

Metodiky pro pedagogy:

TÉMA VODA



Obsah

Úvod	3
Témata, se kterými se žáci seznámí	4
Metodika k on-line hře	4
První fáze hry – definování problému	5
Druhá fáze hry – odhalování příčin	7
Třetí fáze hry – hledání řešení	13
Rozcestník dalších informací a odkazů	16
Metodika k e-kurzu	17
Základní informace k ovládnutí kurzu	17
Koloběh vody	18
Množství vody na Zemi	20
Jak šetřit vodou v domácnosti	22
Voda v průmyslu	25
Balená a kohoutková voda	29
Pracovní list číslo 1: Výpovědi obyvatel zatopené obce	32
Pracovní list číslo 2: Příčiny povodní a jejich odborná pojmenování	33
Pracovní list číslo 3: Protipovodňový plán obce	34
Pracovní list číslo 4: Závěrečný test – téma VODA	35

Úvod

Projekt HRAJ O ZEMI zpracovává celkem 10 témat, která se věnují životnímu prostředí. Prvním tématem, které Vám přinášíme, je téma VODA. Každé téma bude zpracováno prostřednictvím online edukativní hry a tematicky zaměřeného e-kurzu. Pro každé téma rovněž připravujeme metodiku pro pedagogy, která jim poslouží jako dobrý pomocník při výuce. Metodika popisuje možné způsoby práce s jednotlivými elektronickými aplikacemi, nabízí ale i spoustu dalších aktivit pro práci ve školní třídě či jako domácí cvičení. Aby metodika pomohla pedagogům co nejvíce, snažili jsme se u každého z podtémat přidat i širokou škálu odkazů bohatých na další informace a metodické materiály, které mohou ve výuce pomoci. Vypsání odkazů považujeme za kvalitní, nemůžeme však bezesbýtku garantovat jejich obsah.

Věříme, že soubor metodik k projektu HRAJ O ZEMI bude přínosem pro Vaši výuku.

Realizátor projektu:

Respekt institut, o. p. s.
Dobrovského 25, Praha 7
www.respektinstitut.cz
institut@respekt.cz

Metodické materiály pro pedagogy byly vytvořeny v rámci projektu HRAJ O ZEMI – projekt na podporu ekogramotnosti na úrovni středních a základních škol, reg. č. CZ.1.07/1.1.00/14.0235. Projekt Hraj o Zemi je financován z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost a státního rozpočtu ČR.

Témata, se kterými se žáci seznámí

Užitím metodik, vzdělávací hry a e-kurzu seznámíte žáky s následujícími tématy:

- Problematika vzniku povodní – schopnost rozlišovat mezi příčinami a důsledky povodní
- Problematika protipovodňové ochrany
- Koloběh vody a jeho jednotlivé fáze
- Množství vody na světě a druhy vod
- Ochrana vody a její úspora
- Voda v průmyslové výrobě, spotřeba vody v průmyslu
- Kvalita, znečištění a stav vody v České republice
- Kohoutková a balená voda – výhody a nevýhody

Metodika k on-line hře

Princip jednotlivých her projektu HRAJ O ZEMI je detektivní pátrání po příčinách různých záhad, problémů apod. Po všech kolech je žákům průvodcem detektiv Martin Liška přezdívaný Marty. S touto hlavní postavou hráč prochází všemi případy a pomáhá jí v řešení jednotlivých detektivních příběhů. Detektivní příběhy se tematicky váží k tématu měsíce. Příběh, který žáci v rámci hry řeší, by jim měl být blízký, známý z jejich života a měl by odpovídat realitám České republiky.

První téma projektu představuje voda a první online hra rozvíjí detektivní pátrání po příčinách povodní, které se téměř každoročně v České republice objevují. Každá hra je rozdělena do tří základních fází: první = definování problému, druhá = odhalování příčin a třetí = hledání řešení.

Hru můžete používat nejen ve škole, ale také užít jako formu netradičního domácího úkolu s navazujícími aktivitami. Ve škole lze hru simulovat podle přiložených instrukcí, kdy můžete během vyučovací hodiny nechat žáky buď jednotlivě nebo ve skupinách plnit jednotlivé fáze detektivního pátrání (instrukce pro hraní přímo při školní hodině jsou vysvětleny u jednotlivých fází hry). Stejně tak můžete po diskusi ve třídě nechat žáky hru zahrát doma či u školních počítačů. Následně společně rozebírat téma do hloubky či realizovat další uvedené aktivity, které se váží k tématu.

Hru je důležité pojímat jako aktivitu se vzdělávacím záměrem. Proto je důležité žákům předem vysvětlit, že není cílem hru dokončit co nejrychleji či nasbírat co nejvíce bodů, ale je podstatné pozorně číst, vyhodnocovat informace a uvažovat nad správným řešením. Jen díky tomu se mohou stát dobrými hráči o Zemi.

Hra i e-kurz jsou kompletně namluveny, je proto dobré zajistit, aby žáci při jejím užívání měli k dispozici sluchátka, hra pro ně bude zábavnější a příjemnější.

Nyní si pojďme představit hru samotnou. Online hru naleznete dostupnou na www.hrajozemi.cz.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

První fáze hry – definování problému

Instrukce ke hře:

V první fázi hry se hráči seznamují s detektivem Martym a dále se pomocí instrukce od inspektora Energa seznamují s řešeným problémem. Níže je obrázek, který ilustruje úvodní scénu hry. Po přečtení výroku se hráč přesouvá žlutou šipkou (v pravé dolní části bubliny).

Obrázek 1: Zahájení hry



V další obrazovce se již seznámíme s problémem samotným. Na obrazovce se objevuje text, který hráče uvádí do situace. Úkolem hráčů je s textem pracovat a porozumět jeho významu. Při práci s textem je dobré umět z textu vybrat podstatné a stěžejní informace. Ve hře tyto informace, klíčová slova, která jsou podle nich v zadání důležitá, mohou žáci zvýraznit pomocí elektronické tužky. S těmito klíčovými slovy dále nepracují, ale jejich výběrem a označením lépe pochopí kontext a zadání hry. Po prostudování zprávy hráči postupují pomocí tlačítka POKRÁČOVAT ve hře dál k samotnému řešení problému.

Obrázek 2: Informace k detektivnímu příběhu



Instrukce pro simulaci hry ve škole:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pokud budete hru hrát přímo ve škole, najdete článek z novin, který se zabývá povodněmi. Nechte studenty tento článek přečíst a pak se s nimi pobavte o tom, jaké zásadní informace podle nich tento článek obsahuje, co si z něj pamatují, co je podstatné a jaké z této zprávy mají pocity.

Druhá fáze hry – odhalování příčin

Instrukce ke hře:

V této fázi hry je úkolem hráče odhalit příčiny problému pomocí výpovědí obyvatel vesničky (obrázek 3), která byla povodněmi také zasažena. Na obrázku se nalézají celkem 5 postavíček a hráč může jednotlivé postavíčky kliknutím vyslýchat (detail výsledku zobrazuje obrázek 4). Jednotlivá tvrzení pak musí žák zhodnotit, zda-li jsou příčinou povodní či nikoliv. Úkolem hráče je najít celkem 6 správných příčin povodní (jejich seznam je níže). Pokud vybere špatnou příčinu, nápověda v pravém dolním rohu hráči napoví, proč tento výrok nemůže být považován za pravou příčinu povodní.

Při odhalování příčin se mohou žáci zmýlit jen třikrát. Je tedy důležité, aby výpovědi obyvatel vesničky pozorně přečetli a uvažovali nad jejich významem. Pokud tedy hráč označí jako příčiny povodní tři nesprávné výroky, je z detektivního pátrání odvolán a hra pro něj v danou chvíli končí. Pokud se chce do vyšetřování pustit znovu, jednoduše klikne na tlačítko „Hrát hru znovu“ a hra se mu načte opět od začátku.

Pokud je žákům v průběhu jednotlivých úkolů hry některá instrukce nejasná, stačí kliknout na tlačítko s otazníkem a v dolní části obrazovky se jim vždy instrukce zobrazí.

Obrázek 3: Vesnička postižená povodněmi



V této fázi hry je úkolem hráčů odhalit při výslechu obyvatel vesničky šest správných příčin povodní:

- ✓ A kromě toho si myslím, že les už není to, co býval. Máme tu teď **kolem vsi jen samé smrkové lesy** – a ty prý tolik vody nezadrží. (Jan Novák, 56 let, starosta obce)
- ✓ Podívejte, já se v tom nevyznám. Ale když jsem byla malá, pamatuji si, že **tam, co stojí supermarket s parkovištěm a ta nová bytovka, byl lužní les plný komárů**. A když přišla na jaře velká voda, tak se tam vždycky rozlila a nikomu to nic nezničilo. (Eva Malá, 76 let, důchodkyně)

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- ✓ A na těch kopcích nad městem, **kde byl dříve les a v něm plno tlejících stromů, jsou teď pole**, no a já si myslím, že právě proto mám při každém dešti bláto ve sklepech. (Eva Malá, 76 let, důchodkyně)
- ✓ Taky mi ze sousední vsi říkali, že bych měl prý **jinak orat, sít a třeba i více omezovat těžké stroje**, no nevím, to tu mám v 21. století chodit s pluhem...? (Josef Trávníček, 43 let, zemědělec)
- ✓ Ve škole jsme se učili, že **krajina je nejlepší jako mozaika. Třeba když máte políčka a u nich aleje, meze a mokřady. No, a podívejte se, jak to vypadá u nás kolem vsi – jen ohromné lány polí.** (Petra Bílá, 15 let, studentka)
- ✓ Ještě mě napadá, že když jsem byla malá, děda mi vyprávěl, že **řeka dřív byla plná zákrut. Ale nevím, zda to má nějaký vliv, jak ji tenkrát narovnali.** (Petra Bílá, 15 let, studentka)

Obrázek 4: Ukázka výsledku obyvatel vesnice – Eva Malá, důchodkyně



Instrukce pro simulaci hry ve škole:

Pokud budete hrát hru ve škole bez přístupu k internetu, nakopírujte pracovní list číslo 1, kde jsou u jednotlivých postavíček připraveny jednotlivé výroky, které se hráč při výsledku od obyvatel dozví. Žáci mají za úkol si výpovědi přečíst a najít ty výroky, které jsou podle nich správné. Nechte žáky zpracovat pracovní listy a poté je o správném řešení nechte ve skupině diskutovat. Důležité je, aby nahlas vysvětlili, proč si myslí, že ten konkrétní výrok je správný či nesprávný. Pro vaši kontrolu jsou správné výroky uvedeny výše. Zde vám přikládáme zdůvodnění nesprávných výroků.

