

- vyhodnocení (potvrzení/vyvrácení) hypotézy,
- grafické zpracování celého procesu (stanovíme např. velikost plakátu, délku textů, počet prezentujících apod.).
- Připravíme podklady pro prezentaci výzkumu dle kritérií. Žáci ze zjištěných dat sestavují tabulky, grafy, nákresy, shrnutí, apod., srozumitelné pro ostatní.
- Skupiny či jednotlivci představí své prezentace.
- Diskutujeme nad představenými výsledky.
- Zhodnotíme prezentace dle kritérií učitelem/žáky. Doporučujeme využít popisnou zpětnou vazbu vázanou na stanovená kritéria a ponechat také prostor pro zhodnocení procesu zkoumání žáky samotnými (ve skupinách).

„Někdo se do výzkumu ponoří až do večera, jiný to má rychle odbyté, další všechny překvapí oslnivou prezentací... Krásně se tu projevují rozmanité typy a schopnosti žáků.“



MICHAL VRZÁČEK
2. stupeň, ZŠ Kamenice

5. REFLEXE A INTEGRACE VÝSLEDKŮ DO VLASTNÍHO POZNÁNÍ

- Reflektujeme, čeho si žáci během výzkumu na místě či během prezentace všimli (jakých organismů, jakých vztahů). Využijeme některou z reflektivních technik, preferujeme ale ty, při nichž žáci pracují samostatně (např. volné psaní, samostatná myšlenková mapa).
- Sepsaná reflexe poslouží jako důkaz o proběhlém učení, respektive jako podklad pro další učení (např. vlepíme do sešitu, založíme do portfolia žáka).

ROZVÍJENÉ KOMPETENCE VE 2. FÁZI DLE RVP

Žák:

- *vybírání a využívání pro efektivní výzkum vhodné způsoby, metody a strategie, plánuje, organizuje a řídí vlastní učení, projevuje ochotu věnovat se dalšímu studiu a celoživotnímu učení,*
- *vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení,*
- *účinně spolupracuje ve skupině, podílí se společně s pedagogy na vytváření pravidel práce v týmu, na základě poznání nebo přijetí nové role v pracovní činnosti pozitivně ovlivňuje kvalitu společné práce;*
- *prakticky ověřuje položenou výzkumnou otázku, promyslí a naplánuje způsob řešení, využívá k tomu vlastního úsudku a zkušeností,*
- *používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky, adaptuje se na změněné nebo nové pracovní podmínky,*
- *samostatně nebo ve skupině pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry, které je schopen obhájit, uvědomuje si zodpovědnost za svá rozhodnutí a výsledky svých činů zhodnotí,*
- *formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu, vyjadřuje se výstižně, souvisle a kultivovaně v písemném i ústním projevu,*
- *přístupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých, ochrany životního prostředí i ochrany kulturních a společenských hodnot.*

INSPIRACE K BÁDÁNÍ

TABULKY S DOPORUČENÝMI POMŮCKAMI

Doporučené vybavení pro práci v různých přírodních prostředích pro třídu o cca 25 žácích.

ZÁKLADNÍ VYBAVENÍ		VODA		PŮDA		LES (DŘEVINY)		LOUKA	
předmět	ks	předmět	ks	předmět	ks	předmět	ks	předmět	ks
skládací metr	3	klíč – vodní živočichové	5	klíč – půdní živočichové	5	klíč – stopy	5	smýkačka	5
svinovací metr	2	bílá miska	5	bílá miska	5	knížky – pobyto- vá znamení	2	klíč – luční živočichové	5
pásmo	1	štetce	1	vidlička	10	Christenovo měřidlo	2	bílá plachta	5
digitální váhy	1	lžíce	5	lžíčka	10	průměrka	2	kniha Co tu kvete	5
minciř	1	sítka s rukojetí	10	exhaustor	3	tyč 2 m	2	skleničky	10
podložka A4	10	planktonka	2	epruveta	10	hmotové tabulky	1	lis na rostliny	1
odměrný válec	1	zavírací lahvička	10	Petriho miska	10	klíč – dřeviny	5	epruveta	20
mikroskop	1	Petriho miska	10	měkká pinzeta	5	klíč – pupeny	5	měkká pinzeta	5
dalekohled	5	měkká pinzeta	5	lopatka	2	klíč – mechy	5	úložná krabice	1
fotoaparát	2	sítka na lov vod- ního hmyzu	3	rýč	1	klíč – lišejníky	5	Malayseho past	1
stopky	2	případně dále:		prosívadlo	1	plastové krabičky na vzorky	20	plátno na lov nočního hmyzu	1
metr dlouhý 4 m (provázek, kolíky)	2	past (vrš)	2	případně dále:		voskovky a papír na frotáže	5		
krabičková lupa	3	planktonka do potoka	2	zemní past	5	zahradnické nůžky	2		
kniha o fauně ČR	3	Hrbáčkova lahev	1	eklektor	1	pilka	1		
podložní sklíčka	1	brodáký	2	Kopeckého váleček	3	sklepávací	1		
kapátko	1	měřidla na PH, kyslík...		laboratorní potřeby		plastová síta na prosev dendritu	2		
teploměr – různé druhy	5	hydraulická vrtule		kahan, válce – propustnost, vzlínavost					
křída	5	analytický kufr na chem. analýzu vody		demonstrační nádoba na klíčení semen	1				
krepeový papír	1	injekční stříkačky	10						
buzola	2								
nůžky	5								
oboustranná lepící páska	1								
čtvrtky	1								
batoh	1								
úložná krabice	1								
lupa	1								
binolupa	1								



