WATER AGENT

V003

Visegrad Fund
Global Water Partnership Central and Eastern Europe
IMRO
IREAS

WATER AGENT V003

Environmentální výchova žáků v oblasti vodního hospodářství

IREAS, Institut pro strukturální politiku
2019

WATER AGENT

V003

Příručka pro pedagogy
Water Agent V 003: Environmentální výchova žáků v oblasti vodního hospodářství

Editoři: Jan Macháč, Michaela Jeřábková

Autoři kapitol:
Úvod do příručky – Jan Macháč, Marek Hekrle, Michaela Jeřábková
Vzdělávací analýza – Michaela Jeřábková et al.
Voda v domácnostech – IREAS (Jan Macháč, Michaela Jeřábková, Alena Vacková et al.)
Voda v krajině – GWP CEE (Jana Pangrácová, Jana Menkynová, Andrea Vranovská et al.)
Voda ve městě – IMRO (Ildikó Galambos, Bence Cseke, Renáta Berta et al.)
Voda a kooperace: Dvě hry – IREAS (Martin Brzobohatý, Michaela Jeřábková, Jan Macháč et al.)

Ilustrátor: Kateřina Vlčková
Sazba: Jana Hradcová, Petra Husková

Počet výtisků: 150 v češtině (50), slovenštině (50) a maďarštině (50)
Dostupné online: v angličtině, češtině, slovenštině a maďarštině
Publikoval: IREAS, Institut pro strukturální politiku
První edice, 2019
Publikace této příručky je součástí projektu Water Agent V 003 (No. 21810017).

Projekt je spolufinancován vládami Česka, Maďarska, Polska a Slovenska prostřednictvím Visegrádského grantu z Mezinárodního Visegrádského fondu. Posláním fondu je propagovat nápady na udržitelnou regionální kooperaci ve střední Evropě.

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 příručky**
Jan Macháč, Marek Hekrle, Michaela Jeřábková

9 **Vzdělávací analýza**
Michaela Jeřábková et al.

12 **Voda v domácnostech**
IREAS — Jan Macháč, Michaela Jeřábková, Alena Vacková et al.

51 **Voda v krajině**
GWP CEE — Jana Pangrácová, Jana Menkynová, Andrea Vranovská et al.

91 **Voda ve městě**
IMRO — Ildikó Galambos, Bence Cseke, Renáta Berta et al.

111 **Voda a kooperace — Dvě hry**
IREAS — Martin Brzobohatý, Michaela Jeřábková, Jan Macháč et al.

124 **Slovníček**

126 **Reference**

Úvod do příručky

Voda je nezbytnou podmínkou existence života na Zemi. Určuje možnosti lidského osídlení a zemědělského využití krajiny a zásadně předurčuje prostředí, ve kterém žijí nejen lidé, ale i rostliny a živočichové. Aniž bychom si to vždy uvědomovali, voda je nenahraditelnou součástí našeho života a většiny našich každodenních aktivit. Denně jí každý z nás potřebuje pro vlastní spotřebu, vaření, umývání a splachování. Voda je zásadní surovinou, její dostatek předurčuje kvalitu života každého z nás. V širším hledisku se jedná o strategickou surovinu, která vždy v historii výrazně ovlivňovala rozvoj lidských sídel a celé společnosti. V tomto ohledu lze do budoucna předpokládat, že se role vody jako strategické suroviny ještě zvýší. Prosperovat budou ty oblasti, kde bude vody dostatek, nebo kde se s ní bude správně hospodařit.

Nyní tu ale máme tyto problémy / proč je nutné se tématem zabývat…

Se změnou klimatických podmínek vznikla potřeba změnit chování občanů vůči vodním zdrojům. Jejich kvalita a dostupnost je pod narůstajícím tlakem zejména díky výkyvům počasí, jako jsou zvýšené teploty doprovázené dlouhými obdobími sucha, přívalové deště a povodně, teplejší zimy a nedostatek sněhu apod.

Tyto projevy změny klimatu přímo ovlivňují vodní režim v krajině a celé hospodářství. Dopady již přitom nejsou pouze lokální a nedotýkají se pouze nejcitlivějších lokalit. Dopadají na naprostou většinu území států střední Evropy a jejich obyvatel. Jejich důsledky lze pozorovat provázaně ve všech oblastech lidské činnosti. Rostoucí požadavky na vodní zdroje mohou vést ke střetům zájmů jednak mezi odběrateli, tak i mezi odběrateli a ochranou vody a potažmo ochranou životního prostředí.

i) Voda v krajině

V krajině se špatné hospodaření s vodou a extrémní srážkové události projevují erozí půdy a transportem sedimentů, živin, hnojiv a dalších látek (např. pesticidů) do vodních toků. Zásadní vliv na to má nedostatečná schopnost krajiny zadržet více vody. Její rychlý odtok je často způsoben nevhodným hospodařením na půdě a podobou vodních toků.

Dlouhá období sucha snižují také výnosy zemědělských plodin a kladou vyšší nároky na zemědělskou závlahu. Sucho se v této oblasti negativně projevuje i v nedostatku krmiva pro hospodářská zvířata a ve vyšších provozních nákladech např. z důvodu odvětrávání či nutnosti potřeby vyšší veterinární péče. Sekundárně se tyto negativní dopady mohou promítat do vyšších cen potravinářských výrobků.

Malé průtoky, snížení rychlosti proudění vody a nárůst teploty vody ve vodních tocích zvyšuje pravděpodobnost výskytu sinic a řas v nádržích a zvýšení koncentrace znečištění. Kromě snížení estetické a rekreační hodnoty zde vlivem těchto událostí existuje i nebezpečí pro lidské zdraví. Negativně se nedostatek vody projevuje i v úbytku biodiverzity. Známé jsou např. úbytky hmyzu a hmyzožravých zvířat, jako jsou ptáci.

Jednou z oblastí, kde jsou období sucha a extrémní výkyvy počasí zřejmě nejpatrnější, jsou lesy. Stromy a zejména smrkové monokultury mizí vlivem nedostatku vláhy a oslabení jejich obranyschopnosti před očima. Sucho navíc ztěžuje náhradní výsadbu v místech, kde bylo přistoupeno k nové výsadbě sazenic.

Neméně významné je také vnímání problému se znečišťováním vod, a to jak klasické znečištění (nedostatečné čistění odpadních vod z obcí/průmyslu), tak i jeho moderní formy, které zahrnují například plasty, které jsou odnášeny řekami do moří.

ii) Voda ve městě

Ve městech představují změny související se změnou vodního hospodářství nebezpečí pro vodohospodářskou infrastrukturu. Zdroje pitné vody jsou vystaveny stále většímu tlaku na odběry, který se neslučuje s narůstající vzácností vody a nízkou hladinou podzemních vod. Vyšší provozní nároky jsou kladeny také na proces odvádění a čištění odpadních vod, což má dopad na celý průmysl.

K lepšímu hospodaření s vodou ve městech nepřispívá ani vysoké procento zpevněných ploch bez možnosti vsáknutí vody. Města se tak potýkají s vyprahlými parky a veřejnou zelení, které pro ně znamenají vyšší provozní náklady i snížení estetické a turistické hodnoty. Kvůli sesychání podloží pod domy jsou již také známé případy poškození statiky budov vlivem prasklin ve zdech a podlaze.

iii) Spotřeba vody

Slábnoucí zdroje pitné vody a nárůst denní spotřeby zejména v období vln vedra se stále více projevuje také v domácnostech, kde je voda nezbytná pro spotřebu a každodenní využití. Obce jsou nuceny zásobovat občany nebo samotné zdroje vody pitnou vodou z cisteren. Občané přímo pociťují nedostatek vody také díky zákazu zalévání, mytí aut či plnění bazénů z obecního vodovodu. Omezení či zákazy odběrů vody jsou stále častější.

Často jsou tyto jevy nazývány koncem vodního blahobytu a splachování pitnou vodou je označováno barbarstvím. Velká část domácností si však ani neuvědomuje, že lze pro splachování nebo třeba zalévání využívat dešťovou či tzv. šedou vodu, která odtéká z koupelen nebo kuchyně a tvoří naprostou většinu námi spotřebovávané vody.

Role jednotlivce

Šetrné hospodaření s vodou ve světle těchto celospolečenských dopadů nabývá na důležitosti nejen pro vodohospodáře a zemědělce, ale stále více i pro běžné občany. Bohužel povědomí společnosti o těchto tématech je stále velmi nízké. Zavádění nezbytných adaptačních opatření proto čelí nízké podpoře obyvatel. Řešení špatného hospodaření s vodou je však nutnou podmínkou pro zachování dobrých životních podmínek každého z nás včetně budoucích generací. Povědomí o možnostech přírodě blízkých i technických opatření a jejich přínosech pro zadržení vody v krajině hraje klíčovou roli.

S rostoucími negativními projevy změn klimatu však lze předpokládat pozitivní změnu ve vnímání problémů společností a snahu šetrně hospodařit s vodou. Snížení negativních projevů souvisejících s vodou jako jsou sucho či povodně vyžaduje aktivní přístup nejenom na národní a mezinárodní úrovni, ale především na úrovni místní, tj. na úrovni jednotlivců.

Projekt Water Agent V 003 a příručka pro vodní vzdělávání

V kontextu výše uvedeného nabývá environmentální vzdělávání a zahrnutí vodohospodářských témat do výuky na významu.

Z těchto důvodů byl vytvořen projekt Water Agent V 003, který si klade za cíl představit téma vodních zdrojů nejmladším generacím, a prostřednictvím nich pak působit i na rodiny. Cílem je prostřednictvím vzdělání připravovat nejmladší generaci na řešení problémů s vodou, kterým již země Visegradské čtyřky čelí, a které se v souvislosti se změnou klimatu mohou nadále prohlubovat. Důraz je kladen na poskytnutí praktické pomůcky učitelům pro interaktivní a zážitkovou výuku na téma role vody v různých oblastech a úrovních se zaměřením na zvýšení povědomí v oblasti vodního managementu. Podpůrné materiály se vztahují ke třem základním tématům: voda v domácnostech, voda v krajině a voda ve městě. Dvě doplňkové hry zaměřené na spolupráci uzavírají tuto příručku.

Kromě aktivního zapojení žáků je výhodou příručky také její flexibilita. Pedagogové tak mají možnost zpracovat téma vody ve svých hodinách různým způsobem. V první řadě je možné zařadit jednotlivé moduly do klasických vyučovacích hodin, např. do přírodovědy. Všechny moduly jsou logické strukturované celky a mohou být využity pro celé vyučovací hodiny. Každý modul obsahuje minimálně 3 vyučovací hodiny a také odkazuje na další volitelné aktivity, kterými lze práci s dětmi ještě rozšířit. **Velkou výhodou modulu je rovněž fakt, že každá jednotlivá aktivita je funkční sama o sobě. Proto je možno využít pouze vybrané kratší aktivity jako zpestření hodiny, úvod do tématu a následně pokračovat dle svého programu. Není nutno pracovat vždy s celým modulem, pokud Vám to časové možnosti neumožňují.**

Další možností je využít moduly na větší celky. **Podpořit mezipředmětové vztahy např. využitím modulů ve více předmětech (spojené hodiny) nebo rovnou uspořádáním projektového dne v celé škole, např. Den vody.** Různé stupně či třídy mohou pracovat na různých modulech a následně si navzájem poznatky předávat či prezentovat. Podobně je pak možné realizovat programy na školách v přírodě nebo na školních výletech. Příroda může posloužit jako skvělá názorná „pomůcka“.

Všechny moduly jsou strukturovány tak, aby obsahovali co nejvíce informací pro učitele. To znamená, že každý by měl být schopen hodiny odučit s pomocí uvedených informací a postupů. Nechybí ani informace o tom, kolik času zabere příprava na každou aktivitu. Zároveň jsou v příručce k dispozici již připravené všechny pracovní listy, které je možno ihned využít ve třídě v přímé práci s dětmi. Tyto pracovní listy jsou většinou určeny pro tisk, variantou však mnohdy může být také pouze jejich promítnutí.

Veškeré dále obsažené materiály vznikly ve spoluprácí tří partnerů ze tří zemí, kdy každý partner dle svého primárního zaměření pokryl jednu z oblastí a pomocí svých nápadů přispěl k ostatním modulům. Všichni partneři pak společně provedli testování jednotlivých modulů.

IREAS (Česká republika), který je hlavním tvůrcem konceptu příručky, vyvíjel modul spotřeby vody v domácnostech a ústřední hru *„Na spolupráci závisí“*. GWP CEE (Slovensko) vede a koordinuje řadu projektů týkajících se sucha a povodní, téma vody v krajině tak bylo zpracováno s vysokou odborností. IMRO (Maďarsko) se na základě svých zkušeností v environmentální oblasti zaměřilo na vodu ve městech.

Inspirací pro společný projekt byl slovinský projekt Vodní Agent, obsah vzdělávání byl upraven na podmínky střední Evropy, především pak Visegrádských zemí. Projekt byl řešen v období červen 2018 až červenec 2019.

Přejeme Vám, ať se Vám s příručkou dobře pracuje a ať přinese mnoho příjemných a inspirativních chvil s Vašimi žáky. Pokud budete mít jakékoliv podněty, podělte se s námi o ně emailem na jerabkova@ireas.cz.

Projekt a tím i tato příručka byly finančně podpořeny Visegradským fondem. Děkujeme za podporu.

Vzdělávací analýza

Kde použít aktivity z příručky?

Považujeme za velmi důležité zasadit příručku a její aktivity do kontextu vzdělávání jednotlivých zemí – Česka, Maďarska a Slovenska. Můžete si tedy být jisti, že aktivity, které se rozhodnete využít ve výuce, jsou opravdu vhodné pro národní kurikulum a naplňují jeho cíle.

Níže naleznete stručné informace o vzdělávacím systému každé země a praktické tipy, kdy a kde je možné začlenit navrhované moduly a vzdělávací aktivity této příručky do výuky. Pochopitelně konečné využití modulů a aktivit záleží čistě na vašem vlastním odborném rozhodnutí.

Česko

V národním Rámcovém vzdělávacím programu (RVP) se nachází vzdělávací oblast s názvem „Člověk a jeho svět“. Tato oblast může být realizována prostřednictvím různých předmětů, především přírodních věd (přírodověda, vlastivěda). Hlavní témata, která souvisí s touto příručkou, jsou v RVP definována následovně:

- Voda a vzduch – výskyt, vlastnosti a formy vody, koloběh vody, složení, význam a důležitost pro život.
- Ohleduplné chování k přírodě a ochrana přírody – lidská odpovědnost, ochrana přírody, ochrana rostlin a zvířat, nakládání s odpady, živelné pohromy a ekologické katastrofy.

Je na každé škole, aby začlenila tato témata do svého vlastního školního vzdělávacího programu (ŠVP) a kurikula. Žáci většinou získávají základní znalosti během 1. až 3. ročníku. Poté pokračují s tématem vody a ochrany přírody během 4. a 5. ročníku. Je zde tedy dostatek prostoru na začlenění navrhovaných aktivit, jelikož všechny spadají do kurikula. Navrhované aktivity mohou RVP trochu přesahovat, nicméně je na učitelích, na co budou chtít v ŠVP klást důraz.

Další možností, jak aktivity využít, jsou průřezová témata, se kterými RVP pracuje. Mezi ně patří také Environmentální výchova, která by se měla objevovat napříč celým vzdělávacím procesem. V tomto průřezovém tématu je voda velmi důležitou oblastí. Cílem je vyučovat o vodě, důležitosti vody pro život a další lidské činnosti, o dodržování čistoty a hygieny, o pitné vodě ve světě a u nás. Dále pak o hospodaření s přírodními zdroji, ekologických problémech, efektech globalizace, změně klimatu a dalších problémech a o tom, jak se dané problémy řeší. Průřezové téma Environmentální výchova může být realizováno prostřednictvím různých forem. Učitelé mohou naplňovat jeho cíle během výuky obecných předmětů (přírodní vědy, občanská výchova, zeměpis atd.) nebo mohou zorganizovat externí přednášky, exkurze atd. Některé školy také pořádají tematické projektové dny, například „Den vody“. Pokud kurikulum nabízí dostatek prostoru, tak mohou školy zavést i speciální předmět.

Navrhované moduly a aktivity tak mohou být použity různými způsoby. Je pouze na učiteli, jakou cestu zvolí – realizování modulů v konkrétním předmětu nebo organizace projektového dne. Moduly mohou být použity jako celek nebo je možné z nich vybrat pouze některé aktivity pro oživení hodiny – např. jako úvod do konkrétního tématu, nebo naopak jako shrnutí tématu atp.

Žáci by měli znát základní fakta o světě kolem nás, o vodě, vzduchu, atd. V závislosti na věku žáků by už někteří měli také vědět základní věci o koloběhu vody. Moduly staví na základních vědomostech získaných z předmětů ve škole, ale také na předpokládané znalosti žáků světa kolem nich. Příručka rozvíjí zkušenosti žáků s vodou v domácnostech, ve škole nebo v okolí.

Je také velmi dobrým základem pro rozvoj etiky, komunikačních dovedností, kritického myšlení atd. Díky průřezovým tématům (osobnostní a sociální výchova nebo výchova k občanství) můžete s těmito tématy pracovat téměř v každém předmětu.

Maďarsko

Základní vzdělání v Maďarsku, které začíná první třídou a pokračuje až do konce osmé třídy, je rozděleno do dvou částí: nižší (4 třídy) a vyšší (4 třídy). Kurikulum a požadavky na každý školní rok na sebe navazují.

Obsah školního vzdělávání a interoperabilita mezi školami jsou zajištěny prostřednictvím Národního vzdělávacího programu, který definuje obsah znalostí a dovedností, které mají být osvojeny, a stanovuje závazné předpisy pro organizování vzdělávání. Především má za úkol limitovat týdenní a denní zatížení žáků. To zahrnuje vzdělávací a výukové cíle, systém předmětů, náplň každého předmětu, požadavky na první nebo druhý stupeň předmětů a cíle pro rozvoj interdisciplinárních schopností a vědomostí, včetně vymezení doporučeného časového rámce.

Témata příručky se objevují v mnoha maďarských vzdělávacích oblastech. Voda se nachází nejen v oblasti přírodních věd ale také v literatuře a dalších humanitních předmětech. Téma znečištění vody a čištění vody se samo o sobě objevuje v hodinách dějepisu, stejně jako v přírodních vědách. Na nižším stupni jsou tématem různé formy a typy vody v kontextu environmentálních znalostí (slaná voda, koncept sladké vody, množství sladké vody na Zemi ve srovnání s vodou slanou, zachování vody, ochrana zásob sladké vody, uznání její důležitosti). Vyšší třídy zahrnují do přírodních věd témata jako vlastnosti, výskyt, důležitost a role vody v přírodě. Děti získávají poznatky o stavu znečištění vody, individuálních a socio-ekonomických dopadech vodních zdrojů, o rozpoznávání problémů a způsobech, jak je řešit. Již v nižších třídách jsou položeny základy k šetrnému nakládání s vodou. Voda, její různé formy a výskyt v přírodě se také objevují v předmětu fyzika. Ve všech výše zmíněných tématech lze aktivity z příručky použít a podpořit tak vaší výuku.

Problematika znečištění a čištění vody má důležitější roli ve vyšších ročnících (zdroje znečištění vody, znaky kontaminace vody, příčiny povodní a vody ve vnitrozemí, šetření s vodou, úprava vody a výzvy s úpravou spojené). Žáci se zaměří detailněji na různé typy vod a jejich charakteristiky a význam pro každodenní život člověka. Během vyučování je zdůrazněn význam a důležitost řek a jezer. Příčiny, následky, možnosti ochrany před znečištěním vody, ochrana vody a procesy čištění vody jsou témata, která mohou být prohloubena v přírodních vědách a později v biologii nebo chemii.

Povědomí o osobní zodpovědnosti za udržování čistoty vody se prohlubuje u skupiny starších žáků. Důležité je také motivovat žáky k tomu, aby podnikali aktivní kroky k ochraně přírody na individuální i komunitní úrovni (Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, 2016).

V 5. a 6. třídě v hodinách přírodních věd se žáci učí o souvislostech mezi životním prostředím, životním stylem, zdravotním stavem a rozvojem hygieny. Zatímco ve vyšších třídách se hovoří o roli osobní hygieny v hodinách biologie. Probírány jsou pak také stravovací návyky, mytí rukou a role bakterií a virů. Relevantní části této příručky můžete vhodně využít pro probrání těchto témat ve výuce.

Slovensko

Cílovou skupinou příručky jsou žáci 5. a 6. tříd základních škol. Ve slovenském vzdělávacím systému jsou základní školy součástí regionálního vzdělávání. V něm je výuka pokryta skrze státní vzdělávací programy, v 5. až 9. třídě konkrétně pro nižší sekundární vzdělávání (ISCED 2).

Obsah školních kurikul pro konkrétní úrovně vzdělávání je nastaven vzdělávacími standardy v rámci státních vzdělávacích programů (SVP). SVP jsou vydávané Ministerstvem školství, vědy, výzkumu a sportu nebo

Ministerstvem zdravotnictví. SVP také stanovuje povinné školní předměty, které jsou začleněny do konkrétních oblastí vzdělávání. SVP (pro vyšší úrovně vzdělávání, než jsou školky) zahrnuje Rámcový vzdělávací program, který obsahuje oblasti vzdělávání a seznam povinných a nepovinných předmětů. Druhá úroveň systému je reprezentována školními vzdělávacími programy (ŠVP) v rámci každé školy. Mimo běžné předměty jsou stanovena průřezová témata, která protínají všechny oblasti vzdělávání.

Témata „Voda v krajině“, „Voda v domácnostech“ a „Voda ve městě“ jsou zahrnuty v průřezovém tématu Environmentální výchova. Téma „Voda v krajině“ je pokryto ve všech vzdělávacích oblastech, jako jsou: ochrana přírody a krajiny – vodní zdroje (lidské činnosti spojené s vodním hospodářstvím), prvky životního prostředí – voda (důležitost vody, koloběh vody, ochrana kvality vody, ohrožení, sladká voda na Slovensku a v zahraničí, čištění odpadních vod), využití a zachování přírodních zdrojů, lidské činnosti a environmentální problémy a spojení lidí s životním prostředím.

Témata „Voda v domácnostech“ a „Voda ve městě“ se probírají v průřezovém tématu Environmentální výchova v některé ze vzdělávacích oblastí, jako jsou ochrana přírody a krajiny (voda kolem nás a její důležitost – lidské činnosti ve spojitosti s vodním hospodářstvím, voda a hygiena – lidské činnosti ve spojitosti s vodním hospodářstvím a urbanizací); prvky životního prostředí – voda (důležitost vody, ochrana kvality vody, vodní katastrofy a čištění odpadních vod), využití a zachování přírodních zdrojů (voda kolem nás a důležitost přírodních zdrojů pro lidi), lidské činnosti a environmentální problémy (čištění odpadních vod, zemědělství a životní prostředí) a spojení lidí s životním prostředím (spotřeba vody a její následky). Téma „Voda ve městě“ je také pokryto v další vzdělávací oblasti průřezového tématu ochrana života a zdraví: např. záchranné reakce, civilní ochrana, voda a hygiena (hygiena a ochrana jídla a vody).

Rámcový vzdělávací program také umožňuje školám zavedení volitelných předmětů (3 hodiny v rámci 5. třídy, 4 hodiny v rámci 6. třídy) pro vytvoření na míru šitých školních vzdělávacích programů (ŠVP). Tím pádem mohou být aktivity použity jak k vytvoření speciálního předmětu, tak pouze k obohacení stávajícího předmětu o více témat a experimentů, např. právě v oblasti vodního hospodářství.

Průsečíky s tématem „Voda“ pro žáky pátých až šestých tříd můžeme ve státních vzdělávacích programech najít v následujících předmětech: biologie, etická výchova, fyzika, zeměpis a občanská výchova.

Předmětem etické a občanské výchovy je hlavně rozvoj komunikačních dovedností žáků, převzetí odpovědnosti za své vlastní názory, postoje, následky svého jednání a rozvoj kritického myšlení. Obě výchovy přispívají k vytváření a vývoji žákova sociálního a občanského povědomí a vedou k občanské angažovanosti, která je při řešení environmentálních problémů nezbytná. Tato příručka nabízí mnoho aktivit, které rovněž podporují rozvoj těchto schopností a dovedností.

Voda v domácnostech

Hlavní cíl modulu:

Zvýšit povědomí žáků o spotřebě vody a možnostech úspory vody v domácnostech. Žáci si budou vědomi toho, jak je voda důležitá a jak důležité je šetřit s ní a nakládat s ní jako se vzácným zdrojem. První krok je uvědomit si množství vody, které běžně spotřebováváme. Spotřeba vody a její úspora jsou velmi důležité pro všechny země Visegrádské skupiny, protože tyto země čelí problémům s vodními zdroji v obdobích sucha. Cíle bude dosaženo s pomocí souboru aktivit.

Teoretické představení spotřeby vody:

Množství spotřebované vody se v průběhu času mění. V minulosti si lidé vodu většinou nosili domů přímo ze zdroje (řek a studní). Tento typ transportu limitoval spotřebu vody na nezbytnou úroveň. Spotřeba v domácnostech se většinou pojila s pitím, vařením nebo chovem dobytka. Prádlo se většinou pralo přímo u řeky. V průběhu času se hygiena stávala čím dál důležitější, aby se předešlo nákazám, jako je mor. Voda byla dovedena do blízkosti domů do veřejných kašen, později byla voda vedena přímo do domácností trubkami. Spotřeba vody rychle vzrostla kvůli praní prádla v domácnosti.

Nejvyšší spotřeba vody byla v období komunismu. Nárůst spotřeby vody je spojený s rozvojem vodovodního systému v obcích. Vyšší spotřeba vody byla dána nastavením ceny, která byla určena centrálně plánovaným hospodářstvím. Cena vody neodrážela skutečné náklady vodáren. Tato situace vyústila ve velké plýtvání vodou. Částečně byla tato situace způsobena tím, že v bytových domech se neměřila spotřeba jednotlivých bytů. Náklady na vodu se dělily počtem bytů nebo počtem lidí žijících v domě. V takovéto situaci nebyla žádná motivace s vodou šetřit. Tabulka 1 ukazuje vývoj spotřeby vody podle SUEZ Water CZ (2018). Po skončení období komunismu (po roce 1990) se začala spotřeba vody v domácnostech snižovat, to bylo zapříčiněno zvyšující se cenou za vodu. V současné době téměř každý byt disponuje zařízením na měření spotřeby vody. Tabulka 1 ukazuje vývoj spotřeby vody v České republice. Situace byla ve všech Visegrádských zemích podobná.

Tabulka 1: Vývoj spotřeby vody v domácnostech

Rok	Spotřeba (v litrech vody na osobu a den)
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)

Vzhledem k tomu, že voda nám v současnosti teče z trubek, aniž bychom vynaložili nějaké úsilí při její přepravě, je povědomí o spotřebě vody nízké i u dospělých. (Téměř stejná situace je i u spotřeby energie). Pokud mají dospělí nějaké informace o spotřebě vody, tak jsou spojené s náklady na vodu, ale ne s množstvím vody.

Současný stav vody ve střední Evropě se mění kvůli změnám klimatu. Změna v rozdělení srážek v průběhu roku ovlivňuje vodní zdroje. Mnoho obcí čelí problému nedostatku vody v obdobích sucha v průběhu léta. Země na horním toku řek (což je z většiny případ všech zemí Visegrádu) jsou také ovlivněny polohou a závislostí na srážkách.

V případě období sucha je důležité vědět, jaká aktivita vyžaduje více nebo méně vody. Povědomí obyvatel pomáhá s úsporami vody v nezbytných případech. Voda je v domácnosti využívána především na aktivity vypsané v tabulce 2.

Tabulka 2: Množství vody spotřebované na aktivity v domácnosti na osobu a den (průměrná spotřeba v České republice)

Aktivita	Množství vody
WC	23 l
Osobní hygiena	31 l
Uklízení, praní	13 l
Vaření (včetně mytí nádobí)	8 l
Pití	4 l
Mytí rukou	5 l
Zalévání květin a jiné	5 l
Celková průměrná spotřeba (na osobu a den)	**89 l**

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

Výše zmíněná data jsou založena na průměrné spotřebě, mezi jednotlivými spotřebiteli jsou pak velké rozdíly. Následující tabulka poskytuje informace o spotřebě vody při jednom provedení aktivity (např. spláchnutí záchodu atd.).

Tabulka 3: Množství vody spotřebované při jednom provedení aktivity

Aktivita	Množství vody na jedno provedení aktivity
Spláchnutí záchodu	3–10 l
Koupel ve vaně	50–150 l
Osprchování se	30–80 l
Mytí rukou	2–3 l
Praní prádla v pračce	30–90 l
Mytí nádobí v myčce	7–30 l
Mytí auta	100–200 l

Zdroj: Kombinace zdrojů např.: Výzkumný Technologický Institut (2018) a SUEZ Water CZ (2018) a vlastní měření

Všechny tyto aktivity jsou velmi často spojeny s nadměrnou spotřebou vody. Existuje mnoho způsobů, jak spotřebu vody snížit. Některé z nich vyžadují změnu chování (místo koupele ve vaně se osprchujete, čištění zubů s puštěnou nebo nepuštěnou vodou nebo mytí rukou s tekoucí vodou/bez vody s použitím mýdla atd.). Někdy je snížená spotřeba vody spojena s technickými řešeními, jako jsou dvě tlačítka na toaletě, která umožní rozlišit, jaké množství vody je na spláchnutí potřeba. Jako další příklad lze uvést kohoutky s perlátory nebo ECO programy při používání praček a myček. Trochu jiný způsob, jak šetřit s vodou, je používání dešťové vody nebo šedé vody (např. použití vody po koupeli na splachování záchodu).

Malé povědomí je také o kvalitě vody ve Visegrádských zemích. Velmi často je zde kvalita pitné vody vysoká, a tudíž není nutné kupovat pitnou vodu v plastových lahvích. V tomto případě se nejedná o přímé plýtvání s vodou, ale o plýtvání s energií a dalšími zdroji, které jsou potřeba k výrobě plastových lahví.

Ačkoli se z výše uvedeného může zdát, že čím menší spotřeba tím lépe, tak zde také existují limity na snížení spotřeby vody spojené s hygienou. Na základě WHO (2013) je krátkodobá spotřeba vody (na přežití) v rozmezí 7,5 až 20 litrů na osobu a den. Toto množství je použito na pití a vaření. Střednědobá minimální spotřeba zahrnuje údržbu. Na základě WHO (2013) se jedná především o osobní mytí, praní oblečení, uklízení domu, pěstování jídla, kanalizaci a nakládání s odpady a samozřejmě pití a vaření. V tomto případě většinou mluvíme o 60 nebo 70 litrech na osobu a den. V dlouhodobé spotřebě vody je nutno vzít v potaz také další aktivity, jako je například turismus. Hygienické minimum deklarované Světovou zdravotnickou organizací je 100 litrů na osobu a den.

Spotřeba vody v domácnostech ovlivňuje rodinný rozpočet. Například snížení spotřeby vody o 20 litrů na jednoho člena rodiny denně může v České republice ušetřit víc než 700 Kč za rok. Rodina se dvěma dětmi by (v závislosti na ceně vody) mohla ušetřit okolo 3000 Kč. Úrovně úspor v Maďarsku nebo Slovensku můžete najít v aktivitě 4 v bloku 3. Mnoho z výše uvedených způsobů, jak ušetřit vodu, má poměrně krátkou dobu návratnosti. Za ušetřené peníze si rodina může koupit např.: 60 hamburgerů, 4 vstupy do kina pro celou rodinu (2 dospělí a 2 děti), 8 návštěv bowlingu, 5 sluchátek, 4–5 rodinných výletů do zoo (2 dospělí a 2 děti).

Klíčová podtémata:

(i) Voda kolem nás a její důležitost, (ii) Spotřeba vody, (iii) Úspora vody a její význam

Blok č. 1:
Voda kolem nás a její důležitost

Vzdělávací cíl bloku č. 1:

Žáci vědí o různých skupenstvích vody. Uvědomují si, na jakých místech mohou vodu nalézt.

Rozvoj hodnot a postojů:

Žáci si uvědomují, jaký má voda význam pro ně, ostatní lidi a pro přírodu.

Aktivita	Aktivita a cíl	Výuková metoda	Vzdělávací pomůcky	Motivační prvky	Čas	Příprava předem
1	Hledání zkušeností žáků s vodou (prekoncepty) – cílem je zjistit stav jejich znalostí. Vědí žáci, kde mohou vodu najít? Vědí, že má různá podoby a funkce?	Dialog	Tabule – pro psaní nápadů	Děti mohou mluvit o svých vlastních zkušenostech a světě kolem nich. Své zkušenosti mohou sdílet se třídou.	5–10 min	
2	Kreslení – konkrétní obrázek týkající se vody, budování znalostí.	Kreslení, vytváření produktu	Papír, tužka atd.	Aktivita se odvíjí podle žáků, mohou malovat podle sebe.	15–20 min	Tužky a papíry pro žáky (často mají své vlastní)
3	Kvíz – systematizace a strukturování znalostí (voda kolem nás, funkce vody, proč je důležitá, …)	Didaktická hra	Papír a tabule	Pro děti je hra vždy motivující. Chtějí vymyslet správná a originální slova nebo odpovědi. Aktivita je na jejich straně.	10–15 min	5 min – příprava kousků papíru pro žáky
4	Shrnutí – ukotvení znalostí	Monolog plus vizuální prvky	Shrnutí může být ve formě textu nebo obrázku	Řekněte žákům, že pokud si to zopakují, tak si to lépe zapamatují. Motivující by mohlo být i to, pokud by dostali nějaký obrázek.	5 min	

Aktivita č. 1

Je důležité s touto aktivitou začít. Slouží jako nástroj ke zjištění stavu znalostí ve třídě. Díky tomu zjistíte, co už děti o vodě vědí. Dále pak můžete na této znalosti stavět v navazujících aktivitách.

Jedna z možností, jak může tato aktivita probíhat, je dialog. Budete pokládat otázky a odpovědi dětí poté zapisovat na tabuli.

Možné otázky:

- Kde v domácnosti můžete najít vodu?
- Kde ve škole můžete najít vodu?
- Kde ve městě můžete najít vodu?
- Kde v krajině můžete najít vodu?
- Povězte nám nějakou pozitivní zkušenost spojenou s vodou.
- Povězte nám nějakou negativní zkušenost spojenou s vodou.
- Víte, odkud se voda bere?
- Víte, co se stane s vodou po dešti?
- Proč potřebujeme vodu?
- Kdo další potřebuje vodu?
- … (doplňte své vlastní otázky)

Otázky si můžete přizpůsobit podle tematického plánu Vašeho předmětu. Některé otázky mohou žákům připadat příliš jednoduché nebo příliš těžké. Na učiteli pak záleží, jak zvládne dialog. Důležitým cílem je zjistit, co už děti vědí, co můžete použít pro rozšíření jejich znalostí, co je nezbytné zopakovat a co pro ně bude zcela nové. Teprve s tímto užitečným přehledem můžete začít další aktivity. Můžete to také využít při vytváření skupin (např. dát do každé skupiny někoho, kdo má širší znalosti, společně s někým, kdo tak široké znalosti nemá atd.).

Aktivita č. 2

Když pracujete s mladšími žáky, můžete jejich motivaci k tématu vody posílit kreslením obrázků. Tato aktivita je dobrovolná. Můžete k ní přistoupit před nebo po aktivitě č. 1, můžete ji přeskočit nebo můžete začít kreslením a přeskočit aktivitu č. 1 pokud si myslíte, že dialog by byl pro menší děti příliš náročný. Můžete také spolupracovat se svým kolegou/kolegyní a požádat ho, jestli by tuto aktivitu neudělal/a v hodině výtvarné výchovy.

Pokud se rozhodnete pouze pro malování, nezapomeňte udělat společné shrnutí výkresů. Co děti namalovaly a proč? Kde jinde mohou nalézt vodu? Proč je voda důležitá atd. Se shrnutím můžete dětem pomoci, pokud je nic nenapadne.

Témata pro kreslení mohou být:

- Voda v domácnostech
- Voda v krajině
- Voda ve městě
- Pozitivní zkušenosti s vodou
- Zvířata a voda
- atd.

Aktivita č. 3

Tato hra by měla žákům pomoci shrnout význam vody ve městě, v krajině a ve spotřebě vody. Je možné tuto hru použít k představení každého modulu (voda v domácnostech, voda ve městě a voda v krajině) nebo k rekapitulaci jednotlivých modulů.

Nejprve žáci vytvoří 4–6 skupin, v každé by mělo být okolo 5 členů. Každá skupina dostane 12 kusů papíru, které musí být dostatečně veliké, aby byly vidět na tabuli (tyto papíry se dají připravit předem, nebo bude každá skupina psát na jeden papír a poté to přepíší na tabuli).

Tato hra má tři fáze. První fáze je zaměřená na téma vody ve městě, druhá fáze se zaměří na vodu v krajině a třetí fáze se zaměří na spotřebu vody.

První fáze začíná, když učitel oznámí první téma – voda ve městě. Žáci mají za úkol vymyslet 4 slova, která jsou s tímto tématem úzce spojená. Každá skupina napíše na papír 4 svá slova – každé slovo na jiný papír. Poté, co budou všichni hotovi, umístí každá skupina svá slova do sloupce na tabuli[1]. Poté, co bude mít každá skupina na tabuli svůj sloupec se slovy, tak je s nimi učitel prodiskutuje. Následně učitel projde slova a každé skupině přidělí body, podle následujících podmínek:

- Pokud slovo souvisí s tématem a více skupin sdílí toto slovo, tak učitel dá každé skupině jeden bod.
- Pokud slovo souvisí s tématem a je originální (to znamená, že ho má jen jedna skupina, tak tato skupina dostane dva body).
- Pokus slovo s tématem nesouvisí, tak za něj skupina dostane 0 bodů.

V tabulce 1 jsou uvedeny příklady příslušných slov. Skupina s nejvíce body vyhrává.

1 Nebo je mohou na tabuli napsat.

Tabulka 1: Příklady slov

Voda ve městě	Kanalizace	Čistírna odpadních vod
	Řeka	Jezero
	Okap	Park
	Rybník	Fontána
Voda v krajině	Řeka	Bažina
	Vodní nádrž	Rašeliniště
	Moře, oceán	Jezero, rybník
	Potok	Les
Spotřeba vody	Vodovod (vodovodní trubky)	Bazén
	Hygiena	Boiler
	Mytí nádobí	Studna
	Zalévání květin	Vaření

Rady k přípravě:

Přiměřená velikost papíru jsou 4 kusy z jedné A4.

Kusy papíru je možné připnout k tabuli pomocí magnetů nebo lepící pásky.

Návrhy na doplňující otázky:

- Jaký je význam vody? Proč je důležitá pro lidi/zvířata? Proč je důležitá doma, ve škole, ve městě, v krajině atd.?
- Kde se odráží spotřeba vody?

Aktivita č. 4

Tato aktivita se odvíjí od zbývajícího času v hodině. Může proběhnout jako velmi krátké shrnutí znalostí a v průběhu hodiny zmíněných informacích, nebo z ní může být delší aktivita, která pomůže žákům lépe si informace zapamatovat.

Žáci by měli být schopni:

- Jmenovat místa, kde ve svém okolí mohou nalézt vodu
- Vysvětlit, proč je voda důležitá (pro lidi, zvířata atd.)
- Pochopit, že voda je vzácná

Blok č. 2:
Spotřeba vody

Vzdělávací cíl bloku č. 2:

Žáci si jsou vědomi průměrné spotřeby vody a jejích důsledků. Jsou schopni si představit spotřebu na konkrétních příkladech.

Rozvoj hodnot a postojů:

Žáci dokáží ocenit hodnotu vody. Chápou, že voda je omezený zdroj, který potřebují všichni. Žáci si uvědomují vlastní spotřebu vody a uvědomují si také, že mohou tuto spotřebu ovlivnit vlastním chováním.

Aktivita	Aktivita a cíl	Výuková metoda	Vzdělávací pomůcky	Motivační prvky	Čas	Příprava předem
1	Prekoncepty – tipování aktivit ze života žáků (a jejich rodin), které vyžadují vodu	Dialog, tipování	Obrázky aktivit, magnety nebo izolepa	Používání zkušeností žáků, tipování	5–10 min	5 min – příprava obrázků aktivit (příloha č. 1) a magnetů
2	Spotřeba vody – žáci dostanou omezené množství kapek vody (které reprezentují průměrnou spotřebu vody) a pokusí se je rozdělit mezi aktivity vyžadující vodu (aktivita 1). (Cílem je osvojit si schopnost odhadu spotřeby a ukázat jim, že to je více nebo méně to, co si mysleli.	Společná práce ve skupinách	Pracovní list s aktivitami vyžadujícími vodu, pracovní list s kapkami vody	Spolupráce, snaha najít odpověď nejvíce odpovídající statistice	7–10 min	10 min – vytisknutí pracovního listu (příloha č. 2) a kapek (příloha č. 3), přinést nůžky (pokud žáci nemají své)
3	Nápovědy – Skupiny žáků dostanou různé nápovědy, které by jim měly pomoci zpřesnit jejich tipy. Např. z obrázku koupele zjistili konkrétní množství litrů/kapek. Poté podle toho upraví ostatní tipy. Cílem je nechat je pracovat s různými typy informací a ukázat jim, že jejich tipy se mohou odlišovat od reality.	Různé – text, video, příběh, obrázky atd.	Různé připravené nápovědy – video, reklama, článek – obsahující informaci o spotřebě vody u konkrétní aktivity.	Různé zdroje a fakta, ve kterých mohou najít správné odpovědi a upravit si své tipy.	15–20 min	5 min – vytisknutí nápověd (příloha č. 4). Video si můžete připravit, když budou žáci pracovat na aktivitě č. 2.

