

Klima a voda

CÍLE:

Žák na základě svých dosavadních zkušeností a znalostí navrhne různé příčiny nárůstu četnosti záplav v ČR.

Žák své domněnky porovná s textem.

Žák vlastními slovy vysvětlí nejdůležitější příčiny záplav.

Co budou žáci dělat:

Celou hodinu budou žáci představovat návštěvníky z jiné planety. Po krátké motivaci ve skupinách nejprve individuálně, pak společně odhadnou, jak různé obrázky z české krajiny souvisí s povodněmi. Poté zpracují texty odborníků o příčinách povodní u nás (texty jsou rozděleny do dvou variant dle míry obtížnosti). Po práci s textem následuje společná diskuse a „správné řešení“ obrázků. Za domácí úkol každý sám napíše zprávu na svou planetu, v níž shrne příčiny záplav.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
	Motivace	3 min.	Úvodní text (Příloha 1) pro učitele
E	Analýza fotografií ve skupinách	10 min. práce s obrázky 5 min. sdílení	Obrázky vytištěné pro každou skupinu (Příloha 2), lepicí papírky pro každého žáka
U	Práce s textem ve skupinách	15 min.	Texty s otázkami dle zvolené varianty pro každého (Příloha 3)
U	Diskuse nad textem a vyhodnocení obrázků	10 min.	Obrázky z evokace
R	Napsání zprávy	2 min. na zadání domácího úkolu	

Motivace

Přečtete žákům na úvod hodiny text, který jim vysvětlí jejich novou roli a úkol, který mají v hodině splnit:

„Právě končí vaše mise na cizí planetě, kterou její obyvatelé nazývají Země. Na vaši planetě, vzdálené stovky světelných let, vládou podobné podmínky jako na Zemi, proto jste si ji vybrali k vědeckému zkoumání. Poslední dobou na vaší planetě řadí záplavy a povodně a ani největší mozky u vás doma nedokážou říci, co se děje a jak se těmto vodním živlům bránit.“



2. STUPEŇ



1 VYUČOVACÍ
HODINA

Důkaz o učení:

Žáci v roli návštěvníků z jiné planety napíší zprávu na vlastní planetu. Ve zprávě vysvětlí, proč v České republice dochází k záplavám, a navrhnou, jak postupovat, aby k podobné situaci nedošlo i u nich.

Byli jste jako vědecký tým vysláni na Zemi, abyste zjistili, zda podobný problém ne-sužuje i její obyvatele, jaké jsou příčiny povodní na Zemi a co s nimi její obyvatelstvo dělá. Před několika dny jste tajně přistáli na území České republiky a pořídili v přestrojení několik snímků a rozhovorů. Jednoho dne ale skupina dětí objevila vlese vás nadsvětelný létající talíř a vy jste museli Zemi rychle opustit, abyste nebyli prozrazeni. Cestou na svou planetu musíte vyhodnotit materiály, které jste pořídili, a poté sepsat zprávu pro vedoucího vaší vesmírné mise o tom, co jste zjistili.“
V případě, že si chcete text vytisknout, najdete ho v příloze (Příloha 1).

Analýza fotografií ve skupinách

Rozdělte žáky do skupin, každá skupina si během chvilky vymyslí jméno své planety. Do skupin rozdejte lepicí papírky a obrázky – fotografie z České republiky (Příloha 2), které z létajícího talíře žáci pořídili. Jejich úkolem nyní bude obrázky vyhodnotit – jak jednotlivé obrázky mohou souviset s povodněmi? Jaké typy krajiny povodním brání a jaké je naopak urychlují? Podle věku a schopností žáků doporučujeme z uvedených obrázků vybrat pouze přiměřený počet.

Každý se zamyslí aspoň nad třemi obrázky – jak souvisí s povodněmi, zda a jak povodním pomáhají či brání – a svůj názor napíše na lepík, který k příslušnému obrázku přilepí. Poté, co každý takto okomentuje aspoň tři obrázky, projdou si žáci společně, co se u jednotlivých obrázků sešlo za domněnky. Pak své návrhy společně ve skupině prodiskutují a ke každému obrázku napíší, jak souvisí s povodněmi. Poté můžete nechat skupiny střídavě zdůvodňovat souvislosti obrázků s povodněmi nebo nechte žáky projít po třídě a podívat se, jak popsaly obrázky ostatní skupiny.

