



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Bakalářská práce

Bobr evropský (*Castor fiber*) v české krajině – vzdělávací projekt

Vypracovala: Silvie Pekařová
Vedoucí práce: RNDr. Tomáš Ditrich, Ph.D.
České Budějovice 2018

Prohlášení :

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

.....

Vysoká škola:	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích	Fakulta:	Pedagogická
Katedra:	biologie	Školní rok:	2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Sylvii Pekařovou
obor: PEV

Název Bobr evropský (Castor fiber) v české krajině – vzdělávací projekt

tématu:

Zásady pro vypracování

Cílem bakalářské práce sestavit výukový, resp. vzdělávací program zaměřený na problematiku významu bobra evropského ve středoevropské krajině. Absolventi tohoto programu by se měli zejména seznámit s jeho úlohou v naší krajině a s problematikou jeho návratu.

Základní cíle a úkoly:

- 1) Studium odborné a popularizační literatury získat široké povědomí o významu bobra evropského ve středoevropské krajině
- 2) Navrhnout vhodnou formu a obsah výukového programu zaměřeného na úlohu bobra evropského v české přírodě
- 3) Absolvovat pilotní program s cílovou skupinou účastníků a program evaluovat, resp. shrnout zkušenosti

Základní kroky při řešení úkolů:

- 1) Studium odborné a popularizační literatury získat široké povědomí o významu bobra evropského ve středoevropské krajině
- 2) Zpracovat získané informace formou literární rešerše.
- 3) Navrhnout vhodná témata pro obsah výukového programu.
- 4) Navržená témata zpracovat vhodnou formou do výukového programu
- 5) Dle možností výukový program vyzkoušet s cílovou skupinou
- 6) Sepsání bakalářské práce práce (viz např. Dvořáčková a Ditrich 2012).

Pozn.

Průběžné konzultace postupu s vedoucím BP jsou považovány za samozřejmé. Zápočty z bakalářského semináře jsou vázány na předložené výsledky v každém semestru až do obhajoby BP.

Rozsah grafických prací: nestanoven; takový, aby odpověděl na otázky vytčené zadanými úkoly.

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 30 stran

Anotace

Tato bakalářská práce je zaměřená na tvorbu výukového programu s tématem „Bobr a jeho vliv na životní prostředí“. V práci jsou sumarizovány aktuální poznatky o historii, obecné biologii a ekologii tohoto druhu, stejně jako informace o vlivu bobra na životní prostředí. Dále je vytvořen výukový program s touto tematikou v modifikacích pro 1. i 2. stupeň ZŠ, SŠ i VŠ i různé časové dotaci. Účastníci programu se dovědí, o jakého živočicha se jedná a jaké má nároky na prostředí. Dále se naučí něco o jeho historii a o jeho návratu zpět do naší krajiny. Tím nejpodstatnějším z výukového programu je význam bobra evropského v naší krajině a jak ovlivňuje svoje okolí. Výukový program se zabývá i vztahem mezi bobrem evropským a člověkem. Program byl vyzkoušen v okolí Soumarského mostu se studenty střední odborné školy ekologické a potravinářské z Veselí nad Lužnicí.

Klíčová slova

Výukový program, bobr evropský, *Castor fiber*, krajina, ekologická výchova, EVVO

Annotation

This bachelor thesis is focused on the formation of an educational program with the topic "The European beaver and his influence on the environment". The work summarizes current knowledge of history, general biology and ecology of this species, as well as information on the impact of beaver on the environment. Further, the educational program with this theme is proposed, in the modifications for the primary, secondary, high schools and university students. Participants of the program will learn about the beaver and its environment. They will learn about his history and about his return to our country. The most important of the educational program is the importance of the European beaver in our landscape and how it affects the surroundings. The tutorial also deals with the relationship between the European beaver and humans. The program was tested in the near the Soumarský most with students of the Ecological and Food High School in Veselí nad Lužnicí.

Keywords

Educational program, European beaver, *Castor fiber*, landscape, ecological education, environmental education

Poděkování:

Chtěla bych poděkovat vedoucímu své bakalářské práce RNDr. Tomáši Ditrichovi, Ph.D., za jeho vedení, trpělivost, ochotnou pomoc, rady a věnovaný čas. Dále Mgr. Vladimíru Dvořákovi za udělené rady. Poděkování patří i řediteli střední odborné školy ve Veselí nad Lužnicí za propůjčení studentů k vyzkoušení výukového programu a učitelům Ing. Janě Šaškové a Ing. Ondřeji Novákovi za doprovod při realizaci výukového programu a jejich připomínky.

Obsah

1	Úvod	2
2	Literární rešerše	3
	Bobr evropský (<i>Castor fiber</i>) – výukový program	3
2.1	Historie.....	3
2.1.1	Vývoj.....	3
2.1.2	Vliv člověka na bobra evropského.....	7
2.1.3	Napsáno o bobru evropském	16
2.2	Biologie a ekologie bobra	19
2.2.1	Biologie druhu	19
2.2.2	Způsob života a rozmnožování.....	21
2.2.3	Populační strategie.....	23
2.2.4	Teritorium.....	24
2.2.5	Pobytové stopy spojené s výskytem bobra.....	27
2.3	Potravní strategie	28
2.4	Vliv bobra evropského na okolí	30
2.4.1	Ovlivnění biotické a abiotické složky.....	30
2.5	Člověk a bobr evropský.....	38
2.6	Ochrana druhu.....	42
2.6.1	Ochrana bobra evropského.....	42
2.6.2	Program péče o bobra evropského.....	43
2.7	Terénní výukový program zaměřený na přírodovědnou a ekologickou výchovu	44
3	Výukový program	48
3.1	Téma a cíle:.....	48
3.2	Časové dělení:.....	48
3.3	Dělení cílových skupin pro výukový program dle věku	49
3.4	Klíčová látka a pojmy – zohledněny věkové kategorie:.....	50
3.4.1	1. stupeň ZŠ	50
3.4.2	2. stupeň ZŠ	50
3.4.3	Střední školy	51
3.4.4	Vysoké školy	51
3.5	Pomůcky pro žáky:.....	51
3.6	Pomůcky a materiály (lektoři):	51
3.7	Podtémata	51
3.7.1	Biologie bobra evropského, ekologie bobra evropského	52
3.7.2	Vliv bobra na krajinu	54
3.7.3	Bobr a člověk	55
3.8	Vhodné lokality.....	57
3.9	Výukové aktivity:	58

3.9.1	Seznam doporučených aktivit dle věkové kategorie:	58
3.9.2	Popis aktivit	60
4	Diskuse.....	81
5	Závěr.....	84
6	Seznam doporučené literatury.....	85
7	Seznam literatury	86
8	Seznam příloh.....	96

1 Úvod

Pro svoji bakalářskou práci jsem si vybrala tvorbu výukového programu. Výukový program (VP) je zaměřen na bobra evropského a jeho vliv na přírodu a životní prostředí. Zaujalo mě totiž, že bobra evropský, ačkoli je to hlodavec, dokáže ovlivnit své okolí v takovém rozsahu. Zjistila jsem, že dokáže mimo jiné revitalizovat vodní toky, zvyšovat biodiverzitu a má pozitivní vliv na vodní režim krajiny. Míra důsledků jeho činnosti však záleží na lokalitě, v níž se nachází. Čím více se zvětšuje jeho populace v České republice, tím více se dostává do povědomí lidí. Bohužel přibývá i problémů, které je potřeba nějak řešit. Je třeba lidem ukázat bobra evropského v tom lepším světle. Nenechat je myslet si, že je škodná. Bobr vždy patřil do naší přírody a je potřeba se s ním naučit žít. Proto jsem se rozhodla pro tvorbu VP, jehož pomocí lze předat tyto informace o bobru evropském. Jedná se o terénní VP, což umožňuje přímé pozorování činnosti bobra a jeho významu pro okolní krajinu. Prostřednictvím VP by měli být předány základní informace o tomto druhu a poznatky o jeho vlivu na prostředí. Dopady jeho činnosti mohou být i negativní, ale to je především ve spojitosti s člověkem. VP obsahuje i zmínění těchto problémů a jejich možných řešení. Vytvoření takového VP je hlavním cílem bakalářské práce.

VP je navržen pro čtyři věkové kategorie cílových skupin. Pro jednotlivé věkové kategorie byly vypsány klíčové pojmy a učební látka. Každá navržená aktivita zohledňuje jednotlivé kategorie. Všechny čtyři verze VP mají vypsáný seznam doporučených aktivit, dle uvážení si tedy lektor může zvolit i aktivitu, která v seznamu nebyla začleněna. VP lze realizovat v rozmezí jednoho či více dní, přičemž nejlépe z toho vychází vícedenní program. Byla uvedena i mapa s vhodnými lokalitami. Zkouška VP byla provedena na Šumavě v okolí soutoku Teplé a Studené Vltavy. Vhodnější místo pro konání výukového programu by bylo na území, se stálou populací bobra evropského, nejlépe CHKO Český les nebo Jižní Morava.

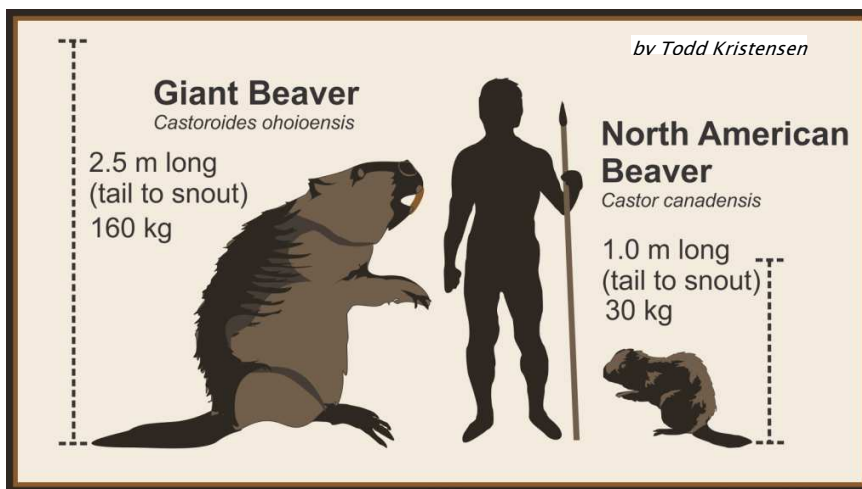
<http://vertebresfossiles.free.fr/touraine/castoridae.htm>



Obr. č. 2: Steneofiber
Převzato: Lhomme J-F. (2013)



Obr. č. 3: Nalezené ostatky *Steneofiber*
Převzato: Ghedo (2010)



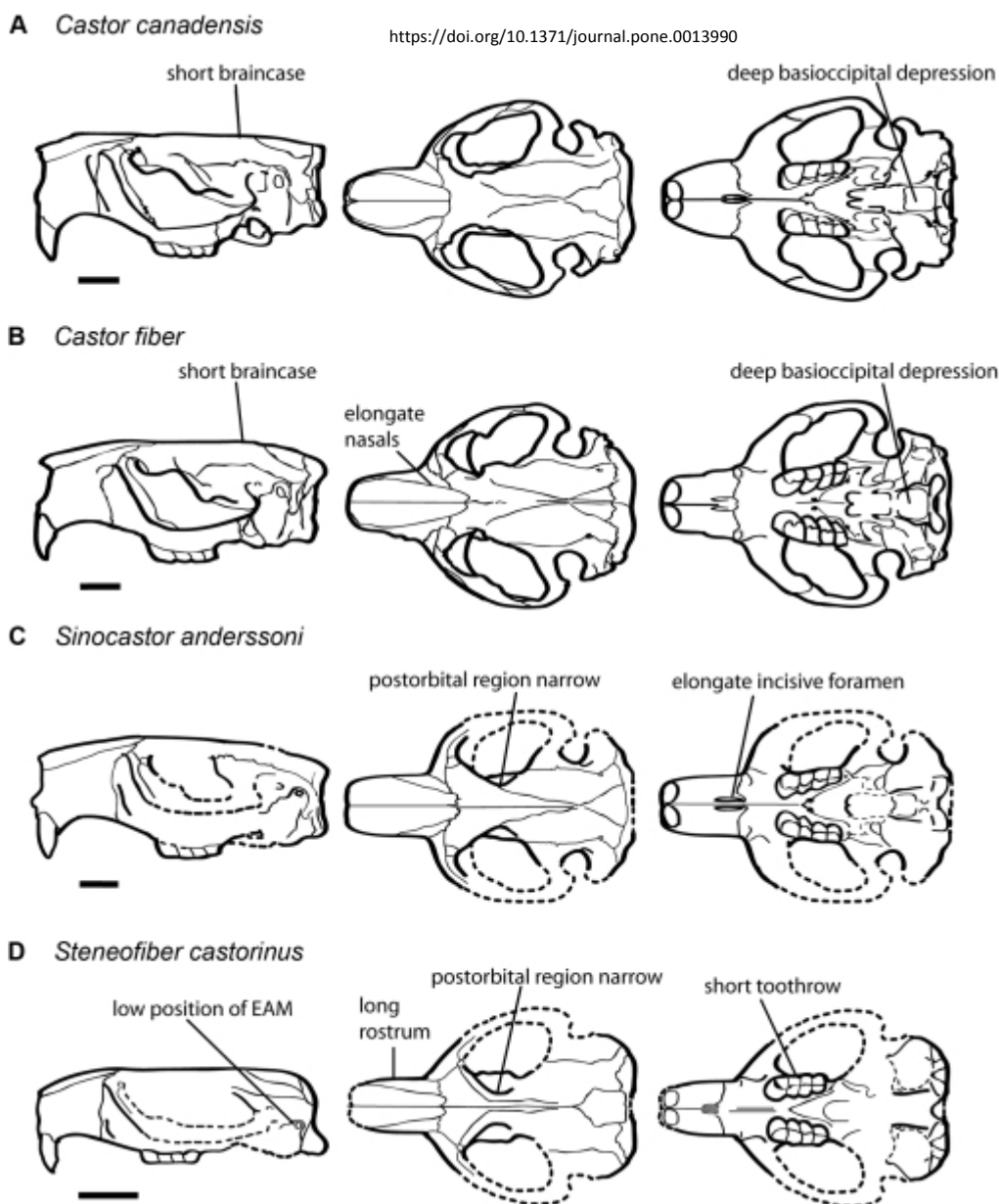
Obr. č. 4: *Castoroides ohioensis* – největší v historii z bobrovitých
Převzato: Kristensen a Pyszczyk (2014)



Obr. č. 5: Velikost lebky *Trogontherium*
Převzato: Yukon Beringa Centre



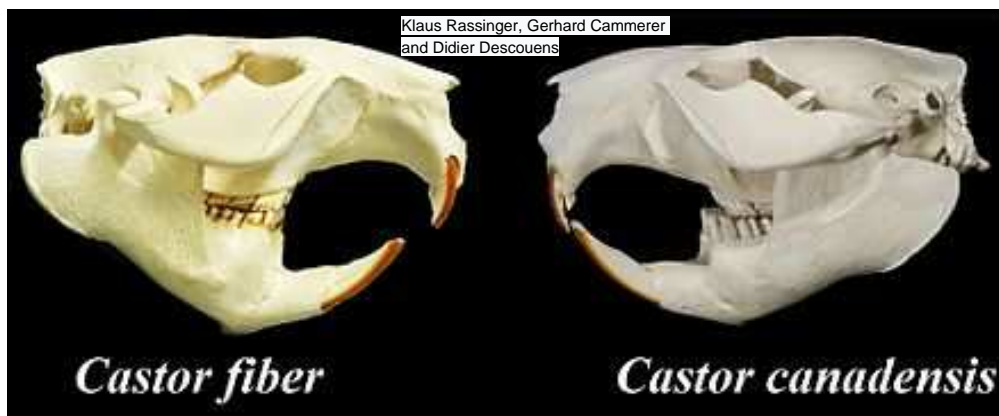
Obr. č. 6: Kresba *Trogontherium*
Převzato: Trumbore a kol. (2003)



Obr. č. 7: Porovnání lebek ve vývoji bobra. Převzato: Rybczynski a kol. (2010)

V čase spojení kontinentů pevninským mostem (obr. 1) osídlil totiž nejen Euroasii, ale i Severní Ameriku (Fleischlingerová, 2010). Zůstali dva zástupci rodu *Castor*, se kterými se dnes můžeme setkat (Šafarčíková, 2014). Po rozdělení kontinentů probíhal jejich vývoj izolovaně (obr. 7). Jsou jimi bobr kanadský (*Castor canadensis*) a bobr evropský (*Castor fiber*). Liší se od sebe navzájem barvou srsti (obr. 9 – 12), tvarem lebky (obr. 8), tvarem ocasu (Laciná a Kostkan, 2014) a potravní strategií a dalšími drobnějšími znaky. Nejpodstatnějším rozdílným znakem je karyotyp (Laciná a Kostkan, 2014). Bobr kanadský má počet chromosomů $2n=40$ (Fleischlingerová, 2010), kdežto u bobra evropského je počet chromosomů $2n=48$ (Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014). Díky tomuto rozdílu nedochází ke křížení druhu (Šafarčíková, 2014). Ve volné přírodě se ke styku moc nedochází a snaha o umělé spojení bobra evropského a kanadského nedopadla kladně (Laciná a Kostkan, 2014). Laboratorní pokusy probíhaly v Polsku a v Rusku ve 30. l. 20. st., jenže

experimenty dopadly tak, že mláďata se narodila buď mrtvá, nebo byla dále neplodná (Šafarčíková, 2014). Nyní spojuje tyto dva druhy snad jen společný ektoparazit, jímž je *Platypsyllulus castoris* Ritsema (Fleischlingerová, 2010; Laciná a Kostkan, 2014).



Obr. č. 8: Porovnání lebky bobra evropského a bobra kanadského.
Převzato: Rassinger a kol. (2016)



Obr. č. 9: Bobr evropský (*Castor fiber*)
Převzato: Pokorný (2014)



Obr. č. 10: Bobr evropský (*Castor fiber*)
Převzato: Bohdal (2009)



Obr. č. 11: Bobr kanadský (*Castor canadensis*)
Převzato: Etcheverry (1995)



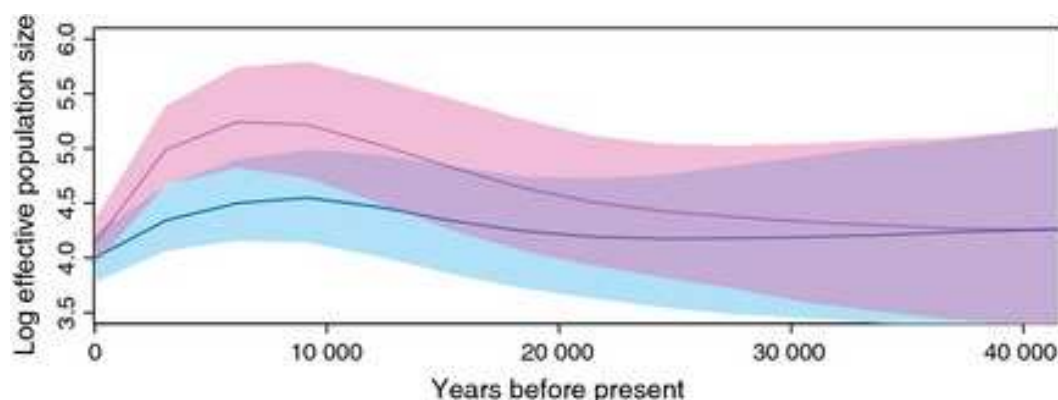
Obr. č. 12: Bobr kanadský (*C.canadensis*)
Převzato: Nicholls (2015)

Rozšíření rodu *Castor* je holoarktické (Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014), kdy bobr kanadský se nachází jak v palearktické, tak i v neotropickém regionu, přičemž byl přenesen z původní oblasti neoarktické a bobr evropský se vyskytuje v palearktické části (Šafarčíková, 2014). U druhu *C.fiber* bylo zamýšleno členění do šesti poddruhů v návaznosti na lokality dle velkých euroasijských toků (Friček, 2006; Brabec a kol., 2010). Posuzovány byly hlavně rozdílné parametry lebek daných populací. Podle provedených výzkumů jsou odlišnosti zanedbatelné (Hamšíková a kol., 2009; Šafarčíková, 2014).

Uznáno bylo jen rozdělení na dvě tzv. evolučně významné skupiny, a to na západní a východní (Hamšíková a kol., 2009; Láznička a Sobotková, 2009; Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014). Rozhodlo se na základě provedených analýz mitochondriální DNA (Láznička a Sobotková, 2009; Fleischlingerová, 2010; Ducroz a kol., 2005).

2.1.2 Vliv člověka na bobra evropského

V historii můžeme pozorovat, jak s narůstající lidskou populací se snižovala početnost bobrů v Evropě (obr. 13).



https://www.researchgate.net/figure/262056037_fig1_Figure-4-Bayesian-skygrid-plots-of-female-effective-population-size-through-time-for-the

Obr. č. 13: Odhad efektivní velikosti samičí populace západní (růžová barva) a východní (modrá barva) větve bobra evropského. Zřejmý je nárůst obou populací na konci doby ledové a dramatický pokles v posledních cca 3 tis. letech.

Převzato: Horn a kol. (2014)

Už pravěcí lidé si z jeho hlodáků dělali ozdoby či vyráběli nástroje a využívali jeho kůži (Hamšíková a kol., 2009). S rozvíjející se lidskou populací se rozšiřovalo využití. Pro maso byl loven už v pravěku, ale v pozdější době s příchodem křesťanství nabylo většího významu (Hamšíková a kol., 2009; Havránek a kol., 2010; Vorel a kol., 2012; Šafarčíková, 2014). Bylo považováno za postní jídlo, protože dle tehdejšího pohledu bylo jakousi skládkou ryby a savce. Stejně tak byl vyhledávanou pochoutkou ocas. Církev svatá využívala pro lékařství i výměšky jeho žláz – tzv. castoreum = bobří stroj (Hamšíková a kol., 2009; Havránek a kol., 2010; Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012). Kýžená směs žláz měla mít, antirevmatický, antiseptický a antipyretický účinek.

Substance měla pomáhat k léčbě mrtvice, křečí, epilepsie, dny a v dalších zdravotních problémech (Hamšíková a kol., 2009). Hlavní využití bylo pro jeho účinek tišení bolesti. Výměšky žláz obsahují látku salicin díky konzumaci vrbového lýka a tatáž esence je obsažena v aspirinu (Vaněčková, 2012). Další využití žláz bylo při výrobě voňavek (Fleischlingerová, 2010; Vaněčková, 2012). V neposlední řadě se lovil i pro jeho husto nepromokavou kožešinu (obr. 14), která se využívala k tvorbě čepic, rukávníků, nánožníků a dalších (obr. 15 – 16) (Fleischlingerová, 2010).



Obr. č. 14: Kožešina bobra kanadského
Převzato: Bohnacker (1978)



Obr. č. 15: Obchod s kožešinami 1890 - Alberta
Převzato: PLAGA (2012)

Největší snížení bobří populace mělo počátek ve 12. st. (Franěk, 2012; Vorel a kol., 2012; Laciná a Kostkan, 2014). Pokračovalo až do 16.st. a v době 17.-18.st. došlo v ČR k jeho vymizení (Hamšíková a kol., 2009; Maloň, 2012; Šafarčíková, 2014). Stalo se tak nejen pro jeho lovení se záměrem užitku (obr. 17 – 20). Začala se zvyšovat hospodářská a zemědělská činnost a rybníkářství (Fleischlingerová, 2010; Vorel a kol., 2012; Vaněčková, 2012; Damohorský a Šedina, 2015). Tím začaly narůstat i problémy s člověkem, které byly různě řešeny. Činností člověka docházelo i ke ztrátám vhodných biotopů (Franěk, 2012; Damohorský a Šedina, 2015), jelikož se začala odvodňovat půda, aby mohla být pro člověka využitelná (Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014).

Byť jsou náznaky ochrany bobra již v 18.st., tak i přesto na našem území v témže století došlo k jeho vymizení (Fleischlingerová, 2010; Maloň, 2012). Roku 1706 vydal tehdejší Pruský král Bedřich v Německu k ochraně bobrů dva dekrety. Záměr byl však pro zisk cenného bobřího stroje (Fleischlingerová, 2010; Maloň, 2012). Bedřich Vilém I. následně v roce 1714 dekret rozšiřuje i o vydru, aby se zamezilo výmluvám, že při lovu došlo k záměně (Fleischlingerová, 2010).

Nejdéle se udrželi na Třeboňsku a nejpozději byli vyhubeni v roce 1750 v povodí Nežárky a Lužnice. Několik jedinců zbylo v chovech, které sloužily pro obchod (Kostkan, 1998). Pro jeho obnovení byly zřizovány bobrovny (obr. 21), kde se zakládaly umělé odchovy. První vznikla roku 1773 v Červeném Dvoře, který se nachází u Českého Krumlova (Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Maloň, 2012).

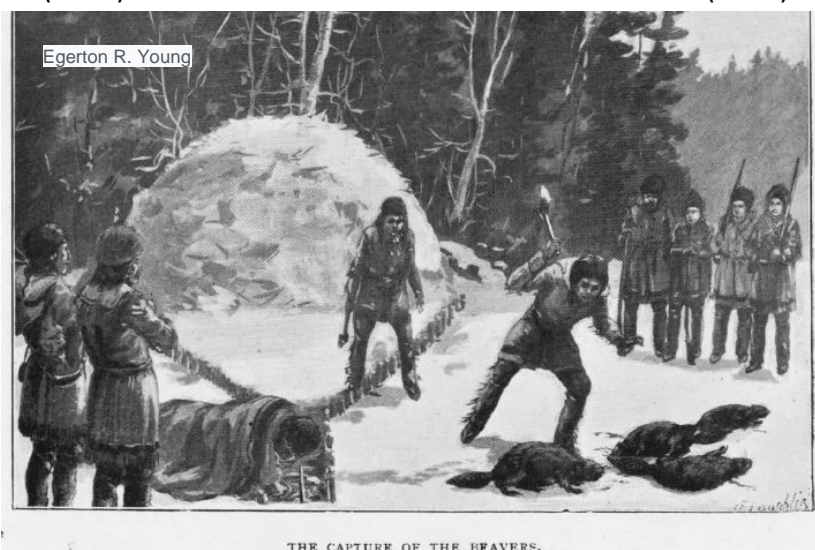
Peter Abraham Santa Clara (1644-1709),
Regensburg 1668



Obr. č. 16: Výroba čepic, rukávníků... – 17. st.
Převzato: Luyken (2008)



Obr. č. 17: Lov bobrů 40. léta 19. st.
Převzato: Moulton (2013)



Obr. č. 18: Spolupráce domorodého obyvatelstva a obchodníky s kožešinou
Převzato: Cline (2014)



Obr. č. 19: Středověký zvěřinářský krám, vpravo nahoře vyobrazení dva bobři. Kostnice, cca 1415. Richentalova kronika. Převzato: Andreska a Andreska (2014)



Quelle: Deutsche Fotothek

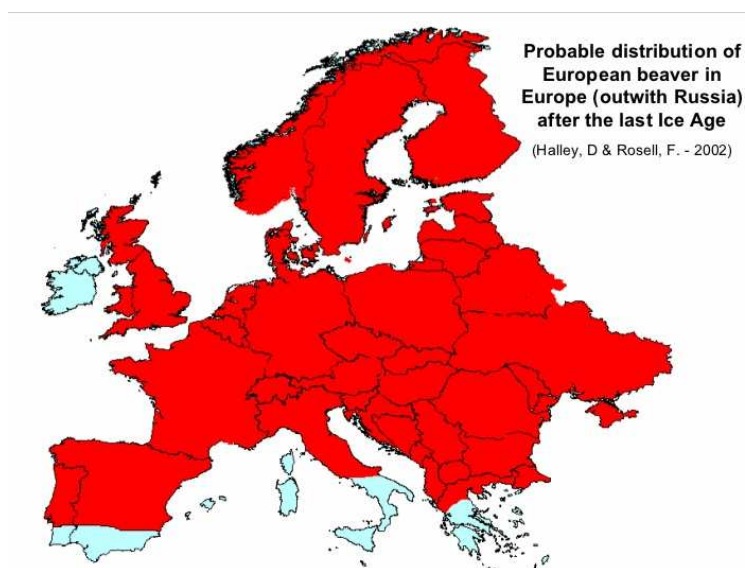
Obr. č. 20: Lov bobra. Měďrytina z roku 1695 : Deutsche Fotothek. Převzato: Andreska a Andreska (2014)



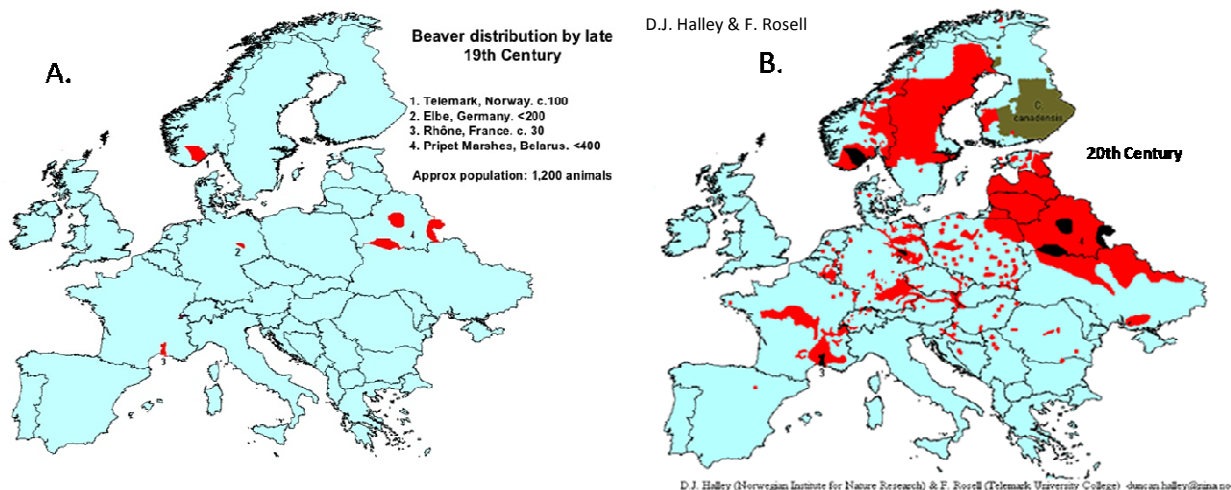
Obr. č. 21: Rožmberská bašta – bývalá bobrovna. Převzato: Ubytování Šumava

Reintrodukce byla úspěšná a bobr se nejen díky vysazování dostávala zpět do české přírody, ale i samovolným únikem z bobroven, k čemuž pomohly třeba každoroční povodně (Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012). Tato obnova však neměla dlouhého trvání. Opět narůstaly konflikty s lidmi. Navíc v oblasti rybníků byly obavy z narušování hrází (Franěk, 2012; Maloň, 2012; Božková, 2015). Rybáři navíc měli domnění, že se živí i rybami (Hamšíková a kol., 2009; Fleischlingerová, 2010).

Roku 1833 vydán příkaz bobry znovu cíleně střílet (Maloň, 2012). Znovu byl tedy pronásledován a poslední kus uhynul v roce 1882 u Hamru na Nežárce (Franěk, 2012). Ačkoli to není úplně jisté (Brabec a kol., 2010). Jeho návrat do Čech se uskutečnil potom až po druhé světové válce (Hamšíková a kol., 2009; Vaněčková, 2012).



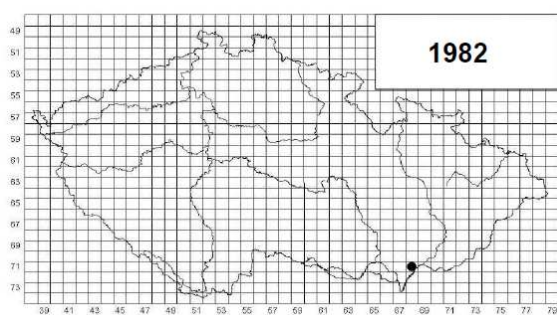
Obr. č. 22: Pravděpodobné rozšíření bobra evropského v Evropě (mimo Rusko) po poslední době ledové. Převzato: Jones (2012)



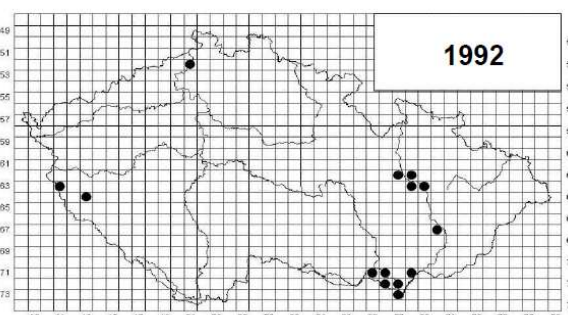
Obr. č. 23: Vyobrazení A. - distribuce bobrů koncem 19. století / vyobrazení B. – v první polovině 20. století začaly reintrodukce v Evropě (černě znázorněné reliktní populace)
Převzato: Jones (2012)

Stalo se tak pomocí reintrodukcí ve střední Evropě (obr. 22 – 23)(Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014; Damohorský a Šedina, 2015), u nás reintrodukcí v letech 1991-1996 v Litovelském Pomoraví (Maloň, 2012; Damohorský a Šedina, 2015) a díky zachované labské populaci bobra evropského na německém území u Magdeburgu (Laciná a Kostkan, 2014; Damohorský a Šedina, 2015). Nejvýznamnější naše reintrodukce proběhla roku 1992 (Franěk, 2012). Ve střední Evropě byli bobři znovu vysazováni v Polsku, Německu, Rakousku, Holandsku, Francii a dalších (Vaněčková, 2012 ; Vorel a kol., 2014; Božková, 2015). Reintrodukce proběhla ale i v Chorvatsku v letech 1996-98 (Vorel a kol., 2014), dále na Balkánském poloostrově (Rumunsko, Bulharsko či Srbsko) a v roce 2009 poprvé i ve Skotsku (Franěk, 2012). Pro úspěšnost reintrodukce je důležitá dostatečná genetická variabilita (Senn a kol., 2014).

Z ciziny se do České republiky šířil čtyřmi směry (obr. 26). Třeba k osídlení Šumavy, což mělo v historii dvě etapy, byla zásadní populace postupující z Bavorska (Damohorský a Šedina, 2015). Šumava je zatím nejvýše osídleným místem u nás. Jeho úspěšnému návratu pomohla i legislativa (Maloň, 2012).

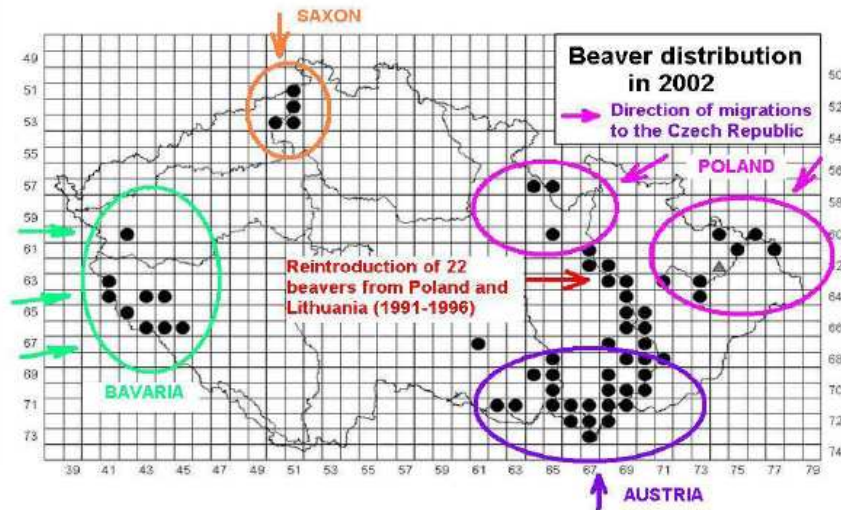


Obr. č. 24: Populace bobra evropského v ČR před reintrodukcí
Převzato: Uhlíková (2016)

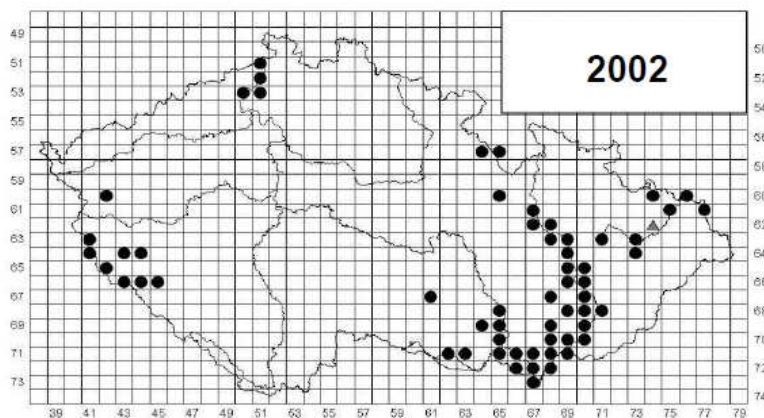


Obr. č. 25: Populace bobra evropského v ČR po zahájení reintrodukce
Převzato: Uhlíková (2016)

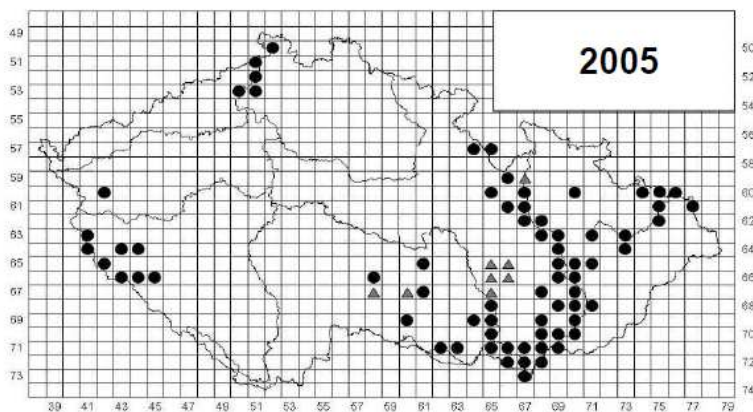
Díky ochraně a získaným poznatkům o významu bobra evropského pro ŽP se během několika let u nás opět úspěšně rozšířil (obr. 24 – 30).



Obr. č. 26: Průběh návratu bobra evropského do ČR. Převzato: Uhlíková (2016)

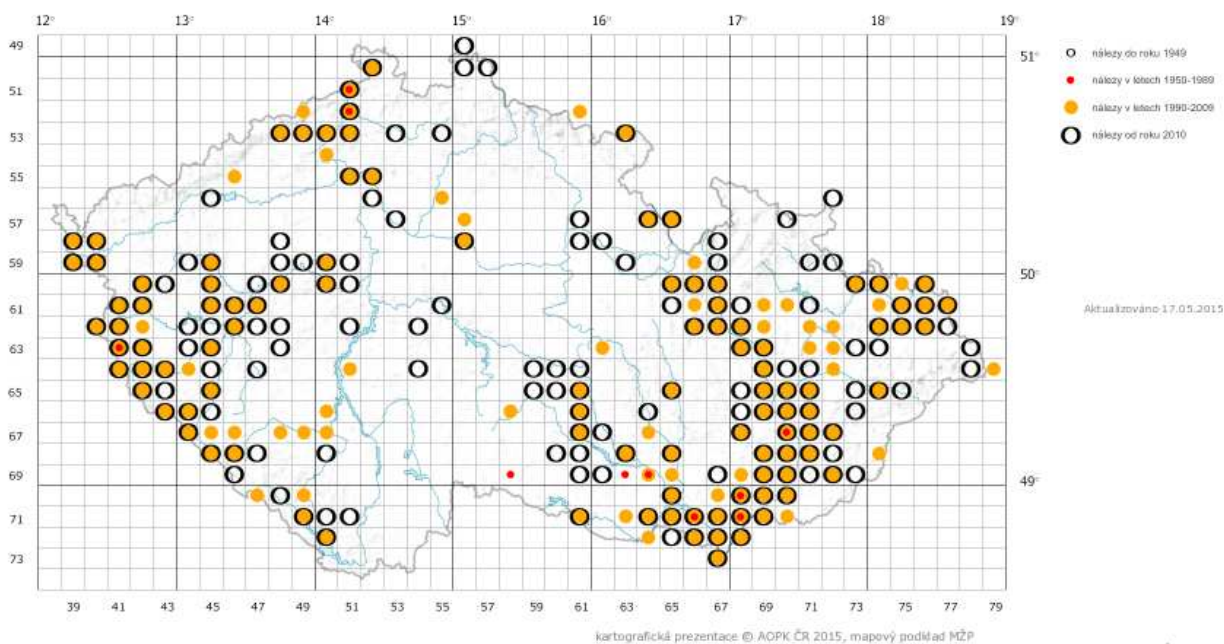


Obr. č. 27: Stav populací bobra evropského r. 2002. Převzato: Uhlíková (2016)



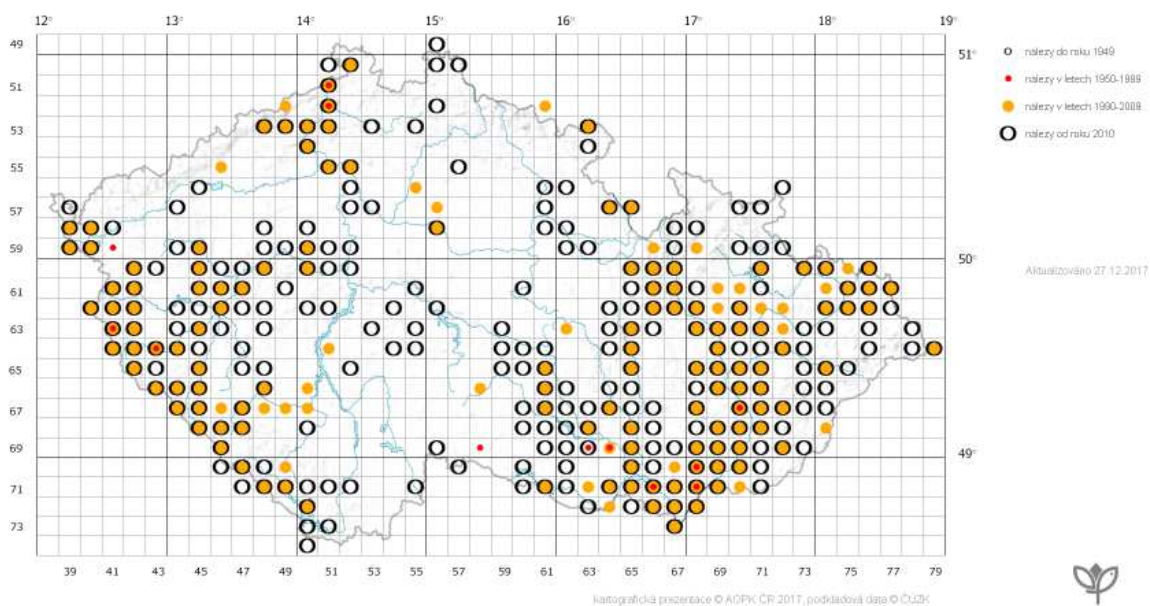
Obr. č. 28: Stav populací bobra evropského r. 2005. Převzato: Uhlíková (2016)

Výskyt druhu *Castor fiber* podle záznamů v ND OP

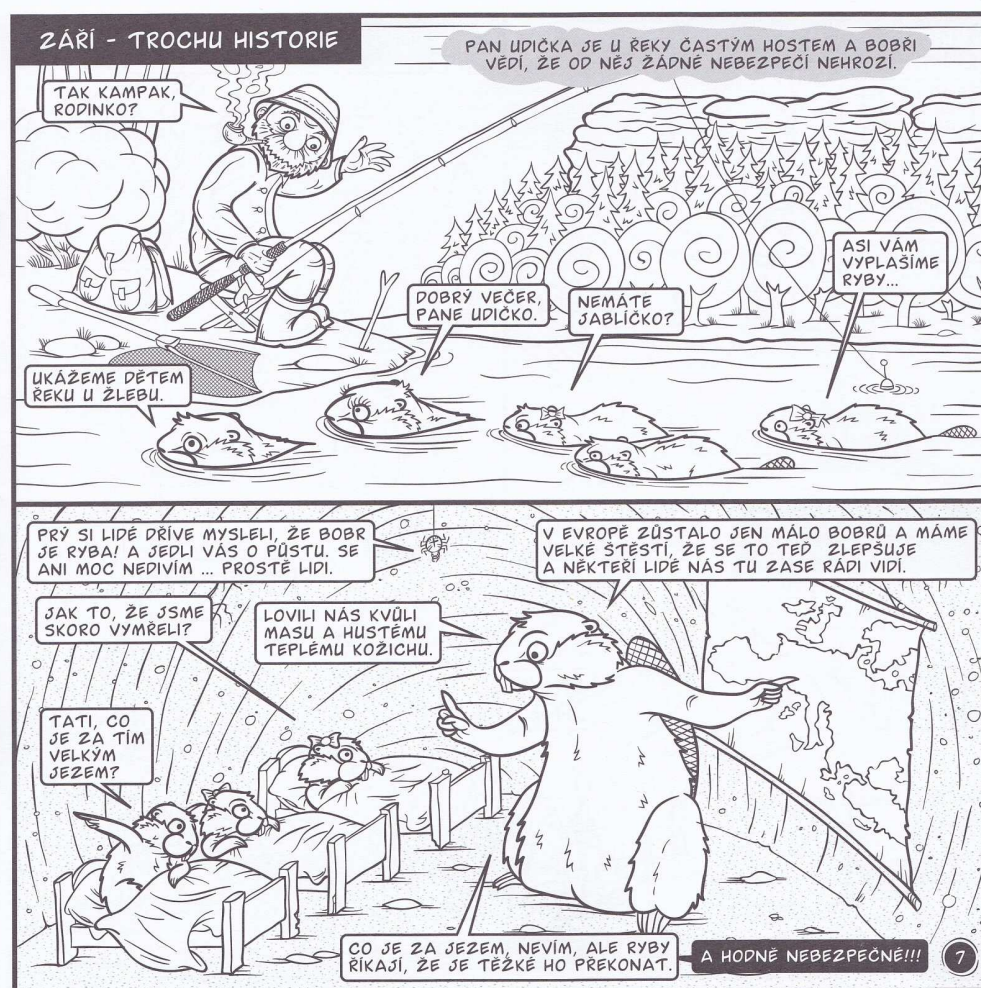


Obr. č. 29: Výskyt druhu *Castor fiber* podle záznamů v ND OP – AOPK ČR r.2015
Převzato: Božková (2015)

Výskyt druhu *Castor fiber* podle záznamů v ND OP



Obr. č. 30: Výskyt druhu *Castor fiber* podle záznamů v ND OP – AOPK ČR r.2017
Převzato: Portál informačního systému ochrany přírody



Obr. č. 31: Bobří rok – vydal Český svaz ochránců přírody, AOPK ČR
Převzato: Šmucar a kol. (2012)

U nás byl kromě bobra evropského vysazen i bobra kanadský (Fleischlingerová, 2010). Ten byl však zpětně odchytán a dodnes se u nás neprokázalo, že by se u nás ještě nějaký vyskytoval. Bobra kanadský je reprodukčně zdatnější a mohlo dojít opět k vymizení bobra evropského, kterého by konkurenčně vytlačil (Fleischlingerová, 2010; Nováková, 2012; Šafarčíková, 2014). Náš původní druh bobra evropský je již rozšířen skoro po celé ČR (obr. 30) a obývá svá původní území výskytu (Šafarčíková, 2014). Kapacita České republiky ještě není vyčerpána, avšak reálná je snižena opatřeními Programu péče o bobra evropského, kde byly vyznačeny zóny s odstupňovanou ochranou (Šafarčíková, 2014).

