

# WATER AGENT VOO3



# **WATER AGENT V 003**

Environmentálna výchova žiakov  
v oblasti vodného hospodárstva

**WATER**  
**AGENT**  
**VOO3**

The text is rendered in a bold, hand-drawn, 3D block font. The word 'WATER' is on the top line, 'AGENT' is on the second line, and 'VOO3' is on the third line. The 'VOO3' is flanked by wavy horizontal lines. Below the 'VOO3' line, there are several teardrop-shaped droplets of varying sizes, suggesting water splashing or dripping.

Příručka pro pedagogy

Water agent V 003: Environmentálna výchova žiakov v oblasti vodného hospodárstva

Editori: Jan Macháč, Michaela Jeřábková

Autori kapitol:

Úvod do príručky – Jan Macháč, Marek Hekrle, Michaela Jeřábková

Analýza vzdelávania – Michaela Jeřábková et al.

Voda v domácnostiach – IREAS (Jan Macháč, Michaela Jeřábková, Alena Vacková et al.)

Voda v krajine – GWP CEE (Jana Pangráčová, Jana Menkynová, Andrea Vranovská et al.)

Voda v meste – IMRO (Ildikó Galambos, Bence Cseke, Renáta Berta et al.)

Voda a spolupráca – dve hry: IREAS (Martin Brzobohatý, Michaela Jeřábková, Jan Macháč et al.)

Ilustrácie: Kateřina Vlčková

Sadzba: Jana Hradcová, Petra Husková

Počet vydaní: 150, v českom (50), slovenskom (50) a maďarskom (50) jazyku

Dostupné online: v anglickom, českom, slovenskom a maďarskom jazyku

Vydané: IREAS, Institut pro strukturální politiku, o. p. s.

Prvé vydanie, 2019

Vydanie tejto príručky je súčasťou projektu Water Agent V 003 (č. 21810017).

Projekt je spolufinancovaný vládami Českej republiky, Maďarska, Poľska a Slovenska prostredníctvom Vyšehradských grantov z medzinárodného Vyšehradského fondu. Poslaním fondu je rozvíjať myšlienky trvalo udržateľnej regionálnej spolupráce v strednej Európe.

The project is co-financed by the Governments of Czechia, Hungary, Poland and Slovakia through Visegrad Grants from International Visegrad Fund. The mission of the fund is to advance ideas for sustainable regional cooperation in Central Europe.

# Obsah

- 6      **Úvod do príručky**  
Jan Macháč, Marek Hekrle, Michaela Jeřábková
- 9      **Analýza vzdelávania**  
Michaela Jeřábková et al.
- 12     **Voda v domácnostiach**  
IREAS – Jan Macháč, Michaela Jeřábková, Alena Vacková et al.
- 51     **Voda v krajine**  
GWP CEE – Jana Pangrácová, Jana Menkynová, Andrea Vranovská et al.
- 91     **Voda v meste**  
IMRO – Ildikó Galambos, Bence Cseke, Renáta Berta et al.
- 111    **Voda a spolupráca – dve hry**  
IREAS – Martin Brzobohatý, Michaela Jeřábková, Jan Macháč et al.
- 124    **Slovník pojmov**
- 126    **Referencie**

# Úvod do príručky

Voda je nevyhnutnou podmienkou existencie života na Zemi. Určuje možnosti ľudského osídlenia a poľnohospodárskeho využitia krajiny a zásadne predurčuje prostredie, v ktorom žijú nielen ľudia, ale aj rastliny a živočíchy. Bez toho, aby sme si to vždy uvedomovali, voda je nenahraditeľnou súčasťou nášho života a väčšiny našich každodenných aktivít. Denne ju každý z nás potrebuje na vlastnú spotrebu, varenie, umývanie a splachovanie. Voda je zásadnou surovinou, jej dostatok predurčuje kvalitu života každého z nás. V širšom hľadisku ide o strategickú surovinu, ktorá vždy v histórii výrazne ovplyvňovala rozvoj ľudských sídel a celej spoločnosti. V tomto ohľade treba do budúcnosti predpokladať, že sa rola vody ako strategickej suroviny ešte zvýši. Prosperovať budú tie oblasti, kde bude dostatok vody alebo sa s ňou bude správne hospodáriť.

## ***Teraz tu však máme tieto problémy / prečo je nutné sa témou zaoberať...***

So zmenou klimatických podmienok vznikla potreba zmeniť správanie sa občanov k vodným zdrojom. Ich kvalita a dostupnosť je pod narastajúcim tlakom najmä v dôsledku výkyvov počasia, ako sú zvýšené teploty sprevádzané dlhým obdobím sucha, privalové dažde a povodne, teplejšie zimy a nedostatok snehu a pod.

Tieto prejavy zmeny klímy priamo ovplyvňujú vodný režim v krajine a celé hospodárstvo. Vplyvy už pritom nie sú iba lokálne a nedotýkajú sa iba najcitlivejších lokalít. Vplývajú na väčšinu území štátov strednej Európy a ich obyvateľov. Ich dôsledky možno pozorovať previazane vo všetkých oblastiach ľudskej činnosti. Rastúce požiadavky na vodné zdroje môžu viesť ku stretom záujmov ako medzi odberateľmi, tak aj medzi odberateľmi a ochranou vody a prípadne ochranou životného prostredia.

## **i) Voda v krajine**

V krajine sa zlé hospodárenie s vodou a extrémne zrážkové udalosti prejavujú eróziou pôdy a transportom sedimentov, živín, hnojív a ďalších látok (napr. pesticídov) do vodných tokov. Zásadný vplyv na to má nedostatok schopnosť krajiny zadržať viac vody. Jej rýchly odtok je často spôsobený nevhodným hospodárením na pôde a podobou vodných tokov.

Dlhé obdobia sucha znižujú tiež výnosy poľnohospodárskych plodín a kladú vyššie nároky na poľnohospodársku závlahu. Sucho sa v tejto oblasti negatívne prejavuje i v nedostatku krmiva pre hospodárske zvieratá a vo vyšších prevádzkových nákladoch, napr. z dôvodu odvetrávania či nutnosti potreby vyššej veterinárnej starostlivosti. Sekundárne sa tieto negatívne vplyvy môžu premietiť do vyšších cien potravinárskych výrobkov.

Malé prietoky, znížená rýchlosť prúdenia vody a nárast teploty vody vo vodných tokoch zvyšujú pravdepodobnosť výskytu siníc a rias v nádržiach a spôsobujú zvýšenie koncentrácie znečistenia. Okrem zníženia estetického a rekreačného hodnoty tu vplyvom týchto udalostí existuje aj nebezpečenstvo pre ľudské zdravie. Negatívne sa nedostatok vody prejavuje i v úbytku biodiverzity. Známe sú napr. úbytky hmyzu a hmyzožravých zvierat, ako sú vtáky.

Jednou z oblastí, kde sú obdobia sucha a extrémne výkyvy počasia pravdepodobne najzreteľnejšie, sú lesy. Stromy a najmä smrekové monokultúry miznú pred očami vplyvom nedostatku vlhky a oslabenia ich obranyschopnosti. Sucho navyše sťažuje náhradnú výsadbu na miestach, kde sa pristúpilo k novej výsadbe sadeníc.

Nemenej významné je tiež vnímanie problému so znečisťovaním vôd, a to ako klasické znečistenie (nedostatočné čistenie odpadových vôd z obcí/priemyslu), tak aj jeho moderné formy, ktoré zahŕňajú napríklad plasty, ktoré odnášajú rieky do morí.

## ii) Voda v urbanizovanej krajine

V mestách predstavujú zmeny súvisiace so zmenou vodného hospodárstva nebezpečenstvo pre vodohospodársku infraštruktúru. Zdroje pitnej vody sú vystavené stále väčšiemu tlaku na odbery, ktoré sa nezlučujú s narastajúcou vzácnosťou vody a nízkou hladinou podzemných vôd. Vyššie prevádzkové náklady sú kladené tiež na proces odvádzania a čistenia odpadových vôd, čo má vplyv na celý priemysel.

K lepšiemu hospodáreniu s vodou v mestách neprispieva ani vysoké percento spevnených plôch bez možnosti vsiaknutia vody. Mestá tak zápasia s vyprahnutými parkami a verejnou zeleňou, ktoré pre ne znamenajú vyššie prevádzkové náklady i zníženie estetickej a turistickej hodnoty. Kvôli vysychaniu podlažia pod domami sú tiež známe prípady poškodenia statiky budov vplyvom prasklín v stenách a podlahe.

## iii) Voda pre každodennú spotrebu a použitie

Slabnúce zdroje pitnej vody a nárast dennej spotreby najmä v období vln horúčav sa stále viac prejavuje tiež v domácnostiach, kde je voda nevyhnutná na spotrebu a každodenné využitie. Obce sú nútené zásobovať občanov alebo samotné zdroje vody pitnou vodou z cisterien. Občania priamo pociťujú nedostatok vody tiež v dôsledku zákazu polievania, umývania aut či plnenia bazénov z obecného vodovodu. Obmedzenia či zákazy odberov vody sú stále častejšie.

Často sa tieto javy nazývajú koncom vodného blahobytu a splachovanie pitnou vodou sa označuje barbarstvom. Veľká časť domácností si však ani neuvedomuje, že na splachovanie alebo napríklad polievanie možno využívať dažďovú vodu či tzv. šedú vodu, ktorá odteká z kúpeľní alebo kuchyne a tvorí väčšinu nami spotrebúvanej vody.

### ***Rola jednotlivca***

Šetrné hospodárenie s vodou vo svetle týchto celospoločenských vplyvov získava na dôležitosti nielen pre vodohospodárov a poľnohospodárov, ale stále viac aj pre bežných občanov. Bohužiaľ, povedomie spoločnosti o týchto témach je stále veľmi nízke. Zavádzanie nevyhnutných adaptačných opatrení preto čelí nízkej podpore obyvateľov. Riešenie zlého hospodárenia s vodou je však nutnou podmienkou na zachovanie dobrých životných podmienok každého z nás vrátane budúcich generácií. Povedomie o možnostiach prírody blízkyh i technických opatrení a ich prínosoch pre zadržanie vody v krajine hrá kľúčovú úlohu.

S rastúcimi negatívnymi prejavmi zmien klímy však možno predpokladať pozitívnu zmenu vo vnímaní problémov spoločnosťou a snahu šetrne hospodáriť s vodou. Zníženie negatívnych prejavov súvisiacich s vodou, ako sú sucho či povodne, si vyžaduje aktívny prístup nielen na národnej a medzinárodnej úrovni, ale predovšetkým na úrovni miestnej, t. j. na úrovni jednotlivcov.

### ***Projekt Water Agent V 003 a príručka pre vodné vzdelávanie***

V kontexte vyššie uvedeného nadobúda význam environmentálne vzdelávanie a zahrnutie vodohospodárskych tém do výučby.

Z týchto dôvodov bol vytvorený projekt Water Agent V 003, ktorý si kladie za cieľ predstaviť tému vodných zdrojov najmladším generáciám a prostredníctvom nich potom pôsobiť aj na rodiny. Cieľom je prostredníctvom vzdelania pripravovať najmladšiu generáciu na riešenie problémov s vodou, ktorým už krajiny Vyšehradskej štvorky čelia a ktoré sa v súvislosti so zmenou klímy môžu naďalej prehĺbovať. Dôraz sa kladie na poskytnutie praktickej pomôcky učiteľom na interaktívnu a zážitkovú výučbu na tému úlohy vody v rôznych oblastiach a úrovniach so zameraním na zvýšené povedomie v oblasti vodného manažmentu. Podporné materiály sa vzťahujú k trom základným témam: voda v domácnostiach, voda v krajine a voda v meste. Túto príručku uzatvárajú dve hry zamerané na spoluprácu.

Okrem aktívneho zapojenia žiakov je výhodou príručky tiež jej flexibilita. Pedagógovia tak majú možnosť spracovať tému vody na svojich hodinách rôznym spôsobom. V prvom rade možno zaradiť jednotlivé moduly do klasických vyučovacích hodín, napr. do prírodovedy. Všetky moduly sú logicky štruktúrované celky a môžu sa využiť pre celé vyučovacie hodiny. Každý modul obsahuje minimálne 3 vyučovacie hodiny a tiež odkazuje na ďalšie voliteľné aktivity, ktorými možno prácu s deťmi ešte rozšíriť. **Veľkou výhodou modulu je tiež fakt, že každá jednotlivá aktivita je funkčná sama o sebe. Preto možno využiť iba vybrané kratšie aktivity ako spestrenie hodiny, úvod do témy a následne pokračovať podľa svojho programu. Netreba pracovať s celým modulom, ak vám to časové možnosti neumožňujú.**

Ďalšou možnosťou je využiť moduly na väčšie celky. **Podporiť medzipredmetové vzťahy, napr. využitím modulov vo viacerých predmetoch (spojené hodiny) alebo rovno usporiadaním projektového dňa v celej škole, napr. Deň vody.** Rôzne stupne či triedy môžu pracovať na rôznych moduloch a následne si navzájom poznatky odovzdávať či prezentovať. Podobne možno programy realizovať v školách v prírode alebo na školských výletoch. Príroda môže poslúžiť ako skvelá názorná „pomôcka“.

Všetky moduly sú štruktúrované tak, aby obsahovali čo najviac informácií pre učiteľov. To znamená, že každý by mal byť schopný hodiny odučiť s pomocou uvedených informácií a postupov. Nechýba ani informácia o tom, koľko času zaberie príprava na každú aktivitu. Zároveň sú v príručke k dispozícii už pripravené všetky pracovné listy, ktoré možno ihneď využiť v triede v priamej práci s deťmi. Tieto pracovné listy sú väčšinou určené na tlač, variantom však často môže byť tiež iba ich premietnutie.

Všetky materiály nachádzajúce sa v príručke vznikli v spolupráci troch partnerov z troch krajín, kedy každý partner podľa svojho primárneho zamerania pokryl jednu z oblastí a svojimi nápadmi prispel k ostatným modulom. Všetci partneri potom spoločne uskutočnili testovanie jednotlivých modulov.

IREAS (Česká republika), ktorý je hlavným tvorcom koncepcie príručky, vyvíjal modul spotreby vody v domácnostiach a ústrednú hru „*Na spolupráci záleží*“. GWP CEE (Slovensko) vedie a koordinuje rad projektov týkajúcich sa sucha a povodní, téma vody v krajine tak bola spracovaná s vysokou odbornosťou. IMRO (Maďarsko) sa na základe svojich skúseností v environmentálnej oblasti zameralo na vodu v mestách.

Inšpiráciou pre spoločný projekt bol slovinský projekt Vodný Agent, obsah vzdelávania bol upravený na podmienky strednej Európy, predovšetkým Vyšehradských krajín. Projekt bol riešený v období jún 2018 až júl 2019.

Prajeme Vám, nech sa Vám s príručkou dobre pracuje a nech prinesie mnoho príjemných a inšpiratívnych chvíľ s Vašimi žiakmi. Ak budete mať akékoľvek podnety, podelte sa s nami o ne emailom na [jerabkova@ireas.cz](mailto:jerabkova@ireas.cz).

**Projekt a tým i túto príručku finančne podporil Vyšehradský fond. Ďakujeme za podporu.**



# Analýza vzdelávania

## kde všade možno použiť aktivity z príručky

Je pre nás veľmi dôležité, aby bola príručka a jej aktivity zaradené do vzdelávacieho kontextu každej krajiny – Českej republiky, Maďarska a Slovenskej republiky. Môžete si teda byť istí, že aktivity, ktoré sa rozhodnete použiť vo svojej triede, sú skutočne vhodné pre vaše národné učebné osnovy a spĺňajú jej ciele.

V tejto časti nájdete stručné informácie o vzdelávacom systéme každej krajiny a praktické tipy, kde a kedy možno začleniť navrhované moduly a vzdelávacie aktivity. Konečné zahrnutie modulov a aktivít do výučby je, samozrejme, záležitosťou vášho vlastného profesionálneho rozhodnutia.

## Česká republika

V národnom Rámcovom vzdelávacom programe je vzdelávacia oblasť „Človek a jeho svet“. Táto oblasť môže byť realizovaná prostredníctvom rôznych predmetov, najmä prírodovedných (prírodoveda, vlastiveda). Hlavné témy, ktoré sú prepojené s touto príručkou, sú v dokumente definované takto:

- Voda a vzduch – výskyt, formy a kvalita, kolobeh vody, zloženie, význam a dôležitosť pre život,
- Ohľaduplné správanie k prírode a ochrana prírody – zodpovednosť ľudí, ochrana a tvorba životného prostredia, ochrana rastlín a živočíchov, zneškodňovanie odpadov, živelné pohromy a ekologické katastrofy.

Je na každej škole, aby tieto témy začlenila do svojho Školského vzdelávacieho programu a učebných osnov. Väčšina žiakov získa počas 1. až 3. ročníka základné vzdelanie. Potom pokračujú témou voda a ochrana prírody v 4. a 5. ročníku. Je tu dostatok priestoru na zahrnutie navrhovaných aktivít, pretože dobre zapadajú do učebných osnov. Navrhované aktivity sa môžu trochu prekrývať s témou vody; záleží však na učiteľovi, na čo chce klásť dôraz.

Existujú aj iné možnosti, ako využiť ponúkané aktivity. Český Rámcový vzdelávacie program pracuje s koncepciou prierezových tém. Jednou z prierezových tém je aj environmentálna výchova, ktorá by sa mala objaviť v celom vzdelávacom procese. V tejto téme je dôležitou témou aj voda. Cieľom je naučiť sa o vode, dôležitosti vody pre život a iné ľudské aktivity, ochrane čistoty vody a hygiene, pitnej vode doma a vo svete, ako sa to rieši, manažmente prírodných zdrojov, ekologických problémoch, dôsledkoch globalizácie, klimatických zmenách atď. Prierezová téma environmentálna výchova sa môže realizovať rôznymi formami. Učiteľ môže dosiahnuť ciele pri výučbe bežných predmetov (prírodovedné predmety, občianska náuka, geografia atď.) alebo môže organizovať externé prednášky, exkurzie atď. Niektoré školy organizujú aj projektové dni s environmentálnymi témami, napríklad „Deň vody“. Ak je v učebných osnovách dostatok priestoru, môžu školy zaviesť aj špeciálny predmet.

Navrhované moduly a aktivity preto možno využiť rôznymi spôsobmi. Záleží na učiteľoch, aký spôsob si vyberú – začlenenie do konkrétneho predmetu alebo organizáciu projektového dňa. Aktivity môžu byť použité ako celok alebo je možné vybrať si len niektoré z nich či už na oživenie hodiny, uvedenie novej témy, zhrnutie témy atď.

Žiaci by mali poznať základné fakty o svete okolo nás, o vode, ovzduší atď. Záleží na veku žiakov – niektorí by mali poznať aj základné fakty o kolobehu vody. Moduly budú vychádzať zo základných poznatkov z predmetov, ale aj z predpokladaných vedomostí žiakov o svete okolo nich. Príručka bude rozvíjať skúsenosti žiakov s vodou doma, v škole alebo v ich okolí.

Príručka ponúka aj veľmi dobrý základ pre rozvoj etického správania, diskusných zručností, kritického myslenia atď. Vďaka prierezovým témam môžete s týmito témami pracovať v každom predmete (osobnostná a sociálna výchova alebo výchova demokratického občana).

## Maďarsko

Všeobecná povinná školská dochádzka, ktorá sa začína v prvom ročníku a pokračuje až do konca ôsmeho ročníka, je rozdelená do dvoch častí: nižší (4 ročníky) a vyšší (4 ročníky). Učebné osnovy a požiadavky každého školského roka spolu úzko súvisia.

Obsahovú jednotku školského vzdelávania a prevádzkyschopnosť medzi školami zabezpečuje Národný základný študijný plán. Ten definuje obsah gramotnosti, ktorú je potrebné získať a zavádza povinné ustanovenia pre vzdelávaciu organizáciu, najmä s cieľom obmedziť týždenné a denné zaťaženie žiakov. Zahŕňa ciele vzdelávania a odbornej prípravy, systém predmetu, obsah každého predmetu, požiadavky na jeden alebo dva stupne predmetov a úlohy rozvoja interdisciplinárnych oblastí vedomostí a schopností a definovania požiadaviek, ako aj odporúčaného časového rámca.

Témy príručky sa objavujú v mnohých oblastiach vzdelávania v Maďarsku. Voda sa nachádza nielen v rámci prírodných vied, ale aj v literatúre a iných humanitných predmetoch. Samotná téma znečistenia vody a čistenia vody sa objavuje na hodinách dejepisu, ako aj v prírodovedných predmetoch. V nižších ročníkoch sa spomínajú rôzne typy vôd v kontexte environmentálnych poznatkov (slaná voda, koncepcia sladkej vody, množstvo sladkej vody na Zemi v porovnaní so slanou vodou, ochrana vôd, ochrana sladkovodných zásob, pochopenie dôležitosti vody). Téma prírodovedných predmetov najvyššieho ročníka zahŕňa témy, ako sú vlastnosti, vzhľad, význam a úloha vody v prírode. Deti sa dozvedajú o znečistení vôd, o individuálnych a sociálno-ekonomických vplyvoch vodných zdrojov, o rozpoznávaní problémov a spôsoboch ich riešenia. Základný návyk šetrenia vody začína už v nižších ročníkoch. Pojem, skupenstvo vody a jej výskyt v prírode sa objavujú aj vo vyšších ročníkoch vo Fyzike. Aktivity z príručky môžete využiť vo všetkých uvedených témach ako podporu svojho vyučovania.

Vo vyšších ročníkoch je kladený väčší dôraz na problematiku znečistenia a čistenia vôd (zdroje znečistenia vôd, známky kontaminácie vody, príčiny povodní a vnútrozemských vôd, šetrenie vody, úprava vody a výzvy, ktorým čelí). Žiaci sa podrobnejšie zoznámia s rôznymi druhmi vôd, ich vlastnosťami a významom z ekonomického hľadiska. V procese vzdelávania má svoje miesto aj prínos a význam riek a jazier. Príčiny, dôsledky znečisťovania vôd, možnosti predchádzania znečisťovaniu vôd, ochrany vôd a procesov čistenia vôd sa nielen spomínajú, ale je možné tieto poznatky prehĺbiť prostredníctvom viacerých hodín v prírodovedných predmetoch a neskôr v biológii alebo chémii.

Vo vyššej vekovej skupine sa prehlbuje uvedomenie si osobnej zodpovednosti za udržiavanie čistej vody. Dôležité je aj nabádanie žiakov, aby sa aktívne zapájali do ochrany prírody na úrovni jednotlivcov, ako aj komunít (Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, 2016).

V 5. a 6. ročníku počas hodín prírodovedných predmetov môžu žiaci počuť o vzťahu medzi životným prostredím – organizáciou – životným štýlom – zdravotným stavom a rozvojom hygieny, zatiaľ čo vo vyšších ročníkoch sa deti učia o význame osobnej hygieny na hodinách biológie. Spomínajú sa tu aj stravovacie návyky, umývanie rúk a úloha baktérií a vírusov. Niektoré časti tejto príručky by mohli v triede vhodne pokryť práve tieto témy.

## Slovenská republika

V rámci slovenského školského vzdelávacieho systému sú základné školy (5. a 6. ročník sú cieľovou skupinou príručky) súčasťou regionálneho vzdelávania. Základná úloha regionálneho vzdelávania je zabezpečiť vzdelávanie podľa vzdelávacích programov, pre 5. a 6. ročníky je to nižšie stredné vzdelávanie (ISCED 2).

Vzdelávací obsah jednotlivých úrovní vzdelávania je stanovený vzdelávacími štandardami v rámci Štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP). ŠVP vydáva Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR alebo Ministerstvo zdravotníctva SR (zdravotnícke študijné odbory).

Témy „Voda v krajine“, „Voda v domácnostiach“ a „Voda v meste“ sú zahrnuté aj v prierezovej téme environmentálna výchova. Prvá téma „Voda v krajine“ je pokrytá vo všetkých oblastiach vzdelávania, ako napríklad v tematickom okruhu *Ochrana prírody a krajiny* – vodné zdroje (ľudské činnosti spojené s vodným hospodárstvom), *Zložky životného prostredia* – voda (význam vody, kolobeh vody, ochrana jej čistoty, ohrozovanie vôd, pitná voda na Slovensku a vo svete, čistenie odpadových vôd), *Prírodné zdroje, ich využívanie, ochrana, Ľudské aktivity a problémy životného prostredia*, ako aj *Vzťah človeka k prostrediu*.

Témy „Voda v domácnostiach“ a „Voda v meste“ sú zahrnuté v prierezovej téme environmentálna výchova v tematickom okruhu *Ochrana prírody a krajiny* (voda vôkol nás a jej význam – ľudské aktivity spojené s vodným hospodárstvom; voda a hygiena – ľudské aktivity spojené s vodným hospodárstvom a urbanizáciou), *Zložky životného prostredia* – voda (význam vody, kolobeh vody, ochrana jej čistoty, ohrozovanie vôd, čistenie odpadových vôd), *Prírodné zdroje, ich využívanie, ochrana* (voda vôkol nás a význam prírodných zdrojov pre človeka), *Ľudské aktivity a problémy životného prostredia* (čistenie odpadových vôd, poľnohospodárstvo a životné prostredie), ako aj *Vzťah človeka k prostrediu* (spotreba vody a jej dôsledky). Téma „Voda v meste“ je zahrnutá aj v tematickom celku ďalšej prierezovej témy ochrana života a zdravia, ktorým je *Riešenie mimoriadnych udalostí – civilná ochrana* – voda a hygiena (hygienická očista a ochrana potravín a vody).

Rámcový učebný plán umožňuje školám využívať aj voliteľné predmety (3 hodiny v rámci 5. ročníka, 4 hodiny v 6. ročníku) na vytvorenie školských vzdelávacích programov na mieru (ŠkVP). Týmto spôsobom môžu byť použité na vytvorenie konkrétneho predmetu, ako aj na rozšírenie existujúcich predmetov s viacerými témami alebo experimentmi, napr. v oblasti vodného hospodárstva.

Prekrývajú s témou „Voda“ relevantné v Štátnom vzdelávacom programe pre 5. až 6. ročník vidieť v nasledujúcich predmetoch: biológia, etická výchova, fyzika, geografia a občianska náuka.

Predmety etická výchova a občianska náuka rozvíjajú prevažne komunikačné zručnosti žiakov, preberanie zodpovednosti za vlastné názory, postoje, dôsledky ich činov a rozvíjajú kritické myslenie. Oba prispievajú k vytváraniu a rozvoju spoločenského a občianskeho povedomia žiakov a vedú ich k občianskej angažovanosti, ktorá je rozhodujúca pri riešení environmentálnych problémov. Táto príručka obsahuje veľa aktivít, ktoré podporujú a rozvíjajú práve tieto zručnosti.

# Voda v domácnostiach

## Hlavný cieľ modulu:

Zvýšiť povedomie žiakov o spotrebe vody a možnostiach úspory vody v domácnostiach. Žiaci si uvedomia, ako je voda dôležitá a aké dôležité je ňou šetriť a nakladať s ňou ako so vzácnym zdrojom. Prvý krok je uvedomiť si množstvo vody, ktoré bežne spotrebujeme. Spotreba vody a jej šetrenie sú veľmi dôležité pre všetky krajiny Vyšehradskej skupiny, pretože tieto krajiny čelia problémom s vodnými zdrojmi v obdobiach sucha. Cieľ bude dosiahnutý s pomocou súboru aktivít.

## Teoretické predstavenie spotreby vody:

Množstvo spotrebovanej vody sa v priebehu času mení. V minulosti si ľudia vodu väčšinou nosili domov priamo zo zdroja (riek a studní). Tento typ transportu limitoval spotrebu vody na nevyhnutnú úroveň. Spotreba v domácnostiach sa väčšinou spájala s pitím, varením alebo chovom dobytka. Bielizeň sa väčšinou prala priamo pri rieke. V priebehu času sa hygiena stávala čím ďalej dôležitejšia, aby sa predišlo chorobám, ako je mor. Voda bola privedená do blízkosti domov do verejných fontán, neskôr bola voda vedená priamo do domácností trúbkami. Spotreba vody rýchle vzrástla kvôli praniu bielizne v domácnosti.

Najvyššia spotreba vody bola v období komunizmu. Nárast spotreby vody je spojený s rozvojom vodovodného systému v obciach. Vyššia spotreba vody bola daná nastavením ceny, ktorá bola určená centrálnym plánovaným hospodárstvom. Cena vody neodrážala skutočné náklady vodární. Táto situácia vyústila do veľkého plytvania vodou. Čiastočne bola táto situácia spôsobená tým, že v bytových domoch sa nemerala spotreba jednotlivých bytov. Náklady na vodu sa delili počtom bytov alebo počtom ľudí žijúcich v dome. V takejto situácii nebola žiadna motivácia s vodou šetriť. Tabuľka 1 ukazuje vývoj spotreby vody podľa SUEZ Water CZ (2018). Po skončení obdobia komunizmu (po roku 1990) sa začala spotreba vody v domácnostiach znižovať, čo bolo zapríčinené zvyšujúcou sa cenou za vodu. V súčasnosti takmer každý byt disponuje zariadením na meranie spotreby vody. Tabuľka 1 ukazuje vývoj spotreby vody v Českej republike. Situácia bola vo všetkých Vyšehradských krajinách podobná.

**Tabuľka 1: Vývoj spotreby vody v domácnostiach**

Rok	Spotreba (v litroch vody na osobu a deň)
1760	20
1850	80
1945	100
1965	300
1990	170
2000	137
2010	120
2017	89

Zdroj: SUEZ Water CZ (2018), Český statistický úřad (2018)

Vzhľadom na to, že voda nám v súčasnosti tečie z trubiek bez toho, aby sme vynaložili nejaké úsilie pri jej preprave, je povedomie o spotrebe vody nízke i u dospelých. (Takmer rovnaká situácia je i pri spotrebe energie). Ak majú dospelí nejaké informácie o spotrebe vody, tak sú spojené s nákladmi na vodu, ale nie s množstvom vody.

Súčasný stav vody v strednej Európe sa mení kvôli zmenám klímy. Zmena v rozdelení zrážok v priebehu roka ovplyvňuje vodné zdroje. Mnoho obcí čelí problému nedostatku vody v obdobiach sucha v priebehu leta. Krajiny na hornom toku riek (čo je väčšinou prípad všetkých krajín Vyšehradskej skupiny) sú tiež ovplyvnené polohou a závislosťou od zrážok.

V prípade obdobia sucha je dôležité vedieť, aká aktivita vyžaduje viac alebo menej vody. Povedomie obyvateľov pomáha s úsporami vody v nevyhnutných prípadoch. Voda je v domácnosti využívaná predovšetkým na aktivity vypísané v tabuľke 2.

**Tabuľka 2: Množstvo vody spotrebovanej na aktivity v domácnosti na osobu a deň (priemerná spotreba v Českej republike)**

Aktivita	Množstvo vody
WC	23 l
Osobná hygiena	31 l
Upratovanie, pranie	13 l
Varenie (vrátane umývania riadu)	8 l
Pitie	4 l
Umývanie rúk	5 l
Polievanie kvetov a iné	5 l
<b>Celková priemerná spotreba (na osobu a deň)</b>	<b>89 l</b>

Zdroj: Severočeské vodovody a kanalizace, a.s. (2018)

Vyššie uvedené údaje sú založené na priemernej spotrebe, medzi jednotlivými spotrebiteľmi sú potom veľké rozdiely. Nasledujúca tabuľka poskytuje informácie o spotrebe vody pri jednej aktivite (napr. spláchnutie záchodu atď.).

**Tabuľka 3: Množstvo vody spotrebovanej pri jednej aktivite**

Aktivita	Množstvo vody na jednu aktivitu
Spláchnutie záchodu	3–10 l
Kúpeľ vo vani	50–150 l
Sprchovanie	30–80 l
Umývanie rúk	2–3 l
Pranie bielizne v práčke	30–90 l
Umývanie riadu v umývačke	7–30 l
Umývanie auta	100–200 l

Zdroj: Kombinácia zdrojov napr.: Výzkumný technologický inštitút (2018) a SUEZ Water CZ (2018) a vlastné meranie

Všetky tieto aktivity sú veľmi často spojené s nadmernou spotrebou vody. Existuje mnoho spôsobov, ako spotrebu vody znížiť. Niektoré z nich vyžadujú zmenu správania (namiesto kúpeľa vo vani sa osprchujete, čistenie zubov s pustenou alebo nepustenou vodou alebo umývanie rúk s tečúcou vodou/bez vody s použitím mydla atď.). Niekedy je znížená spotreba vody spojená s technickými riešeniami, ako sú dve tlačidlá na záchode, ktoré umožnia rozlíšiť, aké množstvo vody je potrebné na spláchnutie. Ako ďalší príklad možno spomenúť kohútiky s perlátormi alebo ECO programy pri používaní pračiek a umývačiek. Trochu iný spôsob, ako šetriť vodu, je používanie dažďovej vody alebo šedej vody (napr. použitie vody po kúpeli na splachovanie záchoda).

Nízke povedomie je tiež o kvalite vody vo Vyšehradských krajinách. Veľmi často je tu kvalita pitnej vody vysoká, a tak nie je nevyhnutné kupovať pitnú vodu v plastových fľašiach. V tomto prípade nejde o priame plytvanie vodou, ale o plytvanie s energiou a ďalšími zdrojmi, ktoré sú potrebné na výrobu plastových fliaš.

Akokoľvek sa z vyššie uvedeného môže zdať, že čím menšia spotreba tým lepšie, tak tu tiež existujú limity na zníženie spotreby vody spojenej s hygienou. Na základe WHO (2013) je krátkodobá spotreba vody (na prežitie) v rozmedzí 7,5 až 20 litrov na osobu a deň. Toto množstvo je použité na pitie a varenie. Strednodobá minimálna spotreba zahŕňa údržbu. Na základe WHO (2013) ide predovšetkým o osobné umývanie, pranie oblečenia, upratovanie domu, pestovanie potravín, kanalizáciu a nakladanie s odpadmi a, samozrejme, pitie a varenie. V tomto prípade väčšinou hovoríme o 60 alebo 70 litroch na osobu a deň. Z hľadiska dlhodobej spotreby vody je nevyhnutné vziať do úvahy aj ďalšie aktivity, ako je napríklad turizmus. Hygienické minimum deklarované Svetovou zdravotníckou organizáciou je 100 litrov na osobu a deň.

Spotreba vody v domácnostiach ovplyvňuje rodinný rozpočet. Napríklad zníženie spotreby vody o 20 litrov na jedného člena rodiny denne môže v Českej republike ušetriť viac ako 700 Kč za rok. Rodina s dvoma deťmi by (v závislosti od ceny vody) mohla ušetriť okolo 3 000 Kč. Úrovne úspor v Maďarsku alebo na Slovensku môžete nájsť v aktivite 4 v bloku 3. Mnohé z vyššie uvedených spôsobov, ako ušetriť vodu, majú pomerne krátky čas návratnosti. Za ušetrené peniaze si rodina môže kúpiť napr.: 60 hamburgerov, 4 vstupy do kina pre celú rodinu (2 dospelí a 2 deti), 8 návštev bowlingu, 5 slúchadiel, 4–5 rodinných výletov do zoo (2 dospelí a 2 deti).

## **Kľúčové podtémy:**

**(i) Voda okolo nás a jej dôležitosť, (ii) Spotreba vody, (iii) Šetrenie vody a jej význam**

# Blok č. 1:

## Voda okolo nás a jej dôležitosť



### Vzdelávací cieľ bloku č. 1:

Žiaci vedia o rôznych skupenstvách vody. Uvedomujú si, na akých miestach môžu vodu nájsť.

### Rozvoj hodnôt a postojov:

Žiaci si uvedomujú, aký význam má voda pre nich, pre ostatných ľudí a pre prírodu.

Aktivita	Aktivita a cieľ	Výučbová metóda	Vzdelávacie pomôcky	Motivačné prvky	Čas	Príprava vopred
1	Hľadanie skúseností žiakov s vodou (prekoncepty) – cieľom je zistiť stav ich vedomostí. Vedia žiaci, kde môžu vodu nájsť? Vedia, že má rôzne podoby a funkcie?	Dialóg	Tabuľa – na písanie nápadov	Deti môžu hovoriť o svojich vlastných skúsenostiach a svete vôkol nich. Svoje skúsenosti môžu zdieľať s triedou.	5–10 min	
2	Kreslenie – konkrétny obrázok týkajúci sa vody, budovanie vedomostí.	Kreslenie, vytváranie produktu	Papier, ceruzka atď.	Aktivita sa odvíja podľa žiakov, môžu maľovať podľa seba.	15–20 min	Ceruzky a papiere pre žiakov (často majú vlastné)
3	Kvíz – systematizácia a štruktúrovanie vedomostí (voda okolo nás, funkcie vody, prečo je dôležitá, ...)	Didaktická hra	Papier a tabuľa	Pre deti je hra vždy motivujúca. Chcú vymyslieť správne a originálne slová alebo odpovede. Aktivita je na ich strane.	10–15 min	5 min – príprava kúskov papierov pre žiakov
4	Zhrnutie – ukotvenie vedomostí	Monológ plus vizuálne prvky	Zhrnutie môže byť vo forme textu alebo obrázku	Povedzte žiakom, že ak si to zopakujú, tak si to lepšie zapamätajú. Motivujúce by mohlo byť i to, keby dostali nejaký obrázok.	5 min	

## Aktivita č. 1

Je dôležité s touto aktivitou začať. Slúži ako nástroj na zistenie úrovne vedomostí v triede. Vďaka tomu zistíte, čo už deti o vode vedia. Ďalej potom môžete na tejto vedomosti stavať v nadväzujúcich aktivitách.

Jedna z možností, ako môže táto aktivita prebiehať, je dialóg. Budete klásť otázky a odpovede detí následne zapisovať na tabuľu.

### **Možné otázky:**

- Kde v domácnosti môžete nájsť vodu?
- Kde v škole môžete nájsť vodu?
- Kde v meste môžete nájsť vodu?
- Kde v krajine môžete nájsť vodu?
- Povedzte nám nejakú pozitívnu skúsenosť spojenú s vodou.
- Povedzte nám nejakú negatívnu skúsenosť spojenú s vodou.
- Viete, odkiaľ voda pochádza?
- Viete, čo sa stane s vodou po daždi?
- Prečo potrebujeme vodu?
- Kto ďalší potrebuje vodu?
- ... (doplňte svoje vlastné otázky)

Otázky si môžete prispôsobiť podľa tematického plánu Vášho predmetu. Niektoré otázky sa môžu žiakom zdať príliš jednoduché alebo príliš ťažké. Potom záleží na učiteľovi, ako zvládne dialóg. Dôležitým cieľom je zistiť, čo už deti vedia, čo môžete použiť na rozšírenie ich vedomostí, čo je nevyhnutné zopakovať a čo pre ne bude celkom nové. Až s týmto užitočným prehľadom môžete začať ďalšie aktivity. Môžete to tiež využiť pri vytváraní skupín (napr. dať do každej skupiny niekoho, kto má širšie vedomosti, spoločne s niekým, kto tak široké vedomosti nemá atď.).

## Aktivita č. 2

Keď pracujete s mladšími žiakmi, môžete ich motiváciu k téme vody posilniť kreslením obrázkov. Táto aktivita je dobrovoľná. Môžete k nej pristúpiť pred alebo po aktivite č. 1, môžete ju preskočiť alebo môžete začať kreslením a preskočiť aktivitu č. 1, ak si myslíte, že dialóg by bol pre menšie deti príliš náročný. Môžete tiež spolupracovať so svojim kolegom/kolegyňou a požiadať ich, či by túto aktivitu neurobil/a na hodine výtvarnej výchovy.

Ak sa rozhodnete iba pre maľovanie, nezabudnite urobiť spoločné zhrnutie výkresov. Čo deti namaľovali a prečo? Kde inde môžu nájsť vodu? Prečo je voda dôležitá atď. So zhrnutím môžete deťom pomôcť, ak im nič nenapadne.



### **Témy na kreslenie môžu byť:**

- Voda v domácnostiach
- Voda v krajine
- Voda v meste
- Pozitívne skúsenosti s vodou
- Zvieratá a voda
- atď.

### **Aktivita č. 3**

Táto hra by mala žiakom pomôcť zhrnúť význam vody v meste, v krajine a v spotrebe vody. Túto hru možno použiť na predstavenie každého modulu (voda v domácnostiach, voda v meste a voda v krajine) alebo k rekapitulácii jednotlivých modulov.

Najskôr žiaci vytvoria 4–6 skupín, v každej by malo byť asi 5 členov. Každá skupina dostane 12 kusov papiera, ktoré musia byť dostatočne veľké, aby boli vidieť na tabuli (tieto papiere sa dajú pripraviť vopred alebo každá skupina bude písať na jeden papier a potom to prepíše na tabuľu).

Táto hra má tri fázy. Prvá fáza je zameraná na tému vody v meste, druhá fáza sa zameria na vodu v krajine a tretia fáza sa zameria na spotrebu vody.

Prvá fáza začína, keď učiteľ oznámi prvú tému – voda v meste. Žiaci majú za úlohu vymyslieť 4 slová, ktoré sú s touto témou úzko spojené. Každá skupina napíše na papier svoje 4 slová – každé slovo na iný papier. Keď budú všetci hotoví, umiestni každá skupina svoje slová do stĺpca na tabuľu<sup>1</sup>. Keď bude mať každá skupina na tabuli svoj stĺpec so slovami, tak ich učiteľ s nimi prediskutuje. Následne učiteľ prejde slová a každej skupine pridelí body, podľa nasledujúcich podmienok:

- Ak slovo súvisí s témou a viac skupín zdieľa toto slovo, tak učiteľ dá každej skupine jeden bod.
- Ak slovo súvisí s témou a je originálne (to znamená, že ho má len jedna skupina), tak táto skupina dostane dva body.
- Ak slovo s témou nesúvisí, tak za neho skupina dostane 0 bodov.

V tabuľke 1 sú uvedené príklady zodpovedajúcich slov. Skupina s najvyšším počtom bodov vyhráva.

---

1 Alebo ich môžu napísať na tabuľu.

**Tabuľka 1: Príklady slov**

Voda v meste	Kanalizácia	Čistiareň odpadových vôd
	Rieka	Jazero
	Odkvap	Park
	Rybník	Fontána
Voda v krajine	Rieka	Mokraď
	Vodná nádrž	Rašelinisko
	More, oceán	Jazero, rybník
	Potok	Les
Spotreba vody	Vodovod (vodovodné trúbky)	Bazén
	Hygiena	Boiler
	Umývanie riadu	Studňa
	Polievanie kvetov	Varenie

**Rady k príprave:**

Primeraná veľkosť papierov sú 4 kusy z jednej A4.

Kusy papierov je možné pripnúť na tabuľu pomocou magnetov alebo lepiacej pásky.

**Návrhy na dopĺňajúce otázky:**

- Aký je význam vody? Prečo je dôležitá pre ľudí/zvieratá? Prečo je dôležitá doma, v škole, v meste, v krajine atď.?
- Kde sa odráža spotreba vody?

**Aktivita č. 4**

Táto aktivita sa odvíja od zostávajúceho času na hodine. Môže sa realizovať ako veľmi krátke zhrnutie vedomostí a informácií spomenutých počas hodiny alebo z nej môže byť dlhšia aktivita, ktorá pomôže žiakom lepšie si zapamätať informácie.

**Žiaci by mali byť schopní:**

- Menovať miesta, kde vo svojom okolí môžu nájsť vodu.
- Vysvetliť, prečo je voda dôležitá (pre ľudí, zvieratá atď.).
- Pochopiť, že voda je vzácna.

# Blok č. 2:

## Spotreba vody



### Vzdelávací cieľ bloku č. 2:

Žiaci si uvedomujú priemernú spotrebu vody a jej dôsledky. Sú schopní si predstaviť spotrebu na konkrétnych príkladoch.

### Rozvoj hodnôt a postojov:

Žiaci dokážu oceniť hodnotu vody. Chápu, že voda je obmedzený zdroj, ktorý potrebujú všetci. Žiaci si uvedomujú vlastnú spotrebu vody a tiež to, že môžu túto spotrebu ovplyvniť vlastným správaním.

Aktivita	Aktivita a cieľ	Výučbová metóda	Vzdelávacie pomôcky	Motivačné prvky	Čas	Príprava vopred
1	Prekoncepty – tipovanie aktivít zo života žiakov (a ich rodín), ktoré vyžadujú vodu.	Dialóg, tipovanie	Obrázky aktivít, magnety alebo izolep	Používanie skúseností žiakov, tipovanie	5–10 min	5 min – príprava obrázkov aktivít (príloha č. 1) a magnetov
2	Spotreba vody – žiaci dostanú obmedzené množstvo kvapiek vody (ktoré reprezentujú priemernú spotrebu vody) a pokúsia sa ho rozdeliť medzi aktivity vyžadujúce vodu (aktivita 1). (Cieľom je osvojiť si schopnosť odhadu spotreby a ukázať im, že to je viac alebo menej to, čo si mysleli.)	Spoločná práca v skupinách	Pracovný list s aktivitami vyžadujúcimi vodu, pracovný list s kvapkami vody	Spolupráca, snaha nájsť odpoveď čo najviac zodpovedajúcu štatistike	7–10 min	10 min – vytlačenie pracovného listu (príloha č. 2) a kvapiek (príloha č. 3), priniesť nožnice (ak žiaci nemajú vlastné)
3	Naznačenia – Skupiny žiakov dostanú rôzne naznačenia, ktoré by im mali pomôcť spresniť ich tipy. Napr. z obrázka kúpeľa zistili konkrétne množstvo litrov/kvapiek. Potom podľa toho upravujú ostatné tipy. Cieľom je nechať ich pracovať s rôznymi typmi informácií a ukázať im, že ich tipy sa môžu líšiť od reality.	Rôzne – text, video, príbeh, obrázky atď.	Rôzne pripravené naznačenia – video, reklama, článok – obsahujúci informáciu o spotrebe vody pri konkrétnej aktivite.	Rôzne zdroje a fakty, v ktorých môžu nájsť správne odpovede a upraviť si svoje tipy.	15–20 min	5 min – vytlačenie naznačení (príloha č. 4). Video si môžete pripraviť, keď budú žiaci pracovať na aktivite č. 2.