KRABICE S HLÍNOU

Aleš Roučka, Alžběta Pololáníková – ZŠ Doubravník

**CÍL: POCHOPIT, CO JE VÝZKUMNÁ OTÁZKA,
A NAUČIT SE S NÍ PRACOVAT**

PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE

Popis výchozí situace

- Třída 4. a 5. ročníku ZŠ
- Čas realizace: duben 2018
- Čas na práci: 90 minut (dvě vyučovací hodiny)
- Téma cyklu Venkovní výuky: řeka, břehy řeky
- Prostředí: školní zahrada (příprava na práci u vody)

Příprava

- Nachystat si tajemnou motivační krabici s něčím (zahradní drn)
- Nachystat si výzkumné otázky:
 - Z čeho se skládá hlína?
 - Půjde vzorek hlíny roztřídit na jednotlivé části (např. dle barvy, struktury, velikosti)?
 - Kolik kamínků najdeme ve vzorku?
 - Obsahuje drn vodu a jak to lze prokázat?
 - Nacházejí se ve vzorku živočichové? A jací?
 - Kolik kořenových systémů lze ve vzorku odhalit?
 - Nacházejí se ve vzorku živé rostliny? A jaké?
 - Když budeme vzorek zkoumat všemi smysly, jak jej můžeme popsat?
 - Kolik vody vzorek pojme?
 - Jaká je průměrná výška porostu?
 - Jaké společné znaky mají rostliny ve vzorku (stavba těla rostlin)?

Popis

Před zahájením samotného bádání u řeky jsme s kolegyní Bětkou řešili, jak tuto část Venkovní výuky pojmout. Z podzimního cyklu jsme měli zkušenosti a zároveň určité obavy. Ty se týkaly tvorby výzkumných otázek a práce s nimi. Chtěli jsme předejít situacím, kdy si děti nebudou vědět rady s touto částí výuky. Proto jsme se se domluvili, že pro ně uděláme ukázkovou dvojhodinu, ve které jim předložíme určité konkrétní nápady, kterými se následně inspirojí při vlastní práci.

Nezačali jsme jako obvykle tvorbou pracovních skupin, ale od jednotlivců. Společali jsme na to, že každý má jakousi vnitřní potřebu něco objevovat v kousku hlíny.



PŘÍPRAVA

Zde musím vysvětlit, kde se vzal ten kousek hlíny. Když jsme hodinu chystali, napadlo nás motivovat děti něčím tajemným. Vykopnutý drn jsme uzavřeli do papírové krabice a každý si měl dovnitř sáhnout a zjistit, co je uvnitř. Tato aktivita až neuvěřitelně přitáhla děti k diskuzi o kusu hlíny.

Nejprve jsme dětem předložili vlastní návrhy otázek, co by se dalo zkoumat. Potom jsme je vyzvali, aby každý zkusil na svůj pracovní list vytvořit dvě podobné otázky, nebo si napsal otázky námi vytvořené. Se svým pracovním listem potom žáci obcházel své spolužáky a nechali si od nich dopisovat jejich otázky. Tímto způsobem si všichni nasbírali větší množství výzkumných otázek (10–12). Následně si měli označit otázku, která je nejvíce zajímavá. Pak se všichni mezi sebou bavili a utvářeli skupiny podle stejných zájmů (výzkumných otázek). K našemu velkému překvapení se žáci rozdělili do pracovních skupin velmi rovnoměrně. Téměř nikdo nezůstal sám. Tomu, kdo přeci jen zůstal, jsme nabídli možnost pracovat samostatně nebo se přidat k už vytvořeným skupinám.

Dále následovala práce ve skupinách. Každá skupina formulovala ke své otázce hypotézu, sepsala seznam pomůcek a vymyslela pracovní postup (v pěti nebo šesti bodech), jak by danou otázku zkoumala.

Vše společně zaznamenávali na postery, které byly výstupem této činnosti. Na závěr hodiny jsme si společně sdělovali dojmy a zkušenosti.

