

Městský vodní svět

Shrnutí

Městská zástavba se stále šíří do okolní krajiny a přitom polyká spoustu nenápadných míst i s jejich obyvateli. Mezi ně patří i drobné tůně a mokřady, ve kterých žije celá řada živočichů, například zástupci vodního hmyzu a obojživelníků. Zároveň člověk vytváří nová místa, kde se mohou organizmy vázané na vodu dočasně nebo trvale uchytit. Kolik je vlastně v našem okolí míst, kde se vyskytují vodní organizmy, a jak ta místa vypadají?

Studenti se naučí shromáždit a vyhodnocovat informace, využitelné v ochraně přírody. Zamyslí se nad tím, jaké zásahy do prostředí jsou vhodné či nevhodné pro různé skupiny vodních organismů a proč tomu tak je. Výsledky úvah shrnou do tabulek, prodiskutují je a sami se pokusí navrhnout, jak by mohl vypadat přístup k malým vodním plochám v městské a příměstské krajině.

Cílová skupina

střední škola, 10-30 studentů

Časová náročnost

Základní úloha: 45 nebo lépe 90 minut. Terénní vycházka: asi 45 minut + čas na přesun tam a zpět

Prostorové požadavky

Základní úloha může proběhnout ve standardní učebně, ale doporučen je navíc přístup k internetu (počítačová učebna apod.). Základní úlohu lze spojit s terénní vycházkou k 1-2 vybraným vodním plochám, případně lze volit jen formu terénní vycházky a pracovní listy pro základní úlohu vyplnit během ní.

Klíčové otázky

- Jak velkou šanci k životu poskytuje městská a příměstská krajina vodním živočichům?
- Jak se liší nároky na prostředí u různých skupin vodních živočichů?

Získané dovednosti a znalosti

- studenti se seznámí s nároky hlavních skupin vodních organismů na kvalitu prostředí
- studenti si uvědomí souvislost mezi základními charakteristikami vodní plochy a nároky hlavních skupin organismů na prostředí
- studenti se seznámí se základními principy ochrany druhů a prostředí
- studenti se naučí vyhledávat určité typy krajinných prvků v mapě

Návaznost na RVP

- Biologie živočichů
 - uvede ekologické nároky významných skupin živočichů
 - uvede základní adaptace živočichů na život ve vodě
 - uvede základní principy ochrany druhů a prostředí
- Zeměpis
 - uvede základní charakteristiky významných typů krajinných prvků

Materiál

Základní úloha: pracovní list pro každého studenta, doporučeny počítače s přístupem na internet a pravítko nebo měřicí páska nebo pauzovací papír ke každému počítači. Pro doplnění ilustrací do pracovních listů jsou potřeba nůžky, lepidlo a případně dopředu připravené papíry s vytištěnými ilustracemi hlavních skupin organizmů.

Terénní vycházka - sada vybavení pro zápis údajů pro každého studenta: pracovní listy, obyčejná tužka, tvrdá podložka nebo alespoň silný sešit pro podložení papíru.

Terénní vycházka - sada vybavení pro průzkum vodních bezobratlých (nejlépe vlastní pro každou skupinu studentů, minimálně jedna pro demonstrační účely): sada by měla obsahovat *vodní sítku nebo kuchyňský cedník* (nejlépe kovový s oky o velikosti 0,5-1mm), *umělohmotné čajové sítko nebo entomologickou pinzetu* pro manipulaci s ulovenými organizmy, *světlou misku* (např. bílá fotografická miska o rozměrech cca 20x30cm) a *skleněnou nebo plastovou průhlednou nádobku* (zhruba 0,3-1 litr, stačí sklenice od kompotu nebo plastová láhev s uříznutým vrškem apod.) pro prohlížení ulovených organizmů, *lupu*. Pro odchyt zooplanktonu je možné vytvořit *improvizovanou síť* z akvaristické sítěky s našitým pytlek z punčochy, vhodné je prodloužit rukojeť na délku 1-1,5 m kovovým nebo dřevěným nástavcem. Lovit lze ze břehu v běžné terénní obuvi (pohorky). Větší vodní plochy je lepší prozkoumat přímo z vody, k tomu jsou potřeba *vyšší holínky* (nejlépe rybářské).