Nesprávné výroky a jejich vysvětlení:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- ✓ No tak, já si myslím, že příčina je v tom, že nám **kraj nedal peníze na stavbu protipovodňových zábran**. Kdybychom měli více dotací, povodně nebudou. (Jan Novák, 56 let, starosta obce)
Proč to není správný výrok: Toto není pravá příčina povodní. Budování protipovodňových zábran je jedním z opatření, kterými se lidé chrání před povodněmi. Není však vždy spolehlivým řešením. Protipovodňové zábrany řeší důsledky, ale ne samotné příčiny povodní.
- ✓ Tak předně: **řeka má nedostatečně zpevněné a malé koryto. Určitě by se mělo rozšířit a prohloubit**, pak by se nic nestalo a žádná povodeň by nebyla. (Otakar Malina, 36 let, podnikatel)
Proč to není správný výrok: Toto není pravá příčina povodní. Regulace a napřimování vodních toků, stejně jako zpevňování koryt, vede k odvodňování krajiny, která pak vodu přirozeně nepohlcuje. Regulace toků může pomáhat při malých povodních, ale při rozsáhlejších naopak jejich důsledky zhoršuje.
- ✓ Hlavní problém zkrátka je, že **moc prší**, s tím se nedá nic dělat, na vině je špatné počasí, takové deště jsem ještě nezažil.
Proč to není správný výrok: Toto není pravá příčina povodní. Déšť je přirozenou součástí koloběhu vody v přírodě a je přirozeným zdrojem povrchové vody.
- ✓ Můj názor je, že ta **voda zkrátka teče moc rychle. Pokud by se ta vlna zpomalila někde nad městem**, tak to nemá takové následky. (Josef Trávníček, 43 let, zemědělec)
Proč to není správný výrok: Samotná rychlost vody není příčinou povodní. Voda se zrychluje při povodních, neboť korytem řeky musí protéct někdy i několikanásobný objem vody.
- ✓ Ale úplně nejhorší je, že mi **po povodních odumírají další a další plodiny**. Jen se tady rozhlédněte! Tak vidíte, letos spláču nad výdělkem. (Josef Trávníček, 43 let, zemědělec)
Proč to není správný výrok: Toto je důsledek povodní, ne příčina.
- ✓ Největší problém je, že **po povodních má spousta lidí zničené domy**. Podívejte, jak je všichni opravují. Několik rodin dokonce musí bydlet u příbuzných, jejich domy jsou totálně neobyvatelné! (Petra Bílá, 15 let, studentka)
Proč to není správný výrok: Toto je důsledek povodní, ne příčina.

Náměty na další aktivity:Povodně v české historii

Povodně jsou v české krajině častým jevem, dejte žákům za domácí úkol vypracovat projekt s námětem povodně v historii ČR, vašeho kraje či obce. Mohou přinést projekty o nejvýznamnějších či nejstarších povodních či povodních, které se pravidelně opakují. Zároveň je důležité, aby žáci shromáždili co nejvíce informací o těchto povodních, o jejich příčinách a důsledcích. Zajímavé může být i svědectví osob, které byly přímými svědky těchto povodní. Žáci mohou požádat tyto osoby o rozhovor a zjistit nejen materiální důsledky povodní, ale i psychické následky, které s sebou povodně jako přírodní katastrofa přinášejí. Svědectví osob, které povodně zažily, mohou žáci najít rovněž v novinách.

Co dělat v případě povodní

Úkolem žáků je zpracovat příručku co dělat v případě ohrožení povodněmi. Žáci by měli pomocí informací z různých relevantních zdrojů sestavit soubor rad a pokynů pro občana ČR pro případ hrozících povodní. Žáci by měli na příručce pracovat v týmech zhruba po šesti. Cílem je sestavit krátkou příručku plnou užitečných rad, jak se zachovat v případě, kdy hrozí povodně. Po vypracování

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

úkolů si celá třída prezentuje své příručky, a žáci se tak mohou navzájem obohatit o získané informace. Důležité je žáky upozornit, že je nezbytné zmínit nejen obecné rady, ale i telefonní čísla a další zdroje informací, které jsou při povodních cenné.

Základní informace o postupu v případě hrožících povodní naleznete na tomto odkazu:

<http://www.hzscr.cz/clanek/co-delat-kdyz-hrozi-povodne-241565.aspx>.

Náměty na další odkazy k tématu:

Pokud si k hodině věnované problematice příčin a důsledků povodní chcete pro diskusi s žáky nastudovat více detailů, doporučujeme vám následující literaturu:

1. Drobníková, M. *O krajině a povodních*. Brno: Rezekvítek, 2008.
2. Kalous, Roman, David Číp: Příčiny povodní v naší přírodě, článek naleznete na odkazu: <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=1106>.
3. Hnutí DUHA: Informační list: Ekologické příčiny povodní, článek naleznete na odkazu: http://www.foeeurope.org/agriculture/food&farming/media/23_08_Czech.pdf.
4. Kolektiv autorů: Voda v České republice, Ministerstvo zemědělství ČR, kapitola 3.1. Škodlivé účinky vod – Povodně, str. 82–90.
5. Co dělat, když hrozí povodeň, článek naleznete na odkazu: <http://www.hzscr.cz/clanek/co-delat-kdyz-hrozi-povodne-241565.aspx>.
6. Kolektiv autorů: Historické a současné povodně v České republice, vyd. 1. Brno – Praha : Masarykova univerzita v Brně, Český hydrometeorologický ústav v Praze, 2005.

Instrukce ke hře:

Pokud hráči úspěšně odhalili z výroků obyvatel příčiny povodní, je jejich úkolem tyto příčiny spojit s odbornými termíny (obrázek 5), které přesněji vyjadřují příčiny povodní. Důležité je žáky upozornit, aby v tomto cvičení vnímali klíčová slova výroků, která jim napoví, jak výrok s odborným popisem správně propojit. Technicky stačí, když uživatel klikne na výrok a druhým kliknutím na odborný popis a tím oba propojí. Pokud je propojení správné, výroky se zazelení, pokud hráč udělal chybu, výroky zčervenají. Mezi odbornými příčinami povodní jsou dvě matoucí, které nemají partnera, ale jsou také příčinami povodní (tedy: 1) každoroční jarní tání sněhu z hor vytváří velké množství vody, které není krajina schopna vstřebat, 2) eroze (vymílání a rozrušování) půdy způsobuje, že se voda do půdy nevsakuje, ale jen po ní stéká.)

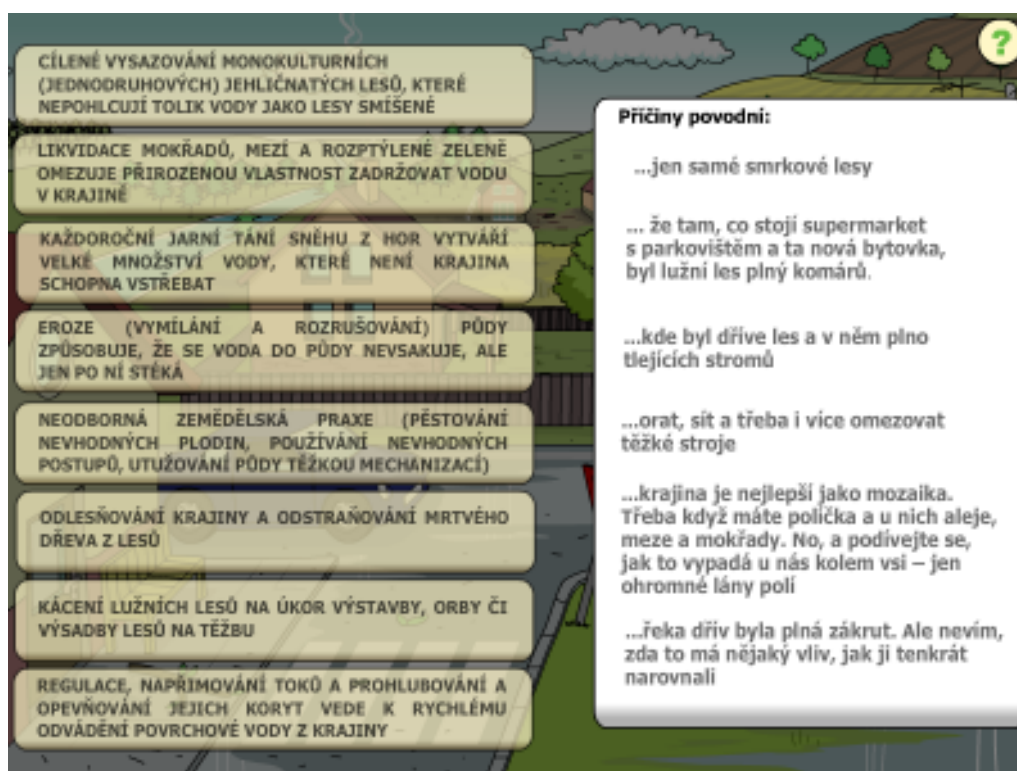
Správné propojení výroků a odborných pojmenování má být tedy následující:

Odborné pojmenování	Citace z výroku
CÍLENÉ VYSAZOVÁNÍ MONOKULTURNÍCH (JEDNODRUHOVÝCH) JEHLIČNATÝCH LESŮ, KTERÉ NEPOHLCUJÍ TOLIK VODY JAKO LESY SMÍŠENÉ	kolem vsi jen samé smrkové lesy
REGULACE, NAPŘIMOVÁNÍ TOKŮ A PROHLUBOVÁNÍ A OPEVNĚVÁNÍ JEJICH KORYT VEDE K RYCHLÉMU ODVÁDĚNÍ POVRCHOVÉ	řeka dřív byla plná zákrut. Ale nevím, zda to má nějaký vliv, že ji tenkrát narovnali

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VODY Z KRAJINY	
LIKVIDACE MOKŘADŮ, MEZÍ A ROZPTÝLENÉ ZELENĚ OMEZUJE PŘÍROZENOU VLASTNOST ZADRŽOVAT VODU V KRAJINĚ	krajina je nejlepší jako mozaika. Třeba když máte políčka a u nich třeba aleje a meze a mokřady. No, a podívejte se, jak to vypadá u nás kolem vsi – jen ohromné lány polí
KÁCENÍ LUŽNÍCH LESŮ NA ÚKOR VÝSTAVBY, ORBY ČI VÝSADBY LESŮ NA TĚŽBU	že tam, co stojí supermarket s parkovištěm a ta nová bytovka, byl lužní les plný komárů
NEODBORNÁ ZEMĚDĚLSKÁ PRAXE (PĚSTOVÁNÍ NEVHODNÝCH PLODIN, POUŽÍVÁNÍ NEVHODNÝCH POSTUPŮ, UTUŽOVÁNÍ PŮDY TĚŽKOU MECHANIZACÍ)	jinak orat, sít a třeba i více omezovat těžké stroje
ODLESŇOVÁNÍ KRAJINY A ODSTRAŇOVÁNÍ MRTVÉHO DŘEVA Z LESŮ	kde jsou teď pole, byl dříve les a v něm plno tlejících stromů

Obrázek 5: Pojmenování příčin povodní



Instrukce pro simulaci hry ve škole:

Pokud budete užívat hru ve školní hodině bez přístupu k internetu, použijte pro simulaci hry pracovní listy číslo 2 a nechte žáky propojit jednotlivé výroky a odborná pojmenování tak, aby byly správné. Vyhodnocení je pak stejné jako u online verze a naleznete jej v předchozím odstavci.