V jižních Čechách se zatím bobra vyskytuje na Šumavě a blízkém okolí (Šafarčíková, 2014). Je jen otázkou času, kdy se posune dál. Fleischlingerová (2010) ve své bakalářské práci Záchraný program pro ohrožený druh živočicha bobra evropský napsala, že se na jihu Čech nevyskytuje, protože podmínky v povodí nejsou příznivé ke stavbě obydlí a k jeho životu (Fleischlingerová, 2010). Jenže bobři v této oblasti již kdysi žili a dařilo se jim (Sychra, 2004; Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014). Kromě toho je bobra živočich schopný si své prostředí upravit tak, aby tam žít mohl, a navíc obývá vodní biotopy jak vod tekoucích tak stojatých (Hamšíková a kol., 2009; Laciná a Kostkan, 2014).

2.1.3 Napsáno o bobru evropském



Obr. č. 32: Jonston, Johann - *Historia Naturalis, De Quadrupedibus*, Amsterdam, ca. 1650-53
Převzato: Jonston (1650-53)

Historie bobra evropského po současnost se netýká jenom jeho rozšíření, vybití a znovuobnovení (obr. 31). Součástí jsou i legendy, pověry, bestiáře a jiná literatura (Hamšíková, 2009; Fleischlingerová, 2010). Zobrazení bobra můžeme nalézt i v hieroglyfech ze starého Egypta. Objevil se i v lékařském učení Římanů a Řeků, nechyběl ani mezi arabskou vědeckou literaturou (Fleischlingerová, 2010).

Zřejmě jako první napsal ucelené shrnutí všeho skutečného a neskutečného od starověku Konrád Gessner r. 1551 (obr. 33). Kniha nesla název „O čtvernožcích“ (Fleischlingerová, 2010). Další dílo o čtvernožcích patřilo Ulyssese Aldrovandiho v roce 1645 (obr. 35). V této knize autor zmiňuje, že ryby nejsou složkou jeho potravy (Fleischlingerová, 2010). I přesto však pověsti a báchorky o bobrovi přežívají.

V 16. st. byla napsána také kniha arcibiskupa Olafa Magnussona (obr. 34), v níž píše o životě bobrů na Moravě. Další česká kniha v tehdejší době, která byla psána německy v roce 1719, se zmiňuje o bobrovi v rámci hospodaření a napsal ji Ondřej Glorer (Fleischlingerová, 2010). O rok dříve se však už objevil v bestiáři – Vusínův bestiář. Bobr evropský je zde ale mylně zobrazen s rybou (obr. 36).



Bobr vyobrazen v knize: Conradi Gessneri Historiae animalium liber I. de quadrupedibus viviparis, Tiguri (Curych), 1551.

Obr. č. 33: Bobr evropský ilustrace z roku 1551.

Převzato: Zibrt (1929) in Fleischlingerová (2010)



Bobr v knize upsalského arcibiskupa Olafa Magnussona r. 1567 (zmínka o bobrech na Moravě).

Obr. č. 34: Bobr evropský ilustrace z r. 1567

Převzato: Zibrt (1929) in Fleischlingerová (2010)

Dalšími autory, kteří se později ve své literatuře věnují, jsou K. Rohn (1764), M. Šimek (1778) a J. Hýbl (1811). O bobru píše také Jan N. J. Filcýk v jeho Kratochvilníku školním (1834), který se netýká jen obecností, ale i chovu bobrů na krumlovském panství (Fleischlingerová, 2010). Od druhé poloviny 19. st. pak začíná přibývat odbornějších vědeckých prací. Jedna z prvních takových prací zaměřená na bobra kanadského (r. 1868) patří L. H. Morganovi (Franěk, 2012). Valná většina takových prací do druhé poloviny 20. století je z oblasti Severní Ameriky (Franěk, 2012; Šafarčíková, 2014). Je tak zřejmě díky tomu, že tam nebyl bobr zcela vyhuben a zůstal tak dále součástí tamní přírody (Šafarčíková, 2014).

Současné práce mají různorodé užší specializace- např. dynamika populací, potravní strategie bobra a vliv v rámci hospodářství a zemědělství, biologické zaměření apod. (Franěk, 2012). Výzkumů je spousta, ale těch, které by se zabývaly bobrem jakožto ekologickým činitelem a jeho dlouhodobým působením, je méně a obtížně se hledají (Franěk, 2012).



Obr. č. 35: Bobr evropský ilustrace z r. 1645
Převzato: Zibrt (1929) in Fleischlingerová (2010)



Obr. č. 36: Bobr evropský ilustrace z r. 1718
Převzato: Zibrt (1929) in Fleischlingerová (2010)

Bobr evropský se začal později objevovat i ve spoustě kvalifikačních prací (Franěk, 2012). Studiu bobřích populací se na území České republiky věnují Česká zemědělská univerzita v Praze a ve větší míře Katedra ekologie fakulty Životního prostředí. Také Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích katedra zoologie Přírodovědecké fakulty a Fakulta lesnická a dřevařská Mendelovi univerzity v Brně ústavu Ekologie (Franěk, 2012).

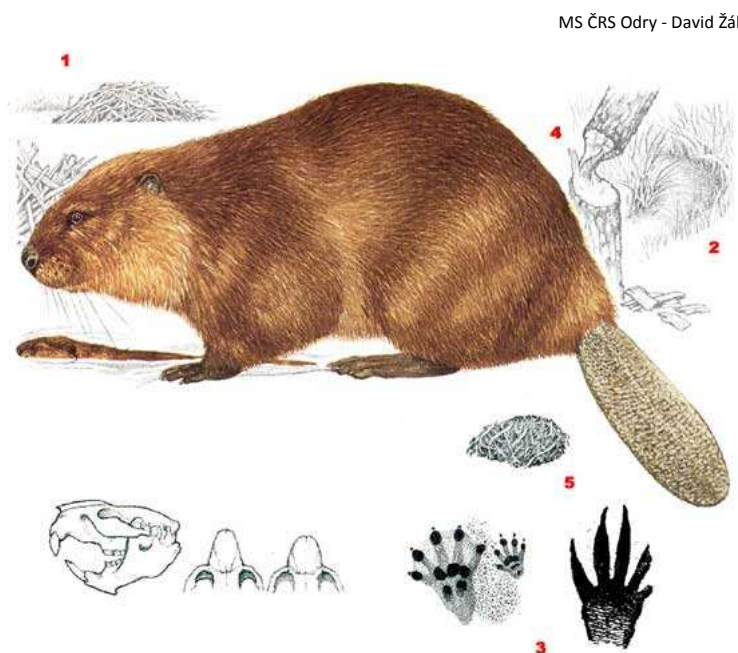
Vazbou mezi bobrem a vlastnostmi prostředí se zabývá Univerzita Palackého v Olomouci na přírodovědecké fakultě na katedře ekologie. Spoustu prací v jakémsi přehledu můžeme nalézt v diplomové práci Lukáše Fraňka – pobytové stopy bobra evropského (*Castor fiber*) na vodních útvarech říční krajiny dolní Svatky.

Na základě výzkumných prací pak můžou vznikat různá preventivní opatření proti škodám jím způsobených (Franěk, 2012). Aby se co nejlépe zamezilo konfliktům a bobr mohl být nadále součástí naší krajiny a historie se neopakovala, je potřeba znát jeho ekologickou a potravní niku (Božková, 2015). Zásadní je též monitoring populací. Sledování dynamiky populací a chování bobrů (Jelínek a Kysučan, 2014; Božková, 2015), jaká je návaznost na roční období, denní dobu, okolní prostředí atd. (Božková, 2015).

2.2 Biologie a ekologie bobra

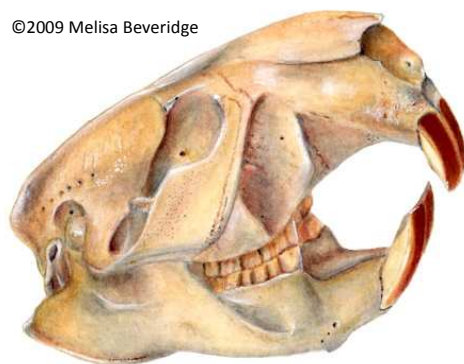
2.2.1 Biologie druhu

Bobr evropský obývá různá prostředí nižších nadmořských výšek. Vyššími nadmořskými zpravidla jen procházejí (Láznička a Sobotková, 2009; Damohorský a Šedina, 2015). Jsou známy přechody bobrů až do výšky 2000m.n.m. (Vysoké Tatry), ale nejedná se o osídlení trvalé (Damohorský a Šedina, 2015). Na Šumavě je zatím nejvýše zaznamenaná populace, která zůstává na Křemelné a jejích přítocích ve výšce 800 – 870m.n.m. (Damohorský a Šedina, 2015). Bobr evropský dokáže osídlit nejrůznější biotopy stojatých i tekoucích vod (Nováková, 2012; Vorel a kol., 2012; Šafarčíková, 2014). Dokonce i ty, které jsou izolované, jako je třeba karové jezero (Šafarčíková, 2014). Jedná se o semiakvatický druh, což mu umožňuje putovat i na dlouhé vzdálenosti přes souš než najde vhodné místo (Šafarčíková, 2014; Laciná a Kostkan, 2014). Jeho kolonizace se nevyhne ani zatopený důl či štěrkopískovna (Jelínek a Kysučan, 2014; Šafarčíková, 2014; Laciná a Kostkan, 2014). Vodní prostředí neobýval vždy. Jeho předchůdci patřili k hrabavým formám a na vodní prostředí se časem vytvořily různé adaptace (Hamšíková a kol., 2009; Šafarčíková, 2014).



Obr. č. 37: Bobr evropský (*Castor fiber*). Převzato: prezentace MS ČRS Odry - David Žák

Tvar těla (obr. 37) je hydrodynamický (Vorel a kol., 2012). Oči jsou chráněny průhledným blanitým víčkem, které se nazývá mžurka (Sychra, 2004; Laciná a Kostkan, 2014). Pod vodou sice tedy dobře vidí, ale když je kalná, nejdůležitější smysl je hmat (Laciná a Kostkan, 2014). Další adaptací, aby se mohl potápět, jsou uzavíratelné zvukovody a nozdry (Sychra, 2004; Brabec a kol., 2010; Vorel a kol., 2012; Laciná a Kostkan, 2014). Za chrupem uzpůsobeným k hlodání, jsou osvalené pysky a statný kořen jazyka (Sychra, 2004; Nováková, 2012; Laciná a Kostkan, 2014). Bobr tak může v klidu pod vodou hlodat, aniž by se mu voda dostala do trávicího traktu (Franěk, 2012; Vorel a kol., 2012; Sychra, 2004; Laciná a Kostkan, 2014). Pod vodou dokáže zůstat 15 – 20min (Sychra, 2004). V chrupu jsou nejdůležitější masivní horní a dolní řezáky přeměněné v hlodáky (obr. 38). Mají sytou oranžovou barvu a někteří si bobra proto mohou splést s nutrií (Sychra, 2004; Laciná a Kostkan, 2014).



Obr. č. 38: Tvar lebky bobra. Převzato: Beveridge (2009)

Přední končetiny má uzpůsobené k uchopování díky pátému prstu částečně protistojnému (Sychra, 2004; Fleischlingerová, 2010; Nováková, 2012; Vorel a kol., 2012). Zadní končetiny jsou mohutně vyvinuté a prsty spojuje plovací blána (Vorel a kol., 2012), kdežto na předních je jen naznačená (obr. 39)(Laciná a Kostkan, 2014). Na druhém zadním prstu má zdvojený dráp (obr. 40)(Sychra, 2004), který využívá k pročešávání srsti mazovými žlázami (Nováková, 2012; Vorel a kol., 2012). Jeho hustá srst je tak nepromokavá (Sychra, 2004; Nováková, 2012; Laciná a Kostkan, 2014).



Obr. č. 39: Stopy bobra
Převzato: Na túru s Naturou (2009)



Obr. č. 40: Zadní noha – zdvojený dráp, blány
Převzato: wykesgerald (2009)

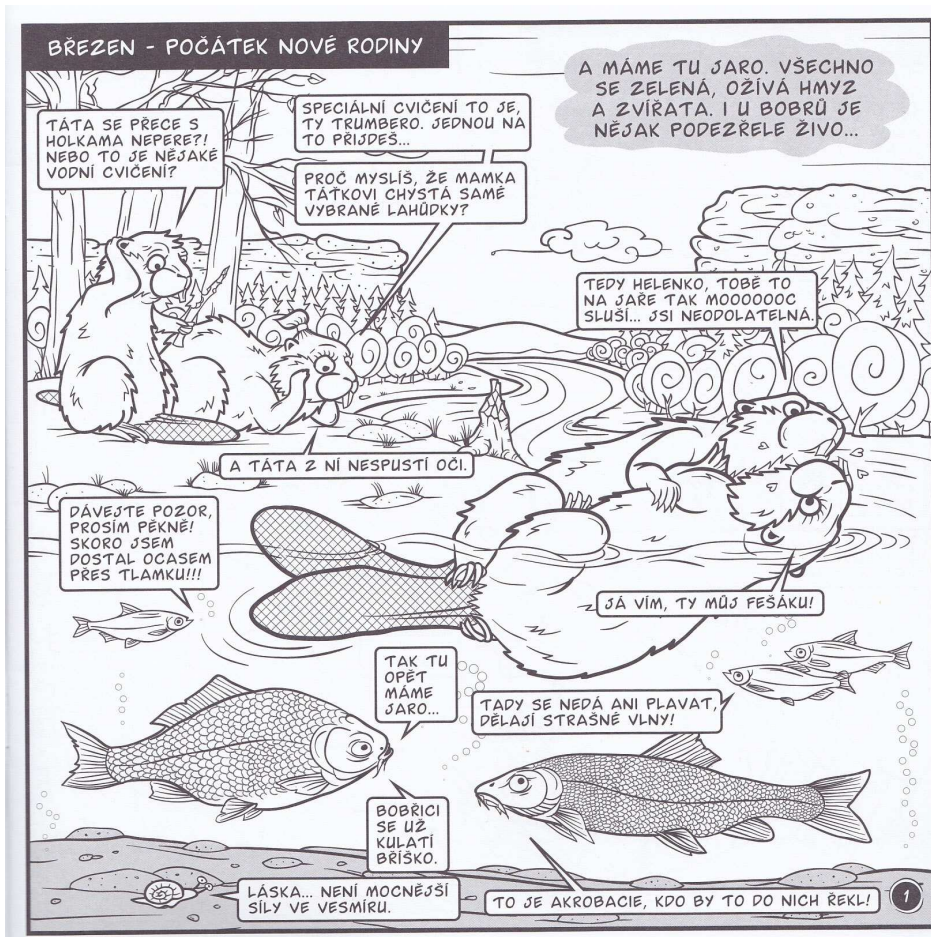
U kořene ocasu má dva páry žláz (Sychra, 2004; Vaněčková, 2012; Franěk, 2012). Jedny jsou mazové a druhé pachové. Kvůli výměškům žláz byl člověkem pronásledován, stejně jako pro jeho ocas, který byl ceněnou pochoutkou (Sychra, 2004; Vaněčková, 2012).

Ocas mu slouží jako veslo i jako kormidlo (Sychra, 2004; Hamšíková a kol., 2009). Neplní však jen pohybovou funkci, ale zároveň funguje jako jeden z dorozumívacích prostředků (Sychra, 2004; Laciná a Kostkan, 2014). Pomocí něj (plácnutím o vodní hladinu) vydávají signály k varování ostatních před nebezpečím (Brabec a kol., 2010; Nováková, 2012; Vorel a kol., 2012). Při vzpřímeném postoji je využíván jako opora (Franěk, 2012; Nováková, 2012). Svrchu zploštělý ocas je široký a na konci zaoblený (Laciná a Kostkan, 2014; Jelínek a Kysučan, 2014). Pokryv tvoří zrohovatělé šupiny (Vorel a kol., 2012; Franěk, 2012; Jelínek a Kysučan, 2014). Je mírně osrstěný, avšak z větší části lysý (Laciná a Kostkan, 2014). Bobrovi slouží také jako zásobárna tuku a k termoregulaci (Fleischlingerová, 2010).

2.2.2 Způsob života a rozmnožování

Bobři tvoří rodiny, kde žije jen jeden hlavní rodičovský pár a jedna až tři generace potomků (Láznička a Sobotková, 2009; Jelínek a Kysučan, 2014; Šafarčíková, 2014; Božková, 2015). Rodí se dvě až pět mláďat (Fleischlingerová, 2010; Vorel a kol., 2012; Laciná a Kostkan, 2014). Zpravidla ti nejstarší pak odcházejí najít si vlastní teritorium, tím uvolní místo nově narozeným (Láznička a Sobotková, 2009; Damohorský a Šedina, 2015; Božková, 2015). Občas se stane, že některý jedinec je neúspěšný při svém hledání, vrátí se pak zpět do rodiště. Tam funguje jako pomocná síla na úkor svého rozmnožovacího práva (Božková, 2015). Taková situace nastává při vysoké hustotě populací a nedostatku biotopů vhodných pro nové teritorium. Rodiče tak získají pomocníka a zároveň pro ně nebude konkurentem (Božková, 2015).

Z hlediska rozmnožování je bobr evropský monoestrickým druhem (Láznička a Sobotková, 2009; Šafarčíková, 2014). Kopulace bývá tak na přelomu ledna a února (Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014). Je to monogamní živočich (Sychra, 2004; Vorel a kol., 2012; Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014) a dle zjištěných informací se páří ve vodě čelem k sobě (obr. 41)(Laciná a Kostkan, 2014). Březost trvá okolo 107 dní a mladé rodí v období duben – srpen. Mláďata jsou již osrstěná a vidoucí (Fleischlingerová, 2010; Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014).



Obr. č. 41: Bobří rok – vydal Český svaz ochránců přírody, AOPK ČR
Převzato: Šmucar a kol. (2012)

Mateřské mléko, kterým jsou mláďata kojena, je bohaté na bílkoviny a tuk (Laciná a Kostkan, 2014). Již po dvou týdnech začínají přijímat měkkou rostlinnou potravu (Laciná a Kostkan, 2014), avšak kojena jsou po dobu až tří měsíců (Fleischlingerová, 2010; Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014). Zhruba po měsíci pak za doprovodu rodičů opouštějí noru (Šafarčíková, 2014). Schopnost se potápět získají cca po šesti týdnech, zprvu pouze plavou na hladině (Vorel a kol., 2012; Šafarčíková, 2014). Díky způsobu plavání (obr. 42) dokážeme posoudit, jestli je jedinec juvenilní, subadultní či adultní (Božková, 2015). U dospělých jedinců je vidět při plavání už jen hlava bez hřbetu (Božková, 2015).



Rozlišení věkových kategorií dle charakteristického způsobu plavání: A = juvenilní, B = subadultní, C = adultní
(kresba Adrian Czernik)

Obr. č. 42: Způsob plavání bobra podle stáří. Převzato: autor Adrian Czernik

Princip rozmnožování a vyloučení nejstarších potomků před vrhem, aby si našli nové teritorium, je základem pro rozšiřování bobřích populací v krajině (Láznička a Sobotková, 2009; Damohorský a Šedina, 2015).

Jejich šíření napomáhá i absence predátorů (Sychra, 2004; Vaněčková, 2012; Laciná a Kostkan, 2014). Dříve to byli právě oni, kteří regulovali jejich počty a stejně tak populace spárkaté zvěře, která je dnes také přemnožena. Nejvíce jsou ohroženi mladí jedinci (Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014). Opomeneme-li člověka a jeho činnost, tak mezi predátory by patřili v první řadě vlk, rys, liška, šakal či pes (Laciná a Kostkan, 2014). Především pro mladé bobry jsou hrozbou i kuny, tchoři, lasice a z ryb sumec a štika. Nebezpečí číhá také ve vzduchu od létajících dravců (Laciná a Kostkan, 2014).

Bobr evropský roste přibližně do čtvrtého roku a pohlavní zralosti dosahují okolo dvou až tří let (Šafarčíková, 2014). Délka života se různí. Bylo uvedeno, že v zajetí se může dožít prý až padesáti let, kdežto volně žijící nanejvýš dvacet let, ačkoli zpravidla to je mezi deseti až třinácti lety (Vaněčková, 2012; Šafarčíková, 2014).

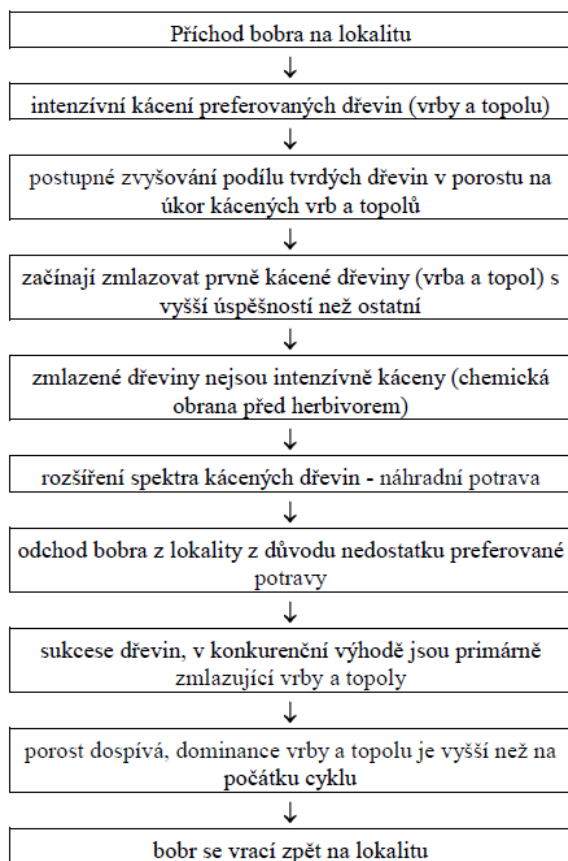
2.2.3 Populační strategie

Dalším limitujícím faktorem bobra evropského jsou konkurenční vztahy (Fleischlingerová, 2010; Damohorský a Šedina, 2015). Konkuruje si nejen s velkými býložravci, ale i v rámci druhu (Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014). Bobři jsou silně teritoriální, takže u nich je boj jak o potravu, tak o obývané území (Franěk, 2012; Laciná a Kostkan, 2014).

Migrující jedinec se při svém hledání vhodného teritoria občas dostane do střetu s vlastníkem teritoria (Fleischlingerová, 2010). Kolikrát jsou nuceni si zvolit méně úživné prostředí (Franěk, 2012; Maloň, 2012; Damohorský a Šedina, 2015). Při přehustění populace můžou v důsledku stresu a ubývajících potravy nejprve ztrácet váhu, začne se zvyšovat nemocnost a snižovat reprodukce a tím se zvýší mortalita (Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012). Dojde tak k autoregulaci bobrů (Fleischlingerová, 2010; Nováková, 2012; Laciná a Kostkan, 2014).

Disperze bobrů může nastat i víckrát za rok, než jen při opuštění rodiště nejstarších potomků na jaře před novým vrhem (Láznička a Sobotková, 2009; Šafarčíková, 2014). Primárně tedy při vyloučení (Sychra, 2004; Vaněčková, 2012; Šafarčíková, 2014). Přemísťování má však později i jiné důvody. Takové vynucené cestování má třeba příčinu v nedostatku potravy na svém území. Avšak toto není úplně přesné. Spíše kvalitativní spektrum potravy je tím co ho donutí se přemístit, než nedostatek potravy (Šafarčíková, 2014).

Zmlazené dřeviny se brání zvýšenou produkcí obranných látek, bobr v návaznosti volí proto náhradní druhy, až nakonec změní lokalitu a později se vrací zpět (Franěk, 2012). Franěk (2012) ve své diplomové práci uvedl tabulku, která to dobře znázorňuje (obr. 43).



Obr. č. 43: Předpokládaný vývoj bobrem ovlivněných společenstev.

Převzato: Kostkan (2000) in Franěk (2012)

Další důvod disperze bobrů je důsledkem kompetičních soubojů (Šafarčíková, 2014). Jedna z možností kdy se vydává na cestu, je hledání partnera (Damohorský a Šedina, 2015). Důležitou roli při tom hraje chemická komunikace (Nováková, 2012; Damohorský a Šedina, 2015). O původní teritorium také přijde, pokud dojde k jeho destrukci a on je donucen vyhledat jiné. Bobr evropský dokáže překonávat obrovské vzdálenosti při hledání nového vhodného teritoria a souš pro něj není překážkou (Láznička a Sobotková, 2009; Damohorský a Šedina, 2015).

Ve většině prací se lze setkat s tím, že se bobr šíří spíše proti proudu než po proudu (Láznička a Sobotková, 2009; Brabec a kol., 2010), ale někdy je uváděn i opak (Nováková, 2012; Šafarčíková, 2014). Populace se nejprve šíří do prostoru blízkého okolí rodiště i vzdálenějšího okolí a při obsazení ideálních stanovišť nastává zaplňování kapacity vnitřní. Pozvolné rozrůstání se následně mění na expanzivní růst (Šafarčíková, 2014).

2.2.4 Teritorium

Osídlené teritorium v průměru čítá na délku cca 2,5km (Šafarčíková, 2014). Může však dosahovat i 5km. Jeho území je vyznačeno trusem (obr. 44) nebo pachovými značkami, výměšky žláz u análního otvoru (Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Laciná a Kostkan, 2014). Označuje jimi hromádky, které vytváří na vyvýšených místech z různorodého

materiálu (Nováková, 2012; Šafarčíková, 2014; Laciná a Kostkan, 2014). Pro jejich stavbu používá třeba písek, bahno, a nebo trsy trávy či klacíky (obr. 45)(Laciná a Kostkan, 2014). Není výjimkou, když je použije v kombinaci (Laciná a Kostkan, 2014).

Umístění na vyvýšené místo je důležité pro trvanlivost hromádky (Šafarčíková, 2014). Jelikož vodní hladina kolísá, mohla by ji při špatném umístění zničit (Šafarčíková, 2014; Laciná a Kostkan, 2014).



Obr. č. 44: Trus bobra evropského. Vlastní foto



Obr. č. 45: Označení teritoria. Převzato: Uhlíková (2016)

Díky chemické komunikaci předávají o sobě informace ostatním (Nováková, 2012), což má značný význam při hledání partnera, značení teritoria (Šafarčíková, 2014) a lze toho využít v preventivních opatřeních nebo třeba při monitoringu populací. Z mrtvých jedinců se extrahují výměšky žláz, které se aplikují na živochytnou past. Bobr s domněním, že jde o vetřelce v jeho teritoriu, se nechá nalákat (Havránek a kol., 2010). Chycený bobr tak může dostat značku či se o něm aktualizují informace.

Na základě pokusů, které byly prováděny, bylo zjištěno, že reaguje rozdílně na značky souseda než na projevy jedince, jenž si hledá teritorium (Fleischlingerová, 2010; Šafarčíková, 2014).

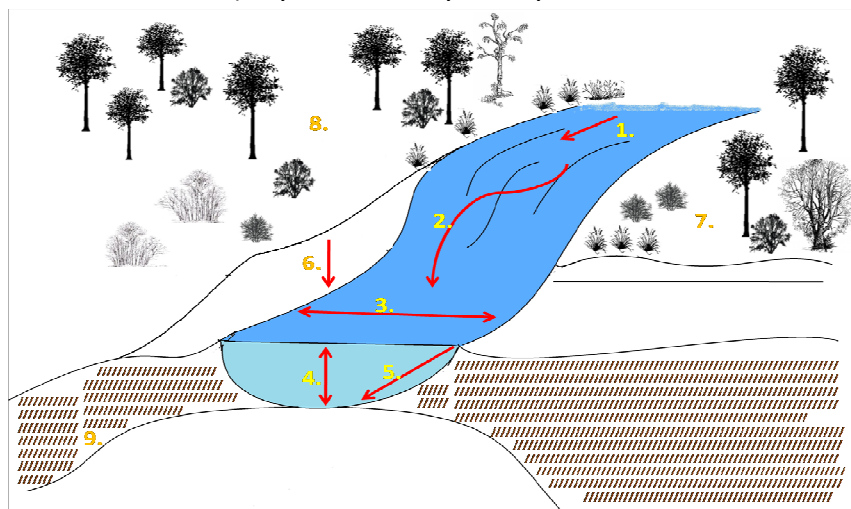
Bobr evropský má své území rozdělené na dvě části (Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014; Božková, 2015). Tzv. okrsek (home range) je ta část, na níž se pravidelně pohybuje, zná ji, ale není tolik bráněna před nevídanými návštěvníky obzvláště v zimním období (Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014; Božková, 2015). Kdežto teritorium, což je součástí okrsku, je intenzivně hlídáno a chráněno (Laciná a Kostkan, 2014; Šafarčíková, 2014; Božková, 2015).

Při velké hustotě osídlení v okolí může zůstat jen teritorium a okrsek chybí (Laciná a Kostkan, 2014). Podmínkou však je, aby vybrané stanoviště bylo schopné kolonii dlouhodobě uživit (Nováková, 2012; Laciná a Kostkan, 2014).

Pokud bychom chtěli bobra v jeho domácím prostředí spatřit, největší šance je od soumraku až po ranní hodiny (Havránek a kol., 2010; Vaněčková, 2012; Nováková, 2012). Možnost vidět ho přes den je menší nikoli žádná (Brabec a kol., 2010; Nováková, 2012). Kromě jeho denní doby aktivity to je i tím, že je to velmi ostražitě a plaché zvíře. Jeho činnost je možné i přes to registrovat u měst či dopravních komunikací, kde jeho přítomnost není vítána (Nováková, 2012; Vorel a kol., 2012).

Dokáže si vybrané místo přizpůsobit a nedělá mu ani problém antropogenně zatížená oblast (Fleischlingerová, 2010; Vorel a kol., 2012; Laciná a Kostkan, 2014; Franěk, 2012). V bakalářské práci Fleischlingerové (2010) se však můžeme setkat s tím, že bobr evropský je ukazatelem čisté přírody, což však nemusí být v prvopočátku jeho osídlování nějakého území pravda. Navíc Fleischlingerové (2010) uvádí, že ani čistota vody není pro něj limitujícím faktorem. Vzhledem k tomu, že je znám jako ekosystémový inženýr a stanoviště, které si vybere, dokáže svojí činností upravit ta, aby splňovalo jeho nároky (Hamšíková, 2009; Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Vorel a kol., 2012), kolonizuje i takové území, které nemusí úplně vyhovovat od samého začátku. Popřípadě jej časem může opustit a hledat lepší (Franěk, 2012; Damohorský a Šedina, 2015; Šafarčíková, 2014).

Parametry, dle nichž si vybírá území (obr. 46), můžeme rozdělit na parametry vodního prostředí a suchozemského prostředí (Láznička a Sobotková, 2009; Franěk, 2012). U vodního prostředí je podstatná hloubka vody, šířka koryta, proudění vody, sklon toku, podloží toku, sklon břehů a vlastnosti půdy pro budování nor (Láznička a Sobotková, 2009; Franěk, 2012; Vorel a kol., 2012). Vyhledává toky s malým kolísáním vodní hladiny (Laciná a Kostkan, 2014).



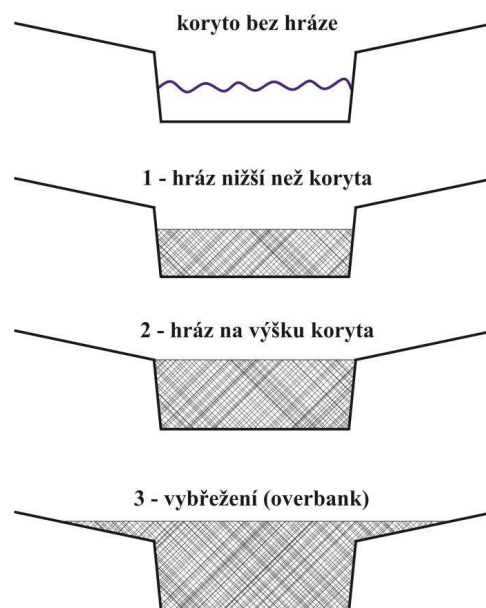
Obr. č. 46: Parametry prostředí, dle nichž si bobr evropský vybírá území.

V suchozemském prostředí pak tyto parametry tvoří břehový porost, průchodnost a dostupnost potravy, úživnost prostředí, nadmožská výška (s narůstající nadmožskou výškou klesá úživnost prostředí a potravní nabídka) (Fleischlingerová, 2010; Brabec a kol., 2010; Pokorný, 2011). Bobr evropský preferuje porost měkkého a tvrdého luhu a hlavně bylinnou složku (Sychra, 2004; Hamšíková a kol., 2009; Vorel a kol., 2014). Nejedná se jen o jednotlivé parametry, ale zejména o jejich kombinace, jak působí navzájem (Franěk, 2012).

2.2.5 Pobytové stopy spojené s výskytem bobra



Obr. č. 47a: Hráz vystavěná bobrem.
Převzato: autor Mačát (2016)



Obr. č. 47b: Typ stavby hráže.
Převzato: Kunc (2015)

Hráz (obr. 47a) - K jejich stavbě používá nejen dřevo, ale i bláto rostliny a mech. Staví je systémově v místě s nedostatečnou výškou vodní hladiny. Hráze můžou být zcela nepropustné, místy propustné nebo s vodou tekoucí kolem hráže. S vybudováním hráže dochází k hromadění vody a záplavě okolního prostoru. Výstavba hráže sebou přináší nejvíce změn v okolí. Vybudování hráže nejčastěji doprovází i stavba bobřího hradu.

Hrad - Vchod je pod vodní hladinou v místě klidné vody s dostatečnou hloubkou a nemožnosti vystavět noru. Uvnitř hradu je konstantní teplota. Slouží jako úkryt.

Polohrad - Může vzniknout i v místě propadu několika nor u sebe. Nachází se u břehu. Slouží jako úkryt a vstup má také pod vodní hladinou.

Nory - Vybudovaných jich může být více, v zimě zpravidla využívají jen jednu. Je to další možnost úkrytu. Nory jsou budovány v dostatečně vysokých březích s vhodným podložím.

Nora je postavena tak, aby při zvýšení vodní hladiny mohli bobři uniknout nebo aby se voda dostala jen do určité části. Nory často bývají spojené vytvořenými kanály.

Skluzy - Pro lepší transport potravy a snaží výstup na břeh a sestup (u vyšších břehů).

Ohryzy (obr. 48), polámané stromy - Rozlišujeme tři typy ohryzů – úplné (dokonalý), nedokonalé a zrcátka. Okus stromů je druhá činnost bobra, která je nejvíce vidět. Kácení stromů většinou předchází stavbě hráze. Bobr kácí stromy systémově. Nejen že si vybírá, který strom pokácí. Stromy kácí tak, aby spadly nejlépe rovnou do vody. Touto činností dochází k výraznému ovlivnění břehového porostu. Bohužel místy i ke značným škodám.

Klasické stopy - Mají nejkratší trvanlivost.

Kanály – Slouží ke snazší přepravě potravy a k bezpečnému pohybu po okolí. Nejčastěji bývají v okolí nor, které částečně spojují.

Hromádky – Jak už bylo popsáno výše v textu, slouží k označení teritoria.

Jídelny – Místa, kde bobr nejčastěji konzumuje potravu.

(podle Fleischlingerové, 2010 a Franěk, 2012)



Obr. č. 48: Okus topolu – Černý Kříž, 2016
Vlastní foto

V národním parku Wood Buffalo, který se nachází v kanadské provincii Alberta, byla nalezena hráz o délce 850m a je zatím tou největší. Bobr kanadský staví oproti bobru evropskému větší hráze a hrady (Franěk, 2012).

V diplomové práci Fraňka (2012), který zkoumal pobytové stopy na vodních útvarech říční krajiny dolní Svatky, bylo z průzkumu zjištěno, že propadové nory byly především v místech, kde byl i vysoký podíl poškozených dřevin. Díky nestabilnímu materiálu břehu jich nebylo málo. Také zjistil, že nad některými vznikl následně polohrad. Dále zaznamenal, že všechny hráze vybudované bobrem se nacházely na melioračních kanálech.

Činnost bobra se zdá být promyšlená. Hráze staví různě propustné či různě vysoké (obr. 47b), aby si zajistil optimální podmínky. Kanály mohou měřit až přes 100m, pro přepravu potravy nebo přívod vody. Systém má i v kácení stromů (Kostkan, 1998).

2.3 Potravní strategie

Jednou z hlavních monitorovaných částí biologie bobra je jeho potravní strategie. Druhové složení jeho stravy závisí na úživnosti (schopnost regenerace rostlin) a nabídce

stanoviště (Hamšíková a kol., 2009; Šafarčíková, 2014; Božková, 2015). Rozdíly nastávají také v rámci velikosti vzdálenosti od břehu a obsahu obranných látek, které rostlina produkuje při poškození (Franěk, 2012; Šafarčíková, 2014; Laciná a Kostkan, 2014).

Liší se i roční dobou (Sychra, 2004; Franěk, 2012; Šafarčíková, 2014). Potravní valence je širší než u bobra kanadského (Sychra, 2004). Největší část tvoří bylinné patro a spolu s podzemními hlízy také submerzní rostliny a až potom je dřevinná složka (Sychra, 2004; Vaněčková, 2012; Laciná a Kostkan, 2014; Vorel a kol., 2014). Měkčími částmi stromů a keřů, jako jsou větvičky, kůra nebo lýko, se živí v době, kdy je absence bylin a trav, což je především v zimních a podzimních měsících (Hamšíková a kol., 2009; Vorel a kol., 2012; Vaněčková, 2012; Laciná a Kostkan, 2014). Takový přechod mezi těmito dvěma typy potravy je velmi energeticky náročný. Bobr právě proto volí dřeviny měkčí, které jsou dobře stravitelné a poskytují co nejvíce energie (Franěk, 2012; Šafarčíková, 2014; Božková, 2015). Doposud bylo zaznamenáno přes 80 druhů dřevin a přes 140 druhů rostlin, které jsou bobrovi potravou (Vorel a kol., 2014; Šafarčíková, 2014; Laciná a Kostkan, 2014).

Více-méně v každé výzkumné práci je na toto téma uvedeno, že stěžejními druhy dřevin jsou vrby a topoly (Láznička a Sobotková, 2009; Vorel a kol., 2012; Franěk, 2012). Vrby bývají spíše keřového typu, ale je znám i případ pokácené vrby na slepém rameni Svratky, která měla tloušťku kmene 133cm o objemu 21,7m³ (Franěk, 2012).

Dalšími dřevinami konzumovanými bobry je olše lepkavá, jasan ztepilý, dub letní, javory, slivoň trnka (Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Laciná a Kostkan, 2014), svída krvavá a bříza (Láznička a Sobotková, 2009). Méně pak třeba líska obecná, střemcha hroznovitá, bez černý a jiné další (Fleischlingerová, 2010). Do jeho jídelníčku občas patří ovocné stromy i vinná réva, či se ojediněle můžeme setkat s okusem jehličnanů (Hoření, 2004; Fleischlingerová, 2010). Podle Panova (1990), který zmiňuje pokácené borovice na Ukrajině, je důvodem avitaminóza v době nevegetační (bez bylinné složky). Jehličí a kůra jsou zdrojem vitaminů A,C,E a jiných látek. Okus jehličnanů je zaznamenán převážně v jarních měsících (Hoření, 2004). Též na našem území jsou některé takové případy (Šafarčíková, 2014).