Práce s textem a diskuze ve skupinách

Rozdejte žákům do skupin texty (Příloha 3) – zprávy od jejich kolegů, které sepsali na základě hovoru s různými vědci. Můžete si vybrat ze dvou variant práce s texty podle toho, jak jsou žáci staří a jak mají rozvinuté dovednosti pro čtení s porozuměním.

Varianta 1 – náročnější: Do každé skupiny rovnoměrně mezi žáky rozdělte texty 1 a 2. První pojednává o vlivu krajiny a krajinných zásahů na povodně, druhý se týká vztahu povodní a změn klimatu. Žáci se stejným textem si v rámci skupiny sednou k sobě, každý sám budou text číst a poté se společně pokusí zformulovat odpovědi na otázky k textu. Poté si žáci ve skupině navzájem předají informace, které se v jednotlivých textech dozvěděli, a všichni společně znovu okomentují vztah obrázků k jednotlivým příčinám povodní.

Varianta 2 – jednodušší: Rozdejte žákům do skupiny text č. 3. Každý sám si ho přečte a odpoví na otázky k textu. Celá skupina si potom může své odpovědi porovnat a doplní, případně opraví své popisky k obrázkům, vysvětlující vztah k povodním.

Poté, co skupiny práci dokončí, shrňte společně, jak jednotlivé obrázky souvisí s povodněmi, a nechte žáky společně sdílet, u jakých obrázků byl jejich původní odhad zcela jiný, kde naopak souvislost odhalili správně, co je překvapilo apod.

Napsání zprávy

Závěrečným individuálním úkolem žáků (v případě nedostatku času ho zadejte jako domácí úkol) bude napsat zprávu na vlastní planetu, v které shrnou, jaké jsou příčiny častějších záplav v České republice a co dělat, aby se situace neopakovala i u nich. Případně můžete vyzvat žáky, ať své zprávy namluví na diktafon jako zvukovou zprávu na svou planetu, a potom si vybrané pustit nahlas.

Tip:

Vypravte se s žáky na procházku či výlet po městě a jeho okolí a zaměřte se na sledování typů krajiny a toho, jak se v okolí zachází s vodou – jak vypadají břehy řek či potoků? Co na nich roste? Kde jsou regulovaná a kde přirozená koryta? Jaké zkušenosti má vaše město s povodněmi? Nechte žáky pomocí těchto otázek a toho, co se v hodině dozvěděli, vyhodnotit, jak je jejich okolí na povodně připravené.

Motivační text pro úvod hodiny

Právě končí vaše mise na cizí planetě, kterou její obyvatelé nazývají Země. Na vaší planetě, vzdálené stovky světelných let, vládou podobné podmínky jako na Zemi, proto jste si ji vybrali k vědeckému zkoumání. Poslední dobou na vaší planetě rádí záplavy a povodně a ani největší mozky u vás doma nedokážou říci, co se děje a jak se těmto vodním živlům bránit.

Byli jste jako vědecký tým vysláni na Zemi, abyste zjistili, zda podobný problém nesužuje i její obyvatele, jaké jsou příčiny povodní na Zemi a co s nimi její obyvatelstvo dělá. Před několika dny jste tajně přistáli na území České republiky a pořídili v přestrojení několik snímků a rozhovorů. Jednoho dne ale skupina dětí objevila v lese váš nadsvětelný létající talíř a vy jste museli Zemi rychle opustit, abyste nebyli prozrazeni. Cestou na svou planetu musíte vyhodnotit materiály, které jste pořídili, a poté sepsat zprávu pro vedoucího vaší vesmírné mise o tom, co jste zjistili.



Smrková
monokultura



Beton
kolem řeky

Zličín 1938



Zličín 1975



Zličín 2003





Údolní
niva Lužnice



Napřímený tok
Blanice

Podtrosecká
údolí, lužní les
potoka Jordánky



Elektrárna
Prunéřov II



Traktor
na poli



Text 1

Krajina a povodně

Eva Rázgová | 6. dubna 2002 | MF Dnes

Pravidelné zprávy o záplavách každé jaro a léto už nikoho nepřekvapí. Jaksi se počítá s tím, že přijdou, čeká se jen, jak velká katastrofa to zase letos bude. Ale nebylo tomu tak odjakživa.

