



**Využití vody
v povodí Dunaje**

4

Úvod	147
Cíle, pomůcky, organizace	148
1. aktivita: Kontrola naší pitné vody	149
2. aktivita: Voda protéká mezi našimi prsty.	150
3. aktivita: Ušetřeno mnohem více litrů vody!	150
4. aktivita: Šetří naše škola vodou?	151
5. aktivita: Vše čisté anebo ne?	151
6. aktivita: Pomoc, vodní bruslaři klesají!	151
7. aktivita: Malá čistička odpadních vod	152
Dunajské události	158

4.1. Voda v domácnosti

K čemu používáme vodu?

Zdá se, že máme dostatek vody. Avšak přesto se v mnoha zemích v povodí Dunaje periodicky opakují období jejího nedostatku. Důvodem je nerovnoměrné přerozdělování vody v povodí. Protože život každého z nás je na vodě závislý, máme zodpovědnost zacházet s ní hospodárně a smyslně. Když využíváme vodu k různým účelům, ovlivňujeme tím životní prostředí.

Při většině domácích činností vodu nekonsumujeme, ale potřebujeme ji jako vodu užitkovou, a tak se z našich domácností do této vody dostává množství anorganického a organického materiálu, který, pokud není řádně vyčištěn v čističce odpadních vod, může znečistit podzemní i povrchovou vodu.

Cíle:

děti se naučí ...

- ✓ poznat, že jsme součástí koloběhu vody
- ✓ znát rozmanité a jednoduché možnosti šetření vodou a způsob, jak se vyhnout znečišťování vody používané v domácnosti
- ✓ mít kladný vztah k šetření vodou a k zabránění jejímu znečištění
- ✓ jak fungují čističky odpadních vod
- ✓ poznat, že i ony mohou docílit změn (například ve škole)
- ✓ pochopit, že existují různé formy znečištění vod a poznat, jak se znečištění vyhnout
- ✓ poznat, jaký vliv má znečištění vody na vodní živočichy

Pomůcky:

1. aktivita: papír, psací potřeby, pracovní list „Kolik vody potřebuji?“
2. aktivita: pracovní list „Vodárna“
3. aktivita: odměrný válec, papír, psací potřeby, pracovní list „Marnotratník nebo šťastný šetřilek?“
4. aktivita: velký list papíru k vytvoření plakátu, psací potřeby
5. aktivita: použité láhve od čistících a mycích prostředků
6. aktivita: sklenice vody, malá jehla nebo kancelářská sponka, kapka tekutého prostředku na nádobí
7. aktivita: tři plastové pohárky s dírkou ve dně, písek, štěrky, papírový filtr do kávovaru, voda s viditelnými nečistotami (např. s kousky papíru, s obsahem čajových sáčků), prostředek na mytí nádobí, vhodnou skleněnou nádobu

Organizace:

dobu trvání: 2 – 3 vyučovací hodiny (jednotky)

místo: třída

1. aktivita: skupinová práce / diskuze

Kontrola naší pitné vody

Odkud pochází naše voda?

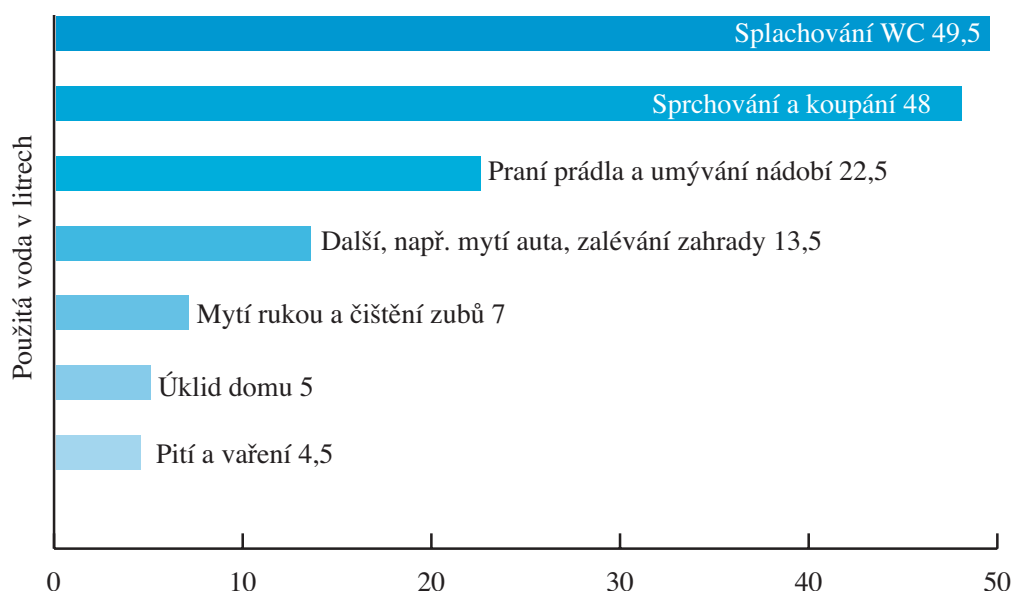
Rozhovorem s rodiči a příbuznými děti zjistí, odkud pochází voda v jejich obci. (Podzemní nebo povrchová voda. Je čištěná? Chutná po chlóru? Je v blízkosti nádrží – zdroj pitné vody?) Děti společně ve třídě prodiskutují svá zjištění a každé dítě nakreslí na list papíru místo původu vody, která je v obci využívána (pramen, zdroj podzemní vody, řeka).



„Kolik vody potřebuji?“

Děti povypráví, k jakým účelům vodu denně používají a stanoví svou denní spotřebu vody. Stanovené množství může být srovnáno s průměrnou hodnotou spotřeby u obyvatel. Doma pak děti s pomocí rodičů ověří, zda stanovily svou denní spotřebu vody správně. Stanovená množství spotřeby a množství spotřebované v domácnosti následně zapíší do pracovního listu „Kolik vody potřebuji?“.

Průměrné množství spotřebované vody na osobu a den Celkem 150 litrů



Pitná voda

Každý z nás spotřebuje denně průměrně 150 litrů cenné pitné vody. Z tohoto množství je však k samotnému pití a vaření použito pouze tři procent spotřebované vody. Až dvaatřicet procent je použito ke koupání a sprchování. Patnáct procent na praní prádla a mytí nádobí, téměř

třicet tři procent ke splachování záchodu a sedmáct procent k dalším účelům, například k úklidu domácnosti, mytí rukou a čištění zubů, umývání auta nebo zalévání pokojových rostlin či zahrady.

Doplňující informace



2. aktivita: skupinová práce / diskuze

Voda protéká mezi našimi prsty

S využitím pracovního listu „Vodárna“ děti zjistí, kde mohou v domácnosti ušetřit vodu. Možnosti pro snížení spotřeby vody v domácnostech jsou uvedeny v pracovním listu. Třetí aktivita podpoří děti v přemýšlení o využití vody.



3. aktivita: pokus

Ušetřeno mnohem více litrů vody!

Když si děti budou doma čistit zuby nebo umývat ruce, umístí pod vodovodní kohoutek hrnec nebo jinou nádobu. Změří a poznamenají si, kolik litrů vody spotřebovaly, když nechaly vodu téct po celou dobu mezi mydlením a oplachováním. Zjištění proberou následující den společně ve třídě a spočítají, kolik vody by mohlo být ušetřeno, když budou při těchto činnostech vodu používat šetrně.

Tip: Tuto aktivitu můžete také provést s dobrovolníkem přímo ve třídě, pokud tam máte k dispozici umývadlo. Do pracovního listu „Marnotratník nebo šťastný šetřílek?“ děti doplní své „návyky s používáním vody“.

Vodu v domácnosti můžeme šetřit mnoha způsoby:

- Sprchování místo koupání. Koupel vyžaduje asi dvě stě litrů vody, sprchování nějakých čtyřicet až sedmdesát litrů. Zastavte vodu, když se ve sprše mydlíte.
- Ihned opravte kapající kohoutky nebo protékající splachovač na toaletě. Kapající kohoutek vyplývá až sedmnáct litrů vody denně a protékající splachovač padesát litrů vody za den.
- Na záchodě nepoužívejte celý obsah splachovací nádržky, vodu zastavte například použitím tlačítka stop. (Obsah splachovací nádrže je asi deset litrů.)
- Zastavte vodu, když si čistíte zuby nebo se mydlíte.
- Když kupujete nové vodovodní baterie či jiné zařízení na vodu, investujte do modelů šetřících vodou.
- Pračky a myčky nádobí zapínejte, až jsou naplněné. Když umýváte nádobí ručně, neoplachujte je pod tekoucí vodou.
- Když umýváte auto, použijte kbelík a houbu namísto zahradní hadice; nebo si zajedte do profesionální myčky aut, kde je voda k mytí recyklována a opětovně použita.
- Když zaléváte zahradu, tak využijte shromážděnou dešťovou vodu k večernímu zalití rostlin.
- Voda se mnohem intenzivněji vypařuje za silného slunečního svitu, takže zalévejte večer.

Doplňující informace

4. aktivita: skupinová práce / diskuze

Šetří naše škola vodou?

Děti zjistí od osoby zodpovědné za chod školy, kolik tato instituce spotřebuje denně vody. Pak navrhnou plakát, který zobrazí možnosti šetření vodou ve škole.

Tip: Tento plakát může také motivovat děti z jiných tříd k zamýšlení nad tímto tématem.



5. aktivita: skupinová práce / diskuze

Vše čisté anebo ne?

Každé dítě dopíše na tabuli jeden druh znečištění vody pocházející z domácnosti. Pak společně probereme, které látky jsou zejména zodpovědné za znečištění vody, a pak se děti pokusí rozpoznat všechny tyto různé formy znečištění, například viditelná pěna na tocích v jejich okolí. Děti také zjistí, že v případě použité vody z domácností jsou nejčastějšími znečišťujícími látkami zbytky jídla a potravin nebo výkaly, ale také čisticí prostředky a prací prášky, které narušují kvalitu podzemní vody a povrchových toků. Proto bychom měli být obzvláště šetrní v používání pracích prášků a čisticích prostředků. Snad by také děti mohly donést prázdné nádoby od čisticích prostředků s etiketou, kde je také uvedeno upozornění, které si společně přečtou. Vyzveme děti k používání alternativních čisticích prostředků v domácnostech.



Tip: Prací ořechy nebo indiánské mýdlové ořechy či mušličky (dostupné v bio prodejnách) můžeme použít pro mytí nádobí a praní namísto chemických prostředků.

6. aktivita: pokus

Pomoc, vodní bruslaři klesají!

Opatrně položte malou jehlu nebo kancelářskou sponku na vodní hladinu ve sklenici vody. Díky povrchovému napětí vodní hladiny budou tyto objekty plavat. Ze stejného důvodu se objekty mohou po hladině pohybovat. Nyní děti do sklenice přikápnou jednu kapku mycího prostředku na nádobí a pak mohou pozorovat, jak jehla nebo kancelářská sponka klesá ke dnu. Mycí přípravek snížil povrchové napětí vody a děti tak mohou jednoduše pochopit, jak zbytky čisticích prostředků mohou poškodit vodní živočichy, podobně jako naše vodní bruslaře.



foto: E.Kohlenberger / Anature

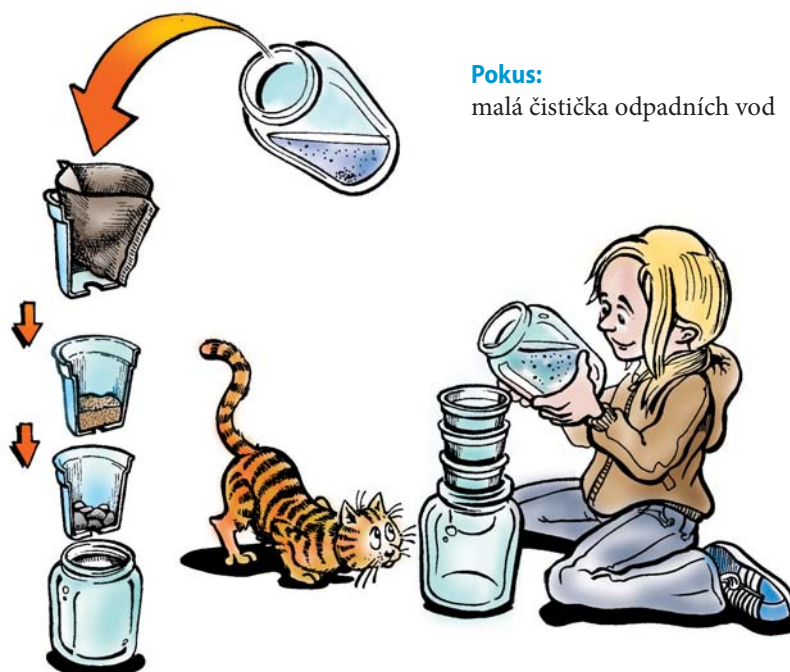
Bruslařka: povrchové napětí vody umožňuje hmyzu chůzi po vodní hladině.



7. aktivita: pokus

Malá čistička odpadních vod

Pod dohledem dospělého dítěti zhotoví mechanickou čističku odpadní vody ve třídě. Plastové kelímky s dírkou ve dně naplníme v tomto pořadí – první štěrkem, druhý pískem a třetí filtrem do kávovaru. Zastrčíme kelímky do sebe a umístíme je do skleněné nádoby. Nyní nalijte vodu znečištěnou viditelným odpadem (například kousky papíru, obsahem čajových sáčků) a pozorujte, která vrstva zadrží tento odpad. Voda je filtrována mechanicky. Pak smíchejte prostředek na mytí nádobí s vodou a opět pozorujte jeho pohyb v čističce. Mycí prostředek není z vody odstraněn. Když směs protřepeme, vytvoří pěnu. Tento druh nečistot je odbouráván pouze biologickou fází v čističkách odpadních vod, a to za pomoci mikroorganismů.



Pokus:

malá čistička odpadních vod

Tip: Zajděte na školní exkurzi do čističky odpadních vod.

Děti zjistí, že existuje viditelné a neviditelné znečištění vody. Neviditelné znečištění v podobě čisticího prostředku není odstranitelné za pomoci mechanického čištění.

Děti na základě diagramu na straně 153 a pracovního listu prodiskutují funkce čističky odpadní vody a jednotlivé stupně čištění. Také se dozví, že v biologické fázi čištění fungují urychlovací procesy, které pracují podobným způsobem jako přirozená samočisticí síla vodních toků.

Děti se zeptají na městském nebo obecním úřadě, zda je místo, kde bydlí, napojeno na čističku odpadních vod a kolik stupňů čištění daná čistička obsahuje.