Jsou i dřeviny, jimž se bobr vyhýbá. Například na jedné zkoumané lokalitě se bobr evropský cíleně vyhýbal jasanu (Franěk, 2012). Takové druhy by se daly využít jako ochranná opatření proti jeho ohryzům (Franěk, 2012). Jeden z typů okusů je tzv. zrcátko (Fleischlingerová, 2010). Tím zřejmě zjišťuje vhodnost potravy. Stromy kácí nejen kvůli potravě, aby se snáze dostal k měkkým větvím, ale i pro stavební materiál (Hamšíková a kol., 2009; Vaněčková, 2012; Nováková, 2012). Nejčastěji vybírá stromy o průměru 10 – 20cm (Hamšíková a kol., 2009; Franěk, 2012; Jelínek a Kysučan, 2014). V závislosti na vzdálenosti stromu od břehu se zdá být jakýsi trend ve výběru tloušťky kmene. Po několika metrech od břehu začne tloušťka klesat a po dalších několika metrech se opět navyšuje (Franěk, 2012). Vzdálenost od břehu zřejmě ovlivňuje i druhové zastoupení v jeho stravě (Franěk, 2012). Voda mu pak slouží jako medium ke snadnějšímu přístupu k dřevinám a také usnadňuje manipulaci a přepravu (Laciná a Kostkan, 2014).

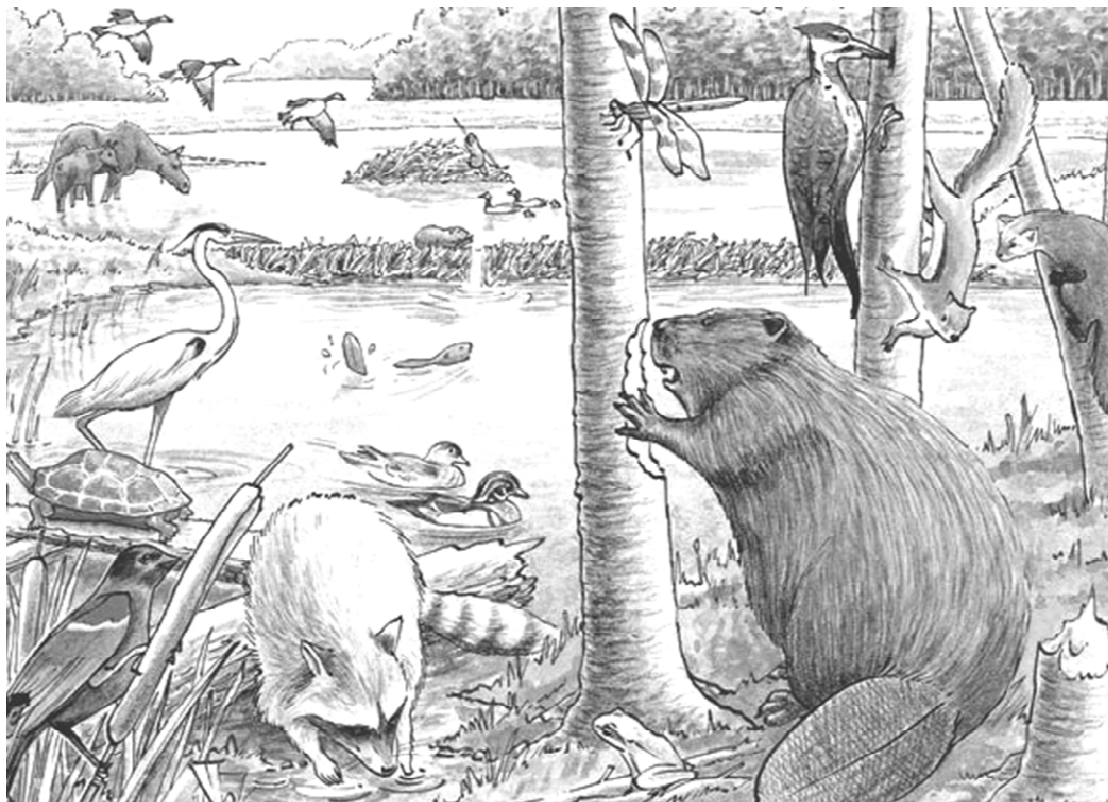
V zimním období se bobr zaměřuje především na blízké okolí, aby energetické ztráty byly co nejmenší (Šafarčíková, 2014; Božková, 2015), a kromě toho si pod vodní hladinou předem

vytvoří zásoby co nejbliže obydli (Hamšíková a kol., 2009; Nováková, 2012; Franěk, 2012). Další možnosti jeho potravy můžou být i zemědělské plodiny, ale tím pak škodí na zemědělské úrodě (Sychra, 2004; Hamšíková a kol., 2009; Vorel a kol., 2012). Jak už bylo řečeno výše, své stanoviště mění spíše pro kvalitativní nabídku než pro kvantitu (Šafarčíková, 2014).

2.4 Vliv bobra evropského na okolí

2.4.1 Ovlivnění biotické a abiotické složky

V prostředí kolonizovaném bobrem nastávají značné změny (Vorel a kol., 2012; Damohorský a Šedina, 2015). Bobr ovlivňuje jak abiotickou složku, tak biotickou složku přírody (obr. 50), tedy celý biotop dané oblasti (Franěk, 2012; Maloň, 2012; Martinová, 2011, 2016a, 2016b). Nadcházející změny mohou být však nejen místní. Bobr evropský dokáže pozměnit tamější krajinu v rozsáhlém měřítku (Franěk, 2012; Jelínek a Kysučan, 2014; Martinová, 2011, 2016a, 2016b). Dochází pak k přetváření ekosystémů v území (Hamšíková a kol., 2009; Fleischlingerová, 2010; Vorel a kol., 2012).



 **Ecological Succession**

Obr. č. 49: Vliv bobra evropského na prostředí.

Převzato: Cobble Hill Puzzle Company



Obr. č. 50: Prostředí pod vlivem bobra evropského. Zdroj: Vlastní

2.4.1.1 Biotická složka

Díky jeho stavební a potravní činnosti můžeme nalézt v přírodě spoustu „mrtvého“ dřeva (zbytky stromů, větve a další). To má značný význam jak pro živočichy, tak pro přírodu. Takové dřevo pro bezobratlé živočichy je možností úkrytu nebo může posloužit i jako zdroj potravy. Některé druhy jsou svým rozmnožovacím cyklem vázány na odumřelé stromy (Hamšíková a kol., 2009; Franěk, 2012; Vaněčková, 2012; Vorel a kol., 2012).

Zbytky stromů a větví jsou ceněné i ve vodním prostředí. Tam mohou posloužit jako úkryt pro mnohé živočichy, třeba rybího plůdku nebo různé obojživelníky. Pro obojživelníky to přináší i možnost uchycení snůšky a biofilm, který na dřevě ve vodě vzniká, slouží jako potrava pro pulce. Napomáhá vzniku zoo- a fytoplanktonu. Na dřevě se uchycují i řasy a to je zase součástí potravy rybí populace (Hamšíková a kol., 2009; Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Vaněčková, 2012; Vorel a kol., 2012; Uhlíková 2016).

Na souši je pro živočichy odumřelá dřevní hmota nejen jako zdroj potravy nebo úkryt, ale v zimě je i potenciálním zimovištěm, právě třeba pro obojživelníky a bezobratlé. Jako úkryt a zdroj potravy může posloužit ptákům a savcům. (Hamšíková a kol., 2009; Franěk, 2012; Vaněčková, 2012; Martinová, 2011, 2016a, 2016b; Uhlíková 2016)

Za zmínku stojí výzkumná práce v Německu v pohoří Eifel, kde se přítomné druhy (10) obojživelníků vyskytovaly v bobřích zdržích včetně druhů, které dříve před příchodem bobrů vymizely či byly vzácné. Tím že bylo místo osluněné (zdroj světla a tepla) a byla zajištěná stálá přítomnost vody, umožnilo pulcům rychlý vývoj. Kromě toho byla ve zdržích zaregistrována přítomnost ropušky starostlivé (Uhlíková 2016).

„Mrtvé“ dřevo zadržuje vodu, rozkládáním poskytuje okolí důležité látky a energii (využití nejen druhy, které na to jsou vázané). Má význam pro některé druhy hub, mechů a lišejníků a umožňuje uchycení semen rostlin (Vaněčková, 2012).

Břehový porost a vegetační strukturu ovlivňuje pozitivně i negativně (Láznička a Sobotková, 2009; Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012). Vytváří prosvětlená místa, tedy prostor pro světlomilné druhy (Vorel a kol., 2012). Vzniká tím i věková různorodost vegetace. Některé stromy, které tvoří bobrovu potravu, velice dobře zmlazují. Bobrem napadené rostliny na to reagují zvýšenou produkcí obranných látek (Vorel a kol., 2012; Laciná a Kostkan, 2014). Kromě toho, že bobr evropská napomáhá věkové různorodosti, pomáhá i stabilizaci břehového pásma (Laciná a Kostkan, 2014). V místě jeho výskytu dochází ke změně druhového složení. Můžeme zde pak nalézt například ty druhy rostlin/dřevin, kterým vyhovuje zvýšená hladina podzemní vody, podmáčené prostředí obecně či druhy s větším nárokem na světlo (Franěk, 2012). Pro změnu druhového složení vlivem podmáčení je však nezbytná záplava území, což nastane tehdy, přehradí-li bobr nějaký tok. Bobr evropský částečně pomáhá i k redukci náletových dřevin (Hamšíková a kol., 2009; Láznička a Sobotková, 2009; Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Vorel a kol., 2012; Laciná a Kostkan, 2014; Uhlíková, 2016).

Stavbou nor a nestabilním podložím mohou vznikat tůňky, které jsou významné pro výskyt některých vzácných druhů – např. čolci, některé druhy žab a další. Na tůňky je také vázána rozmnožování celá řada vodních bezobratlých (Hamšíková a kol., 2009; Franěk, 2012; Uhlíková, 2016).

Bobr evropský svou činností napomáhá revitalizovat vodní toky. Zatopením území dává prostor pro hnízdění některým druhům vodního ptactva a výskytu trdlišť ryb. Postupnou sukcesí mohou vnikat rašeliniště, luhy a mokřady (Hamšíková a kol., 2009; Vorel a kol., 2012; Franěk, 2012; Vaněčková, 2012) Díky přehrazení toku hrází mohou vznikat slepá ramena řeky (význam jako tůňky), kde se vznikají optimální podmínky pro rozmnožování obojživelníků a jiné druhy vázané na vodní prostředí (Franěk, 2012). Ti jsou zdrojem potravy třeba pro naše druhy užovek a další živočichy. Bobr díky tomu, že zvyšuje heterogenitu (různorodost prostředí), na sebe váže ohromné množství biodiverzity (Obr. č. 49) (Sychra, 2004; Hamšíková a kol., 2009; Franěk, 2012; Maloň, 2012; Vorel a kol., 2012).

Dosud byla zmiňována pozitiva biotické složky, ale někdy mohou být účinky i negativní. Kupříkladu v Jižní Americe narušili bobři svou činností jedinečný ekosystém tím, že dva ze tří druhů dřevin výrazně potlačili (Franěk, 2012).

Dalším negativem by mohlo být v rámci invazivních druhů, které se díky tomu mohou rychleji šířit (Franěk, 2012). Dále u rybí populace může dojít ke změně druhů rybiho společenstva a problém může nastat i u migrujících druhů, kde pro ně bobří hráz představuje bariéru (Franěk, 2012). Naštěstí v České republice to nebývá častý problém. Naopak na našem území by bobr mohl být pro některé druhy ryb přínosem. V zimním období je pro ryby tekoucích vod významná větší hloubka. V některých tocích hlubší tůně chybí. Výskyt bobra evropského a jeho stavba hráze je v tomto ohledu přínosem (Collen a Gibson, 2001).

Dle výzkumů bavorského rybářského svazu se druhové zastoupení rozrostlo z 9 na 18 (Uhlíková, 2016). Při sledování početnosti pstruhů zjistili, že v 1km úseku bez bobra je 20ks, kdežto v úseku s výskytem je 120ks. Navíc zjistili navýšení početnosti výskytu ryb až 80x v místě s mrtvým dřevem a bobřím hradem (Uhlíková, 2016).

2.4.1.2 Abiotická složka

Změny v této složce ovlivňují složku biotickou, proto v předešlé části jsou náznaky složky abiotické a obráceně (Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Vorel a kol., 2012; Vaněčková, 2012; Maloň, 2012; Laciná a Kostkan, 2014; Martinová, 2011, 2016a, 2016b).

Mění se chemické vlastnosti půdy a vody a biochemické cykly díky sedimentaci v bobřích stanovištích (Fleischlingerová, 2010; Vaněčková, 2012; Laciná a Kostkan, 2014). Jedná se především o tyto prvky: fosfor, uhlík a dusík. V místě výskytu bobra evropského vzniká celá řada geomorfologických změn (Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Vorel a kol., 2012; Vaněčková, 2012; Laciná a Kostkan, 2014). Takovými změnami jsou například agradace (zvyšování zemského povrchu) a změna substrátu koryta. Dochází i k zahloubení koryta toku. Ve vzniklých jezírkách se vytvářejí nivní půdy. Tlením zbytků dřeva se okolí obohacuje o

živiny. Probíhající sedimentace má později význam při geologických průzkumech (Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Vorel a kol., 2012; Vaněčková, 2012).

Dochází i ke změnám na vodním toku. Mění se šířka koryta, sklon břehů a jejich výška, vodní plocha, proudění vody a výška vodní hladiny. A v neposlední řadě revitalizace toků, což je významné třeba při povodních, kdy dojde ke zmírnění/zpomalení povodňové vlny (Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Vorel a kol., 2012; Uhlíková, 2016). Jak už bylo v předchozí kapitole zmíněno, pomáhá zadržovat vodu v krajině a zvyšovat hladinu podzemní vody. Díky těmto změnám v prostředí se mění celkově vodní režim krajiny (Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Vorel a kol., 2012; Uhlíková, 2016), což se dnes snaží lidé řešit projekty, které mají pomoci zavodňovat krajinu a jsou poměrně nákladné (Martinová, 2011, 2016a, 2016b).

Dalším důležitým prvkem, který ovlivňuje okolí, je tlení mrtvého dřeva a jeho rozkladnými procesy se zvyšuje teplota vody, stejně jako díky dopadajícímu světlu na vodní hladinu a sníženému proudění vody a jejího odtoku (Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Vorel a kol., 2012; Maloň, 2012).

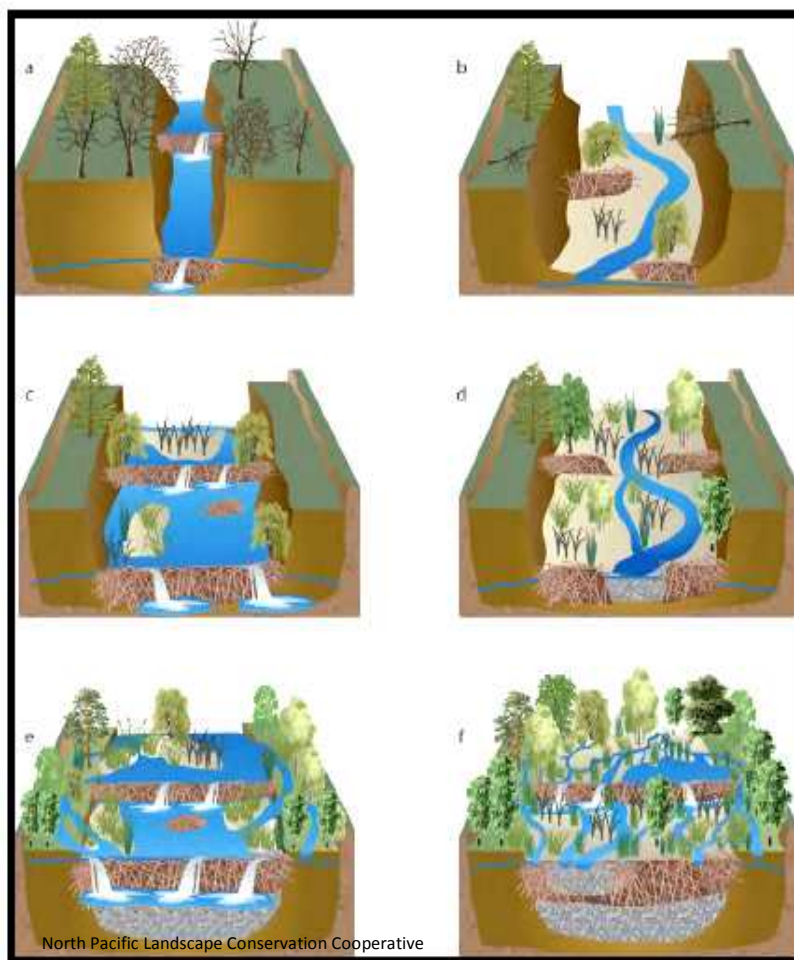
Také samotné kácením stromů bobrem evropským má svůj význam. Zvětšuje se osvětlená plocha, jinak řečeno zvětšuje se plocha pro dopadající světlo a jeho množství.

Dle místa činnosti bobra se snižuje nebo zvyšuje eroze. Bobr evropský mění celkový krajinný ráz. Škála dopadů závisí na prostředí (Vorel, 2003; Fleischlingerová, 2010; Franěk, 2012; Vorel a kol., 2012; Vaněčková, 2012; Maloň, 2012; Laciná a Kostkan, 2014; Martinová, 2011, 2016a, 2016b).

Díky těmto změnám se v jeho okolí objevují druhy vzácné více či méně chráněné a obnovuje ekosystémy, které mizely odvodňováním krajiny, narůstající zemědělskou a hospodářskou produkcí (Jelínek a Kysučan, 2014; Martinová, 2011, 2016a, 2016b). Takovou to schopnost měnit krajinu měla stáda velkých býložravců, která se ve středověku vyskytovala ve střední Evropě a dnes jsou díky projektům navraceni do naší přírody zpět. I bobra lze zařadit mezi spásáče (Franěk, 2012; Jelínek a Kysučan, 2014). Díky činnosti bobra evropského je sukcese prostředí (obr. 51 – 53) nestále ve vývoji (Láznička a Sobotková, 2009; Uhlíková, 2016).



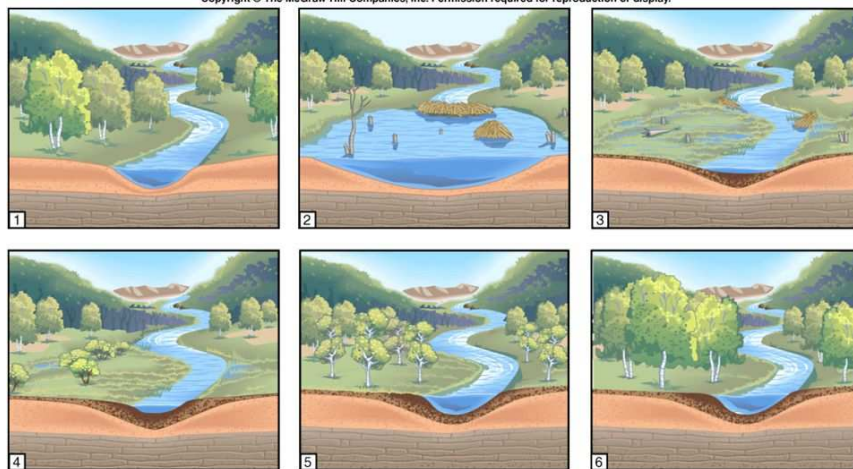
Obr. č. 51: Sukcesní vývoj prostředí obývané bobrem - (a) 2011), (b) 2012, (c) 2013, and (d) 2014. Převzato: Lewallen a kol. (2015)



Obr. č. 52: Vývoj prostředí obývaného bobrem. Převzato: Lewallen a kol. (2015)

Secondary Succession of a Beaver Pond

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Tens to hundreds of years

Obr. č. 53: Sukcese prostředí, v němž žije bobr.

Převzato: Heidi, WORT A DAM

2.4.1.3 Ovlivnění druhového zastoupení fauny a flóry:

Bobr evropský může být důležitým aspektem pro spoustu živočichů a rostlin. Druhy, kterým může jeho výskyt pomoci, můžeme buď předvídat z možností/podmínek, které bobr v krajině vytváří (biotopy, ekosystémy), nebo zjistit z výzkumu lokalit, kde se již delší dobu vyskytuje (Friček, 2006; Vorel a kol., 2012). Není zatím možné doložit přímé důkazy o vlivu bobra evropského na určitý druh z fauny či flóry, protože toto je zatím nová oblast výzkumu. Obzvláště na našem území se zatím teprve sledují přímé vlivy a důsledky výskytu bobra v dané oblasti (Franěk, 2012). Některé konkrétnější příklady jsou zatím známé spíše ze zahraničí. To bylo zmíněno v předešlých kapitolách, kde bobr evropský dle výzkumu bavorského rybářského svazu ovlivnil rybí populaci (obr. 54) nebo výzkumná práce v Německu v pohoří Eifel, kde ovlivnil druhové zastoupení obojživelníků (obr. 55) (Uhlíková, 2016). Další výzkumnou práci můžeme najít od autorů Bylak a kol. (2014), Collen a Gibson (2001) nebo Hanson a Campbell (1963)

Potvrzené vlivy: rybí populace, bezobratlí a obojživelníci



Obr. č. 54: Pstruh obecný
Převzato: Žák, ČRS - MS ODRY



Obr. č. 55: Ropuška starostlivá
Převzato: Blickwinkel, Alamy Stock Photo

Příklady fauny a flóry v prostředí bobra evropského v CHKO Český les (AOPK, 2006): batolec červený (*Apatura ilia*), batolec duhový (*Apatura iris*), modrásek hořcový (*Maculinea alcon*) a bělopásek topolový (*Limenitis populi*) (obr. 56), perleťovec kopřivový (*Brenthis ino*), střežle potoční (*Phoxinus phoxinus*), mihule potoční (*Lampetra planeri*) (obr. 57), datel černý (*Dryocopus martius*) (obr. 58), čáp černý (*Ciconia nigra*), ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*) (obr. 59)

Pozoruhodná je i vysoká diverzita měkkýšů. Více druhů z oblasti CHKO Český les najdeme v práci AOPK (2006).



Obr. č. 56: Bělopásek topolový
Převzato: Novák (2011)



Obr. č. 57: Mihule potoční
Převzato: Hlásek L.



Obr. č. 58: Datel černý
Převzato: Klvaňová (2017)



Obr. č. 59: Ještěrka živorodá
Převzato: Herpetology (2014)

2.5 Člověk a bobr evropský

Svou činností se však dostává do častých konfliktů s člověkem (Hamšíková, 2009; Fleischlingerová, 2010; Vorel a kol., 2012; Vaněčková, 2012; Šafarčíková, 2014, Uhlíková, 2016).

Škodit může:

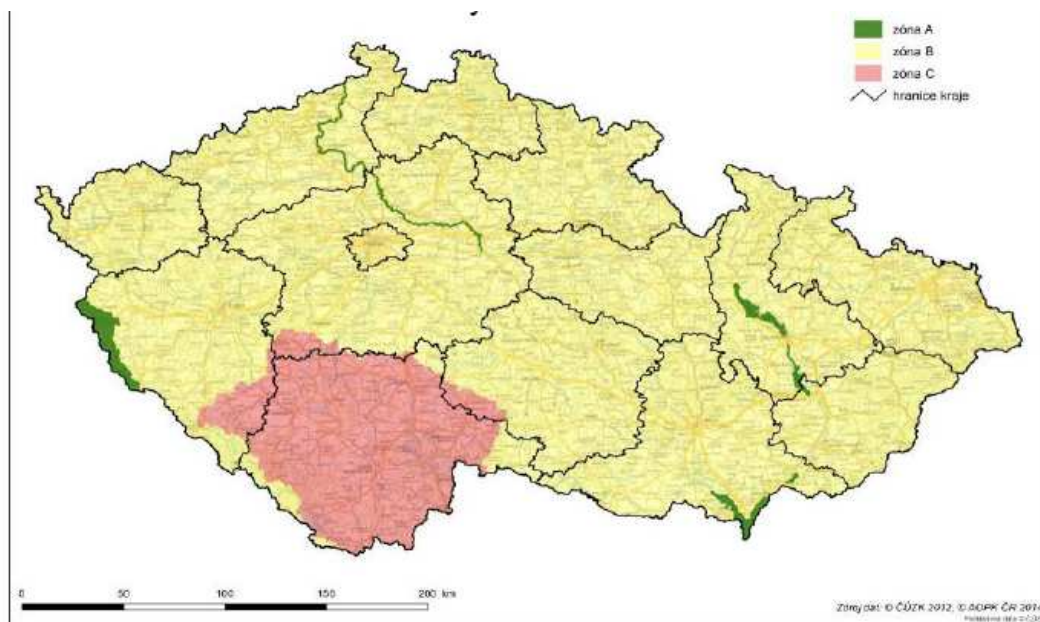
Zaplavováním něčích pozemků, narušováním hrází a protipovodňových opatření, či ohrožováním dopravních komunikací, jsou-li v blízkosti vodního toku.

Jeho potravní aktivitou poškozují hospodářskou činnost (lesnictví) a zemědělskou (ničí úrodu), ale škody napáchal i v zámeckém parku Lednicko-valtického areálu okusem vzácných stromů.

Další škody mohou nastat u čističek vod nebo u koryt a kanálů, u nichž je zhoršená průtočnost

Stát některé jeho škody hradí, proplaceny už byly miliony Kč. Nejvíce žádostí o finanční kompenzace je z oblasti Jižní Moravy (obr. 65 – 67). Na základě je zvyšující se početnosti v ČR a přibývajících konflikty byly v rámci programu Péče o bobra evropského navrženy odstupňované zóny A, B a C (obr. 60) (Vorel a kol., 2012; Uhlíková, 2016). Zónu A tvoří území, kde je umožněné dlouhodobé udržení a rozvoj populace bobra evropského v České republice. Do zóny B spadá území, které dává možnost migraci populací a jejich případné

usídlení. V zóně C je výskyt bobra evropského nežádoucí. Nejrizikovějšími lokalitami jsou jižní Čechy a další místa s vodními stavbami (Vorel a kol., 2012; Uhlíková, 2016).



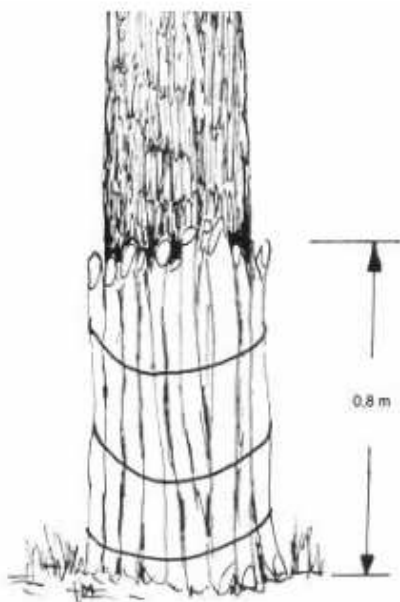
Obr. č. 60: Zonace diferencované ochrany. Převzato: Uhlíková (2016)

Dále jsou vytvářena preventivní a ochranná opatření na základě monitoringu populace bobra evropského (Havránek a kol. 2010; Kostan, 2016; Vorel a kol., 2016). Jednou z možností je použití repelentů. Některé vykazují menší účinnost, jiné jsou účinné i vůči jiné zvěři. Další možností jsou mechanická opatření, kde se použije pletivo nebo třeba rákos. Možno zkusit použít i větve ze stromů (obr. 61), které nespádají do bobrovy potravní preference, a naopak se jim vyhýbá. Oplocení může být buď individuální, nebo pro větší část porostu.

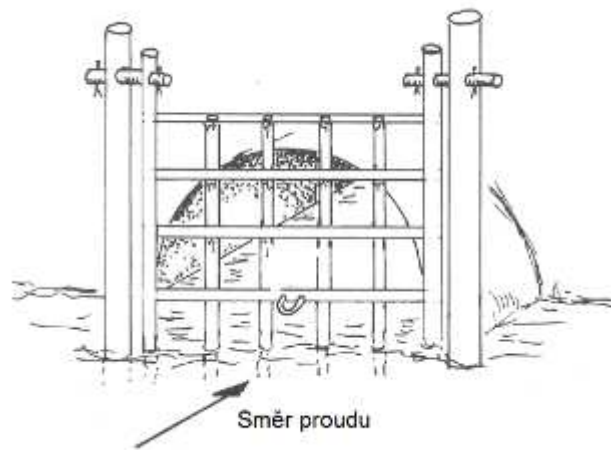
Jako ochranné opatření bylo použito i příkrmování, ale to nemělo moc velký účinek. Pokud ale budeme chtít řešit problém například u vodohospodářství, potřebujeme technicky propracované návrhy.

Jako ochrana se neosvědčily tubusy vyrobené z plastu. Oplocení individuální i plošné bylo poměrně účinné, a to i z přírodních materiálů. Jedno z větších rizik najdeme třeba u menších kanálů (obr. 62), které se nacházejí u infrastruktury.

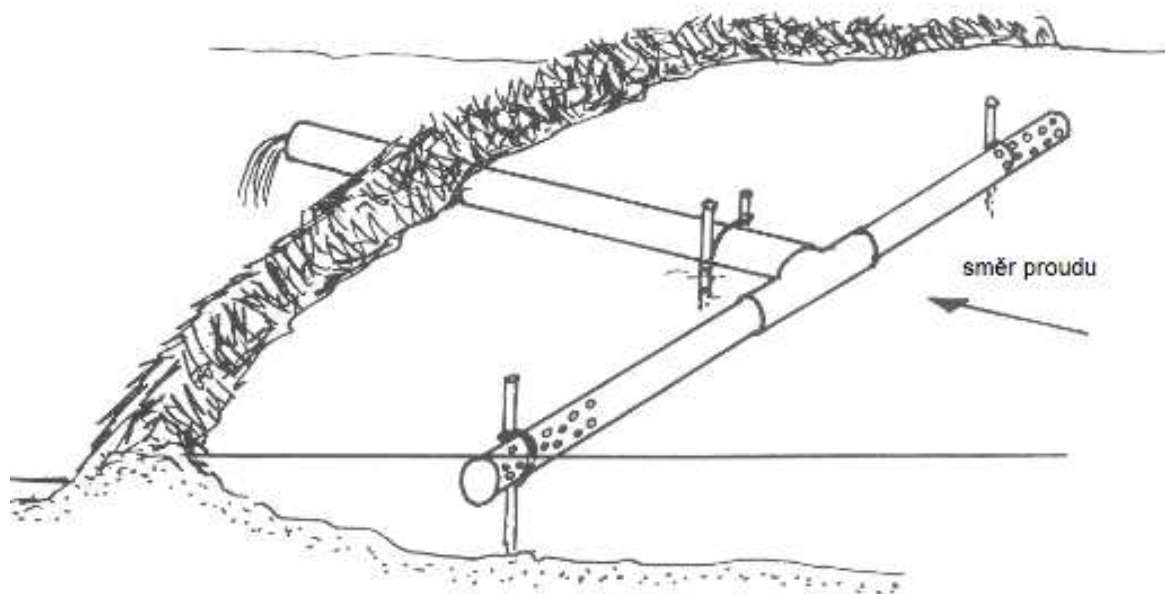
K předcházení problémů, popřípadě k jejich řešení je třeba znalostí o bobru evropském. Pomáhat by mělo i „bobří poradenství“. Funguje v Bavorsku a Rakousku, u nás však ještě nebylo zřízeno (schváleno). Návrhy ochranných opatření a řešení problémů můžeme najít třeba v práci Lesů ČR Havránek a kol. (2010) (obr. 63), seminář AOPK od Kostkova (2016) (obr. 64) nebo průvodce od Vorel a kol. (2016).



Obr. č. 61: Ochrana kmene
Převzato: Havránek a kol. (2010).



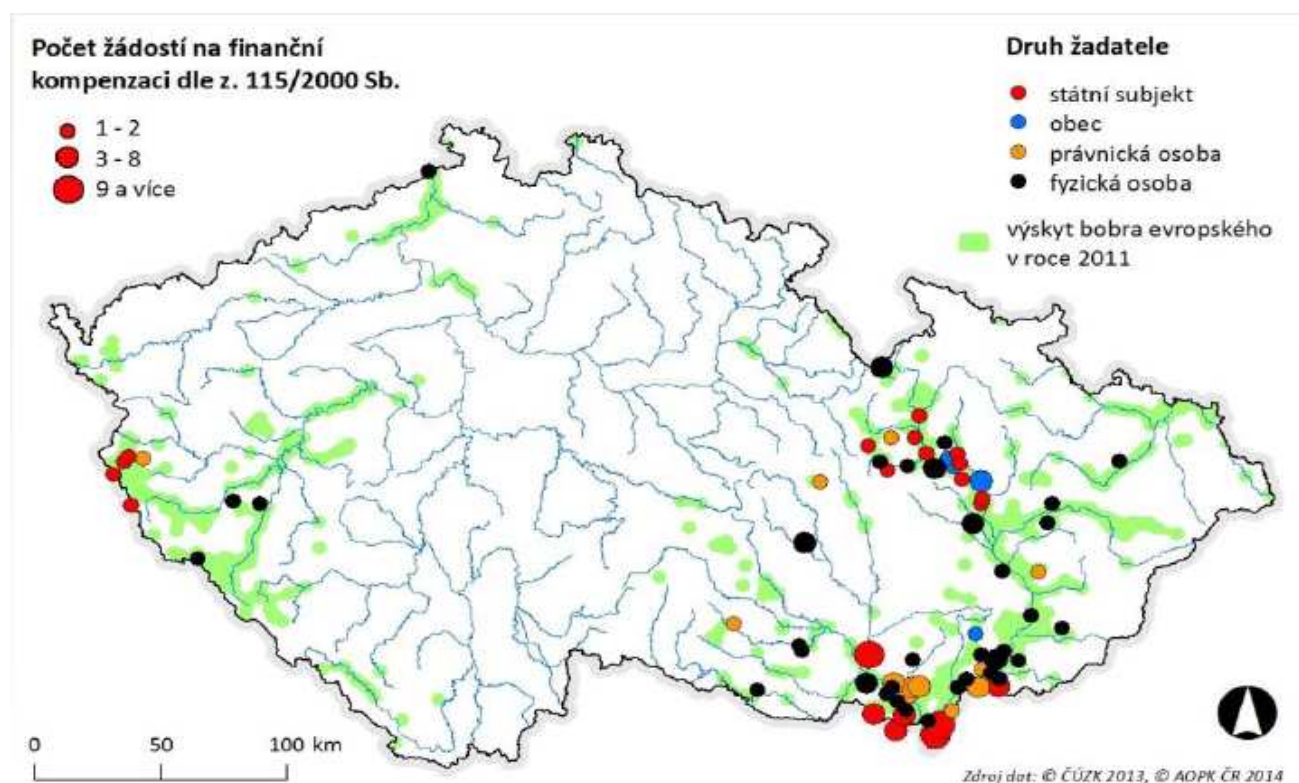
Obr. č. 62: Ochrana kanálu.
Převzato: Havránek a kol. (2010)



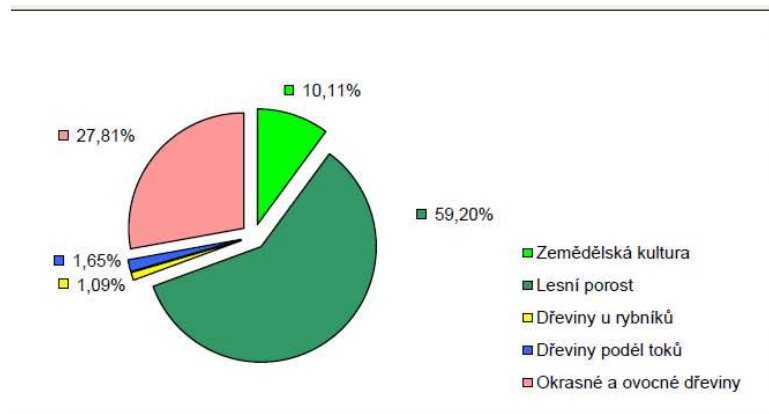
Obr. č. 63: Usměrnění vodní hladiny nad hrází. Převzato: Havránek a kol. (2010).



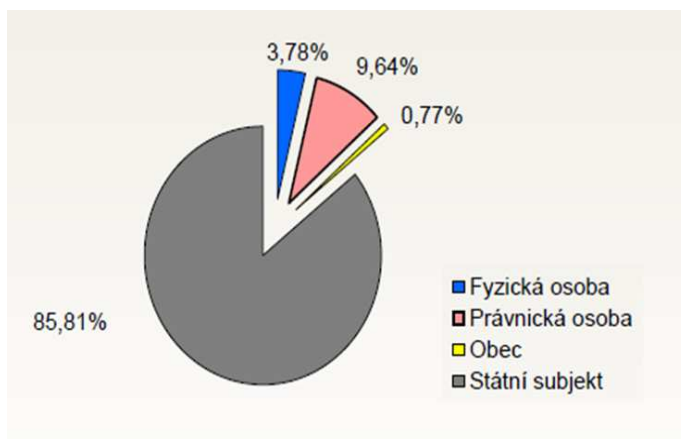
Obr. č. 64: Technická opatření pro ochranu před zaplavováním pozemků– Rožnov pod Radhoštěm. Převzato: Kostkan (2016)



Obr. č. 65: Žádosti o finanční kompenzace za škody způsobené bobrem. Převzato : Uhlíková (2016).



Obr. č. 66: Přehled typů škod. Převzato: Uhlíková (2016)



Obr. č. 67: Žadatelé o finanční kompenzaci. Převzato: Uhlíková (2016).

2.6 Ochrana druhu

2.6.1 Ochrana bobra evropského

Náznaky již v 18.st. – dva dekrety roku 1706 vydal v Německu pruský král Bedřich. Následně v roce 1714 dekret rozšiřuje Bedřich Vilém I (Fleischlingerová, 2010). Směrnice Rady Evropy 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin uvádí bobra v Příloze II (druhy živočichů a rostlin v zájmu Společenství, jejichž ochrana vyžaduje vyhlášení zvláštních oblastí ochrany) a v Příloze IV (druhy živočichů a rostlin v zájmu Společenství, které vyžadují přísnou ochranu dle čl. 12 Směrnice).

V úmluvě o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť (Bernská úmluva) je bobr evropský uveden v Příloze III (chráněný druh živočicha).

Nepřímo chrání bobra evropského i "Ramsarská úmluva" o mokřadech majících mezinárodní význam především pro ochranu biotopů vodního ptactva.

V celosvětovém červeném seznamu IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) z roku 2009 je bobr evropský zařazen jako druh LC -málo dotčený.

Legislativní aspekty ochrany druhu v ČR

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, Prováděcí vyhláška č. 395/1992 Sb. (ve znění vyhlášky č. 175/2006 Sb.)

Kromě zvláštní druhové ochrany jsou ve vazbě na požadavky Směrnice 92/43/EHS pro ochranu bobra evropského v ČR, v rámci soustavy Natura 2000, vymezeny také evropsky významné lokality (§ 45a–45c zákona č. 114/1992 Sb.).

Zákon č. 115/2000 Sb., o poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy

Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách

V Červeném seznamu ohrožených druhů obratlovců ČR je bobra evropský uveden jako druh zranitelný.

2.6.2 Program péče o bobra evropského

Příprava Programu péče byla podpořena grantem Ministerstva životního prostředí ČR VaV/620/1/03: „Výzkum ekologie a rozšíření, návrh managementu populací a záchranných programů zvláště chráněných druhů živočichů“. **V roce 2005** byla díky uvedenému grantu Ministerstva životního prostředí ČR sepsána první verze Programu péče o bobra evropského v ČR. Tento dokument však nakonec nebyl přijat. **V roce 2012** pak byla dokončena práce na jeho druhé verzi, jež byla oproti původní aktualizována a z části přepracována. **V roce 2013** vešel v platnost.

Zpracovaný záchranný program – Program péče má následující cíle:

- zajistit životaschopnost populace* bobra evropského ve všech třech hlavních povodích, při současné socioekonomické udržitelnosti jeho výskytu;
- udržet v zónách A (definice všech tří zón viz následující kapitola) minimálně současný stav druhu a prostředí;
- umožnit přirozené propojování populací bobra evropského (s výjimkou zóny C) na území ČR;
- zamezit trvalému osídlení zóny C bobrem evropským;
- nastavit podmínky a nástroje pro minimalizaci škod a řešení konfliktních situací způsobených bobry.

- Více k ochraně druhu a programu péče v dokumentu ministerstva ŽP a AOPK ČR: Program péče o bobra evropského v České republice (Vorel a kol., 2012).

2.7 Terénní výukový program zaměřený na přírodovědnou a ekologickou výchovu

Výukový program má rozvíjet žáka po všech možných stránkách. Rozvíjí smyslové i rozumové schopnosti, společenské a komunikační dovednosti, zručnost, orientaci a další podobné (Máchal, 2000; Smrtová a kol., 2012). V rámci přírody pak studentův vztah k okolí, schopnost vidět příčiny a souvislosti, rozvoj myšlení, praktického využití, spoluodpovědnost a postoj (Máchal, 2000; Smrtová a kol., 2012). K tomuto studenty dovedou programy s tematikou životního prostředí, ekologie, ochrany přírody, fauny a flóry a jiné.

Výukový program je jedna z možností ekologické/environmentální výchovy. Výchova k péči o životní prostředí a přírodu umožňuje porozumění a poznání vztahů a souvislostí v okolním prostředí a vztahu člověka k tomu, co tvoří svět (Máchal, 2000; Smrtová a kol., 2012). Tento směr výchovy by měl vést jedince k rozšíření jeho schopností, dovedností a vytvoření správných postojů. Jedním z postojů je i dobrovolná příležitostná ochrana životního prostředí a přírody (Máchal, 2000). Takový jedinec slyší i němé volání o pomoc, kterou příroda stále naléhavěji potřebuje. Mimo jiné dokáže své nabyté znalosti a dovednosti aplikovat v životě (Máchal, 2000). Výchova v ekologii a environmentalistice se nezaměřuje jen na samotnou přírodu, životní prostředí a pochody v přírodě. Zabývá se i působením člověka na okolí prevencí a nápravou problémů, monitoringem a spoustou dalších disciplín.

Záměr ekologické výchovy a vzdělání je změna myšlení a chování. To by následně mělo vést k šetrnému zacházení s přírodou a odpovědnosti (Máchal, 2000).

K tomu je třeba nejen teoretická, ale i praktická výchova. Cílem není jen ekologická gramotnost, nýbrž i jednání a chování se ve prospěch přírody a ŽP (Máchal, 2000). Naučit se střídavějšímu životu a plnohodnotnému, smysluplně využitému volnému času. Dalším z cílů je i uvědomělé a šetrné využívání přírodních zdrojů se schopností předvídat vývoj situace a rozpoznat případné následky (Máchal, 2000).

Ekologická výchova má didaktiku se spoustou zvláštností. Je kladen důraz na názory žáků a diskuzi, tedy rozvoj nejen citu k přírodě, ale i sociální sféry a mravní způsobilosti (Máchal, 2000). Předmětem didaktiky je obsah, který vychází z cílů a na základě toho vybíráme metody a formy výuky. Nejdůležitější je hledat, prozkoumávat a nacházet odpovědi, které jsou třeba zodpovědět u vznikajících otázek ohledně vyučování (Máchal, 2000). Neustále poznávat nové a udržovat si přehled. Ekologická výchova by za pomoci dobře sestavené didaktiky měla u jedince vytvářet ekologickou kulturu osobnosti. Jeden z výsledků této výchovy zohledňuje i budoucí generace. Pro správné předání odkazu tohoto učení je třeba postoj učitele/lektora k tomuto zaměření (Máchal, 2000).

