



Ekosystém povodí Dunaje

2

Úvod	35
Cíle, pomůcky, organizace	36
1. aktivita: Tekoucí voda architektem krajiny	37
2. aktivita: Jak dlouhá je má řeka ve skutečnosti?	37
Dunajské události	39

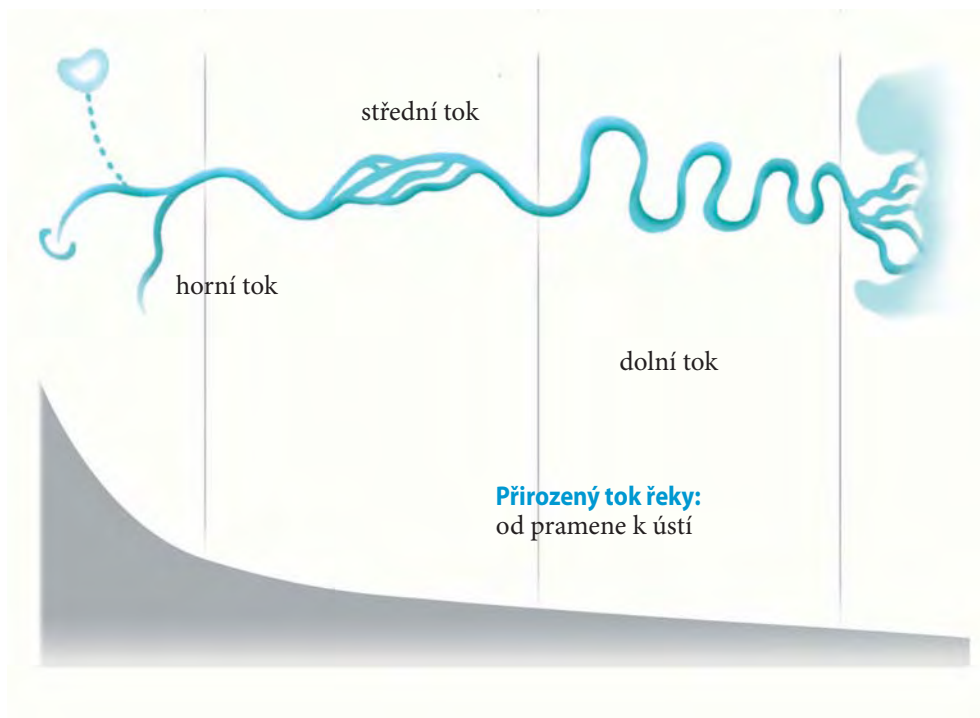
Typy vodních toků

2.1.

2.1. Typy vodních toků

Řeky mají mnoho tváří

Po miliony let formuje tekoucí voda povrch země. Když vznikla pohoří, byly to vždy řeky, které si prorážely cestu údolími mezi horskými pásmy. Celé horské hřebeny a vrcholy postupují dále do údolí díky abrazivní činnosti vody. Prolákliny a pánve se naplňují padajícími kameny. I dnes řeky unášejí kamenný materiál, který jinde ukládají, a proto tvarují krajinu, kterou protékají. Říční tok můžeme rozdělit na úseky v závislosti na tom, s jakou energií řeky působí na své okolí.



Na horním toku řeky probíhá koryto většinou přímo; obvykle převládá erozní činnost řeky (svislé odřezávání břehů nebo zahlubování). Na středním toku se řeka rozděluje na několik ramen (větvení) a začíná vytvářet zákruty. Eroze a sedimentace (vytváření nánosů) jsou v rovnováze. Na dolním toku řeky se řeka klikatí (meandruje); převažuje sedimentace materiálu. Zejména tyto zmiňované geologické procesy jsou zodpovědné za vznik různých typů toků řek.

Cíle:

děti se naučí ...

- ✓ rozlišovat na vývoji jednotlivých typů říčních toků mezi geologickými procesy erozivními a sedimentačními a rozpoznat tvořivé účinky tekoucí vody
- ✓ poznat typ toku na mapě a číselně zobrazit tok řeky přes nížinu

Pomůcky:

1. aktivita: plech na pečení, pečící miska, dvě 5 cm x 10 cm podpěrky, 2 – 3 malé destičky (3 – 5 cm vysoké), kbelík (10 l), jemný stavební písek, džbán na vodu, voda
2. aktivita: mapa okolí školy (měřítko 1:150 000 – 1:50 000), vlněný provázek, odstranitelná lepicí páska, špendlíky, svinovací metr

Organizace:

trvání: 2 – 3 vyučovací hodiny (jednotky)

místo: třída

1. aktivita: pokus

Tekoucí voda architektem krajiny

Položte podpěrky pod přední a zadní část plechu na pečení.

Destičky umístěte pod zadní část plechu (asi 3 – 5 cm vysoké) tak, aby vytvořily šikmou plochu. Umístěte pečící nádobu pod přední okraj plechu tak, aby její část vyčnívala ven (nádobu bude pohlcovat vodu a odtékající písek).

Na plech nasypete písek. Na horním konci plechu děti vytvářejí mírný kopec. Pokryjte celý plech pískem. Pevně a hladce jej upěchujte (důležité!).

Na vrchol kopce pomalu lijte jedním směrem vodu ze džbánu a pozorujte, jak si voda hledá cestu a odtéká pryč (je to podobné tomu, jak se přirozeně vyvíjí říční tok).

Jeden po druhém lijí děti vodu ze džbánu na vrcholek kopce. Mezi každým džbánkem vody vždy pozorovací tým zaznamená změny v povrchu písku (slovně nebo nákresem).

Voda si hledá svou cestu podél spádnice. Čím menší je spád, tím více se vyvíjí, v nánoších a podélných erozích, v toku zákruty.

- V úseku kopce se rychle vyvíjí hluboká strouha (srovnej s hloubkovou erozí na horním toku řek).
- V rovném úseku se tekutý písek ukládá v podobě ostrovů (srovnej s větvicím se tokem tekoucím přes nadbytečné sedimenty ve středním toku řeky).
- S trochou štěstí se nám vytvoří mírné zákruty v dolním toku, v podélných erozích (srovnej s meandrující řekou na dolním toku).

Spojitost mezi spádem terénu a tvořivými procesy řeky jsme napodobili vytvořením pískového modelu.

Informace na CD-ROMu: Úseky řeky

2. aktivita: pokus

Jak dlouhá je má řeka ve skutečnosti?

Voda teče, jak chce. Podle spádu a přírodního prostředí teče buď rovně, nebo meandruje. Kromě materiálu tvořícím koryto a kromě vody, která jím každoročně proteče, určuje také spád terénu podobu řeky tak, jak ji můžeme pozorovat z ptáčích perspektivy.

Vyberte si na mapě meandrující úsek řeky v nížině. Vysvětlete dětem, že tento typ řeky se vyskytuje v oblastech povodí dolních toků řek. (Upozornění: ostře vyřezané zákruty horských řek mají tektonickou příčinu a se zmíněným procesem meandrování nemají nic společného!)

Pokud je to možné, vyhledejte výškové body na začátku a konci vybraného meandrujícího úseku a poznamenejte si je.

Označte začátek úseku špendlíkem. Připevněte k němu uzlíkem vlněnou šňůrku a opatrně ji natáhněte podle zákrut toku. Provázek na potřebných místech připevněte pomocí lepicí pásky. Označte konec úseku pomocí druhého špendlíku.

Opatrně sejměte vlněný provázek a změřte jeho délku od špendlíku ke špendlíku. Přepočítejte délku měřeného úseku na mapě, podle daného měřítka mapy, na skutečnou délku daného úseku.



Tip: Různé typy toku se nejlépe vytvoří, pokud pokus několikrát zopakujeme, každý při jiném spádu terénu (velikosti sklonu plechu). Stejný pokus také můžeme učinit v písku samotné řeky.



Změřte stejný úsek od počátku (A) do konce (B) pomocí druhého provázku, kdy měříte jen přibližnou délku úseku bez meandrů. Vypočítejte skutečnou délku a porovnejte ji s prvním měřením.

Měření meandrujícího úseku v porovnání s tokem, který nemeandruje, by měl ukázat úbytek délky přirozeného prostředí řeky mezi těmito dvěma úseky řeky. Meandrující řeka nám ukazuje, že si zachovala svůj původní přírodní ráz.

Příklad: Řeka Tisa, která v maďarské nížině meandruje, byla v důsledku provedené regulace toku zkrácena ze svých původních 1420 kilometrů na 970 kilometrů. Vyjádřeno v procentech, jde o zkrácení o 32 %.

Existuje mnoho typů řek: horské potoky, horské řeky, řeky se štěrkovitým dnem, řeky s písčitém dnem. Jak je od sebe odlišit?

Horní tok (potok): Téměř všechny řeky v povodí Dunaje pramení v horách. Na počátku je řeka horskou bystřinou. Stéká po strmých svazích dolů do údolí. Při tání sněhu či při silných deštích unáší horský potok velké množství vody, která teče ohromnou rychlostí, přitom sebou bere štěrk a kameny. Kameny, které jsou potokem unášeny pomalu, zahlubují dno koryta; tomu se říká hloubková (vertikální) eroze nebo dnová eroze.

Střední tok (malá řeka): Když potok dorazí na dno údolí, uloží zde kameny, které unášel z hor. Údolí, kterým protéká, se stává mělké a dno řeky je tvořeno převážně ze štěrku. Díky potočným přítokům se z našeho horského potoka stává říčka, která už je přes tři metry široká. V době povodní taková řeka unáší značné množství hrubého písku a štěrku a ukládá jej v podobě vnitro-říčních náplavů a ostrovů nebo jej ukládá při březích. Mezi ostrovy se vytváří několik říčních ramen. Každá povodeň přetváří podobu ostrovů a říčních břehů, takže zde dlouhodobě neroste žádná vegetace. Někdy řeka podemele a utrhne kus břehu nebo ostrůvek; tomuto jevu se říká boční (vodorovná) eroze nebo břehová

eroze. Když se řeka dostane na rovinaté území, začne hromadit a ukládat obrovské množství hrubozrnného písku a štěrku.

Dolní tok (velká řeka): V rovinaté oblasti se řeka stává nížinnou řekou. Voda v ní teče velmi líně; teď má sílu jen k unášení písku a velmi jemného štěrku. Řeka vytváří meandry. Pokud řeka vymílá vnější břeh říčního ohybu (výsep), materiál je erozí odnášen pryč a ukládán při vnitřním břehu následujícího meandru (jesep). Zde se opět uplatňuje proces břehové eroze. Pokud se řeka rozvodní a dojde k povodním, velké množství jemných sedimentů je povodňovou vodou ukládáno v okolním lužním lese.

Delta: Nakonec řeka vtéká do moře. Říční koryto již nadále nemá žádný spád. Voda v korytě již nemá energii k transportu velkého množství pevného materiálu, a tak jej ukládá v podobě písčinych břehových nánosů. Mezi těmito nánosy si řeka hledá cestu do moře a přitom se rozvětňuje do mnoha ramen. Během povodní je pevnina mezi říčními rameny přeplavována a vznikají bažiny a mokřady.

Doplňující informace

Dunajské události

Dunaj: hranice nebo spojnice? Dunajské mosty přátelství

Mosty spojují. Často se v jejich názvu objevují výrazy přátelství nebo svoboda, příkladem může být „Most přátelství“ mezi bulharským Ruse a rumunským Giurgiu. Ne vždy žily tyto dvě země, ležící na březích Dunaje, v míru a vzájemném respektování.

Na maďarské straně se vysoko nad břehy Dunaje rozkládá město Esztergom (česky Ostřihom, slovensky Ostrihom, německy Gran). Naproti, ve slovenské nížině, se nachází vesnice Štúrovo (maďarsky Párkány, slovensky do roku 1945 Parkan, německy Parkan). Ještě před pár lety, když se chtěl člověk dostat z jednoho břehu Dunaje na druhý, musel zde použít přívoz. Ale dva mostní pilíře se zde nacházely již dlouho a připomínali nám most, který zde kdysi stával. V minulosti zde stály mosty, či někdy jen dočasné lávky, které byly čas od času zničeny vojsky, které tudy procházely. V roce 1895 zde byl dokončen

první stálý železný most. Od té doby uplynulo již sto čtrnáct let, z nichž pouhých třicet fungoval tento most jako spojnice obou dunajských břehů.

V prosinci roku 1944 ustupující německé vojenské jednotky zde zničily mostní mřížoví, které v té době tvořilo největší mostní oblouky v Evropě. Ačkoli byla mostní suť rychle odstraněna kvůli lodní dopravě na Dunaji, po následujícího půl století neexistovala politická vůle mezi Slovenskem a Maďarskem, která by vedla k obnovení zbořeného mostu – spojnice mezi oběma sousedními zeměmi. Nakonec až v roce 2000 se Slovensko s Maďarskem dohodly a za finanční podpory z Evropské unie započaly společnou výstavbu tohoto, kdysi zničeného mostu.

V roce 2001 byl nakonec tento pět set metrů dlouhý most uveden do provozu. Tak se i znovu obnovilo nové, silné spojení mezi oběma zeměmi.

„Lahodný Dunaj“

1. část: recepty na rybí pokrmy ze zemí ležících na Dunaji

Každá oblast má svou jedinečnou kuchyni, která se v průběhu historie vyvíjí. Mnoho dunajských oblastí má podobné kulinářské tradice. V průběhu dějin bylo mnoho receptů používaných v oblastech podél Dunaje upravováno, a tak i dunajská kuchyně vytváří jakési spojení mezi mnoha zeměmi v povodí Dunaje. Tyto recepty, uvedené na CD-ROMu, ukazují na rozmanitost kulinářských tradic podél této nejmezinárodnější řeky na světě. Po dlouhé období hrály v jídelníčku dunajských

národů důležitou roli ryby, což například dokládá nejstarší maďarská kuchařská kniha, která je uložena v budapeštském vlastivědném muzeu. Obsahuje nejméně sto osmdesát devět receptů na rybí pokrmy! I přestože na konci devatenáctého století došlo nejen v důsledku nadměrného rybolovu, ale i díky průmyslovému znečištění a nespočtu technických projektů k poklesu počtu ryb v Dunaji. I dnes je rybolov důležitým zdrojem obživy v mnoha dunajských oblastech.

Rumunsko: rybí polévka



foto: Marylise Vignereu

Rybí trh: nabízí kulinářské potěšení

Suroviny: 1–1,5 kg sladkovodních ryb • 2–3 cibule • 1–1,5 l vody • 2–3 mrkve • kořen petržele • pastinák • 1 bulva celeru • 1–2 lístky vavřínu • asi 6 kuliček pepře • sůl • pepř • 3 lžíce oleje • lžíce mleté papriky • 100 g smetany • 1 vaječný žloutek • šťáva z půlky citronu

Postup: Oloupejte a nakrájejte cibuli na kolečka. Oškrábejte mrkev a celer a podélně je rozkrájejte. Oškrábanou petržel nakrájejte na kostičky. Zeleninu vložte do hrnce s vodou, přidejte pár klíček pepře a na mírném ohni vše povařte spolu s lístky vavřínu, až zelenina změkne. Pak zeleninu scedte a vývar dále vařte.

Očištěné ryby rozkrájíme na velké kousky a vaříme je na mírném ohni v čirém vývaru ze zeleniny, dokud nejsou měkké. Rozpálíme olej, přidáme mouku a smažíme dozlatova; přidáme mletou papriku. Pak přilijeme trochu studené vody a trochu vývaru, rozmícháme a vlijeme zpět do polévky. Přidáme sůl a pepř kvůli dochucení a rychle přivedeme k varu.

Do polévky přidáme uvařenou a nakrájenou zeleninu. Před podáváním zašleháme do smetany vaječný žloutek a šťávu z citronu a tuto směs vmícháme do polévky.

Polévka dobře chutná s kroketami nebo krajícem bílého chleba.

Srbsko: pstruh se sýrem kajmak (kysanou smetanou)

Suroviny: 1,5 kg pstruh nebo 2–3 menší pstruzi • citron • sůl • 200 g kajmaku (nebo kysané smetany) • 50 g mouky nebo kukuřičné mouky • 1 celý (menší) stroužek česneku • 1/10 l vinného octa

Postup: Ryby očistíme, dobře omyjeme, osušíme a nakrájíme na větší kusy. Pokapeme je citrónovou šťávou, posolíme a necháme třicet až čtyřicet minut uležet. Pak na pánvi rozpustíme asi 150 gramů kajmaku (nebo smetany s olivovým olejem) a na něm na střední teplotě osmažíme ryby. Česnek oloupeme, prosolíme a pak nakrájíme na jemné plátky, které smícháme s vinným

octem. Do teplé mísy střídavě pokládáme vrstvu po obou stranách dozlatova opečených plátek pstruhů s vinným octem a česnekem a každou vrstvu přelijeme kajmakem.



foto: DRP / Victor Mello

Pstruh obecný: tato vzácná ryba potřebuje čistou a chladnou vodu.