Ulovené organizmy lze fixovat v dobře těsnících *zkumavkách* nebo malých nádobkách o objemu cca 50-100 ml v 80% vodném roztoku *technického lihu*. V tom případě si studenti do obálky (stačí jedna společná pro všechny) předem připraví k vytvoření popisek *proužky tvrdšího papíru*, například čtvrtky, které lze do zkumavek snadno vložit.

Ke zjištění fyzikálně-chemických vlastností vody můžete použít běžný vodotěsný *teploměr* na šňůrce (postačí přesnost 1°C). *Pokud máte k dispozici měřicí přístroj, můžete v terénu změřit i další charakteristiky (obsah rozpuštěného kyslíku, pH vody, vodivost), případně můžete odebrat vzorek a tyto charakteristiky mohou studenti stanovit v rámci hodin chemie.*

K nalezení konkrétní vodní plochy (vybrané v rámci základní úlohy) lze použít GPS navigaci.

Podrobné pokyny

Základní úloha:

1. Seznamte stručně studenty se základními typy vodních ploch: mořské a sladkovodní, tekoucí a stojaté, trvalé a dočasné. Upřesněte, že v rámci této úlohy se budou zabývat stojatými sladkovodními vodami ve svém okolí. Vyzvěte studenty, aby vytvořili co nejúplnější seznam takových ploch. *Podpořte všechny myslitelné nápady (jezera, přehrady, studně, tůňe, rybníky, požární nádrže, zahradní jezírka, sudy na zachycování dešťové vody, kaluže na cestě, strouhy kolem cest atd.) - vodní organizmy lze nalézt téměř všude a jedním z cílů této úlohy je to, aby si studenti uvědomili, že společenstva organizmů mohou vzniknout téměř kdekoli a že na základě vlastností jednotlivých skupin organizmů lze do značné míry odhadnout, zda se na daném místě mohou objevit nebo ne.*
2. Seznamte studenty s hlavními skupinami mnohobuněčných živočichů, které mohou obývat stojaté vody. Stačí rozdělení na hlavní skupiny, které můžete pozorovat v rámci terénní vycházky pouhým okem nebo jen s lupou: bezobratlí - kroužkovci (nitěnky, pijavice), měkkýši, korýši (perloočky a buchanky), hmyz (včetně dalšího dělení na brouky, vážky, ploštice, dvoukřídlé apod.), ryby, obojživelníci. Můžete zařadit i ptáky a savce.
3. Zadejte studentům, aby se pokusili vyjmenovat základní charakteristiky prostředí, které ovlivňují jednotlivé skupiny živočichů ve stojatých vodách. Jako nápořku použijte to, jaké mají jednotlivé nároky na přežití, růst a rozmnožování. Tyto nároky charakterizujte pomocí tabulek - návrh je obsažen v pracovním listu. Začněte dýcháním: rozhodněte, zda zástupci dané skupiny dýchají kyslík rozpuštěný ve vodě nebo atmosférický kyslík. *Studenti si mohou dát do souvislosti způsob dýchání s nároky na obsah kyslíku ve vodě: druhy dýchající rozpuštěný kyslík budou citlivé na jeho nedostatek, který může nastat například díky rozkladu mrtvé organické hmoty apod. (pokročilí studenti mohou uplatnit i své znalosti z chemie o redukčních a oxidačních procesech).*
4. Rozhodněte spolu se studenty, jakou potravinou se daná skupina živí - zda se jedná o rozkladače zpracovávající mrtvou organickou hmotu (sedimenty, části rostlin, mrtvé organizmy), býložravce živící se řasami nebo ponořenými rostlinami, nebo dravce požírající jiné živočichy. *Studenti mohou na základě těchto informací také sestavit jednoduchý diagram koloběhu živin a energie v daném prostředí (viz Pracovní list). Studenti se mohou také pokusit sami přijít na to, jak se jednotlivé skupiny živočichů ovlivňují - například odvodit, že nejvíce zooplanktonu bude v rybnících a tůňích bez ryb, a že v takových tůňích proto může být méně řas, kterými se zooplankton živí.*
5. Výčet nejdůležitějších vlastností dané skupiny uzavřete vazbou na litorál, tj. mělké příbřežní pásmo zarostlé ponořenými vodními rostlinami s pozvolným přechodem na souš. Studenti by měli rozhodnout, zda daná skupina organizmů vyžaduje přítomnost litorálu nebo ne. *Studenti si mohou uvědomit, že bohatě zarostlé mělké břehy skýtají*

3

živočichům mnoho úkrytů před jejich přirozenými nepřáteli. Zároveň jsou velmi různorodé, a proto v nich najde možnost obživy větší počet různých organizmů.