Náměty na další aktivity:

Sucho – příčiny a důsledky aneb když je vody málo

Nejen povodně, ale i další negativní důsledky způsobuje vodní živel. Jedná se o sucho. Pokuste se tedy část školní hodiny, ve které hrajete náš příběh, věnovat i problematice sucha. Zkuste pomocí

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

metody „strom problémů“ definovat sucho. Doprostřed tabule si napište problém „sucho v krajině“, do dolní části tabule pak žáci dopisují příčiny tohoto problému a do horní části důsledky tohoto problému. Výsledkem vaší práce pak bude analýza problému sucha v krajině.

Pro ulehčení práce můžete žákům nejprve pustit následující vzdělávací video z produkce ministerstva zemědělství: Příčiny vzniku a důsledky sucha v české krajině,
<http://www.ceskatelevize.cz/porady/10301350737-sucho/21038254843/video/>.

Další souvislosti a detailní informace k problematice sucha naleznete v následujících zdrojích:

Multimediální ročenka CENIA, námětové vyučovací hodiny k tématu Povodně a sucha:
http://vitejtenazemi.cenia.cz/pro-ucitele/download/voda05_povodne_sucha.pdf.

Náměty na další odkazy k tématu:

1. Pokorný, J.: Povodně a sucha – následek lidské činnosti. Článek naleznete na http://uprm.sweb.cz/krajina_a.html.
2. Kolektiv autorů: Voda v České republice, Ministerstvo zemědělství ČR, kapitola 3.2. Škodlivé účinky vod – Sucho, str. 90-92.

Třetí fáze hry – hledání řešení

Instrukce pro simulaci hry ve škole:

Úkolem hráče je nyní poradit starostovi obce, jaká protipovodňová opatření je dobré zavést, aby pro příště předešel následkům povodní (obrázek 6). Hráč má vybrat čtyři podle něj nejlepší opatření. Vybírá celkem ze 7 možností. V tomto úkolu neexistuje žádná absolutně nejlepší či nejhorší rada, neboť problematika protipovodňových opatření je velmi složitá a vždy záleží na konkrétní situaci. Hráč proto ke každému navrhovanému opatření získá okamžitou zpětnou vazbu (po umístění každého jednotlivého opatření do „protipovodňového plánu“) s komentářem, nakolik je dané opatření (ne)vhodné.

Po ukončení svého výběru hráč odesílá zeleným tlačítkem svůj návrh starostovi obce.

Obrázek 6: Protipovodňový plán

Návrh protipovodňového plánu pro obec

1. Pokusíme se zajistit, aby se v krajině kolem řeky zadrželo co nejvíce vody (například vysazováním lesů, rozšiřováním mokřadů, tůňek apod.).
2. Postavíme v okolí řeky zábrany, které vodě přístě znemožní rozlít se až k domům, jež u ní stojí (jak v okolí domů stávajících, tak v okolí domů nově budovaných).
3. Změníme hospodaření v lesích okolo řeky (omezíme kácení na velkých plochách, zasadíme se o změnu druhové skladby, důraz bude kladen na šetrnější způsoby využívání lesa a zachování původního prostředí lesů).
4. Postavíme nad obcí velkou nádrž (přehradu), která všechnu vodu přístě zadrží a povodeň se už nebude opakovat.
5. Změníme územní plán a nebudeme v záplavovém území stavět nové domy.
6. Řeku zregulujeme (prohloubíme a rozšíříme koryto) tak, aby přístě bylo dostatečné i pro velké množství vody.
7. Všechnu půdu v okolí řeky přeměníme na zemědělskou, té povodně neublíží, alespoň nebudeme muset plodiny tolik zalévat.

Seznam návrhů protipovodňových opatření a jejich hodnocení:

1. Pokusíme se zajistit, aby se v krajině kolem řeky zadrželo co nejvíce vody (například vysazováním lesů, rozšiřováním mokřadů, tůňek apod.).
Zpětná vazba: Dobré řešení. Suchá půda není schopna do sebe nasáknout vodu a ta lehce steče do potoka nebo říčky. Vyprahlá krajina bez vody tak přitahuje záplavy. Tím, jak jsme krajinu upravili a odvodnili, jsme narušili přirozený koloběh vody v krajině. Vysušená a

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

vyčerpaná krajina nám to v podobě povodní „vrací“ zpátky. Přírodním lokalitám (tedy třeba právě mokřadům) povodně neublíží.

2. Postavíme v okolí řeky zábrany, které vodě příště znemožní rozlít se až k domům, jež u ní stojí (jak v okolí domů stávajících, tak v okolí domů nově budovaných).
Zpětná vazba: Nákladné budování nových a větších protipovodňových zábran se neukázalo při velkých povodních jako příliš účinné. Je tedy přirozenější – a levnější – přírodě se přizpůsobit. Například tak, že nebudeme v záplavovém území stavět domy – to je vždycky rizikové. Samozřejmě ty domy, které stojí, bourat nebudeme. V těchto případech se musí investovat do protipovodňových zábran a dalších opatření.
3. Změníme hospodaření v lesích okolo řeky (omezíme kácení na velkých plochách, zasadíme se o změnu druhové skladby, důraz bude kladen na šetrnější způsoby využívání lesa a zachování původního prostředí lesů).
Zpětná vazba: Dobrá rada – jako třeba tato – je opravdu nad zlato. Přirozené lesy (zejména lužní) v sobě zadržují vodu. Jsou tak vlastně nejlepší a nejlevnější přírodní přehradou. Povodně jim neublíží.
4. Postavíme nad obcí velkou nádrž (přehradu), která všechnu vodu příště zadrží a povodeň se už nebude opakovat.
Zpětná vazba: Velkým povodním nelze vždy technickými prostředky spolehlivě zabránit. Přehrady sice leckdy fungují jako prvek protipovodňové ochrany (zejména u menších povodní), ale nejsou ochranou spolehlivou, protože na velké povodně jejich kapacita nestačí (jak ukázaly povodně z roku 2002). Stavba přehrady je zároveň velmi finančně nákladná.
5. Změníme územní plán a nebudeme v záplavovém území stavět nové domy.
Zpětná vazba: Nejdůležitějším principem je prevence – tedy chovat se tak, aby se nemusela protipovodňová opatření vůbec řešit. Stavět domy v záplavovém území je vždy rizikové a proti přírodním zákonům.
6. Řeku zregulujeme (prohloubíme a rozšíříme koryto) tak, aby příště bylo dostatečné i pro velké množství vody.
Zpětná vazba: Napřímení a zvětšení koryt může být užitečné při menších povodních. Ale u těch větších způsobí často zvýšení a zrychlení průtoku, a tím mohou rozsah povodně dokonce zhoršit. Naši vesnici by tedy regulace mohla pomoci, ale ve vesnici o pár kilometrů níž by naopak mohla situaci ještě zhoršit. Řeka zkrátka potřebuje kolem sebe prostor. Její regulace je spíše takovou výzvou k souboji, který člověk většinou prohraje.
7. Všechnu půdu v okolí řeky přeměníme na zemědělskou, té povodně neublíží, alespoň nebudeme muset plodiny tolik zalévat.
Zpětná vazba: Velké lány polí a novodobé hospodaření na nich (obdělávání těžkou technikou) nejsou z hlediska protipovodňové ochrany vůbec ideální. Voda z půdy velmi rychle odtéká a navíc způsobuje erozi (odnos živin). Ideální je „krajinná mozaika“ – menší zemědělská políčka doplněná remízky, alejemi, mezemi. Taková mozaika mnohem lépe vodu v krajině zadrží. A voda, která zůstane v krajině, nám v městech a obcích neublíží.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pokud budete užívat hru ve školní hodině bez přístupu k internetu, použijte pro simulaci hry pracovní listy číslo 3. Tyto pracovní listy vytiskněte na větší formát min. A3. Třídu rozdělte do 4 skupin. Každá skupina pak má za úkol jako zastupitelé obce vybrat, jaká opatření by zavedli a proč. Dejte skupinám dostatek prostoru pro diskusi a hledání argumentů. Poté nechce skupiny představit jejich protipovodňové plány a diskutujte nejvhodnější řešení. Pomoci vám může zpětná vazba uvedená ke každému opatření v textu výše.

Náměty na další odkazy k tématu:

1. Králová, Helena, Florová, Kamila: Když nastanou deště. Co byste měli vědět o povodních, publikaci naleznete na: <http://www.veronica.cz/voda/deste.html#14>.
2. Drobílková, M. *O krajině a povodních*. Brno: Rezekvítek, 2008.

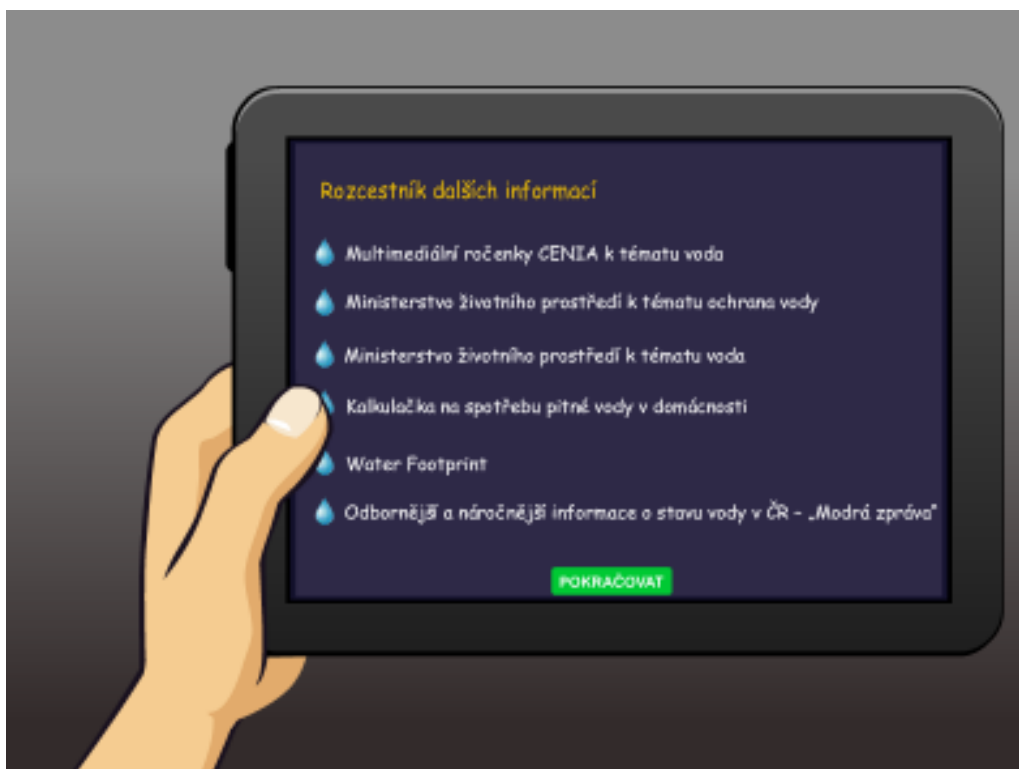
Rozcestník dalších informací a odkazů

Po dohrání a rozloučení se s detektivem Martym jsou pro hráče připraveny některé zajímavé odkazy (obrázek 7), které jim mohou téma nejen povodní, ale i vody obecně více přiblížit.