Další recepty z podunajských zemí

Náměty: Děti mohou doma zjistit recept na přípravu „rodinného pokrmu z ryb“ a pak si vytvořit „třídní sbírku“ rybích receptů, kde kromě těch, které získají z tohoto učebního materiálu, přidají

své rodinné recepty. Pokud budete mít možnost, děti mohou připravit některé vybrané rybí pokrmy a pak zaznamenat na mapě místo, odkud recept na pokrm pochází. Byly v receptech na pokrmy velké rozdíly ve způsobu přípravy a v tom, jak chutnaly, nebo si byly podobné?

Úvod	43
Cíle, pomůcky, organizace	44
1. aktivita: Začínáme vytvářet sbírku kamenů	45
2. aktivita: Pouze „tvrdý“ přežije	46
3. aktivita: Neočekávaná rozmanitost	48
4. aktivita: Kdo a kde padá stranou?	51
5. aktivita: Tvořivé hry s kameny	54
6. aktivita: Vytváření Dunaje	55
Dunajské události	56

2.2. Geologie povodí Dunaje

„Valící se kameny“

Geologické procesy neprobíhaly jen v minulosti. V průběhu času se odehrávají všude na zemi a mají rozhodující vliv na charakter a modelování krajiny.

Mnoho z vás už asi sbíralo na břehu řeky oblázky, které vás potěšily svou výjimečnou krásou a pak jste je házeli na vodní hladinu tak, že skákaly jako „žabičky“. Ale odkud pocházely tyto oblázky, jak se dostaly do Dunaje a jak získaly svůj oblý a hladký tvar? Abychom odpověděli na tyto otázky, nepotřebujeme k tomu nutně odborné znalosti z geologie.

Dunaj s sebou unáší obrovské množství kamenného materiálu, jako štěrk, písek a také mnohem jemnější úlomky, který Dunaj a jeho přítoky rozrušily a odnesly ze svého původního stanoviště. Většina tohoto materiálu nikdy nedopluje až do ústí Černého moře, ale rozpadne se po cestě, usadí se, zmizí v řece nebo se usadí na dně koryta. To, co je dále transportováno nebo to, co se usadí, závisí na mnoha faktorech. Skály a nerostná skladba sedimentů nám ukazuje, kterými geologickými oblastmi řeka protéká a nakolik jsou jednotlivé nerostné součásti odolné.

Cíle:

děti se naučí ...

- ✓ rozeznat rozmanitost hornin a nerostů v řece
- ✓ pochopit geologické říční procesy
- ✓ pozorovat a rozlišit od sebe jednotlivé horniny a nerosty
- ✓ pochopit souvislost mezi nosnou silou řeky a velikostí písku a štěrku
- ✓ vidět pomocí hravé formy krásu kamenů
- ✓ načrtnout geologické změny krajiny v průběhu času

Pomůcky:

1. aktivita: list papíru s úkoly, kbelíky nebo vodě odolné tašky, nůž, skleněné střepy
2. aktivita: výběr různých kamenů, kladívka, lupy, měděný drátek nebo měděné mince, nůž, skleněné střepy
3. aktivita: výběr různých kamenů, krabice na písmena nebo jiný zásobník s přihrádkami, láhve s vinným octem opatřené vrškem s kapátkem, stupnice tvrdosti nerostů (na CD-ROMu) nebo klíč k určování hornin a nerostů, kladívka, lupy, geologická mapa, pracovní listy I a II „Jednoduché metody k určování hornin“
4. aktivita: lopatka sedimentů z říčního břehu, ale ne příliš jemnozrnného; průhledný skleněný nebo plastový válec vysoký alespoň padesát centimetrů a s průměrem alespoň deset centimetrů, pravítko, fix, hodinky, pracovní listy I a II „Kdo a kde padá stranou?“
5. aktivita: výběr různých kamenů
6. aktivita: tabulky: vývoj Paratethy (viz CD-ROM)

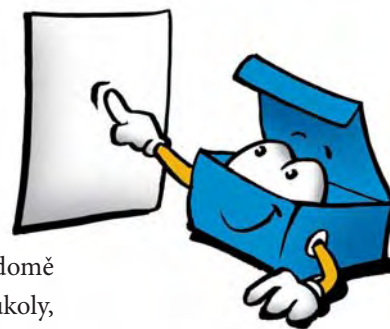
Organizace:

trvání: 4 – 5 vyučovacích hodin (jednotek), půl den v terénu

místo: třída, školní dvůr, oblázková pláž potoka či řeky

1. aktivita: práce v terénu

Začínáme vytvářet sbírku kamenů



Ze zkušenosti víme, že pokud najdeme pěkné nebo nápadné kameny, zcela podvědomě nejprve vybereme některé z nich a jiné nám nakonec scházejí. Abychom vymezili úkoly, které jsou popsány níže – například vyhledávání kamenů s různými vlastnostmi – uvedeme dětem příklady kamenů, které nejsou pro naše účely zajímavé.

Následující úkoly jsou tedy vymezeny s přihlédnutím k výše uvedenému upozornění, například:

- kameny určité barvy,
- mnohobarevné kameny,
- kameny s pruhovanou nebo skvrnitou kresbou,
- kameny kulatého, plochého nebo tyčinkovitého tvaru,
- kameny zvláštních tvarů,
- kameny s velkou či malou tvrdostí (test vrypem nožem nebo střepem skla) a
- pozůstatky lidské činnosti (beton, sklo, cihly).

Porovnejte nálezy hledáním odpovědí na následující otázky ve společné diskuzi:

- Které typy (vlastnosti) kamenů se často objevují?
- Existuje nějaká vzájemná souvislost mezi jednotlivými pozorovanými vlastnostmi, mezi barvou, tvarem a povrchem; mezi tvarem a tvrdostí atd.?
- Kolik různých typů kamenů bylo nalezeno?
- Lze je podle podobných vlastností rozdělit do skupin?

Tip: Suché kameny si jsou všechny podobné. Jen těžko u nich lze porovnat rozdíly, takže vždy se lépe určují, když jsou mokré. Pokud vytváříte sbírku kamenů a nechcete vždy při určování a manipulaci kameny namáčet, můžete jejich povrch nastříkat lakem na vlasy nebo bezbarvou rozpustnou fermeží.

Co je to štěrk?

Štěrk se skládá z víceméně kulatých horninových úlomků o velikosti v průměru od dvou milimetrů do několika centimetrů, které jsou přemísťovány řekami tak, že je proud kutálí nebo posunuje. Další informace najdete ve 3. aktivitě.

V ní hravou formou získáte první zkušenost týkající se rozmanitosti kamenů vytvářejících štěrk, a pak se můžete blíže seznámit s rozdíly mezi malými kamínky v následujících pokusech (aktivity 2 a 3).



Oblázková pláž: řekou přemísťovaný materiál je ukládán podél pobřeží, kde vytváří oblázkovou pláž.

Doplňující informace



Další informace na CD-ROMu: Tvořivá síla vody

Co a kolik s sebou unáší Dunaj?

Štěrk a písek jako stavební materiály



2. aktivita: pokus

Pouze „tvrdý“ přežije

V říčním korytě je štěrk nepřetržitě přemísťován sem a tam; kameny na sebe neustále narážejí a odírají se o sebe navzájem. Některé to dokáží snášet lépe než jiné a některé jsou po velmi krátkém pobytu v řece zcela rozdrnceny. Jednoduchý test tvrdosti nám ukáže, které kameny mají v řece šanci na dlouhý život.

Nejprve děti určí, které materiály zanechají prokazatelné, viditelné a trvalé vrypy na povrchu kamenů (omyjte vryp a pokud to je nutné, zkontrolujte pomocí lupy). Pokud jde do kamene rýpat, je vytvořen z méně tvrdého materiálu.

Nyní provedeme křížovou kontrolu. Pokud je také pozitivní, pak má kámen stejnou tvrdost jako materiál, kterým jsme do něj poprvé rýpali. Avšak v mnoha případech, kdy je tvrdost obou materiálů stejná, nelze vidět vrypy ani v jednom z nich. Pokud kámen vytvoří vryp do testovacího materiálu, pak je tvrdší než daný materiál. Rovněž můžeme testovat tvrdost kamenů mezi sebou navzájem. Abychom získali nezbytný hrot pro rýpání, je nutno pomocí kladívka rozbít testované kameny.

Pokud testujeme tvrdost kamenů, měli bychom tento test provádět na homogenní části kamene, která je nejméně zvětřalá, jinak bychom se mohli snadno dopracovat k chybným výsledkům (zvětřalé kameny jsou méně tvrdé). Roztříděte kameny podle jejich tvrdosti a seřaďte je od nejměkčího po nejtvrdší.

Porovnejte a prodiskutujte svá zjištění, odpovězte na následující otázky:

- Jaký stupeň tvrdosti u kamenů je obzvláště častý?
- Které kameny přežijí říční transport nejdéle?
- Která vlastnost kromě tvrdosti může být důležitá pro odolnost kamenů vůči činnosti vody?

Tip: Do všech nerostů, které mají tvrdost nejméně 6,5 – například pyrit nebo křemen – je možné udělat vryp ocelí. Proto tyto nerosty byly také používány k zapálení střelného prachu u starých střelných zbraní. Když škrtáte těmito nerosty o sebe, lze pomocí nich vykresat jiskru a založit oheň, pokud máte vhodný troud (běřovou kůru, slámu).



Další informace na CD-ROMu: Stupnice tvrdosti

„Tvrdé nebo měkké“

Když posuzujeme tvrdost, musíme rozlišovat mezi jasně definovanou tvrdostí nerostů a tvrdostí hornin, která přirozeně vyplývá z tvrdosti nerostů (součástí), ze kterých se hornina skládá. Ale hrají zde roli i další faktory, kterými jsou například pórovitost, soudržnost, štěpnost, lomivost a náchylnost k porušení celistvosti. Důležitější než samotná tvrdost je spíše soubor vlastností, které se dají nejlépe vystihnout pojmem „pevnost“. Tento soubor vlastností

je zodpovědný za odolnost horniny. Avšak nelze všechny vlastnosti hornin posuzovat pouhým okem.

Testovací pomůcky můžeme mít ve vlastní testovací krabici tvrdosti a můžeme je také doplnit některými snadno dostupnými nástroji. Lze zakoupit speciální stupnici tvrdosti, kterou seženeme například v obchodech s nerosty nebo s učebními materiály. Poté, co provedeme tento pokus, můžeme otestovat další vlastnosti zkoumaných hornin.

Doplňující informace

Test tvrdosti

Pomocí dostupných testovacích pomůcek se pokuste udělat vrypy do jednotlivých vzorků hornin a nerostů. Výsledky zapíšete do tabulky (zaškrtněte odpovídající políčko). Umyjte vryp, a pokud je to nezbytné, zkontrolujte pomocí lupy, zda je vryp stále viditelný. Testování začněte pomocí nože a rozdělte vzorky na měkčí a tvrdší.

vzorek (stručný popis)	zanechá vryp ...								
	sirka	nehet	měděný drátek	mosaz	železný plátek	sklo	nůž	pilník	křemen
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

☞ Seřadte vzorky hornin a nerostů podle jejich tvrdosti a vytvořte jejich seznam od nejměkčího po nejtvrdší. Mohou se vyskytnout vzorky se stejným stupněm tvrdosti.

měkčí ←

→ tvrdé

☞ Který vzorek podle vás přežije v řece nejdéle?

☞ Má každý vzorek kamene stejnou tvrdost v kterémkoli místě nebo se stupně tvrdosti mohou měnit podle místa, kde ho testujeme? Pokud ano, uveď příklady a popiš je.



3. aktivita: pokus „Neočekávaná rozmanitost“

Nejprve jsme vzorky hornin a nerostů určovali a třídili podle jejich optických vlastností (barva, tvar, povrch a struktura).

Vyzkoušej tvrdost vzorků nebo jejich nerostných součástí (viz 2. aktivita).

Otestuj vzorky pomocí octu: některé vzorky ocet rozpouští, například křidu, tehdy dochází k „pěnění“. Tam, kde se ocet dostane do kontaktu s takovými rozpustnými nerosty, dochází někdy k vytváření malých bublinek plynu, což je způsobeno uvolňováním oxidu uhličitého z vápence (uhličitanu vápenatého; CaCO_3). Pokus můžeme provádět s obyčejným kuchyňským octem, ale protože ten je jen slabě kyselý, bude reakce méně výrazná a pomalejší, než kdybychom použili například kyselinu chlorovodíkovou.

Přihrádky zásobníkové písmenkové krabice naplníme vzorky hornin a nerostů, které mají podobné vlastnosti. Tyto vzorky (jak daleko to bylo možné) jsme určili v pracovním listě za pomoci klíče k určování hornin a nerostů nebo seznamu „obvyklých vlastností dunajských hornin a nerostů“.

Pak ve třídě prodiskutujeme následující otázky:

- Které ze vzorků jsou kulaté, oválné, ploché nebo tyčinkovité a čím je jejich tvar zapříčiněn?
 - Strukturou vzorku, vrstevnatostí, štěpností.
- Které vzorky mají hladký povrch, které jsou drsné nebo dokonce hrbolaté?
 - Struktura vzorku, velký rozdíl mezi velikostí jednotlivých zrn, součásti s velmi rozdílnými vlastnostmi.
- Které vzorky jsou ve zkoumaném území časté a které jsou naopak vzácné?
 - Vzdálenost a velikost místa původu vzorků, výběr podle tvrdosti a pevnosti.
- Které vzorky jsou nejodolnější vůči působení vody a mohou být tudíž přemístovány na dlouhé vzdálenosti?
- Odkud mohou původně tyto kameny pocházet?
 - Porovnej s geologickou mapou.

Tip: Geologické mapy lze zakoupit nebo zapůjčit na Geologických úřadech příslušných zemí, na univerzitách, kde je geologie vyučována a někdy rovněž v knihkupectvích. Při nákupu mapy můžete také získat pomoc při určování nesnadno identifikovatelných vzorků hornin a nerostů. Při určování vzorků může být cenná i návštěva muzejních mineralogických a petrografických sbírek.



Další informace na CD-ROMu: Geologický přehled povodí Dunaje

Vzhled často se vyskytujících druhů hornin a nerostů v řekách povodí Dunaje

Kamenná škála

Každý úsek povodí Dunaje je zvláštní svou více či méně jedinečnou skladbou sedimentů. To nejlépe poznáme při pozorování vzorků hornin a nerostů, které se v jednotlivých oblastech vyskytují a v jakém počtu je tam můžeme nalézt.

Krajina v povodí Dunaje je velmi rozmanitá, co se týče jejího geologického vývoje, a proto v ní nalezneme ohromné množství druhů hornin a nerostů, typických pro jednotlivé regiony. Třídění tohoto kamenného materiálu činností řeky vede k tomu, že některé kameny rych-

le mizejí, zatímco jiné mohou být unášeny po dlouhý čas a dokonce se jejich počet v úseku dolního toku zvýší. Některé z nich jsou jedinečné, takže mohou být považo-

vány za typické pro určitou geologickou oblast.



Rozmanitost: horniny, které se často vyskytují v oblasti Dunaje.

foto: Silvia Adam

Doplňující informace

„Jednoduché metody rozlišování hornin (1)“

Hledejte různé kameny na oblázkové pláži nebo na obnaženém náplavu štěrku, popřípadě ve štěrkovém dolíku a pak určete jejich vlastnosti. Pak si vyberte jeden z kamenů a zodpovězte následující otázky. K tomu budete potřebovat lupu (10 x zvětšující), pravítko, nůž, měděnou minci nebo měděný drátek a dále láhev s octem opatřenou vrškem s kapátkem.

☞ Jak často se druh horniny (nerostu) v oblasti vyskytuje?
 velmi vzácně poměrně vzácně poměrně často velmi často

☞ Jaký je jeho tvar?
 kulatý oválný plochý tyčinkovitý hrbolatý hranatý

☞ Jaký je jeho povrch?
 velmi hladký spíše hladký spíše drsný velmi drsný

☞ Popiš barvu(y) vzorku!

☞ Lze na vzorku horniny pozorovat její strukturu nebo nikoli?
Pokud pozorujete na vzorku strukturu, popište ji.

☞ Lze rozlišit jednotlivá zrna?
Použij lupu! ano zrnitý ne celistvá hmota

☞ Pokud ano, jakou velikost zrna mají? (můžete zatrhnout více než jednu možnost.)
 < 0.1 mm 0.1 - 1 mm 1 - 3 mm 3 - 10 mm > 10 mm
velmi jemnozrnné jemnozrnné střednězrnné hrubozrnné velkozrnné

☞ Mají všechna zrna stejnou velikost? stejně velká zrna

Mají zrna různou velikost? různá velikost zrn

☞ Vyskytují se v jemnozrnném materiálu jednotlivá velká zrna
 proměnlivá velikost zrn

☞ Skládá se vzorek především z jednoho typu zrn? ano ne

Pokud ne, kolik různých typů můžete rozeznat?

„Jednoduché metody rozlišování hornin (II)“

☞ Do vzorku horniny (nerostu)* lze rýpat mědí, je

velmi měkký

Do vzorku horniny (nerostu)* nelze rýpat mědí, ale nožem, je

středně tvrdý

Do vzorku horniny (nerostu)* nelze rýpat nožem, je

velmi tvrdý

☞ Reaguje vzorek s octem?

ano

ne

☞ Co dalšího jste zjistili?