6. Požádejte studenty, ať na základě těchto vlastností a velikosti zástupců dané skupiny organizmů odhadnou, jaká je minimální velikost a hloubka vodní plochy, kterou může tato skupina organizmů obývat. *Studenti by si přitom měli uvědomit, že potřebná velikost a hloubka plochy roste s velikostí jedince. Malí zástupci bezobratlých tak mohou obývat velmi malé objemy, například larvy komárů se mohou úspěšně vyvíjet v objemu několika litrů nachytných do kbelíku, zatímco zástupci dravých bezobratlých potřebují dostatek potravy a najdeme je spíše v kalužích a tůních o průměru jednoho až desítek metrů. Populace ryb potřebují k dlouhodobému přežívání nádrže o rozměrech desítek a stovek metrů a o dostatečné hloubce, které v zimě nepromrzají až na dno.*
7. Pokročilejší studenti nebo studenti v rámci delší časové varianty mohou pokračovat schopností šíření: rozhodněte, zda má daná skupina během svého životního cyklu stádia, která opouští vodu a může se tak šířit mezi izolovanými místy. Rozhodněte, zda je nějaké životní stádium schopno letu nebo pasivního přenesení vzduchem. *Zde můžete studentům poradit, že zooplankton nebo žábbronožky a listonozi vytvářejí vajíčka s vlastnostmi podobnými semenům rostlin. Tato vajíčka mohou přežít dlouhá období nepříznivých podmínek včetně vyschnutí (u žábbronožek a listonožů ho přímo vyžadují) a mohou se šířit na dlouhé vzdálenosti pomocí větru.*
8. Nakonec mohou studenti do pracovního listu doplnit ilustraci dané skupiny. *Pokročilejší studenty můžete vyzvat, aby si ilustrace našli na internetu a buď je sami překreslili, nebo je vytiskli a nalepili. Případně můžete studentům připravit arch se základními ilustracemi všech skupin a dát jim za úkol, aby jednotlivé skupiny správně určili a následně vlepili do archu.*
9. V případě, že máte v rámci hodiny přístup k internetu, proveďte se studenty rychlý dálkový průzkum okolí vaší školy. Na serveru www.mapy.cz zadejte do vyhledávací lišty adresu školy a zmáčkněte Enter.
10. Vysvětlete studentům práci s přiblížením a oddálením mapy pomocí myši (funkce Scroll prostředního kolečka) nebo tlačítek „Plus“ a „Mínus“ v pravé části mapy. Na začátek zvolte vhodné přiblížení tak, abyste mohli studentům představit oblast, ve které budete vyhledávat vodní plochy. *Můžete zvolit stejné okolí pro všechny nebo studenty rozdělit do více skupin podle počtu dostupných počítačů a každé skupině zadat hledání v jiné oblasti.* Vysvětlete posun v mapě pomocí levého tlačítka myši (zmáčknout tlačítko, posunout mapu v požadovaném směru) nebo pomocí směrových šipek na klávesnici nebo v pravé části mapy.
11. Každá skupina má během vymezeného času (několik málo minut) za úkol nalézt ve svěřené oblasti alespoň 2-3 různé vodní plochy. Vysvětlete studentům, jak se pohybovat mezi jednotlivými mapovými zdroji. V levém horním rohu mapy příkaz zvolte tlačítko