Aktivita	Aktivita a cíl	Výuková metoda	Vzdělávací pomůcky	Motivační prvky	Čas	Příprava předem
4	Skutečná spotřeba podle statistiky. Cílem je porovnat tipy žáků a upravit je podle skutečné statistiky. Dále je důležitá diskuze s žáky. Jaké množství tipovali? Jsou překvapeni?	Dialog	Papír s aktivitami a správnými odpověďmi.	Odhalení skutečné statistiky, srovnání tipů + diskuze (Jak vytvářeli tipy? Co jim pomohlo udělat z nich skutečnost? Co způsobilo, že si mysleli, že to bude méně/více?).	7–10 min	3 min – vytisknutí papíru s aktivitami a správnými odpověďmi.
5	Posilování obrazu spotřeby. Popřemýšlet společně s dětmi o srovnání spotřeby. Kolik pití do školy je jedna koupel atd. Cílem této aktivity je vytvořit specifické představy o spotřebě. Nejen abstraktní.	Dialog	Tabule – napsat srovnání	Přemýšlení o věcech blízkých jejich životu a zkušenostem.	3–5 min	

Aktivita č. 1

Žáci společně s učitelem hádají aktivity svých rodin (aktivity v domácnosti), které vyžadují vodu. Když uhádnou nějakou aktivitu, tak učitel vezme obrázek příslušné aktivity a připne ho na tabuli (obrázky z vytisknutí a vystřižení jsou v příloze č. 1). Některé menší aktivity jsou sloučené do jedné skupiny. Například čištění zubů a sprchování je umístěno pod osobní hygienu.

Aktivity v domácnosti, které vyžadují vodu:

- WC
- Osobní hygiena
- Uklízení, praní
- Vaření (včetně mytí nádobí)
- Pití
- Mytí rukou
- Zalévání květin a ostatní

Rada pro přípravu:

Obrázky můžete na tabuli připnout pomocí magnetů nebo lepící pásky. Nebo obrázky nemusíte tisknout, ale promítnout je pomocí projektoru.

Aktivita č. 2

Žáci vytvoří 4 až 6 skupin přibližně o 5 členech. Během této aktivity budou žáci spolupracovat a snažit se odhadnout, jaké množství vody je potřeba pro každou vodu vyžadující aktivitu v domácnosti.

Průměrná denní spotřeba vody v domácnosti se pohybuje okolo 90 l. Každá skupina bude mít za úkol rozdělit těchto 90 l mezi aktivity v domácnosti tak, aby co nejvíce odpovídaly skutečnosti.

Každá skupina dostane pracovní list s obrázky aktivit (příloha č. 2) a papír s obrázky kapek vody, kde každá kapka představuje 1 litr vody (příloha č. 3). Skupiny by měly umístit vedle obrázku aktivity tolik kapek vody, kolik si myslí, že ta daná aktivita potřebuje.

Příklad:

Studenti ve skupině A se rozhodnou umístit 5 kapek vody vedle obrázku osobní hygieny, protože se shodli, že na osobní hygienu potřebují 5 l vody denně.

Rada pro přípravu:

Žáci nemusí vystřihovat kapky vody jednotlivě. Například pokud budou chtít umístit 7 kapek vody k osobní hygieně, tak mohou vystřihnout 7 kapek vody v řadě.

Poznámka pro učitele:

Tato aktivita může být prodloužena aktivitou č. 3. Aktivita č. 3 může být přeskočena, pokud na ni není dostatek času. Poté bude tato aktivita dokončena v aktivitě č. 4.

Prosím, dávejte pozor při týmové a společné práci. Pokud žáci pracují ve skupině, tak je nezbytné zajistit, aby každý člen skupiny pracoval na zadání. Můžete rozdělit role ve skupině (na toho kdo hádá, vystřihuje, píše, mluví atd.) nebo můžete zavést pravidlo, že každý člen týmu musí tipovat alespoň jednu aktivitu atd. Pokud budete mít čas, tak můžete společně s žáky po skončení aktivity ohodnotit také spolupráci ve skupině.

Aktivita č. 3

Poté, co jsou první tipy zaznamenané na pracovním listu (každá skupina přiřadila kapky vody ke každé aktivitě v domácnosti vyžadující vodu), každá skupina by měla dostat několik nápověd, které by měly vylepšit její odhad – zpřesnit ho, jinými slovy by měly změnit počty kapek dle poskytnutých informací. Každá skupina obdrží 5 různých nápověd z různých zdrojů (konkrétní nápovědy jsou v příloze č. 4):

- Video,
- Reklama,
- Matematický příklad,
- Popis produktu z e-shopu,
- Článek.

Toto jim umožní pracovat s různými druhy zdrojů informací, což je velmi důležitá schopnost pro jejich budoucnost. Každá skupina bude mít také možnost upravit svůj odhad spotřeby vody s využitím poskytnutých nápověd.

Aktivita č. 4

Poté, co jsou všechny skupiny hotové, tak učitel shrne tipy žáků. Tento závěr je vhodné doplnit otázkami typu „Která aktivita podle vašeho odhadu vyžadovala nejvíce vody?“, „Proč si to myslíte?“ atd.

Učitel napíše průměr tipů všech žáků (v litrech) na tabuli hned vedle obrázků aktivit (například nalevo od obrázku). Poté, co se probere každý obrázek (aktivita), tak učitel informuje žáky o správných odpovědích podle průměru. To znamená, že učitel napíše/řekne správný počet litrů/kapek pro každou aktivitu (například napravo od obrázku). Celý diagram se může zakončit tím, že si žáci poznamenají do pracovního listu skutečné množství litrů vody potřebné pro každou aktivitu (například napravo od obrázku kapek, příloha č. 3).

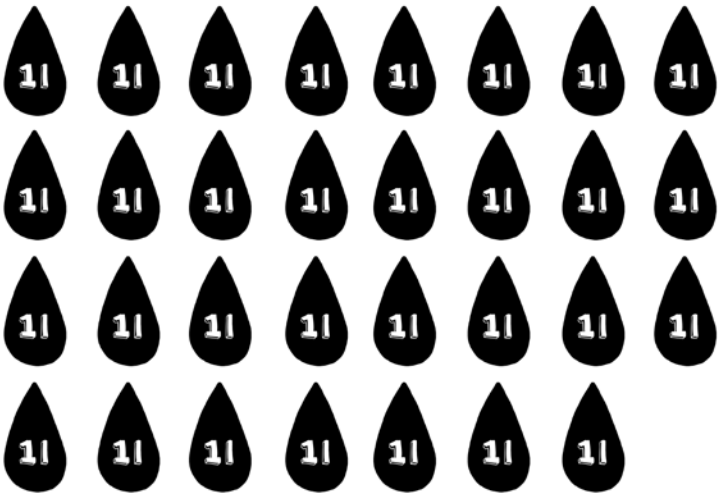
Řešení: Množství vody potřebné pro každou aktivitu:

Součet je 89 l, pro hru však bude použito 90 l. Odpovědi naleznete níže. Vezměte prosím v potaz, že toto může být pro děti překvapující. Bylo by dobré jim vysvětlit, že tato čísla jsou průměr. Někdo používá vody více, někdo méně. Zalévání květin a ostatní by mohlo být předmětem diskuze. Můžete jim vysvětlit, že i když oni nemají zahradu, tak toto je průměrné množství, které lidé (společnost) používají pro zahradničení a další věci, které nebyly jmenované v předchozích aktivitách.

Odpovědi:

- WC 23 l
- Osobní hygiena 31 l
- Uklízení, praní 13 l
- Vaření (včetně mytí nádobí) 8 l
- Pití 4 l
- Mytí rukou 5 l
- Zalévání květin a ostatní 5 l

Příklad hotového diagramu:



25 l

Průměrné tipy žáků

31 l

Odpověď podle statistiky

Návrhy a doplňující otázky:

- Udělali jste nějaké změny díky nápovědám?
- Kde jste udělali největší změny?
- Co pro vás bylo největší překvapení?
- Proč jste hádali více/méně?
  (v konkrétní aktivitě)
- Proč si myslíte, že tato aktivita vyžaduje tolik vody?

Doplňující aktivity:

Měření spotřeby – žáci budou měřit různou spotřebu vody. Srovnají spotřebu při mytí hrnku pod tekoucí vodu a při rozumném vypínání vody (čas záleží na množství měřených aktivit).

Žáci si střídavě budou půjčovat přístroj na měření spotřeby při provádění vybraných aktivit.

Aktivita č. 5

Cílem této závěrečné aktivity je vytvořit si jasnou představu o spotřebě, vytvořit si o ní specifickou představu (nejen jako číslo 31 l, ale pomocí srovnávání s něčím, co si žáci dokáží jednoduše představit, např. lahve s vodou atd.).

Tip: Můžete napsat na tabuli specifické srovnání, abyste ho udělali konkrétnější.

Učitel může použít otázky, aby žáky přiměl uvažovat o srovnáních:

- Dokážete spočítat, kolik lahví vody představuje tuto spotřebu (zvolte konkrétní aktivitu – můžete to udělat pro všechny, nebo vybrat jen některé)?
- Kolik kyblíků by bylo tohle?
- Myslíte si, že tato spotřeba je vysoká/nízká?
- Myslíte si, že nějak můžeme omezit spotřebu? Jak?

Můžete také použít otázky k motivování dětí na příští hodinu. Příští hodina se bude týkat snižování spotřeby, takže mohou navrhnout nějaké tipy nyní, dozvědět se o nich více a předpřipravit se na další hodinu.

Blok č. 3: Úspora vody a její význam

Vzdělávací cíl bloku č. 3:

Žáci chápou, že spotřeba vody může být snížena. Žáci znají jednoduché způsoby, jak dosáhnout úspory vody. Chápou, co tato úspora znamená (pro přírodu, šetření peněz atd.).

Rozvoj hodnot a postojů:

Žáci si uvědomují, že snížení spotřeby vody je důležité a vědí, že by měli začít u vlastního chování. Žáci považují za důležité sdílet myšlenku úspory vody.

Aktivita	Aktivita a cíl	Výuková metoda	Vzdělávací pomůcky	Motivační prvky	Čas	Příprava předem
1	Karetní hra „Více nebo méně“ – žáci budou hrát tuto hru s kartičkami, které obsahují obrázky dobrého a špatného chování vůči vodě (koupel vs. sprcha atd.). Cílem hry je začít uvažovat o odlišném chování k vodě a všimnout si různých způsobů, jak šetřit s vodou.	Didaktická hra	Karty připravené pro hru.	Element hry je pro žáky motivující.	15–20 min	15 min – příprava a vytisknutí kartiček pro hru (Příloha č. 5, poslední strana této přílohy obsahuje zadní stranu karet, která je pro všechny strany stejná). Jakmile to jednou uděláte, budete je mít hotové pro všechny další skupiny. Nezapomeňte, že hra se bude hrát ve více skupinách a každá skupina potřebuje kompletní sadu karet.
2	Shrnutí hry. Na co žáci během hry přišli (shrnutí hry a jaké rozdílné způsoby šetření vodou žáci v karetní hře nalezli). Srovnání různého chování k vodě.	Dialog	Tabule + obrázky špatného a dobrého chování	Žáci mohou ukázat svou všímavost.	5 min	
3	Sucho a potřeba úspory vody – jak to vyřešit? Žáci se pokusí rozdělit snížené množství vody mezi aktivity z bloku č. 2. Cílem je ukázat jim reálnost potřeby úspory vody a aby společně objevili, že existují různé způsoby, jak šetřit s vodou.	Společná práce ve skupinách	Pracovní list s aktivitami, které vyžadují vodu a pracovní list s kapkami vody.	Žáci řeší výzvu, spolupracují, mohou přispět vlastními nápady.	10–15 min	3–5 min – Vytisknutí pracovních listů (můžete použít vytisknuté aktivity z bloku č. 2 – příloha č. 2 a 3 – a znovu vytisknout jen pracovní list s kapkami vody – příloha č. 3).
4	Úspora vody v konkrétních příkladech – v této aktivitě bychom chtěli pro žáky udělat spotřebu vody konkrétnější. Žáci budou informováni o tom, co ušetřené kapky vody znamenají v penězích nebo jiných věcech, které potřebují nebo si mohou koupit. Budou také probrány přínosy pro přírodu.	Verbálně ilustrativní metoda, dialog	Obrázky věcí, které si mohou/nemohou koupit za ušetřené peníze.	Ukázat žákům výsledky jejich chování, jak mohou šetřit, co mohou udělat pro budoucnost.	5–10 min	5 min – vytisknutí přílohy č. 6 pro každého žáka. Nebo jim ji můžete promítnout projektorem.
5	Co můžu udělat pro svět a pro sebe – napište 1 konkrétní věc, která pomůže s úsporou vody. K tomu napište jednu věc o vodě, kterou jste zjistili a kterou budete sdílet s rodinou a přáteli.	Individuální práce	Papír, tužka	Ukázat žákům, že mohou udělat něco pro přírodu, motivace k akci.	5 min	

Aktivita č. 1

Žáci vytvoří 4 až 6 skupin přibližně o 5 členech. Během této fáze budou žáci v každé skupině hrát karetní hru s názvem *Více nebo méně* (to znamená, že každá skupina bude potřebovat kompletní sadu karet). Karty naleznete v příloze č. 5.

Cíl hry: Cílem hry je zbavit se všech karet tak, že tvoříte páry z karet, které máte a získáte v průběhu hry. Jakmile máte pár, tak se těchto karet můžete zbavit vyložením páru na stůl před sebe. Je zde ale karta, která se jmenuje „Smutná kapka“ a nemá žádný pár. Hráč, který má na konci hry v ruce kartu „Smutné kapky“, prohrává.

Páry: Pár karet je symbolizován špatným a dobrým chováním vůči spotřebě vody. Například čištění zubů s puštěnou vodou a čištění zubů s vodou vypnutou. Každý pár má pro přehlednost v rohu karty stejné číslo.

Hraní: Na začátku hry pořádně zamíchejte všechny karty a rozdejte je hráčům ve skupině. Protože počet karet je 33, tak budou mít někteří žáci méně karet než ostatní. Rozdíl mezi hráči může činit jednu kartu, což je v pořádku. Může se také stát, že někteří hráči budou mít hned na začátku hry v ruce pár, to je také v pořádku. Na začátku hry tyto páry vyloží před sebe na stůl.

Poté, co každý hráč položil před sebe na stůl páry, které mu byly rozdány, může začít první kolo. Hráč, který má nejvíce karet[2] nabídne karty, které má v ruce, hráči sedícímu nalevo, ten si (naslepo) vybere jednu z hráčových karet a přidá ji ke svým kartám. Pokud tato nově získaná karta vytvoří pár s jinou kartou v ruce, tak je tento hráč vyloží na stůl před sebe. Nyní je řada na něm, aby nabídl své karty hráči po levici. Takhle to pokračuje tak dlouho, dokud některý hráč neumístí všechny své karty na stůl a zbaví se tak všech karet z ruky, tento hráč vyhrává hru. Hra pokračuje dál dokud neumístí karty na stůl všichni hráči až na hráče s poslední kartou – *Smutná kapka*. Hráč, který má v ruce *Smutnou kapku*, prohrává. Někteří hráči mohou ve hře skončit dříve, protože už umístili všechny své karty na stůl a mají prázdnou ruku.

Seznam všech párů:

Číslo páru	Dobré chování (značené jako a)		Špatné chování (značené jako b)	
1	1 a	Krátká sprcha	1 b	Koupel
2	2 a	Páková baterie u dřezu	2 b	Kohoutková baterie u dřezu
3	3 a	Dvě tlačítka na toaletě	3 b	Jedno tlačítko na toaletě
4	4 a	Plná pračka	4 b	Poloprázdná pračka
5	5 a	Plavání ve veřejném bazénu*	5 b	Plavání v rodinném bazénu*
6	6 a	Používání dešťové vody na zalévání květin	6 b	Zalévání květin vodou z vodovodu
7	7 a	Čištění zubů s vypnutou vodou	7 b	Čištění zubů s puštěnou vodou
8	8 a	Použití mýdla na ruce zatímco je voda vypnutá	8 b	Použití mýdla na ruce, když je voda puštěná
9	9 a	Používání vody ze studny**	9 b	Používání vody z vodovodu**
10	10 a	Veřejné toalety s čidly pohybu na kohoutcích	10 b	Veřejné toalety, kde můžete omylem nechat puštěnou vodu
11	11 a	Mytí nádobí v myčce za použití ECO programu	11 b	Mytí nádobí v ruce

2 Pokud je zde více hráčů se stejným počtem karet, tak začíná ten mladší nebo může být použito jakékoli jiné pravidlo pro určení prvního hráče.

Číslo páru	Dobré chování (značené jako a)		Špatné chování (značené jako b)	
12	12 a	Vodovodní kohoutky s perlátorem	12 b	Vodovodní kohoutky bez perlátoru
13	13 a	Šamponování vlasů při vypnuté vodě	13 b	Šamponování vlasů s puštěnou vodou
14	14 a	Vaření s přiměřeným množstvím vody	14 b	Vaření s nadbytkem vody
15	15 a	Pití kohoutkové vody***	15 b	Pití vody z plastových lahví***
16	16 a	Používání vody dvakrát, například použití vody po sprchování k zalévání květin	16 b	Odvádění vody po sprchování do kanálu

* Veřejné bazény jsou otevřené pro všechny lidi, čímž se ušetří voda, která by byla potřebná pro soukromé bazény pro individuální osoby. Koupaliště jsou většinou napouštěna vodou z potoků a neplýtvají tak pitnou vodou. Rodinné bazény jsou velmi často napouštěny pitnou vodou z vodovodu. **Z hlediska plýtvání pitné vody jsou rodinné bazény považovány za špatné.**

** V případě zahradničení a jiných venkovních aktivit, jako je například rodinný bazén (pár číslo 5), není nutné používat vodu z vodovodu. Můžeme použít možnosti, jako jsou studna nebo dešťová/šedá voda, které jsou ekologicky přátelštějšími řešeními.

*** V mnoha zemích, jako je Česká republika, Slovensko nebo Maďarsko, můžeme vodu z vodovodu požívat jako pitnou vodu. Kvalita vody z vodovodu je velmi vysoká, téměř srovnatelná s balenou vodou, a není proto nutné kupovat denně balenou vodu. Nákup balené vody je spojen s produkcí odpadu (plastových lahví) a negativními efekty přepravy vody. **Tento pár není přímo o úspoře vody, ale o širší ochraně životního prostředí.**

Rada pro přípravu:

Karty si vytiskněte předem a měly by být pro každou skupinu.

Doplňující aktivita:

Vodní agent – žáci projdou svůj dům nebo školu a budou se snažit najít případy plýtvání s vodou (např. kapající kohoutek, protékající záchod atd.). Poté mohou změřit spotřebu – např. kolik vody bylo vyplýtváno za 45minutovou hodinu kvůli kapajícímu kohoutku? Atd.

Krátké video o úspoře vody: https://www.youtube.com/watch?v=B4ZR53n0D8I

Aktivita č. 2

Poté, co všechny skupiny dohrají hru, rozebere učitel s žáky, co jednotlivé páry reprezentují. Proč jsou některé špatné a některé dobré. Dále je důležité srovnat spotřebu vody v domácnosti (v litrech) s použitím příkladů dobrého chování vůči spotřebě vody a spotřebu domácnosti s použitím příkladů špatného chování vůči spotřebě vody. Toto srovnání může být realizováno s pomocí obrázků z bloku č. 2. Také můžete napsat na tabuli množství uspořené vody.

Učitel může se žáky prodiskutovat opatření, která používají doma, která viděli ve škole nebo v hotelu/restauraci/nákupním centru atd.

Aktivita č. 3

V této části se vrátíte k aktivitě z bloku č. 2 (spotřeba vody), aktivita 2, kde bylo úkolem žáků rozdělit 90 l mezi aktivity v domácnosti, které vyžadují vodu.

Vysvětlíte žákům, že z důvodu sucha je nezbytné snížit spotřebu vody na 60 l[3]. Za účelem simulace této situace vytvoří žáci 4 až 6 skupin přibližně o 5 členech a pokusí se rozdělit 60 l mezi aktivity v domácnosti (místo 90 l). (Použijte přílohu č. 2 a 3 k provedení této aktivity).

Poté, co jsou hotové všechny skupiny, tak rozeberou s učitelem výsledky. Je vhodné se zeptat, proč si myslí, že potřebují tak málo vody pro konkrétní aktivitu, jak toho docílí atd. Většinou se pokusí snížit spotřebu podle zodpovědného chování z karet. Možná se pokusí snížit něco, co je nezbytné. Je na učiteli, aby jim ukázal, jaké je minimum pro každou aktivitu a zároveň jim ukázal, kde je limit určitého komfortu u každé aktivity.

Poté je potřeba studenty motivovat k přemýšlení – jaké jsou další způsoby, jak šetřit s vodou? Žáci určitě přijdou s nějakými nápady. Pokud ne, tak jim můžete pomoci otázkami:

- Jak mohou provádět nějakou aktivitu bez použití/s použitím 0 l pitné vody?
- Jak mohou spláchnout záchod s použitím 0 l pitné vody?
- Jak se mohou sprchovat a splachovat na záchodě se stejným množstvím vody?

Žáci přijdou s nějakými nápady. Pokud řeknou relevantní věc k úspoře vody, tak učitel umístí odpovídající obrázek na tabuli nebo na ni nápad napíše.

Na konci je vhodné shrnout, že kromě snížení spotřeby vody pomocí zodpovědného chování tu jsou i jiné způsoby, jak šetřit s vodou (více o těchto aktivitách naleznete v modulu Voda ve městech):

- Používání dešťové vody
- Používání blízkého potoka
- Používání pramene (studny)
- Použití vody vícekrát než jednou (např. voda ze sprchování použitá ke splachování záchodu atd.)

Na konci této aktivity proberte s dětmi důvody, proč šetřit s vodou a co to znamená, jaký to má význam atd. Měly by zjistit, že problematika sucha je reálná. Můžete jim také ukázat nějaké zprávy o suchu.

3 Abyste ukázali reálnost sucha, můžete použít reálnou situaci ze své země nebo z jiných zemí. Můžete použít Google a zadat například „sucho jižní Afrika“ a začít aktivitu s tímto článkem.

Aktivita č. 4

V této části žáci pracují samostatně, nebo vytvoří 4 až 6 skupin přibližně o 5 členech – záleží na rozhodnutí učitele. Úkolem žáků je rozhodnout se, co si mohou nebo nemohou koupit, když uspoří dostatek vody (v tomto případě uspoří 20 l na osobu a den ve čtyřčlenné rodinně za rok) a tím pádem ušetří nějaké peníze.

Informace pro učitele: Spotřeba vody v domácnosti ovlivňuje rodinný rozpočet. Například snížení spotřeby vody o 20 l na osobu a den vede k ušetření více než 700 Kč na osobu za rok. Rodina se dvěma dětmi může za rok, v závislosti na ceně vody, ušetřit přibližně 2000–3000 Kč.

Ušetřené peníze můžete jednoduše spočítat pomocí tohoto vzorce:

4 (počet členů rodiny) × 0,02 m^3 (= 20l/osobu/na den) × 365 dní v roce × CENA vody (Kč/m^3) =
58,4 m^3 × CENA vody (Kč/m^3).

Příklad současných cen (2019) v hlavních městech:

- Bratislava: 3,01 EUR/m^3 → v případě čtyřčlenné rodiny se ušetří: 88,03 EUR za rok
- Budapešť: 754,94 HUF/m^3 → ušetřeno 22 044,21 HUF za rok
- Praha: 89,66 Kč/m^3 → ušetřeno 2618 Kč za rok

Použijte obrázek v příloze č. 6. Můžete ho dát každému žákovi, do každé skupiny nebo ho můžete promítnout pomocí projektoru.

Žáci prodiskutují věci z obrázků a seznamu věcí (včetně dalších věcí, které je napadly), které by si mohli/nemohli koupit, pokud by uspořili 20 l vody na osobu a den ve čtyřčlenné rodině za rok. Toto cvičení by mělo žákům pomoci uvědomit si hodnotu vody.

Pokud pracují ve skupinách:

Každá skupina se rozhodne a odprezentuje věci, o niž si myslí, že si je mohou/nemohou dovolit za ušetřené peníze z uspořené vody. Skupiny mohou společně diskutovat a učitel debatu usměrňuje a vysvětluje, proč je možné/nemožné si danou věc koupit.

Pokud pracují individuálně:

Každý žák dostane pracovní list s obrázky a seznamem věcí a rozhodne se sám za sebe, které věci si může/nemůže za ušetřené peníze koupit. Žáci mohou poté společně diskutovat a učitel debatu usměrňuje a vysvětluje, proč je možné/nemožné si danou věc koupit.

Poté, co skončí diskuze, řekne učitel žákům, kolik stojí voda a jaké jsou „správné odpovědi“. Potřebné informace o cenách a úsporách naleznete v teoretickém úvodu nebo na internetu.

Příklady: [4]

Co si můžeme koupit, pokud ušetříme 20 l za osobu a den ve čtyřčlenné rodině:	Co si nemůžeme koupit, když ušetříme 20 l za osobu a den ve čtyřčlenné rodině:
• 60 hamburgerů	• Letní dovolená
• 4–6 lístků do kina pro celou rodinu (2 dospělí, 2 děti)	• Dům
• 8 návštěv bowlingu	• Auto
• 1 pár sportovních bot (tenisky)	• Kolo
• 5 sluchátek	• Vrtulník
• 3 deskové hry	• 3D tiskárnu
• 4–5 rodinných výletů do zoo (2 dospělí, 2 děti)	• Nový PlayStation nebo Xbox
• 9 knížek	• Rodinný výlet do Disneylandu nebo Legolandu
• 4 dětské tenisové rakety	
• 5 míčů	
• 2 velké plyšáky	
• 7 normálních plyšáků	
• 130 tabulek čokolády	
• Helmy na kolo pro celou rodinu (2 dospělí, 2 děti)	
• 2 lístky na koncert nebo hudební festival	
• 3 předplatné oblíbeného časopisu	
• 2 videohry	

Na konci aktivity můžete s žáky prodiskutovat výhody šetření s vodou a dobrého chování vůči vodě pro přírodu, zvířata nebo pro celou planetu. Můžete také probrat celkové zodpovědné chování k vodě a důležitost vody. Můžete je připravit na další dva moduly – voda ve městě a voda v krajině. V nich naleznete další typy výzev a zodpovědného chování.

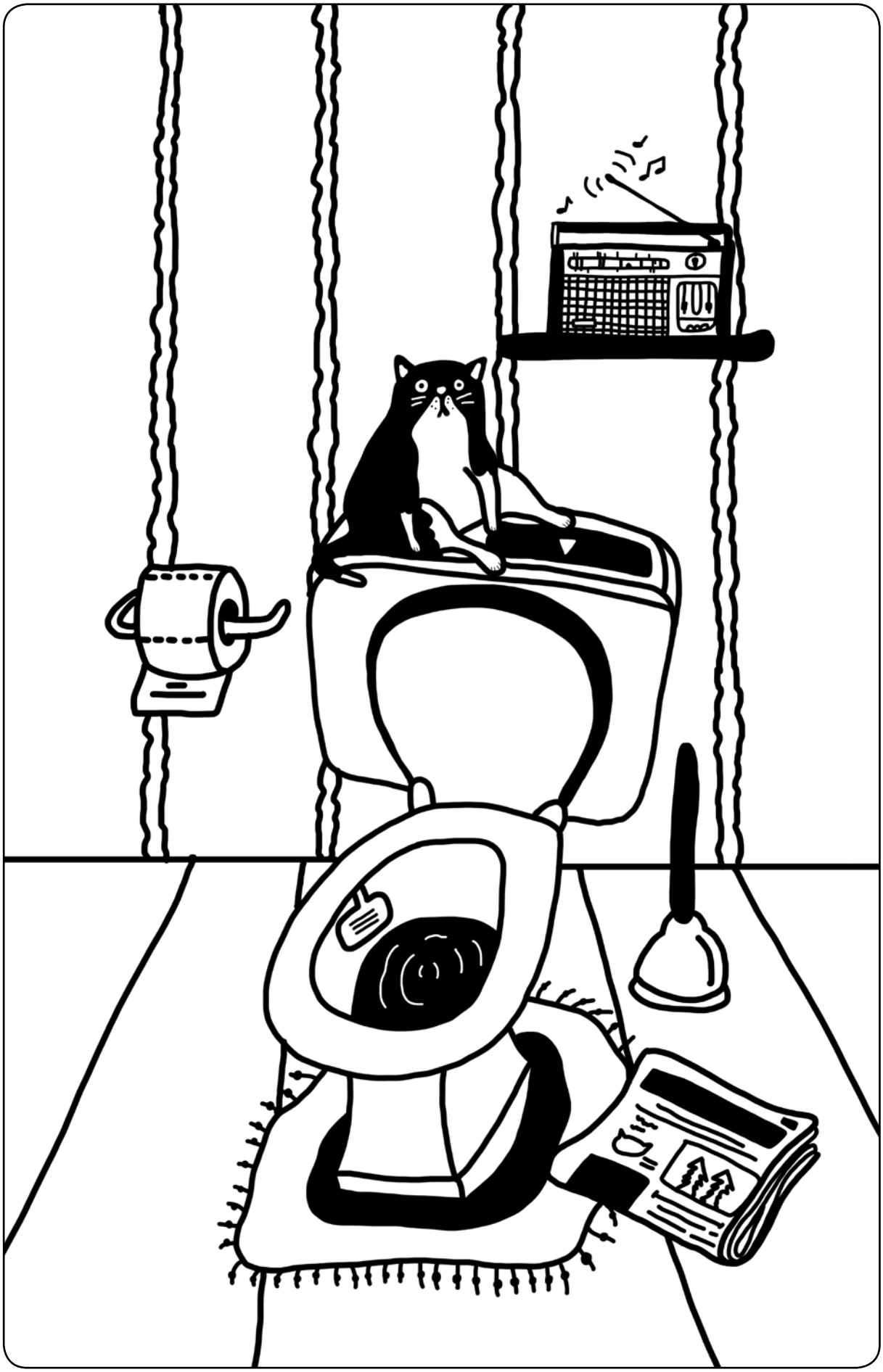
Aktivita č. 5

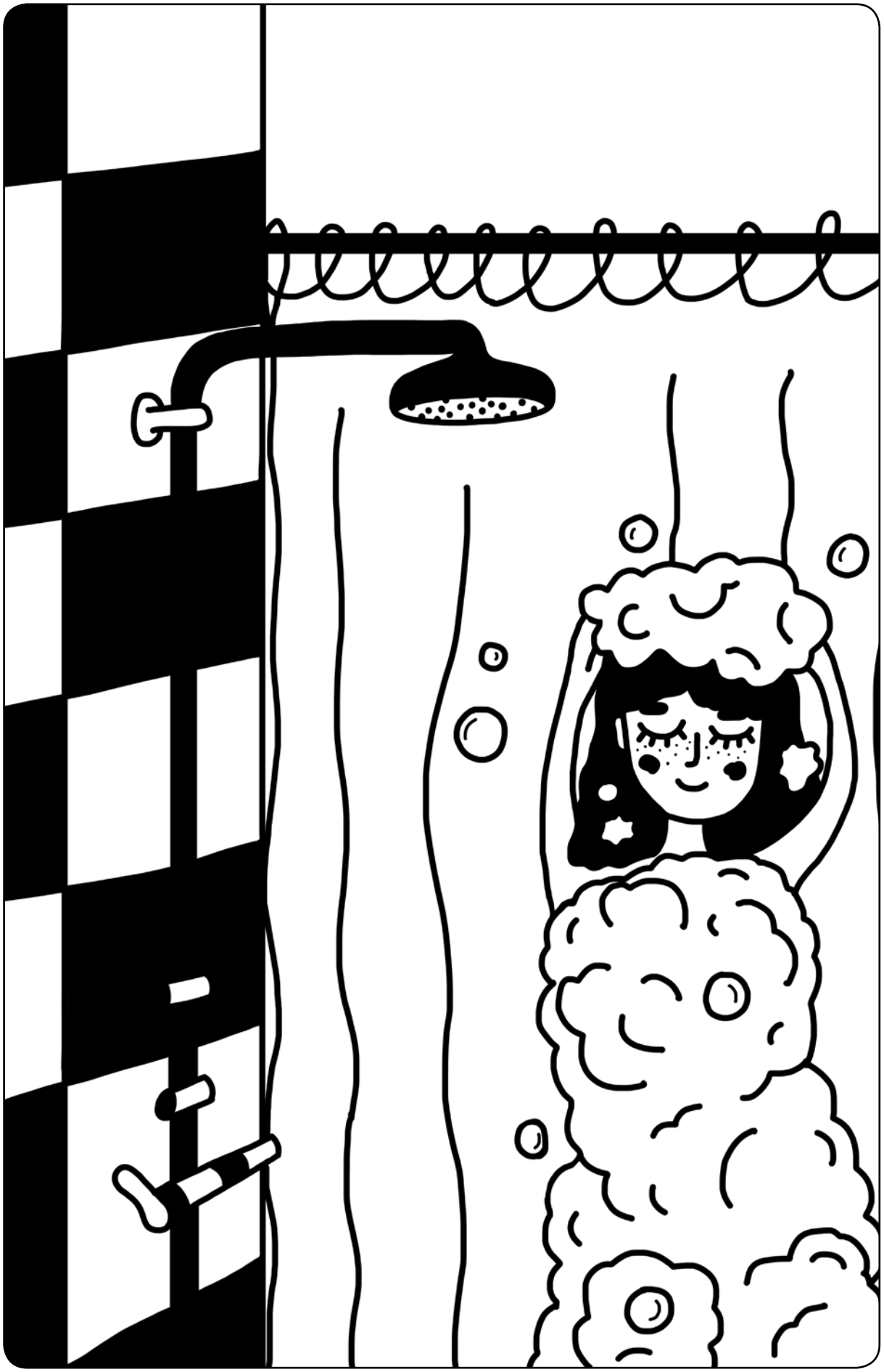
Výzva k akci. Ukažte žákům, že mohou ovlivnit svět kolem sebe a motivujte je, aby podnikli jednu konkrétní akci na pomoc přírodě.

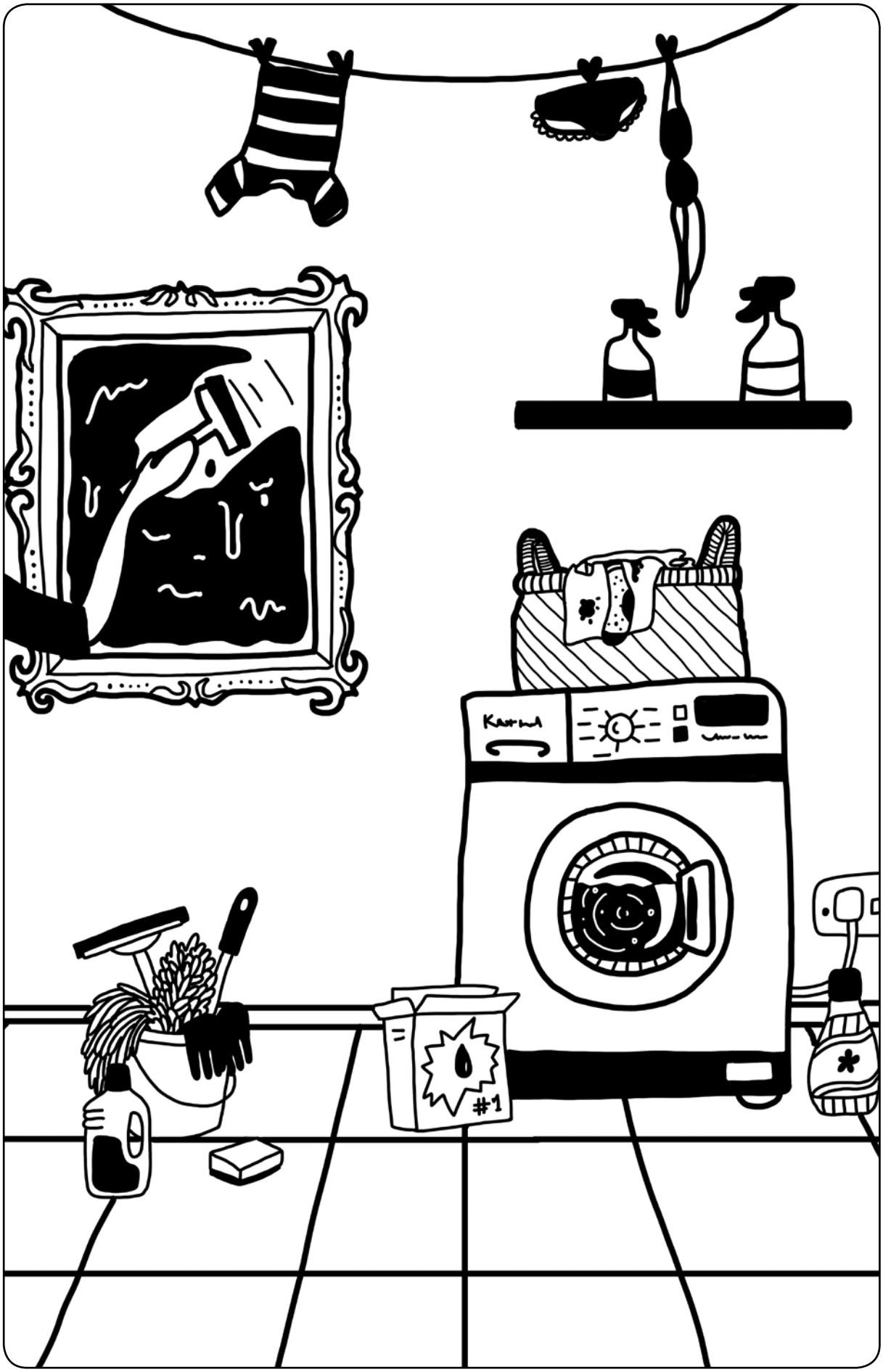
Žáci si vezmou kus papíru a pracují individuálně. Každý napíše jeden konkrétní nápad, co může udělat pro úsporu vody, a jednu věc, kterou se o vodě dozvěděl a bude ji sdílet s rodinou a kamarády.

4 Tyto příklady se mohou měnit v závislosti na čase a cenách jakožto i na ceně vody. Je na učiteli, aby rozhodl a vysvětlil, které věci se mohou/nemohou koupit a kolik ve skutečnosti mohou ušetřit. Google může pomoci se současnou cenou vody atd.