Po několika hodinách bádání u řeky jsme se s Bětkou shodli, že první ukázková dvojhodina měla smysl a určitě se odrazila na kvalitě výzkumu u řeky. V následující hodině bádání bylo totiž zajímavé pozorovat, jak žáci výše zmíněné postupy používali. Opravdu jsme nabyli dojmu, že si s bádáním ví většina z nich rady. Všichni na začátku přemýšleli, co je zajímavá, a každý si vytvořil jednu vlastní výzkumnou otázku. Potom proběhla burza výzkumných otázek a po ní se poměrně rychle a jednoduše vytvořily pracovní skupiny s jednou výzkumnou otázkou (vznikla „přetavením“ nápadů jednotlivců). Pak už bylo pro skupiny jednoduché vytvořit si pracovní postup a pustit se do bádání.

Subjektivní zhodnocení

Přínos: Děti si utvářejí vlastní představu o učení podle názorného příkladu připraveného učitelem.

Rizika, náročnější situace:

- Větší abstrakce úkolu, pro některé děti to bylo hůř představitelné.
- Smysluplná spolupráce dětí ve skupině
- Rozptylování se jinými podněty

Doporučení pro příště

- Tento typ úkolu pravidelně využívat ve výuce, aby si jej dokázaly osvojit.

3. FÁZE: HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ

CÍLE HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ

- **ŽÁK** zhodnotí kvalitu ekosystému – zváží, jaké služby tento ekosystém nabízí ve vztahu k člověku a ostatním organismům.
- **ŽÁK** odhadne a popíše vývoj a změny, které by mohly v místě/ekosystému nastat, změní-li se některá z podmínek.

ROLE ŽÁKA

- Popíše přírodě blízký ekosystém¹ a srovná ho se stanovištěm, kterým se zabývá.
- Pracuje se základními pojmy a dává je do souvislostí.
- Popíše problémy daného stanoviště a navrhne řešení pro jeho ozdravení.
- Uvědomuje si jedinečnost místa a účel jeho ochrany, vyhodnocuje možné důsledky chování lidí.



ROLE UČITELE

- Předkládá základní pojmy a popisy ekosystémů.
- Rozumí souvislostem ve fungování ekosystému, je informovaný o „našem“ místě (např. managementu či historii).
- Zajistí v obrazové podobě ukázky dvou odlišných ekosystémů: jednoho přírodě blízkého, druhého člověkem výrazně regulovaného (nebo produkčního), nachystá k nim kartičky se základními pojmy.
- Řídí diskuzi, opravuje a přidává souvislosti a pojmy, které žáci neznají.
- Rozumí možným řešením.
- Propojí obecné informace se znalostmi o konkrétním místě.



VHODNÁ ČASOVÁ DOTACE

2 vyučovací hodiny (2 × 45 min):

- 10 min – oživení si informací o stanovišti
- 30 min – charakteristika ekosystému a hledání souvislostí
- 20 min – zhodnocení stanoviště
- 30 min – změny na stanovišti

¹ Přírodě blízký ekosystém je ekosystém s velkou biodiverzitou, s fungujícími přírodními procesy, s managementem blízcím se péči o chráněné území (například přírodní louka, prales či les přírodě blízký, nepřerybněný rybník s litorálem, meandrující potok či řeka). Podrobnější informace v kapitole Praktická část – Podpůrné texty pro učitele.

POPIS FÁZE HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ

Tato fáze se skládá ze čtyř dílčích částí, které na sebe logicky navazují (oživení si informací o stanovišti, charakteristika ekosystémů a hledání souvislostí, zhodnocení stanoviště, možné změny). Pokud je to možné, probíhá také na našem vybraném místě, pouze ve výjimečných situacích se můžeme přesunout do třídy. V terénu totiž žáci lépe nacházejí a uvědomují si souvislosti, mohou hledat další odpovědi přímo na místě atp.

Předem je potřeba si připravit obrázky hraničních podob ekosystému, kterému se skupina věnovala v předchozích fázích (přírodě blízký x člověkem výrazně pozměněný), kartičky s pojmy pro zvolený ekosystém (doporučené pojmy ve formě slovníčku nabízíme v inspirační části této kapitoly, obrázky a pojmy k rozstříhání jsou součástí volně vložené přílohy) a prázdnou A3 pro „naše“ stanoviště. Pro lepší představivost je vhodné doplnit aktivitu ukázkou sady fotek, na kterých jsou zachycené názorné náhledy daného ekosystému.

„Nejvíce mne na tom baví nečekané situace, které venku můžou nastat. Potkáte užovku, najdete mrtvého krtka apod. Dá se to dobře vytěžit pro výuku.“

ALEŠ ROUČKA
1. stupeň, ZŠ Doubravník



1. OŽIVENÍ SI INFORMACÍ O STANOVIŠTI

- Připomeneme si stanoviště, které jsme v předchozích fázích pozorovali a zkoumali.
- Necháme žáky, aby si znovu vybavili, jaké informace o tomto ekosystému vědí (co jsme v daném území zaznamenali za jevy, zvířata, rostliny, stopy člověka atp.). Každý žák může interpretovat svůj osobní zážitek.