Aktivita	Aktivita a cieľ	Výučbová metóda	Vzdelávacie pomôcky	Motivačné prvky	Čas	Príprava vopred
4	Skutočná spotreba podľa štatistiky. Cieľom je porovnať tipy žiakov a upraviť ich podľa skutočnej štatistiky. Ďalej je dôležitá diskusia so žiakmi. Aké množstvo tipovali? Sú prekvapení?	Dialóg	Papier s aktivitami a správnymi odpoveďami.	Odhalenie skutočnej štatistiky, porovnanie tipov + diskusia (Ako vytvárali tipy? Čo im pomohlo urobiť z nich skutočnosť? Čo spôsobilo, že si mysleli, že to bude menej/viac?).	7–10 min	3 min – vytlačenie papierov s aktivitami a správnymi odpoveďami.
5	Posilňovanie obrazu spotreby. Popremýšľať spoločne s deťmi o porovnaní spotreby. Koľko pitia do školy je jeden kúpeľ atď. Cieľom tejto aktivity je vytvoriť špecifické predstavy o spotrebe. Nielen abstraktné.	Dialóg	Tabuľa – napísať porovnanie	Premýšľanie o veciach blízkych ich životu a skúsenostiam.	3–5 min	

## Aktivita č. 1

Žiaci spoločne s učiteľom hádajú aktivity svojich rodín (aktivity v domácnosti), ktoré si vyžadujú vodu. Keď uhádnu nejakú aktivitu, učiteľ zoberie obrázok príslušnej aktivity a pripne ho na tabuľu (obrázky na vytlačenie a vystrihnutie sú v prílohe č. 1). Niektoré menšie aktivity sú zlúčené do jednej skupiny. Napríklad čistenie zubov a sprchovanie je umiestnené pod osobnou hygienou.

### **Aktivity v domácnosti, ktoré si vyžadujú vodu:**

- WC
- Osobná hygiena
- Upratovanie, pranie
- Varenie (vrátane umývania riadu)
- Pitie
- Umývanie rúk
- Polievanie kvetov a ostatné

### **Rada k príprave:**

Obrázky môžete na tabuľu pripnúť pomocou magnetov alebo lepiacej pásky. Obrázky prípadne nemusíte tlačiť, ale premietnete ich pomocou projektora.

## Aktivita č. 2

Žiaci vytvoria 4 až 6 skupín približne s 5 členmi. Počas tejto aktivity budú žiaci spolupracovať a snažiť sa odhadnúť, aké množstvo vody je potrebné pre každú aktivitu v domácnosti vyžadujúcu vodu.

Priemerná denná spotreba vody v domácnosti sa pohybuje okolo 90 l. Každá skupina bude mať za úlohu rozdeliť týchto 90 l medzi aktivity v domácnosti tak, aby čo najviac zodpovedali skutočnosti.

Každá skupina dostane pracovný list s obrázkami aktivít (príloha č. 2) a papier s obrázkami kvapiek vody, kde každá kvapka predstavuje 1 liter vody (príloha č. 3). Skupiny by mali umiestniť vedľa obrázka aktivity toľko kvapiek vody, koľko si myslia, že daná aktivita potrebuje.

### Príklad:

Študenti v skupine A sa rozhodnú umiestniť 5 kvapiek vody vedľa obrázka osobnej hygieny, pretože sa zhodli, že na osobnú hygienu potrebujú 5 l vody denne.



### Rada k príprave:

Žiaci nemusia vystrihovať kvapky vody jednotlivo. Napríklad, ak budú chcieť umiestniť 7 kvapiek vody k osobnej hygieny, tak môžu vystrihnúť 7 kvapiek vody v rade.

### Poznámka pre učiteľa:

Táto aktivita môže byť predĺžená aktivitou č. 3. Aktivita č. 3 môže byť preskočená, ak na ňu nie je dostatok času. Potom bude táto aktivita dokončená v aktivite č. 4.

Prosím, dávajte pozor pri tímovej a spoločnej práci. Ak žiaci pracujú v skupine, tak je nevyhnutné zaistiť, aby na zadaní pracoval každý člen skupiny. Môžete rozdeliť roly v skupine (na toho kto háda, vystrihuje, píše, hovorí atď.) alebo môžete zaviesť pravidlo, že každý člen tímu musí tipovať aspoň jednu aktivitu atď. Ak budete mať čas, tak môžete spoločne so žiakmi po skončení aktivity ohodnotiť aj spoluprácu v skupine.

### Aktivita č. 3

Potom, čo sú prvé typy zaznamenané do pracovného listu (každá skupina priradila kvapky vody ku každej aktivite v domácnosti vyžadujúcej si vodu), každá skupina by mala dostať niekoľko naznačení, ktoré by mali vylepšiť jej odhad – spresniť ho, inými slovami, mali by zmeniť počty kvapiek podľa poskytnutých informácií. Každá skupina obdrží 5 rôznych naznačení z rôznych zdrojov (konkrétne naznačenia sú v prílohe č. 4):

- Video,
- Reklama,
- Matematický príklad,
- Opis produktu z e-shopu,
- Článok.

Toto im umožní pracovať s rôznymi druhmi zdrojov informácií, čo je veľmi dôležitá schopnosť do ich budúcnosti. Každá skupina bude mať tiež možnosť upraviť svoj odhad spotreby vody s využitím poskytnutých naznačení.

### Aktivita č. 4

Keď sú všetky skupiny hotové, učiteľ zhrnie typy žiakov. Tento záver je vhodné doplniť otázkami typu „Ktorá aktivita podľa vášho odhadu vyžadovala najviac vody?“, „Prečo si to myslíte?“ atď.

Učiteľ napíše priemer tipov všetkých žiakov (v litroch) na tabuľu hneď vedľa obrázkov aktivít (napríklad naľavo od obrázka). Keď sa preberie každý obrázok (aktivita), učiteľ informuje žiakov o správnych odpovediach podľa priemeru. To znamená, že učiteľ napíše/povie správny počet litrov/kvapiek pre každú aktivitu (napríklad napravo od obrázka). Celý diagram sa môže zakončiť tým, že si žiaci poznačia do pracovného listu skutočné množstvo litrov vody potrebné na každú aktivitu (napríklad napravo od obrázka kvapiek, príloha č. 3).

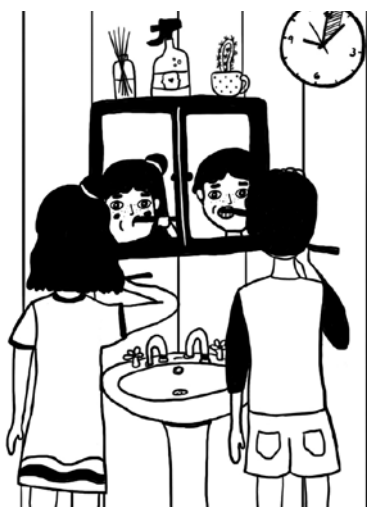
#### **Riešenie: Množstvo vody potrebné pre každú aktivitu:**

Súčet je 89 l, na hru však bude použitých 90 l. Odpovede nájdete nižšie. **Zoberte prosím do úvahy, že to môže byť pre deti prekvapujúce. Bolo by dobré im vysvetliť, že tieto čísla sú priemer. Niektorí používajú vodu viac, niektorí menej. Polievanie kvetov a ostatné by mohlo byť predmetom diskusie.** Môžete deťom vysvetliť, že i keď ony nemajú záhradu, tak toto je priemerné množstvo, ktoré ľudia (spoločnosť) používajú na záhradníčenie a ďalšie veci, ktoré neboli vymenované v predchádzajúcich aktivitách.

#### **Odpovede:**

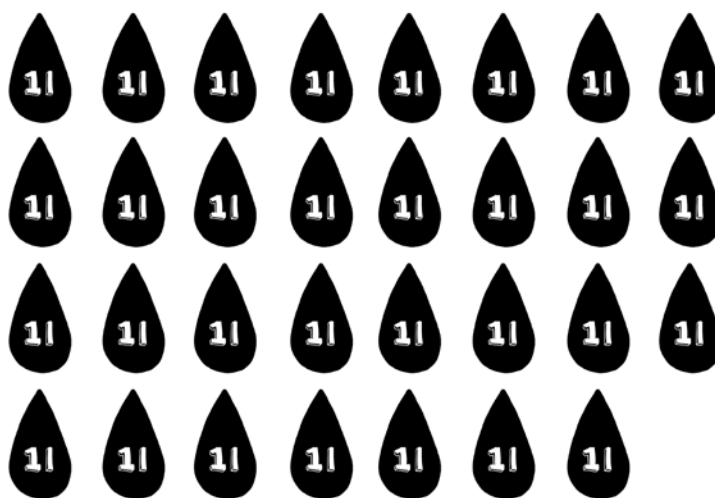
- |                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| • WC                                | 23 l |
| • Osobná hygiena                    | 31 l |
| • Upratovanie, pranie               | 13 l |
| • Varenie (vrátane umývania riadov) | 8 l  |
| • Pitie                             | 4 l  |
| • Umývanie rúk                      | 5 l  |
| • Polievanie kvetov a ostatné       | 5 l  |

### Príklad hotového diagramu:



25 l

*Priemerné tipy žiakov*



31 l

*Odpoveď podľa štatistiky*

### Návrhy a dopĺňujúce otázky:

- Urobili ste nejaké zmeny vďaka označeniam?
- Kde ste urobili najväčšie zmeny?
- Čo bolo pre vás najväčšie prekvapenie?
- Prečo ste hádali viac/menej?  
(v konkrétnej aktivite)
- Prečo si myslíte, že táto aktivita vyžaduje toľko vody?

### Doplňujúce aktivity:

Meranie spotreby – žiaci budú merať rôznu spotrebu vody. Porovnajú spotrebu pri umývaní šálky pod tečúcou vodou a pri rozumnom vypínaní vody (čas záleží na množstve meraných aktivít).

Žiaci si striedavo budú požičiavať prístroj na meranie spotreby pri realizácii vybraných aktivít.

## Aktivita č. 5

Cieľom tejto záverečnej aktivity je vytvoriť si jasnú predstavu o spotrebe, vytvoriť si o nej špecifickú predstavu (nielen ako číslo 31 l, ale pomocou porovnávania s niečím, čo si žiaci dokážu jednoducho predstaviť, napr. fľaše s vodou atď.).

Tip: Môžete napísať na tabuľu špecifické porovnanie, aby ste ho urobili konkrétnejším.

Učiteľ môže použiť otázky, aby žiakov nasmeroval uvažovať o porovnaníach:

- Dokážete spočítať, koľko fliaš vody predstavuje túto spotrebu (zvoľte konkrétnu aktivitu – môžete to urobiť pre všetky alebo vybrať len niektoré)?
- Koľko vedierok by to bolo?
- Myslíte si, že táto spotreba je vysoká/nízka?
- Myslíte si, že nejako môžeme obmedziť spotrebu? Ako?

Môžete použiť aj otázky k motivácii detí na nasledujúcu hodinu. Nasledujúca hodina sa bude týkať znižovania spotreby, takže môžu navrhnúť nejaké tipy teraz, dozvedieť sa o nich viac a predpripraviť sa na ďalšiu hodinu.

# Blok č. 3: Šetrenie vody a jej význam



### Vzdelávací cieľ bloku č. 3:

Žiaci chápu, že spotreba vody môže byť znížená. Žiaci poznajú jednoduché spôsoby, ako dosiahnuť šetrenie vody. Chápu, čo toto šetrenie znamená (pre prírodu, šetrenie peňazí atď.).

### Rozvoj hodnôt a postojov:

Žiaci si uvedomujú, že zníženie spotreby vody je dôležité, a vedia, že by mali začať od seba. Žiaci považujú za dôležité zdieľať myšlienku šetrenia vody.



Aktivita	Aktivita a cieľ	Výučbová metóda	Vzdelávacie pomôcky	Motivačné prvky	Čas	Príprava vopred
1	Kartová hra „Viac alebo menej“ – žiaci budú hrať túto hru s kartičkami, ktoré obsahujú obrázky dobrého a zlého správania k vode (kúpeľ vs. sprcha atď.). Cieľom hry je začať uvažovať o odlišnom správaní k vode a všimnúť si rôzne spôsoby, ako šetriť vodou.	Didaktická hra	Karty pripravené na hru.	Element hry je pre žiakov motivujúci.	15–20 min	15 min – príprava a vytlačenie kartičiek na hru (príloha č. 5, posledná strana tejto prílohy obsahuje zadnú stranu kariet, ktorá je pre všetky ostatné lícové strany rovnaká). Ak to raz urobíte, budete ich mať hotové pre všetky ďalšie skupiny. Nezapomnite, že hra sa bude hrať vo viacerých skupinách a každá skupina potrebuje kompletný súbor kariet.
2	Zhrnutie hry. Na čo žiaci počas hry prišli (zhrnutie hry a aké rozdielne spôsoby šetrenia vodou našli žiaci v kartovej hre). Porovnanie rôzneho správania sa k vode.	Dialóg	Tabuľa + obrázky zlého a dobrého správania	Žiaci môžu ukázať svoju všímavosť.	5 min	
3	Sucho a potreba šetrenia vodou – ako to vyriešiť? Žiaci sa pokúsia rozdeliť znížené množstvo vody medzi aktivity z bloku č. 2. Cieľom je ukázať im reálnu potrebu šetrenia vody a aby spoločne objavili, že existujú rôzne spôsoby, ako šetriť vodou.	Spoločná práca v skupinách	Pracovný list s aktivitami, ktoré si vyžadujú vodu a pracovný list s kvapkami vody.	Žiaci riešia výzvu, spolupracujú, môžu prispieť vlastnými nápadi.	10–15 min	3–5 min – Vytlačenie pracovných listov (môžete použiť vytlačené aktivity z bloku č. 2 – príloha č. 2 a 3 – a znovu vytlačiť len pracovný list s kvapkami vody – príloha č. 3).
4	Šetrenie vody v konkrétnych príkladoch – v tejto aktivite by sme chceli pre žiakov urobiť spotrebu vody konkrétnejšou. Žiaci budú informovaní o tom, čo ušetrené kvapky vody znamenajú v peniazoch alebo iných veciach, ktoré potrebujú alebo si môžu kúpiť. Budú tiež prebrané prínosy pre prírodu.	Verbálne ilustratívna metóda, dialóg	Obrázky vecí, ktoré si môžu/nemôžu kúpiť za ušetrené peniaze.	Ukázať žiakom výsledky ich správania, ako môžu šetriť, čo môžu urobiť pre budúcnosť.	5–10 min	5 min – vytlačenie prílohy č. 6 pre každého žiaka alebo im ju môžete premietnuť projektorom.
5	Čo môžem urobiť pre svet a pre seba – napíšte 1 konkrétnu vec, ktorá pomôže so šetrením vody. K tomu napíšte jednu vec o vode, ktorú ste zistili a ktorú budete zdieľať s rodinou a priateľmi.	Individuálna práca	Papier, ceruzka	Ukázať žiakom, že môžu urobiť niečo pre prírodu, motivácia k akcii.	5 min	

## Aktivita č. 1

Žiaci vytvoria 4 až 6 skupín približne s 5 členmi. Počas tejto fázy budú žiaci v každej skupine hrať kartovú hru s názvom *Viac alebo menej* (to znamená, že každá skupina bude potrebovať kompletný súbor kariet). Karty nájdete v prílohe č. 5.

**Cieľ hry:** Cieľom hry je zbaviť sa všetkých kariet tak, že tvoríte páry z kariet, ktoré máte a získate počas hry. Keď máte pár, môžete sa týchto kariet zbaviť vyložením páru na stôl pred seba. Je tu ale karta, ktorá sa volá „Smutná kvapka“ a nemá žiadny pár. Hráč, ktorý má na konci hry v ruke kartu „Smutnej kvapky“, prehráva.

**Páry:** Pár kariet je symbolizovaný zlým a dobrým správaním voči spotrebe vody. Napríklad čistenie zubov s tečúcou vodou a čistenie zubov so zastavenou vodou. Každý pár má kvôli prehľadnosti v rohu karty rovnaké číslo.

**Priebeh hry:** Na začiatku hry poriadne zamiešajte všetky karty a rozdajte ich hráčom v skupine. Pretože počet kariet je 33, tak budú mať niektorí žiaci menej kariet než ostatní. Rozdiel medzi hráčmi môže predstavovať jednu kartu, čo je v poriadku. Môže sa taktiež stať, že niektorí hráči budú mať hneď na začiatku hry v ruke pár, čo je tiež v poriadku. Na začiatku hry tieto páry vyložia pred seba na stôl.

Keď každý hráč položil pred seba na stôl páry, ktoré mu boli rozdane, môže začať prvé kolo. Hráč, ktorý má najviac kariet<sup>2</sup> ponúkne karty, ktoré má v ruke, hráčovi sediacemu naľavo. Ten si (naslepo) vyberie jednu z hráčových kariet a pridá ju ku svojim kartám. Ak táto novo získaná karta vytvorí pár s inou kartou v ruke, tak ich tento hráč vyloží na stôl pred seba. Teraz je rad na ňom, aby ponúkol svoje karty hráčovi po ľavici. Takto to pokračuje tak dlho, kým niektorý hráč neumiestni všetky svoje karty na stôl a zbaví sa tak všetkých kariet z ruky. Tento hráč vyhráva hru. Hra pokračuje ďalej, kým neumiestnia karty na stôl všetci hráči až na hráča s poslednou kartou – *Smutná kvapka*. Hráč, ktorý má v ruke *Smutnú kvapku*, prehráva. Niektorí hráči môžu v hre skončiť skôr, pretože už umiestnili všetky svoje karty na stôl a majú prázdnu ruku.

Zoznam všetkých párov:

Číslo páru	Dobré správanie (značené ako a)	Zlé správanie (značené ako b)
1	1 a Krátka sprcha	1 b Kúpeľ
2	2 a Páková batéria pri dreze	2 b Kohútiková batéria pri dreze
3	3 a Dve tlačidlá na toalete	3 b Jedno tlačidlo na toalete
4	4 a Plná práčka	4 b Poloprázdna práčka
5	5 a Plávanie vo verejnom bazéne*	5 b Plávanie v rodinnom bazéne*
6	6 a Používanie dažďovej vody na polievanie kvetov	6 b Polievanie kvetov vodou z vodovodu
7	7 a Čistenie zubov pri zastavenej vode	7 b Čistenie zubov pri tečúcej vode
8	8 a Použitie mydla na ruky, keď je voda zastavená	8 b Použitie mydla na ruky, keď je voda pustená
9	9 a Používanie vody zo studne**	9 b Používanie vody z vodovodu**
10	10 a Verejné toalety so senzorom pohybu na kohútiku	10 b Verejné toalety, kde môžete omylom nechať pustenú vodu
11	11 a Umývanie riadu v umývačke použitím ECO programu	11 b Umývanie riadu v rukách

Číslo páru	Dobré správanie (značené ako a)		Zlé správanie (značené ako b)	
12	12 a	Vodovodné kohútiky s perlátorom	12 b	Vodovodné kohútiky bez perlátora
13	13 a	Použitie šampónu na vlasy pri zastavenej vode	13 b	Použitie šampónu na vlasy pri tečúcej vode
14	14 a	Varenie s primeraným množstvom vody	14 b	Varenie s nadbytkom vody
15	15 a	Pitie vody z kohútika***	15 b	Pitie vody z plastových fliaš***
16	16 a	Používanie vody dvakrát, napríklad použitie vody po sprchovaní na polievanie kvetov	16 b	Odvádzanie vody po sprchovaní do kanála

\* Verejné bazény sú otvorené pre všetkých ľudí, čím sa ušetrí voda, ktorá by bola potrebná pre súkromné bazény pre individuálne osoby. Kúpaliská sú väčšinou napustené vodou z potokov a neplytvajú tak pitnou vodou. Rodinné bazény sú veľmi často napustené pitnou vodou z vodovodu. **Z hľadiska plytvania pitnej vody sú rodinné bazény považované za zlé.**

\*\* V prípade záhradkárstva a iných vonkajších aktivít, ako je napríklad rodinný bazén (pár číslo 5), nie je nevyhnutné používať vodu z vodovodu. Môžeme použiť možnosti, ako sú studňa alebo dažďová/šedá voda, ktoré sú ekologicky priateľskými riešeniami.

\*\*\* V mnohých krajinách, ako je Česká republika, Slovensko alebo Maďarsko, môžeme vodu z vodovodu požívať ako pitnú vodu. Kvalita vody z vodovodu je veľmi vysoká, takmer porovnateľná s balenou vodou, a nie je preto potrebné kupovať denne balenú vodu. Nákup balenej vody je spojený s produkciou odpadu (plastových fliaš) a negatívnymi efektmi prepravy vody. **Tento pár sa netýka priamo šetrenia vody, ale širšej ochrany životného prostredia.**

### **Rada na prípravu:**

Karty si vytlačte vopred a mali by byť pre každú skupinu.

### **Doplňujúca aktivita:**

Vodný agent – žiaci prejdú svoj dom alebo školu a budú sa snažiť nájsť prípady plytvania vodou (napr. kvapkajúci vodovodný kohútik, pretekajúci záchod atď.). Potom môžu zmerať spotrebu – napr. koľko vody sa vyplytvalo za 45-minútovú hodinu kvôli kvapkajúcemu kohútiku? Atď.



Krátke video o šetrení vody: <https://www.youtube.com/watch?v=B4ZR53n0D8I>

## **Aktivita č. 2**

Keď všetky skupiny dohrajú hru, rozoberie učiteľ so žiakmi, čo jednotlivé páry reprezentujú. Prečo sú niektoré zlé a niektoré dobré. Ďalej je dôležité porovnať spotrebu vody v domácnosti (v litroch) s použitím príkladu dobrého správania k spotrebe vody a spotrebu domácnosti s použitím príkladu zlého správania k spotrebe vody. Toto porovnanie sa môže realizovať s pomocou obrázkov z bloku č. 2. Môžete tiež napísať na tabuľu množstvo ušetrenej vody.

Učiteľ môže so žiakmi prediskutovať opatrenia, ktoré používajú doma, ktoré videli v škole alebo v hoteli/ reštaurácii/nákupnom centre atď.

### Aktivita č. 3

V tejto časti sa vrátite k aktivite 2 z bloku č. 2 (spotreba vody), kde bolo úlohou žiakov rozdeliť 90 l medzi aktivity v domácnosti, ktoré si vyžadujú vodu.

Vysvetlíte žiakom, že z dôvodu sucha je nevyhnutné znížiť spotrebu vody na 60 l<sup>3</sup>. Na účely simulácie tejto situácie vytvorí žiaci 4 až 6 skupín približne s 5 členmi a pokúsia sa rozdeliť 60 l medzi aktivity v domácnosti (miesto 90 l). (Na realizáciu tejto aktivity použite prílohu č. 2 a 3).

Keď budú hotové všetky skupiny, rozoberú s učiteľom výsledky. Je vhodné opýtať sa, prečo si myslia, že potrebujú tak málo vody na konkrétnu aktivitu, ako to docielia atď. Väčšinou sa pokúsia znížiť spotrebu podľa zodpovedného správania z kariet. Možno sa pokúsia znížiť niečo, čo je nevyhnutné. Je na učiteľovi, aby im ukázal, aké je minimum pre každú aktivitu, a zároveň, kde je limit určitého komfortu pri každej aktivite.

Potom je potrebné študentov motivovať k premýšľaniu – aké sú ďalšie spôsoby, ako šetriť vodou? Žiaci určite prídu s nejakými nápadi. Ak nie, tak im môžete pomôcť otázkami:

- Ako môžu robiť nejakú aktivitu bez použitia/s použitím 0 l pitnej vody?
- Ako môžu spláchnuť záchod s použitím 0 l pitnej vody?
- Ako sa môžu sprchovať a splachovať na záchode s rovnakým množstvom vody?

Žiaci prídu s nejakými nápadi. Ak povedia relevantnú vec k úspore vody, tak učiteľ umiestni zodpovedajúci obrázok na tabuľu alebo na ňu nápad napíše.

Na konci je vhodné zhrnúť, že okrem zníženia spotreby vody pomocou zodpovedného správania sú tu aj iné spôsoby, ako šetriť vodou (viac o týchto aktivitách nájdete v moduly Voda v mestách):

- Používanie dažďovej vody
- Používanie blízkeho potoka
- Používanie prameňa (studne)
- Použitie vody viac ako raz (napr. voda po sprchovaní použitá na splachovanie záchoda atď.)

Na konci tejto aktivity preberte s deťmi dôvody, prečo šetriť vodou a čo to znamená, aký to má význam atď. Mali by zistiť, že problematika sucha je reálna. Môžete im ukázať aj nejaké správy o suchu.

## Aktivita č. 4

V tejto časti žiaci pracujú samostatne alebo vytvoria 4 až 6 skupín približne s 5 členmi – záleží na rozhodnutí učiteľa. Úlohou žiakov je rozhodnúť sa, čo si môžu alebo nemôžu kúpiť, keď ušetria dostatok vody (v tomto prípade ušetria 20 l na osobu a deň v štvorčlennej rodinne za rok) a tým ušetria nejaké peniaze.

Informácia pre učiteľa: Spotreba vody v domácnosti ovplyvňuje rodinný rozpočet. Napríklad zníženie spotreby vody o 20 l na osobu a deň vedie k ušetreniu viac ako 27 EUR na osobu za rok. Rodina s dvoma deťmi môže za rok, v závislosti od ceny vody, ušetriť približne 70–115 EUR.

Ušetrené peniaze môžete jednoducho spočítať pomocou tohto vzorca:

$4 \text{ (počet členov rodiny)} \times 0,02 \text{ m}^3 \text{ (= 20l/osobu/na deň)} \times 365 \text{ dní v roku} \times \text{CENA vody (EUR/m}^3\text{)} = 58,4 \text{ m}^3 \times \text{CENA vody (EUR/m}^3\text{)}.$

### **Príklad súčasných cien (2019) v hlavných mestách:**

- Bratislava: 3,01 EUR/m<sup>3</sup> → v prípade štvorčlennej rodiny sa ušetrí: 88,03 EUR za rok
- Budapešť: 754,94 HUF/m<sup>3</sup> → ušetrené 22 044,21 HUF za rok
- Praha: 89,66 Kč/m<sup>3</sup> → ušetrené 2 618 Kč za rok

Použite obrázok v prílohe č. 6. Môžete ho dať každému žiakovi, do každej skupiny alebo ho môžete premietnuť pomocou projektora.

Žiaci prediskutujú veci z obrázkov a zoznamu vecí (vrátane ďalších vecí, ktoré im napadli), ktoré by si mohli/nemohli kúpiť, ak by ušetrili 20 l vody na osobu a deň v štvorčlennej rodine za rok. Toto cvičenie by malo žiakom pomôcť uvedomiť si hodnotu vody.

### **Ak pracujú v skupinách:**

Každá skupina sa rozhodne a odprezentuje veci, o ktorých si myslí, že si ich môžu/nemôžu dovoliť za ušetrené peniaze z ušetrenej vody. Skupiny môžu spoločne diskutovať a učiteľ debatu usmerňuje a vysvetľuje, prečo je možné/nemožné si danú vec kúpiť.

### **Ak pracujú individuálne:**

Každý žiak dostane pracovný list s obrázkami a zoznamom vecí a rozhodne sa sám za seba, ktoré veci si môže/nemôže za ušetrené peniaze kúpiť. Žiaci potom môžu spoločne diskutovať a učiteľ debatu usmerňuje a vysvetľuje, prečo je možné/nemožné si danú vec kúpiť.

Keď skončí diskusia, učiteľ povie žiakom, koľko stojí voda a aké sú „správne odpovede“. Potrebné informácie o cenách a úsporách nájdete v teoretickom úvode alebo na internete.

## Príklady:<sup>4</sup>

Čo si môžeme kúpiť, keď ušetríme 20 l na osobu a deň v štvorčlennej rodine:	Čo si nemôžeme kúpiť, keď ušetríme 20 l na osobu a deň v štvorčlennej rodine:
<ul style="list-style-type: none"><li>• 60 hamburgerov</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Letnú dovolenku</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 4–6 lístkov do kina pre celú rodinu (2 dospelí, 2 deti)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dom</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 8 návštev bowlingu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Auto</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 pár športových topánok (tenisky)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bicykel</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 5 slúchadiel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vrtuľník</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 stolové hry</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3D tlačiareň</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 4–5 rodinných výletov do zoo (2 dospelí, 2 deti)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nový PlayStation alebo Xbox</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 9 kníh</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rodinný výlet do Disneylandu alebo Legolandu</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 4 detské tenisové rakety</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 5 lôpt</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 veľké plyšáky</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 7 normálnych plyšákov</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 130 tabuliek čokolády</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Helmy na bicykel pre celú rodinu (2 dospelí, 2 deti)</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 lístky na koncert alebo hudobný festival</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 predplatné obľúbeného časopisu</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 videohry</li></ul>	

Na konci aktivity môžete so žiakmi prediskutovať výhody šetrenia vody a dobrého správania k vode pre prírodu, zvieratá alebo pre celú planétu. Môžete tiež prebrať celkové zodpovedné správanie k vode a dôležitosť vody. Môžete ich pripraviť na ďalšie dva moduly – voda v meste a voda v krajine. V nich nájdete ďalšie typy výziev a zodpovedného správania.

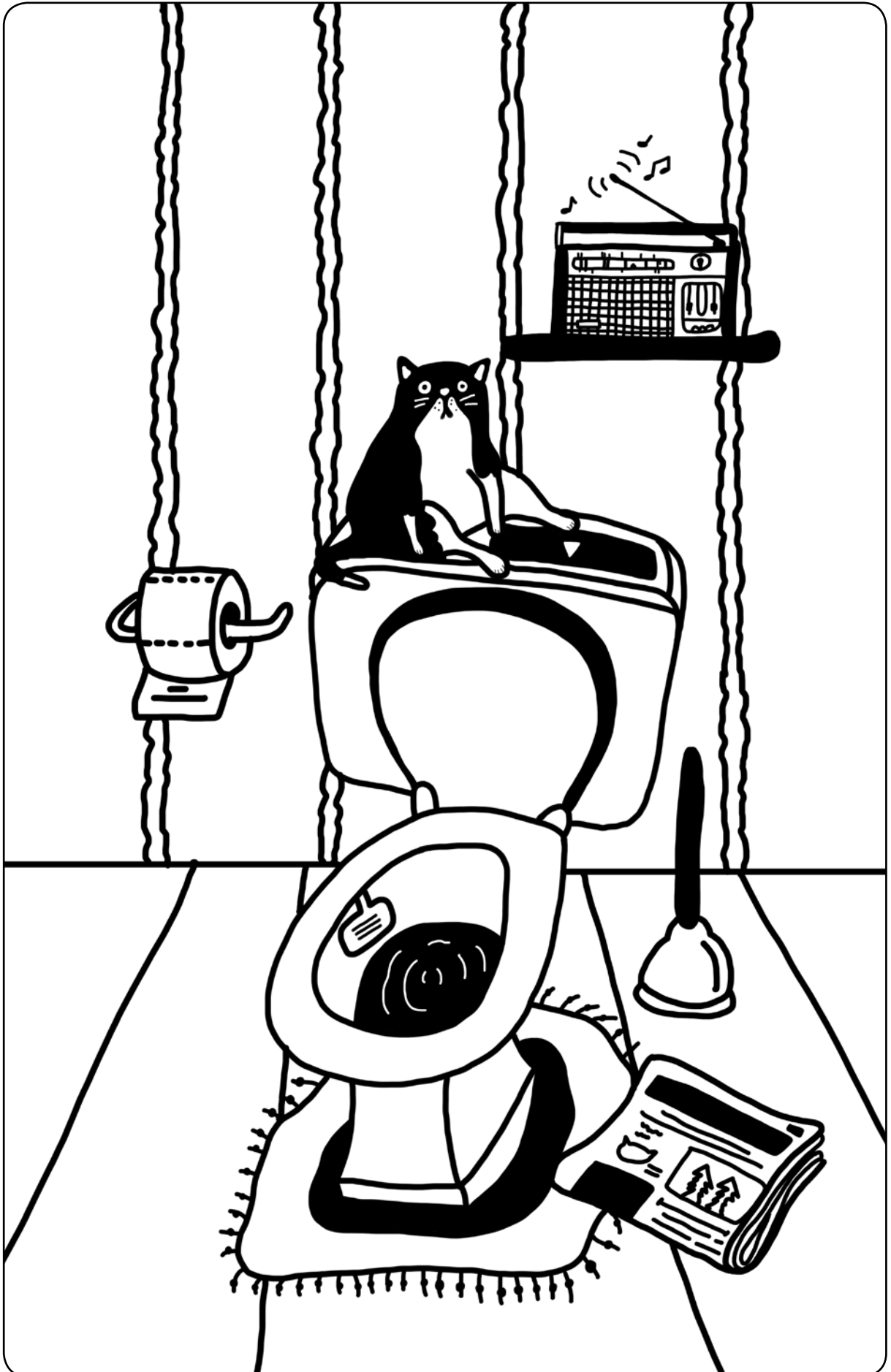
### Aktivita č. 5

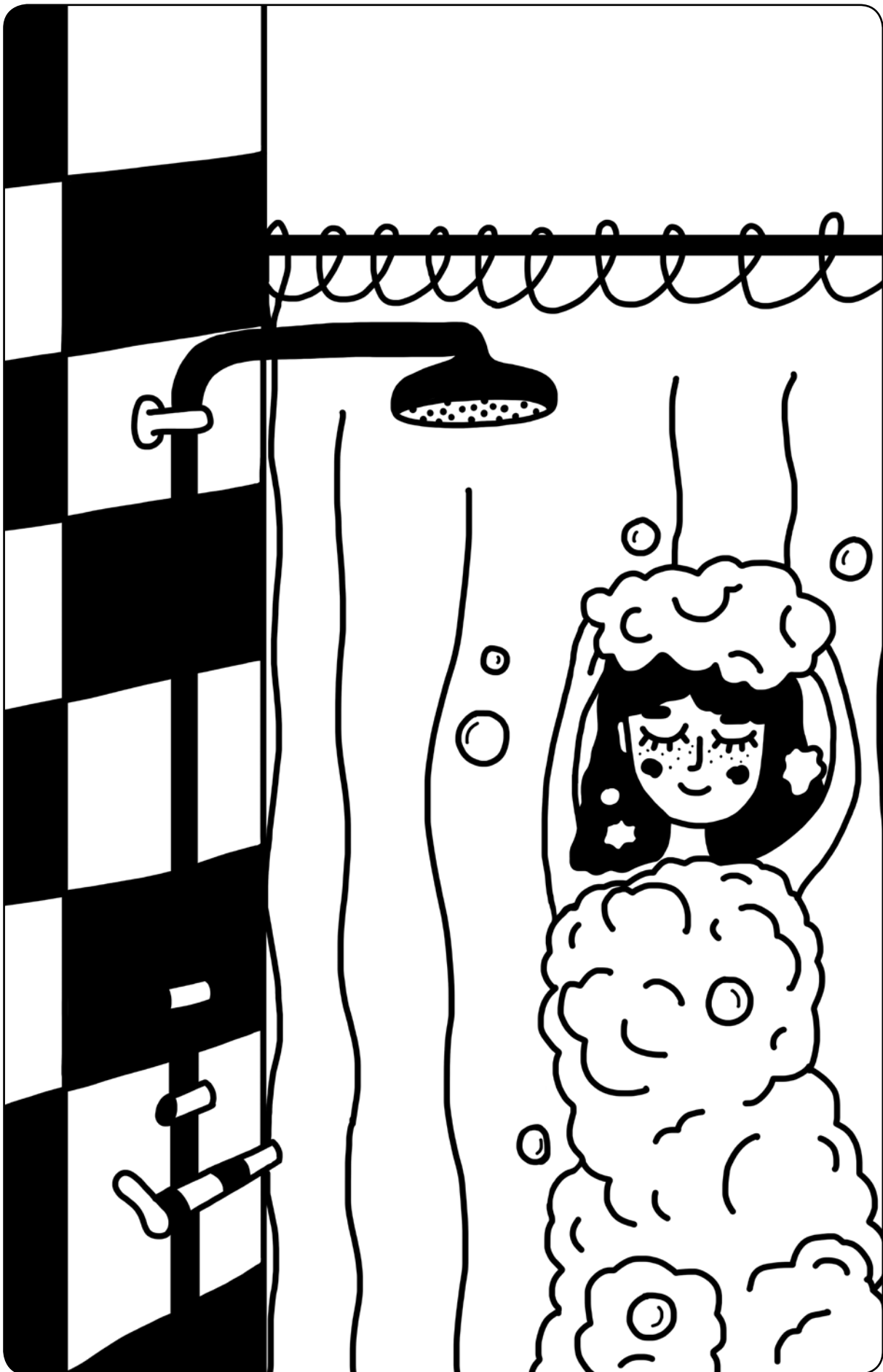
Výzva k akcii. Ukážte žiakom, že môžu ovplyvniť svet vďaka sebe a motivujte ich, aby podnikli jednu konkrétnu akciu na pomoc prírode.

Žiaci si zoberú kus papiera a pracujú individuálne. Každý napíše jeden konkrétny nápad, čo môže urobiť pre šetrenie vody, a jednu vec, ktorú sa o vode dozvedel a bude ju zdieľať s rodinou a kamarátmi.

4

Tieto príklady sa môžu meniť v závislosti od času a cien, ako aj od ceny vody. Je na učiteľovi, aby rozhodol a vysvetlil, ktoré veci sa môžu/nemôžu kúpiť a koľko v skutočnosti môžu ušetriť. Google môže pomôcť so súčasnou cenou vody atď.