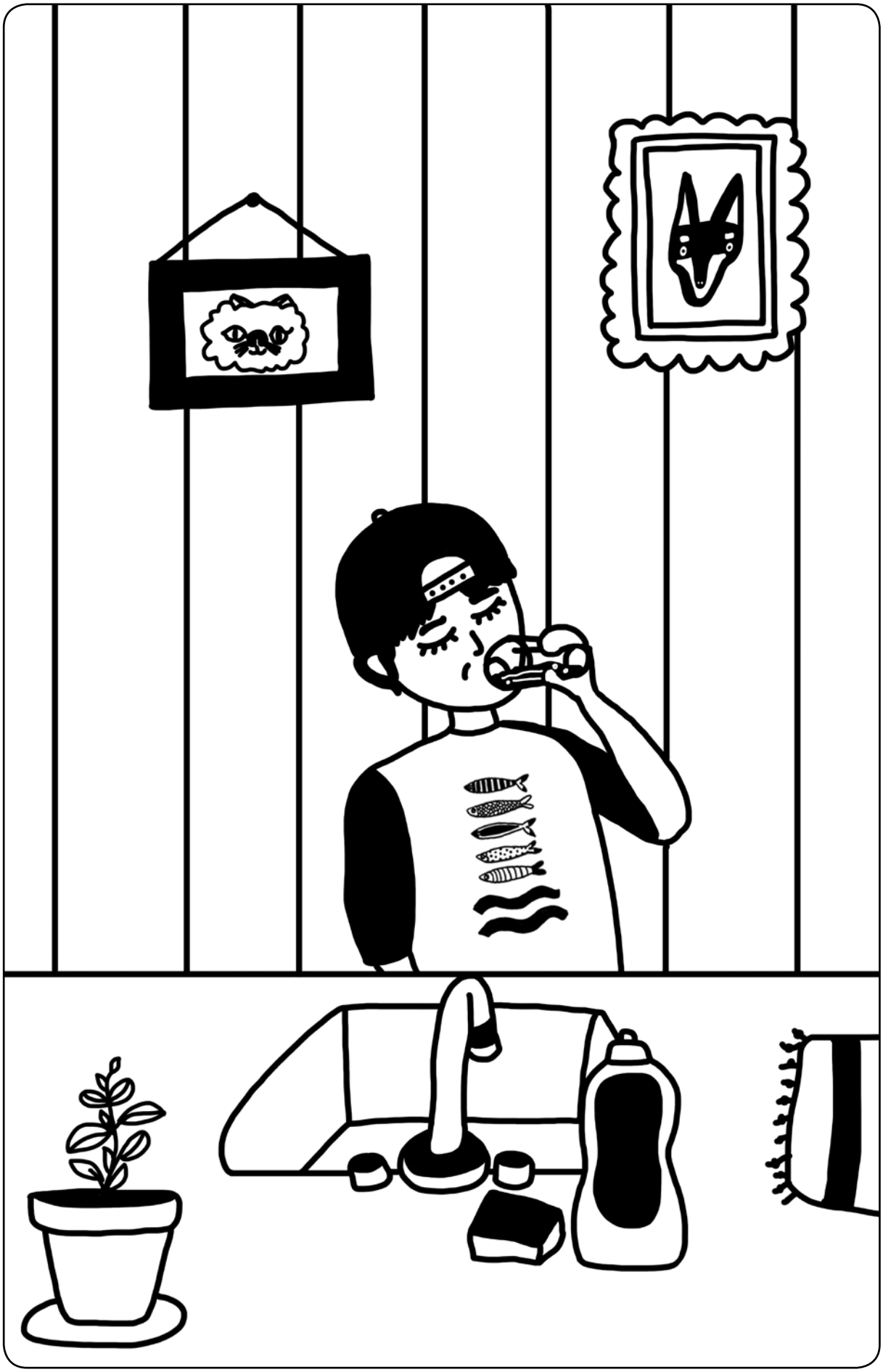
Příloha č. 1

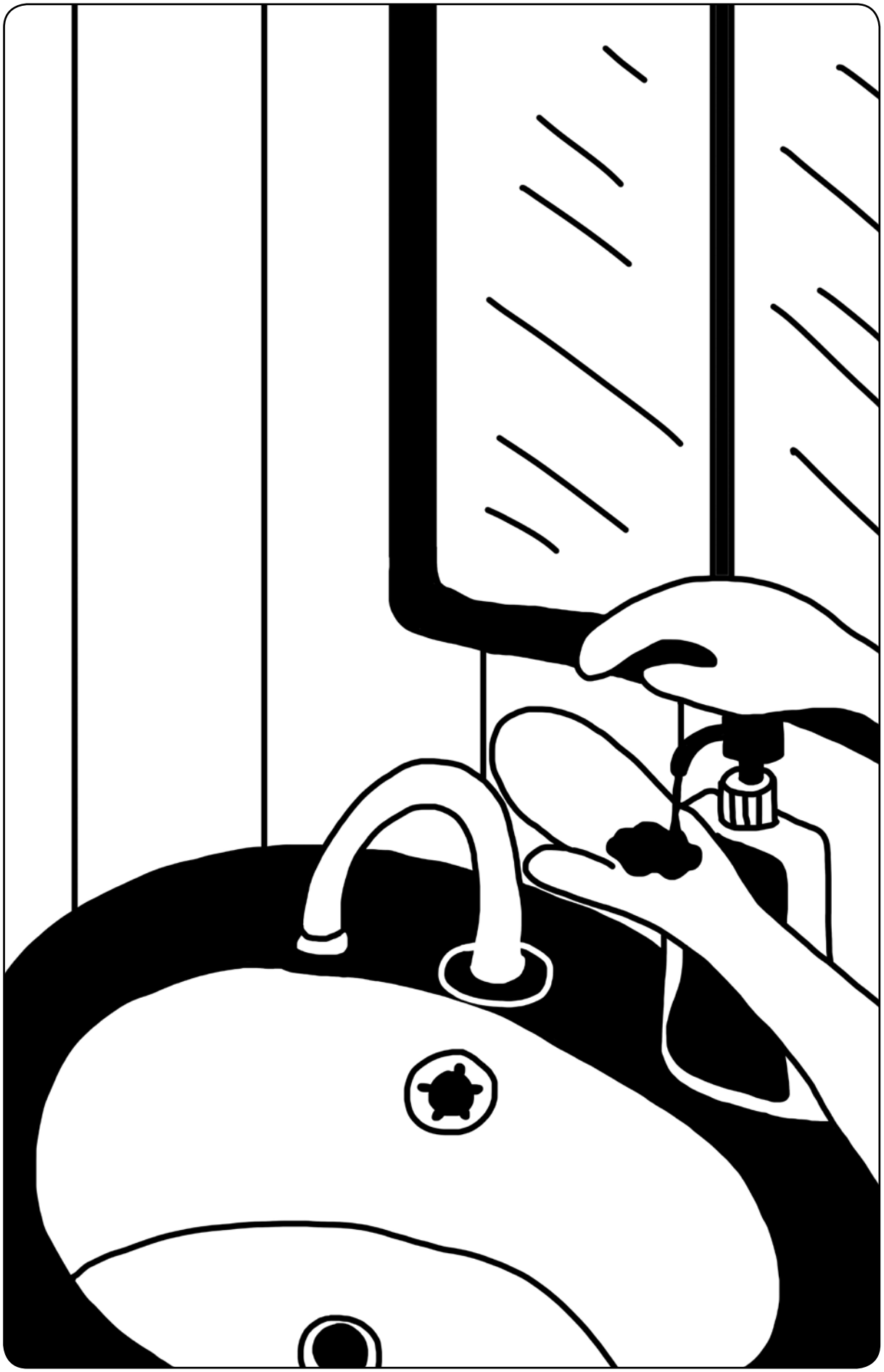


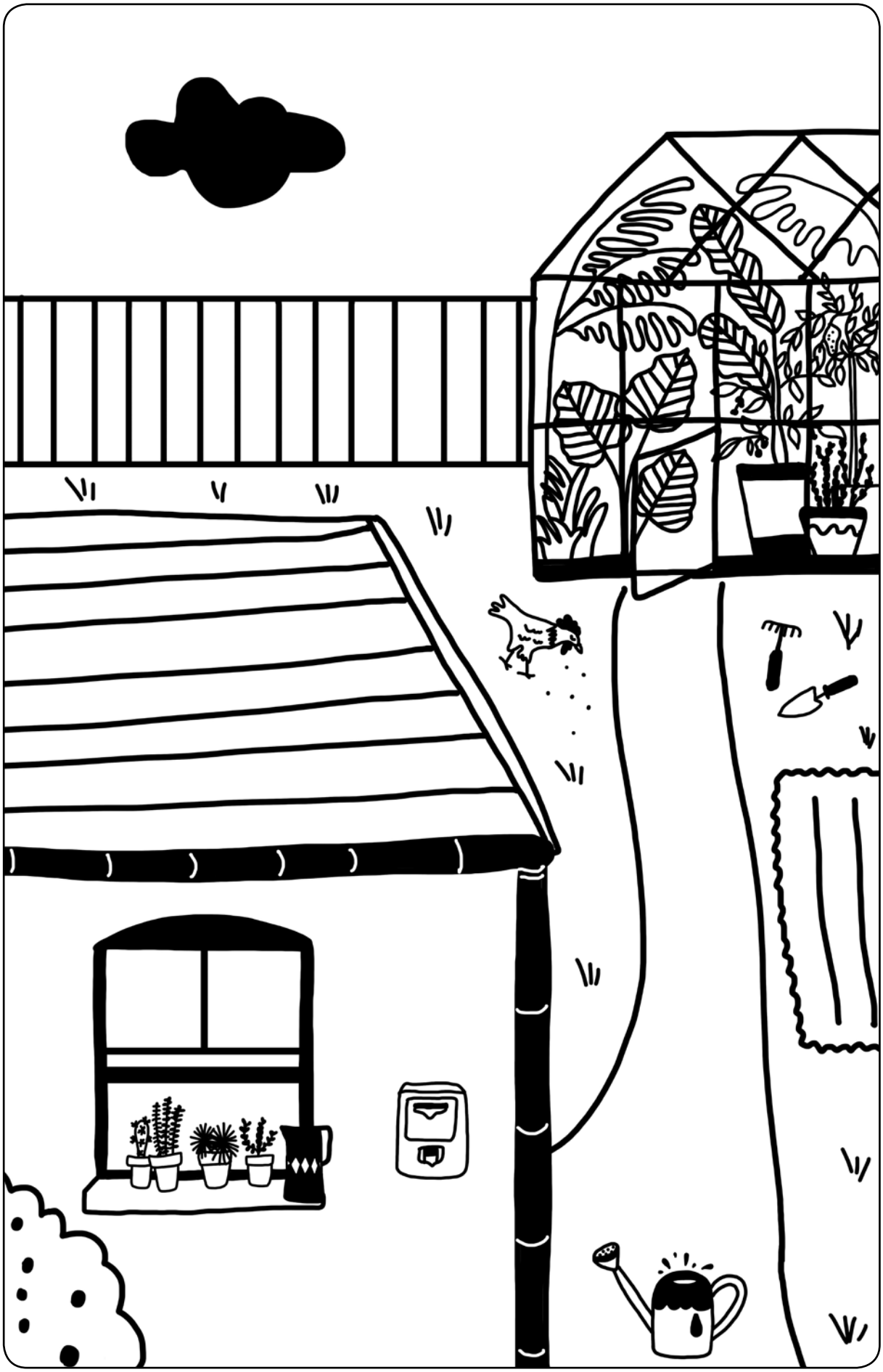



#1

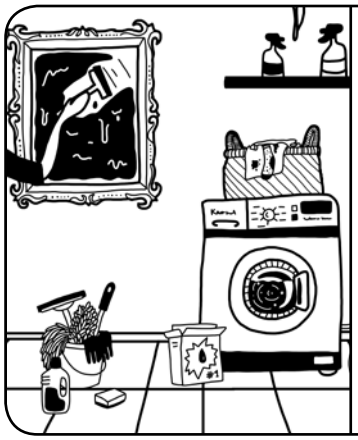
S
P

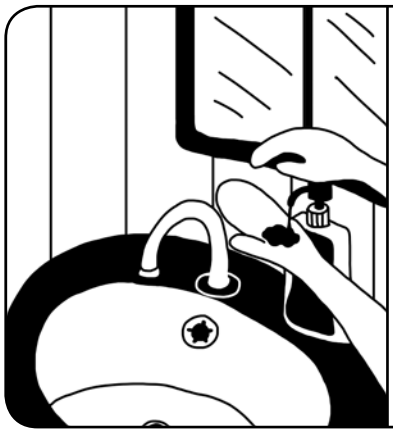




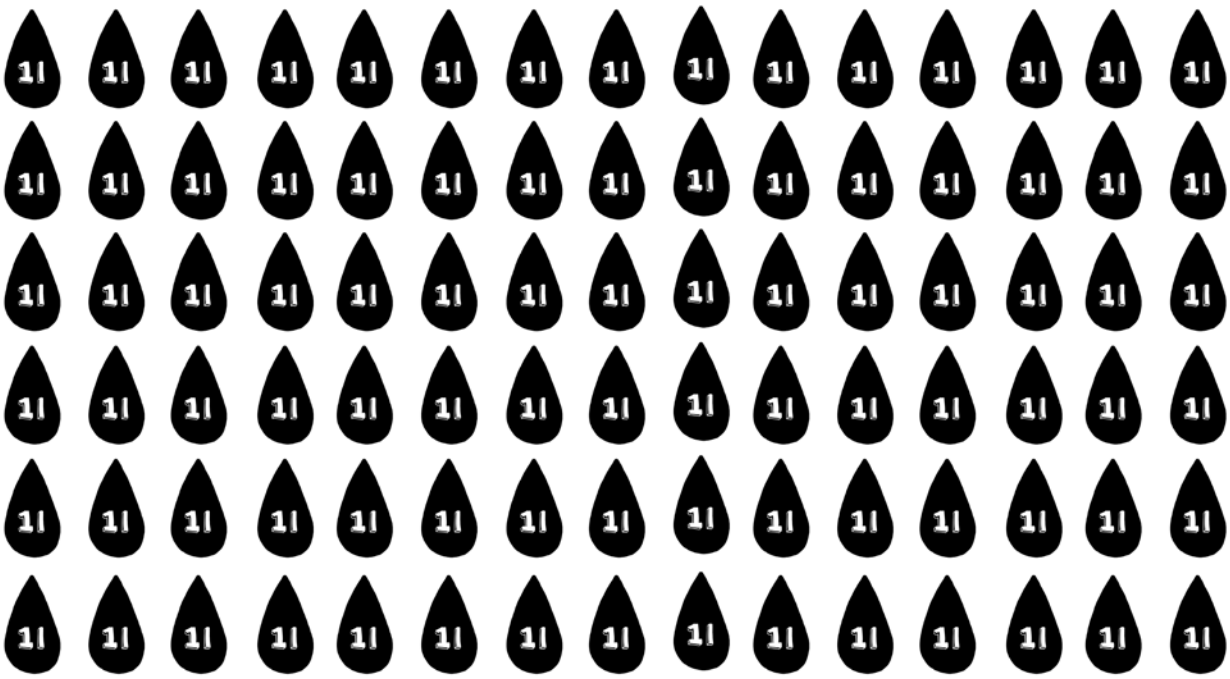


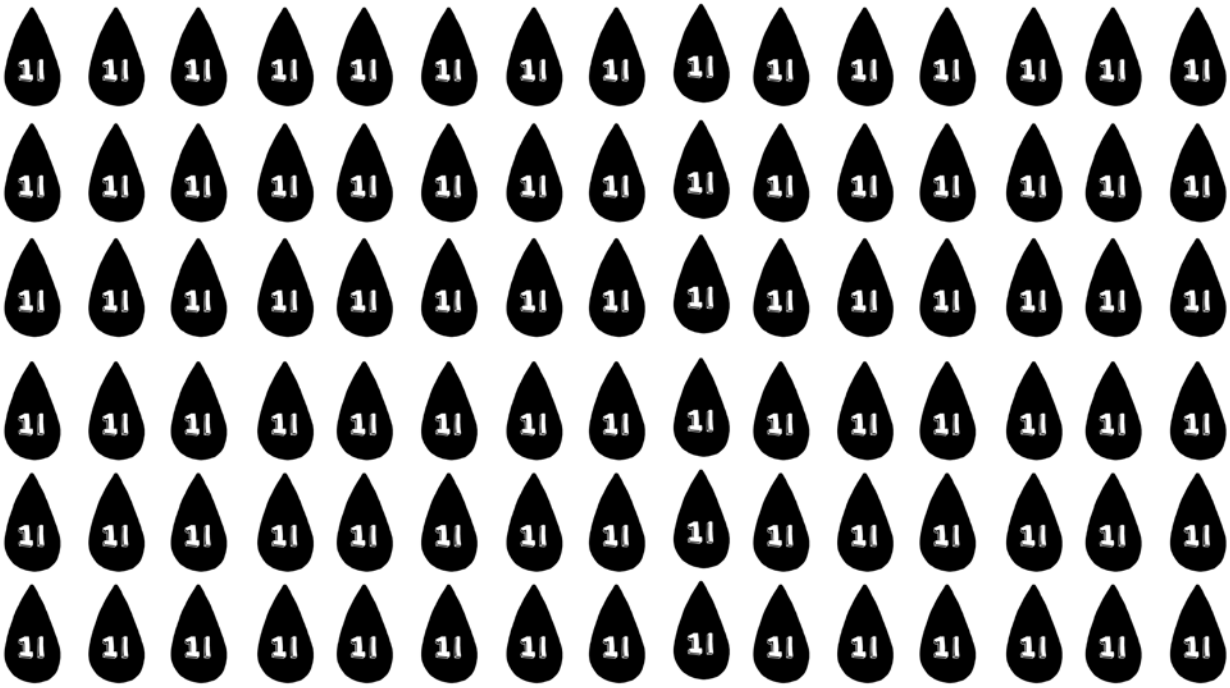
Příloha č. 2

Aktivita	Spotřeba vody
	

Aktivita	Spotřeba vody
	

Příloha č. 3





Příloha č. 4

Reklama – WC:

Proč plýtvat s vodou? S naším novým vylepšeným systémem dvojího splachování ušetříte až 70 % vody! Zmáčkněte menší tlačítko abyste použili 2,5 litru vody na spláchnutí záchodu a větší na použití 5 litrů při splachování.

Proč čekat? Získejte svůj vlastní systém dvojího splachování už dnes!

Šetříme vodu a peníze již od 1976.

Popis produktu v e-shopu – pračka:

Zvláště tichá pračka s velkým množstvím programů a dlouhou životností.

Parametry jsou vypsány níže.

Název produktu	Pračka 1-2-3
Model	Jaguar 10.8
Váha	80 kg
Rozměry	85 × 60 × 61 cm
Typ konstrukce	Volně stojící
Barva	Bílá
Konstrukce pračky	Přední plnění

Programy	Zahrnuté	Spotřeba vody
Bavlna	ANO	45 l
Šetrné	ANO	45 l
Sport	ANO	45 l
Eko	ANO	35 l
Anti-alergický	NE	45 l

Video – pitná voda:

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

Článek – mytí rukou:

Myjte si ruce

Mytí rukou je jedním z nejlepších způsobů, jak ochránit sebe, svou rodinu a ostatní před onemocněním.

Mytí rukou mýdlem a vodou je jednoduché a snadné. Co je důležitější, je to jeden z nejefektivnějších způsobů, jak zabránit šíření bakterií. Čisté ruce mohou zabránit šíření bakterií od jednoho člověka k druhému a napříč celou společností – z domova a práce do zařízení pečujících o děti a nemocnic.

Kdy byste si měli mýt ruce?

Můžete pomoci sobě a ostatním být zdraví, když si budete často mýt ruce, zvláště v těchto klíčových případech, kdy se bakterie mohou dostat na vaše ruce a pak lehce přenést na ostatní:

- **Před**, **během** a **po** přípravě jídla
- **Před** konzumací jídla
- **Před** a **po** starání se o někoho nemocného
- **Před** a **po** ošetření říznutí nebo zranění
- **Po** použití toalety
- **Po** výměně plen nebo očištění dítěte, které zrovna použilo toaletu
- **Po** smrkání, kašlání nebo kýchání
- **Po** sahání na zvíře, zvířecí jídlo nebo zvířecí odpad
- **Po** sahání na odpadky

Jaký je správný způsob, jak si mýt ruce?

Při každém mytí rukou postupujte podle níže uvedených pěti kroků.

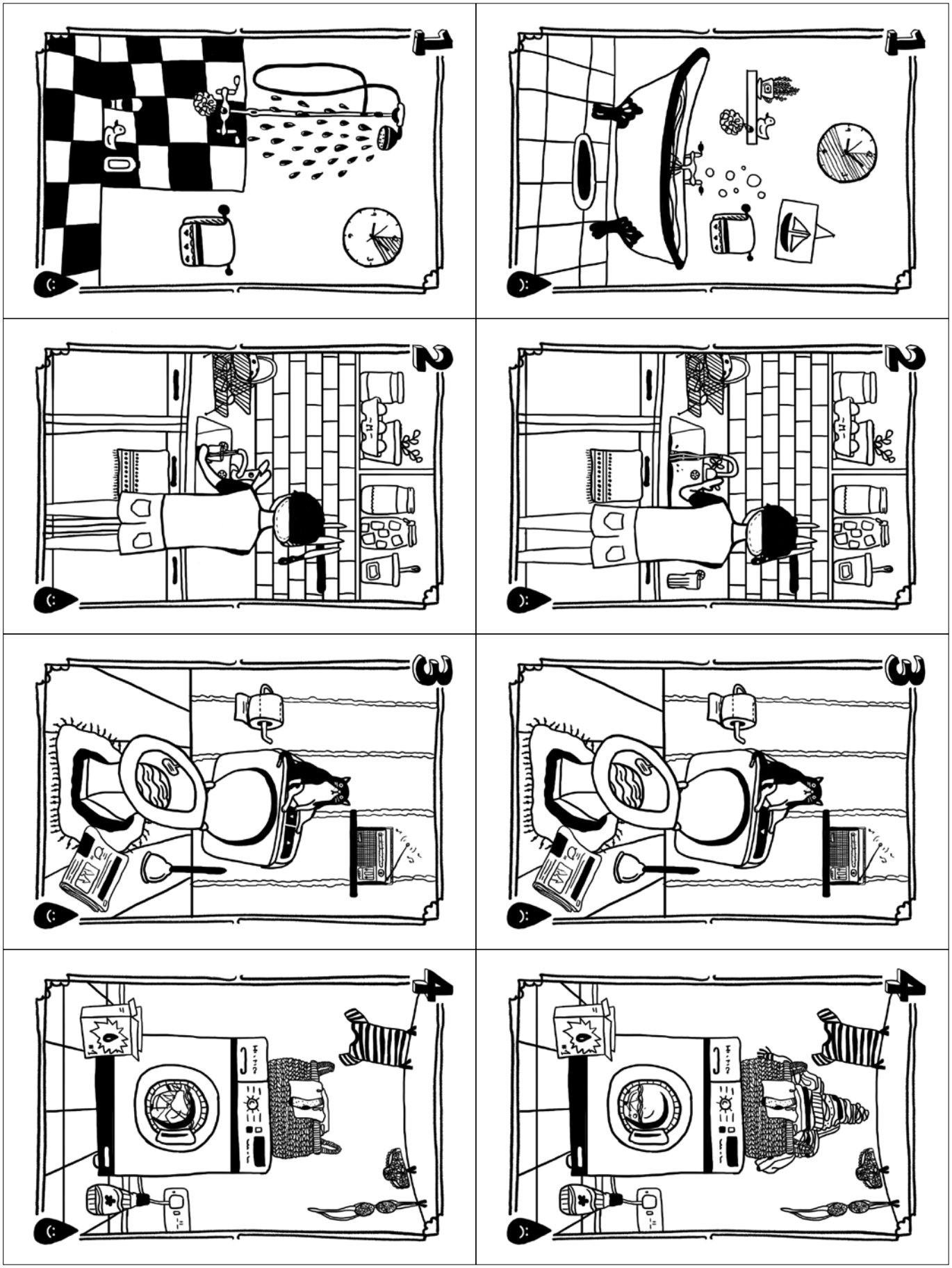
- **Namočte si** ruce pod čistou tekoucí vodou (teplou nebo studenou), zavřete kohoutek a použijte mýdlo.
- **Namydlete si** ruce mýdlem třením o sebe. Ujistěte se, že jste si namydlili také hřbety rukou, místa mezi prsty a prostor pod nehty.
- **Drhněte si** ruce alespoň po dobu 20 vteřin. Potřebujete stopky? Dvakrát si zabroukejte „Hodně štěstí, zdraví“.
- **Opláchněte si** ruce pod čistou tekoucí vodou, použijte přibližně 1 litr vody.
- **Osušte si** ruce s použitím čistého ručníku nebo vzduchu.

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

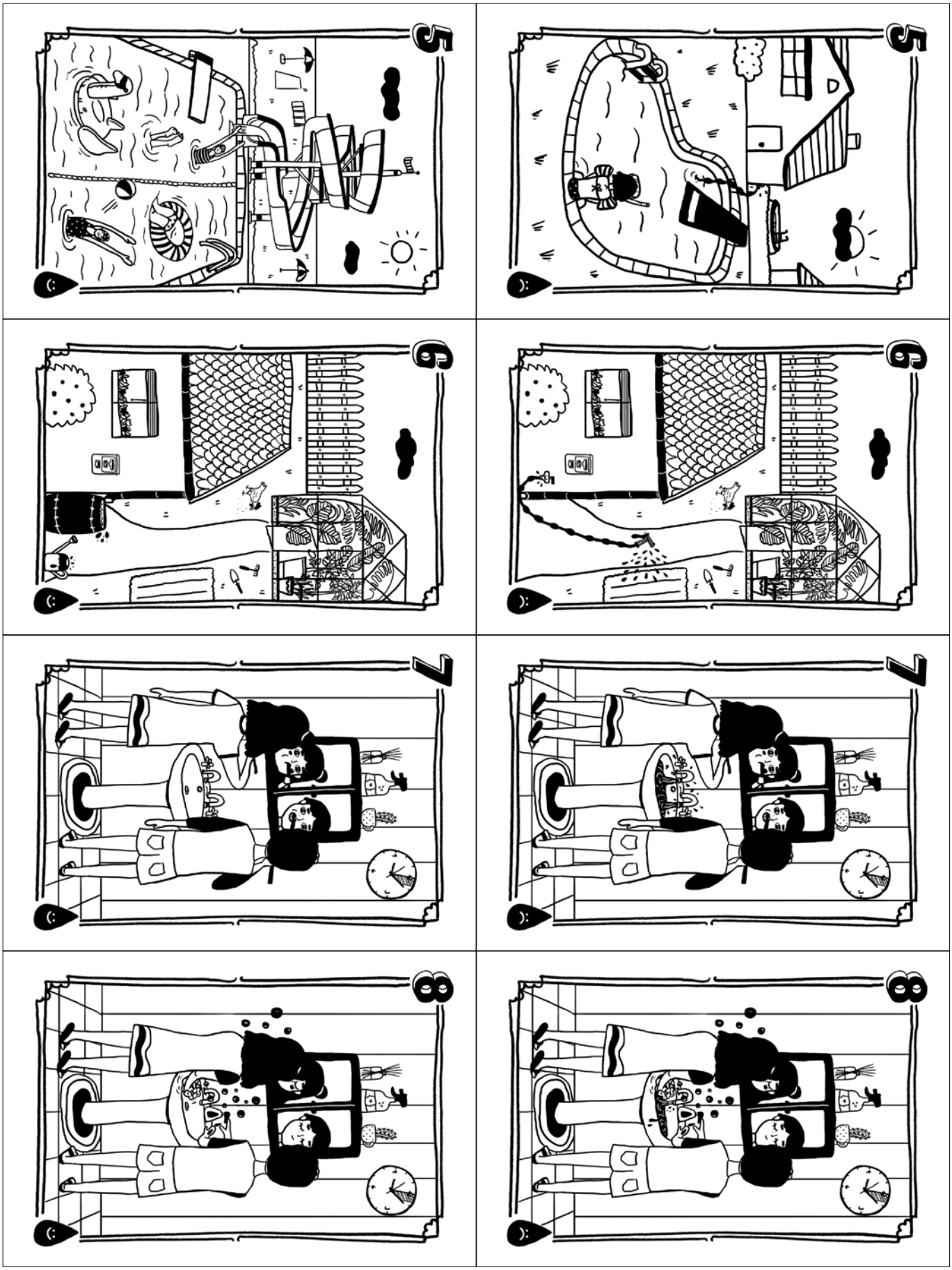
Matematický příklad – osobní hygiena:

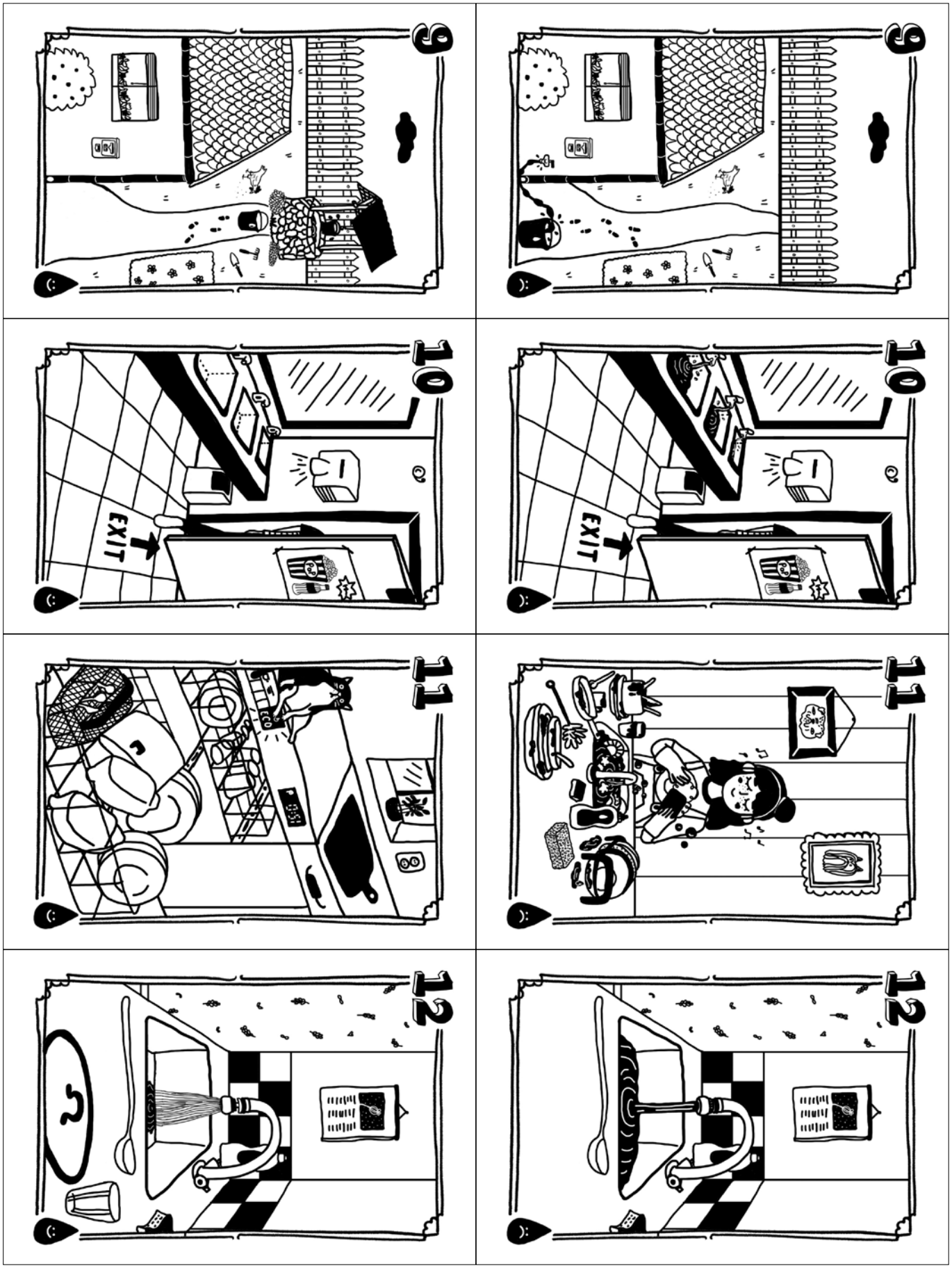
Když se sprchujete, tak spotřebujete jeden litr každých šest vteřin. Kolik litrů potřebujete na tří minutovou sprchu?

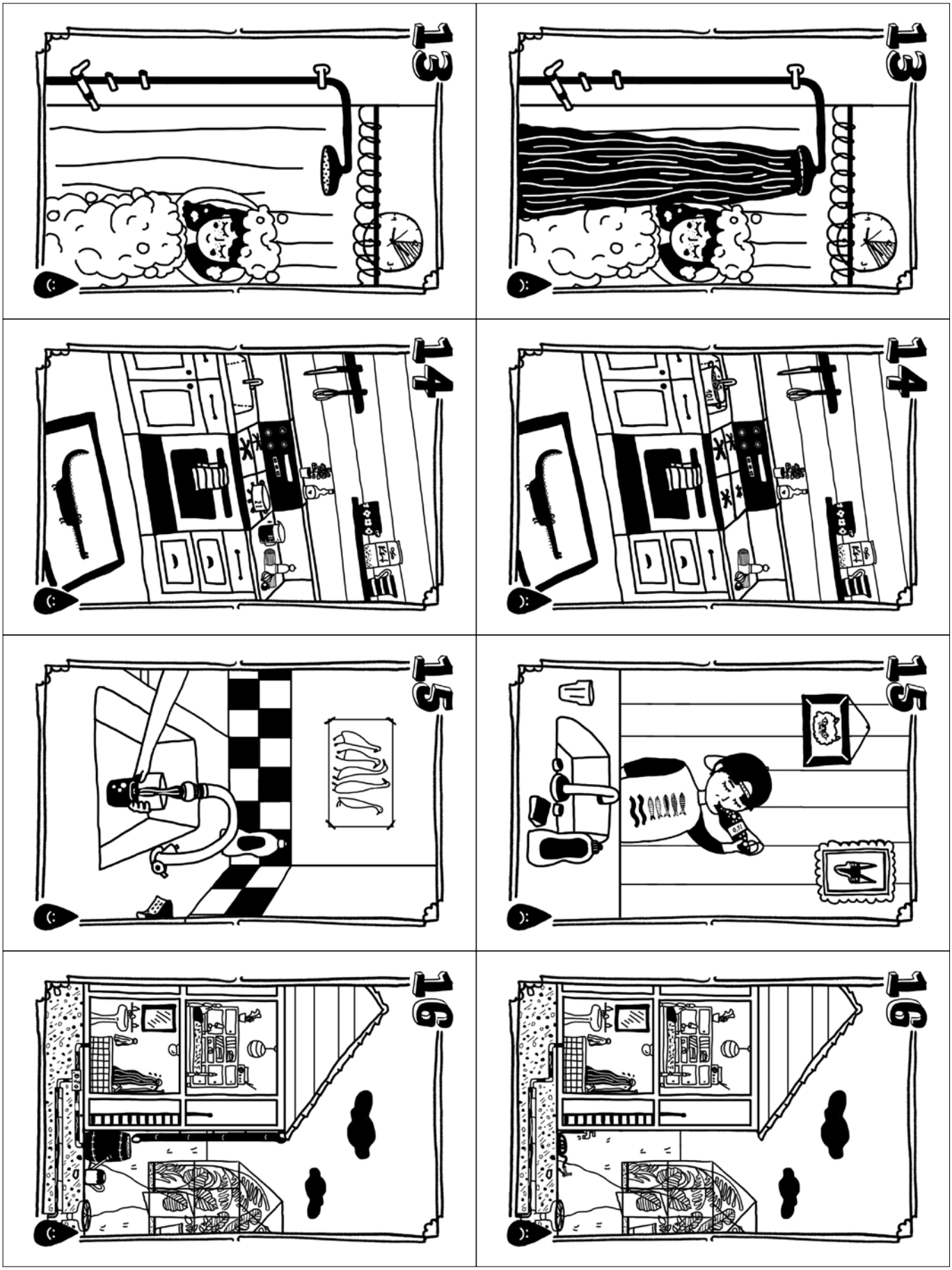
Příloha č. 5



Poslední strana této přílohy obsahuje rubovou stranu karet, která je shodná pro všechny ostatní lícové.




9
9
10
EXIT
10
EXIT
11
11
12
12


13
14
15
16
13
14
15
16

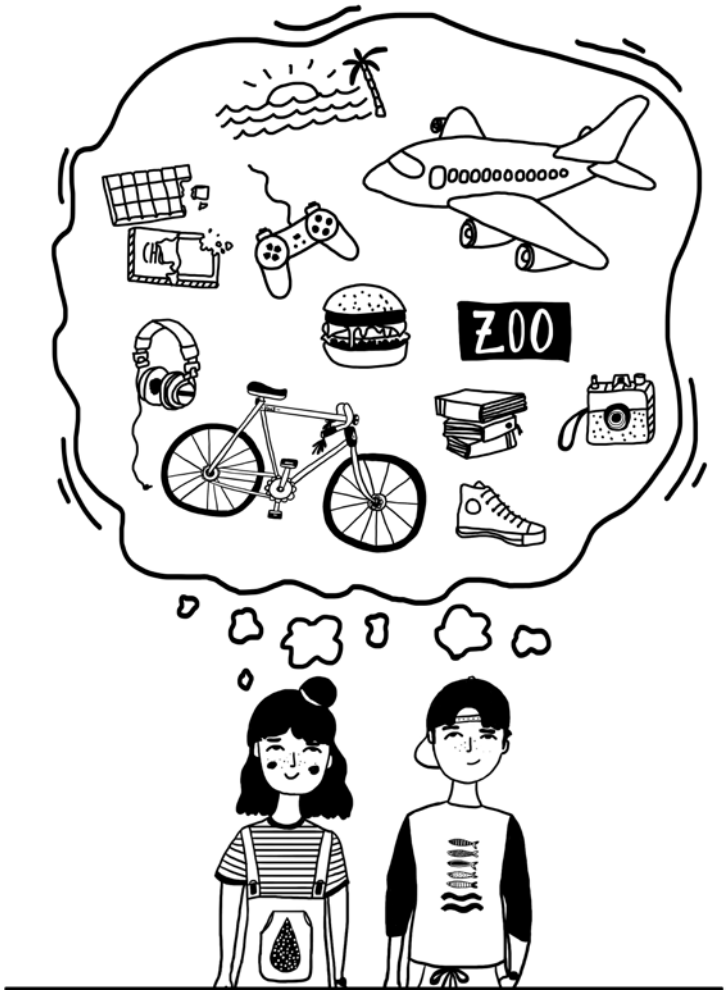
WATER
AGENT
V003

WATER AGENT
V003

Příloha č. 6

Co si můžeme/nemůžeme koupit, pokud uspoříme 20 l vody na osobu a den ve čtyřčlenné rodině?

- 1 kolo
- 4 helmy na kola pro celou rodinu (2 dospělí, 2 děti)
- 1 rodinný dům
- 4-5 rodinných výletů do zoo (2 dospělí, 2 děti)
- 4-6 lístků do kina pro celou rodinu (2 dospělí, 2 děti)
- 1 pár sportovních bot (tenisek)
- 1 auto
- 1 nový PlayStation nebo Xbox
- 1 rodinný výlet do Disneylandu nebo Legolandu
- 2 velké plyšáky
- 2 lístky na koncert nebo hudební festival
- 2 video hry
- 1 letní dovolenou
- 3 deskové hry
- 3 předplatné oblíbeného časopisu
- 3D tiskárnu
- 4 dětské tenisové rakety
- 5 sluchátek
- 1 vrtulník
- 5 míčů
- 7 normálních plyšáků
- 8 návštěv bowlingu
- 9 knih
- 60 hamburgerů
- 130 tabulek čokolády



Voda v krajině

Hlavní cíl modulu:

Cílem tohoto modulu je zvýšit povědomí a zájem žáků o důležitosti vody v krajině. Žáci by měli být motivováni k zapojení se do mnoha „vodních“ projektů v krajině a přijmout odpovědnost za své budoucí jednání.

Teoretické uvedení do tématu:

Voda je pro život nezbytná. Je to podstata lidské spolupráce. Už od dávných dob civilizace prosperovaly nebo upadaly v závislosti na dostupnosti vody. Již pravěcí lidé věděli, že voda přináší život a sucho smrt. Na Zemi existuje přibližně stejné množství vody, které původně vzniklo před 4 miliardami let na naší planetě. Nicméně celosvětová poptávka po vodě se stále zvyšuje přibližně o 1 % ročně a bude dále významně růst…

V rámci projektu Water Agent V 003: Environmental education of pupils in the field of water management, se tento modul příručky zaměřuje na lepší porozumění významu vody v krajině a na dosažení přiměřeného vodního hospodářství s důrazem na vztah lidí k vodě. Dále poskytuje základní informace o tématu „voda v krajině“ společně s následky nevhodného využívání tohoto zdroje. Je rozdělen na teoretickou část (základní informace) a tři klíčové prakticky vzdělávací bloky/podtémata: *Koloběh vody, Povodí řeky – Co to je?* a *Vodní ekosystémy*.

Koloběh vody

Věděli jste, že se každý rok vypaří z oceánu do atmosféry okolo 420 milionů miliard l vody? Pokud by se tato vypařená voda nikdy nevrátila zpět na souš, oceány by do 2 500 let vyschly. Z vody se tvoří mraky, voda pak naprší zpátky do oceánu a na zem, přičemž celému tomuto procesu se říká koloběh vody.

Koloběh vody (hydrologický cyklus) je nepřetržitý přesun vody mezi moři, zemí a atmosférou. Tento jev nazýváme **velký koloběh vody**. **Malý koloběh vody** probíhá buď pouze nad mořem (moře–atmosféra), nebo jen nad zemí (země–atmosféra). Koloběh vody je nekonečný cyklus bez začátku a bez konce. V průběhu koloběhu mění voda své skupenství mezi kapalným (dešťové kapky, řeky, jezera atd.), pevným (led) a plynným (vodní pára). Koloběh vody je poháněn **energií uvolňovanou z nitra Země, gravitací a sluncem**. Díky gravitaci padá déšť a sníh na zem a řeky plynou z hor do moří. Slunce rozpouští led a *odpařuje* vodu do vzduchu. Pomocí *evapotranspirace* se může voda *odpařovat* z vegetace. Vzdušné proudy zapříčiňují, že vodní pára stoupá. Jak se vzduch stává chladnějším, tak vodní pára *kondenzuje* a tvoří mraky. Kondenzovaná voda poté padá jako srážky ve formě deště, plískanic, sněhu nebo krup. Část těchto srážek je zachycena budovami a vegetací. Nezachycené srážky tečou po povrchu země jakožto povrchový odtok. Ten často směřuje do řek, které napájejí jezera, moře a oceány. Většina odtoku se vsákne do země a vytvoří podzemní vodu. Část z ní zůstane pod povrchem, zatímco ta druhá část proteče skrze kameny. Část podzemní vody se díky pramenům změní na vodu povrchovou.

Hydrologický cyklus se pojí s vodou v hydrosféře. Hydrologický cyklus není uzavřený systém. Mezi zemí a vesmírem probíhá obrovská výměna hmoty a energie, která zahrnuje velké množství vody. Rychlost proudění a čas setrvání je velmi rozdílný pro jednotlivá skupenství vody (Tabulka 1). Voda v hydrosféře zůstává v konkrétních zásobárnách a různých částech hydrologického cyklu různě dlouhou dobu. A tato velmi přibližná doba ovlivňuje, jak rychle se vodní zdroj dokáže vypořádat se znečištěním. Čím je kratší doba setrvání vody v zásobárně, tím rychleji se odstraní znečištění vody (přičemž musíme vzít v potaz druh znečištění). Jak ukazuje tabulka 1, biologická voda obsažená v živých organismech se obnovuje nejrychleji. Obecně až 40 % zemských srážek pochází z vypařování z rostlin a vypařováním z ostatní půdy.

Tabulka 1: Období obnovy vodních zdrojů na zemi

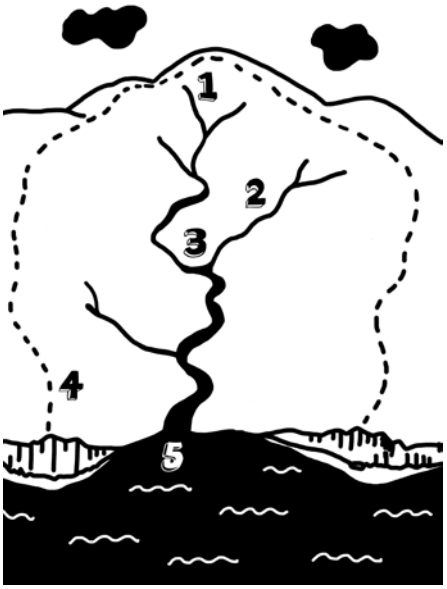
Část hydrosféry	Čas obnovy
Světový oceán	2 500 let
Podzemní voda	1 400 let
Polární led	9 700 let
Horské ledovce	1 600 let
Zemský led v permafrostových zónách	10 000 let
Jezera	17 let
Rašeliniště	5 let
Půdní vlhkost	1 rok
Sítě kanálů	16 dní
Atmosférická vlhkost	8 dní
Biologická voda	několik hodin

Zdroj: Shiklomanov & Rodda (2003)

Povodí řeky – Co to je?

