585-7193.
- ŠOP SR, 2021. *Invázne druhy* [online]. Banská Bystrica: Štátna ochrana prírody [cit. 2021-06-14]. Dostupné z: <http://www.sopsr.sk/invazne-web/>
- ŠPÚ, 2017. *Metodické usmernenie k zavádzaniu prierezovej témy do iŠKVP: Environmentálna výchova* [online]. Bratislava: ŠPÚ [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <https://www.statpedu.sk/files/sk/svp/zavadzanie-isvp-ms-zs->

gym/zakladna-sola/prierezove-temy/metodicke-umsmernenie-k-prierezovej-teme-environmentalna-vychova.pdf  
ŠPÚ, 2020. *Environmentálna výchova vo vyučovacích predmetoch štátneho vzdelávacieho programu* [online]. Bratislava: ŠPÚ [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: [https://www.statpedu.sk/files/sk/aktuality/env\\_v-predmetoch-isvp.pdf](https://www.statpedu.sk/files/sk/aktuality/env_v-predmetoch-isvp.pdf)

Štatistický úrad SR, 2016. *Slovenská republika a ciele udržateľného rozvoja AGENDY 2030* [online]. Bratislava: Štatistický úrad SR [cit. 2021-05-14]. Dostupné z: [https://slovak.statistics.sk/wps/wcm/connect/43d59763-5c43-4a14-8abc-3a7addb0a80b/Slovenska\\_republika\\_a\\_ciele\\_udrzatelneho\\_rozvoja\\_Agendy\\_2030.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=43d59763-5c43-4a14-8abc-3a7addb0a80b](https://slovak.statistics.sk/wps/wcm/connect/43d59763-5c43-4a14-8abc-3a7addb0a80b/Slovenska_republika_a_ciele_udrzatelneho_rozvoja_Agendy_2030.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=43d59763-5c43-4a14-8abc-3a7addb0a80b)

TA3, 2019. *Kolko odpadu vyprodukuje jeden Slováč?* [online]. [cit. 2021-05-10]. Dostupné z: <https://www.ta3.com/clanok/1164427/kolko-odpadu-vyprodukuje-jeden-slovak-zverejnili-novu-analyzu.html>

UHLÁRIK, J., 2021. Zita Izakovičová: Ochrana biodiverzity je nevyhnutná kvôli prežitou ľudstva. In: *Green Magazine*, Roč. 5, č. 2. ISSN 2585-7193.

UNDESA, 2019. In: IVANEGOVIČ, B. a kol., 2020. *Sprievodca neformálnou environmentálnou výchovou a vzdelávaním pre udržateľný rozvoj* [online]. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia. ISBN 978-80-88833-72-7. Dostupné z: <https://www.minzp.sk/files/sprievodca-neformalnou-environmentalnou-vychovou-slovensku.pdf>

VÚRV, 2021. *Génová banka semien* [online]. Piešťany: Výskumný ústav rastlinnej výroby [cit. 2021-07-15]. Dostupné z: <https://www.vurv.sk/pracoviska/vyskumny-ustav-rastlinnej-vyroby-vurv-piestany/genova-banka-slovenskej-republiky>

WOOD & Company, Štatistický úrad SR, 2021. Situácia s odpadom na Slovensku. In: *Green Magazine*, Roč. 5, č. 2. ISSN 2585-7193.

ZELENKA, J., 2020. Pavel Kindlmann: Lidstvo je ďalší kometa, likvidátor života. In: *21. stololetí*, č. 2., s. 60 – 63. Praha: RF Hobby. ISSN 1214-1097.

Obrázok:

*Ekologická potravná pyramida* [cit. 2021-05-10]. Dostupné z: [http://enviregion.pf.ujep.cz/inter\\_uc/2st/data/images/voda\\_pic/eko\\_pyramida.png](http://enviregion.pf.ujep.cz/inter_uc/2st/data/images/voda_pic/eko_pyramida.png)

*Skleníkový efekt* [cit. 2021-05-10]. Dostupné z: <https://pixabay.com/sk/vectors/sklen%C3%ADkov%C3%BD-efekt-ekol%C3%B3gia-sch%C3%A9ma-146552/>

## Prílohy

### Príloha A: Terminológia

**Biocenóza** (*spoločenstvo*) – súbor všetkých organizmov (rastlín, živočíchov, mikroorganizmov, húb) žijúcich na určitom stanovišti v istom čase.