- „Změnit mapu“ a ukažte přechod na základní verzi, turistickou mapu a leteckou mapu. Základní vyhledávání provedte na turistické verzi mapy. Pokud se studenti ještě neseťkali s prací s mapou, vysvětlíte jim význam nejdůležitějších symbolů v turistické mapě, zejména toho, jak jsou vyznačeny vodní plochy a toky (modře), lesy (zeleně), obytná zástavba (hnědě) a průmyslová zástavba (šedě).
12. U každé nalezené vodní plochy si skupina do Pracovního listu nejprve zaznamená její název a polohu. Polohu může zaznamenat buď změřením vzdálenosti včetně přibližného světového směru od školy nebo nejbližšího sídla (např. „1.6 km na SV od Dolní Lhoty“) nebo odečtením GPS souřadnic, které lze zjistit po otevření menu „Místa, lokality a body“ v pravém horním rohu, kliknutím na nápis „GPS / Co je zde“ a následně kliknutím kurzoru (vedle kterého se objeví malý otazník) na nádrž v mapě.
 13. Studenti dále ověří, zda má daná vodní plocha přítok a odtok. Pokud studenti vyhodnotili i schopnost šíření jednotlivých organismů (viz bod 7), doplňte základní charakteristiku vodní plochy o její vzdálenost od nejbližší vodní plochy, případně její nápojení na další vodní plochy kanálem nebo potokem. Pokud chcete v rámci úlohy navštívit i nějakou vybranou vodní plochu a chcete přitom demonstrovat použití navigace, můžete její polohu odečíst pomocí GPS v mapě (v rámci menu v pravém horním rohu).
 14. Vyzvěte studenty, aby následně přešli do *letecké fotografické mapy* a pro každou nalezenou vodní plochu následně vytvořili základní charakteristiku, kterou zaznamenají do pracovního listu: její typ (viz bod 1) se pokusí odhadnout z fotografie, rozměry odhadnou pomocí pravítka a převedou je na skutečnou velikost pomocí mapového měřítka v levém dolním rohu mapy. Tento údaj stačí jen přibližně: u malých ploch do cca 50m s přesností na 10m, u velkých vodních ploch s přesností na 50m. Pokud mají studenti s převodem velikostí problémy, postačí velikost jen zhruba odhadnout. Pro přesnější měření mohou studenti buď okopírovat měřítko z mapy na pauzovací papír a s jeho pomocí pak při stejném zvětšení měřit rozměr vodní plochy, nebo změřit rozměry vodní plochy i délku měřítka v mapě v centimetrech a k výpočtu skutečné velikosti vodní plochu použít trojčlenku.
 15. Dále si studenti uvědomí, čím je vodní plocha obklopena - zástavbou, lesem, nebo loukami a poli. S pomocí maximálního zvětšení mapy se pokusí zjistit, zda je břeh pravidelný (např. pravoúhlé břehy požární nádrže) nebo spíše nepravidelný (břeh rybníka, mokřad) a zda je břeh holý nebo zarostlý pobřežní vegetací, případně stromy. Zkusí také odhadnout, zda jsou v nádrži vysazeny kaprovité ryby (zejména kapři nebo plotice) nebo je možná dokonce přerybněná. Můžete studentům poradit, že z barvy vody v dané vodní ploše je možné usoudit, jestli se jedná o intenzivně obhospodařovanou nádrž nebo ne. Rybníky a sádky s velmi hustou násadou ryb, zejména kapra, mají v letecké mapě často typickou „hráškovou“ nebo modrozelenou barvu, způsobenou nadměrným rozvojem řas a sinic způsobenou nadbytkem živin a nedostatkem zooplanktonu. Studenti mohou navíc hlasovat, jestli by se v takové vodě chtěli koupat apod.

16. Spolu se studenty shrňte výsledky „dálkového průzkumu“. Položte studentům otázku, kolik vodních ploch celkem v okolí vaší školy na mapě našli a jaký typ mezi nimi převažuje. Pokuste se porovnáním odhadovaných vlastností jednotlivých vodních ploch s nároky jednotlivých skupin organizmů vyslovit hypotézu nad tím, jak v nich asi vypadají společenstva organizmů. *Do společenstva přitom můžete nejprve zahrnout jen ty skupiny, jejichž nároky jsou v souladu s odhadovanou vlastností dané vodní plochy (t.j. pokud například vodní plocha nemá litorální porosty, budou tam zřejmě téměř chybět vodní hmyz a ptáci).*
17. Na závěr vyzvěte studenty, aby zkusili vyhodnotit, nakolik je okolí jejich školy vhodné pro vodní organizmy osídlující stojaté vody. Pokud okolí charakterizují jako málo vhodné, požádejte je, aby se pokusili sestavit seznam kroků, které by mohly přispět ke zlepšení situace. *Pokud jsou v okolí intenzivně obhospodařované rybníky, měli by studenti přijít na to, že jejich prostředí by bylo možné zlepšit velmi jednoduchými prostředky, například snížením rybí obsádky nebo vytvořením přechodové zóny s mělkou vodou a přechodem do mokřadního typu biotopu alespoň u části břehu.*

Terénní vycházka:

1. Zvolte takovou nádrž, kde je aspoň na části břehu snadný přístup k vodě. Pro účely vycházky se hodí umělé nádrže s alespoň nějakými vodními rostlinami nebo nádrže s přirozenými břehy, které slibují přítomnost vodních bezobratlých a případně obojživelníků. Nejvhodnějším termínem k vycházce je druhá polovina května a červen nebo případně druhá polovina září, kdy lze ve vodě nalézt největší množství bezobratlých a také plně rozvinutou vodní vegetaci. Některé skupiny, které lze zastihnout snadno na jaře, už v září ale nenajdete (např. pulci), a platí to i naopak (např. dospělci řady druhů vážek). Ideální počasí je bezvětří a slunečno nebo polojasno.
2. Na místě spolu se studenty proveďte charakteristiku nádrže stejným způsobem, jako je uvedeno v základní úloze, a zjištěné charakteristiky zapište do pracovního listu. Můžete se navíc pokusit určit hlavní druhy vodních a mokřadních rostlin, které na místě najdete, a odhadnout plochu nebo alespoň šířku litorálního pásma. *Přítomnost většího množství kaprovitých ryb zjistíte buď pozorováním vodní hladiny, nebo i podle čichu - voda je pak charakteristicky cítit po „rybině“.* *Studenti se mohou zamyslet nad tím, zda mohou „rybinu“ cítit i vodní bezobratlí (odpověď: ano) a zda toho mohou nějak využít (odpověď: řada druhů se během šíření v krajině nebo kladení vajíček touto informací řídí a vodám s velkým množstvím ryb se aktivně vyhýbá).*
3. Studenti mohou snadno zjistit přítomnost nápadných skupin, zejména ptáků a vážek, rychlým přímým pozorováním. *Přítomnost ptáků můžete na větších vodních plochách zjišťovat s pomocí dalekohledu, na menších vodních plochách ptáky přicházející skupina lidí obvykle vyplaší a tak je vhodné během příchodu sledovat, jestli z nádrže nějakí ptáci neodlétají.* *Přítomnost vážek a šidálek lze snadno zjistit za teplého, slunného počasí, kdy*



ZÁŽITEK

S BONUSEM → KARIÉRY → PRESTIŽE → ZAJIŠTĚNÍ

www.generaceY.cz

jsou aktivní. Vážky zahrnují zejména větší, rychle létající druhy. Největší z nich si nové objekty včetně klidně stojících lidí často prohlíží a přitom se na chvíli zastaví v letu. Šidélka představují menší, pomaleji létající druhy, které navíc často sedají na vegetaci v příbřežní zóně a kolem břehů. Počet ptáků a vážek můžete kvantifikovat na kvalitativní škále od velmi početných (velké desítky až stovky jedinců) přes nepočtené (jednotliví jedinci nebo malé desítky) po chybějící nebo ojedinělé (max. 1-3 pozorování zástupci dané skupiny).

4. Pokud budou studenti lovit samostatně, každá skupinka dostane k dispozici vlastní sadu vybavení - pověřte vždy jednoho odlovem a jednoho držením misky nebo jiné nádoby s vodou, do které budete shromažďovat nalezené organizmy. *Tato varianta je vhodnější pro větší počet studentů, protože budou mít bezprostřední kontakt s daným prostředím a také lépe uvidí odchycené organizmy. Pokud bude odchyt provádět jen jeden člověk, můžete přístup jednotlivých studentů k odchyceným organizmům zlepšit tím, že je budete postupně dělit mezi několik misek, které necháte kolovat nebo je položíte do řady na břehu a studenti budou přecházet od jedné ke druhé.*
5. Upozorněte studenty na to, že velké druhy vodních ploštic (znakoplavky, bodule) a larvy potápníků nemají brát do ruky, protože je mohou poměrně bolestivě bodnout/kousnout. *Lze předpokládat, že někoho to naopak ponoukne k tomu, aby si to vyzkoušel. Kousnutí může být spojeno se vstříknutím trávicích enzymů do rány. V případě velkých jedinců to může být bolestivé, ale není to nebezpečné s výjimkou případné alergické reakce (takové případy mi ale nejsou známy).*
6. Pokud máte k dispozici potřebné vybavení, zjistěte vlastnosti vody. Požádejte jednoho studenta/ku, aby postupně změnil teplotu vzduchu (ve stínu), teplotu vody těsně pod hladinou a teplotu vody u dna (v hloubce cca 30-50cm) a hodnoty zapsal do protokolu. Pokud jste se rozhodli zjišťovat i fyzikálně chemické vlastnosti vody, další student/ka odebere vzorek k analýze nebo změní hodnoty pomocí přístroje a data opět zapíše do tabulky. Po skončení odběru vody nebo po skončení odběru vody a odlovu organizmů vyzvěte studenty, aby se krátce zamysleli nad zjištěnými rozdíly v teplotě. Jaký to má důvod a může to nějak ovlivňovat chování vodních organizmů? *Obvykle je teplota vody odlišná než teplota vzduchu z toho důvodu, že voda má mnohem vyšší koeficient měrného tepla a na změny teploty vzduchu tak reaguje jen se zpožděním. Navíc se ve stojaté vodě obvykle prohřívá jen vrchní vrstva několika centimetrů a u dna tak bývá voda výrazně chladnější než u hladiny. To umožňuje jednotlivým organizmům, aby si v rámci vodního sloupce našli nejvhodnější teplotní podmínky.*
7. Proveďte vlastní průzkum organizmů. Zaměřte se zejména na bezobratlé. *Můžete se přitom zeptat studentů, zda očekávají větší počet druhů a jedinců bezobratlých (hmyzu apod.) nebo obratlovců (obojživelníků a ryb). Za normálních okolností byste měli objevit řadu bezobratlých a spíše výjimečně narazit na obratlovce. Nejvíce vodních bezobratlých naleznete u břehu mezi vodní vegetací. Vlastní odchyt sítkou nebo cedníkem provádějte*