Přibližně před 4 miliardami let, když teplota Země klesla pod 100 °C, pára zkondenzovala a pršelo a pršelo a pršelo. Tato voda se rozlévala po povrchu planety a zachycovala se v proláklinách, čímž vznikly řeky, moře a oceány. V současnosti je na zemi mnoho velkých řek, které neustále mění svá koryta a tvarují tím zemi okolo sebe. Nyní si zkuste představit naše tělo: řeky jsou jako naše žíly, vyživují a udržují ho. Naše tělo je jako **povodí řeky** – základní rámec života.

Země a voda jsou ekologicky spojené v přirozeném systému. My všichni patříme do vodního předělu (hranice vymezující povodí) nebo do **povodí** [na obrázku], velké oblasti země (vysušené řekami a jejími přítoky), ze které všechna voda teče do velké řeky. Povodí má několik typických rysů včetně **pramene** [1] (začátku řeky), **přítoků** [2] (menších říček, které vtékají do velké řeky), **vodního předělu** [4], **soutoku** [3] (kde se řeka spojuje s další řekou) a **ústí řeky** [5] (místa kde řeka vtéká do jezera, moře nebo oceánu). Povodí řeky může být, v závislosti na stoupání, rozděleno na tři podoblasti: horní povodí, střední povodí a dolní povodí (včetně delty).



Povodí řeky zahrnuje všechny lidi, rostliny a zvířata, která v něm žijí, jakožto i všechny věci, které jsme do něj přidali. Povodí řeky nerespektuje žádné umělé hranice a všechno co děláme, ovlivňuje naše povodí. To se stane, když země na horním toku povodí ovlivní kvalitu vody, množství vody, nebo obyvatele ze zemí na dolním toku.

Podívejme se na povodí řeky Dunaje, druhé největší evropské povodí o celkové rozloze 801 463 km². Povodí řeky Dunaje protéká skrz území 19 zemí a je tím pádem nejvíce mezinárodním povodím na světě. Horní část Dunaje (**horní povodí** od pramene až po Bratislavu) je díky přirozenému spádu řeky ideální pro stavbu vodních elektráren. Na prvních 1000 kilometrech Dunaje bylo vybudováno celkem 59 přehrad! Dokážete si představit, že horní povodí Dunaje je přerušeno přibližně každých 16 km? **Střední povodí** je nejrozsáhlejší z těchto tří podregionů, jde od Bratislavy (vodní elektrárna Gabčíkovo-Nagymaros) až po největší přehrady na Dunaji (přehrada Železná vrata I a II) na hranicích mezi Srbskem a Rumunskem. **Dolní povodí** řeky Dunaj se nachází v nížinách, náhorních plošinách a horách v Rumunsku a Bulharsku. A nakonec se řeka rozdělí do třech hlavních ramen (Kilijské, Sulinské, Svatojiřské), vytvoří deltu Dunaje a vlije se do Černého moře.

Nicméně existující a plánované konstrukce vodních elektráren mohou způsobit hydromorfologické změny, které mohou přinášet mnoho negativních dopadů. Takovéto změny mohou zapříčinit narušení řeky a habitatu, odloučení mokřadů a záplavových oblastí a dokonce mohou vyprovokovat změny v přirozené struktuře řeky včetně změn hloubky, šířky a režimu průtoku řeky, narušení přepravy sedimentů a narušení přirozených migračních tras ryb.

Abychom porozuměli kvalitě vody v řece/potoce, musíme se podívat na celé území. V současné době se obnova a ochrana povodí řeky stává čím dál důležitější.

Typy vodních ekosystémů

Jak už jsme zmínili dříve, obnova a ochrana řek je stěžejní, jenže řeky jsou jen jedním z mnoha různých typů **vodních** ekosystémů světa. Tyto ekosystémy zahrnují všechna prostředí, ve kterých je voda dominantním fyzickým a chemickým činitelem ovlivňujícím přežití rostlin a zvířat. **Vodní ekosystémy** jsou početné a rozmanité. Mají několik rolí a funkcí, nezbytných pro prospěch lidstva a poskytujících žijícím organismům nepostradatelné životní podmínky. Liší se v chemických a fyzických vlastnostech, jako jsou teplota, světlo, kyslík, vodní proud nebo tlak vody. **Vodní** ekosystémy se dají klasifikovat buď jako mořské ekosystémy (včetně brakických vod), nebo jako sladkovodní ekosystémy.

Podle US Environmental Protection Agency (EPA) tvoří **mořské ekosystémy** až přibližně 70 % povrchu Země. Jsou unikátní díky suspendovaným rozpuštěným sloučeninám ve vodě, které jsou z velké části soli. Různé typy mořského ekosystému jsou obývány mikroskopickými organismy jako je plankton až po organismy velké jako velryby. Tyto ekosystémy zahrnují **oceány, solné bažiny, korálové útesy, mangrovové lesy, laguny, pole mořské trávy a přílivové zóny**, které zasahují na pláže. Ústí řek jsou dalším důležitým mořským ekosystémem, mísí se v nich totiž slaná voda se sladkou a vytváří tak brakický mix.

Sladkovodní ekosystémy zahrnují různé druhy proudící vody (**řeky, bystřiny, říčky, potoky**) a nehybné vody (**rybníky, jezera, nádrže, mokřady**). Věděli jste, že méně jak 3 % ze světových vod je sladkovodních? Nicméně lidé z toho mají přístup přibližně k 1 % této vody. Zbytek je zamrzlý v ledovcích a polárních ledových čepicích, nebo je uložen v podzemí. Většina zvířat a rostlin žijící v sladkovodních ekosystémech by v mořském prostředí nepřežila, protože sladkovodní ekosystémy neobsahují stejné rozpuštěné látky, jaké jsou v mořských. Protože sladká voda neobsahuje sůl, tak je náchylnější k zamrzání a tání. Sladkovodní rostliny a zvířata se adaptovala, aby tento proces přežila. Mají také dýchací soustavu specificky adaptovanou na sladkou vodu a také se u nich vyvinuly reprodukční a stravovací funkce potřebné k úspěšnému přežití v jejich prostředí.

Role a environmentální funkce vodních ekosystémů

Role a funkce vody v ekosystémech je zajistit **život** společenství. **Fyzické, chemické a biologické vlastnosti** ekosystémů ovlivňují všechny hydrologické procesy v koloběhu vody. **Biologické procesy v krajině** ovlivňují kvalitu vody a způsob, jakým prochází systémem, tak jako **tvorba půdy, eroze a transport či usazování sedimentů**. Půda je zásadní při kontrole pohybu, vsakování a přeměně vody. Ekosystémy mají také **velký vliv na recyklaci/četnost? srážek** od místního až po kontinentální měřítko.

Vodní ekosystémy obsahují rozmanité druhy žijících organismů, které spolu různými způsoby interagují tím, že spolu koexistují, soupeří, navzájem se loví a parazitují na sobě. Samy o sobě tyto druhy nemohou přežít. K růstu potřebují energii a jídlo, které získávají z okolního prostředí zahrnující vodu, půdu a atmosféru.

Funkce ekosystému jsou definovány jako podmnožina interakcí mezi biofyzikálními strukturami, biodiverzitou a ekosystémovými procesy.

Zdravé **vodní** ekosystémy vykonávají různé funkce:

- **Produkční funkce**, které se týkají produkce organické hmoty, dostupnosti neobnovitelných zdrojů jako je voda a minerální látky;
- **Regulační funkce** – způsob jakým funkce ekosystému přispívají ke stabilizaci proměnlivosti přírodních procesů (klima, přírodní rizika, atd.) a toku zdrojů (zadržování vody v půdě). Hrají také roli při eliminaci transformace toxinů (samočištění vody);
- **Kulturní funkce** – nemateriální užitky, které lidé získávají z ekosystémů. Ty zahrnují estetickou inspiraci, kulturní identitu, pocit domova a duchovní zkušenosti spojené s přírodním prostředím. Do této skupiny spadají také příležitosti pro turismus, kulturní výměna a rekreace;
- **Podpůrné (organizační) funkce (nebo strukturování)** – přispívají k vymezení samo-organizačních pravidel systému. Zahrnují fyzickou organizaci systému (strukturování krajiny) a jejich biologickou organizaci (biodiverzitu).

Výzvy pro vodní ekosystémy

Výzva, před kterou všichni stojíme, je naplnění **potřeby po vodě** způsobem, který nezhorší negativní dopady na ekosystémy. Podle současných tendencí, od začátku 20. století bylo ztraceno nebo degradovalo okolo dvou třetin lesů a mokřadů. Od roku 1990 se zhoršilo **znečištění vody** téměř ve všech řekách v Africe, Asii a Latinské Americe. Tyto tendence představují širší výzvy kvůli zvýšenému riziku **povodní** a **sucha**. Odhaduje se, že okolo 30 % světové populace žije v oblastech a regionech běžně ovlivňovanými buď povodněmi, nebo obdobími sucha. **Mokřady** hrají velmi důležitou roli při vodních extrémech. Fungují jako houba, omezují povodně a zabraňují suchu. V současné době se sucha neobjevují jen v suchých oblastech, mohou představovat riziko pohromy v regionech, kde je běžně vody dostatek.

Sladkovodní ekosystémy poskytují pitnou vodu pro většinu lidí a jsou tedy zásadní pro lidské přežití. Tyto ekosystémy jsou domovem pro více než 40 % všech druhů ryb. Ale i přes jejich hodnotu a důležitost je mnoho jezer, řek a mokřadů po celém světě vážně poškozováno lidskou činností a upadají mnohem rychleji než zemské ekosystémy.

Během několika posledních desetiletí bylo vyhubeno nebo ohroženo více než 20 % z 10 000 známých druhů sladkovodních ryb. Vodní předěly, které zachytávají srážky a odvádějí je do potoků a jezer, jsou velmi náchylné k znečištění.

Očekává se, že zhoršení **kvality vody** bude v následujících desetiletích vzrůstat, čímž se zvýší hrozby pro lidské zdraví, životní prostředí a udržitelný vývoj. Světově je největší výzvou pro kvalitu vody **zatížení vody živinami**, která je v závislosti na regionu často spojována se zatížením patogeny. Kvalita vody je ovlivněná stovkami **chemikálií**. Očekává se, že největší nárůst ohrožení znečišťujícími látkami bude v zemích s nízkými a středními příjmy, z velké části kvůli **větší hustotě zalidnění, hospodářskému růstu a špatnému systému nakládání s odpadními vodami.**

Největší **hrozby** pro **vodní** ekosystémy zahrnují:

- **hydromorfologické změny** – změny v dynamice proudění a regulaci režimu průtoku, změny v režimu usazenin, expanze invazivních druhů, narušení plynulosti řeky, atd.;
- **znečištění** – organické znečištění nebo toxické znečišťující látky (okyselení vody);
- **sklizně** – odtok ze zemědělských a městských oblastí poškozuje kvalitu vody, vysoušení mokřadů pro zástavbu oslabuje biotopy;
- **klimatické změny** – mohou vést ke zničujícím povodním a obdobím sucha.

Navzdory postupu ve zlepšování kvality ekosystému dunajského regionu (jezera, řeky, pobřežní vody a zdroje podzemní vody) zůstává mnoho hrozeb z hlediska jejich dlouhodobé udržitelnosti. Největší hrozby jsou přehrady, rekultivace půd a regulace řek do umělých koryt, které mění proudění řek nebo potoků; znečištění difúzními zdroji jako je odtok z farem a zemědělských ploch, hnojení a bodové zdroje znečištění jako je vypouštění odpadních vod ze stok. Země nepatřící do EU nemusí naplňovat standarty EU na kvalitu vody a mezi převládající problémy těchto zemí patří čištění odpadních vod, konstrukce a údržba kanalizací, čištění vody v malých obcích a znečištění vody ze zemědělství. Hlavní dopad na pozemní vodní útvary má zvýšený přísun živin, chemické znečištění a pozměnění lokality kvůli morfologickým potřebám. Kromě těchto zásahů byla oblast centrální Evropy, také ovlivněna dopady klimatických změn (povodně/sucha).

Dopady klimatických extrémů

V krajině se častěji objevuje mnoho klimatických extrémů. **Vlny veder, sucha a povodní** mohou podle vědců ovlivnit kvalitu vody a mají mnoho významných dopadů. Vlny veder a sucha vysouší vegetaci a vytváří tak palivo pro ničivé požáry a kouř z těchto požárů pak způsobuje vážná zdravotní rizika. Povodně, které vznikají kvůli četným srážkám nebo tání sněhu, mohou způsobit zaplavení kanalizačních systémů, které jsou navržené na odvádění přebytečné odpadní vody pod vysokým tlakem do blízkých jezer, řek nebo jiných vodních útvarů, což může způsobit změnu v kvalitě vody. Záplavy v průmyslových oblastech nebo zemědělských skladech mohou zapříčinit únik chemikálií/znečisťujících látek do blízkého povodí řeky, čímž opět upadá kvalita vody a mohou být kontaminovány některé obytné oblasti. Nízká hladina vody v horkých suchých obdobích také může přispět ke zhoršení kvality vody.

Ekologické následky změny klimatu

Ekologická odezva sladkovodních ekosystémů na změnu klimatu umožňuje interakce mezi možnou změnou klimatu a mnoha dalšími stresory, které ovlivňují řeky, jezera a mokřady. Ty zahrnují **eutrofizaci, okyselování, toxické látky, hydromorfologické změny, změny využívání pozemků v povodí řeky a invazi exotických druhů.**

Nicméně pozorované a očekávané změny se velmi liší mezi jednotlivými typy ekosystémů (jezera, řeky, mokřady) a mezi klimatickými oblastmi. Zejména v mírných a teplých vlhkých oblastech je voda náchylná k **eutrofizaci**. Očekává se, že změna klimatu zmaří pokusy o obnovu jezer, řek a mokřadů, a to obzvláště díky svému vlivu na **teplotu vody, hydrologii a rovnováhu živin**. Všechny tyto environmentální posuny v budoucnu dále vyústí ve významné změny v **rozložení druhů** mezi ekoregiony, ve větší náchylnost k invazi cizích druhů a k celkovému snížení biodiverzity.

Široká škála druhů zvířat v Evropě se v průběhu několika posledních desetiletí přesunula směrem na sever a do vyšších poloh/nadmořských výšek. Ve scénáři, kdy by do roku 2100 došlo k oteplení o 3 °C ve srovnání s předindustriálním obdobím, je odhadováno, že se **ptáci** hnízdící v Evropě posunou o 550 km na severovýchod, přičemž se zmenší jejich oblast výskytu o 20 %. **Motýlí** společenství (podle CTI) se čím dál více skládají z druhů spojovaných s vyššími teplotami. Srovnávací studie zabývající se obojživelníky a plazy odhalila, že 20 z 21 druhů **obojživelníků** a 4 z 5 druhů **plazů** žijících v Evropě jsou již negativně ovlivněni změnou klimatu (především úbytkem velikosti populace a zmenšením vhodné ekologické niky – prostředí). Celoevropská studie stability 856 rostlinných druhů při změně klimatu naznačuje, že výrazně ubývá středně stabilní oblast druhů ve středomořské buši, lukách a teplých smíšených lesích. Očekává se, že tempo změny klimatu převýší schopnost migrovat u mnoha rostlinných druhů, zejména když roztříštěnost krajiny může omezovat jejich pohyb. Na druhou stranu, některé druhy mohou mít ze změny klimatu užitek. Jedním příkladem je **křižák pruhovaný** (*Argiope bruennichi*), který během 20. století rozšířil svou oblast výskytu ve střední Evropě a severní Evropě a stále se šíří. Toto rozšíření oblasti výskytu je částečně důsledkem nárůstu teploty. Zvyšování teploty vody také povede ke změně ve struktuře potravinového řetězce.

Globální koloběh vody se zintenzivňuje kvůli změně klimatu, přičemž vlhké oblasti se stávají ještě vlhčími a suché oblasti se stávají ještě suššími. Odhaduje se, že v současné době 3,6 miliard lidí (téměř polovina světové populace) žije v oblastech, ve kterých je alespoň na jeden měsíc v roce potencionální nedostatek vody a tato populace by mohla do roku 2050 narůst na 4,8–5,7 miliard.

Integrované řízení vodních zdrojů

V současné době potřebujeme nová řešení v oblasti řízení vodních zdrojů. Úpadek ekosystému je hlavní příčinou nárůstu výzev v oblasti řízení vodních zdrojů. Podle United Nations Water Developent Report 2018 jsou **přírodě blízká opatření (NBS) pro vodu** jedním z mnoha nástrojů, jak se přesunout k více holistickému přístupu v rámci vodního hospodářství. Byla používána po tisíce let a jsou inspirována a podporována přírodou. Přírodě blízká opatření používají přírodní procesy, které přispívají a vylepšují vodní hospodářství. Je jich několik typů v rozsahu od mikro/individuálních opatření (např. suchý záchod) až na úroveň krajiny, která zahrnuje udržitelné zemědělství. Tato přírodě blízká opatření jsou vhodná pro městské prostředí (např. zelené zdi, střechy, zahrady a zelení porostlé nebo odvodňovací nádrže) ale také i pro venkovská prostředí, která často tvoří většinu území povodí řeky.

Nicméně to, co NBS dokáže, má své limity. Například volba NBS pro zacházení s průmyslovou odpadovou vodou záleží na typu znečišťující látky a jejího zatížení. Pro mnoho znečištěných vodních zdrojů může být i nadále zapotřebí použití konvenčních opatření založených na šedé infrastruktuře. Jsou zde příklady, kde přírodě blízká opatření nabízí hlavní nebo jediné schůdné řešení (například obnova krajiny při boji s degradací nebo dezertifikací půdy), a příklady kde bude fungovat pouze šedá infrastruktura (například

zásobování domácností vodou prostřednictvím trubek a kohoutků). Ve většině případů by měla zelená a šedá infrastruktura fungovat společně a doplňovat se. Integrované řízení vodních zdrojů je proces, který propaguje koordinovaný vývoj a hospodaření s vodou, půdou a souvisejícími zdroji, za účelem maximalizace výsledné ekonomické a sociální prosperity spravedlivým způsobem bez kompromitace udržitelnosti zásadních ekosystémů. Tento proces by nebyl možný bez mezinárodní legislativní podpory klíčových dokumentů. **Rámcová směrnice o vodách** (WFD), 2000/60/EC, je Evropská směrnice ustanovující široké spektrum požadavků v oblasti vodní politiky. Zaměřuje se na vytváření podmínek pro udržitelné používání vodních zdrojů skrz jejich integrovanou správu povodí. Za účelem zajistit požadovanou kvantitu a vhodnou kvalitu vody pro její použití pod podmínkou zachování přirozených funkcí vodních toků, přirozených ekosystémů a krajiny, jsou poreferovány požadavky na hydroekologickou ochranu krajiny. Dalším důležitým dokumentem je Ramsarská úmluva, která poskytuje rámec pro zachování a racionální využití mokřadů a jejich zdrojů. Na Slovenku je momentálně 14 míst označených jako Mokřady mezinárodního významu (Ramsar Sites) s celkovou rozlohou 40 697 hektarů.

Máme důkazy, že v průběhu historie, přispěla změna ekosystému k zániku několika starověkých civilizací („velké říční civilizace“ Tigridu a Eufratu, Nilu, Indu a Gangy a Žluté řeky). Otázka, které čelíme dnes, je, zdali se dokážeme vyhnout stejnému osudu. Odpověď bude alespoň z části záviset na nás: **Jsme schopni se posunout od práce proti přírodě ke spolupráci s ní?** Můžeme toho hodně udělat už jen tím, že pochopíme základní problémy a rozdílné akce.

Bloky popsané níže:

(i) Koloběh vody; (ii) Povodí řeky – Co to je?; (iii) Vodní ekosystémy

Blok č. 1:
Koloběh vody

Vzdělávací cíl bloku č. 1:

Žáci porozumí koloběhu vody. Uvědomí si propojení mezi (nepříznivými) lidskými činnostmi a koloběhem vody.

Rozvoj hodnot a postojů:

Pochopení, že jsme odpovědní za naše akce a jejich následky a dopady. Žáci na specifických příkladech použijí kritické myšlení a schopnosti řešit problémy.

Aktivita	Aktivita a cíl	Výuková metoda	Vzdělávací pomůcky	Motivační prvky	Čas	Příprava předem
1	Nekonečný příběh vody – cílem je uvědomit si stáří vody a pochopit koloběh vody. *1. část*	motivační diskuze	sklenice s vodou	souvislost s dinosaury/ prehistorickým obdobím vždy upoutá pozornost žáků	3–5 min	
2	*2. část*	moderovaný dialog, didaktická hra	plakát Země s koloběhem vody, 16 rozdílných karet s částmi koloběhu vody (a různými vodními skupenstvími), lepící hmota na plakáty	práce s kresleným plakátem představující roli koloběhu vody	15 min	5–7 min – vytisknutí plakátu z přílohy č. 1 na papír velikosti A4, A3 nebo větší a zalaminovat ho; vystřihnout 16 karet z přílohy č. 2
3	Lidé mohou ovlivnit koloběh vody různými činnostmi.	kooperativní skupinová práce, kritické myšlení – poskytnutí řešení	plakát Země s koloběhem vody, tabule, křída	vzájemná motivace díky vytváření různých nápadů v rámci kontextu	15 min	
4	Zpráva v kapce vody – cílem je porozumět spojení mezi časem obnovy vodních zdrojů na zemi a znečištěním.	tipování, individuální práce s pracovními listy, kooperace ve skupině	pracovní listy, 2 metry provázku, hrací karty s různými časovými obdobími, hrací karty s různými zásobárnami/ zdroji vody	kooperace, pokus najít odpověď blížící se statistice	10 min	10 min – vytisknutí pracovních listů z přílohy č. 3 pro každého žáka; provázek, vytisknutí a vystřižení hracích karet s různými časovými obdobími a různými typy zásobáren/zdrojů vody z přílohy č. 4

Aktivita č. 1 *1. část*

Naplňte sklenici vodou. Několik vteřin se na vodu dívejte a poté vyzvěte žáky, aby se zamysleli, jak stará ta voda je. „Děti, jak přibližně stará si myslíte, že je voda v této sklenici?“ Dnešní voda je ta stejná, která zde byla na počátku Země. Tato voda byla využívána/konzumována lidmi před tisíci lety a dokonce i dinosaury z druhohor… Voda v této sklenici je stará přibližně 4 miliardy let (když teplota Země klesla pod 100 °C, pára zkondenzovala a na zemský povrch pršelo a pršelo a pršelo)… A jak tohle víme? (Díky existenci koloběhu vody.) Teď se přesuneme k 2. části.

Aktivita č. 2 *2. část*

Upozornění:
2. část sleduje stejný cíl jako 1. část (stejné jméno aktivity); je propojena s *1. částí*.

Vytiskněte nebo promítněte obrázek koloběhu vody (příklad: příloha č. 1) – použijete ho pro aktivitu č. 2 a č. 3.

Zdroj: Na základě Immerová (2012)

Vytiskněte a vystřihněte karty z přílohy č. 2. Níže si můžete všimnout informativního náhledu karet.

Solární radiace (Slunce) zahřívá povrch Země.	Část srážek pronikne (vsákne se) do země.
Vodní pára stoupá z oceánů do atmosféry.	Molekuly vody (částice) jsou v kapalném skupenství.
Voda se odpařuje (dostává se do vzduchu) z řek, potoků a jezer.	Molekuly vody (částice) jsou v plynném skupenství.
Voda se odpařuje (dostává se do vzduchu) z povrchu půdy.	Molekuly vody (částice) jsou v pevném skupenství.
Voda se vypařuje (dostává se do vzduchu) z vegetace.	Část vody zůstává v pevném skupenství jako led.
Vodní pára kondenzuje (kapalní) a mění se v kapičky tvořící mraky.	Voda padá na povrch Země ve formě sněhu.
Voda padá na povrch Země ve formě srážek (déšť a sníh).	Podzemní voda prosakuje do koryt a břehů řek.
Část srážek odteče v potocích a řekách.	Propustné (prosakující) vrstvy v podloží tvoří zásobárny podzemní vody.

Učitel může tuto aktivitu začít informací o procentu pitné vody na světě (0,007 % z celkového množství vody na planetě!). Každý žák (nebo pár) dostane jednu kartičku s částí koloběhu vody nebo vodním skupenstvím (kapalné, pevné a plynné). Žáci si přečtou text na kartičce a pokusí se najít části/skupenství koloběhu vody, poté přijdou k plakátu (příloha č. 1) a pomocí lepící pásky/magnetu/… na plakáty přilepí kartičku na správné místo (více možností je správně). Postupují jeden po druhém podle logiky následných procesů koloběhu vody. Kdo začne? Kde to začíná a končí? (Uvědomí si, že je pouze na nich, kde vstoupit do koloběhu vody, protože to je nikdy nekončící cyklus bez začátku a bez konce…).

Tip: Dobrý výchozí bod pro začátek koloběhu vody by mohl být déšť. Dešťová voda padá z mraků na naše dvorky, střechy, silnice, jezera a řeky – na celou krajinu. Pokud shledáte některé zde použité termíny náročné pro žáky jistého věku (např. molekuly, kondenzace atd.) můžete je nahradit jednoduššími (např. molekuly vody = částice). Tipy pro zjednodušení máte vypsané ve výše uvedené tabulce.

Aktivita č. 3

Rozdělte žáky do 3 skupin:

- 1. skupina se pokusí identifikovat (pojmenovat) lidské činnosti.
- 2. skupina se podívá po negativních lidských dopadech (na vodu samotnou a vodní ekosystémy, případně na dopady ovlivňující civilizaci).
- 3. skupina se pokusí navrhnout řešení.

Všechny 3 skupiny musí kooperovat. Zleva vytvořte na tabuli/flipchartu tři sloupce: Lidské činnosti, Negativní lidské dopady, Návrhy/Řešení.

Nechte žáky přijít a napsat vlastní nápady. Nejdříve přijde žák z 1. skupiny, poté z 2. skupiny a nakonec přijde jeden z 3. skupiny. Ostatní skupiny (2. a 3.) by měly reagovat na nápady zmíněné 1. skupinou. Pokuste se žáky motivovat, aby přišli alespoň s třemi různými činnostmi. Dohromady s žáky prodiskutujte navržená řešení.

Aktivita č. 4

Každý žák dostane pracovní list z přílohy č. 3 a žáci tipují (přibližně 3–5 min) jak dlouho voda zůstává v jednotlivých zásobárnách a jednotlivých částech koloběhu vody. Žáci také zapíší svůj věk a budou moci například srovnat svůj věk se stářím polárního ledu, čímž jim může dojít pravý význam této aktivity.

Správné odpovědi naleznete v tabulce níže:

Část hydrosféry	**Čas obnovy**
Světový oceán	2 500 let
Podzemní voda	1 400 let
Polární led	9 700 let
Jezera	17 let
Rašeliniště	5 let
Půdní vlhkost	1 rok
Atmosférická vlhkost	8 dní
Biologická voda (živé organismy)	několik hodin
Tvůj věk	Žáci zapíší svůj věk.

Zdroj: Shiklomanov & Rodda (2003)

Po tipování a vypisování do tabulky můžete v ukázkách pokračovat a upevnit představu dlouhých období zmíněných v tabulce. Vytiskněte a vystřihněte karty z přílohy č. 4. Poté položte na podlahu provázek (abyste vytvořili časovou osu) a rozdejte kartičky s jednotlivými časovými periodami (časy obnovy). Aby to bylo pro žáky uchopitelnější, doplňte na časovou osu nějaké významné historické události. Jako další se pokuste spárovat správné karty s časovými periodami a kartami zásobáren/zdrojů vody a společně najděte řešení.

Časová perioda také ovlivňuje, jak rychle se vodní zdroj dokáže vypořádat se znečištěním. Čím je kratší doba pobytu vody v zásobárně, tím rychleji se odstraní znečištění vody.

V tabulce níže naleznete správné odpovědi k příloze č. 4 společně s příklady historických událostí, které mohou být pro demonstraci použity s provázkem reprezentujícím časovou osu: (dnes = rok 2019).

Část hydrosféry, zdroj vody	**Čas obnovy**	**Příklady významných historických událostí**
Polární led	9 700 let	Doba kamenná – počátek éry zemědělství
Světový oceán	2 500 let	Doba železná – Sokrates
Podzemní voda	1 400 let	Stěhování národů / Slované
Jezera	17 let	Rozsáhlé povodně ve střední Evropě
Tvůj věk		
Rašeliniště	5 let	*
Půdní vlhkost	1 rok	*
Atmosférická vlhkost	8 dní	*
Biologická voda	několik hodin	*

* Pro: 5 let, 1 rok, 8 dní a několik hodin mohou žáci na papír napsat vlastní nápady a položit je na provázek reprezentující časovou osu.

Zdroj: Shiklomanov & Rodda (2003)

Příklady otázek pro shrnutí aktivity č. 4, abychom zjistili, co se z ní žáci naučili a jestli jsme dosáhli jejího cíle:

- V jakém stavu vody se znečištění odstraní nejrychleji? (Biologická voda v živých organismech)
- Proč je znečištění v živých organismech odstraněno tak rychle? (Obvykle kvůli struktuře potravinové sítě; komplexní systém interakce zvířat, rostlin, bakterií a plísní způsobuje, že škodlivá věc (znečištění) pro jakýkoli z těchto organismů, může způsobit řetězovou reakci ohrožující celý ekosystém.)
- Mají různá jezera odlišný čas obnovy? (Samozřejmě, že mají, například jezero Bajkal má tento, velmi přibližný, čas obnovy 380 let. Všechny ostatní typy přírodních vod, např. ledovce, podzemní voda, oceány atd., mají čas obnovy pomalejší, v některých případech i o tisíce až desetitisíce let.)
- Jaký stav vody má nejdelší čas obnovy? (Polární led – led v tundře a v Antarktidě – může být obnoven přibližně jen po několika stovkách tisíc let, takže znečištění tam zůstane hodně dlouhou dobu…)

Dopady lidské činnosti rostou každý rok a způsobují čím dál více změn v přirozených procesech včetně hydrologického cyklu. Tyto změny s sebou nesou změny v hydrologické bilanci a v dostupnosti vodních zdrojů. Myslete na to každý den.

Blok č. 2: Povodí řeky — Co to je?

Vzdělávací cíl bloku č. 2:

Žáci chápou „systém“ povodí řeky a jsou schopní rozpoznat, jak se povodí řeky může změnit (přirozené změny povodněmi, změny způsobené lidskou činností) a jaké to má následky.

Rozvoj hodnot a postojů:

Žáci si vytvoří vlastní názor díky pozorování a práci s různými zdroji informací. Poznají, že všichni jsou za kvalitu vody v povodí řeky zodpovědní a přispívají k ní.

Aktivita	Aktivita a cíl	Výuková metoda	Vzdělávací pomůcky	Motivační prvky	Čas	Příprava předem
1	Vytvořit model povodí řeky – cílem je pochopit co je povodí řeky a jak vypadá přirozený tok řeky z pramene až po ústí.	názorná lekce (pozorování)	ručně vyrobený model povodí řeky: forma na pečení nebo velký tác, noviny, lepicí páska, plastová folie (bílá nebo bezbarvá), rozprašovač na květiny, voda, modelovací hmota	ruční výroba modelu povodí řeky	15 min	10 min – materiály na model: forma na pečení nebo velký tác, noviny, lepicí páska, plastová folie (bílá nebo bezbarvá), modelovací hmota
2	Změny v povodí řeky – Uvědomit si, jak může být povodí řeky změněno a jaké to má následky. Pochopit, že každého podíl se dá zmenšit.	moderovaný dialog, analyzování (zdroje znečištění) kooperativní skupinová práce	ručně vytvořený model povodí řeky, modelovací hmota různých barev, znečišťující látky: sůl, olej, káva, prací prostředek, symbol mokřadů: houbička, žlutý filc/látka představující pole, voda, konev na vodu/rozprašovač na vodu	práce s různými materiály, simulace a pozorování znečištění a jeho dopady na krajinu. Aktivitu si řídí sami žáci	20–25 min	10 min – naplňte malé plastové krabičky/plechovky solí, olejem, kávou, pracím prostředkem, houbička, voda, konev na vodu/ rozprašovač na vodu
3	Povodí řeky a klimatické extrémy – Zjistit jak zabránit klimatickým extrémům (např. vlny veder, nedostatek vody, povodně a sucha) a jejich dopady na povodí řeky.	různé: 2 krátká videa (3–4 min), obrázky, atd., individuální práce, závěrečná diskuze	tužka, kus papíru, obrázky různých klimatických extrémů, videa (PC-video)	práce s různými zdroji informací na neznámá témata dá žákům možnost vytvořit si vlastní názor	10–15 min	10–15 min – vyberte 2 krátká videa (nebo použijte příklady) a připravte si připojení k internetu; vytiskněte si obrázky z přílohy č. 5. Nebo si najděte jiné obrázky klimatických extrémů.

Nezapomeňte: Aktivity 1 a 2 jsou propojené!

Aktivita č. 1 2 možné typy modelů

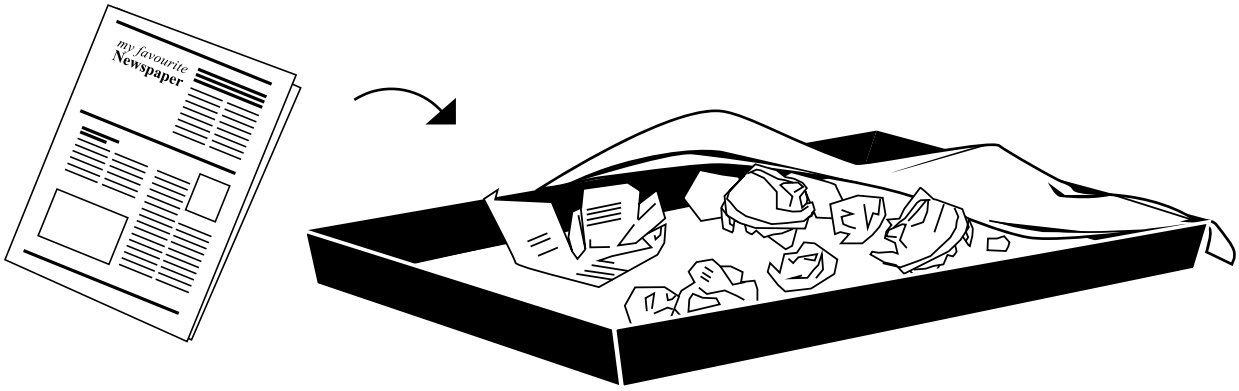
Zeptejte se žáků na jména několika hlavních řek na kontinentech a zjistěte tak jejich znalosti o povodí řeky (např. Amazonka v Jižní Americe, Dunaj, Labe a Volha v Evropě, Mississippi v Severní Americe). Kde tyto řeky pramení a kde končí?

1. alternativa – model „forma na pečení“

Materiály: forma na pečení, noviny, plastová folie, lepící páska, modelovací hmota, rozprašovač na vodu, nůžky

Krok č. 1: Vyberte si jednoho žáka, který vám pomůže vyrobit model. Současně dostanou ostatní žáci kus modelovací hmoty, aby vyrobili nějaké „přírodní/umělé části“ povodí řeky. Jasně rozdělte úkoly: 1. skupina vytvoří nějaké stromy a zvířata (ryby), 2. skupina vyrobí budovy (domy, továrny, přehradu), 3. skupina vytvoří vozidla a jiné dopravní prostředky (auta, lodě).

Nyní se můžete přesunout s jedním žákem k výrobě modelu. Přilepte zmuchlané noviny na pečící formu/tác a vyrobte tak malé kopce. Zakryjte hory přesně vyměřenou plastovou folií (raději matnou než průhlednou) a vytvořte tak krajinu modelu. Pro lepší přilnutí přilepte kraje folie pomocí lepící pásky k okraji tácu.



Krok č. 2: Naplňte rozprašovač vodou.

Krok č. 3: Postříkejte folií zakryté kopce abyste simulovali déšť. Voda se nahromadí v proláklinách/údolích a nakonec i v nepřerušeném povodí řeky.

Krok č. 4: Tento experiment vysvětluje, co znamená „povodí řeky“ a zdůrazňuje význam řek jako činitelů při tvorbě krajiny.

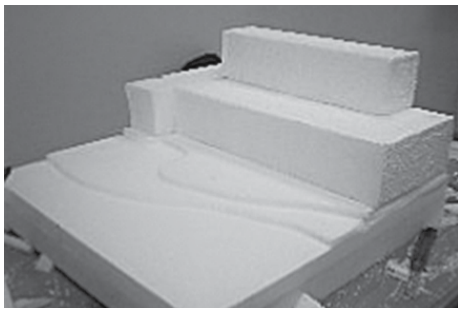
2. alternativa — 3D sádrový model

A) Tvorba kostry modelu

Materiály: Jedna deska tvrzeného polystyrenu, různě tvrdé desky obyčejného polystyrenu, tužka, guma, pravítko, permanentní popisovač, zalamovací nůž, pilka na železo, lepidlo na polystyren, lepidlo Duvilax, štětec, ubrus.

Krok č. 1: Připravte si nákres krajiny, který vám pomůže při modelování. Pokud se rozhodnete udělat kopii Alpsko-Karpatského modelu, můžete postupovat podle fotek.

Krok č. 2: Základna modelu (jeho kostra) je vyrobena z polystyrenu. Podklad je z tvrzeného polystyrenu, na který jsou položeny nařezané desky obyčejného polystyrenu. Základní polystyren se dá rozdělit na 4 části, přibližně:



I) 45 cm (karpatská krajina),

II) 10 cm (meandrující tok),

III) 10 cm (regulovaný tok),

IV) 60 cm (alpská krajina).

Krok č. 3: Nakreslete odstředivý meandrující tok v části II a regulovaný tok v části III. Pomocí zalamovacího nože prohlubte obě koryta na 1,5–2 cm.

Krok č. 4: Na zbývajících dvou částech krajiny (I a IV) označte místa kde se budou rozkládat nížiny a místa na kterých budou hory. V části 4 vyznačte malé jezero.

Krok č. 5: Postupně vytvořte v obou částech (I a IV) pohoří. Odstraňte nějaké kusy silného obyčejného polystyrenu v závislosti na tom, jak velké a strmé hory chcete vymodelovat. Můžete je dát do vrstev od nejjemnějšího po nejhrubší. Pokud jsou mezi jednotlivými deskami polystyrenu příliš strmé schody, tak je vyhlaďte, aby byl přechod z jedné desky na druhou plynulý.

Krok č. 6: Pro nejvyšší pohoří můžete použít nejhrubší polystyren. Vyřežte do polystyrenu hřebeny a úžlabiny s ostrými štěrbinami. Nemusíte hory vyřezat do dokonalých tvarů. Budou pokryty sádrou, která nerovnosti zakryje. Kde to je nezbytné rozřízněte model na menší kusy polystyrenu nebo použijte ořezávač.

Krok č. 7: Když je kostra modelu odkrytá postupně nanášejte lepidlo na polystyren a nechte ho pořádně zaschnout. V menších množstvích může hůře přilnout. V takovýchto případech použijte lepidlo typu Duvilax.

Zdroj: Daphne (2012)

Zdroj: Daphne (2012)

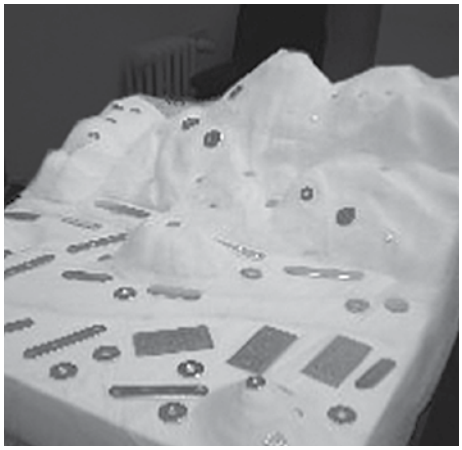
Krok č. 8: Jakmile lepidlo zaschlo a všechny části drží pevně pohromadě, vyznačte jeden nebo dva potoky z každého pohoří. Poté zalamovacím nožem opatrně vyřežte jejich koryta. Hloubka by měla být taková, aby koryto po nanesení sádry nezmizelo v okolní krajině.

Krok č. 9: Zalamovacím nožem vyřezejte jezero. Postupně vyřežte svažující se břeh do hloubky dvou centimetrů.

Krok č. 10: Odstraňte polystyrenové kuličky vzniklé řezáním pomocí vysavače nebo tlustšího štětce.

B) Omítnutí modelu

Materiály: Základ modelu z polystyrenu, gáza, špendlíky, houbička, sádra, miska na sádru, plastová lžíce, lahev na vodu, ubrus, permanentní popisovač, kovové pásky různých velikostí, vyrobené z magnetizačního materiálu (můžete je koupit v železářství nebo zámečnictví nebo můžete použít místo pásků staré klíče nebo jiné malé kovové věci).

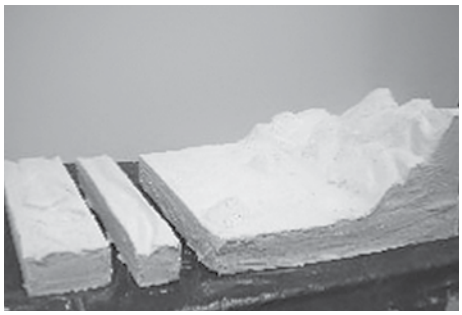


Krok č. 1: Polystyrenová kostra modelu se musí pokrýt kovovými kousky, aby snímatelné magnetické figurky, které budeme vyrábět později, dobře držely na modelu díky magnetické síle. Přilepte železné pásky pomocí Duvilaxu na různá místa na modelu (nebo na všechny jeho části). Není důležité, aby byly kousky přilepeny pevně. V následujících krocích budou pokryty sádrou, která je zafixuje na místo.

Krok č. 2: Všechny čtyři části modelu musí být překryty navlhčenou gázou. Aby lépe držela, můžete ji po stranách připevnit špendlíky. Díky navlhčené gáze přilne sádra lépe k povrchu.

Krok č. 3: V plastové misce si připravte středně hustou sádrovou kaši. Vždy si sádru rozmíchávejte v menším množství, abyste ji stihli nanést na model dříve, než začne tuhnout. Správnou hustotu dokážete odhadnout po první namíchané dávce.