V tomto oboru není důležitý objem informací, ale správnost a aktuálnost informací, zároveň i jejich vliv. Snažíme se o objektivní postoj a komplexnost při vyhodnocování důsledků činnosti jedince a celé populace (Máchal, 2000). Chceme vytvořit prostor pro rozvoj schopnosti kriticky myslet. Potřebujeme dosáhnout širšího úhlu pohledu na svět a pestřejší

vnímání jevů životního prostředí a přírody než jen z hlediska dobra a zla (Máchal, 2000). Cílem je krom jiného naučit se žít v souladu s přírodou plnohodnotný život s ohledem na životní prostředí, trvale udržitelný rozvoj a další parametry (Máchal, 2000; Smrtová a kol., 2012). Příklad si můžeme vzít i z pravidel poznej a chraň (Máchal, 2000).

Lektor, který vede ekologický výukový program (EVP), musí brát v úvahu spoustu aspektů, jejichž plnění, realizování či předběžná příprava není chvilková záležitost, a to obzvláště v začátcích (Smrtová a kol., 2012). Jedno z doporučení je navštívit několik výukových programů a porada v ekologických – environmentálních středisek (Smrtová a kol., 2012). Podrobný popis výukového programu můžeme najít například v publikaci Za Naturou na túru (Smrtová a kol.,2012). Tato publikace zmiňuje jedenáct pilířů konstrukce výukového programu.

- | | |
|------------------------------|---|
| a. Cíle a téma programu | g. Organizační zajištění terénního výukového programu |
| b. Struktura programu | h. Zajištění bezpečnosti |
| c. Výukové metody a aktivity | i. Právní aspekty vedení programu v chráněném území |
| d. Hodnocení a zpětná vazba | j. Lektor programu |
| e. Lokalita a trasa programu | k. Metodické list |
| f. Učební pomůcky | |

Zvolení cíle a tématu je nejzásadnější. Cíle by měly být přímo dané a vést ke vzdělání a výchově (Máchal, 2000;Smrtová a kol., 2012). Popisujeme jimi to, čeho chceme po programu u studentů docílit. Podle nich se odvíjí vše ostatní. Lze se zamýšlet nad více pilíři najednou, ale to má určitá rizika. Při tvorbě je snadné opomenout to podstatné, co jim chceme prostřednictvím EVP předat (Máchal, 2000; Smrtová a kol., 2012).

Vhodnost a náročnost EVP volíme dle věkové kategorie cílové skupiny. Měli bychom se však vyvarovat podceňování či přeceňování (Smrtová a kol., 2012). Předávané informace a znalosti by měli být srozumitelné a popřípadě zobecněny (Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Pro stanovení cílů by měl být použit tzv. SMART přístup (specifický, měřitelný, atraktivní, relevantní, termínovaný). Co se tématu týče, volíme jedno hlavní (Smrtová a kol.,2012). To se následně lze rozdělit na podtémata jako jakousi osnovu.

Aktivity k tomu zvolené nás postupně dovedou k dosažení cílů (Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Struktura programu by tedy měla mít určitý sled aktivit. Navrhujeme buď sami, nebo použijeme tzv. modely učení (Smrtová a kol.,2012). Volný prostor mezi aktivitami vyplňujeme „přechodovými“ aktivitami. Pokud strukturu vytváříme sami, dbáme na to, aby program neztrácel na zajímavosti a neustále studenty nějak motivoval (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Samozřejmě nesmíme zapomenout na zábavnost programu. Do struktury patří především i čas na odpočinek, občerstvení a další. To jaké zvolíme aktivity a metody přímo ovlivňuje výsledek celého programu (Smrtová a kol.,2012). Jsou však ovlivněny několika faktory, třeba jako věkovou hranicí, znalostmi a dovednostmi

studentů, vybranou lokalitou a v neposlední řadě i zvolenými cíli (Smrtová a kol.,2012). K použitým metodám a aktivitám je zapotřebí zahrnout i čas, potřebných k jejich realizaci i čas na hodnocení (Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Dalším elementem, s nímž je třeba počítat, je soustředěnost studentů, která se postupně mění. Proto při výběru metod a aktivit zvažujeme i pestrost/odlišnost a živost/zážitkovou náplň. To ovlivňuje schopnost se něčemu naučit a celkový dojem z programu (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Toto vše se později projevuje v hodnocení. Jedním z bodů hodnocení je míra ovlivnění a rozvoje postojů, hodnot, schopností a vědomostí (to, co si studenti z programu odnášejí) (Smrtová a kol.,2012). Dále se hodnotí průběh programu. To můžou hodnotit nejen lektori, ale i studenti v celkovém závěru (Smrtová a kol.,2012). Z těchto zpětných vazeb lze potom rozhodnout, co je třeba zlepšit a co naopak stojí za zachování (Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Zpětnou vazbu od studentů můžeme dostat nepřímo (z jejich prací) nebo přímo dotázaním na něco konkrétního.

Lektor si lokalitu a trasu volí podle vybraného tématu a daných cílů (Smrtová a kol.,2012). Možnost je i zvolit nejprve lokalitu a podle toho potom zvolit téma. Častější je však první varianta. S trasou je důležité se před realizací programu seznámit (nejlépe vícekrát za různých podmínek – počasí, roční období...), obzvláště pokud máte vybraný jednodenní program a nebyla by možnost se případně převléci (Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Taková procházka podle GPS zarostlým pralesem plného klestí a bláta nebo cesta skrz rašeliniště může sice velice zábavná a určitě z toho budou studenti nadšení (většina), ale pokud nebude možnost převlečení, výsledný dojem bude negativní. Mějme též na paměti, že počasí je nevyzpytatelné. Stejně tak je nutné se ujistit, jestli cesta nebude v době kurzu zavřená. Je lepší mít připraveno více možností. Pro některé programy (témata) nemusíme ani vybírat vzdálená místa. Postačí nám i blízké okolí (Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Pokud vede trasa chráněným územím, musíme vyzískat povolení, je-li nutné. V takové lokalitě jsme pak více limitováni a je třeba chovat se dle určitých norem a pravidel, s nimiž jsou studenti seznámeni (Smrtová a kol.,2012).

Jedním z doporučení je mít v trase zahrnutí i nějaký významný bod (skalní útvar, kulturní památka, vodopád, vyhlídka a další). U některých tras je také dobré zvážit zprostředkování dopravy, obzvláště pokud se rozhodneme v rámci kurzu udělat menší výlet (Smrtová a kol.,2012). Pokud máme program vzdálenější, řešíme dopravu na místo i nazpátek. Zvolení správné dopravy je důležité i pro přepravu pomůcek.

Některé pomůcky nebo větší množství pomůcek a popřípadě jídlo se nejlépe převážejí autem. Při práci s pomůckami musejí být vyhodnocena veškerá rizika a zajištěna bezpečnost (Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Totéž platí pro celý program, především pro zvolenou trasu. U těchto výukových programů volíme především pomůcky šetrné k prostředí. Nejlépe nějaké přírodní materiály a pomůcky vhodné do terénu (Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Pokud máme krátký program (max. dva dny) a hodně se pohybujeme, mělo by pomůcek být co nejméně (Smrtová a kol.,2012).

Jednou z dalších podstatných věcí je, že pedagog doprovázející třídní kolektiv má být o všem dostatečně předem informován, jak bude program probíhat a co bude zapotřebí.

Stejně tak se mohou s lektorem EVP domluvit i na nějaké spolupráci (Smrtová a kol.,2012). Dostatečné instrukce dostanou i účastníci kurzu.

Vedle organizační záležitostí má mít lektor napsanou analýzu možných rizik (Smrtová a kol.,2012). Do toho spadají i informace o zdravotním stavu žáků, který mu doprovázející učitel předem poskytne. V neposlední řadě musí lektor účastníky seznámit s bezpečností a nechat to jimi podepsat, že o bezpečnosti a možných rizicích byli poučeni (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012). Během programu má pak lektor u sebe ještě navíc lékárničku, u níž se předem ujistí, že v ní nic nechybí. Dalším bodem bezpečnosti jsou nebezpečná místa na trase (Smrtová a kol.,2012). Pokud k takovému místu dojdeme, tak ještě na místě poučíme účastníky o rizicích. Lektor má být v rámci zajištění bezpečnosti vyškolen v první pomoci (Smrtová a kol.,2012). Umět reagovat na změny v programu, rychle se orientovat a vyhodnotit případně nová rizika. Kromě umění poskytnout první pomoc má lektor i pedagogicko-psychologické dovednosti (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012).

Svojí pozornost by měl zaměřit na sociální vztahy v dané skupině. Toto může průběh programu hodně ovlivnit. Lektor mimo jiné udržuje kontakt se všemi účastníky a neměl by ztrácet o nich přehled (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012). Zásadní je i umět pracovat s cílovou skupinou. Zohlednit nejen věk, ale třeba i poměr chlapců a děvčat nebo rozpoznání kolektivu (vůdčí typy, učební poruchy apod.).

Je třeba mít ke všem rovný přístup (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Toto vše by mu mělo zajistit získání si důvěry žáků. Dále by měl mít především znalosti přírodovědné, ekologické a znalosti o ochraně přírody. Kromě vědomostí jsou důležité i praktické zkušenosti (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Mimo jiné je podstatné znát i historické souvislosti. Jedna ze schopností, která je za potřebí pro výukový program, je improvizace (Smrtová a kol.,2012).

Pro práci v terénu je důležitá též fyzická zdatnost lektora a znalost základů přežití v přírodě. Mezi další schopnosti patří i dobrá komunikace (verbální i nonverbální) a znalost jazyka (Smrtová a kol.,2012). Mezi komunikační prostředky patří i úsměv, používání efektivních výrazů, obrátů a tón/podání výkladu. Při našem výkladu by měl být patrný zájem, který se týká nejen probíraného tématu, ale zároveň o názory účastníků (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012). Stejně tak máme snahu o otevřenou komunikaci. Dobrá komunikace a získaná důvěra v lektora by měla zajistit respektování nastavených pravidel programu. Pravidla dodržuje i lektor (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012).

Na základě toho by měl být schopný ukáznit studenty, obzvláště ve chvílích, když to bude nejvíce potřeba. Pro získání pozornosti, lze využít jednoduchá domluvená znamení (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Jedním z účinných znamení může být „zvednutí ruky“. Pro početnější skupiny nad patnáct lidí je však lepší volit nějaký zvučný nástroj. Co se pozornosti týče, platí, že méně je více. Čím kratší je souvislý výklad, tím více pochytí. Udává se, že účastník vnímá nejvíce prvních deset minut (Smrtová a kol.,2012). U nižšího věku je to i méně. Proto volíme pestrost ve stylu/typu výkladu. Látku můžeme ukazovat klasicky a přímo vysvětlovat. Dále použití vysvětlování na základě otázek od studentů (Smrtová a kol.,2012). K výkladu a pochopení látky lze použít nějakou aktivitu či modelovou situaci nebo navození

nějaké situace k vyřešení. Samostatná práce studentů je též jednou z možností (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Ve výukových programech se dává přednost interaktivní výuce a aktivitě. U méně záživných témat, jakými jsou například některé odborné informace, je hlavní něčím posluchače zaujmout (Smrtová a kol.,2012). Lze využít převedení probírané látky do praxe, použití v běžném životě. Ukázat různé souvislosti, příčiny a důsledky. Pomůže i začlenění zajímavých pomůcek/nástrojů (Smrtová a kol.,2012).

Ke zpestření nám poslouží i analogie, personifikace či hypotetické situace (Smrtová a kol.,2012). Předávat informace lze i pokládáním otázek. Na odpovědi se studenti snaží přijít sami (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Je dobré zamyslet se, jaká odborná část je už nadbytek, a tím se stává spíše doplňkem pro ty, kdo budou mít zájem. Každý lektor je zaměřený v rozdílné míře na určité znalosti a vědní obory. Jak už bylo řečeno výše, měl by být vzdělán v oblastech přírodních věd, kam spadá i ekologie a environmentalistika (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012). Měl by mít přehled i v trvale udržitelném rozvoji, obnovitelných zdrojích, hospodářství a dalších. Zásadní je i orientace v legislativě ochrany přírody a ŽP. Činnosti během výukového programu jsou voleny tak, aby byly co nejvíce šetrné k okolí (Máchal, 2000; Smrtová a kol.,2012; Leblová, 2012).

Chceme-li provést aktivitu v chráněném území, je nutné vše nejprve probrat s příslušným orgánem. Aby mohla být udělena výjimka, je zapotřebí program dostatečně popsat a předvést. K tomu nám poslouží metodický list výukového programu, popřípadě dodatkové poznámky a materiály (Smrtová a kol.,2012). Toto slouží i pro jiné lektory, kteří by daný výukový program chtěli vyzkoušet.

3 Výukový program

3.1 Téma a cíle:

Cílem výukového programu je seznámení žáků a studentů s bobrem evropským jak po biologické, tak po ekologické stránce a také s jeho významnou úlohou v krajině. Dále získají náhled do historie a současnosti tohoto druhu, který je u nás jedním z původních. Poznají jaká pozitiva i negativa jeho činností vznikají. U starších věkových kategorií je dalším z cílů ochrana druhu. S tím souvisí i způsobené škody bobrem a jejich možná řešení.

3.2 Časové dělení:

1- denní program: Jednodennímu programu by měla předcházet krátká přednáška k předání nejzákladnějších (nejpotřebnějších) informací. Například podtéma „bobr evropský a člověk“ je možné probrat převážně na přednášce. Pro tuto alternativu volíme jednodenní exkurzi do krajiny, kde se bobr evropský nachází. Exkurze je ale formou přesunu z místa A na místo B. Během toho provádíme aktivity, kterými postupně projdeme všechna podtémata. Jako první by mělo být čistě podtéma „biologie druhu“ (adaptace, stavba těla, rozmnožování atd.). Potom volíme dle místa aktivity k podtématům „ekologie bobra evropského“ a „vliv

bobra evropského na krajinu“. Podtéma „bobr evropský a člověk“ může tyto dvě podtémata doprovázet bez aktivit slovně. Jinak jej s aktivitami řadíme spíše až ke konci.

2 - denní program: Obdobně jako u jednodenního programu. V tomto případě však musíme zvolit takovou lokalitu, kde je možné i přenocovat. Při zvolení této alternativy nemusíme dělat úvodní přednášku pár dní předem. Vzniká zde větší časová možnost na probrání všech podtémat. Pro tuto alternativu volíme nejlépe tuto sestavu podtémat: biologie a ekologie bobra evropského; bobr evropský a člověk – první den/ vliv bobra evropského na krajinu – druhý den. Popřípadě můžeme podtéma „bobr evropský a člověk“ rozdělit. První den probereme historii (po současnost) spolu s vývojem druhu a druhý den na závěr projdeme zbytek.

vícedenní program (3-5dní) – Opět volíme takovou lokalitu, kde můžeme přenocovat. Při této alternativě můžeme použít aktivity, které zahrnují vícedenní pozorování. U vícedenního programu neděláme úvodní přednášku (prakticky není třeba, teoreticky můžeme). Posloupnost podtémat je obdobná jako u dvoudenní alternativy: historie druhu (vývoj + vliv člověka); biologie druhu – první den/ ekologie bobra evropského; vliv bobra evropského na krajinu – další dny/ bobr evropský a člověk – převážně závěr programu. Dle potřeby se mohou podtémata doplňovat.

3.3 Dělení cílových skupin pro výukový program dle věku

1. stupeň ZŠ - Jedná se o ročníky 3. – 5. třídy. Žáci této věkové kategorie by měli získat povědomí o tom, že chráníme některé druhy živočichů či rostlin, co je za zvíře bobr evropský, že někteří živočichové (např. bobr evropský) mohou mít značný význam pro jiné druhy a krajinu celkově, že v přírodě funguje nějaký systém vzájemných vztahů; to jak se člověk chová k životnímu prostředí.

2. stupeň ZŠ – Pro druhý stupeň základní školy volíme bodový systém programu. Vytvoříme soutěžní týmy – tzv. bobří rodiny, viz aktivita (popsána níže). Žáků této věkové kategorie se týká totéž, co žáků 3. – 5. třídy. Avšak to, co probíráme s touto cílovou skupinou žáků, je podrobnější. Dále poznatky o krajině a co ji tvoří. Proč chráníme některé druhy a lokality. A jak důležitý je bobr evropský pro přírodu a ŽP.

Střední škola – Studenti středních škol by měli být v roli vědeckých badatelů. Základem je badatelský výzkum, kdy se studenti snaží sami přijít na některé poznatky. Součástí badatelského výzkumu je i záznam prostředí (charakteristika, druhy rostlin a živočichů atd.). Mohou si i zkusit vytvořit vlastní hráz, přes menší tok (potok, říčka), a pozorovat změny. Lépe poznat provázanost vztahů v přírodě. Ovlivnění krajiny člověkem a význam bobra evropského.

Vysoká škola – Studenti mají roli vědců biologického centra (úkolem je vytvořit podklady pro ochranu druhu). Je to obdobné jako u studentů středních škol, ale úroveň předávaných poznatků odpovídá věkové kategorii cílové skupiny. Studenti získávají poznatky, pracují

samostatně i ve skupině a píše si poznámky. Průběžně dávají získané informace dohromady, a na závěr vytvoří jeden ucelený podklad pro ochranu (souhrn informací o bobru evropském a jeho vlivu na prostředí). Jako odměnu a zpestření mohou na konci kurzu dostat „ocenění“ za vědeckou práci.

Aktivity k jednotlivým věkovým kategoriím, stejně jako klíčová látka a pojmy, jsou vypsány níže.

3.4 Klíčová látka a pojmy – zohledněny věkové kategorie:

3.4.1 1. stupeň ZŠ

Povědomí o České republice a jejích sousedních zemích, a jejím uspořádání

Co znamená ochrana druhu, proč jej chráníme

„Mrtvé dřevo není mrtvé“

Přizpůsobení živočicha (adaptace) + jeho znaky

Jak dokáže jeden živočich měnit krajinu

Historie se netýká jen lidí (vývoj)

Co je negativní pro člověka, nemusí být špatné pro přírodu

Vztahy mezi organismy

Pojmy: ochrana, hlodavec, krajina, systém, řetězec, provázanost, vliv, rozmanitost/pestrost/bohatost, mrtvé dřevo, teritorium, voda v krajině (její význam)

3.4.2 2. stupeň ZŠ

Chráněné druhy a území

Vztahy mezi organismy

Mrtvé dřevo

Vlastnosti prostředí

Vodní toky, vodní plochy, voda v krajině (charakteristiky, význam)

Přizpůsobení živočicha (adaptace)

Jak dokáže jeden živočich měnit krajinu, vlivy

Člověk a bobr

Pojmy: ekologie, ekosystém, dřevní hmota, koloběh látek, živiny, půdní voda, vodní režim, populace, teritorium, provázanost, vliv na krajinu, faunu a flóru, chráněné území, ochrana druhu, genetika, rozmanitost/pestrost, různorodost prostředí, adaptace

3.4.3 Střední školy

Ekosystémy – jejich význam a druhy

Vztahy mezi organismy

Vodní režim v krajině a charakteristiky povodí

Jak dokáže jeden organismus měnit krajinu

Genetika a vývoj

Ochrana druhu, území a ochranná opatření

Pojmy: Biodiverzita, biotop, vodní režim a koloběh látek, sukcese, heterogenita, vztahy mezi organismy, ekologie, ekosystém, populace, genetická variabilita, ochrana a ochranná opatření, monitoring, disturbance, adaptace

3.4.4 Vysoké školy

Látka k osvojení stejná jako u nižších stupňů

Pojmy: heterogenita, biodiverzita, genetická různorodost, disturbance, ekosystémy, biotopy, klíčový druh, vztahy mezi organismy, monitoring, provázanost, environmentální parametry

3.5 Pomůcky pro žáky:

psací potřeby, blok, oblečení do každého počasí, a další pomůcky, které lektor uzná za potřebné a dle typu alternativy zvoleného programu (u programů s přespáním zahrneme do seznamu i věci k tomu potřebné)

3.6 Pomůcky a materiály (lektori):

pracovní listy, provázky, papíry, nějaké psací potřeby, nůžky, knížky k tématu, metr, lebka bobra (když bude dostupná), baterka, izolepa, nástěnka, náčrtová tabule, dalekohled, holiny, mapa ČR, klíče k určování, podle uvážení/potřeby lektora projektor, a další dle zvolených aktivit

Jako text pro výukový program slouží literární rešerše. Podrobnější informace nalezne lektor EVP v použité literatuře a zdrojích, které byly pro tvorbu výukového programu použity.

3.7 Podtémata

Tato podkapitola obsahuje rozdělení výukového celku na podtémata. Každé podtéma má dílčí body, které by neměly být opomenuty. Jednotlivé dílčí body jsou pro upřesnění obsahu popsány blíže krátkým textem, který je výtažkem z literární rešerše uvedené výše.

3.7.1 Biologie bobra evropského, ekologie bobra evropského

1. Zařazení bobra evropského
2. Náhled do historie (vývoj druhu)
3. Obecná biologie – ukázka lebky, srovnání, žlázy...
4. Životní strategie
5. Populační chování, Šíření bobrů
6. Pobyťová znamení

Cílem je naučit se poznat pobyťová znamení a něco o podmínkách prostředí. Lze to později využít v preventivních a ochranných záležitostech.

7. Potravní strategie – druhy, vliv na okolí...

Cílem je žáky seznámit s tímto živočichem, jeho způsobem života a chováním a umožní pak lepší orientaci v následujících tématech, jako bude například jeho vliv na okolí.

1. Zařazení: třída savci, řád hlodavci, podřád veverkovci, čeleď bobrovití, rod bobr

další řazení: semiakvatický druh, monogamní savec s monoestrickým režimem, býložravec

2. Náhled do historie (vývoj druhu): V historii patřili jeho předci k suchozemským hrabavým formám. Až na jednu výjimku byli menší než dnešní druh. Americký kontinent býval druhově bohatší než evropský. Dnešní druhy bobra mají jednoho předka, a to rod *Castor plicidens* Forsyth Major, později jako *Castor fiber* Linné. Díky spojení kontinentů pevninským mostem se dostal na oba kontinenty. Po zániku mostu probíhal oddělený vývoj a vznikly dva rozdílné druhy: bobr evropský a bobr kanadský.

Důsledek odděleného vývoje: Liší se od sebe navzájem barvou srsti, tvarem ocasu a životní strategií a dalšími drobnějšími znaky. Nejpodstatnějším rozdílným znakem je karyotyp. Bobr kanadský má počet chromosomů $2n=40$, kdežto u bobra evropského je počet chromosomů $2n=48$. Díky tomuto rozdílu nedochází ke křížení druhů. Ve volné přírodě se nemusí a snaha o umělé spojení bobra evropského a kanadského nedopadla kladně. Laboratorní pokusy probíhaly v Polsku a v Rusku ve 30. l. 20. st., jenže experimenty dopadly tak, že mláďata se narodila buď mrtvá, nebo byla dále neplodná. Mají společného ektoparazita.

U druhu *C. fiber* bylo zamýšleno členění do šesti poddruhů v návaznosti na lokality dle velkých euroasijských toků. Posuzovány byly hlavně rozdílné parametry lebek daných populací. Podle provedených výzkumů jsou odlišnosti zanedbatelné. Uznáno bylo jen rozdělení na dvě tzv. evolučně významné skupiny, a to na západní a východní. Rozhodlo se na základě provedených analýz mitochondriální DNA.

3. Obecná biologie: Během vývoje se u bobra vytvořily adaptace na vodní prostředí. Tyto adaptace bychom mohli rozdělit na adaptace pro pohyb ve vodě a pro pobyt pod vodou. Jedním z nejnápadnějších znaků je stavba chrupu. Jako u každého hlodavce, jsou jeho řezáky přeměněné v hlodáky, které mají zbarvení od tmavší žluté po tmavou oranžovou, díky látkám obsažených v jeho potravě (dřevinách). Druhým nápadným znakem je placatý zaoblený ocas, který má nejedno využití.

4. Životní strategie: Bobr se vyskytuje převážně v nižších nadmořských výškách. Vyšší nadmořské výšky jsou spíše přechodné. Osidluje nejrůznější vodní biotopy – stojaté i tekoucí vody. Vybrané místo k vytvoření teritoria nemusí být úplně ideální, protože bobr si jej svojí činností dokáže přizpůsobit. Pokud lokalita je příliš nevyhovující, bobr teritorium opouští a hledá nové. V dostatečně vyhovujícím prostředí může vzniknout bobří rodina, tvořena jedním rodičovským párem a dvěma až třemi generacemi potomků. Bobr evropský, jak už bylo výše zmíněno, je monogamní savec s monoestrickým režimem. Mláďata se rodí osrstěná a vidoucí. Aktivita bobra je především od soumraku po časně ranní hodiny. Stáří bobra (juvenilní, subadultní, adultní) lze poznat podle způsobu plavání.

5. Populační chování a šíření bobrů: Rod bobr má rozšíření po celé severní polokouli. Princip rozmnožování a vyloučení nejstarších potomků před vrhem, aby uvolnili místo pro nově narozené a našli si nové teritorium, je základem pro rozšiřování bobřích populací v krajině. Pro úspěšné šíření prostředím využívají chemickou komunikaci, za pomoci výměšků žláz, které se nacházejí pod ocasem. Těmito žlázami značí hlavně teritorium a při hledání území i cestu (tzv. pachová stopa). Teritorium se skládá ze dvou částí a mělo by splňovat určité biotické a abiotické vlastnosti. Následně tyto složky pak bobr ovlivňuje. Populace bobra evropského čelí spíše kompetici a člověku, než přirozeným predátorům. Bobr je pak v některých případech donucen opustit stanoviště a vyhledat nové. To by byla druhotná disperze. K prvotní disperzi dochází při vyloučení nejstarších potomků. Pozvolné rozrůstání populace se postupně mění v expanzivní růst.

6. Pobytová znamení: Přítomnost bobra v prostředí nám dokládají jeho pobytové znaky. Takovým pobytovým znakem může být vytvořené obydlí, označení teritoria, a nebo ten nejnapadnější znak, čímž je bobří hráz. Ta nejvíce, spolu s potravní činností, ovlivňuje okolní prostředí. Dalšími známkami jeho přítomnosti můžeme zaznamenat díky jeho potravní preferenci nebo různé cestičky a skluzy do vody. Některé pobytové znaky jsou podmíněny charakterem prostředí.

7. Potravní strategie: Jeho hlavní složkou potravy, která tvoří zhruba 50%, jsou byliny a litorální rostliny. Menší část zaujímají podzemní hlízy a popřípadě zemědělské plodiny. Druhou důležitou součástí jeho stravy jsou dřeviny. K potravě využívá měkké větve s listy, lýko a kůru. Kusy kmene a tvrdé velké větve používá ke stavební činnosti. Dle roční doby se mění i jeho složení stravy. Kromě jiných bobr nejvíce preferuje dřeviny čeledi *Salicaceae*, kam patří i topol. Nejen svou stavební/pobytovou činností ovlivňuje okolní krajinu, ale i tou potravní.

3.7.2 Vliv bobra na krajinu

Veškeré vlivy a změny jsou spolu propojené a ovlivňují se navzájem, proto jsou některé zmíněny častěji.

1. Potrava bobrů
2. Změna charakteru prostředí
3. Změny okolního klima, vodní režim prostředí
4. Vliv na krajinný ráz
5. Vliv na fauna a flóru, na biotop
6. Co vzniká, co zaniká, činnost bobra
7. Vliv na biodiverzitu

Naučit žáky něco o tom, jak bobr evropský ovlivňuje svojí činností okolní prostředí.

V případě hrází názorně ukázat změnu podmínek. Cílem je ukázat dětem jaký přínos má tento živočich pro životní prostředí, jak jej přetváří. Vnést náhled jakých přírodních systémů se účastní, co je pro ně charakteristické a co ojedinělé a vzácné, proč má jeho aktivita tedy význam.

1. Potrava bobrů: Jeho potravní a stavební činností vzniká „mrtvá“ dřevní hmota, která je pro život v přírodě (živočiškové, rostliny, látky a energie...) velice důležitá. Dále dochází k prosvětlení místa, což vyhovuje řadě světlomilných rostlin. Mění se tak druhové zastoupení. Změna nastává i ve věkové struktuře. V místě výskytu bobra nacházíme i spoustu zmlazeného porostu. Dochází i k redukci náletových dřevin, avšak co se týče invazních druhů, tam to takový úspěch být nemusí. Negativa potravní činnosti se projevují zejména vůči člověku, ale může nastat problém i ve volné přírodě, kde může výrazně potlačit některý vzácný druh, což bývá nežádoucí.

2. Změna charakteru prostředí: Jedná se o abiotickou a biotickou složku. Něco bylo zmíněno v prvním bodě v návaznosti na jeho potravní aktivitu. Třeba že se mění množství dopadajícího světla. Místy dochází ke zvětšování prostoru. Ovlivňuje typ, druh a zastoupení společenstva místní fauny a flóry. Mění do určité míry chemické vlastnosti okolí. Zvyšuje heterogenitu prostředí, tím přispívá k navýšení biodiverzity. Změnou prochází i charakteristika vodního toku.

3. Změny okolního klima a vodní režim: Bobr svojí činností navrácí přírodě schopnost zadržovat vodu. Zvyšuje se hladina podzemní vody (to opět ovlivňuje vegetaci). To že mění vodní režim krajiny, může pomoci při řešení problémů úbytku vody v krajině, které se snaží řešit jinak nákladné projekty. Bobr také revitalizuje napřímené toky, což má význam třeba při povodních. V mnoha případech se zvětšuje vodní plocha. Kromě ní, jak už bylo řečeno, se zvětšuje prosvětlená plocha, což má za následek i navýšení tepla. Slunce dopadající na vodní hladinu způsobuje vypařování vody. Díky tomuto a několika dalším faktorům se mění celkové

mikroklima dané lokality. Takové změny, které se budou vyskytovat i na více místech v zemi, mohou být podstatné též pro větší část našeho území.

4. Vliv na krajinný ráz: V rámci krajiny však nemluvíme o okamžitých změnách. Jde o postupnou proměnu. Jinými slovy, probíhá v tom místě výskytu sukcese. Bobr je jeden z mála živočichů, kteří jí dokážou udržet neustále v chodu. Jelikož bobr svojí činností ovlivňuje také geomorfologii krajiny a sedimentaci, můžeme díky tomuto oboru pozorovat, jak se určitá lokalita měnila postupem času. Změnu krajinného rázu lze nejlépe na první pohled vidět na abiotické složce a flóře. Fauna je ta část, která je vidět, až při bližším zkoumání.

5. Vliv na fauna a flóru, na biotop: Jak již bylo uvedeno, činností bobra vzniká „mrtvá“ dřevní hmota. Ta má obrovský význam pro faunu a flóru. Může být potravou i úkrytem. Je potřebná pro určitá vývojová stádia. Dřevní hmota dále zprostředkovává důležité látky pro okolí a pomáhá zadržovat vodu. Látky se do okolí dostávají rozkladnými procesy. Na ně jsou vázány různé druhy mikro i makrosvěta (živočichové, rostliny, houby, mechy a lišejníky). Význam má nejen pro suchozemský, ale i pro vodní prostředí. Bobr svou činností ovlivňuje hned několika způsoby okolní vegetaci. Stejně tak i živočichy. Bobr na sebe váže velké množství biodiverzity. Zvyšuje početnost druhu i rozmanitost. Váže na sebe spoustu vzácných druhů. Úpravou vodních koryt zlepšuje vodní prostředí. Samozřejmě v některých případech, na určitých místech, může být jeho aktivita nežádoucí a mít negativní dopad. Těchto případů není příliš.

6. Co vzniká, co zaniká, činnost bobra: Svojí stavební/pobytovou aktivitou ovlivňuje výše zmíněné body. Vliv je i vůči člověku, ale tomu je věnované samostatné podtéma. Největší změny asi lze zaznamenat při stavbě hráze. Tu doprovází i stavba hradu. Jeho činností pak mohou vznikat slepá ramena a tůňky, které jsou velmi ceněné. Na vzniklých vodních plochách mohou vzniknout hnízdiště vodních ptáků či trdliště ryb. Ve vodě vniká spousta úkrytů a příležitostí k uchycení snůšky. Zanikají tak holé vodní toky. Bobrovou aktivitou vzniká spousta možností pro život ostatních živočichů a rostlin. Některé druhy mizí, ale negativně jen pár případů. Dále se bobr podílí na vzniku rašelinišť.

7. Vliv na biodiverzitu: Vliv na biodiverzitu byl již částečně zmíněn v předešlých bodech. Základem je, že bobr svojí činností zvyšuje různorodost prostředí, a tím se navyšuje i biodiverzita. Budeme to brát od té nejmenší aktivity, a tou je potravní. Tvorba „mrtvé“ dřevní hmoty na sebe váže nespočet zástupců, jak ve vodním, tak v suchozemském prostředí. Ve vodě vznikají úkryty nebo potkávací plochy. Vytvořený prostor bobrem je více přístupný. Tůně a slepá ramena na sebe váží též spoustu zástupců. Stejně tak i vznikající rašeliniště. Nově se vyskytující druhy (fauna, flóra) na sebe přilákají další druhy, které se k nim pojí.

3.7.3 Bobr a člověk

1. Náhled do historie
2. Vliv bobrů na hospodářskou, zemědělskou činnost
3. Vliv na lidské stavby (obydlí, komunikace...)

4. Způsobené škody, řešení, prevence (návrhy opatření)
5. Jak lze bobrovu činnost využít
6. Samostatná práce – vymyslet opatření, řešení..
7. Úvahy a diskuse – co se stane když

Seznámit žáky s problémy, které v rámci jeho aktivity vznikají a dostává se tak do konfliktu s lidmi. Zároveň ukázat možnosti, jak tomu předcházet. V rámci zadaného úkolu je nechat se nad tím hlouběji zamyslet a vytvořit vlastní možné nápady na řešení a v navazující debatě prodiskutovat jejich návrhy. Využívají nabitých informací z předchozích témat.

1. Náhled do historie: Zájem člověka o bobra je již od pravěku, kde nejdůležitější bylo maso, kožešina a zuby. S přibývajícím lidskou populací ubývalo té bobří. S příchodem křesťanství nabyl bobr pro člověka na významu. Nejvíce pro výměšky žláz, které měly mít léčivý účinek. Výrazný úbytek bobrů má počátek ve 12.století. V době 17.-18.století došlo k jeho prvnímu vymizení u nás. Pro jeho návrat se budovaly bobrovny. Byla snaha navrátit bobra zpět do přírody v Evropě, nás nevyjímaje. Opět byl u nás pak vyhuben kvůli konfliktům s člověkem (hospodářství, zemědělství, rybníkářství...). Proběhl druhý pokus o jeho návrat do naší přírody. Byl začleněn v ochraně přírody a dnešní konflikty s člověkem se snaží řešit jinou cestou než odstřelem.

2. Vliv bobrů na hospodářskou, zemědělskou činnost: První problémy nastaly už v tehdejších letech. Lidé si mysleli, že pojídá ryby a to v době rybníkářství bylo nežádoucí. Od tohoto mylného úsudku se již upustilo. Teď se spíše řeší problém s norami kvůli hrázím a protipovodňovým opatřením. Co se zemědělství týká, jsou zde dva problémy. Prvním je záplava a druhým poničení úrody. Hospodářská činnost trpí též na záplavy a podmáčení. Nejvíce však na poničené stromy.

3. Vliv na lidské stavby (obydlí, komunikace...): Další problémy, které se objevují, jsou člověku o něco blíže. Konflikt může být u běžných občanů způsobený tím, že dojde k poničení či ohrožení jejich majetku. Jiný problém se může vyskytnout v místech, kde se bobr setkává s dopravou. Teď vynecháme to, že občas skončí některý jedinec pod koly aut při migraci. Pokud se komunikace nachází v blízkosti bobrova teritoria, může dojít k jejímu zaplavení nebo znepřístupnění. U mostů vedoucích přes onen tok, pak dochází vlivem podmáčení k propadu. Když se vrátíme ke stavbám, tak problém nalezneme i u čističek odpadních vod nebo odvodňovacích kanálů. V některých případech ztěžuje bobr člověku práci, ale není to neřešitelné.

4. Způsobené škody, řešení, prevence: Škody se tedy mohou vyskytovat v hospodářství, zemědělství, dopravě, průmyslu a mnoha dalších. Škoda může nastat i z kulturního a estetického hlediska, navštíví-li bobr i takové místo, jako je například zámecký park. Oproti vzniklým škodám byla již navržena nějaká řešení a opatření, ale ještě stále nejsme u konce s problémy a jsou zapotřebí nová a lepší. Momentálně jsou některé jeho škody řešeny finanční náhradou a snahou o nápravu. Na základě škod a monitoringu druhu se sestavují ochranná opatření.

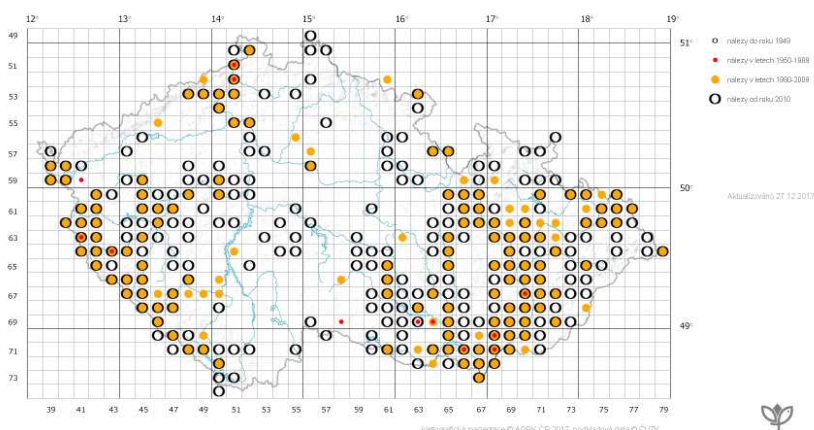
5. Jak lze bobrovu činnost využít: Jelikož bobr nepřináší jenom škody, ale je to velice užitečný živočich, měli bychom se zamyslet, jak by se jeho činnost dala využít. V poslední době řešíme problém s vodou v krajině. Toto je jedno z mála zvířat, které by nám v tomto mohlo pomoci či nás inspirovat. Kromě toho je i plno dalších možností, kde toho využít. Vyřeší se tak snad spousta problémů a konfliktů mezi člověkem a bobrem, mezi člověkem a přírodou. Účastníci programu mají za úkol, se nad tímto zamyslet a případně něco vymyslet.

6. Samostatná práce: Jedním z úkolů samostatné práce k tomuto podtématu je pokusit se vymyslet nějaká preventivní opatření a řešení. Žák/student bude nejprve seznámen s problematikou. Potom může zkusit něco k tomu navrhnout. Pak si společně ukázat příklady z praxe a následně je nechat opět pracovat na návrhu dalších možností. K tomu je však zapotřebí, aby o zvířeti již něco věděli.

7. Úvahy a diskuse: Na toto podtéma lze zavést úvahy a diskuse typu: Co se stane, když... Účastníci budou vyhodnocovat některé situace, o nichž budou diskutovat a společně hledat řešení a vyvozovat závěry. Budou celkově hodnotit tohoto živočicha. Diskuse a úvahy nejsou zaměřeny jen na problémy mezi tímto hlodavcem a lidmi, ale i na bobrův výskyt v přírodě a jeho aktivitu.

3.8 Vhodné lokality

K výukovému programu volíme nejlépe ty lokality, které jsou s jistotou osídlené bobrem evropským. Nejlepší lokalitou k pozorování by byl CHKO Český les a oblast Jižní Moravy řeky Dyje (obr. 68). Vhodná místa k realizaci výukového programu zjistíme z různých výzkumných prací, vlastním průzkumem nebo dostupnými zprávami o výskytu bobra evropského.



Obr. č. 68: Aktuální výskyt druhu *Castor fiber* dle záznamů v ND OP – AOPK ČR r.2017
Převzato: Anděra a Gaisler (2012)

3.9 Výukové aktivity:

3.9.1 Seznam doporučených aktivit dle věkové kategorie:

Zde jsou aktivity rozdělené dle věku (doporučení). Dle uvážení můžete čerpat i z aktivit (obtížností) jiné věkové kategorie. Jednotlivé aktivity jsou v další části popsány blíže.

Tvořivé činnosti by měly být do výukového programu také zahrnuty. Jejich výběr a začlenění je na uvážení lektora, zde však byly vynechány. Klasikou je kreslení, vybarvování, modelování a další. Pro starší lze mezi tvořivé činnosti zahrnout i těžší tvoření, jako zkusit si navrhnout funkční model bobří hráze (měl by pak posloužit k demonstraci).

Stejně tak nebyly rozepsány aktivity: přiřadit chybějící části do vět, výrazy v textu, sestavování vět nebo křížovku. Jsou to klasické aktivity, které jsou obecně známy a jsou aplikovatelné i v tomto výukovém programu.

Dále nebyla rozepsána aktivita „Co vše bys v rámci monitoringu sledoval“. To může být součástí aktivity „Zlatý bobr“ nebo v závěru kurzu jako diskuze, pro ověření znalostí. Má spíše vést k navázání rozhovoru a prodiskutování celé problematiky. To, že u každé věkové kategorie máme na konci výukového programu otázkový test, kvíz nebo jinou formu zpětné vazby také nebylo do aktivit nezačleněno, protože je to samozřejmostí výukového programu. Částečně k tomu lze použít vědomostní soutěž jako je „Zlatý bobr“.

U aktivit je zmíněn cíl, pomůcky a provedení. Čas je u některých aktivit vepsán v provedení, ale často to jsou aktivity, které nemají jasně dané časové hranice, nýbrž si čas určuje lektor dle potřeby. Některé aktivity mohou zabrat více času. Třeba ty, které mají jako náplň překážkový běh, bojovku nebo soutěžní souboje. Záleží také na počtu účastníků.

K některým aktivitám bude i příloha, která bude uvedena v seznamu příloh, ale bude umístěna zvlášť ve složce souborů.

3.9.1.1 Základní škola - 1. stupeň

- Najdi svůj strom bobře
- Bobři a lovci
- Bobří rodiny
- Bobří hodiny
- Sestav bobra
- Rozšiřování biodiverzity
- Náš bobr má bratra
- Co se stane když... Věděli jste, že...
- Je mrtvé dřevo opravdu mrtvé?
- Takto se k nám bobři zase dostali
- Postavme si vlastní hráze
- Vybudujme si bobří ekosystém
- Bobrovi kamarádi a jeho zahrada
- Může bobr udělat to, co právě zamýšlí?
- Tvořivé činnosti – namaluj si bobra, vybarvi si bobra, vtipně znázorněné bobří poddruhy

3.9.1.2 Základní škola – 2. stupeň

- Fotky --- Jaký to může mít význam, vliv
- Přiřaď chybějící části do vět
- Jaké bys k tomu vymyslel ochranné opatření
- Slož puzzle
- Potravní preference
- Papírky s větami k sestavení
- Kartičky s pojmy
- Najdi svůj strom bobře
- Měření stromů
- Hledání pobytočných stop + záznam
- Šíření populací
- Braň svoje teritorium
- Co se stane když...
- Zlatý bobr
- Najdi co nejvíce souvisejících obrázků s bobrem
- Jdi po chemické stopě
- Sestav bobra, popiš ho

3.9.1.3 Střední školy

- Kartičky s pojmy
- Záznamové tabulky
- Kvízový test, Zlatý bobr
- Najdi svůj strom bobře
- Hledání pobytočných stop + záznam
- Šíření populací
- Záznam prostředí, záznam bobřího prostředí
- Bobři a lovci
- Bobří rodiny
- Věty k sestavování
- Sestav bobra
- Braň svoje teritorium
- Noční pozorování
- Je mrtvé dřevo opravdu mrtvé?
- Vytvoření bobřího ekosystému
- Kdo postaví největší hrad
- Co se stane když...
- Najdi co nejvíce souvisejících obrázků s bobrem – význam, vliv
- Chybějící výrazy v textu
- Obrázky chráněných druhů + biotopy/ekosystémy – jak je bobr ovlivňuje
- Navrhni ochranné opatření
- Měření stromů
- Slož puzzle
- Postav hráz + zaznamenej změny

3.9.1.4 Vysoké školy

- Najdi svůj strom bobře
- Hledání a mapování pobytových stop
- Šíření populací
- Záznam prostředí (podrobněji)
- Noční/denní pozorování
- Bobři a lovci
- Bobří rodiny
- Vyber k bobrovi správné adaptace
- Braň svoje teritorium
- Jdi po chemické stopě , tvorba teritorií
- Je mrtvé dřevo opravdu mrtvé? (podrobněji)
- Vytvoř bobří ekosystém
- Stavba hradu, stavba hráze (+ záznam)
- Navrhni ochranné opatření
- Měření stromů
- Slož puzzle
- Zjisti, co vyplývá z textu a zaznamenej
- Které prostředí je nejideálnější
- Co se stane když...
- Jaké potenciální škody jsi našel na obrázku
- Co vše bys v rámci monitoringu sledoval?
- Jak dlouho vydržíš nadechnutý
- Zkus navrhnout funkční model

3.9.2 Popis aktivit

3.9.2.1 Najdi svůj strom bobře

Cíl: Aktivita doplňující, k procvičení vzájemné komunikace a rozvoj vnímání smysly.