Zde je jejich seznam s internetovými odkazy:

- Multimediální ročenky CENIA k tématu voda, <http://vitejenazemi.cenia.cz/voda/>.
- Ministerstvo životního prostředí k tématu ochrana vody, http://www.mzp.cz/cz/ochrana_vod.
- Ministerstvo životního prostředí k tématu voda, <http://detem.mzp.cz/voda.shtml>.
- Kalkulačka na spotřebu pitné vody v domácnosti, <http://www.pvk.cz/kalkulacka-spotreby-vody.html>.
- Water Footprint, <http://www.waterfootprint.org/?page=files/home>.
- Odbornější a náročnější informace o stavu vody v ČR – „Modrá zpráva“, http://eagri.cz/public/web/file/72674/MZE_Modra_zprava.pdf.

Obrázek 7: Rozcestník dalších informačních zdrojů



První detektivní příběh tímto končí, pokud si jej žáci budou chtít zahrát znovu, mohou jednoduše kliknout na ikonku „Hrát hru znovu“.

Metodika k e-kurzu

E-learningové kurzy projektu HRAJ O ZEMI obsahují šest cvičení, které se tematicky váží k tématu měsíce. Žákům jsou průvodci kurzů postavičky Dáda a Vojta, žáci základní školy. Spolu s Dádou a Vojtou žák projde postupně všemi lekcemi.

E-kurzy můžete používat nejen ve škole, ale také je užít jako formu netradičního domácího úkolu s navazujícími aktivitami. Ve škole lze kurzy simulovat podle přiložených instrukcí spolu s pracovními listy (instrukce pro jednotlivá cvičení ve školní hodině jsou vysvětleny u jednotlivých cvičení kurzu). Stejně tak můžete po diskusi ve třídě nechat žáky hru zahrát doma či u školních počítačů a následně pak společně rozebírat téma do hloubky či realizovat další uvedené aktivity, které se váží k tématu.

E-kurz stejně jako hra je kompetně namluven, je proto dobré zajistit, aby žáci při jeho užívání měli dostupná sluchátka, e-kurz pro ně bude zábavnější i příjemnější pro studium.

Nyní si pojďme představit jednotlivá cvičení kurzu. E-kurz naleznete na www.hrajozemi.cz.

Základní informace k ovládání kurzu

E-kurz má intuitivní ovládání a je navržen stylem, který nevyžaduje složité instrukce. Popis základních funkcionalit si vysvětlíme na obrázku 8 pomocí barevných šipek. Tlačítko, na které ukazuje zelená šipka, slouží pro přechod na předchozí cvičení. Tlačítko, na které ukazuje fialová šipka, slouží pro přechod na další cvičení. Tlačítko, na které ukazuje růžová šipka, slouží pro zopakování dialogu. Černá šipka směřuje na panel, kde se zobrazuje, jakou část kurzu si už uživatel prošel a kolik mu jich ještě zbývá.

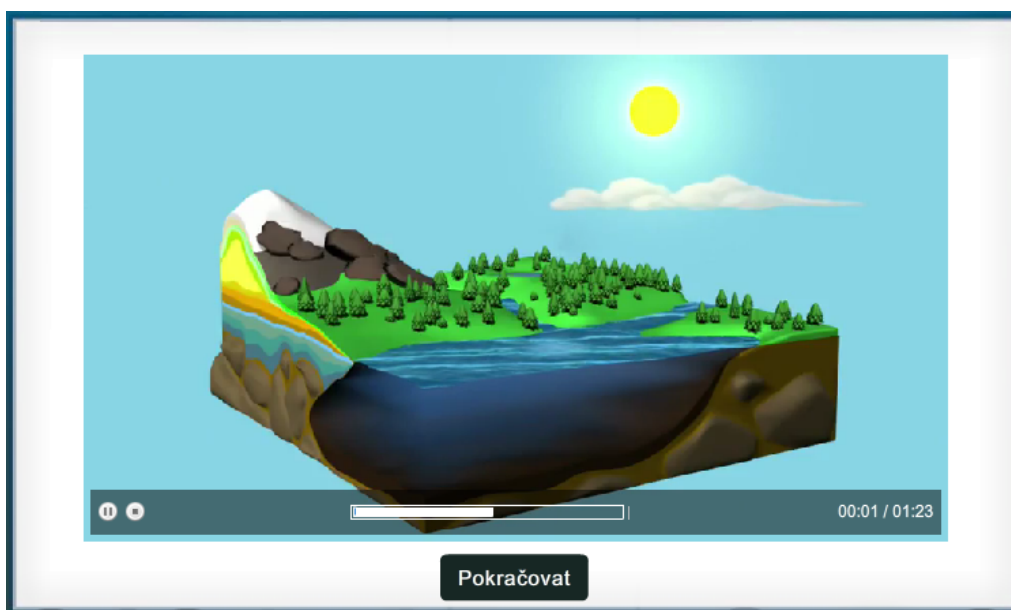
Obrázek 8: Úvodní obrazovka e-kurzu



Koloběh vody

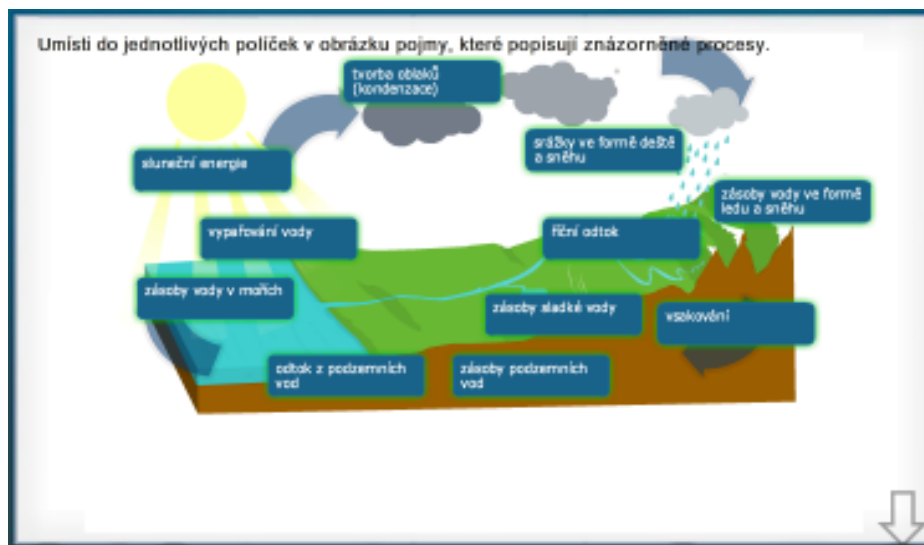
První cvičení seznamuje žáky s tématem koloběhu vody. Nejdříve si žáci mohou díky krátkému videu projít celou pouť molekuly vody. Toto video z dílny NASA je bez jakýchkoliv komentářů, ale srozumitelně ilustruje jednotlivé procesy koloběhu. Je důležité, aby žáci video pozorně sledovali, neboť na něj navazuje další úkol. Video se spustí tlačítkem „Spustit video“. Pokud je žákům video dlouhé či je pro ně problematika již velmi známá, stačí stisknout tlačítko „Pokračovat“ a tím žáci rovnou přejdou k praktickému úkolu.

Obrázek 9: Infografika zobrazující koloběh vody



Po videu se objeví grafika zobrazující koloběh vody. Úkolem žáků je nyní přiřadit názvy jednotlivých fází (procesů) koloběhu vody na správná místa do grafiky. Jejich úkolem je umístit následující pojmy: sluneční energie, zásoby vody ve formě ledu a sněhu, srážky ve formě deště a sněhu, vsakování, odtok z podzemních vod, zásoby podzemních vod, říční odtok, zásoby sladké vody, vypařování vody, tvorba oblaků (kondenzace) a zásoby vody v mořích. Po dosazení stačí pro zpětnou vazbu stisknout tlačítko „Vyhodnotit“. Obrázek 10 ukazuje správné řešení úkolu.

Obrázek 10: Správná varianta výsledného schématu Procesy v koloběhu vody



Náměty na další aktivity:

Koloběh vody ve vodárenství

Pokud žáci koloběh vody ovládají, je dobré jim do skupin či jako jednotlivcům zadat za domácí úkol, aby vypátrali, jak se k nim dostává pitná voda, co vše tomu předchází a jak po užití také vodu vracíme do přírody. Jejich úkolem je tedy graficky znázornit koloběh vody ve vodárenství. Náповědou pro tuto aktivitu může být grafika, kterou připravili v projektu Vodní strážci Pražské vodovody a kanalizace a. s. Tuto grafiku i popis vodárenského procesu najdete na <http://www.vodnistrazci.cz/vse-o-vode/podkategorie/vodarensky-proces.html> a <http://www.vodnistrazci.cz/files/pdf/kolobeh.pdf>.

Náměty na další odkazy k tématu:

1. Koloběh vody na Zemi, Český hydrometeorologický ústav: <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html>.
2. Priroda.cz, Koloběh vody v přírodě: <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=293>.
3. Ministerstvo životního prostředí o vodě: <http://detem.mzp.cz/voda.shtml>.