**Biodiverzita** – je biologická (druhovú a genetickú) rozmanitosť.

**Biosféra** – tvoria ju všetky živé organizmy na Zemi a prostredie, v ktorom žijú.

**Biotop** – miesto prirodzeného výskytu určitého druhu rastliny alebo živočícha, ich populácie alebo spoločenstva, ktoré spĺňa nároky daných organizmov na životné prostredie.

**Biotop európskeho významu** – biotop, ktorý je v Európe ohrozený, alebo má malý prirodzený areál výskytu, resp. predstavuje ukážky jednej alebo viacerých biogeografických oblastí Európy.

**Biotop národného významu** – nie je biotopom európskeho významu, ale je na Slovensku ohrozený vymiznutím, alebo má malý prirodzený areál, resp. predstavuje typické ukážky biogeografických oblastí Slovenska.

**Druh** (*biologický druh*) – v biológii taxonomická kategória, ktorá zahŕňa súbor podobných jedincov, ktoré sú schopné krížiť sa a dávať životaschopné a plodné potomstvo.

**Ekosystém** – spoločenstvo (biocenóza) plus prostredie, v ktorom sa spoločenstvo nachádza a ich vzájomné vzťahy.

**Fytocenóza** – spoločenstvo rastlín.

**Jedinec** – časovo a priestorovo ohraničená sústava (organizmus žijúci na istom mieste v istom čase).

**Populácia** – súbor jedincov toho istého druhu žijúcich na istom mieste v istom čase, ktoré si navzájom môžu vymieňať genetickú informáciu.

**Prírodné zdroje** – zdroje poskytované prírodou, z antropocentrického hľadiska sa delia na *nevyčerpatelné* (slnečná energia, veterná energia) a *vyčerpatelné* v rámci ktorých rozlišujeme *obnoviteľné* (pôda, biomasa) a *neobnoviteľné* (pôvodná krajina, nerastné suroviny).

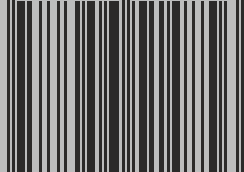
**Zoocenóza** – spoločenstvo živočíchov.

## Príloha B: Ciele trvalo udržateľného rozvoja podľa Agendy 2030

1. Ukončiť chudobu všade a vo všetkých jej formách.
2. Ukončiť hlad, dosiahnuť potravinovú bezpečnosť a lepšiu výživu a podporovať trvalo 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 trvalo udržateľný manažment vody a sanitárnych opatrení pre všetkých.
7. Zabezpečiť prístup k cenovo dostupným, spoľahlivým a trvalo udržateľným moderným zdrojom energie pre všetkých.
8. Podporovať trvalý, inkluzívny a trvalo udržateľný ekonomický rast, plnú a produktívnu zamestnanosť a dôstojnú prácu pre všetkých.
9. Vybudovať pevnú infraštruktúru, podporovať inkluzívnu a trvalo udržateľnú industrializáciu a posilniť inovácie.
10. Znížiť rozdiely v rámci a medzi krajinami.
11. Premeniť mestá a ľudské obydlia na inkluzívne, bezpečné, odolné a trvalo udržateľné.
12. Zabezpečiť trvalo udržateľnú spotrebu a výrobné schémy.
13. Podniknúť bezodkladné opatrenia na boj proti klimatickým zmenám a ich dôsledkom (Rámcový dohovor OSN o zmene klímy je primárnym medzinárodným a medzivládnyim fórom na rokovanie o reakcii celého sveta na klimatické zmeny).
14. Zachovať a trvalo udržateľne využívať oceány, moria a zdroje mora na trvalo udržateľný rozvoj.
15. Chrániť, obnovovať a podporovať trvalo udržateľné využívanie pozemných ekosystémov, trvalo udržateľne manažovať lesné hospodárstvo, bojovať proti dezertifikácii a zastaviť spätnú degradáciu krajiny a stratu biodiverzity.
16. Podporovať mierovú inkluzívnu spoločnosť v prospech trvalo 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 trvalo udržateľný rozvoj.

Zdroj: Ministerstvo životného prostredia, 2015. *Rezolúcia prijatá na Valnom zhromaždení 25. septembra 2015: Transformujeme náš svet: Agenda 2030 pre trvalo udržateľný rozvoj* [online]. OSN [cit. 2021-05-14]. Dostupné z: <https://www.minzp.sk/files/oblasti/udrzatelny-rozvoj/sdgs-dokument-sk-verzia-final.pdf>

ISBN 978-80-565-1485-6



9 788056 514856 >

ISBN 978-80-565-1485-6