Informace na CD-ROMu: Pitná voda

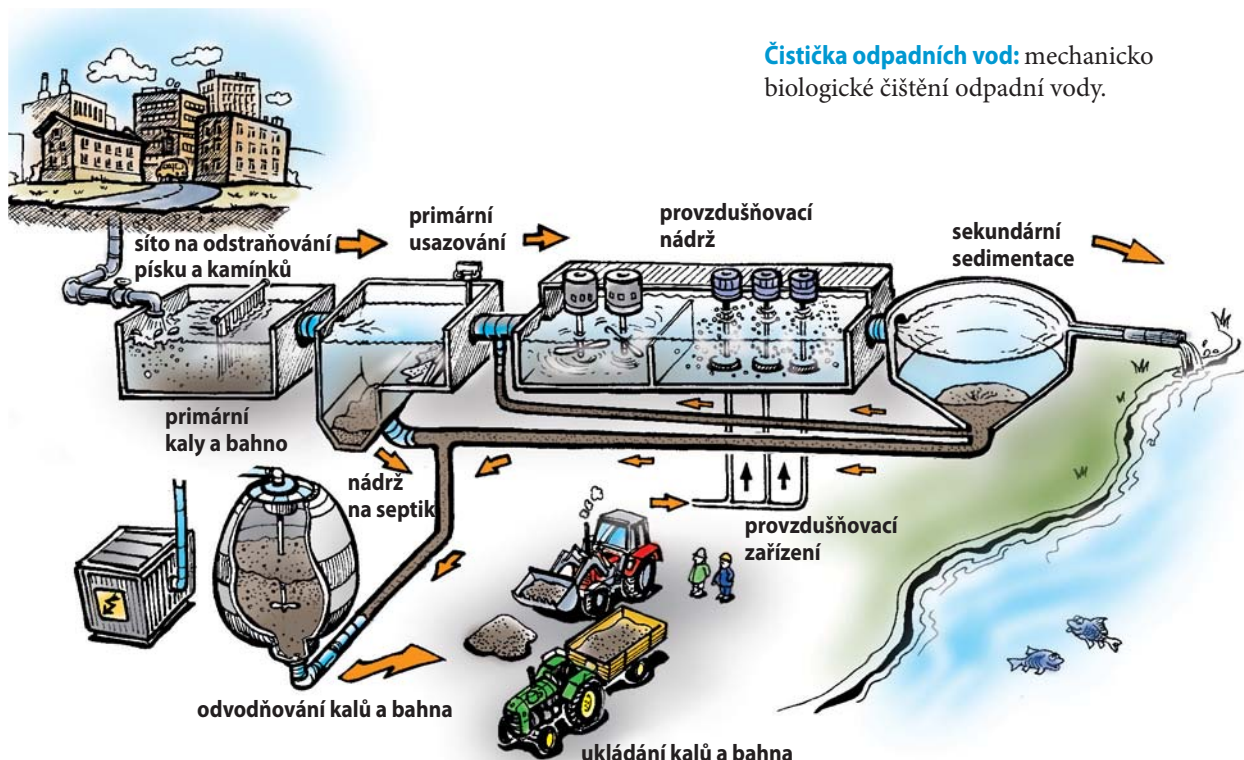
Čištění pitné vody

Požadavky na pitnou vodu

Kapající kohoutky

Naše odpadní vody poškozují řeky

Jak funguje čistička odpadních vod?



Čistička odpadních vod: mechanicko biologické čištění odpadní vody.

Používání čisticích a pracích prostředků v domácnostech přispívá k znečištění vody

Stejně tak jako použitá voda z domácností obsahuje zbytky jídla a výkaly, také obsahuje zbytky čisticích prostředků a chemikálií v domácnosti používaných. Neexistuje čisticí prostředek, který by neovlivnil životní prostředí. Zbytky těchto prostředků mohou být nebezpečné pro vodní organismy a toky. Proto by měl každý z nás těchto prostředků využívat v nejmenší možné míře. Čističe WC obsahují odrezovací složky, jejichž součástí jsou žíravé kyseliny. Čističe odpadů, trouby a bělicí přípravky obsahují hydroxidy. Prášky na mytí nádobí a praní obsahují aktivní mycí substance, především tenzidy, které snižují povrchové napětí vody a jako živina vedou k masivnímu nárůstu kultur řas a k nedostatku kyslíku ve vodě.

Způsoby, jak snížit spotřebu pracích prášků a chemikálií v domácnosti:

- Pokud je ucpaný odpad, použijte gumový zvon.
- Čistěte troubu, dokud je ještě teplá.
- K utírání nečistot používejte utěrku z mikrovlákna bez použití chemických prostředků.
- Nepoužívejte předepírací programy pro jemně znečiš-

těné prádlo a neperte oděvy, jako jsou svetry a kalhoty po jednom či dvou použitích.

- Požívejte co nejmenší množství pracího prášku a dávejte přednost zhutněným typům pracích prostředků.
- Při užívání čisticích prostředků, které si sami doma mícháme, můžeme množství potřebného saponátu dokonale přizpůsobit individuálním potřebám.
- Používejte bezfosfátové prací prášky.
- Produkty, jakými jsou například pevné osvěžovače vzduchu na toalety, aviváže na prádlo a dezinfekční prostředky, bychom měli obecně vynechat.
- Za žádných okolností nevylivejte zbytky chemických prostředků, jakými jsou například rozpouštědla, barvy nebo oleje do záchodu.

Alternativní čisticí prostředky:

K odstranění tuku můžeme chemické prostředky nahradit octem, alkoholem, kyselinou citrónovou nebo jemným mýdlem. K odvápnění a k získání čistého hladkého povrchu můžeme použít jako čisticí prostředek jedlou sodu.

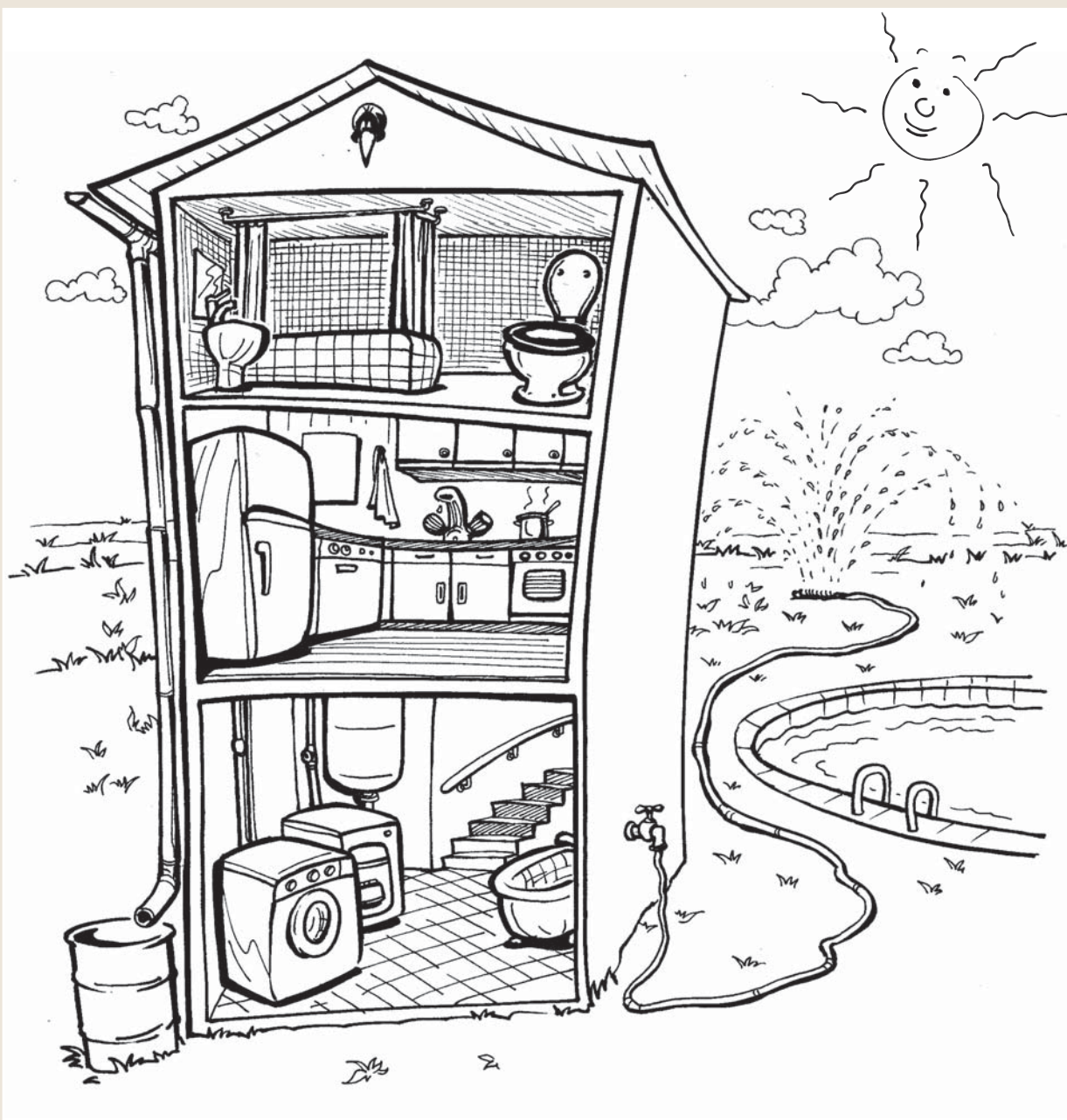
Doplňující informace

Kolik vody potřebuji?

k čemu používám vodu:	kolik vody spotřebuji (můj odhad):	má aktuální spotřeba vody:

„Vodárna“

Najdi možnosti, kde můžeš doma ušetřit vodu.



☞ Své nápady, jak šetřit vodou, zapiš do pracovního listu!

„Marnotratník nebo šťastný šetřilek?“

marnotratník	šťastný šetřilek	a ty?
... má kapající kohoutky v kuchyni a koupelně a protékající nádrž na záchodě	... má okamžitě spraveny všechny kapající kohoutky a potrubí	
... vždy splachuje na záchodě celou nádržku	... nedovolí, aby záchodová nádrž byla zcela prázdná	
... nechává puštěnou vodu, když si čistí zuby nebo umývá ruce	... nenechává téct vodu, když si čistí zuby nebo umývá ruce	
... nevěnuje pozornost spotřebě vody, když si kupuje nové zařízení	... připomene rodičům, aby koupili model šetřící vodu	

„Co se děje v čističce odpadních vod?“

Doplň chybějící písmeno nebo slovo:

Jak pracuje čistička odpadních vod

Prvním stupněm je mechanické čištění vody. Zde se odstraňuje hrubý materiál jako štěrk a plovoucí neč_____y. Pak tento vytríděný materiál klesá dolů a vytváří na dně k_____y.

Druhým stupněm je biologické čištění vody, podobným způsobem probíhá tento proces v řekách. Milióny mikro_____ů se živí toxíny, a tak čistí vodu.

ve třetím stupni čištění se k odstranění co největšího množství nečistot požívají che_____e. Tyto substance na sebe váží další nečistoty, a tak je odstraňují z vody.

Dunajské události

Dunaj se táhne jako červená nit mezi legendou a skutečností

Události raného a vrcholného středověku jsou vyobrazeny v Písni o Nibelunzích. První část tohoto příběhu se odehrává v Burgundském království, ve městě Worms ležícím na řece Rýnu: Kriemhilda přísahala pomstu za zabití svého manžela, o kterém věděli její tři bratři Gunter, Gernot a Giselher. Zmiňovaným nebožtíkem nebyl nikdo jiný než Siegfried, dračí vrah, který získal legendární poklad Nibelungů. V pátém století našeho letopočtu skutečně existovalo na Rýnu Burgundské království. V roce 436 bylo dobyté Huny pod vedením Atily. Burgundský král se jmenoval Gundahar (Gunther).

Ve druhé části se příběh zcela přesouvá do povodí Dunaje. Kriemhilda se podvoluje Atilovu dvoření, a tak následuje hunského krále (v Písni o Nibelunzích se jmenuje Etzel) do země Hunů, tedy na Dunaj. K svatbě dojde po cestě, a to ve Vídni.

O třináct let později pozve Kriemhilda své bratry na návštěvu. Burgundané vyrazí na cestu v doprovodu tisíců ozbrojených mužů na jih, k Du-

naji. Po cestě zažívají různá dobrodružství. Epický konec s hrůzostrašnou krvavou lázní, slibovanou Kriemhildinou pomstou, se odehrává na dvoře krále Atily. Končí smrtí téměř všech účastníků.

Když se podíváme na tuto Dunajskou pouť mnohem podrobněji, je v příběhu zmiňovaná celkem čtyřikrát (nápadník podniká cestu ze země Hunů do Wormsu, Kriemhilda cestuje se svým doprovodem za Etzelem, o rok později Kriemhildini poslové spěchají s jejím pozváním za Burgundany a nakonec pouť bratří do země Hunů bez návratu zpět). Pak se tato pouť stává fascinující cestou časem, cestou táhnoucí se přes několik století. V Písni lze dobře rozpoznat německá, rakouská a maďarská města, o kterých se zde píše a podobně i většinu zobrazených hrdinů. Etzelburg leží „na hoře nedaleko od břehů Dunaje“. Důkazem, že toto místo bylo skutečně nalezeno je maďarský Esztergom (německy Gran, slovensky Ostrihom, česky Ostřihom), kde se nyní přímo nad břehy Dunaje tyčí mocná kopule na věžích baziliky.

Praní prádla v řece

Řeky jako je Dunaj a mnohé jeho přítoky byly vhodné pro potřeby praní velkého množství prádla: proudící voda výborně máchala. V minulosti lidé k máchání prádla využívali malé dřevěné hrázky ve zvláštních přístřešcích, které byly ukotveny na „pracích lodkách“ nebo jednoduše u břehu. Prádlo bylo opakovaně naklepáváno speciálními dřevěnými destičkami tak, aby z nich byly odstraněny zbytky mýdla. Před vynalezením pračky bylo praní a máchání velmi těžkou prací. V zimě měli lidé často u řeky hrnec s teplou vodou, aby si v něm mohli ohřát zkrchlé prsty. Předtím než bylo možno zakoupit již hotový prací prášek, lidé ponechávali špinavé prádlo přes noc odmočit (dřevěný popel vyluhovaný ve vodě) nebo v roztoku domácího připraveného mýdla a následující den jej řádně vyždímali a vyklepali. V přírodě se rovněž vyskytují rostliny, které vytvářejí mýdlové složky a tvoří ve vodě pěnu. Také dokáží rozpustit špínu, mastnotu a pot z tkanin – jinými slovy dokáží prát.

1. nápad: Vzrušujícím pokusem je vytvoření mýdlové vody z rostliny zvané mydlice lékařská. Vědecké jméno této hezké, bledě růžové květin-

ky je *Saponaria officinalis*. Můžete ji vyhledat v přírodě nebo na zahrádce, nebo ji zakoupit v lékárně či drogerii. Nastrouhejte kořen mydlice a ponořte jej do horké vody.

2. nápad: Kaštaný, které jsou u dětí velmi oblíbené, rovněž obsahují podobné mýdlové složky. Jemně je nastrouhejte a namočte do horké vody. Tyto plody vytvoří pěnovou vrstvu, kterou se můžete pokusit vyprat pár skvrn na testovací látce.



foto: Alice Thinschmidt

Mydlice lékařská: rozdrťte listy v teplé vodě a vznikne pěna.

Úvod	161
Cíle, pomůcky, organizace	162
1. aktivita: Stloukáme máslo!	163
2. aktivita: Kolik vody je v mém chlebu?	163
3. aktivita: Nápady pro udržitelné zemědělství!	164
4. aktivita: Dusíkatá hnojiva – příliš je příliš	164
5. aktivita: Život v půdě, žížaly v akci	166
6. aktivita: Bio bufet ve škole. Organické chutná lépe!	167
Dunajské události	170

4.2. Zemědělství

Z polí na naše talíře

Zemědělství zajišťuje lidem základní potraviny a je významným zdrojem příjmů obyvatel žijících v povodí Dunaje. Různorodá kulturní krajina přispívá k zachování druhové rozmanitosti.