Odpověďmi na předešlé otázky jste určili důležité vlastnosti zkoumaných vzorků a nyní se můžete pokusit zjistit názvy hornin, ze kterých se vzorek skládá. Použijte klíč k určování hornin nebo přehled „Charakteristika běžných hornin v povodí Dunaje“.

Tato hornina se jmenuje:

Pokud máte k dispozici geologickou mapu nebo geologický popis vaší země, můžete se také pokusit najít původní výskyt dané horniny. Vždy hledejte proti proudu toku nahoru!

Nezáleží na tom, zda se vám nakonec podaří horninu určit. Dokonce i odborníci někdy nevystačí s vnějšími znaky a vlastnostmi a musí udělat další, někdy velmi komplikované a časově náročné pokusy, aby s jistotou vzorek určili. V každém případě jste však zjistili, po čem geologové pátrají a jak při své práci postupují. Nyní již víte, jak rozmanitý je svět šterkových náplavů a kolik se toho člověk může naučit o záležitostech, které probíhají skryty pod hladinou vody.

* nebo většina jeho povrchu

4. aktivita: pokus

Kdo a kde padá stranou?



Jednoduchý pokus sleduje rozdílnou rychlost klesání různě velkých zrn do vody. Pokus nám ukáže sílu, nutnou k transportu štěrku, písku a jílu v řece.

Skleněný nebo plastový válec naplníme ze dvou třetin vodou. Do válce přisypeme lopatku říčního sedimentu. Děti pozorují dobu, za jakou jednotlivé součásti sedimentu klesnou na dno. Změří čas potřebný k usazení zrn o různé velikosti. Po chvíli popíší vzhled sedimentu (například vrstevnatost, zrnitost a barvu). Trvajícím zakalením vodního sloupce ve válci ukazuje, že se jemné částice ještě neusadily a tvoří spolu s vodou suspenzi. Tyto částičky se usazují až po dosti dlouhé době. Děti označí přechod mezi zrnitými vrstvami na válci a určí, v jakém celkovém poměru jsou jednotlivé usazené vrstvy.

Zjištěné výsledky měření shrňte za pomoci pracovního listu. Pokus můžete opakovat se sedimenty z jiných míst a výsledky poté srovnat.

Následně ve třídě prodiskutujte tyto otázky:

- Na čem závisí nosná síla řeky? Kdy a za jakých okolností se mění? Jak dlouho mohou být vodou unášeny kusy štěrku, zrna písku nebo částičky jílu a kde se nakonec usadí?
- Co je řekou unášeno snadno a po jakou dobu? Co je naopak ukládáno velmi rychle?
- Co mohu nalézt ve „své“ řece? Pokud to je možné, prozkoumejte vaše nálezy na vhodném místě ve vaší zkoumané oblasti.

Další informace na CD-ROMu: Třídění sedimentů podle velikosti zrn
Rychlost proudu a velikost zrn
Odnos a usazování



Tip: Po provedení výše popsaných pokusů můžete válec uzavřít (zapečetit) a upevnit ho na zeď tak, aby s ním bylo možno otáčet. Pak budete moci pokus kdykoli zopakovat.

Transport štěrku

Snadnost, s jakou je štěrk v řece přemísťován, závisí na rychlosti proudění vody. Čím jsou zrna menší, tím snadněji mohou být unášena vodou.

Jemné částičky proto zůstávají po dlouhé časové období součástí vodní suspenze, zatímco štěrk je ukládán, i když dojde jen k omezenému snížení síly proudění vody – například poté, co se úzká část koryta rozšíří

nebo když se postupně zmenšuje spád toku.

Z tohoto důvodu se kromě jemného bahna dostává až do Černého moře minimum jiného – většího materiálu. Tento štěrkový a písčiny materiál zůstává v oblastech horních toků Dunaje a jeho přítoků, kde převládá a zaujímá území s mimořádně velkým spádem.

Doplňující informace

„Co klesá rychleji? (1)“

Pozorujte, jak rychle klesají jednotlivé součásti sedimentů nabraných lopatkou a vysypaných do válce s vodou. Označte fixem přechod mezi vrstvami štěrku, písku a dalšího materiálu a určete jejich vzájemné podíly v odebraném sedimentu. K tomu budete potřebovat pravítko, fix a hodinky.

velikost zrn	popis	změřený čas	výška v cm	procent (%)	pozorování (barvy, vrstvy)
přes 20 mm	hrubý štěrk				
2 – 20 mm	jemný štěrk				
0,2 – 2 mm	hrubý písek				
0,06 – 0,2 mm	jemný písek				
0,002 – 0,06 mm	bahno				
pod 0,002 mm	jíl				

Zde je pomůcka pro určení průměru zrn:

- 20 mm snadno změříme pravítkem.
- 2 mm je zhruba šířka zápalky.
- 0,06 mm lze ještě rozeznat pouhým okem.
- Zrnka bahna lze rozlišit pouze lupou.
- Cokoli, co je menší, se jeví jako jednolitá, celistvá hmota bez rozlišení.

„Co klesá rychleji? (II)“

☞ Které součásti sedimentu jsou největší? Jaký je jejich podíl ve zkoumaném sedimentu?

☞ Chybí zcela některé součásti sedimentu? Pokud ano, tak které?

☞ Existují mezi jednotlivými součástmi sedimentu rozdíly (v barvě, tvaru ...)?

☞ Zamyslete se, jakou vzdálenost mohly jednotlivé součásti sedimentu v Dunaji urazit. Které mohou například pocházet ze sousední země ležící výše, proti proudu Dunaje? A které ze součásti sedimentu mohou doputovat do sousední země, níže po proudu řeky, a nakonec třeba i do Černého moře?



5. Aktivita: hry

Tvořivé hry s kameny

Jde o jednoduché hry, ve kterých není hlavním cílem se něco naučit, ale představit dětem rozmanitost hornin a nerostů. Hrou se naučí pozorovat vlastnosti a rozdíly mnohem přesněji, a téměř spontánně poznají, kolik různých druhů kamenů se v oblasti, kde si hrají, nachází.

1. varianta: poznávání kamenů

Děti se postaví čelem do kroužku (co nejtěsněji to je možné).

Každý z dětí drží v ruce kamínek a pokusí si zapamatovat jeho vzhled. Pak jsou kamínky opět sesbírány dohromady.

Nyní děti drží ruce za zády a kamínky jsou znovu rozdány; nyní je děti předem nevidí (pokud máte možnost, zavažte jim oči před tím, než kamínky rozdáte). Děti se pokouší zjistit hmatem, zda mají stejný kamínek jako v předešlém kole. Každý, kdo si je jist, že má původní kamínek, opustí kroužek a počká do konce hry. Ostatní vždy znovu uzavrou kroužek. Pokud dítě nemá stejný kamínek, pošle ho sousedovi, a tak dále, dokud všichni nenaleznou svůj původní kámen.

Až mají všechny děti své původní kamínky, mohou se na ně podívat. Pokud nemají v ruce opravdu svůj kámen, znamená to, že se někdo při hře spletl.

2. varianta: hledání párů

Samostatně nebo ve skupinkách děti hledají dva téměř stejné kamínky. Pak hledáme to dítě, které našlo nejlepší (nejpodobnější) dvojici kamínků.

3. varianta: vytváření mandaly (obrázek z kamínků)

Samostatně nebo ve skupinkách děti vytvářejí na zemi obrázek nebo postavu z kamínků. Mandala je názvem pro výtvarnou techniku z dálného východu. Mandalas se používají jako pomůcka při meditaci. Zjednodušeně řečeno mandala znamená „kruh“. Obvykle symbolizuje kosmos a podstatu fungování světa dané kultury. Naše mandala nemusí mít nutně podobu kruhu, může být i čtvercová anebo spirálovitá. Může to také být obraz, který jsme již viděli namalovaný nebo náš vlastní obrázek. Vytvoříme ho pokládáním kamínků nebo s použitím různobarevného písku.



Mandala: mandalu můžeme namalovat nebo ji vytvořit z kamínků.

6. aktivita: skupinová práce / diskuze „Vytváření Dunaje“

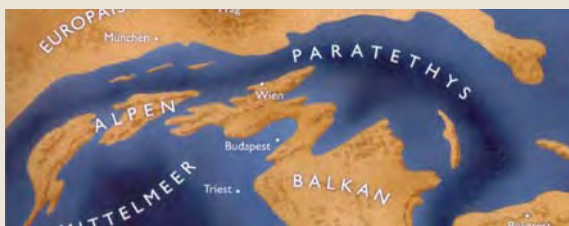


S pomocí tabulek děti prodiskutují vývoj krajiny v povodí Dunaje a historii řeky Dunaje.

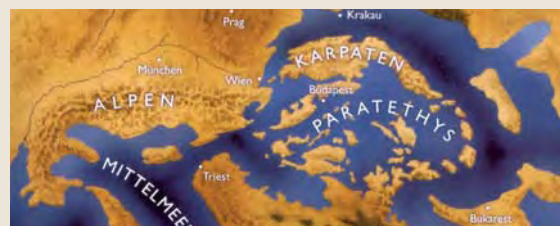
Další informace na CD-ROMu: Vývoj Dunaje a tabulky



Vývoj moře Paratethys



1: Během počáteční fáze třetihor, před asi 40 miliony lety, došlo k vyzdvžení rozsáhlé části Alp ze dna moře. Naopak Karpaty se v té době stále nalézaly pod hladinou. V rozsáhlém oblouku se rozprostíraly vody Paratethysu nebo moře Molasse, které se táhly od ústí Rhóny přes Ženevské jezero až k předhůří Alp v Bavorsku a Rakousku na východě. Existovalo rozsáhlé propojení mezi Paratethysem a Středozemním mořem.



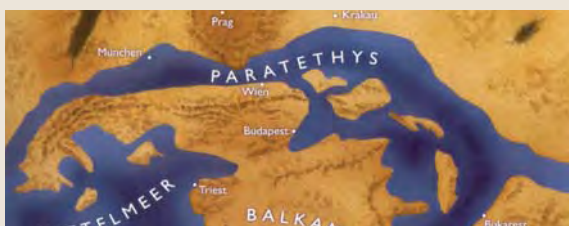
4: Moře Molase ustupuje východním směrem až k Vídni. Zajímavostí je, že tam kde dnes teče Dunaj od západu na východ, řeka, protékající tudy v dávné minulosti, tekla přesně opačným směrem: Rhôna pramenila v oblasti Mostviertel západně od St. Pöltenu (Dolní Rakousko) a tekla do Marseille (Francie), a to přes údolí, která jsou dnes úseky horního toku Dunaje a Saóny.



2: Kolem konce první periody třetihor, což bylo asi před 25 miliony let, dočasně vyschlo povodí západního Molase; od východu se dále rozšiřovalo moře až do blízkosti Mnichova.



5: Moře Molase ztratilo své spojení se Středozemním mořem a dalšími moři. Předhůří Alp a Karpaty byly odvodněny; asi před 11,5 miliony let se vytvořilo sladkovodní jezero – jezero Pannon (Rakousko) – přímo uvnitř Karpatského oblouku. Dunaj teče severovýchodně přes Krems a Hollabrunn (Dolní Rakousko). V oblasti Mistelbachu (Dolní Rakousko) se dostává do povodí Vídne, kde naplňuje jezero Pannon.



3: Severně od Alp stále existuje spojení mezi mořem Molase a Středozemním mořem, a to v Marseille (Francie). Spojení probíhá podél celého alpského oblouku údolím Rhóny.

Od východu na západ nebo od západu na východ

Druhá největší evropská řeka, hned po Volze, má historii bohatou na události, i když zde z geologického hlediska existuje pouze krátce. Od chvíle kdy se poprvé vytvořil východně-západní říční systém, což bylo asi před 25 miliony lety, Dunaj, Rhôna a Rýn (nebo jejich

předchůdci) byly neustále přemísťováni mezi oblastmi tvořící jejich povodí. Byla období, kdy téměř všechna voda tekla na západ a období, kdy bylo povodí Dunaje větší, než je v současnosti.

Doplňující informace

Dunajské události

Solnhofenské vápencové lavice – kelheimské lavice

V bezpočtu kostelů, klášterů a zámků nalezneme kamenné plochy se světle žlutým povrchem, vyrobené ze solnhofenských vápencových lavic, které jsou obvykle nazývány „kelheimské lavice“. Kelheim v Bavorsku (poblíž německého Řezna) byl před pěti sty lety zákaznickou a nákladní stanicí na Dunaji, odkud bylo lodní dopravou přepravováno obrovské množství kamenů dolů po řece. Tento 140 milionů let starý vápenec se stal známým v době, kdy byl nalezen „prapůvodní pták“ Archeopteryx. Vápenec se v současnosti těží ve velkých lomech v údolí Altmühlu ležícího v oblasti měst Solnhofen a Eichstätt.

Námět:

Vezmeme děti na prohlídku kostelů a historických budov v okolí, kde se pokusí objevit kelheimské lavice. Tyto lavice se rovněž používají v kuchyních starých domů ve městech původní Dunajské monarchie, kde se na ně umísťují pícky a kamna, poněvadž jsou žáruvzdorné. Pokud děti takové lavice objeví, mohou použít atlas, aby našly cestu, kudy byly lavice přepravovány z místa svého původu v Kelheimu až do místa, kde se

nacházejí nyní. Atlas mohou rovněž použít, aby zjistili přibližnou délku trasy, kterou urazily a dobu, jak dlouho to mohlo trvat. Na horním toku Dunaje se voda pohybuje průměrnou rychlostí dvou až tří a půl metrů za sekundu.



foto: Austria Tourism / Wiesenhöfer

Svatoštěpánská katedrála ve Vídni: v této známé katedrále byly použity kelheimské lavice.

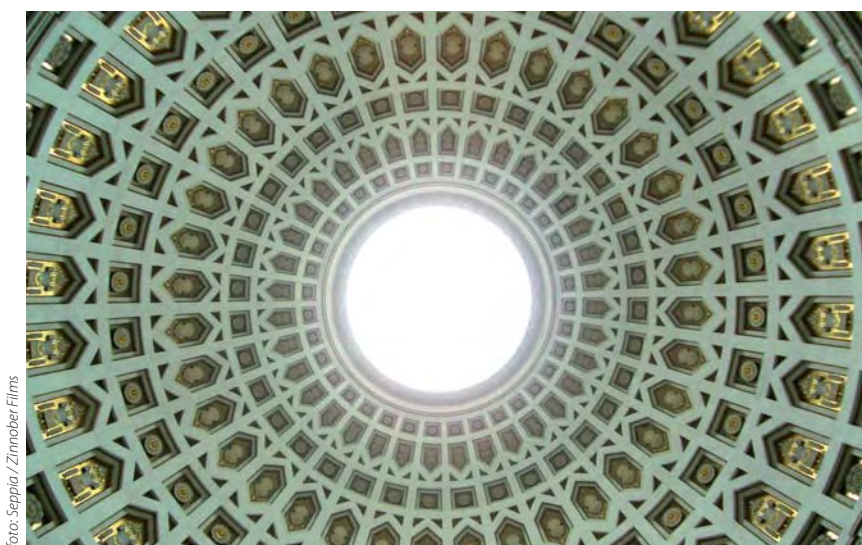


foto: Seppia / Zimober Films

Kupole v Istanbulu: kamenné lavice tam byly z Kelheimu přepraveny po Dunaji a přes Černé moře.

Zlato z Dunaje

Na mnoha úsecích Dunaje a jeho přítoků můžeme nalézt velmi drahocenný kov – zlato. Přesto, ve srovnání s jinými řekami, jakou je například Yukon na Aljašce, je množství zlata na říčním dně Dunaje a jeho přítoků vždy poměrně malé. Na Aljašce, kde se v řece Yukonu nacházelo velké množství zlata, vypukla na konci 19. století zlatá horečka. V povodí Dunaje se zlato rýžovalo po tři tisíce let, ale v současnosti se již nepraktikuje. Na začátku dvacátého století se již zlato profesionálně nerýžovalo, ale rýžování bylo pro mnoho lidí populární jako jejich koníček a dnes je v některých lokalitách dokonce součástí programu pro turisty.

Námět:

Děti vyhledají na mapě místa a názvy, které označují oblasti, kde se rýžovalo zlato. Tato místa

jsou často označena jen na starých mapách, protože tato činnost se na většině míst dlouho neprovozovala.

Můžete také vyzkoušet rýžování zlata na štěrkových nebo písčných březích řeky. Teoreticky pro vaše účely postačí mělká kuchyňská mísa, ale profesionální rýžovací mísu seženete v obchodě s vybavením na cestování, ta je samozřejmě lepší. Pravda, budete potřebovat hodně štěstí, abyste zlato našli, ale i tak stojí zato zahrát si na zlatokopy. Můžete nalézt jiné vzácné kovové součásti ukryté v říčním písku. Když použijete lupu, můžete například spatřit granát, průhledný drahý kámen červené barvy; magnetit, důležitou rudu železa; nebo zlatavý pyrit, tzv. „kočičí zlato“. Nejslibnější místa pro nalezení zlata se nacházejí na písčitéch nebo hrubozrnných štěrkových březích.