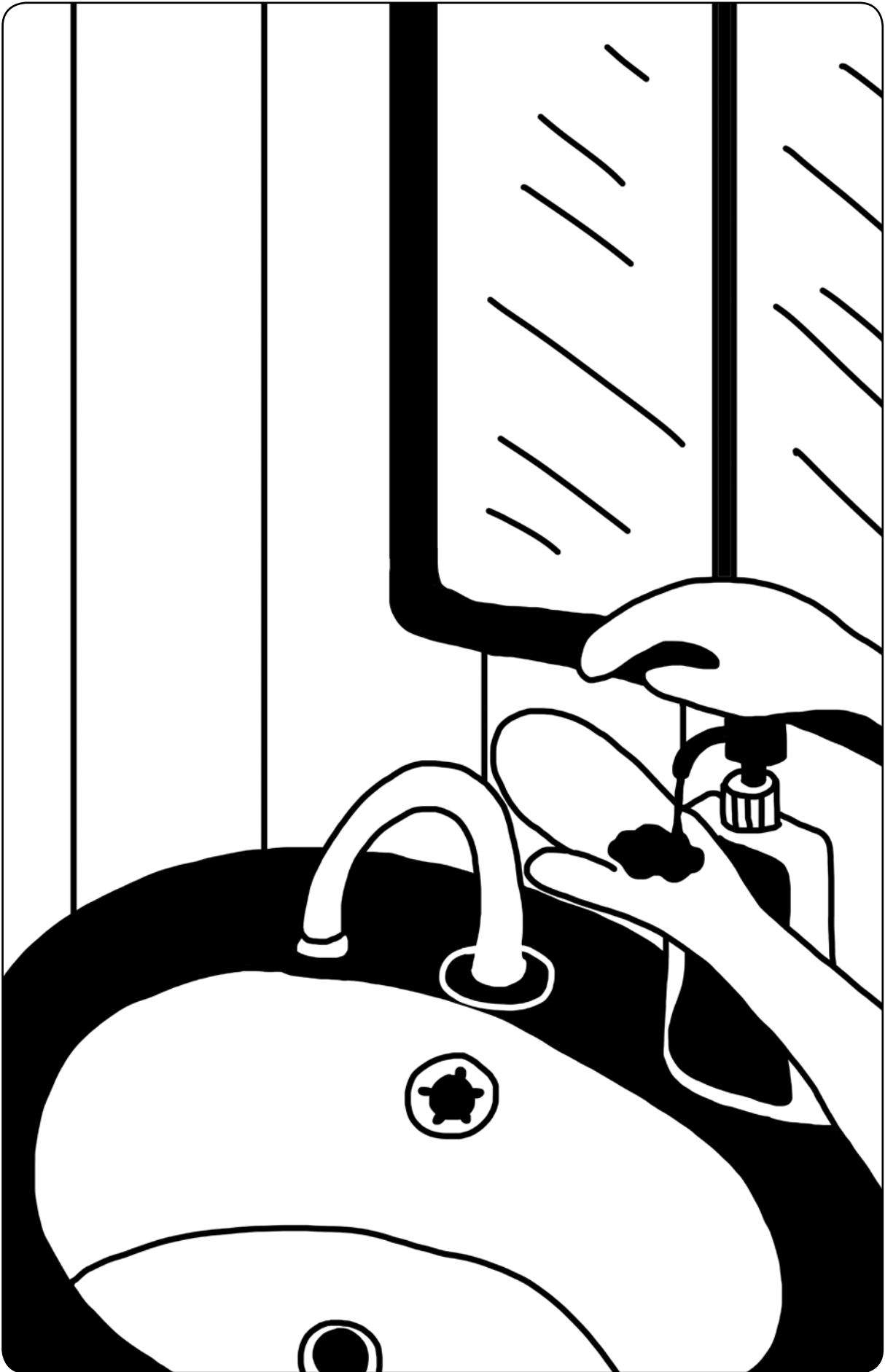


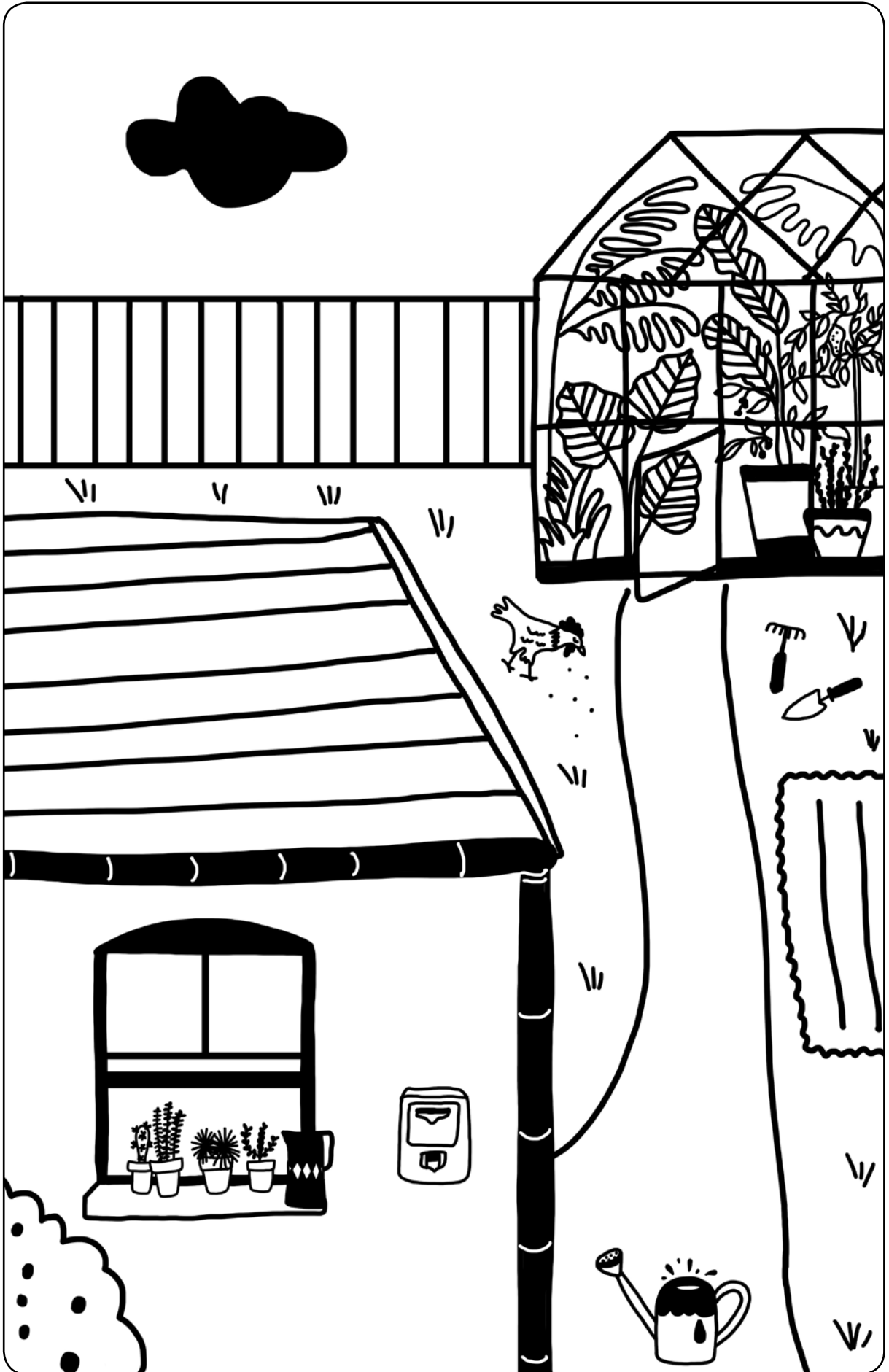






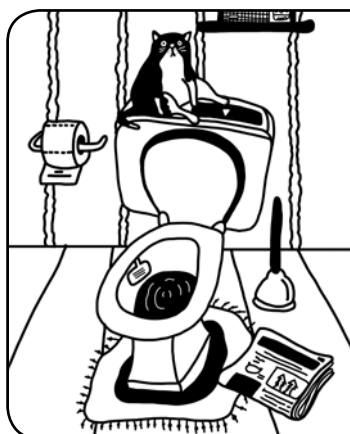








Aktivita	Spotreba vody
----------	---------------



--	--



--	--



--	--

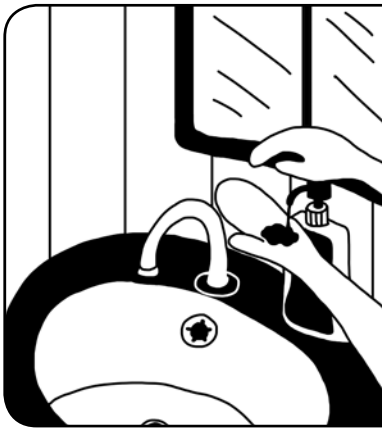


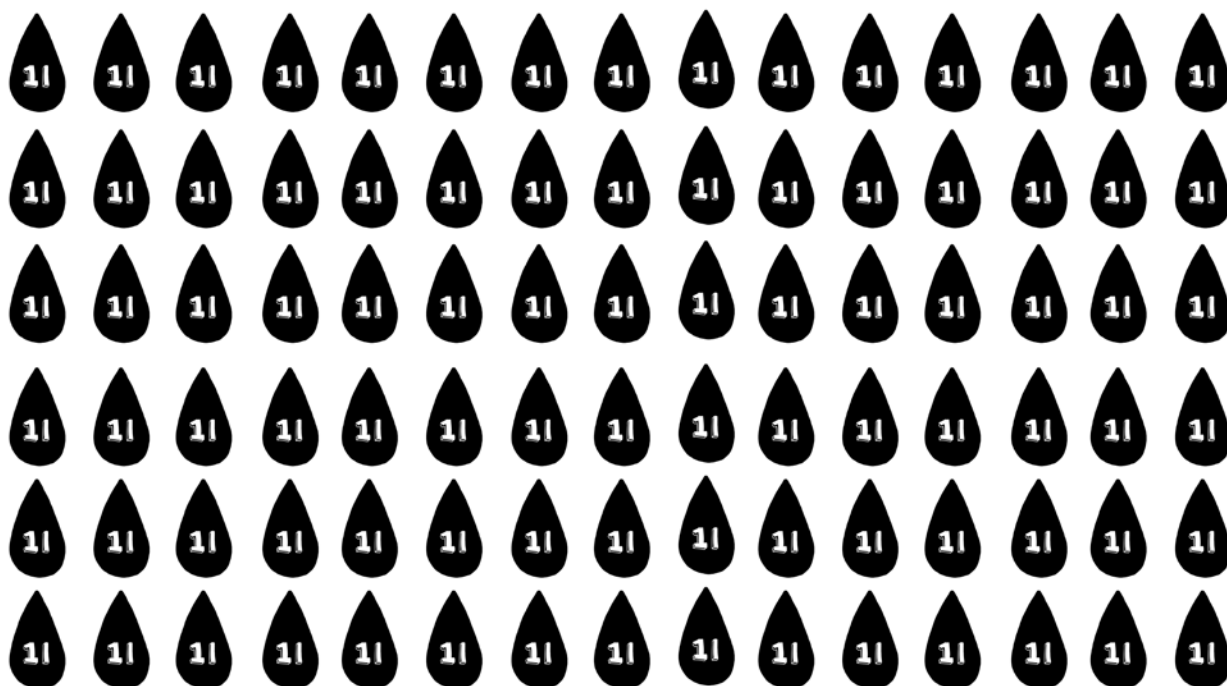
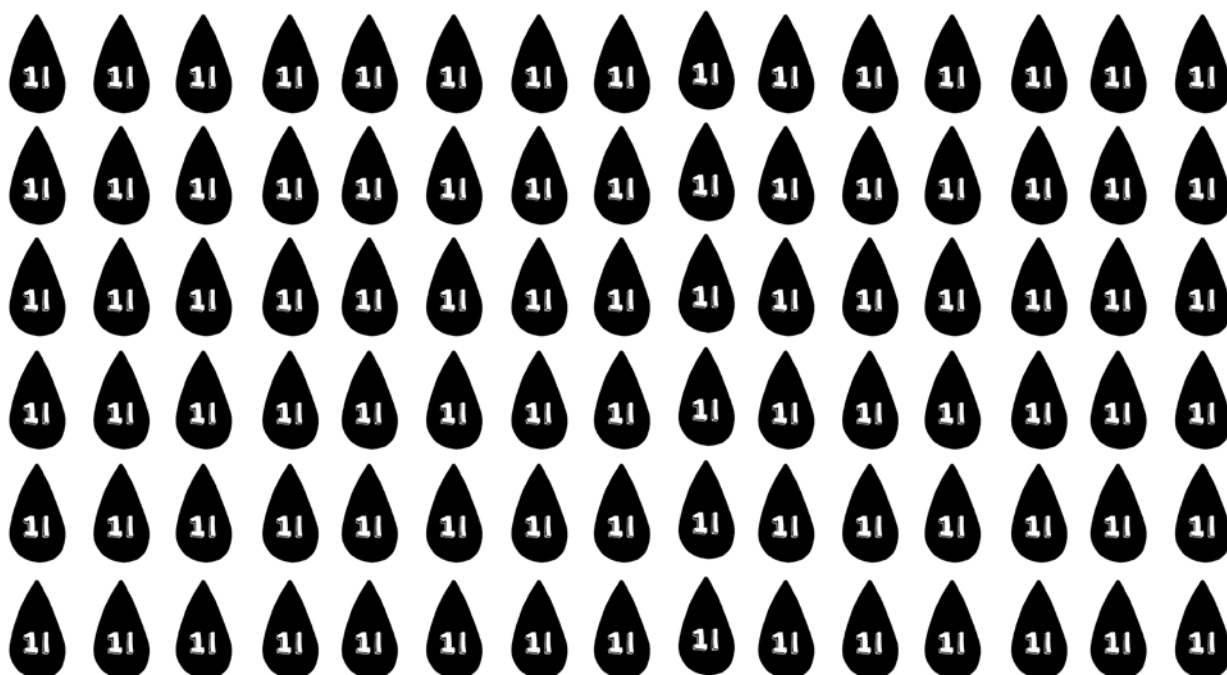
--	--



Aktivita

Spotreba vody









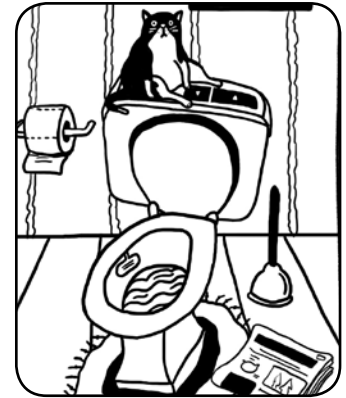
## Príloha č. 4

### Reklama – WC:

Prečo plytvať vodou? S naším novým vylepšeným systémom dvojitého splachovania ušetríte až 70 % vody! Stlačte menšie tlačidlo, aby ste použili 2,5 litra vody na spláchnutie záchoda a väčšie na použitie 5 litrov vody pri splachovaní.

Prečo čakať? Získajte svoj vlastný systém dvojitého splachovania už dnes!

Šetríme vodu a peniaze už od 1976.



### Opis produktu v e-shope – práčka:

Obzvlášť tichá práčka s veľkým množstvom programov a dlhou životnosťou.

Parametre sú vypísané nižšie.

Názov produktu	Práčka 1-2-3
Model	Jaguar 10.8
Hmotnosť	80 kg
Rozmery	85 × 60 × 61 cm
Typ konštrukcie	Voľne stojaca
Farba	Biela
Konštrukcia práčky	Predné plnenie

Programy	Zahrnuté	Spotreba vody
Bavlna	ÁNO	45 l
Šetrné	ÁNO	45 l
Šport	ÁNO	45 l
Eko	ÁNO	35 l
Anti-alergický	NIE	45 l

### Video – pitná voda:



Link: <https://www.youtube.com/watch?v=QrzRJM88Okg>



## Článok – umývanie rúk:

Umývajte si ruky

**Umývanie rúk je jedným z najlepších spôsobov, ako ochrániť seba, svoju rodinu a ostatných pred ochorením.**

Umývanie rúk mydlom a vodou je jednoduché a ľahké. Čo je najdôležitejšie, že je to jeden z najefektívnejších spôsobov, ako zabrániť šíreniu baktérií. Čisté ruky môžu zabrániť šíreniu baktérií od jedného človeka k druhému a naprieč celou spoločnosťou – z domova a práce do zariadení starajúcich sa o deti a nemocníc.

Kedy by ste si mali umývať ruky?

Môžete pomôcť sebe a ostatným byť zdraví, keď si budete často umývať ruky, zvlášť v týchto kľúčových prípadoch, keď sa baktérie môžu dostať na vaše ruky a potom ľahko preniesť na ostatných:

- **Pred, počas a po** príprave jedla
- **Pred** konzumáciou jedla
- **Pred a po** opatrovaní niekoho chorého
- **Pred a po** ošetrovaní porezania alebo zranenia
- **Po** použití toalety
- **Po** výmene plienok alebo umytí dieťaťa, ktoré práve použilo toaletu
- **Po** smrkaní, kašľaní alebo kýchaní
- **Po** dotýkaní sa zvierata, zvieracieho jedla alebo zvieracieho odpadu
- **Po** kontakte s odpadkami

Aký je správny spôsob, ako si umývať ruky?

Pri každom umytí rúk postupujte podľa nižšie uvedených piatich krokov.

- **Namočte si** ruky pod čistou tečúcou vodou (teplou alebo studenou), zavrite kohútik a použite mydlo.
- **Namylite si** ruky mydlom trením o seba. Uistite sa, že ste si namylili aj chrbtovú stranu rúk, miesta medzi prstami a priestor pod nechtami.
- **Drhnite si** ruky aspoň 20 sekúnd. Potrebujete stopky? Dvakrát si zaspievajte „Veľa šťastia, zdravia“.
- **Opláchnite si** ruky pod čistou tečúcou vodou, použite približne 1 liter vody.
- **Vysušte si** ruky s použitím čistého uteráka alebo vzduchu.

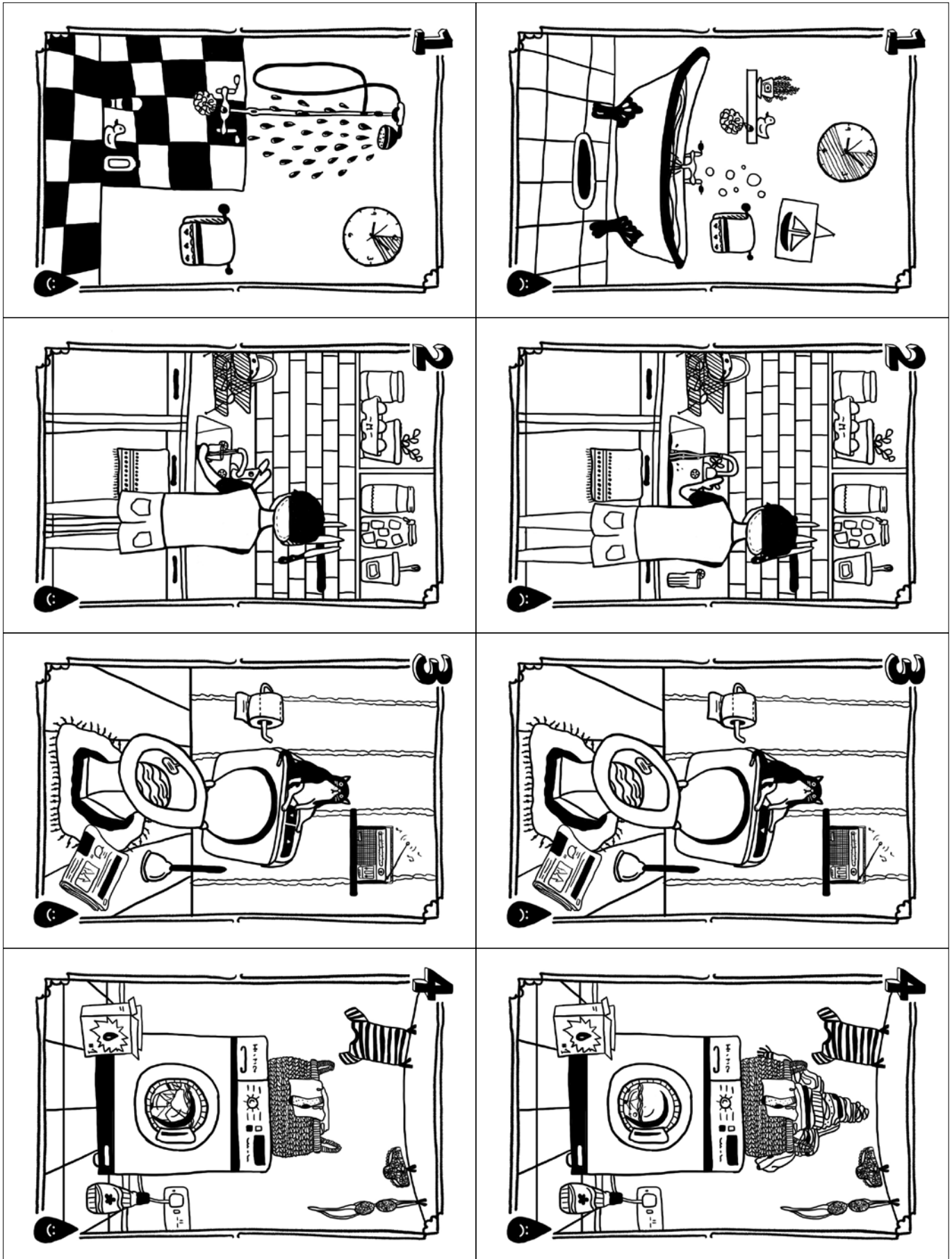
Zdroj: Centers for Disease Control and Prevention (2016) (upravené)

## **Matematický príklad – osobná hygiena:**

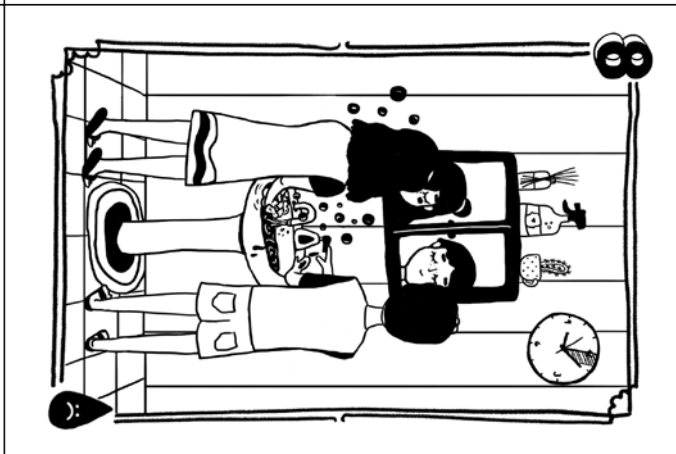
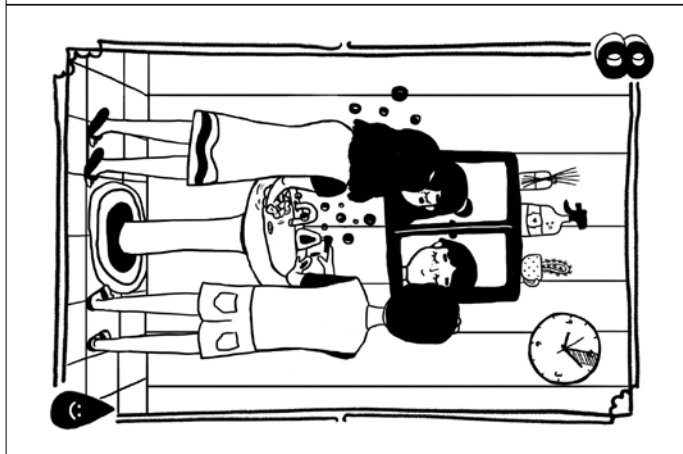
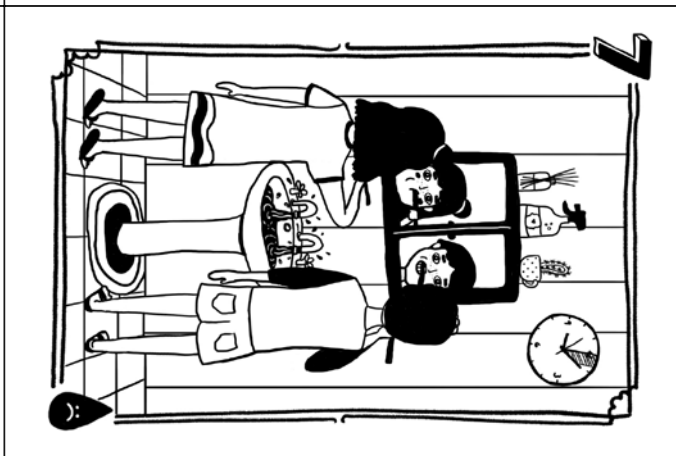
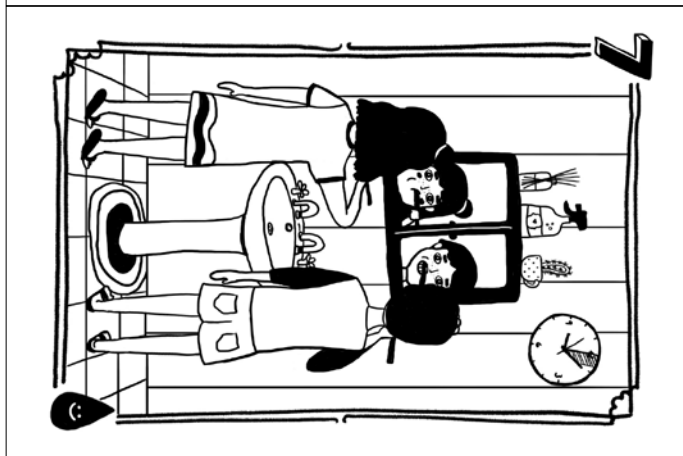
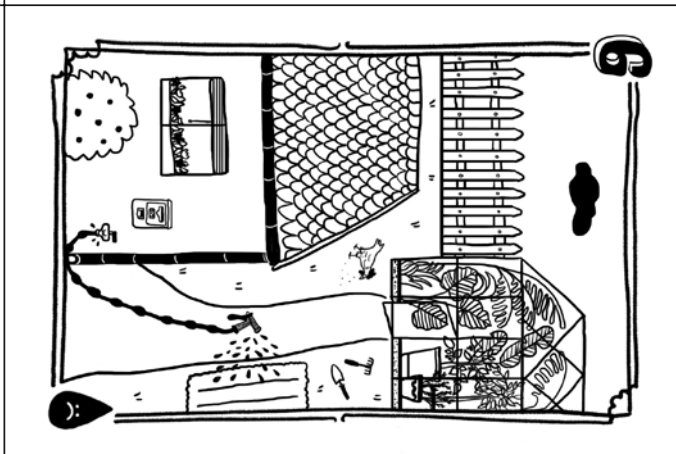
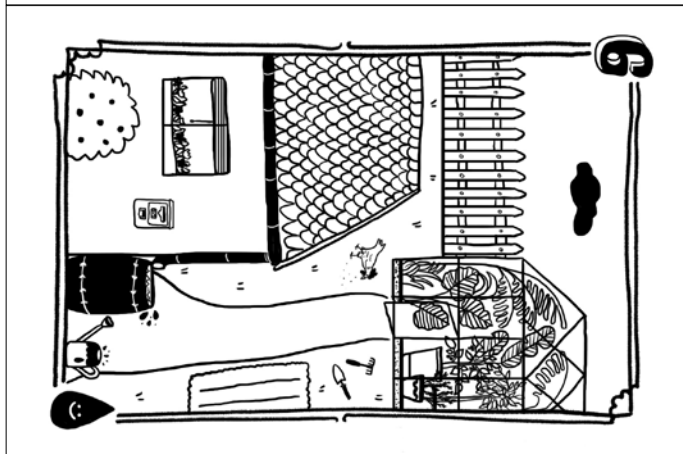
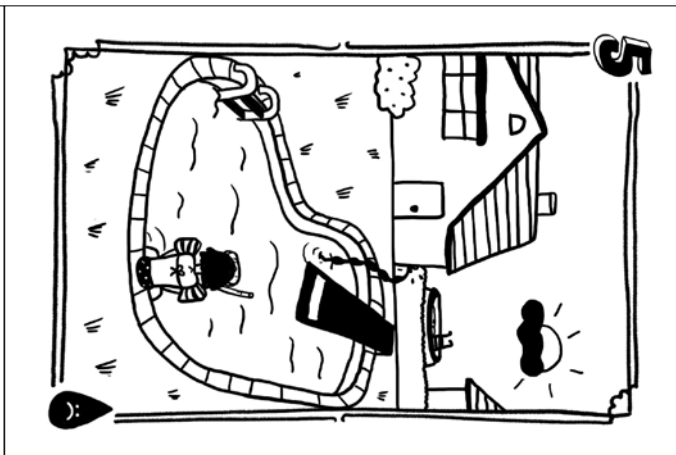
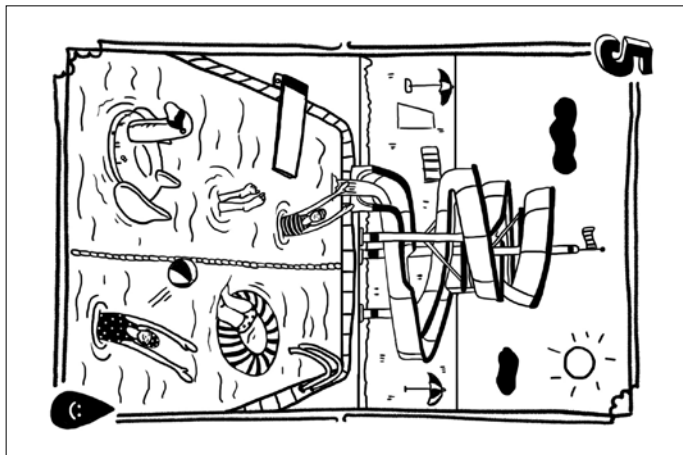
Keď sa sprchujete, tak spotrebujete jeden liter vody každých šesť sekúnd. Koľko litrov potrebujete na trojminútovú sprchu?

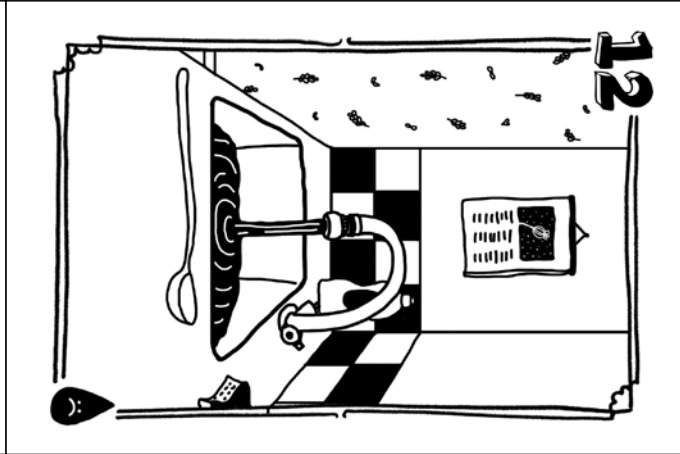
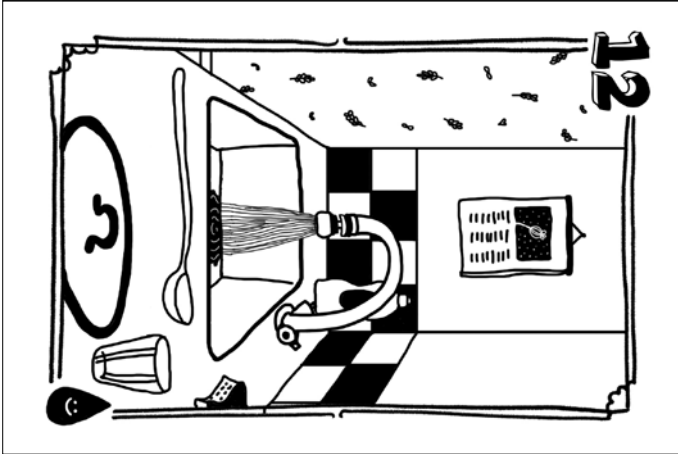
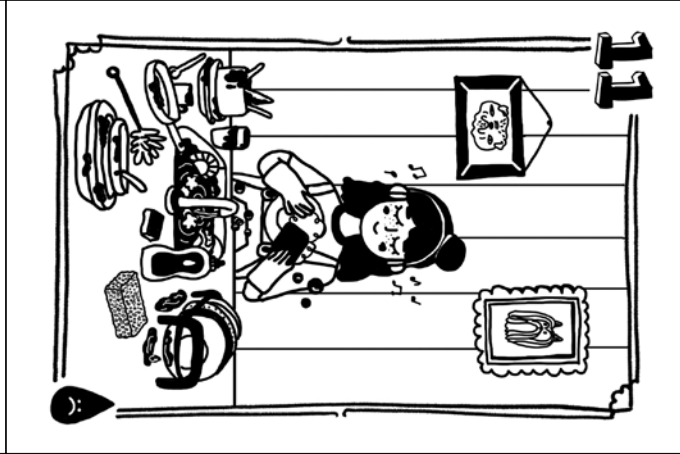
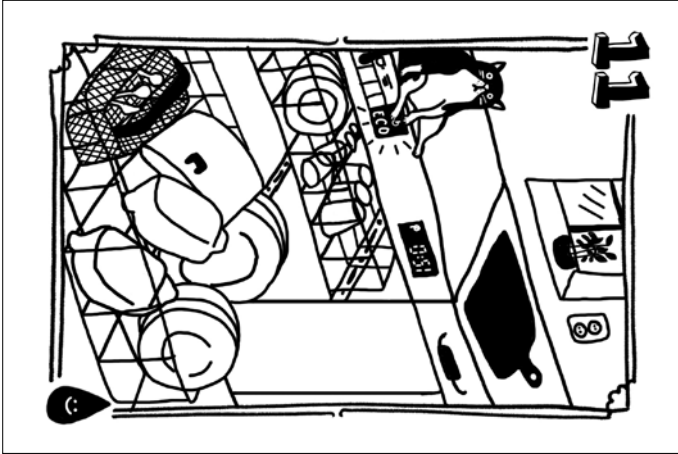
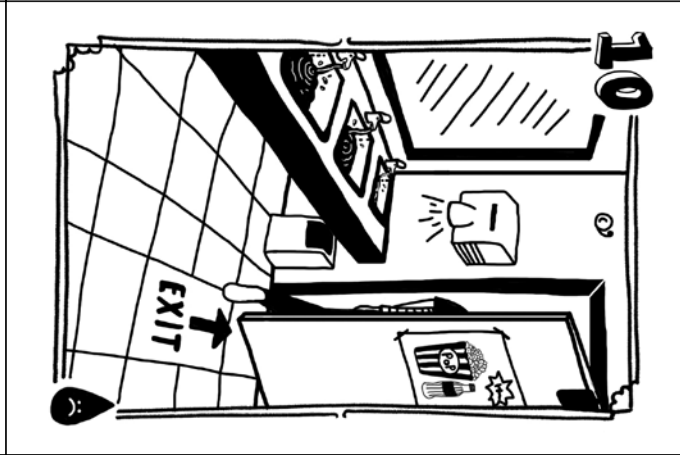
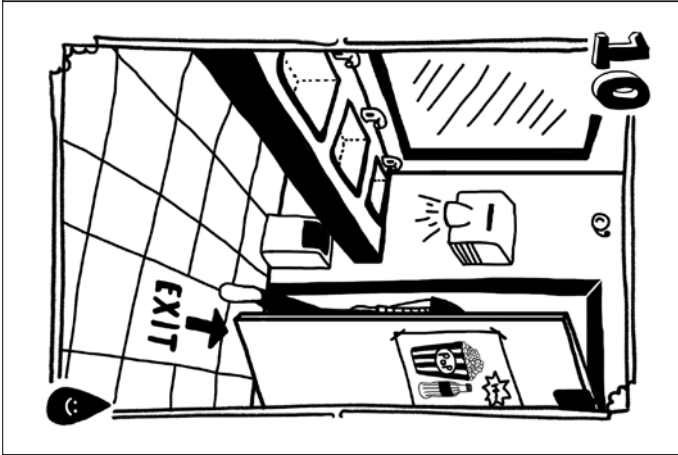
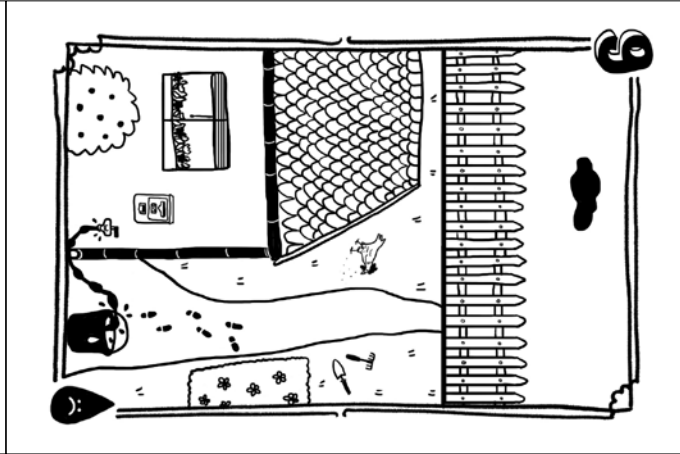
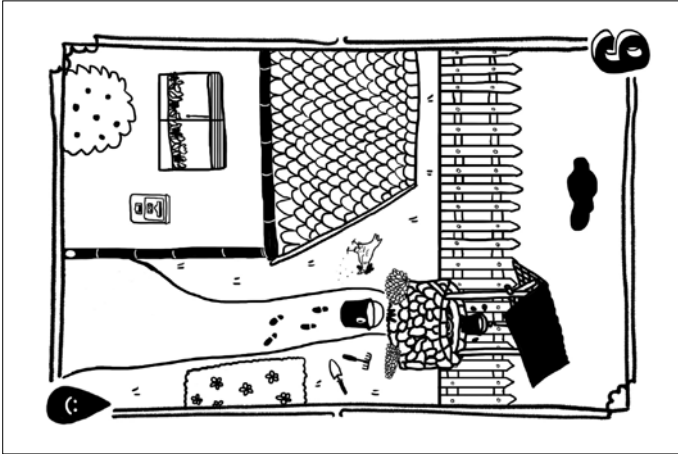


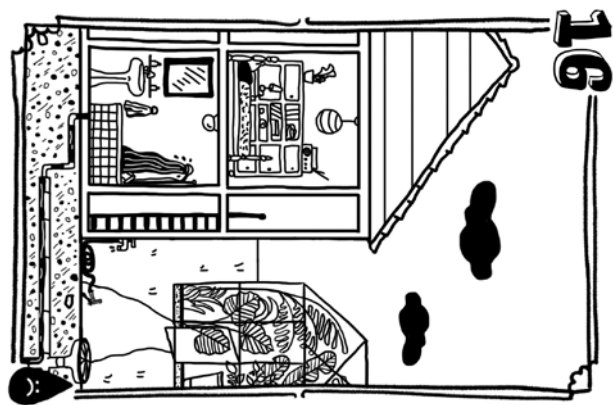
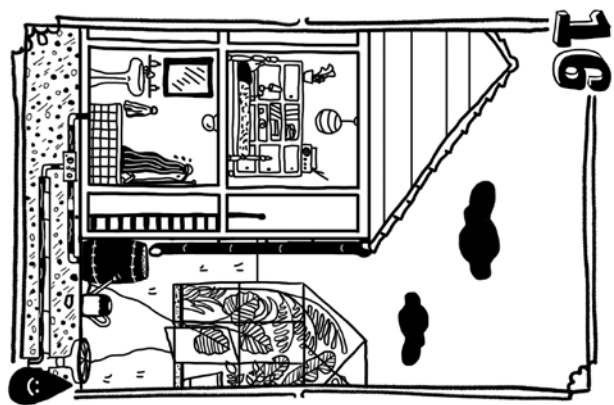
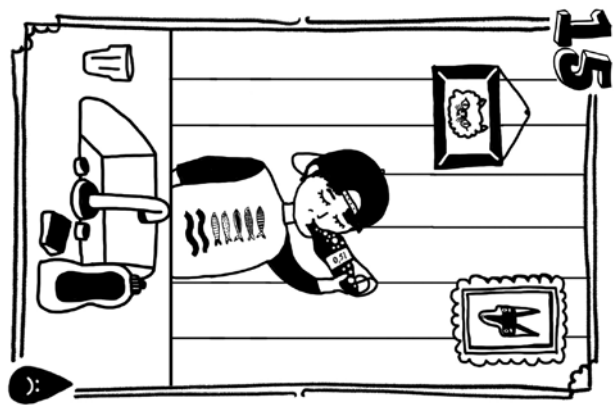
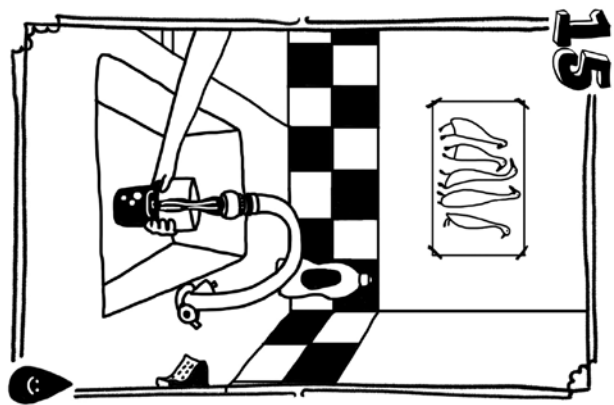
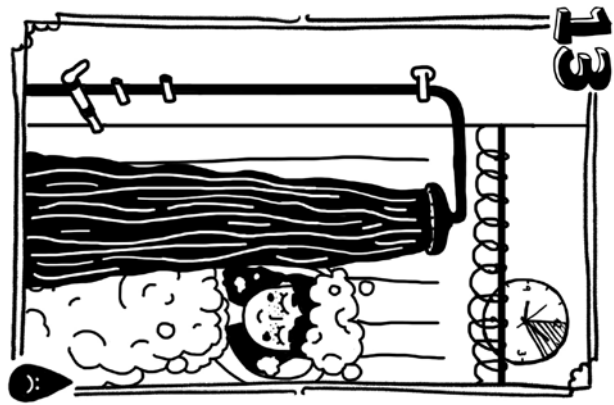
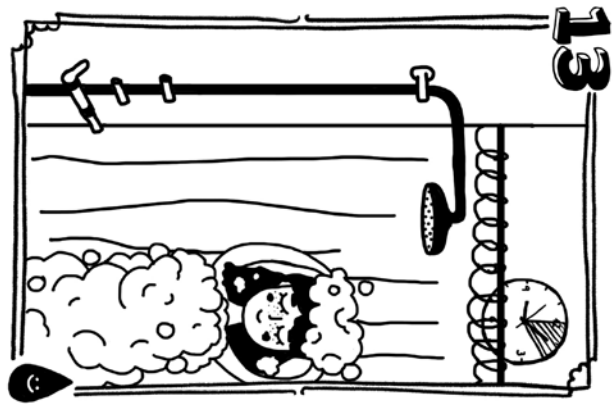
Príloha č. 5

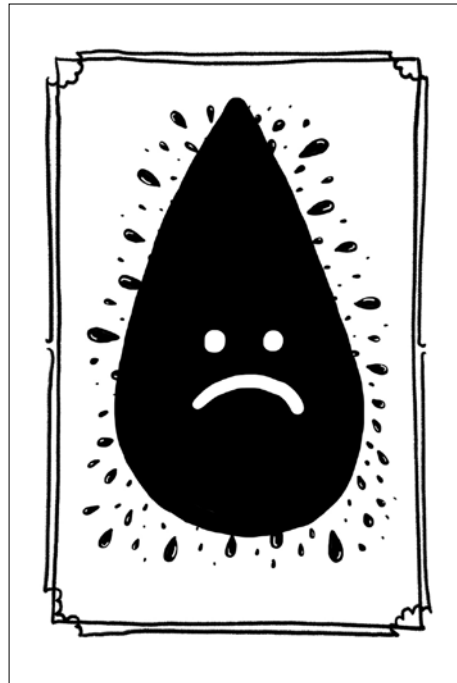


Posledná strana tejto prílohy obsahuje rubovú stranu kariet, ktorá je zhodná pre všetky ostatné lícové.



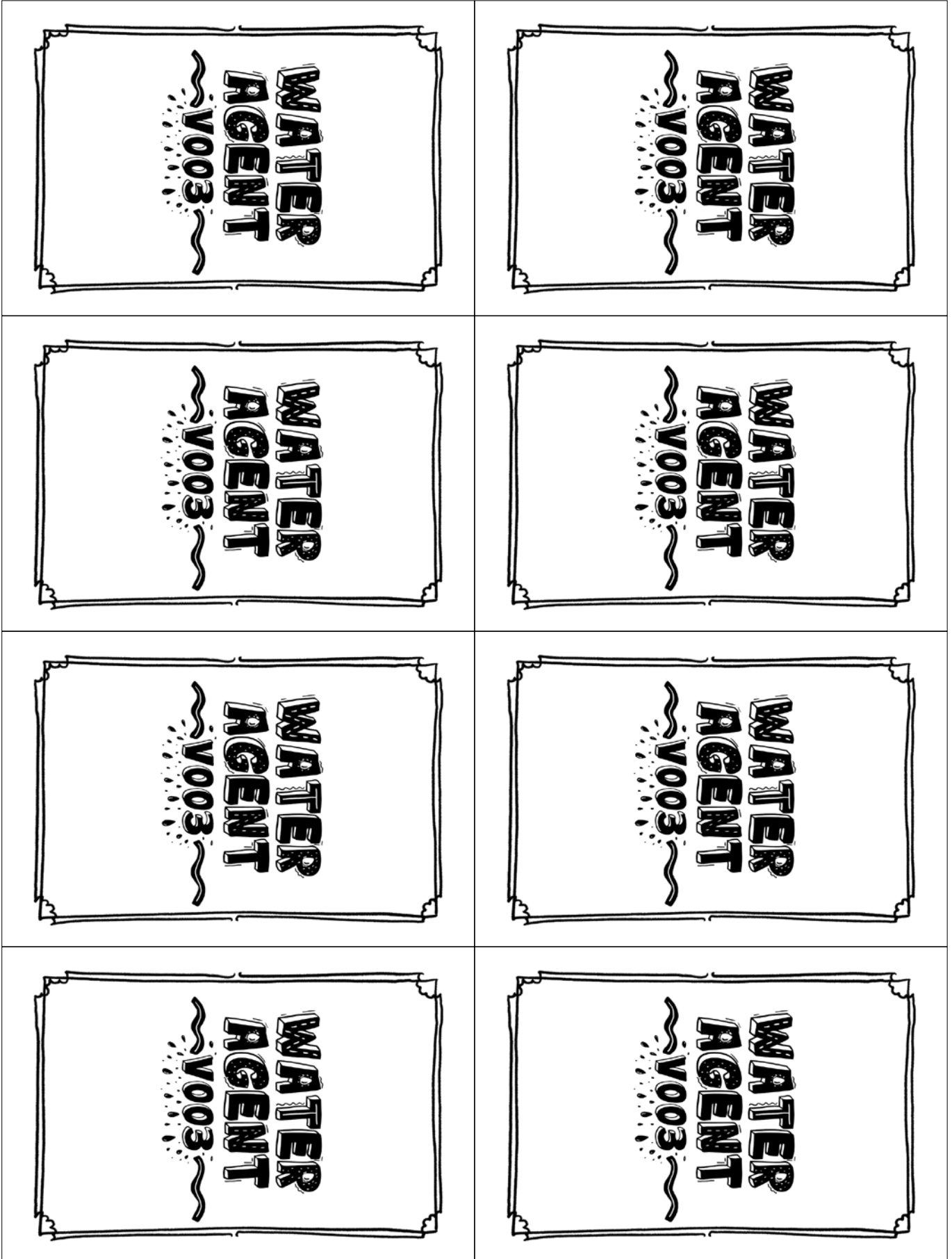








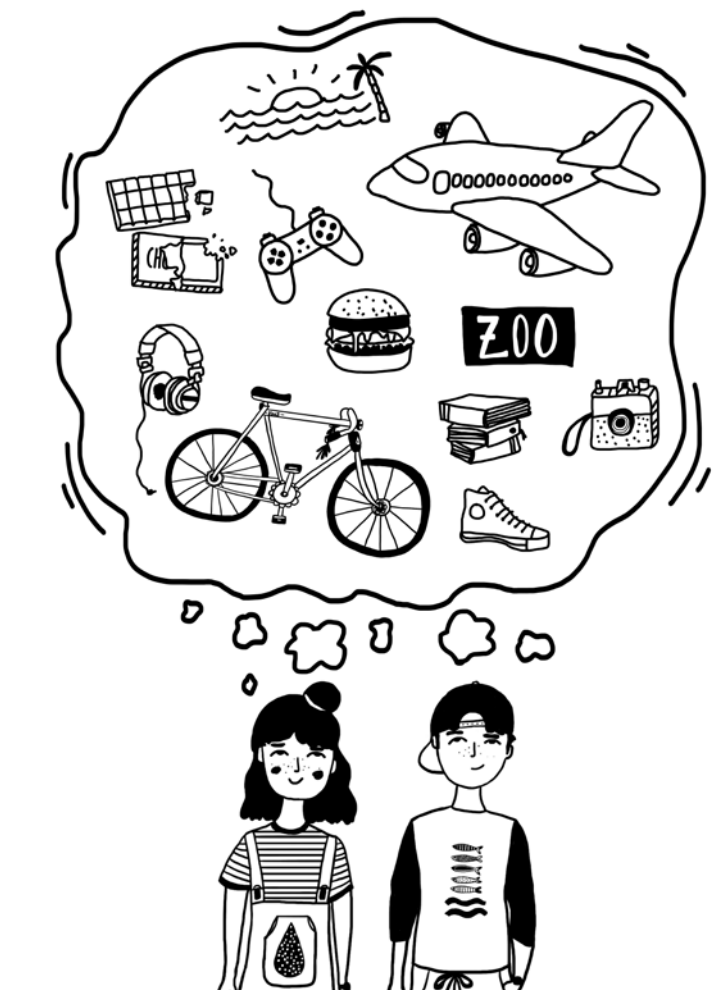






Čo si môžeme/nemôžeme kúpiť, ak ušetríme 20 l vody na osobu a deň v štvorčlennej rodine?

- 1 bicykel
- 4 helmy na bicykle pre celú rodinu (2 dospelí, 2 deti)
- 1 rodinný dom
- 4–5 rodinných výletov do zoo (2 dospelí, 2 deti)
- 4–6 lístkov do kina pre celú rodinu (2 dospelí, 2 deti)
- 1 pár športových topánok (tenisiek)
- 1 auto
- 1 nový PlayStation alebo Xbox
- 1 rodinný výlet do Disneylandu alebo Legolandu
- 2 veľké plyšáky
- 2 lístky na koncert alebo hudobný festival
- 2 video hry
- 1 letnú dovolenku
- 3 stolové hry
- 3 predplatné obľúbeného časopisu
- 3D tlačiareň
- 4 detské tenisové rakety
- 5 slúchadiel
- 1 vrtuľník
- 5 lôpt
- 7 normálnych plyšákov
- 8 návštev bowlingu
- 9 kníh
- 60 hamburgerov
- 130 tabuliek čokolády



# Voda v krajine

## Hlavný cieľ modulu:

Zvýšiť povedomie žiakov a záujem o dôležitosť vody v krajine. Žiaci by mali byť motivovaní stať sa súčasťou mnohých „vodných“ projektov v krajine a byť zodpovední za svoje správanie v budúcnosti.

## Teoretické predstavenie témy:

Voda je pre život nevyhnutná. Je podstatou ľudstva. Už od staroveku civilizácie prosperovali alebo zanikli v závislosti od dostupnosti zdrojov vody. Prví ľudia vedeli, že dážď je symbolom života a sucho prináša smrť. Dnes je na Zemi približne rovnaké množstvo vody, ako bolo pôvodne pri jej formovaní. Globálny dopyt po vode sa však stále zvyšuje rýchlosťou približne 1 % ročne a bude naďalej výrazne rásť...