Zemědělská produkce závisí na množství vody, jejíž dostatek umožní zrání úrody a vytvoření zásob pro živočichy. Spotřeba vody v zemědělství je extrémně vysoká, avšak množství vody používané v jednotlivých zemích povodí Dunaje se liší.

Využíváním vody, pesticidů, přehnožováním a intenzivním chovem hospodářských zvířat, může zemědělství v oblasti povodí Dunaje dalekosáhle ovlivňovat vodní plochy a mokřady. Mokřady jsou odvodňovány za účelem získání zemědělské půdy. Škodlivé metody průmyslového zemědělství mohou vést k erozi půdy a jejímu zasolení. Jednou z největších výzev pro zemědělství je dopracovat se k udržitelným způsobům hospodaření.

Cíle:

děti se naučí ...

- ✓ jak udělat máslo
- ✓ že průmyslové zemědělství znamená ohromnou spotřebu vody a používání hnojiv a pesticidů
- ✓ že zakoupením produktů pocházejících z organického zemědělství přispívají k ochraně našich řek
- ✓ pomocí hravých forem poznat jaké důsledky má přemíra dusíku na podzemní vodu
- ✓ jak významný je život rozmanitých forem živočichů a existence nedotčené půdy
- ✓ ocenit organické a místní produkty zemědělství

Pomůcky:

1. aktivita: chléb (pokud možno vyrobený z organických surovin), šlehačka, malá uzavíratelná nádoba
2. aktivita: pracovní list „Sledování vody v mé snídani“, psací potřeby
3. aktivita: pracovní list „Nápady pro udržitelné zemědělství!“, psací potřeby
4. aktivita: proužky bílého a barevného papíru, lepicí páska
5. aktivita: součásti pro výrobu krabičky na žížaly: krabičku s postranicemi ze skla, např. staré akvárium, různé druhy půd, štěrky, zeleninový a ovocný odpad, žížaly
6. aktivita: potraviny a produkty organického zemědělství a místní produkty

Organizace:

dobu trvání: 3 vyučovací hodiny (jednotky), jedna exkurze na organickou farmu
místo: třída, školní dvůr, organická farma

1. aktivita: pokus

Stloukáme máslo!

Děti ve třídě si samy vyrobí máslo. Šlehačku vlijeme do uzavíratelné nádoby (šejkru) a děti jedno po druhém protřepávají obsah šejkru, dokud se tekutina nezmění v tuhé máslo.

Pak si pochutnají na svačince vytvořené z krajíce chleba natřeného domácí vyrobeným máslem.



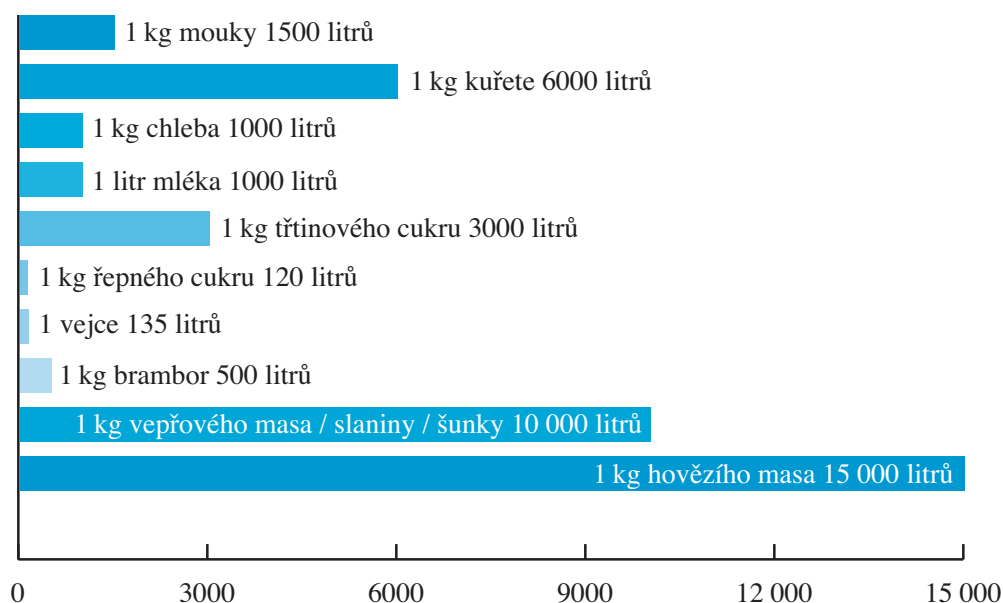
2. aktivita: skupinová práce / diskuze

Kolik vody je v mém chlebu?

Zemědělské produkty obsahují ohromné množství vody, která je získávána jako voda povrchová nebo podzemní. Děti odhadnou, kolik vody je potřeba k výrobě určitých potravin a doma vyplní pracovní list „Sledování vody v mé snídani“. Pak jednotlivé odhady porovnáme s hodnotami ostatních dětí ve třídě.



Spotřeba vody pro výrobu různých zemědělských produktů



Pro srovnání: plná vana vody pojme asi 200 litrů vody

Navíc se děti mohou doma zeptat, kolik kilogramů, chleba, kolik litrů mléka a kolik kilogramů masa spotřebuje jejich rodina za týden. Pak spočítáme, jaká je spotřeba vody celé třídy za týden.



3. aktivita: skupinová práce / diskuze

Nápady pro udržitelné zemědělství!

Děti rozhodnou, které principy by mohly být používány k udržitelnému způsobu zemědělství. Výsledky zapíší na tabuli a projednají ve třídě. S pomocí pracovního listu „Nápady pro udržitelné zemědělství!“ si děti prohloubí vědomosti o tomto tématu.



Informace na CD-ROMu: Zemědělská situace v povodí Dunaje

Tip: Poněkud náročnější, vhodnější pro starší děti.



4. aktivita: hra

Dusíkatá hnojiva – příliš je příliš

Rostliny ke svému růstu potřebují dusík. Když přijde na sklizeň, dusík vázaný v rostlinách je uvolněn a musí být nahrazen. Pokud zemědělci hnojí pole a občas je přehnojí (keřda, minerální hnojiva), rostliny pak již více hnojiva nemohou absorbovat. Tyto přebytky hnojiva končí v podzemní nebo povrchově tekoucí vodě. Ve vodě pak tyto živiny mohou vést k rozvoji populace řas nebo k problémům s kvalitou pitné vody.

Na cestě k udržitelnému zemědělství

Způsoby zemědělské produkce založené na používání hnojiv a pesticidů, mechanizaci a specializaci (monokultury, intenzivní stádní pastva) vedou k enormnímu vzrůstu produktivity, ale na druhé straně přinášejí problémy. Následky takového způsobu hospodaření jsou kontaminace potravin, zdrojů podzemní vody a půdy pesticidy a dusičnany, a to v důsledku přehnožování půd a znečištění vody intenzivní pastvou dobytka.

Může se objevit pokles úrodnosti půdy v důsledku půdní eroze, ztráta biotopů a pokles druhové diversity.

Abychom zavedli principy udržitelného rozvoje do zemědělství, měli bychom pracovat podle metod integrovaného hospodaření.

Integrované hospodaření znamená, že se pesticidy a umělá hnojiva nepoužívají v době růstu plodin. Úrod-

nost půdy je podporována v harmonii s přírodními procesy. Různorodé plodiny, které navzájem podporují svůj růst, jsou pěstovány principem střídání plodin na poli, např. v jednom roce obilniny a vikvovité plodiny dohromady. Hmyz, jako například některé druhy brouků a vos jsou zaváděny na pole jako přirození pomocníci pro ochranu rostlin. Se zdroji vody je zacházeno zodpovědně a ekonomicky. V chovu dobytka se nepoužívají intenzivní chovné metody, ale namísto nich jsou zaváděny k zvířatům šetrné metody hospodaření. Druhová rozmanitost vzrůstá kombinováním orného hospodaření a chovem dobytka na jednom statku, pěstováním rozmanitých plodin a vytvářením zelených pásů a živých plotů mezi poli. Produkce se zvyšuje podporou přirozených procesů v rámci konkrétního zemědělského ekosystému.

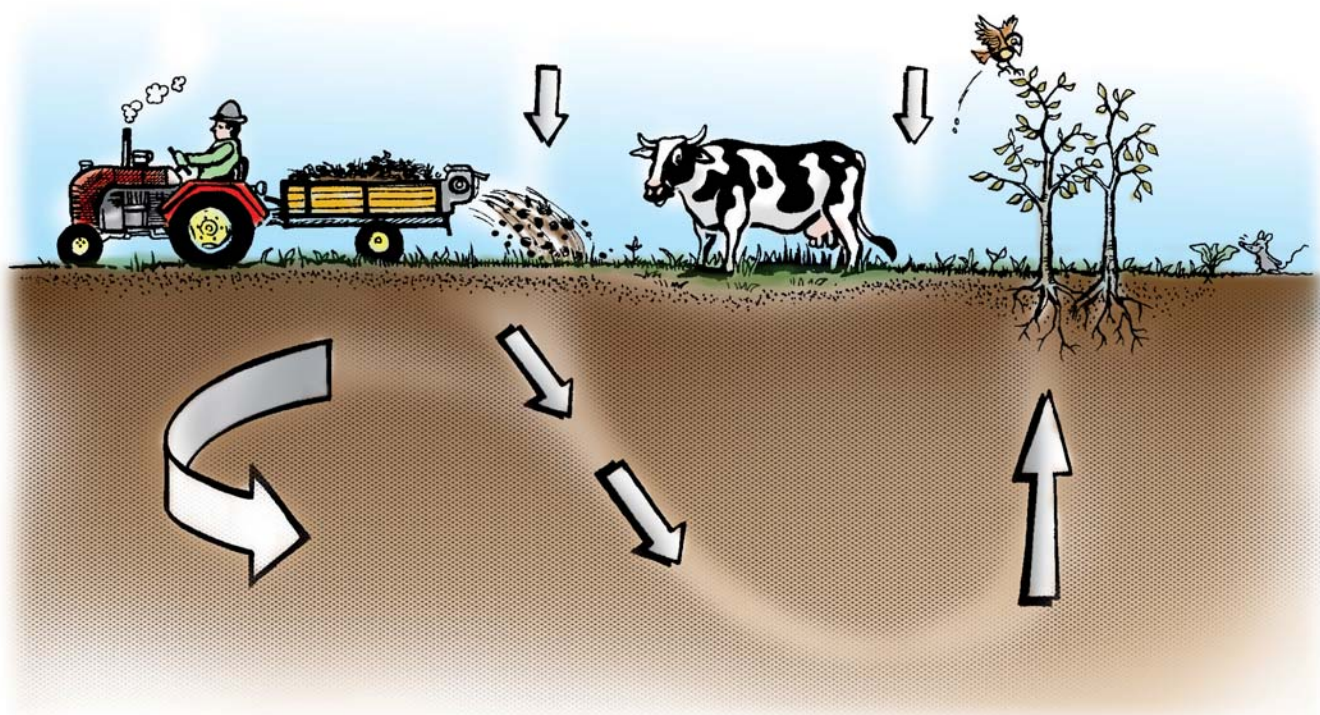
Doplňující informace

Třidu nebo část školního dvora změníme na ornou půdu. Pár dětí (asi pět) představuje rostliny rostoucí na poli.

Děti si mohou připevnit označovací zelené proužky papíru, a pak se rozptýlí po hrací ploše. Ty děti, které představují molekuly dusíku v hnojivech, jsou označeny bílými proužky papíru s velkým písmenem N. Jako molekuly dusíku se pohybují mezi rostlinami a ve chvíli, kdy uslyší signál, si každé dítě, představující hnojivo, vyhledá dítě reprezentující rostlinu a chytne se za ruce.

Protože je na poli více molekul dusíku než rostlin, ne každé dítě nalezne partnera. Pak začne pršet, nadbytečné molekuly dusíku jsou spláchnuty z půdy a končí v podzemní nebo povrchové vodě. Děti společně začnou napodobovat zvuk deště a všechny děti, které reprezentují molekuly dusíku, se opět vrací na začátek hry. V dalším kole si vymění role, ty děti, které představovaly rostliny, budou molekulami dusíku a naopak.

Tip: Třída navštíví organickou farmu a dozví se o metodách práce na takovém statku.



Koloběh dusíku: prostřednictvím organického materiálu se dusík shromažďuje v půdě, odkud jej přijímají rostliny, coby významnou živinu. Pokud dojde k přehnojení půdy, nadbytek dusíku zůstává v půdě a může dojít ke znečištění podzemní vody.



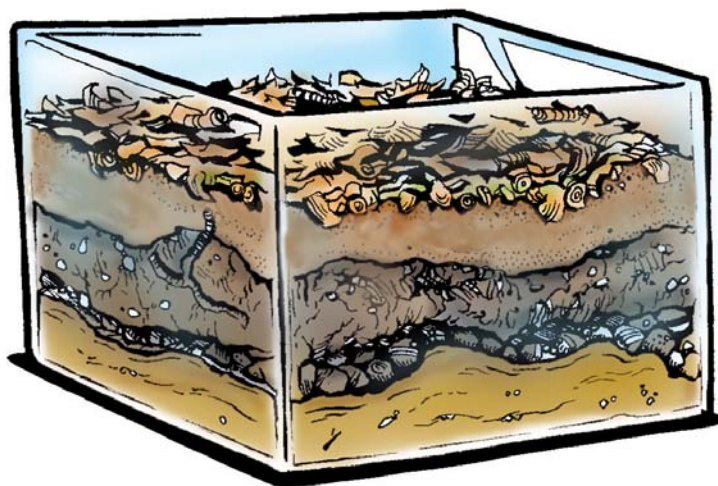
5. aktivita: pokus

Život v půdě, žížaly v akci

V půdě, která není znečištěna pesticidy, se toho odehrává skutečně mnoho. Děti mohou pozorovat činnost neúnavné žížaly ve speciální krabičce na kroužkovce. Žížaly se živí částčkami odumřelých rostlin; přerývají půdu a hnojí ji svými výkaly.

Co potřebujete ke zhotovení krabičky na kroužkovce?

- Krabici se skleněnými postranicemi, například staré akvárium,
- různé druhy půd, například jíl, písek, svrchní zahradní substrát,
- štěrky,
- ovocný a zeleninový odpad, například slupky od jablek, brambor, mrkve atp.,
- suché listí,
- žížaly.



Různé druhy zeminy a štěrky jsou navrstveny jedna na druhou do krabice. Odpad z ovoce a zeleniny jemně napěchujeme v různých úrovních proti tabulkám skla v postranicích krabice a suché listí položíme nahoru, jako poslední vrstvu. Nyní žížaly, které například najdeme na školní zahradě, opatrně přemístíme do krabice. Krabici přikryjeme látkou, abychom žížaly ochránily před světlem, a krabici umístíme na stinné, temné a chladné místo ve škole. Žížaly musíme vždy zásobit čerstvým ovocným a zeleninovým odpadem a zeminu udržujeme mírně vlhkou.

Nyní děti den za dnem pozorují změny v krabici a zjistí, jak si žížaly vytvářejí v zemi chodbičky, promíchávají různé vrstvy půd a spotřebovávají odpad z ovoce a zeleniny. Přítomnost žížalích výkalů, rozeznatelných jako malé hromádky, je důkazem zúrodnění půdy těmito živočichy.

Žížaly zabezpečují zemědělským oblastem cennou službu. Avšak živoucí půda může existovat jen tehdy, pokud je přihnojování a užívání pesticidů udržováno na přijatelné úrovni.