Krok č. 4: Naneste namíchanou hmotu na model pomocí lžičky nebo klidně vlastních rukou. Vždy se snažte nanesenou vrstvu co nejvíce vyhladit, abyste eliminovali jakékoli nerovnosti až sádra uschne.



Zdroj: Daphne (2012)

Krok č. 5: Aplikujte sádru na celý povrch modelu, aby všechny desky byly pokryty tenkou vrstvou. Řeky a jezera by měla být pokryta jen velmi tenkou vrstvou sádry. Buďte opatrní, abyste nezaplnili koryta a nespojili je s okolní krajinou. Nezapomeňte pokrýt jak vršek modelu, tak i strany.

Krok č. 6: Když jsou všechny části modelu pokryté sádrou, tak ho nechte pořádně uschnout.

C) Barvení modelu

Materiály: Dříve zasádrovaný model, brusný papír – smirkový papír (střední tvrdost), štětec, plastové kelímky na barvy, bílá latexová barva, tónovací barvy (převážně budete potřebovat zelenou, modrou, hnědou, žlutou, okrovou a trochu červené nebo oranžové), kus látky, odstíny barev, kalíšek s vodou, ubrus.

Krok č. 1: Pokud jsou na povrchu modelu velmi nerovné oblasti po zaschnutí sádry, které se mohou časem jednoduše odlomit, tak je opatrně zabruste. Povrch musí být při broušení úplně suchý. Prach poté odstraňte z modelu pomocí suchého štětce.

Krok č. 2: Vytvořte si v plastových kelímcích odstíny různých barev smícháním bílé latexové barvy s tónovacími barvami.

Krok č. 3: Naneste štětcem barvy. Plynulých přechodů mezi jednotlivými odstíny můžete docílit poklepáváním kvalitním hadříkem v oblasti mezi přechody dvou barev.

Krok č. 4: Namalujte strany modelu hnědou barvou, abyste naznačili půdu a kameny, které jsou schované pod povrchem krajiny. Pokud budete chtít, můžete namalovat i jednotlivé vrstvy půdy.

Krok č. 5: Nechte model pořádně uschnout až domalujete.

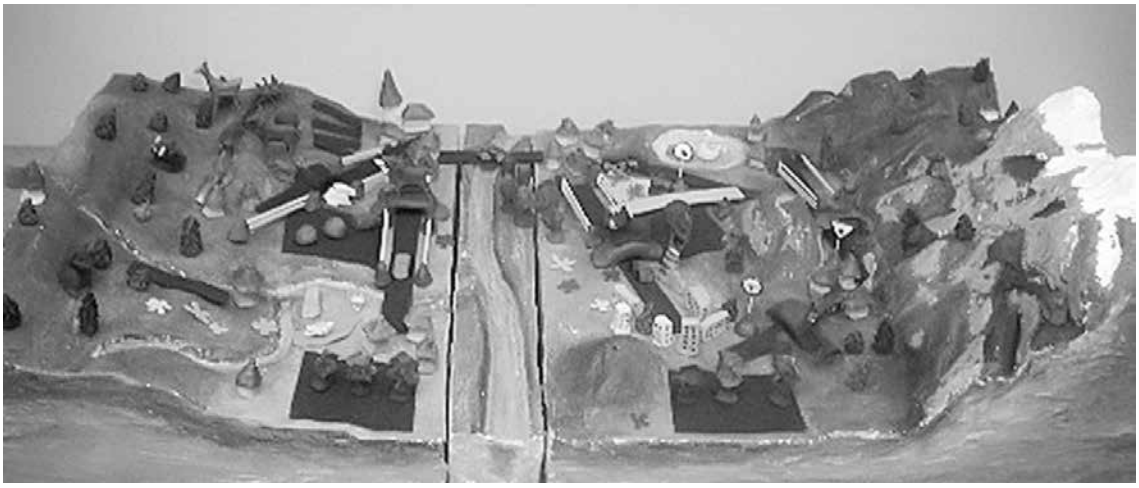
D) Lakování modelu

Materiály: Namalovaný model, bezbarvý lak (ideálně ve spreji) – jedna nebo dvě plechovky.

Krok č. 1: Vezměte model ven na čistý vzduch. Naneste v několika tenkých vrstvách bezbarvý lak a dodržujte postup uvedený na obalu.

Krok č. 2: Nechte nalakovaný model nějakou dobu venku (2–4 hodiny), dokud nezmizí zápach laku.

Krok č. 3: Model skladujte překrytý kusem látky, aby se na něm nechytal prach.



Zdroj: Daphne (2012)

Aktivita č. 2

Jakmile je váš model povodí řeky hotový, může v práci pokračovat následujícími aktivitami:

Učitel bude vyprávět krátký příběh a nechá žáky, aby vytvořili vlastní povodí řeky, to znamená, že budou přidávat a odebírat některé přírodní/umělé prvky, které si připravili z modelovací hmoty:

1. (Předtím, než začalo osidlování) „Byla nebyla jedna řeka *(učitel ukáže povodí řeky)*. Po tisíce let si řeka žila vlastní životní cyklem *(popsat některé přirozené funkce povodí řeky: povodně na jaře/létě)*. Řeka měla mnoho přítoků, byly tam velké lužní lesy *(umístěte nějaké stromy vytvořené žáky)* a mokřady *(poblíž řeky umístěte houbičku, atd.)*."

2. (Počátky osidlování) „Později se do oblasti začali stěhovat lidé. *Kde si lidé postavili první obydlí? Na řekách (převážně kvůli vodě).* Stejně jako vy, i tito lidé pili vodu, myli se, zalévali své rostliny atd. Lidé se začali stěhovat do této oblasti a začali kácet stromy pro výstavbu (z většiny dřevěných) domů." *(Žáci odeberou nějaké stromy a podle příběhu přidají nějaké domy.)*

3. (Počátky zemědělství) „Co se stalo s krajinou v důsledku lidských činností? Začali s tvorbou polí pro farmaření. Také vysušili mokřady a změnili je v pole, což znamenalo, že některé mokřady z krajiny zmizely. *(Žáci umístí do modelu kousky žluté plsti/látky představující pole. Mohou je umístit místo houbiček/mokřadů nebo je mohou položit někam jinam a houbičku odebrat nějakou vodu a vymačkat ji na pole/látku, což symbolizuje vysoušení.)*

4. (Průmyslová revoluce) „Mnoho lidí se přestěhovalo z venkova do měst. Začali budovat velké továrny *(umístěte žáky vyrobený model továrny)* a také začali stavět přehrady *(pokud žáci vyrobili model přehrady, tak ho umístěte)*."

5. „Povodí řeky se vlivem lidské činnosti začalo měnit." *(Postupně začněte simulovat znečištění povodí řeky – dejte prací prostředek na některé domy – domácnosti, továrny polijte olejem, přidejte do modelu nějaká žáky vyrobená auta a posypte je solí, pole posypte kávou jakožto hnojivem, atd.)*

Jako další simulujte s pomocí rozstřikovače déšť. Zeptejte se žáků, aby identifikovali jednotlivé zdroje znečištění a prodiskutujte jejich dopady na vodu v řece (např. – přehrady – znemožnění migrace ryb jako je jeseter), podzemní voda (vsakování), zdraví lidí žijících v povodí řeky, atd.

Zdroj: Daphne (2012)

Otázky k diskuzi: Jak lidská činnost v horním toku ovlivňuje povodí řeky na dolním toku? Jaké to má následky? Diskuzi rozveďte nad rámec modelu povodí řeky. Následně každá skupina/žák navrhne, jak by všichni mohli přispět ke snížení znečištění.

Doplňující aktivita:

PŘIJMĚTE OPATŘENÍ – Žáci mohou prozkoumat nařízení o správě majetku v jejich komunitě/městě v rámci povodí jejich řeky. Pokud si myslí, že povodí řeky (nebo alespoň jeho část) je špatně ošetřeno nebo v nebezpečí, mohou napsat dopis úředníkům místní samosprávy, kteří mají na starosti legislativu týkající se vhodného využívání půdy.

Aktivita č. 3

Vezměte konev plnou vodu a simulujte na modelu povodí řeky velkou povodeň (jako klimatický extrém).

Co se stalo v povodí řeky a v blízkých městech? Pamatují si žáci velkou povodeň před několika lety?

Informace pro učitele, které může sdělit žákům:

Extrémní **povodně** ve střední Evropě **na konci května a začátku června 2013** začaly několika dny silných dešťů. Povodně a škody ovlivnily převážně jižní a východní spolkové země v Německu, západní kraje České Republiky a Rakousko. V Pasově v Německu dosáhla hladina vody 12,85 m, čímž překročila historicky nejvyšší zaznamenanou hladinu vody při povodních. Na **Slovensku** se vrchol hladiny vody při povodních na řece Dunaji (v Bratislavě) vyšplhal na 10,34 m (10,641 m³/s), což bylo nové historické maximum. V Maďarsku v roce 2013 zaznamenali nejvyšší povodňovou hladinu v celé Maďarské části Dunaje. Vrchol průtoku byl 10,640 m³/s (ve Vámosszabadi).

Oblast centrální Evropy (Německo, Rakousko, Česká republika, Slovensko, Maďarsko) čelila velkým povodním i v roce 2002. **Česká republika** čelila ničivým povodním v **srpnu 2002**. Voda zaplavila 40 % území. Průtok řeky Vltavy se v Praze zvedl až na 5,300 m³/s (ve srovnání s průměrným průtokem v Praze 148 m³/s).

Poslední dobou, kvůli vysokým teplotám a nízkým srážkám od **května 2018**, nastaly **sucha**, která byla v současné době nejhorší v severní a střední Evropě. Více než 90 % rozlohy **České republiky** bylo ovlivněno suchem. Více než 72 000 čtverečních kilometrů je v současné době ovlivněno dlouhotrvajícím obdobím suchého počasí a nedostatkem srážek. Extrémní sucha v roce 2017 snížily výtěžky ze sklizní na **Slovensku** o 20–30 %. Ztráty na zemědělských sklizních způsobených extrémními suchy v roce 2017 byly farmáři v některých oblastech vyčísleny na 37,2 milionů euro.

Příklady období sucha na povodí řeky Dunaj

Kdy	Kde	Proč
1992/1993	Bulharsko, Maďarsko	Velmi horké a suché léto (1992) pokračovalo podprůměrnými srážkami až do října 1993; velmi nízká půdní vlhkost způsobila v Bulharsku vážné ztráty na zemědělské produkci.
1996	Bulharsko	Horké a suché léto v celé zemi.
2003	Povodí Dunaje	Podprůměrné srážky společně s nadprůměrnými teplotami po celém povodí Dunaje. V září se úroveň průtoku na dolním povodí Dunaje dostala na absolutní minimum od roku 1840.
2015	Povodí Dunaje	Kombinace nedostatku srážek a velmi vysokých teplot. Významná sucha nastala v Rakousku, Bosně a Hercegovině, Chorvatsku, České republice, Německu, Maďarsku, Moldavsku, Srbsku, Slovenské republice, Slovinsku a Ukrajině. Bulharsko a Rumunsko nehlásili žádná významná sucha v roce 2015.

Zdroj: Vychází z ICPDR (2018)

- Jaké jiné druhy klimatických extrémů žáci znají?

Žáci si vyhledají z různých zdrojů (videa, obrázky) informace o klimatických extrémech, vyjmenují je a přiřadí jejich následky k povodí řeky. Informace sdílejte pomocí diskuze.

Obrázky:

- Základní obrázky můžete nalézt v příloze č. 5.
- Fotky vln veder, nedostatku vody, povodní, sucha, atd. můžete najít na internetu.

Příklady videí:

https://www.youtube.com/watch?v=pI9ggT0JZNI (3 min)
https://www.youtube.com/watch?v=_Yom8m4F1LQ (4 min)

Poznámka: Můžete si také vyrobit PowerPointovou prezentaci a dát do ní vhodné obrázky a videa.

Příklady nějakých otázek, které se dají použít pro diskuzi s žáky o klimatických extrémech (odpovědi naleznete výše v tomto bloku nebo v teoretickém úvodu):

- Co je klimatický extrém?
- Které klimatické extrémy žáci znají/viděli na obrázcích/videích?
- Vzpomenou si na nějaký nedávný klimatický extrém?
- Co to pro nás znamená (lidi, zvířata, přírodu jako takovou)?
- Co s tím můžeme udělat?

Na konci shrňte debatu o klimatických extrémech a jejich dopadech na tabuli. Odhaduje se, že okolo 30 % světové populace žije v oblastech a regionech běžně ovlivňovanými buď povodněmi, nebo obdobími sucha.

Za co **máme zodpovědnost**, ať už žijeme na horním toku nebo dolním toku (pokud je znečištěné povodí řeky, tak je pravděpodobně znečištěná řeka i podzemní voda – přemýšlejte o bodových a nebodových zdrojích znečištění)? Co znamenají povodně pro lidi, zvířata, zemi (**výhody**: nezbytné pro nivy/lužní lesy – důležitá role mokřadů fungujících jako houba, čímž zmírňují povodně a zabraňují suchu, ale také **nevýhody**: škody na budovách, lidském zdraví, atd.)? Co znamená sucho pro lidi, zvířata a zemi z pohledu kvality a kvantity vody (voda je pro nás nezbytná; domino efekt – celkový dopad sucha na oblast je vždy negativní, s výjimkou nějakých krátkozrakých „podnikatelských aktivit“)?

Uzavření aktivity:

Nezapomeňte žákům říct, jak se zodpovědně chovat jako součást povodí řeky a tím pádem zmírnit dopady klimatických extrémů.

Blok č. 3:
Vodní ekosystémy

Vzdělávací cíl bloku č. 3:

Žáci porozumí hlavním vodním ekosystémům a jejich výzvám.

Rozvoj hodnot a postojů:

Žáci dokáží ocenit hodnotu vodních ekosystémů. Chápou, že vodní ekosystémy mají mnoho důležitých environmentálních funkcí, z nichž je mnoho ohroženo a každý má šanci je chránit. Uvědomí si důležitost „podniknutí akce“.

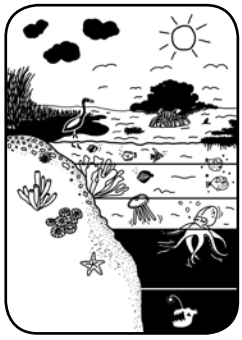
Aktivita	Aktivita a cíl	Výuková metoda	Vzdělávací pomůcky	Motivační prvky	Čas	Příprava předem
1	Znáte je? Cílem je poznat hlavní typy vodních ekosystémů (mořské a sladkovodní) a pochopit jejich environmentální funkce.	použití vizuálních prvků, diskuze	obrázky s různými vodními ekosystémy, kávový filtr (= filtr pro živiny/znečištění), houbička (= mokřad), dům (= domov/prostředí pro volně žijící zvířata), kousek chleba (= jídlo pro zvířata), atd.	použití 3D pomůcek/podpora žákovy představivosti	10 min	Přibližně 15 min – vytisknutí pracovního listu z přílohy č. 6 s vodními ekosystémy pro každého žáka, nebo jeho promítnutí. Můžete si také najít vlastní obrázky na internetu. Navíc: připravte si 3D pomůcky: kávový filtr, houbičku, dům (hračku), kousek chleba, atd.
2	Znečištění plastovým odpadem. Cílem je identifikovat výzvy pro mořský ekosystém.	on-line kvíz/pracovní list, dialog	PC s připojením k internetu + projektor nebo pracovní list tabule/flipchart k zapsání hrozeb/výzev	fascinující fakta vždy zaujmou pozornost dětí!	10–15 min	5 min – připojení k internetu + projektor (příloha č. 7b) Pokud se rozhodnete pracovat s tématem více – kopii pracovního listu z přílohy č. 7a pro každého žáka, tabule/flipchart
3	Výzvy pro sladkovodní ekosystémy – Cílem je identifikovat výzvy pro sladkovodní ekosystémy. Na specifickém příkladu (přehrada), nechte žáky, aby si uvědomili že ekosystém nezná žádné hranice.	dialog, skupinová práce	tabule/flipchart k zapsání hrozeb/výzev, jako příklad obrázky vodní elektrárny a vodního mlýnu (příloha č. 8 nebo je můžete najít na internetu); materiály pro vybudování vodního mlýnu ve skupinách	žáci mohou sdílet své nápady	15–20 min	5–15 min – vytisknutí handoutu z přílohy č. 8 pro každého žáka, nebo se připravte a promítněte ho z internetu. Doplňující aktivity: Alt. 1: Připojení k internetu a materiály na výstavbu vodního mlýnu (ve 3 skupinách): 3 hliníkové talíře, 3 páry nůžek, 3 voděodolné lepící pásky, 6 hřebíků, malé kladívko (bude se půjčovat), 3 dřevěné kvádry s 3 dírami a 3 delší dřevěné špalíčky (předem připravené, např. na dílnách), 3 pevné dráty asi 20 cm dlouhé, kleště (budou se půjčovat) Alt. 2: Vytiskněte si pracovní listy z přílohy č. 9

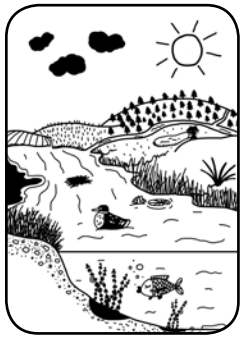
Aktivita	Aktivita a cíl	Výuková metoda	Vzdělávací pomůcky	Motivační prvky	Čas	Příprava předem
4	Vlajkové druhy. Poznat rozmanitost vodních ekosystémů a převzít odpovědnost za své budoucí jednání.	individuální práce	obrázek vyzy velké, papír, tužka	ukázat žákům, že když chtějí chránit vodní ekosystémy, tak by měli znát jejich žijící přírodní dědictví	5–10 min	3 min – vytisknutí obrázku vyzy velké z přílohy č. 10 na papír velikosti A4 nebo A3, jako papír mohou žáci použít druhou stranu pracovního listu nebo textu z předchozích aktivit
5	Poslední aktivita – přijmout opatření. Všimnout si, kolik řešení se dá vymyslet ve skupině lidí a pochopit, že zapojení každého má smysl a může přinést změnu. Žáci by měli pochopit, že jsou zodpovědní za své vlastní činy a že jsou součástí řešení.	Individuální práce při sepisování nápadů, finální výstup bude společný	kus modrého plátna, papíry na časovou osu a na psaní (pro žáky – mohou být ve tvaru ryby, kapky, atd.), špendlíky nebo něco čím se připevní časová osa a papíry na plátno	přispívání vlastními nápady, vytváření časové osy na „řece“	10 min	10–15 min – přinést kus modrého plátna, připravit na papír časovou osu, připravit papíry pro žáky (pokud chcete, můžete papíry pro žáky vystříhat v různých tvarech)

Aktivita č. 1

Obrázky:

- Můžete použít pracovní listy z přílohy č. 6, kde najdete ukázkové obrázky mořského ekosystému a sladkovodního ekosystému.
- Jako alternativu si můžete najít na internetu vlastní obrázky specifických vodních ekosystémů (laguna, korálový útes, mangrovové lesy atd.).





Základní teoretické informace:

Žáci by měli vědět, že se vodní ekosystémy dají klasifikovat buď na **mořské ekosystémy** (včetně brakických vod), nebo na **sladkovodní ekosystémy**.

- Mořské ekosystémy zahrnují **oceány, solné bažiny, korálové útesy, mangrovové lesy, laguny, pole mořské trávy a přílivové zóny**, které zasahují na pláže. Ústí řek jsou dalším důležitým mořským ekosystémem, mísí se v nich totiž slaná voda se sladkou a vytváří tak brakický mix.
- Sladkovodní ekosystémy zahrnují různé druhy proudící vody (**řeky, bystřiny, říčky, potoky**) a nehybné vody (**rybníky, jezera, nádrže, mokřady**).

Více informací o tomto tématu můžete najít v teoretické části na začátku modulu.

Diskutujte s žáky za pomoci zvolených obrázků:

- Co je na obrázku?
- Co je vodní ekosystém?
- Jaké druhy vodních ekosystémů existují? Co o nich vědí?
- Jaké funkce mají vodní ekosystémy?

Jejich nápady zapište na tabuli.

O jejich environmentálních funkcích toho můžete zjistit více s pomocí 3D příkladů – žáci mohou použít 3D pomůcky (kávový filtr, houbička, atd.) a navrhnout další 3D příklady.

Poznámka:
kávový filtr (= filtr pro živiny/znečištění), houbička (= mokřad), dům (= domov/prostředí pro volně žijící zvířata), kousek chleba (= jídlo pro zvířata), atd.

Abyste mohli lépe mluvit o vodních ekosystémech, použijte informace z teoretického úvodu.

Aktivita č. 2

Brainstorming:

Pokuste se společně nalézt hrozby pro mořské ekosystémy a napište je na tabuli/flipchart.

Video a diskuze:

Poté se zeptejte žáků na znečištění plastovým odpadem a pusťte jim krátké video o velké tichomořské odpadkové skvrně. Můžete si vybrat některé z těchto videí nebo si najít jiné ve svém jazyce:

Kratší videa: https://www.youtube.com/watch?v=1qT-rOXB6NI; 2 min 57 s (anglické titulky) nebo https://www.youtube.com/watch?v=vrPBYS5zzF8; 3 min 18 s (v angličtině)

Delší video: https://www.youtube.com/watch?v=YFZS3Vh4lfI; 4 min 59 s (anglické titulky)

Delší video: https://www.youtube.com/watch?v=-SHF1w4h3v0; 7 min 30 s (v češtině)
většina v 0–1 min 55 s + dále ve videu jsou konkrétní příklady jak redukovat a jak se vyhýbat plastům. Je to spíše výzva ke změně našeho chování.

Tato videa mohou být pro žáky trochu šokující. Můžete také přidat motivaci pro mladší generaci – co můžeme změnit a jak. Jsou zde vynálezy vytvořené mladými lidmi, např. „Boomy sběračů plastového odpadu v oceánu“ vynalezené Boyanem Slatem ve věku 19 let:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=23&v=uM-WKF1fIis.

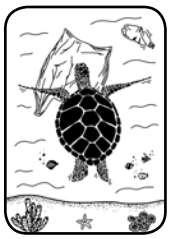
Vynálezy mladých lidí fascinují svět! Každý problém má specifické řešení.

Více o tématu:

Pokud uznáte za vhodné (žáci vědí o problému a zajímají se o něj nebo byste jen rádi pracovali s tématem více), nechte žáky vypracovat online kvíz nebo pracovní list z přílohy č. 7a a obrázek z přílohy č. 7b. Pracovní list můžete také použít o týden později jako připomenutí tématu nebo jako domácí úkol.

- Možnost 1 – online kvíz: https://kids.nationalgeographic.com/explore/nature/kids-vs-plastic/quiz/
- Možnost 2 – pracovní list z přílohy č. 7a (příběh – žáci doplní do mezer správná slova z nabídky, aby pochopili jaké druhy problému, včetně jejich následků, může způsobit plastový odpad jako zdroj znečištění vody). Navíc můžete použít obrázek z přílohy č. 7b.

Správné odpovědi k pracovnímu listu z přílohy č. 7a jsou v tomto pořadí:



ZNEČIŠTĚNÍ PLASTOVÝM ODPADEM

Mořská želva plave ve vodě a náhle zahlédne bílou věc, která plave poblíž hladiny. „Mňam“ pomyslí si. Jak pronásleduje svou večeři, tak tuto věc spolkne. Zmiňovanou plovoucí věcí je plastová láhev, která může želvě způsobit problémy nebo ji i zabít.

Tento mořský živočich však není sám: Více než 700 druhů mořských živočichů bylo nahlášeno, jak snědlo nebo, jak bylo zamotáno v plastu. Věděli jste, že mezi Havají a Kalifornií se nachází takzvaná ....velká..... tichomořská odpadková skvrna.....? Je to největší ostrov plovoucího odpadu na světě. Ale i vy můžete pomoct při zastavení jeho růstu.

Jaký je s plasty problém?

Plasty jsou obvykle vyráběny z ropy a přírodních plynů. Druhu plastu, který se použije jen jednou, se říká plast na jedno použití. Ten tvoří téměř polovinu veškerého plastového odpadu! Problém spočívá v tom, že většina z nás používá a vyhazuje víc plastů, než potřebujeme: věci jako (napište alespoň tři různé věci) ...např. igelitové pytlíky, lahve od nápojů, brčka, obaly od jídla, plastové obaly kolem hraček...

Kam plasty směřují?

Zmíněno bylo velké množství odpadu. Vědci si myslí, že každý rok skončí v oceánech 8,8 milionů tun plastu. Jak se tento odpad dostane do moře? Plasty, které leží jako odpad na zemi, jsou často nafoukány do potoků a řek a nakonec skončí v oceánu. A protože je plastový odpad odlišný od jiných druhů odpadu a nerozloží se v přírodě jako jablečný ohryzek nebo kus papíru, zůstane v oceánu navždy.

Co s tím můžu udělat? (navrhni nějaké nápady, jak bys mohl změnit používání plastů ve svém každodenním životě)

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

Zdroj: National Geographic (2018)

Užitečné informace pro pedagoga k aktivitě č. 2 – znečištění plastovým odpadem

Nějaké konkrétní tipy na vysvětlení problémů s plasty žákům:
Ekologové a aktivisté už roky mluví o problémech se znečištěním plasty: znečištění plasty proniká jako odpad do naší společnosti, ohrožuje divočinu a 8,8 milionů tun tohoto odpadu skončí každý rok v našich říčních tocích a oceánech. Mnoho lidí věří, že současná generace žáků vyřeší rostoucí problém se znečišťováním plasty a s globálním oteplováním. Ale jak o těchto globálních problémech mluvit s dětmi? Můžete použít tyto materiály, aby se žáci zábavným způsobem něco naučili o ochraně našeho životního prostředí:

- *National Geographic for Kids* – Interaktivní výuková pomůcka, která nabízí mnoho vzdělávacích příležitostí od lekcí a kvízů až po hry a vzdělávací videa,
- Kniha s aktivitami: Be an Ocean Guardian – knížka, za kterou stojí Natioanal Oceanic and Atmospheric Administration, je velmi obsáhlá, obsahuje bohaté informace o oceánu a proč je tak důležité minimalizovat znečištění plasty,

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

Aktivita č. 3

Použijte handout z přílohy č. 8 nebo připravené obrázky z internetu, abyste podpořili následujícími nápady diskuzi.

Brainstorming:

Pokuste se nalézt hrozby pro **sladkovodní ekosystémy** a napište je na tabuli/flipchart.

Diskuze:

- Zeptejte se žáků na přehrady (vodní elektrárny). Znají žáci nějakou velkou přehradu/vodní elektrárnu v jejich okolí? Zeptejte se žáků, jestli jsou přehrady důležité a proč? Použijte specifické příklady z internetu (např. ukažte obrázek přehrady Gabčíkovo-Nagymaros na řece Dunaji. Žáci mohou napsat konkrétní příklady vodních elektráren vedle obrázku vodní elektrárny, kterou mají na pracovním listu.
- Jsou zde nějaké alternativy pro používání vodní energie? Můžete zmínit a ukázat obrázek tradičního vodního mlýnu na pracovním listu nebo na internetu. Můžete také zmínit konkrétní příklady (např. vodní mlýn Jelka na Slovensku).

Diskutujte o dalších hrozbách pro vodní ekosystémy:

- Co je dobrého a co špatného na vodní energii?
- Co můžeme změnit?
- Nezapomeňte: Každý problém má specifické řešení!

Další teoretické informace pro pedagoga k aktivitě č. 3:

Vodní elektrárny = velká změna pro říční ekosystém a vznik několika problémů:

- úpadek rybí populace (kvůli nízkým úrovním hladiny vody),
- zastavení migrace velkých ryb (např. vyza velká),
- další zvířata a rostliny přicházejí o své přirozené habitaty,
- pesticidy, hnojiva a průmyslové znečištění se koncentruje v jezeru,
- úroveň sladkovodní nádrže klesne a dojde ke kontaminaci,
- mnoho farmářů na dolním toku (např. na maďarské straně vodní elektrárny Gabčíkovo) ztratí přístup k vodě, na zavlažování svých plodin.

Obecně **přehrady** snižují kvalitu vody, degradují řeku a blokují přesun ryb na horní tok (také na dolní tok pro *vyzu velkou*). Stavba velkých přehrad (společně s přehradou Železná vrata) a vodních elektráren, byla jedním z hlavních důvodů zastavení migrace **vyzy velké** (*Huso huso*) z Černého moře do horního toku kvůli reprodukci.

Doplňující aktivity:

Pokud máte čas pokračovat v tématu, tak si níže vyberte pro vaši třídu vhodnou alternativu.

Alternativa č. 1:

Pojďme podpořit méně škodlivé způsoby vytváření vodní energie. Pojďme jeden vytvořit!

Rozdělte žáky do 3 skupin. Každá skupina dostane 1 hliníkový talíř, nůžky, voděodolnou lepící pásku, 2 hřebíky, malé kladívko, předem připravený (např. na dílnách) 1 dřevěný kvádr s 3 dírami, 1 delší dřevěný špalíček (na stavbu pylonu), asi 20 cm dlouhý pevný drát a kleště.

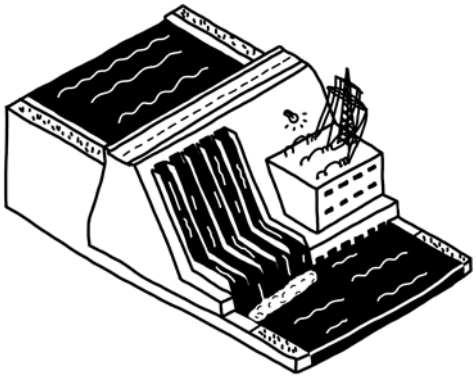
Nyní pusťte toto video:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=100&v=hKalwhnCIfE
a nechte žáky vyrobit vodní mlýn.

Alternativa č. 2:

Přečtěte si s žáky text o vodní elektrárně Gabčíkovo-Nagymaros a diskutujte o tom. Můžete ho nalézt v příloze č. 9.

Řeky naplňují mnoho lidských potřeb, sladká voda na pití, přeprava, vodní energie pro průmysl a domácnosti, zavlažování pro zemědělství a habitaty pro ekosystémy. Někdy řeky tvoří hranice mezi státy, což může vést ke komplikacím a konfliktům z ekonomických, environmentálních nebo politických důvodů.



Řeka Dunaj tvoří část hranice Slovenska a urazí skoro 2 800 kilometrů ze svého pramene v Černém lese v Německu až do Černého moře na pobřeží Ukrajiny a Rumunska. Povodí řeky Dunaje je druhé největší v Evropě hned po Volze. Jeho rozloha (povodí řeky zabírá téměř 777 000 km²) činí z řeky Dunaje klíčový zdroj pro ekologii a ekonomiku střední Evropy.

Rozsáhlá niva mezi Slovenskem a Maďarskem byla plná biologické rozmanitosti s častými na živiny bohatými povodněmi, které živily lesy a ornou půdu. V těchto mokřadech hojně žili ryby a migrující ptáci. Mokřady jsou klíčové pro dunajský ekosystém a fungují jako přírodní filtry odstraňující znečištění z vody. Tyto nivy jsou přirozeným prostředím pro lesy a přibližně 5 000 druhů fauny a flóry. Celá oblast je považována za velkou zásobárnu sladké vody. V roce 1977 se Maďarsko a tehdejší Československo dohodli na výstavbě systému přehrad a kanálů v této oblasti. Toto vedlo k významnému mezinárodnímu konfliktu, který nebyl vyřešen ani po více než čtyřiceti letech.

Vodní elektrárna Gabčíkovo, s instalovanou kapacitou 720 MW, vyrábí okolo 7–10 % roční spotřeby elektřiny na Slovensku. V období mezi říjnem 1992 a prosincem 2016 vyrobila více než 54 milionů MWh elektřiny.

Zatímco slovenská vláda oslavuje její přínos v podobě výroby zelené energie tak jako lepší ochrany před povodněmi a lepší splavnost řeky, ekologové poukazují na dopady, které má na dunajský ekosystém.

Zdroj: National Geographic (2012)

Aktivita č. 4

Pedagog žákům: Pamatujete si nějaké problémy, které způsobují vodní elektrárny rybám? Ano! Mnoho druhů ryb je kvůli nim v nebezpečí. Znáte termín/název „vlajkové druhy“? Znáte nějaké? Jeden z nich bych vám rád představil (ukažte obrázek z přílohy č. 10), tohle je vyza velká (*Huso huso*). Věděli jste, že tyto až 8 metrů dlouhé ryby byli současníci dinosaurů a stále žijí v deltě Dunaje? Mluvte o **vlajkových druzích Dunaje** (zmíněných v aktivitě č. 3 ve spojitosti s přehradami), jako je **vyza velká** (*Huso huso*) a ukažte její obrázek z přílohy č. 10.

Teoretické informace pro pedagoga k aktivitě č. 4:

Vlajkové druhy – ohrožené druhy rostlin nebo zvířat, které jsou používány organizacemi nebo projekty pro ochranu přírody jako jejich velvyslanci, aby jejich stav přilákal pozornost a pomohl rozeběhnout snahu o zachování druhu, která přinese podporu a zlepšení jeho stavu. Na některých úrovních tyto ohrožené druhy nakonec zastupují další ohrožené druhy v jejich ekosystému. Mohou být jakoukoli z těchto tří kategorií: mezinárodní, kulturní nebo ekologické vlajkové druhy.

Vyzy velké migrovaly po mnoho let za rozmnožováním do vzdálenosti tisíců kilometrů (1 800 km!) z Černého moře na horní tok řeky (až do Vídně nebo dokonce Německa). Tuto vzdálenost a místa kudy protéká Dunaj, můžete ukázat s pomocí map, např. Google maps. Vyzy velké jsou největší sladkovodní rybou na světě a reprezentují přírodní dědictví povodí řeky Dunaje. Jejich dramatický úbytek (kvůli přehradám a nadměrnému rybolovu) se stal v posledních desetiletích důležitou otázkou týkající se celého povodí a získal si pozornost dunajských států a Evropské komise.

Podniknutí akce:
Nyní si žáci vezmou kus papíru a tužku a budou pracovat samostatně. Každý z nich napíše jeden návrh, druh VÝZVY k podniknutí akce pro sebe/jiné lidi, proč bychom se měli zajímat o vodní ekosystémy?

- PŘÍKLAD VÝZVY – PODNIKNUTÍ AKCE: Nezachraňujte vyhynulé dinosaury, ale zachraňujte ty živé! Co je důležité pro ryby je důležité i pro lidi. Pouze zdravý říční ekosystém může poskytnout všechny funkce ekosystému (estetickou, samočisticí, ochranu potravin, energetickou atd.) naplno. Dokonce to je něco, co nám řeka dává zadarmo…

Aktivita č. 5

Budete potřebovat kus modrého plátna (symbolizujícího řeku) a časovou osu.

Jako první si vyrobíme časovou osu (např. z papíru) s dlouhou linkou a časovými údaji: dnes, za týden, za měsíc, za rok.

Každý dostane kus papíru (ten může mít různý tvar, např. ryba atd.), napíší na něj své jméno + **vlastní nápady** (co **můžete udělat** pro ochranu vodních ekosystémů ve vaší krajině: zemi, městě a rodině?) a připnou ho špendlíkem/lepenkou na místo pod správným časovým údajem (podle výše zmíněné časové osy) do „vody“ (na modré plátno).

Poté celá třída uvidí, kolika věcí se dá dosáhnout, pokud se zapojí všichni.

Plakát Země s koloběhem vody (příklad)

Příloha č. 2

Hrací karty na koloběh vody (před použitím karty vystřihejte):

Solární radiace (Slunce) zahřívá povrch Země.	Část srážek pronikne (vsákne se) do země.
Vodní pára stoupá z oceánů do atmosféry.	Molekuly vody (částice) jsou v kapalném skupenství.
Voda se odpařuje (dostává se do vzduchu) z řek, potoků a jezer.	Molekuly vody (částice) jsou v plynném skupenství.
Voda se odpařuje (dostává se do vzduchu) z povrchu půdy.	Molekuly vody (částice) jsou v pevném skupenství.
Voda se vypařuje (dostává se do vzduchu) z vegetace.	Část vody zůstává v pevném skupenství jako led.
Vodní pára kondenzuje (kapalní) a mění se v kapičky tvořící mraky.	Voda padá na povrch Země ve formě sněhu.
Voda padá na povrch Země ve formě srážek (déšť a sníh).	Podzemní voda prosakuje do koryt a břehů řek.
Část srážek odteče v potocích a řekách.	Propustné (prosakující) vrstvy v podloží tvoří zásobárny podzemní vody.

Příloha č. 3

Pokuste se uhodnout správné období obnovy vodních zdrojů na Zemi! Vyberte z možností níže.

Část hydrosféry	Čas obnovy
Světový oceán	
Podzemní voda	
Polární led	
Jezera	
Rašeliniště	
Půdní vlhkost	
Atmosférická vlhkost	
Biologická voda (živé organismy)	
„Tvůj věk“	

- několik hodin
- 2 500 let
- 5 let
- 8 dní
- 9 700 let
- 1 rok
- 1 400 let
- 17 let
- „tvůj věk“

Tabulka 1

Část hydrosféry, zdroj vody	**Čas obnovy**
Světový oceán	2 500 let
Podzemní voda	1 400 let
Polární led	9 700 let
Jezera	17 let
Rašeliniště	5 let
Půdní vlhkost	1 rok

Tabulka 1

Atmosférická vlhkost	8 dní
Biologická voda	Několik hodin
Tvůj věk	.....