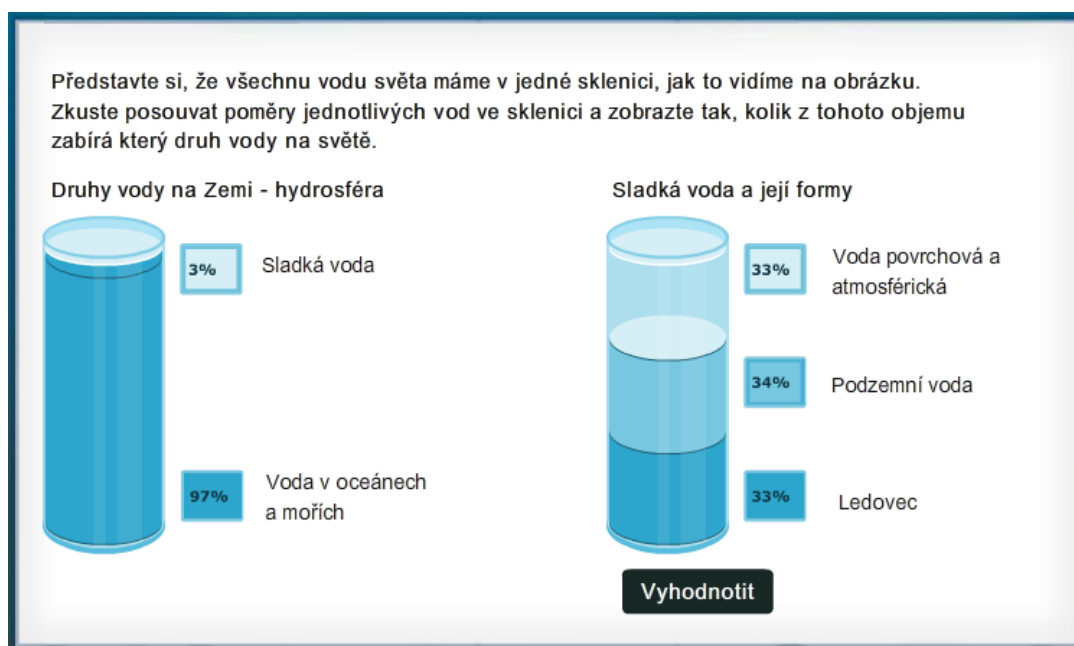
Množství vody na Zemi

Další cvičení se více zaměřuje na druhy a množství vody na světě. Žáci by měli nejdříve zjistit, jaké je zastoupení sladké vody v hydrosféře, poté své řešení vyhodnotit. Hned získají zpětnou vazbu, zdali jejich řešení bylo správné, a pokud ne, Vojta s Dádou jim poradí. Druhým úkolem je pak rozdělit formy sladké vody podle poměrů jejího zastoupení na Zemi – tedy na ledovce, podzemní vodu, vodu povrchovou a atmosférickou. Žáci by měli nastavit poměr v jednotlivých sklenicích tak, aby odpovídal skutečnosti.

Správné řešení: Druhy vody na Zemi: *Hydrosféru tvoří z 97 % voda v oceánech a mořích, sladká voda je tedy zastoupena jen ze 3 %.*

Správné řešení: Sladká voda a její formy: *Pouze 1 % sladké vody tvoří voda povrchová, 30 % podzemní voda, 69 % vody obsahují ledovce.*

Obrázek 11: Množství a druhy vody na Zemi – hydrosféra a sladká voda



Náměty na další aktivity:

Povrchová voda pod lupou

Zadejte žákům úkol, ať najdou objem a procentuelní zastoupení jednotlivých forem povrchové vody na světě. Nejdříve mohou zastoupení odhadnout a pak ať dohledají správné údaje. Cílem je zjistit údaje u jednotlivých forem povrchové vody a vyplnit následující tabulku. Správné řešení najdete například na: Zásoby vody na světě: <http://www.zemepis.com/zasoby.php>.

Forma	Objem (tisíce km ³)	Procento zastoupení v hydrosféře
Sladkovodní jezera		
Slaná jezera		
Umělé vodní nádrže		
Močály, bažiny		
Koryta řek (průměr roku)		

Náměty na další odkazy k tématu:

1. Multimediální ročenka CENIA, náměty na výukové hodiny – téma: Využití vody v průmyslu a zemědělství, podkladky k nalezení: http://vitejtenazemi.cenia.cz/pro-ucitele/download/voda09_prumysl_zemedelstvi.pdf.

Jak šetřit vodou v domácnosti

Další cvičení je zaměřeno na naše každodenní návyky. Tedy možnosti, kterými můžeme chránit zásoby vzácné pitné vody. Toto cvičení je sestaveno na míru žákům i jejich možnostem a dává jim návod, jak oni sami mohou doma spotřebu vody ovlivnit. Jejich úkolem je rozlišit, která opatření jsou úsporná a která nikoliv. Ukázka otázky ze cvičení je na obrázku 12. Vždy po zodpovězení otázky dostávají žáci zpětnou vazbu, zda byla jejich odpověď správná či nikoliv. Kromě toho naleznou i další informace, které vysvětlují (ne)správnost tvrzení.

Obrázek 12: Úspory vody v domácnosti

Protože život každého z nás je na vodě závislý, měli bychom s ní zacházet hospodárně a smyslně. Když využíváme vodu k různým účelům, ovlivňujeme tím životní prostředí. Najděte mezi následujícími radami ty, které vedou k úsporám a šetrnosti k vodě v domácnosti. Některé z rad jsou naopak k úsporám vody nešetrné. Dokážeš Vojtovi poradit?

Zajistit, aby nikde v domácnosti neunikala voda (např. kapající kohoutek, protékající záchod).

☐ šetrné ☐ nešetrné

Seznam doporučení k úsporám a ochraně vody v domácnosti z e-kurzu (zde jmenované jsou pouze správné varianty doporučení):

- Zajistit, aby nikde v domácnosti neunikala voda (např. kapající kohoutek, protékající záchod).** Kvůli kapajícímu kohoutku můžete za měsíc vyplýtvat skoro celou vanu pitné vody.
- Při čištění zubů nenechávat téct vodu z kohoutku.** Za jednu minutu proteče kohoutkem přibližně 5 litrů pitné vody do odpadu. Pokud necháváte téct kohoutek při čištění zubů, vyhazujete do odpadu zbytečně mnoho litrů pitné vody. Zkuste si spočítat, kolik vody za rok takto promrhá čtyřčlenná rodina, pokud si čistí zuby každý den dvakrát.
- Místo koupání ve vaně se sprchovat.** Šetrnější k vodě je sprchovat se – když si dopřejete koupel v plné vaně, spotřebujete tím dva až třikrát více vody než při sprchování.
- Prát prádlo, jen když je pračka plná.** Pokud nevlastníte pračku s režimem, který nastavuje množství vody podle váhy prádla, perte jen tehdy, když pračku naplníte. Ušetříte tím velké množství vody.
- Užívat v domácnosti úsporné splachování záchodu.** Téměř třetina naší spotřeby vody padne na splachování záchodu, nebylo by asi vhodné přestat splachovat úplně, ale dá se splachovat šetrněji, a to zejména díky možnosti instalovat úsporné splachování.
- Mýt nádobí v myčce, až pokud je plná.** Mýt nádobí v myčce je ke spotřebě vody šetrnější než mytí nádobí pod tekoucí vodou, ale je důležité prostor myčky plně využívat.
- Používat pákové baterie spíše než kohoutkové.** Pákové baterie jsou šetrnější. Teplotu a intenzitu vody si díky nim nastavíte rychleji než při použití kohoutkových baterií, stejně tak se rychleji uzavírají, což vede k úsporám vody kolem 10 %. Polovinu průtoku vody také ušetří instalace perlátoru.
- Využívat dešťové vody k zalévání.** Květiny ani trávník nepotřebují k tomu, aby vám dělaly radost, pitnou vodu. Snažte se tedy na zahradě využít vody dešťové. Stejně tak je důležité zeleň zalévat tehdy, kdy není tak vydatný sluneční svit. Pokud totiž zaléváte v době, kdy slunce hodně pálí, může se až 60 % vody zbytečně odpařit. Navečer je zalévání nejefektivnější.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

9. **Nemýt nádobí pod tekoucí vodou.** Mýt nádobí pod tekoucí vodou je velmi nešetrné, je daleko vhodnější použít dvojité dřez, v jednom nádobí omývat saponátem a v druhém oplachovat vodou.
10. **Odpad z koupelny nesplachovat, ale dávat do odpadkového koše.** Záchod není odpadkový koš. Všechny odpady z něj odcházejí do čističky odpadních vod, kde mohou následně způsobit velké problémy.
11. **Studenou vodu raději ochlazovat v ledničce než nechat odtékat vodu z kohoutku.** V létě mají všichni rádi studenou vodu – vhodnější než nechat odtékat mnoho vody z kohoutku dokud nezačne téci studená je napustit si konvici vody, kterou pak ochlazujeme v ledničce.
12. **Mýt špinavé auto v myčce než na zahradě či dvorku.** Domácí mytí auta je u nás častým zvykem, ale odporuje zásadám ochrany životního prostředí. Zbytky pohonných hmot, mastnota, čisticí prostředky a další nečistoty se tak dostávají přímo do kanalizace nebo do volné přírody. Naopak v myčce takovou odpadní vodu zpracují, aby dále nezatěžovala životní prostředí.

Dalším úkolem žáku mimo e-kurz může být hledání dalších opatření, která vedou k ochraně vody, dokážou ještě nějaká odhalit?

Náměty na další aktivity:Navrhněte kampaň za úsporu vody

Nejdříve studentům pusťte video The Animals Save the Planet – Elephant Shower, naleznete jej na internetové stránce: <http://www.youtube.com/watch?v=h8Ek3v1RBEU>.

Zadejte žákům ve skupinách (domácí) úkol, ať zkusí navrhnout kampaň pro své vrstevníky zaměřenou na úsporu vody. Inspirujte je ukázkami jiných kampaní zaměřených na různé jiné pozitivní návyky, příkladem pro Vás může být výběr z aktuálních kampaní zaměřených na mládež: „Každý jsme jiný, všichni rovnoprávní“ (<http://www.kam-pan.cz/index.php>), „Školní rok bez šikany“ (<http://www.minimalizacesikany.cz/uvod>) a jako poslední příklad kampaň „Celé Česko čte dětem“ (<http://www.celeceskoctedetem.cz>). Důležité je, aby každá skupina přišla se sloganem kampaně, s grafickým znázorněním (mohou využít libovolné postupy – kresbu, koláž, fotomontáž apod.) a způsobem oslovení svých vrstevníků. Nechte skupinám na vypracování úkolu přibližně 14 dní, pak si jednotlivé kampaně představte mezi sebou a následně před jinými žáky vaší školy. Ti mohou hlasovat pro nejlepší návrh kampaně.

1. Kolik vody proteče? Aneb čísla jako důkaz

V rámci cvičení se žáci seznámí s mnoha základními radami, jak šetřit vodou v domácnosti. Někdy je dobré tyto rady podpořit konkrétní ukázkou. Zkuste ve škole provést několik z následujících testů, které žákům jasně demonstrují, jaký efekt může mít změna jejich návyků na úsporu vody. Tato cvičení nemusíte provádět přímo ve škole, ale můžete žáky nechat je provést i doma s tím, že si budou výsledky měření zaznamenávat.

Praktické cvičení 1. Nechte dva žáky (nebo čistění zubů ráno a večer, pokud žák provádí cvičení doma) čistit si zuby jednou s tekoucím kohoutkem, jednou se zavřeným kohoutkem. Při testu je důležité měřit, kolik vody při čistění proteče a zároveň dodržet stejnou dobu čistění při obou pokusech. Návod na měření: žák, který pokus provádí, si ve třídě najde svého asistenta, ten bude

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

odpovědný za měření. Žák si začne čistit zuby nejdříve s tekoucím kohoutkem, jeho asistent přiloží pod kohoutek hrnek (250ml) či kádinku (o objemu 1 liter). Vždy, když se nádoba naplní, vylije ji. Po skončení zaznamená, kolikrát tak učinil. Měření probíhá po celou dobu čištění. Tento stejný postup zopakujeme i při druhém stylu čištění. Poté žáci vypočítají, kolik vody za rok spotřebují při čištění s puštěnou a zavřenou vodou. Jaký je rozdíl a kolik peněz za rok je bude stát čištění s otevřeným kohoutkem navíc?