2. CHARAKTERISTIKA EKOSYSTÉMU A HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ

V této části chceme obecně charakterizovat dříve zvolený ekosystém, doplnit informace, ujasnit význam a diskutovat o jeho možné kvalitě a ovlivnění člověkem.

- Vytvšíme obrazy dvou krajních podob ekosystému (tedy přírodní x člověkem silně ovlivněný ekosystém) – obrázky jsou součástí přílohy metodiky
- Na základě obrázků a zkušeností žáků společně popíšeme dvě extrémní podoby – přírodní a člověkem výrazně ovlivněný ekosystém. Např. na jedné straně prales plný ležících stromů, kapradin, na druhé straně člověkem výrazně ovlivněný a využívaný ekosystém (typicky smrková monokultura, akátina atp.).
- Rozdáme kartičky, které s daným ekosystémem souvisí (viz doporučené pojmy v inspirační části této kapitoly).
- Rozhodujeme, kam který pojem patří, a umísťujeme kartičky s pojmy do obrázků s hraniční podobou ekosystému i s komentářem, proč danou kartičku dáváme zrovna do toho či onoho prostředí. Kartičky umísťujeme postupně. Při každém umístění a vysvětlení se mohou ozvat ostatní, navrhnout přemístění kartičky nebo přidat svůj komentář. Debatu řídí učitel a volí vhodné podnětné otázky, aby žáci vyvozovali souvislosti, které jim pomohou správně umístit danou kartičku. V případě potřeby učitel umístění kartiček koriguje. Některé kartičky mohou ležet i uprostřed.

3. ZHDNOCENÍ NAŠEHO STANOVIŠTĚ

- Nyní vyhodnotíme, zda a v jaké kvalitě se jednotlivé jevy z kartiček vyskytují na našem stanovišti. Kartičky z člověkem výrazně ovlivněného ekosystému označíme domluvenou značkou (barvou, symbolem), jinou

značkou opatříme kartičky z přírodě blízkého ekosystému. Vedeme s žáky diskuzi o tom, zda se na našem stanovišti tyto jevy objevily, nebo ne, a dojdeme k závěru, ke které hraniční podobě ekosystému se naše stanoviště více blíží.

- Výsledkem je vyhodnocení, ke které hraniční podobě ekosystému se naše místo více blíží a které faktory to určují a nejvíce ovlivňují. Zabýváme se také vlivem lidské činnosti na podobu zkoumaného ekosystému.

4. MOŽNÉ ZMĚNY NA STANOVÍŠTI

- Závěrem promýšlíme další možnosti vývoje lokality. Padají otázky a společně na ně hledáme odpovědi. Co by se muselo stát, aby byl ekosystém na našem místě zdravější? Jak mohou náš ekosystém ovlivnit další náhodné faktory? Například: Co by se stalo, kdyby člověk lokalitu přestal využívat a starat se o ni? Nebo kdyby se sem nastěhoval vlk?
- Debatu můžeme přesunout i k jiným stanovištím a obecnějším otázkám: Jaká znáte další místa (v ČR), která vypadají jako ten ideální ekosystém? Co bychom pro naši lokalitu mohli udělat společně, našimi silami? Chrání naši lokalitu zákony?

ROZVÍJENÉ KOMPETENCE VE 3. FÁZI DLE RVP

Žák:

- *operuje s obecně užívanými termíny, znaky a symboly, uvádí věci do souvislostí, propojuje do širších celků poznatky z různých vzdělávacích oblastí a na základě toho si vytváří komplexnější pohled na matematické, přírodní, společenské a kulturní jevy,*
- *chápe základní ekologické souvislosti a environmentální problémy, respektuje požadavky na kvalitní životní prostředí, rozhoduje se v zájmu podpory a ochrany zdraví a trvale udržitelného rozvoje společnosti,*
- *nachází shodné, podobné a odlišné znaky ekosystému, využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení,*
- *vnímá nejrůznější problémové situace ve vztahu k danému ekosystému, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách, promyslí a naplánuje způsob řešení problémů a využívá k tomu vlastního úsudku a zkušeností,*
- *naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim, vhodně na ně reaguje, účinně se zapojuje do diskuze, obhájí svůj názor a vhodně argumentuje,*
- *přispívá k diskuzi v malé skupině i k debatě celé třídy, chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu, oceňuje zkušenosti druhých lidí, respektuje různá hlediska a čerpá poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají,*
- *poznává smysl a cíl učení, má pozitivní vztah k učení, posoudí vlastní pokrok a určí překážky či problémy bránící učení, naplánuje si, jakým způsobem by mohl své učení zdokonalit, kriticky zhodnotí výsledky svého učení a diskutuje o nich.*

INSPIRACE K HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ

DOPORUČENÉ POJMY PRO HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ

V následujícím slovníčku uvádíme doporučené pojmy k hledání souvislostí, podobností a rozdílů mezi hraničními podobami jednotlivých ekosystémů a agrobiocenóz. Mohou přispět k navození diskuze o některých souvisejících problémech, které lidé svým působením vnášejí do krajiny. Pojmy jsou vždy rozděleny na základní a rozšiřující, které doporučujeme pro žáky 2. stupně.