Pri vypracovaní projektu *Vodný agent V 003: Environmentálna výchova žiakov v oblasti vodného hospodárstva* sa tento modul príručky zameriava na lepšie pochopenie úlohy **vody v krajine** a na dosiahnutie vhodného vodného hospodárstva s dôrazom na vzťah ľudí k vode. Tento modul poskytuje základné informácie o téme „voda v krajine“ spolu s dôsledkami. Je rozdelený na teoretickú časť (informácie k téme) a na 3 kľúčové praktické bloky/podtémy: *Vodný cyklus, Povodie – Čo je to? a Vodné ekosystémy*.

## Vodný cyklus

Vedeli ste, že ročne sa vyparí z oceána do atmosféry asi 420 miliónov miliárd litrov vody? Ak by sa voda nikdy nevrátila, oceán by vyschol za 2 500 rokov. Ale voda vytvára oblaky a potom prší späť do oceána a na pevninu. Celý tento proces voláme vodný cyklus.

**Vodný cyklus (alebo hydrologický cyklus)** predstavuje nepretržitý pohyb vody medzi oceánom, pevninou a atmosférou. Ten nazývame **veľký vodný cyklus**. **Malý vodný cyklus prebieha iba nad oceánom** (oceán – atmosféra) alebo iba nad pevninou (pevnina – atmosféra). Vodný cyklus nemá začiatok ani koniec. Voda mení počas kolobehu svoju podobu medzi tekutým (dažďové kvapky, rieky, jazerá atď.), pevným (ľad) a plynným (vodná para) skupenstvom. Vodný cyklus je poháňaný **energiou uvoľnenou zvnútra Zeme, gravitáciou a Slnkom**. Vďaka gravitácii padá dážď a sneh na zem a vytvára rieky tečúce z pohorí do mora. Slnko topí ľadovce a voda sa vyparuje (*evaporácia*) do vzduchu. Voda môže byť uvoľňovaná z vegetácie vďaka *evapotranspirácii*. Vzdušné prúdy spôsobujú narastanie množstva vodnej pary. Ako sa vzduch ochladí, vodná para sa skvapalní (*kondenzácia*) a vytvorí oblaky. Skvapalnená voda potom padá ako zrážky vo forme dažďa, kašovitého snehu, snehu alebo krúpov. Časť týchto zrážok je zachytená budovami a vegetáciou. Zrážky, ktoré nie sú zachytené tečú po zemi ako povrchový odtok. Ten často smeruje do riek, ktoré plnia jazerá, moria a oceány. Väčšina odtoku však presiakne do zeme a vytvorí podzemnú vodu. Časť je uskladnená pod zemou, zatiaľ čo iná časť preteká cez kamene. Časť podzemnej vody sa vyvieraním ako prameň zmení na povrchovú vodu.

Voda je v hydrosfére prepojená s hydrologickým cyklom. Hydrologický cyklus nie je uzatvorený systém. Medzi Zemou a vesmírom prebieha obrovská výmena látok a energie, ktorá zahŕňa množstvo vody. Rýchlosť prúdenia a čas pobytu vody v jej špecifických skupenstvách je veľmi odlišná (tabuľka 1). Voda v hydrosfére pretrváva v jednotlivých rezervoároch a v rôznych častiach vodného cyklu rôzne dlho. Tento veľmi približný čas tiež ovplyvňuje, ako rýchlo sa môže zdroj vody vyrovnáť so znečistením. Čím kratší je čas zdržania vody v rezervoári, tým rýchlejšie je možné odstrániť znečistenie vody (s prihliadnutím na zdroj znečistenia). Ako ukazuje tabuľka 1, biologická voda obsiahnuté v živých organizmoch je obnovená najrýchlejšie. Všeobecne platí, že až 40 % tzv. suchozemských zrážok pochádza z vyparovania (transpirácie) rastlín a iného vyparovania (transpirácie) z krajiny.

**Tabuľka 1: Čas obnovy vodných zdrojov na Zemi**

Časť hydrosféry	Čas obnovy
Svetový oceán	2 500 rokov
Podzemná voda	1 400 rokov
Polárny ľadovec	9 700 rokov
Horské ľadovce	1 600 rokov
Povrchové zaľadnenie permafrostu	10 000 rokov
Jazerá	17 rokov
Močiare	5 rokov
Pôdna vlhkosť	1 rok
Sieť kanálov	16 dní
Atmosférická vlhkosť	8 dní
Biologická voda	niekoľko hodín

Zdroj: Shiklomanov & Rodda (2003)

## Povodie – Čo je to?

Pred 4 miliardami rokov, keď sa Zem ochladila na 100 °C, para skondenzovala a pršalo, pršalo a pršalo. Táto voda tiekla po povrchu planéty a zhromažďovala sa v nížinách, čo viedlo k vzniku riek, morí a oceánov. Dnes je na Zemi mnoho veľkých riek. Rieky neustále menia svoje korytá a formujú krajinu vďaka sebe. Teraz si skús predstaviť svoje telo: rieky sú ako tvoje žily, vyživujú a udržiavajú tvoje telo. Naše telo je ako **povodie riek** – základný rámec života.

Krajina a rieka sú ekologicky prepojené do prírodného systému. Všetci patríme do rozvodia (lína definujúca povodie) alebo **povodia** [na obrázku] – veľkej plochy krajiny (odvodnenej riekou a jej prítokmi), z ktorej všetka voda tečie do veľkej rieky. Povodia majú svoje typické znaky ako: prameň [1] (začiatok rieky), **prítoky** [2] (menšie rieky tečúce do veľkej rieky), **rozvodie** [4], **sútok** [3] (kde sa rieka vlieva do inej rieky) a **ústie** [5] (miesto, kde sa rieka vlieva do jazera, mora alebo oceánu). Povodie rieky môže byť – v závislosti od svojho sklonu – rozdelené na 3 časti: horné povodie, stredné povodie a dolné povodie (vrátane delty).



Povodie rieky zahŕňa všetkých ľudí, rastliny a zvieratá, ktoré tu žijú, ako aj všetky veci, ktoré tu ľudia svojou činnosťou vytvorili. Povodia nerešpektujú žiadne hranice vytvorené ľuďmi a všetko, čo robíme, ovplyvňuje naše povodia. Stáva sa, že krajiny nachádzajúce sa na hornom toku povodia ovplyvňujú kvalitu vody, množstvo vody alebo ľudí, žijúcich v krajinách na dolnom toku.

Podme sa pozrieť na druhé najväčšie povodie s celkovou rozlohou 801 463 km<sup>2</sup> – povodie rieky Dunaj. Povodie rieky Dunaj je najmedzinárodným povodím na svete, keďže zahŕňa územia 19 krajín. Horná časť Dunaja (**horné povodie** od prameňa po Bratislavu) je ideálne na výstavbu hydroelektrární vďaka prirodzenému sklonu rieky. Na prvých 1 000 km rieky Dunaj bolo vybudovaných celkovo 59 hydroelektrární! Viete si predstaviť, že Dunaj je v tejto časti prerušený priehradou priemerne každých 16 km? **Stredné povodie** je najväčšie z troch častí a rozprestiera sa od Bratislavy (Vodné dielo Gabčíkovo-Nagymaros) po najväčšie priehrady na Dunaji (Železné vráta I a II) na hranici medzi Srbskom a Rumunskom. Nížiny, náhorné planiny a pohoria Rumunska a Bulharska formujú **dolné povodie** rieky Dunaj. Napokon sa rieka delí na 3 hlavné ramená (Chilia, Sulina a Sfintu), vytvára deltu Dunaja a ústi do Čierneho mora.

Existujúce a plánované stavby vodných elektrární však môžu spôsobiť hydromorfologické zmeny, ktoré majú mnoho negatívnych vplyvov. Takéto zmeny môžu spôsobiť prerušenia riek a biotopov, odpojenie mokradí a záplavových oblastí a môžu dokonca vyvolať zmeny v prirodzenej štruktúre riek vrátane zmien v hĺbke, šírke a prietoku, v prerušení prepravy sedimentov, ako aj pri prerušení trás prirodzenej migrácie rýb.

Na to, aby sme pochopili kvalitu vody toku, musíme pozeráť na celé územie, ktoré tok odvodňuje. V dnešnej dobe je obnova a ochrana povodia riek čoraz dôležitejšia.

## Typy vodných ekosystémov

Ako sme už spomenuli, obnova a ochrana riek je nevyhnutná, ale rieky sú iba jedným z množstva rôznych typov **vodných** ekosystémov sveta. Tieto ekosystémy zahŕňajú všetky prostredia, kde je voda určujúci fyzikálny a chemický faktor, ktorý ovplyvňuje prežitie rastlín a živočíchov. **Vodných ekosystémov** je veľké množstvo a sú rozličné. Plnia viaceré úlohy a funkcie, z ktorých profituje ľudstvo a zároveň poskytujú živým organizmom rôzne životné podmienky. Líšia sa svojimi chemickými a fyzikálnymi vlastnosťami, ako sú teplota, svetelnosť, okysličenie, rýchlosť prúdenia alebo tlak vody. **Vodné** ekosystémy sa delia na morské ekosystémy (zahŕňajúce aj brakické vody) a sladkovodné ekosystémy.

Podľa Agentúry na ochranu životného prostredia (EPA) **morské ekosystémy** tvoria približne 70 % povrchu Zeme. Sú jedinečné lebo obsahujú vo vode rozpustené zlúčeniny, najmä soľ. Rozličné typy morských ekosystémov osídľujú také drobné organizmy, ako je mikroskopický plankton, ale aj také obrovské organizmy, ako sú veľryby. Tieto ekosystémy zahŕňajú **oceány, slané močiare, koralové ostrovy, mangrovové lesy, lagúny, morské dná a prílivovú zónu**, ktorá sa nachádza na plážach. Ďalšie dôležité morské ekosystémy sú ústia riek, kde sa mieša slaná a sladká voda a vytvára brakickú vodu.

**Sladkovodné ekosystémy** zahŕňajú rôzne typy tečúcich vôd (**rieky, potoky, pramienky**) a stojatých vôd (**rybníky, jazerá, nádrže, mokrade**). Vedeli ste, že sladká voda tvorí menej ako 3 % všetkej vody na svete? Ľudia však majú prístup iba k približne 1 % z nej. Zvyšok je zamrznutý v ľadovcoch a polárnych ľadových vrcholoch alebo uskladnený pod zemou. Sladkovodné ekosystémy neobsahujú vo vode tie isté rozpustné látky ako morské ekosystémy, takže rastlinné a živočíšne druhy žijúce v sladkých vodách by v slaných neprežili. Pretože sladká voda neobsahuje soľ, je náchylnejšia na zamrznutie a rozmrazovanie. Sladkovodné druhy rastlín a živočíchov sa tomuto procesu prispôbili, aby prežili. Majú vyvinuté dýchacie štruktúry, ktoré sú špecificky prispôbené na život v sladkej vode a vyvinuli si reprodukčné a kŕmne správanie, aby úspešne prežili vo svojom prostredí.

## Úloha a environmentálne funkcie vodných ekosystémov

Úloha a funkcia vody v ekosystémoch je poskytnúť spoločnosti akýsi **zdroj životnej sily**. **Fyzikálne, chemické a biologické vlastnosti** ekosystémov ovplyvňujú všetky hydrologické prepojenia vo vodnom cykle. Biologické procesy v krajine ovplyvňujú kvalitu vody a spôsob, akým sa pohybuje týmto systémom, tak ako aj tvorba pôdy, **erózia a transport sedimentov a sedimentácia**. Pôda je rozhodujúca pri kontrole pohybu, skladovaní a premene vody. Ekosystémy majú tiež **významný vplyv na zrážky** recirkulujúce z miestnych do kontinentálnych úrovní.

**Vodné ekosystémy** obsahujú rozmanité druhy živých organizmov, ktoré pôsobia rôznorodými spôsobmi vytváraním vzťahov spolužitia, konkurencie, predácie a parazitizmu. Tieto druhy nedokážu prežiť samy. Aby mohli rásť, potrebujú energiu a potravu, ktoré získajú z vonkajšieho prostredia vrátane vody, pôdy a atmosféry.

**Funkcie** ekosystémov sú definované ako podmnožina interakcií medzi biofyzikálnymi štruktúrami, biodiverzitou a procesmi ekosystémov.

**Vodné ekosystémy** v dobrom stave môžu plniť rôzne funkcie:

- **Produkčné funkcie**, ktoré sa väčšinou týkajú produkcie organickej hmoty, dostupnosti neobnoviteľných zdrojov, ako je voda, a minerálnych látok;
- **Regulačné funkcie** – spôsob, akým prispievajú k stabilizácii variability prírodných procesov (klíma, prírodné riziká atď.) a tokov zdrojov (zadržiavanie vody v pôde). Tiež zohrávajú úlohu pri eliminácii premeny toxínov (samočistiaca schopnosť vody);
- **Funkcie usporiadania (alebo štruktúry)** – tieto prispievajú k definovaniu pravidiel samousporiadania ekosystému/systému. Zahŕňajú fyzické usporiadanie systémov (členenie krajiny) a ich biologické usporiadanie (biodiverzita).
- **Kultúrne funkcie** – ľudia majú z ekosystémov aj nehmotný úžitok. Patrí sem estetická inšpirácia, kultúrna identita, pocit domova a duchovný zážitok spojený s prírodných prostredím. Do tejto skupiny patrí aj cestovný ruch, kultúrna výmena, ako aj rekreácia.

## Výzvy pre vodné ekosystémy

Výzvou, ktorej musíme všetci čeliť, je uspokojenie **dopytu po vode** spôsobom, ktorý nezhorší negatívne vplyvy na ekosystémy. Podľa súčasných trendov sa od začiatku 20. storočia približne dve tretiny lesov a mokradí stratili alebo degradovali. Od deväťdesiatych rokov sa **znečistenie vody** zhoršilo takmer vo všetkých riekach v Afrike, Ázii a Latinskej Amerike. Tieto trendy predstavujú širšie výzvy vyplývajúce zo zvýšeného rizika **záplav a sucha**. Odhaduje sa, že približne 30 % svetovej populácie žije v oblastiach a regiónoch, ktoré sú pravidelne postihnuté povodňami alebo suchom. **Mokrade** hrajú v týchto vodných extrémoch veľmi dôležitú úlohu. Sú ako špongia, čím znižujú riziko povodní a predchádzajú suchám. V súčasnosti sa suchá vyskytujú nielen v suchých oblastiach, ale môžu predstavovať aj riziko katastrofy v regiónoch, ktoré zvyčajne netrpia nedostatkom vody.

**Sladkovodné ekosystémy** sú pre prežitie ľudstva nevyhnutné, poskytujú väčšinu pitnej vody. Tieto ekosystémy sú domovom viac ako 40 % druhov rýb. Napriek ich hodnote a dôležitosti sú mnohé jazera, rieky a mokrade po celom svete vážne poškodené ľudskou činnosťou a sú na zstupe oveľa rýchlejšie ako suchozemské ekosystémy.

V posledných desaťročiach vyhynulo alebo sa zaradilo medzi ohrozené viac ako 20 % z 10 000 známych druhov sladkovodných rýb. Povodia, ktoré zachytávajú zrážky a smerujú ich do potokov a jazier, sú veľmi citlivé na znečistenie.

Očakáva sa, že zhoršovanie **kvality vody** sa bude v najbližších desaťročiach naďalej zvyšovať, čo bude viesť k väčšiemu ohrozeniu ľudského zdravia, životného prostredia a trvalo udržateľného rozvoja. Globálne je najčastejšou výzvou pre kvalitu vody **zaťaženie živinami**, ktoré je v závislosti od regiónu často spojené so zaťažením patogénmi. Na kvalitu vody majú vplyv aj stovky **chemikálií**. Očakáva sa, že najväčší nárast vystavenia znečisťujúcim látkam nastane v krajinách s nízkym a nižším stredným príjmom, najmä z dôvodu **vyššieho počtu obyvateľov, ekonomického rastu a nedostatku systémov riadenia odpadových vôd**.

Medzi najväčšie **hrozby vodných ekosystémov** patria:

- **hydromorfologické zmeny** – zmena dynamiky prúdenia, regulácia režimu prúdenia, zmena v režime sedimentov, rozširovanie invázných druhov, narušenie kontinuity rieky atď.;
- **znečistenie** – organické znečistenie alebo toxické znečisťujúce látky (acidifikácia vody);
- **zber úrody** – odtok z poľnohospodárskych a mestských oblastí poškodzuje kvalitu vody, odvodňovanie mokradí na účely rozvoja ochudobňuje biotopy;
- **zmena klímy** – môže viesť k ničivým povodňam a suchám.

Napriek pokroku v zlepšovaní kvality ekosystémov v podunajskej oblasti (jazerá, rieky, pobrežné vody a zdroje podzemných vôd) čelia z dlhodobého hľadiska mnohým problémom. Medzi najväčšie patria bariéry, ako sú priehrady, meliorácie a kanalizovanie, ktoré menia tok riek alebo potokov; znečistenie z difúzných (plošných) zdrojov, ako napr. odtok z poľnohospodárskej pôdy; poľnohospodárske využívanie pôdy (hnojenie) a bodové znečistenie, ako napríklad vypúšťanie odpadových vôd z kanalizácie. Krajiny, ktoré nie sú členmi EÚ, nie sú povinné dodržiavať normy EÚ týkajúce sa kvality vody a prevládajúce problémom v týchto krajinách sa týkajú čistenia odpadových vôd, výstavby a údržby kanalizácie, sanitácie vôd v malých sídlach a znečistenia vôd z poľnohospodárstva. Hlavný vplyv na povrchové vody má znečistenie živinami, chemické znečistenie a morfológické zmeny biotopov. Okrem toho, nedávno zasiahli stredoeurópsky región (povodne/suchá) vplyvy klimatických zmien.

## Vplyv klimatických extrémov

Stále častejšie sa v krajine objavuje mnoho klimatických extrémov. Podľa vedcov ovplyvňujú kvalitu vody všetky **vlny horúčav, suchá a záplavy**. Majú viacero závažných vplyvov. Vlny horúčav a suchá vysušajú vegetáciu a spôsobujú lesné požiare, z ktorých dym predstavuje vážne zdravotné riziko. Záplavy spôsobené zvýšením intenzity zrážok alebo topením snehu môžu spôsobiť pretekanie kanalizačných systémov, ktoré sú navrhnuté tak, aby za extrémneho stavu vypúšťali prebytočnú odpadovú vodu a naplnili okolité jazerá, rieky alebo iné vodné útvary, čím spôsobujú zmeny v kvalite vody. Záplavy v priemyselných oblastiach alebo poľnohospodárskych skladoch môžu spôsobiť, že chemikálie/znečisťujúce látky sa dostanú do blízkych povodí riek, čo tiež zhorší kvalitu vody a dokonca kontaminuje niektoré obytné oblasti. K zhoršenej kvalite vody môže prispieť aj nízka hladina vody počas horúcich období sucha.

## Ekologické dôsledky klimatických zmien

Ekologická reakcia sladkovodných ekosystémov na zmenu klímy musí umožniť interakciu medzi klimatickými zmenami a mnohými stresormi, ktoré už ovplyvňujú rieky, jazerá a mokrade. Patrí sem **hospodárenie s vodnými zdrojmi, eutrofizácia, okysľovanie, toxické látky, hydromorfologické zmeny, zmeny využívania pôdy v povodí a invázia exotických druhov.**

Pozorované a očakávané vplyvy sú však rozdielne medzi rôznymi typmi ekosystémov (jazerá, rieky, mokrade) a klimatickými regiónmi. V miernych a teple vlhkých oblastiach je sladká voda obzvlášť citlivá na eutrofizáciu. Očakáva sa, že zmena klímy zmarí pokusy o obnovu jazier, riek a mokradí, najmä vplyvom na **teplotu vody, hydrológiu a bilanciáciu živín**. Všetky tieto environmentálne zmeny budú ďalej viesť k významným zmenám v **distribúcii druhov** naprieč ekoregiónmi, vyššej náchylnosti k invázii cudzích druhov a celkovému zníženiu biodiverzity.

Množstvo živočíšnych druhov v Európe sa v posledných desaťročiach posunulo na sever a do vyšších nadmorských výšok. Podľa scenára otepľovania o 3 °C nad predindustriálnu úroveň do roku 2100 sa predpokladá, že výskyt európskych druhov vtákov sa posunie o približne 550 km na severovýchod, čím sa priemerná veľkosť rozšírenia zníži o 20 %. Populácie **motýľov** (podľa CTI) zahŕňajú čoraz viac druhov spojené s vyššími teplotami. Komplexná prieskumná štúdia o obojživelníkoch a plazoch zistila, že 20 z 21 **obojživelníkov** a 4 z 5 druhov **plazov** hodnotených v Európe už bolo negatívne ovplyvnených klimatickými zmenami (najmä poklesom populácie a znížením vhodnosti biotopov). Celoeurópska štúdia stability 856 druhov **rastlín** v rámci klimatických zmien ukázala, že priemerná stabilná plocha druhov sa v stredoziemných krovínach, trávnych porastoch a teplých zmiešaných lesoch výrazne znižuje. Očakáva sa, že miera klimatických zmien prekročí schopnosť mnohých druhov rastlín migrovať. Pohyb môže obmedziť najmä fragmentácia krajiny. Na druhej strane môžu niektoré druhy prinášať zmenu klímy. Jedným z príkladov je **križiak pásavý** (*Argiope bruennichi*), ktorý znásobil areál svojho rozšírenia v strednej a severnej Európe počas 20. storočia a stále sa rozširuje ďalej. Táto expanzia rozšírenia je aspoň čiastočne poháňaná teplotou. Zvýšenie teploty vody zas povedie k zmene štruktúry potravinovej siete.

**Globálny vodný cyklus** sa v dôsledku klimatických zmien tiež zintenzívňuje, pričom vlhké oblasti sa vo všeobecnosti stávajú vlhšími a suché oblasti sa stávajú ešte suchšími. Odhaduje sa, že v súčasnosti žije približne 3,6 miliardy ľudí (takmer polovica celosvetovej populácie) v oblastiach s potenciálnym nedostatkom vody aspoň jeden mesiac ročne a táto populácia by sa mohla do roku 2050 zvýšiť na približne 4,8–5,7 miliardy.

## Integrovaný manažment vodných zdrojov

V súčasnosti potrebujeme nové riešenia riadenia vodných zdrojov. Hlavnou príčinou narastajúcich problémov s riadením vodných zdrojov je degradácia ekosystémov. Podľa správy Organizácie Spojených Národov o rozvoji vôd z roku 2018 sú **prírodné riešenia (NBS) pre vodu** jedným z mnohých dôležitých nástrojov na prechod k holistickejšiemu prístupu k hospodáreniu s vodou. Používajú sa tisíce rokov a sú inšpirované a podporované prírodou. Riešenia založené na prírode využívajú prírodné procesy na zlepšenie hospodárenia s vodou. Existuje niekoľko rôznych typov, od mikro osobných (napr. suché WC) až po využitia na úrovni krajiny, ktoré zahŕňajú ochranu poľnohospodárstva. Existujú prírodné riešenia, ktoré sú vhodné pre mestské prostredie (napr. zelené steny, zelené strechy a vegetačné vsakovacie alebo drenážne nádrže), ako aj pre vidiecke prostredie, ktoré často tvoria väčšinu rozlohy povodia.

Existujú však obmedzenia, ako môžu NBS plniť svoje úlohy. Možnosti NBS na čistenie priemyselných odpadových vôd závisia napríklad od typu znečisťujúcej látky a jej zaťaženia. Pre mnohé zdroje znečistenej vody môžu byť naďalej potrebné konvenčné riešenia sivej infraštruktúry. Existujú príklady, kde prístupy založené na prírode ponúkajú hlavné alebo jediné možné riešenie (napríklad obnova krajiny na boj proti degradácii pôdy a dezertifikácii), a príklady, kde bude fungovať len sivé riešenie (napríklad dodávka vody



do domácnosti cez potrubia a vodovodné kohútiky). Vo väčšine prípadov však zelená a sivá infraštruktúra môžu a mali by spolupracovať. **Integrovaný manažment vodných zdrojov** je proces, ktorý podporuje koordinovaný rozvoj a hospodárenie s vodou, pôdou a súvisiacimi zdrojmi s cieľom maximalizovať z toho vyplývajúci hospodársky a sociálny blahobyt spravodlivým spôsobom bez ohrozenia udržateľnosti životne dôležitých ekosystémov. Tento proces by nemohol byť dostupný bez medzinárodnej legislatívnej podpory strategických dokumentov. **Rámcová smernica o vode** (2000/60/ES) je európska smernica, ktorou sa stanovuje rámec pre činnosť Spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva. Zameriava sa na vytvorenie podmienok pre trvalo udržateľné využívanie vodných zdrojov prostredníctvom integrovaného manažmentu povodia. Na zaistenie požadovaného množstva vody a vhodnej kvality na jej využitie za podmienok zachovania prirodzených funkcií vodných tokov, prírodných ekosystémov a krajiny sú preferované požiadavky na ochranu hydroekologických potrieb krajiny. Ďalší dôležitý dokument – **Ramsarský dohovor** – poskytuje rámec na zachovanie a racionálne využívanie mokradí a ich zdrojov. Slovensko má v súčasnosti 14 lokalít označených ako mokrade medzinárodného významu (ramsarské lokality) s rozlohou 40 697 hektárov.

Existujú dôkazy o tom, že zmeny v ekosystémoch prispeli v priebehu dejín k zániku niekoľkých starovekých civilizácií („veľké riečne civilizácie“ pri riekach Tigris a Eufkrat, Níl, Indus, Ganga a Žltej rieke). Otázkou dnes je, či sa môžeme vyhnúť rovnakému osudu. Odpoveď na túto otázku bude závisieť aspoň čiastočne na nás: **Sme schopní prejsť z konania proti prírode na spoluprácu s ňou?** Veľa môžeme urobiť aj pochopením niektorých základných problémov a rôznymi činmi.

## **Bloky opísané nižšie:**

**(i) Vodný cyklus; (ii) Povodie – Čo je to?; (iii) Vodné ekosystémy**

# Blok č. 1: Vodný cyklus



## Vzdelávací cieľ bloku č. 1:

Žiaci rozvíjajú pochopenie vodného cyklu. Uvedomujú si prepojenie medzi ľudskými aktivitami a vodným cyklom.

## Rozvoj hodnôt a postojov:

Pochopenie zodpovednosti za naše činy a ich veľkých dôsledkov a vplyvov. Na konkrétnych príkladoch zapájajú žiaci kritické myslenie a metódy problémových riešení.

Aktivita	Aktivita a cieľ	Výučbová metóda	Vzdelávacie pomôcky	Motivačné prvky	Čas	Príprava vopred
1	Nekonečný príbeh vody – cieľom je odhadnúť vek vody a pochopiť vodný cyklus.  <i>Časť 1</i>	Motivačná diskusia	Pohár vody	Prepojenie na dinosaury/ pravek vždy zaujme pozornosť detí!	3–5 min	
2	<i>Časť 2</i>	Moderovaný dialóg, didaktická hra	Plagát Zeme s vodným cyklom, 16 rôznych kariet vodného cyklu (a rôznych skupenstiev vody), klinček na prichytenie plagátu	Práca s farebným plagátom a hra na vodný cyklus.	15 min	5–7 min – vytlačenie plagátu z Prílohy 1 na A4 alebo A3 alebo väčší formát a zalaminovanie; vystrihnutie 16 kariet z Prílohy 2
3	Ľudia môžu ovplyvniť vodný cyklus rôznymi aktivitami.	Skupinová práca, kritické myslenie – návrhy riešení	Plagát Zeme s vodným cyklom, tabuľa, krieda	Motivovanie sa navzájom k vytvoreniu rôznych nápadov v rámci témy.	15 min	
4	Odkaz v kvapke vody – cieľom je pochopiť prepojenia medzi časom obnovy vodného zdroja na Zemi a znečistením.	Hádanie, individuálna práca s pracovnými listami, spolupráca v skupinách	Pracovné listy, 2 m dlhé lano, karty s rozličnými časovými obdobiami, karty s rozličnými vodnými zdrojmi	Spolupráca, snaha nájsť odpovede blízke štatistikám.	10 min	10 min – vytlačte si pracovný list z Prílohy 3 pre každého žiaka; lano, vytlačte a vystrihnite si karty s rozličnými časovými obdobiami a rôznymi zdrojmi vody z Prílohy 4

## Aktivita č. 1 Časť 1

Naplň pohár vodou. Po pár sekundách požiadaj žiakov, aby premýšľali o tom, koľko má asi rokov. „Deti, aký vek odhadujete vode v tomto pohári?“ Dnešná voda je tá istá, aká bola na začiatku formovania Zeme. Túto vodu pili ľudia pred miliónmi rokov, dokonca aj dinosaury v druhohorách... Voda v tomto pohári má asi 4 miliardy rokov (keď sa Zem ochladila pod 100 °C, para kondenzovala a na zemskom povrchu intenzívne pršalo, pršalo a pršalo)... A ako to vieme? (Vďaka existencii vodného cyklu.) Prejdite na časť 2.

## Aktivita č. 2 Časť 2



### Poznámka:

Časť 2 sleduje ten istý cieľ ako Časť 1 (rovnaký názov aktivity); je prepojená s Časťou 1.

Vytlačte alebo premietnite obrázok vodného cyklu (príklad; Príloha 1) – použijete ho aj na Aktivitu č. 2 a 3.

Zdroj: Podľa Immerová (2012)

Vytlačte a nastrihajte karty z Prílohy 2. Nižšie v tabuľke môžete vidieť karty .

Slnčné žiarenie (slnko) ohrieva povrch Zeme.	Časť zrážok vsakuje do pôdy.
Vodná para z oceánov stúpa do atmosféry.	Molekuly vody (častočky vody) v kvapalnom skupenstve
Voda sa vyparuje z riek, potokov a jazier.	Molekuly vody (častočky vody) v plynnom skupenstve.
Voda sa vyparuje z povrchu pôdy.	Molekuly vody (častočky vody) v pevnom skupenstve
Voda sa vyparuje z vegetácie.	Časť vody zostáva v pevnom skupenstve v podobe ľadu.
Vodné pary sa zhľukujú do kvapôčok a vytvárajú oblaky.	Voda padá na zem v podobe snehu.
Voda padá na zem v podobe dažďa.	Podzemná voda zásobuje korytá riek.
Časť zrážok odteká v potokoch a riekach.	Priepustné vrstvy hornín umožňujú vytvárať zásoby podzemnej vody.

Učiteľ môže začať aktivitu informáciou o percentuálnom zastúpení pitnej vody vo svete (asi 0,007 % vody na celej planéte!). Každý žiak (alebo dvojica) dostane jednu kartu s časťou vodného cyklu alebo skupenstvom vody (tekuté, pevné alebo plynné). Žiaci si prečítajú text na kartičke, pokúsia sa nájsť časti vodného cyklu/skupenstvá vody a prídu k plagátu (Príloha 1), aby umiestnili kartu na správne miesto na plagáte (viac možností je správnych), pričom použijú napríklad lepiacu hmotu. Pokračujú postupne jeden po druhom podľa logicky následných procesov vo vodnom cykle. Kto začína? Kde je začiatok a kde koniec? (Uvedomia si, že je na nich, aby vybrali miesto, kde vstúpia do vodného cyklu – je to nepretržitý cyklus bez začiatku a bez konca...).

*Tip:* Ako dobrý štartovací bod vodného cyklu môže byť dážď. Dažďová voda padá z oblakov na naše dvory, strechy, cesty, jazerá a rieky – na celú krajinu. Ak sa vám zdajú niektoré termíny neprimerané veku žiakov (napr. molekuly, kondenzácia, a pod.), zjednodušte ich (napr. molekuly vody = čiastočky vody; kondenzovať = skvapalňovať, a pod.). Tým sa zachová presnosť a konzistentnosť výrazov (v angličtine). V tabuľke sú uvedené tipy na zjednodušenie.

### Aktivita č. 3

Rozdeľte žiakov do 3 skupín:

- **Skupina 1** sa pokúsi identifikovať (nájsť a pomenovať) ľudské aktivity.
- **Skupina 2** bude hľadať negatívne ľudské aktivity (s negatívnym vplyvom na vodu a vodné ekosystémy, resp. ovplyvňujúce ľudstvo).
- **Skupina 3** sa pokúsi navrhnúť riešenia.

Všetky tri skupiny musia spolupracovať. Urobte na tabuli/flipcharte 3 stĺpce a pomenujte ich zľava: Ľudské aktivity, Negatívne ľudské vplyvy, Návrhy/Riešenia.

Nechajte žiakov prísť a spísať ich nápady. Najskôr jeden žiak zo skupiny 1, potom jeden žiak zo skupiny 2 a nakoniec jeden žiak zo skupiny 3. Kým je pri tabuli žiak zo skupiny 1, ostatné skupiny (2 a 3) môžu reagovať na nápady zaznamenané skupinou 1. Pokúste sa žiakov motivovať, aby navrhli aspoň 3 rôzne aktivity. O navrhnutých riešeniach potom diskutujte spolu so žiakmi.

### Aktivita č. 4

Každý žiak dostane pracovný list z prílohy 3 a tipuje (približne 3–5 min) ako dlho asi zostáva voda v rôznych rezervoároch a rôznych častiach vodného cyklu. Žiaci si do tabuľky zapíšu aj seba (svoje meno a vek), aby si lepšie uvedomili skutočný rozdiel v dĺžke obnovy vody. Potom môžu pre zaujímavosť porovnať napríklad seba (čas zotrvania vody v našom tele) s polárnym ľadovcom (obdobie zotrvania vody predstavuje asi 9 700 rokov).

Nájdí správne odpovede v tabuľke:

Časť hydrosféry	Čas obnovy
Svetový oceán	2 500 rokov
Podzemná voda	1 400 rokov
Polárny ľadovec	9 700 rokov
Jazerá	17 rokov
Močiare	5 rokov
Pôdna vlhkosť	1 rok
Atmosférická vlhkosť	8 dní
Biologická voda (živé organizmy)	Niekoľko hodín
Moje meno a vek	Sem napíš svoj vek.

Po tipovaní a spísaní svojich odhadov do tabuľky môžete pokračovať demonštráciou, vďaka ktorej si žiaci lepšie predstavia dlhé obdobia spomenuté v tabuľke. Vytlačte a vystrihnite kartičky z prílohy 4. Potom položte na zem lano (urobte časovú os) a rozmiestnite kartičky s rôznymi časmi obnovy. Aby ste to žiakom lepšie priblížili, pridajte na časovú os aj príklady známych historických udalostí. Teraz sa pokúste spojiť správnu kartičku s časom so zodpovedajúcou časťou hydrosféry/zdrojom vody – nájdite správne riešenia všetci spoločne.

Čas obnovy tiež ovplyvňuje rýchlosť, akou sa daný zdroj vody dokáže vysporiadať so znečistením. Čím kratšie zotrva voda v rezervoári (zdroji), tým rýchlejšie môže byť znečistenie premiestnené.

V nasledujúcej tabuľke môžete nájsť správne odpovede z Prílohy 4 spolu s príkladmi historických udalostí, ktoré môžete použiť na lepšiu demonštráciu pri práci s lanom na časovej osi: (dnes = rok 2019).

Časť hydrosféry, zdroj vody	Čas obnovy	Príklad známej historickej udalosti
Polárny ľadovec	9 700 rokov	Kamenná doba – začiatok poľnohospodárstva
Svetový oceán	2 500 rokov	Železná doba – obdobie filozofa Sokrata
Podzemná voda	1 400 rokov	Sťahovanie národov / Slovania
Jazerá	17 rokov	Veľké povodne v strednej Európe
Moje meno a vek		
Močiare	5 rokov	*
Pôdna vlhkosť	1 rok	*
Atmosférická vlhkosť	8 dní	*
Biologická voda	Niekoľko hodín	*

\* Pre: **5 rokov, 1 rok, 8 dní a niekoľko hodín** môžu žiaci napísať na papier svoje vlastné nápady a pridať ich na časovú os k lanu na zemi.

Zdroj: Shiklomanov & Rodda (2003)

Príklady otázok na zhrnutie aktivity 4 na zistenie, čo sa z nej žiaci naučili a či ste dosiahli stanovený cieľ:

- V akom stave/zdroji vody je znečistenie najrýchlejšie premiestnené? (biologické vody – v živých organizmoch)
- Súvisí čas zotrvania vody v našom tele s naším vekom? Čiastočne áno. Naše telo obsahuje približne 72 % vody (v tekutom skupenstve). V zdravom tele sa 100 % množstvo vody vymení asi každých 16 dní. Ťažké prvky, ako je uhlík, sodík a draslík, zotrvávajú v tele oveľa dlhšie, možno 8 až 11 mesiacov.
- Prečo sa znečistenie dostane tak rýchlo von zo živých organizmov? (Obvykle kvôli potravinovému reťazcu; interakcie v zložitom systéme živočíchov, rastlín, baktérií a húb spôsobujú, že poškodenie (znečistenie) akéhokoľvek z týchto organizmov vyvoláva reťazovú reakciu ohrozujúcu celý ekosystém).
- Majú rôzne jazerá rôzne časy obnovy? (Samozrejme, že áno; napríklad pri Bajkalskom jazere (veľmi orientačne) je to 380 rokov. Všetky ostatné typy prírodných vôd, napr. ľadovec, podzemná voda, oceány atď. sú obnovené veľmi pomaly, pravdepodobne počas tisícov či dokonca desiatok tisícov rokov.)
- Aký stav/zdroj vody má najdlhší čas obnovy? (Polárny ľadovec – ľadovec v tundre a Antarktíde – voda v nich môže byť obnovená až za niekoľko stoviek tisícov rokov, takže znečistenie v nich ostáva veľmi dlhý čas...).

*Ľudské vplyvy rastú každým rokom a spôsobujú stále viac zmien v prírodných procesoch, nevynímajúc hydrologický cyklus. Tieto zmeny prinášajú zmeny vo vodnej rovnováhe, kvalite a dostupnosti vodných zdrojov. Myslite na to denne.*

# Blok č. 2:

## Povodie – Čo je to?



### Vzdelávací cieľ bloku č. 2:

Žiaci chápu „systém“ povodia a vedia rozlíšiť, ako môže byť povodie zmenené (prirodené zmeny povodňami, zmeny spôsobené ľudskou činnosťou) a aké sú dôsledky týchto zmien.

### Rozvoj hodnôt a postojov:

Vďaka práci s rôznymi zdrojmi informácií a vlastným pozorovaním si žiaci formujú vlastný názor. Zistia, že každý prispieva ku kvalite vody v povodí a je za ňu zodpovedný.

Aktivita	Aktivita a cieľ	Výučbová metóda	Vzdelávacie pomôcky	Motivačné prvky	Čas	Príprava vopred
1	Vytvorte si model povodia – cieľom je pochopiť, čo je povodie rieky a ako vyzerá prirodený tok rieky od prameňa po ústie.	Pozorovanie	Ručne zhotovený model povodia: plech na pečenie alebo veľká miska pod črepník, noviny, lepiaca páska, plastová fólia/igelit (biela alebo priehľadná), rozprašovač na kvety, voda, nožnice	Stavba ručne zhotoveného modelu povodia	15 min	10 min – príprava materiálu na zhotovenie modelu: plech na pečenie alebo veľká miska pod črepník, noviny, lepiaca páska, plastová fólia/vrecko (biela alebo priehľadná), rozprašovač na kvety, voda, nožnice
2	Zmeny v povodí – Uvedomiť si, ako môže byť povodie rieky zmenené a aké sú dôsledky. Pripustiť, že každý môže znížiť svoje nároky.	Modelovaný dialóg, analýza (zdroja znečistenia), kooperatívna skupinová práca	Ručne zhotovený model povodia, plastelína rôznej farby, znečisťujúce látky: soľ, olej, káva, prací gél, symbol mokrade: špongia, kúsok žltého filcu/plsti predstavujúcej pole, voda, krhlička, rozprašovač	Práca s rôznymi materiálmi, simulovanie a pozorovanie znečistenia s vplyvmi na krajinu. Vedenie aktivity je na strane žiakov.	20–25 min	10 min – pripravte si vzorky: naplňte malé plastové nádobky soľou, olejom, kávou, pracím gélom, špongia, žltý filc/plst', voda, krhlička, rozprašovač
3	Povodie a klimatické extrémny – Spoznať klimatické extrémny (napr. vlny horúčav, nedostatok vody, povodne a sucho) a ich vplyv na povodie.	Rôzne: 2 krátke videá (3–4 min), obrázky atď., individuálna práca, záverečná diskusia	Ceruzka, kúsok papiera, obrázky rôznych klimatických extrémov, videá (PC – video)	Práca s rôznymi zdrojmi informácií o málo známych/ nezvyčajných témach poskytnie žiakom príležitosť na vytvorenie vlastného názoru.	10–15 min	10–15 min – vyberte 2 krátke videá (alebo použite uvedené príklady) a zabezpečte internetové pripojenie; vytlačte obrázky z prílohy 5. Alternatívne, nájdite iné obrázky klimatických extrémov.

## Nezabudni: Aktivity č. 1 a 2 sú prepojené!

### Aktivita č. 1 2 možné typy modelov

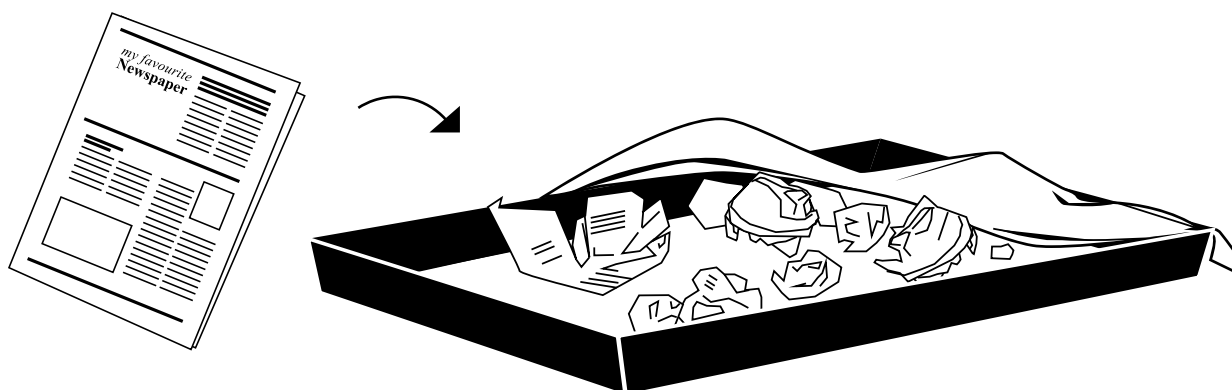
Zistite vopred úroveň vedomostí žiakov o povodí úlohou, aby vymenovali niekoľko veľkých riek na rôznych kontinentoch (napr. Amazonka v Južnej Amerike, Dunaj, Labe a Volga v Európe, Mississippi v Severnej Amerike). Kde tieto rieky začínajú a kde končia?

### Alternatíva č. 1 – „Plechový“ model

Materiál: plech na pečenie, noviny, plastová fólia/igelit, lepiaca páska, plastelína/modelovacia hmota, rozprašovač na kvety, nožnice, voda

**Krok 1:** Vyberte jedného žiaka, ktorý vám pomôže zhotoviť model. Rozdajte ostatným žiakom kúsok plastelíny/modelovacej hmoty na vytvorenie „prírodných/umelých prvkov“ povodia. Jasne zadajte úlohy: skupina 1 bude tvoriť stromy a zvieratá (ryby), skupina 2 bude tvoriť budovy (domy, továreň, vodnú priehradu), skupina 3 dopravné prostriedky (autá, lode).

Teraz môžete pokračovať v tvorbe modelu spolu so žiakom. Umiestnite pokrčený novinový papier na plech a vytvorte rôzne veľké kopce. Prekryte kopce dostatočne dlhou fóliou/igelitom (uprednostnite nepriehľadnú pred priehľadnou), aby ste vytvorili modelovú krajinu. Pre lepšiu priľnavosť prilepte plastovú fóliu/igelit lepiacou páskou na všetky strany tácky.



**Krok č. 2:** Naplňte rozprašovač vodou.

**Krok č. 3:** Postriekajte rozprašovačom kopce pokryté igelitom simulujúc dážď. Voda sa bude akumulovať v depresióch/dolinách a prípadne v súvislom povodí.



**Krok č. 4:** Experiment vysvetľuje význam „povodia“ a zdôrazňuje význam riek ako krajinotvorných činiteľov.

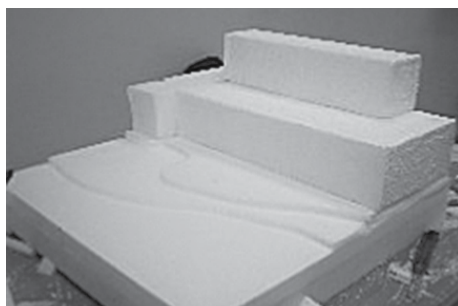
## Alternatíva č. 2 – 3D sádrový model

### A) Tvorba kostry modelu

**Materiál:** Jeden plát tvrdého polystyrénu, rôzne hrubé pláty obyčajného polystyrénu, ceruzka, pravítko, centrofixka, orezávač, píłka na železo, lepidlo na polystyrén, lepidlo Duvilax, maliarsky štetec, igelitový obrus na stôl.