Archeologické nálezy posledních patnácti tisíc let dokazují, že se u nás rozsáhlé záplavy objevily teprve v raném středověku. Jak tvrdí biolog Jan Pokorný z obecně prospěšné společnosti ENKI, která se touto tematikou zabývá, jasnou příčinou je odlesnění, zejména horských oblastí, a s tím související odvodnění krajiny. Zatímco před tisíci lety bylo území naší republiky z 90 procent pokryto lesem, dnes zabírají lesy něco přes 30 procent plochy.

Kromě toho uměle vysázené jehličnaté monokultury zadržují vodu nesrovnatelně hůře než původní smíšené pralesy. A jako by toho ještě nebylo dost, pospíšili si lidé zejména

v 19. a 20. století s napřimováním (a tudíž zkracováním) toků, velkoplošným odvodněním zemědělské půdy a vysoušením mokřadů, které byly považovány za škodlivé. Všechny tyto úpravy se z krátkodobého ekonomického hlediska zdály výhodné. Po čase si však vybírají tvrdou daň v podobě povodní, ale na druhé straně i v podobě katastrofických období sucha, která přicházejí v mezidobí. Česká republika rozhodně není v tomto směru výjimkou. Jiné země či dokonce celé velké civilizace doplatily na podobné počínání ještě mnohem dříve. Má se za to, že stejné změny byly příčinou rozpadu úspěšné Sumerské říše, přičemž záplavy v Sumeru byly předobrazem potopy světa popisované v bibli.

Vyždímaná krajina

„Když někdo vysuší neprůchodný močál plný komárů a udělá na jeho místě obilné pole, vypadá to na první pohled jako rozumný počín. Lze jej však často přirovnat k podpalování doutníku stokorunou. Jádru problému spočívá v tom, že člověk rozbil takzvaný malý cyklus vody,“ vysvětluje doktor Pokorný. „Je-li krajina schopná zadržovat vodu, pak se voda v krajině pohybuje v koloběhu výparu a místních srážek. Jinými slovy, co na jednom místě naprší, to se na tomtéž místě nebo relativně blízko zase vypaří a opět vrátí v podobě deště a tak dále. Když ovšem krajinu vysušíme a zregulujeme toky, voda rychle oteče do velkých řek a moří. Vrací se zpět až v podobě velkých, frontálních srážek, přičemž období mezi nimi jsou suchá a extrémně teplá.“ Kde je země vyschlá na troud (případně navíc udusaná těžkou zemědělskou technikou, vybetonovaná nebo vyasfaltovaná) a řeky i potoky jsou spoutané do betonových koryt, tam se nadělení typu Medardovy kápe snadno zvrtné v katastrofu.

Správně by se krajina měla nasáknout vodou jako houba, radostně se zazelenat a přebytečnou vodu nechat v poklidu rozlít do meandrů, slepých říčních ramen a bažin – čím výše proti směru toku, tím lépe. Jenže vyždímaná země setřese všechnu vodu z povrchu, jako by se jí štítla. „Promyšleně“ regulovaná koryta potoků a řek potom pilně spolupracují navzdoru povodňové vlny. Většinou to jediné, co vodě stojí v cestě, jsou přehrady. I kdyby však přehrada zabránila povodni (což se často neděje), nedokáže vrátit vodu ani do vyprahlé země, ani do ovzduší (z mnohem menší vodní plochy se pochopitelně odpaří méně vody).

K dokonalému obrazu zkázy zbývá ještě dodat, že při rozkladu organických látek v odvodněné půdě se do ovzduší uvolňuje velké množství oxidu uhličitého – známého to skleníkového plynu. Málokdo asi tuší, že tento zdroj oxidu uhličitého je jen třikrát menší než tolik diskutované spalování fosilních paliv. A aby se kruh uzavřel, půda ochuzená o organické látky zadržuje ještě méně vody...

http://www.jeseniky.ecn.cz/Herminovy/Tiskove_zpravy/krajina_bez_vody.htm

**Otázky:**

Jaké zásahy v krajině podle autora zvyšují riziko povodní?
Vypište aspoň 4:

Jak z textu rozumíte tomu, co je malý koloběh vody?