Úvod	59
Cíle, pomůcky, organizace	60
1. aktivita: Plnění, přesívání, stírání ...	61
2. aktivita: Průzkum potoka	67
Dunajské události	72

2.3. Život pod vodou

Co vypovídají různé formy života o svých řekách

V průběhu evolučního vývoje se živočichové a rostliny žijící ve vodě přizpůsobovali široké škále různých přírodních podmínek. Výsledkem je osídlení všech stanovišť a možnost využití mnoha zdrojů výživy.

Fyzikální přírodní podmínky pro živočichy a rostliny žijící ve vodě zahrnují rychlost vodního proudu, teplotu, množství kyslíku ve vodě a světelnou propustnost vody. Mezi biologické přírodní podmínky řadíme zdroje potravy, nepřátele v podobě predátorů a boj o úkryt – životní prostor.

Přírodní podmínky poskytované organismům řekou se mění v průběhu jejího toku, v závislosti, jakou vzdálenost řeka urazí od svého pramene až k ústí do moře. Proto na každém úseku řeky nalezneme typická symbiotická společenstva, která jsou pro daný úsek charakteristická.

Cíle:

děti se naučí ...

- ✓ poznat, že v různých úsecích říčního ekosystému převládají různé životní podmínky; které rostliny jsou danými podmínkami zvýhodňovány a jak jsou jako zdroj potravy využívány různými skupinami živočichů
- ✓ určit případné druhy živočichů, kteří se vyskytují v určitých úsecích Dunaje v závislosti na dostupných zdrojích potravy
- ✓ prozkoumat životní podmínky určitého místa na potoce a určit organismy, které tam žijí

Pomůcky:

1. aktivita: pro každou skupinu 4 – 6 dětí: sada karet s živočichy, sada karet s potravou, pracovní list „Jak se živí živočichové v řekách?“, velká tabulka, pravítko; pro učitele: diagram: „Potravní typy v říčním toku“ (všechny diagramy lze okopírovat z příručky)
2. aktivita: 2 bílé ubrusy, 2 metry dlouhá dřevěná tyč, svinovací metr, několik sponek, papír, tužky, hodinky s vteřinovou ručičkou, teploměr, několik kuchyňských sítěk, několik mělkých plastových misek, sklenice od marmelády s víčky, klíč k určování vodních organismů, pracovní list „Průzkum potoka“

Organizace:

doba trvání: 2 vyučovací hodiny (jednotky) a půldenní exkurze

místo: třída, venku někde podél toku řeky (potoka)

1. aktivita: skupinová práce / diskuze

Plnění, přesívání, stírání ...



Řeka poskytuje dostatek zdrojů potravy a živočichové rozvinuli různé metody jejich získávání.

Děti odpoví na úvodní otázku, „V jaké podobě jíte ovoce a zeleninu?“ a jmenují různé způsoby konzumace ovoce a zeleniny: syrové a vařené, vcelku, nakrájené na kousky, strouhané, rozmixované, jako džus atd. Vybraná skupina živočichů, konkrétně říční býložravci nebo konzumenti odumřelých částíček rostlin, rovněž přijímají potravu v různé podobě a formě.

Děti rozdělíme do skupin po čtyřech až šesti. Každá skupina obdrží sadu karet bezobratlých živočichů (okopírujte a vystříhnete karty zobrazující vodní bezobratlé živočichy – kromě masožravců! – ze sady živočišných karet v kapitole 2.4.) a pracovní list „Jak se živí živočichové v řece?“. Za pomoci karet popíšeme různé potravní strategie vodních bezobratlých živočichů.

Děti si prohlédnou karty s informacemi o různých způsobech výživy říčních živočichů. Zjištění zapíší do horní tabulky v pracovním listě „Jak se živí živočichové v řece?“ Pak obdrží každá skupina sadu potravních karet (okopírujeme ze strany 65 a 66).

Na diagramu „Potravní typy v říčním toku“ (na straně 62) vybereme odpovídající typ toku nebo úseku vodního toku, který jsme našli v blízkosti školy, např. úsek Dunaje. V odpovídajícím úseku toku na diagramu nakreslíme svislou čáru, která probíhá přes území s různými potravními zdroji a formami. Délka čáry probíhající územími odpovídá podílům místních potravních zdrojů vztahujících se k celkovému množství potravy v daném úseku řeky nebo typu toku.

Děti určí odpovídající potravní zdroje v jejich úseku řeky nebo toku, použijí pravítko ke změření délky čáry procházející územími s různými formami potravy.

Děti vyberou odpovídající potravní karty a jednu až čtyři karty položí na tabulku v závislosti na relativní četnosti potravních zdrojů a forem: jedna karta pro nejméně četné formy a čtyři karty pro nejčetnější formy potravy. Pokud se potravní forma ve vybraném úseku nevyskytuje, pak kartu neumísťujeme.

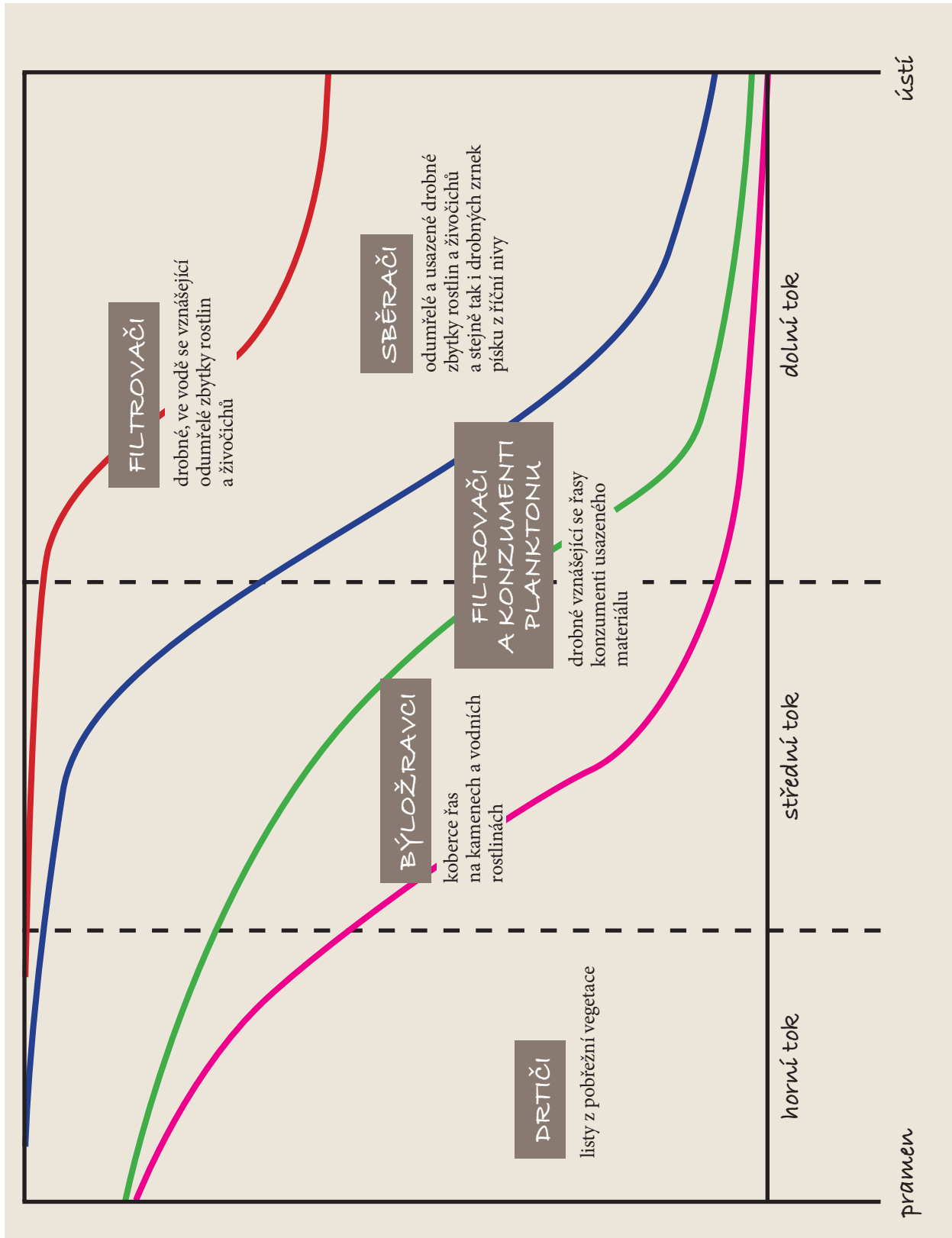
Příklad: Listy z rostlin rostoucích na břehu řeky, 4 karty; porost řas, 3 karty; drobné plovoucí částičky rostlin a živočichů, 2 karty; nánosy drobných částíček rostlin a živočichů, 1 karta. Zjištěné výsledky žáci zapíší do následující tabulky v pracovním listě „Jak se živí živočichové v řece?“ a získají tak přehled o četnosti různých potravních zdrojů a forem ve zkoumaném úseku řeky.

Zdůvodníme výskyt těchto potravních forem v daném úseku toku.

Tip: Abychom upozornili na fakt, že různé zdroje potravy nalezneme i v dalších úsecích říčního toku, zakreslíme druhou čáru v jiném úseku toku v diagramu. Děti pak zdroje mohou rozebrat a popsat tak, jak bylo uvedeno výše.

Potravní typy v říčním toku

Obrázek níže ukazuje různé potravní typy bezobratlých býložravců žijících v Dunaji. Potravními zdroji jsou ukotvené a volně plovoucí rostliny a další částičky přepravované řekou. Oblasti mezi ohyby řeky představují na horním, středním i dolním toku výskyt přiměřeného množství těchto potravních zdrojů. Živočiškové, kteří mají podobné způsoby získávání potravy, využívají vzájemně podobné potravní zdroje.



Jak se živí živočichové v řece?

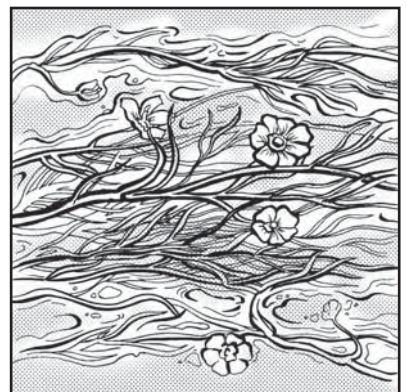
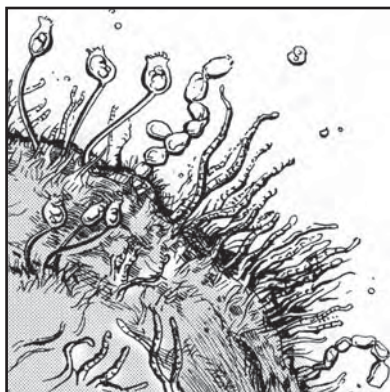
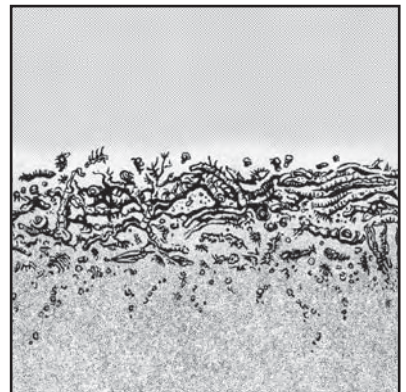
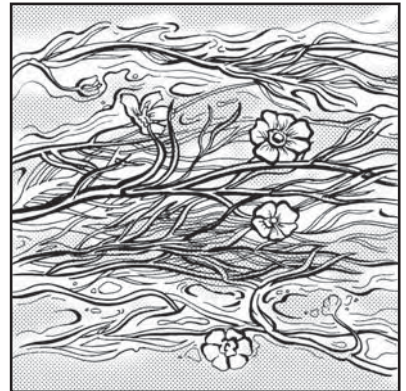
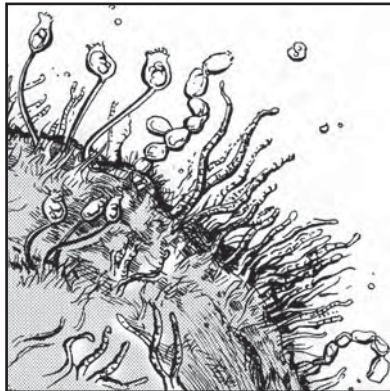
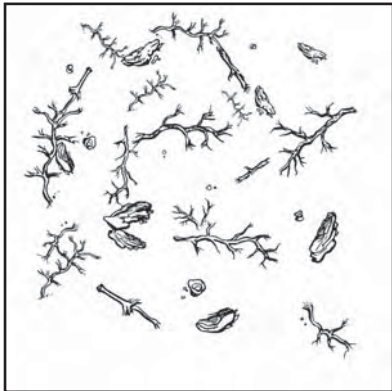
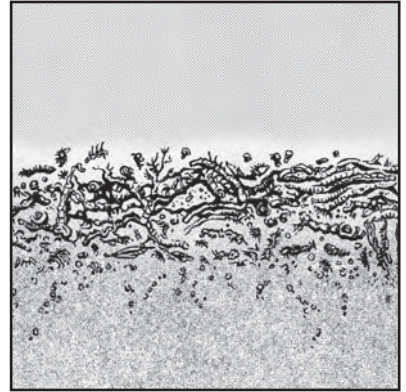
V řece se nachází různorodé zdroje, kterými se mohou vodní živočichové živit. K tomu se u nich vyvinuly různé metody získávání potravy.

⇒ Zapište, co jste zjistili o potravě vodních živočichů do následující tabulky:

živočich	potrava	potravní typ

⇒ Zapište do tabulky úsek řeky nebo typ toku, zdroj potravy a počet karet.

úsek řeky nebo vodního toku	zdroj potravy	počet karet



Drobné částice odumřelých živočichů a rostlin spadlé do půdy. Spolu s jemnými částičky půdy vytvářejí tmavý kal.

Drobné, jemné, vznášející se řasy. Vytvářejí se v místech, kde je slabý vodní proud.

Spadané listí z pobřežní vegetace, snadno se rozpadající.

Vodní rostliny vyskytující se v čistých tocích a zajišťující stanoviště pro drobné řasy.

Koberce jemných řas a živočichů. Nacházejí se kdekoli v čistých vodách, kam pronikají sluneční paprsky.

Drobné částice odumřelé vegetace plující ve vodě. Zarůstají baktériemi.

Drobné částice odumřelých živočichů a rostlin spadlé do půdy. Spolu s jemnými částičky půdy vytvářejí tmavý kal.

Drobné, jemné, vznášející se řasy. Vytvářejí se v místech, kde je slabý vodní proud.

Spadané listí z pobřežní vegetace, snadno se rozpadající.

Vodní rostliny vyskytující se v čistých tocích a zajišťující stanoviště pro drobné řasy.

Koberce jemných řas a živočichů. Nacházejí se kdekoli v čistých vodách, kam pronikají sluneční paprsky.

Drobné částice odumřelé vegetace plující ve vodě. Zarůstají baktériemi.

2. aktivita: venku

Průzkum potoka



V potoce je toho mnoho k vidění a objevování. Když s dětmi strávíme půl den u potoka, mohou prakticky využít teoretické znalosti, které získají v této kapitole.

Učitel u vybraného potoka vyhledá bezpečné místo s přírodě blízkým okolím, které má rozmanité břehy, proměnlivý vodní proud a čistou vodu. Nyní máme k dispozici vhodné místo s mnoha objekty k pozorování, které podnítky dětskou zvědavost a posílí mezi dětmi klidnou a soustředěnou práci. Aktivity dvě až pět jsou zamýšleny jako ukázka existence různých faktorů životního prostředí, které jsou rovněž zmiňovány v okruhu druhů organismů v šesté aktivitě. Výzkumná činnost může být prováděna v pozměněné podobě i na březích řeky.

1. část: velké pátrání

V malých skupinkách děti pátrají po zajímavých objektech. Zadáme jim následující pokyny.

Najdi:

- pět různých kamenů,
- pět různých živočišných stop, např. lastury měkkýšů nebo schránky chrostíků,
- pět různých listů vodních nebo na břehu rostoucích rostlin,
- kusy naplaveného dřeva,
- stopy lidské činnosti, např. cigaretové nedopalky.

Každá skupina ukáže své nálezy vystavené na bílém plátně (ubrusu); posléze prodiskutujeme a vysvětlíme původ posbíraných objektů.

2. část: měření velikosti kamenů

Dva metry dlouhou dřevěnou tyč položíme na vegetací neporostlou plochu na břehu řeky. V tříčlenných skupinách děti měří kameny ležící vedle tyče: jedno dítě vezme kámen, druhé měří jeho velikost svinovacím metrem, třetí zařazuje kameny do velikostních skupin uvedených ve výběru možností, např.:

10 – 5 cm, 5 – 4 cm, 4 – 3 cm, 2 – 3 cm, 2 – 1 cm, < 1 cm

Počet změřených kamenů zařazených do jednotlivých velikostních skupin můžeme zaznamenat do jednoduchého sloupcového diagramu.