7

tak, jako byste opisovali ve vodě několik krátkých ležatých osmiček za sebou. Dojde tak ke zviření detritu včetně vodních bezobratlých, které cedník (síťka) zachytí. Cedník (síťku) pak rychle vytáhněte z vody ven. Potom opatrně vyberte velké kusy rostlin, kořenů apod. a zbylý obsah cedníku (síťky) vyklepněte do misky s vodou. *S jednotlivými zástupci vodních organismů manipulujte pomocí pinzety nebo malého čajového sítko, můžete je tak např. přenést do malé nádoby k prohlížení proti světlu, případně je fixovat v nádobce s lihem.*

8. Vzorky zooplanktonu získáte ve volné vodě - spíše dál od břehu nebo v hlubší vodě u hráze, pokud je cílem vycházky rybník nebo jiná podobná nádrž. Planktonní síťku přitom táhnete rovnoměrným pohybem ve vodě a její obsah vyklepněte opět do misky nebo jiné nádoby. *Můžete přitom zkusit sítkou provést odchyt těsně u hladiny a následně ve větší hloubce a porovnat, zda se výsledek nějak liší.*
9. Pokud budou studenti fixovat vzorky v lihu, vysvětlíte jim, že každá nádobka musí být opatřena papírovým štítkem (které si předem připravili), na který napíšou následující údaje: údaje o místě (jméno obce a jméno nádrže, je-li k dispozici, případně i její vzdálenost od obce, datum odběru, jméno člověka, která provedl odběr, a případně i základní charakteristiky navštíveného místa). *Neoznačené vzorky jsou vědecky bezcenné, protože s odstupem by nebylo možné zjistit, kde a kdy byly získány. Během několika vycházek si při dodržování těchto zásad můžete vytvořit přehledovou sbírku a porovnávat vzorky z různých míst.*
10. Vyzvěte studenty, aby se pokusili alespoň některé ulovené zástupce bezobratlých zařadit do skupin a provedli jejich charakteristiku. *Využijte přitom pracovních listů - pokud je studenti již vyplňovali v rámci hodiny v učebně, mohou se ke svým zápiskům vrátit a doplnit je, případně opravit chyby. K prohlížení menších zástupců je vhodné použít lupu.*
11. Vyzvěte studenty, aby se pokusili na základě zjištěných organismů sestavit diagram potravních vztahů, tzv. potravní síť, v litorální (příbřežní) zóně a ve vodním sloupci v dané nádrži (viz Pracovní list).
12. Na základě zjištěné charakteristiky nádrže a pozorovaných/nalezených zástupců jednotlivých skupin se pokuste spolu se studenty vyjádřit, nakolik je daná nádrž vhodná pro vodní organizmy. Porovnáním charakteristiky vodní plochy a charakteristik všech skupin se spolu se studenty pokuste nejprve zjistit možné příčiny tohoto stavu. *Pokud například v nádrži naleznete převážně organizmy dýchající vzdušný kyslík, může to být známka anoxických podmínek (nedostatku kyslíku ve vodě) - viz Bod 3 základní úlohy.*
13. Dále studentům uložte, aby zjistili, zda nějaké skupiny chybí, i když by na daném místě mohly nalézt vhodné prostředí. *Pokud tomu tak je, můžete vyzvat pokročilejší studenty, aby se zamysleli nad příčinou tohoto jevu. Důvodem může být nevhodné načasování návštěvy (zástupci dané skupiny nejsou přítomni nebo se nacházejí ve vývojovém stádiu, které se vám jednoduchým vzorkováním s pomocí cedníku nepodaří zjistit), případně jste*