6. aktivita: skupinová práce / diskuze

Bio bufet ve škole. Organické chutná lépe!

Společně s lidmi, kteří mají ve škole zodpovědnost za stravování, děti zorganizují bio bufet s organickými produkty nebo udržitelně vyrobenými místními potravinami a své spolužáky budou informovat o výhodách organického zemědělství.

Informace na CD-ROMu: Principy udržitelného zemědělství
Metody zavlažování



„Sledování vody v mé snídani“

Sedíte u své snídani, jíte asi chléb dochucený máslem či jinou pomazánkou a pijete mléko. Nebylo by zajímavé vědět, kolik vody je potřeba k výrobě kilogramu chleba? Prověřme tedy svou snídani!

S pomocí rodičů zjistíte hmotnost každého produktu, který snídáte, a pak odhadnete množství vody použité k jeho výrobě. Následující den porovnáte odhadnuté cifry s ostatními ve třídě.

seznam tvé snídani (v gramech)	tvůj odhad vody (v litrech)	skutečné množství (bude ve škole)
chléb		
mléko		
cukr		
vejce		
obilniny		
šunka (vepřové maso)		
další produkty		

Nápady pro udržitelné zemědělství!

všechna uvedená tvrzení níže mají něco společného se zemědělstvím. vyber ta, o kterých si myslíš, že se hodí k druhu zemědělství, kde mohou žít lidé a zvířata v harmonii. Zapiš je do tabulky.

- chemická hnojiva
- přírodní hnojiva • umělá hnojiva
- intenzivní chov dobytka
- přirozené pěstování rostlin s užitečným hmyzem
- zvířata mají dostatek prostoru
- málo drobných živočichů v půdě
- ekonomické použití vody při zavlažování
- ohromná pole se zavlažovací technikou, která spotřebuje hodně vody
- živé ploty a keře na polích
- monotónní pole, tj. s jedním druhem plodiny
- bohatství živočichů v půdě, např. žížaly



udržitelné zemědělství

Dunajské události

Dunaj jako spojnice mezi rannými kulturami. Pokrok v zemědělství v povodí Dunaje

Moderní výzkumy ukazují, že v prehistorickém a ranném období dějin lidské rasy, nevytvářel Dunaj dělicí čáru mezi kulturami. V těchto ranných obdobích lidských dějin byl Dunaj pojítkem kulturního rozvoje od východu na západ.

První impuls k zemědělské činnosti v povodí Dunaje v době neolitu asi přišel do Evropy a Středozeří spolu s migračním pohybem z Blízkého Východu, z oblasti Mezopotámie (jedna „z kolébek obdělávání půdy“)! Poté se rozvinuly regionální variace zemědělského způsobu života. Viděno ze současného pohledu, kultura obdělávání a vytváření orné půdy byla nejprve založena na dolním, pak na středním a nakonec na horním toku Dunaje. Tento způsob života byl poprvé v lidské historii spojen s usazováním obyvatel na určitém území, obděláváním půdy a chovem dobytka.

Vlivem zlepšení podmínek výživy došlo k ostrému nárůstu lidské populace (neolitická revoluce).

Důkazy lidské činnosti na Dunaji v období paleolitu

Na horním toku Dunaje byly odkryty rozsáhlé nálezy pazourků, které byly základním materiálem pro výrobu ostrých špiček šípů a kopí, háčků harpun a škrabek. Tento materiál můžeme také nalézt na středním toku Dunaje.

Zda byl v těch dobách Dunaj využíván jako „dopravní trasa“ nebo nakolik byl intenzivní styk mezi skupinami populací na Dunaji, nedokážeme říci. Ale přesto nalézáme známky

osídlení na různých místech Dunaje, které sahají až do dob starší doby kamenné. Například v údolí Wachau, jedné z nejstarších osídlených oblastí v Rakousku, byla nalezena soška Venuše z Willendorfu, pocházející ze starší doby kamenné, tedy z období před nějakými 25 000 lety.

V jeskyních nalézajících se v soutěsce Derdap na jižních svazích Karpat se nacházejí známky lidské činnosti staré 20 000 let. Obě lokality, Wachau i soutěska Djerdap mají výhodu zvláštních mikroklimatických podmínek a jejich teplá slunná údolí nabízely příznivé životní podmínky pro naše předky během klimatických změn v době ledové. Dostatek ryb v Dunaji byl také patrně podnětem k osídlení oblastí poblíž řeky.

Neolitické kultury na Dunaji

V oblasti zvané Lepenski Vir (jižní svahy rozdělené obdělávanými terasami v Železných vrátech) byly během výstavby přehrady Železná vrata, nalezeny pozůstatky dřevěných domů. Ty byly postaveny potomky obyvatel jeskyní ze soutěsky Derdap z období 8500 let před naším letopočtem a ukazují, že zde patrně žili obyvatelé usedlým způsobem života. Reliéfní hlavy s lidskými a rybě podobnými rysy – nejranější výtvořevy evropských sochařů – byly vytvořeny z balvanů o velikosti mezi 16 až 70 cm. Dohromady bylo při archeologických vykopávkách odkryto deset podobných usedlostí v soutěsce Djerdap; tyto terasy byly tedy střediskem kultury, která vzkvétala po nějakých 3000 let.

Zemědělské usedlosti v neolitické éře byly v první řadě vytvářeny na úrodných spraších podél břehů řeky, tak jak je uvedeno v následujících příkladech z povodí Dunaje.

Kultura Vinčů, známá též jako Podunajská kultura, existovala mezi lety 5300 až 3500 před naším letopočtem v oblasti Balkánu (Srbsko, západní Rumunsko, západní Bulharsko, jiho-východní Maďarsko, východní Bosna a jižní Ukrajina). Název této ranné evropské kultury je odvozen od názvu nejvýznamnějšího naleziště této kultury, vesnice Vinča, ležící na Dunaji, čtrnáct kilometrů východně od Bělehradu. Zde nalézáme stopy po zemědělské půdě (především

jemnozrnné pšenice – primitivní formy této plodiny), obdělávání půdy a chovu dobytka (především skotu, ovcí a vepřů). Lidé zde žili ve čtvercových dřevěných domcích, které někdy měly i několik místností. Poprvé zde sehrálo důležitou roli hrnčířství.

Vinčská kultura pravděpodobně vytvořila zvláštní formu ranného evropského písma, které se dodnes nepodařilo rozluštit (nejstarší rozšifrovaný systém písma je sumerský, z doby asi 3200 lety před naším letopočtem). Úlomky střeptů z hrnčířské činnosti, nádoby a figurky s vepsaným písmem byly objeveny v Maďarsku, Srbsku, Rumunsku, Bulharsku a severním Řecku.

Úvod	173
Cíle, pomůcky, organizace	174
1. aktivita: Vychází elektřina opravdu ze zásuvky?	175
2. aktivita: Vodní pohon ve třídě	177
3. aktivita: Vytvoř dárek pro svou řeku!	179
Dunajské události	180

4.3. Vodní energie

Energie z našich řek

Lidé využívají sílu řek po mnoho let. Ve vodních mlýnech je obilí umleto na mouku a vodní kola pohání pily a kovárny. V období před průmyslovou revolucí mnoho odvětví průmyslu bylo zcela závislých na vodním pohonu. Dnes je energie vyrobená díky vodě důležitou součástí našich energetických zásob, neboť využívá obnovitelných zdrojů. Přesto však budování přehrad na tocích přináší silné ovlivnění řek, vodních forem života v nich a mění podobu krajiny. Kromě vodních elektráren existuje mnoho dalších možností výroby energie z obnovitelných zdrojů.

Cíle:

děti se naučí ...

- ✓ rozeznat od sebe obnovitelné a neobnovitelné formy energie
- ✓ poznat aktivní formou, jak funguje vodní pohon
- ✓ že každý z nás může něco udělat pro naše řeky

Pomůcky:

1. aktivita: papír, lepicí páska, psací potřeby
2. aktivita: pletací jehlice, prázdný kelímek od jogurtu, dva korky, nit, nůžky, perořízek, lepicí páska, mísa, láhev vody
3. aktivita: velký arch papíru, psací potřeby

Organizace:

doba trvání: 2 – 3 vyučovací hodiny (jednotky)

místo: třída

1. aktivita: skupinová práce /diskuze

Vychází elektřina opravdu ze zásuvky?



Děti zváží, které zdroje energie jsou využitelné k výrobě elektřiny a každý z nich zapíše na samostatný kousek papíru. Tyto papírky pak posbíráme a jednotlivé nápady vystavíme na tabuli. Druhým krokem aktivity bude pokus rozčlenit zdroje do dvou skupin – obnovitelné a neobnovitelné formy energie. Učitel s dětmi prodiskutuje všechny možné vzájemné souvislosti využití různých forem energie a zdůrazní, že obnovitelné formy by měly být více využívány z důvodu uchování přírodních zdrojů.

Informace na CD-ROMu: Další formy obnovitelné energie



Výroba pomocí vodního pohonu v některých dunajských zemích

Odkud pochází naše energie?

V našem každodenním životě všichni potřebujeme elektřinu jako zdroj světla, prostředek k vaření, k topení a pro činnost našich domácích spotřebičů. Rovněž by nebylo možné bez elektřiny vyrábět průmyslové zboží. Elektřina může být vyráběna z fosilních paliv, jakými jsou například uhlí, ropa nebo zemní plyn, z atomové energie a z obnovitelných zdrojů energie. Obvykle je elektřina vyráběna rotujícími turbínami, které pohánějí generátor.

Co je to obnovitelná energie?

Obnovitelné formy energie jsou nevyčerpatelnými přírodními zdroji energie, které se neustále obnovují díky energii slunce, na rozdíl od fosilních paliv, jakými jsou třeba uhlí, ropa a zemní plyn nebo atomová energie, která využívá uran jako výchozí materiál.

Obnovitelná energie vytváří velmi málo nebo žádné skleníkové plyny, které přispívají ke změně klimatu. Tak jako katastrofické povodně a sucha jsou spojena s klimatickými změnami, použití obnovitelné energie je cestou k omezení množství emisí skleníkových plynů, které právě toto klima narušují. V povodí Dunaje zajišťuje vodní pohon největší podíl obnovitelné energie. Jiné formy obnovitelné energie zde nejsou tolik využívány, poněvadž nejsou snadno dostupné.

Formy obnovitelné energie

Slunce

Sluneční svit může být přímo přeměňován na elektřinu prostřednictvím fotovoltaických článků. Tento proces je názorně vidět u solárních kapesních kalkulaček. Další možností využití slunečního svitu k výrobě elektřiny je sluneční elektrárna. Za pomoci parabolických zrcadel dochází ke koncentraci slunečního svitu, dojde k zahřívání vody a výrobě páry, která opět pohání turbínu.

Skutečností, že těleso vystavené slunečnímu svitu se ohřívá, je využíváno k ohřevu vody. Jedním z příkladů je použití solárních kolektorů na střechách domů. Trubice, kde dochází k ohřevu vody, prochází izolačním materiálem, aby docházelo jen k minimálním tepelným ztrátám. Tyto trubice dokážou vyrobit horkou vodu o teplotě až 90° C.

Teplou vodu zajistí například i zahradní hadice, která leží dostatečně dlouhou dobu na slunci.

Dostupné množství solární energie je omezeno v důsledku kolísavé úrovně slunečního svitu a jeho nedostatku v zimním období, ve dnech, kdy je zataženo nebo v noci. Solární články vyžadují velký prostor.

Doplňující informace

Vítr

Pohybová energie větru pohání rotor a může být využita k výrobě elektřiny prostřednictvím generátoru. Výkon větrných elektráren závisí na velikosti rotorů a rychlosti větru. Při zdvojnásobení průměru rotoru dojde ke čtyřnásobnému výkonu; s dvojnásobnou rychlostí větru je výkon osminásobně větší. V minulosti se větrná energie vyráběná větrnými mlýny často využívala k mletí obilí na mouku.

Větrný pohon není vždy ve stejné míře dostupný, a tudíž nemůže být využit kdekoli. Způsob požití větrného pohonu je závislý na ročním období a počasí. Výstavba větrných elektráren rovněž mění vzhled krajiny a může být příčinou místních sporů a polemik.

Voda

Hydroelektrárny postavené na úsecích řek v nížinách se nazývají průtokové vodní elektrárny. Síla protékající vody je využívána k výrobě energie. Na řece je vybudován stupeň či jez, který vytvoří potřebný spád. Díky tomuto spádu voda se značnou silou vtéká do turbín, jež roztáčí, a tím pohání generátor vyrábějící elektřinu. Voda protéká turbínami soustavně.

Průtokové vodní elektrárny mohou také fungovat v „režimu vstupu a poklesu“. To znamená, že voda je shromažďována, a pak je přes den, kdy je největší poptávka po elektřině, k dispozici obrovské množství vody k její výrobě.

V horských oblastech jsou využívány nádržní hydroelektrárny, kde obří přehradní zdi zadržují vodu za vysokých průtoků, například v době tání sněhu. Tyto elektrárny mohou být uvedeny do chodu během krátkého času a pak opět vypnuty. Voda je odkláněna tlakovou trubicí do strojovny s turbínami, která může být od samotné přehrady značně vzdálená. Nádržní hydroelektrárny

zajišťují energii v obdobích špičky (největší poptávky), například uprostřed dne nebo v zimě, kdy řeky mají nižší průtok a po vodě v nádržích tak nastává poptávka.

Formy neobnovitelné energie

Fosilní paliva

Uhlí, ropa a zemní plyn jsou zdroje, které jsou uskladněny v zemi a které vznikaly před miliony let z pozůstatků odumřelých rostlin a živočichů. Tyto přírodní zdroje existují v omezeném množství a nelze je obnovit. Při výrobě elektřiny jsou tyto zdroje spalovány v tepelných elektrárnách a při tomto procesu se uvolňuje oxid uhličitý, oxid dusný a další chemické sloučeniny. Teplo, které při spalování vzniká, je využito k ohřevu vody a vzniklá pára pohání turbíny. Fosilní paliva lze snadno skladovat, avšak přeprava a samotné jejich skladování může vést k haváriím, které, především u ropy, mohou zapříčinit vážné poškození životního prostředí. Díky vysoké hladině emisí oxidu uhličitého, vznikajících spalováním fosilních paliv, přispívá činnost tepelných elektráren ke klimatickým změnám.

Atomová energie

Počáteční fází výroby atomové energie je radioaktivní uranová ruda, která se těží v uranových dolech. V atomových elektrárnách dochází k rozbíjení atomů uranu a uvolněná energie je využita k přivedení vody do bodu varu. Uvolněná vodní pára pohání turbíny a pomocí generátoru je vyráběna elektřina. Radioaktivní materiál je vytvářen při všech fázích výroby elektřiny z atomové energie. Doposud však nebyl vyřešen problém s konečným skladováním radioaktivního odpadu. Havárie v jaderných elektrárnách mohou vést k radioaktivnímu zamoření rozsáhlých území.