Praktické cvičení 2. Obdobný pokus mohou provést se sprchováním a koupelí. Při sprchování ať uzavřou odtok vany a změří rozdíl výšky vody po jednom sprchování ve vaně v porovnání s naplněnou vanou pro koupel. Pro počítání mohou považovat vanu za kvádr a pak spočítat podle výšky vody ve vaně rozdíl v objemu vody spotřebované na umytí sprchováním a koupelí.

Praktické cvičení 3. Žáci mohou dále doma naměřit, kolik vody odpustí, než jim odteče teplá voda a napustí si sklenku vychlazené vody. Vezmou si největší hrnek, který doma mají, vloží jej do dřezu a nechají téct vodu, dokud nepoteče studená. Poté z hrnce vodu odlévají do odměrky tak, aby změřili, kolik pitné vody takto nazmar oteklo. Zároveň je jejich úkolem zodpovědět, jaký to může mít význam, pokud to dělají opakovaně, pokud to dělá více lidí, apod.

Další náměty na praktická cvičení s žáky můžete vytvořit sami podle úsporných rad uvedených výše.

2. Kdo šetří, nemá za tři, ale tentokrát za jedna

Zadejte žákům úkol, aby si vytvořili záznamový arch o své spotřebě vody. Měli by si celý den zaznamenávat jednotlivé činnosti, při kterých spotřebovávají vodu. Mezi činnostmi, které sledují, může patřit: umytí rukou, vyčištění zubů, sprchování se, koupel, spláchnutí toalety, napítí se, umytí nádobí, zalití trávníku apod. Měli by odhadnout či zjistit, kolik vody která aktivita bere, a pak vytvořit odhad své roční spotřeby. Jednotlivá pozorování můžete společně vzájemně poměřit při hodině a srovnat je s obecnými statistikami o průměrné spotřebě vody na osobu, zároveň si i spočítat, kolik za vodu zaplatíme (případně i za jednotlivá užití, např. koupel apod).

Pomocníkem při počítání může být článek o spotřebě vody v domácnosti:

<http://www.cenyenergie.cz/voda/clanky-2/spotreba-vody-v-domacnosti-tipy-jak-setrit.aspx>.

Náměty na další odkazy k tématu:

1. Článek o spotřebě vody v domácnosti a její ceně: <http://www.vodnistrzci.cz/vse-o-vode/podkategorie/spotreba-vody-v-domacnosti.html>.
2. Aktivity zaměřené na spotřebu a úspory vody naleznete v metodikách k projektu Dunaj v Kufru na <http://www.dunajvkufru.cz/data/files/dunaj-v-kufru/4-vyuziti.pdf>.
3. Kalkulačka na spotřebu pitné vody v domácnosti, <http://www.pvk.cz/kalkulacka-spotreby-vody.html>.

Voda v průmyslu

Následující úkol vede žáky k zamyšlení nad množstvím vody spotřebované na každodenně používané vybavení či běžné potraviny. Žáci si zkusí přiřadit množství vody, které je potřeba na výrobu daného výrobku či přípravu dané potraviny.

Obrázek 13: Spotřeba vody u jednotlivých výrobků

V následujícím kvízu je vaším úkolem přiřadit hodnoty spotřebované vody k jednotlivým výrobkům, surovinám nebo činnostem. Dokážete správně odhadnout, kolik vody se při výrobě spotřebovuje? * Cvičení řešte postupně, shora dolů.

bavlněné tričko	850 litrů vody
1 list papíru formátu A4	380 000 litrů vody
počítač	135 litrů vody
1 litr pomerančového džusu	1 000 litrů vody
auto (počítáno v průměru)	10 litrů vody
1 chleba	30 000 litrů vody
1 vejce	4 100 litrů vody
1 kg kuřete	6 000 litrů vody
1 kg hovězího masa	15 000 litrů vody

Vyhodnotit

Správné řešení:

bavlněné tričko	4 100 litrů vody
1 list papíru formátu A4	10 litrů vody
počítač	30 000 litrů vody
1 litr pomerančového džusu	850 litrů vody
auto (počítáno v průměru)	380 000 litrů vody
1 chleba	1 000 litrů vody
1 vejce	135 litrů vody
1 kg kuřete	6 000 litrů vody
1 kg hovězího masa	15 000 litrů vody

Jedná se o náročnější cvičení, ve kterém žáci budou muset tipovat. Je pravděpodobné, že žáci budou také více chybovat. Zkuste tedy pozornost spíše než k množství chybných odpovědí zaměřit na diskusi o množství vody spotřebované na výrobu jednotlivých surovin či výrobků. Které hodnoty spotřebované vody žáky překvapily? Které suroviny a výrobky jsou nejnáročnější a proč tomu tak zřejmě je?

Náměty na další aktivity:

Zkuste si změřit vodu ve své snídani

Praktický úkol k této tematice může být, že si žáci zkusí nejprve odhadnout a poté spočítat, kolik vody je potřeba na přípravu jejich snídaně. Více informací k takové aktivitě najdete v kapitole 4.2. Zemědělství v metodikách k projektu Dunaj v Kufru na <http://www.dunajvkufru.cz/data/files/dunaj-v-kufru/4-vyuziti.pdf>.

Co ovlivňuje kvalitu vody

Cílem tohoto cvičení je pomoci žákům porozumět příčinám znečištění vody. V e-kurzu mají rozhodnout o pravdivosti předkládaných tvrzení o znečištění vody či její kvalitě. Ukázka výroku z tohoto cvičení je na obrázku 15. Po rozhodnutí o pravdivosti výroku dostávají žáci zpětnou vazbu, zda byla jejich odpověď správná či nikoliv. Zároveň dostávají od průvodců e-kurzem i krátké vysvětlení, proč tomu tak je. Žáci mají za úkol rozhodnout o pravdivosti celkem devíti tvrzení.

Obrázek 14: Co ovlivňuje kvalitu vody

V následujícím kvízu je vaším úkolem vybrat pravdivé výroky.

Vypouštění velkého množství živin (dusičnanů nebo fosforečnanů) do vody způsobuje přemnožení sinic a tvorbu vodního květu.

☐ pravdivý výrok ☐ chybný výrok

Tučně jsou vyznačeny pravdivé výroky. Vysvětlení je zmíněno vždy pod příslušným výrokem.

- Vypouštění velkého množství živin (dusičnanů nebo fosforečnanů) do vody způsobuje přemnožení sinic a tvorbu vodního květu.**
Ano, to je pravda. Bujení sinic a řas v povrchových vodách navíc pomáhá i dostatek světla a tepla.
- Nárůst sinic a řas v povrchových vodách může vést k uhynutí ryb.**
Ano, sinice a řasy vyčerpávají kyslík, který se pak nedostává dalším organismům žijícím ve vodě.
- V posledních dvaceti letech se v České republice zvýšilo znečištění řek.**
Naopak, naše republika se může pochlubit tím, že kvalita vody v tocích na našem území se dlouhodobě zlepšuje. Kromě změn v průmyslu a zemědělství je to způsobeno především výstavbou čistíren odpadních vod.
- Jakékoli vypouštění odpadních vod v průmyslové výrobě do vod povrchových nesmí překročit emisní limity dané zákonem.**
Ano, vypouštění odpadních vod je dnes regulováno příslušným zákonem a vodoprávním úřadem.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

5. V České republice jsou již všechny domácnosti připojené na čistírnu odpadních vod a veřejné kanalizace.
Není tomu tak. Obyvatelů ČR bydlících v domech připojených na kanalizaci je přibližně 80 % a situace se lepší jen pomalu.
6. **Odpadní vody jsou v čistírnách odpadních vod čištěny fyzikálními, chemickými nebo biologickými metodami, případně kombinací všech tří postupů.**
Ano, čistírna odpadních vod sestává obvykle z hrubých a jemných čelistí, lapače šterku a písku, sedimentačních (usazovacích) nádrží, nádrží s různým typem provzdušňování atp. Tímto procesem dochází k čištění odpadní vody z domácností i průmyslové výroby a zemědělství.
7. Domácnosti v ČR odebírají dohromady větší množství povrchových vod než celý průmysl a energetika.
Není tomu tak. Nejvýznamnějším odběratelem povrchových vod v ČR je právě průmysl a energetika. Domácnosti jsou nejvýznamnějším odběratelem vody podzemní, která je vhodnější k úpravě na pitnou vodu.
8. Elektrárny patří mezi velké znečišťovatele vody.
Elektrárny jsou především velkými odběrateli vody – využívají ji na chlazení. Kvalita vody se ale obvykle nemění. Mezi velké znečišťovatele vody patří především chemické závody, papírny, ale také čističky vod, které si musí poradit s odpadní vodou velkých měst a obcí.
9. **V posledních letech se v zemědělské výrobě snižuje počet havárií, které zasáhnou kvalitu vody. Znečištění vody naopak zvyšuje rostoucí počet havárií, které jsou způsobeny dopravními nehodami.**
Ano, dopravní nehody jsou dnes nejčastější příčinou havárií, které ovlivní kvalitu a jakost vody. Téměř polovina všech havárií je způsobena ropnými látkami.

Náměty na další aktivity:Sestavte návod pro vodáky

Znečištění vody se přirozeně netýká jen velkých průmyslových podniků, čističek a havárií. Cílem této aktivity je ukázat žákům, že kvalitu vody ovlivňujeme i my všichni svých konkrétním jednáním. Příkladem pro toto cvičení jsou pak neukáznění vodáci a turisté. Úkolem pro žáky je sestavit návod pro vodáky co dělat a co nedělat, aby nedocházelo ke znečištění vodních toků. Po prvním zamyšlení a sepsání základních pravidel by žáci měli být schopni každé pravidlo zdůvodnit a obhájit. V rámci třídy je možné zkusit pravidla podrobit i vzájemné kritice. Žákům je tak možné ukázat, že cílem není vše zakázat a omezit, ale jen zabránit znečištění vodních toků.

Praktické cvičení: Co všechno máme v řece?

V rámci praktické činnosti můžeme s žáky měřit kvalitu vody v okolí jejich školy. Metodické materiály a pomůcky i veškerou podporu školám v tomto ohledu poskytne program GLOBE, který realizuje sdružení TEREZA. Do programu GLOBE se může zapojit každá škola. Více informací naleznete zde: <http://globe.terezanet.cz/nabidka.html>.