Tabulka 2 – příklady významných historických událostí

Doba železná – Sokrates	Stěhování národů/Slované
Doba kamenná – počátek éry zemědělství	Rozsáhlé povodně ve střední Evropě

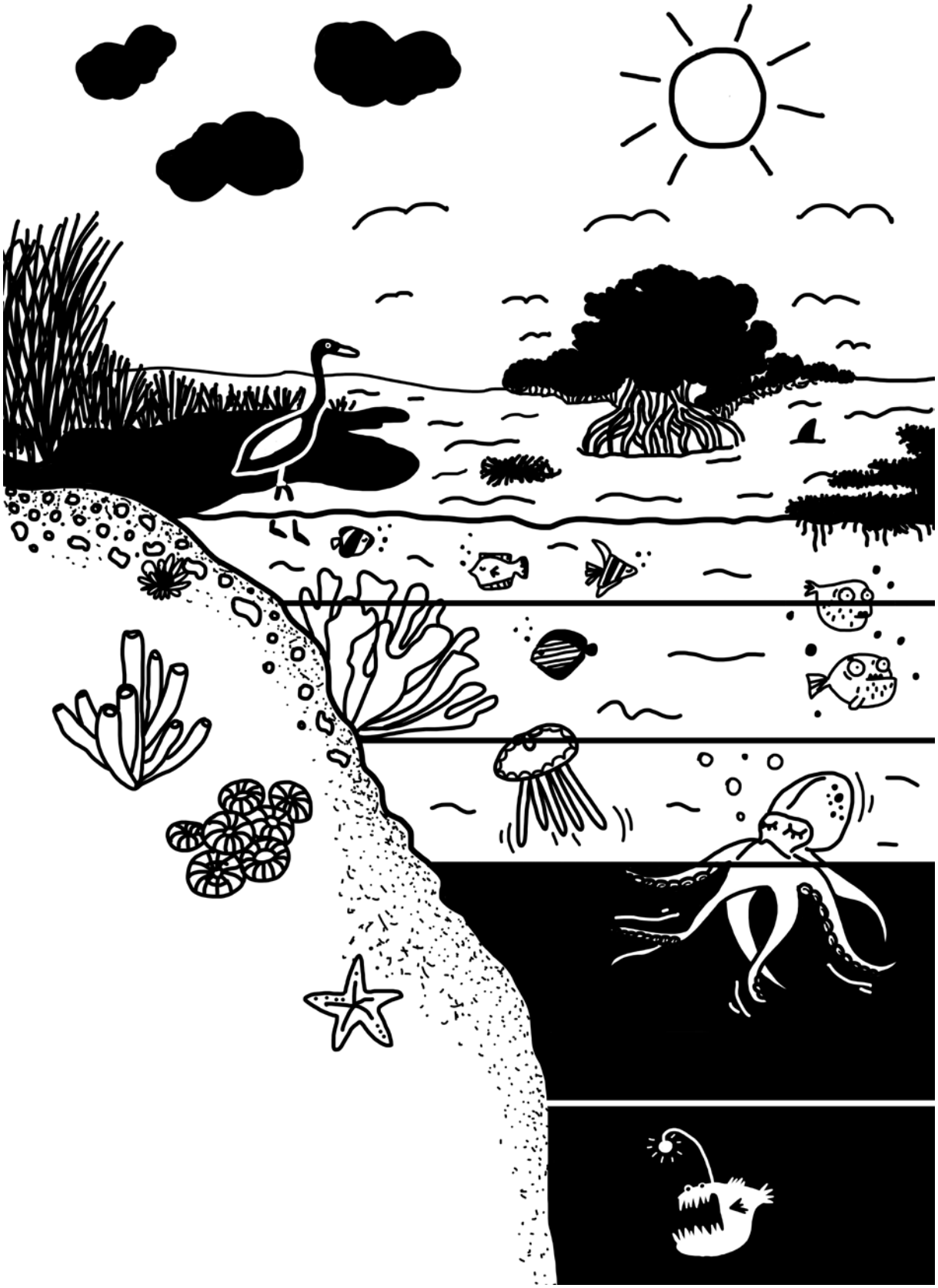
Příloha č. 5

Sucha, nedostatek vody, vlny veder

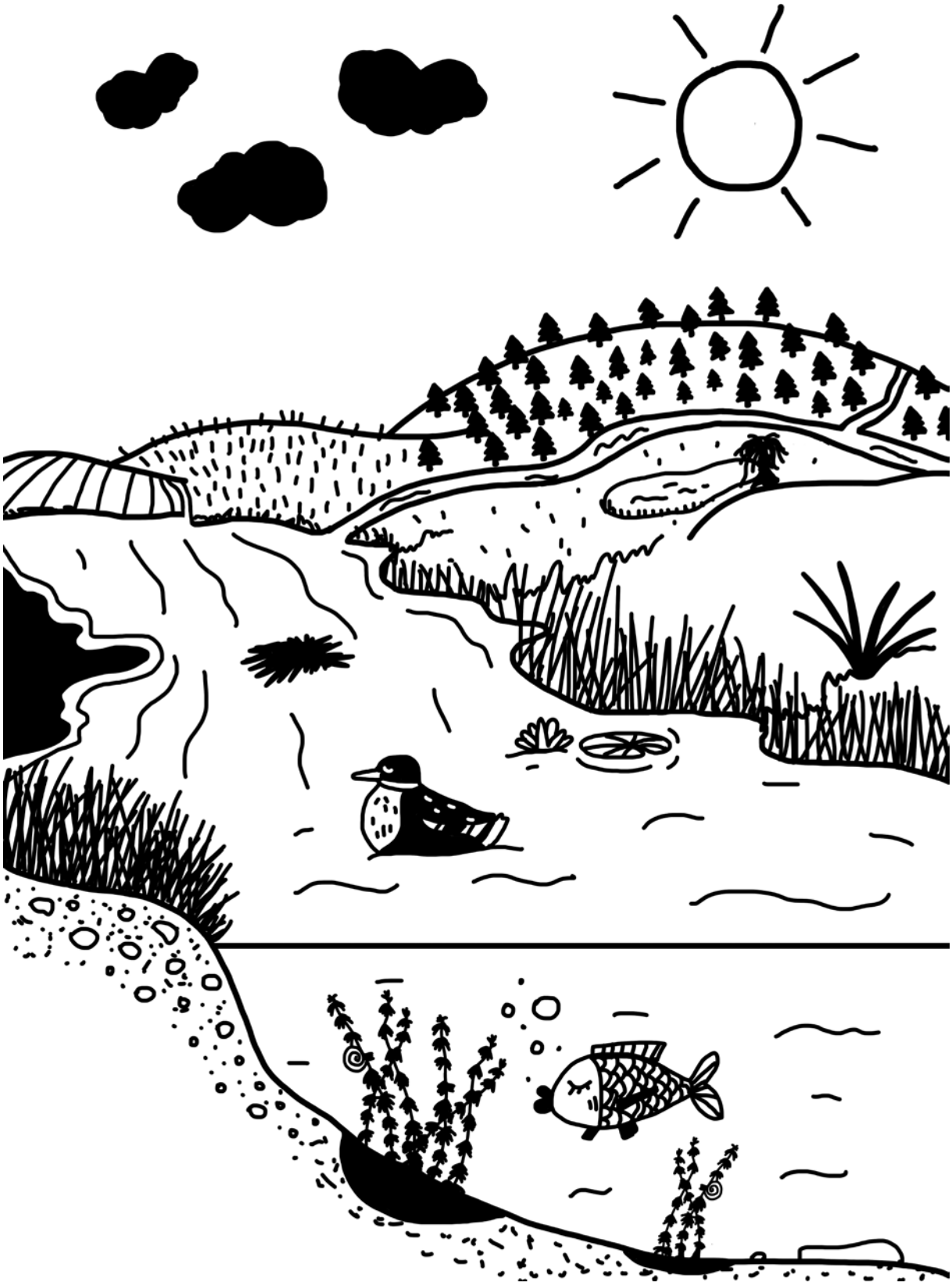
Povodně

Příloha č. 6

Mořský vodní ekosystém



Sladkovodní ekosystém

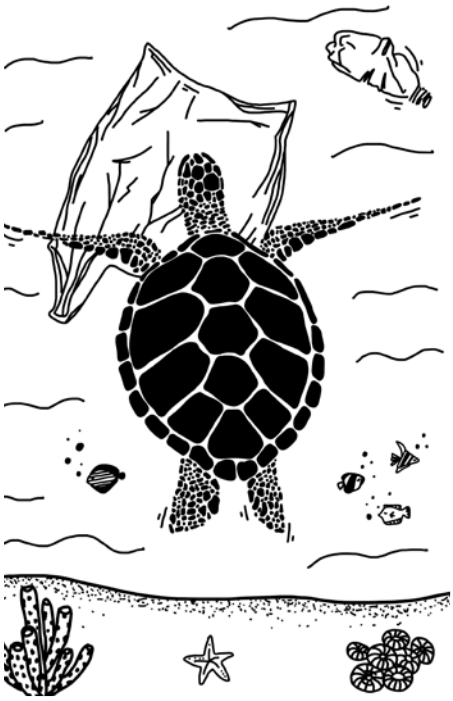


Příloha č. 7a

Doplňte do mezer správná slova ze seznamu uvedeného níže:

ZNEČIŠTĚNÍ PLASTOVÝM ODPADEM

Mořská želva plave ve vodě a náhle zahlédne bílou věc, která plave poblíž hladiny. „Mňam“ pomyslí si. Jak pronásleduje svou večeři, tak tuto věc spolkne. Zmiňovanou plovoucí věcí je plastová lahev, která může želvě způsobit problémy nebo ji i zabít.



Tento mořský živočich však není sám: Více než ..... druhů mořských živočichů bylo nahlášeno, jak snědlo nebo, jak bylo zamotáno v plastu. Věděli jste, že mezi Havají a Kalifornií se nachází takzvaná .....? Je to největší ostrov plovoucího odpadu na světě (podívejte se na obrázek na druhé straně pracovního listu). Ale i vy můžete pomoct při zastavení jeho růstu.

Jaký je s plasty problém?

Plasty jsou obvykle vyráběny ..... Druhu plastu, který se použije jen jednou, se říká ..... Ten tvoří téměř polovinu veškerého plastového odpadu! Problém spočívá v tom, že většina z nás používá a vyhazuje víc plastů, než potřebujeme: věci jako (napište alespoň tři různé věci) .....
.....

Kam plasty směřují?

Zmíněno bylo velké množství odpadu. Vědci si myslí, že každý rok skončí v oceánech ..... tun plastu. Jak se tento odpad dostane do moře? Plasty, které leží jako odpad na zemi, jsou často nafoukány do ..... a nakonec skončí v oceánu. A protože je plastový odpad odlišný od jiných druhů odpadu a ..... v přírodě jako jablečný ohryzek nebo kus papíru, zůstane v oceánu navždy.

plast na jedno použití, 8,8 milionů, potoků a řek, 700, z ropy a přírodních plynů, nerozloží se, velká tichomořská odpadková skvrna

Co s tím můžu udělat?

(navrhni nějaké nápady, jak bys mohl změnit používání plastů ve svém každodenním životě)

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

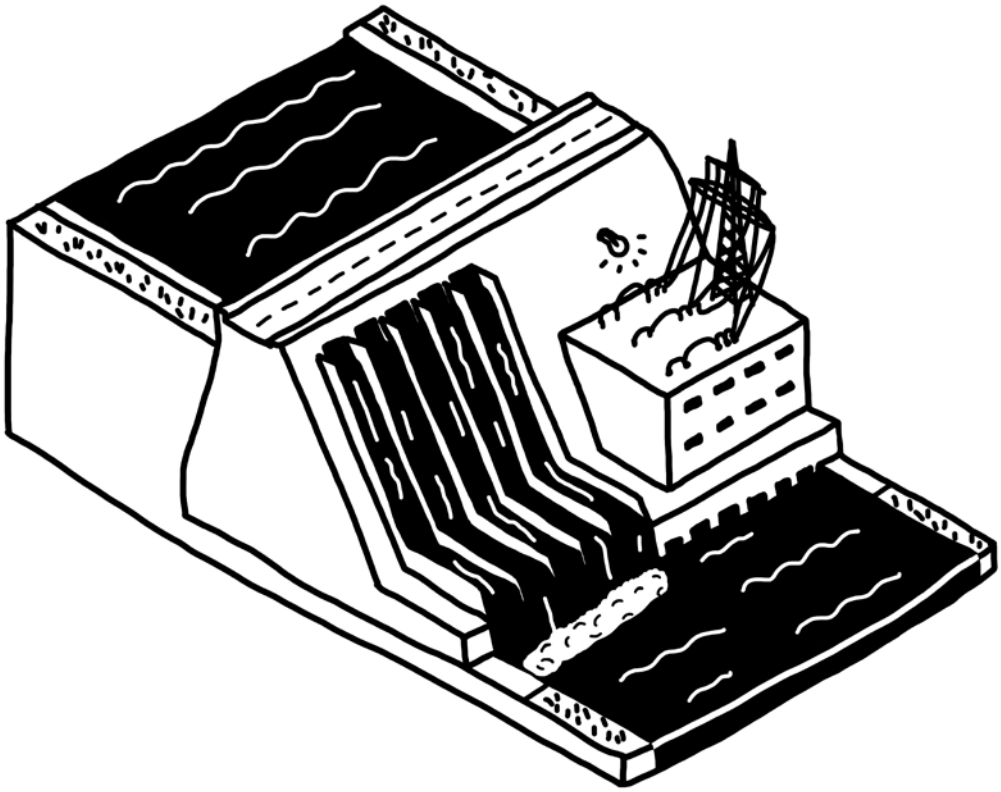
Source: National Geographic (2018)

Velká tichomořská odpadková skvrna

ZACHRAŇTE SVĚT – PŘESTAŇTE ZNEČIŠŤOVAT NÁŠ OCEÁN

Příloha č. 8

Tradiční vodní mlýn (příklad: Jelka na řece Dunaji, Slovensko)



Přehrada s vodní elektrárnou (Příklad: Gabčíkovo na řece Dunaji, Slovensko)

Vodní elektrárna Gabčíkovo-Nagymaros

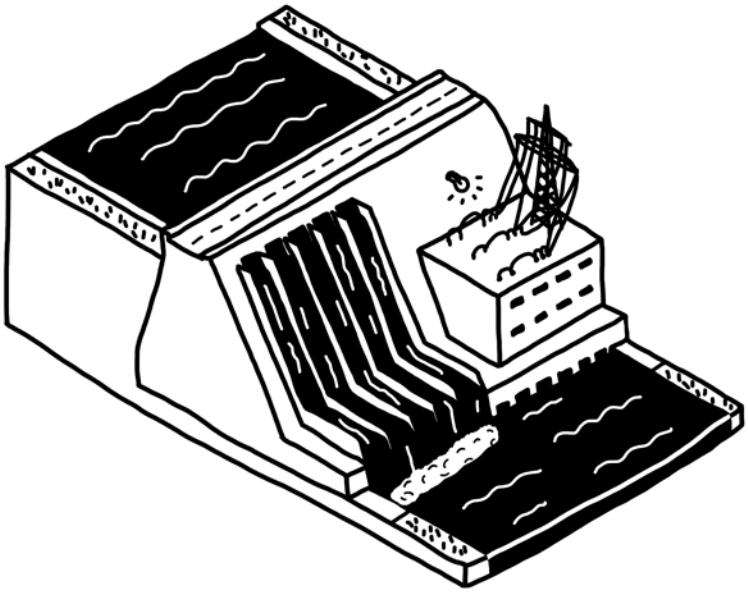
Řeky naplňují mnoho lidských potřeb, sladká voda na pití, přeprava, vodní energie pro průmysl a domácnosti, zavlažování pro zemědělství a habitaty pro ekosystémy. Někdy řeky tvoří hranice mezi státy, což může vést ke komplikacím a konfliktům z ekonomických, environmentálních nebo politických důvodů.

Řeka Dunaj tvoří část hranice Slovenska a urazí skoro 2 800 kilometrů ze svého pramene v Černém lese v Německu až do Černého moře na pobřeží Ukrajiny a Rumunska. Povodí řeky Dunaje je druhým největším v Evropě hned po Volze. Jeho rozloha (povodí řeky zabírá téměř 777 000 km²) činí z řeky Dunaje klíčový zdroj pro ekologii a ekonomiku střední Evropy.

Rozsáhlá niva mezi Slovenskem a Maďarskem byla plná biologické rozmanitosti s častými na živiny bohatými povodněmi, které živily lesy a ornou půdu. V těchto mokřadech hojně žili ryby a migrující ptáci. Mokřady jsou klíčové pro dunajský ekosystém a fungují jako přírodní filtry odstraňující znečištění z vody. Tyto nivy jsou přirozeným prostředím pro lesy a přibližně 5 000 druhů fauny a flóry. Celá oblast je považována za velkou zásobárnu sladké vody. V roce 1977 se Maďarsko a tehdejší Československo dohodli na výstavbě systému přehrad a kanálů v této oblasti. Toto vedlo k významnému mezinárodnímu konfliktu, který nebyl vyřešen ani po více než čtyřiceti letech.

Vodní elektrárna Gabčíkovo, s instalovanou kapacitou 720 MW, vyrábí okolo 7–10 % roční spotřeby elektřiny na Slovensku. V období mezi říjnem 1992 a prosincem 2016 vyrobila více než 54 milionů MWh elektřiny.

Zatímco slovenská vláda oslavuje její přínos v podobě výroby zelené energie tak jako lepší ochrany před povodněmi a lepší splavnost řeky, ekologové poukazují na dopady, které má na dunajský ekosystém.

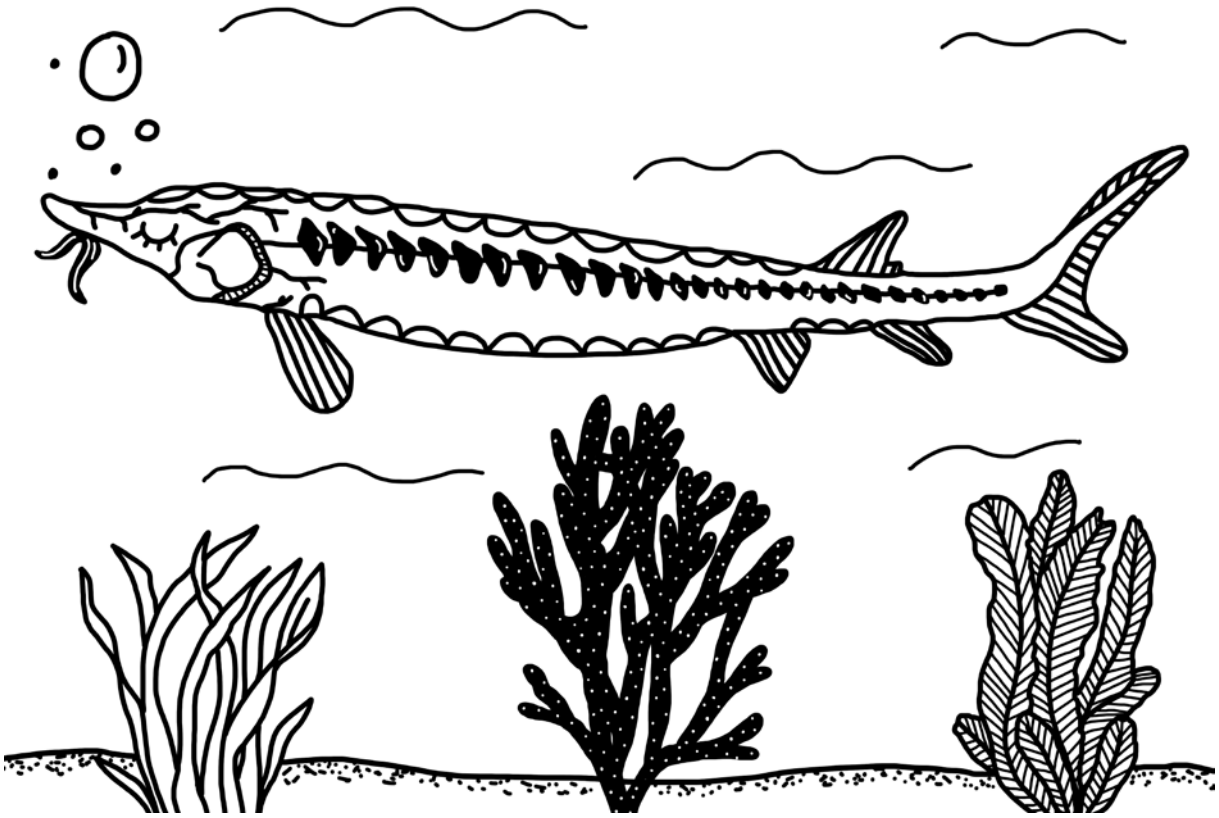


Vodní elektrárna

Zdroj textu: National Geographic (2012)

Příloha č. 10

Vyza velká



Voda ve městě

Hlavní cíl modulu:

Zvyšujeme povědomí žáků o tom, že voda je důležitá všude a zejména v oblasti kde žijí. Žáci by měli být motivováni k tomu, aby s vodou zacházeli s respektem a aby si našli svůj vlastní způsob, jak nakládat šetrně s tímto cenným zdrojem.

Teoretické uvedení do tématu:

Přístup k čisté vodě v méně rozvinutých zemích je v 21. století výzvou. Velká část lidí na celém světě nemá přístup k pitné vodě v dostatečné kvalitě. Současně není dodržována řádná hygiena. V zemích, kde je kvalita vody zaručená, se lidé nemusejí obávat závadnosti pitné vody. Okolo 3 % vodních zdrojů na Zemi je sladkovodních a jen tato malá část je pro člověka vhodná k přímé konzumaci. Nicméně jen malá část z tohoto objemu je dostupných pro zásobování pitnou vodu (povrchová a podzemní voda), zbytek vody zůstává v ledovcích. Zajištění čisté vody a hygieny je jedním z nejdůležitějších faktorů ve vývoji dítěte. V současné době má přístup k čisté pitné vodě okolo 2,1 miliardy lidí, zatímco zbývající 4,5 miliardy tento přístup nemá (WHO, 2017). Kvůli špatným hygienickým podmínkám zemře ročně tisíc dětí. Existuje velké množství chorob, které pro ně mohou být smrtelné. Dnes již víme, že můžeme zabránit 88 % průjmových onemocnění, mytím rukou mýdlem a vybudováním systémů čisté pitné vody, základní hygienou a funkčním veřejným zdravotnictvím (WHO, 2004). Pravidelné mytí rukou může zachránit víc životů, než jakákoli vakcína nebo lékařský zásah.

Nezávadná a čistá pitná voda, dostatečná **hygienická zařízení** a **hygiena** jako taková, jsou nezbytné pro lidský život. Přibližně 4–5 litrů vody denně je nezbytných pro přežití malého dítěte: na pití, jídlo, mytí a poskytnutí základních hygienických potřeb. Pro správný vývoj by toto množství bylo zhruba čtyřnásobné. Bohužel ani toto množství vody není dostupné ve všech částech světa tak snadno, jako u nás. My v Evropě máme to štěstí, že pitná voda teče do našich bytů prostřednictvím vodovodní sítě. Pitné vodě se často říká kohoutková, protože v mnoha státech EU (jako je například Česká republika, Slovensko, Polsko a Maďarsko) je kvalita vody na vysoké úrovni, někdy dokonce na vyšší než kvalita lahvované vody. Podle Wanner (2018) průměrný obyvatel Evropy spotřebuje mezi 78–300 litry vody denně (89 litrů v České republice, 96 litrů v Maďarsku a 79 litrů na Slovensku). Pro porovnání, skrze kapající kohoutek může odtéct 40–120 litrů vody denně. V některých částech Afriky a Jižní Ameriky musíte k nejbližšímu povodí urazit cestu dlouhou několik hodin, abyste získali nezávadnou pitnou vodu. O nošení vody, které je vyčerpávající a zabere hodně času, se většinou starají ženy a děti.

Vedle nezávadné pitné vody je velmi důležitá likvidace odpadních vod, protože bez kanalizace nemohou být zajištěny základní hygienické podmínky. Kanalizace je jedním z nejdražších technických vybavení a to vysvětluje, proč ve středověku kanalizace zaostávala za zásobováním vodou. Tento fakt vysvětluje také, proč rozvoj kanalizací probíhal velmi pomalu. V současné době má přístup ke kanalizaci pouze 2,8 miliardy lidí, zatímco 948 milionů lidí žije stále bez kanalizace a zároveň v zcela nevyhovujících hygienických podmínkách (European Union, 2010, Evnironment Protection Authority Victoria, 2006). Poskytnutí nezávadné pitné vody a základní hygieny by mohlo zabránit 50 procentům dětských úmrtí (Watkins, 2006).

Kvůli dopadům **změny klimatu** čelí naše planeta vážným environmentálním výzvám. Z těchto kritických symptomů jsou nejvážnější ty, které jsou spojené s vodou. Podle odhadů Organizace spojených národů v roce 2050 bude jen v subsaharské Africe přibližně 500 milionů lidí bez přímého každodenního přístupu

k zdravotně nezávadné vodě. Nicméně s vodou spojené environmentální výzvy se vyskytují také v Evropě, a to ve formě plýtvání, znečišťování a neefektivního využívání vodních zdrojů. Podle odhadů Evropské unie (2010) se nedostatek vody dotýká minimálně 11 % evropské populace a 17 % území EU. A co víc, je potvrzeno, že 20–40 % dostupné vody v Evropě je vyplýtváno kvůli prosakování, neefektivním úsporným technologiím, nadbytečnému zavlažování, ztrátám v síti, neefektivnostem v domácnostech atd.

Vodní hospodaření vyžaduje mnohem obezřetnější vývoj, který vezme v úvahu dopady změny klimatu. Tím nám vyvstává otázka, co mohou podle současné praxe udělat lidé proti nehospodárnému zacházení s vodou? Hodnota čisté vody narůstá a nedá se nahradit ničím jiným! Měli bychom ji respektovat a vážit si jí.

Sanitace a úprava vody

Díky stále citlivějším analytickým metodám se dozvídáme o více a více znečišťujících látkách ovlivňujících kvalitu vodních zdrojů. Lidstvo používá velké množství chemikálií v rostlinné výrobě, léčiv v chovu hospodářských zvířat a čím dál víc se zaměřujeme na zachování nebo prodloužení lidského zdraví pomocí léčiv. Nadměrné množství chemikálií v životním prostředí znečišťuje povrchovou a podzemní vodu, a to je základ pro znečištění zdrojů pitné vody. Různým reziduím v životním prostředí se říká mikropolutanty, protože jsou přítomny v podobě mikročástic. Jejich přítomnost je detekovatelná, ale jejich dlouhodobé efekty nejsou v současné době známé. Interakce mezi nerozložitelnými účinnými látkami nebo znečišťujícími látkami uvolňujícími se z různých organismů není známá, takže nedokážeme říct, jak přesně ovlivňují vodní ekosystém. Když se dostanou do čističek odpadních vod, tak ani s pomocí moderních technik čištění odpadních vod nemůžou být vyfiltrovány a vrátí se zpátky do koloběhu vody a tedy zpátky do potravinového řetězce, do kterého spadáme i my. A protože většina mikropolutantů není biologicky odbouratelná, tak navždy ovlivňují kvalitu našich vodních zdrojů a našeho zdraví.

V současné době získávají stále větší pozornost stopové prvky ve vodě, které se uvolňují do životního prostředí rozkladem plastů. Kromě toho mnoho kosmetických přípravků obsahuje mikročástice, které jsou také z plastu. Mnoho mikročástic přírodních vláken se také může kategorizovat jako mikroplasty. Tyto složky se dostanou do ryb, kde se nemohou rozložit, lidé poté tyto ryby sní, a tak se plastové částice mohou dostat do našich těl. Žádný žijící organismus nedokáže strávit tyto znečišťující látky (Gerencsérné et al., 2018).

Celkem vzato můžeme říct, že zvyšující se citlivost metod kontroly kvality vody nám umožňuje nacházet nové a nové znečišťující látky. Je důležité poznamenat, že čistota našich vodních zdrojů může být nejlépe zachována, když začneme dávat velký důraz na prevenci a ochranu životního prostředí.

Jak můžeme vodu upravovat, jak je pitná voda upravována?

Následný text obsahuje základní teoretické informace o úpravě vody ve městě.
Komplexní úprava může být velmi rozdílná a může zahrnovat několik úpravných postupů, např:

- filtraci: (prostřednictvím sít, hrubého štěrku apod.) pro odstranění větších kamenů, kusů rostlin, peří atd.;
- provzdušňování: pomáhá odstranit sloučeniny manganu a železa. Vzduch je vháněn do vody prostřednictvím trubek s malými dírkami;
- usazování pro odstraňování pevných látek: usazeniny jsou těžké na odstranění, je nezbytné použít speciální chemikálie, které napomohou tomu, aby se kaly spojily a usadily na dně velkých nádrží;
- jemné čištění: slouží k odstranění velmi malých a mikroskopických částic. Filtračním materiálem může být štěrk, písek, velmi jemný písek, uhlí atd. Aktivní uhlí může být také součástí filtračního procesu, protože má velmi rozsáhlý perforovaný povrch (povrch 1 g aktivního uhlí může být velký jako plocha poloviny fotbalového stadionu);
- dezinfekce: je velmi důležité zabít všechny bakterie a viry, které by mohly být obsaženy ve vodě, tak aby spotřebitel neonemocněl.

Na tuto poslední část metody úpravy vody potřebují specialisté naplánovat přesnou technologii na základě kvality vody a legislativě týkající se životního prostředí a zdraví.

Zachycení vody

Spotřeba vody na Zemi neustále roste kvůli zvyšující se spotřebě v průmyslu, zemědělství a také kvůli rostoucí lidské spotřebě způsobené především růstem počtu obyvatel. A protože celkové množství vody na Zemi neroste, musíme se soustředit na šetření vody a na její alternativní metody sběru. Můžeme začít znovu využívat šedou vodu nebo dešťovou.

Šedá voda: Část z ní je relativně čistá odpadní voda z domácností. Pochází z koupání, dřezů, praček a myček.

Dešťová voda se dá také považovat za šedou vodu. Má ale širší využití. Se znovupoužitím šedé vody se dá snížit spotřeba pitné vody. Může být použita např. na praní prádla, sprchování nebo koupání se, splachování záchodu, mytí auta, zalévání zahrady atd.

Pro komplexnost ještě uvádíme další formy vod:

- černá voda obsahující fekální znečištění,
- a žlutá voda obsahující moč.

Nejběžnější využití šedé vody (především dešťové) je na zahradě nebo na zalévání trávy. Protože obsahuje jen malou koncentraci elementů a tvrdost vody je také nízká, je tato voda ideální nejen pro různé rostliny na zahradě ale také v domě (Environment Protection Authority Victoria, 2006). Znovu používání se označuje jako recyklace nebo regenerace vody.

Není doporučené přímo konzumovat dešťovou vodu, protože obsahuje nečistoty (částice, mikroby, chemikálie atd.), které mohou způsobit různé nemoci. Existuje technologie na čištění dešťové vody, ale obvykle není dostupná pro použití v domácnosti. Takže bychom se měli vyhnout přímé konzumaci nebo vaření jídla z dešťové vody.

Sběr dešťové vody může být prováděn v malém množství, třeba ze střech pro využití v domácnostech. Dá se použít v budovách, např. jako šedá voda na splachování záchodů odkud se dostane do systému odpadních vod a je dále čištěna. Můžeme ji také použít na zalévání parků, zelených ploch a pokojových rostlin.

Voda a hygiena

Nedostatek vody a nedostatečná hygiena zabijí víc lidí než zbraně (Watkins, 2006). V některých částech světa mají malé nebo žádné povědomí o správných hygienických postupech a jejich roli při redukci šíření nemocí. Nicméně stává se často, že lidé, kteří mají povědomí o správném hygienickém chování, postrádají mýdlo, nezávadnou vodu a umývárny, které potřebují k provedení úkonů pro ochranu sebe samých a své komunity.

Přístup k vodním a hygienickým zařízením nevede nezbytně sám o sobě k lepšímu zdraví. Máme velmi jasné důkazy, které dokazují důležitost hygienické prevence především mytí rukou mýdlem ve správnou chvíli: po defekaci a před jedením nebo připravováním pokrmu. Mytí rukou mýdlem může významně snížit vznik průjmových onemocnění, která jsou druhou nejčastější příčinnou smrti u dětí mladších pěti let. Nejnovější studie naznačují, že pravidelné mytí rukou mýdlem v rozhodujících chvílích může snížit výskyt průjmových onemocnění téměř o 50 %.

S ohledem na důležitost mytí rukou můžeme upozornit na choroby způsobené neviditelnými viry a bakteriemi, kterým lze zabránit prostřednictvím mytí rukou. Příklady zahrnují: pneumonii, trachom, svrab, infekce kůže a očí a průjmová onemocnění jako jsou cholera a úplavice (UNICEF, 2016).

Bloky popsané níže:

(i) Sanitace — úprava vody; (ii) Zachycení vody; (iii) Voda a hygiena

Blok č. 1: Sanitace — úprava vody

Vzdělávací cíl bloku č. 1:

Žáci se naučí o důležitosti čištění odpadních vod a jeho potenciálu. Jaké znečišťující látky se mohou dostat do naší vody a kde? Jak můžeme ochránit přírodu před znečišťujícími látkami různého původu?

Rozvoj hodnot a postojů:

Skrze specifické příklady žáci získají schopnost řešení problémů a kritického myšlení.

Aktivita	Aktivita a cíl	Výuková metoda	Vzdělávací pomůcky	Motivační prvky	Čas	Příprava předem
1	Odkud pochází pitná voda? Budou zmíněny různé typy vody. Bude porovnána čistá a znečištěná voda.	motivační diskuze	Dvě sklenice s vodou: jedna s kohoutkovou vodou a druhá s vodou povrchovou	Uvidí rozdíl mezi kohoutkovou vodou a povrchovou vodou	3–5 min	5–60 minut – připravte si dvě sklenice, první naplněnou kohoutkovou vodou a druhou naplněnou povrchovou vodou (z místní řeky, jezera ...).
2	Představení různých vodu znečišťujících látek, odkud pocházejí, jaký typy rozlišujeme. Čemu říkáme mikropolutanty? Cílem je rozhodnout se, co je nebezpečnější: viditelné nebo neviditelné znečištění?	motivační diskuze a hra	Ukázat viditelné a neviditelné znečištění: jsou nezbytné dvě sklenice vody, sůl, cukr krystal a tuba farmaceutického materiálu např. probiotika. Papíry pro žáky, magnety nebo lepicí páska	Hádání, nalezení odpovědí na znečištění.	15 min	5–10 min – přinést sklenice a naplnit je kohoutkovou vodou. Přinést kontaminanty, papíry pro žáky, magnety nebo lepicí pásku. Ujistit se, že žáci mají kreslící potřeby.

Aktivita	Aktivita a cíl	Výuková metoda	Vzdělávací pomůcky	Motivační prvky	Čas	Příprava předem
3	Žáci se účastní experimentu, aby pochopili proces čištění vody prostřednictvím výroby čisté vody ze špinavé.	Skupinová práce, vlastnoručně vyrobený filtr na vodu	Materiály na filtr – písek, štěrk, bavlna nebo uhlík. Lahev se špinavou vodou pro účely experimentu (s pískem, listím...) Plus: Verze 1: 2 plastové lahve, nůž nebo nůžky, papírový kávový filtr, lžíce Verze 2: 1 plastová lahev, 3 plastové kelímky, nůž nebo nůžky, papírový kávový filtr, lžíce	Experiment – výroba čisté vody	25 min	30 min – shromáždění všech materiálů potřebných pro experiment čištění vody.

Aktivita č. 1

Přineste dvě sklenice s vodou, v jedné sklenici bude povrchová voda a v druhé kohoutková voda. Prodiskutujte s žáky rozdíly a začněte s tématem zdroje vody, znečištění vody a úpravy vody.

Příklady pro diskuzi:

- Odkud pochází pitná voda?

  Odpověď: studna, povrchová voda, řeka. Můžeme říct, že pitná voda pochází z kohoutku, ale kohoutková voda také vychází z těchto zdrojů.

- Jaké typy vody znáte?

  Odpověď: povrchová voda, voda ze studny, podzemní voda, mořská voda, čištěná voda

- Odkud bereme naši pitnou vodu?

  Odpověď: Z nejbližší řeky, jezera nebo studny.

- Jaké zdroje vody máme?

  Odpověď: řeka, potok, jezero.

- Získáváme pitnou vodu z povrchové vody nebo podzemní vody?

- Jak se voda dostane do kohoutku?

Diskuze o původu vody, pochází voda z povrchové vody nebo z podzemní vody? Pokud není dostatečně čistá, tak jsou nezbytné různé kroky pro úpravu vody (např. filtrace, dezinfekce atd.) Můžeme poukázat na koloběh vody a různé zdroje vody, jak je napsáno v úvodu.

Aktivita č. 2

Potřebujeme dvě sklenice kohoutkové vody. Do jedné sklenice kohoutkové vody můžeme přidat různé rozpustné soli, cukr apod., které můžeme běžně najít v povrchových vodách. Můžeme také přidat kontaminanty, například suspendovaná probiotika nebo vzorek rozpustného farmaceutického materiálu. Do druhé sklenice vody můžeme přidat nerozpustné části, např. mikroplasty, malé částice z oblečení žáků. V těchto dvou sklenicích vody si můžeme všimnout rozdílu mezi viditelným a neviditelným znečištěním. Jaké znečištění si dokážeme představit ve vodě? Odkud pochází? Jaké jsou jeho efekty?

Diskutujte se žáky:

- Co se stalo s vodou v první sklenici?
- Co se stalo s vodou v druhé sklenici?
- Jaký je mezi nimi rozdíl?
- Nazvali byste oboje znečištěním? Proč?
- Atd.

Můžete se dále bavit o znečištění:

- Jaké znečišťující látky se mohou vyskytovat ve vodě?

  Odpověď: plasty, písek, železo, drogy, bakterie, viry, kovy atd.

- Můžeme všechny tyto znečišťující látky vidět?

  Odpověď: ne, existuje řada okem neviditelných částic, které znečišťují vodu

- Existují neviditelné kontaminanty?

  Odpověď: ano

- Slyšeli jste o mikropolutantech? Mohou se drogy, chemikálie atd. dostat do vody? Jak a jakým způsobem?

  Odpověď: z lidí, zvířat, průmyslu (souhrnně z odpadních vod, i při čištění není možné všechny látky odstranit)

- Co se stane s plasty v životním prostředí?

  Odpověď: jsou nerozložitelné, ale mohou se rozpadnout na menší kousky

- Jak se plasty dostávají do životního prostředí?

  Odpověď: mimo jiné odhazováním odpadků

- Jak zabránit, aby se plasty dostaly do moří a oceánů?

  Odpověď: sběr odpadu, např. na pobřeží, zamezování vhazování plastů do řek

- Co můžeme udělat proto, aby byla naše příroda méně znečištěná?

  Odpověď: nejdůležitější je prevence, to znamená, že nebudeme znečišťovat životní prostředí okolo nás, třeba tím že, nebudeme odhazovat odpadky atd.

Až skončíte s diskuzí, můžete společně s žáky namalovat mapu s jedním jezerem z nějaké oblasti jejich země/domova (můžete malovat jakékoli jezero, které znají).

- Učitel namaluje jezero na tabuli.
- Učitel se zeptá žáků – Jaké znečišťující látky jsou v jezeře? *(Znečišťující látky mohou být: kusy rostlin, stromů, tráva, kusy zvířat, peří, kožešina, plastové kelímky, láhve, fólie, pytlíky, zbytky jídla atd.)*
- Žáci potom namalují malé obrázky možných znečišťujících látek na samostatné papíry *(může to být cokoli, o čem si žáci budou myslet, že znečišťuje dané jezero, ale vy byste to měli zkontrolovat, než to namalují).* Žáci poté umístí obrázky znečišťujících látek na tabuli pomocí magnetů nebo lepicí pásky.
- Mapa mikropolutantů ukazuje původ znečištění. Velký důraz by měl být dán na prevenci a správný sběr odpadu.

Poté učitel společně s žáky shrne dříve zmíněné otázky – co jsou to znečišťující látky, co způsobují, co bychom měli udělat pro prevenci atd.

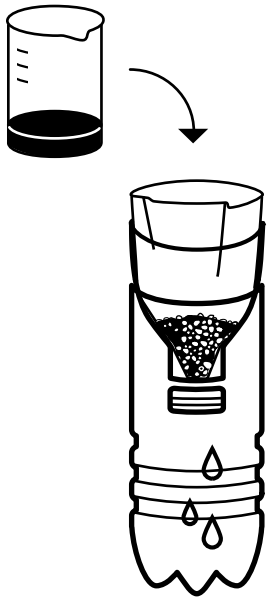
Aktivita č. 3

Existují v přírodě vyskytující se substance (např. písek, štěrk, aktivní uhlí, tuf…), které jsou schopné na sebe vázat znečišťující látky ve vodě díky svým fyzikálně-chemickým vlastnostem a tím pádem čistit kontaminovanou vodu. Nicméně v mnoha případech nejsou takovéto filtry dostačující, např. voda používaná ve farmaceutickém průmyslu musí mít vysokou čistotu, což znamená, že se v ní nemohou vyskytovat žádné látky (např. sůl nebo tvrdé ionty) mimo molekuly vody. Neměli bychom se starat jen o chemickou čistotu ale i o tu biologickou. Voda nesmí obsahovat žádné bakterie nebo viry. Voda používaná jako pitná voda nesmí obsahovat škodlivé patogeny, a proto je nezbytné dezinfikovat vodovodní sítě.

Jak vyčistíte špinavou vodu? Rozhodně ne jarem! Potřebujete filtrační materiál, zařízení, které odstraňuje nečistoty jako je špína z vody.

Experiment: Výroba domácího čističe vody s žáky

Alternativa č. 1:



Materiály: 2 plastové láhve, nůž nebo nůžky, papírový kávový filtr, lžíce, filtrační materiál – písek, štěrk a bavlna nebo uhlík.

Filtr na vodu je vyroben ručně (s pomocí dospělého) s použitím různých filtračních materiálů (písek, aktivní uhlí atd.) Jaký je rozdíl mezi vstupní a výstupní vodou?

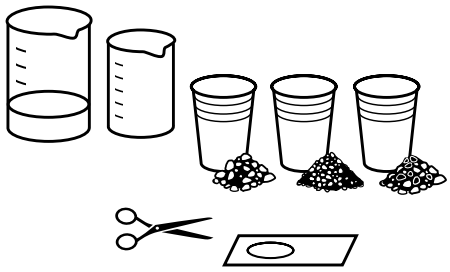
Krok č. 1: Vezměte plastovou lahev, přeřízněte ji na polovinu a vrchní část otočte uzávěrem dolů.

Krok č. 2: Vložte do otočené horní části láhve papírový filtr (nebo kávový filtr).

Krok č. 3: Filtrační materiál může být různý, např. štěrk, písek, (aktivní) uhlí atd.

Krok č. 4: Vlijte špinavou vodu (s pískem a znečišťujícími látkami, kousky listů atd.) na písek nebo uhlík a počkejte, než voda proteče do spodní části. Na konci bude přefiltrovaná voda o dost čistší než původní voda.

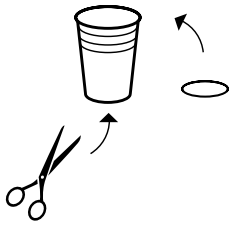
Alternativa č. 2:



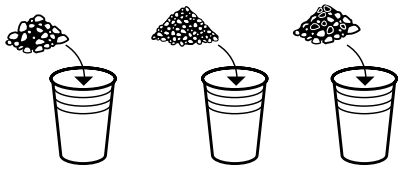
Materiály: 1 plastová láhev, 3–4 filtrační kelímky, nůž nebo nůžky, kávové filtry, lžíce, filtrační materiál – písek, hrubý a jemný štěrk, (aktivní) uhlí (granule nebo prášek, mletá kávová zrna).

Krok č. 1: Materiály na domácí čistič vody by se měly dát najít v našich domovech nebo v přírodě. Pokud máte, tak můžete použít plastové kelímky různých rozměrů, kdy jeden může být vložen do druhého, aniž by do něj spadl.

Krok č. 2: Do dna všech plastových kelímků udělejte nůžkami díru.



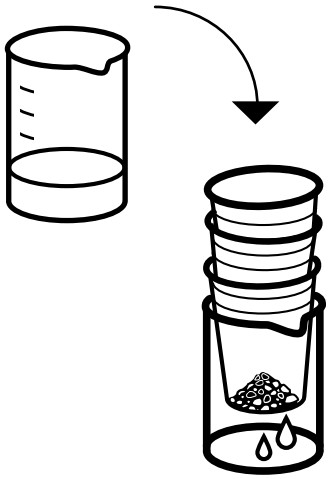
Krok č. 3: Propíchnutý kelímek je umístěn do sklenice a poté je do něj vložen opláchnutý filtrační materiál. Je doporučené, aby byly filtrační materiály před použitím opláchnuté čistou vodu a usušeny. Filtrační materiál může být: hrubý štěrk, jemný štěrk, písek, granule aktivního uhlí/aktivní uhlí v prášku, kávová zrna.



Krok č. 4: Filtrační materiály jsou vrstvené podle zmenšující se velikosti. Dole bude hrubý štěrk, nad ním bude jemný štěrk, písek a granulovaný aktivní uhlí. Je dobré udělat tento postup i bez písku, protože je těžké omýt písek tak dobře, že neznečistí vodu ještě více. Pokud se rozhodnete pracovat s mletou kávou, tak musíte postupovat opatrně. Filtrační materiál se musí několikrát umýt v čisté vodě. Vrstva papírového filtru je umístěna do vrchního kelímku. Papírový filtr může být složená papírová utěrka, domácí filtrační papír nebo kávový filtr.

Krok č. 5: Špinavá (znečištěná) voda je nalita do zařízení. Kontaminovanou vodou může být, např. voda z louže. V případě, že je naše voda zbarvená, např. použitím červené řepy nebo červeného vína a aktivní uhlí bylo použito jako jedna z částí filtru, tak by měla být původní barva z výsledného roztoku odfiltrována.

Když pracujete s průhlednými nádobami, tak můžeme srovnat kontaminovanou a přefiltrovanou vodu. Pokud vaše nádoby nejsou průhledné, tak přelijte přefiltrovanou a kontaminovanou vodu do nádob průhledných.