Součástí slovníčku je i tabulka přibližující, jaké funkce mohou naplňovat obě hraniční polohy zvoleného ekosystému. Symboly znázorňují, do jaké míry daná podoba ekosystému naplňuje funkce vypsane v jednotlivých řádcích. Součástí přílohy metodiky je tato tabulka bez symbolů. Je možné si tak s žáky jednotlivé funkce uvědomit a porovnat.

Jednotlivá hesla (již bez popisu) naleznete také v přehledné tabulce v příloze, připravené k rozstříhání.

Na volné kartičky doporučujeme doplnit další pojmy a případné objevy z badatelské části, které považujete za vhodné uvést při hledání patřičných ekologických souvislostí.



ŘEKY, POTOKY A DALŠÍ TEKOUcí VODY

REGULOVANÝ VODNÍ TOK versus **PŘÍRODNÍ VODNÍ TOK** – porovnání funkcí

	REGULOVANÝ VODNÍ TOK	PŘÍRODNÍ VODNÍ TOK
zadržování vody v krajině	-	*
zvyšování biodiverzity území	-	*
zvlhčování a ochlazování prostředí	*	*
protipovodňová ochrana	-	*
distribuce vody v krajině	*	*

Pojmy

SAMOČISTICÍ SCHOPNOST

Potok, který má přírodní charakter (kameny, peřeje, meandry, břehový porost), dokáže přirozenými procesy na krátkém úseku významně snížit nebo zcela odstranit některé druhy znečištění. Nečistoty jsou rozředovány, lehké se odplavují, těžší se usazují na dně, kde se biochemickými pochody rozkládají na jednodušší látky. Na mnohé antropogenní nečistoty (zejména chemikálie) však samočisticí schopnost tekoucích vod nestačí.

BIOINDIKÁTOR

Živý organismus, který svým výskytem dokládá přítomnost některého činitele v určitém biotopu. Např. blešivec potoční žije v písku a pod kameny a jeho přítomnost ukazuje na čistou vodu. Bioindikátorem kyselých půd je vřes obecný, vyšší obsah dusíku v půdě je indikován kopřivou dvoudomou a bezem černým apod.

ÚKRYTY PRO VODNÍ ORGANISMY

Aby byl potok plný života, nesmí v něm chybět úkryty a různorodá stanoviště: písčiny, strmé i plytké břehy, kameny, kořeny, hlubší tůně a tišiny.

ROZMANITÁ BŘEHOVÁ VEGETACE POTOKA

Čím rozmanitější je charakter břehů, tím pestřejší je i veškerá břehová vegetace. Pestrost břehových porostů mnohdy znamená vyšší diverzitu i mezi živočichy, kteří žijí v potoce a jeho bezprostředním okolí.

MEANDRY

Meandry, tj. přirozené zákruty toků, jsou způsobeny vymíláním břehů na jedné a usazováním vymletého materiálu na opačné straně. Meandry pomáhají měnit charakter břehů, zklidňují vodu a zpomalují odtok vody z krajiny. Naplavováním sedimentů pomáhají budovat říční nivu – rovinaté zaplavované území podél vodních toků. Díky slepým ramenům vznikají jezírka se stojatou vodou a mokřady.

ČLENITÉ A ROZMANITÉ DNO

Pro samočisticí schopnost i pro druhovou diverzitu je třeba, aby dno bylo členité, a především co nejrozmanitější (bahno, písek, kamení, řasy, rostliny, štěrky apod.).

NAPLAVENINY

Naplaveniny zdržují odtok a mohou způsobovat rozliv vody do okolí, přinášejí živiny a také vytvářejí nová stanoviště.

VYŠŠÍ DRUHOVÁ ROZMANITOST

Pestřejší břeh a dno, pomalejší tok, tišiny a tůňky, pestrá pobřežní vegetace, strmé i pozvolné břehy, mrtvé dřevo v potoce, naplaveniny a čistá nezakalená voda, to všechno mohou být činitele, které zvyšují druhovou rozmanitost prostředí.

MOŽNOST ROZLIVU DO OKOLÍ

Přirozený vodní tok by měl mít možnost rozlít se do okolí (do údolní nivy). V obcích to samozřejmě není možné a potoky jsou zde ohrázené, ale do lesů a na louky se potoky vylévat mohou a rozlivy jim prospívají.

POLDRY

Hráze k zadržení povodňových vod a rozliti do okolí. Většinou se jedná o zemědělsky využívané plochy, nejčastěji trvalé travní porosty, anebo o mokřady podél vodních toků. Všechny takové prostory mohou být několik dnů zaplaveny, aniž by došlo k výrazné újmě na majetku či úrodě.

PŘIROZENÉ PŘEKÁŽKY V TOKU

Překážky zpestřují tok – vytvářejí hrázky a tůně. Vodohospodářům naopak způsobují problémy: naplaveniny často zanášejí česla vodních elektráren, při povodních mohou velké kusy stromů poškozovat hráze a mosty.