Pomůcky: Šátky

Provedení: Žáci/studenti utvoří dvojice. Jeden ze dvojice si zaváže oči šátkem. Druhý ho opatrně a zmatečně vede k nějakému stromu. Nevidoucí si pořádně strom ohmatá a snaží se si zapamatovat nějaké poznávací znamení (šířku, borku, uspořádání větví, zlomenou větev...). Navigátor pak nevidoucího zavede opět na start. Nevidoucí si sundá šátek a snaží se určit, který strom to byl. U menších dětí lze udělat úpravu. Vidět budou oba ve dvojici. První ze dvojice si vybere nějaký strom v prostoru. Toho druhého se pak podle indicií (nedaleko je pařez, jdi k pařezu s houbou – od něj dojde ke keři, tvůj strom je nakloněný...) snaží dovést k jeho stromu.

Když hádající najde ten správný, tak oba poté daný strom poznávají (hmatem, čichem, očima) a nějak ho popisují. Jelikož je to hra na základě hry - Poznej svůj strom (slepec-vodič), lze vymyslet různé obměny a obtížnosti: povoleny jsou pouze vrby a topoly, pouze listnaté stromy, povoleno je i mrtvé dřevo či padlý strom...

3.9.2.2 Bobří rodiny

Cíl: Žáci se prostřednictvím této aktivity dozví, jak vypadá taková bobří rodina. To je jeden rodičovský pár a až tři generace potomků.

Pomůcky: materiál k vytvoření dělicích čar (tř. klacky, provázky...)

Provedení: Možnost využití pro rozdělení do 2-3 skupin. Základem každé bobří rodiny je jeden rodičovský pár. Buď vybereme rovnou dvě a dvě děti, a nebo pro každou skupinu jednoho a toho druhého si zvolí sám. Pomocí přírodního materiálu nebo provázku vytvoříme čáru - odstupňování (co čára to rok) – tzn. tři generace potomků. Pak určíme, kolik potomků v daném roce budou mít (0-5) a rodičovský pár si podle toho vybírá z ostatních dětí. Pro další rok opět uvedeme počet a potomci z předešlého roku postoupí o jedno pole dál. Takto pokračujete, dokud nevytvoříte požadované skupiny.

Určování počtu potomků v roce je provázeno větou, která počet odůvodní.

př.1: V tomto roce se vám narodilo celkem 5 potomků. Osídlili jste teritorium/prostor které je schopné vás dlouhá léta uživit a v okolí nejsou žádné jiné bobří rodiny.










př.2 : Tento rok pro vás nebyl nijak příznivý. Možnosti obživy se ještě zcela neobnovily a vy máte oproti tomu poměrně početnou rodinu. Proto se vám tento rok narodilo jen jedno mládě.

př.3 : V kraji, v němž žijete, se objevila spousta dalších bobřích rodin. Vaše hustota populace v prostředí je téměř naplněna, a tak se tento rok u vás nenarodilo žádné mládě ---> autoregulace.

Stejně tak vyhoštění potomků nebo jejich návrat provází věta s odůvodněním.

Rozdělení:

př.č. 1 – Máte celkem 22 dětí a chcete vytvořit dvě skupiny

	1.rok	2.rok	3.rok	4.rok	celkem
2 rodiče	+2 +2 +3 +2	  	 		= 11 bobrů v rodině
1 bobr +1	+5 +3 +1	 			= 11 bobrů v rodině

př.č. 2 – Máte celkem 22 dětí a chcete vytvořit tři skupiny

	1.rok	2.rok	3.rok	4.rok	5.rok	celkem	
2 rodiče	+2 +3 +2 +0 +2	→	→	→	→	(2) (3) 5 -1 *	= 7 bobrů zůstalo v rodině
2 rodiče	+2 +2 +3 +2 +0	→	→	→	→	(2) (2)	= 7 bobrů zůstalo v rodině
Mláďata bobrů opouští rodinu většinou kolem stáří tří let. Při tomto rozdělování budeme brát, že bobři, kteří dosáhli tří let, se teprve chystají odejít od rodiny, kdežto od 4. roku už tvoří další rodinu (skupinu).							= z 8 bobrů, co již rodiště opustili, vznikla nová rodina (3.skupina)
* Občas se jeden z potomků vrátí zpět do rodiště. (viz. literární rešerše)							

Vzniklé rodiny (skupiny) je možné nechat jako soutěžní týmy po celou dobu kurzu.

Pojmenování mohou mít třeba podle poddruhů bobra evropského. Také mohou být rozděleni na bobry kanadské a evropské. Nebo je možné vymyslet nové poddruhy.

3.9.2.3 Bobři a lovci

Cíl: Zábavnou formou nastítnit vztah mezi člověkem a bobrem kdysi. Hra může být využita jako seznamovací.

Pomůcky: žádné

Provedení: Na začátku hry lektor určí čtyři lovce (kvůli přemnožení, páchaným škodám... nikoliv pytláky), jednoho obchodníka (chovatele z rezervace, ZOO, ...) a zbytek jsou bobři. Každý lovec má jedno označené místo, kde bude ulovené bobry shromažďovat. Ti se pohybují na vymezeném prostoru a tam je musí lovec chytit. Když jsou všichni pochytáni, přijde na řadu obchodník. Lovci mají chvíli na to zjistit, jak se jeho bobři jmenují a zapamatovat si to. Pak jeden lovec po druhém nejprve představí sebe a pak i své úlovky, přičemž se je zároveň snaží obchodníkovi něčím prodat. Například: Jmenuji se Otto a tento bobr se jmenuje Lucka, která má lesklou srst/ krásné oči/ zdravý chrup... Představí takto všechny úlovky. Po tom, co to udělají všichni lovci, tak obchodník řekne jméno lovce a vybere si od něj nějakého bobra, u kterého zná jméno a vlastnost. U každého lovce nejlépe dva

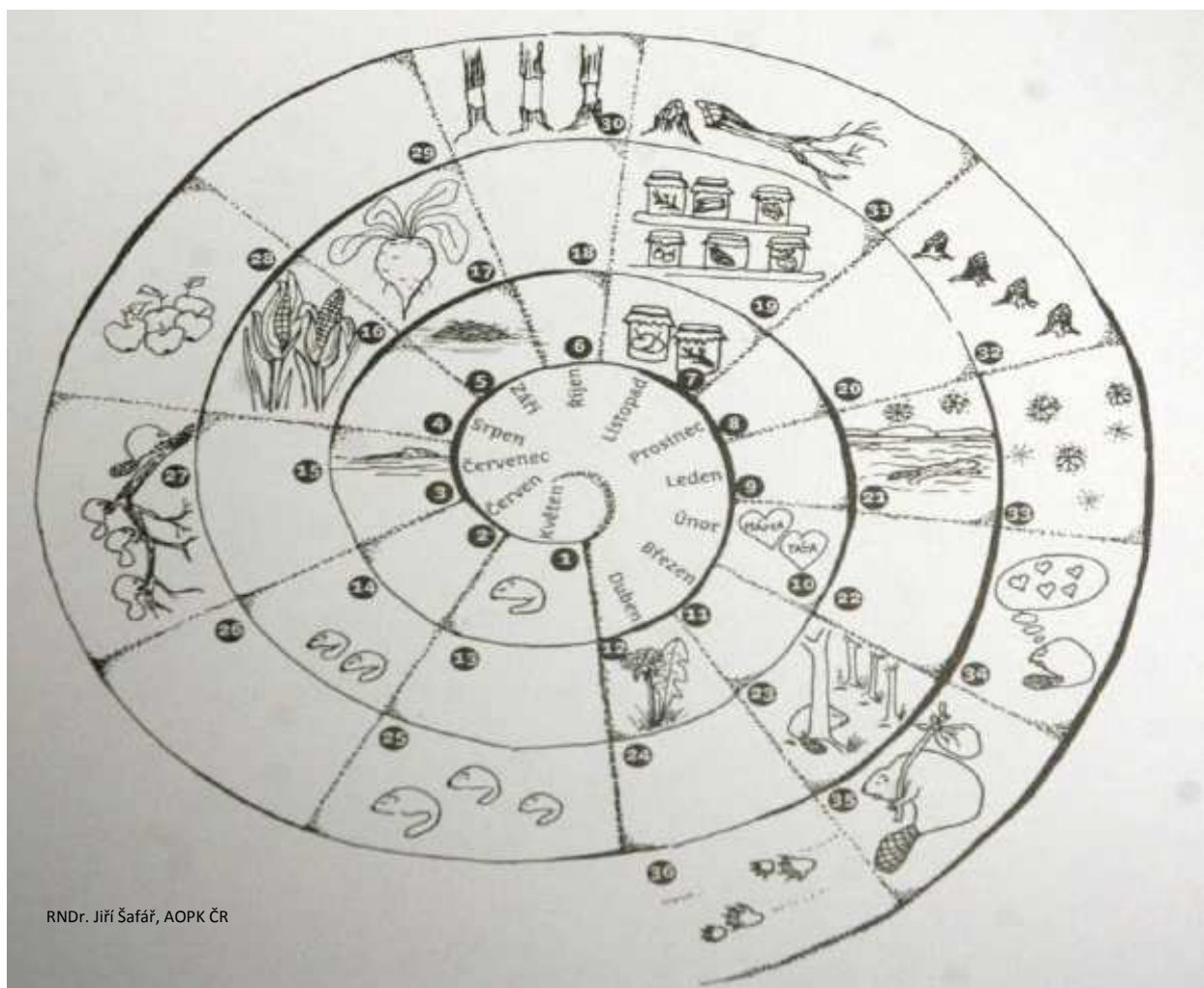
bobry. Lovci mají pak možnost si mezi sebou nějaký úlovek vyměnit, pokud tedy u nich znají jméno a vlastnost. Na konci se pak každý představí jménem a vlastností.

3.9.2.4 Bobří hodiny

Cíl: Seznámení žáků s denním a ročním rytmem bobra evropského. Žáci si tak upevní informace o tom, kdy je bobra nejaktivnější, v které části dne. Také se informují o jeho ročních hodinách. Kdy má dobu rozmnožování, kdy zpravidla nejstarší potomci opouští rodiště atd.

Pomůcky: Prázdné papírové hodiny s časovými políčky, obrázky s bobrovými aktivitami na přikládání, papíry, psací potřeby

Provedení: Jde o tvořivou činnost, kdy si budou moci vytvořit bobří hodiny z připraveného materiálu. Tyto hodiny (časové rozložení dne, roku) pak mohou porovnávat s těmi lidskými. Může být i povídání si o tom, jaký má bobra režim dne, co asi právě teď dělá, co asi dělá po plavání či stavění atd. Děti si mohou potom navrhnout (nakreslit) i vlastní bobří hodiny (obr. 69).



Obr. č. 69: Ukázka pro příklad, jak by se takové hodiny daly ztvárnit. Převzato: AOPK ČR seminář - Šafář (2016)

3.9.2.5 Sestav bobra

Cíl: Žáci by se pomocí tohoto měli blíže seznámit s živočichem jménem bobr evropský. Naučit se o jeho adaptacích a rozpoznávacích znacích.

Pomůcky: znaky bobra jakkoli vyrobené, neúplný obrázek bobr, kartičky s obrázky, papíry a psací potřeby

Provedení: Z dětí vybereme jednoho dobrovolníka, z něhož se potom „stane“ bobr. S dětmi si potom postupně ukazujeme, jaké má bobr znaky a jaké jsou jeho adaptace. Každý zmíněný znak upevníme na našeho dobrovolníka.

př.: uši na čelence, zuby na gumičce či provázku, ocas upevněný kolem pasu, bobří typ končetin upevněných kolem zápěstí a kotníků, kožich jako vestička...

Toho, že nám z dobrovolníka vznikl bobr lze využít v další aktivitě Bobrovi kamarádi. Tam i nadále může být bobrem a ostatní se též stanou některými živočichy.

K sestavení bobra je možné volit i jiný postup, především třeba u starších žáků a studentů.

1. *Sestavování z obrázků* – Aby bylo dostatek materiálu či ho nemuselo být tolik, volila bych spíše skupinovou práci (menší skupiny lepší). Žáci dostanou obrázek bobra, který je neúplný a k tomu krabičku (nebo něco jiného, v čem budou obrázkové kartičky). V krabičce jsou obrázky různých znaků různých zvířat (zuby, uši, ocasy, tlapy a další). Jejich úkolem je, sestavit obrázek bobra tak, aby odpovídal skutečnosti. Společně si pak jejich úsilí vyhodnotíme a blíže popíšeme. Při popisu zmínit i to, co není zvenku vidět nebo co nebylo na žádné z kartiček. To jsou třeba uzavíratelné zvukovody.

2. *Kresba na tabuli* – vybereme si někoho, kdo nám půjde namalovat na tabuli bobra. Se všemi ostatními dílo prohlédneme a případně doladíme, aby něco nechybělo. Celého bobra pak postupně rozeberete a popíšete si jej.

Kresbu na tabuli můžete dobře využít do skupin pro bodový systém. Utvořte skupiny (jejich soutěžní tým) pokud je ještě nemají a společně si namalujte částečnou siluetu bobra. Pak je nechte pracovat ve skupině, aby sami zkusili přijít na co nejvíce znaků a adaptací. Svá díla vám pak odevzdají. Následně vyhodnotíte jejich práci. Obodované bobry jim vrátíte, aby si jej mohli opravit při jeho rozboru. Společně si tedy bobra na tabuli rozeberete a popíšete. Při samostatné práci kreslí i popisují. Znaky a adaptace zaznamenávají jinou barvou než je ta částečná silueta.

Při aktivitě Sestavování bobra je dobré mít na ukázkou třeba lebku bobra, detaily některých jeho znaků nebo ještě lépe, když se vám podaří sehnat/zapůjčit vycpaného bobra. U menších dětí je možné použít k popisu i plyšového bobra. Ani nějaké video není na škodu. Při popisu jim můžete třeba pomoci některými tázacími větami jako: „Co děláš ty, když jdeš plavat a potápět se?“ (...chytí se za nos, použije ploutve, někdo používá i špunty do uší...). „Můžeš pod vodou otevírat pusku a třeba mluvit?“

3.9.2.6 Rozšiřování biodiverzity

Cíl: Žáci se mají pomocí této aktivity lépe pochopit, jak bobr přispívá ke zvýšení biodiverzity v dané lokalitě.

Pomůcky: obrázkové kartičky živočichů a rostlin, krajina na plátně nebo naznačená z přírodnin. Příloha č. 25

Provedení: K této aktivitě je zapotřebí dostatečná zásoba obrázků živočichů a rostlin z ekosystémů mokřadních luk, rašelinišť, luhů a nivních údolí. Dále nějaké plátno, na němž bude nakreslený třeba potok, řeka nebo rybník. Zbytek by měl představovat okolní zeleň. Pokud není plátno, tak pak je zapotřebí zapojit představivost. Venku můžeme využít buď přímo nějaký prostor jako názornou ukázkou nebo na louce můžeme naznačit vodní plochu šiškami, klacíky a dalším přírodním materiálem. Stromy mohou být naznačeny malými větvemi. Vy jako vypravěč pak čtete „příběh“ o působení bobra v krajině, který si přichystáte na základě vámi vybraných živočichů a rostlin. Kolem vás jsou rozmístěny obrázky živočichů a rostlin, z nichž děti vybírají ty vhodné a umísťují je do naznačené krajiny, nebo pokud máte k dispozici jen okolní krajinu/prostor, tak říkají, kde by se nacházelo to, co z obrázků vybraly. Váš příběh má částečně osnovu (to je to, co vše jim chcete říci, co chcete, aby poznaly) a částečně improvizujete na to, co zrovna vybraly z obrázků.

př.: Bobr si vyhlídnul obrovskou vrbu k pokácení. Když vrba spadla, tak z velké části zůstala na břehu. Do vody dosahovali pouze horní větve stromu, z nichž bobr okusuje listy a měkké větvičky. Padlý kmen však nezůstává bez povšimnutí ostatních živočichů. Najdete mezi obrázky živočichy a rostliny, které by toho mohli využít? ... (děti najdou třeba houby, mechy, některý hmyz...) – Vy se potom můžete zeptat: Když takových padlých stromů tam bude více, v nichž bude spousta hmyzu, larev..., najdete živočichy, které by to mohlo přilákat? (děti budou opět hledat, jaké živočichy to přiláká). Toto můžete rozvádět, dokud vám nedojdou možnosti. Poté můžete pokračovat ve vyprávění. ...Některé větve použil bobr na stavbu hráze, protože říčka měla nestálou výšku vodní hladiny. Pokácel tedy ještě pár malých stromků a keřů, aby měl z čeho stavět. Z hustého porostu se stalo místo, které bylo opět prosluněné jako dříve. Než toto místo zastínily stromy a keře, které bobr pokácel, rostla zde světlomilná květena. Našli byste děti, které rostliny se na to místo opět možná vrátí?... Opět by následovalo rozvádění znovu prosluněného místa, pro koho to bude užitek a může se v té lokalitě pak vyskytovat. Tímto způsobem by se dalo hovořit o jeho vlivu na krajinu, důsledcích a přínosech.

U bodového systému lze udělat variantu: Kdo/která skupina první najde... (určitý druh; tři příklady atd.). U badatelské a výzkumné skupiny účastníků můžeme studenty nechat, aby z obrázků, které mají k dispozici, zkusili vymyslet vlastní příběh.

3.9.2.7 Náš bobr má bratra

Cíl: Přiblížit žákům vývoj našeho bobra evropského a představení bobra kanadského.

Pomůcky: papíry a psací potřeby, obrázky bobra evropského a kanadského

K sestavení světadílů: světadíly – materiál který plave (tř. polystyren), nádoba na vodu do níž se dají udělat díry, provázek, pevninský most (tř. dřívko od nanuku)

Provedení: Stačí uvést alespoň trochu v povědomí, že kromě našeho bobra evropského je i bobr kanadský. Je možné i zmínit jejich historii a jak to bylo s předky bobrů. Mohou pak i zkusit namalovat, jak takový bobr vypadal kdysi. U starších žáků/studentů se může jít více do detailů. Je možné to také říci jako pohádku/příběh s vlastními ilustracemi. Zaznít by měli jejich rozdíly. Děti si v rámci tohoto tématu mohou vyrobit spojené světadíly pevninským mostem. Ten zanikl a každý z bobrů se pak vyvíjel odděleně.

Děti je také možné rozdělit na dvě skupiny (bobři evropští a kanadští) a udělat nějakou soutěžní disciplínu. Jako třeba: kdo první osídlí nový světadíl, kdo postaví lepší hráz...

1. *Kdo první osídlí nový světadíl:* Cílem je dostat celý svůj tým z bodu A do bodu B. Soutěž může probíhat jak na suchu nebo v teplých dnech i ve vodě. Mohou mít třeba za úkol mezi body A a B vytvořit pevninský most (klacky, kameny, cesta z listí...) a dostat tak všechny svoje členy do cíle. Také je možné najít nějakou úzkou lávku, kmen, lavičku... a tehdy budou mít za úkol jeden druhého postupně obcházet přes tu lavičku z bodu A do bodu B. Musejí však jít postupně jeden po druhém (principem je to postavené na aktivitě, při které se mají na lavičce postavit do řady a pak se seřadit podle něčeho, aniž by kdokoli spadl). V řece zase mohou použít postupný navazovaný lidský řetěz na druhý břeh, který se i postupně odpojuje (po jednom jdou do vody a napojují se jako další článek řetězu a stejně tak se postupně odpojují). Nebo pokud budete mít v lokalitě k dispozici rybník s ostrůvkem, tak postupně jeden po druhém doplave na ostrov. Další plave ale až tehdy, když ten před ním vyleze z vody. Vždy vyhrává ta skupina, která se jako celá přesune z bodu A do bodu B. Pokud nemohou skupiny soutěžit naráz, ale po sobě, tak potom samozřejmě rozhoduje stopnutý čas.

2. *Kdo postaví lepší hráz:* Je třeba vymezit čas, v němž budou stavět. Vytvořené hráze mezi břehy mohou potom využít k pozorování, co se děje poté. Hráze ale nemusejí stavět jen mezi břehy. Někdy to třeba ani nebude možné. Takovou hráz mohou postavit i mezi dvěma stromy. Tehdy je ale třeba každé skupině vybrat stromy cca se stejnou vzdáleností. Pokud bude kurz v zimním období, kdy je sníh, mohou stavět i ze sněhu (ledová hráz). Jinak se však staví ze stejných materiálů jako staví bobr, to je mech, klacíky, bláto, tráva. Hodnotí se délka, bytelnost, výška, šířka...

3.9.2.8 Co se stane, když...

Cíl: Žáci by pomocí této aktivity měli přijít na to, co znamená existence bobra v naší krajině. Nejen po pozitivní stránce, ale i po té negativní. Žáci se buď snaží přijít na důsledky bobrový přítomnosti sami nebo může aktivita sloužit k upevnování nabytých znalostí formou opakování.

Pomůcky: žádné specifické

Provedení: Otázková aktivita, kdy se ptáme na nějaké situace, které bobra vytváří a žáci mají popřemýšlet/vymyslet, co se díky tomu stane. Aby to bylo zábavnější, mohou některé zkusit předvést pantomimou. Nejde to však u všech, je to spíše pro zpestření. Tyto otázky lze rozdělit k právě probíraným tématům (pobytové znaky, životní strategie, ovlivnění povodí, potravní strategie...), takže nemusí být všechny v kuse. Je to aktivita využitelná v průběhu celého kurzu. Lze toho také dobře využít u kurzu s bodovým systémem. Takže na konci kurzu vznikne soutěžní kvíz pro skupiny. Opět to lze zpestřit pantomimou (kdo to nejlépe předvede). Jinak platí, že kdo se první přihlásí a řekne to správně, ten získává bod. Také při kurzu s výzkumným systémem toto můžeme začlenit. Položíme otázku – co se stane, když... a žáci/studenti budou mít za úkol prozkoumat situaci a vyhodnotit. Např. Co se stane, když bobra postaví hráz? Co se stane, když se hráz protrhne? ...Na odpověď tedy mohou přijít tak, že si zkusí postavit nějakou hráz (třeba jen malou na nějakém potůčku) a budou pozorovat a vyhodnocovat, co se následně děje. Pak mohou zjišťovat, co se děje po jejím protržení. Ovšem u otázky typu – Co se stane, když bobra pokácí několik stromů a vznikne tam prostor? – samozřejmě, že žáci nepůjdou a nepokácí několik stromů (stromků), aby zjistili, co se pak stane. V tomto případě prozkoumávají a vyhodnocují již změny, které proběhly. Tzn. Porovnávají zalesněný prostor a prostor s pár různě rozmístěnými stromy. Pro takový kurz je proto dobré volit takovou lokalitu, která nabízí pozorování důsledky aktivity bobra. Tyto tázací otázky se dají zahrnout i do soutěže o zlatého bobra. Ta se nejlépe hodí ke konci kurzu. Slouží pro zopakování si nabytých vědomostí.

3.9.2.9 Je mrtvé dřevo opravdu mrtvé?

Cíl: Naučit žáky proč je mrtvé dřevo tak důležité a jak tomu napomáhá bobra evropský.

Pomůcky: Mrtvé dřevo, určovací klíče, pomůcky ke zkoumání – mikroskop; lupy či jiná zvětšovací zařízení, papíry, psací potřeby, kartičky s obrázky. Příloha č. 4; 18; 19; 22

Provedení: Při této aktivitě děti zkoumají mrtvé dřevo a učí se o jeho důležitosti. U dětí mladšího školního věku, bych se zaměřila spíše na názorné ukázky, obrázky, tvořivé činnosti a těch staršího školního věku bych začlenila i záznamové tabulky, hlubší zkoumání, popis... Hlavní je předvést, že mrtvé dřevo je v přírodě opravdu potřeba. Takové dřevo mohou zkoumat nejen venku, ale i uvnitř. Ve vnitřních prostorech lze použít mikroskopy, různé lupy a další pomůcky ke zkoumání. U starších žáků pak s věkem a vědomostmi přibývá i náročnost. U dětí na druhém stupni bych zařadila už i určovací klíče. U studentů vysokých škol by určování bylo podrobnější (přesnější). Badatelský a výzkumný systém by měl navíc za

úkol prozkoumat v přírodě co nejvíce mrtvého dřeva a zaznamenat naležené živočichy a rostliny. Záznamy mohou být nejen z více kusů „mrtvého“ dřeva (různá stanoviště), ale i z různých typů dřeva (borovice, vrba, topol a jiné). Na jednom stanovišti tedy mohou mít více záznamů (tři kmeny jednoho typu dřeva - jeden záznam, každý typ dřeva má svůj záznam – nikoli jednotlivý kus). U dětí prvního stupně bych volila spíše jen přímé pozorování. Záznamy druhů může dělat lektor. Dále můžeme použít opět obrázkové kartičky, o nichž bychom si poté povídali. Kartičky by se rozložili okolo a žáci by se pokusily najít co nejvíce obrázků živočichů či rostlin, které „mrtvé“ dřevo využívají. Další součástí by bylo ukázat funkci „mrtvého“ dřeva při zadržování vody v krajině. Nejlepší by bylo příkladem přímo venku, kde si takový padlý kmen mohou i osahat, přivonět si a třeba i vyzkoušet vyždímat trochu vody (pokud k tomu budou podmínky). Mohou si také zkusit bádát, jak se změní suchý kus dřeva po jeho máčení ve vodě – barva, objem, tvar... Lepší je delší pozorování, než namočení dřeva na půl dne, kdy se na něj opět podíváte a ukončíte pokus. Další pokus, který by stál za vyzkoušení, je stanovení obsahu živin. Tento pokus je však náročný na realizaci a hodí se spíše do chemických laboratoří. Lektor může doprovázejícímu pedagogovi SŠ a VŠ doporučit tento pokus, jako pozdější doplněk k výukovému programu.

3.9.2.10 Takto se k nám bobři zase dostali

Cíl: Seznámit žáky s historií bobra evropského, jeho vyhubením a jeho návratem zpět do naší krajiny.

Pomůcky: Mapa ČR s částí sousedních zemí, papíry a psací potřeby, čtyři vlaječky (tř. hůl se šátkem), popř. překážky. Příloha č. 21

Provedení: Před touto aktivitou je vhodné probrat alespoň část historie bobrů. U žáků prvního stupně je také třeba nejprve si ukázat, s kým naše česká republika sousedí. To by se dalo udělat formou puzzle, které by si nejdříve složily. Puzzle by mělo velikost minimálně A3 a na něm by byla naše republika s některými základními prvky (hlavní toky, hlavní města, naznačená pohoří, CHKO...) a alespoň část sousedních zemí. Řeč by byla i o reintrodukci a bobrovnách. Mohou pak i zkusit namalovat, jak taková bobrovna asi vypadala. To je dobrá uklidňující aktivita, třeba po běhací hře.

Pro názornost toho, že to bobři neměli lehké, dostat se k nám ze sousedních zemí, budou mít možnost zkusit si, jak náročné je něco překonat. Pro takovou hru je však zapotřebí dostatek prostoru, což je například louka. Jsou dvě možnosti, jak si zahrát.

1. První varianta je náročnější na realizaci. Je lepší ji proto dělat co nejbližší základně. Jednak se asi budete muset táhnout s nějakými pomůckami a kromě toho příprava pak vyjde organizačně i časově lépe.

Na dostatečně velké ploše si vymezíme menší plochu ve tvaru obdélníku. To by mělo představovat naši republiku. Žáci budou rozděleni do skupin podle sousedních zemí, z kterých k nám bobři přišli. Kolem budou rozestaveny nějaké překážky, kterými musejí

postupně projít, aby se jako bobři dostali k nám do ČR. Vlajčky na našem území představují první osídlení na tocích.

Překážky mohou být různé dle fantazie a možností (umělé i přírodní): prolézání něčím (tř. tunelem – umělým, z větví, či z velké krabice, ...), plazení se pod něčím (tř. provázková síť), překonání pařezů, přeskočení překážky (tř. louže, potoku, klády...). Trasy nemusejí být stejné. Vytvořené skupiny žáků se mohou postupně vystřídat na všech trasách.

2. Tato varianta je více soutěžní a méně náročnější. Opět si na mnohem větší ploše vymežíme menší ve tvaru obdélníku, což představuje naši republiku. Vlajčky taktéž představují osídlené toky. Od každé vlajčky odkrojujeme stejně dlouhou vzdálenost, kterou budou děti běhat. Délka je individuální. Opět se vytvoří skupiny dle sousedních zemí, v nichž proběhla reintrodukce a odkud se k nám bobři dostali. V tomto závodě jde o to, která populace se k nám dostane celá jako první. První vybíhá a musí doběhnout k vlajce. Tam se otočí a běží zpátky ke své populaci (skupině). Přibírá dalšího k sobě, takže pak běží oba dva k vlajce. Ten co běžel jako první, zůstává u vlajky. Druhý běží zpátky ke skupině a nabírá dalšího. Druhý zůstává s prvním u vlajky a třetí běží pro dalšího. Takto se to opakuje, dokud nebude celá populace u vlajky.

Opět lze udělat úpravy. Do dráhy běhu se dá třeba slalom či něco na přeskočení pro ztížení tratě.

3.9.2.11 Postav vlastní hráz

Cíl: Seznámit žáky blíže s funkcí bobří hráze, s jejími vlivy/důsledky a změnami v krajině. Žáci se zároveň naučí i o charakteristikách toku.

Pomůcky: přírodní materiály, metr, měřič průtočnosti, teploměr, papíry a psací potřeby, popř. provázek. Příloha č. 11; 17

Provedení: Náročnost této aktivity určuje především velikost a další charakteristiky toku (šířka, proudění...). Ale stejně tak dostupnost materiálu. Může se využít malý potůček, zejména u těch mladšího věku, nebo můžeme zvolit i nějaký větší potok. Se staršími žáky/studenty lze v rámci této aktivity probírat právě charakteristiky povodí a tedy i to, jaké nároky má bobr. Jak si upravuje to, co mu nevyhovuje. Dále i to, jak se povodí následně bude měnit. S mladšími žáky stačí probrat, proč hráze staví, jaký mají význam, jaké mohou nastat problémy..., neprobírala bych s nimi tedy příliš velké detaily. Při kurzu s výzkumným systémem by studenti sami měli zkusit přijít na to, co vše o toku potřebují vědět, co vše je možné měřit. Následně by si některé ty parametry zkusili změřit. To ale spadá do aktivity „Vodní prostředí, aneb domov bobra“. Můžeme to však spojit se stavbou hráze a pozorovat, jak se liší jednotlivá měření před a po stavbě hráze. U starších žáků/studentů je tak možné zadat doplňující úkoly: změření průtočnosti před a po, o kolik se zvedla hladina, rozdíly v teplotách vody..., pro tyto účely je lepší, když hráz budou moci sledovat více než jeden den. Při jednodenním kurzu si mohou postavit vlastní hráz a k měření použít jak tok, na němž stavěli, tak i nějaký předem připravený (vlastní příprava). Pokud nebude k dispozici přímo

nějaké dílo samotného bobra. Při vícedenním programu je dobré zařadit tuto aktivitu někdy na začátku, aby mohli během kurzu pozorovat změny, případně měřit a nakonec vyhodnotit. Demonstraci protržení hráze je možné realizovat, jen pokud byla vystavěna vámi a ne bobrem. Při stavění hráze mají povoleny pouze přírodní materiály, které používá bobř. Tato aktivita je částečně zmíněná v aktivitě „Náš bobř má bratra“. Děti si mohou tedy nejprve zasoutěžit a potom společnými silami postavit jednu pořádnou (účelovou).

3.9.2.12 Vybudujme si bobří ekosystém

Cíl: Žáci by měli tímto lépe nahlédnout do lokality, v níž se usídlil bobř a zjistit jak se mění vlivem jeho činnosti.

Pomůcky: Hrací plocha (deka, prostěradlo, provázkem vymezená část v trávě...), obrázkové kartičky. Příloha č. 25

Provedení: K této aktivitě je zapotřebí mít vytvořené kartičky s obrázky, s pomocí nichž ho budeme budovat (sestavovat). Některé kartičky můžeme použít i z jiných aktivit – obrázky živočichů a rostlin. Ty se použijí jen okrajově, protože o ty v této aktivitě nejde. Jde především o vývoj prostředí. Jako „prostředí“, v němž budeme stavět, použijeme např. nějakou látku (prostěradlo, deku), kolem které se dá posedat. Látka je snadno přenosná a lze ji tedy vzít sebou ven. Nebo jednoduše spojené stoly, ale menší děti by mohly mít problém dosáhnout všude. Volila bych spíše sednout si kolem něčeho na zem. Jako první si na vymezený prostor z některých obrázků (strom/y, keře, vodní tok,...) poskládáme relativní prostředí, které ještě bobř nenavštívil. Poté někam umístíme bobra, to značí jeho příchod na území. Postupně s dětmi pak přidáváme obrázky: hráz,, pokácený strom, podmáčená krajina... snižuje se plocha lesa, zvyšuje se počet světlomilných rostlin... - lektor podobně jako při rozšiřování biodiverzity k tomu podává výklad („příběh“) a děti hledají odpovídající obrázky. Také mohou nejprve oni vybrat nějaký obrázek a zkouší sami přijít na vývoj prostředí.

Vývoj lze demonstrovat třeba takto.

Př.: Uebereme pár obrázků stromů (obrázky jednotlivých stromů nebo obrázků lesa), jako důsledek bobřovi činnosti. Přidáme alespoň dva obrázky pokácených stromů. Mezi obrázky naznačující potok umístíme obrázek hráze. Zase třeba uebereme strom a umístíme obrázek mrtvého dřeva. Uebereme obrázek potoka nad hrází a místo toho dáme podmáčenou krajinu. Takto postupujeme, dokud nám nedojdou možnosti či nápady. Při kurzu s výzkumným systémem můžete vždy umístit nějaký z obrázků a studenti mají přijít na to, co bude následovat.

3.9.2.13 Bobrovi kamarádi a jeho zahrada

Cíl: Seznámit žáky s vlivem bobra evropského na okolní faunu a flóru. Jaké má jeho činnost dopady. Komu tím pomáhá a jak. Stejně tak i třeba nějaká negativa.

Pomůcky: plánec bobrova království, obrázkové kartičky, popř. napsaná pohádka.

Příloha č. 25

Provedení: K této aktivitě je třeba mít dostatečně velký rozkládací „plánek“ bobrova království. Minimální velikost by byla A2. K tomu vystřižené obrázky zvířat a rostlin, i těch, kteří do jeho prostředí nepasují. Žáci budou pak hledat jeho vhodné sousedy a umisťovat je na správná místa v prostoru. K tomu si společně vysvětlí proč právě ten živočich, rostlina a co mu bobr umožňuje/zprostředkovává. Také se řekne jak se o svoje království bobr stará. Žáci mohou buď vytvářet bobrovo království sami, tím že budou hledat vhodné obrázky a následně se to i odůvodní nebo lektor čte připravenou pohádku a děti podle děje hledají odpovídající živočichy/rostliny. Ale umístit se je snaží sami. To znamená, že lektor čte pohádku ...o jeho království se dověděl strakapoud a rozhodl se to prozkoumat. – Děti hledají obrázek strakapouda a snaží se ho umístit na plánec. Až když se jim ho povede správně umístit, lektor pokračuje ve čtení ...Strakapoud byl velice nadšený, co bobr dokázal vytvořit. Několikrát si krajinu proletěl tam a zpět, prohlédl si spoustu stromů a seznámil se s ostatními novými obyvateli. Nakonec se usídlil v jednom starém stromě. – Jak bude znít celá pohádka, záleží na lektorovi.

U obrázků rostlin by mělo být nějakým symbolem naznačené, zda vyžadují světlo, stín nebo polostín. Stejně tak by měli být naznačeny nároky na vodu. U stromů především tolerance vyšší hladiny spodní vody.

3.9.2.14 Může bobr udělat to, co právě zamýšlí?

Cíl: Žáci se při této aktivitě mají dozvědět více o činnostech bobra. Spousta z nich má však negativní dopad, pokud se jedná o člověka. Také by se měli pokusit přijít na to, jak by taková situace řešila.

Pomůcky: obrázky situací, do kterých se bobr chystá dostat.

Provedení: Dle připravených obrázků mají žáci rozhodnout, zda to, co má bobr v úmyslu (naznačeno v bublině), může udělat, aniž by to mělo negativní dopad nebo jestli by to dělat neměl. Všechny vlivy, především ty negativní si vysvětlíme. Se staršími žáky si můžeme popovídat i o tom, jak by se tomu dalo zabránit nebo alespoň minimalizovat škody. Dá se to hrát i jako pexeso. Pokaždé, když otočí nový obrázek, tak se vysvětlí. Jakmile najdou dva stejné, dají se na stranu s tím, že záležitost byla jako vyřešena. Právě u toho mohou říct návrh, jak by daný problém asi řešili.

3.9.2.15 Bobrova činnost a následné důsledky

Cíl: Vytvořit návrh ochranného opatření, které by nebránilo bobrově existenci a zabránilo by se škodám jím způsobené. Žáci by se měli naučit jak využít informací získaných o daném druhu a jejich využití. Také jak se lze vypořádat se vzniklými problémy, aby to mělo co nejmenší dopad na onen druh a zároveň to splňovala případné požadavky.

Pomůcky: podklady pro práci (obrázky rizik), příkladové obrázky, papír a psací potřeby

Provedení: Žáci budou mít k dispozici obrázky toho, jaké škody může bobr způsobovat a jaká jeho činnost k tomu vedla... tř. vytvoření hráze – zaplavení pole, podmáčení infrastruktury (mostu)/ pokácený strom – škoda hospodářská, v parku estetická...

V první části aktivity se seznámí s možnými škodami a jejich vznikem. Úkolem pak může být správně přiřadit obrázky k sobě (bobrova činnost – důsledky). V druhé části (v aktivitě „Navrhni ochranné opatření proti škodám od bobra“) pak navrhuje ochranná opatření. Tato aktivita (první část) se zabývá činností bobra a jejími důsledky a navazující aktivita (druhá část) se pak zaměřuje na návrhy opatření proti škodám.

Jelikož žáci potom nepracují jen s těmito podklady a vlastní nápavitostí, ale i s informacemi, které o bobrovi během kurzu získali, tak je lepší tuto aktivitu zařadit do pozdější části kurzu. Může být i v jeho první polovině, jenže to má dvě podmínky. První je, že alespoň nějaké minimum informací o bobrovi a jeho nárocích na stanoviště a potravu by měli mít probrané, a za druhé je potřeba větší asistence lektora během postupu... žáci podle získaných poznatků navrhnou opatření, lektor jim to však může vyvrátit se slovy, že jenom plot nestačí, protože bobr se může podhrabat. Takto se postupně dopracují k nějakému opatření, které by opravdu mohlo fungovat. Avšak tato varianta je zdouhavější. Budou-li mít ale dostatek získaných poznatků k návrhům opatření, mohou pracovat více samostatně. Ptát se a diskutovat budou ovšem v obou případech.

Mezi pracovními materiály by měli být zařazené i již navržená opatření. Žákům mohou být ukázaná již na začátku úkolu, aby dostali inspiraci. Nebo je chvíli nechat pracovat, poté jim některá opatření ukázat a zase je nechat pracovat. Anebo je nechat pracovat a diskutovat a až potom porovnat jejich nápady s tím, co už bylo navrženo.

U studentů s bodovým systémem bych tuto aktivitu volila za plusové body. Každá skupina by dostala dva plusové body, pokud by zvládla navrhnout minimálně dvě funkční ochranná opatření.

3.9.2.16 Navrhni ochranné opatření proti škodám od bobra

Cíl: Vidět i jiná řešení problémů s bobrem, než jeho násilné odstranění. Zamyslet se nad možnostmi řešení.

Pomůcky: Příkladové obrázky, papír a psací potřeby, při demonstraci ochranného opatření materiál dle zvoleného modelu

Provedení: V této úloze se mají zamyslet, jaké by v dané situaci, která je vyobrazena na obrázku, bylo použito ochranné opatření, aby se zamezilo škodám a problémům způsobených bobrem evropským. Část případů by si mohli vyzkoušet před probráním

podtématu a část po probrání. Před tímto podtématem by se žáci mohli pokusit vymyslet, jaká opatření by se proti škodám dala použít a jaké škody vlastně mohou vzniknout. Při povídání si o tomto podtématu (škodách, rizikách a ochranných opatřeních) se seznámí i s některými již realizovanými. Pak budou mít za úkol vymyslet k předloženým případům i nějaká vlastní nová opatření. Aktivita je opět vhodnější spíše pro starší ročníky. U bodového systému lze ohodnotit každý tým jedním/dvěma body za jejich nápady (realizovatelné – funkční). Studenti si mohou zkusit některé ochranné opatření i vyrobit.

3.9.2.17 Skládání puzzle

Cíl: motivace, uklidnění, navození soustředění

Pomůcky: Z předlohy vytvořené puzzle

Provedení: Z každého obrázku lze udělat puzzle. Může se toho využít jako začátek nějakého tématu. Žáci musí složit puzzle, podle něhož se dozví, jaké další podtéma je čeká. Této aktivitě je možné využít i přímo jen pro určité téma. Nemusí to být ani klasické puzzle, ale stačí třeba i jen různě rozstříhané obrázky. Například mohou takto sestavit rozstříhané obrázky pobytových stop.

3.9.2.18 Potravní preference

Cíl: Žáci/studenti si tímto mimo jiné zopakují flóru české krajiny. Získají náhled do potravní strategie bobra. Dozví se také, co jsou dřeviny měkkého a tvrdého luhu. Jaká flóra se v takových oblastech vyskytuje a proč (v závislosti na vodu).

Pomůcky: Kartičky s obrázky stromů a rostlin; Příloha č. 22; 25

Provedení: Kartičky s obrázky budou mít z jedné strany strom + list a z druhé strany krátkou charakteristiku + symboly naznačené nároky na vodu a světlo, u stromů i podzemní hladina vody. Lem karet u stromů bude mít 4 možné barvy: červená (nejvíce preferované), žlutá (preferované), zelená (bobrem občas využívané), modrá (nevyužívané). Lem karet u bylin bude mít lem fialový a u zemědělských plodin hnědou. Karet se zemědělskými plodinami může být jen pár druhů (řepa, kukuřice...). Byliny mají jednotný lem, protože je velké množství druhů, které bobra využívá. Do této aktivity by měli být začleněny převážně stromy, ostatní flóra (ostatní karty) jsou spíše pro aktivitu Bobrovi kamarádi a jeho zahrada. Je možné je tedy úplně vynechat, pokud se během kurzu probírá i to, že konzumuje kromě stromů i byliny a zemědělské plodiny, přičemž byliny tvoří největší podíl.