3. část: mapování struktury břehu

Dvojice dětí sedí vždy naproti sobě, každý z dvojice ale sedí na jiném břehu potoka. Každý ze dvojice načrtne, jak vypadá okraj břehu v délce deseti metrů, označí takové struktury jako strmý a mírný úsek, podemletý úsek, kameny, kořeny, stromy atd.

4. část: měření rychlosti proudu

Změřte pomocí svinovacího metru dvoumetrový úsek a označte jej dřevěnými kolíky na začátku i na konci. Vhodte kousek dřeva doprostřed toku, a to tak daleko, jak je to možné. Změřte čas, který je potřebný k tomu, aby dřevo proplulo od jednoho kolíku ke druhému. Měření zopakujte na levém a pravém břehu potoka.

5. část: měření teploty vody

Děti si vyberou vhodné místo pro měření teploty vod. Tři děti vloží do vody ruce a zkusí odhadnout teplotu vody. Někdo zapíše jejich odhad.

Pak do vody ponoříme teploměr přivázaný na provázku a připevněný ke kameni. Ponecháme jej tam po dobu deseti minut, a to v místech se slabým proudem. Zaznamenáme naměřenou teplotu.

6. část: lovení v potoce

Máme několik možností, jak provést tento průzkum:

- a) Otočte kameny ležící na dně potoka, opatrně za pomoci houby spláchněte živočichy proudem vody do sítka (v horském potoce).
- b) Opatrně, pomocí prstů, odstraňte živočichy z vodních rostlin a nechte je plavat v ponořeném sítku nebo síťce.
- c) Naberte do kbelíku písek nebo štěrk ze dna řeky a jednu hrst písku po druhé promývejte pod tekoucí vodou v plastové nádobě tak, že obyvatelé říčního dna se spláchnou proudem vody do sítka.
- d) Vložte živočichy do plastových nádob podle toho, do jaké skupiny v systému živočichů patří, a určete je za pomoci klíče k určování. Své nálezy запиšte do pracovního listu. Živočichy ponechejte v nádobách jen po nezbytně nutnou dobu a až je určíte, opět je opatrně vraťte do potoka.

Na závěr zapíšeme výsledky měření do pracovního listu „Průzkum potoka“. Ve škole prodiskutujeme jednotlivé faktory, které ovlivňují způsob, jak živočichové přijímají potravu a způsob, jakým se jednotlivé příbuzné skupiny živočichů přizpůsobily dostupným formám výživy.



**Další informace na CD-ROMu: Podmínky životního prostředí
Pohyb vody a přizpůsobení organismů**

„Průzkum potoka“

Při průzkumu potoka je důležité přesně zdokumentovat pozorování, která jsme učinili.

Protokol

Datum:

Čas:

Název potoka/řeky:

Poloha:

Průzkum byl proveden asi _____ m od _____

Okolí břehů: listnaté lesy smíšené lesy
 jehličnaté lesy louky zemědělská půda

Břehy: přírodní umělé oblázkové betonové

Charakter koryta: kamenné písčité

Šířka potoka: _____ m

Hloubka vody: _____ m

Teplota vody: _____ °C

Rychlost proudu: _____ m/s _____ km/h

Nalezené druhy živočichů a rostlin:





Různé říční úseky

Horní tok

Na svém horním toku je řeka pořád ještě tak úzká, že je stěží větší než potok. Koruny stromů rostoucích na březích vytváří nad vodou hustou klenbu. Hlavním zdrojem rostlinné potravy je spadané listí z těchto stromů. Když se tok rozšíří a světlo se dostane až na říční dno, vytvoří se na kamenech a mrtvém dřevě koberec rozsivek (řas) a zelených řas, které jsou potravou pro vodní býložravce. Převažujícími potravními formami jsou „drtiči“ (bezobratlí rozkladači), kteří se živí listovou hmotou a různými mikroorganismy, které se zase živí řasami.

Většina listů je proudem vody rozdrčena, rozložena bakteriemi a pak podléhá procesu hnití. Tato hmota je odnášena níže po proudu, na dolní tok řeky.

Střední tok

Řeka se rozšiřuje. Na říční dno nyní dopadá dostatek světla. V čisté vodě je schopno růst mnoho vodních rostlin. Kameny a vodní rostliny jsou pokryty jednobuněčnými rozsivkami a zelenými řasami. Ty jsou hlavním zdrojem potravy pro vodní býložravce, kteří jsou převládající potravní formou středního toku řeky. Vodní rostliny samy o sobě jsou konzumovány jen velmi malým počtem živočichů. Spadané listí z pobřežních porostů, které je zdrojem potravy pro „drtiče“, se na tomto úseku řeky vyskytuje v menší míře než na horním toku.

Na předešlém úseku toku se v dané době nashromáždilo určité množství odumřelého organického materiálu.

Objevily se první organismy filtrující tento druh potravy. Jejich život je na tomto potravním zdroji, kterému se říká detrit, závislý.

Dolní tok

Spád řeky se stává mírnější a proto i rychlost proudu v řece je nižší, unášené sedimenty jsou jemnozrnnější a voda se stává kalnější. Hrubé organické součásti unášené tokem klesají v zátokách a vedlejších ramenech ke dnu. Promíchávají se s usazeným nerostným materiálem a vytvářejí bahno. To je potravním zdrojem pro pojídače kalu. Jemné součásti zůstávají rozptýleny ve vodě a jsou filtrovány dalšími organismy, které se jimi živí. S přibýváním organických součástí níže po proudu představují tyto nejdůležitější potravní zdroj na dolním toku řeky.

Vývoj vodních rostlin a porostu řas je v zakalené vodě omezen. Nízká rychlost proudu přesto zajišťuje vhodné podmínky pro rozvoj jemných vzplývavých řas, rostlinného planktonu (nebo fytoplanktonu).

Fytoplankton je konzumován zooplanktonem, organismy filtrujícími vodu.

Delta

Těsně před ústím toku do moře dosahuje řeka svého nejmírnějšího spádu. Většina nashromážděného organického materiálu klesne na dno řeky a je rozkládán bakteriemi na živiny, které přispívají k růstu ohromného množství rostlinného planktonu. Převládající formou konzumentů jsou bahenní konzumenti a konzumenti planktonu.

Bahenní a planktonní konzumenti vytvářejí potravní základnu pro ohromné množství ryb žijících v deltě Dunaje. Nespočet druhů ptáků v deltě Dunaje také žije z těchto bohatých zdrojů potravy.

Doplňující informace



Potravní formy drobných bezobratlých vodních živočichů

„Drtiči“

Jde o drobné korýše, kteří se živí spadaným listím ve vodě. Aby z listů získali živiny, lámou větší kusy listů na menší částičky. Částičky, které nezkonzumují, jsou posléze rozkládány bakteriemi. Ty rovněž hrají důležitou roli zdroj potravy pro ryby.

Příklady:

blešivci, vodní berušky

Vodní býložravci

Sluneční paprsky prohřívají kameny, kusy dřeva a vodní rostliny, což umožňuje život drobným řasám (rozsivkám a zeleným řasám), které se usídlují na jejich povrchu. Vodní rostliny nabízejí velký prostor pro růst řas, poněvadž mají obvykle jemně dělené listy. Vodní býložravci mají zvláště upravený ústní otvor, měkkýši mají například drsný, struhadlovitý jazyk, který jim umožňuje strouhat řasy a přijímat je jako potravu.

Příklady:

larvy pošvatek a jepic, sladkovodní přilipky, plovatky bahenní

„Filtrovači“

Obrovské množství drobných částiček rozložených zbytků odumřelých rostlin (detrit) se pohybuje rozptýleno ve vodě díky působení vodního proudu. Tyto částičky jsou často porostlé bakteriemi. Tento detrit porostlý bakteriemi je běžným zdrojem potravy pro organismy – „filtrovače“. Původ tohoto zdroje potravy je v listové hmotě napadané z břehových porostů na horním toku řeky a z lužních lesů podél toku, kdy je při povodních velká část rostlinného materiálu spláchnuta do řeky. Na dolním toku řeky pro „filtrovače“ představují druhý zdroj potravy jednobuněčné řasy (rostlinný plankton).

Příklady:

velevrub malířský, mechovci (Bryozoa), sladkovodní houby, vířníci, larvy muchniček a komárů

Konzumenti planktonu (živočišný plankton)

Na tocích řek v nižších polohách, kde je jen slabé proudění vody, se vyvíjejí drobné vznášející se jednobuněčné řasy, podobné těm, které se vyskytují ve stojatých vodách.

Vytvářejí potravní základnu pro plující živočišný plankton, který je obvykle tvořen drobnými korýši. Stejný potravní zdroj také využívají některé vysoce specializované druhy ryb, jakými jsou například cejn siný nebo juvenilní stadia placky pontské.

Příklady:

dafnie, drobní korýši, vířníci

Konzumenti kalu

Tyto organismy si vykopávají tunely v bahně a pohybem svých těl víří kal. Tyto kaly obsahují kromě nerostných součástí také rozložené částičky odumřelých rostlin (detrit), kterými se tyto organismy živí. Konzumenti kalu se obvykle vyskytují ve velmi početných skupinách a dokážou žít i v silně znečištěné vodě.

Příklady:

larvy pakomárů, bahenní hlísti a červi, některé larvy jepic

Masožravci

Konzumují bohaté potravní zásoby jiných bezobratlých živočichů. Jsou rovnoměrně zastoupeni na všech úsecích řeky.

Příklady:

ploštěnci, pijavky, larvy pošvatek, larvy vodomila černého, larvy vážek, znakoplavky

Doplňující informace

Dunajské události

Mosty, přívozy a brody – spojení obou břehů Dunaje

Dunaj vždy tvořil překážku při migraci obyvatel, avšak ne zcela nepřekonatelnou. Na horním toku vždy existovaly úžiny. Podobně tam, kde na horním a středním toku byla řeka širší, ale voda v ní byla mělká, lidé tato místa využívali jako přirozené brody.

Také zde po dlouhý čas přetrvaly přívozy a pontonové mosty. Od nepaměti na Dunaji také existovaly mosty umožňující mnoha obyvatelům dostat se přes řeku a její obtížné úseky, kde byla hluboká a divoce tekoucí voda. Dnes se na Dunaji nachází od jeho pramene až k ústí stovky mostů. Jen v samotné Vídni nalezneme sedmáct přechodů přes Dunaj, v Budapešti pak devět. Přesto však se dostaneme přes Dunaj například v rumunských Železných vratech v Drobetě (Turnu Severin), a pak, pokud nepoužijeme pravidelné lodní linky, se přes řeku dostaneme až po dalších stovkách kilometrů.

Mezi Bulharskem a Rumunskem existuje na toku Dunaje v délce pěti set kilometrů jediný most, ten spojuje města Giurgiu a Ruse. Byl vybudován v padesátých letech minulého století a nese jméno Most přátelství. Dolní tok Dunaje, který vytváří přirozenou státní hranici, je téměř bez mostů.

Římské mosty

Římský vládce Traján byl prvním, kdo nechal vybudovat stálý most přes řeku Dunaj. Bylo to v Drobetě (Turnu Severin) v Železných vratech. Již v roce 105 n. l. postupoval přes tento 1070 metrů dlouhý dřevěný most, stojící na dvaceti kamenných pilířích přes Dunaj. Most byl později zničen samotnými Římany v letech 271–272, kdy byli donuceni ustoupit z římské provincie Dacia a pokoušeli se zabránit nepřátelům v další invazi.

Druhý trvalý most byl vybudován na příkaz Konstantina v letech 328–329, a to dvacet ki-

lometrů západně od ústí Oltu do Dunaje. Byl dlouhý 1150 metrů a jako symbol byl zobrazen na několika říšských mincích. Podobně i tento most byl nakonec zničen samotnými Římany, a to ještě před rokem 376. Důvodem bylo ztížit přechod řeky nepřátelům. V průběhu dějin byly budovány dočasné pontonové mosty (mnoho vorů či loďek spojených dohromady pomocí napříč umístěnými dřevěnými prkny), které sloužily především k vojenským útokům. Tyto mosty umožňovaly velkému počtu osob přechod přes řeku ve velmi krátkém čase.



foto: Milena Dimitrova

Kamenný most v Bulharsku: přechod přes Osam poblíž Obnovy.

Středověké mosty

Mezi lety 1135–1146 byl vybudován nejstarší, doposud stojící středověký most přes Dunaj, tj. most v Řezně (Regensburg). Stavitelem mostu byl vévoda Fridrich I. Barbarossa, avšak stavba byla zaplácena z peněz bohatých kupců, kteří je získali obchodem se vzdálenými zeměmi. Most je tři sta padesát metrů dlouhý.



Most v Řezně / Německo:

nejstarší funkční most
na Dunaji.

foto: Seppia / Zinnober Films

Ve středověku bylo vybudováno mnoho dřevěných mostů a kdekoliv bylo vhodné místo, byly budovány přívozy.

V polovině devatenáctého století stály přes Dunaj, v oblasti mezi Pasovem a Černým mořem, pouze dřevěné a pontonové mosty (které byly opakovaně ničeny tajícím ledem nebo záplavami a následně opět opravovány), trvalý most zde neexistoval ani jeden. Prvním trvalým mostem v Rakousku-Uhersku se stal Řetězový most (Széchenyi Lánchíd) v Budapešti, který byl vybudován v letech 1839–1849. Ten spojoval obě části města – Budu a Pešť, což bylo zásadní pro další rozvoj Budapešti. Most byl za druhé

světové války vyhozen do povětří, ale v roce 1949 byl znovu obnoven, přesně sto let od jeho původní dostavby.

Do doby krátce před rokem 1900 se v dolní třetině toku Dunaje nenacházely žádné mosty a přes řeku se člověk dostal jen přívozem anebo v zimním období pěšky po zamrzlém Dunaji.

Tato situace se změnila po dokončení velkolepého projektu železničního mostu ve městě Cernavoda v Rumunsku, který byl otevřen v roce 1895. Most překonává území Dunaje zahrnující dvě říční ramena a mokřady. Jeho délka činí patnáct kilometrů.



foto: Bogdan Gura

Dvojitý most v Cernavodě: pro automobilovou a železniční dopravu mezi Rumunskem a Bulharskem.

Úvod	75
Cíle, pomůcky, organizace	76
1. aktivita: Kolik „popisných čísel“ má řeka?	77
Dunajské události	100

2.4. Stanoviště lužního lesa

Rozmanitost vodních světů

Řeka je něčím víc než jen vodou v korytě. Krajina rozkládající se na jejím levém a pravém břehu, formovaná záplavami, se nazývá lužním lesem (říční nivou, říční krajinou). Vnější hranice lužního lesa je tvořena územími, která jsou zaplavena pouze při velmi silných povodních. Šířka lužních lesů při Dunaji se pohybuje od méně než sta metrů ve vyšších nadmořských výškách až po dvacet kilometrů na dolním toku Dunaje v Rumunsku.



Sukcese: četnost záplav určuje způsob, jakým se vyvíjí vegetace lužního lesa (velké záplavy se vyskytují každých 10 až 30 let). Čím dále od řeky se nalzáme, tím jemnější nánosy sedimentů v záplavovém území nalezneme.

Přirozený tok řeky mění svou podobu s každou velkou povodní. Část břehů může být odnesena a posléze kdekoliv uložena v podobě ostrovů nebo nových mělkých břehů. Pokud se objeví ničivé záplavy, může dojít k tomu, že si řeka vytvoří nová koryta. Mohou být odstaveny celé říční meandry, které se stanou mrtvými rameny se stojatou vodou. Každoroční záplavy, které mění podobu břehů a toku samotného, tak vytvářejí obrovskou rozmanitost lokalit – biotopů.

Cíle:

děti se naučí ...

- ✓ poznat důležitá stanoviště podél řeky a jejich typickou flóru a faunu
- ✓ poznat živočichy a rostliny žijící v daných stanovištích a určit polohu stanovišť na říčním toku

Pomůcky:

1. aktivita: kopie a případně nástěnné obrazy s vyobrazením typických stanovišť, karty rostlin a živočichů ke kopírování a vystřížení, plakát Dunaje, lepicí páska, pracovní list „Stanoviště záplavového území“

Organizace:

doba trvání: dvě vyučovací hodiny (jednotky)

místo: třída

1. aktivita: skupinová práce / diskuze

Kolik „popisných čísel“ má řeka?



Stanoviště nacházející se podél toku velkých řek mají různé životní podmínky pro různé druhy rostlin a živočichů.

Okopírujte si karty 24 – fauna a flóra (oboustranné), a pak je vystříhnete (pokud máte početnou třídu, okopírujte některé karty dvakrát).

Karty fauny položte lícovou stranou na stůl a požádejte děti, aby si každý vybral jednu kartu.

Na tabuli nakreslete následující tabulku, okopírujte odpovídající karty stanovišť a pověste je vedle řady se stanovišti v tabulce.