Doplňující informace

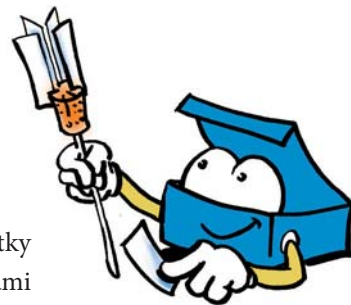
Informace na CD-ROMu: Další formy obnovitelné energie

Výroba pomocí vodního pohonu v některých dunajských zemích



2. aktivita: pokus

Vodní pohon ve třídě



Abychom si mohli postavit vodní kolo, vyřežeme pomocí perořízku do korkové zátky šest zářezů. Doprostřed korkové zátky svisle zabodneme pletací jehlici. Pak nůžkami rozstříhneme kelímek od jogurtu na šest částí, přičemž dno zcela odstraníme. Šest kusů z kelímku postupně přilepíme do šesti zářezů v korku a lepidlo necháme zaschnout. Pak upevníme druhou korkovou zátku na druhý konec jehlice pomocí nitě. Vodní kolo položíme na vhodnou mísu a poháníme vodou z láhve. Pak můžeme pozorovat výrobu energie: korek připevněný nití stoupá vzhůru. Láhev s vodou představuje umělou nádrž, ze které voda teče do turbín vodní elektrárny. Vodní kolo můžeme také umístit do vodního proudu tak, že jehlici položíme mezi dvě vidlicovitě rozvětvené větvičky, spodním koncem připevněné ve dně toku.

Pohyb vodního kola ukazuje, jak se obvykle získává elektrická energie z energie pohybové. Je to stejný princip jako u dynama na jízdním kole.

Informace na CD-ROMu: Jeseteři, ohrožené druhy ryb v povodí Dunaje



Tip: Tento pokus také můžeme provést v umývadle s pomocí vody tekoucí z kohoutku.

Tip: Fungování vodní elektrárny a její vliv na řeku můžeme také dětem představit prostřednictvím návštěvy takové elektrárny v blízkosti školy.

Případné negativní vlivy způsobené přítomností vodních elektráren

„Tak mnoho přehrad, tak málo řeky“

Vodní elektrárny mění tvář říčního toku tím, že jsou na řekách vybudovány přehrady (jezy). V oblastech jezů je voda hlubší, řeka širší a průtok pomalejší. Vybudováním jezů či přehrad na řekách může dojít k narušení přirozených říčních koryt s ostrovy a břehovými územími, která jsou zaplavena, a tak dojde k narušení kolísání hladin mezi malým průtokem a velkou vodou. Toto kolísání průtoku je však důležité pro fungování lužních lesů v okolí toků. Dochází k mizení různých přirozených stanovišť lužního lesa, včetně druhů rostlin a živočichů, které jsou závislé na permanentním kolísání hladin v řekách a nedokáží bez něj přežít.

Nadále již řeka nemůže cokoli transportovat

Pokud je tok řeky uměle přerušen přehradou (přehradní hrází či jezem), tok již nemůže nadále transportovat šterk a písek a tento materiál je ukládán nad přehradní hrází.

Slabý proud

Snížení rychlosti proudu v přehradách má za následek ukládání jemného materiálu v řece. Tento materiál ucpává póry v říčním korytě a znesnadňuje ukládání podzemní vody, jelikož tato se nemůže nadále vsakovat do zásobáren podzemní vody ani do pobřežních území.

Nánosy jemného usazeného materiálu také překrývají přirozené šterkové dno řek. Tyto změny ovlivňují drobné živočichy říčního dna a ryby, vyhledávající vodní proudění, které v těchto oblastech šterkového či oblázkového říčního dna kladou vajíčka a v důsledku sedimentace jemného materiálů tak přicházejí o svá trdliště. Dalším důsledkem tohoto procesu je ztráta samočisticí schopnosti řeky.

Co se děje pod hrází?

Dole pod přehradní hrází se říční koryto zahlubuje. Tok zbavený

splavenin, které zůstávají v nádrži nad hrází, získává volnou energii a opět unáší šterk i větší kameny, které vymílá ze svého dna. Z tohoto důvodu může pod hrází dojít k poklesu říčního dna, což vede k snížení vodní hladiny. To ovlivňuje přirozená stanoviště pod přehradou – lužní lesy a pobřežní území například již nejsou zásobována dostatečným množstvím vody. V povodí Dunaje v Maďarsku dosahuje hloubková eroze v průměru jednoho až tří centimetrů ročně a na Dunaji, východně od Vídně, má říční koryto tendenci k intenzivnějšímu vymílání než dříve, tj. průměrně tři až čtyři centimetry za rok. V současnosti dochází k nákladným pokusům o zabránění hloubkové eroze pod vodními elektrárnami tím, že pomocí buldozerů je do koryt nahrnována zemina, děje se tak například na Dunaji východně od Vídně.

Tažné druhy ryb

Významným vlivem vybudování přehrad je narušení trdlišť některých druhů ryb tím, že je od sebe odříznut tok řeky nad a pod přehradou, a tím je bráněno přirozenému tahu některých vodních organismů, včetně ryb. Například jeseteři ztrácí schopnost rozmnožování právě v důsledku překážky – přehradní hráze či jezu, který jim brání dostat se do jejich přirozených trdlišť.



foto: DRP / Victor Mello

Přehrada: Bradisor v Rumunsku.

Doplňující informace

3. aktivita: skupinová práce / diskuze

Vytvoř dárek pro svou řeku!

Děti pouvažují, jak mohou šetřit elektrinou a své nápady zapíší na velký arch papíru. Každé z dětí si vybere jedno z opatření pro šetření elektrinou a bude se ho snažit za pomoci učitele a rodičů plnit. To bude dárek každého z dětí jejich řece. Děti ve třídě pak společně vytvoří plakát, který bude informovat ostatní děti ve škole o jejich dárcích řece.



Tip: Abychom děti motivovaly k plnění jejich „dárku řece“, vytvoříme pro každé dítě osvědčení. Opatření k šetření energií v něm popíšeme.

Několik způsobů šetření energií ve škole a doma

Používejte energeticky úsporné žárovky.

Poradte rodičům, aby nepoužívali bubnové sušičky.

Elektronické spotřebiče vždy zcela vypínejte (tj. nenechávejte je v tzv. pohotovostním režimu, který stejně spotřebovává hodně energie).

Místo koupání ve vaně se krátce osprchujte.

Když vybíráte nové spotřebiče (lednice, pračky atp.) poradte rodičům, aby zakoupili úsporné spotřebiče.

Pračku vždy pouštějte, jen když ji zcela naplníte prádlem.

Při vaření přikrývejte hrnce pokličkou.

Poradte rodičům, aby při praní nepoužívali programy s vysokou prací teplotou ani programy na přeprání.

Lednici otvírejte jen na nezbytnou dobu.

Když větráte místnosti, vypněte topení a větrejte pouze krátce, ale intenzivně.

Nezakrývejte radiátory.

Zeslabte topení, 18 – 20° C v obývací místnosti je dostatečná teplota.

Doplňující informace

Dunajské události

Lodní mlýny

Řeky mají ohromnou sílu. Voda v nich teče ve dne v noci, v létě i v zimě. V minulosti nespočet vodních mlýnů využívalo nikdy nekončící energii vody k mletí obilí na mouku, podobně jako tomu bylo u větrných mlýnů v oblastech se stálými větry. Mlýny obvykle sestávaly ze dvou pevně ukotvených, paralelně postavených lodí, mezi nimiž bylo umístěno velké kolo opatřené lopatami. Voda protékala pod kolem, poháněla vpřed široké ploché lopaty vodního kola, a to se začalo otáčet. Jedna z lodí byla mlýnem s dřevěným domkem, uvnitř kterého byly umístěny těžké mlýnské kameny, převody a nad kameny trychtýř naplněný zrním. V další části mlýna bydlela také mlýnářova rodina

s jeho pomocníky. Druhá loď nesla druhý konec těžké nosné hřídele mlýnského kola. V některých oblastech Dunaje můžeme dodnes navštívit starobylé nebo zrekonstruované lodní vodní mlýny přesto, že z říční krajiny zcela vymizely a již nadále neplní žádnou hospodářskou funkci. Proto z nich byla zřízena muzea.

Nápad: Najděte plochý, široký kámen jako základnu a další menší s rovnými plochami pro mletí. Děti se mohou pokusit vyrobit jemnou mouku z obilovin s využitím síly pouze vlastních rukou.

Více informací o lodních mlýnech naleznete na CD-ROMu



foto: Moritz Böswirth

Lodní mlýn: Na Dunaji nalezneme některé lodní mlýny sloužící dnes jako muzea.

Dříve „nebezpečná místa“ a jejich změny, které nastaly v důsledku technických úprav na Dunaji v průběhu 19. a 20. století

Od dob absolutismu osmnáctého století se vodní toky, vodní plocha, pobřežní zóny vnitrozemských toků staly vlastnictvím jednotlivých států (systém, který zůstává dodnes platným). Jak náhle v osmnáctém století vzrostla vnitrostátní doprava na horním a středním toku Dunaje a osvětlení lidé nechtěli i nadále ponechat osud dunajských lodníků v rukou sv. Jana z Nepomuku, říční tok začal být mapován a zkoumán za účelem lodní přepravy. To vyústilo v to, že Marie Terezie, královna Uher a Čech a manželka rakouského císaře Františka I. vytvořila lodní a dopravní úřady. Ty započaly s regulací vodních toků, obvykle s využitím drobných zásahů, z nichž některé měly pouze částečný úspěch.

Ve druhé polovině 19. století se Dunaj stal cílem technologických pokroků. V průběhu několika desetiletí se v důsledku enormního technologického úsilí vzhled krajiny a také tok Dunaje změnil. Byly na něm vybudovány přehrady, kanály a vodní hráze; byly postaveny přístavy, kotviště a mosty. Občas dosáhla tato regulační opatření gigantických rozměrů.

Z tohoto důvodu mnohá, pro lodní dopravu nebezpečná místa na řece, jako například peřeje a vyčnívající skály (např. Strudengau, Železná vrata) se staly bezvýznamnými. Od konce padesátých let minulého století bylo vybudováno na horním a středním toku Dunaje velké množství elektráren. Kromě svého nejvýznamnějšího úkolu, zajišťovat výrobu elektřiny, také umožnily volný pohyb pro lodní dopravu díky regulaci vodní hladiny.

Příklad Strudengau (Dolní Rakousko)

V roce 1773 došlo k odstřelu v oblasti Greinerských peřejí, čímž byla usnadněna lodní plavba v tomto úseku. Už v roce 1885 bylo možné zcela odstranit malý ostrov Hausstein, a tak zlikvidovat nebezpečné peřeje. Díky zvednutí hladiny vody v důsledku výstavby Ybbs-Persenbeugské elektrárny, která byla vybudována po druhé světové válce, nakonec oblast Strudengau přestala být hrozbou pro lodní dopravu.

Příklad Železných vrat (Srbsko / Rumunsko):

K úpravě lodního úseku v Železných vratech došlo poprvé v letech 1834/35. Účinek tohoto první odstřelu v oblasti byl malý, a tak za nízkého stavu vody museli cestovatelé a zboží objet skalní úžinu po silnici vedoucí paralelně s řekou. Ta byla vybudována v polovině čtyřicátých let devatenáctého století (tak ukončila celoroční splavnost Dunaje). Regulační práce prováděné v letech 1860 až 1896 přeměnily Železná vrata ve velké staveniště. Pro Dunaj bylo vybudováno nové koryto, jež mělo být splavné pro velké lodě za nízkého stavu vody.

Nakonec přehradní elektrárna v Železných vratech, jejíž budování Jugoslávii a Rumunskem bylo dokončeno v roce 1980, zvedlo hladinu vody o třicet metrů a nakonec odstranilo těžkosti, které tento úsek dříve představoval pro lodní dopravu. Negativní důsledky těchto budovatelských opatření byly pro Dunaj enormně veliké. Ekologické změny a ztráty byly nevyhnutelné.

Úvod	183
Cíle, pomůcky, organizace	184
1. aktivita: Proč předměty plavou?	185
2. aktivita: Budujeme novou loď pro Dunaj!	186
3. aktivita: Loďky z rákosí pro veslařské závody	188
Dunajské události	189

4.4. Plavba

Řeky jsou dopravními cestami pro lidi a zboží

Od pradávna využívali lidé řeky jako prostředku pro cestování a přepravu zboží na velké vzdálenosti. Zatímco cestování po souši bylo často těžkopádné a v minulosti nezdárka znamenalo nebezpečnou záležitost, řeky byly relativně bezpečnými a pohodlnými spojeními míst.

Podél Dunaje vznikaly obchodní stezky a vyrůstala bohatá kupecká města, jakými byly například Pasov, Ostrihom, Moháč, Novi Sad, Vidin, Galati a Sulina, ležící při Černém moři.

Plavba čím dál více přetvářela podobu toků svým potřebám. Například od počátku novověku začaly být z řek odstraňovány překážky v podobě například balvanů a skalisek, někdy byly vyhazovány do povětří, aby byl úzký úsek splavný, nebo bylo prohlubováno hlavní koryto řeky.

Tyto zásahy ovlivnily říční podmínky. V současnosti jsou prováděny pokusy o nalezení takových způsobů lodní dopravy, které by byly šetrné k životnímu prostředí. Testováním vlivů na životní prostředí jsou odhadovány nebo odvráceny potenciální hraniční škody. Nyní je možné dané říční podmínky vzít v úvahu při využití nových typů plavidel.

Cíle:

děti se naučí ...

- ✓ proč lodě plují
- ✓ jak musí být lodě stavěny, aby byly šetrnější k životnímu prostředí
- ✓ vytvořit lodě ze suchého rákosí

Pomůcky:

1. aktivita: kbelík s vodou, plastový sáček, nádoba naplněná vodou, plastelína, kuchyňské váhy
2. aktivita: velká nádoba naplněná vodou, několik prázdných obdélníkových, stejně velkých plastových krabic, několik stejně vážících závaží nebo kvádrů jako náklad, lepicí páska, proužky papíru, psací potřeby, svinovací metr, barvy
3. aktivita: suché rákosí, provaz z přírodního materiálu, nůžky, papír

Organizace:

dobu trvání: 2 vyučovací hodiny (jednotky), jeden výlet k řece
místo: třída, řeka

1. aktivita: pokus

Proč předměty plavou?



Víme, že předměty, které jsou lehčí než voda, plavou. Lodě, které nesou těžký náklad, jsou dnes převážně vyráběny z oceli. Ocel je těžší než voda. Proč však přesto lodě plují?

Všechny předměty vytěsňují určité množství vody a způsobují tak vztlak: děti si tento jev vyzkoušejí vložením paží do plastového sáčku a následně vložením do kbelíku naplněného vodou. Zjistí, že voda v kbelíku stoupá a ucítí tlak, který voda vytváří na jejich paže umístěné v plastovém sáčku. Řecký matematik Archimédes objevil, že je to právě tato fyzikální síla, která umožňuje předmětům plavat. Zda předmět plave či klesá ke dnu, závisí na tom, kolik vody je vytlačeno, tj. závisí na jeho prostorovém obsahu, jeho objemu.

Plavba v povodí Dunaje

Lodní přeprava v povodí Dunaje má dlouhou tradici. V minulosti bylo zboží transportováno převážně loděmi.

Dokonce v prehistorických dobách byl Dunaj velmi významnou dopravní a transportní cestou. V dobách Římského impéria byly předsunuté římské hlídky na severní hranici říše zásobovány zbožím, které bylo dopravováno po Dunaji. V době stěhování germánských kmenů byl Dunaj nejvýznamnější východně-západní spojnici a po staletí pak hrál důležitou roli při obchodu na velké vzdálenosti.