**Krok 1:** Pripravte si náčrt krajiny, ktorý vám bude nápomocný pri modelovaní. V prípade, že sa rozhodnete zhotoviť si model, ktorý by bol kópiou alpsko-karpatského modelu, môžete využiť fotografie v tomto materiály.

**Krok 2:** Základ modelu, resp. jeho kostra je tvorená z polystyrénu. Podklad tvorí tvrdý polystyrén, na ktorom sú poukladané narezané pláty obyčajného polystyrénu. Podkladový polystyrén treba rozpíliť na 4 časti, široké približne:



- I) 45 cm (Karpatská krajina),
- II) 10 cm (meandrujúci tok),
- III) 10 cm (regulovaný tok),
- IV) 60 cm (Alpská krajina).



**Krok 3:** Na časť č. II. nakreslite centrofixkou meandrujúci tok a na časť III. regulovaný tok. Obe korytá vydlabte pomocou orezávača do hĺbky 1,5–2 cm.

**Krok 4:** Na ďalších dvoch častiach krajiny (I. a IV.) si vyznačte centrofixkou úseky, ktoré budú pokryté horami, ako aj miesta, kde sa budú rozprestierať nížiny. Na časti IV vyznačte aj malé jazierko.



**Krok 5:** Postupne na oboch častiach (I. a IV.) formujte pohoria. Rôzne hrubé pláty obyčajného polystyrénu ukladajte na seba podľa toho, ako veľké či strmé pohorie chcete vymodelovať. Jednotlivé vrstvy môžete na seba ukladať v postupnosti od najtenších plátov po najhrubšie. Ak vám vzniknú medzi jednotlivými plátmi polystyrénu ostré schody, zrežte ich tak, aby bol prechod z jedného plátu na ďalší plynulý.

**Krok 6:** Na najvyššie pohorie môžete použiť najhrubší polystyrén. Rokliny a žľaby vytvarujete ostrými zárezními do polystyrénu. Pohoria nemusíte orezávať do ideálnych tvarov. Budú prekryté sadrou, ktorá nerovnosti zakryje. Tam, kde je to potrebné, dotvarujte model z menších kusov polystyrénu, prípadne použite orezávač.



**Krok 7:** Keď máte kostru modelu vystavanú, jednotlivé časti postupne ponatierajte lepidlom na polystyrén a nechajte ich zaschnúť. Menšie časti budú možno držať horšie. V takom prípade ich skúste natrieť lepidlom Duvilax.

Zdroj: Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie (2012)



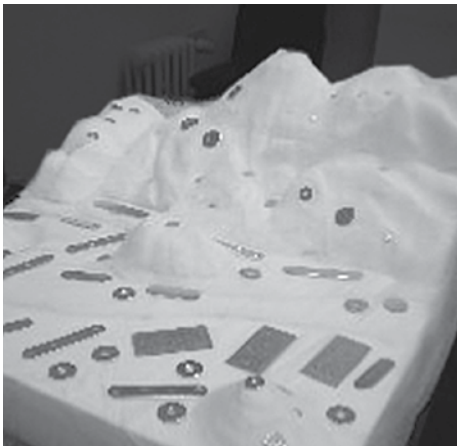


Zdroj: Daphne (2012)

**Krok 10:** Polystyrénové guľičky vzniknuté pri rezaní odstráňte vysávačom alebo hrubším suchým maliarskym štetcom.

## B) Sadrovanie modelu

**Materiál:** Polystyrénová kostra modelu, gáza, špendlíky, hubka (špongia), sadra, nádobka na prípravu sadry, plastová lyžica, fľaša s vodou, obrus na stôl, centروفixka, kovové pliešky rôznej veľkosti z magnetizujúceho materiálu (možno ich zakúpiť v železiarstve alebo u zámočníka, prípadne môžete namiesto plieškov použiť staré kľúče alebo iné menšie kovové časti).



**Krok 1:** Polystyrénovú kostru modelu je potrebné pokryť kovovými plieškami, ktoré zabezpečia, že snímateľné figúrky s magnetkami, ktoré si zhotovíme neskôr, budú na modeli, vďaka magnetickej sile, lepšie držať. Na rôzne miesta na modeli (resp. na všetkých jeho častiach) prilepte lepidlom Duvilax kovové pliešky. Nevadí, ak lepidlo pliešky pevne neprilepí. V nasledujúcich krokoch budú prekryté sadrou, ktorá ich zafixuje.

**Krok 2:** Všetky štyri hlavné časti modelu je potrebné prekryť navlhčenou gázou. Aby lepšie držala, môžete ju po okrajoch prichytiť špendlíkmi. Vďaka navlhčenej gáze sadra lepšie priľne k povrchu.



**Krok 3:** V umelohmotnej nádobke si zarobte zo sadry stredne hustú kašovitú hmotu. Pripravte si vždy len menšie množstvo sadry, aby ste hmotu stihli naniesť na model skôr, ako začne tvrdnúť. Správnu hustotu hmoty budete vedieť odhadnúť po zamiešaní prvých dávok.

**Krok 4:** Zarobenú hmotu nanášajte na model umelohmotnou lyžicou, prípadne aj priamo holými rukami. Nanesenú vrstvu sa snažte vždy aj trochu vyhladiť, aby ste eliminovali nerovnosti po jej zaschnutí.



**Krok 5:** Sadru nanášajte po celom povrchu tak, aby ste v tenkej vrstve prekryli pliešky. Korytá riek, potokov, ako i jazierko vymažte len tenkou vrstvou sadry. Dajte si pozor, aby ste sadrou nevyplnili celé korytá potokov, ktoré by potom splynuli s okolitou krajinou. Nezabudnite prekryť sadrou aj bočné strany modelu.

**Krok 6:** Ak sú všetky časti modelu pokryté sadrou, nechajte ich dobre vyschnúť.

Zdroj: Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie (2012)

## C) Maľovanie modelu

Materiál: Zasadrovaný model, brúsny papier – šmirgel (strednej hrúbky), maliarsky štetec, umelohmotné nádoby na farby, biela latexová farba, maliarske tónovacie farby (budete potrebovať najmä zelenú, modrú, hnedú, žltú, okrovú, trochu červenej alebo oranžovej), štetce na maľovanie, handrička na štetec, handričky na rozotieranie farby, nádobka s vodou, obrus na stôl.

*Krok 1:* Ak sa po zaschnutí sadry nachádzajú na povrchu modelu výrazné nerovnosti, ktoré by sa mohli časom ľahko odlomiť, jemne ich ošmirgľujte. Sadra musí byť pri šmirgľovaní úplne vyschnutá. Suchým maliarskym štetcom potom odstráňte z modelu prach.

*Krok 2:* Do umelohmotných nádobiek si namiešajte rôzne odtiene farieb, ktoré získate zmiešaním bielej latexovej farby s tónovacími maliarskymi farbami.

*Krok 3:* Farbu nanášajte štetcami. Plynulé prechody medzi rôznymi odtieňmi dosiahnete tak, že oblasti prechodu medzi dvoma farbami rozotriete dostratena handričkou.

*Krok 4:* Bočné strany modelu zamaľujte na hnedo, aby symbolizovali tak pôdu, ako aj horninu, ktorá sa ukrýva pod povrchom krajiny. Ak chcete, môžete sa vyhrať aj s jednotlivými pôdnymi vrstvami.

*Krok 5:* Po zamaľovaní nechajte model dôkladne vyschnúť.

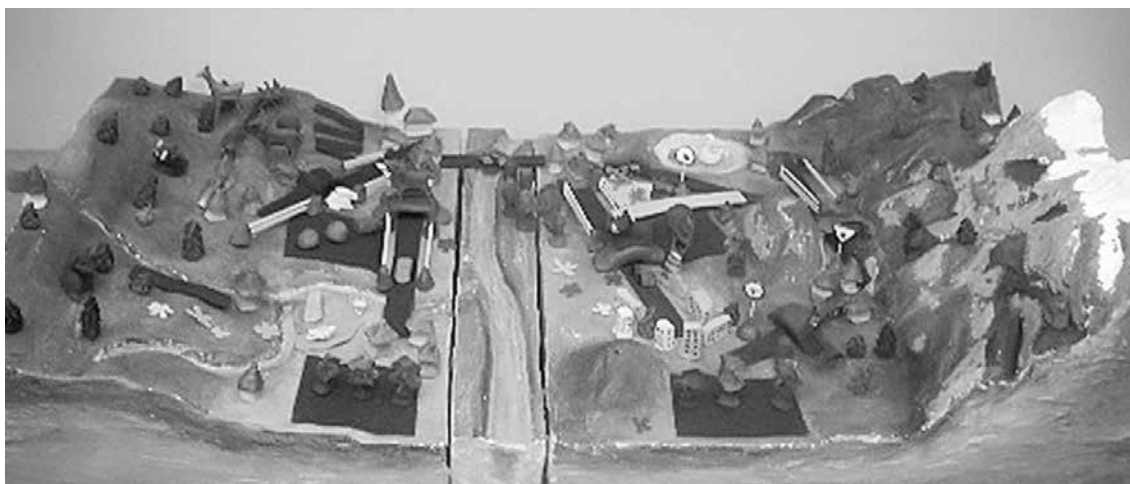
## D) Lakovanie modelu

Materiál: Zamaľovaný model, bezfarebný lak (ideálne v spreji) – jeden až dva kusy.

*Krok 1:* Model vyneste na čerstvý vzduch. V niekoľkých tenkých vrstvách naň potom nastriekajte bezfarebný lak, pričom postupujte podľa návodu uvedenom na obale laku.

*Krok 2:* Zalakovaný model nechajte nejaký čas (2–4 hod.) postáť vonku, kým z neho nevyprchá zápach po laku.

*Krok 3:* Model skladujte prikrytý látkou, aby naň nesadal prach.



Zdroj: Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie (2012)

## Aktivita č. 2

Keď máte pripravený model povodia, môžete pokračovať v nasledujúcej aktivite, kde ho použijete:

Učiteľ rozpráva krátky príbeh a nechá žiakov vytvárať povodie, t. j. postupne pridáva alebo odoberá prírodné/umelé prvky povodia, ktoré vymodelovali žiaci z plastelíny:



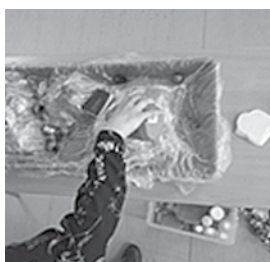
1. (Pred osídlením) „Kde bolo, tam bolo, bola raz jedna rieka (učiteľ ukazuje povodie rieky). Po tisícky rokov mala rieka svoj vlastný životný cyklus (opíšte niektoré prírodné funkcie povodia: povodne na jar/v lete). Rieka mala mnoho prítokov, rozprestierali sa tu rozsiahle lužné lesy (umiestnite zopár stromov vymodelovaných žiakmi) a mokrade (položte k rieke špongiu atď.).“

2. (Začiatky osídlenia) „Neskôr na toto územie začali prichádzať ľudia. Kde si prví osídlenec stavali svoje obydlia? Pri riekach (prevažne kvôli vode). Tak ako ty dnes využívali vodu na pitie, umývanie, polievanie rastlín atď. Ľudia sa presúvali po území a začali klčovať stromy na stavbu (prevažne drevených) domov.“ (Žiaci podľa príbehu odoberú pár stromov z modelu a pridajú niekoľko domov).



3. (Začiatok poľnohospodárstva) „Aké ľudské aktivity pribudnú do krajiny? Ľudia sa začínajú venovať poľnohospodárstvu, vytvárajú políčka na pestovanie plodín. Taktiež odvodňujú mokrade a premieňajú ich na polia, čo znamená, že niektoré mokrade zmiznú z krajiny.“ (Žiaci umiestnia kúsok žltej plsti/filcu predstavujúcej pole. Môžu ho položiť na miesto špongie/mokrade alebo niekde inde, nasať špongiou vodu a vyžmýkať ju potom na pole/látku symbolizujúcu vysychanie mokradí.)

4. (Priemyselná revolúcia) „Veľa ľudí sa presťahovalo z vidieku do miest. Začali stavať veľké továrne (umiestnite na model továreň vymodelovanú žiakmi) a budovať vodné elektrárne (umiestnite na model vodnú elektrárňu, ak ju žiaci vymodelovali).“



5. „Povodie sa postupne začalo pretvárať aktivitami ľudí.“ (Postupne simulujte znečistenie povodia – kvapnite gél na pranie na niekoľko domov – domácností, kvapnite olej na továrne, umiestnite žiakmi vymodelované autá a posypte cesty soľou (zimný posyp), posypte kávou polia symbolizujúce hnojivo atď.)

V ďalšom kroku simulujte rozprašovačom dážď. Vyzvite žiakov, aby identifikovali zdroje znečistenia a diskutujte s nimi o vplyvoch na vodu v riekach (napr. priehrady – znemožňujú migráciu rýb, ako napr. vyza), na podzemnú vodu (presakovanie), na zdravie ľudí žijúcich v povodí rieky a pod.

Zdroj: Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie (2012)

**Otázky do diskusie:** Ako ovplyvňujú aktivity ľudí na hornom toku dolnú časť povodia? Aké sú dôsledky? Diskutujte aj mimo modelu povodia. Ako spätnú väzbu môže každá skupina/žiak navrhnúť, ako môže každý prispieť k zníženiu znečistenia.

### Doplňujúca aktivita:

KONAJ – Žiaci môžu skúmať predpisy, ktorými sa riadi v ich obciach/mestách v povodí. Ak si myslia, že povodie (alebo aspoň jeho časť) je nedostatočne chránené alebo ohrozené, môžu napísať listy miestnym úradníkom, ktorí podporujú environmentálne vhodné právne predpisy o využívaní pôdy.

Zoberte si krhličku plnú vody a simulujte na modeli povodia obrovskú povodeň (ako klimatický extrém).

Čo sa stalo v povodí a blízkyh mestách? Pamätajú si žiaci nejakú obrovskú povodeň spred pár rokov?

### Informácie pre učiteľa, ktoré môže zdieľať so žiakmi:

Na **prelome mája a júna 2013** začali po niekoľkých dňoch výdatných dažďov extrémne **povodne** v strednej Európe. Záplavy a škody primárne ovplyvnili južné a východné časti Nemecka, západnú časť Českej republiky a Rakúsko. V Passau, Nemecko, dosiahla hladina vody 12,85 m, najvyššiu zaznamenanú historickú úroveň povodní. Na **Slovensku** dosiahla hladina vody počas povodňového vrcholu na Dunaji (v Bratislave) 10,34 m (10 641 m<sup>3</sup>/s), čo bolo nové historické maximum. V **Maďarsku** zaznamenali v roku 2013 vôbec najvyššiu úroveň povodní na celom maďarskom úseku Dunaja. Maximálny prietok bol 10 640 m<sup>3</sup>/s (vo Vámosszabadi).

Stredoeurópsky región (Nemecko, Rakúsko, Česká republika, Slovensko, Maďarsko) čelil obrovským povodňam aj v roku 2002. **Česká republika** čelila katastrofickej povodni v **auguste 2002**. Voda vtedy zaplavila 40 % rozlohy krajiny. Prietok rieky Vltava v Prahe dosiahol 5 300 m<sup>3</sup>/s (v porovnaní s priemerným prietokom v Prahe, ktorý predstavuje 148 m<sup>3</sup>/s).

Najhoršie **sucho** zaznamenané v severnej a strednej Európe za posledné obdobie bolo zapríčinené vysokými teplotami a nízkymi zrážkami v období od **mája 2018**. Ovplyvnilo viac ako 90 % rozlohy Českej republiky. V súčasnosti je týmto suchým obdobím a nedostatkom zrážok postihnutých viac ako 72 000 km<sup>2</sup>. Na **Slovensku** znížili extrémne suchá v roku 2017 výnosy plodín o 20–30 %. Stratú poľnohospodárskych plodín spôsobenú extrémnym suchom v roku 2017 odhadli poľnohospodári v niektorých regiónoch na 37,2 mil. Eur.

### Príklady sucha v povodí rieky Dunaj

Kedy	Kde	Prečo
1992/1993	Bulharsko, Maďarsko	Veľmi horúce a suché leto (1992), s pokračujúcimi podpriemernými zrážkami až do októbra 1993; veľmi nízka pôdna vlhkosť v Bulharsku spôsobila vážne straty poľnohospodárskej výroby.
1996	Bulharsko	Horúce a suché leto v celej krajine.
2003	Povodie Dunaja	Podpriemerné zrážky v kombinácii s nadpriemernými teplotami v povodí Dunaja. V septembri klesol prietok v dolnom povodí Dunaja na absolútne minimum zaznamenané od roku 1840.
2015	Povodie Dunaja	Kombinácia nedostatku dažďa a veľmi vysokých teplôt. Významný fenomén sucha bol zaznamenaný v Rakúsku, Bosne a Hercegovine, Chorvátsku, Českej republike, Nemecku, Maďarsku, Moldavsku, Srbsku, Slovenskej republike, Slovinsku a na Ukrajine. V Bulharsku a Rumunsku nebol v roku 2015 zaznamenaný významný fenomén sucha.

Zdroj: Podľa ICPDR (2018)

- Aké iné druhy klimatických extrémov žiaci poznajú?

Žiaci si hľadajú informácie o klimatických extrémoch z rozličných zdrojov (videá, obrázky), pomenujú ich a priradujú dôsledky k povodiu rieky. Následne zdieľajú získané informácie v spoločnej diskusii.

### Obrázky:

- Základné obrázky nájdete v prílohe 5.
- Na internete môžete nájsť fotografie „vln horúčav“, nedostatku vody, povodní, sucha, atď.



### Príklady videí:



<https://www.youtube.com/watch?v=pI9ggT0JZNI> (3 min)

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_Yom8m4F1LQ](https://www.youtube.com/watch?v=_Yom8m4F1LQ) (4 min)

**Poznámka:** Môžete pripraviť aj prezentáciu v programe PowerPoint a pridať do nej vhodné obrázky a videá.

Príklady otázok, ktoré môžu byť použité na diskusiu o klimatických extrémoch so žiakmi (odpovede nájdete v tomto bloku alebo v teoretickom úvode):

- Čo je klimatický extrém?
- Aké klimatické extrémny žiaci poznajú/vidia na obrázkoch/videách?
- Spomínaš si na nejaký klimatický extrém za posledné obdobie?
- Čo to pre nás znamená (všeobecne pre ľudí, zvieratá, prírodu)?
- Čo s tým môžeme robiť?

Nakoniec zosumarizujte rozprávanie o klimatických extrémoch a súvislostiach, ktoré sú s nimi spojené. Priibližne 30 % svetovej populácie žije v oblastiach a regiónoch, ktoré sú pravidelne postihnuté povodňami alebo suchom.

Čo je **naša zodpovednosť** – či už žijeme na hornom alebo dolnom toku (ak je znečistené povodie, bude pravdepodobne znečistená rieka aj podzemná voda – myslite na bodové a plošné zdroje znečistenia)? Čo znamenajú povodne pre ľudí, zvieratá, krajinu (**výhody**: nevyhnutnosť pre záplavové oblasti/lužné lesy – dôležitá úloha mokradí fungujúcich ako špongia, a tak znižujúcich riziko povodní a chrániacich pred suchom, a tiež **nevýhody**: škody na budovách, poškodzovanie ľudského zdravia, atď.)? Čo znamená sucho pre ľudí, zvieratá, krajinu z pohľadu množstva a kvality vody (voda je pre nás nevyhnutná; efekt domina – celkový vplyv sucha na územie je vždy negatívny s výnimkou krátkozrakých podnikateľských aktivít)?

### Uzatvorenie aktivity:

Nezabudnite žiakom povedať, ako sa správať zodpovedne ako súčasť povodia a tým zmierniť následky klimatických extrémov.

# Blok č. 3:

## Vodné ekosystémy



### Vzdelávací cieľ bloku č. 3:

Žiaci rozvíjajú pochopenie hlavných vodných ekosystémov a ich výziev.

### Rozvoj hodnôt a postojov:

Žiaci oceňujú hodnotu vodných ekosystémov. Chápu, že vodné ekosystémy majú mnoho dôležitých environmentálnych funkcií, mnohé z nich sú ohrozené a každý má príležitosť chrániť ich. Uvedomujú si nevyhnutnosť „konat“.

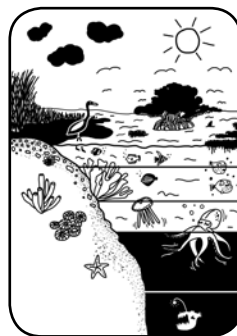
Aktivita	Aktivita a cieľ	Výučbová metóda	Vzdelávacie pomôcky	Motivačné prvky	Čas	Príprava vopred
1	Poznáte ich? Cieľom je spoznať základné typy vodných ekosystémov (morské a sladkovodné) a pochopiť ich environmentálne funkcie.	Používanie vizuálnych pomôcok, diskusia.	Obrázky rôznych vodných ekosystémov, kávový filter (= filter živín/znečistenia), špongia (= mokrad'), dom (= domov/biotop voľne žijúcich druhov), kúsok chleba (= potrava pre živočíchy) atď.	Používanie 3D pomôcok formuje/podporuje predstavivosť žiakov.	10 min	Približne 15 min – vytlačte pre každého žiaka alebo premietnite pracovný list z prílohy 6 s obrázkami vodných ekosystémov. Na internete môžete nájsť aj iné obrázky. Plus: pripravte si 3D pomôcky: kávový filter, špongiu, dom (hračka), kúsok chleba, atď.
2	Znečistenie plastmi. Cieľom je identifikovať výzvy, ktorým čelia morské ekosystémy.	On-line kvíz/ pracovný list, dialóg.	PC s pripojením na internet + projektor alebo pracovný list, tabuľa/flipchart na spísanie hrozieb/výziev.	Fascinujúce fakty vždy zaujmú pozornosť žiakov!	10–15 min	5 min – Internetové spojenie + projektor (príloha 7b). Ak ste si vybrali pracovať s témou hlbšie – kópie pracovného listu z prílohy 7a pre každého žiaka, tabuľa/flipchart
3	Výzvy, ktorým čelia sladkovodné ekosystémy. Cieľom aktivity je identifikovať výzvy, ktorým čelia sladkovodné ekosystémy. Na špecifickom príklade (vodné dielo), nechajte žiakov, aby si uvedomili, že ekosystémy nepoznajú hranice.	Dialóg, skupinová práca.	Tabuľa/flipchart na spísanie hrozieb/výziev, príkladom sú obrázky vodnej elektrárne a vodného mlyna (príloha 8 alebo nájdite na internete); materiál na zhotovenie vodného mlyna v skupinách.	Žiaci môžu vzájomne zdieľať svoje nápady.	15–20 min	5–15 min – vytlačte si prílohu 8 pre každého žiaka alebo si to premietnite prostredníctvom internetu. Prídavné aktivity: Alt. 1: Internetové pripojenie a materiál na zhotovenie vodného mlyna (v 3 skupinách): 3 hliníkové tanierky, 3 páry nožníc, 3 vodotesné lepiace pásky, 6 klinčekov, malé kladivo (na požíčanie), 3 drevené kvádre s 3 dierami a 3 dlhšie drevené hranoly (pripravené vopred, napr. na hodine Techniky), 3 tvrdé drôty cca. 20 cm dlhé, kliešte na drôt (na požíčanie) Alt. 2: Vytlačte si pracovné listy z prílohy 9

Aktivita	Aktivita a cieľ	Výučbová metóda	Vzdelávacie pomôcky	Motivačné prvky	Čas	Príprava vopred
4	Vlajkové druhy. Spoznanie rozmanitosti vodných ekosystémov a uchopenie vlastnej zodpovednosti za budúce konanie.	Individuálna práca.	Obrázok vyzvy veľkej, papier, ceruzka.	Ukážte žiakom, že ak chcú chrániť vodné ekosystémy, mali by poznať ich žijúce prírodné bohatstvo.	5–10 min	3 min – Vytlačte obrázok vyzvy veľkej z prílohy 10 na formát A4 alebo A3, ako papier na poznámky môžu žiaci použiť druhú stranu pracovného listu alebo papier z predchádzajúcich aktivít.
5	Posledná aktivita – konaj. Pozorovať, koľko riešení môže ponúknuť skupina ľudí a pochopiť, že pre každého má zmysel zapojiť sa a každý môže priniesť zmenu. Pre žiakov je dôležité pochopiť, že aj oni sú zodpovední za svoje činy a sú súčasťou riešenia.	Individuálna práca pri spisovaní myšlienok, výsledný výstup sa tvorí spoločne.	Kúsok modrej látky, papiera na časovú os a papiera na písanie (papiere pre žiakov môžu byť v tvare ryby, kvapky atď.), špendlíky alebo niečo na prichytenie časovej osi a papierov na látku.	Možnosť prispieť vlastnými myšlienkami, vytvorenie časovej osi na „rieku“.	10 min	10–15 min – Prineste kúsok modrého plátna, na papier si pripravte časovú os, pripravte si papiera pre žiakov (ak chcete, môžete vystrihnúť papiera do rôznych tvarov).

## Aktivita č. 1

### Obrázky:

- Môžete použiť pracovný list z prílohy 6, kde nájdete morský a sladkovodný ekosystém a príkladové obrázky.
- Ako alternatívu môžete nájsť na internete vlastné obrázky špecifických vodných ekosystémov (lagúna, koralový ostrov, mangrovové lesy, atď.).



### Základné teoretické informácie:

Žiaci by mali vedieť, že **vodné ekosystémy** sú delené na **morské** (zahŕňajúce aj brakickú vodu) a **sladkovodné ekosystémy**.

- Morské ekosystémy – zahŕňajú **oceány, slané močiare, koralové ostrovy, mangrovové lesy, lagúny, morské pobrežia** a **prílivovú zónu**, ktorá sa rozprestiera na plážach. Ďalšie dôležité morské ekosystémy sú **ústia**, kde sa mieša slaná a sladká voda a vytvára brakickú vodu.
- Sladkovodné ekosystémy** zahŕňajú rôzne typy tečúcich (**rieky, potoky, pramienky**) a stojatých vôd (**rybníky, jazerá, nádrže, mokrade**).

Viac informácií o tejto téme nájdete v teoretickom úvode na začiatku modulu.

S pomocou vybraných obrázkov **diskutujte so žiakmi**:

- Čo je na obrázku?
- Čo je vodný ekosystém?
- Aké rôzne vodné ekosystémy existujú? Čo o nich vedia?
- Aké funkcie majú vodné ekosystémy?

Spíšte myšlienky žiakov na tabuľu.

Environmentálne funkcie vodných ekosystémov môžete spoznať za pomoci 3D príkladov – žiaci môžu použiť 3D pomôcky (kávový filter, špongia atď.) a navrhnuť iné „3D“ príklady.

### **Poznámka:**

kávový filter (= filter živín/znečistenia), špongia (= mokrad'), dom (= domov/biotop pre voľne žijúce druhy), kúsok chleba (= potrava pre živočíchy) atď.

Ak chcete hovoriť viac o vodných ekosystémoch, použite informácie z teoretického úvodu.

## Aktivita č. 2

### **Brainstorming:**

Pokúste sa spoločne vypátrať hrozby, ktorým čelia **morské ekosystémy**, a spísať ich na tabuľu/flipchart.

### **Video a diskusia:**

Potom sa opýtajte žiakov na znečistenie plastmi a ukážte žiakom krátke video o Veľkom pacifickom koši. Môžete si vybrať z nasledovných videí alebo nájsť iné vo svojom jazyku:



Kratšie videá: <https://www.youtube.com/watch?v=1qT-rOXB6NI>; 2 min 57 s (titulky v angličtine) alebo <https://www.youtube.com/watch?v=vrPBYS5zzF8>; 3 min 18 s (v angličtine)



Dlhšie video: <https://www.youtube.com/watch?v=YFZS3Vh4lfl>; 4 min 59 s (titulky v angličtine)



Iné video: <https://www.youtube.com/watch?v=-SHF1w4h3v0>; 7 min 30 s (v češtine) prevažne 0–1 min 55 s + ďalej vo videu sú uvedené konkrétne príklady ako znížiť množstvo plastov a predchádzať ich vzniku. Je to viac ako výzva na zmenu nášho správania.

Videá môžu byť pre žiakov trochu šokujúce. Môžete tiež pridať motiváciu pre mladú generáciu – čo môžeme zmeniť a ako. Existuje množstvo vynálezov, ktoré uzreli svetlo sveta vďaka mladým ľuďom, ako napr. „Oceánske plastové zberače odpadu“ vynájdené 19-ročným mladíkom menom Boyan Slat:



[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=23&v=uM-WKF1flis](https://www.youtube.com/watch?time_continue=23&v=uM-WKF1flis).

Vynálezy mladých ľudí fascinujú svet! Každý problém má špecifické riešenie.

### **Viac o téme:**

Ak sa vám to zdá vhodné (žiaci poznajú problém a zaujímajú sa oň alebo by ste iba radi viac pracovali s touto témou), nechajte žiakov pracovať na online **kvíze** alebo s **pracovným listom** z prílohy 7a s obrázkom z prílohy 7b. Pracovný list môžete použiť aj po týždni na pripomenutie témy alebo ho môžete použiť ako domácu úlohu.

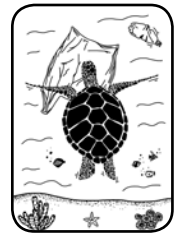


- Alternatíva 1 – online kvíz: <https://kids.nationalgeographic.com/explore/nature/kids-vs-plastic/quiz/>
- Alternatíva 2 – pracovný list z prílohy 7a (príbeh – úlohou žiakov je vyplniť vybodkované miesta správnymi slovami/spojeniami zo zoznamu tak, aby pochopili, aký problém môže spôsobiť plastový odpad ako zdroj znečistenia vody a aké sú dôsledky tohto znečistenia). Navyše môžete použiť obrázok z prílohy 7b.

**Správne odpovede na pracovný list v prílohe 7a v poradí za sebou:**

## ZNEČISTENIE PLASTMI

Morská korytnačka pláva vo vode a vidí bielu vec plávajúcu v blízkosti vodnej hladiny. „Mňam!“ pomyslí si. Prenasleduje svoju večeru a prehltnie ju. Ale plávajúca vec je plastová fľaša, ktorá môže spôsobiť, že morská korytnačka sa zraní alebo zahynie.



Toto morské stvorenie nie je samo: bolo pozorované, že viac ako 700 druhov morských živočíchov zjedlo plast alebo sa do neho zaplietlo. Vedeli ste, že medzi Havajom a Kaliforniou je tzv. Veľký pacifický kôš? Je to najväčšia zbierka plávajúcich odpadkov na svete (pozri sa na obrázok na druhej strane pracovného listu). Ale aj ty môžeš pomôcť zastaviť jeho rast.

### Aký je s plastmi problém?

Plast je zvyčajne vyrobený z ropy a zemného plynu. Druh plastu, ktorý sa používa iba raz nazývame jednorazový plast. Tvorí takmer polovicu všetkého plastového odpadu! Problém je, že väčšina z nás použije a potom vyhodí viac plastu, ako skutočne potrebujeme: veci ako napríklad (napíš aspoň 3 rôzne veci) napr. tašky na potraviny, nápojové fľaše, slamky, obaly na potraviny a plastové obaly na hračkách

### Kam ide plast?

To je veľa odpadu. Vedci si myslia, že 8,8 milióna ton plastu končí každý rok v oceáne. Ako sa dostane do mora? Plast vyhodенý na zem ako odpad je často odfúknutý vetrom do potokov a riek, prípadne končí v oceáne. A pretože sa plastový odpad líši od iných druhov odpadu – nerozkladá sa v prírode ako ohryzok z jablka alebo kus papiera – zostane v oceáne obvykle navždy.

Čo s tým môžem urobiť ja? (navrhni nejaké činnosti, ktoré môžeš urobiť vo svojom každodennom živote)

.....  
 .....  
 .....

Zdroj: National Geographic (2018)

## Užitočné informácie pre učiteľa k aktivite č. 2 – znečistenie plastmi

Niekoľko konkrétnych príkladov na vysvetlenie problému znečistenia plastom pre žiakov:

Ekológovia a aktivisti hovoria o probléme znečistenia plastom už roky: znečistenie plastom zaplavuje našu spoločnosť ako smeti, poškodzuje divokú prírodu a každý rok končí 8,8 milióna ton v našich vodných cestách a oceánoch. Mnohí ľudia veria, že súčasná generácia detí vyrieši narastajúce problémy so znečistením plastmi a globálne oteplenie. Ale ako hovoriť s deťmi o týchto globálnych problémoch? Aby mali deti pri tom zábavu a zároveň sa učili o ochrane nášho domova, môžete použiť tieto zdroje:

- *National Geographic for Kids* (National Geographic pre deti) – interaktívna výučbová pomôcka, ktorá ponúka veľa príležitostí na vzdelávanie počnúc lekciami a kvízmi po hry a vzdelávacie videá,
- Activity Book: Be an Ocean Guardian (Kniha aktivít: Buďte strážcom oceánu) – publikácia podporená National Oceanic and Atmospheric Administration (Národný úrad pre oceán a atmosféru); veľmi komplexná, obsahuje bohaté informácie o oceáne a prečo je také dôležité minimalizovať znečistenie plastmi.

Zdroj: Plastic Pollution Coalition (2018) a National Geographic (2018)

## Aktivita č. 3

Aby ste podporili myšlienky a rozprúdili doleuvedenú diskusiu, použite obrázky z prílohy 8 alebo pripravené obrázky z Internetu.

### **Brainstorming:**

Pokúste sa zistiť, akým hrozbám čelia **sladkovodné ekosystémy** a vypíšte ich na tabuľu/flipchart.

### **Diskusia:**

- Pýtajte sa na priehrady (vodné elektrárne). Poznajú žiaci vo svojom okolí nejakú veľkú priehradu/vodnú elektrárňu? Opýtajte sa žiakov, či sú priehrady dôležité a prečo? Použite jeden konkrétny príklad (napr. ukážte obrázok vodného diela Gabčíkovo – Nagymaros na rieke Dunaj z internetu). Žiaci môžu napísať konkrétne príklady elektrární vedľa obrázku vybranej vodnej elektrárne, ktorú majú na pracovnom liste.
- Existujú aj iné alternatívy na využitie vodnej energie? Môžete spomenúť a ukázať obrázok tradičného vodného mlyna v pracovnom liste alebo na internete. Môžete tiež hovoriť o konkrétnych príkladoch (napr. vodný mlyn v Jelke, Slovensko).

### **Viac diskutujte o konkrétnych hrozbách, ktorým čelia sladkovodné ekosystémy:**

- Čo je dobré a čo je zlé na vodnej energii?
- Čo môžeme zmeniť?
- Nezabudnite: každý problém má špecifické riešenie.

### **Teoretické informácie pre učiteľa k aktivite č. 3:**

Vodné elektrárne = veľká zmena riečného ekosystému – spôsobujú niekoľko problémov:

- pokles populácie rýb (kvôli nižším hladinám vody),
- znemožnenie migrácie veľkých rýb (napr. vyzy veľké),
- strata prirodzených prostredí rastlín a živočíchov,
- koncentrácia pesticídov, hnojív a priemyselného znečistenia,
- hladina sladkovodného rezervoára klesá a je kontaminovaná,
- mnohí farmári na dolnom toku (napr. na maďarskej strane vodného diela Gabčíkovo) stratia prístup k vode na zavlažovanie svojich plodín.

Vo všeobecnosti **priehrady** znižujú kvalitu vody, degradujú rieku a zabraňujú pohybu rýb proti prúdu (pri vyze veľkej *Huso huso* aj dolu prúdom). Vybudovanie veľkých priehrad (spolu so Železnými vrátami I a II) – vodných elektrární – bolo jednou z hlavných príčin ukončenia migrácie **vyzy** veľkej (*Huso huso*) z Čierneho mora proti prúdu rieky na účely neresenia.

### **Prídavné aktivity:**

Ak máte čas pokračovať v téme viac do hĺbky, vyberte si tú z nasledujúcich alternatív, ktorá viac vyhovuje vašej triede:

#### **Alternatíva 1:**

Podporíme menej škodlivé spôsoby využívania vodnej energie. Vytvoríme si jeden taký!

Rozdeľte žiakov do 3 skupín. Každá skupina bude mať 1 hliníkový tanier, nožnice, vodotesnú lepiacu pásku, 2 klinčeky, malé kladivo, 1 vopred pripravený (napr. na hodine Techniky) drevený kváder s 3 dierami a 1 dlhší drevený hranol (aby sme vytvorili stojan/pilier), tvrdé drôty s dĺžkou asi 20 cm a kliešte.

Teraz si pozrite video s postupom výroby:



[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=100&v=hKalwhnClfE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=100&v=hKalwhnClfE)

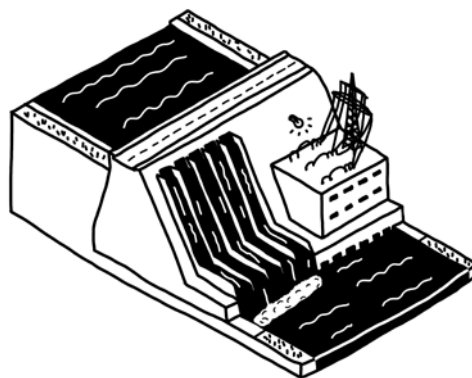
a nechajte žiakov zostrojiť vodný mlyn.

#### **Alternatíva 2:**

Čítajte článok a diskutujte so žiakmi o vodnom diele Gabčíkovo – Nagymaros. Nájdete ho v prílohe 9.

Rieky poskytujú ľuďom mnoho – vodu na pitie, na prepravu, na získanie vodnej energie pre priemysel a domácnosti, na zavlažovanie v poľnohospodárstve a slúžia aj ako biotopy pre ekosystémy. Niekedy však rieky vytvárajú medzi krajinami aj hranice, ktoré môžu viesť ku komplikáciám a konfliktom z ekonomických, environmentálnych alebo politických dôvodov.

Rieka Dunaj tvorí súčasť hranice Slovenska. Tečie takmer 2 800 kilometrov od svojho prameňa v Čiernom lese v Nemecku až po Čierne more na pobreží Ukrajiny a Rumunska. Povodie rieky Dunaj je druhým najväčším v Európe po Volge. Jeho rozsah (povodie pokrýva takmer 777 000 km<sup>2</sup>) robí Dunaj životne dôležitým zdrojom v oblasti ekológie a hospodárstva strednej Európy.



Veľká záplavová oblasť medzi Slovenskom a Maďarskom bývala kedysi druhovo rozmanitá s častými záplavami bohatými na živiny, ktoré vyživovali okolité lesy a ornú pôdu. Žilo tu množstvo rýb a sťahovavých vtákov. Mokrade sú nesmierne dôležité v ekosystéme Dunaja a pôsobia ako prírodné filtre, ktoré odstraňujú znečistenie z vody. Táto záplavová oblasť je prírodným prostredím pre lesy a približne 5 000 druhov živočíchov a rastlín. Považuje sa aj za veľkú sladkovodnú nádrž. V roku 1977 sa Maďarsko a (bývalé) Československo dohodli na vybudovaní systému priehrad a kanálov v tejto oblasti. Toto rozhodnutie viedlo k veľkému medzinárodnému konfliktu, ktorý nebol vyriešený viac ako štyridsať rokov.

Hydroelektrárň Gabčíkovo s výkonom 720 MW vytvára približne 7 – 10 % ročnej spotreby elektrickej energie na Slovensku. Od októbra 1992 do decembra 2016 vyprodukovala viac ako 54 miliónov MWh elektrickej energie.

Zatiaľ čo slovenská vláda chváli výhody vodného diela v podobe výroby „zelenej“ energie, ako aj lepšiu protipovodňovú ochranu a splavnosť rieky, environmentalisti poukazujú na jeho vplyv na dunajský ekosystém.

Zdroj: National Geographic (2012)

## Aktivita č. 4

Učiteľ hovorí žiakom: Pamätáte si na nejaké problémy, ktoré spôsobili vodné elektrárne rybám? Áno! Mnohé druhy sú kvôli nim v nebezpečenstve. Počuli ste už výraz „vlajkový druh“? Poznáte nejaký? Rada by som vám spomenula jeden druh (ukážte obrázok – príloha 10) – vyza veľká *Huso huso*. Vedeli ste, že tieto ryby, dosahujúce až 8 metrov, boli súčasníkmi dinosaurov a stále žijú v delte Dunaja? Hovorte o **vlajkových druhoch Dunaja** (už spomenuté v aktivite č. 3 v spojení s priehradami) – **vyza veľká** (*Huso huso*) – a ukážte obrázok z prílohy 10.

### Teoretické informácie pre učiteľa k aktivite č. 4:

**Vlajkové druhy** – ohrozené druhy rastlín alebo živočíchov, ktoré používajú organizácie alebo projekty zamerané na ochranu prírody ako svojich ambasádorov. Chcú upozorniť na ich životnú situáciu, podporiť ich ochranu a zlepšiť ich postavenie. Ich ochranou sa zaisťuje aj ochrana ďalších druhov žijúcich v ich prostredí. Môžu byť z akejkolvek z troch kategórií: medzinárodné, kultúrne alebo ekologické vlajkové druhy.

Jesetery zvykli roky migrovať tisíce kilometrov (1 800 km!) z Čierneho mora proti prúdu rieky (až po Viedeň, dokonca do Nemecka), aby sa mohli neresiť. Použitím máp, napr. Google maps, môžete demonštrovať vzdialenosť a polohu rieky Dunaj. Vyzy veľké sú najväčšie ryby na svete, aké kedy plávali v riekach a predstavujú prírodné dedičstvo povodia Dunaja. Ich dramatický pokles (spôsobený nadmerným rybolovom) v posledných desaťročiach sa stal pre celé povodie dôležitou témou, ktorej sa venovala pozornosť podunajských krajín a Európskej komisie.

**Konaj:** Teraz rozdajte žiakom papier a ceruzku a budú pracovať individuálne. Každý napíše jeden návrh – niečo ako VÝZVU konať pre seba/iných ľudí – prečo by sme sa mali zaujímať o vodné ekosystémy?

- PRÍKLAD VÝZVY – KONAJ: Nezachraňujte vyhynuté dinosaury, ale tie žijúce! Čo je dôležité pre ryby je dôležité aj pre človeka. Iba zdravý riečny ekosystém môže v plnej miere poskytnúť všetky ekosystémové služby (estetickú, samočistiacu, ochranu pred povodňami, energetickú funkciu atď.). Je to dokonca niečo, čo nám rieka poskytuje zadarmo...

## Aktivita č. 5

Budete potrebovať kúsok modrej látky (symbolizujúcej rieku) a časovú os.

Najskôr vytvorte dostatočne dlhú časovú os (napr. z papiera) a časové údaje: dnes – o týždeň – o mesiac – o rok.

Každý dostane kúsok papiera (papier môže mať rôzne tvary, ako napr. tvar ryby atď.), podpíše sa naň svojím menom, dopíše **vlastné nápady** (Čo môžeš urobiť **ty** pre ochranu vodných ekosystémov v krajine: vo svojej krajine, v meste a rodine?) a nalepí/pripevní ho pod správny časový údaj (podľa vyššie spomenutých možností na časovej osi – dokedy naplním toto predsavzatie?) do „vody“ (kúsok modrej látky, ktorú pripevníme pod časovú os ako vlniacu sa rieku).

Potom môže celá trieda vidieť, koľko vecí je možné vykonať, ak sa každý zapojí.

Plagát vodného cyklu (príklad)





## Príloha č. 2

Karty vodného cyklu (skôr, ako karty použijete, rozstrihajte ich):

Slnčné žiarenie (slnko) ohrieva povrch Zeme.	Časť zrážok vsakuje do pôdy.
Vodná para z oceánov stúpa do atmosféry.	Molekuly vody (častočky vody) v kvapalnom skupenstve
Voda sa vyparuje z riek, potokov a jazier.	Molekuly vody (častočky vody) v plynnom skupenstve.
Voda sa vyparuje z povrchu pôdy.	Molekuly vody (častočky vody) v pevnom skupenstve
Voda sa vyparuje z vegetácie.	Časť vody zostáva v pevnom skupenstve v podobe ľadu.
Vodné pary sa zhlukujú do kvapôčok a vytvárajú oblaky.	Voda padá na zem v podobe snehu.
Voda padá na zem v podobe dažďa.	Podzemná voda zásobuje korytá riek.
Časť zrážok odteka v potokoch a riekach.	Priepustné vrstvy hornín umožňujú vytvárať zásoby podzemnej vody.





Pokúste sa odhadnúť správny čas obnovy vodných zdrojov na Zemi! Vyberte z dole uvedených možností.

Časť hydrosféry	Čas obnovy
Svetový oceán	
Podzemná voda	
Polárny ľadovec	
Jazerá	
Močiare	
Pôdna vlhkosť	
Atmosférická vlhkosť	
Biologická voda (živé organizmy)	
Moje meno a vek	

- niekoľko hodín
- 2 500 rokov
- 5 rokov
- 8 dní
- 9 700 rokov
- 1 rok
- 1 400 rokov
- 17 rokov



Tabuľka 1

<b>Časť hydrosféry/zdroj vody</b>	<b>Čas obnovy</b>
Svetový oceán	2 500 rokov
Podzemná voda	1 400 rokov
Polárny ľadovec	9 700 rokov
Jazerá	17 rokov
Močiare	5 rokov
Pôdna vlhkosť	1 rok







Tabuľka 1

Atmosférická vlhkosť	8 dní
Biologická voda	Niekoľko hodín
Moje meno a vek:	.....