Děti by nyní měly třídit živočišné a rostlinné druhy, které pro stanoviště vybraly, a pak zapsat jméno rostliny a živočicha do tabulky. Na opačné straně karet je uvedena charakteristika jednotlivých druhů rostlin a živočichů. Ty jsou pak poznamenány na tabuli jako klíčová slova. Tímto způsobem děti získají přehled o různých druzích živočichů a rostlin v rozmanitých lokalitách.

stanoviště	říční rameno se štěrkovým pobřežím	záplavové území s mrtvým ramenem I a II	rákosinové dno	tůň s plující vegetací
fauna a flóra				
charakteristika				

Všechny děti, které mají karty charakterizující stejnou stanoviště, vytvoří skupinku. Každá skupina dostane obrázek stanoviště – verze 2 a s úsekem Dunaje zmenšeném dle měřítko. Za pomoci textu na opačné straně karet by měly být děti nyní schopny umístit svého živočicha na správné místo.

Děti zapíšou charakteristiky živočichů a rostlin do tabulky překreslené na tabuli.

Ve skupině děti umístí svoji kartu stanoviště na plakát Dunaje. Děti by rovněž měly do tabulky zapsat název daného úseku řeky (viz kapitola 2.1.). S informacemi z tabulky každé dítě zopakuje úkol ve svém pracovním listě.

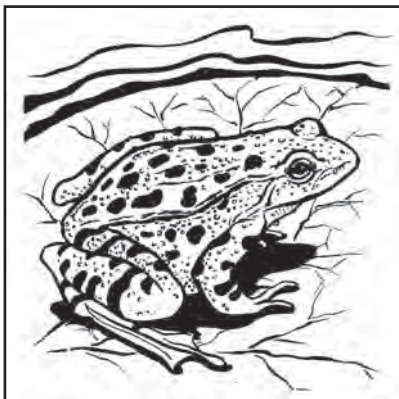
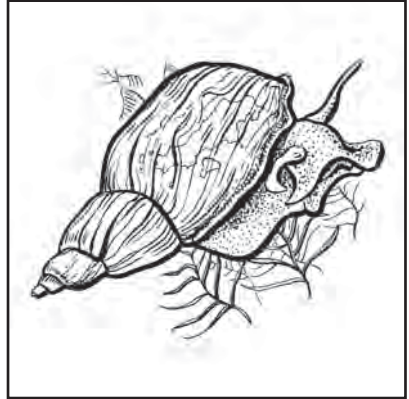
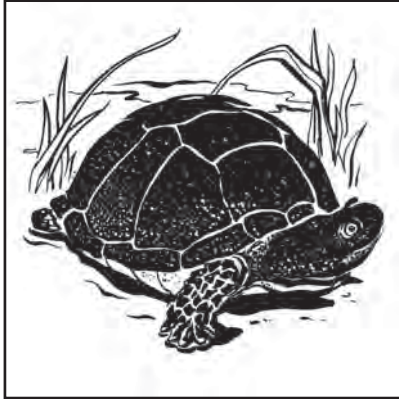
Děti přenesou informace z tabulky do pracovních listů a dokončí vyobrazení jejich rostliny nebo živočicha níže. K domalování obrázku jim pomohou obrázky z klíče k určování rostlin a živočichů, karty zvířat nebo popisy uvedené na seznamu flóry a fauny. Ty nalezneme v článku „Vůdčí druhy stanovišť“ na CD-ROMu.

Další informace na CD – ROMu: Vůdčí druhy stanovišť



Přehled charakteristik různých říčních úseků na příkladu Dunaje

Úsek řeky	Horní tok	Střední tok	Dolní tok	Delta
Průměrný spád (rozdíl nadmořské výšky v metrech na úseku o délce 1 km)	> 1 m na 1000 m	56 cm na 1000 m	6 cm na 1000 m	< 1 cm na 1000 m
Materiál tvořící říční dno	balvany, kameny, štěrky ø zrn: > 13 mm	štěrky, písek ø zrn: 0,2 mm - 20 mm	písek ø velikost zrn: 0,2 mm - 0,85 mm	písek, bahno, kal ø velikost zrn: 0,02 mm - 0,85 mm
Charakter toku	typicky přímé	meandrování, větvení	zákruty, meandrování	rozděluje se do ramen
Šířka řeky	do 3 m šířky	záplavové území do 3 km	záplavové území do 20 km	delta 70 km
Geologické procesy	hloubková (dnová) eroze	hloubková (dnová) eroze a sedimentace, částečně boční eroze	sedimentace, boční (břehová) eroze	sedimentace
Zeměpisné vymezení	od hlavních pramenů Bregu a Brigachu do Sigmaringenu	od Sigmaringenu k soutoku s Raabem v Mad'arsku	od soutoku s řekou Raab až k ústí do delty Dunaje	delta Dunaje



Žiji v rychle tekoucích řekách.
Jsem „drtič“ a živím se listy,
které spadnou do vody.
(blešivec)

2

Na lokalitách, kde bydlím, roste
hodně keřů a stromů
po kterých mohu šplhat.
(rosnička)

5

Mám šest končetin a žiji v rychle
tekoucích řekách pod kameny
nebo kusy dřeva. Jsem vodní
býložravec a okusuji řasy a bakterie
rostoucí na kamenech.
(larva pošvatky)

1

Jsem vodní býložravec a mou
oblíbenou potravou jsou řasy
rostoucí na plovoucích listech
a vodních rostlinách.
(plovatka bahenní)

3

Jsem masožravec a proplovám
mezi rákosinami,
kde hledám kořist.
(znakoplavka)

1

Na mé lokalitě se vyskytuje mnoho
stromů, takže si snadno najdu
místečko s napadaným listím,
na kterém se vyhřívám.
(želva bahenní)

6

Živím se v rákosích, a když jím,
nejraději filtruji bahno usazené
v přístupných částech řeky.
(kolkpík)

7

Jsem statná, rychle rostoucí
rostlina. Mé stonky dosahují
výšky až třech metrů.
(rákos)

10

Bydlím v řekách se štěrkovým
dnem a budu si schránky z kousků
dřeva. Jsem vodní býložravec a tak
pojídám řasy a bakterie.
(larva chrostíka)

3

K hnízdění si rád vybírám otevřená
místa s dobrým rozhledem, třeba
oblázkové ostrovy bez vegetace.
(rybák obecný)

7

Poté, co ulovím rybu, si vždy potřebuji
sednout na strom a roztáhnout svá
křídla, aby mi oschla.
(kormorán)

7

Nejraději se brouzdám
na svém rybníce či tůňce
a pojídám hmyz.
(skokan)

7

Bydlím v rybníce
se stojatou vodou a potravu
vyhledávám v noci.
(sumec)

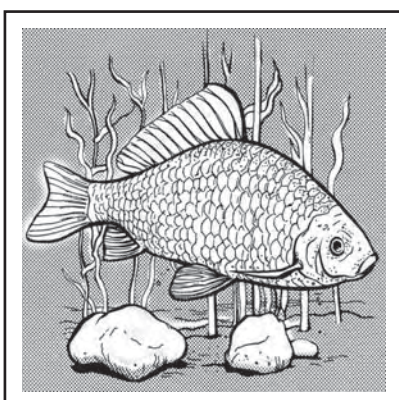
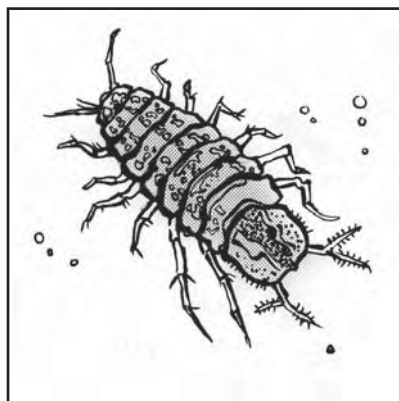
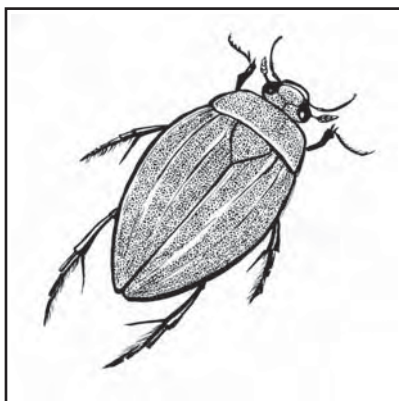
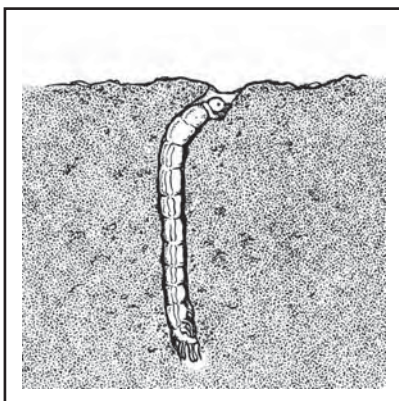
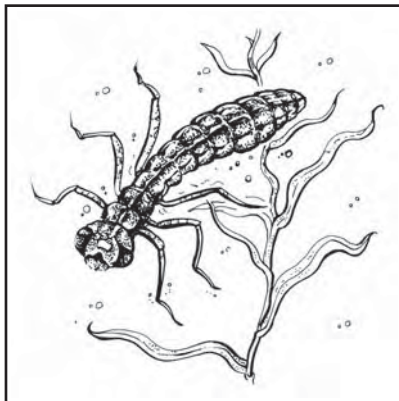
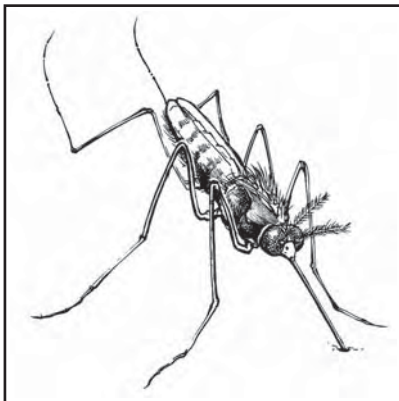
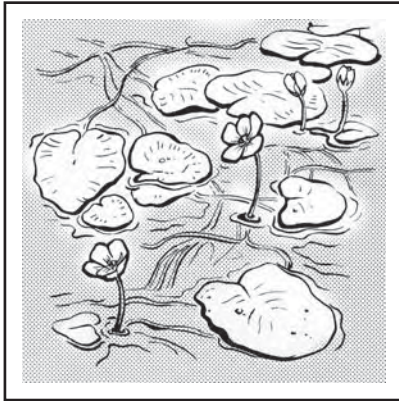
5

Když je v místě, kde žiji, dostatek
stromů, vybuduji si v nich skryté
hnízdlo, a pak lovím ryby
v klidných říčních ramenech.
(čáp černý)

16

Živím se filtrováním bahna v korytě
řek. Mou potravou jsou drobné
částičky odumřelých živočichů
rostlin a řas tlejících ve vodě.
(velevrub malířský)

2



Jsem pestrobarevným vodním ptákem, zimu trávím na rybnících a otevřených vodních plochách.
(berneška rudokrká)

10

Mé housenky požirají vrbové listí, zatímco já se často nořím pod vodu, abych se napil.
(Chilades trochylus – modrásek)

13

Abych mohl růst pod vodou, potřebuji z ní získávat potravu. Žiji v pomalu tekoucích vodách.
(stolístek)

9

Nejraději hnízdím společně se svými druhy, a to na stromech v blízkosti řeky. Naděláme s tím dost hluku.
(volavka popelavá)

17

Jsem velkým stromem rostoucím v lužním lese. V mé koruně hnízdí mnoho ptáků. Mé listy ve větru zbledají.
(vrba bílá)

10

Rád rostu v mělkých osluněných rybnících, kde se voda rychle prohřeje.
(plavín štítnatý)

12

Svou kořist lovím společně se svými druhy v klidně tekoucí vodě mezi vodními rostlinami.
(cejn říční)

14

Jako dospělec poletuji po okolí jako helikoptéra, ale v mládí jsem masožravec lovcí v klidných vodách lužního lesa.
(vážka)

12

Naši rodiče kladou vajíčka ve vlhkých místech lužního lesa. Filtrujeme vodu a požíráme odumřelé částičky rostlin a živočichů.
(komáři)

11

Na jaře se pohybují ve vodách rybníků a velkých řek. Živím se planktonem a sbírám vodní řasy.
(beruška vodní)

2

Má larva je masožravá a pojídá měkkýše žijící na vodních rostlinách.
(vodomil černý)

2

Skrývám se na bahnitěm dně rybníku. Zavrtávám se do bahna a hledám odumřelé částice rostlin a živočichů.
(larvy pakomárů, larvy patentky)

1

Pokud si chci pořídit děti, potřebuji mělké štěrkové břehy přeplavované tekoucí vodou, abych mohla naklást jikry.
(lipan podhorní)

4

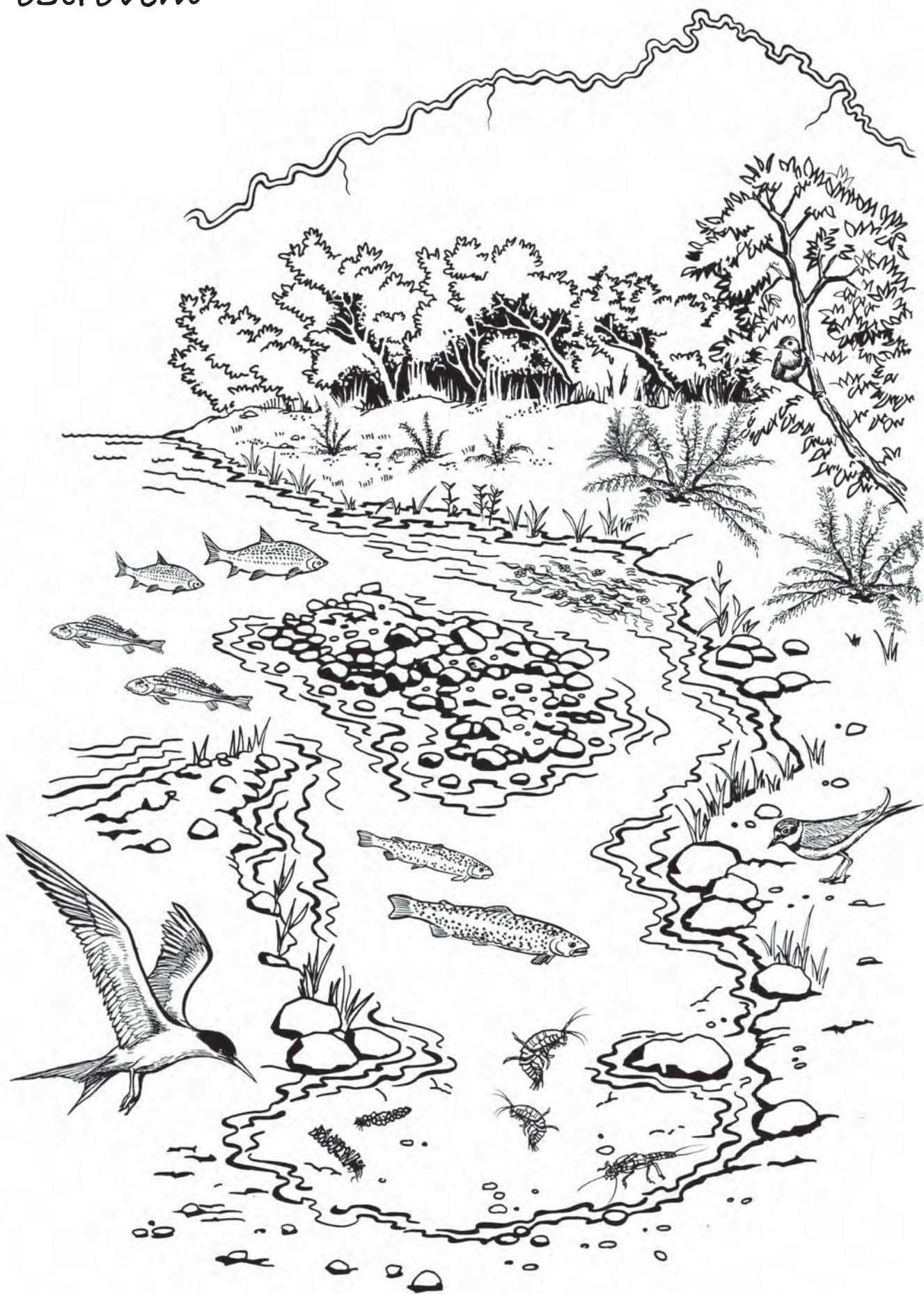
Používám svůj velký zobák, abych mohl chytit dostatek ryb v rybníce, k nasycení hlavových krků mých mláďat.
(pelikán)

11

I když se v letním období stává voda mezi stonky rákosy mělčí a mělčí přesto se i s tím dokážu vyrovnat.
(karas obecný)