MÁLO BŘEHOVÉ VEGETACE

Břehová vegetace většinou chybí nebo je chudá, pokud je potok nepřirozeně sveden a zapuštěn do betonového koryta. Sem se kořeny stromů a keřů nedostanou. Břehová vegetace bývá potlačována správci toků, aby nedocházelo k jejich zanášení. Stromovou vegetaci devastují v posledním desetiletí na některých místech i bobři.

PŘÍMÝ TOK

Narovnaný tok je známka lidského zásahu. Kromě horských bystřin s velikým spádem potoky nikdy netečou rovně samy od sebe. Přímý tok rychle odvede vodu z krajiny. Vodní živočichové mají problém se v takových podmínkách udržet.

TŮŇE

Tůně a místa, kde voda proudí pomalu či vůbec, jsou důležité pro vodní organismy, zejména pro obojživelníky.

RYBY

Prudké, zejména horské a podhorské potoky většinou patří do pstruhového pásma. Najdeme tu kromě pstruhů i další druhy ryb, kterým vyhovuje rychleji tekoucí voda: střevle potoční, jelec proudník, mřenka mramorovaná, mihule potoční, z nepůvodních druhů pstruh duhový a siven, níže po proudu pak lipan a hrouzek. Pokud tomu nebrání hráze, mohou se do potoka dostat i tažné ryby jako úhoř nebo losos.

OPEVNĚNÝ BŘEH

Kamenem či betonem opevněné břehy nedovolují růst pobřežní vegetaci, proto zde chybí potrava i úkryty pro živočichy.

PLAZI

Z vodních plazů najdeme u potoka užovku obojkovou, která ráda loví i ve vodě. V nížinách (spíše v řekách) a slepých ramenech se vzácněji objevuje želva nádherná, která se sem dostala z domácích chovů. Velmi vzácná je želva bahenní, původní druh naší fauny.

VODNÍ BEZOBRATLÍ ŽIVOČICHOVÉ

Chrostíky, pošvatky, ploštěnky a řadu dalších druhů vodních bezobratlých najdeme hlavně na kamenech či kořenech pod vodou. Čím je dno pestřejší a voda čistější, tím víc druhů zde nachází příznivé podmínky k životu.

MÁLO ŽIVOČICHŮ VE VODĚ

V tocích s málo pestrým prostředím nebo znečištěnou vodou mnoho živočichů nežije. Migraci ryb navíc brání hráze, přehrady a jezy.

PTÁCI

U tekoucích vod najdeme typické druhy ptáků. Hnízdí například pod mostky či vymletými břehy (skorec), v kamenitých štěrkových lavic (kulík), v hnízdních norách v obnažených březích (ledňáček či břehule) či v dutinách okolních stromů (konipas). Loví tu volavky.

PIJAVICE A PAKOMÁŘI

Pokud ve vodě najdeme pouze pijavice a pakomáry, pak jde o znečištěnou vodu – tito tvorové jsou totiž vůči mírnému znečištění odolní.

RAK

Rak kamenáč a rak říční jsou indikátorem čisté vody. Naše domácí raky, včetně raka bahenního, však decimuje račí mor, přenášený invazním rakem signálním a rakem červeným.

Rozšiřující pojmy pro 2. stupeň**MIHULE ŘÍČNÍ, POTOČNÍ**

Velmi ojedinělí kruhoústí živočichové – mihule potoční žije vzácně v pískových náplavách a tišinách těch nejčistějších potoků. Larva se živí rostlinnými zbytky, dospělec potravu nepřijímá a po rozmnožovacím aktu uhynie.

PERLORODKY

Velmi vzácná perlorodka říční obývá chladné potoky s nízkým obsahem živin, nejčastěji s písčitým dnem, do něhož se zahrabává. Živí se filtrací drobných organických částic rostlinného i živočišného původu.

ZATRUBNĚNÍ

Potoky a voda v odvodňovacích potrubích nám často tečou pod nohama, aniž si to uvědomujeme. Poznáme to jen podle skruží uprostřed polí či luk. V takovém podzemním toku samozřejmě nežije téměř nic. Voda je jen zbytečně odváděna pryč z území. Řešením mohou být citlivá revitalizační opatření.

JESEP, VÝSEP

Jesep je břeh vodního toku, kde se hromadí nánosy písků a štěrků, výsep je pak jeho opakem (viz též MEANDRY). Různý charakter břehů pomáhá vytvářet rozmanité přírodní prostředí. Důležité je i to, že se koryto mění a posouvá. Břehy, vymílané a strmé, skýtají vhodná místa pro nory, hnízda a úkryty. Mělčiny a písčiny zase hostí pobřežní rostliny a na ně navázané druhy živočichů.