ZÁŽITEK

S BONUSEM → KARIÉRY → PRESTIŽE → ZAJIŠTĚNÍ

www.generaceY.cz

nevzorkovali zcela správně nebo jste zvolili nevhodné místo (zejména pokud má nádrž velmi různorodý charakter, je vhodné vzorkovat několik různých míst). Dalším důvodem může být velká vzdálenost od dalších míst výskytu dané skupiny, takže jejím zástupcům se nepodařilo danou nádrž osídlit.

Na závěr vyzvěte studenty, aby shrnuli důvody, proč je daná nádrž vhodná/nevhodná pro konkrétní skupiny vodních organismů. Pokud je nádrž nevhodná, studenti by se měli pokusit navrhnout způsoby, jak by bylo možné její prostředí zlepšit. *Jedná se například o úpravy a zvýšení členitosti břehu, snížení počtu ryb, snížení zátěže živinami apod.*

Možné modifikace úlohy:

Studenty je možné v rámci základní úlohy rozdělit do více týmů, z nichž každý samostatně vypracuje část úlohy (práce s mapou, sestavení tabulek s informacemi o jednotlivých skupinách) a jednotlivé skupiny pak na závěr seznámí ostatní se svými výsledky.

Je také možné nejprve absolvovat vycházku k vybrané vodní ploše, během které se studenti seznámí se zástupci hlavních skupin organismů a základními charakteristikami dané nádrže přímo na místě, a „dálkový průzkum okolí“ provést až následně.

Použitá literatura

Charakteristiky jednotlivých skupin a rozdělení biotopů např. viz databáze BioLib (www.biolib.cz).

Další online zdroje k vytvoření vlastního katalogu obrázků jednotlivých skupin viz např.
<http://www.catfish.cz/studen/rybnicky/hmyz.htm> (platné k 21. říjnu 2012)
<http://www.catfish.cz/studen/rybnicky/hmyz2.htm> (platné k 21. říjnu 2012)
<http://www.hmyz.net/entrady.htm> (platné k 21. říjnu 2012)

Podklady k charakteristice stanovišť a stanovištních nároků vybraných skupin viz např. stránky občanského sdružení Hamerský potok:
<http://www.hamerskypotok.cz/pages/publikace.php>,
<http://stezka.hamerskypotok.cz/pages/pruvodce-pro-deti.php>,
<http://stezka.hamerskypotok.cz/pages/pruvodce-stezkou.php> (platné k 21. říjnu 2012).

Autorství a kontakt na autora

Zpracoval David Boukal (Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity / Biologické centrum AV ČR, České Budějovice; boukal@entu.cas.cz).

9



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

IPN Podpora technických a přírodovědných oborů

Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.





ZÁŽITEK

S BONUSEM → KARIÉRY → PRESTIŽE → ZAJIŠTĚNÍ

www.generaceY.cz

Pracovní list

Tabulka s charakteristikami nádrží. Význam všech sloupců je vysvětlen v zadání úlohy. Vzdálenost = odhad vzdálenosti od nejbližší další vodní nádrže. Napojení = přítomnost napojení vodní cestou na další nádrže.

Jméno	Poloha (vzdálenost od školy apod. / GPS)	Vzdálenost (v metrech)	Napojení (ano / ne, případně jaké)	Přítok (ano / ne, případně jaký)	Odtok (ano / ne, případně jaký)	Typ (rybník, tůň apod.)	Rozměry (v metrech)	Okolí (zástavba, louky apod.)	Pravidelné břehy (ano / ne)	Litorální porosty (ano / ne)	Kaprovitě ryby (ano / ne)

10



ZÁŽITEK

S BONUSEM → KARIÉRY → PRESTIŽE → ZAJIŠTĚNÍ

www.generaceY.cz

Tabulka s charakteristikami skupin organizmů. Význam všech sloupců je vysvětlen v zadání úlohy. Další skupiny vyplňujte do nových listů.