Proč je podle vás důležitý?

Najděte a podtrhněte v textu pasáže, kde autor mluví o regulovaných či napřímených tocích.
Z jakých důvodů považuje tento zásah za špatný?

Text 2

Povodně a klima

Bedřich Moldan | 22. července 2009 | Ekolist

Více záplav v posledních desetiletích je projevem menícího se globálního klimatu

Dnes už snad nikdo nepochybuje o tom, že se klima na celém světě mění. Zažíváme nejteplejší období minimálně za posledních 1 000 let a právě zvyšování teploty je nejcharakterističtější rysem současné globální klimatické změny.

Spolu s růstem teploty ovšem pozorujeme mnohé další jevy, které se především týkají atmosférických srážek a atmosférického proudění. Vzorci srážek se poněkud mění, celkově jich spíše přibývá, avšak nerovnoměrně. Některé oblasti, zejména ty, které jsou dnes spíše sušší, jsou na srážkách chudší, naopak ve vlhčích oblastech jsme svědky zvýšeného přísunu deště či sněhu. V důsledku zvyšování teploty oceánů jejich hladina stoupá, přispívá k tomu i tání polárních ledovců. Změny nejsou rovnoměrné na celém světě, některé oblasti se mohou dokonce ochlazovat. Stejně to platí i o ostatních procesech, jako je změna vzorců srážek a další.

Významným rysem současné změny klimatu je růst extremity počasí. To znamená, že se setkáváme s větší intenzitou a s častějším výskytem nejruznějších extrémních situací. Patří mezi ně vysoké srážkové úhrny, které pak mají za následek povodně, nebo prudké větry a bouře, jež známe z tropické oblasti jako tajfuny či hurikány. Bouřlivé větry se také častěji vyskytují ve středních šířkách včetně Evropy. Mezi extrémní situace patří rovněž vlny veder, ale i období extrémních mrazů či suchá období nebo naopak velmi mokrá období.

Průběh změny klimatu je v současné době zkoumán mnoha klimatology, jejichž výsledky jsou shrnovány do zpráv Mezivládního panelu pro změnu klimatu (Intergovernmental Panel for

Climate Change – IPCC). Poslední zpráva vyšla v roce 2007. Závěry se neustále zpřesňují a prohlubují. Poznatky, které byly získány dříve, se stávají určitějšími, prohlubují se, zpřesňují se. IPCC pečlivě uvádí úroveň pravděpodobnosti jednotlivých prezentovaných poznatků. V průběhu doby se prakticky u všech uváděných závěrů jejich pravděpodobnost zvyšuje. To se týká nejen analýzy současné situace, ale zejména předpovědi do budoucna.

Již jsme se zmínili o tom, že výrazným rysem změny klimatu je častější výskyt a vyšší intenzita mimořádných hydrometeorologických událostí. Rozhodně nemůžeme tvrdit, že ta či ona konkrétní povodeň či jiná událost byla způsobena globální klimatickou změnou. Avšak s velkou mírou jistoty můžeme konstatovat, že jejich výskyt, častější opakování i jejich intenzita se v důsledku změny klimatu zvyšují. Musíme tedy být připraveni na to, že povodně budou spíše častější, mohou zasáhnout kdykoliv a kdekoliv. Nemůžeme sice mluvit o jasné příčinné závislosti mezi změnou klimatu a tou či onou povodní, ale s velkou pravděpodobností můžeme říci, že jejich zvýšený výskyt v posledních desetiletích je projevem menícího se globálního klimatu.
(zkráceno)

<http://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/povodne-a-klima-vice-zaplav-v-poslednich-desetiletich-je-projevem-meniciho-se-globalniho-klimatu>

Souvislost mezi extrémními projevy počasí a změnou klimatu vysvětluje klimatolog Jan Pretel: „Je zcela nesporné, že jakékoliv změny v klimatickém systému vyvolávají změny i v hydrologickém cyklu. Celkové zvýšení teploty nevede pouze k tání sněhu a ledu, ale také k intenzivnějšímu výparu a následně vyšší vlhkosti atmosféry. To urychluje výměnu vody v přírodě a vyvolává změny v rozložení, frekvenci výskytu a intenzitě srážkových režimů.“

<http://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/povodne-a-klima-trendy-spojnost-naznacuji-ale-musime-to-jeste-zkoumat>



Otázky:

Jaké příklady nerovnoměrných změn v charakteru klimatu autor uvádí?