4

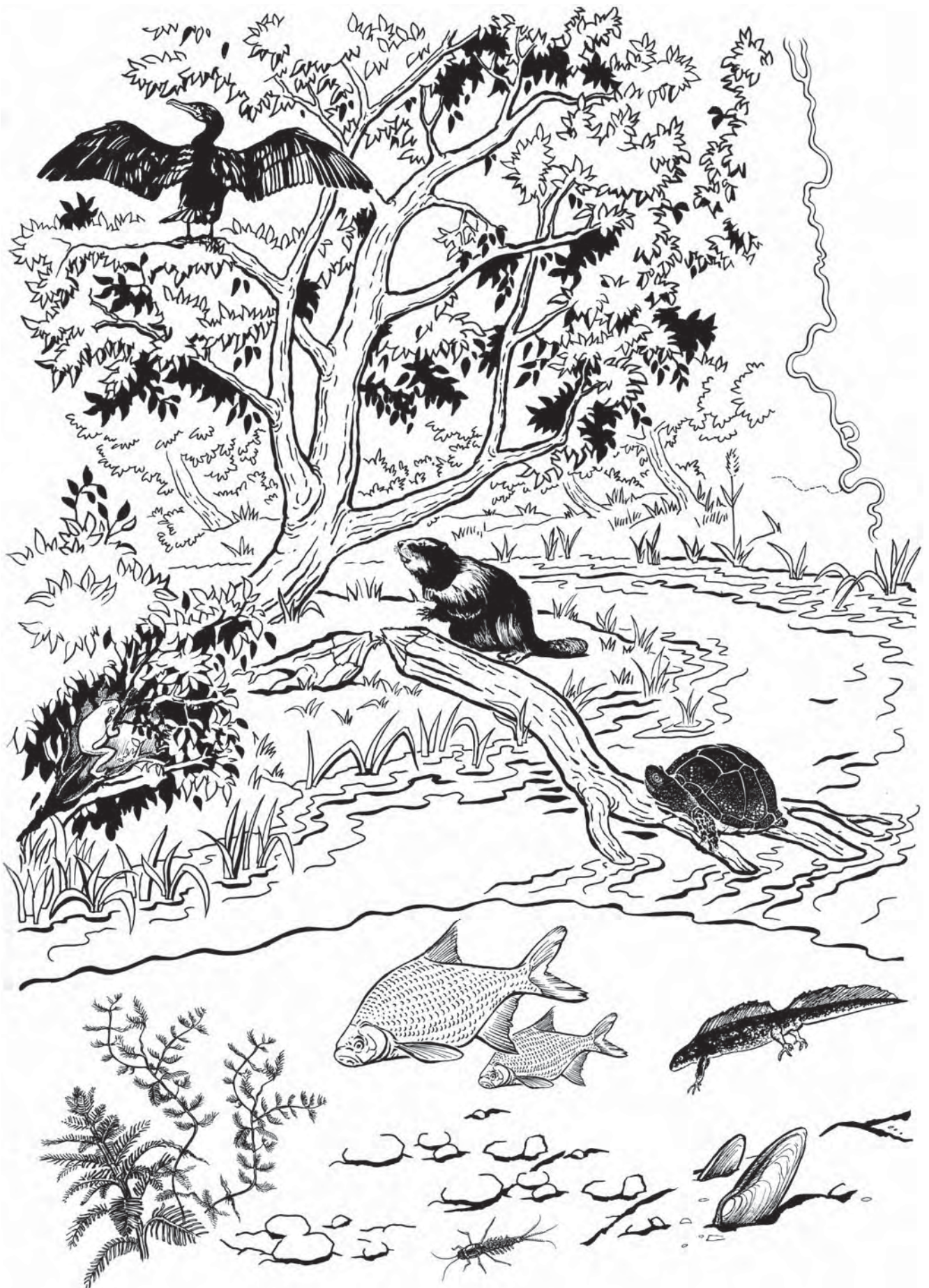
Stanoviště „Říční rameno se štěrkovým ostrovem“



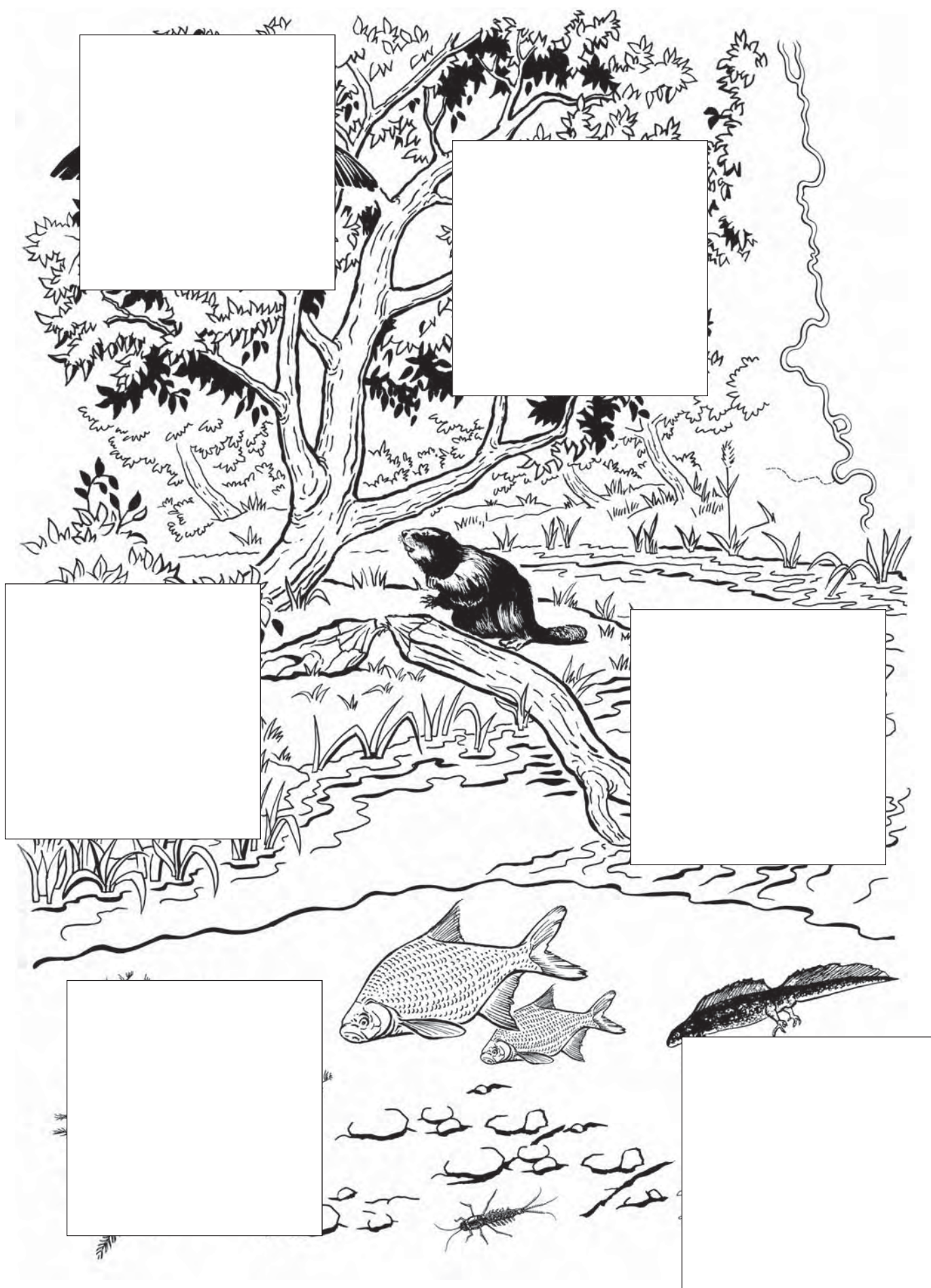
Stanoviště „Říční rameno se štěrkovým ostrovem“



Stanoviště „Lužní les (I)”



Stanoviště „Lužní les (I)”



Stanoviště „Lužní les (II)”



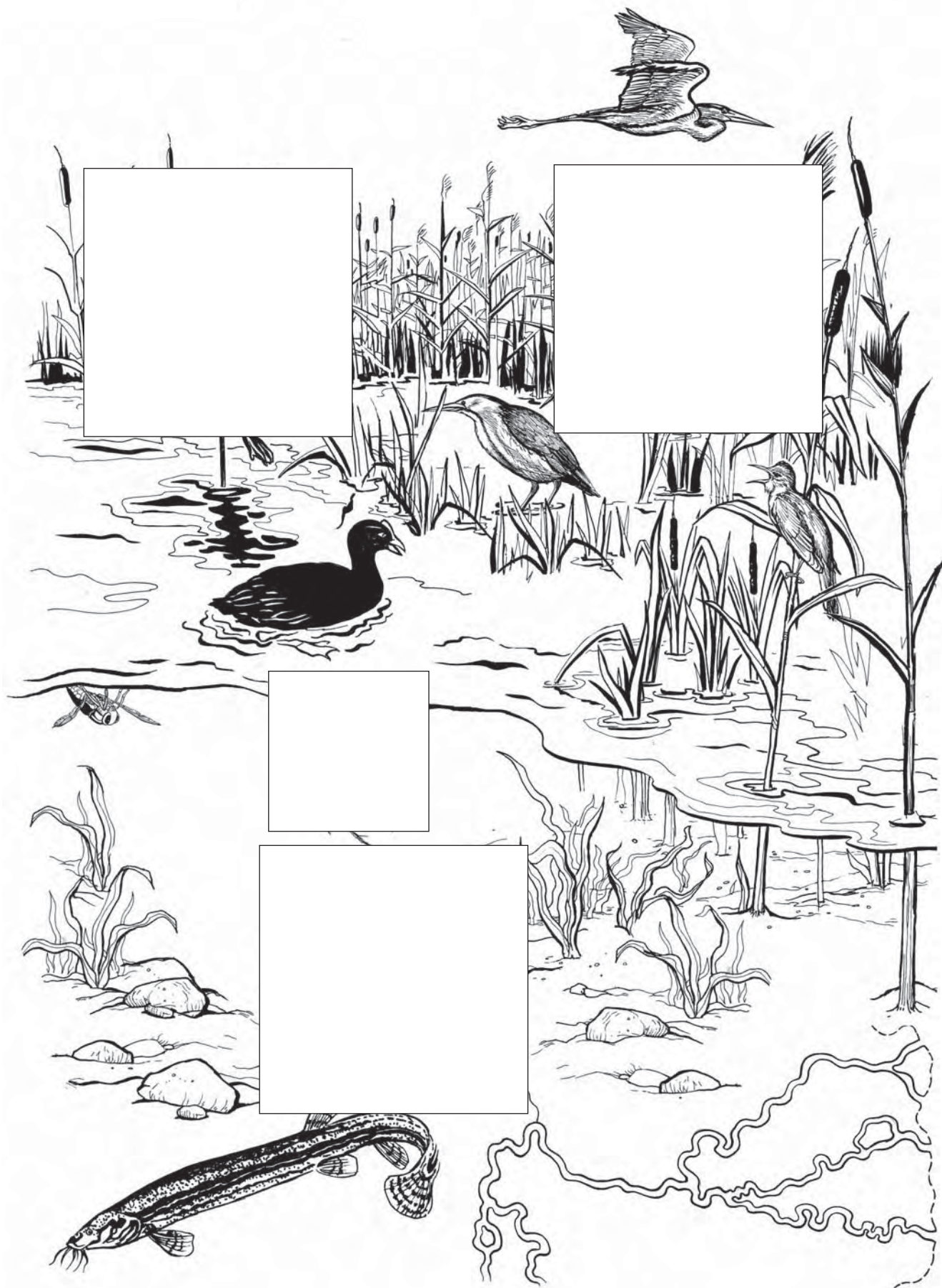
Stanoviště „Lužní les (II)”