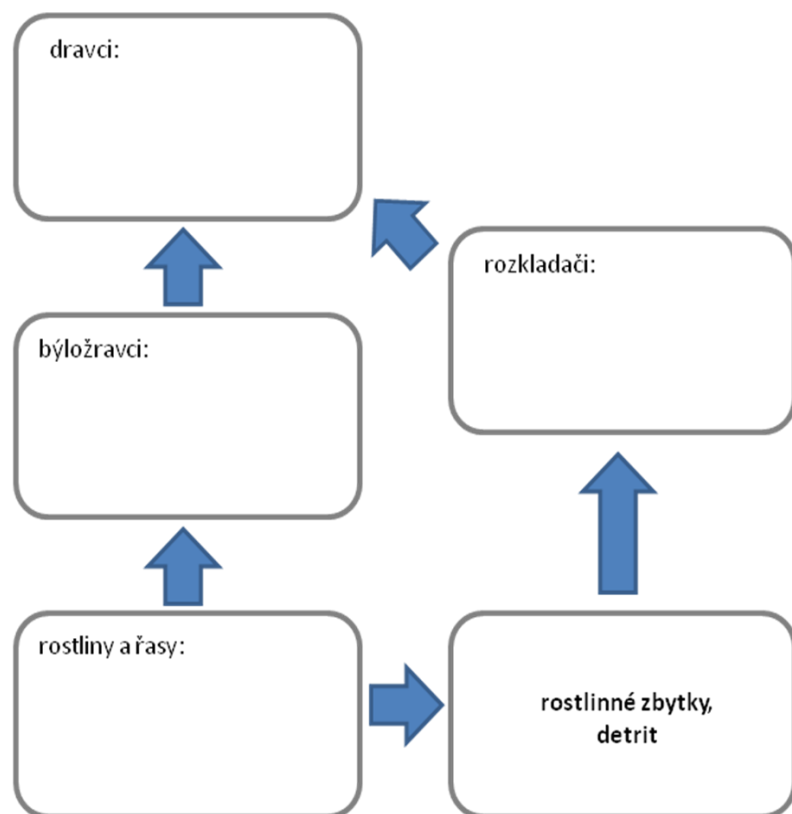
Skupina	Dýchání (voda / vzduch)	Způsob obživy (rozkladač / býložravec / predátor)	Vazba na litorál (ano / ne)	Minimální nároky (kaluž / tůňka / velká tůň / rybník)	Schopnost letu (ano / ne)	Pasívní šíření (ano / ne)	Ilustrace

Tabulka s charakteristikami nádrže navštívené během terénní vycházky. Význam všech sloupců je vysvětlen v zadání úlohy. Vzdálenost = odhad vzdálenosti od nejbližší další vodní nádrže. Napojení = přítomnost napojení vodní cestou na další nádrže. T = teplota. Vhodnost nádrže pro jednotlivé skupiny posuďte na základě jejich charakteristik.

Jméno	Poloha (vzdálenost od školy apod. / GPS)	Vzdálenost (v metrech)	Napojení (ano / ne, případně jaké)	Přítok (ano / ne, případně jaký)	Odtok (ano / ne, případně jaký)	Typ (rybník, tůň apod.)	Rozměry (v metrech)	Okolí (zástavba, louky apod.)	Pravidelné břehy (ano / ne)	Litorální porosty (ano / ne, případně hlavní druhy)	Kaprovité ryby (ano / ne)
	Datum vycházky	T vzduch	T vody pod hladinou	T vody v hloubce (poznamenejte i hloubku)	přibližný počet ptáků	přibližný počet vážek	přibližný počet šidílek	počasí			
Vhodná pro	kroužkovce (nitěnky, pijavice)	plže	zooplankton (perloočky, buchanky)	vážky a šidélka	vodní brouky	vodní plošnice	larvy komárů	ryby	obojživelníky	ptáky	savce

Zjednodušený diagram potravních vztahů v nádrži. Šipky vyznačují tok živin a energie od zdrojů ke konzumentům, případně rozklad rostlinné hmoty (pro zjednodušení je vynechán tok živin a energie související s vylučováním odpadních látek a rozkladem mrtvých organismů). Doplňte výčet jednotlivých skupin tam, kde to je naznačeno dvojtečkou.

Litorální část (příbřežní zóna s vodní vegetací)



Vodní sloupec