Měřit znečištění vody není jednoduché. Pro komplexní zhodnocení kvality vody a vyloučení přítomnosti nebezpečných jedovatých látek se na velkých tocích pravidelně měří více než

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

100 chemických látek. Na menších tocích to však často nikdo nedělá. Žákům je možné doplnit informace o jakosti vody z následujících zdrojů:

1. Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky:
http://eagri.cz/public/web/file/72674/MZE_Modra_zprava.pdf.
2. Podrobněji s odkazy na konkrétní vodohospodářské oblasti:
[http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/CENMSFVZ8VR3/\\$FILE/voda.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/CENMSFVZ8VR3/$FILE/voda.pdf).

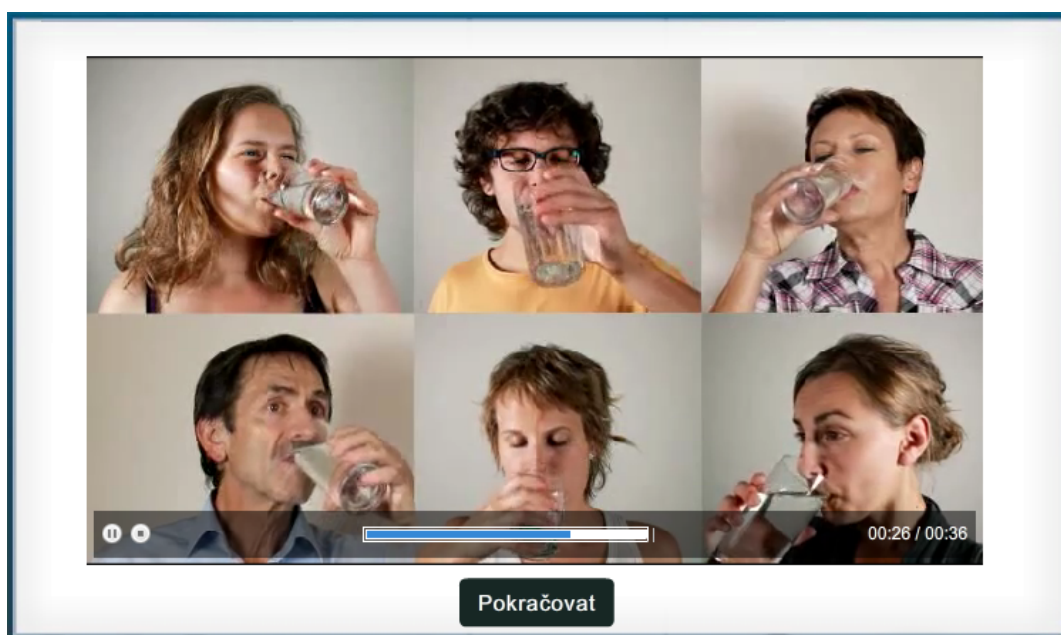
Náměty na další odkazy k tématu:

1. Odkaz s podrobnými informacemi o životě ve vodě a praktickými aktivitami pro žáky:
http://www.dunajvkufru.cz/data/files/dunaj-v-kufu/3-vyznam_rek.pdf.
2. Praktický list o znečišťování vody: http://vitejtenazemi.cenia.cz/pro-ucitele/download/voda06_znecistovani.pdf.
3. Praktický list s tématem potoků a řek: http://vitejtenazemi.cenia.cz/pro-ucitele/download/voda01_potoky_reky.pdf.
4. Manuál vzdělávacího projektu Od studánky k velké řece, který se zabývá pozorováním vodních toků: http://sdcr.koniklec.cz/pdf/2008/manual_voda_2008.pdf.

Balená a kohoutková voda

Poslední obrazovkou v rámci e-kurzu se přeneseme k tématu kohoutkové versus balené vody. Uživatelé zde mají možnost zhlédnout chytrou kampaň občanského sdružení Veronika (obrázek 15). Po videu nenásleduje žádné konkrétní cvičení, ale slouží jako námět k zamyšlení. Pokud e-kurz zadáte jako domácí úkol, je určitě vhodné věnovat trochu prostoru ve školní hodině tomu, jak video žáci vnímají, zdali preferují kohoutkovou vodu, proč ano, proč ne? Náměty na praktická cvičení k tématu jsou uvedeny níže.

Obrázek 15: Kampaň pro kohoutkovou vodu



Náměty na další aktivity:

1. Hra argumentů (45 minut): Kohoutková versus balená

Vyčleňte ze třídy 5 žáků, kteří budou tvořit porotu. Zbytek třídy rozdělte na 2 skupiny. Dejte každé skupině papír a tužku. Jedna skupina bude mít za úkol najít co nejvíce argumentů, proč raději užívat kohoutkovou vodu, druhá skupina bude hledat argumenty pro balenou vodu. Nechte každému týmu 10 minut na práci ve skupině a urovnání jejich argumentů, ideálně psané na papír. Následně musí oba týmy před porotou prezentovat 5 svých nejsilnějších argumentů. Argumenty by měly být věcné a mít jasnou strukturu. Nejdříve nechte představit argumenty první skupinu a pak druhou. Následně na sebe mohou skupiny skrze své zástupce reagovat, ale pouze po přihlášení a vyvolání. Pedagog debatu moderuje a vyvolává k promluvě hlásící se žáky. Je důležité, aby v jeden moment mluvil pouze jeden žák, a zároveň dbát, aby se do debaty zapojili postupně všichni z každé skupiny. Celá debata může trvat kolem 20 minut. Jakýkoliv porotce může mít na každou skupinu jednu doplňující otázku. Na závěr debaty porotci hlasují pro skupinu, jejíž argumenty byly přesvědčivější. Na závěr cvičení je vhodné provést zhodnocení nejen věcné, ale i metody argumentace a diskuse. Každý porotce by měl zdůvodnit své hlasování a ohodnotit přesvědčivost vystoupení jednotlivých skupin. Stejně hodnocení včetně rad by mělo proběhnout i ze strany moderátora/ pedagoga.

Je možné úvodní část příprav přeskočit a zadat ji studentům jako domácí skupinový úkol. Samotnou hodinu lze pak věnovat již přímo diskusi, kterou také žáci díky přípravě mohou obohatit o různé statistiky, výpočty, jež podpoří jejich argumenty. Rozdejte jim odkazy na stránky, kde najdou další informace (využijte odkazů v této metodice).

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Náměty na další odkazy k tématu:

1. Článek: Proč pít vodu z vodovodu? (projekt Vodní strážci) <http://www.vodnistrazci.cz/vse-o-vode/podkategorie/proc-pit-vodu-z-vodovodu.html>.
2. Projekt „Čerstvá kohoutková? Stačí říct“ obsahuje adresář restaurací, kde podávají zdarma kohoutkovou vodu <http://www.kohoutkova.cz>.

Závěrečný test

Pro žáky je v internetovém e-kurzu na závěr připraven i krátký test. Tento test můžete žákům také rozdat na závěr hodiny věnované tématu vody. Připravený test je spíše lehčí závěrečnou aktivitou, která u žáků může otestovat nabyté znalosti. Všechny otázky v testu vycházejí z informací, jež jsou vysvětleny ve hře či e-kurzu. Nejedná se rozhodně o plnohodnotnou písemnou zkoušku, která by měla podléhat známkovému hodnocení. V elektronické verzi testu se uživatel vždy po vyhodnocení zobrazí správná i špatná odpovědi. Pokud žák zodpověděl nějakou otázku špatně, zobrazí se mu znovu, dokud na všechny otázky neodpoví správně.

Obrázek 16: Ukázka otázky a vyhodnocení v závěrečném testu

Kolik procent vody na Zemi tvoří moře a oceány?

☒	☐	67 %
☒	☐	83 %
☒	☐	94 %
☒	☐	97 %

[Další otázka](#)

Zadání úkolu (celkem cca 15–20 minut na aktivitu):

Připravené testy k vytištění naleznete v kapitole Pracovní listy (list číslo 4). Celkem jsou připraveny 3 verze testů stejné obtížnosti. Každý test obsahuje 8 otázek. Pracovní listy můžete pouze vytisknout a rozdat žákům. Nechte jim přibližně 5 minut na vyplnění a pak s nimi ve skupině diskutujte správné odpovědi. Témata se testy různě prolínají, takže mohou diskutovat žáci všech skupin dohromady. Vyzvěte žáka (zástupce skupiny), aby přečetl zadání, a pak nechte ostatní debatovat, proč je která odpověď správná/ špatná.

Vyhodnocení testů:

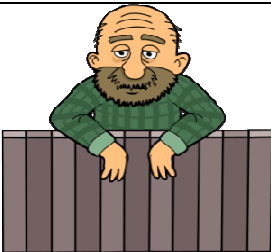
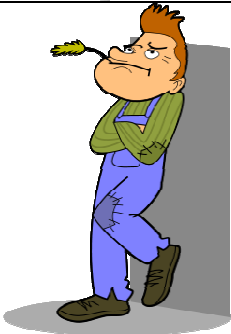
Správné odpovědi pro verzi A: 1B, 2B, 3C, 4D, 5B, 6C, 7B, 8D

Správné odpovědi pro verzi B: 1D, 2D, 3C, 4D, 5A, 6B, 7C, 8B

Správné odpovědi pro verzi C: 1D, 2B, 3C, 4C, 5B, 6C, 7D, 8A

Pracovní list číslo 1: Výpovědi obyvatel zatopené obce

Označ ty výroky, o kterých si myslíš, že jsou příčinou povodní. Malá nápověda – příčin je ve výpovědích postav možné nalézt celkem šest.

Postava	Výpověď
	No tak, já si myslím, že příčina je v tom, že nám kraj nedal peníze na stavbu protipovodňových zábran. Kdybychom měli více dotací, povodně nebudou. A kromě toho si myslím, že les už není to, co býval. Máme tu teď kolem vsi jen samé smrkové lesy – a ty prý tolik vody nezadrží.
	Tak předně: řeka má nedostatečně zpevněné a malé koryto. Určitě by se mělo rozšířit a prohloubit, pak by se nic nestalo a žádná povodeň by nebyla. Hlavní problém zkrátka je, že moc prší, s tím se nedá nic dělat, na vině je špatné počasí, takové deště jsem ještě nezažil.
	Podívejte, já se v tom nevyznám. Ale když jsem byla malá, pamatuji si, že tam, co stojí supermarket s parkovištěm a ta nová bytovka, byl lužní les plný komárů. A když přišla na jaře velká voda, tak se tam vždycky rozlila a nikomu to nic nezníčilo. A na těch kopcích nad městem, kde jsou teď pole, byl dříve les a v něm plno tlejících stromů, no já si myslím, že proto tu teď mám při každém dešti bláto ve sklepech.
	Můj názor je, že ta voda zkrátka teče moc rychle. Pokud by se ta vlna zpomalila někde nad městem, tak to nemá takové následky. Taky mi ze sousední vsi říkali, že bych měl prý jinak orat, sít a třeba i více omezovat těžké stroje, no nevím, to tu mám v 21. století chodit s pluhem...? Ale úplně nejhorší je, že mi po povodních odumírají další a další plodiny. Jen se tady rozhlédněte! Tak vidíte, letos spláču nad výdělkem.
	Ve škole jsme se učili, že krajina je nejlepší jako mozaika. Třeba když máte políčka a u nich třeba aleje, meze a mokřady. No, a podívejte se, jak to vypadá u nás kolem vsi – jen ohromné lány polí. Největší problém je, že po povodních má spousta lidí zničené domy. Podívejte, jak je všichni opravují. Několik rodin dokonce musí bydlet u příbuzných, jejich domy jsou totálně neobyvatelné! Ještě mě napadá, že když jsem byla malá, děda mi vyprávěl, že řeka dřív byla plná zákrut. Ale nevím, zda to má nějaký vliv, jak ji tenkrát narovnali.