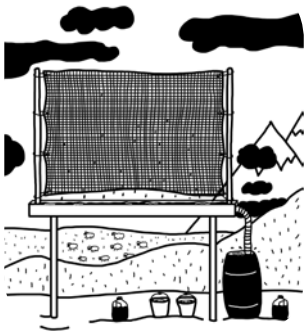


Krok č. 6: Výsledek: Získaná voda je očividně čistá ale může obsahovat bakterie a tím pádem není vhodná na pití.

Učitel by měl s žáky shrnout experiment.

- Co viděli?
- Jak to funguje?
- Proč tuto vodu nemohou pít?
- Jak to funguje při reálné úpravě vody? Proč je to důležité?
- Atd.

Blok č. 2: Zachycení vody a dešťové vody



Vzdělávací cíl bloku č. 2:

Získat povědomí o sběrných/odvodňovacích systémech ve městech, jak je důležité podpořit zachycení vody v městských oblastech, možnosti a problémy zachycení vody a dešťové vody, nové alternativní metody zachycení ve světě, abychom ukázali, proč je z pohledu vodního hospodářství důležité mít zelené plochy ve městech.

Rozvoj hodnot a postojů:

Skrze specifické příklady žáci získají schopnost řešení problémů a kritického myšlení.

Aktivita	Aktivita a cíl	Výuková metoda	Vzdělávací pomůcky	Motivační prvky	Čas	Příprava předem
1	Co se stane s vodou/deštěm ve městech? Cílem je přemýšlet o cestách vody ve městech, jaké druhy vody jsou ve městech a jak se s nimi dá nakládat.	skupinová práce, motivační diskuze	pracovní listy s otázkami a možnými odpověďmi (příloha č. 1), nůžky	Kooperace, snaha najít správnou odpověď	15 min	5 min – vytisknutí přílohy č. 1
2	Použití dešťové vody a šedé vody. Pátrání po rozdílech a možnostech v oblasti úspor a znovu používání vody.	motivační diskuze	sklenice špinavé povrchové vody, sklenice kohoutkové vody po umytí rukou mýdlem, sklenice čisté kohoutkové vody, obrázky šedé vody a dešťové vody (příloha č. 2 a 3)	Diskuze a argumentace o důležitosti úspor a znovu používání vody.	10–15 min	30 min – Přinést tři sklenice s jednotlivými typy vody (ve sloupci Vzdělávací pomůcky), vytisknout nebo ukázat obrázky z příloh č. 2 a 3.
3	Ukázka alternativní možností zachycení vody ve světě v místech, kde je nedostatek vody a je těžké ji sbírat.	diskuze malý experiment	žáci pracují v párech, obrázek z přílohy č. 4, kousky ručníků z různých materiálů (bavlněný a syntetický), sklenice vody	ukázat kolik vody se dá zachytit pomocí ručníku	15–20 min	30 min – vytisknutí přílohy č. 4 pro žáky do párů, nastříhat 40 × 40 cm kousky bavlněných a syntetických materiálů, 2 sklenice vody, tác pro každý pár

Aktivita č. 1

Společně se žáky diskutujte o různých typech vody, sběru vody a možném sběru odpadní vody a možnostech úpravy vody ve městech.

Třída je rozdělena do 3 skupin. Každá skupina dostane jednu otázku (příloha č. 1) a 5 minut na promyšlení. Poté řeknou a vysvětlí, co si myslí, které odpovědi jsou správně nebo špatně (v každé skupině mohou být všechny odpovědi správně, špatně, nebo namixované). Správné odpovědi následují.

Otázka č. 1: *Odkud bereme vodu ve městech?*

a) *z kohoutku*

Správně: Kohoutková voda pochází z povrchové nebo podpovrchové vody, prochází čištěním a poté ji lidé (spotřebitelé) dostávají prostřednictvím kohoutku do svých domácností nebo veřejných prostorů. Pro pitné účely můžeme použít kohoutkovou vodu, ta ale musí být čistá, nesmějí v ní být žádné škodlivé materiály.

Povrchová voda může pocházet např. z řek, jezer nebo dokonce moří. Podpovrchová voda může pocházet z různých studen. Obě jsou původně čisté, ale musí projít skrz některé úpravné technologie (aby byla zajištěna nezávadnost).

b) *z řek/jezer/kanálů*

Správně: Nedoporučuje se pít přímo z povrchových vod, protože z nich lidé mohou dostat různé nemoci, jsou ale vhodné pro zalévání rostlin, parků nebo splachování záchodů.

c) *v případě deště ji můžeme zachytávat*

Správně: V domácnostech můžeme zachytávat dešťovou vodu. Stejně jako podzemní voda je původně čistá, ale ze vzduchu smyje různé znečišťující látky. Může být také znečištěná sběrným systémem, takže bez čištění a dezinfekce nemůže být doporučena na pití. Může být použita stejně jako povrchová voda, např. pro zalévání rostlin.

Otázka č. 2: J*aké můžeme používat typy vody ve městech (dešťová voda, kohoutková voda)?*

a) *dešťovou a kohoutkovou vodu můžeme bez jakékoli další úpravy pít*

Špatně: Kohoutkovou vodou jsou zásobena města a jiná osídlená místa a může být použita pro osobní spotřebu – pití, praní, vaření, umývání se (sprcha, vana) a splachování záchodů. Voda z vodovodu je rozváděna pomocí vnitřní instalace, která existovala už od starověku, ale až do druhé poloviny 19. století byla přístupná jen velmi malému množství lidí, poté však začala v dnešních rozvinutých zemích nabírat na popularitě. Aby se voda mohla považovat za pitnou (otázka č. 1, odpověď a) a být pitelnou v Evropě, tak musí být čistá a nezávadná. I když je většinou pitná, tak jsou možné různé problémy s kvalitou vody (které nemají vliv na zdraví). Z tohoto důvodu jsou dostupné domácí systémy pro úpravu vody (European Union, 2010) mezi něž můžeme řadit, např. filtrační konvice, nebo filtry na vodu pod dřezem.

Dešťová voda není dostatečně čistá (otázka č. 1, odpověď c) a bez další úpravy není přímo konzumovatelná k pitným účelům.

b) *Zadržená dešťová voda je dobrá pro zalévání rostlin, může být také použita pro zavlažování parků, zahrad či ve fontánách*

Správně: Dešťová voda se může zachytávat v domácnostech ale také ve městech. V případě domácího zadržení si můžeme vodu uschovat v nádobách, z kterých ji budeme používat na zalévání. Pokud má dům rozdělený systém rozvodu vody, může být dešťová voda použita jako šedá voda: nejčastěji je použita na splachování záchodů nebo zalévání zahrad.

Ve městě musíme k tomuto problému přistoupit ze dvou směrů: používání dešťové vody a čištění odpadních vod (pocházejících z dešťové vody).

- Dešťová voda se dá zadržet a využívat ve veřejných budovách a parcích, může být použita na zavlažování nebo ve fontánách.
- Z hlediska systému čištění odpadních vod, obzvláště v případě silných dešťů nebo bouřek, je velmi užitečné mít oddílnou stokovou síť, protože tato odpadní voda obsahuje mnohem nižší koncentrace znečišťujících látek a je tedy jednodušší na čištění.

c) *kohoutková voda může být použita kdekoli bez limitů a pro jakékoli účely*

Špatně: kohoutková voda může být použita pro osobní spotřebu, osobní hygienu, zahradu atd. Jsou tu ale průmyslové oblasti, ve kterých je kohoutková voda nedostatečná a potřebuje další čištění. To se týká, např. farmaceutického průmyslu atd. kde jsou nezbytné velmi přísné předpisy.

Otázka č. 3: *Co se stane s dešťovou vodou a použitou vodou (odpadní vodou) ve městě?*

a) *všechna voda je vypuštěna do polí*

Špatně: Veškerá odpadní voda musí být vyčištěna a poté vypuštěna do povrchových vod nebo nádrží, obyčejně se do polí nevypouští. Vyčištěná voda musí naplňovat striktní parametry kvality, které jsou pravidelně ověřovány. V případě oddílné stokové sítě ve městě je čištění o dost jednodušší a voda může být použita na polích jako závlaha, ale ne všechna odpadní voda může být vypuštěna do polí.

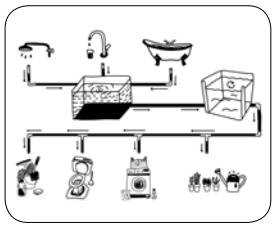
b) *voda je sbírána a upravována v čistírnách odpadních vod*

Správně: Většina vody se dostane do kanalizace, která se nalézá všude ve městech. V kanalizaci se smíchá odpadní voda z domácností, průmyslu a dešťová voda. Pokud je systém oddělený, tak je dešťová voda sbírána odděleně a pouze odpadní voda prochází přes všechny kroky čištění odpadních vod. Stoková voda (vyčištěná, ale stále nevhodná ke konzumaci) je po tomto procesu vypouštěna do životního prostředí prostřednictvím povrchových vodních toků. S vedlejším produktem tohoto procesu se dále pracuje a tento kal se může použít v zemědělství nebo se likviduje.

c) *dešťová voda se vždy sbírá odděleně a domácí/kancelářská odpadní voda se čistí zvlášť*

Špatně: Bohužel oddílný stokový systém se nenachází v každém městě. V mnoha městech se používá jednotný stokový systém, kde se relativně čistá dešťová voda smíchá s těžce znečištěnou odpadní vodou z domácností nebo průmyslu. Kvůli tomu je objem odpadní vody větší a náklady na čištění jsou vyšší.

Aktivita č. 2



Učitel má tři sklenice naplněné různou vodou (povrchovou, kohoutkovou po umytí rukou a čistou kohoutkovou) a dva obrázky (příloha č. 2 a 3), aby podpořil představivost žáků a přiblížil jim téma.

Třída je rozdělena do 2 skupin; každá skupina dostane jeden obrázek:

- 1. skupina dostane obrázek dešťové vody (příloha č. 2),
- 2. skupina dostane obrázek šedé vody (příloha č. 3).

Učitel nejdříve žákům ukáže kohoutkovou vodu, poté čistou povrchovou vodu (představující dešťovou vodu) a vodu po umytí rukou (představující šedou vodu). Žáci budou mít 5–10 minut na prohlédnutí a pochopení obrázku a poté každá skupina řekne té druhé, na co ve skupině přišli. Poté mohou diskutovat o tom, co mají jejich obrázky společné.
Učitel usnadňuje celý proces a říká žákům jména vody: dešťová voda, šedá voda a také s žáky diskutuje, proč je dobré pro některé činnosti používat tyto druhy vody.

Tip: Obrázky z příloh č. 2 a 3 můžete promítnout prostřednictvím projektoru.

Aktivita č. 3

V některých částech světa nemají lidé takové štěstí jako my, a nemají povrchovou a podpovrchovou vodu, ze které se dá snadno získat pitná voda. Vodu mohou zachytávat alternativním způsobem, a to ze vzduchu. Veškerý vzduch obsahuje v různé koncentraci vodu.

Aktivita začíná jednoduchou otázkou na žáky: Jak nazýváme stav, kdy je voda ve vzduchu? Správné odpovědi jsou: mlha, námraza, jinovatka, déšť, sníh, plískanice (mix sněhu a deště). Pokud je vzduch vlhký, tak to lidé cítí, ale i když to necítí, tak nějaká voda ve vzduchu stále je, dokonce i na pouštích.

Ukažte žákům obrázek z přílohy č. 4.

Na obrázku můžete vidět, jak se voda zachytávána ze vzduchu. Používá se velké pletivo z pevného materiálu (obvykle polyethylenu), který zachytává kapičky vody a měl by být odolný vůči větru. Na 1 m² dokáže vyprodukovat 3–15 litrů vody za den, obvykle jsou 30 m² velké a jedna rodina tak může získat 90–450 litrů vody za den.

Sítě fungují lépe když:

- jsou blízko u moře,
- jsou alespoň 1000 metrů nad mořem,
- v této lokalitě se vyskytují mlhy alespoň 90 dní ročně,
- společně s mlhou fouká vítr, aby profukoval mlhu skrz síť.

Můžete pokračovat experimentem:

Krok č. 1: Napněte kus (40 × 40 cm) přírodní bavlny a nalijte na ni 0,1 dl vody.

Krok č. 2: Poté napněte stejně velký kus umělého materiálu a nalijte na něj stejné množství vody.

Diskutujte: Který z těchto materiálů zadrží více vody?

Zkušenost: Přesně takhle funguje sběr mlhy – malé částečky vody ve vzduchu kondenzují na tkanině a zůstanou v ní, dokud nestečou z materiálů dolů (ručník). Přírodní bavlna zadrží víc vody, zatímco umělý materiál zadrží vody méně.

Poznámka: Po tomto experimentu se asi bude muset trochu uklízet, protože voda může skončit na podlaze.

Blok č. 3:
Voda a hygiena

Vzdělávací cíl bloku č. 3:

Vyložit žákům spojení mezi bezpečností vody a zdravotní péčí v městských oblastech.

Rozvoj hodnot a postojů:

Osobní zájem v zachování kvality vody.

Aktivita	Aktivita a cíl	Výuková metoda	Vzdělávací pomůcky	Motivační prvky	Čas	Příprava předem
1	Důležitost hygieny je předvedena pomocí simulační hry. Cílem této aktivity je ukázat důležitost mytí rukou jakožto základního preventivního řešení. Nemoci se mohou šířit rychle. V závislosti na diskuzi žáci poznají, že vodní a odpadové hospodářství je klíčovým aspektem mezi problémy zdravotní péče.	Simulace	Zubní pasta/dětský zásyp/magnesium pro horolezce/křídový prach	Zahrání simulační hry znázorní šíření nemocí mnohem jednodušeji.	20 min	5 min – přinesení vzdělávacích pomůcek.
2	Viry a bakterie nejsou to samé. Bakterie nám mohou někdy pomáhat, zatímco viry mají na naše tělo pouze negativní vliv. Způsob, jak s nimi nakládat, se také liší. Tato problematika bude pokryta s pomocí videa a diskuze.	Dialog, sledování krátkého filmu	Video, obrázek z přílohy č. 5	Použití zkušeností žáků objevování skutečných procesů	10–15 min	5 min – Najití/připravení videa a obrázku z přílohy č. 5
3	Hygiena není jen o vodě. Hygiena je komplexní proces spojený s příčinami, následky, řešeními a životním prostředím. Cílem této aktivity je shrnout pravidla základní hygieny ve formě obrázků pro mladší žáky.	Dialog, kreslení, vytváření produktu	Papír, tužky atd.	Aktivita je na straně žáků, mohou si malovat, co uznají za vhodné.	15–45 min	5 min – Papíry, tužky a další materiály pro žáky (mohou mít i své vlastní)

Aktivita č. 1

Správné hygienické postupy jsou velmi důležité při prevenci šíření různých nemocí. Základem je mytí rukou. V některých částech světa je úroveň hygieny velmi nízká. Tento stav je většinou spojen s přístupem k vodě, protože voda je v hygieně velmi důležitá.

Hra

V této hře je možné ukázat šíření bakterií a virů a šíření nehygienických procesů.

Krok č. 1: Někdo si nanese na ruce špínu. Tato špína představuje viry. Můžete to provést se zubní pastou, ale pak by bylo vhodné použít rukavice. Jako „vir“ můžete také použít dětský zásyp, magnesium pro horolezce nebo křídový prach.

Krok č. 2: Ten, kdo má na rukou „vir“ poté provádí své běžné činnosti: dotkne se kliky u dveří, dotkne se stolu, podrží tužku, potřese si rukou s kamarády atd.

Krok č. 3: Každý, koho se žák s virem dotkl, má po tomto potřesení rukou vir i na svých rukou a ujme se tedy stejné práce (kroky č. 1 a č. 2). To znamená, že bude dělat stejné věci jako ten první, bude obcházet třídu a potřese si rukou s kamarády, postupně se k nim budou přidávat ostatní žáci ze třídy.

Konec hry: „Vir“ se velmi rychle rozšíří po celé třídě.

Pokud hrajete tuto hru bez rukavic, tak je nutné si vyčlenit nějaký čas na umytí.

Výsledek hry by měl být prodiskutován s žáky pomocí otázek jako: Jak čelit rozšiřování? Co můžeme udělat, abychom této situaci zabránili? Jak ochráníme sami sebe? Atd.

Doplňující aktivita: Učitel bude diskutovat s žáky o hygienické situaci ve světě, s vodou spojených městských a venkovských nemocích a zdravotních problémech, aby podtrhl důležitost vodního a odpadového hospodářství.

Aktivita č. 2

Zkušenost získaná v aktivitě č. 1 může být dále podpořena sledováním filmu. Mnoho videí na YouTube se zaměřuje na proces šíření nemocí více teoretickým způsobem. V této souvislosti je také důležité vysvětlit rozdíly mezi viry a bakteriemi.

Jako vstupní informaci použijte video (např. https://www.youtube.com/watch?v=O7iaPos8a90) a obrázek z přílohy č. 5. Pokračujte v diskuzi se současnými znalostmi žáků. V dalším kroku rozviňte jejich znalosti pomocí nových faktů.

Jak je napsáno v úvodu, mnoho znečišťujících látek je neviditelných. Zeptejte se žáků na nějaké příklady, o čem přemýšlejí? Slyšeli někdy o virech a bateriích?

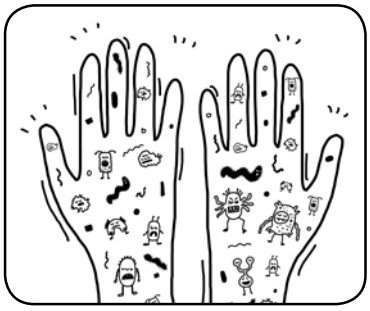
Většina žáků ví, že viry a bakterie jsou neviditelné, že se vyskytují téměř všude a dokáží vyjmenovat mnoho nemocí. Je jich mnoho druhů, některé z nich existovaly už v dobách, když na Zemi nebyly žádní větší živočichové. Jak je ale odlišit, když způsobují nemoci s podobnými symptomy?

Když slyšíme něco o virech a bakteriích, tak máme většinou na mysli špatné věci, jako jsou infekce a nemoci. Máte představu, kolik bakterií žije v našem těle? Můžeme říct, že v těle průměrného člověka žije

1–3 kg bakterií a jsou nám prospěšné. Pomysleli byste si, že ve vašem těle žije deset krát víc bakterií, než máte buněk? A v současné chvíli se v jediném člověku pohybuje více bakterií, než kolik je lidí na Zemi?

První věc, co obvykle uslyšíte, je, že bakterie šíří nemoci. Obří armáda bakterií, která bují v našem těle, není z většiny proti nám, ale ve skutečnosti je nezbytná pro zdravé fungování našeho těla: například pomáhají s trávením, hrají roli při detoxikaci těla a účastní se výroby imunitních látek. Zatímco bakterie jsou i prospěšné, viry mohou mít na tělo pouze negativní dopad.

Rozdíl mezi bakteriemi a viry je rozhodující při jejich členění. Dokud jsou mimo naše tělo, tak platí běžné hygienické požadavky: myjeme si nebo si dezinfikujeme ruce. Nicméně jakmile se patogen dostane do těla, nelze ho okyselit nebo spálit, musíme na něj zaútočit specificky. V případě bakterií to dokážeme s pomocí antibiotik, která tyto patogeny zničí. Nicméně ve srovnání s bakteriemi jsou léky většinou proti virům neúčinné, obsahují pouze látky, které interagují mezi hostitelskou buňkou a virem.



Aktivita č. 3

Téma hygieny se dá definovat mnoha vhodnými slovy, jako jsou: viry, bakterie, mytí rukou, čištění zubů, mýdlo, čistý, zvracení, zdraví, tělo, mikroby, prevence, nemoci, nečistoty, čistota, bezpečí. Tuto aktivitu můžete začít rozřazením těchto slov do různých kategorií, např. příčiny, následky, řešení, životní prostředí, postupy.

Jednoduše můžete nalézt spojitost mezi hygienickými postupy a zdravým životem. Učitel žákům představí hygienická pravidla.

Mytí rukou je základní pravidlo, které se pojí s mytím rukou po návštěvě toalety, před přípravou jídla nebo před konzumací jídla. Další důležitá pravidla jsou:

- každý den si umýt tělo,
- čistit si zuby,
- měnit si a prát si oblečení
- atd.

V kontextu hygienických pravidel se dopouštíme mnoha chyb. Můžete si najít mnoho videí, kde jsou tyto chyby vysvětlovány.
Můžete se podívat na https://www.youtube.com/watch?v=AyZ6LjDLe14.

Toto video zmiňuje 7 nejběžnějších chyb:
Zakrývání si pusy rukou při kašlání, stříhání nehtů, dělání linky na spodní straně spodního víčka, dloubání se v nose, mytí se sprchovým gelem každý den, používání příliš velkého množství plastů, používání příliš velkého množství balzámu na vlasy.

Součástí této aktivity je výzva k akci. Žáci si vezmou kus papíru a pracují samostatně nebo ve skupinách. Jejich úkolem je namalovat obrázek, vytvořit koláž nebo jiný typ výtvarného projevu, který bude ukazovat různá hygienická pravidla. Cílová skupina jsou mladší žáci, kteří neumí číst. Co mohou žáci udělat pro své zdraví? Jak bude výsledný produkt vypadat, záleží na tom, kolik poskytnete žákům času.

Vzniklá díla lze vyvěsit na chodbách nebo použít jiným způsobem, aby se zvedlo povědomí žáků ve škole o hygieně.

Příloha č. 1

Otázka č. 1: *Odkud bereme vodu ve městech?*

a) *z kohoutku*

b) *z řek/jezer/kanálů*

c) *v případě deště ji můžeme zachytávat*

Otázka č. 2: *Jak můžeme používat typy vody ve městech (dešťová voda, kohoutková voda)?*

a) *dešťovou a kohoutkovou vodu můžeme bez jakékoli další úpravy pít*

b) *zadržená dešťová voda je dobrá pro zalévání rostlin, může být také použita pro zavlažování parků, zahrad či ve fontánách*

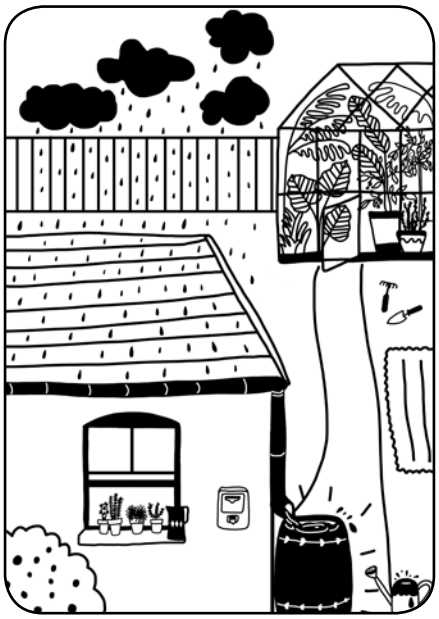
c) *kohoutková voda může být použita kdekoli bez limitů a pro jakékoli účely*

Otázka č. 3: *Co se stane s dešťovou vodou a použitou vodou (odpadní vodě) ve městě?*

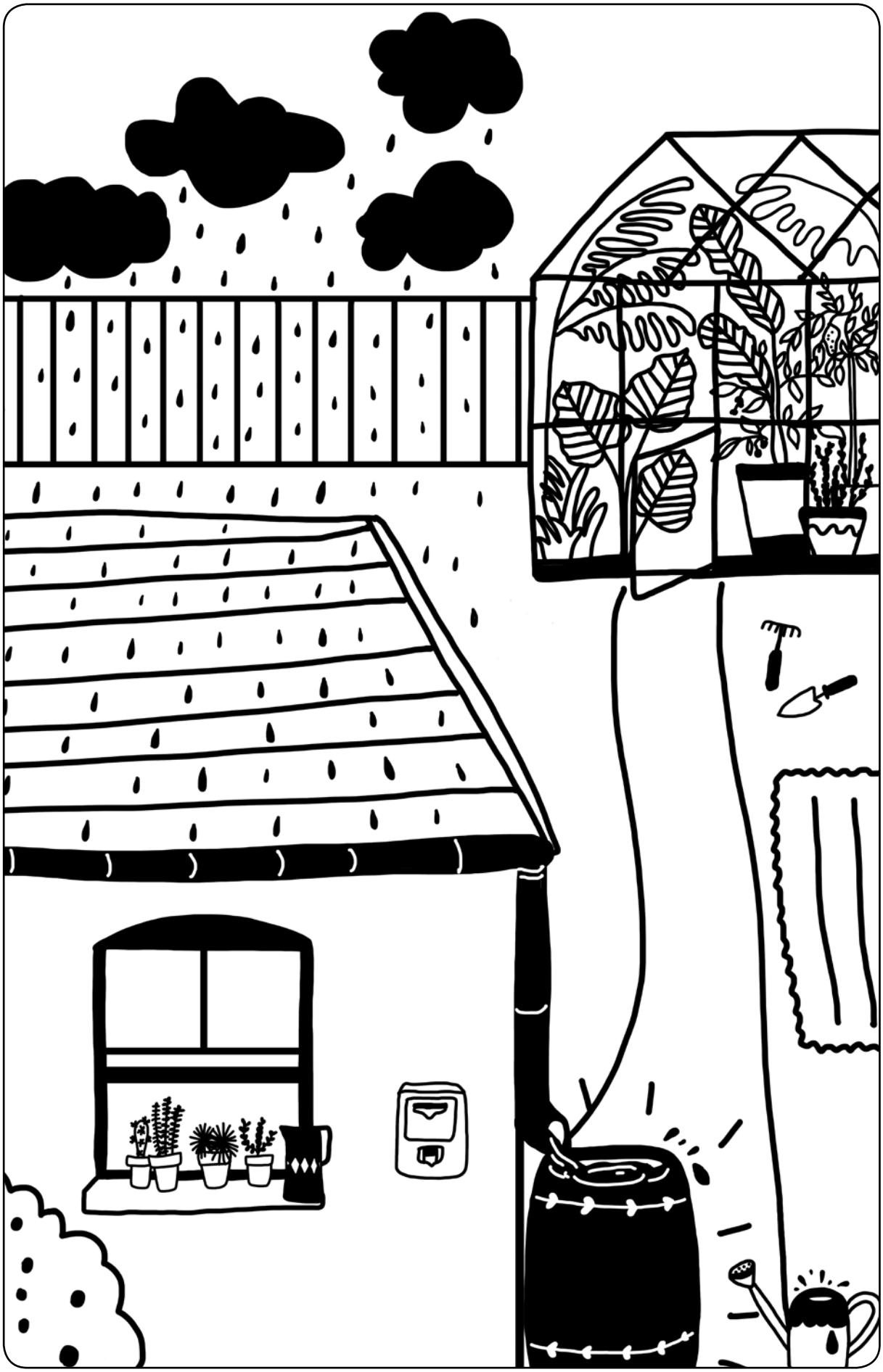
a) *všechna voda je vypuštěna do polí*

b) *voda je sbírána a upravována v čistírnách odpadních vod*

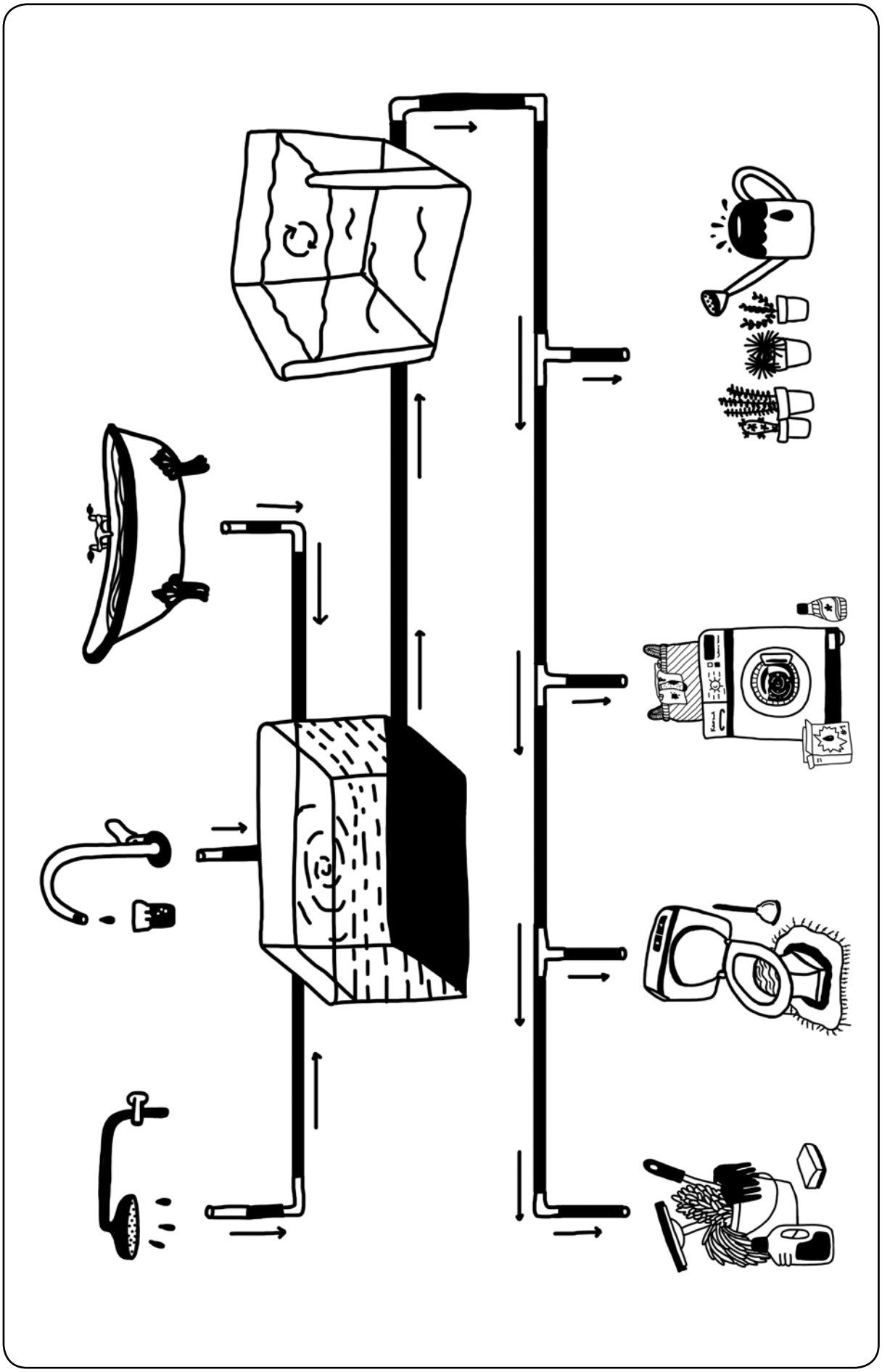
c) *dešťová voda může být sbírána odděleně a domácí/kancelářská odpadní voda se čistí zvlášť*



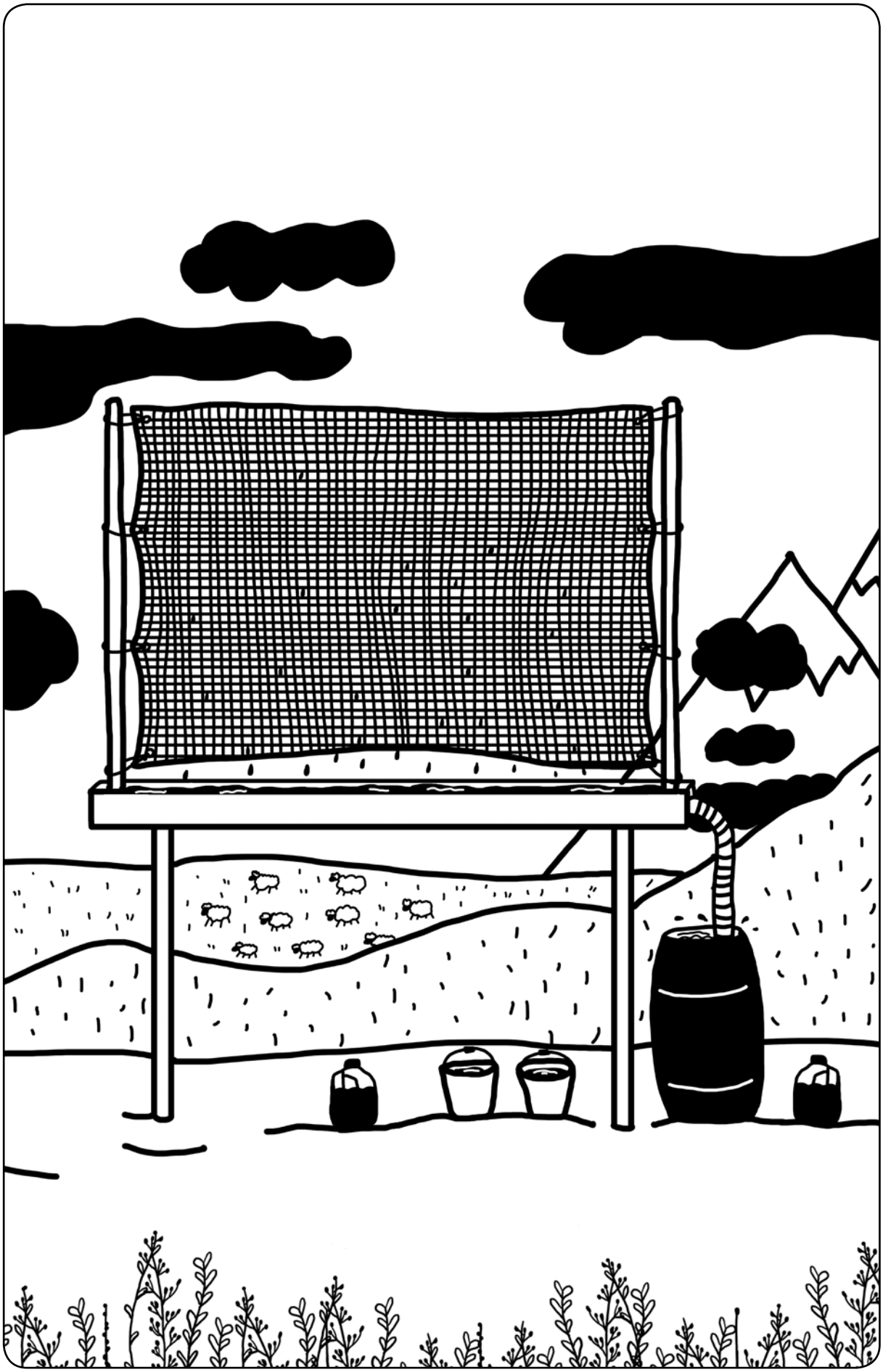
Příloha č. 2



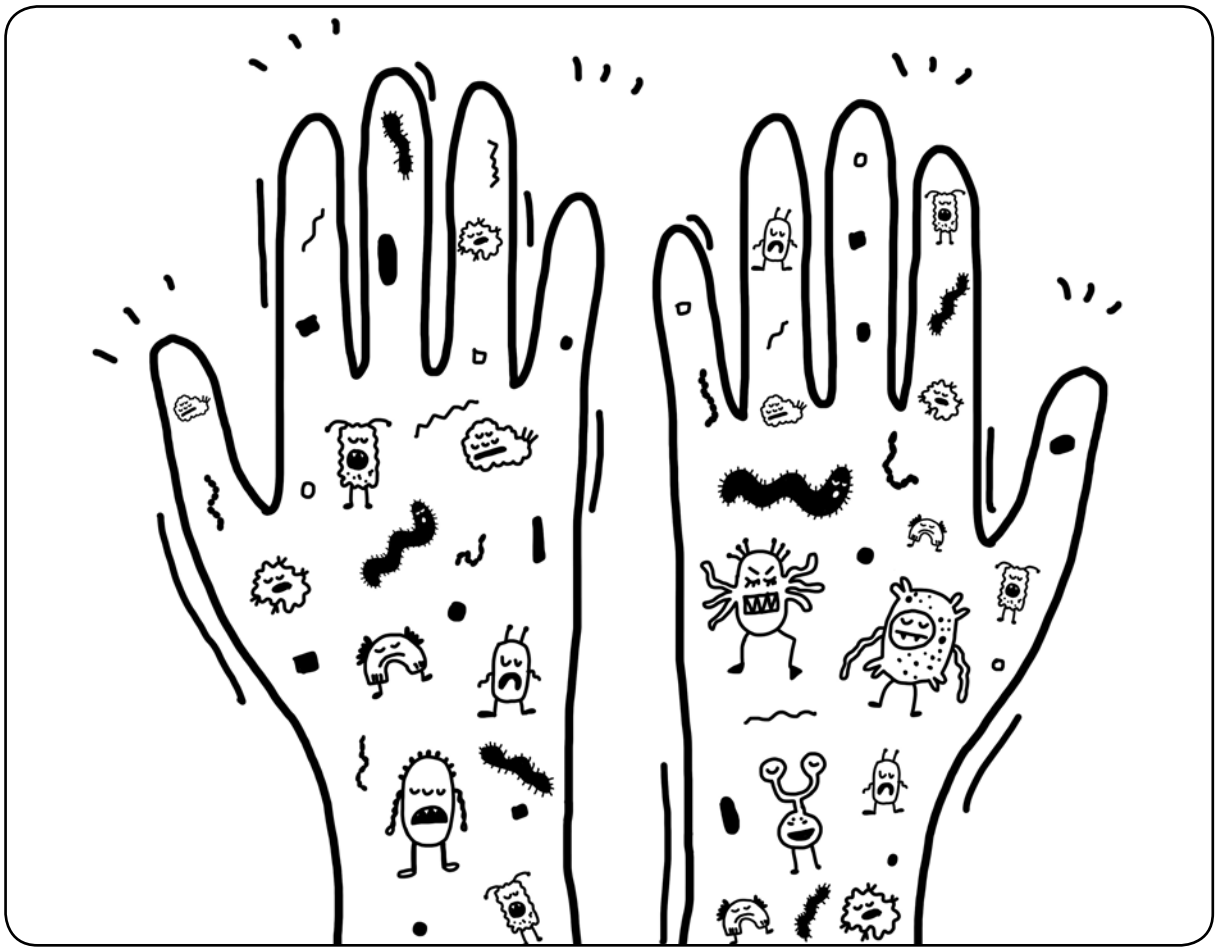
Příloha č. 3



Příloha č. 4



Příloha č. 5



Voda a kooperace: Dvě hry

Na závěr příručky jako shrnutí a průřezovou aktivitu jsme pro Vás a Vaši třídu připravili dvě hry. Obě v sobě nesou pro děti stejnou zprávu: „Na spolupráci záleží“. Klíčové poselství je také součástí názvu jedné z nich.

Hra 1: Sucho ve městě — Na spolupráci záleží!

Obyvatelé měst často čelí dvěma problémům spojeným s vodou. Jedná se o situaci, kdy je vody moc – tedy povodně. Naproti tomu druhou situaci představuje sucho. V obou případech řeší technická opatření problém jen částečně. Spolupráce místních obyvatel hraje důležitou roli.

První hra simuluje situaci na vesnici nebo malém městě zasaženém suchem. Bez spolupráce bude množství vody v nádrži spotřebováno mnohem rychleji než v případě zodpovědné spotřeby.

Hra trvá 45–90 minut v závislosti na čase věnovaném diskusi a na jednání dětí během hry. V případě, kdy děti nakládají s vodou zodpovědně, trvá hra déle. Žáci mají ve hře roli rodin, respektive domácností, které spotřebovávají vodu pro různé účely. Rozhodují se, zda potřebují určité množství vody nebo ne. Chování ovlivňuje množství vody v nádrži a tím období, ve kterém obyvatelé městečka mohou přežít s jediným zdrojem vody.

Tato hra má dvě kola a jedno volitelné kolo. Pravidla samotné hry můžete najít níže. Co je důležité vědět, než začnete s žáky hru hrát:

Cílem prvního kola je, aby děti zažily, jak rychle jim může voda dojít nebo spíše to, že jim vůbec dojít může, pokud se budou chovat nezodpovědně. Proto by se před prvním kolem nemělo zdůrazňovat šetření ani stav vody v městské nádrži více, než je nutné. Žáci samozřejmě budou mít informace z úvodu hry, ale je důležité, aby v tomto kole vyčerpali vodu relativně rychle. To vše vytvoří dobrý základ pro druhé kolo. Proto také není možné, aby mezi sebou skupiny komunikovaly. Na spotřebě se domlouvají žáci pouze ve své skupině.

Když žákům dojde voda, otevírá se prostor pro diskuzi – proč jedna skupina šetřila a druhá plýtvala? Jak vydržet s vodou ve druhém kole déle?

Cílem druhého kola je přežít ve městečku déle se stejným množstvím vody jako předtím. V tomto kole mohou žáci komunikovat, spolupracovat, domlouvat se na limitech spotřeby atp. Vzhled k tomu by měli být schopni vystačit se stejným množstvím vody ve druhém kole déle. V pravidlech najdete, kdy je možné hru ve druhém kole ukončit. Důležité je, že děti by pomocí spolupráce a zodpovědného chování měly ve druhém kole uspět. (Pokud náhodou neuspějí, určitě s nimi diskutujte o tom, co se stalo, proč spolupráce nefungovala atp.)

Na závěr: Je nezbytné prodiskutovat se žáky rozdíly mezi prvním a druhým kolem:

- Co bylo jinak? V čem byl rozdíl?
- Jak to, že přežili déle?
- Co jim pomohlo?
- Jak šetřili vodu?
- Co si z toho odnáší?
- Atd.

Volitelné kolo: Můžete také přidat dobrovolné třetí kolo, kde jde vlastně zejména o diskuzi o přístupu k vodě během období sucha. Jaké jsou další možnosti šetření vody kromě těch, které použili během hry?

Pokud se rozhodnete hrát tuto hru s dětmi, je nutné přemýšlet dopředu o tom, jaká je Vaše třída: Jak se žáci pravděpodobně budou chovat během hry? Co jim přinese to, že si hru zahrají?