Jak klimatické změny ovlivňují počasí?

Co znamená pojem „extremita počasí“? Jaké příklady byste uvedli?

Proč vůbec klimatické změny vedou k výrazným výkyvům počasí?

Text 3

13. srpna 2002 | Ekolist

Povodně

Rozoraná krajina, umělé smrčiny, narovnané řeky a globální klima – Hnutí DUHA upozorňuje na ekologické příčiny záplav

Hnutí DUHA dnes upozornilo, že povodně nejsou pouze katastrofálním výkyvem počasí, ale mají rovněž důležité ekologické příčiny.

■ Smrkové monokultury zadržují vodu podstatně hůře než lesy s místně odpovídajícími druhy stromů – převážně tedy s buky a duby, na horách s jedlemi. Starý přirozený les zachytí až osmdesát milimetrů srážek, zatímco umělá smrčina troj- až desetinásobně méně.

■ Tlející kmeny, staré stromy a lišejníky, které je obrůstá, fungují jako houba. Tlející dřevo nebo lišejník mohou v průměru nasáknout tolik vody, kolik samy váží: jenom lišejník na třisetleté jedli tedy zadrží až 200 kilogramů vody. V lesích by proto mělo vždy několik procent kmenů zůstat nevytěženo. Přizpůsobit se musí také způsob kácení: voda velmi rychle stéká po rozsáhlých holinách vykácených holosečí.

■ Vinou průmyslového zemědělství z polí zmizely přirozené bariéry: remízky, meze, louky, pastviny, mokřady, rybníčky, stráně a sady. Voda, kterou nemá co zachytit, snadno odtéká. Orná půda u nás tvoří 72 % zemědělských pozemků, zatímco průměr zemí EU činí 60 %.

■ Povodně zhoršují také narovnaná koryta, kterými záplavová vlna rychle proudí do nížin. Během dvacátého století se celková délka českých řek a potoků zkrátila o třetinu. Rozorány nebo zastavěny byly říční nivy s loukami, takže voda se nemá kam rozlévat. V roce 1997 poslední tři největší komplexy lužních lesů a luk na Moravě, z toho dva v chráněných krajinných oblastech, zadržely více vody než všechny přehrady v povodí Moravy a Odry dohromady – ale téměř všechny ostatní podobné plochy už byly zničeny.

■ Ani meandry, zeleň v krajině, louky v nivách a lesy s místně odpovídajícími druhy stromů nemohou zcela zabránit záplavám při katastrofálních deštích. Omezují však sílu povodně a zpomalí ji.

■ Účinek povodní zvyšuje budování dalších domů právě v říčních nivách, kde je vysoké riziko záplav. Územní plány obcí by měly s tímto nebezpečím počítat, břehy řek ponechávat volné a novou výstavbu směřovat na výše postavená místa.

■ Vědci varují, že vinou globálních změn klimatu bude katastrofálních záplav v Evropě přibývat. Vyšší frekvence extrémních výkyvů počasí, jako jsou právě povodně, ale také sucha, vlny veder nebo v tropických oblastech hurikány, patří mezi hlavní důsledky očekávaných změn podnebí, způsobených především exhalacemi oxidu uhličitého ze spalování uhlí, ropy a zemního plynu. Nelze ovšem konkrétní událost – například současné české povodně – výslovně připsat tomuto trendu.

■ Řešením je obnova zeleně v krajině, sázení lesů s přirozenou skladbou a výstavba místních hrází chránících obce, v případě potřeby doplněných řadami takzvaných suchých polderů pro dočasné zadržení vody v případě silných dešťů nebo systémy malých retenčních nádrží.

<http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/tiskove-zpravy/povodne-rozorana-krajina-umele-smrciny-narovnane-reky-a-globalni-klima-hnuti-duha-upozorňuje-na-ekologicke-priciny-zaplav>

**Otázky:**

Jak podoba lesů ovlivňuje velikost a četnost povodní?

Jaké prvky v krajině pomáhají zadržet vodu?

Jak souvisí povodně se změnami klimatu?