Pracovní list číslo 2: Příčiny povodní a jejich odborná pojmenování

Spoj jednotlivé výroky obyvatel s odbornými pojmenováními příčin povodní. Pozor, cvičení je trochu záludné.

CÍLENÉ VYSAZOVÁNÍ MONOKULTURNÍCH (JEDNODRUHOVÝCH) JEHLIČNATÝCH LESŮ, KTERÉ NEPOHLCUJÍ TOLIK VODY JAKO LESY SMÍŠENÉ

řeka dřív byla plná zákrut. Ale nevím, zda to má nějaký vliv, že ji tenkrát narovnali

LIKVIDACE MOKŘADŮ, MEZÍ A ROZPTÝLENÉ ZELENĚ OMEZUJE PŘÍROZENOU VLASTNOST ZADRŽOVAT VODU V KRAJINĚ

že tam, co stojí supermarket s parkovištěm a ta nová bytovka, byl lužní les plný komárů

KAŽDOROČNÍ JARNÍ TÁNÍ SNĚHU Z HOR VYTVÁŘÍ VELKÉ MNOŽSTVÍ VODY, KTERÉ NENÍ KRAJINA SCHOPNA VSTŘEBAT

kde byl dříve les a v něm plno tlejících stromů

EROZE (VYMÍLÁNÍ A ROZRUŠOVÁNÍ) PŮDY ZPŮSOBUJE, ŽE SE VODA DO PŮDY NEVSAKUJE, ALE JEN PO NÍ STÉKÁ

orat, sít a třeba i více omezovat těžké stroje

NEODBORNÁ ZEMĚDĚLSKÁ PRAXE (PĚSTOVÁNÍ NEVHODNÝCH PLODIN, POUŽÍVÁNÍ NEVHODNÝCH POSTUPŮ, UTUŽOVÁNÍ PŮDY TĚŽKOU MECHANIZACÍ)

krajina je nejlepší jako mozaika. Třeba když máte políčka a u nich třeba aleje a meze a mokřady. No, a podívejte se, jak to vypadá u nás kolem vsi – jen ohromné lány polí

ODLESŇOVÁNÍ KRAJINY A ODSTRAŇOVÁNÍ MRTVÉHO DŘEVA Z LESŮ

KÁCENÍ LUŽNÍCH LESŮ NA ÚKOR VÝSTAVBY, ORBY ČI VÝSADBY LESŮ NA TĚŽBU

jen samé smrkové lesy

REGULACE, NAPŘIMOVÁNÍ TOKŮ A PROHLUBOVÁNÍ A OPEVNĚNÍ JEJICH KORYT VEDE K RYCHLÉMU ODVÁDĚNÍ POVRCHOVÉ VODY Z KRAJINY



Návrh protipovodňového plánu pro obec

1. Pokusíme se zajistit, aby se v krajině kolem řeky zadrželo co nejvíce vody (například vysazováním lesů, rozšiřováním mokřadů, tůňek apod.).

2. Postavíme v okolí řeky zábrany, které vodě přistě znemožní rozlít se až k domům, jež u ní stojí (jak v okolí domů stávajících, tak v okolí domů nově budovaných).

3. Změníme hospodaření v lesích okolo řeky (omezíme kácení na velkých plochách, zasadíme se o změnu druhové skladby, důraz bude kladen na šetrnější způsoby využívání lesa a zachování původního prostředí lesů).

4. Postavíme nad obcí velkou nádrž (přehradu), která všechnu vodu přistě zadrží a povodeň se už nebude opakovat.

5. Změníme územní plán a nebudeme v záplavovém území stavět nové domy.

6. Řeku zregulujeme (prohloubíme a rozšíříme koryto) tak, aby přistě bylo dostatečné i pro velké množství vody.

7. Všechnu půdu v okolí řeky přeměníme na zemědělskou, té povodně neublíží, alespoň nebudeme muset plodiny tolik zalévat.

Pracovní list číslo 4: Závěrečný test – téma VODA

Verze A

Vyplň odpověď (právě jednu) a následně se spolužáky své odpovědi diskutujte.

Číslo	Otázka	Správná odpověď
1	Kolik procent vody na Zemi tvoří ledovce? a) 2 % b) 4 % c) 8 % d) 10 %	
2	Kolik litrů vody je přibližně potřeba na produkci jednoho litru pomerančového džusu? a) 50 b) 850 c) 1 250 d) 1 750	
3	Která z následujících rad nepomůže uspořit vodu? a) Studenou vodu ochlazovat raději v lednici než vždy nechat odtékat vodu z kohoutku. b) Prát prádlo, jen když je pračka plná. c) Používat kohoutkové baterie spíše než pákové. d) Užívat v domácnosti úsporné splachování záchodu.	
4	Instalace pákových baterií namísto kohoutkových: a) Povede k úsporám spotřeby vody v domácnosti nejméně o 30 %. b) K žádným významnějším změnám ve spotřebě vody nepovede. c) Povede k zvýšení spotřeby vody v domácnosti přibližně o 10 %. d) Přispěje k úsporám vody v domácnosti až o 10 %.	
5	Která z následujících zásobáren vody nepatří mezi povrchovou vodu na souši? a) umělé vodní nádrže b) ledovce c) potoky a řeky d) mokřady	
6	Obyvatel České republiky bydlících v domech připojených na kanalizaci je přibližně: a) 100 % b) 90 % c) 80 % d) 50 %	
7	Které z následujících protipovodňových opatření je nejméně vhodné? a) Vysadit lesy, rozšířit mokřady apod., aby se v krajině kolem řeky zadrželo co nejvíce vody. b) Regulovat a napřímit vodní toky a zpevnit koryta, kterými řeka vede. c) Šetrněji využívat les v záplavové oblasti a zachovat jeho původní prostředí (omezit kácení lesů na velkých plochách atp.). d) Změnit územní plán a v záplavovém území nestavět nové domy.	
8	Největší podíl na odběru povrchových vod v ČR má: a) zemědělství b) vodovody pro veřejnou potřebu c) průmysl (včetně dobývání nerostných surovin) d) energetika	

Verze B

Vyplň odpověď (právě jednu) a následně se spolužáky diskutujte správnou odpověď.

Číslo	Otázka	Správná odpověď
1	Kolik procent vody na Zemi tvoří moře a oceány? a) 67 % b) 83 % c) 94 % d) 97 %	
2	Kolik litrů vody je přibližně potřeba na výrobu počítače? a) 0 b) 2 000 c) 10 000 d) 30 000	
3	Která z následujících rad nepomůže uspořit vodu? a) Využívat dešťové vody k zalévání. b) Při čištění zubů nenechávat téct vodu z kohoutku. c) Mýt nádobí pod tekoucí vodou. d) Prát prádlo, jen když je pračka plná.	
4	Na produkci které z následujících potravin je potřeba největší množství vody? a) 1 chleba b) 1 vejce c) 1 kg kuřete d) 1 kg hovězího masa	
5	Která z následujících zásobáren vody obsahuje největší podíl ze zásob vody na Zemi? a) sladkovodní jezera b) slaná jezera c) umělé vodní nádrže d) voda v atmosféře	
6	V současné době jsou havárie, které zasáhnou podzemní vodu, nejčastěji způsobeny: a) v zemědělství, při myslivosti a souvisejících činnostech b) v dopravě c) při odstraňování odpadních vod d) při odstraňování pevného odpadu	
7	Která z následujících možností není příčinou povodní v dané lokalitě? a) Likvidace mokřadů, mezí a rozptýlené zeleně v daném prostředí. b) Vysazování monokulturních jehličnatých lesů v okolí. c) Nedostatečně zpevněné a malé koryto řeky. d) Neodborná zemědělská praxe (pěstování nevhodných plodin atp.).	
8	Největší podíl na odběru podzemních vod v ČR má: a) zemědělství b) vodovody pro veřejnou potřebu c) průmysl (včetně dobývání nerostných surovin) d) energetika	

Verze C

Vyplň odpověď (právě jednu) a následně se spolužáky diskutujte správnou odpověď.

Číslo	Otázka	Správná odpověď
1	Sladká voda tvoří 3 % hydrosféry. Sladkou vodu tvoří povrchová voda, podzemní voda a voda ve formě ledovců. Vyber z následujících možností tu, která správně zobrazuje poměr jednotlivých vod. a) 34 % ledovce, 33 % podzemní voda, 33 % povrchová voda b) 49 % ledovce, 41 % podzemní voda, 10 % povrchová voda c) 59 % ledovce, 24 % podzemní voda, 27 % povrchová voda d) 69 % ledovce, 30 % podzemní voda, 1 % povrchová voda	
2	Kolik litrů vody je přibližně potřeba na výrobu listu papíru formátu A4? a) 1 b) 10 c) 25 d) 100	
3	Která z následujících rad nepomůže uspořit vodu? a) Studenou vodu raději ochlazovat v ledničce než nechat odtékat vodu z kohoutku. b) Užívat v domácnosti úsporné splachování záchodu. c) Koupat se ve vaně místo sprchování. d) Zajistit, aby nikde v domácnosti neunikala voda (např. kapající kohoutek, protékající záchod).	
4	Kolik litrů vody přibližně proteče, když si během dvouminutového čištění zubů necháme puštěný kohoutek? a) 1 b) 5 c) 10 d) 20	
5	Teplý a suchý vzduch: a) proudí zpátky z hor k oceánům b) dokáže absorbovat velké množství vody c) zpomaluje odpařování vody z moří a oceánů d) způsobuje bouřky a krupobití	
6	Mezi největší znečišťovatele vody nepatří: a) čističky velkých měst a obcí b) papírny c) elektrárny d) chemické závody	
7	Eroze – vymílání a rozrušování – půdy způsobuje: a) problémy při stavbě protipovodňových hrází b) špatný způsob orby na polích c) že jsou koryta řek hlubší a voda snadněji odtéká d) že se voda do půdy nevsakuje, ale jen po ní stéká	
8	Největší podíl na vypouštění odpadních vod v ČR má: a) kanalizace pro veřejnou potřebu b) zemědělství c) průmysl (včetně dobývání nerostných surovin) d) energetika	