Před vynalezením parníků pluly dolů po proudu dřevěné lodě a vory, a když dorazily do své cílové stanice, byly rozebrány a dřevo, ze kterého byly vyrobeny, bylo prodáno. Pouze větší lodě byly vlečeny proti proudu pomocí koní. S industrializací vzrostla plavba na Dunaji a v 19. století došlo k prvním konstrukčním opatřením na řekách, jakými byly například regulace toku, jeho narovnání a zahlobení, které měly zefektivnit lodní dopravu. Říční krajina se začala měnit.

Řeky byly a jsou významnými obchodními cestami na území Evropy. Dunaj je splavný z Ulmu až k deltě Dunaje, kde se vlévá do Černého moře a od Kelheimu, který leží na dvoutisícím čtyřstém jedenáctém říčním

kilometru, je mezinárodní vodní cestou, což činí 87 % jeho celkové délky. Lodě mohou kotvit v 78 dunajských přístavech. K překonání úseků s elektrárnami a peřejemi používají lodě zdymadla. Byly rovněž vybudovány umělé kanály pro lodní plavbu: Rýnsko-mohansko-dunajský kanál (vybudován v letech 1960–1992), který spojuje povodí Dunaje prostřednictvím Rýnu se Severním mořem; systém kanálů Dunaj-Tisa-Dunaj v Srbsku (dokončen v roce 1977) a kanál Dunaj-Černé moře (dokončen v roce 1987) v Rumunsku.

Plavebními úseky v povodí Dunaje je především Dunaj samotný a dolní toky některých jeho přítoků. V oblasti povodí horního Dunaje je ze 70 % své celkové délky splavná Tisa, Sáva z 50 %, Morava z 30 %, Dráva z 20 % a Ráb z 10 % svých celkových délek toků. Některé přítoky Tisy, tedy řeky Bodrog, Mureș, Körös a Bega jsou splavné v krátkých úsecích.

V současnosti cestuje loděmi po Dunaji čím dál více turistů a těší se z krásy okolní přírody a bohatého kulturního dědictví v povodí řeky (v roce 2007 je registrováno 123 turistických lodí plujících po Dunaji). Pro turismus má zachování krásné a pestré říční krajiny velký význam (například údolí Wachau v Rakousku a delta Dunaje v Rumunsku a na Ukrajině).

Doplňující informace

Každé dítě si vytvoří z plastelíny kuličku, ty pak zváží na kuchyňských váhách tak, aby měly všechny přibližně stejnou hmotnost.

Každou kuličku z plastelíny umístíme do nádoby s vodou. Protože jsou plastelínové kuličky těžší než voda, klesají ke dnu.

Pak děti vytvoří z plastelínových kuliček malé mističky a umístí je na vodní hladinu. Plastelínové mističky plují, poněvadž mají větší objem, avšak jejich hmotnost se shoduje s hmotností původních kuliček, mističky totiž vytěsňují více vody než kuličky. Přesně stejný princip umožňuje ocelovým lodím plout po vodě.



2. aktivita: pokus

Budujeme novou loď pro Dunaj!

Abychom minimalizovali změny na Dunaji, můžeme konstruovat široké, nevysoké lodě s malým ponorem, které se nepotopí příliš hluboko do vody, a tudíž mohou snadněji proplout v mělkých úsecích řeky.

Každá skupina (nebo každé dítě) obdrží plastové obdélníkové nádoby. Jedna z krabic zůstane tak, jak ji dostaly; dvě další jsou k sobě připevněny delšími stranami. Nyní použijeme měřicí pásmo a uděláme značky na dva proužky papíru vždy po centimetru od sebe.

Proužky připevníme po stranách obou typů lodi jako měřítka ponoru. Oba modely umístíme do nádoby naplněné vodou a do každé loďky vložíme náklad o stejné hmotnosti. Díky měřítce ponoru vidíme, že stejně těžký náklad neponoří širší loď tak hluboko, jako v případě prvního, tj. užšího typu loď. Protože širší model loď se lépe přizpůsobí podmínkám daným na Dunaji, nemusí být tok uměle zahlubován. Děti mohou namalovat tento model loď se zvířaty a rostlinami žijícími v řece. Otázce zmodernizování flotil lodí na Dunaji je v současnosti věnována pozornost, jsou vyvíjeny a používány nízké typy lodí s malým ponorem. To jim umožňuje plavbu v mělkých úsecích Dunaje a některých jeho přítocích.



Informace na CD-ROMu: Významné kanály v povodí Dunaje

Příklady projektů rozvoje Dunaje pro plavbu

Rozvoj splavnosti Dunaje

V průběhu rozvoje transevropské dopravní sítě plánuje Evropská unie propagovat vnitrozemskou plavbu. Z důvodu zvýšení transportní kapacity budou vylepšeny hlavní plavební podmínky, tj. pracovní podmínky v lodním průmyslu, modernizace přístavů a flotil a odstranění mělkých úseků, které znamenají pro plavbu překážku. Plánuje se prodloužení plavebního kanálu na Dunaji na délku více než tisíc kilometrů. Některé z těchto úseků zahrnují poslední divoce tekoucí části toku, příkladem je pohraniční úsek řeky mezi Rumunskem a Bulharskem, v jehož toku jsou stále stovky přirozených ostrůvků s rozmanitými stanovišti.

Jsou také prováděny pokusy s přizpůsobením koryta pro plavbu prostřednictvím prohlubování plavebního kanálu. Přesto však z hlediska udržitelného rozvoje by měly být spíše lodě přizpůsobovány řekám.

Plán přesunout dopravu ze silnic na řeky by mohl přinést některé pozitivní důsledky, například snížení výfukových emisí. S jedním litrem paliva může loď nesoící náklad o hmotnosti 127 tun urazit kilometr plavby – se stejným množstvím paliva přepraví nákladní auto na stejnou vzdálenost pouze padesát tun nákladu.

V každém případě musí být provedeno posouzení možných vlivů na životní prostředí před započítím budování jakékoliv stavby, které by mělo zahrnovat souvislosti celého povodí Dunaje.

Pouze když potřeby plavby a přírody – ekologie a hospodářství – jsou spravedlivě posouzeny, může být nalezeno řešení, které uspokojí obě zúčastněné strany.

Lodní přeprava: nákladní loď proplouvající Železnými vraty.

foto: DRP / Victor Mello



Doplňující informace

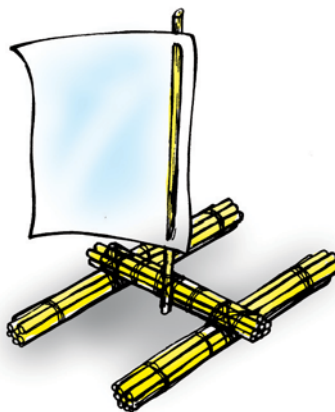


3. aktivita: tvořivý návrh

Lod'ky z rákosí pro veslařské závody

Usušené rákosí nařežeme na kusy asi dvacet centimetrů dlouhé. Děti si sváží na obou koncích navzájem vždy plnou hrst rákosí pomocí provázku, takže vzniknou svazečky. Nyní si položí dva svazečky rákosí svisle před sebe a sváží je s použitím třetího svazečku, který položí přes původní dva horizontálně. Opět je připevní za pomoci provázku. Rákosový katamarán je hotov. Jeden stvol rákosí je připevněn do středu centrálního spojovacího svazečku jako stěžeň a kousek papíru použijeme jako plachtu.

Tip: Pokud budete lod'ky pouštět na řece s lodní dopravou, děti mohou pozorovat, kolik lodí propluje během vašeho pobytu u řeky, pod jakými vlajkami lodě plují, jaký druh zvuku vydávají a co se děje na břehu v důsledku jeho omytí přílivovou vlnou vytvořenou plavbou lodí.



Budoucnost dopravy po Dunaji

Nákladní lodě plující v povodí Dunaje přepravují především objemné náklady. Přeprava takového zboží, jakým je například uhlí a hnojiva, je stabilní, i když zde existuje soutěž mezi lodní a železniční dopravou. Balené, vysoce kvalitní produkty, které musí být do své cílové stanice přepraveny rychle a pružně, jsou převážně dopravovány po silnicích.

Aby se lodní doprava stala výnosnou a rovněž snížila výfukové emise způsobené silniční dopravou, dochází ke snahám přesunout přepravu zboží ze silnic na vodu.

Může k tomu přispět využití kontejnerových lodí, lodí, které mohou přepravovat kloubové kamiony, lepší služby a nejaktuálnější informační systémy přístavech a zdy-madlech, stejně jako všestranně využitelné a pružnější nákladní lodě.

V případě Rýna bylo prokázáno, že transport vysoce kvalitního zboží vnitrozemskou říční dopravou je možný. Pokud se zvýší poptávka po této dopravě, bude nutno použít mnohem větší počet širokých lodí s malým ponorem. To by vyvolalo diskuzi o zbytečnosti úpravy mělkých úseků řek.

Doplňující informace

Dunajské události

Říční plavba

V některých obdobích v minulosti představoval Dunaj, stejně tak jako další řeky, jediný možný způsob cestování. Stezky a silnice vedoucí po souši vedly obtížným terénem, byly nebezpečné, náročné anebo vůbec neexistovaly.

Z historického pohledu má plavba po Dunaji některé zvláštní rysy. Pro plavbu dolů po proudu byly často používány snadno vyrobitelné lodě pro jedno použití, které byly v cíli své plavby obvykle prodány. V roce 1781 berlínský obchodník s knihami Friedrich Nicolai cestoval z Řezna do Vídně lodí. Tu předtím koupil za 55 guldenů a pak ji dokázal ve Vídni prodat za osmnáct guldenů.

Nebylo ničím neobvyklým, že loď byla ve své cílové stanici rozebrána a dřevo z ní použito jako palivové nebo stavební; dřevo totiž bylo ve městech vyhledávaným artiklem. Někdy loď plula dál po proudu, někdy dokonce až k Černému moři. Lodě vlečené proti proudu byly dobře stavěné a někdy sloužily i po desetiletí.

Návrh: Postavte loď z různých materiálů (s využitím nebo bez využití historických modelů). Názorným zakončením této rukodělné aktivity je společné vypuštění loděk po Dunaji nebo jiné řece či jezeru.



„Sieberin“: tento typ lodí byl používán pro přepravu soli.

foto: Verein Dounauschiffer

Úvod	191
Cíle, pomůcky, organizace	192
1. aktivita: Ve vleku skryté vody	193
2. aktivita: Být chytrý a používat školní pomůcky šetrné k přírodě	194
3. aktivita: Nové pro staré: vyrábíme recyklovaný papír.	194
4. aktivita: Co dělají průmyslové podniky pro vodní plochy?	196
Dunajské události	199

4.5. Průmysl

Voda je součástí všeho

Denně v domácnosti používáme průmyslově vyrobené zboží, například papír, léky, chemikálie, auta nebo potraviny. Voda se používá k výrobě všech těchto produktů, a pokud není dostatečně vyčištěna, způsobí znečištění našich vod. Navíc je voda v mnoha továrnách používána při výrobě jako chladicí kapalina a nakonec je po použití vypouštěna v podobě teplé vody do vodních toků. Průmysl již připustil svou zodpovědnost a podniká kroky k omezení spotřeby vody a k efektivnějšímu čištění odpadních vod.

Mezi nejvýznamnější odvětví průmyslu působící v povodí Dunaje patří papírenský, potravinářský a chemický průmysl, výroba hnojiv, zpracování kovů a těžba ropy.

Cíle:

děti se naučí ...

- ✓ že voda je obsažena v téměř všech průmyslových výrobcích
- ✓ jaké důsledky může mít průmyslová odpadní voda na vodní plochy
- ✓ že mohou přispět k omezení znečištění našich řek koupí konkrétních, k přírodě šetrných, školních pomůcek
- ✓ že s použitím nejmodernějších technologií jsou průmyslové závody schopny snížit spotřebu vody, množství odpadní vody a emise odpadních látek

Pomůcky:

1. aktivita: pracovní list „Ve vleku skryté vody“, psací pomůcky
2. aktivita: pracovní list „Ochrana vody začíná obyčejnou tužkou“, psací potřeby
3. aktivita: deset starých výtisků novin, mělká nádoba naplněná deseti litry vody, dřevěná lžíce nebo mixér, obdélníkový rámeček se sítkou proti hmyzu nebo jinou vhodnou sítkou, hadřík na vysoušení, konfety, sušené květiny nebo něco podobného ke zdobení
4. aktivita: psací potřeby, plakátový papír

Organizace:

dobu trvání: 3 vyučovací hodiny (jednotky)

místo: třída

1. aktivita: skupinová práce / diskuze

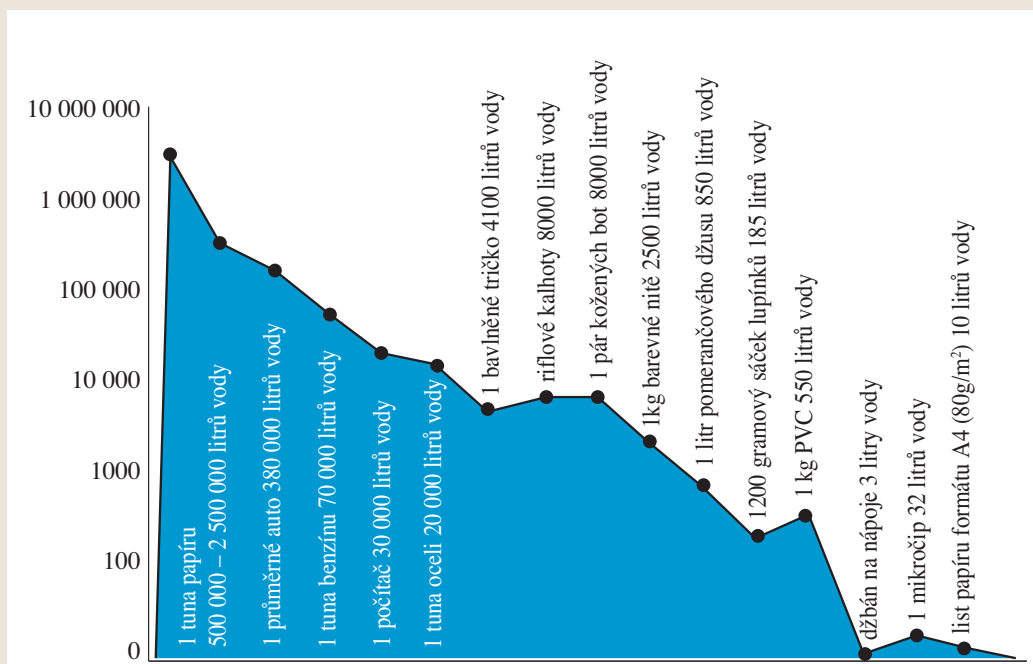
Ve vleku skryté vody



Děti pracují s pracovním listem „Ve vleku skryté vody“ a spojí příslušné množství vody se zobrazenými výrobky. Výsledky své práce si navzájem porovnají a prodiskutují.

Voda se často skrývá ve výrobcích, ve kterých by to člověk vůbec neočekával. Tak například k výrobě průměrného osobního auta je spotřebováno 380 000 litrů vody.

Spotřeba vody v průmyslu



Průmyslem spotřebovaná voda představuje 22 % celosvětové spotřeby vody, 70 % vody je spotřebováno v zemědělství a 8 % v domácnostech.

Každoročně spotřebuje průmyslová výroba v povodí Dunaje 7,9 bilionů kubických metrů vody. K tomu ještě připočítáme dalších 15,4 kubíků vody jen pro účely chlazení.