ŠTĚRKOVÉ A PÍSKOVÉ LAVICE

Dočasné či trvalé pískové nebo štěrkové lavice, vytvářené především na dolních úsecích potoků a řek, jsou domovem specifických druhů rostlin i živočichů. Hnízdí a loví tu ptáci.



RYBNÍKY, TŮŇE A DALŠÍ STOJATÉ VODY

CHOVNÝ RYBNÍK versus **PŘÍRODĚ BLÍZKÝ RYBNÍK** – porovnání funkcí

	CHOVNÝ RYBNÍK	PŘÍRODĚ BLÍZKÝ RYBNÍK
zadržování vody v krajině	*	*
ochlazování a zvlhčování prostředí	*	*
udržování malého koloběhu vody	*	*
zvyšování biodiverzity	-	*
produkce ryb	*	-
protipovodňový význam	-	*
rekreační využití	-	*

Pojmy

CHOV RYB

Naše rybníky byly budované především kvůli chovu ryb. V minulosti jich bývalo mnohem více – podobně jako nyní Třeboňsko vypadala třeba i Vysočina. Ryby do rybníků patří, jen jich nesmí být příliš mnoho. Intenzivní chovy ryb totiž způsobují řadu problémů souvisejících zejména s hnojením rybníků a přikrmováním kaprů (viz též dále).

DRUHOVÁ ROZMANITOST RYB

Čím čistější voda a více kyslíku v ní, tím více druhů ryb v ní může žít. V chovných rybnících však rybí osádku řídí člověk a po výloveh často nechává žít jen hospodářsky významné druhy ryb. Většinou bývá vyloveno téměř vše a v následujícím roce dojde k nasazení nového plůdku.

VODNÍ PTÁCI (např. potápka)

Vodní ptáci jsou rybožraví živočichové, proto dávají přednost čisté vodě, kde jsou ryby dobře vidět. Pro bahňáky a volavky jsou přitažlivé především mělké vody s pestrým dnem a členitým pobřežím.

ZNEČIŠTĚNÁ VODA

Velkým problémem v rybnících je jak viditelné znečištění (zákal, sinice a řasy), tak především neviditelné jedy (zbytky po rozpadu pesticidů, hormony a antibiotika z léčiv apod.).

DRUHOVÁ ROZMANITOST HMYZU

Hmyz se živí planktonem, takže pokud je v rybníce příliš mnoho ryb, nemá se hmyz čím živit. I ryby decimují hmyz, který jim slouží jako potrava. Pestrost hmyzu u rybníků a v rybnících také záleží na zastoupení vodních rostlin a na přítomnosti vhodných stanovišť jakými jsou např. rákosiny, mělčiny, rašeliniště apod.

DRUHOVĚ ROZMANITÁ VODNÍ VEGETACE

Vodní rostliny a jejich množství je závislé na průhlednosti a čistotě vody. V zakalené vodě totiž nemůže probíhat fotosyntéza a vyšší rostliny pak v rybníku chybí. Průhlednost záleží především na množství řas a sinic, a to je tím větší, čím více živin voda obsahuje. Navíc, žije-li v rybníce nadměrné množství ryb, které ryjí ve dně a víří usazeniny, je voda silně zakalená – jednak rytím, jednak také rybími exkrementy.

DRAVÉ RYBY

Dravé ryby jsou přirozenou součástí zdravých rybníků, a to především domácí druhy jako štika, sumec nebo okoun. Poněvadž útočí na násadu kaprů, rybníkáři se jich rádi zbavují.

ČISTÁ VODA

Voda bez sinic a vodního květu, voda nezakalená a nepřehnojená, s velkou průhledností a bez zápachu. Neviditelné jedy (těžké kovy, toxické látky, zbytky léčiv) bohužel na místě nerozpoznáme.

RYBÁŘ

Lovu ryb se věnuje zpravidla ve volném čase. Dodržuje zákony, což mimo jiné znamená, že ulovené ryby, které si nesmí ponechat (malé, nelovné) vrací zpět do vody. Profesionálních rybářů je málo, věnují se spíše lovu cizokrajních a trofejních ryb.

RYBNÍKÁŘ

Zabývá se chovem ryb v rybníce a v sádkách. Na jaře do rybníka nasadí plůdek, přikrmuje ryby. Provádí údržbu rybníka a chovných zařízení, částečně zodpovídá za udržení potřebné kvality vody. Na podzim řídí výlov. V případě potřeby řeší letnění, hnojení, odbahňování či vápnění rybníka.

- Cílem letnění je ozdravení rybníka. Probíhá tak, že je rybník ponechán nejméně jedno vegetační období bez vody, popř. je zatravněn nebo oset obilovinami, po sklizni je rybník opět napuštěn.
- Hnojení poskytuje výživu pro fytoplankton, kterým se živí zooplankton, což je základem potravy kaprů.
- Při odbahňování jsou odstraňovány přebytečné usazeniny rybníčního bahna ze zazemněných rybníků (nad 20 cm bahna), jeho smyslem je rovněž snížení množství zárodků chorob a usnadnění podzimních výlovů.
- Vápnění slouží ke snížení nadměrné kyselosti vody.