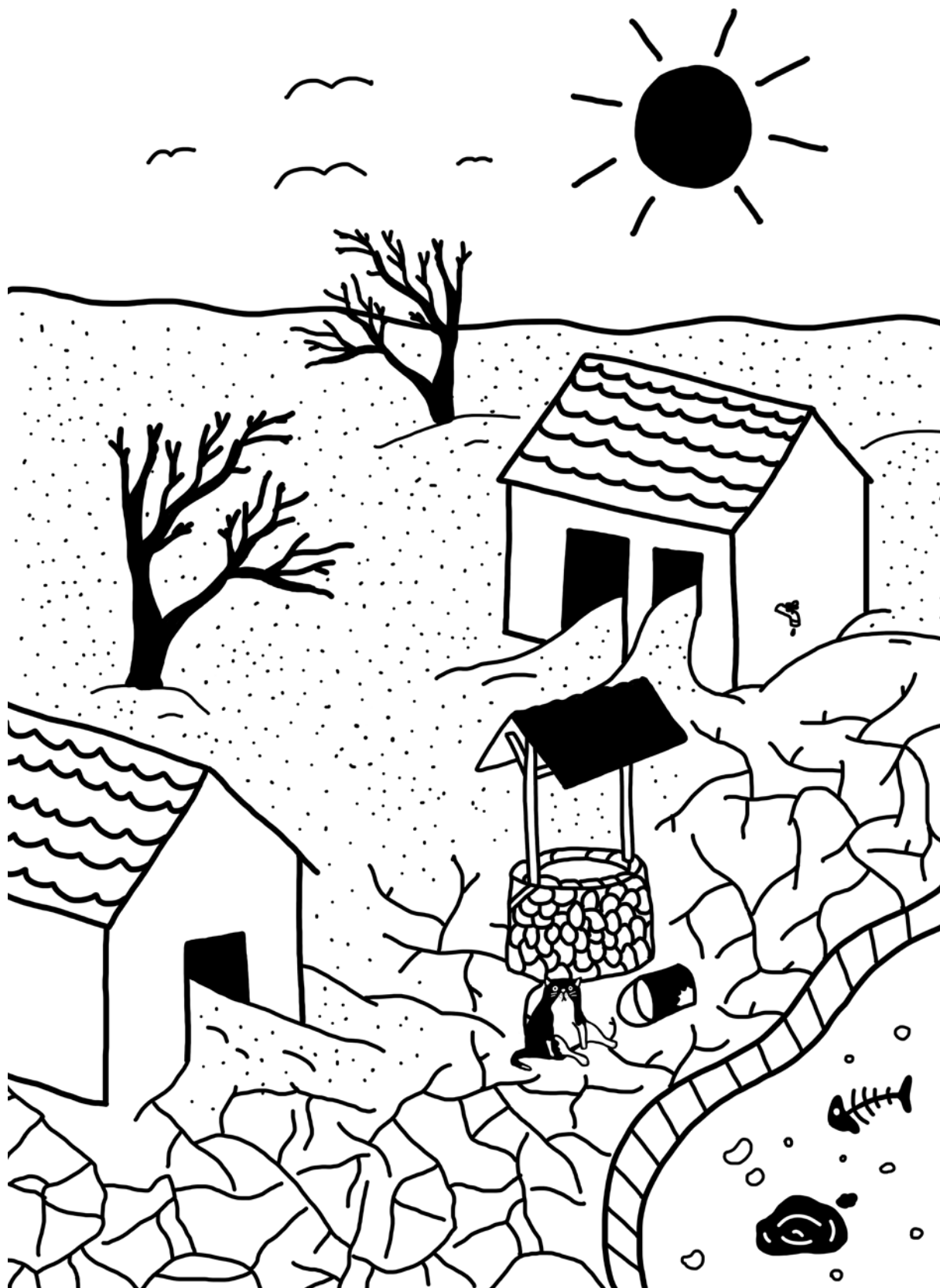


Tabuľka 2 – Príklady známych historických udalostí

Železná doba – obdobie filozofa Sokrata	Stáhovanie národov/Slovania
Kamenná doba – začiatok poľnohospodárstva	Veľké povodne v strednej Európe



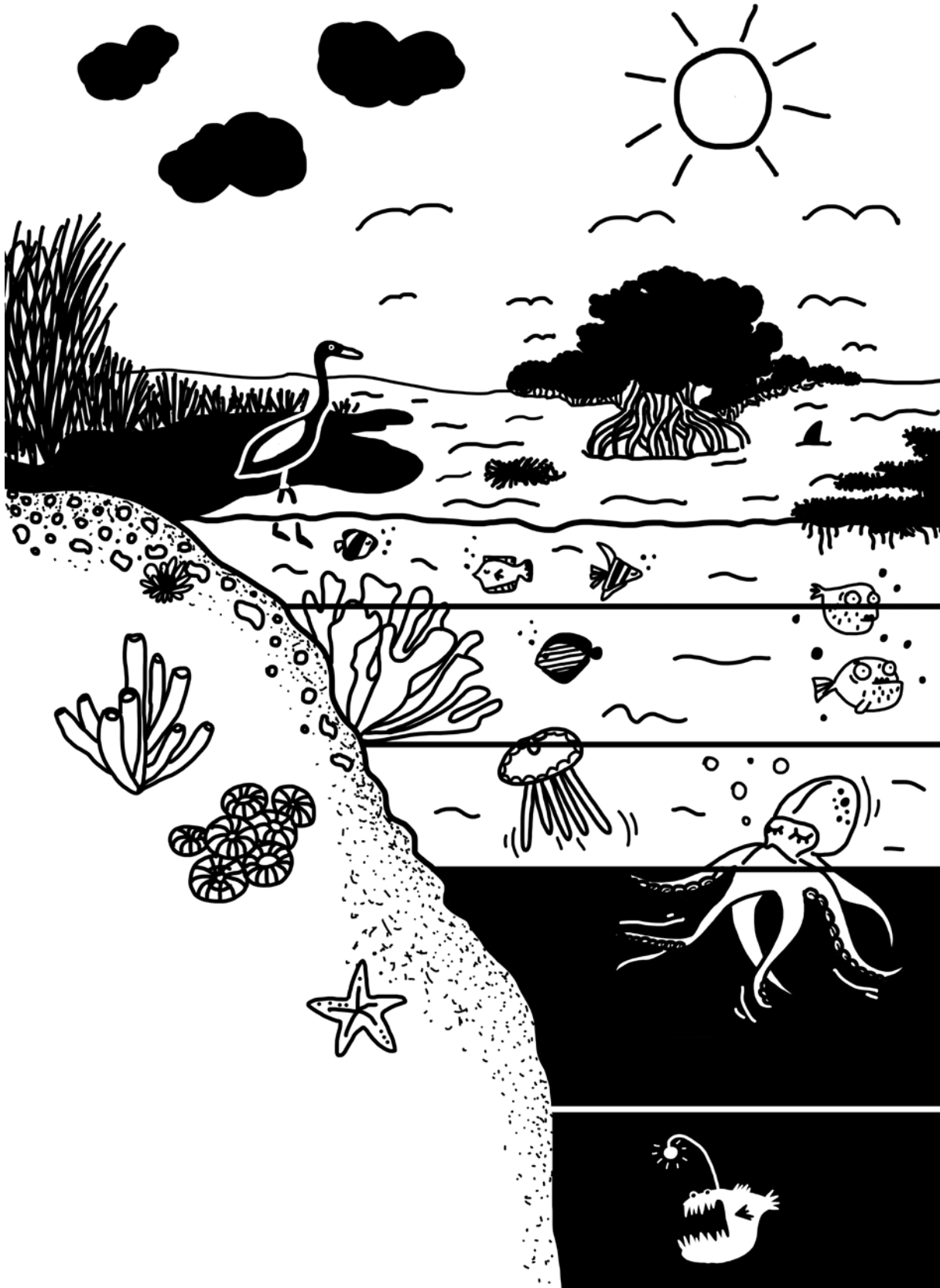
Sucho, nedostatok vody, „vlny horúčav“



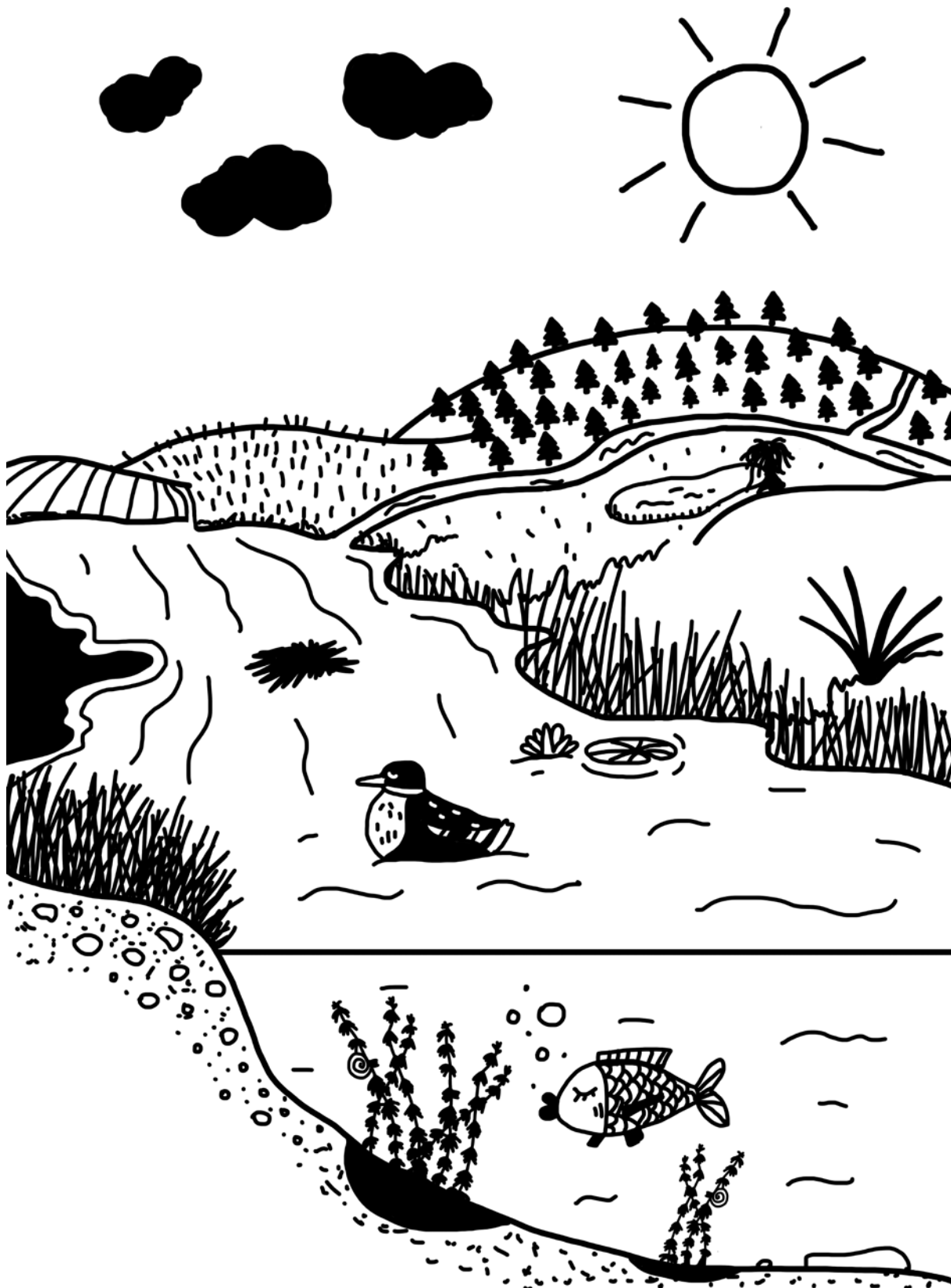
Povodne



Morské ekosystémy



## Sladkovodné ekosystémy



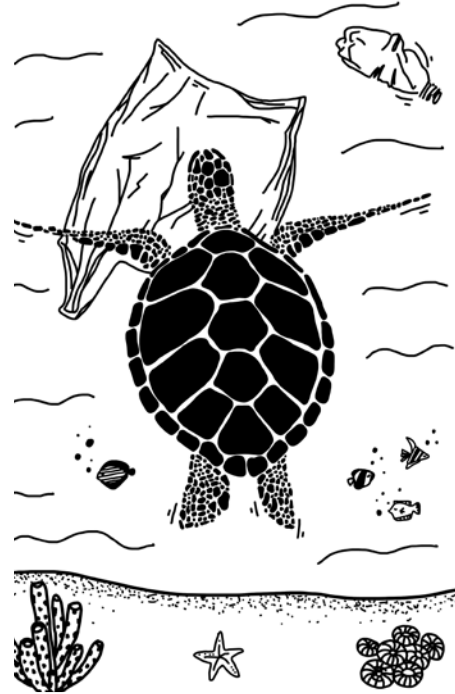


**Vyplň vybodkované miesta správnym slovom/slovným spojením napísaným kurzívou pod textom:**

### ZNEČIŠTĚNÍ PLASTOVÝM ODPADEM

Morská korytnačka pláva vo vode a vidí bielu vec plávajúcu v blízkosti vodnej hladiny. „Mňam!“ pomyslí si. Prenasleduje svoju večeru a prehltnie ju. Ale plávajúca vec je plastová fľaša, ktorá môže spôsobiť, že morská korytnačka sa zraní alebo zahynie.

Toto morské stvorenie nie je samo: bolo pozorované, že viac ako ..... druhov morských živočíchov zjedlo plast alebo sa do neho zaplietlo. Vedeli ste, že medzi Havajom a Kaliforniou je tzv. ....? Je to najväčšia zbierka plávajúcich odpadkov na svete (pozri sa na obrázok na druhej strane pracovného listu). Ale aj ty môžeš pomôcť zastaviť jeho rast.



#### **Aký je problém s plastom?**

Plast je zvyčajne vyrobený z .....  
Druh plastu, ktorý sa používa iba raz nazývame .....  
Tvorí takmer polovicu všetkého plastového odpadu! Problém je, že väčšina z nás použije a potom vyhodí viac plastu, ako skutočne potrebujeme: veci ako napríklad (napíš aspoň 3 rôzne veci)  
.....  
.....

#### **Kam ide plast?**

To je veľa odpadu. Vedci si myslia, že ..... ton plastu končí každý rok v oceáne. Ako sa dostane do mora? Plast vyhodený na zem ako odpad je často odfúknutý vetrom do ....., prípadne končí v oceáne. A pretože sa plastový odpad líši od iných druhov odpadu – ..... sa v prírode ako ohryzok z jablka alebo kus papiera – zostane v oceáne obvykle navždy.

*jednorazový plast, 8,8 milióna, prijímaním opatrení, potokov a riek, 700, ropy a zemného plynu, pochopením, 2 050, nerozkladá, Veľký pacifický kôš, 40, napr. tašky na potraviny, nápojové fľaše, slamky, obaly na potraviny a plastové obaly na hračkách*

#### **Čo s tým môžem urobiť ja?**

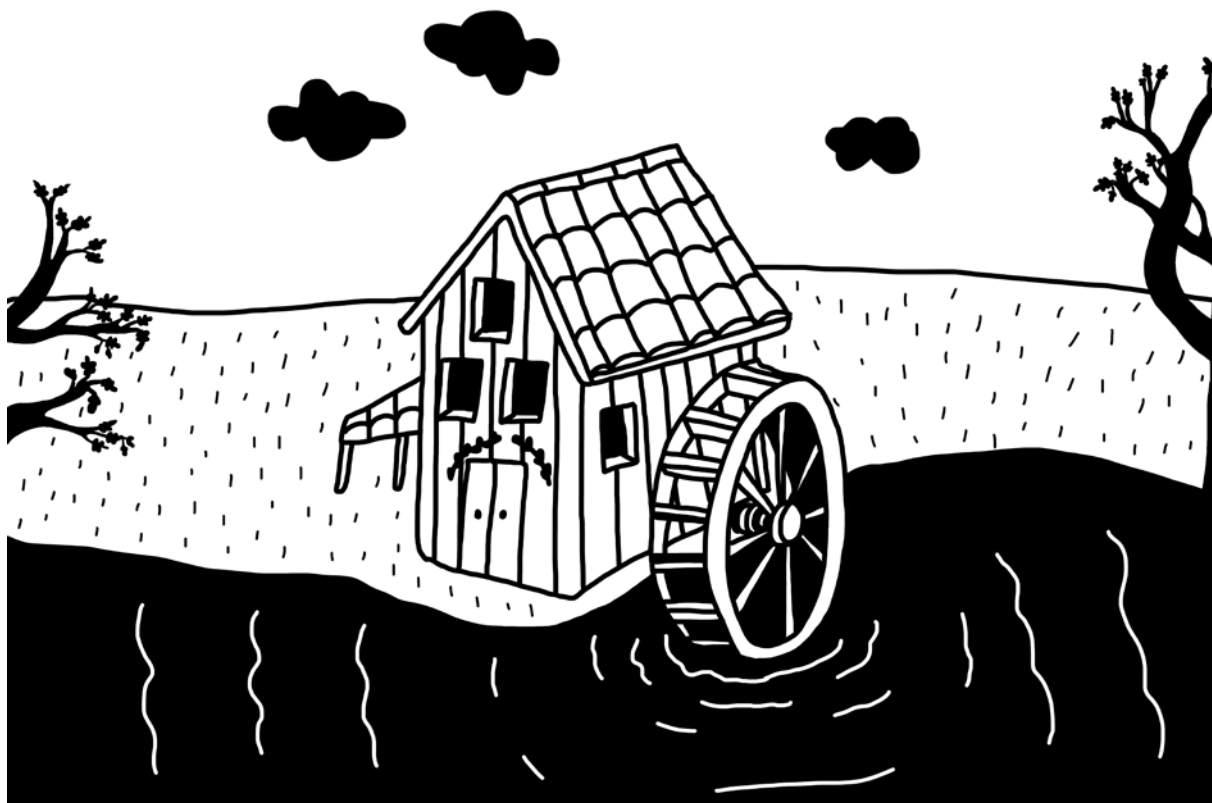
*(navrhni nejaké činnosti, ktoré môžeš urobiť vo svojom každodennom živote)*

.....  
.....  
.....

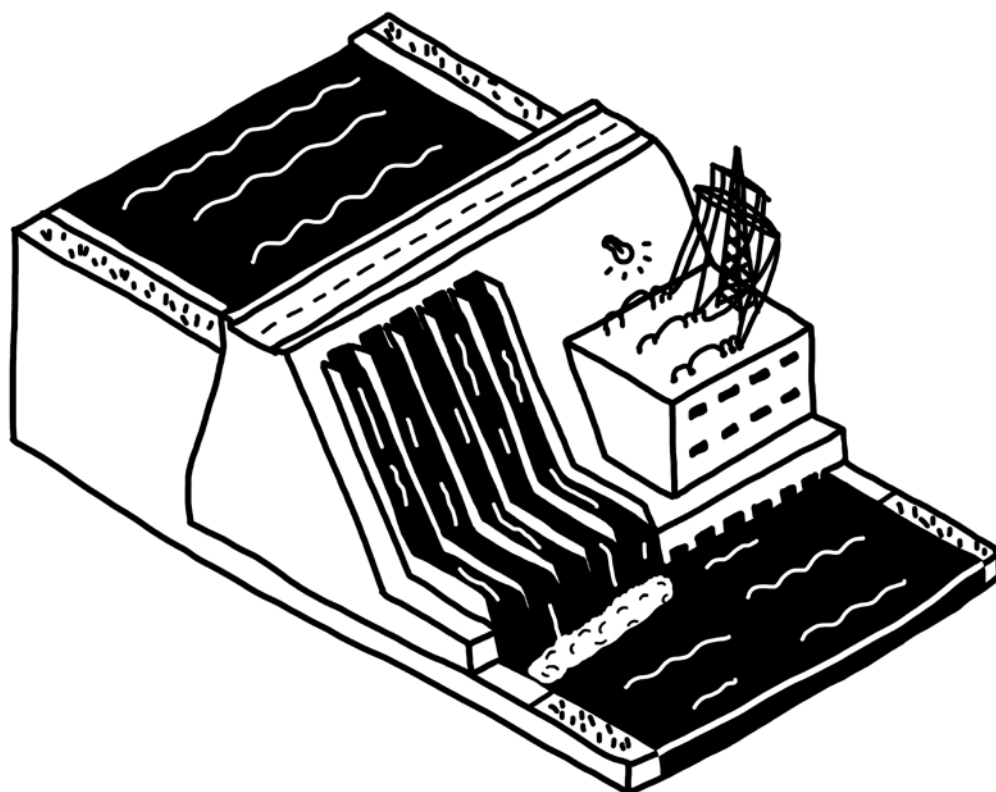
Veľký pacifický kôš



ZACHRÁŇTE SVET – ZASTAVTE ZNEČIŠŤOVANIE NÁŠHO OCEÁNU



Tradičný vodný mlyn (Príklad: Jelka pri Dunaji, Slovensko)



Vodná elektrárň (Príklad: Gabčíkovo na rieke Dunaj, Slovensko)





## Vodné dielo Gabčíkovo – Nagymaros

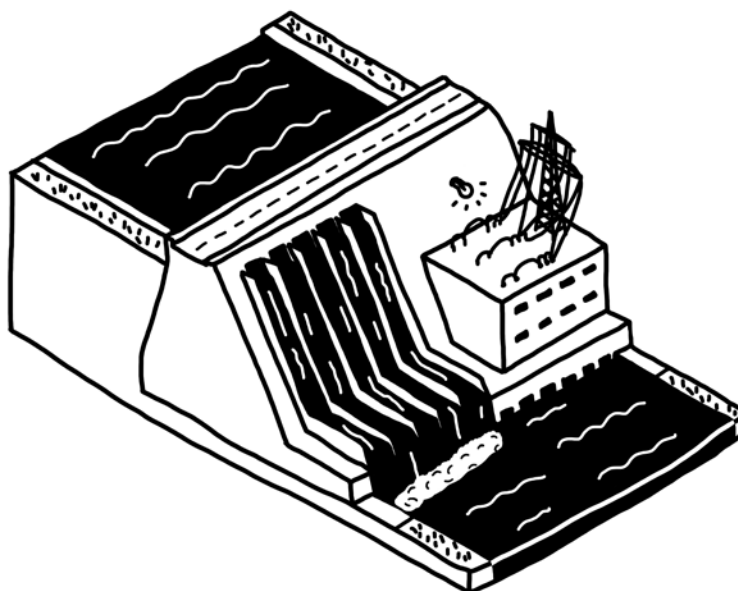
Rieky poskytujú ľuďom mnoho – vodu na pitie, na prepravu, na získanie vodnej energie pre priemysel a domácnosti, na zavlažovanie v poľnohospodárstve a slúžia aj ako biotopy pre ekosystémy. Niekedy však rieky vytvárajú medzi krajinami aj hranice, ktoré môžu viesť ku komplikáciám a konfliktom z ekonomických, environmentálnych alebo politických dôvodov.

Rieka Dunaj tvorí súčasť hranice Slovenska. Tečie takmer 2 800 kilometrov od svojho prameňa v Čiernom lese v Nemecku až po Čierne more na pobreží Ukrajiny a Rumunska. Povodie rieky Dunaj je druhým najväčším v Európe po Volge. Jeho rozsah (povodie pokrýva takmer 777 000 km<sup>2</sup>) robí Dunaj životne dôležitým zdrojom v oblasti ekológie a hospodárstva strednej Európy.

Veľká záplavová oblasť medzi Slovenskom a Maďarskom bývala kedysi druhovo rozmanitá s častými záplavami bohatými na živiny, ktoré vyživovali okolité lesy a ornú pôdu. Žilo tu množstvo rýb a sťahovavých vtákov. Mokrade sú nesmierne dôležité v ekosystéme Dunaja a pôsobia ako prírodné filtre, ktoré odstraňujú znečistenie z vody. Táto záplavová oblasť je prírodným prostredím pre lesy a približne 5 000 druhov živočíchov a rastlín. Považuje sa aj za veľkú sladkovodnú nádrž. V roku 1977 sa Maďarsko a (bývalé) Československo dohodli na vybudovaní systému priehrad a kanálov v tejto oblasti. Toto rozhodnutie viedlo k veľkému medzinárodnému konfliktu, ktorý nebol vyriešený viac ako štyridsať rokov.

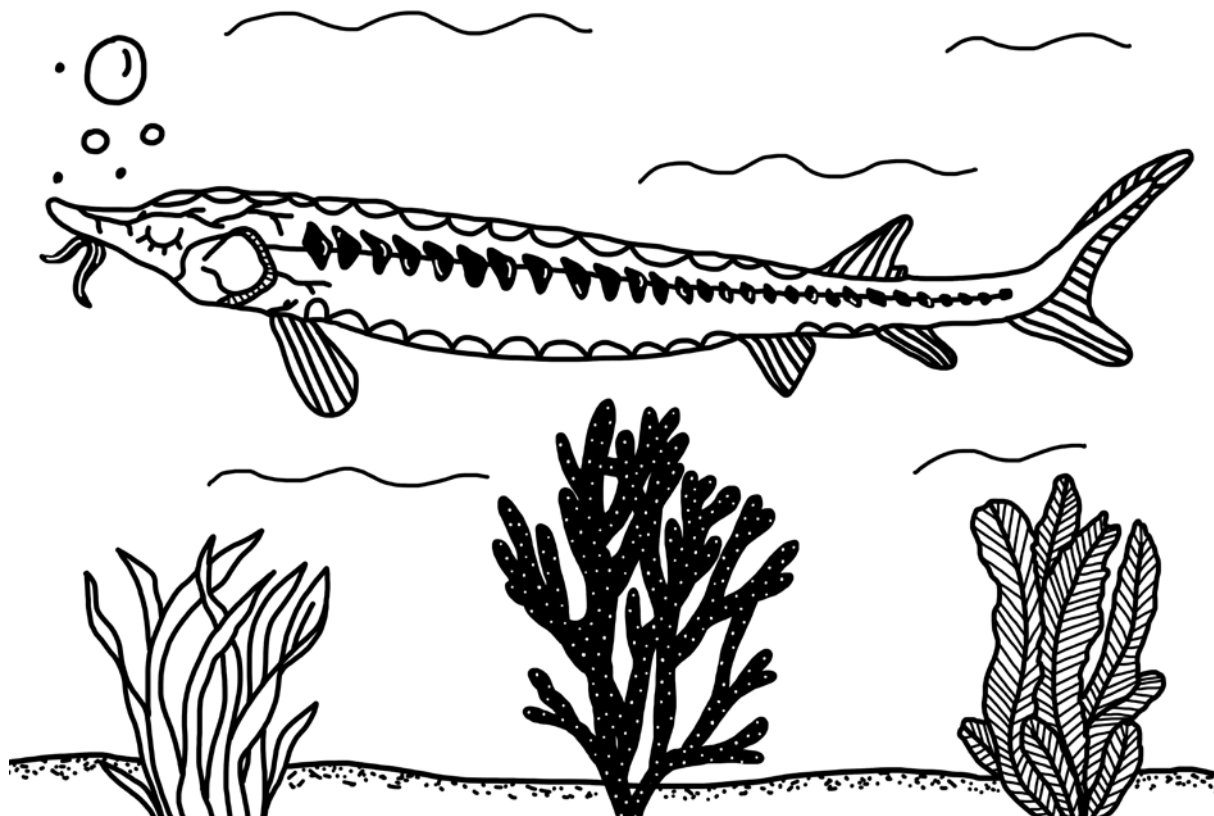
Hydroelektrárň Gabčíkovo s výkonom 720 MW vytvára okolo 7–10 % ročnej spotreby elektrickej energie na Slovensku. Od októbra 1992 do decembra 2016 vyprodukovala viac ako 54 miliónov MWh elektrickej energie.

Zatiaľ čo slovenská vláda chváli výhody vodného diela v podobe výroby „zelenej“ energie, ako aj lepšiu protipovodňovú ochranu a splavnosť rieky, environmentalisti poukazujú na jeho vplyv na dunajský ekosystém.



Vodná elektrárň

Vyza veľká



# Voda v meste

## Hlavný cieľ modulu:

Potrebuje zväčšiť povedomie žiakov o tom, že voda je dôležitá všade a najmä v oblasti, kde žijú. Musia byť motivovaní, aby s vodou zaobchádzali s rešpektom a našli si svoju vlastnú rolu v šetrení s vodou.

## Teoretické predstavenie témy:

Prístup k čistej vode v menej rozvinutých krajinách 21. storočia je výzvou. V mnohých prípadoch na svete ľudia nemôžu zohnať čistú pitnú vodu dostatočnej kvality. A to zahŕňa i riadnu hygienu. V krajinách, kde je kvalita vody zaručená, sa nemusia obávať kvality pitnej vody. Asi 3 % vodných zdrojov na Zemi je sladkovodných a sú vhodné na pitie. Avšak len malá časť z nich môže zásobovať pitnou vodu (povrchová a podzemná voda). Zaisťovanie čistej vody a hygieny je jedným z najdôležitejších pilierov vo vývoji dieťaťa. V súčasnosti má prístup k čistej pitnej vode približne 2,1 miliardy ľudí, zatiaľ čo zostávajúci 4,5 miliardy ľudí prístup k zdroju čistej vody nemá (WHO, 2017). Pre zlé hygienické podmienky zomrú ročne tisíce žiakov. Existuje obrovské množstvo chorôb, ktoré pre nich môžu byť osudné. Môžeme zabrániť 88 % hnačkových ochorení umývaním rúk mydlom a vybudovaním systémov čistej pitnej vody, základnej hygieny a verejného zdravotníctva (WHO, 2004). Pravidelné umývanie rúk môže zachrániť viac životov než akákoľvek vakcína alebo lekárske zásahy.

**Bezpečná a čistá pitná voda, dostatočné hygienické zariadenia a hygiena** ako také sú nevyhnutné pre ľudský život. Na prežitie malého dieťaťa je denne nevyhnutných približne 4–5 litrov vody: na pitie, jedlo, umývanie a poskytnutie základných hygienických potrieb. A pre správny vývoj by toto množstvo bolo zhruba štvornásobné. Bohužiaľ, ani toto množstvo vody nie je dostupné vo všetkých častiach sveta tak ľahko, ako u nás. My v Európe máme to šťastie, že čistá pitná voda tečie do našich bytov prostredníctvom zabezpečenej siete trubiek. Pitnej vode sa často hovorí kohútiková, pretože v mnohých štátoch EU (ako je napríklad Česká republika, Slovensko, Poľsko a Maďarsko) je kvalita vody na vysokej úrovni, niekedy dokonca na vyššej než kvalita fľaškovanej vody. Podľa Wanner (2018) používa priemerný obyvateľ Európy medzi 78–300 litrov vody denne (89 litrov v Českej republike, 96 litrov v Maďarsku a 79 litrov na Slovensku) a dokonca aj cez kvapkajúci kohútik môže odtiecť 40–120 litrov vody denne. V niektorých častiach Afriky a Južnej Ameriky musíte k najbližšiemu povodiu prejsť cestu dlhú niekoľko hodín, aby ste získali bezpečnú pitnú vodu. O nosenie vody, ktoré je vyčerpávajúce a zaberie veľa času, sa väčšinou starajú ženy a žiaci.

Okrem bezpečnej pitnej vody je veľmi dôležitá likvidácia odpadových vôd, pretože bez kanalizácie nemôžu byť zabezpečené hygienické podmienky. Kanalizácia je jedným z najdrahších technických vybavení, a to vysvetľuje, prečo v stredoveku kanalizácia zaostávala za zásobovaním vodou. Tento fakt vysvetľuje, prečo rozvoj kanalizácií prebiehal veľmi pomaly. V súčasnosti má prístup ku kanalizácii 2,8 miliardy ľudí, zatiaľ čo 948 miliónov ľudí žije stále bez kanalizácie a v nevyhovujúcich hygienických podmienkach (European Union, 2010, Environment Protection Authority Victoria, 2006). Poskytnutie vhodnej pitnej vody a hygieny by mohlo zabrániť 50 percentám detských úmrtí (Watkins, 2006).

Pre vplyvy zmeny klímy čelí naša planéta vážnym environmentálnym výzvam. Z týchto kritických symptómov sú najväčšie tie, ktoré sú spojené s vodou. Podľa odhadov Organizácie spojených národov v roku 2050 bude len v subsaharskej Afrike približne 500 miliónov ľudí bez denného prístupu k vhodnej čistej vode. Avšak s vodou spojené environmentálne výzvy sa vyskytujú i v Európe, a to vo forme plynutia, znečisťovania a neefektívneho využívania vodných zdrojov a podľa odhadov Európskej únie (2010) sa nedostatok vody

dotýka minimálne 11 % európskej populácie a 17 % území EÚ. A čo viac, je potvrdené, že 20–40 % dostupnej európskej vody je vyplytvané kvôli presakovaniu, neefektívnym úsporným technológiám, nadbytočnému zavlažovaniu, odkvapkávaniu, neefektívnostiam domácností atď.

Vodné hospodárstvo vyžaduje oveľa obozretnejší vývoj, ktorý vezme do úvahy vplyvy zmeny klímy. Tým sa nám vynára otázka, čo môžu podľa súčasnej praxe urobiť ľudia proti nehospodárnemu zaobchádzaniu s vodou? Hodnota čistej vody rastie a nedá sa nahradiť ničím iným! Mali by sme ju rešpektovať a vážiť si ju.

## Sanitácia a úprava vody

Vďaka stále citlivejším analytickým metódam sa dozvedáme o viac a viac znečisťujúcich látkach ovplyvňujúcich kvalitu vodných zdrojov. Ľudstvo používa veľké množstvo chemikálií v rastlinnej výrobe, mnoho liečiv sa používa v chove hospodárskych zvierat a čím ďalej viac produktov sa stará o zachovanie alebo obnovenie ľudského zdravia. Nadmerné množstvo chemikálií v životnom prostredí znečisťuje povrchovú a podzemnú vodu, ktoré sú základom pre zdroje pitnej vody. Rôznym reziduám v životnom prostredí sa hovorí mikrokontaminanty, pretože sú prítomné v podobe mikročastíc. Ich prítomnosť je detekovateľná, ale ich dlhodobé efekty nie sú v súčasnosti známe. Interakcia medzi nerozložiteľnými účinnými látkami alebo znečisťujúcimi látkami uvoľnenými z rôznych organizmov nie je známa, takže nedokážeme povedať, ako ovplyvňujú ekosystém. Keď sa dostanú do čistiarní odpadových vôd, tak ani pomocou moderných techník čistenia odpadových vôd nemôžu byť vyfiltrované a vrátia sa späť do kolobehu vody. A pretože väčšina mikropolutantov nie je biologicky odbúrateľná, tak navždy ovplyvňujú kvalitu našich zdrojov vody.

V súčasnosti získavajú stále väčšiu pozornosť stopové prvky vo vode, ktoré sa uvoľňujú do životného prostredia delením uvoľnených plastov. Okrem toho mnoho kozmetických prípravkov obsahuje mikrosféry, ktoré sú tiež z plastu. Mnoho mikrokúskov prírodných vlákien sa tiež môže kategorizovať ako mikroplasty. Tieto mikročastice sa z povrchu vody dostanú do rýb, kde sa nemôžu rozložiť, ľudia potom zjedia tieto ryby, a tak sa plastové častice môžu dostať do našich tiel. Žiadny žijúci organizmus nedokáže stráviť tieto znečisťujúce látky (Gerencsérné et al., 2018).

Celkom vzaté môžeme povedať, že zvyšujúca sa citlivosť metód kontroly kvality nám umožňuje nachádzať nové a nové znečisťujúce látky. Je dôležité poznamenať, že čistota našich vôd môže byť najlepšie zachovaná, keď položíme veľký dôraz na prevenciu a ochranu životného prostredia.

## Ako môžeme vodu upravovať, ako je pitná voda vytváraná?

(Základné teoretické informácie o úprave vody v meste)

Komplexná úprava môže byť veľmi rozdielna a môže zahŕňať niekoľko úpravných postupov, napr.:

- filtrácia (prostredníctvom sít) na odstránenie väčších kameňov, kusov rastlín, peria atď.;
- prevzdušňovanie: pomáha odstrániť zlúčeniny mangánu a železa. Vzduch je vháňaný do vody prostredníctvom trubiek s malými dierkami;
- usadzovanie na odstraňovanie pevných látok: usadeniny je ťažké odstrániť, je nevyhnutné použiť špeciálne chemikálie, ktoré pomôžu, aby sa kaly spojili a usadili na dne veľkých nádrží;
- jemné čistenie: slúži na odstránenie veľmi malých a mikroskopických častíc. Filtračným materiálom môže byť štrk, piesok, veľmi jemný piesok, uhlie atď. Aktívne uhlie môže byť tiež súčasťou filtračného procesu, má veľmi rozsiahly povrch s množstvom dier (povrch 1 g aktívneho uhlia môže byť veľký ako plocha polovice futbalového štadióna);
- dezinfekcia: je veľmi dôležité zabiť všetky baktérie a vírusy, ktoré by sa mohli nachádzať vo vode, aby spotrebiteľ neochorel.

Na túto poslednú časť metódy úpravy vody potrebujú špecialisti naplánovať presnú technológiu na základe kvality vody a legislatívy týkajúcej sa životného prostredia a zdravia.

## Zachytávanie vody

Spotreba vody na Zemi neustále rastie kvôli zvyšujúcej sa spotrebe v priemysle a poľnohospodárstve kvôli rastúcej ľudskej spotrebe. A pretože celkové množstvo vody na Zemi nerastie, musíme sa sústrediť na šetrenie vodou a na alternatívne metódy zachytávania vody. Môžeme začať používať a znovu používať šedú vodu a dažďovú vodu. Ale čo to je?

**Šedá voda:** Časť z nej je relatívne čistá odpadová voda z domácností. Pochádza z kúpania, drezov, práčok a umývačiek.

**Dažďová voda** sa dá tiež považovať za šedú vodu. Znovu použitím šedej vody sa dá znížiť spotreba čistej vody. Môže byť použitá napr. na pranie bielizne, sprchovanie alebo kúpanie sa, splachovanie záchodu, umývanie auta, zalievanie záhrady atď.

Podobne ako o šedej vode môžeme hovoriť o:

- čiernej vode: obsahujúcej fekálne znečistenie, a
- žltej vode: obsahujúcej moč.

Najbežnejšie využitie šedej vody (najlepšia je na to samostatne zbieraná dažďová voda) je v záhrade alebo na zalievanie trávy. Pretože obsahuje len malú koncentráciu tuhých častíc a tvrdosť vody je tiež nízka, je táto voda vhodná nielen pre rôzne rastliny v záhrade, ale aj v dome (Environment Protection Authority Victoria, 2006). Znovu používanie odpadovej vody je dobrý spôsob, ako riešiť tento problém a znovu používaniu odpadovej vody sa hovorí recyklovanie alebo regenerácia vody.

Neodporúča sa priamo piť dažďovú vodu, pretože obsahuje nečistoty (tuhé častice, mikróby, chemikálie atď.), ktoré môžu spôsobiť rôzne ochorenia. Existuje technológia na čistenie dažďovej vody, ale obvykle nie je dostupná na používanie v domácnosti. Mali by sme sa teda vyhnúť priamej konzumácii alebo vareniu jedla z dažďovej vody.

Dažďová voda sa môže zachytávať v malom množstve, napríklad zo striech na využitie v domácnostiach. Dá sa použiť v budovách, napr. ako šedá voda na splachovanie záchodov, odkiaľ sa dostane do systému odpadových vôd a je upravená v ČOV. Môžeme ju tiež použiť na zavlažovanie parkov, zelených plôch a izbových rastlín.

## Voda a hygiena

Nedostatok vody a nedostatočná hygiena zabije viac ľudí než zbrane (Watkins 2006). V niektorých častiach sveta majú malé alebo žiadne povedomie o správnych hygienických postupoch a ich úlohe pri redukcii šírenia chorôb. Často sa však stáva, že ľudia, ktorí majú povedomie o správnom hygienickom správaní, nemajú mydlo, bezpečnú vodu a umývárne, ktoré potrebujú na uskutočnenie pozitívnych zmien na ochranu seba samých a svojej komunity.

Prístup k zlepšeným vodným a hygienickým zariadeniam nevedie nevyhnutne sám o sebe k zlepšenému zdraviu. Máme veľmi jasné dôkazy, ktoré dokazujú dôležitosť hygienického správania, predovšetkým umývanie rúk mydlom v rozhodujúcich chvíľach: po defekácii a pred jedením alebo pripravovaním jedla. Umývanie rúk mydlom môže významne znížiť vznik hnačkových ochorení, ktoré sú druhou najhlavnejšou príčinou úmrtia u detí mladších ako päť rokov. Najnovšie štúdie naznačujú, že pravidelné umývanie rúk mydlom v rozhodujúcich chvíľach môže znížiť výskyt hnačkových ochorení takmer o 50 percent.

Vzhľadom na dôležitosť umývania rúk môžeme upozorniť na choroby spôsobené neviditeľnými vírusmi a baktériami, ktorým možno zabrániť prostredníctvom umývania rúk. Príklady zahŕňajú: pneumóniu, trachóm, svrab, infekciu kože a očí a hnačkové ochorenia, ako sú cholera a úplavica (UNICEF, 2016).

## Bloky opísané nižšie:

(I) Sanitácia — úprava vody; (ii) Zachytávanie vody; (iii) Voda a hygiena

# Blok č. 1: Sanitácia — úprava vody



## Vzdelávací cieľ bloku č. 1:

Žiaci sa naučia o dôležitosti čistenia odpadových vôd a ich potenciáli. Aké znečisťujúce látky sa môžu dostať do našej vody a kde? Ako môžeme ochrániť prírodu pred znečisťujúcimi látkami rôzneho pôvodu?

## Rozvoj hodnôt a postojov:

Prostredníctvom špecifických príkladov žiaci získajú schopnosť riešenia problémov a kritického myslenia.

Aktivita	Aktivita a cieľ	Výučbová metóda	Vzdelávacie pomôcky	Motivačné prvky	Čas	Príprava vopred
1	Odkiaľ pochádza pitná voda? Budú spomenuté rôzne typy vody. Bude porovnaná čistá a znečistená voda.	Motivačná diskusia	Dva poháre s vodou: jeden s vodou z vodovodu a druhý s povrchovou vodou	Uvidia rozdiel medzi vodou z vodovodu a povrchovou vodou	3–5 min	1–2 hodiny – pripravte si dva poháre, prvý naplnený vodou z vodovodu a druhý naplnený povrchovou vodou (z miestnej rieky, jazera...).
2	Zhrnutie rôznych látok znečisťujúcich vodu, odkiaľ pochádzajú, aké typy rozlišujeme. Čomu hovoríme mikropolutanty? Cieľom je rozhodnúť sa, čo je nebezpečnejšie: viditeľné alebo neviditeľné znečistenie?	Motivačná diskusia a hra	Ukázať viditeľné a neviditeľné znečistenie: nevyhnutné sú dva poháre vody, kryštalická soľ, kryštálový cukor tuba farmaceutického materiálu napr. probiotiká.  Papiere pre žiakov, magnety alebo lepiaca páska	Tipovanie, pokus o nájdenie odpovedí na znečistenie.	15 min	5–10 min – priniesť poháre a naplniť ich vodou z vodovodu. Priniesť kontaminanty, papiere pre žiakov, magnety alebo lepiacu pásku. Uistiť sa, že žiaci majú potreby na kreslenie.

Aktivita	Aktivita a cieľ	Výučbová metóda	Vzdelávacie pomôcky	Motivačné prvky	Čas	Príprava vopred
3	Žiaci sa zúčastnia experimentu, aby pochopili proces čistenia vody prostredníctvom výroby čistej vody zo špinavej.	Skupinová práca, vlastnoručne vyrobený filter na vodu	Materiály na filter — piesok, štrk a bavlna alebo uhlie. Fľaša so špinavou vodou na účely experimentu (s pieskom, lístím...) Plus: Verzia 1: 2 plastové fľaše, nôž alebo nožnice, papierový kávový filter, lyžica Verzia 2: 1 plastová fľaša, 3 plastové téglíky, nôž alebo nožnice, papierový kávový filter, lyžica	Experiment — výroba čistej vody	25 min	30 min — zohnanie všetkých materiálov potrebných na experiment čistenia vody.

## Aktivita č. 1

Prineste dva poháre s vodou, v jednom pohári bude povrchová voda a v druhom voda z vodovodu. Prediskutujte so žiakmi rozdiely a začnite s témou zdroja vody, znečistenia vody a úpravy vody.

### Príklady na diskusiu:

- Odkiaľ pochádza pitná voda?  
*Odpoveď:* studňa, povrchová voda, rieka. Môžeme povedať, že pitná voda pochádza z kohútika, ale voda z vodovodu tiež vychádza z týchto typov vody.
- Aké typy vody poznáte?  
*Odpoveď:* povrchová voda, voda zo studne, podzemná voda, morská voda, čistená voda.
- Odkiaľ berieme našu pitnú vodu?  
*Odpoveď:* Z najbližšej rieky, jazera alebo studne.
- Aké zdroje vody máme?  
*Odpoveď:* rieka, potok, jazero
- Viete, odkiaľ získavame našu vodu z vodovodu?  
*Odpoveď:* Z najbližšej rieky, jazera alebo studne.
- Získavame pitnú vodu z povrchovej vody alebo z podzemnej vody?
- Ako sa voda dostane do kohútika?