S těmito kartami lze udělat i soutěž. Pokud nemáte k dispozici dva balíčky karet, může stačit i jeden. Vytvoříme soutěžní týmy. Karty, pro které budou běhat, jsou umístěny dostatečně daleko a položeny tak, aby nebyly vidět obrázky. To znamená, že budou obrázkem dolu a charakteristikou vzhůru. Jediné, co jim může napovědět, je barevný lem karet. Pro karty se vybíhá vždy po jednom a ten bere jen jednu kartu. Žáci (tým) mají za úkol nasbírat co nejvíce stromů (flóry) a nejlépe co nejpreferovanějších. Ty, které nejsou bobrem

využívané, se nesbírají. To jsou ty s modrým lemem. Hra je časově omezená nebo dokud se tým neprotočí x krát (2,3,4..). Pokud má jeden tým na konci donesených nejvíce stromů, ale druhý má více preferovaných, tak tento tým získává ocenění Nejrychlejší konzument a k tomu 2 body. Když tým prohrává na počet stromů, ale vyhrává na preferovanost, získává ocenění vybíravý konzument a 3 body. Jestliže nějaký tým vyhraje jak na preferovanost, tak na početnost, získává ocenění pečlivý konzument a k tomu 5 bodů. Pro získání ocenění vybíravý a pečlivý konzument nesmí mít mezi kartami ani jeden nepreferovaný strom. U ocenění nejrychlejší konzument je tolerance jeden nepreferovaný strom. Před začátkem mají týmy chvíli na promyšlení strategie.

3.9.2.19 Kartičky s pojmy

Cíl: Vyplnění časového prostoru (přechod mezi stanovišti) a zopakování nabytých znalostí.

Pomůcky: Kartičky s pojmy. Příloha č. 16

Provedení: Studenti dostanou kartičky, na nichž budou napsané pojmy, které budou mít za úkol buď vysvětlit, nebo najít nějaký příklad v okolí. Mohou se radit mezi sebou, což rozvíjí práci ve skupině. Po určité době si společně probereme jejich výsledky. Lektor má u sebe seznam pojmů. Po jednom je bude číst a ten kdo daný pojem má, jej vysvětlí všem ostatním.

3.9.2.20 Měření stromů

Cíl: Poznat jak vypadá pokácený strom bobrem. Jaké druhy preferuje a o jaké tloušťce kmenu nejčastěji. Náhled do potravní strategie bobra evropského.

Pomůcky: Pásmo (metr), provázky o určité délce, papír a psací potřeby.

Provedení: Tuto aktivitu lze uskutečnit jen v místech, kde se bobr vyskytuje a je tam dostatek pokácených stromů. Žáci mají pak za pomoci měřících prostředků zjistit míry pokácených stromů. Místo metru lze použít k měření obvodu kmenu třeba provázky o určité délce. Záznamy zaznamenané do tabulky (druh, obvod) pak lze vyhodnotit a porovnat s výzkumy, které již proběhly. Dalším parametrem, který je možný při této aktivitě měřit, je vzdálenost stromu od břehu. Aktivitu lze upravit dle typu věkové skupiny.

3.9.2.21 Hledání pobytových stop a jejich záznam

Cíl: Seznámit se blíže s pobytovými stopami bobra evropského. Žáci si tímto procvičí i své pozorovací schopnosti a smysl pro detail.

Pomůcky: Papír a psací potřeby. Příloha č. 10

Provedení: Žáci mají za úkol během kurzu hledat pobytové stopy bobra a zaznamenávat je. U žáků prvního stupně být záznam nemusí. Důležité je, aby každá stopa byla hlášena. Nejen pro to, aby ji všichni viděli. Například u bodového systému kurzu je to velice důležité, protože se tím tak předejde podvádění. Jedině nahlášenou stopu lze zaznamenat a započítat. Stopu a družstvo si zapisuje i lektor, aby mohl výsledky zkontrolovat. Dva body za vítězství a půl bodu

pro druhé družstvo, pokud se dostanou alespoň na polovinu nalezených pobytových stop bobra. Aby žáci věděli, co vše mohou nalézt, je zapotřebí dané podtéma s žáky nejprve probrat.

Kromě bobřích pobytových znamení můžeme začlenit i pozorování jiných pobytových znamení, pro zpestření kurzu. Toto rozšíření je dobré jak pro vyplnění prostoru v času, tak pro rozvíjení všímavosti a rozhledu ve zvířecích stopách. Žáci by se tak měli naučit lépe si všímat detailů.

3.9.2.22 Šíření populací

Cíl: Umět vyhledávat potřebné informace a orientovat se v nich. Dovědět se něco o způsobu rozšiřování populace bobra evropského. Naučit se pracovat ve skupině.

Pomůcky: Vytvořená mapa, v níž jsou zaznamenány místa ze zpráv a vytvořené či poupravené zprávy

Provedení: Žáci dostanou mapu určité lokality, v níž bude zakreslena zdrojová populace (ZP). V mapě budou dále zakreslena prázdná políčka, kam budou žáci psát čísla. Co další rozšíření populace, to další číslo. Čísla budou podle indicií, které získají. Každá indicie je pak následně dovede k další.

př.: Další populace(č.3) byla dle nejnovějších zpráv zpozorována u rybníka Všechnov.

--- Nové zprávy o populacích najdete ve zprávách CHKO Brdy, které mají sídlo u vykotlaného pařezu.

--- Žáci tedy na mapě najdou rybník Všechnov a do prázdného políčka napíší číslo populace. Potom se podívají, kde najdou další informace. Takto postupují, dokud nevyplní všechna políčka na mapě. Ovšem může se objevit i zpráva, že jistá populace (teritorium) bylo kupříkladu zničeno a musela se přemístit. Zpráva může obsahovat rovnou i novou lokalitu nebo se teprve objeví v nové zprávě.

U bodového systému je možné udělit jeden bod tomu týmu, co mapu vyplní jako první.

Potom si to společně zkontrolujeme a podíváme se, jak vypadalo rozrůstání populací a jejich šíření do prostoru, třeba že se vydali proti proudu. Badatelská skupina může zaznamenávat i jiné informace, které se netýkají bobra, ale toku. Zápis by obsahoval typ toku (stojatý, tekoucí...) a další možné informace. Výzkumná skupina pak ještě navíc může zkusit udělat návrh jeho dalšího šíření, a jaká rizika by tam mohla vzniknout. Nebo třeba zjistit o jedné z lokalit, zda je i jinak významná (ekologicky, biologicky...) a následně navrhnout její ochranu s tím, že zároveň napíší, čím by dané oblasti bobr prospěl.

3.9.2.23 Braň svoje teritorium

Cíl: Vyzkoušení kompetičního souboje o teritorium.

Pomůcky: pro vyznačení prostoru – provázek, křída, klacíky....

Provedení: Doplnková aktivita spíše pro zábavu, aby si vyzkoušeli kompetiční souboj o teritorium mezi bobry. Vyhrává nejsilnější. Může to být třeba přetlačovaná na lávce, nebo kdo koho dřív vytlačí z vyznačené plochy a podobně. Lze to udělat pyramidovým systémem, díky čemuž zbude nakonec jediný vítěz. Také je možné určit, že jsou pouze tři volná teritoria. Tím vzniká možnost na tři vítězné pozice. Absolutní vítěz jakéhokoli souboje získává to nejlepší teritorium k přežití a uživení bobří rodiny. Pro souboj družstev vybereme nejlépe takovou aktivitu, které se zúčastní celý tým. Zvolíme pro to třeba přetahování či štafetu. Pro týmové souboje je možné udělat i to vytlačování (hromadné). Vyhrává ten tým, jehož člen/členové zůstanou v označeném prostoru. Při této aktivitě můžeme i zmínit, co tvoří ideální teritorium pro přežití (teritorium má dvě části). Pokud se bude kurz konat v období, kdy už je teplo a je možné jít do vody, můžeme začlenit i ji. Například přetlačovaná u vody. Vítěz zůstává suchý.

Pro badatelský a výzkumný systém může aktivita probíhat ještě jiným způsobem. Jelikož se teritorium bobra skládá ze dvou částí (home range, okrsek), tak stejně bude rozdělené i názorné teritorium pro tuto hru. Vytvoříme jeden dostatečně velký kruh a jeden menší též dostatečně velký, který bude uvnitř prvního. Větší část bude značena jinou barvou (šátky...) než druhá menší část, která je uvnitř. Lektor vybere nějaké dobrovolníky, kteří budou dělat bobry. Jedni jsou domácí a chrání teritorium. Druzí se do něj snaží proniknout. Stačí počet tři na tři nebo čtyři na tři (domácí). Principem je obrana teritoria a snaha cizího bobra obsadit teritorium. Lektor zároveň bobrům (žákům) řekne, že pokud zavolá: začala zima, budou chránit je tu menší část. Stejně tak když zavolá: už se ztrácí sníh, tak začnou chránit i tu větší část. Ostatní žáci, kteří nebyli vybráni za bobra, zůstávají jako badatelé a výzkumníci. Snaží se zjistit všechny detaily počínání proměněných spolužáků v bobry.

...Proč jsou dva kruhy jiné barvy, jaký to má význam? Kdo je domácí a kdo narušitel? Proč najednou brání jen menší část kruhu?

Lektor může mezitím udělat jednu přestávku a dát nějakou nápovědu pro badatele. Po nějakém čase je aktivita ukončena (cca 15-20min max.) a podíváte se společně na výsledky bádání.

3.9.2.24 Zlatý bobr

Cíl: Zopakování si a upevnění nabytých vědomostí.

Pomůcky: Prázdné kartičky na odpovědi, psací potřeby

Provedení: Je to aktivita hodící se spíše na konec kurzu, kdy už je téměř vše probráno. Jedná se o vědomostní kvíz. Aby se zamezilo nespravedlnosti, že druhý měl lepší otázku či nepřesnost v rychlosti hlášení se, jsou zapotřebí kartičky, na nichž budou psát odpovědi. Lektor bude číst různé otázky připravené z probraných informací. Buď na ně žáci budou moci odpovědět celou větou, písmeny a-c nebo ano-ne. Je to spíše soutěž pro týmy než pro jednotlivce. Pro jednotlivce lze udělat otázkový kvíz typem dotazníku. Ti, kteří to budou mít správně, dá lektor do nádoby na losování. Vylosuje jednoho až tři výherce, dle uvážení. Ty odmění výhrou a ostatní, kteří nebyli vylosováni, třeba malou drobností. Co se týče kvízu

mezi týmy, nedoporučovala bych více než čtyři. Skupina by měla být tvořena minimálně třemi/čtyřmi lidmi. Za každou správnou odpověď je bod. U kurzu s bodovým systémem lze výsledný počet bodů přičíst k ostatním nasbíraným bodům daného týmu (bobří rodiny). Nebo se přičtou dva body jen pro vítězný tým. Čas pro odpověď na otázku bych doporučila minutu a půl. Počet otázek je individuální, avšak minimálně by to mělo být dvacet. Lektor přečte otázku a případně uvede možnosti odpovědí, pokud k tomu jsou. Žáci se v daném časovém limitu radí a napíší svojí odpověď na kartičky k tomu připravené. Po časovém limitu jeden z týmu předstoupí s odpovědí. Pak bude otázka předčtena ještě jednou. Předstoupení žáci přečtou odpověď. Lektor poté řekne správné řešení. Ti, co odpověděli správně, hodí kartičku do nádoby určené pro jejich tým. Špatná odpověď bude hozena do koše. Na konci kvízu se sečtou kartičky se správnou odpovědí. Jde-li nám o vítěze a ne o počet nasbíraných bodů k přičtení k ostatním a je-li to remíza, dáváme náhradní otázku. To už může být bez časového limitu, tedy kdo odpoví rychleji.

U kratších kurzů, které trvají den nebo dva, můžeme upustit od časového limitu. Buď dáme pravidlo, rychlejší odpověď platí, nebo odpovídá každý tým a počítá se každá správná odpověď. Samozřejmě je zapotřebí mít připravený papír na zapisování bodů. Pokud budou odpovídat oba, může dojít k ovlivnění odpovědi u týmu, který odpovídá až jako druhý. Tomu můžeme předejít tím, že jeden člověk z týmu dojde až k lektorovi a tiše mu poví jejich odpověď.

Úpravy této aktivity záleží na každém, jak bude potřebovat. Principem je ověření nabytých znalostí formou vědomostního kvízu o minimálním počtu otázek (20). Kvíz lze rozdělit na menší za každé probrané podtéma. Obtížnost otázek volíme dle určité věkové kategorie.

3.9.2.25 Najdi co nejvíce souvisejících obrázků s bobrem

Cíl: Uvědomění si některých souvislostí. Poznat jak může bobr evropský ovlivňovat své okolí.

Pomůcky: Kartičky s obrázky živočichů, rostlinami a prostředím. Příloha č. 25

Provedení: K této aktivitě je zapotřebí mít opět připravené kartičky s obrázky ze tří kategorií – živočichové, rostliny a prostředí. Nejlepší tedy bude, rozdělit žáky do tří skupin, jako jsou kategorie. Pokud budeme mít pouze dvě skupiny (dva týmy), pak jednu kategorii (třeba prostředí) rozdělíme na půl. Žáci dostanou vždy jednu kategorii, v níž budou hledat ty obrázky, které mají nějakou souvislost s bobrem. Po uplynutí vymezeného času (individuální nastavení) se společně podíváte na jejich výsledky a rozeberete si, proč vybrali ty a ty obrázky. Jakým způsobem je bobr ovlivňuje.

3.9.2.26 Jdi po chemické stopě

Cíl: Zapamatování si, že bobr využívá pro orientaci šíření se krajinou z velké části i chemickou komunikaci.

Pomůcky: Značky (fáborky, šátky...), pomůcka na zavázání očí (šátek, šála...), kusy látky s určitými vůněmi

Provedení: Na lektorovi je, aby našel nějakou zajímavou trasu, která bude přiměřené obtížnosti. Cestu označí značkami. To bude pro žáky představovat chemickou stopu bobra. Žáci mají podle značky vystopovat bobra (lektora). Tzn., že budou následovat chemickou stopu. V této hře jsou všichni bobři. Hra může mít dvě podoby.

1.: Lektor si vybere (předem) zajímavou trasu, která bude přiměřené náročnosti. Cestou zanechá „chemickou stopu“, což budou nějaké vybrané značky. Na konci trasy bud' vybudujeme bobří hrad (pokud je jen jeden lektor), kterého budou mít za úkol vystopovat, nebo jeden z lektorů vyjde dříve než ostatní a stopovat budeme jeho. Žáci potom s druhým lektorem následují „chemickou stopu“ prvního lektora. Na konci cesty pak mohou společnými silami vybudovat bobří hrad.

Tato aktivita se opět dá udělat jako soutěž pro dva týmy. Ti soutěží na čas, kdo podle stopy najde bobra dříve. Po cestě, u některé značky, by měli otázky/úkoly. Po jejich splnění mohou pokračovat dál v hledání.

Značky mohou být velice jednoduché, třeba krepové fáborky. Složitější pak může být, když ty značky budou mít nějakou vůni (tř. díky voňavce). Místy cestu rozdvojíme/roztrojíme. Na špatnou matoucí cestu dáme jinou podobnou značku nebo stejně barevnou, ale o jiné vůni.

2.: Tato varianta se hraje ve dvojicích. Jeden z dvojice si vybere jeden z připravených šátků, přičemž každý šátek má jinou vůni. Je tedy třeba skladovat každý zvlášť, aby se vůně nemísily. Druhý z dvojice se s vůní seznámí a pokusí se si ji zapamatovat. Pak těm, kteří nemají šátek, se zaváže oči. Ti, co mají šátek s vůní, si jej upevní třeba okolo krku nebo paže a stoupnou do řady (kupříkladu). Jedná-li se o větší skupinu, bude vhodnější kruhové uskupení. Ten se zavázanými oči jde od jednoho k druhému a snaží se podle čichu najít svého partnera z dvojice. Je lepší je pouštět postupně, aby se navzájem nesrazili. Když vyjde čas, stihnou se všichni prostřídat.

Pokud žáky při první variantě máme rozdělené na dva týmy, může jeden tým absolvovat první variantu aktivity a druhý tým si mezitím zkusí variantu číslo dvě.

3.9.2.27 Zaznamenávání prostředí

Cíl: Všímaní si charakteristik prostředí. Nejen toho, ve kterém bobra evropský žije. Porovnávat budou stanoviště s výskytem bobra a bez něj.

Pomůcky: Připravená záznamová tabulka, psací potřeby. Příloha č. 17

Provedení: Aktivita vhodnější spíše pro starší ročníky, především pro SŠ a VŠ. Studenti mají vymezená stanoviště a úseky, jejichž charakteristiky budou zaznamenávat do připravené tabulky. Záznamy se budou na konci kurzu vyhodnocovat.

3.9.2.28 Kdo postaví největší hrad

Cíl: Upevnění znalosti o bobřím obydlí (stavební materiál, týmová práce...)

Pomůcky: Přírodní materiál

Provedení: Stejně jako si bobři staví hrad, tak i žáci budou mít za úkol postavit si takový hrad. Tato aktivita není pro jednotlivce. Je pro skupiny, v nichž budou minimálně tři/čtyři žáci. Jestliže máme od začátku dvě větší skupiny, lze to tak nechat. V početnější skupině je lepší, když část z nich nosí stavební materiál a ta druhá část staví. Pro stavbu je vymezený čas, avšak dostatečně dlouhý (individuálně – minimálně 15min). Materiál je povolený pouze takový, jaký používají bobři. Vítězí ta skupina, která postaví největší a nejpevnější hrad.

3.9.2.29 Vodní prostředí, aneb domov bobra

Cíl: Naučit se o vodním prostředí, v němž bobr evropský žije.

Pomůcky: Měřicí prostředky (měření průtočnosti, měření hloubky, sklon břehu, měření vzdálenosti, šířka koryta...), papír a psací potřeby.

Provedení: U kurzů kratší délky měří a zaznamenávají žáci pouze jedno prostředí, v němž žije bobr. Svoje záznamy pak porovnávají s předloženými měřeními jiných míst výskytu bobra evropského. Svá zjištění pak vyhodnocují. Kurzy, které jsou na více dní, nabízejí více prostoru pro tuto aktivitu. Žáci tak mohou navštívit více teritorií než jen jedno. Mohou tak svá měření a pozorování mít rozsáhlejší a porovnávat je mezi sebou. Své výsledky pak mohou opět případně porovnat už s vypracovanými měřeními z úplně jiných míst. Jako součást této aktivity mohou dostat za úkol najít a vypsát co nejvíce se shodujících informací. Lektor, který předloženou studii bude mít připravenou a přečtenou, bude vědět, kolik shodných charakteristik lze najít. Toho je možné využít především u bodového systému, kde je třeba nalézt alespoň 70% požadovaných informací k udělení dvou bodů. Použitá studie by měla být zaměřena na osídlenou lokalitu bobrem s typickými charakteristikami jeho prostředí. To znamená, že nepoužijeme studii prostředí, které je výjimkou a není vhodné k trvalému osídlení bobřích populací. U druhého stupně základní školy (bodový systém) stačí hrubší pozorování a záznamy, ale u badatelského a výzkumného systému by mělo být pozorování prostředí detailnější. Přesnější měření za pomoci měřících prostředků. Výsledky jsou zaznamenávány a následně vyhodnocovány.

Tato aktivita je možnou navazující k aktivitě „Stavba bobřích hráze“. Můžeme tak porovnávat naměřené hodnoty před vystavěním hráze a po jejím vybudování. Porovnávání hodnot můžeme rozšířit i o naměřené hodnoty u hráze postavené bobrem evropským.

3.9.2.30 Vyber k bobrovi správné adaptace

Cíl: Zopakovat si probrané podtéma – stavba těla a adaptace.

Pomůcky: Obrázek siluety bobra evropského (A3), obrázky adaptací a částí těla bobra, obrázky adaptací a částí těla jiných živočichů.

Provedení: Žáky je lepší rozdělit alespoň na dvě skupiny. Jedna skupina se může věnovat této aktivitě a druhá jiné. Toho je možné využít u aktivit, kde máte materiál jen pro jednu skupinu, ale potřebujete je rozdělit, aby byly méně početné. Žáci budou mít před sebou siluetu bobra a za úkol bude vybrat správné adaptace a části jeho těla. Přimíchány jsou i části patřící jiným živočichům. Aktivita může být i časově omezena (individuálně). Lze to udělat i jako soutěž. Vyhrává ten tým/skupina, jenž bobra poskládá jako první. Tuto aktivitu je možné využít i jako „sestav bobra“. Sama bych jí však doporučila spíše jako opakování probrané látky.

3.9.2.31 Zjistí, co vyplývá a z textu a zaznamenej

Cíl: Poznávání odlišností mezi bobrem evropským a kanadským. Popřípadě oživení si znalostí o bobru evropském.

Pomůcky: Pracovní text, (připravené otázky), papíry a psací potřeby

Provedení: Žáci dostanou text o bobrovi evropském a kanadském. V tomto textu budou hledat klíčové informace o rozdílech mezi těmito dvěma druhy. Stejně tak mohou dostat i text zaměřený jen na bobra evropského, z něhož mají zjistit co nejvíce zásadních informací o tomto druhu. Z toho můžeme dále vytvořit soutěž. Soutěž může být o počtu nalezených podstatných informací (důležitost informace posuzuje lektor, zda bude započítána) nebo může být již předem určeno, které informace o bobru evropském potřebujeme zjistit, položením správných otázek.

3.9.2.32 Které prostředí je nejideálnější

Cíl: Ukotvit si poznatky o charakteristikách prostředí, v němž bobr žije.

Pomůcky: Obrázky různých prostředí, mapa/y

Provedení: Studenti mají za úkol, na základě již získaných informací vybrat z předložených obrázků ideální prostředí, které by mohl dlouhodobě bobr kolonizovat. U těch méně ideálních si povíme, proč není tak výhodné a co by tam musel změnit či vybudovat, aby to bylo více vyhovující. S tím se pak zvyšuje i riziko následných škod. Studenti pak podle toho mohou zkusit odhadnout nějaké rizikové oblasti. K tomu by mohla postačit mapa (různé podrobnosti, různého rozsahu). Tato aktivita je především pro zopakování probrané látky a také na ni můžeme navázat podtématem o škodách a ochranných opatření.

3.9.2.33 Jaké potenciální škody vidíš na obrázku

Cíl: Naučit se vidět potenciální problémy v rámci druhu. Zapamatovat si, že i když způsobuje škody, je to živočich, kterého v naší přírodě potřebujeme.

Pomůcky: Obrázky prostředí s potenciálními škodami

Provedení: Studenti buď mohou zkusit najít možné škody ještě před probíráním podtématu, nebo opět toto využít pro zopakování látky. Na předložených obrázcích mají nalézt potenciální místa/objekty, kde mohou vzniknout škody (ČOV, přehrada, doprava...) V rámci bodového systému lze udělat to, že získají tolik bodů, kolik objevili problémů nebo bod-dva dostanou ti, co jich našli více.

3.9.2.34 Zadržíš dech stejně dlouho jako bobr?

Cíl: Aktivita na odlehčení. Lze brát jako dechové cvičení.

Pomůcky: Stopky na měření času

Provedení: Studenti si vyzkouší, na jak dlouho dokážou zadržet dech. Pokus mohou zkusit i pod vodou. Jako rozšíření mohou svoje výsledky zaznamenat a vyhodnotit, kdo vydržel nejdéle. Mohou zkusit ve dvojicích nebo ve skupině. Mohou zároveň porovnat, jestli se nějak liší zadržení dechu pod vodou a na souš

4 Diskuse

K vyzkoušení výukového programu jsem měla propůjčené studenty střední odborné školy ekologické a potravinářské z Veselí nad Lužnicí. Původně jsem doufala v jednu třídu, se kterou se bude dobře pracovat. Nakonec jsem dostala celkem tři třídy dohromady o počtu 32 studentů. To zapříčilo, že jsem musela některé plánované aktivity vynechat.

Dle mé zkušenosti při realizaci jednodenního programu na střední škole, je lepší dát pár dní předem úvodní přednášku, jelikož je to poměrně obsáhlé téma. Přednáška trvala v rozmezí dvou vyučovacích hodin s 10 – 15 minutovou přestávkou. U vícedenního programu bych zařadila úvodní část, v níž se účastníci seznámí s místem, ve kterém budou pobývat. Nejlépe formou procházky.

Plánovaný výukový program byl původně o délce tří dnů. Při domlouvání s ředitelem školy, se měl výukový program zkrátit na necelý den. Po prodiskutování rozsahu programu, se povedlo vyjednat jednodenní exkurzi a úvodní přednášku o dvou vyučovacích hodinách, která exkurzi předcházela. Přednáška byla pět dní před výletem.

Přednášku jsem rozdělila na dvě části, aby studenti měli i přestávku. Přednáška byla poměrně rozsáhlá a i přes ubrání informací na minimum byla velmi objemná. Po absolvování celého výukového programu jsem se v dotazníku ptala na to, jak studenti hodnotí přednášku a jestli byl podán dostatek informací. Většina napsala, že informací bylo dost a jen pár napsalo, že informací bylo příliš. Přednášku hodnotili jako poučnou a celkem dobrou. Někteří ji hodnotili jako zdlouhavou a navrhli třeba více druhů formátů přednášky nebo více

záživnosti. Co se pojmů týká, tak jsem se snažila jim to podat co nejvíce srozumitelně a i přes to mi nejspíš nějaký unikl. Ti, co byli úplně vzadu, napsali do dotazníku, že to bylo dobré, ale chtělo by to mluvit více nahlas. Za normálních okolností by asi hlasitost mého projevu stačila, ale ve třídě byly nahuštěné celkem dvě a půl třídy a zřejmě to vyžaduje potom i větší hlasitost.

Z mého pohledu nebyla přednáška nejhorší, ale rozhodně by potřebovala trochu více záživnosti. Proto jsem tam zařadila dvě videa a různě zapojovala třídu, ale nejspíš to bylo málo. Také na tónu hlasu jsem následně musela zapracovat. Moc k záživnosti nepřispěla ani míra informací, které jsem se snažila předat. Měla jsem pocit, že při jednodenní exkurzi jim nepředám vše a některé věci bylo lepší nejprve vysvětlit. Bylo tomu tak nejen z důvodu krátkosti programu, ale i pro početnost účastníků. Tato domněnka se mi potom potvrdila. Studenti si sice zapamatovali během programu nejpodstatnější informace, které uměly při závěrečném kvízu zodpovědět, ale při opakovacím testu po několika dnech již tyto znalosti nebyly takové. Když se vrátím ještě k té přednášce, tak jsem nakonec usoudila, že jsem měla zvolit místo jedné přestávky dvě.

Jako lokalitu pro vyzkoušení výukového programu jsem zvolila Šumavu okolí mrtvého luhu. Trasa byla navržena z Pěkné, přes Černý Kříž do Stožce a v závěru návštěva Soumarských rašelinišť a okolí Soumarského mostu. Lokalitu jsem si před realizací programu prošla dvakrát. Cesta vedla kolem zóny NP Šumava. Žáci byli hned na začátku poučeni o chování a zásadách. V trase bylo zahrnuto dostatek přestávek i pauza na oběd. Později jsem zhodnotila, že jsem mohla zvolit ještě lepší lokalitu. Tato nebyla sice špatná, ale aktivita a vliv bobra byl patrný pouze v začátcích.

Po cestě jsem vyzkoušela některé aktivity, ale spíše to probíhalo formou výkladu, jelikož program nebyl navržen pro takto početnou skupinu a bylo málo času na přizpůsobení. Na začátku jsme si se studenty zopakovali nejdůležitější informace z přednášky, vliv na prostředí a popis bobra. Studenti si mohli zároveň prohlédnout lebku tohoto hlodavce. Po cestě jsme mluvili například o mrtvém dřevě a dostali za úkol jej prozkoumat. Jako přechodovou aktivitu jsem zvolila hledání pobytových stop a v druhé polovině exkurze dostali kartičky s pojmy, které se vztahovaly k programu. Buď to byly pojmy k vysvětlení, nebo něco, co měli po cestě najít. Po cestě se mohli mezi sebou radit a některé pojmy byly cestou řečeny nebo ukázány, takže bylo důležité dávat pozor. K závěru jsme se ke kartičkám vrátili a postupně si je vysvětlili. Tato aktivita měla vyzkoušet jejich pozornost během programu.

Jako aktivity jsem volila spíše ty s obrázky, z nichž měli vybrat ten správný nebo každý z nich popsat, popřípadě odpovědět na otázky. Studenty jsem musela rozdělit na pár menších skupin. Poslední část exkurze vedla přes Soumarská rašeliniště, kde jsme o nich i pověděli a jakou to má souvislost s bobrem evropským. Kousek vedle bylo teritorium bobra se spoustou okousaných či pokácených stromů, ale bohužel bez bobří hráze. V závěru byl vědomostní kvíz, kde třídy soutěžily proti sobě. Tuto aktivitu jsem zvolila pro to, abych zjistila, kolik toho studenti pochytily.

Samotná exkurze se líbila, jen je mrzelo, že neviděli živého bobra. To však vynahradila návštěva rašelinitě, spousta okousaných stromů od bobra a závěrečný kvíz, kde soutěžily

třídy mezi sebou v nabytých znalostech během exkurze. Ta nejlepší třída vyhrála plyšového bobra a ty ostatní dvě dostaly jako cenu útěchy malou figurku bobra.

Výukový program, který jsem vyzkoušela se studenty střední školy SOŠ Veselí nad Lužnicí, byl v té době ve zkušební verzi. Po jeho realizaci jsem přišla na spoustu chyb a věcí, které bylo třeba lépe promyslet a vylepšit. Přišla jsem i na to, co bych měla vylepšit u sebe. Podle toho, co jsem zjistila, jsem vytvářela zbytek výukového programu. Věřím však, že i potom se nějaké drobné chyby, které jsem přehlídla, a je třeba je vylepšit.

5 Závěr

V celkovém hodnocení výukového programu bych ráda podotkla pár věcí. Při výběru lokality bych volila místo s větší aktivitou bobra. Nejlépe takové, ve kterém se nachází i bobří hráz. Dobré je volit místo i podle toho, aby se tam nacházelo co nejvíce příkladů na ukázkou. Tím mám na mysli třeba rašeliniště, tůň, mrtvé dřevo, fauna/flóra a další.

Počet žáků/studentů pro výukový program bych doporučila spíše menší než větší. Skupina o dvaceti lidech (+ -) je maximum. Skupina o třiceti lidech je už moc, obzvlášť pokud zvolíme kratší formu kurzu.

Délku kurzu bych volila naopak delší než kratší. Kratší dobu, než jsou tři dny, bych nedoporučovala. Pokud však budete chtít program na jeden den, je dobré udělat i nějakou úvodní přednášku pár dní přede tím nebo se nezaměřovat na celý obsah výukového programu.

Pořadí aktivit a podtémat si může člověk uzpůsobit dle potřeb a různě kombinovat. Doporučila bych však nejprve představit bobra jako živočicha (biologie a historie), pak pokračovat životní a potravní strategií, populačním chováním. Jako další by bylo prostředí a jak jej bobr ovlivňuje. Úplně na konec bych zvolila podtéma člověk a bobr, což třeba u těch nejmladších žáků můžeme vzít hodně zkrátka. Naopak u těch nejstarších (SŠ, VŠ) by podtéma vliv bobra na prostředí a podtéma člověk a bobr měla tvořit větší část výukového programu. Dle uvážení lze zvolit nejprve aktivitu, pak teprve výklad.

Pro výukový program je dobré čerpat informace nejen z úvodního textu, ale i literatury zmíněné v seznamu. Úvodní text je pouze nejdůležitější shrnutí k této problematice. Jsou to nejzákladnější informace, na kterých lze výukový program postavit.

Celkově bych zhodnotila výukový program jako vyhovující pro předání znalostí o bobrovi a jeho vlivu na životní prostředí. Ačkoli nebyl při vyzkoušení úplně dokončen, i přes to studenti pochopili daný problém a zapamatovali si alespoň to úplně nejdůležitější. Cíle programu tak byli naplněny a spokojenost studentů byla taky.

6 Seznam doporučené literatury

1. Albrechtová A., 2011: Hybridní původ bobrů ve střední Evropě. Diplomová práce, Praha, Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta
2. Anděra M., 2011: Current distributional status of rodents in the Czech Republic (Rodentia). Sborník Národního muzea, Lynx, n. s. (Praha), 42: 5–82
ISSN 0024-7774
3. Barták V., Vorel A., Šímová P., Puš V., 2013: Spatial spread of Eurasian beavers in river networks: a comparison of range expansion rates. *Journal of Animal Ecology*, Volume 82, Issue 3, Pages 587–597
DOI: 10.1111/1365-2656.12040
4. Fustec J., Lode T., Jacques D., Cormier J.P., 2001: Colonization, riparian habitat selection and home range size in a reintroduced population of European beavers in the Loire. *Freshwater Biology*, France, Volume 46 - Issue 10
DOI: 10.1046/j.1365-2427.2001.00756.x
5. Halley D.J., Teurlings I., Welsh H., Taylor C., 2013: Distribution and patterns of spread of recolonising Eurasian beavers (*Castor fiber* Linnaeus 1758) in fragmented habitat, Agdenes peninsula, Norway. *Fauna norvegica*, Vol. 32: 1-12. ISSN: 1502-4873
6. John F., Baker S., Kostkan V., 2005: Habitat selection of an expanding beaver (*Castor fiber*) population in central and upper Morava River basin. *European Journal of Wildlife Research*, Springer Verlag, 56 (4), pp.663-671
<10.1007/s10344-009-0361-5>
7. Kyselý R., 2005: Archeologické doklady divokých savců na území ČR v období od neolitu po novověk. Publikace Archeologického ústavu AV ČR, Praha, Lynx (Praha), n.s., 36: 55–101 ISSN 0024–7774
8. Rosell F., Bozsér O., Collen P., 2005: Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Review*, Volume 35, Issue 3-4, Pages 248–276
DOI: 10.1111/j.1365-2907.2005.00067.x
9. Rosell F., Nolet B.A., 1997: Factors Affecting Scent-Marking Behavior in Eurasian Beaver (*Castor fiber*). *Journal of Chemical Ecology*, Volume 23, Issue 3, pp 673–689
DOI: 10.1023/B:JOEC.0000006403.74674.8a
10. Urban J., Suchomel J., Dvořák J., 2008: Contribution to the knowledge of woods preferences of European beaver (*Castor fiber* L. 1758) in bank vegetation on non-forest land in the forest district Soutok (Czech Republic). Sborník Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity, Brno, Vol. LVI. - No. 4, pp. 298–294
11. Vlachová B., Vorel A., 2002: Bobr evropský jako silný krajinnotvorný činitel. *Časopis Živa*, číslo 3, str. 137

- Dostupné z: <http://bozkova.blog.idnes.cz/>
13. Brabec J., Cehláriková P., Fric Z., Hula V., Konvička M., Matějů J., Michálek J., Rojík P., Schnitzerová P., Tájek P., Zimmermann K., 2010: Přírodní fenomény a zajímavosti západních Čech. Sborník občanského sdružení Mezi lesy, ve spolupráci s Muzeem Cheb, p.o. Karlovarského kraje, Prostiboř, 111 – 127 s. [cit. 01.02. 2016]
 14. Bufková I., 2017: Den mokřadů: Mapa ukáže, kde české mokřady najdete. Zpravodaj Ekolist [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/den-mokradu-mapa-ukaze-kde-ceske-mokrady-najdete>
 15. Bylak A., Kukuła K., Mitka J., 2014: Beaver impact on stream fish life histories: the role of landscape and local attributes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, Vol. 71(11): 1603-1615
 16. Cline M., 2014: Young's Winter Adventures of Three Boys in the Great Lone Land. The Capture of the Beaver from Egerton R. Young's, Charles H. Kelly, London (1899), Wikimedia Commons [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Capture_of_the_Beaver_ER_Young_1899.JPG
 17. Cobble Hill Puzzle Company: The Beaver Pond Tray. Neshaminy School District, PowerPoint Presentation [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiLiuKRibzYAhUHKuwKHUeIBJEQjxwIAw&url=https%3A%2F%2Fwww.neshaminy.org%2Fcms%2Flib%2FPA01000466%2FCentricity%2FDomain%2F579%2FIPS%2520Resilient%2520Planet%2520Mission%25202%2520Guided%2520Notes.pptx&psig=AOvVaw0qX2fx0NvsVjTKy894EnpO&ust=1515074570623993>
 18. Collen P., Gibson R.J., 2001: The general ecology of beavers (*Castor* spp.), as related to their influence on stream ecosystems and riparian habitats, and the subsequent effects on fish – a review. Reviews in Fish Biology and Fisheries, Volume 10, Issue 4, pp 439–461
 19. ČTK, Povodí Moravy: Státní podnik Povodí Moravy chce zřídit tým tzv. bobřích poradců. Deník.cz [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: https://www.denik.cz/z_domova/stani-podnik-povodi-moravy-chce-zridit-tym-tzv-bobrich-poradcu-20140605.html
 20. Damohorský M., Šedina P. 2015: Ochrana bobra evropského v českém právu. *Acta Universitatis Carolina, Iuridica*. Praha: Universita Karlova, 2015, **61**(2), 51-58 s. [cit. 27.11. 2015]. ISSN 0323-0619.
 21. Diario de Gastronomía, 2015: ¿CUÁNTO SABEMOS DE LOS BOSQUES? [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://diariodegastronomia.com/cuanto-sabemos-de-los-bosques/>

22. Ducroz J.-F. , Stubbe M., Saveljev A. P., Heidecke D., Samjaa R., Ulevicius A., Stubbe A., Durka W., 2005: Genetic variation and population structure of the Eurasian beaver (*Castor fiber*) in Eastern Europe and Asia. *Journal of Mammalogy*, 86(6): 1059-1067
23. Dvořák J., 2017: Národní park Šumava zve do divočiny i na desítky programů. Správa NP Šumava pro Turistickelisty.cz [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://www.turistickelisty.sportovnilisty.cz/vyletnik/narodni-park-sumava-zve-do-divociny-i-na-desitky-programu/>
24. Etcheverry J., 1995: (*Castor canadensis*), American Beaver in Tierra del Fuego, Argentina, South America. Alamy Stock Photo, Image ID: B04KFJ
Dostupné z: <http://www.alamy.com/> [cit. 1.2. 2017]
25. Fisher T.: *Castorologia; or, The history and traditions of the Canadian beaver.* Contributed by University of Toronto [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/179314#page/201/mode/1up>
26. Fleischlingerová G., 2010: Záchranný program pro ohrožený druh živočicha Bobr evropský. Bakalářská práce, Brno: Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, 43 s.
27. Franěk L., 2012: Pobytové stopy bobra evropského (*Castor fiber*) na vodních útvarech říční krajiny dolní Svratky. Diplomová práce, Brno: Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta
28. Friček R., 2006: Vliv bobra evropského (*Castor fiber* L. 1758) na vitalitu břehových porostů nelesních ploch v polesí Soutok. Diplomová práce, Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta
29. Garcia J.L., 2009: Zlomený strom, Valle del Genal. [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://www.panoramio.com/photo/61674498>
30. Geocaching, 2013: Bobr evropsky na Moravě [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: https://s3.amazonaws.com/gs-geo-images/64567d92-328a-4f77-8586-6557a6850885_l.jpg
31. Ghedo, 2010: Obr. č. 3: Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Wikipedia, the free encyclopedia. [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Steneofiber>
32. Good J., 2017: A tree a beaver chopped down. Canada's Beautiful and Iconic Wildlife – A Photo Essay [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <https://www.fillmypassport.net/canada-150-series-6-photo-essay-canadian-wildlife/beaver-tree/>
33. GRUPA, 2012: Bobr náš „kamarád“. Stále na rybách – Mrk.cz [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <https://www.mrk.cz/clanek.php?id=1068>
34. Habrovský M., 2013: Ondatry a jejich vodní prostředí. Veslavkove.cz [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://www.veslavkove.cz/priroda/ondatry-a-jejich-vodni-prostredi.aspx>
35. Halada A., 2009: Brdy, bývalý vojenský prostor Jince. [cit. 11.11. 2017]

- Dostupné z: <http://www.navzduchu.cz/cyklo/45-cykloregionu/brdy-vojensky-prostor-jince/>
36. Hamšíková L., Vorel A., Maloň J., Korbelová J., Válková L., Korbel J., 2009: Jak početné jsou bobří rodiny? Sborník Regionálního muzea v Mikulově, Příroda, 11 – 16 s. [cit. 28.09. 2016]
 37. Hanson W.D., Campbell R.S., 1963: The Effects of Pool Size and Beaver Activity on Distribution and Abundance of Warm-water Fishes in a North Missouri Stream. *Journal The American Midland Naturalist*, Vol. 69, No. 1, pp. 136-149
 38. Havránek F., Ježek M., Hučko M., Volf B., Bukovjan K., 2010: Harmonizace vztahu populace bobra evropského a stavu prostředí. Výzkumné projekty grantové služby LČR, Institut ekologie a chovu zvířete, s.r.o. v Praze, 94 s. [cit. 14.02. 2016]
 39. Heidi: Nothing succeeds like beaver succession/ Secondary Succession of a Beaver Pond. McGraw-Hill Companies, WORT A DAM [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <http://www.martinezbeavers.org/wordpress/2017/08/21/nothing-succeeds-like-beaver-succession/>
 40. Herpetology, 2014: ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*). [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <http://www.herpetology.cz/fotoalbum/evropsti-plazi/jesteri/>
 41. Hlášek L.: *Lampetra planeri*_hf0323, Photo Gallery Wildlife Pictures [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: http://www.hlasek.com/lampetra_planeri1cs.html
 42. Horn S., Prost S., Stiller M., Makowiecki D., Kuznetsova T., Benecke N., Pucher E., Hufthammer A. K., Schouwenburg C., Shapiro B., Hofreiter M., 2014: Ancient mitochondrial DNA and the genetic history of Eurasian beaver (*Castor fiber*) in Europe. *Molecular Ecology*, 23: 1717–1729.
 43. Horn S., Durka W., Wolf R., Ermala A., Stubbe A., Stubbe M., Hofreiter M., 2011: Mitochondrial Genomes Reveal Slow Rates of Molecular Evolution and the Timing of Speciation in Beavers (*Castor*), One of the Largest Rodent Species. *Journals PLOS ONE*, *journal.pone.0014622* [cit. 14.09. 2017]
 44. Hoření A., 2004: Poškození jehličnanů bobrem evropským. Archiv časopisu Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, Ročník 83., Lesnická práce č. 9/04
 45. Jaša L., 2007: "Krudum - historie bájně hory a jejího okolí". Vrcholy Slavkovského lesa. [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://slavkovskyles.sweb.cz/pages/krudum.html>
 46. Jelínek P., Kysučan L., 2014: Venkov a krajina - Evropská krajina mezi venkovem a městem, mezi antikou a novověkem. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 131 s. [cit. 28.9. 2016]. ISBN 978-80-210-7127-8.
 47. Ježek J. a Landa Š., 2014: Krajina a příroda. Krajinou a přírodou východních Čech. [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://bohemiaorientalis.cz/bile-skaly/>
 48. Jirsák R., 2011: Pobytové znaky / bobr evropský. [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://www.jirsaphoto.cz/fotogalerie/ostatni/pobytove-znaky/bobr-evropsky/478-bobri-hrad.html>