STRMÝ BŘEH

Pro rostliny, hmyz, obojživelníky, ryby i ptáky je důležitá různorodost břehových porostů i sklonů břehů. Nevadí, když je u hráze břeh rybníka strmý, nesmí však takto vypadat po celém obvodu rybníka.

OPEVNĚNÝ BŘEH RYBNÍKA

Nejméně vhodnou variantu představuje břeh kolmý, kamenný či betonový – voda se v těchto místech přehřívá, chybí tu vegetace a hmyz, obojživelníci se nemají kam ukrýt.

RÁKOSINY

Významný biotop, sloužící jako úkryt ptákům, prostor pro mladé rybky, potrava a útočiště pro hmyz apod.

BIOTOP

Soubor neživých a živých činitelů, které na určitém místě ve vzájemném působení vytvářejí životní prostředí určitého jedince, druhu, populace nebo společenstva. Jedná se o lokální prostředí, které splňuje nároky příznačné pro konkrétní druhy či soubory živých organismů.

DRUHOVĚ ROZMANITÝ BŘEHOVÝ POROST RYBNÍKA

Čím různorodější je břehový porost (vrby, olše, rákosí, orobinec, traviny a další rostliny), tím pestřejší je zpravidla život v rybníce.

VÝLOV

Hospodářské rybníky se většinou každoročně na podzim sloví. Voda se upustí a pomocí sítí se téměř veškerá rybí osádka vyloví. Obnažená dna jsou přitažlivá pro mnohé druhy ptáků. Rybníky se přes zimu pomalu napouštějí a na jaře už mívají svou obvyklou rozlohu.

MĚLČINA

Mělké vody jsou významné pro vlhkomilné rostliny, které koření ve dně, ve vodě nebo na hladině a jejichž lodyhy rostou nad vodou. Mělčiny jsou biotopem pro bahňáky, hmyz a obojživelníky, především pro jejich larvální stadia. V mělčinách se voda ohřívá a zvyšuje pestrůst rybníka i po stránce teplotních rozdílů.

RŮZNÁ HLOUBKA

Rozdílná hloubka rybníka slouží jak rybám (včetně jejich přezimování u dna), tak i hmyzu a obojživelníkům, kteří žijí v mělčinách, kam se velké ryby nedostanou.

TŮŇE

Tůňe oddělené od vlastního rybníka a bez rybí osádky jsou příhodným útočištěm vodního hmyzu, čolků a žab, voda v nich bývá nejčistší.

Rozšiřující pojmy pro 2. stupeň**EUTROFIZACE, VODNÍ KVĚT**

Eutrofizací se rozumí proces nadměrného obohacování stojatých i tekoucích vod či půdy živinami, často je způsobována splachy dusíkatých a fosforečných hnojiv z polí a splaškovými vodami. Živiny jsou příčinou nadměrného růstu řas a sinic. Intenzivní chovné rybníky se navíc hnojí, aby byly co nejúživnější, což má obdobné vedlejší následky.

DRUHOVĚ ROZMANITÝ FYTO- A ZOOPLANKTON

V rybnících, které nejsou přerybněné a je v nich dostatek rozmanité vegetace, se vyskytuje také pestrá směs mikroskopických rostlin (sinice, řasy, rozsivky) a živočichů (buchanky, perloočky, láčkovci, korýši, prvoci).

VODY BOHATŠÍ NA KYSLÍK

Obvykle bývají hlubší, zastíněné, chladnější a s méně početnou rybí osádkou. Vyskytují se v nich náročnější druhy ryb i více druhů zelených rostlin.

PŘÍKRMOVÁNÍ RYB

Především o býložravé ryby rybníkáři pečují proto, aby dosáhli co největších výnosů. Rybníky hnojí, aby rostly vodní rostliny, řasy a fytoplankton, kterými se ryby živí. Ryby jsou také příkrmovány (např. obilím), je jich nepřiměřeně mnoho a žijí takřka ve vlastních výkalech. Nezkonzumované obilí pak hnije a znečišťuje vodu.

PŘERYBNĚNÍ (KAPREM)

Rybníky vznikly kvůli chovu ryb, v současnosti však množství ryb (především kaprů) bývá často tak nadměrné, že v případech extrémního horka nebo poklesu hladiny dojde k jejich udušení (případy z roku 2018).

**LES**

HOSPODÁŘSKÝ LES versus **PŘÍRODĚ BLÍZKÝ LES** – porovnání funkcí

	HOSPODÁŘSKÝ LES	PŘÍRODĚ BLÍZKÝ LES
zadržování dešťové vody	*	**
ochlazování a zvlhčování prostředí	*	**
udržování malého koloběhu vody	*	**
vysoká produkce dřeva	**	-
zvyšování biodiverzity	-	**
protierozní vliv	*	**
snižování prašnosti v okolí	*	**
rekreační využití	*	*