V mnoha průmyslových odvětvích je voda jednou ze základních přírodních surovin. Je používána například jako základní surovina k výrobě nápojů. Voda je nezbytná jako pracovní látka k umývání a praní, jako rozpouštědlo, k hydraulickému transportu anebo jako chladicí kapalina. Například v Maďarsku je 95 % vody používáné v průmyslu spotřebováno k chladicím účelům.

Různé výrobky vyžadují ke své výrobě rozdílné množství vody, ale jen několik výrobků potřebuje méně vody než je objem jeho vlastní hmoty. Většina průmyslově

vyráběných produktů spotřebuje při své výrobě desetkrát až tisíckrát více vody než je jejich vlastní hmota.

Kvalita výrobků závisí na dobré kvalitě použité vody a její čistotě. Ve zvláštních případech musí být voda speciálním způsobem upravována, aby dosáhla nejvyšší kvalitativní úrovně předtím, než je použita k průmyslovým účelům. Nejvyšší požadavky na kvalitu vody jsou v potravinářském průmyslu, při výrobě papíru a v textilním průmyslu. Například voda používaná jako chladicí kapalina by měla obsahovat co nejméně látek, které způsobují její tvrdost, například uhlovodíků, takže pak při procesu chlazení a zahřívání nedochází k tvorbě vodního kamene či jiných usazenin.

Průmyslové závody získávají vodu potřebnou k výrobě částečně z veřejné vodovodní sítě, čerpáním vody z povrchových vodních zdrojů nebo z vlastních studen.

Doplňující informace



2. aktivita: skupinová práce / diskuze

Být chytrý a používat školní pomůcky šetrné k přírodě

Pracovat ve škole se školními pomůckami šetrnými k přírodě je důležité. V pracovním listě „Ochrana vody začíná obyčejnou tužkou“ srovnají děti návrhy k přírodě šetrným školním pomůckám s těmi, které samy používají při školní práci. Pak se děti domluví, které školní pomůcky by bylo rozumné společně zakoupit tak, aby se práce ve třídě stala k přírodě šetrnější.



3. aktivita: pokus

Nové pro staré: vyrábíme recyklovaný papír

Děti vystříhnou ze starých novin nepotříštěné okraje a roztrhají je na kousky. Útržky papíru pak vloží do velké mísy s deseti litry vody a nepřetržitě míchají pomocí dřevěné lžice (mixér je účinnější, ale není šetrný k přírodě). Takto se zbytky novin rozmočí v papírovou drť.

Dále pracujeme s použitím ručně vyrobeného rámečku se sítkou nebo rámečku zakoupeného ve specializované prodejně výtvarných potřeb. Papírovou hmotu nanese na rámeček a rovnoměrně rozprostře po celé ploše protřepáním nebo použitím hladkého kousku dřeva. Pak děti přikryjí nanesenou drť hadříkem a opatrně vytlačí přebytečnou vodu. Rámeček s drtí položí na stůl, na němž je látka, a opatrně odstraní rámeček. Do ještě vlhkého papíru mohou přidat vylišované sušené květy nebo konfety či něco podobného jako ozdobu.

Negativní důsledky způsobené odpadní průmyslovou vodou

Odpadní voda z průmyslových závodů se dostává do toků jednak nepřímo, tj. prostřednictvím stokové sítě, nebo odpadním potrubím přímo do řek.

Odpadní voda z průmyslové výroby může obsahovat organické nečistoty, například tuky a uhlovodíky a dále živiny, jako například dusík a fosfor. To může vést k přehnojení vodních ploch a poklesu množství kyslíku obsaženého ve vodě v důsledku rozkladných procesů – což zase vede ke změně společenství organismů v daném vodním území.

Odpadní průmyslová voda ovlivňuje v povodí Dunaje množství těžkých kovů, jakými jsou například kadmium, olovo, rtuť, nikl nebo měď. Ropa a další uhlovodíky, kyseliny, hydroxidy, sirné sloučeniny a další chemikálie, jako například rozpouštědla a barviva, jsou rovněž znečišťující látky pocházející z průmyslových odpadních vod.

Takové nebezpečné chemické látky jsou pro vodní organismy jedovaté a některé z nich se jen velmi pomalu odbourávají, nebo se odbourávají jen částečně. Některé látky, jakými jsou například těžké kovy, se shromažďují v tělech živočichů a rostlin a mohou zde být obsaženy ve velmi vysokých koncentracích, což ovlivňuje konzumenty na konci potravního řetězce. Například vysoké koncentrace škodlivin v tělech ryb, kde případným konečným konzumentem může být i člověk.

Když je chladicí voda přečerpávána zpět do vodních toků, má obvykle vyšší teplotu než voda v řece. Uměle ohřátá voda snižuje množství kyslíku rozpuštěného ve vodě. To stimuluje růst řas a může ohrozit biologickou rovnováhu v řece. Důsledkem je to, že mizí živočichové a rostliny, kteří jsou přizpůsobeni nižší teplotě vody a vysokému obsahu kyslíku ve vodě.

Doplňující informace

Tímto způsobem můžeme vyrobit několik listů papíru, které je pak potřeba sušit po několik dní. Látka s listy papíru může být také položena jedna na druhou a zatížena těžkými knihami. Pak listy papíru dosušte na novinových papírech.

Tímto způsobem děti recyklují již jednou použitý papír a porozumí výrobě recyklovaných produktů z odpadního papíru.

Jak se vyrábí papír?

Zejména ve školách se papír používá neustále. Při výrobě papíru se spotřebuje ohromné množství vody a v odpadní vodě pocházející z papíren se často nachází substance poškozující životní prostředí.

Papír z velké části obsahuje vlákna celulózy dlouhá několik milimetrů; navíc se v něm vyskytují minerální složky zlepšující kvalitu a dále lepidla, která zaručují stálobarevnost papíru. Přírodním materiálem pro výrobu papíru je především dřevo. K výrobě papíru se používá dřevo z jehličnanů, například z borovice nebo jedle a dřevo z listnatých stromů, například buku nebo topolu.

Odpadní papír je stále důležitějším výchozím materiálem k výrobě dalšího papíru a kartonu. Nejprve se znovu získají papírová vlákna a vytvoří se plst. Pak se vlákna celulózy oddělí od dalšího materiálu ve dřevní hmotě – tedy od ligninu a hemicelulózy – a dřevní kaše je zpracována na celulózu.

Při výrobě celulózy je dřevo zpracováváno různými postupy po dobu několika hodin a za pomoci vody a chemikálií. V závislosti na postupech zpracování se používá chlor, kyslík nebo peroxid vodíku. Pak se použije lepidlo a plnidlo a za pomoci papírenských strojů je voda následně odstraněna. Papír je sušen na podlouhlých sítích. Na těchto strojích se vytváří konečná papírová hmota, která je pak srolována do rolí.

Vliv papírenské výroby na životní prostředí

Výroba papíru z celulózy vede k uvolňování sloučenin síry. Ty můžeme odhalit pomocí typického zápachu „po zkažených vejcích“. Vlákna, která jsou oddělena při výrobním procesu, se dostávají do vodních toků, kde při rozkladných procesech spotřebovávají kyslík, který je zásadní pro život vodních organismů, například ryb. Chemikálie a další znečišťující látky používané při bělení papíru mohou skončit v řece spolu s odpadní vodou z papírenské výroby. Tyto látky mohou obsahovat těžko odstranitelné jedy, které jsou biologickými procesy nerozložitelné nebo jen stěží rozložitelné.

Papír lze vyrábět i jinak: výroba z odpadového papíru

Papír je rozmočen ve vodě a pak jsou z něj odstraněny znečišťující látky. Z papírové kaše jsou odstraněny lepidla, plnidla a další nebezpečný materiál. Bělení je prováděno za pomoci peroxidu vodíku. U některých druhů recyklovaného papíru se bělení nepoužívá vůbec a důraz je kladen na uzavřenost koloběhu vody v procesu výroby papíru.

Pokud je recyklovaný papír vyroben bez použití chloru k bělení, tak takový proces napomáhá k ochraně řek a k jeho výrobě je použito méně stromů v porovnání s výrobou „obyčejného“ papíru z čisté celulózy.

Doplňující informace



4. aktivita: skupinová práce / diskuze

Co dělají průmyslové podniky pro vodní plochy?

Děti popřemýšlí, kde v jejich okolí jsou umístěny průmyslové závody a shromáždí informace z daných podniků o opatřeních, které využívají k ochraně vodních ploch. Výsledky, které shromáždí, zveřejní formou plakátu.



Informace na CD-ROMu: Chemické havárie v povodí Dunaje

Možnosti ochrany vod pro průmyslové podniky

Výrobní techniky, které využívají přírodních zdrojů a přírodních materiálů, jakou je například voda, efektivně snižují množství znečišťujících emisí a pomáhají tak k zlepšení kvality vody. Kromě toho průmyslové závody, které se přeorientovaly na k přírodě šetrnější způsoby výroby, mohou často také snížit výrobní cenu svého zboží. Pokud je zamezeno rozvoji znečištění, sníží se náklady na jeho následné odstraňování – což se dělo v minulosti a často se děje i dnes. Moderní průmyslové

závody využívají vodu v uzavřeném koloběhu a především opětovně využívají chladicí vodu. Toxiny, jakými jsou těžké kovy, mohou být odstraňovány z odpadní vody a recyklovány ve výrobním procesu.

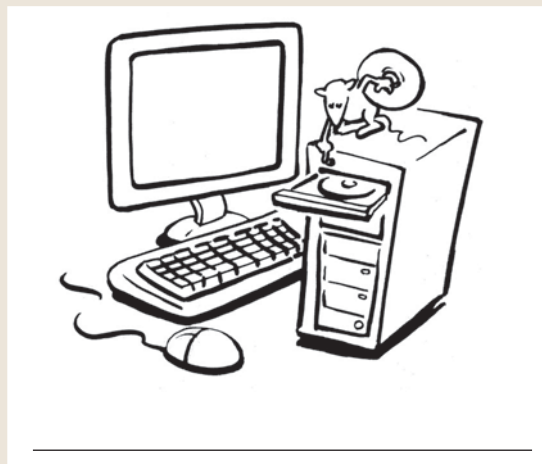
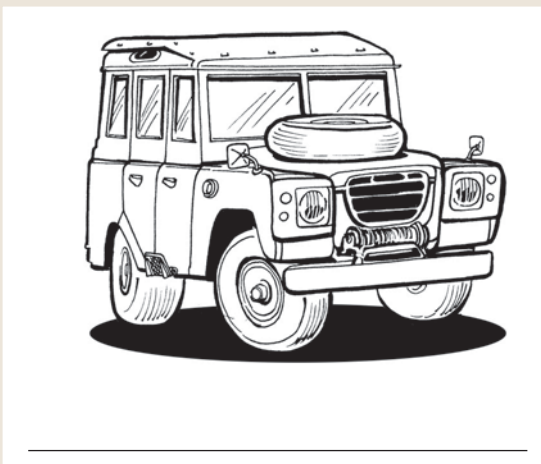
Mnohé papírny již v současnosti mají svou vlastní třístupňovou čističku odpadních vod.

Obecně by měly existovat standardní postupy, které využívají nejlepší dostupné technologie, v nichž je zahrnuta i ochrana životního prostředí.

Doplňující informace

„Ve vleku skryté vody“

Co myslíte, kolik vody je potřeba k výrobě produktů zobrazených níže?



380 000 LITRŮ

10 LITRŮ

30 000 LITRŮ

8 000 LITRŮ

185 LITRŮ



„Ochrana vody začíná obyčejnou tužkou“

Podívejte se na seznam a zatrhněte k přírodě šetrné školní pomůcky, které ve škole používáte.

výkres vyrobený z recyklovaného papíru	
dřevěná ručka na tužky a pastelky	
náhradní inkoustová náplň do per v lahvičce namísto inkoustových zásobníků (nábojů)	
nelakované dřevěné pravítko	
velká láhev na lepidlo s možností doplnění náhradní náplně	
nelakované dřevěné pastelky	
sešity vyrobené z recyklovaného papíru	
kapesní kalkulačky na solární energii bez baterií	
lepidlo bez rozpouštědel	
gumy bez PVC	
štetce s dřevěnou rukojetí	

Dunajské události

Středověk na Dunaji: Dunaj jako obchodní stezka a zlodějští baroni jako příjemci

V průběhu dvanáctého století se horní tok Dunaje rozvinul v pulzující hospodářský region. Většina obchodníků na území mezi jižním Německem a Maďarskem využívala Dunaj jako pohodlnou obchodní stezku. Mnohá města na Dunaji vděčila za svůj ekonomický růst svým vládcům, kteří jim k tomuto účelu zajistili podporu a udělili jim práva k výběru poplatků a mýtného, právo ražební, práva zakládací a předkupní. Z horního toku Dunaje bylo přepravováno především železo, dřevo, kůže, kožešiny, vlna, pergamen a stejně tak sůl, která byla rovněž ve velkém množství přepravována dolů po proudu po řece Innu.

V malém množství bylo také dopravováno od jihu zboží, které pocházelo z Orientu. Jednalo se o samet, brokát, bavlnu, barviva, sklo, koření (skořice, cukr, pepř a šafrán), vonné tyčinky a upomínkové předměty, které byly karavanami dopravovány přes Balkán do Bělehradu a odtud proti proudu po řece Dunaji do hlavních obchodních měst. Obchody se vzdálenými krajinami, jakými byly například Indie a Řecko se uskutěčňovaly prostřednictvím dopravy po Dunaji; ale tato obchodní trasa byla přerušena, když Turci v 16. století obsadili a znepřístupnili území na středním Dunaji. V důsledku turecké okupace ztrácí Dunaj význam coby obchodní

stezka. Hlavní obchodní stezky se přesunuly ze středního Německa přes Alpy do severní Itálie a do Středomoří.

Některé z mnoha hradů na Dunaji vlastnily práva pro výběr mýtného umožňujícího plavbu po Dunaji, a tak měly prospěch z obchodního ruchu. Podle všeho to však pro některé rytíře nepředstavovalo dostatečný zisk, a tak své jmění zvyšovali tím, že se stali loupeživými rytíři. Přepadávali obchodní lodě a loupili zboží, které na nich bylo převáženo. Říká se, že natáhli železný řetěz napříč tokem, a tak zabránili lodi v další plavbě. Bezesporu můžeme předpokládat, že ve svých metodách loupení byli velmi nevybíraví. Jedním z hradů, o kterých se soudí, že patřil takovému loupeživému rytíři, byl hrad Marsbach v zátoce Schlögen v Rakousku. Rovněž hrad Aggstein v údolí Wachau (Rakousko) byl po několika rátech v minulosti pevností loupeživých rytířů, a to díky své výhodné strategické poloze. Rovněž se říká, že ve třináctém století řádily tlupy loupežníků v oblasti hradu Golubac v Železných vrátech (dunajská průrva skrze jižní Karpaty).

Mnohé pověsti vypráví o strašných loupeživých rytířích, viz doplňující text na CD-ROMu



Návrh: Děti zjistí, které druhy zboží se v současnosti transportují především lodní dopravou.



Pevnost: hrad Golubac poblíž Železných vrat v Srbsku.

Neznámé potraviny a druhy

Dunaj, coby obchodní trasa, vždy sloužil jako prostředek k výměně zboží mezi lidmi z různých zemí ve svém povodí. Tato výměna rovněž ovlivnila obyvatele jednotlivých zemí, jejich jazyky a přirozeně i jejich umění, kulturu a každodenní zvyky, včetně zvyků stravovacích. Neznámé pokrmy, nezbytné suroviny jako například sůl, byly dopravovány loděmi z východu na západ a podobně v opačném směru.