49. JiWa Foto: Jiný typ ohryzu zvaný zrcátko. Bobr evropský (Castor fiber)
[cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: http://www.jiwa-foto.cz/G1_1_1.html
50. Jones A.L., 2012: Beavers as ecosystem engineers, Sussex Wetland Conference
[cit. 2.6. 2016]
Dostupné z: <https://www.slideshare.net/sussexwildlifetrust/sussex-wetland-conference-adrian-lloyd-jones>
51. Jonston J., ca. 1650-53: Tab. LXVIII. Lutra, Otter; Vitulus Marinus, Zee Kalb [seal]; Lonx, Lonza; Castor Fiber, Biber [Eurasian beaver]; Hystrix, Dorn Schwein, Stachelschwein [porcupine]; Herinaceus Igel, Sewin Igel [hedgehog]. Historia Naturalis, De Quadrupedibus. Historia Naturalis, De Quadrupedibus, Amsterdam, Item nr. 155708 [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <https://www.ursusbooks.com/pages/books/155708/johann-jonston/tab-lxviii-lutra-otter-vitulus-marinus-zee-kalb-seal-lonx-lonza-castor-fiber-biber-eurasian-beaver>
52. Just T., 2003: Revitalizace vodního prostředí. AOPK ČR, Praha [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://www.hydromeliorace.cz/kl/oks.php?id=1319>
53. Klvaňová A., 2017: Datel černý – pták roku 2017 / The Black Woodpecker – Bird of the Year 2017. Časopis Živa, 2/2017
54. Kopáč J., 2016: Vojenský prostor Libavá se otevírá jen jednou v roce.
[cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <https://www.denik.cz/cestovani/vojensky-prostor-libava-se-otevira-jen-jednou-v-roce-20160430-uwh2.html>
55. Kostkan V., 2016: Bobří poradenství jako prevence konfliktů. Seminář AOPK ČR
Dostupný z: <http://vydry.org/bobr-evropsky/> [cit. 11.11. 2017]
56. Kostkan V., 1998: Bobr se vrací. Deset let novodobé existence v českých zemích. Archiv časopisu Vesmír, Vesmír 77, str. 403
57. Kristensen T., Pyszczyk H., 2014: "On the Deep Roots of Beaver and Human Relationships in Alberta". RETROactive, Nature Alberta Magazine [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <https://albertashistoricplaces.wordpress.com/2014/02/13/>
58. Kunc P., 2015: Vliv aktivity bobra evropského na konektivitu Kateřinského potoka. Diplomová práce, Plzeň, Západočeská univerzita, Pedagogická fakulta
59. Laciná J., Kostkan V., 2014: Bobr evropský – náš staronový soused. Zpravodaj města Modřice 2014-06, server Město Modřice [cit. 28.11. 2015].
60. Lázníčka V., Sobotková B. 2009: Hráze bobra evropského (Castor fiber) jako významný funkční prvek lužní krajiny řeky Dyje. Venkovská krajina 2009. 1. vyd. CZ-IALE, 2009, s. 136-139. [cit. 26.6. 2016]. ISBN 978-80-87154-65-6.
61. Leblová E., 2012: Environmentální výchova v mateřské škole. Praha: Portál, 176s.
62. Lenio D., 2014: Ochrana lesů. Lesy v lesní čtvrti Tychowo. [cit. 11.11. 2017]

- Dostupné z: http://www.tychowo.szczecinek.lasy.gov.pl/widget/ochrona-lasu/-/asset_publisher/1M8a/content/ochrona-lasu/pop_up?_101_INSTANCE_1M8a_viewMode=print#.WlfjF9ThCt8
63. Lewallen G., Pollock M., Woodruff K., Jordan Ch., Castro J., 2015: Working with Beaver to Restore Streams, Wetlands, and Floodplains. The Beaver Restoration Guidebook, North Pacific Landscape Conservation Cooperative, Version 1.0
64. Lemberk P., 2015: Lesníci sečetli škody po větru. Na severu Čech padlo až 25 tisíc stromů. [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: https://liberec.idnes.cz/vitr-vichrice-orkan-kyrill-emma-les-drevo-tezba-kaceni-polom-kurovec-1i4-/liberec-zpravy.aspx?c=A150407_143101_liberec-zpravy_ddt
65. Lesy ČR, 2007: Obnova mokřadů a tůní. [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <https://lz4.lesy.cz/zivotni-prostredi/obnova-mokradu/>
66. LeValley M., 2013: Nature's Lumberjack - A replica Giant Beaver skull (left) and a modern North American Beaver skull. Isabella Conservation District Environmental Education Program [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://midmichigannatureandscience.blogspot.cz/2013/02/natures-lumberjack.html>
67. Lhomme J-F., 2013: Vertébrés fossiles [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <http://vertebresfossiles.free.fr/>
68. Luyken K., 2008: Der Kuerschner klopft. Peter Abraham Santa Clara (1644-1709), Regensburg 1668, Wikimedia Commons [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CastorChapeauDer_Kuerschner_klopft.jpg
69. Mačát Z., 2016: Castor fiber - bobr evropský. redakce Natura Bohemica – příroda České republiky [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/castor-fiber/>
70. Máchal A., 2000: Průvodce praktickou ekologickou výchovou. Rezekvítek Brno ve spolupráci s Lipkou – dům ekologické výchovy Brno, ISBN: 80-902954-0-1
71. Maloň J., 2012: Ekologie bobra evropského v podmínkách střední Evropy. Doktorská disertační práce, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, 25 s.
72. Martinová Z., 2011: Čtyřnozí dřevorubci: máme je chránit nebo hubit? Článek na stránkách abc.cz, Příroda [cit. 31.07. 2016]
Martinová Z., 2016a: Vynalézaví stavitelé: Bobři nejsou zbrklí. Článek na stránkách abc.cz, Příroda [cit. 31.07. 2016]
Martinová Z., 2016b: Nebezpečné hráze: Bobří stavby otravují vodu. Článek na stránkách abc.cz, Příroda [cit. 31.07. 2016]
73. McDonald G., Comparison of skulls from a giant beaver and a modern beaver. U.S. National Park Service, Yukon Beringia Centre [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <http://www.beringia.com/exhibit/ice-age-animals/giant-beaver>

74. Melton L., 2016: Environmental Science: Toward A Sustainable Future Chapter 4 [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://slideplayer.com/slide/6434611/>
75. Miklín J., 2014: Rašeliniště, meandry a vyhlídky Jizerek. [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <https://www.janmiklin.cz/clanek-raseliniste-meandry-a-vyhličky-jizerek/>
76. Moulton G.E., 2013: Good Haul - Lov bobrů 40. léta 19. st.. The Journals of the Lewis and Clark Expedition, 13 vols., —10/98, rev. 11/04
Dostupné z: <http://www.lewis-clark.org/article/600>
77. Natura 2000: Dubohabřiny - Lesy u Bezuchova. Natura 2000 – Info Olomoucký kraj, životní prostředí a zemědělství [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <https://www.kr-olomoucky.cz/natura-2000-cl-366.html>
78. Na túru s Naturou, 2009: Bobor vodný, *Castor fiber*. Atlas živočichů, Na túru s Naturou, Slovenská agentúra životného prostredia [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <http://snaturou2000.sk/zivocichy/bobor-vodny>
79. Nicholls H., 2015: The truth about beavers. [cit. 31.09. 2016]
Dostupné z: <http://www.bbc.com/earth/story/20150915-the-truth-about-beavers>
80. Nolet B.A., Rossel F., 1998: Comeback of the beaver *Castor fiber*: An overview of old and new conservation problems. Biological Conservation, Volume 83, Issue 2, Pages 165-173
81. Novák M., 2011: Bělopásek topolový - *Limenitis populi* (Linnaeus, 1758), samec, Mariánskolázeňsko. Mapování a ochrana motýlů České republiky [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <http://www.lepidoptera.cz/motyli/belopasek-topolovy-limenitis-populi-linnaeus-1758>
82. Nováková H., 2012: Populační hustota bobra evropského (*Castor fiber* L.) v Litovelském Pomoraví. Diplomová práce, vedoucí práce Mgr. Jaroslav Maloň, Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, 45 s.
83. Petrů M.: Procházka Veselím – bobrování. [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://www.dohaje.cz/stezky/73/813>
84. PLAGA, 2012: Obchod s kožešinami 1890 – Alberta. PLAGA Platforma Gaditana pro obranu zvířat. [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <https://plagda.wordpress.com/tag/cacerias/>
85. Pokorný, P. 2011: Neklidné časy: kapitoly ze společných dějin přírody a lidí. Dokořán, Praha, 370s. ISBN 978-80-7363-392-9
86. Pokorný Z., 2014: Bobr evropský. Chov zvířat [cit. 1.2. 2017]
Dostupný z: <http://www.chovzvirat.cz/zvire/2860-bobr-evropsky/>
87. Rassinger K., Cammerer G., Descouens D., 2016: *Castor fiber* vs. *Castor canadensis* skulls. Wikimedia Commons [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: commons.wikimedia.org/wiki/File:Castor_fiber_vs._Castor_canadensis_skulls.jpg
88. Rybářský svaz: Bobr evropský [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <https://www.rybsvaz.cz/zu/slides/Bobrevropsky.html>

89. Rybczynski N., Ross E.M., Samuels J.X., Korth W.W., 2010: Re-Evaluation of Sinocastor (Rodentia: Castoridae) with Implications on the Origin of Modern Beavers. Journals PLOS ONE, journal.pone.0013990 [cit. 14.09. 2017]
90. Senn H., Ogden R., Frosch CH., Syrůčková A., Campbell-Palmer R., Munclinger P., Durka W., Kraus R.H.S., Saveljev A.P., Nowak C., Stubbe A., Stubbe M., Michaux J., Lavrov V., Samiya R., Ulevicius A., Rosell F., 2014: Nuclear and mitochondrial genetic structure in the Eurasian beaver (*Castor fiber*) – implications for future reintroductions. Evolutionary Application, Volume 7, Issue 6, Pages 645–662
91. Schebesta J., 2006: Etologie a populační dynamika bobra evropského (*Castor fiber*) na Jižní Moravě. Bakalářská práce, Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta
92. Sierra College, 2014: Geologie/exogenní procesy – Působení exogenních činitelů. INSTITUT GEOLOGICKÉHO INŽENÝRSTVÍ [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z:
http://geologie.vsb.cz/geologie/kapitoly/8_EXOGENN%C3%8D_PROCESY/8_exo_geo_d_procesy.htm
93. Smrtová E., Zabadal R., Kovářiková Z. a kol., 2012: Za Naturou na túru – metodika terénní výuky. Praha 1: Apus, 190s.
94. Správa CHKO Český les: Přírodní památka Na Kolmu s vodními nádržemi. [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: http://www.kudyznudy.cz/aktivity-a-akce/aktivity/za-bobrem-dovodniho-sveta--1-.aspx#infoblock_outer_container_an
95. Sychra, J. 2004: Savci v ČR, ohrožení a ochrana 2. Výukový materiál k výuce Ochrana živočišných druhů 2014 (PPT), Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta [cit. 28.11. 2015].
Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/1431/podzim2014/Bi7112>
96. Sychra O.: Multimediální pomůcka pro studenty bakalářského studia FVHE VFU Brno [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <https://cit.vfu.cz/zoologiebc/mmp%200309%20savci/savci.html>
97. Šafářiková S., 2014: Po stopách bobra. Soubor projektů z webu Cesty krajinou, stránky provozuje INSPIRAL.CZ ve spolupráci s Ametystem. [cit. 19.09. 2016].
Dostupné z: <http://www.cestykrajinou.cz/projekty/po-stopach-bobra/>
98. Šafář J., 2016: Bobří problémy na Olomoucku? Seminář AOPK ČR
Dostupný z: <http://vydry.org/bobr-evropsky/> [cit. 11.11. 2017]
99. Šmucar J., Nesvadba P., Korbelová J., Rybář M., 2012: Bobří rok. Český svaz ochránců přírody, AOPK ČR, Správa CHKO Labské pískovce [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <http://kupkomiks.cz/unnamed-4/unnamed/ceska-scena/smucar-nesvadba/bobri-rok-pribeh-ctvrty>
100. Švancara P., 2016: Stromy na přerovské Laguně ničí bobří, některé byly již pokáceny. Zpravodajství Týden.cz [cit. 11.11. 2017]

- Dostupné z: https://www.tyden.cz/rubriky/relax/zvirata/stromy-na-prerovske-lagune-nici-bobri-nektere-byly-jiz-pokaceny_379031.html
101. Trumbore H., Coleman L., Huyghe P., 2003: *The Field Guide to Lake Monsters, Sea Serpents and Other Mystery Denizens of the Deep*. Penguin Group (USA) Inc., New York [cit. 1.2. 2017]
ISBN: 1-58542-252-5
102. Tydlitátová K., 2014: *U Všerubského rybníka. Po stopách bobra, Cesty českou krajinou* [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://postopachbobra.cestykrajinou.cz/u-vserubskeho-rybnika/>
103. Ubytování Šumava: Šumavský rozcestník, kategorie Kultura a památky, Rožmberská bašta a bobrovna, rybník Rožmberk [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: http://www.sumava.cz/objekt_az/8109-rozmberska-basta-a-bobrovna-rybnik-rozmberek/
104. Uhlíková J., 2016: *Bobr evropský v ČR. Seminář AOPK ČR* [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://vydry.org/bobr-evropsky/>
105. *Vodní toky, Lesy hl.m. Prahy: Krutecký potok. Odbor městské zeleně a odpadového hospodářství Magistrátu hl. m. Prahy.* [cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://lhmp.cz/vt/prazske-potoky-2/krutecky-potok/>
106. Vaněčková L., 2012: *Vliv bobřích hrází na hydromorfologické podmínky toků Kateřinské kotliny. Bakalářská práce, Západočeská univerzita v Plzni, Pedagogická fakulta, 42 s.*
107. Vorel A., Kostkan V., Marhoul P., Nová P., John F., Šafář F. – prvotní verze r. 2005
Vorel A., Šíma J., Uhlíková J., Peltánová A., Mináriková T., Švanyga J. – finální verze r. 2012: *Program péče o bobra evropského v České republice. Zpracovala Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Ministerstvo životního prostředí ČR, ve spolupráci s Česká zemědělská univerzita v Praze a Přírodovědecké fakulty UP Olomouc, oponenti programu Anděra M., Nesvadba P., 95 s.* [cit. 01.02. 2016]
108. Vorel A., Šafář J., Šimůnková K. 2012: *Recentní rozšíření bobra evropského (Castor fiber) v České republice v letech 2002–2012 (Rodentia: Castoridae).* *Lynx*, n. s., Praha: 149–179. ISSN 0024-7774 [cit. 27.11. 2015].
109. Vorel A., Dostál T., Uhlíková J., Korbellová J., Koudelka P., 2016: *Průvodce soužití s bobrem. Publikace, Česká zemědělská univerzita, Praha, 129s.*
ISBN:978-80-213-2667-5
110. Vorel A., Mokřý J., Šimůnková K., 2014: *Růst populace bobra evropského na Šumavě. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, sborník Silva Gabreta vol. 20 (1), p. 25–40, Vimperk 2014* [cit. 12.05. 2016].
111. Vorel A., 2003: *Labští bobři a loňské povodně. Archiv časopisu Vesmír, Vesmír 82, str. 578*
112. Wikimol: *Les poškozený kůrovcem a paseky po následné těžbě.* [cit. 11.11. 2017]

- Dostupné z: <http://www.turismo.cz/cesko/mesta-a-mista/chko-cesky-les/>
113. wykesgerald, 2009: Beaver Foot Detail. Flickr community, foto [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <https://www.flickr.com/photos/8739502@N05/3429030305>
114. ZOO Brno: Bobr evropský. Projekty ochrany přírody – ochrana fauny ČR
[cit. 11.11. 2017]
Dostupné z: <http://www.zoobrno.cz/o-zoo-brno/projekty-ochrany-prirody/ochrana-fauny-v-cr/bobr-evropsky>
115. Žák D.: Vodní Savci Bobr evropský Hryzec vodní Norek americký Nutrie říční. Český Rybářský Svaz, Rybářský kroužek MS ODRY [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/6824285/>
116. Žák D.: Pstruh obecný. ČRS - MS ODRY, MO Vítkov [cit. 1.2. 2017]
Dostupné z: <http://www.crsmsodry.cz/ryby-savci-ptaci-atd/ryby-nasich-vod-2/pstruh-obecny-potocni/pstruh-1/#prettyPhoto>

8 Seznam příloh

- Příloha č. 1 – Biotická a abiotická složka
- Příloha č. 2 – Obecný popis bobra
- Příloha č. 3 – Charakteristické znaky bobra
- Příloha č. 4 – Mrtvé dřevo v přírodě, typ okusů
- Příloha č. 5 – Co z toho je od bobra
- Příloha č. 6 – Náhled do historie 1.
- Příloha č. 7 - Náhled do historie 2.
- Příloha č. 8 - Náhled do historie 3.
- Příloha č. 9 – Vysvětli rozdíly
- Příloha č. 10 – Pobytové stopy
- Příloha č. 11 – Parametry prostředí
- Příloha č. 12 – sukcese a vodní režim krajiny 1.
- Příloha č. 13 - sukcese a vodní režim krajiny 2.
- Příloha č. 14 - sukcese a vodní režim krajiny 3.
- Příloha č. 15 - sukcese a vodní režim krajiny 4.
- Příloha č. 16 – Kartičky s pojmy
- Příloha č. 17 – Tabulka: Charakteristika prostředí a jeho okolí
- Příloha č. 18 – Je mrtvé dřevo opravdu mrtvé?
- Příloha č. 19 – Tabulka: Je mrtvé dřevo opravdu mrtvé?

- Příloha č. 20 – Bobr evropský obecnosti
- Příloha č. 21 – Jak se bobr evropský opět dostal do ČR
- Příloha č. 22 – Potravní preference
- Příloha č. 23 – Otázkový kvíz a dotazník
- Příloha č. 24 - Presentace k úvodní přednášce
- Příloha č. 25 – Obrázky organismů (složka souborů)

Příloha č.1

Biotická složka

- Jeho stavební a potravní činností vzniká dřevní hmota

význam pro živočichy: bezobratlí 9. (rozmnožování, úkryt, potrava), obojživelníci (vodní prostředí – uchycení snůšky, úkryt před dravci, biofilm na dřevě jako potrava pro pulce, na suchu – potencionální zimoviště), ryby 2.(úkryt – např. plůdku, zdroj potravy – uchycené řasy), savci (úkryt či obydlí, zdrojem potravy – jiní živočichové), ptáci (zdrojem potravy), rozvoj zoo- a fytoplanktonu

- význam pro přírodu: zadržuje vodu, rozkládáním poskytuje okolí důležité látky a energii (využití nejen druhy, které na to jsou vázané), význam pro některé druhy hub, mechů a lišejníků, uchycení semen rostlin
- 8. Ovlivňuje břehový porost a vegetační strukturu (negativně i pozitivně)
- prosvětlení místa 5.(prostor pro světlo milné druhy), věková různorodost, zmlazování porostu (rostliny na to reagují zvýšenou produkcí obranných látek), změna druhového složení (např. více rostlin/dřevin 4. kterým vyhovuje zvýšená hladina podzemní vody nebo podmáčené prostředí obecně), redukce náletových dřevin
- Stavbou nor a nestabilním podložím mohou vznikat tůňky, které jsou významné pro výskyt některých vzácných druhů – např. listonoh jarní, čolci a další. Na tůňky je také vázána rozmnožování celá řada vodních bezobratlých.

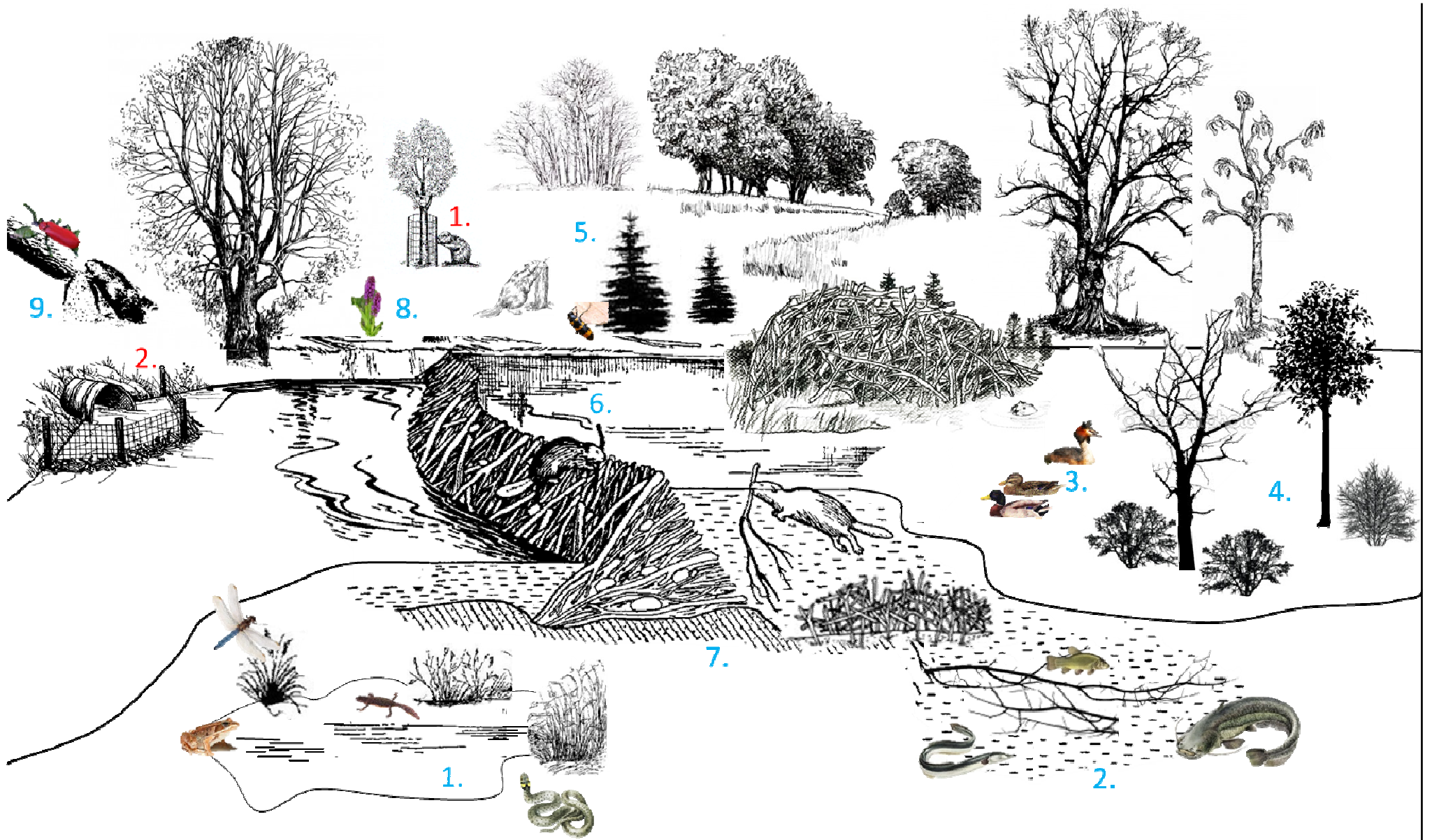
1.Slepá ramena a tůňky

- Výstavbou hrází 6. (zaplavením území) mění druhové zastoupení, revitalizuje vodní toky, dává prostor pro hnízdění některým druhům vodního ptactva 3., výskyt trdlišť ryb 2., postupnou sukcesí mohou vnikat 4. rašeliniště, luhy a mokřady

pod hrází mohou vznikat slepá ramena řeky (význam jako tůňky), kde se mohou rozmnožovat obojživelníci, kteří jsou zdrojem potravy třeba pro hady, jako jsou naše druhy užovek.

Abiotická složka – změny v této složce ovlivňují složku biotickou, proto v předešlé části jsou náznaky složky abiotické

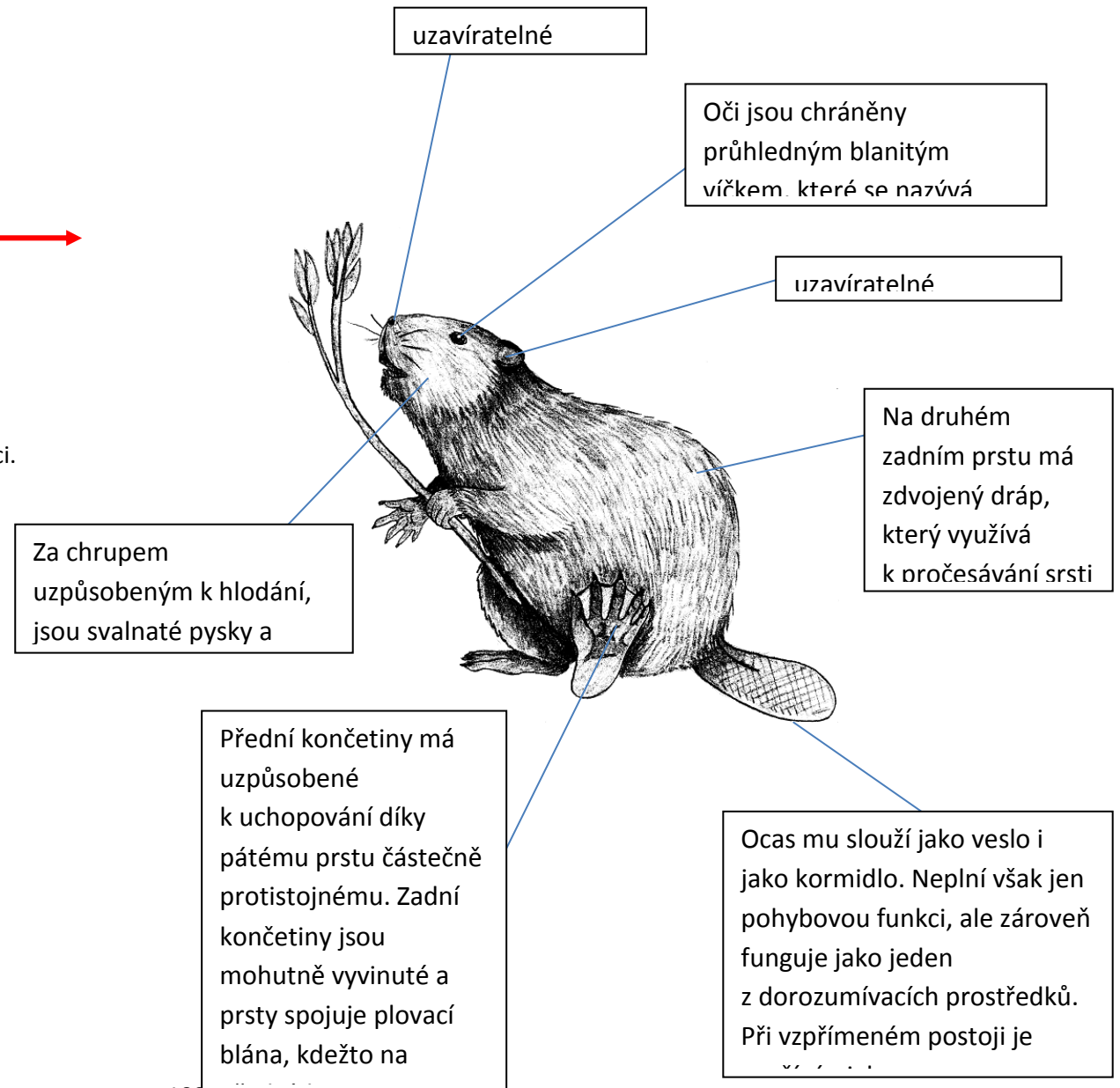
- mění se chemické vlastnosti půdy a vody, stejně jako biochemické cykly díky sedimentaci v bobřích stanovištích – jedná se především o tyto prvky: fosfor, uhlík, dusík
- 7. geomorfologické změny – agradace (zvyšování zemského povrchu), změna substrátu koryta, význam sedimentace při geologických průzkumech
- změny vodního toku – šířka koryta, sklon břehů a jejich výška, vodní plocha, proudění vody, výška vodní hladina a v neposlední řadě revitalizace toků, což je významné třeba při povodních, kdy dojde ke zmírnění/zpomalení povodňové vlny
- jak už bylo v předchozí složce zmíněno, pomáhá zadržovat vodu v krajině a zvyšovat hladinu podzemní vody
- dochází ke změně vodního režimu v prostředí, což se dnes snaží lidé řešit projekty, které mají pomoci zavodňovat krajinu a jsou poměrně nákladné
- tlením mrtvého dřeva a jeho rozkladnými procesy se zvyšuje teplota vody, stejně jako díky dopadajícímu světlu na vodní hladinu a sníženému proudění vody, a jejího odtoku – význam pro faunu i flóru i probíhající procesy
- kácením stromů zvětšuje osvětlenou plochu, jinak řečeno zvětšuje plochu pro dopadající světlo a jeho množství
- dle místa jeho činnosti snižuje/zvyšuje erozi
- mění celkový krajinný ráz



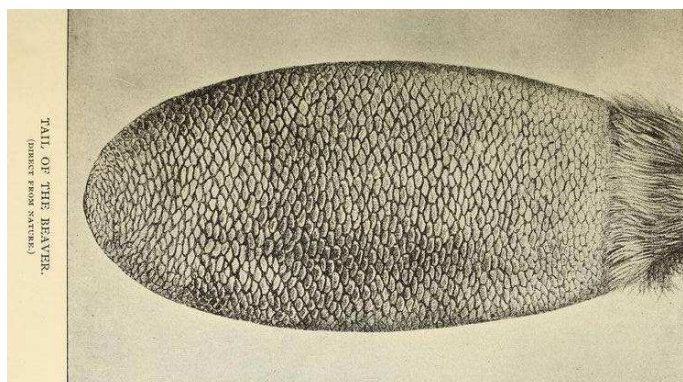
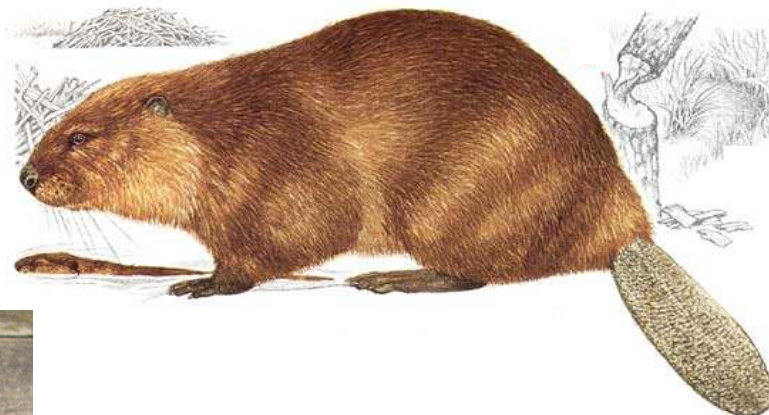
Příloha č. 2

- čeleď bobrovití (Castoridae) /
podřád veverkočelistnatí (Sciurognathi) /
řád hlodavci (Rodentia)
 - semiakvatický druh
 - hydrodynamický tvar těla
 - monogamní savec s monoestrickým režimem
 - adaptace na vodní prostředí →
 - U kořene ocasu má dva páry žláz.
Jedny jsou mazové a druhé pachové.
 - Svrchu zploštělý ocas je široký a na konci zaoblený.
- Pokryv tvoří zrohovatělé šupiny.
Je mírně osrstěný, avšak z větší části lysý.
Bobrovi slouží také jako zásobárna tuku a k termoregulaci.

- Bobr vytváří rodiny – základ tvoří
hlavní rodičovský pár
a až tři generace potomků
- Různé typy prostředí – různé vodní biotopy
- Variabilita času a období
roční, denní, sezónní potrava
- Příčiny mortality - dravci, člověk,
vnitrodruhová kompetice, konkurence
- Teritorialita - rozdělení teritoria, vliv roční doby
- Disperze krajinou - příčiny prvotní a druhotné
 - o způsob, závislá na environmentálních
parametrech, osídlování a vliv na reprodukci
- vybrané stanoviště si dokáže přizpůsobit



Příloha č. 3

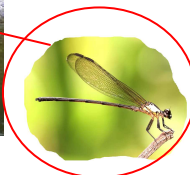
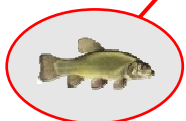
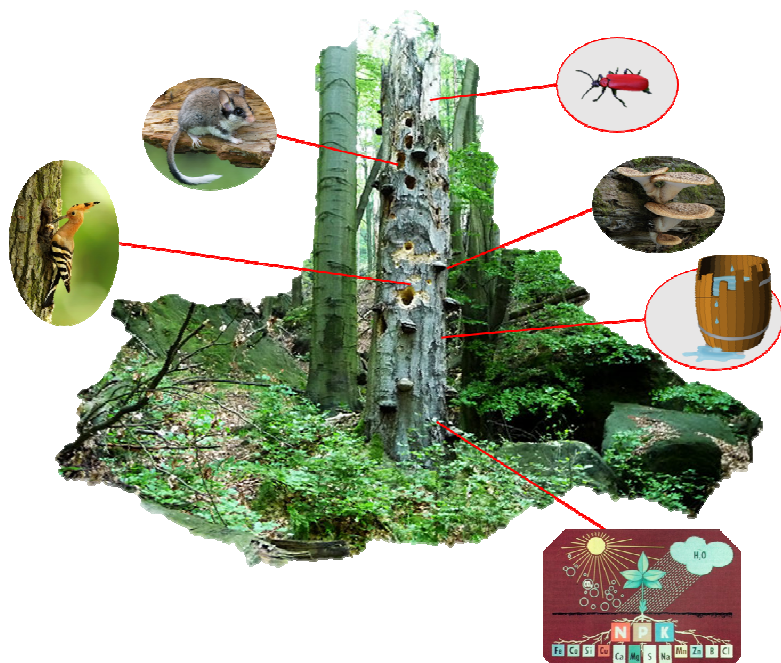


Zdroje obrázků: prezentace MS ČRS Odry - David Žák; B0rmann; wykesgerald (2009); Fisher T.; Sychra O.; prezentace MS ČRS Odry - David Žák

Rozlišení věkových kategorií dle charakteristického způsobu plavání: A = juvenilní, B = subadultní, C = adultní (kresba Adrian Czernik) 101

Příloha č. 4

Význam mrtvého dřeva



Typy bobřích okusů



zrcátko



dokonalý



nedokonalý/neúplný

Příloha č. 5



Zdroje obrázků:
Bažant M.; Lemberk P.;
Garcia J.L.; Good J.

Příloha č. 6

Předkové již před 23 milióny let

- rod severoamerický *Agnotocastor* a evropský *Steneofiber*
 - období miocénu či snad až svrchního eocénu
 - drobnější než náš dnešní druh
 - později i rod pojmenovaný *Trogotherium*, který byl podstatně větší než naše dnešní druhy a na délku i víc než člověk
 - v Americe více poddruhů
- Bobr evropský je potomkem samostatného rodu *Castor plicidens*
 - ostatky jsou nálezem z období pliocénu
 - V době diluviální nálezy častější a později jako *Castor fiber* Linné jsou naleziště nejen ve Francii a Anglii, ale už po celé Evropě.
 - V čase spojení kontinentů pevninským mostem osídlil totiž nejen Euroasii, ale i Severní Ameriku.
----> bobr evropský a bobr kanadský

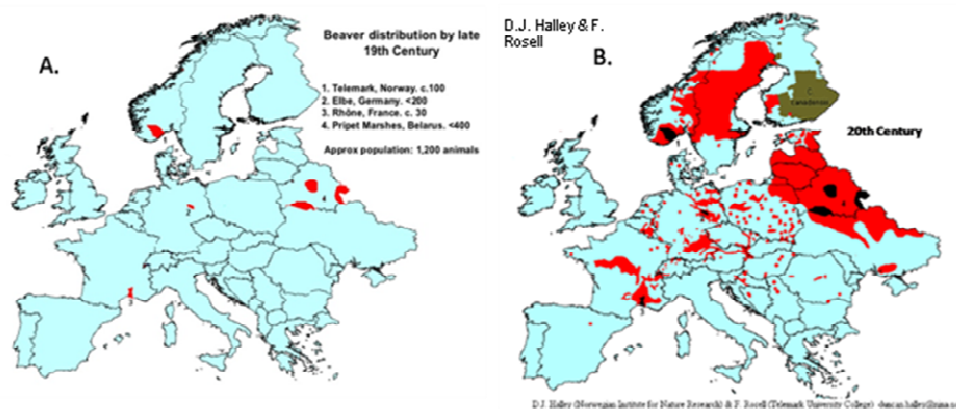
- Už pravěcí lidé si z jeho hlodáku dělali ozdoby či vyráběli nástroje a využívali jeho kůži. S rozvíjející se lidskou populací se rozšiřovalo využití.
- Největší snížení bobří populace mělo počátek ve 12. st., pokračovalo až do 16. st. a v době 17. - 18. st. došlo k jeho vymizení.
 - více příčin
- Byť jsou náznaky ochrany bobra již v 18. st., tak i přesto na našem území v témže století došlo k jeho vymizení. (Pruský král Bedřich v Německu – r. 1706 dva dekrety, r. 1714 je rozšiřuje Bedřich Vilém I.)
- Nejdéle se udrželi na Třeboňsku a nejpozději byli vyhubeni v roce 1750 v povodí Nežárky a Lužnice.
- Zřizovány bobrovny - první vznikla roku 1773 v Červeném Dvoře, který se nachází u Českého Krumlova.
- Znovu pronásledován a úplně poslední kus uhynul v roce 1882 u Hamru na Nežárce.
- Návrat bobra do ČR až po druhé světové válce.
 - Stalo se tak pomocí reintrodukce ve střední Evropě, u nás reintrodukci v letech 1991-1996 v Litovelském Pomoraví a díky zachovalým populacím.



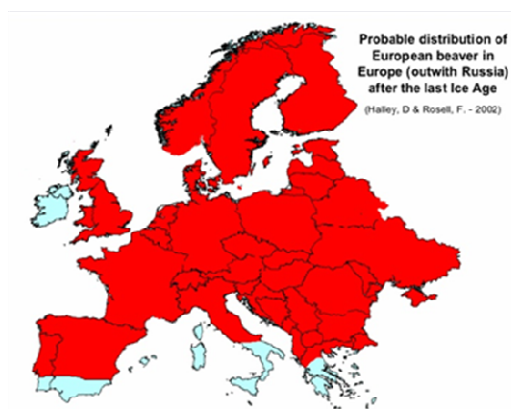
Zdroj obrázku: Horn a kol. (2011)

Příloha č. 7

před a po reintrodukci 19.st. x 20.st.

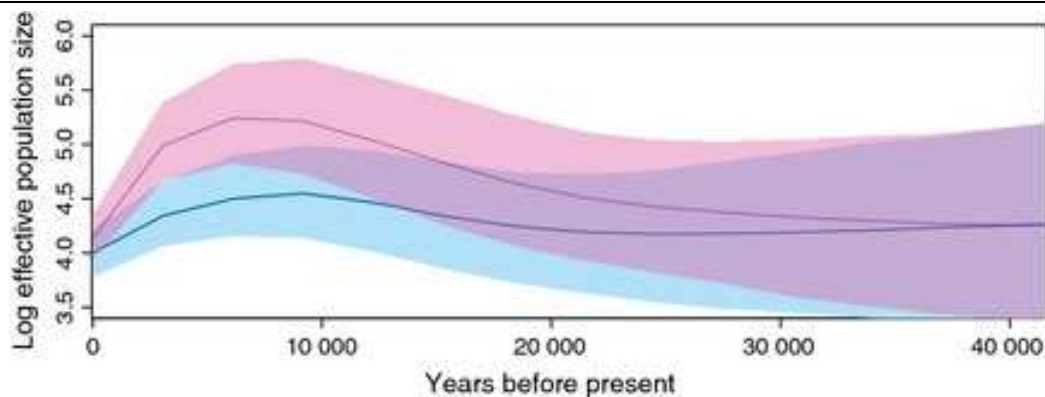


Obr. č. 23: Vyobrazení A. - distribuce bobrů koncem 19. století / vyobrazení B. – v první polovině 20. století začaly reintrodukce v Evropě (černě znázorněné reliktní populace)
 Převzato: Jones (2012)



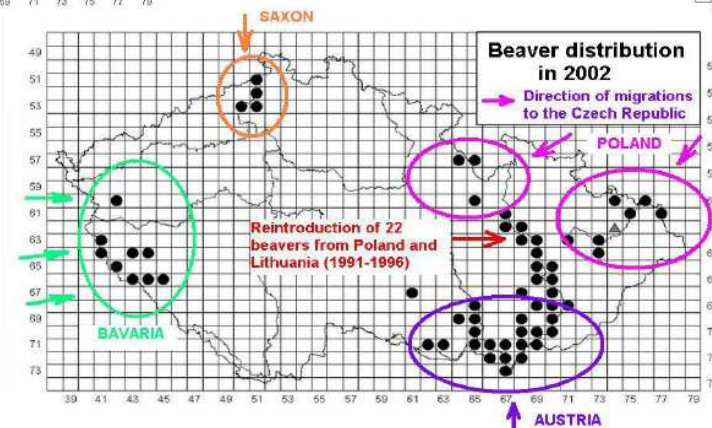
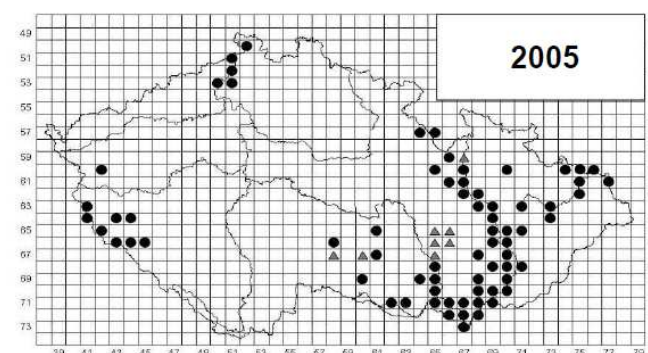
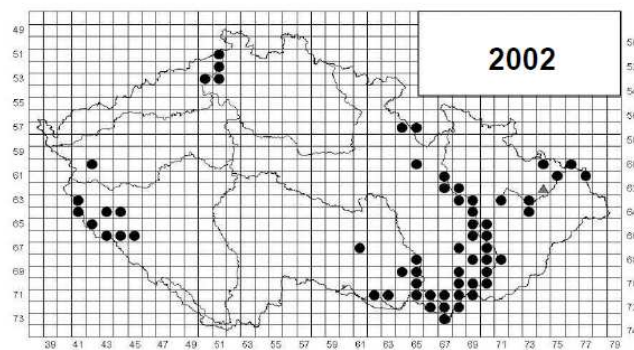
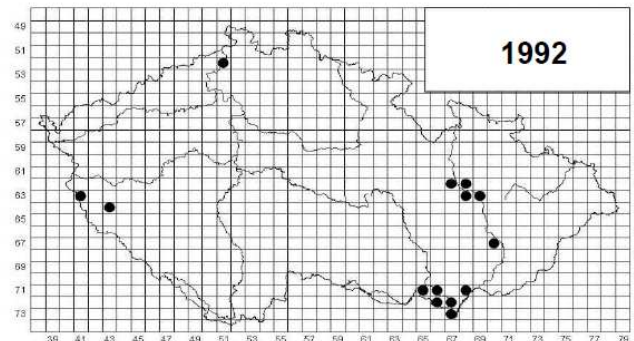
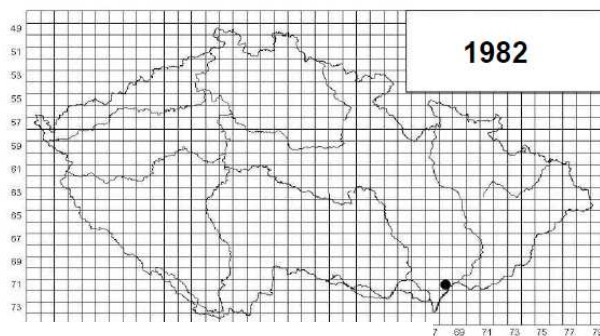
Obr. č. 22: Pravděpodobné rozšíření bobra evropského v Evropě (mimo Rusko) po poslední době ledové. Převzato: Jones (2012)

V historii můžeme pozorovat, jak s narůstající lidskou populací se snižovala početnost



Zdroj obrázku: Jones (2012);
 Horn a kol. (2014)

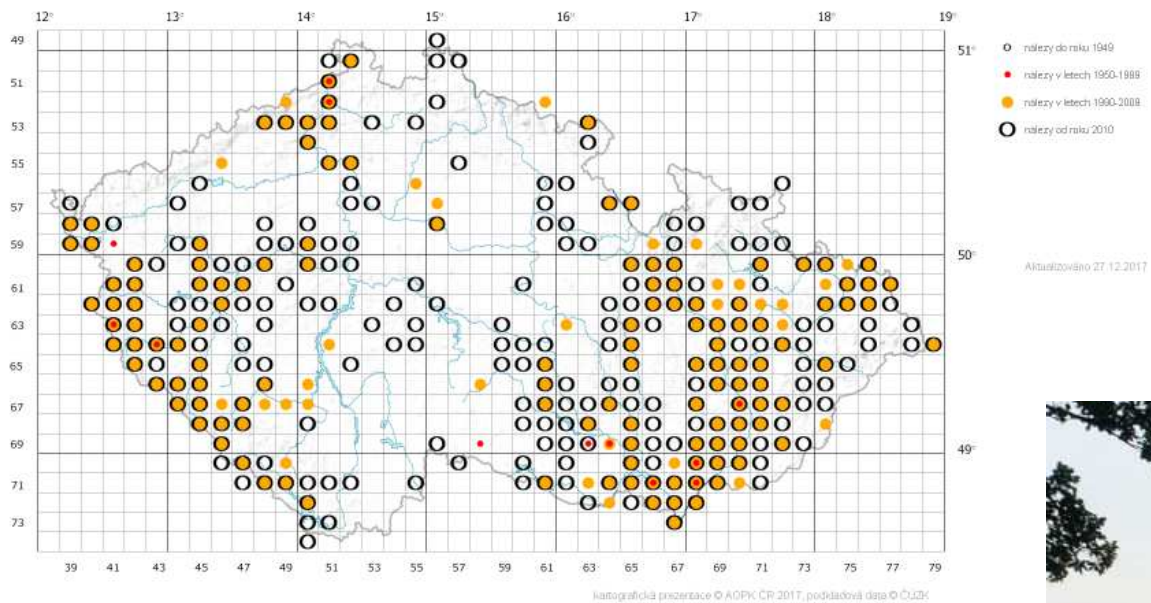
Příloha č. 8



Zdroj: Uhlíková J. (2016)

Výskyt druhu *Castor fiber* podle záznamů v ND OP

od r. 2017



Rožmberská bašta – bývalá bobrovna



Zdroje:
Portál informačního systému ochrany přírody
Ubytování Šumava

Příloha č. 9

Vysvětli rozdíl 1.