Diskusia o pôvode vody, pochádza voda z povrchovej vody alebo z podzemnej vody? Ak nie je dostatočne čistá, tak sú nevyhnutné rôzne kroky na úpravu vody (napr. filtrácia, dezinfekcia atď.). Môžeme poukázať na kolobeh vody a rôzne zdroje vody, ako je napísané v úvode.

## Aktivita č. 2

Potrebuje dva poháre vody z vodovodu. Do jedného pohára vody z vodovodu môžeme pridať rôzne rozpustné soli, ako sú prírodné soli, cukry, ktoré môžeme bežne nájsť v povrchových vodách. Môžeme pridať aj kontaminanty, napríklad nejaké suspendované probiotiká alebo vzorku rozpustného farmaceutického materiálu. Do druhého pohára vody môžeme pridať nerozpustné časti, napr. mikroplasty, malé častice z obľechenia žiakov. V týchto dvoch pohároch vody si môžeme všimnúť rozdiel medzi viditeľným a neviditeľným znečistením. Aké znečistenie si dokážeme predstaviť vo vode? Odkiaľ pochádza? Aké sú jeho efekty?

### **Diskutujte so žiakmi:**

- Čo sa stalo s vodou v prvom pohári?
- Čo sa stalo s vodou v druhom pohári?
- Aký je medzi nimi rozdiel?
- Nazvali by ste oboje znečistenie? Prečo?
- Atď.

### **Môžete sa ďalej baviť o znečistení:**

- Aké znečisťujúce látky sa môžu vyskytovať vo vode?  
*Odpoveď:* plasty, piesok, železo, drogy, baktérie, vírusy, kovy atď.
- Môžeme všetky tieto znečisťujúce látky vidieť?  
*Odpoveď:* nie, sú rôzne neviditeľné častice, ktoré znečisťujú vodu.
- Existujú neviditeľné kontaminanty?  
*Odpoveď:* áno.
- Počuli ste o mikropolutantoch? Môžu sa drogy, chemikálie atď. dostať do vody? Ako a akým spôsobom?  
*Odpoveď:* z ľudí, zvierat, priemyslu.
- Čo sa stane s plastmi v životnom prostredí?  
*Odpoveď:* sú nerozložiteľné, ale môžu sa rozpadnúť na menšie kúsky.
- Ako sa plasty dostávajú do životného prostredia?  
*Odpoveď:* odhadzovaním odpadkov.
- Ako zabrániť, aby sa plasty dostali do morí a oceánov?  
*Odpoveď:* morské prúdy vyplavia plasty na pobrežia, odkiaľ sa dajú pozbierať.
- Čo môžeme urobiť, aby bola naša príroda menej znečistená?  
*Odpoveď:* najdôležitejšia je prevencia, to znamená, že nebudeme znečisťovať životné prostredie okolo nás, nebudeme odhadzovať odpadky atď.



Keď skončíte s diskusiou, môžete spoločne so žiakmi namaľovať mapu s jedným jazeroom z nejakej oblasti ich krajiny (môžete maľovať akékoľvek jazero, ktoré poznajú).

- Učiteľ namaľuje jazero na tabuľu.
- Učiteľ sa spýta žiakov – Aké znečisťujúce látky sú v jazere? (*Znečisťujúce látky môžu byť: časti rastlín, stromov, tráva, časti zvierat, perie, kožušina, plastové tégly, fľaše, fólie, vrecká, zbytky jedla atď.*).
- Žiaci potom namaľujú malé obrázky možných znečisťujúcich látok (*môže to byť čokoľvek, o čom si žiaci budú myslieť, že znečisťuje vodu, ale vy by ste to mali skontrolovať, než to namaľujú*). Žiaci potom umiestnia obrázky znečisťujúcich látok na tabuľu pomocou magnetov alebo lepiacej pásky.
- Mapa mikrokontaminantov ukazuje pôvod znečistenia. Veľký dôraz by mal byť daný na prevenciu a správny zber odpadu.

Potom učiteľ spoločne so žiakmi zhrnie skôr zmienené otázky – čo sú to znečisťujúce látky, čo spôsobujú, čo by sme mali urobiť pre prevenciu atď.

### Aktivita č. 3

Existujú substancie vyskytujúce sa v prírode (napr. piesok, štrk, aktívne uhlie, tuf...), ktoré sú schopné na seba viazať znečisťujúce látky vo vode vďaka svojim fyzikálno-chemickým vlastnostiam a tým čistiť kontaminovanú vodu. Avšak v mnohých prípadoch nie sú takéto filtre dostačujúce, napr. voda používaná vo farmaceutickom priemysle musí mať vysokú čistotu, čo znamená, že sa v nej nemôžu vyskytovať žiadne látky (napr. soľ alebo tvrdé ióny) okrem molekúl vody. Nemali by sme sa starať len o chemickú čistotu, ale i o biologickú. Voda nesmie obsahovať žiadne baktérie alebo vírusy. Voda používaná ako pitná voda nesmie obsahovať škodlivé patogény, a preto je nevyhnutné dezinfikovať vodovodné siete.

Ako vyčistíte špinavú vodu? Rozhodne nie Jarou! Potrebujete filtračný materiál, zariadenie, ktoré odstraňuje nečistoty, ako je špina z vody.

### Experiment: Výroba domáceho čističa vody so žiakmi

#### Alternatíva č. 1:

Materiály: 2 plastové fľaše, nôž alebo nožnice, papierový kávový filter, lyžica, filtračný materiál – piesok, štrk a bavlna alebo uhlie.

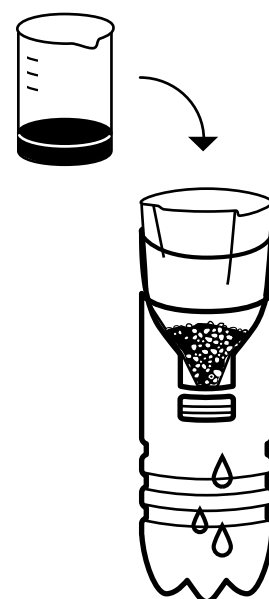
Filter na vodu je vyrobený ručne (s pomocou dospelého) s použitím rôznych filtračných materiálov (piesok, aktívne uhlie atď.). Aký je rozdiel medzi vstupnou a výstupnou vodou?

**Krok č. 1:** Vezmite plastovú fľašu, prerežte ju na polovicu a vrchnú časť otočte uzáverom dolu.

**Krok č. 2:** Vložte do otočenej hornej časti papierový filter (alebo kávový filter).

**Krok č. 3:** Filtračný materiál môže byť rôzny, napr. štrk, piesok, aktívne uhlie atď.

**Krok č. 4:** Vlejte špinavú vodu (s pieskom a znečisťujúcimi látkami, kúskami listov atď.) na piesok alebo uhlie a počkajte, než voda pretečie do spodnej časti. Na konci bude prefiltrovaná voda o dosť čistejšia než pôvodná odpadová voda.



## Alternatíva č. 2:

Materiály: 1 plastová fľaša, 3 – 4 filtračné téglíky, nôž alebo nožnice, kávové filtre, lyžice, filtračný materiál – piesok, hrubý a jemný štrk, aktívne uhlie (granule alebo prášok, mleté kávové zrná).

*Krok č. 1:* Materiály na domáci čistič vody by sa mali dať nájsť v našich domovoch alebo v prírode. Ak máte, tak môžete použiť plastové téglíky rôznych rozmerov, keď jeden môže byť vložený do druhého bez toho, aby do neho spadol.

*Krok č. 2:* Do dna všetkých plastových téglíkov urobte nožnicami dieru.

*Krok č. 3:* Prepichnutý téglík je umiestnený do pohára a potom je doň vložený opláchnutý filtračný materiál. Odporúča sa, aby boli filtračné materiály pred použitím opláchnuté čistou vodou a usušené. Filtračný materiál môže byť: hrubý štrk, jemný štrk, piesok, granule aktívneho uhlia, aktívne uhlie v prášku, kávové zrná.

*Krok č. 4:* Filtračné materiály sú vrstvené podľa zmenšujúcej sa veľkosti. Dolu bude hrubý štrk, nad ním bude jemný štrk, piesok, granulované aktívne uhlie. Je dobré urobiť tento postup i bez piesku, pretože je ťažké umyť piesok tak dobre, že neznečistí vodu ešte viac. Ak sa rozhodnete pracovať s mletou kávou, tak musíte postupovať opatrne. Filtračný materiál sa musí niekoľkokrát umyť v čistej vode. Vrstva papierového filtra je umiestnená do vrchného téglíku. Papierový filter môže byť zložený papierová utierka, domáci filtračný papier alebo kávový filter.

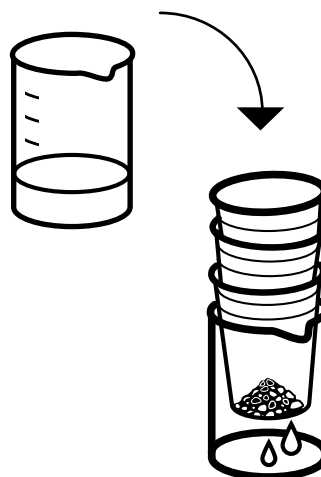
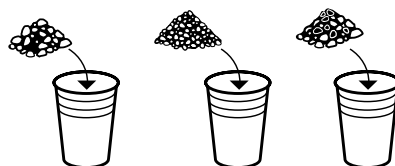
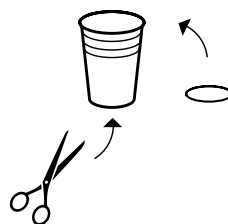
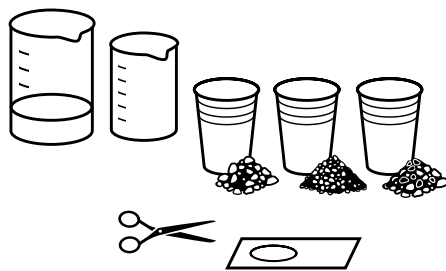
*Krok č. 5:* Špinavá voda je naliata do zariadenia. Kontaminovanou vodou môže byť napr. voda z kaluže. Ak je naša voda sfarbená, napr. použitím červenej repy alebo červeného vína, a aktívne uhlie bolo použité ako jedna z častí filtra, tak bude farba z výsledného roztoku odfiltrovaná.

Keď pracujete s priehľadnými nádobami, tak môžeme porovnať kontaminovanú a prefiltrovanú vodu. Ak vaše nádoby nie sú priehľadné, tak prelejte prefiltrovanú a kontaminovanú vodu do priehľadných nádob.

*Krok č. 6:* Výsledok: Získaná voda je očividne čistá, ale môže obsahovať baktérie a tým pádom nie je vhodná na pitie.

### **Učiteľ by mal so žiakmi zhrnúť experiment.**

- Čo videli?
- Ako to funguje?
- Prečo tú vodu nemôžu piť?
- Ako to funguje pri reálnej úprave vody? Prečo je to dôležité?
- Atd.



# Blok č. 2:

## Zachytávanie vody a dažďovej vody



### Vzdelávací cieľ bloku č. 2:

Naučiť sa o zberných/odvodňovacích systémoch v mestách, ako je dôležité podporiť zadržiavanie vody v mestách, možnosti a problémy zachytávania vody a dažďovej vody, nové alternatívne metódy zachytávania vo svete, aby sme ukázali, prečo je z pohľadu vodného hospodárstva dôležité mať zelené plochy v mestách.

### Rozvoj hodnôt a postojov:

Prostredníctvom špecifických príkladov získajú žiaci schopnosť riešenia problémov a kritického myslenia.

Aktivita	Aktivita a cieľ	Výučbová metóda	Vzdelávacie pomôcky	Motivačné prvky	Čas	Príprava vopred
1	Čo sa stane s vodou/dažďom v mestách? Cieľom je premýšľať o cestách vody v mestách, aké druhy vody sú v mestách a ako sa s nimi dá nakladať.	Skupinová práca, motivačná diskusia	Pracovné listy s otázkami a možnými odpoveďami (príloha č. 1), nožnice	Kooperácia, snaha nájsť správnu odpoveď	15 min	5 min – vytlačenie prílohy č. 1
2	Použitie dažďovej vody a šedej vody. Pátranie po rozdieloch a možnostiach v oblasti šetrenia a znovu používania vody.	Motivačná diskusia	Pohár špinavej povrchovej vody, pohár vody z vodovodu po umytí rúk mydlom a pohár čistej vody z vodovodu, obrázky šedej vody a dažďovej vody (príloha č. 2 a 3)	Diskusia a argumentácia o dôležitosti šetrenia a znovu používania vody.	10–15 min	30 min — Pri-niesť tri poháre s jednotlivými typmi vody (v stĺpci Vzdelávacie pomôcky), vytlačiť alebo ukázať obrázky z príloh č. 2 a 3.
3	Ukážka alternatívnych možností zachytávania vody vo svete na miestach, kde je nedostatok vody a je ťažké ju zbierať.	Diskusia, malý experiment, žiaci pracujú v pároch	Obrázok z prílohy č. 4, kúsok uterákov z rôznych materiálov (bavlnený a syntetický), pohár vody	Ukázať koľko vody sa dá zobrať kúskom uteráka	15–20 min	30 min — vytlačenie prílohy č. 4 pre žiakov do párov, nastrihať 40 x 40 cm kúsok bavlnených a syntetických materiálov, 2 poháre vody, podnos/tácka pre každý pár

## Aktivita č. 1

Spoločne so žiakmi diskutujte o rôznych typoch vody, zachytávaní vody a možnom zachytávaní odpadovej vody a možnostiach úpravy vody v mestách.

Trieda je rozdelená do 3 skupín; každá skupina dostane jednu otázku (príloha č. 1). Dostanú 5 minút na premyslenie a potom povedia a vysvetlia, čo si myslia: ktoré odpovede sú správne alebo nesprávne (v každej skupine môžu byť všetky odpovede správne, nesprávne alebo namixované). Správne odpovede nájdete nižšie.

Otázky so správnymi odpoveďami tak, ako sú za sebou:

### Otázka č. 1: *Odkiaľ berieme vodu v mestách?*

a) *z vodovodného kohútika*

**Správne:** Voda z vodovodu pochádza z povrchovej alebo podpovrchovej vody, prechádza čistením a potom ju ľudia (spotrebitelia) dostávajú prostredníctvom vodovodného kohútika do svojich domácností alebo verejných priestorov. Na pitie môžeme použiť vodu z vodovodu, tá ale musí byť čistá, nesmie obsahovať žiadne škodlivé látky.

Povrchová voda môže pochádzať napr. z riek, jazier alebo dokonca z morí. Podpovrchová voda môže pochádzať z rôznych studní. Obe sú pôvodne čisté, ale musia prejsť cez niektoré technológie čistenia (aby sme neochoreli).

b) *z riek/jazier/kanálov*

**Správne:** Neodporúča sa piť priamo z povrchových vôd, pretože z nich ľudia môžu dostať rôzne choroby, sú ale vhodné na polievanie rastlín, parkov alebo splachovanie záchodov.

c) *v prípade dažďa ju môžeme zbierať*

**Správne:** V domácnostiach môžeme zbierať dažďovú vodu. Rovnako ako podzemná voda, je pôvodne čistá, ale zo vzduchu zmyje rôzne znečisťujúce látky. Môže byť tiež znečistená zberným systémom, takže bez čistenia a dezinfekcie nemôže byť odporúčaná na pitie. Môže byť použitá rovnako ako povrchová voda, napr. na polievanie rastlín.

### Otázka č. 2: *Ako môžeme používať typy vody v mestách (dažďová voda, voda z vodovodu)?*

a) *dažďovú vodu a vodu z vodovodu môžeme bez akejkoľvek ďalšej úpravy piť*

**Nesprávne:** Vodou z vodovodu sú zásobené mestá a iné osídlené miesta a môže byť použitá na osobnú spotrebu – pitie, pranie, varenie, umývanie sa (sprcha, vaňa) a splachovanie záchodov. Voda z vodovodu je distribuovaná pomocou vnútornej inštalácie, ktorá existovala už od staroveku, ale až do druhej polovice 19. storočia bola dostupná len veľmi malému množstvu ľudí, potom však začala v dnešných rozvinutých krajinách získavať na popularite. Aby sa voda mohla považovať za pitnú (otázka č. 1, odpoveď a) a byť pitnou v Európe, tak musí byť čistá a bezpečná. I keď je väčšinou pitná, tak vznikajú rôzne problémy s kvalitou vody (ktoré nemajú vplyv na zdravie). Z tohto dôvodu sú dostupné domáce systémy na úpravu vody (European Union, 2010) medzi ktoré môžeme zaradiť napr. filtračné kanvice, alebo filtre na vodu pod drezom.

Dažďová voda nie je dostatočne čistá (otázka č. 1, odpoveď c) a bez ďalšej úpravy nie je konzumovateľná.

- b) *Oddelené zachytávanie dažďovej vody je dobré na polievanie rastlín, môže byť použitá na zavlažovanie parkov, záhrad a môže byť používaná vo fontánach*

**Správne:** Dažďová voda sa môže oddelene zachytávať v domácnostiach, ale aj v mestách. V prípade domáceho zachytávania si môžeme vodu uschovať v nádobách, z ktorých ju budeme používať na polievanie. Pokiaľ má dom rozdelený systém zachytávania vody, môže byť dažďová voda použitá ako šedá voda: najčastejšie je použitá na splachovanie záchodov alebo polievanie záhrad.

V meste musíme k tomuto problému pristúpiť z dvoch pohľadov: používanie dažďovej vody a čistenie odpadových vôd (pochádzajúcich z dažďovej vody).

- Dažďová voda sa dá zbierať a využívať vo verejných budovách a parkoch, môže byť použitá na zavlažovanie alebo vo fontánach.
- Z hľadiska systému čistenia odpadových vôd, obzvlášť v prípade silných dažďov alebo búrok, je veľmi užitočné mať oddelenú stokovú sieť, pretože táto odpadová voda obsahuje omnoho nižšie koncentrácie znečisťujúcich látok a je teda jednoduchšie ju čistiť.

- c) *voda z vodovodu môže byť použitá kdekoľvek bez limitov a na akékoľvek účely*

**Nesprávne:** Voda z vodovodu môže byť použitá na osobnú spotrebu, osobnú hygienu, záhradu atď. Sú tu však priemyselné oblasti, v ktorých je voda z vodovodu nedostatočne kvalitná a potrebuje ďalšie čistenie. To sa týka napr. farmaceutického priemyslu, elektrární atď., kde sú nevyhnutné veľmi prísne predpisy.

### **Otázka č. 3:** *Čo sa stane s dažďovou vodou a použitou vodou (vodou z vodovodu) v meste?*

- a) *všetka voda je vypustená do polí*

**Nesprávne:** Všetka odpadová voda musí byť vyčistená a potom vypustená do povrchových vôd alebo nádrží, obvyčajne sa do polí nevypúšťa. Vyčistená voda musí spĺňať striktné parametre kvality, ktoré sú pravidelne overované. V prípade oddelenej stokovej siete v meste je čistenie o dosť jednoduchšie a voda môže byť použitá na poliach ako závlaha, ale nie všetka odpadová voda môže byť vypustená do polí.

- b) *voda je zbieraná a upravovaná v čistiarniach odpadových vôd*

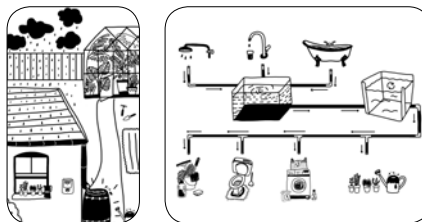
**Správne:** Väčšina vody sa dostane do kanalizácie, ktorá sa nachádza všade v mestách. V kanalizácii sa zmieša odpadová voda z domácností, priemyslu a dažďová voda. Ak je systém oddelený, tak je dažďová voda zbieraná oddelene a iba odpadová voda prechádza cez všetky kroky čistenia odpadových vôd. Stoková voda (vyčistená, ale stále nevhodná na konzumáciu) je po tomto procese vypúšťaná do životného prostredia prostredníctvom povrchových vodných tokov. S vedľajším produktom tohto procesu sa ďalej pracuje a tento kal sa môže použiť v poľnohospodárstve alebo sa likviduje.

- c) *dažďová voda sa vždy zbiera oddelene a domáca/kancelárska odpadová voda sa čistí zvlášť*

**Nesprávne:** Žiaľ, oddelený stokový systém sa nenachádza v každom meste. V mnohých mestách sa používa jednotný stokový systém, kde sa relatívne čistá dažďová voda zmieša so silne znečistenou odpadovou vodou z domácností alebo priemyslu. Kvôli tomu je objem odpadovej vody väčší a náklady na čistenie sú vyššie.

## Aktivita č. 2

Učiteľ má tri poháre naplnené rôznou vodou (povrchovou, vodou z vodovodu po umytí rúk a čistou vodou z vodovodu) a dva obrázky (príloha č. 2 a 3), aby podporil predstavivosť žiakov a priblížil im tému.



Trieda je rozdelená do 2 skupín; každá skupina dostane jeden obrázok:

- 1. skupina dostane obrázok dažďovej vody (príloha č. 2),
- 2. skupina dostane obrázok šedej vody (príloha č. 3).

Učiteľ najskôr žiakom ukáže vodu z vodovodu, potom čistú povrchovú vodu (predstavujúcu dažďovú vodu) a vodu po umytí rúk (predstavujúcu šedú vodu).

Žiaci budú mať 5–10 minút na prehliadnutie a pochopenie obrázku a potom každá skupina povie tej druhej, na čo prišli. Potom môžu diskutovať o tom, čo majú ich obrázky spoločné.

Učiteľ celý proces zjednodušuje a hovorí žiakom názvy typov vody: dažďová voda, šedá voda a tiež so žiakmi diskutuje, prečo je dobré na niektoré činnosti používať tieto druhy vody.

Tip: Obrázky z príloh č. 2 a 3 môžete premietnuť prostredníctvom projektora.

## Aktivita č. 3

V niektorých častiach sveta nemajú ľudia také šťastie ako my a nemajú povrchovú a podpovrchovú vodu, z ktorej sa dá ľahko získať pitná voda. Vodu môžu zbierať alternatívnym spôsobom, a to zo vzduchu. Samotný vzduch obsahuje vodu v rôznej koncentrácii.

Aktivita začína jednoduchou otázkou na žiakov: Ako nazývame stav, keď je voda vo vzduchu?

Správne odpovede sú: hmla, námraza, inováť, dážď, sneh, krúpy (mix snehu a dažďa).

Ak je vzduch vlhký, tak to ľudia cítia, ale i keď to necítia, tak nejaká voda vo vzduchu stále je, dokonca i na púšťach.

Ukážte žiakom obrázok z prílohy č. 4.

Na obrázku môžete vidieť, ako sa voda zbiera zo vzduchu. Používa sa veľké pletivo z pevného materiálu (obvykle polyetylén), ktorý zachytáva kvapôčky vody a mal by byť odolný voči vetru. Na 1 m<sup>2</sup> dokáže vyprodukovať 3–15 litrov vody za deň, obvykle sú 30 m<sup>2</sup> veľké a jedna rodina tak môže získať 100–450 litrov vody za deň.



Siete fungujú lepšie, ak:

- sú blízko pri mori,
- sú v nadmorskej výške aspoň 1 000 metrov nad morom,
- v tejto lokalite sa vyskytujú hmly aspoň 90 dní v roku,
- spoločne s hmlou fúka vietor, aby prefukoval hmlu cez sieť.

### **Môžete pokračovať experimentom:**

Krok č. 1: Napnite kus (40 x 40 cm) prírodnej bavlny a nalejte na ňu 0,1 dl vody.

Krok č. 2: Potom napnite rovnako veľký kus umelého/syntetického materiálu a nalejte naň rovnaké množstvo vody.

Diskutujte: Ktorý z týchto materiálov zadržal viac vody?

Skúsenosť: Presne takto funguje zachytávanie hmly – malé čiastočky vody vo vzduchu kondenzujú na tkanine a zostanú v nej, kým nestečú z materiálu dole (uterák). Prírodná bavlna zadrží viac vody, zatiaľ čo umelý materiál zadrží vody menej.

Poznámka: Po tomto experimente sa asi bude musieť trochu upratať, pretože voda môže skončiť na podlahe.

# Blok č. 3:

## Voda a hygiena



### Vzdelávací cieľ bloku č. 3:

Vysvetlíť žiakom spojenie medzi bezpečnosťou vody a zdravotnou starostlivosťou v mestských oblastiach.

### Rozvoj hodnôt a postojov:

Osobný záujem o zachovanie kvality vody

Aktivita	Aktivita a cieľ	Výučbová metóda	Vzdelávacie pomôcky	Motivačné prvky	Čas	Príprava vopred
1	Dôležitosť hygieny je znázornená s pomocou simulačnej hry. Cieľom tejto aktivity je ukázať dôležitosť umývania rúk ako základného preventívneho riešenia. Choroby sa môžu šíriť rýchlo. V závislosti od diskusie žiaci spoznajú, že vodné a odpadové hospodárstvo je kľúčovým aspektom medzi problémami zdravotnej starostlivosti.	Simulácia	Zubná pasta/detský púder/magnézium pre horolezcov/kriedový prach	Zahranie simulačnej hry znázorní šírenie chorôb omnoho jednoduchšie.	20 min	5 min — prinesenie vzdelávacích pomôcok.
2	Vírusy a baktérie nie sú to isté. Baktérie nám môžu niekedy pomáhať, zatiaľ čo vírusy majú na naše telo iba negatívny vplyv. Spôsob, ako s nimi nakladať, sa tiež líši. Tento obsah bude pokrytý pomocou videa a diskusie.	Dialóg, pozretie krátkeho filmu	Video, obrázok z prílohy č. 5	Použitie skúseností žiakov, objavovanie skutočných procesov.	10–15 min	5 min — Nájst'/pripraviť video a obrázok z prílohy č. 5
3	Hygiena nie je iba o vode. Hygiena je komplexný proces spojený s príčinami, následkami, riešeniami a životným prostredím. Cieľom tejto aktivity je zhrnúť pravidlá základnej hygieny vo forme obrázkov pre mladších žiakov.	Dialóg, kreslenie, vytváranie produktu	Papier, ceruzky atď.	Aktivita je na strane žiakov, môžu si kresliť, ako sa im páči.	15–45 min	5 min — Papier, ceruzky a ďalšie materiály pre žiakov (môžu mať i svoje vlastné)

## Aktivita č. 1

Správne hygienické postupy sú veľmi dôležité pri prevencii šírenia rôznych ochorení. Základom je umývanie rúk. V niektorých častiach sveta je úroveň hygieny veľmi nízka. Tento stav je väčšinou spojený s prístupom k vode, pretože voda je pri hygiene veľmi dôležitá.

### Hra

V tejto hre je možné ukázať šírenie baktérií a vírusov a šírenie nehygienických procesov.

*Krok č. 1:* Nieкто si nanesie na ruky špinu. Táto špina predstavuje vírusy. Môžete to urobiť s pastou, ale potom by bolo vhodné použiť rukavice. Ako „vírus“ môžete použiť aj detský púder, magnézium pre horolezcov alebo kriedový prach.

*Krok č. 2:* Ten, kto má na rukách „vírus“ potom robí svoje bežné činnosti: dotkne sa kľučky dverí, dotkne sa stola, podrží ceruzku, potrasie si rukou s kamarátmi atď.

*Krok č. 3:* Každý, koho sa žiak s vírusom dotkol, má po tomto potrasení rúk vírus i na svojich rukách a pokračuje v rovnakej práci (kroky č. 1 a č. 2). To znamená, že bude robiť rovnaké veci ako ten prvý, bude obchádzať triedu a potrasie si rukou s kamarátmi, postupne sa k nim budú pridávať ostatní žiaci z triedy.

*Koniec hry:* „Vírus“ sa veľmi rýchlo rozšíri po celej triede.

Ak hráte túto hru bez rukavíc, tak je nutné si vyčleniť nejaký čas na umytie.

Výsledok hry by mal byť prediskutovaný so žiakmi pomocou otázok ako napr.: Ako čeliť rozširovaniu vírusov? Čo môžeme urobiť, aby sme tejto situácii zabránili? Ako ochránime sami seba? Atď.

Doplňujúca aktivita: Učiteľ bude diskutovať so žiakmi o hygienickej situácii vo svete, s vodou spojených mestských a vidieckych chorobách a zdravotných problémoch, aby zdôraznil dôležitosť vodného a odpadového hospodárstva.

## Aktivita č. 2

Skúsenosť získaná v aktivite č. 1 môže byť podporená pozretím filmu. Mnoho videí na YouTube sa zameriava na proces šírenia ochorení viac teoretickým spôsobom. V tejto súvislosti je tiež dôležité vysvetliť rozdiely medzi vírusmi a baktériami.



Ako vstupnú informáciu použite video (napr. <https://www.youtube.com/watch?v=O7iaPos8a90>) a obrázok z prílohy č. 5. Pokračujte v diskusii so súčasnými znalosťami žiakov. V ďalšom kroku rozviňte ich znalosti nových faktov.

Ako je napísané v úvode, mnoho znečisťujúcich látok je neviditeľných. Opýtajte sa žiakov na nejaké príklady, o čom premýšľajú? Počuli niekedy o vírusoch a baktériách?

Väčšina žiakov vie, že vírusy a baktérie sú neviditeľné, že sa vyskytujú takmer všade a dokážu vymenovať mnoho chorôb. Je ich mnoho druhov, niektoré z nich existovali už v dobách, keď na Zemi neboli žiadne väčšie živočíchy. Ako ich ale odlíšiť, keď spôsobujú ochorenia s podobnými symptómami?

Keď počujeme niečo o vírusoch a baktériách, tak máme väčšinou na mysli zlé veci ako sú infekcie a choroby. Máte predstavu, koľko baktérií žije v našom tele? Môžeme povedať, že v tele priemerného človeka žije 1



– 3 kg baktérií a sú nám prospešné. Povedali by ste, že vo vašom tele žije desaťkrát viac baktérií, než máte buniek? A že v tejto chvíli sa v jedinom človeku pohybuje viac baktérií, než koľko je ľudí na Zemi?

Prvú vec, ktorú obvykle počujete, je, že baktérie šíria choroby. Obria armáda baktérií, ktorá je v našom tele, nie je väčšinou proti nám, ale v skutočnosti je nevyhnutná na zdravé fungovanie nášho tela: napríklad pomáha s trávením, hrá úlohu pri detoxikácii tela a zúčastňuje sa výroby imunitných látok. Zatiaľ čo baktérie sú i prospešné, vírusy môžu mať na telo iba negatívny vplyv.

Rozdiel medzi baktériami a vírusmi je rozhodujúci pri ich členení. Ak sú mimo nášho tela, tak platia bežné hygienické požiadavky: umývame si alebo dezinfikujeme ruky. Avšak akonáhle sa patogén dostane do tela, nemožno ho okysliť alebo spáliť, musíme na neho zaútočiť špecificky. V prípade baktérií to dokážeme pomocou antibiotík, ktoré tieto patogény zničia. Avšak v porovnaní s baktériami sú lieky väčšinou proti vírusom neúčinné, obsahujú iba látky, ktoré interagujú medzi hostiteľskou bunkou a vírusom.



### Aktivita č. 3

Téma hygieny sa dá definovať mnohými slovami ako: vírusy, baktérie, umývanie rúk, kefovanie, mydlo, čistý, zvracanie, zdravie, telo, mikróby, prevencia, choroby, špina, čistota, bezpečie. Túto aktivitu môžete začať roztriedením týchto slov do rôznych kategórií, napr. príčiny, následky, riešenia, životné prostredie, postupy.

Jednoducho môžete nájsť spojitost medzi hygienickými postupmi a zdravým životom. Učiteľ žiakom predstaví hygienické pravidlá.

Umývanie rúk je len základné pravidlo, ktoré sa spája s umývaním rúk po návšteve toalety, pred prípravou jedla alebo pred jedením jedla. Ďalšie dôležité pravidlá sú:

- každý deň si umyť telo,
- čistiť si zuby,
- meniť si a prať si oblečenie.
- atď.



V kontexte hygienických pravidiel sa dopúšťame mnohých chýb. Môžete si nájsť veľa videí, kde sú tieto chyby vysvetlené. Môžete sa pozrieť na <https://www.youtube.com/watch?v=AyZ6LjDLe14>.

Toto video spomína 7 najbežnejších chýb: Zakrývanie si úst rukou pri kašľaní, strihanie nechťov, robenie linky na spodnej strane spodného viečka, špáranie sa v nose, umývanie sa sprchovým gélom každý deň, používanie príliš veľkého množstva pasty, používanie príliš veľkého množstva balzamu na vlasy.

Časť tejto aktivity je výzva k akcii. Žiaci si zoberú kus papiera a pracujú samostatne alebo v skupinách. Ich úlohou je namaľovať obrázok, vytvoriť koláž alebo iný typ výtvarného prejavu, ktorý bude ukazovať rôzne hygienické pravidlá. Cieľová skupina sú mladší žiaci, ktorí nevedia čítať. Čo môžu žiaci urobiť pre svoje zdravie? Ako bude výsledný produkt vyzeráť, záleží na tom, koľko času žiakom poskytnete.

Vzniknuté diela možno vyvesiť na chodbách alebo použiť iným spôsobom tak, aby sa zdvihlo povedomie žiakov v škole o hygiene.



## Príloha č. 1

**Otázka č. 1:** *Odkiaľ berieme vodu v mestách?*

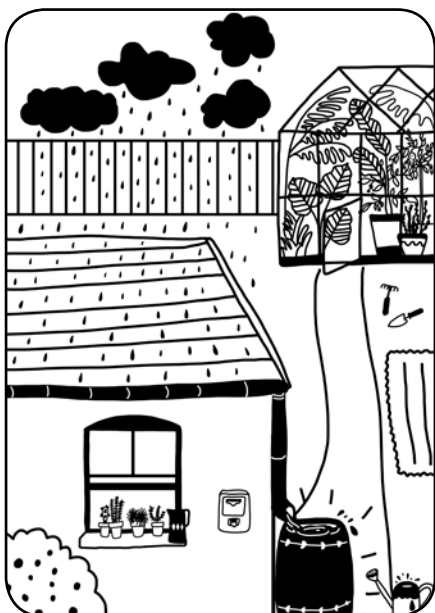
- a) *z vodovodného kohútika*
- b) *z riek/jazier/kanálov*
- c) *v prípade dažďa ju môžeme zbierať*

**Otázka č. 2:** *Ako môžeme používať typy vody v mestách (dažďová voda, voda z vodovodu)?*

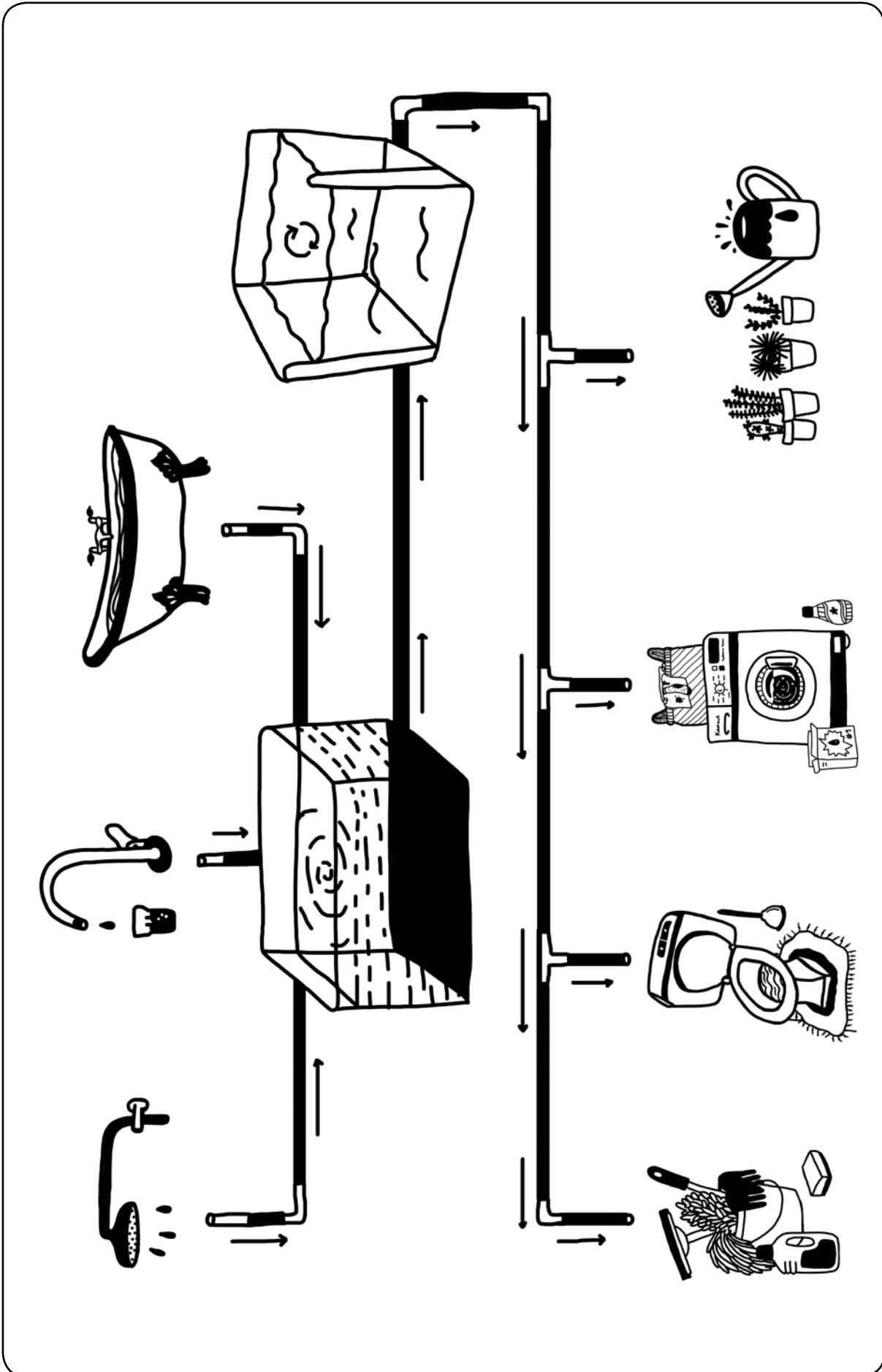
- a) *dažďovú vodu a vodu z vodovodu môžeme bez akejkoľvek ďalšej úpravy piť*
- b) *oddelené zachytávanie dažďovej vody je dobré na polievanie rastlín, môže byť použitá na zavlažovanie parkov, záhrad a môže byť používaná vo fontánach*
- c) *voda z vodovodu môže byť použitá kdekoľvek bez limitov a pre akékoľvek účely*

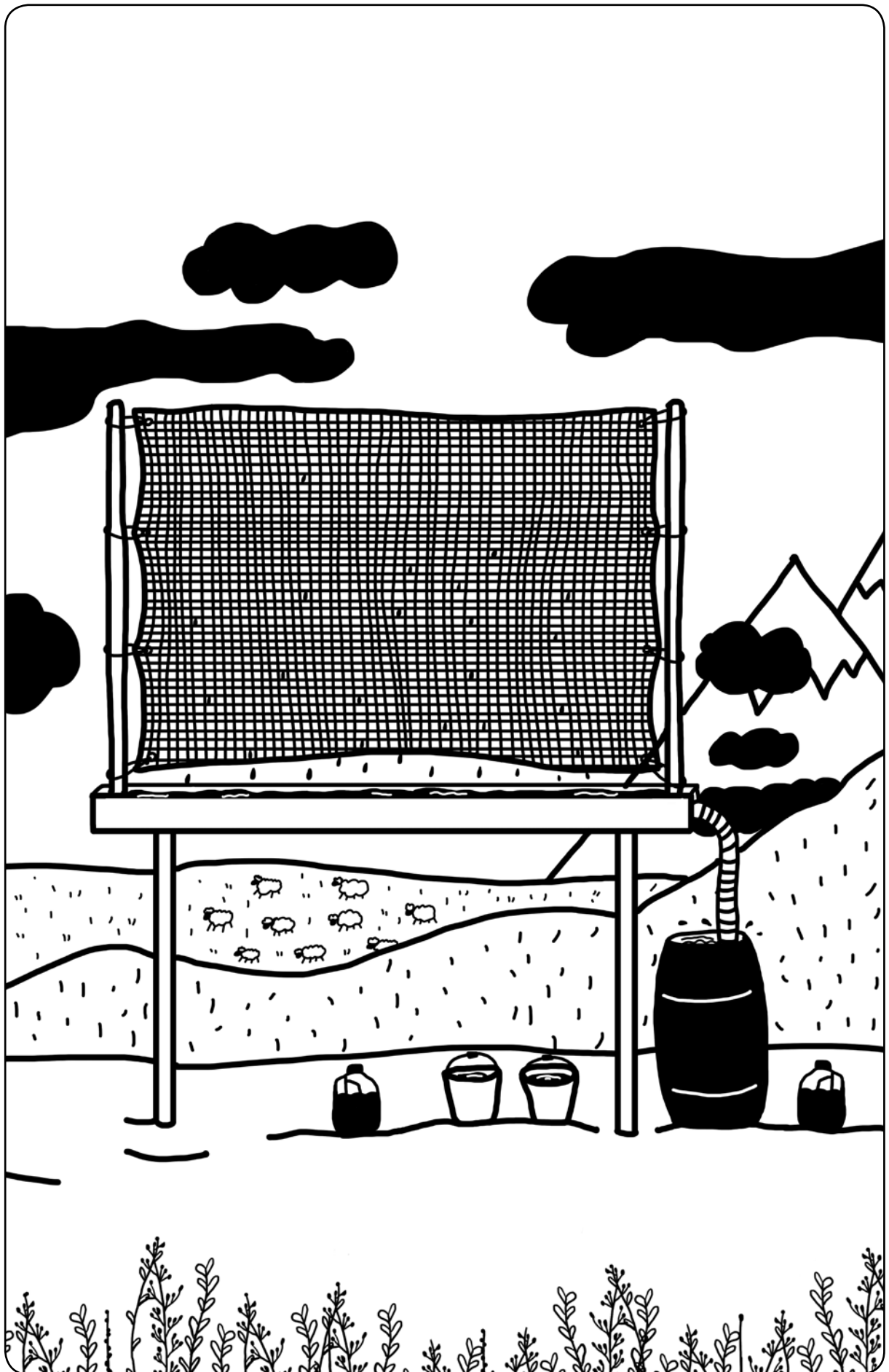
**Otázka č. 3:** *Čo sa stane s dažďovou vodou a použitou vodou (vodou z vodovodu) v meste?*

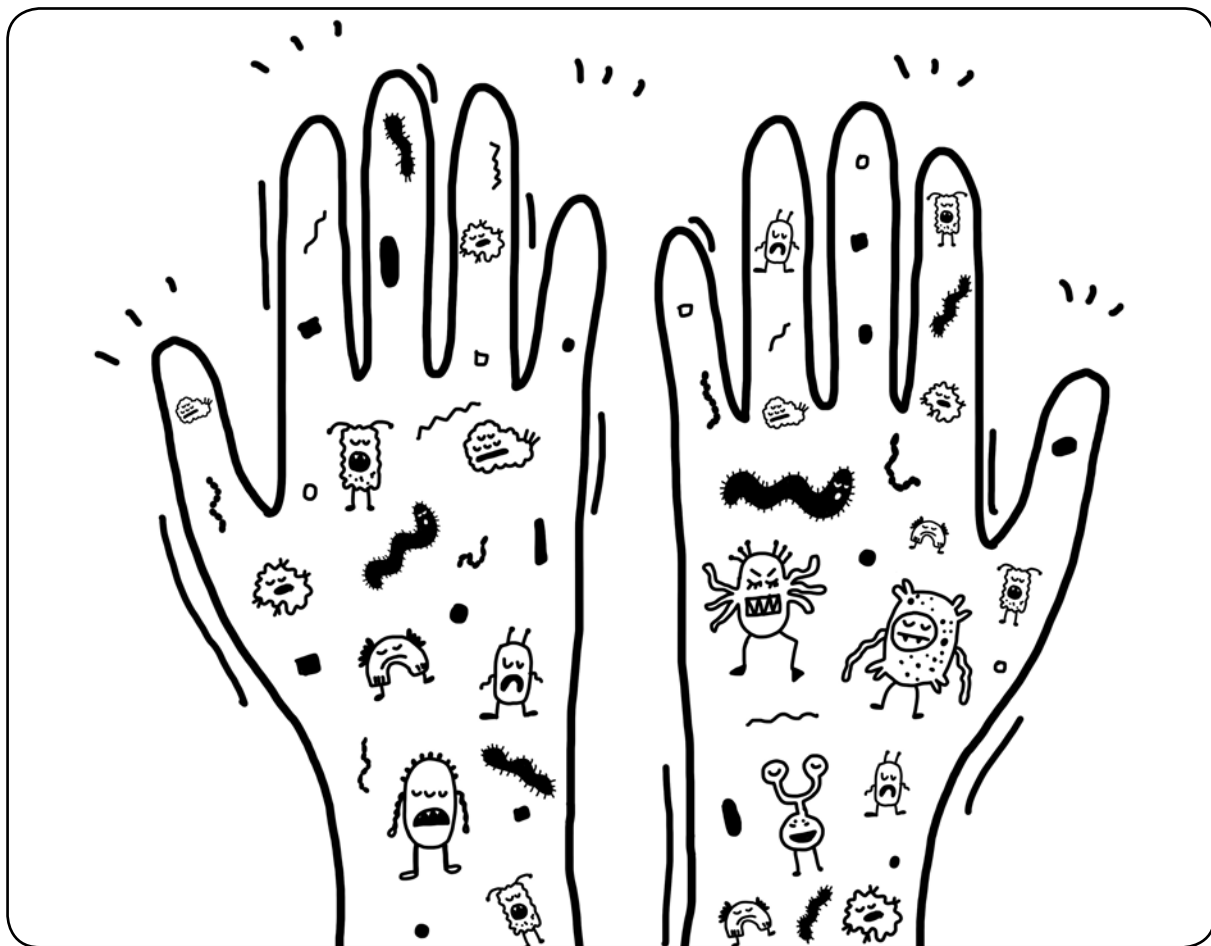
- a) *všetka voda je vypustená do polí*
- b) *voda je zachytávaná a upravovaná v čistiarniach odpadových vôd*
- c) *dažďová voda môže byť zachytávaná oddelene a domáca/kancelárska odpadová voda sa čistí zvlášť*











# Voda a spolupráca: Dve hry

Ako záverečnú a prierezovú aktivitu sme pre Vás a Vašu triedu pripravili dve hry. Obe hry deťom prinášajú rovnaké posolstvo: „Na spolupráci záleží“. Kľúčové posolstvo je aj súčasťou názvu prvej hry.