Tato hra je dobrým nástrojem pro motivaci třídy pro téma nakládání s vodou. Je možné na ní ukázat důležitost tématu, shrnout znalosti z jednotlivých modulů nebo diskutovat řadu témat týkajících se vody (např. rozdílné chování jednotlivých skupin během hry a jeho následky a analogie v realitě, efektivitu spolupráce v druhém kole hry a obdobně také v realitě, další možnosti, jak šetřit vodu atp.). Nicméně průběh hry také závisí na tom, s jakou třídou hru hrajete – jestli jsou spíše zodpovědné typy nebo ne. Proto je na učiteli, aby přizpůsobil hru a diskuzi dané třídě:

- Pokud víte, že jsou Vaši žáci velmi zodpovědní, je třeba si promyslet, zda je hru třeba vůbec hrát. Může se stát, že žáci budou hrát první kolo velmi dlouho a nezbyde tak čas na druhé kolo. To ovšem tolik nevadí. Můžete také začít zajímavou diskuzi – např. o rozdílném chování jednotlivých skupin (někteří šetřili, někteří plýtvali, proč, co to znamená pro hru a realitu atd.)
- V případě zodpovědné třídy můžete také přizpůsobit hru tím, že snížíte množství vody v městské nádrži nebo ve vlastním zdroji.
- Pokud naopak víte, že Vaše třída nebere nedostatek vody a sucho příliš vážně, je hra dobrým nástrojem pro práci s postoji žáků k vodě. Ve hře totiž mohou skutečně zažít následky nezodpovědného chování a případně také změnit svůj názor či postoj.
- Velmi často budete mít ve hře skupinu, která šetří, a zároveň skupinu, která plýtvá. Je důležité být připraven na moderování diskuze, kdy se jednotlivé tábory nerespektují. Výsledek by měl vést k závěru, že všichni potřebujeme vodu stejně, a proto jsme za ni také rovným dílem zodpovědní.
- Buďte opatrní, cílem hry není nikoho zostuzovat, že plýtvá vodou. Jde o simulaci sucha, kterému řada obcí v naší zemi již čelila. Cílem hry je zvýšit povědomí, zdůraznit význam spolupráce a sdílení zdrojů.

Tip: Napište nejdůležitější pravidla hry na tabuli, aby je měli žáci na očích po celou dobu hry.

Úvod pro žáky:

Hra se odehrává během jednoho parného léta. Hráči se ocitají v malém městečku, které se nachází v horách. V jeho blízkosti se nachází říčka, kterou ale protýká voda jen v době tání ledů nebo v případě dešťů, jinak je vyschlá. Jediným celoročním zdrojem vody je podzemní nádrž, která je zásobena podzemní vodou. Letošní léto je ale neobvyklé, zatím pořádně nepršelo. Voda z nádrže tak postupně ubývá. Nikdo z obyvatel nemá strach, nikdy nádrž plnou neměli a vždy léto přečkali v pořádku, párkrát zapršelo a nějakou vodu tím doplnili. Ovšem tento rok je už řadu letních týdnů velmi horko a teploty stoupají. Bez vody se žít nedá…

Pravidla hry:

Před začátkem hry se třída rozdělí do pěti týmů (každý tým představuje jednu domácnost). Každý tým poté dostane pět karet obsažených v příloze 1 s jednotlivými typy spotřeb (1 × nezbytná, 2 × běžná, 2 × bonusová), záznamový list pro spotřebu vody z přílohy 2 (ve kterém bude učitel zatrhávat spotřebu vody pokaždé, když si tým přijde pro vodu) a peníze (12 × bankovku s hodnotou 50, 13 × bankovku s hodnotou 20, 9 × bankovku s hodnotou 10), které jsou předmětem přílohy 3. Učitel si připraví nádrž, může ji promítnout např. ve formě excelu a políčka odbarvovat postupně jak bude voda spotřebovávána, nebo si může nádrž vytisknout, políčka vyškrtávat a žákům ji po každém kole ukázat, nebo může nádrž namalovat na tabuli. Možné provedení v podobě tabulky je k nalezení v příloze 4. Záleží čistě na učiteli a technickém vybavení místa, kde se hra hraje. Přílohu 2 a případně přílohu 4 je nutné vytisknout pro každou hru znovu.

Hra obsahuje 5 karet, které znázorňují jednotlivé důvody pro spotřebu. **Nezbytná** (60 litrů) zahrnuje vodu nutnou k přežití. Další dvě spotřeby: Koupání ve vaně (30 l, jedná se o dodatečnou spotřebu nad rámec sprchování) a praní (30 l), představují **běžnou spotřebu**, kterou lze ale v případě nutnosti omezit. Poslední dvě možnosti pak představují tzv. **bonusovou spotřebu** spojenou s napouštěním rodinného bazénu (150 l) nebo pravidelnou zálivkou zahrady-trávníku (30 l). Jedná se o účely, které představují určitý nadstandard.

Hra začíná s výchozí situací, kdy je v nádrži 3000 l. Stejná úroveň platí i pro druhé kolo. Pro zjednodušení a vyhnutí se velkých čísel je bráno, že každá domácnost je reprezentovaná pouze jedním členem. Není tak nutné přepočítávat typ spotřeby dle počtu členů jednotlivého týmu, respektive domácnosti. Vždy se počítá pouze s maximálně jedním využitím daného typu spotřeby v jednom kole.

Hru je vhodné hrát dvakrát, přičemž během prvního hraní platí jiná pravidla, než při druhém. Pravidla a rozdíly jsou popsány níže. Doporučená třetí hra už nepředstavuje další hraní, ale diskusi o tom, co lze změnit, aby se doba přežití s obecním zdrojem ještě prodloužila.

1. hra:

Před začátkem první hry učitel jasně oznámí, že komunikovat se smí pouze v rámci svého týmu, ale bavit se s ostatními týmy je zakázáno. V první hře by žáci neměli mít možnost se domluvit na nějaké taktice mezi týmy. Týmům je sděleno, aby využívaly spotřebu podle vlastního uvážení a potřeb. Mají tak spotřebovávat vodu k účelům, které uznají za vhodné. Hra vychází ze situace, kdy je dostupný pouze jediný zdroj vody.

Každý tým si v daném kole zvolí, jaké druhy spotřeby chce použít, s následujícími omezeními:

- Nezbytná spotřeba se musí použít vždy. Bez vody nelze přežít, je nutná k pití, základní hygieně, vaření apod.
- Oba druhy běžné spotřeby lze použít jen jednou za dvě kola (dva dny, běžný člověk nepere prádlo nebo se nekoupá ve vaně každý den) a můžou být použity najednou. Kdyby byly použity najednou, tak tým v příštím kole nemůže použít ani jednu kartu běžné spotřeby. To, v jakém kole kterou konkrétní běžnou spotřebu tým použil, je vhodné znamenat. Např. si poznačit číslo daného kola ke konkrétní spotřebě v záznamovém listu, aby nikdo neztratil přehled, kdy daný druh běžné spotřeby byl využit a kdy ne.
- Bazén, který je jednou z bonusových spotřeb, lze používat jen jednou za tři kola. Stejně jako u běžné spotřeby je vhodné si poznamenat kolo, kdy byla použita do záznamového listu.

Poté, co si tým určí, na co chce vodu využít (jaké druhy spotřeby využije), jeden zástupce půjde za učitelem ke katedře. S sebou si vezme kartičky spotřeby, které chtějí týmy naplnit, peníze potřebné k nakoupení vody (voda s penězi je v poměru 1:1, takže za nezbytnou spotřebu 60 l se hradí 60, za spotřebu 150 l by se platilo 150) a záznamový list, na který jim učitel zapíše (zleva doprava), kolik vody v tomto kole celkem spotřebovaly, kolik z této vody využily, na jakou konkrétní spotřebu a jestli a kolik spotřebovaly vody z vlastního zdroje. Vhodné je žákům vysvětlit, že peníze, které vynakládají na vodu, pak nemohou použít k jiným účelům.

Týmy mohou také využít svůj vlastní zdroj vody, který má obsah 210 l a čerpá se po 30 l. Když tým bude chtít použít vlastní zdroj vody, jednoduše přinese o tolik peněz méně, kolik vody chce z vlastního zdroje použít. Pokud by tým chtěl použít spotřebu a nepřinesl si dostatek peněz a zároveň by neměl dostatek vody ve vlastním zdroji, tak musí peníze doplatit. Pokud nebude chtít doplatit rozdíl, pak přijde o některou z bonusových/běžných spotřeb.

Po každém kole, kdy všechny týmy provedou volbu kolik a na co vodu spotřebují, učitel provede vyhodnocení, kolik vody po daném kole ve společné nádrži zůstává a tuto informaci žákům sdělí.

Hra bude probíhat do té doby, dokud se nevyčerpá voda v nádrži (nemělo by to trvat moc dlouho, pokud budou všichni čerpat přespříliš vody, tak jim rychle dojde). Nejspíše se stane, že přijde tým a v nádrži nebude dostatek vody, aby naplnil všechnu svou spotřebu, naplní tedy nezbytnou a všechnu další, na kterou dosáhne, a pak je vyhlášen konec hry (některé týmy tak přijdou o možnost nakoupit vodu). Pokud by v nádrži voda byla, ale nebylo by jí dostatek na příští nezbytnou spotřebu, tak bude také vyhlášen konec hry.

Závěr hry: Na konci se dají vedle sebe záznamové listy a porovná se, který tým používal nejvíce vody a na co vodu nejvíce využíval. Dochází tak k analýze, proč byly schopny ve třídě s vodou v obecní nádrži přežít jen daný čas.

2. hra:

Druhá hra probíhá jako první, jen s následujícími změnami:

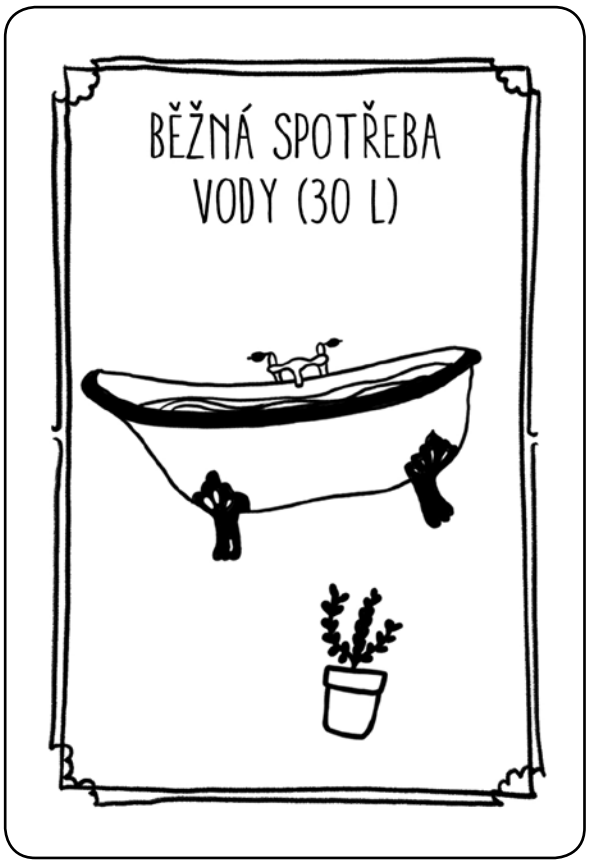
- Na začátku je žákům sděleno, že se mohou bavit i týmy mezi sebou a snažit se dohodnout na nějaké strategii, jak ustát sucha, aniž by jim došla voda.
- Za tímto účelem přibude nová možnost hry a to jsou „vyhlášky“. Vyhlášky pak stanovují limit vody pro jednotlivé týmy, který „nelze“ v daném kole překročit (limity jsou celkem 4–240 l, 120 l, 90 l, 60 l, učitel je vytiskne žákům na papír nebo promítne, viz příloha 5). Toto omezení by mělo pomáhat, aby týmy nepřekračovaly danou hranici. Samozřejmě se může stát, že ji někdo překročí, a proto pak chodí inspekce. Na konci každého kola hodí učitel šestistěnnou kostkou, a když padne jednička, tak přišla kontrola. Začne další kolo a učitel se u každého týmu, který přijde, podívá na množství spotřebované vody za minulé kolo (zapsané ve sloupci nejvíce nalevo), pokud množství překročilo limit stanovený vyhláškou, musí mu tým zaplatit pokutu v hodnotě 50 peněz. Pokuta se platí v následujícím kole spolu s výběrem a úhradou spotřeby.
- V tuto chvíli je důležité, aby se nějak projevila snaha o ušetření vody, učitel může hru ukončit ve chvíli, kdy se týmy dostaly dál než při první hře a další kolo už by nemusely zvládnout (když v první hře zvládly čtyři kola a v druhé jsou v šestém kole a sedmé by nezvládly a voda by došla, tak může učitel hru ukončit s tím, že všechny týmy vyhrály).

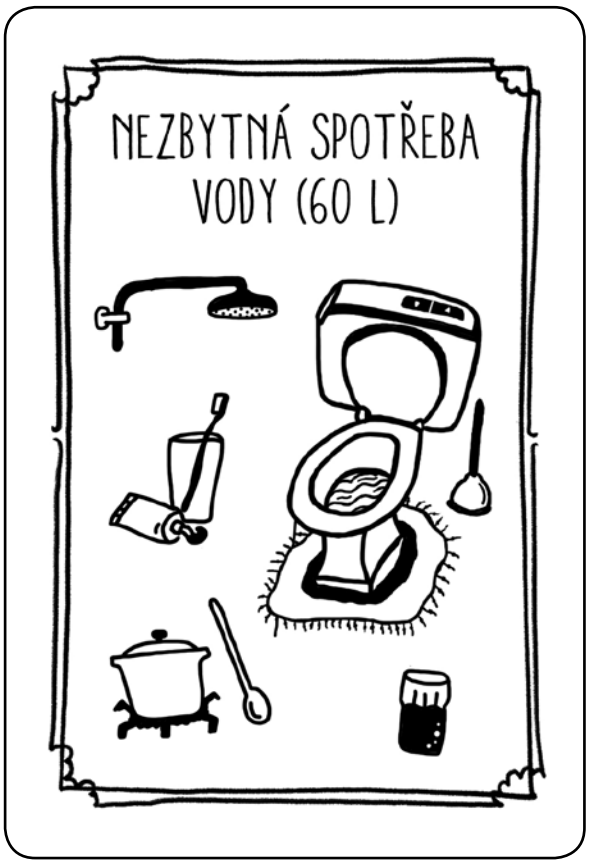
Na konci hry proběhne stejné srovnání jako po první hře. Vhodné je také provést porovnání mezi první a druhou hrou, srovnat tedy postup týmů, co kde udělaly jinak a v čem uspořily.

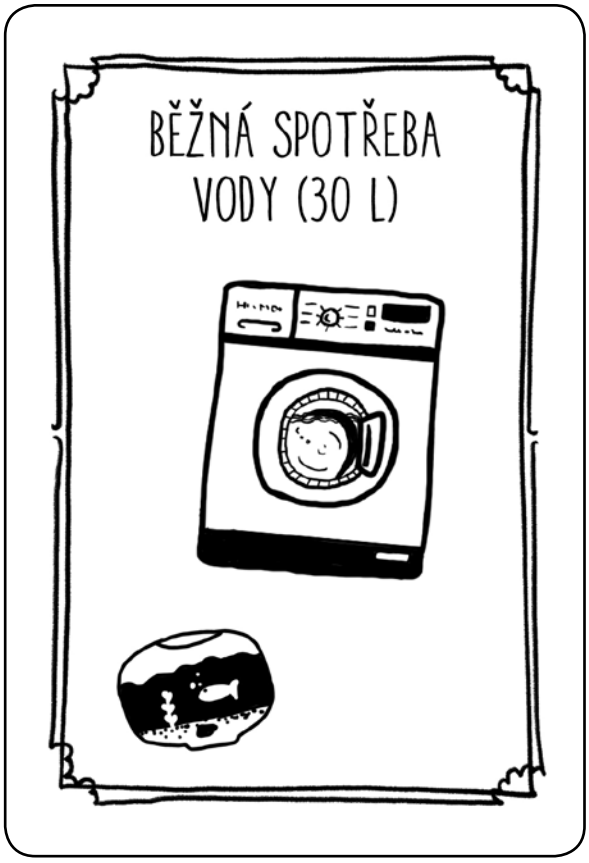
Cílem je pak ukázat, že kooperace a koordinace aktivit včetně zkušeností z minula má velký význam pro řešení problémů, jako je sucho a nedostatek vody.

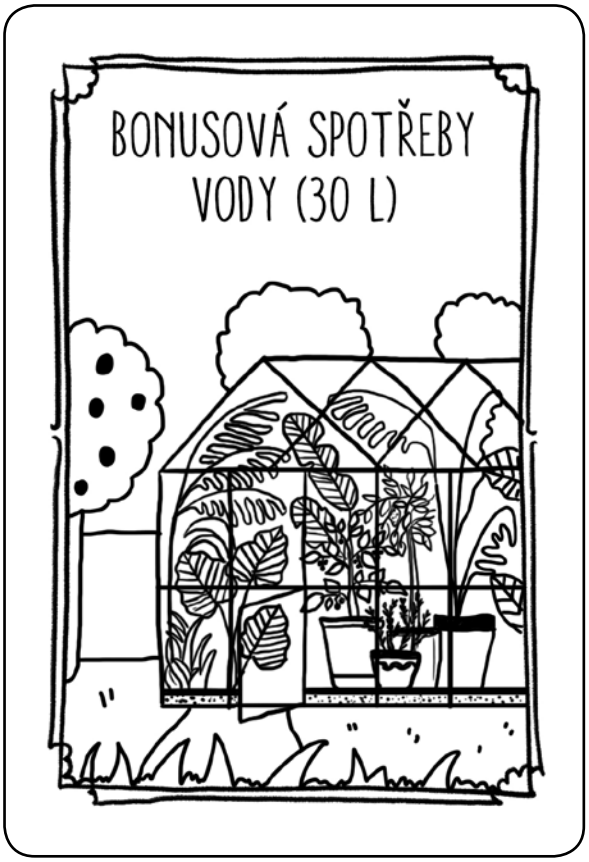
3. hra (dobrovolná aktivita):

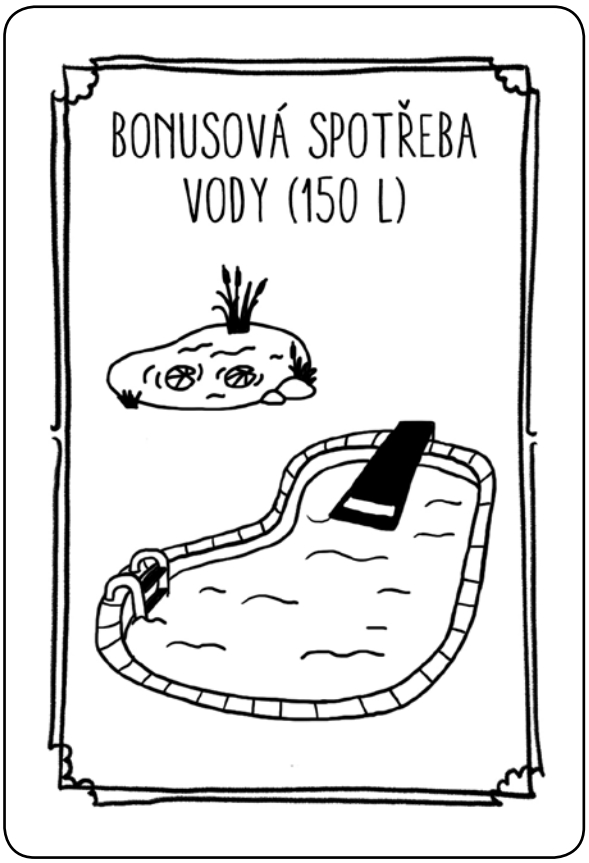
Hra už se nehraje znovu, žáci společně s učitelem diskutují, co dělat v případě sucha, jaké další možnosti by do hry mohly být přidány, aby zásoba vody vydržela déle. Je zde dána možnost žáků kreativně navrhovat do hry další prvky, které by vedle k úspoře.


BĚŽNÁ SPOTŘEBA
VODY (30 L)


NEZBYTNÁ SPOTŘEBA
VODY (60 L)


BĚŽNÁ SPOTŘEBA
VODY (30 L)


BONUSOVÁ SPOTŘEBY
VODY (30 L)

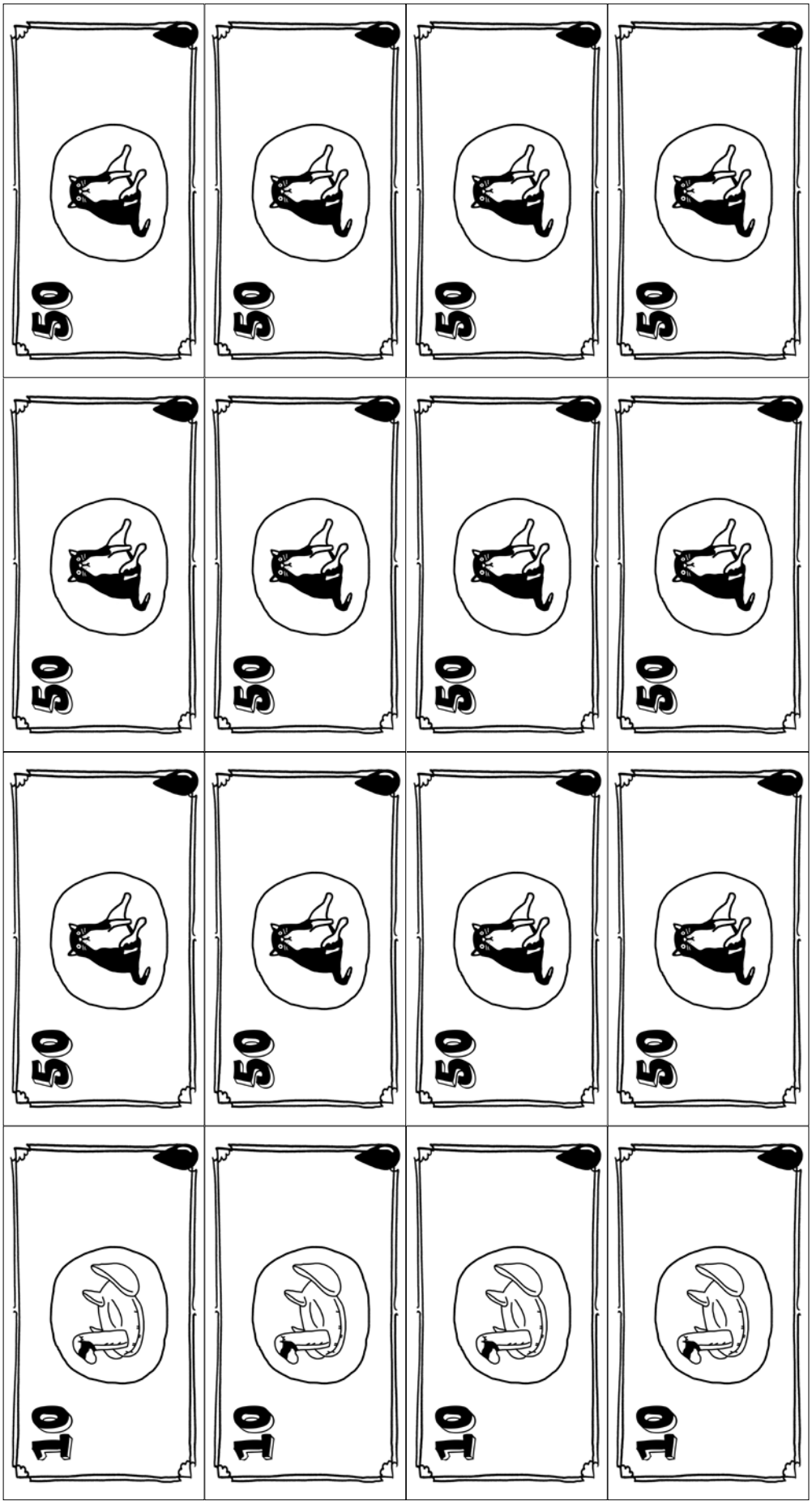

BONUSOVÁ SPOTŘEBA
VODY (150 L)

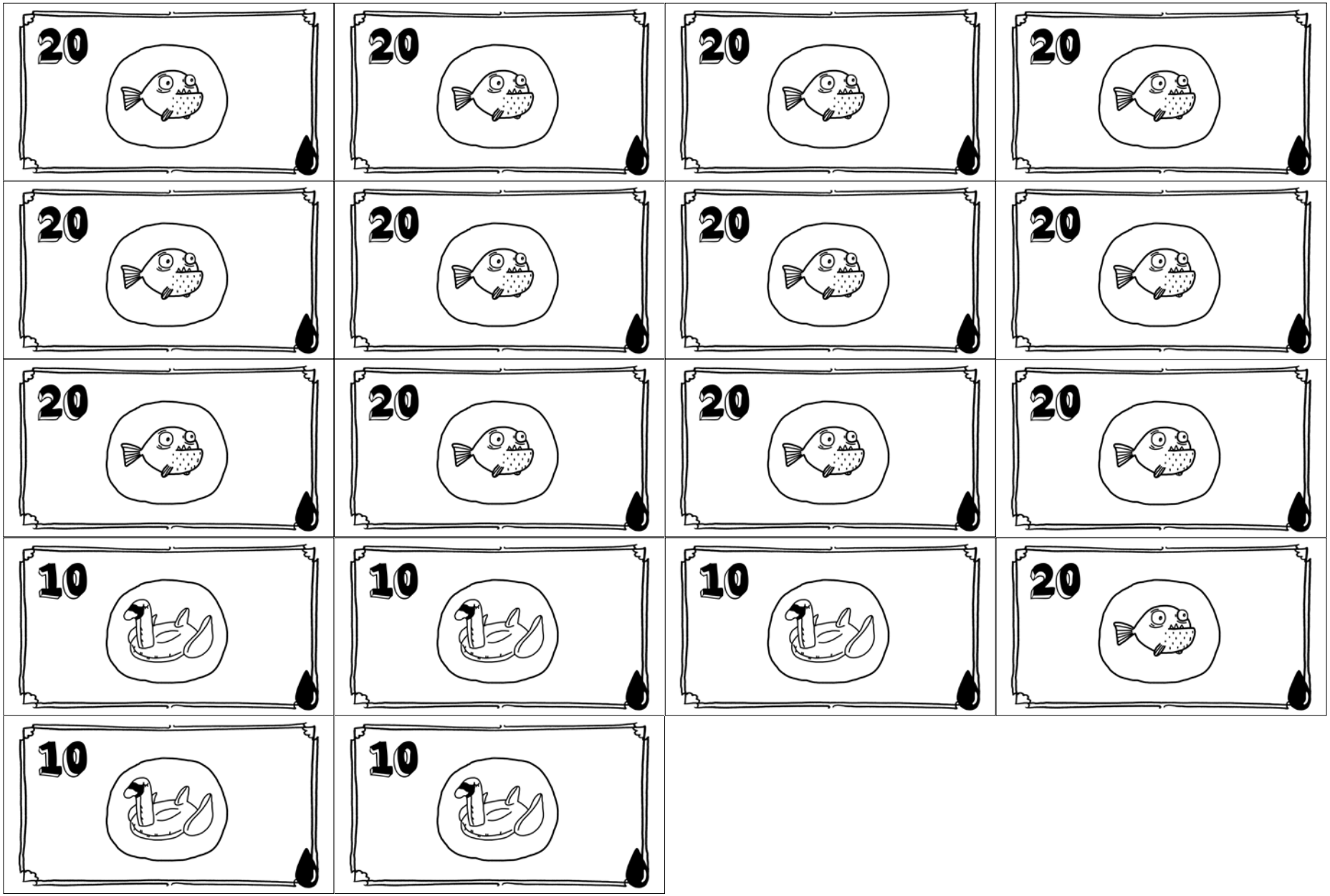
Záznamový list spotřeby vody

Tým:

	Spotřeba za kolo		Nezbytná	Běžná – pračka	Běžná – vana	Bonus – Zahrada	Bonus – Bazén	Vlastní nádrž
1.		**600**						
2.		**570**						
3.		**540**						
4.		**510**						
5.		**480**						
6.		**450**						
7.		**420**						
8.		**390**						
9.		**360**						
10.		**330**						
11.		**300**						
12.		**270**						
13.		**240**						
14.		**210**						**210**
15.		**180**						**180**
16.		**150**						**150**
17.		**120**						**120**
18.		**90**						**90**
		60						**60**
		30						**30**

Příloha č. 3




20
20
20
20
20
20
20
20
20
20
20
20
20
20
20
20
10
10
10
20
10
10

Příloha č. 4

4000									

3000									

2000									

1000									

Příloha č. 5

Nastavení limitu z obecního zdroje		Kontrola přijde při hodu kostkou při pádu	Pokuta za překročení
1.	Spotřeba < 240 L	Hod: 1	50
2.	Spotřeba < 120 L		
3.	Spotřeba < 90 L		
4.	Spotřeba < 60 L		

Nastavení limitu z obecního zdroje		Kontrola přijde při hodu kostkou při pádu	Pokuta za překročení
1.	Spotřeba < 240 L	Hod: 1	50
2.	Spotřeba < 120 L		
3.	Spotřeba < 90 L		
4.	Spotřeba < 60 L		

Nastavení limitu z obecního zdroje		Kontrola přijde při hodu kostkou při pádu	Pokuta za překročení
1.	Spotřeba < 240 L	Hod: 1	50
2.	Spotřeba < 120 L		
3.	Spotřeba < 90 L		
4.	Spotřeba < 60 L		

Nastavení limitu z obecního zdroje		Kontrola přijde při hodu kostkou při pádu	Pokuta za překročení
1.	Spotřeba < 240 L	Hod: 1	50
2.	Spotřeba < 120 L		
3.	Spotřeba < 90 L		
4.	Spotřeba < 60 L		

Nastavení limitu z obecního zdroje		Kontrola přijde při hodu kostkou při pádu	Pokuta za překročení
1.	Spotřeba < 240 L	Hod: 1	50
2.	Spotřeba < 120 L		
3.	Spotřeba < 90 L		
4.	Spotřeba < 60 L		

Hra 2: Neztrať ani kapku

Tato hra je vhodná nejen pro podporu spolupráce v oblasti vody, ale také pro podporu spolupráce ve třídě obecně.

Potřebné pomůcky:

- sklenice vody
- provázky
- gumičky

Cíl hry: Žáci by měli spolupracovat a společně přemístit sklenici vody z jednoho místa na druhé, aniž by se jí dotkli a aniž by z ní něco vylili.

Informace pro učitele:

- Místo na start a cíl můžete vybrat a označit kdekoliv ve třídě nebo venku. Mělo by jít o realistickou vzdálenost.
- Žáci by měli použít gumičky na připevnění provázků ke sklenici a poté využít připevněné provázky k tomu, aby sklenici nesli. V praxi to znamená, že budou rozmístěni okolo sklenice, každý bude držet jeden provázek a společně takto ponesou sklenici k cílovému místu.
- Předtím, než budete realizovat aktivitu ve třídě, je důležité přemýšlet o tom, na jaké úrovni je zde spolupráce. Pokud myslíte, že to bude třeba, můžete dětem rozdělit role, pomoci jim se splněním úkolu atp. Pokud se domníváte, že se budou u aktivity hádat, měli byste být připraveni na moderování diskuze, nebo aktivitu úplně vynechat. Negativní zážitek by je mohl od spolupráce odradit, což by bylo kontraproduktivní.

Po skončení aktivity: Nezapomeňte s žáky diskutovat a reflektovat jejich zážitek:

- Jak jim to šlo?
- Co si z toho odnáší?
- Jaká byla spolupráce? Co fungovalo? Co nefungovalo? Proč?
- Proč si myslí, že to hráli? Co u toho objevili? Na co přišli?
- Jak aktivita souvisí s tématem vody?
- Proč je spolupráce důležitá (v životě, v otázkách vody atp.)?

Závěr je samozřejmě na Vaší třídě, ale měl by být blízko k tématu „Na spolupráci záleží“. Pokud mluvíme o vodě, je dokonce nutná.

Poznámka: Pokud chcete, můžete vytvořit více skupin a nechat je mezi sebou v úkolu soutěžit. Nezapomeňte ale, prosím, opět zdůraznit spolupráci a prodiskutovat – proč to určitá skupina zvládla a určitá ne, co jim pomohlo splnit úkol atp.

Slovníček

Bakterie – bakterie způsobují infekce

Biologická voda – voda obsažená v živých organismech jako jsou rostliny nebo zvířata

Brakická voda – slaná voda, která je obvykle mixem slané a sladké vody

CTI – Community Temperature Index: měřítko rychlosti změny ve složení společenství v důsledku změny teploty

Čištění odpadních vod – různá technologická řešení pro čištění kontaminované vody

Dešťová voda – voda pocházející z deště, která se dá zachytávat

Ekohydrologie – integrovaná věda zaměřující se na interakci mezi hydrologií a biotickými faktory. Snaží se posílit ekosystémové služby v modifikované krajině, aby snížila antropogenní vlivy. Holistické přístupy, které řídí hydrologii a biotické faktory cílí na dosažení udržitelnosti jak v ekosystémech, tak v lidské populaci a integrovaném řízení vodních zdrojů

Ekosystém – společenství držené pohromadě složitými interakcemi mezi biotickými (žijící prvky jako jsou rostliny, zvířata a organismy) a abiotickými (jako jsou půda, voda, vzduch, sluneční světlo a klima) faktory v dané lokalitě

Estuár – místo, kde se řeka setkává s mořem nebo oceánem, kde je obvykle brakická voda

Eutrofizace – proces obohacování vod o živiny, zejména dusík a fosfor, při kterém dochází k nadměrnému růstu rostlin a řas. K jevu dochází v důsledku zvýšené dostupnosti jednoho nebo více růst omezujících faktorů potřebných pro fotosyntézu jako jsou sluneční světlo, oxid uhličitý a na živiny bohatá hnojiva

Evapotranspirace – mechanismus pro udržování vzestupného kapilárního toku vody v rostlinách z půdy do stromového patra kontrolovaného primárně atmosférickým deficitem tlaku vodní páry a slunečním zářením. Následkem toho dochází k výparu vody ze zemského povrchu do atmosféry.

Filtrační média – různé materiály používané při čištění vody, např. aktivní uhlí, štěrk, písek atd.

Hydromorfologie – fyzická charakteristika tvaru, hranic a obsahu vodního tělesa; termín se používá v povodí pro popis hydrologických a geomorfologických procesů

Hygiena – činnosti udržující zdraví, např. mytí rukou

Integrované management vodních zdrojů – je proces, který je založen na koordinovaném managementu s vodou, půdou a souvisejícími zdroji, za účelem maximalizace výsledné ekonomické a sociální prosperity spravedlivým způsobem bez ohrožení udržitelnosti zásadních ekosystémů

Kohoutková voda – různými metodami čištěná voda pocházející z povrchové nebo podpovrchové vody

Koloběh vody (hydrologický cyklus) – cesty, kterými se ubírá voda ve svých skupenstvích (plynné, kapalné a pevné) při svém putování zemskými systémy (oceány, atmosférou, podzemní vodou, potoky atd.)

Kondenzace – proces, při kterém se plyn/nasycené páry mění na kapalinu

Mikropolutanty/mikrokontaminanty – organické a neorganické znečišťující látky objevující se v přírodě ve stopovém množství

Mokřad – ekosystém, který vzniká, když v důsledku zaplavení vodou v půdě převažují anaerobní procesy. Dochází zde k přirozenému vývoji půdy, určitých typů rostlinných a zvířecích společenstev

Odpadní voda – znečištěná voda, kontaminovaná odpadem nebo produkovaná z různých zdrojů

Pitná voda – voda, která je čistá a bezpečná pro lidskou spotřebu

Podzemní voda – voda nacházející se pod povrchem země, které je v přímém kontaktu s geologickým podložím

Povodí řeky – velké území (kopce, údolí a jezera), které je odvodňováno do velké řeky

Povrchová voda – vody na povrchu planety jako jsou např. řeky, jezera, oceány

Pramen – začátek řeky, potoku na úbočí kopce, jezera, bažiny nebo močálu. Řeka může mít více než jeden pramen.

Přírodě blízká opatření – opatření inspirovaná a podporovaná přírodou, která jsou založena na přírodních procesech, případně je napodobují tak, aby přispívaly ke zlepšení vodního hospodářství

Sanitace – snížení počtu látek škodících lidskému zdraví ve vodních ekosystémech a v životním prostředí prostřednictvím za použití dezinfekčních prostředků

Stojatá voda – souhrnné označení pro nehybné (netekoucí) vody jako jsou příkopy, vývěry, kaluže, rybníky a sezónní jezírka, močály a jezera; lentické ekosystémy

Šedá voda – odpadní voda neobsahující fekálie, kterou lze dále využít např. k splachování WC (v domácnosti pochází z dřezů, van, sprch, myček atd.)

Tekoucí voda – jakýkoliv druh pohybující se vody jako je proud, říčka, potok, řeka, pramen, kanál nebo bystřina; lotický ekosystém

Transpirace – výdej vody povrchem rostlin, respektive listem

Úprava vody – čistící proces, který odstraňuje znečišťující látky z vody nebo připravuje vodu pro speciální účely (např. průmyslová voda)

Ústí – konec řeky, kde vtéká do moře, další řeky nebo jezera

Viry – malé mikroby, které mohou infikovat různé organismy a způsobit nemoc

Vodní předěl – menší území odkud voda stéká do menšího potoku, jezera nebo mokřadu. V rámci jednoho povodí řeky může existovat mnoho menších vodních předělů

Vypařování – přeměna kapaliny na plyn

Využívání území v povodí řeky – způsob využití území v povodí řek následkem lidské činnosti jako jsou farmy, města a průmysl

Zachytávání dešťové vody – sbírání dešťové vody pro různé účely, např. zavlažování

Reference

Bohuslavová, R. (2018). Nejhorší situace za deset let. Zemědělci chtějí odškodné kvůli suchu.
Staženo z: https://www.novinky.cz/domaci/480906-nejhorsi-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.
Staženo 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.
Staženo 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.
Staženo 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.
Staženo z: http://www.climate-and-freshwater.info/climate_change/

Cumbria and Lancashire Education Online (2019). Meander Formation.
Staženo z: 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.
Staženo 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.
Staženo z: https://www.dw.com/en/the-global-heat-wave-thats-been-killing-us/a-44699601

Ecoregions (2019). Ecoregions.
Staženo z: https://ecoregions2017.appspot.com/

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

European Environmental Agency (2012). Distribution and abundance of animal species.
Staženo 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.
Staženo z: https://www.eea.europa.eu/highlights/european-waters-getting-cleaner-but

European Union (2010). Water Scarcity and Drought in the European Union.
Staženo z: http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/water_scarcity.pdf

Fraňková, R. (2018). Report: over 90 percent of Czech Republic affected by drought.
Staženo 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.
Staženo z: 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.
Staženo z: http://daphne.sk/wp-content/uploads/2013/12/AKK_prirucka_tvorba_modelu.pdf

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

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

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

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

Liptáková, J. (2017). Gabčíkovo turns 25.
Staženo 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.
Staženo z: 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.
Staženo z: https://www.minedu.sk/data/att/7497.pdf

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR (2018). Ekosystémové služby.
Staženo z: http://www.minzp.sk/sekcie/temy-oblasti/ochrana-prirody-krajiny/ekosystemove-sluzby/

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

National Geographic (2012). The Gabčíkovo-Nagymaros Project.
Staženo z: https://media.nationalgeographic.org/assets/file/0431a_B3.pdf

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

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

National Geographic (2019). Freshwater Threats.
Staženo 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.
Staženo 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-technologicka v Praze. Staženo z: 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.
Staženo z: https://www.ecowatch.com/european-drought-threatens-harvests-2589844659.html

Severočeské vodovody a kanalizace, a. s. (2018). Water consumption.
Staženo 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.
Staženo z: http://catdir.loc.gov/catdir/samples/cam034/2002031201.pdf

Štátny pedagogický ústav (2009). Štátny vzdelávací program. Environmentálna výchova (Prierezová téma).
Staženo 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).
Staženo z: 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.
Staženo z: 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.
Staženo 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).
Staženo 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.
Staženo z: https://www.icpdr.org/main/danube-basin/river-basin

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

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

The Slovak spectactor (2018). Fight against drought will cost tens of millions of euros.
Staženo 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.
Staženo z: https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/261424e.pdf

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

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

UNICEF (2016). Hygiene.
Staženo z: https://www.unicef.org/wash/3942_4457.html

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

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

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

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

Wikipedia (2017). Integrated water resources management.
Staženo z: https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_water_resources_management

Wikipedia (2019). 2013 European Floods.
Staženo z: https://en.wikipedia.org/wiki/2013_European_floods

World Health Organization (2004). Water, Sanitation and Hygiene Links to Health FACTS AND FIGURES.
Staženo z: https://www.who.int/water_sanitation_health/factsfigures2005.pdf?ua=1

World Health Organization (2013). How much water is needed in emergencies.
Staženo z: 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.
Staženo 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.
Staženo z: http://www.xinhuanet.com//english/2017-07/12/c_136436182.htm

Seznam doporučených videí z YouTube:

Modul: Voda v domácnostech

Pitná voda:
https://www.youtube.com/watch?v=QrzRJM88Okg

Šetření s vodou:
https://www.youtube.com/watch?v=B4ZR53n0D8I

Modul: Voda v krajině

Sucha a povodně:
https://www.youtube.com/watch?v=pI9ggT0JZNI
https://www.youtube.com/watch?v=_Yom8m4F1LQ

Znečištění plastovým odpadem:
https://www.youtube.com/watch?v=1qT-rOXB6NI
https://www.youtube.com/watch?v=vrPBYS5zzF8
https://www.youtube.com/watch?v=YFZS3Vh4lfI
https://www.youtube.com/watch?v=-SHF1w4h3v0
https://www.youtube.com/watch?time_continue=23&v=uM-WKF1fIis.

Vodní mlýn:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=100&v=hKalwhnCIfE

Modul: Voda ve městě

Bakterie a viry:
https://www.youtube.com/watch?v=O7iaPos8a90

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