A.

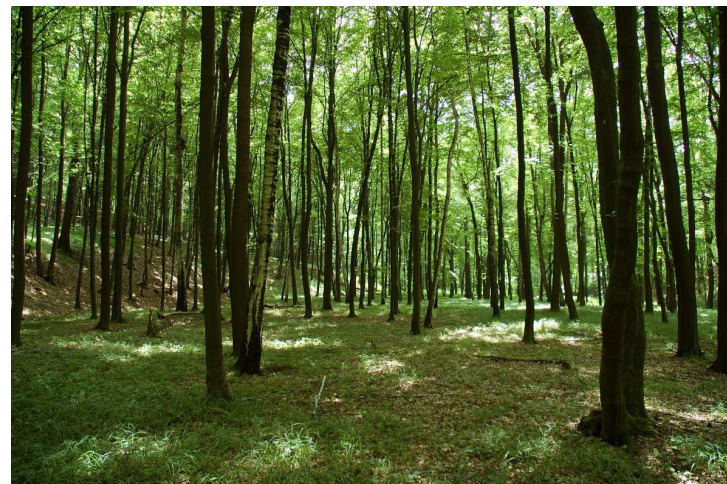


B.

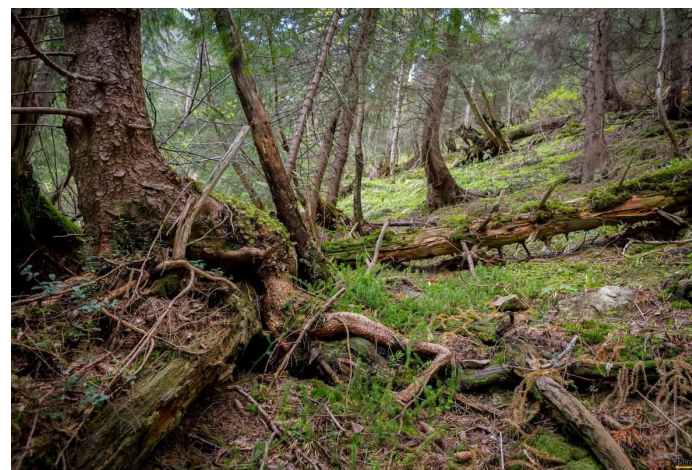


Vysvětli rozdíl 2.

A.



B.



Srovnání typu krajiny č. 1 a č. 2

1.



2.



Zdroje: Ježek J. a Landa Š. (2014); Wikimol; Jaša L. (2007); Diario de Gastronomía (2015); Halada A. (2009); Kopáč J. (2016)

Příloha č. 10

Zdroje: ČRS - MS ODRY, MO Vítkov; Habrovský; Geocaching; Jirsák R. (2011); GRUPA; Rybářský svaz; Bohdal J.; ČTK; Petrů M.; Uhlíková (2016)



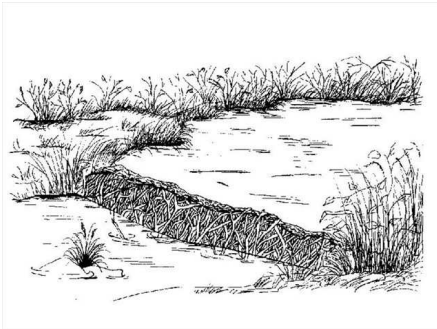
.....bobří hrad.....



.....polohrad.....



.....okus/ohryz bobrem.....



.....bobří hráz.....



.....nora.....

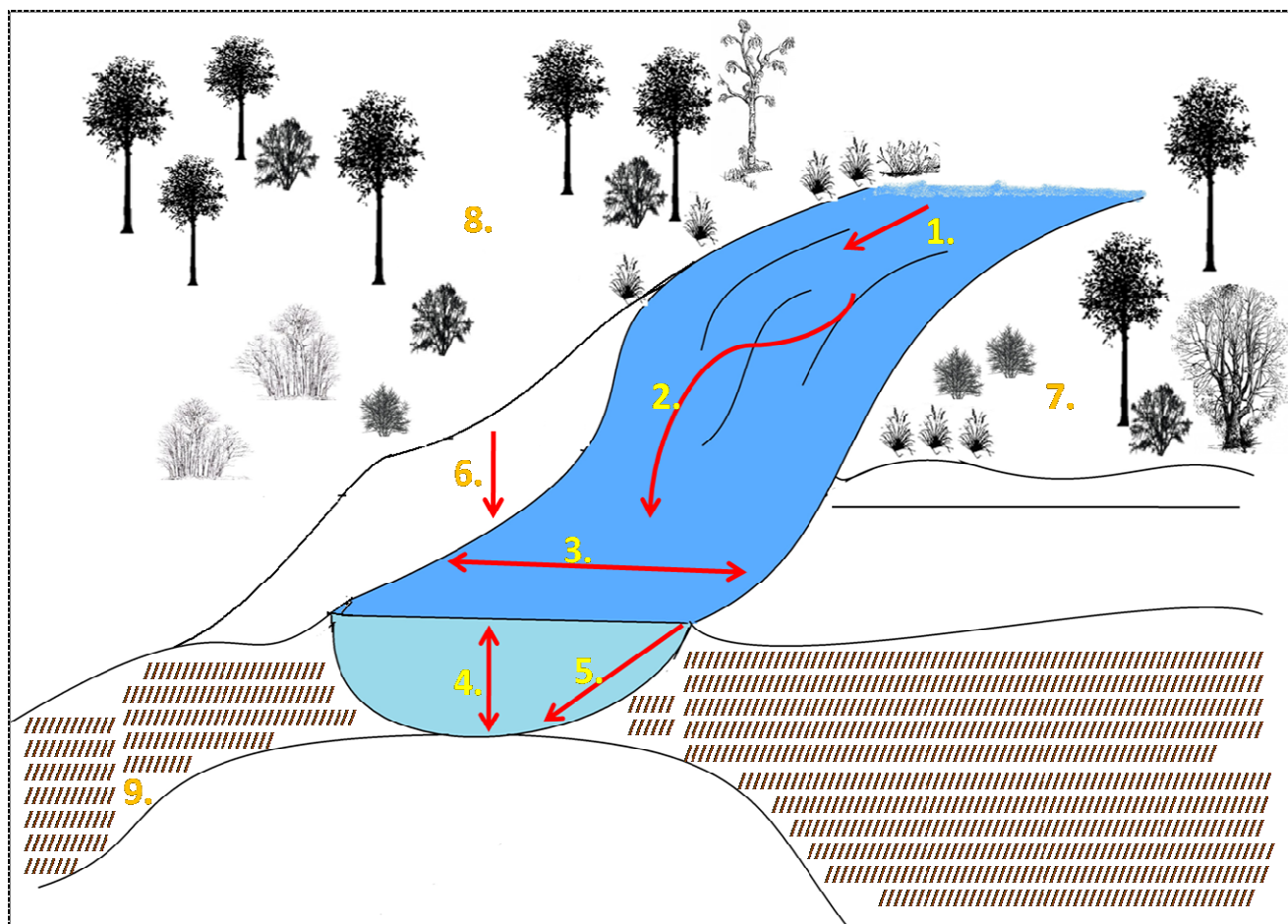


.....stopy.....



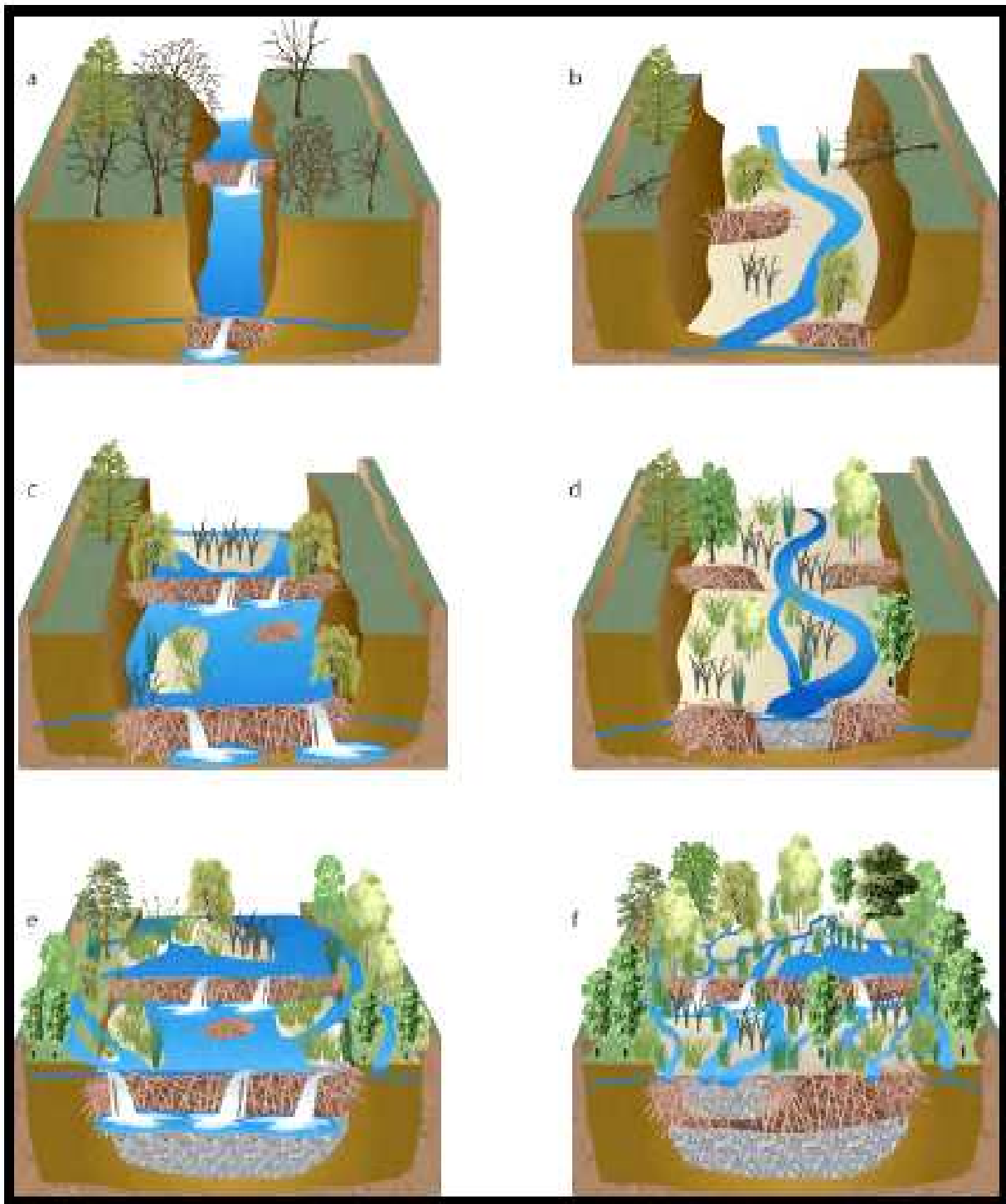
.....hromádka (značení).....

Příloha č. 11



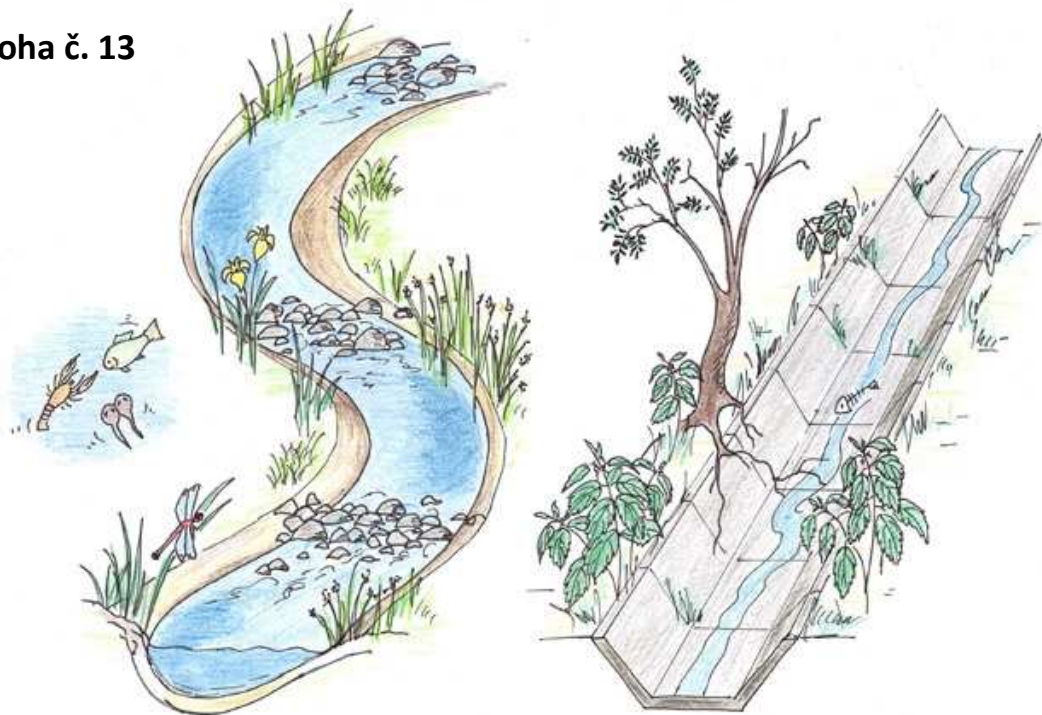
1. Intenzita proudu toku
2. sklon koryta toku
3. šířka vodního toku
4. hloubka vody v korytě
5. sklon/strmost břehů
6. výška břehu
7. úživnost daného území, potravní nároky
8. průchodnost a dostupnost potravy
9. podloží koryta toku a okolí
10. nadmořská výška

Příloha č. 12

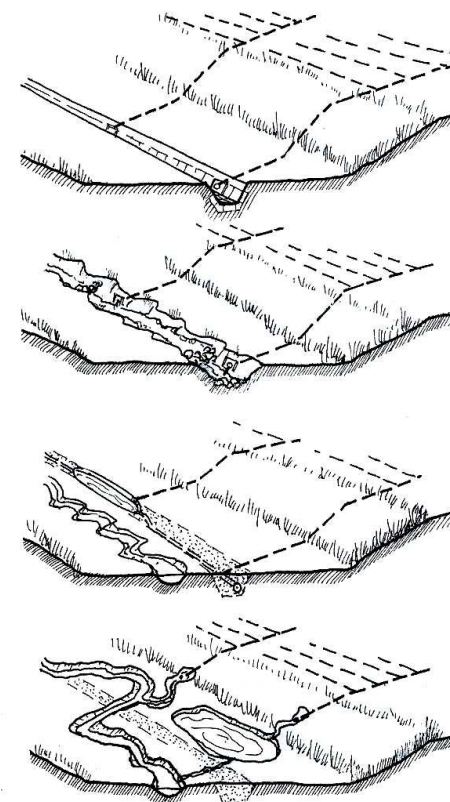
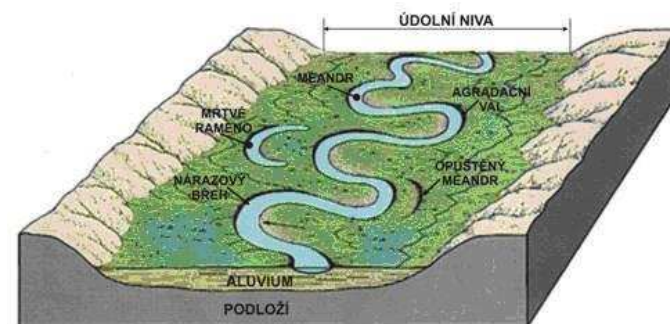


Převzato: Lewallen a kol. (2015)

Příloha č. 13

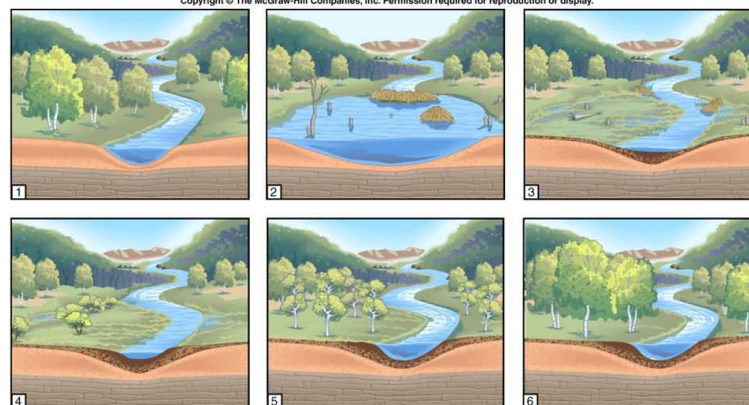


Obr. 8.2.3.3 Schéma dolního toku s meandry (Sierra College, 2004)



Secondary Succession of a Beaver Pond

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Tens to hundreds of years

Zdroje: Vodní toky; Just T.;
Sierra College, 2014; Heidi,
WORT A DAM

Příloha č. 14



Zdroje: AOPK ČR;
Miklín J.; Bufková I.;
Lesy ČR (2007);

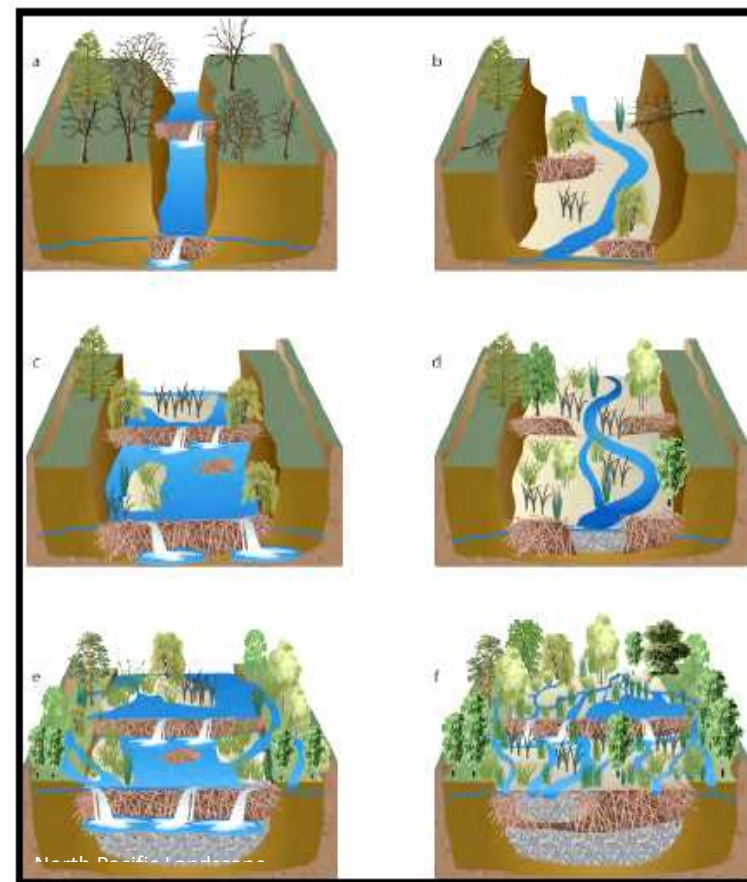
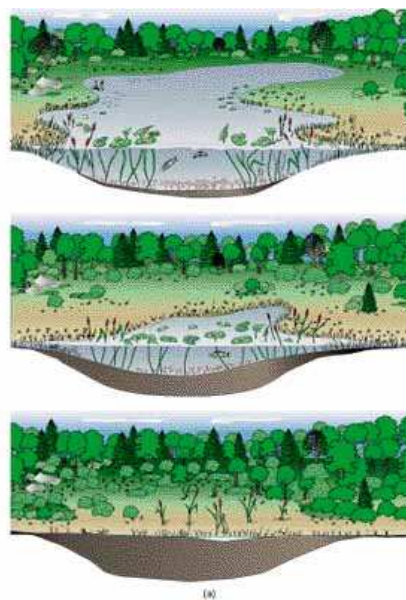


Příloha č. 15

Zdroje: Lewallen a kol. (2015); Melton L.



(A) 2011
(B) 2012
(C) 2013
(D) 2014



Příloha č. 16

Vysvětli pojem disturbance	Vysvětli pojem mrtvé dřevo	Vysvětli pojem konkurence/kompetice	Vysvětli pojem ekosystém	Najdi 4 různé pobytové stopy	Vysvětli pojem biodiverzita	Vysvětli pojem teritorium
Uveď, jaké znáš vztahy mezi organismy (min. 3)	Vysvětli pojem adaptace	Abiotická / biotická složka	Co to jsou mokřady/rašelinště a jaký mají význam?	Vysvětli pojem litorál	Najdi 5 různých druhů stromů a od každého si nech list	Vysvětli pojem různorodost prostředí
Vysvětli pojem kulturní krajina	Vysvětli pojem hlodavec	Vysvětli pojem slepé rameno řeky	Jmenuj tři ptáky, kteří hnízdí v dutinách stromů	Vysvětli pojem sukcese	Jaké znáš chráněné krajinné oblasti (min. 4)	Jaké stromy můžeme kolem vody nejčastěji potkat (min. 3)
Vysvětli pojem chemická stopa	Vysvětli pojem populace	Jak vypadá les hospodářský a les přirozený?	Najdi pobytovou stopu bobra	Vysvětli pojem pobytová stopa a jmenuj příklady	Vysvětli pojem klíčový druh	Vysvětli pojem potravní řetězec
Jmenuj nějaké typy prostředí (ekosystémy, biotopy...)	Vysvětli pojem monogamní savec	Vysvětli pojem reintrodukce	Vysvětli pojem koloběh látek	Najdi ve svém okolí nějakou houbu rostoucí na stromě	Co znamená revitalizace toku?	Co si představíš pod pojmem vodní režim krajiny?

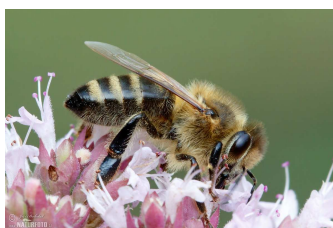
Příloha č. 17

Charakteristika vodního prostředí a jeho okolí

	Před vybudováním hráze	Po vybudování hráze
Šířka toku		
Hloubka (výška vodní hladiny)		
Rychlost proudění		
Sklon břehu		
Podloží – dno toku		
Podloží – typ okolní půdy		
Míra sedimentace a naplavenin		
Teplota		
Popis okolí – typ vegetace, množství (míra zarůstání vegetací), popis vegetačních pater		

Příloha č. 18

Je mrtvé dřevo opravdu mrtvé? – Vyber organismy, které jsi při zkoumání mrtvého dřeva objevil.
(svinky, pavouci, zemivka, stonožka, saranče, včela, rašeliník, saproxylický mechorost, saproxylické houby, houby volně rostoucí, vážka, veverka – drobní savci, brouci, mnohonožka)



Příloha č. 19

Je mrtvé dřevo opravdu mrtvé? Zaznamenej nalezené druhy.

		Strom č. 1	Strom č. 2	Strom č. 3
Stanoviště č. 1 – popis:	Druh dřeva (smrk, borovice, bříza, vrba....)			
	Bližší popis – co vidíme očima			
	Nalezené druhy			
	*Zařazení do systému			
Stanoviště č. 2 – popis:	Druh dřeva (smrk, borovice, bříza, vrba....)			
	Bližší popis – co vidíme očima			
	Nalezené druhy			
	*Zařazení do systému			
Stanoviště č. 3 – popis:	Druh dřeva (smrk, borovice, bříza, vrba....)			
	Bližší popis – co vidíme očima			
	Nalezené druhy			
	*Zařazení do systému			
** Další stanoviště dle možností				

* zařazení do systému se týká věkových kategorií SŠ a VŠ

** počet stanovišť určuje lektor dle terénní a časových možností

*** pro další potřebné poznámky a nákresy slouží druhá strana papíru

__ Tabulku si velikostně lze upravit (velikost čtverců pro zápis) a rozdělit na více listů.

Příloha č. 20

Která velikost odpovídá dnešním zástupcům bobra – podtrhni



Zakroužkuj adaptace (části těla) bobra – nejen na vodní prostředí –



Ke kterému jinému živočichovi bys přirovnal bobra, co se stálosti partnera týče?

- kudlanka
- myš
- lev
- hlemýžď
- čáp

Vyber věk podle způsobu plavání



1 ____



2 ____



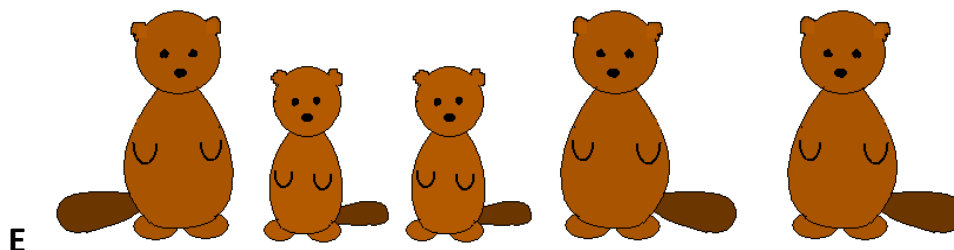
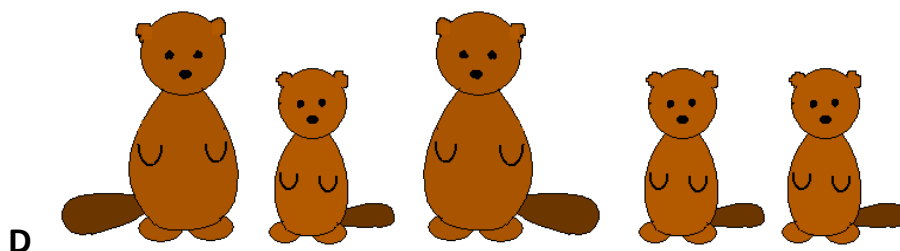
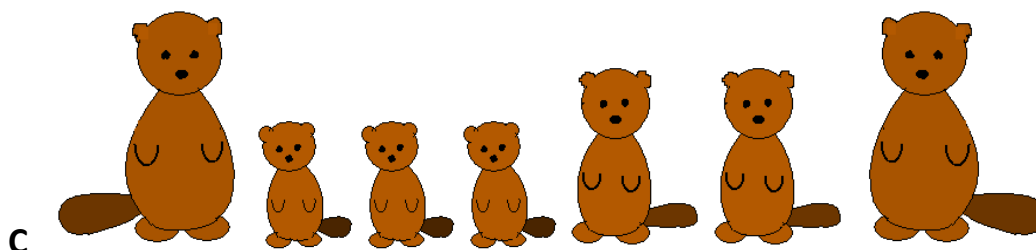
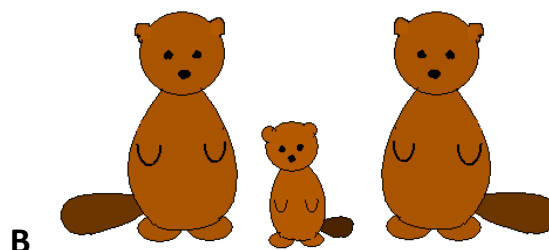
3 ____

A – dospělý jedinec

B – dospívající jedinec

C – mládě

Vyber správný obrázek prosperující bobří rodiny – u všech vysvětli proč



Příloha č. 21

Vyber státy, odkud se k nám do ČR bobři zase dostali – a zakresli šipkami s danými čísly

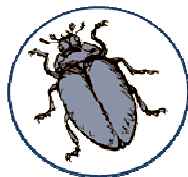
1. Monako
2. Španělsko
3. Rakousko
4. Slovensko
5. Maďarsko
6. Francie
7. Norsko
8. Německo
9. Švédsko
10. Finsko
11. Rusko
12. Dánsko
13. Polsko
14. Ukrajina
15. Chorvatsko



Nakresli, jak podle tebe vypadá taková bobrovna.

Příloha č. 22

Co tvoří bobří potravu – zakroužkuj



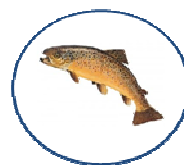
1.



2.



3.



4.



5.



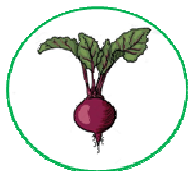
6.



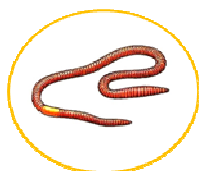
7.



8.

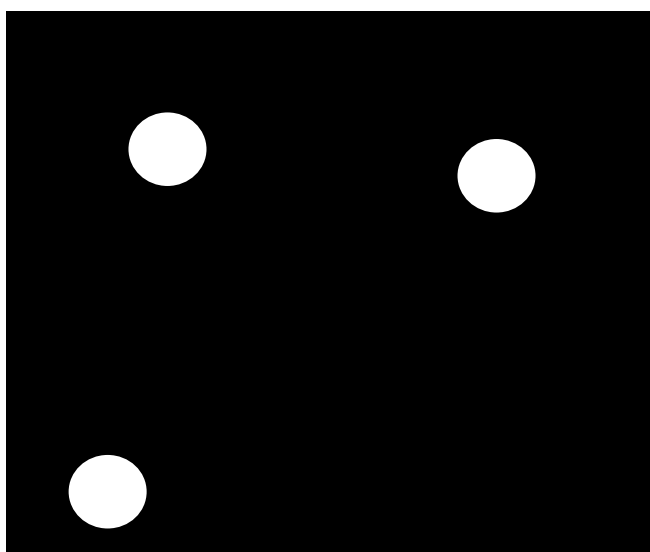


9.

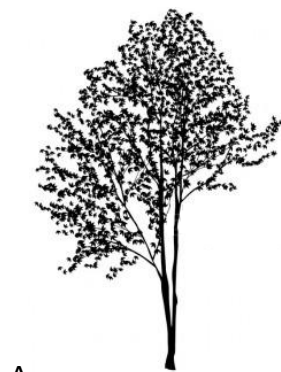


10.

Do kroužku vepiš číslo obrázku, podle toho, kolik % tvoří z bobřovy celkové potravy



Vyber nejideálnější strom pro bobra jako potravu



A



B



C

Věděl bys, jaký obvod (cm) stromu bobr převážně kácí? _____

Vyber (označ) 4 stromy z těchto obrázků, které bobr nejvíce preferuje.



- olše lepkavá



- líška obecná



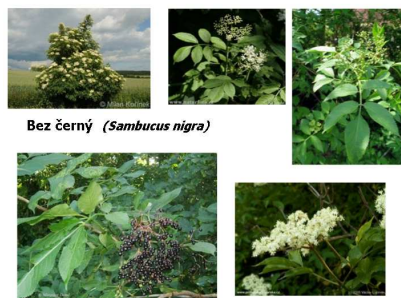
- slivoň trnka



- střemcha hroznovitá



- jasan ztepilý



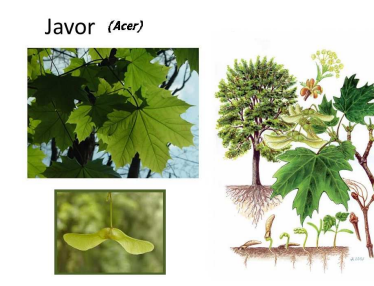
- bez černý



- vrba bílá



- topol osika



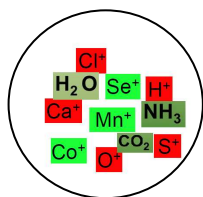
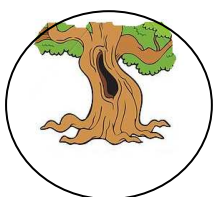
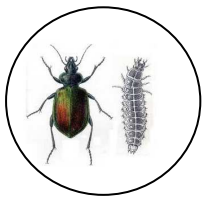
- javory



- jilm habrolistý

K čemu je užitečné mrtvé dřevo? - vysvětli uvedené příklady

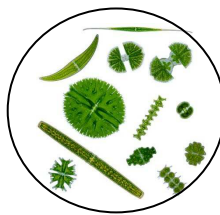
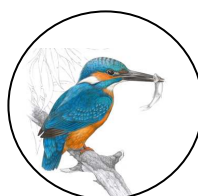
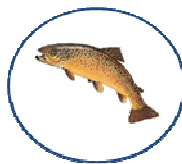
- suchozemské prostředí



Ca, CO₂, S, N, P, K,



- vodní prostředí



Příloha č. 23

Otázkový kvíz - Bobr evropský (*Castor fiber*)

Díky čemu je dnešní rod *Castor* rozšířen jak na americkém kontinentu a i na euroasijském?

- a) Přeplavali, vzdálenost nebyla tak velká a už tehdy byli velmi dobří plavci
- b) Mezi kontinenty byl tehdy pevninský most, díky tomu se dostal na oba kontinenty
- c) Na druhý kontinent se dostal až za pomoci člověka, při prvních plavbách

Jaké známe v současnosti zástupce rodu *Castor*?

Jaký je nejzásadnější rozdíl mezi těmito dvěma druhy?

Jaký to má důsledek?

V čem se od sebe dále liší?

- a) Barvou srsti, velikostí uší, obývanou nadmořskou výškou
- b) Životní strategií, technikou kácení stromů, jedním ektoparazitem
- c) Rozdíly u lebečních kostí, ocas a srst, potravní valence

V jakém století došlo k jejich prvnímu vymizení a kdy k druhému?

- a) 18. st. / 20. st. r. 1991
- b) 17. st. / 18. st. r. 1773
- c) 18. st. / 19. st. r. 1882

Z jakých důvodů u nás bobři vymizeli?

V letech 1991-96 u nás proběhla podruhé reintrodukce, kde?

Kromě reintrodukce se k nám bobři dostali čtyřmi směry, odkud?

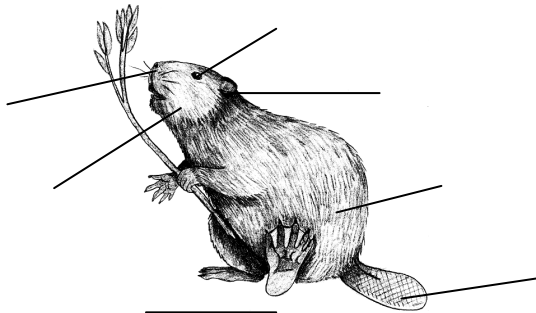
V jakých nadmořských výškách se bobr vyskytuje?

- a) zpravidla ve vyšších nadmořských výškách, protože horské louky mu poskytují dostatek bylinné potravy, která tvoří největší podíl
- b) vyskytuje se pouze v nižších nadmořských výškách, kde má dostatek preferované potravy a prostředí splňuje veškeré parametry pro přežití.
- c) Obývá především nižší nadmořské výšky, ale ve výše položených místech se vyskytují také. Jedná se však většinou o přechodná stanoviště.

Bobr evropský je semiakvatický živočich, co mu to umožňuje?

Jaké vodní biotopy dokáže kolonizovat?

Během vývoje se u bobra vyvinuly některé adaptace na vodní prostředí. Jaké?



K čemu bobrovi slouží zdvojený dráp na zadní končetině?



Jaké členy mívá bobří rodina?

Vyber správné tvrzení

- a) Mláďata se rodí slepá a holá, vylézají z nory až po půl roce již bez rodičů a hned začínají přijímat rostlinou potravu
- b) Mláďata již po dvou týdnech jsou schopná přijímat měkkou rostlinou potravu, kojena jsou až tři měsíce, nejprve plavou na hladině a až časem se naučí potápět
- c) Mláďata se rodí na přelomu února a března, pohlavní zralosti dosahují už v prvním roce a rovnou opouštějí rodiště, kojena jsou měsíc a půl

Prvotní disperze (migrace/šíření) je při opouštění rodiště a hledání vlastního teritoria. Jaké mohou být pozdější druhotné důvody? Jmenuj nějaké:

Na jaké části je jejich teritorium rozdělené?

Jaké pobytové stopy může od bobra evropského nalézt?

V jakou denní a roční dobu máme největší šanci bobra spatřit?

Napiš některé parametry vodního/suchozemského prostředí, podle kterých si vybírá bobr území.

vliv na životní prostředí

1. Pro stavbu hrází, hradů, polohradů a jako zdroj potravy využívá dřevo. V jeho teritoriu pak můžeme nalézt různě ohlodané, pokácené stromy či nashromážděné větve.

a) Co významného při této jeho činnosti vzniká?

b) Jaký to má vliv na břehový porost a okolní vegetaci (čemu to prospívá?)?

c) Jaký význam má mrtvá dřevní hmota

- Na souši

- Ve vodě

d) Co je zmlazování a k čemu přitom dochází?

2. Dostatečnou hloubku vody, je-li třeba, si zajistí vybudováním hráze. Touto jeho činností však dojde k zaplavení území nad hrází.

a) Jaký to má vliv na okolní vegetaci?

b) Jaký význam má zaplavení území pro živočichy?

- c) Jak ovlivňuje abiotickou složku přírody (látky, voda, půdní materiál, fyzikální a chemické vlastnosti)

 - d) Co je revitalizace toku?

 - e) Co postupem času (sukcesí) může vzniknout?

 - f) Výstavbou hrází na toku může dojít ke vzniku slepého ramena řeky či vytvoření tůňky. Jaký je jejich význam? Čím se vyznačují?

 - g) Jaké geomorfologické změny mohou nastat, čím?
3. Svou činností přetváří okolní krajinu. V přírodě se začne zvyšovat hladina podzemní vody, měnit se vodní režim a celkově mikroklima.
- a) Jaké ekosystémy mohou vzniknout?

 - b) Bobr svou činností na sebe váže vzácné a chráněné druhy. Jmenuj nějaké (fauna/flóra – 5)

 - c) S negativními vlivy se můžeme setkat v největší míře v návaznosti na lidskou činnost.

Uved' příklady:

Hospodářská činnost –

Zemědělská činnost –

Doprava –

Vodohospodářství -

Rybářství, rybníkářství –

Potravní strategie bobra evropského

Čím je jeho potravní složka tvořena?

Můžeme u bobra rozlišit nějakou sezónní variabilitu?

Na čem závisí druhové složení jeho potravy?

Jaké dvě dřeviny jsou pro bobra stěžejní?

Jmenuj některé další preferované dřeviny. (5)

O jakém nejčastějším průměru je kmen stromu, který byl bobrem vyhledán

- a) 11-20cm
- b) 5-12cm
- c) 18-35cm

Vyber správné tvrzení

- a) Bobr vyhledává měkké části dřevin. Nejčastěji proto využívá zmlazených částí stromu.
- b) Nejčastěji kácí jehličnany, protože obsahují důležité látky a jako materiál vydrží nejdéle.
- c) Preferuje dřeviny měkkého a tvrdého luhu. Především ty, které jsou nejlépe stravitelné a mají dostatek energie.

Výprava do krajiny, v níž se bobr evropský vyskytuje

Popiš, jak vypadala krajina, ve které jsme se pohybovali.

Jaké listnaté stromy tam převážně rostly?

Cesta vedla okolo lesa. Nacházelo se v něm hodně mrtvého dřeva? Jak vypadalo, bylo opravdu mrtvé? Popiš, co jsi vyzoroval.

V Černém Kříži na křižovatce k vlakovému nádraží byl v blízkosti obydlí les. Viděl jsi nějaký rozdíl oproti lesům mimo obec?

Zpozoroval jsi po cestě nějaké pobytové stopy?

Uveď jaké:

V první části cesty jsme šli po mostě přes slepé rameno řeky.

Jak to místo vypadalo, byly tam přesně vyhraněné břehy nebo spíše zaplavené?

Jak vypadala okolní vegetace?

Jací živočichové či flóra se v takovém biotopu vyskytují?

V rámci sukcese po činnosti bobra v krajině jsme se byli podívat na Soumarské rašeliniště. Vzpomeneš si, jakou měla barvu tamní voda a půda? Víš proč?

Jak vypadala vegetace, která tam rostla.

Čím jsou rašeliniště významná?

V jaké lokalitě jsme našli pobytové stopy bobra?

Mohli jsme na tom místě vidět všechny typy okusů? Které to jsou?

Zkus popsat jak vypadá okus bobrem.

Hodnocení výukového programu

Byl výukový program, zaměřený na to, jak bobr evropský ovlivňuje svou činností životní prostředí, dostatečně srozumitelný a přínosný?

Byl podán dostatek informací k získání přehledu na téma, na které byl program zaměřen.?

Jak hodnotíš přednášku v učebně školy?

Jak hodnotíš jednodenní výpravu do přírody Šumavy?

Jak celkově hodnotíš tento výukový program?

(Co se ti líbilo, co tě zaujalo/překvapilo, co chybělo, náročnost trasy...)