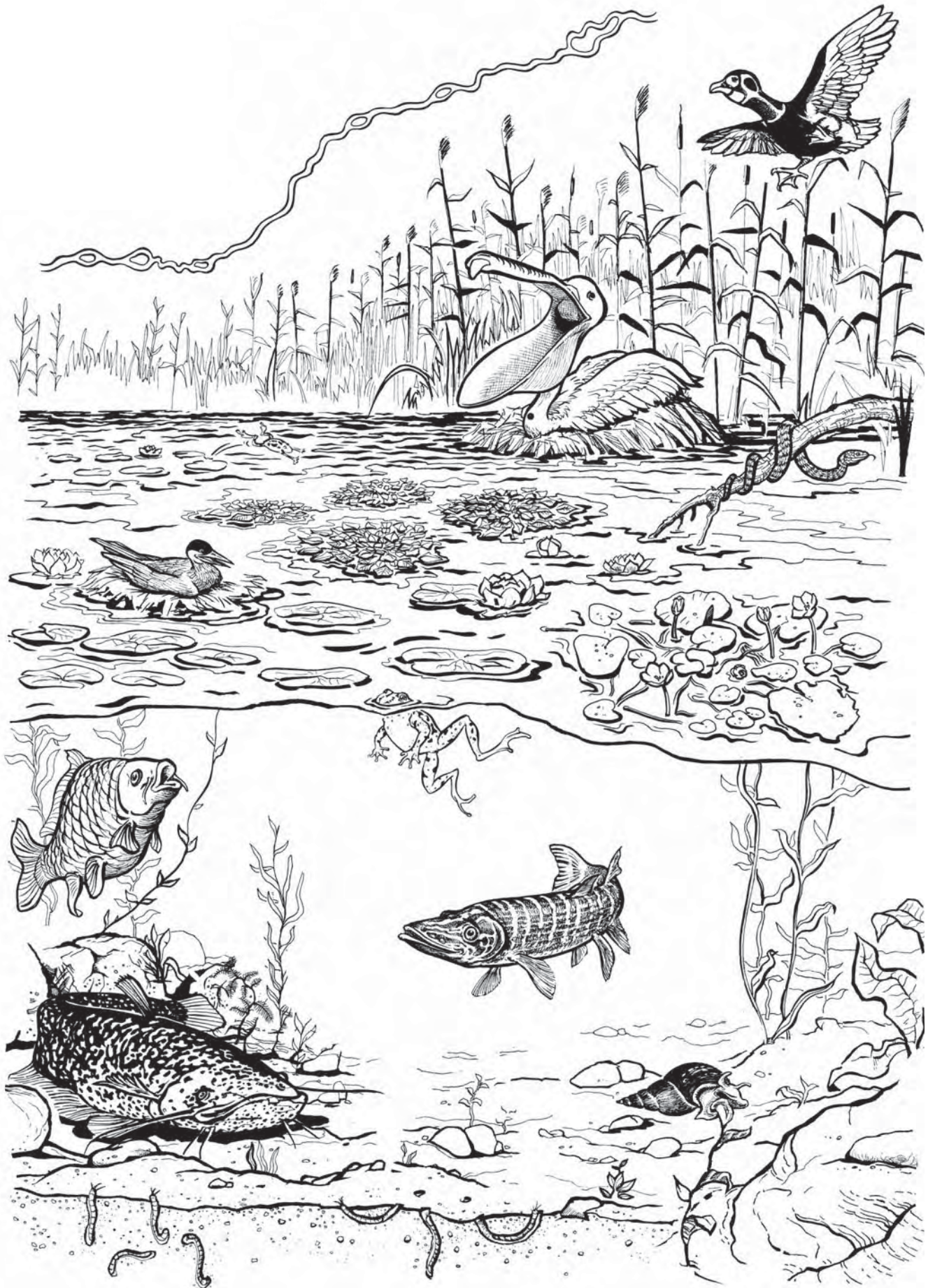
Stanoviště „Rákosina“



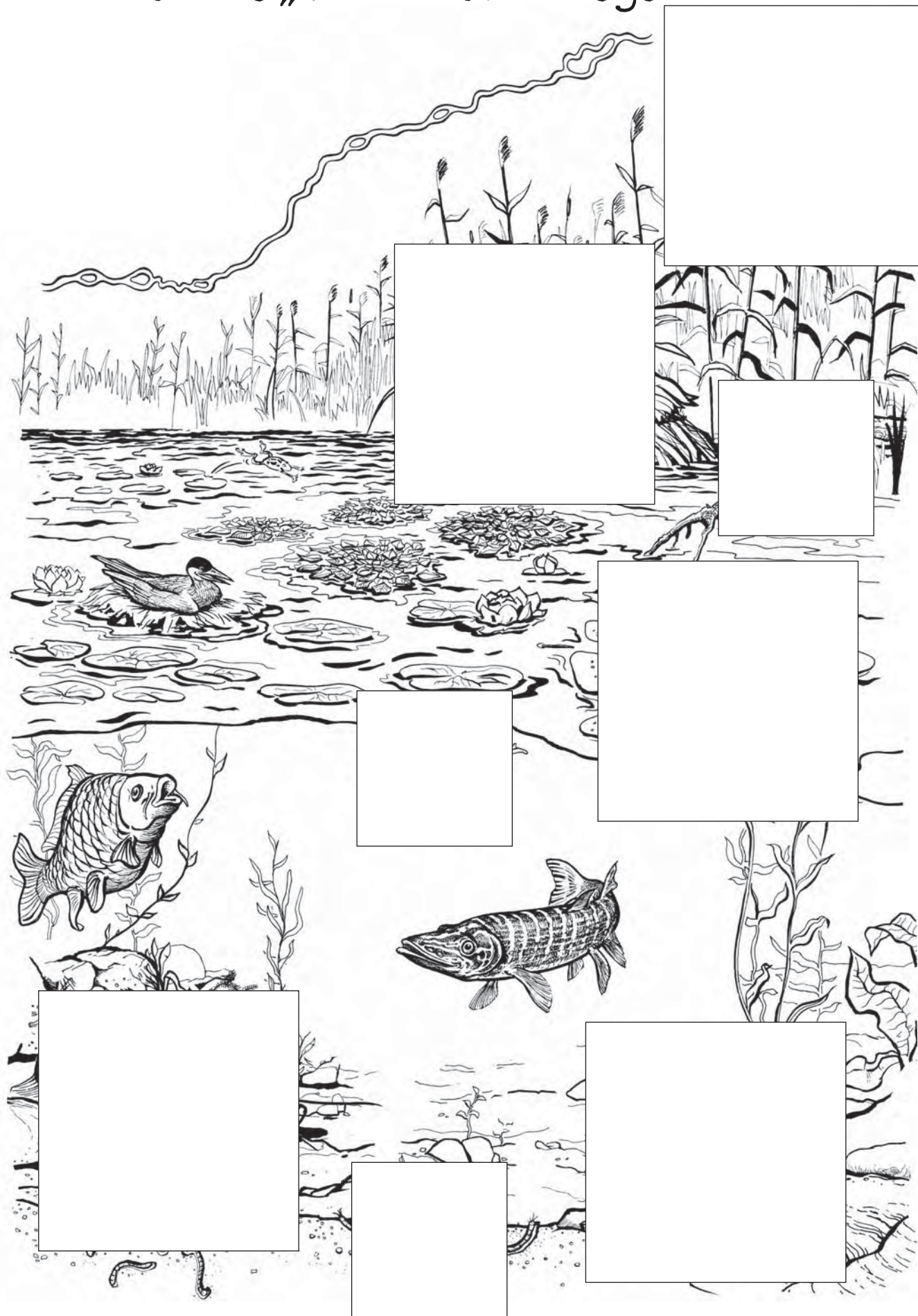
Stanoviště „Rákosina“



Stanoviště „Tůň s vodní vegetací“

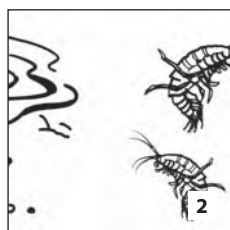
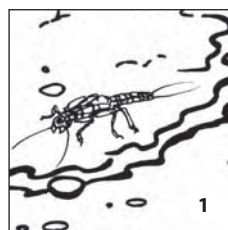
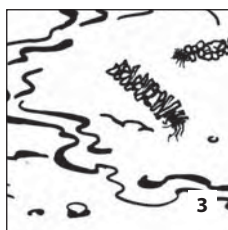
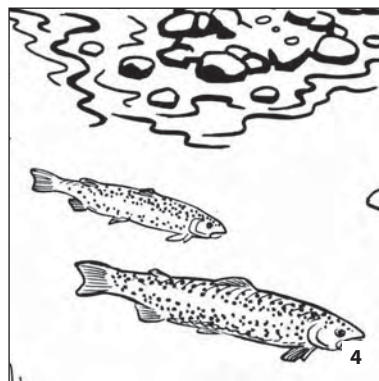


Stanoviště „Tůň s vodní vegetací“



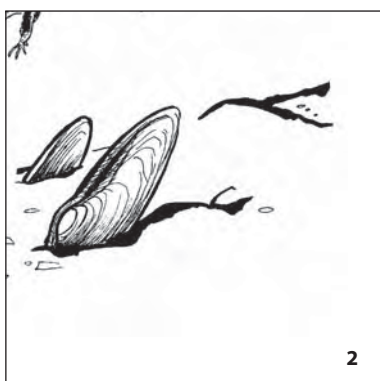
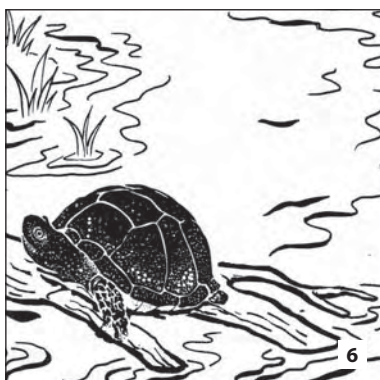
Stanoviště „Říční rameno se štěrkovým ostrovem“, karty

vystříhněte karty a nalepte je na správné místo v nákresu stanoviště „Říční rameno se štěrkovým ostrovem“.



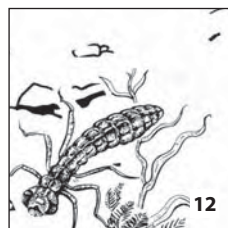
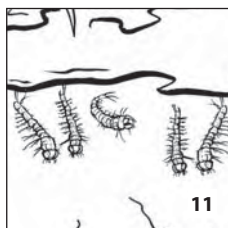
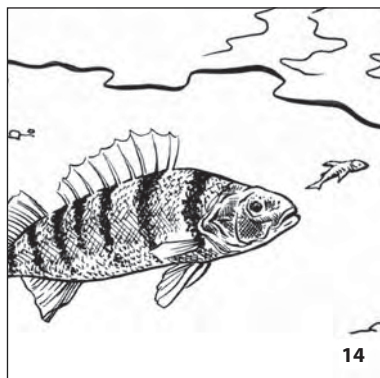
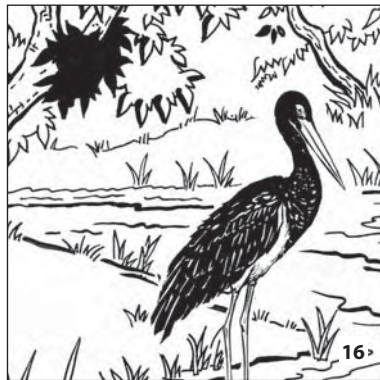
Stanoviště „Lužní les (I)“, karty

vystříhněte karty a nalepte je na správné místo v nákresu stanoviště „Lužní les (I)“.



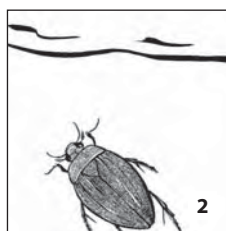
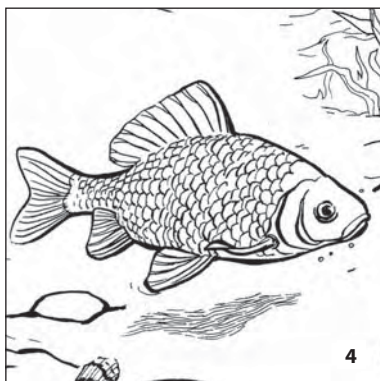
Stanoviště „Lužní les (II)“, karty

vystříhněte karty a nalepte je na správné místo v nákresu stanoviště „Lužní les (II)“.



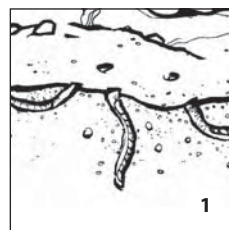
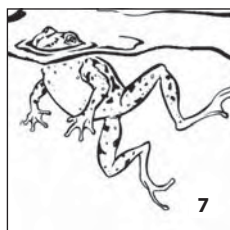
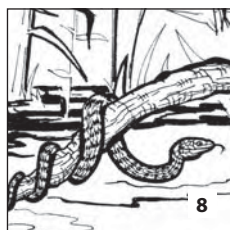
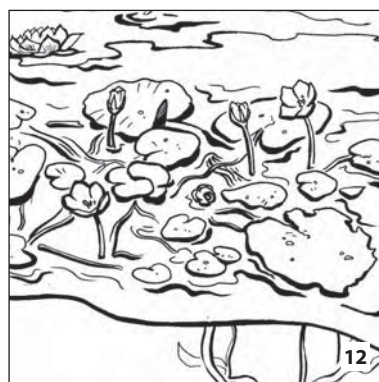
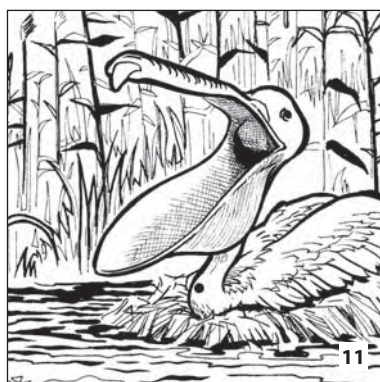
Stanoviště „Rákosina“, karty

vystříhnete karty a nalepte je na správné místo v nákresu lokality „Rákosina“.



Stanoviště „Tůň s vodní vegetací“, karty

vystříhněte karty a nalepte je na správné místo v nákresu lokality „Tůň s vodní vegetací“.



Popis typických stanovišť

Říční rameno se šterkovým ostrovem

Na středním toku řeky se setkáváme s úseky tvořenými různými postranními rameny, jejichž tok se neustále mění. V důsledku toho se šterkové břehy posunují a vznikají rozsáhlé oblasti, které jsou trvale bez vegetace. Patrný je rozdíl mezi obdobími velké vody a nízkého stavu vody. Mezi obyvateli šterkových ostrovů se nacházejí specializované druhy rostlin a živočichů. Tyto lokality jsou rovněž důležité jako rybí trdliště. Některé druhy jeseterů v minulosti migrovaly na dolní úseky toků, kde se vytíraly, bylo tomu tak např. u Komárna na Dunaji.

Záplavová území s mrtvými rameny

Tato území s mrtvými rameny převažují od středního toku všech řek dále po proudu. Během záplav se mohly dříve řeky, protékající údolními, široce rozlévat po krajině. Proto také velká území podél těchto toků byla porostlá lužními lesy. V dolní části středních toků byly tyto lesy často protkány několika říčními rameny, která neustále měnila své břehy. Odstavením meandrů od hlavního toku vznikala slepá, následně mrtvá ramena a posléze periodické tůně, ty všechny tvoří bohaté spektrum vodních lokalit. Dobře zachovalé lužní lesy se v minulosti často stávaly loveckým územím bohatých královských rodin. Pozměněnou formou tohoto území

jsou například zaplavované pastviny a louky podél Sávy (Lonjsko polje, Chorvatsko).

Tůně s vodní vegetací

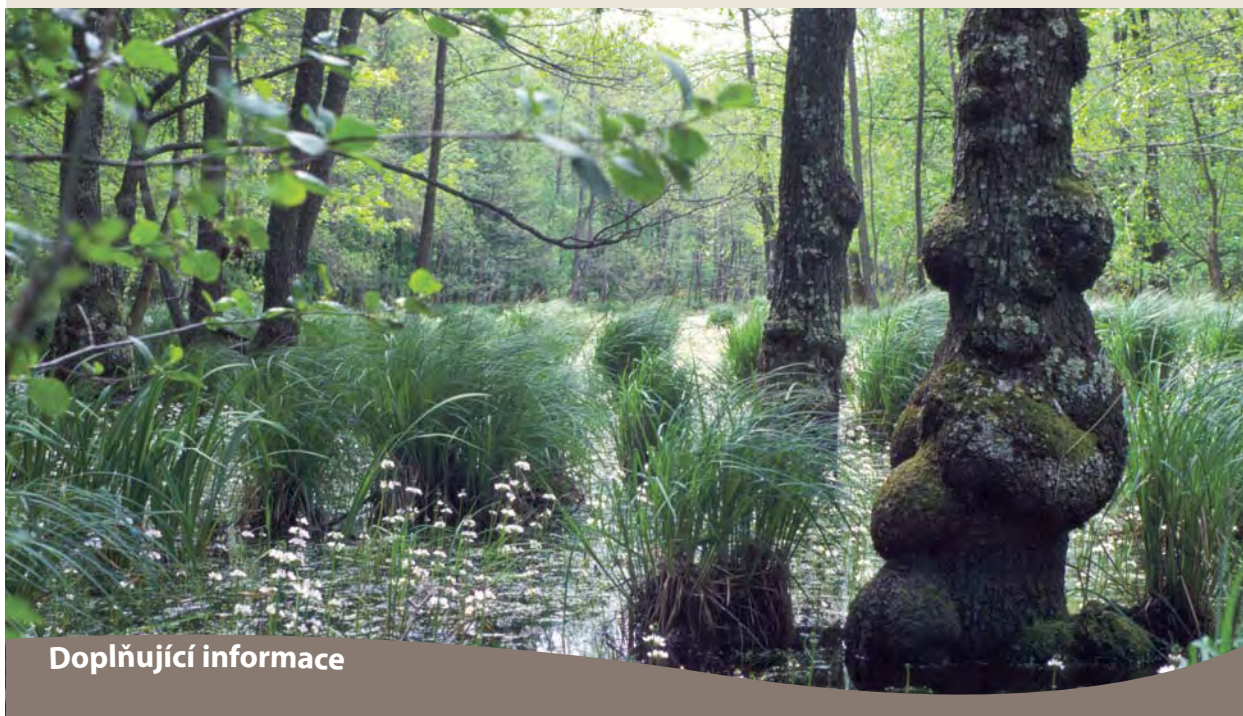
Tato území jsou vlastně rozsáhlá mrtvá ramena a mělká jezera Dunajské delty. V místech, kde jsou ovlivňována množstvím vody v řece, mají kolísavý stav vodní hladiny. Převážně však jsou mělká a probíhá u nich proces vysychání (zazemňování). Mnoho rostlin v letním období upřednostňuje sluncem prohřáté vody. Proto zmiňované lokality, vyskytující se na dolním toku Dunaje, hustě zarůstají vegetací. Tyto na ryby velmi produktivní vodní plochy, lákají pestrou škálu vodního ptactva, které si zde hledá útočiště.

Rákosiny

Tyto lokality jsou pokročilým stádiem procesu přeměny okrajů mrtvých ramen v souš. Rákosin je agresivní druh, který vytlačuje většinu ostatních rostlinných druhů vázaných na mělké vody. Rákosinová dna jsou hnízdním stanovištěm pro mnoho druhů vodních ptáků. Jsou lokalitou výskytu specializovaných druhů hmyzu a útočištěm mnoha méně konkurence schopných druhů ryb. Plující ostrovy rákosin v deltě jsou důsledkem přizpůsobení se měnící se výšce vodní hladiny.

Přirozený lužní les: je jedním z důležitých faktorů protipovodňové ochrany.

foto: Ervin Mezei



Doplňující informace

„Stanoviště záplavového území“

Můj živočich nebo rostlina:

Stanoviště výskytu mého živočicha nebo rostliny:
Popiš dané stanoviště, vezmi v úvahu „náčrt stanoviště“.

Pokud můžeš, krátce popiš vzhled živočicha nebo rostliny nebo ho (jí) namaluj:

Dunajské události

Dunaj jako trasa pro šíření nové flóry a fauny – neobita (zavlečené organismy) na Dunaji

„Nové druhy“, v odborném žargonu nazývané neobita, nejsou ve své podstatě něčím zcela novým. Jsou nové pouze pro nás, tím že se dostaly do povodí Dunaje. Již velmi dávno si počali lidé přivážet do své vlasti živočišné i rostlinné druhy z jiných kontinentů. Důvody k tomuto jednání byly různé. Třeba jen vědecká zajímavost nebo důvody ryze ekonomických zájmů. Někdy se nové druhy do vlasti dostaly dokonce zcela neúmyslně, jako „černí pasažéři“.

Tyto tzv. nové druhy pozměnily dříve existující ekologickou rovnováhu a občas také vytlačily původní, méně agresivní druhy organismů žijící v dané lokalitě.

Tyto druhové změny neovlivňují pouze řeku samotnou, ale ve svém důsledku vytvářejí prvotní podmínky pro zahájení nového osidlování – kolonizace přilehlého území. Především v lužních lesích se běžně vyskytují pravidelné záplavy. Výsledkem je příležitost pro invazivní druhy, které se na jejich území mohou dostat v průběhu záplav a kolonizovat tak nové prostředí. Tato území jsou dobytá především všemi rostlinnými a živočišnými druhy, které vyvinuly úspěšnou strategii, jak se vypořádat s měnícími se životními podmínkami panujícími v lužních lesích. Tato

společenstva mohou být mnohem snáze měněna než ta, která se vyskytují na územích s relativně stabilizovanou ekologickou rovnováhou, jakými jsou například ostatní lesní ekosystémy.

Navíc je řeka ideální migrační trasou pro tyto nové druhy: semena a části rostlinných těl jsou proudem v řece unášena dále po proudu; živočichové se mohou aktivně pohybovat ve směru říčního toku.

Nově vybudované vodní cesty, které zrušily přirozené hranice na Dunaji, mají rozhodující význam v procesu smíšení vnitrozemských vodních lokalit. Za poslední dvě století došlo v Evropě k vybudování mnoha umělých kanálů, které navzájem propojily různé říční systémy. Mnoho vodních druhů živočichů si našlo cestu do těchto nových vodních tras, někdy jimi aktivně migrovaly, jindy tam byly zavlečeny nákladními loděmi či jinými plavidly. V roce 1992 byl otevřen Mohansko-dunajský kanál, který spojuje Dunaj a Rýn, a tudíž Černé moře se Severním. V důsledku toho došlo k promíchání druhů organismů mezi těmito dvěma říčními systémy.

Příklady nových živočišných a rostlinných druhů naleznete na CD-ROMu