## Hra 1: Sucho v meste - Na spolupráci záleží!

Obyvatelia mesta obvykle čelia dvom hlavným problémom spojeným s vodou. Situácia, keď je príliš veľa vody – to znamená povodne. A ,naopak, druhá situácia predstavuje sucho. V oboch prípadoch technické opatrenia riešia problém iba čiastočne. Dôležitú úlohu hrá spolupráca miestnych obyvateľov.

Prvá hra simuluje situáciu na dedine alebo v malom meste zasiahnutom suchom. Bez vzájomnej spolupráce obyvateľov sa množstvo vody v rezervoári spotrebuje oveľa rýchlejšie ako v prípade zodpovednej spotreby.

Hra trvá 45 – 90 minút v závislosti od času venovaného diskusii a od správania žiakov počas hry. Ak všetci nakladajú s vodou zodpovedne, hra trvá o niečo dlhšie. Žiaci hrajú rodiny, resp. domácnosti, ktoré spotrebúvajú vodu na rôzne účely. Rozhodujú sa, či potrebujú dané množstvo vody alebo nie. Ich správanie ovplyvňuje množstvo vody v spoločnom rezervoári/nádrži a tým dĺžku obdobia, počas ktorého môžu obyvatelia prežiť iba s jediným zdrojom vody.

Hra pozostáva z dvoch kôl a jedného voliteľného kola. Pravidlá hry nájdete nižšie. Čo je dôležité vedieť skôr, ako začnete hru hrať:

Cieľom prvého kola je, aby deti zažili, ako rýchlo môžu minúť vodu alebo skôr to, že ju môžu skutočne rýchlo minúť, ak sa správajú nezodpovedne. Takže pred prvým kolom by ste nemali príliš hovoriť o šetrení vody a situácii s vodou v mestskej nádrži viac, ako je nevyhnutné. Samozrejme, žiaci budú mať nejaké informácie z úvodu hry, ale je dôležité, aby v prvom kole vyčerpali vodu relatívne rýchlo. To bude dobrý základ do druhého kola. Preto platí zásada, aby v prvom kole skupiny medzi sebou nekomunikovali. Na spotrebe sa dohadujú iba v rámci každej skupiny.

Keď žiaci minú vodu, otvára sa priestor na diskusiu – prečo jedna skupina vodu šetrila a druhá plytvala? Ako dlhšie ušetriť vodu v druhom kole?

Cieľom druhého kola je prežiť v mestečku s rovnakým množstvom vody dlhšie ako predtým. V druhom kole môžu skupiny medzi sebou komunikovať, spolupracovať, dohodnúť sa na limitoch spotreby atď. Vďaka ich spolupráci a zodpovednému správaniu by mali byť schopní vydržať s rovnakým množstvom vody dlhšie. V pravidlách nájdete, kedy je možné hru ukončiť. Ale nezabudnite, že v druhom kole by mali byť úspešní. (Ak nebudú úspešní, diskutujte s nimi o tom, čo sa stalo, prečo spolupráca nefungovala atď.)

**Na záver:** Je nevyhnutné so žiakmi diskutovať o rozdieloch medzi prvým a druhým kolom:

- Čo bolo inak? V čom bol rozdiel?
- Ako šetrili vodu?
- Prečo prežili dlhšie?
- Čo sa z toho naučili?
- Čo im pomohlo?
- Atd.

**Voliteľné kolo:** Môžete pridať aj tretie, voliteľné kolo, ktoré predstavuje najmä diskusiu o šetrení a správaní počas obdobia sucha. Aké ďalšie spôsoby šetrenia vody, okrem tých spomenutých v hre, poznáte?

Ak sa rozhodnete hrať túto hru s deťmi, je nevyhnutné vopred sa zamyslieť nad tým, aká je Vaša trieda: Ako sa asi žiaci budú správať počas hry? Čo im prinesie skúsenosť s hraním tejto hry?

Táto hra je veľmi dobrým nástrojom na motiváciu triedy v téme nakladania s vodou. Možno na nej ukázať dôležitosť témy, zhrnúť vedomosti z jednotlivých modulov a diskutovať o mnohých oblastiach spojených s vodou (napr. rozdielne správanie každej skupiny počas hry a jeho dôsledky alebo analógia s realitou, efektivita spolupráce v druhom kole a v skutočnosti, iné možnosti šetrenia atď.). Akokoľvek, priebeh hry veľmi závisí od vašej triedy – či sú vaši žiaci skôr zodpovední alebo nie. Preto je na Vás ako učiteľovi, aby ste prispôbili hru a diskusiu danej triede:

- Ak viete, že Vaši žiaci sú veľmi zodpovední, je dôležité premyslieť si, či je hru vôbec potrebné hrať. Môže sa stať, že prvé kolo bude trvať veľmi dlho a neostane čas na druhé kolo. Nič sa však nedeje. Môžete tiež začať zaujímavú diskusiu – napríklad o rozdielnom správaní každej skupiny (niektorí šetrili, niektorí plytvali, prečo, čo to znamená v hre a čo v realite) atď.
- V prípade zodpovednej triedy môžete znížiť množstvo vody v mestskej nádrži alebo v ich vlastnom zdroji.
- Ak viete, že Vaša trieda nepristupuje k nedostatku vody a suchu príliš zodpovedne, vytvára sa veľmi dobrý priestor na prácu s postojmi žiakov k vode. Žiaci totiž môžu počas hry skutočne zažiť dôsledky svojho nezodpovedného správania a tiež zmeniť svoj názor či postoj.
- Veľmi často budete mať v hre skupinu, ktorá šetrí a zároveň skupinu, ktorá plytvá. Je dôležité byť pripravený viesť diskusiu, keď sa jednotlivé tímy nerešpektujú. Výsledok by mal viesť k záveru, že všetci potrebujeme vodu rovnako, a preto sme za ňu aj všetci rovnakým dielom zodpovední.
- Dajte si pozor, cieľom hry nie je kritizovať niekoho za plytvanie vody. Je to o simulácii sucha, ktorému niektoré naše dediny a mestá skutočne museli čeliť. Cieľom hry je zvýšiť povedomie, zdôrazniť význam spolupráce a zdieľanie zdrojov.

Tip: Napíšte na tabuľu najdôležitejšie pravidlá hry, aby ich mali žiaci na očiach počas celej hry.

Úvod pre žiakov:

Hra sa odohráva počas jedného horúceho leta. Hráči sa nachádzajú v malom meste v horách. Blízko mesta tečie malá rieka, v ktorej je voda iba v období topenia ľadu a počas dažďov; inak je rieka suchá. Jediným celoročným zdrojom vody je podzemná nádrž, ktorá je zásobovaná podzemnou vodou. Ale tohtoročné leto je neobvyklé, zatiaľ poriadne nepršalo. Voda z nádrže tak postupne klesá, ale obyvatelia si nezúfajú. Nádrž nikdy nebola plná a vždy prečkali leto v poriadku. Občas prišiel malý dážď a doplnil nejaké množstvo vody. Ale toto leto je horúco už veľa týždňov a teploty stúpajú. Bez vody sa žiť nedá...

## Pravidlá hry:

Pred začiatkom hry sa trieda rozdelí na päť tímov (každý tím predstavuje jednu domácnosť). Každý tím potom dostane päť kartičiek s rôznymi druhmi spotreby z prílohy 1 (1 x nevyhnutná, 2 x bežná, 2 x bonusová), pracovný list o spotrebe vody z prílohy 2 (na ktorom učiteľ vyznačí spotrebu vody vždy, keď si príde skupina zobrať vodu) a peniaze z prílohy 3 (12 x bankovky s hodnotou 50, 13 x bankovky s hodnotou 20, 9 x bankovky s hodnotou 10). Učiteľ si pripraví nádrž, môže ju premietnuť napr. vo forme excelu. Políčka postupne vyfarbuje a ukáže ich žiakom po každom kole. Prípadne učiteľ nakreslí nádrž na tabuľu. Možný návrh tabuľky nájdete v prílohe 4. Záleží čisto na učiteľovi a technickom vybavení miesta, kde sa hra hrá. Prílohy 2 a 4 treba opätovne vytlačiť pre každú novú hru.



Hra obsahuje 5 kariet, ktoré ukazujú rôzne dôvody spotreby vody. **Nevyhnutná** (60 litrov) spotreba zahŕňa vodu potrebnú na prežitie. Ďalšie dve spotreby predstavujú **bežnú spotrebu**, ktorú môžeme v prípade potreby obmedziť: kúpanie vo vani (30 l, vyššia spotreba ako pri sprchovaní) a pranie v práčke (30 l). Posledné dve spotreby predstavujú tzv. **bonusovú spotrebu**, ktorá je spojená s naplnením rodinného bazéna (150 l) alebo pravidelným polievaním záhrady — trávnik (30 l). To už predstavuje niečo nadštandardné.

Hra sa začína, keď je v nádrži 3 000 l vody. Tá istá situácia platí v druhom kole. Kvôli jednoduchosti a predchádzaniu veľkým číslam, pozostáva každá domácnosť z jedného člena. S týmto zjednodušením nie je potrebné prepočítavať typy spotreby podľa počtu členov tímu resp. členov domácnosti. Vždy sa počíta maximálne s jedným využitím spotreby v jednom kole.

Hra by sa mala hrať dvakrát a v každom kole (prvom a druhom) by mali platiť iné pravidlá. Pravidlá a odlišnosti sú opísané nižšie. Odporúčaná tretia hra nie je ďalšia hra, ale diskusia o tom, čo môžeme zmeniť, ak chceme predĺžiť čas prežitia s mestským zdrojom.

## 1. hra:

**Skôr, ako začnete prvú hru, učiteľ upozorní, že komunikácia je možná iba v rámci jedného tímu, ale komunikácia medzi tímami navzájom je zakázaná.** V prvej hre by žiaci nemali mať možnosť dohovárať sa na nejakej taktike medzi tímami. Tímom sa povie, aby využívali spotrebu podľa vlastného uváženia a potrieb. Majú tak spotrebúvať vodu na účely, ktoré uznajú za vhodné. Hra vychádza zo situácie, keď je dostupný iba jediný zdroj vody.

V každom kole si každý tím vyberie, aké druhy spotreby vody chce použiť, pričom platia nasledujúce pravidlá:

- Nevyhnutná spotreba vody musí byť použitá vždy. Nemôžete prežiť bez vody, je nevyhnutná na pitie, základnú hygienu, varenie atď.
- **Oba druhy bežnej spotreby vody môžu byť použité iba raz za dve kolá** (dva dni; väčšina ľudí nepoužíva práčku alebo sa nekúpe každý deň) a môžu byť použité súčasne. Ak sú použité súčasne, nasledujúce kolo nemôže daný tím použiť ani jednu kartu bežnej spotreby. To, v ktorom kole akú konkrétnu bežnú spotrebu tím použil, je vhodné zaznamenať. Napríklad, poznačiť si číslo daného kola hneď vedľa konkrétnej spotreby použitej v pracovnom liste spotreby vody, aby nikto nestratil prehľad, kedy a kde bol daný druh bežnej spotreby využitý.
- Bazén predstavuje jednu z bonusových spotrieb a môže byť použitý iba raz za tri kolá. Ako pri bežnej spotrebe, aj tu je dobré napísať si kolo, v ktorom bol bazén použitý na pracovnom liste spotreby vody.

Potom, ako si každý tím vyberie využitie vody (aký druh spotreby použije), príde jeden zástupca k učiteľskej katedre. So sebou si zoberie karty spotreby, ktoré chce jeho tím použiť, peniaze potrebné na nákup vody (voda a peniaze sú v rovnakom pomere 1:1 – za nevyhnutnú spotrebu 60 l musíte zaplatiť 60, za 150 l musíte zaplatiť 150) a pracovný list spotreby vody, kde učiteľ napíše (zľava doprava) koľko vody celkovo spotrebovali v tomto kole, koľko z tejto vody využili, na akú konkrétnu spotrebu a či a koľko použili zo svojho vlastného vodného zdroja. Je dobré žiakom vysvetliť, že peniaze použité na vodu nemôžu byť použité na iné účely.

Tímy môžu použiť svoj vlastný zdroj vody s objemom 210 l a čerpá sa po 30 l. Ak chce tím použiť svoj vlastný zdroj vody, jednoducho prinesie o toľko menej peňazí, koľko vody chce zo svojho vlastného zdroja použiť. Ak by tím chcel použiť spotrebu a nemá dost peňazí a nemá dost vody vo svojom vlastnom zdroji vody, tak musí peniaze doplatiť alebo príde o niektorú z bonusových/bežných spotrieb.

Po každom kole (v ktorom si tímy vyberú, koľko vody a na čo ju spotrebujú) učiteľ vypočíta, koľko vody ostalo v spoločnej nádrži a povie to žiakom.

Hra pokračuje, kým nie je spotrebovaná všetka voda v nádrži (nemalo by to trvať tak dlho, lebo ak každý spotrebuje veľa vody, bude rýchlo vyprázdnená). Najpravdepodobnejšia situácia, ktorá nastane je, že tím ide zobrať vodu a v nádrži nie je dosť vody na naplnenie ich spotreby. V tejto situácii sa tím uspokojí s nevyhnutnou spotrebou a inou spotrebou, ak je na ňu dostatok vody a hra sa končí (niektoré tímy stratia možnosť kúpiť si vodu). Hra sa končí aj v prípade, že v nádrži je voda, ale nie dostatok pre ďalšiu nevyhnutnú spotrebu tímu.

Koniec hry: Nakoniec sa porovnajú pracovné listy spotreby vody – ktorý tím použil najvyššie množstvo vody a na aké účely. Nastáva tak analýza, prečo boli schopní prežiť iba daný čas.

## 2. hra:

Druhá hra prebieha rovnakým spôsobom ako prvá, iba s nasledujúcimi zmenami:

- Na začiatku povedzte žiakom, že sa môžu rozprávať aj tímy medzi sebou a snažiť sa dohodnúť na nejakej stratégii, ako prežiť suchá bez spotrebovania všetkej vody.
- Na tento účel pribudne nová možnosť hry – „vyhlášky“. Vyhlášky potom stanovujú limit vody pre jednotlivé tímy, ktorý „nemôže“ byť v danom kole prekročený (sú tam spolu štyri limity: 240 l, 120 l, 90 l, 60 l a učiteľ ich žiakom vytlačí na papier alebo premietne; pozri prílohu 5). Tieto limity by mali pomôcť tímom, aby neprekračovali danú hranicu. Samozrejme, môže sa stať, že ju niekto prekročí, a preto potom chodí inšpekcia. Na konci každého kola hodí učiteľ kockou a keď padne jednotka, tak prišla kontrola. Začne sa ďalšie kolo a učiteľ sa pri každom tíme, ktorý príde, pozrie na množstvo spotrebovanej vody za predchádzajúce kolo (zapísané v stĺpci najviac vľavo). Ak množstvo prekročilo limit stanovený vyhláškou, musí mu tím zaplatiť pokutu v hodnote 50 peňazí. Pokuta sa platí v nasledujúcom kole spolu s výberom a úhradou spotreby.
- V tejto chvíli je dôležité, aby sa nejakým spôsobom realizovala snaha o ušetrenie vody, učiteľ môže hru ukončiť vo chvíli, keď sa tímy dostali ďalej ako v prvej hre a ďalšie kolo by už nemuseli zvládnuť (keď v prvej hre zvládli štyri kolá a v druhej sú v šiestom kole a siedme by nezvládli a voda by sa minula, tak môže učiteľ hru ukončiť s tým, že všetky tímy hru vyhrali).

Na konci hry sa uskutoční rovnaké porovnanie ako pri prvej hre. Dobré je tiež urobiť porovnanie medzi prvou a druhou hrou, porovnať postup tímov, čo kde urobili inak a v čom ušetrili.

**Cieľom je potom ukázať, že spolupráca a koordinácia aktivít vrátane skúseností z minulosti má veľký význam pri riešení problémov, ako je sucha a nedostatok vody.**

## 3. hra (dobrovoľná aktivita):

Hra sa už nehrá znovu, žiaci spoločne s učiteľom diskutujú, čo urobiť v prípade sucha, aké ďalšie možnosti by do hry mohli byť pridané, aby zásoba vody vydržala dlhšie. Žiakom je tu ponúknutá možnosť kreatívne navrhovať do hry ďalšie prvky, ktoré by viedli k šetreniu.

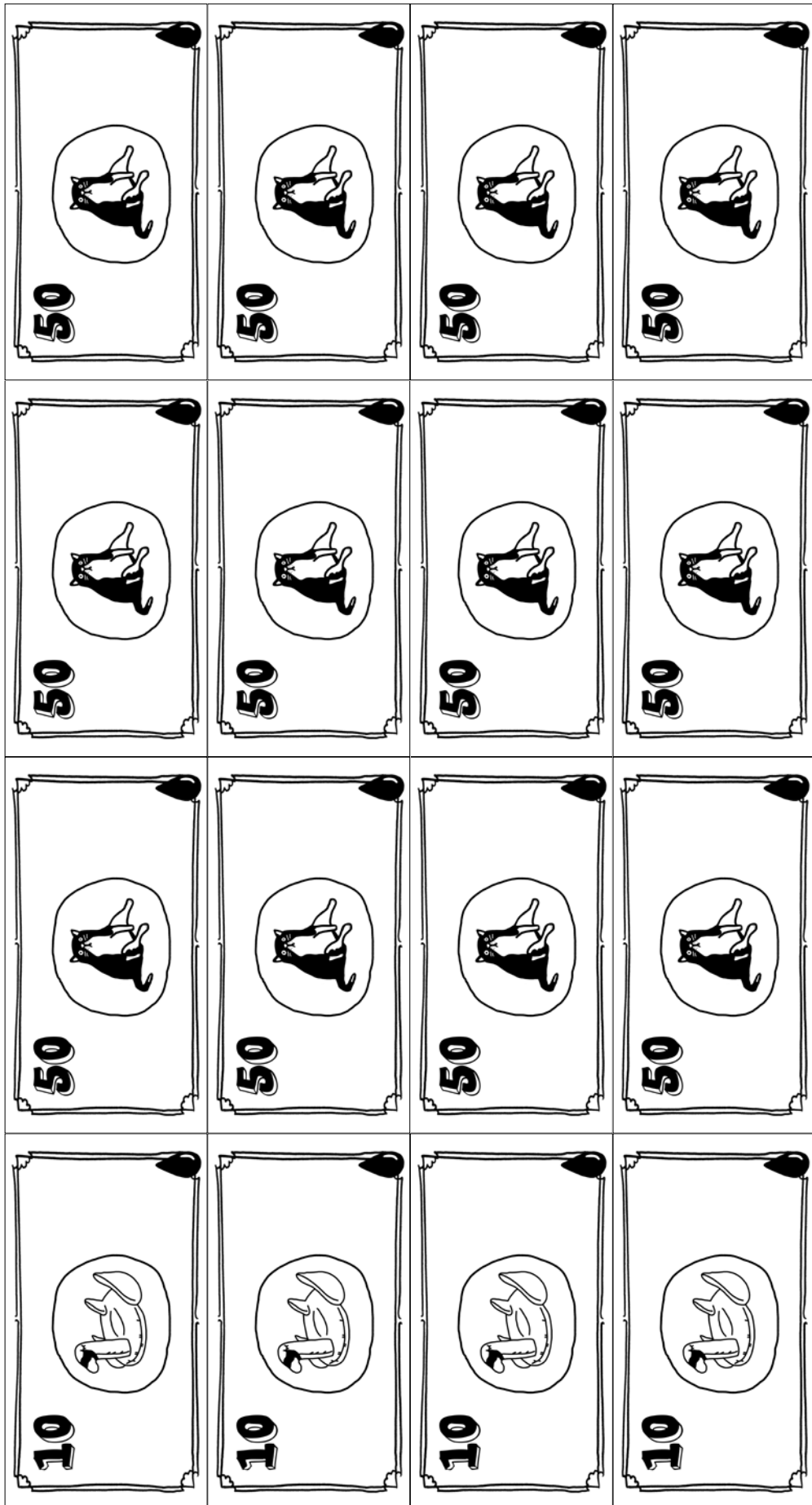


























Príloha č. 3





 <b>20</b>	 <b>20</b>	 <b>20</b>	 <b>20</b>	
 <b>20</b>	 <b>20</b>	 <b>20</b>	 <b>10</b>	
 <b>20</b>	 <b>20</b>	 <b>20</b>	 <b>10</b>	 <b>10</b>
 <b>20</b>	 <b>20</b>	 <b>20</b>	 <b>10</b>	 <b>10</b>



**4000**


**3000**






**2000**


**1000**




## Príloha č. 5

Nastavenie limitu z mestského zdroja:		Kontrola príde pri hodení kockou pri páde:	Pokuta za prekročenie:
1.	Spotreba < 240 L	Hod: 1	50
2.	Spotreba < 120 L		
3.	Spotreba < 90 L		
4.	Spotreba < 60 L		

Nastavenie limitu z mestského zdroja:		Kontrola príde pri hodení kockou pri páde:	Pokuta za prekročenie:
1.	Spotreba < 240 L	Hod: 1	50
2.	Spotreba < 120 L		
3.	Spotreba < 90 L		
4.	Spotreba < 60 L		

Nastavenie limitu z mestského zdroja:		Kontrola príde pri hodení kockou pri páde:	Pokuta za prekročenie:
1.	Spotreba < 240 L	Hod: 1	50
2.	Spotreba < 120 L		
3.	Spotreba < 90 L		
4.	Spotreba < 60 L		

Nastavenie limitu z mestského zdroja:		Kontrola príde pri hodení kockou pri páde:	Pokuta za prekročenie:
1.	Spotreba < 240 L	Hod: 1	50
2.	Spotreba < 120 L		
3.	Spotreba < 90 L		
4.	Spotreba < 60 L		

Nastavenie limitu z mestského zdroja:		Kontrola príde pri hodení kockou pri páde:	Pokuta za prekročenie:
1.	Spotreba < 240 L	Hod: 1	50
2.	Spotreba < 120 L		
3.	Spotreba < 90 L		
4.	Spotreba < 60 L		

## Hra 2: Nestratit' ani kvapku

Táto hra je vhodná nielen na podporu spolupráce v oblasti vody, ale tiež všeobecne na podporu spolupráce v triede.

Potrebné pomôcky:

- pohár vody,
- špagátky,
- gumičky.

Cieľ hry: Žiaci by mali spolupracovať a spoločne premiestniť pohár vody z jedného miesta na druhé, bez toho, aby sa ho dotkli a niečo vyliali.

Informácie pre učiteľa:

- Miesto na štart a cieľ môžete vybrať a označiť kdekoľvek v triede alebo vonku. Malo by ísť o realistickú vzdialenosť.
- Žiaci by mali použiť gumičky na pripevnenie špagátikov k poháru a potom využiť pripevnené špagátky na to, aby pohár niesli. V praxi to znamená, že budú rozmiestnení okolo pohára, každý bude držať jeden špagát a spoločne takto ponесú pohár do cieľa.
- Predtým, ako budete realizovať aktivitu v triede, je dôležité premýšľať o tom, na akej úrovni je tu spolupráca. Ak si myslíte, že to bude potrebné, môžete deťom rozdeliť úlohy, pomôcť im so splnením úlohy a podobne. Ak sa domnievate, že sa budú pri aktivite hádať, mali by ste byť pripravený na moderovanie diskusie alebo aktivitu úplne vynechať. Negatívny zážitok by ich mohol od spolupráce odradiť, čo by bolo kontraproduktívne.

Po skončení aktivity: Nezabudnite so žiakmi diskutovať a reflektovať ich zážitok:

- Ako im to išlo?
- Čo si z toho odnášajú?
- Aká bola spolupráca? Čo fungovalo? Čo nefungovalo? Prečo?
- Prečo si myslia, že to hrali? Čo pritom objavili? Na čo prišli?
- Ako aktivita súvisí s témou voda?
- Prečo je spolupráca dôležitá (v živote, v otázkach vody a podobne)?

Záver je, samozrejme, na vašej triede, ale mal by byť blízko k téme „Na spolupráci záleží“. Ak hovoríme o vode, je dokonca nutná.

Poznámka: Ak chcete, môžete vytvoriť viac skupín a nechať ich medzi sebou v úlohe súťažiť. Nezabudnite však, prosím, opäť zdôrazniť spoluprácu a prediskutovať, prečo to určitá skupina zvládla a určitá nie, čo im pomohlo splniť úlohu a podobne.

# Slovník pojmov

**Baktéria** – mikroorganizmus spôsobujúci infekcie

**Biologická voda** – voda obsiahnutá v živých organizmoch, ako sú rastliny a zvieratá

**Brackická voda** – sú útvary povrchovej vody v blízkosti vyústení riek, ktoré majú čiastočne slaný charakter v dôsledku svojej blízkosti pri pobrežných vodách a sú podstatne ovplyvnené prítokmi sladkej vody

**CTI** – Community Temperature Index: miera zmeny v zložení spoločenstva v reakcii na zmenu teploty

**Čiastkové povodie** – časť územia správneho územia povodia, z ktorého celý povrchový odtok vteká prostredníctvom vodných tokov do určitého profilu vodného toku

**Čistiareň odpadových vôd** – súbor objektov a zariadení na čistenie odpadových vôd a osobitných vôd pred ich vypúšťaním do povrchových vôd alebo do podzemných vôd alebo pred ich iným použitím

**Dažďová voda** – voda pochádzajúca z dažďa, ktorá môže byť zachytávaná

**Ekohydroológia** – integračná veda, ktorá sa zameriava na interakciu medzi hydrologiou a biotou. Snaží sa posilniť ekosystémové služby v pozmenenej krajine s cieľom znížiť antropogénne vplyvy. Holistické prístupy, ktoré riadia hydrologiu a biotu s cieľom dosiahnuť udržateľnosť v ekosystémoch a ľudskej populácii a zlepšiť integrovaný manažment vodných zdrojov.

**Ekosystém** – spoločenstvo, ktoré je spojené komplexnými interakciami medzi biotickými (živými prvkami, ako sú rastliny, zvieratá a organizmy) a abiotickými faktormi (ako sú pôda, voda, vzduch, slnečné svetlo a klíma) na danom území

**Eutrofizácia** – obohacovanie vody živinami, najmä zlúčeninami dusíka a fosforu, ktoré má za následok zvýšený rast cyanobaktérií, rias a vyšších vodných rastlín, čím môže dôjsť k nežiaducemu zhoršovaniu ekologickej stability, k zníženiu biodiverzity a kvality vody

**Evaporácia** – premena kvapalného skupenstva na plynné, vyparovanie

**Evapotranspirácia** – mechanizmus na udržanie vzostupného kapilárneho prúdenia vody v rastlinách z pôdy, riadený predovšetkým deficitom atmosférického tlaku pary a slnečným žiarením

**Filtračný materiál** – rôzne materiály používané na čistenie vody, napr. aktívne uhlie, štrk, piesok atď.

**Hydromorfológia** – skúma fyzikálne vlastnosti tvaru, hraníc a substrátu vodného útvaru; tento termín sa používa v manažmente povodia na opis hydrologických a geomorfologických procesov

**Hygiena** – aktivity na udržanie zdravia, napr. umývanie rúk

**Integrovaný manažment vodných zdrojov** – proces, ktorý podporuje koordinovaný rozvoj a hospodárenie s vodou, krajinou a súvisiacimi zdrojmi s cieľom maximalizovať hospodársky a sociálny blahobyť, ktorý z neho plynie, spravodlivým spôsobom bez ohrozenia udržateľnosti životne dôležitých ekosystémov

**Kondenzácia** – proces premeny pary na tekutú vodu, skvapalnenie

**Mikropolutant/mikrokontaminant** – organické a anorganické znečisťujúce látky, ktoré sa vyskytujú v prírode v mikromnožstvách

**Mokrad'** – územie, kde je prevládajúcim faktorom saturácia vody, ktorá určuje povahu pôdy a zastúpenie druhov rastlinných a živočíšnych spoločenstiev

**NBS (nature-based solutions for water) – Prírodné riešenia pre vodu** – riešenia inšpirované a podporované prírodou, ktoré využívajú alebo napodobňujú prirodzené procesy, aby prispeli k zlepšeniu hospodárenia s vodou

**Odpadová voda** – rôznym spôsobom znečistená voda

**Pitná voda** – voda, ktorá je pre ľudí vhodná a bezpečná na konzumáciu

**Podzemná voda** – voda pod povrchom zeme, ktorá je v priamom kontakte s geologickým prostredím

**Povodie rieky** – veľká plocha krajiny (kopce, doliny a jazerá), z ktorej odteká voda do veľkej rieky

**Povrchová voda** – voda na povrchu planéty, ako sú rieky, jazerá, oceány

**Prameň** – začiatok rieky; prameň vo svahu, jazero, rašelinisko alebo močiar; rieka môže mať viac ako jeden prameň

**Rozvodie** – hranica medzi dvoma povodiami

**Sanitácia** – činnosť, ktorou sa zabezpečuje zníženie počtu mikroorganizmov v objektoch a v prostredí pomocou detergentov

**Splašková voda** – voda kontaminovaná splaškami

**Stojatá voda** – voda v priekopách, kalužiach, rybníkoch a sezónnych jazierkach, mokradiach a jazerách; lentický ekosystém

**Šedá voda** – odpadová voda z domácností, okrem odpadových vôd obsahujúcich ľudské výkaly (pochádzajúca z domácnosti z umývadiel, kúpania, sprchovania, práčok atď.)

**Tečúca voda** – akýkoľvek druh tečúcej vody, ako je potok, bystrina, riečka, rieka, prameň, kanál alebo potok; lotický ekosystém

**Transpirácia** – proces, kedy sa voda absorbovaná rastlinami odparuje do atmosféry, väčšinou cez listy

**Úprava vody** – proces čistenia, ktorý odstraňuje nečistoty z vody alebo pripravuje vodu na špeciálne použitie (napr. priemyselná voda)

**Estuár** – územie, kde sa rieka vlieva do mora alebo oceánu, typické brakickou vodou

**Ústie** – koniec rieky, kde sa táto vlieva do mora, inej rieky alebo jazera

**Vírusy** – malé mikroorganizmy, ktoré môžu nakaziť rôzne organizmy a spôsobovať ochorenia

**Voda z vodovodu** – voda, ktorú môžeme získať z povrchových alebo podzemných vôd rôznymi spôsobmi úpravy

**Vodný cyklus (alebo hydrologický cyklus)** – kolobeh vody, ktorým voda prechádza rôznymi skupenstvami – plynným, kvapalným a pevným – pri pohybe medzi oceánom, pevninou a atmosférou

**Využívanie povodia** – ľudské aktivity v povodí rieky, ako napr. poľnohospodárske, mestské a priemyselné

**Zachytávanie dažďovej vody** – zachytávanie dažďovej vody na rôzne využite, napr. na zavlažovanie

# Referencie

Bohuslavová, R. (2018). Nejhorší situace za deset let. Zemědělci chtějí odškodné kvůli suchu. Získané z: <https://www.novinky.cz/domaci/480906-nejhors-i-situace-za-deset-let-zemedelci-chteji-odskodne-kvuli-suchu.html>

Brachet, Ch., Thalmeinerova, D., Magnier, J. (2015). The handbook for management and restoration of aquatic ecosystems in river and lake basins. Získané z: <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/a-handbook-for-management-and-restoration-of-aquatic-ecosystems-in-river-and-lake-basins-no.3-2015.pdf>

Brenner, L. (2018). Role of Water in the Ecosystem. Získané z: <https://sciencing.com/role-water-ecosystem-5444202.html>

Carruthers, M. (2002). The Young Oxford Library of Science. Land, Sea and Air. Oxford University Press: Oxford. ISBN-10: 0199109451

Centers for Disease Control and Prevention (2016). Diapering. Získané z: <https://www.cdc.gov/features/handwashing/index.html>

Chislock, M. F., Doster, E., Zitomer, R. A., Wilson, A. E. (2013). Eutrophication: causes, consequences, and controls in aquatic ecosystems. Nature Education Knowledge, 4(4), 10.

Climate change and freshwater (2019). Climate change — a threat to aquatic ecosystems. Získané z: [http://www.climate-and-freshwater.info/climate\\_change/](http://www.climate-and-freshwater.info/climate_change/)

Cumbria and Lancashire Education Online (2019). Meander Formation. Získané z: [http://www.cleo.net.uk/resources/displayframe.php?src=309/consultants\\_resources%2F\\_files%2Fmeander4.swf](http://www.cleo.net.uk/resources/displayframe.php?src=309/consultants_resources%2F_files%2Fmeander4.swf)

Czech Statistical Office (2018). We consume less than 89 litres of water daily. Získané z: <https://www.czso.cz/csu/czso/denne-spotrebujeme-necelych-89-litru-vody>

Deutsche Welle (2018). The global heat wave that's been killing us. Získané z: <https://www.dw.com/en/the-global-heat-wave-thats-been-killing-us/a-44699601>

Ecoregions (2019). Ecoregions. Získané z: <https://ecoregions2017.appspot.com/>

Environment Protection Authority Victoria (2006). Rainwater use in and around the home. Získané z: <https://www.epa.vic.gov.au/~media/Publications/DSE0603.pdf>

European Environmental Agency (2012). Distribution and abundance of animal species. Získané z: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/distribution-of-animal-species-1/assessment>

European Environmental Agency (2018). European waters getting cleaner, but big challenges remain. Získané z: <https://www.eea.europa.eu/highlights/european-waters-getting-cleaner-but>

European Union (2010). Water Scarcity and Drought in the European Union. Získané z: [http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/water\\_scarcity.pdf](http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/water_scarcity.pdf)

Fraňková, R. (2018). Report: over 90 percent of Czech Republic affected by drought. Získané z: <https://www.radio.cz/en/section/news/report-over-90-percent-of-czech-republic-affected-by-drought>

Gerencsérné, B.R., Bíró, I., Galambos, I. (2018). Gyógyszermaradványok, peszticidek és mikroműanyagok veszélyei és eltávolítási lehetőségei, MASZESZ, Hírcsatorna, 27-37. Získané z: [https://flipbook.zsirafkreativ.hu/2zsirfKft/maszesz-hircsatorna-2018\\_v/?Page=27#/](https://flipbook.zsirafkreativ.hu/2zsirfKft/maszesz-hircsatorna-2018_v/?Page=27#/)

Immerová, B. (2012). Vodný svet pod lupou. Príručka pre 2. stupeň základných škôl. Turany: DAPHNE. ISBN: 978-80-89133-26-0

Inštitút aplikovanej ekológie (2012). Alpsko-karpatský koridor – ekologické siete v praxi. Model alpsko-karpatskej krajiny. Získané z: [http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/AKK\\_prirucka\\_tvorba\\_modelu.pdf](http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/AKK_prirucka_tvorba_modelu.pdf)

International rivers (2019). River Basin Basics. Získané z: <https://www.internationalrivers.org/river-basin-basics>

Internet Geography (2015). River Basins. Získané z: <http://www.geography.learnontheinternet.co.uk/topics/riverbasin.html>

Internet Geography (2015). The Water Cycle. Získané z: <http://www.geography.learnontheinternet.co.uk/topics/watercycle.html>

LaRoche, C. (2017). Types of Water Ecosystems. Získané z: <https://sciencing.com/types-water-ecosystems-7409844.html>

Liptáková, J. (2017). Gabčíkovo turns 25. Získané z: <https://spectator.sme.sk/c/20686327/gabcikovo-turns-25.html>

Liska, I., Major, Z. (2014). Floods in June 2013 in the Danube River Basin. Získané z: [https://www.icpdr.org/main/sites/default/files/nodes/documents/icpdr\\_floods-report-web\\_0.pdf](https://www.icpdr.org/main/sites/default/files/nodes/documents/icpdr_floods-report-web_0.pdf)

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR (2015). Rámcový učebný plán. Získané z: <https://www.minedu.sk/data/att/7497.pdf>

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR (2018). Vzdelávacie štandardy pre 2. stupeň ZŠ. Získané z: <https://www.minedu.sk/vzdelavacie-standardy-pre-2-stupen-zs/>

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (2018). Ekosystémové služby. Získané z: <http://www.minzp.sk/sekcie/temy-oblasti/ochrana-prirody-krajiny/ekosystemove-sluzby/>

National Geographic (2012). The Gabčíkovo-Nagymaros Project. Získané z: [https://media.nationalgeographic.org/assets/file/0431a\\_B3.pdf](https://media.nationalgeographic.org/assets/file/0431a_B3.pdf)

National Geographic (2018). Plastic pollution. Získané z: <https://kids.nationalgeographic.com/explore/nature/kids-vs-plastic/pollution/>

National Geographic (2019). Freshwater Crisis. Získané z: <https://www.nationalgeographic.com/environment/freshwater/freshwater-crisis/>

National Geographic (2019). Freshwater Threats. Získané z: <https://www.nationalgeographic.com/environment/habitats/freshwater-threats/>

Nelson, D. (2007). Project WET Curriculum and Activity Guide. The Watercourse and Council for Environmental Education (CEE).

Peterson, T. C., et al. (2014). Changes in weather and climate extremes: state of knowledge relevant to air and water quality in the United States. Journal of the Air & Waste Management Association, 64(2), 184-197.

Plastic pollution coalition (2018). How to Talk to Your Kids about Plastic Pollution. Získané z: <https://www.plasticpollutioncoalition.org/pft/2018/5/3/how-to-talk-to-your-kids-about-plastic-pollution-cartoons-books-and-activities-to-involve-the-whole-family>

Reichholf, J. (1998). Mokrade. Edícia Sprievodca prírodou. Bratislava: IKAR. ISBN: 80-7118-505-1

Řihova Ambrožova, J. (2006). Encyklopedie hydrobiologie. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. Získané z: [http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-006/ebook.html?p=P04](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-006/ebook.html?p=P04)

Rosane, O. (2018). European Drought Threatens Harvests From Sweden to the Czech Republic. Získané z: <https://www.ecowatch.com/european-drought-threatens-harvests-2589844659.html>

Severočeské vodovody a kanalizace, a.s. (2018). Water consumption. Získané z: <https://www.scvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/spotreba-vody/>

Shiklomanov, I. A., Rodda, J. C. (2003). World Water Resources at the Beginning of the Twenty-First Century. Získané z: <http://catdir.loc.gov/catdir/samples/cam034/2002031201.pdf>

Štátny pedagogický ústav (2009). Štátny vzdelávací program. Environmentálna výchova (Prierezová téma). Získané z: <http://www.statpedu.sk/sk/svp/statny-vzdelavaci-program/svp-druhy-stupen-zs/prierezove-temy/environmentalna-vychova/>

Štátny pedagogický ústav (2009). Štátny vzdelávací program. Ochrana života a zdravia (Prierezová téma). Získané z: [http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/statny-vzdelavaci-program/ochrana\\_zivota\\_a\\_zdravia\\_isced2.doc.pdf](http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/statny-vzdelavaci-program/ochrana_zivota_a_zdravia_isced2.doc.pdf)

Štátny pedagogický ústav (2015). Štátny vzdelávací program. Nižšie stredné vzdelávanie – 2. stupeň základnej školy. Získané z: [http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/svp\\_nsv\\_6\\_2\\_2015.pdf](http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/svp_nsv_6_2_2015.pdf)

Štěrba, O. et al. (2008). Říční krajina a její ekosystemy. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-2203-9

SUEZ Water CZ (2018). Water consumption. Získané z: <http://www.ondeo.cz/cs/co-chcete-vedet-o-vode/informace-spotrebitelum-vody/spotreba-vody>

The Food and Agriculture Organization (2019). Ecosystem Services & Biodiversity (ESB). Získané z: <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/cultural-services/en/>

The International Commission for the Protection of the Danube River (2019). River Basin. Získané z: <https://www.icpdr.org/main/danube-basin/river-basin>

The International Commission for the Protection of the Danube River (2018). Droughts. Získané z: <https://www.icpdr.org/main/issues/droughts>

The school Run (2019). Rivers. Získané z: <https://www.theschoolrun.com/homework-help/rivers>

The Slovak spectator (2018). Fight against drought will cost tens of millions of euros. Získané z: <https://spectator.sme.sk/c/20744774/fight-against-drought-will-cost-tens-of-millions-of-euros.html>

UN Water (2018). The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water. Získané z: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/261424e.pdf>

UN Water (2019). Water facts. Získané z: <http://www.unwater.org/water-facts/>



UNESCO (2019). Water and Biodiversity. Získané z: <http://www.unesco.org/new/en/unesco/events/prizes-and-celebrations/celebrations/international-days/international-day-for-biological-diversity-2013/>

UNICEF (2016). Hygiene. Získané z: [https://www.unicef.org/wash/3942\\_4457.html](https://www.unicef.org/wash/3942_4457.html)

Výzkumný Technologický Institut (2018). Average water consumption. Získané z: <http://www.vti-cz.com/clanky/prumerna-spotreba-vody-16>

Wanner, F. (2018). Češi platí za vodu devátou nejnižší částku v Evropě. Získané z: <https://echo24.cz/a/SyrrL/cesi-plati-za-vodu-devatou-nejnizsi-castku-v-evrope>

Water for our future (2014). Water scarcity. Získané z: <https://www.worldwildlife.org/threats/water-scarcity>

Watkins, K. (2006). Human Development Report. Získané z: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/267/hdr06-complete.pdf>

Wikipedia (2017). Integrated water resources management. Získané z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated\\_water\\_resources\\_management](https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_water_resources_management)

Wikipedia (2019). 2013 European Floods. Získané z: [https://en.wikipedia.org/wiki/2013\\_European\\_floods](https://en.wikipedia.org/wiki/2013_European_floods)

World Health Organization (2004). Water, Sanitation and Hygiene Links to Health FACTS AND FIGURES. Získané z: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/factsfigures2005.pdf?ua=1](https://www.who.int/water_sanitation_health/factsfigures2005.pdf?ua=1)

World Health Organization (2013). How much water is needed in emergencies. Získané z: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/2011/WHO\\_TN\\_09\\_How\\_much\\_water\\_is\\_needed.pdf?ua=1](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/WHO_TN_09_How_much_water_is_needed.pdf?ua=1)

World Health Organization (2017). 2.1 billion people lack safe drinking water at home, more than twice as many lack safe sanitation. Získané z: <https://www.who.int/news-room/detail/12-07-2017-2-1-billion-people-lack-safe-drinking-water-at-home-more-than-twice-as-many-lack-safe-sanitation>

Xinhua (2017). Extreme droughts reduce yields in Slovakia by 20-30 percent in 2017. Získané z: [http://www.xinhuanet.com/english/2017-07/12/c\\_136436182.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2017-07/12/c_136436182.htm)

## Zoznam odporučených videí z YouTube:

### Modul: Voda v domácnostiach

Pitná voda:

<https://www.youtube.com/watch?v=QrzRJM88Okg>

Šetrenie vody:

<https://www.youtube.com/watch?v=B4ZR53n0D8I>

### Modul: Voda v krajine

Sucho a povodne:

<https://www.youtube.com/watch?v=pl9ggT0JZNI>

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_Yom8m4F1LQ](https://www.youtube.com/watch?v=_Yom8m4F1LQ)

Znečistenie plastovým odpadom:

<https://www.youtube.com/watch?v=1qT-rOXB6NI>

<https://www.youtube.com/watch?v=vrPBYS5zzF8>

<https://www.youtube.com/watch?v=YFZS3Vh4IfI>

<https://www.youtube.com/watch?v=-SHF1w4h3v0>

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=23&v=uM-WKF1flis](https://www.youtube.com/watch?time_continue=23&v=uM-WKF1flis).

Vodný mlyn:

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=100&v=hKalwhnCIfE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=100&v=hKalwhnCIfE)

### Modul: Voda v meste

Baktérie a vírusy:

<https://www.youtube.com/watch?v=O7iaPos8a90>

Hygiena:

<https://www.youtube.com/watch?v=AyZ6LjDLe14>