Příběh o baklažánu

Ve třicátých letech šestnáctého století se cestovatel Hans Dernschwam zmiňuje o zcela neznámém druhu lesklé tmavě fialové zeleniny, kterou poznal na svých cestách do Konstantinopole (Istanbulu), ležícím při Černém moři.

Přesto však trvalo ještě dalších čtyři sta let, než byl ve dvou nejzápadnějších zemích na Dunaji, tj. v Rakousku a Německu baklažán připravován jako pokrm. A opět se do kuchyní těchto nejzápadnějších zemí dostal prostřednictvím řeky Dunaje. Následující příběh vypráví o tom, jak k tomu došlo. V období od asi roku 1900 až

do čtyřicátých až padesátých let dvacátého století zanechali ve Vídni stopu své činnosti bulharští zahradníci. Nejenže bylo loďmi do Vídně dopravováno jejich zboží, ale stejným způsobem přijížděli do tohoto velkoměsta za sezónní prací i samotní zahradníci.

Ve třicátých letech dvacátého století nabízel Rakušanům na jejich zeleninových trzích cestující bulharský zahradník Petar pop Nikolov, pocházející z oblasti okolo města Tarnovo, doposud neznámý druh fialové zeleniny – baklažán. Aby prodal veškerou neznámou zeleninu, připravoval z ní pro zákazníky přímo na tržišti pokrmy a zájemcům na jídla z baklažánu rozdával recepty.

Návrh: Pokud chcete šetřit vodou při zalévání své zahrady, alternativou ke klasickému zavlažování zahradní hadicí je důmyslný systém bulharských zahradníků, který je dodnes používán v některých soukromých zahradách Středomoří (**viz vysvětlení na CD-ROMu**). Možná, že budete mít dostatek prostoru na školní zahradě, abyste využili tento vhodný systém zavlažování.



Úvod	203
Cíle, pomůcky, organizace	204
1. aktivita: Povodně jsou zcela přirozeným dějem!	205
2. aktivita: Retenční kapacita různých typů půd	206
3. aktivita: Povodně se týkají nás všech!	206
Dunajské události	209

4.6. Protipovodňová ochrana

S řekou a nikoli proti ní!

Od pradávna obyvatelé povodí Dunaje zažívají povodně a velkou vodu. Povodně jsou přirozeným procesem, který je částí koloběhu vody. Avšak osidlování nejnižše položených částí údolí a budování infrastruktury na těchto územích může vést ke značným škodám nebo katastrofám, způsobeným extrémními záplavami. Omezení přirozené retenční schopnosti záplavových území v důsledku regulace řek, budováním protipovodňových staveb a hydroelektráren, paradoxně rovněž přispělo ke zvýšení nebezpečí.

Cílem udržitelné protipovodňové ochrany je nejen ochrana lidí a jejich majetku, ale zároveň zachování přirozené říční krajiny. A navíc při vytváření protipovodňových opatření, je rovněž smysluplné k těmto účelům využít přirozených inundačních zón. Pokud budou mít řeky a mokřady potřebný prostor, škody způsobené povodněmi budou omezeny.

Cíle:

děti se naučí ...

- ✓ považovat povodně za přirozený jev
- ✓ pochopit, že škody způsobené povodněmi mohou být mnohem zásadnější díky nevhodným zásahům člověka
- ✓ pochopit, že škody způsobené povodněmi, které vznikly jako důsledek nevhodných zásahů člověka, mohou mít mnohem zásadnější následky
- ✓ chápat, že technická protipovodňová opatření jsou důležitá, ale že přirozené inundační zóny velkým dílem přispívají k ochraně před povodněmi

Pomůcky:

1. aktivita: psací potřeby, pracovní list „Živočichové a rostliny v řece potřebují záplavy k přežití!“
2. aktivita: dvě kuchyňská sítky, štěrky, kousky drnů (odkopněte je rýčem tak, aby měly tloušťku několika centimetrů), dva kbelíky, psací potřeby
3. aktivita: papír na plakát, psací pomůcky

Organizace:

dobu trvání: 2 vyučovací hodiny (jednotky)

místo: třída

1. aktivita: skupinová práce / diskuze

Povodně jsou zcela přirozeným dějem!



Pravidelné záplavy jsou významnými událostmi v neporušené říční krajině. Proto jsou rostliny a živočichové v řece i její nivě přizpůsobeni opakujícím se záplavám.

Děti doplní mezery v textu v pracovním listě „Živočichové a rostliny v řekách potřebují záplavy k přežití!“ a dozví se o důsledcích záplav na přirozený říční tok.

Jak vznikají záplavy? Odkud ta spousta vody pochází?

Povodně mohou vzniknout v důsledku tajícího sněhu a dešťových srážek. Na řekách, jejichž prameny se nacházejí ve vysokých horách, dochází k povodním v letních měsících (například na horním toku Dunaje), poněvadž v tomto ročním období taje sníh na velehorách. Nížinné řeky, které pramení v nižších nadmořských výškách, jsou charakteristické jarními záplavami (například Morava a Prut). Plovoucí odpad a driftující led, který plave na hladině řek v období teplejšího počasí v zimě, může zablokovat říční tok a způsobit tak povodně. V horách se mohou povodně objevit na menších tocích. Kromě toho i hustý déšť může způsobit sesuvy bahna a šterku.

Záplavy jsou důležité pro lužní lesy

Pravidelné záplavy hrají významnou roli pro živočichy a rostliny v řekách a rovněž modelují krajinu. Stálé kolísání mezi povodněmi a obdobími sucha je právě charakteristické pro území lužních lesů.

Během povodní je materiál unášený vodou ukládán ve vedlejších ramenech řek a vyplavován mimo břehy, které se pak stávají strmější a jejich okraje se drolí. Tímto způsobem jsou vytvářena důležitá hnízdní stanoviště pro ledňáčky, vlhy a břehule, kteří si svá hnízda v takových březích budují. Dochází k podemílání břehů a k obnažování kořenových soustav. Tím se vytváří vhodná místa

pro kormorány, ledňáčky a různé druhy volavek. Tvoří se ostrovy sloužící coby hnízdní stanoviště ptáků a půdní vrstva pro klíčení rostlin. Rovněž se vytváří tůňky, které slouží jako rozmnožovací stanoviště obojživelníků. Zaplavované louky využívají k zastávkám vodní a brodiví ptáci. Také ryby využívají zaplavených lužních lesů jako stanovišť k rozmnožování a krmení.

Přirozené inundační zóny jsou významné pro člověka

Neporušené lužní lesy jsou sběrnými územími povodňové vody a zmírňují dopady povodní. Lužní lesy a jakékoli přirozené inundační zóny fungují na principu „houby“. Absorbují enormní množství vody a jen pomalu ji uvolňují. Lužní lesy jsou významnými zásobárnami podzemní vody a přispívají k její filtraci. Voda se v lužních lesích vsakuje do půdy a je čištěna v jednotlivých vrstvách půdy a rostlinami, které v ní rostou.

Lužní lesy snižují rychlost proudu vody během povodně a zadržují bahno. Zvlhčují vzduch, pohlcují oxid uhličitý a přispívají k udržování čistého ovzduší.

Pravidelně zaplavované lužní lesy jsou školkami pro mnohé rybí druhy. Kvalitní ryba ulovená v řece je výsledkem přirozeného prostředí, ve kterém žije. Lužní lesy jsou využívány jako významné rekreační oblasti.

Doplňující informace



2. aktivita: pokus

Retenční kapacita různých druhů půd

Děti naplní kuchyňské sítko štěrkem. Pak naplní druhé sítko štěrkem a nahoru přidají kusy drnů, které pomocí rýče odryjí v síle několika centimetrů. Potom pod obě síta umístí kbelíky a do každého síta nalijí po jednom litru vody. Stopkami změří, jak dlouho trvalo vsáknutí vody přes různé druhy půd v sítích. Poté, co veškerá voda proteče síty, pomocí odměrné kádinky děti změří, kolik vody se dostalo do jednotlivých kbelíků. Zjištěné hodnoty zapíšeme a porovnáme. Voda proteče rychleji sítím se štěrkem. Zhruba stejné množství vody se ocitne v kbelíku po protečení štěrkovou vrstvou. Delší dobu se vsakuje voda přes vrstvu drnů a štěrku. A v takovém případě se do kbelíku dostane méně vody.

Půdy s vegetací plní funkci zásobáren vody, a tak přispívají k protipovodňové ochraně.



3. aktivita: skupinová práce / diskuze

Povodně se týkají nás všech!

S pomocí rodičů a učitele shromáždí děti informace o protipovodňových opatřeních přijatých jejich magistrátem nebo obecním úřadem.

Jsou všechny řeky a potoky regulovány nebo mají přirozené toky a inundační zóny? Jak vypadala obec před sto lety? Existují v obci území, která byla zastavěna až v období po regulaci řeky? Došlo ve vašem regionu k některým revitalizačním opatřením na řekách a existují zde ekologická protipovodňová opatření? Jaké informace týkající se povodní může obec či město zajišťovat?

Jakmile děti shromáždí tyto informace, vytvoří plakát o záplavách a jejich významu pro přírodu a seznámí s ním další spolužáky ve škole. Popíše technická a ekologická protipovodňová opatření.

Tip: V kapitole 5.2. naleznete více informací a aktivit týkajících se povodní.



Informace na CD-ROMu: Protipovodňová opatření v povodí Dunaje

Důsledky protipovodňových opatření na vodní plochy

Povodně jako hrozba pro lidi

Povodňové katastrofy si někdy vyžádají lidské životy a způsobují škody v hodnotě milionů Eur. V současnosti se v povodí Dunaje vyskytly opakované ničivé povodně.

Povodeň může ohrozit zásoby pitné vody, pokud se jedy z jímek, chemických závodů, zásobníků ropy a skládek odpadů dostanou do vody. Domy, silnice a elektrická či telefonní vedení jsou poničeny.

Povodně se mohou stát mnohem snesitelnější, pokud se lidé rozhodnou chovat tak, aby minimalizovali případné škody. Například tím, že si nebudou budovat domy v oblastech s potencionálním nebezpečím záplav. V důsledku regulace toků, například jejich napřímením nebo uzavřením toku do umělého koryta s hrázemi, vlivem odlesnění horské krajiny v povodí, zakonzervováním půdy (vybetonováním či vyasfaltováním silnic) a budováním nových domů, které vyžadují kanalizační systém, dochází k rychlejšímu odtoku povrchové vody a povodně se tak vyskytují častěji a mají mnohem vážnější důsledky. Lidé v ohrožených oblastech tak mají také méně času, aby se na povodně připravili.

Co můžeme udělat?

Technická protipovodňová opatření – protipovodňové hráže, údolní přehrady a retenční nádrže – patří mezi důležitá opatření. Avšak abychom zajistili udržitelnou protipovodňovou ochranu, měla by být začleněna mezi plánovaná opatření přirozená retenční síla neporušené říční krajiny. Nejlepší ochranou proti povodním je zabezpečení co možná největšího prostoru pro přirozené inundační zóny.

Ochranná stavební opatření jsou důležitou součástí protipovodňové ochrany. Přesto by však měly mít tyto lidské zásahy do přírody vratný charakter. Čisté dešťové vodě by například mělo být umožněno přímé vsakování do půdy, namísto jejího umělého odvádění kanalizací do řek. Řeky a jejich inundační zóny by měly opětovně získat dostatečný prostor díky renaturalizaci a přesunutí protipovodňových hrází dále od toku, tak aby si řeka mohla vytvořit přirozená koryta a odtékat tak pomalu, jak je to jen možné. Rovněž by mohl být vytvořen systém včasného protipovodňového varování pro obyvatele



foto CPDR / Igor Liska

Povodeň: škody vzniklé v povodí Dunaje, například v Bratislavě nebo ...



Foto Apele Romane / Elena Talpau

... v Rumunsku

ohrožených oblastí. Lidé, kteří žijí v oblastech s velkým rizikem záplav, musí být o nebezpečí včas informováni. Domy by neměly být stavěny v oblastech, které jsou s velkou pravděpodobností zaplavovány. Materiální škody při povodních jsou při stejné velikosti povodně v současnosti větší, než byly v minulosti. Je to způsobeno tím, že nyní si lidé staví svá obydlí stále blíže vodních toků. Každý, kdo žije v oblasti s velkým rizikem povodní, musí být zahrnut do protipovodňových opatření a měl by také projevit v těchto záležitostech vlastní iniciativu. Musíme se s povodněmi naučit žít a využívat inundační zóny a technická opatření společně.

Povodně neznají hranic, a tak protipovodňové strategie a opatření musí být koordinovány mezi jednotlivými zeměmi.

Doplňující informace

„Živočichové a rostliny v řece potřebují záplavy k přežití!“

vložte do textu správné slovo

Výsledkem povodní je bahno, které je naplaveno do lužního lesa, kde plní roli _____ pro rostliny. Síla povodně vytváří strmé břehy, které kromě jiných věcí jsou důležité pro _____ protože tito malí modročervení ptáci si zde mohou budovat své hnízdní tunely. Kořeny stromů, z nichž byla povodní odplavena zemina, nabízí ptákům, například _____, vhodná stanoviště, ze kterých mohou lovit ryby. Ryby, například štiky a kapři potřebují pobřežní zóny a louky, aby nakladli svá _____. Jak vidíte, povodně jsou pro přežití živočichů důležité.

ledňáček

vajíčko

hnojívo

volavka

Dunajské události

Plavba proti proudu: tažení lodí

Vždy bylo snadné plout po Dunaji dolů po proudu. V opačném směru alespoň na horních tocích, musely být lodě vlečeny, což byla velmi těžká práce. Pokud byla hladina vody dostatečně vysoká, vedlejší ramena a klidné vnitřní strany říčních ohybů velkých řek byly využívány k tažení lodí. Na středním a dolním toku Dunaje, kde byla řeka širší, bylo rovněž možné plout proti proudu.

Osli byli pro táhnutí lodí příliš slabí a pomalí a voly bylo složité přepravovat z jednoho břehu řeky na druhý. Břehy bylo nutno často měnit, pokud se vyskytla překážka v podobě skaliska nebo jiná, která znemožnila tažení lodí. K této práci byly nejvhodnější koně, kteří byli vycvičeni ke skokům na kymácející se přepravní vor, který je převezl na druhý břeh. Velikost stáda koní závisela na výšce vodní hladiny, rychlosti proudu, typu lodi a nákladu. Staré popisy hovoří o lodích tažených stády o deseti až šedesáti koních.

V mnoha zemích se k tažení lodí používalo věžňů nebo nevolníků. Když lidé nebo koně táhli lodě, využívali tažné stezky, které dodnes existují v mnoha úsecích podél břehů. První parník v Rakousku s pohonem pouhých 60 koní (!) začal plout na trase z Vídně do Lince v roce 1835. Plavba dlouhá asi 210 kilometrů zabrala 55 hodin.

Návrh: Tažná síla tehdy a dnes může být snadno srovnána změřením fyzické síly jednoho koně. Děti zjistí rozhovorem s posádkou lodi nebo z literatury či internetu, jaká síla je potřebná k tomu, aby současná tažná loď mohla plout proti proudu. Je nutno také v tomto smyslu rozlišovat různé typy současných lodí? Jaká byla tažná síla okolo roku 1800 a jaká je dnes? Jak dlouho trvá plavba moderní tažné lodi na srovnatelném úseku dnes?

Najdi popis „tažení“ na CD-ROMu



