

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geologie



**Populační hustota bobra evropského (*Castor fiber* L.)
v Litovelském Pomoraví**

Diplomová práce

Hana Nováková

Biologie – Geologie a ochrana životního prostředí
Prezenční studium

Vedoucí práce:

Mgr. Jaroslav Maloň

Olomouc 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že předloženou diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury.

Hana Nováková
V Obectově dne 10. 4. 2012

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce Mgr. Jaroslavu Maloňovi za poskytnutí studijních materiálů, za pomoc při zpracování a vyhodnocení dat, za trpělivost při konzultacích a další cenné připomínky. Dále bych chtěla poděkovat všem účastníkům monitoringu populací bobra evropského, kteří se podíleli na terénním sběru dat ve sledované oblasti.

Bibliografická identifikace:**Jméno a příjmení autora:** Hana Nováková**Název práce:** Populační hustota bobra evropského (*Castor fiber*, L.) v Litovelském Pomoraví**Typ práce:** diplomová**Pracoviště:** Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geologie**Vedoucí práce:** Mgr. Jaroslav Maloň**Rok obhajoby práce:** 2012

Abstrakt: V březnu roku 2010 jsem prováděla mapování bobra evropského na území CHKO Litovelské Pomoraví. Cílem bylo stanovit počet rodin a jedinců v monitorované oblasti. Dále pak vypočítat populační hustotu a zjistit habitatové a potravní nároky. Monitoring zahrnoval zaznamenání pobytových známek v okolí všech vodních ploch a toků s využitím GPS. Takto získaná data byla poté převedena do GIS prostředí a dále analyzována. V oblasti CHKO Litovelské Pomoraví jsem pomocí modelu zjistila výskyt 43 bobřích rodin. Velikost populace byla odhadnuta na 200 - 260 jedinců. Populační hustota byla stanovena na 0,23 teritorií na km toku. 21 rodin (48,8 %) se nacházelo v habitatu lužního lesa a 22 rodin (51,2 %) rodin pak osídlovalo krajinu zemědělského charakteru. Nejčastěji kácenou dřevinou byl rod *Salix* (53,23 %). Dále využívali dřeviny rodu *Populus*, *Alnus*, *Corylus*. Nejvíce byly okusovány dřeviny do průměru 2,5 cm, druhou nejčastěji využívanou průměrovou kategorií bylo 2,6 - 6 cm. Celkem bylo zmapováno 188,1 km vodního prostředí, z toho 45,6 % bylo osídleno bobry. Průměrná délka teritoria byla 2,00 km. Nejčastějším obydlím byla nora. Výsledky z roku 2010 jsem srovnala se zjištěnými výsledky z let 2007 a 2008, kdy v této oblasti monitoring také probíhal.

Klíčová slova: bobr evropský, monitoring, populační hustota, CHKO Litovelské Pomoraví

Počet stran: 45**Počet příloh:** 3**Jazyk:** čeština

Bibliographical identification:**Autor's first name and surname:** Hana Nováková**Title:** Population density of the European beaver (*Castor fiber*, L.) in Litovelské Pomoraví**Type of thesis:** master**Institution:** Palacký University in Olomouc, Faculty of Science, Department of Geology**Supervisor:** Mgr. Jaroslav Maloň**The year of presentation:** 2012

Abstract: Monitoring the European beaver in the area CHKO Litovelské Pomoraví took place in March 2010. The aim was to determine the number of families and individuals in the monitored area to determine population density and to determine habitat and food demands. Monitoring included noting of signs of beaver activity surrounding all water bodies and watercourses, using GPS. These data were then transferred to the GIS environment, and further analyzed. 43 beaver territories were found in the area CHKO Litovelské Pomoraví. The size of the population was estimated at 200 - 260 individuals. Population density was determined at 0,23 territories per stream km. In alluvial forest habitats were 21 families and 23 families were found in the agricultural landscape. Beavers used mostly trees genus *Salix* (53,23 %). Another often used genera of trees were *Populus*, *Alnus*, *Corylus*. Most were cutting trees with a diameter of 2,5 cm, the second most frequently used categories were diametrically 2,6 - 6 cm. 188,1 km of the aquatic environment was mapped, 45,6 % of which was settled by beavers. The average length of territory was 2,00 km. The burrow was the most common dwelling. The 2010 results were compared with the data gained in 2007 and 2008 when the previous monitoring occurred.

Keywords: European beaver, monitoring, population density, CHKO Litovelské Pomoraví**Number of pages:** 45**Number of appendices:** 3**Language:** czech

Obsah

1. Úvod	6
2. Cíl práce	8
3. Materiál a metodika	9
3.1. Charakteristika druhu <i>Castor fiber</i> L.....	9
3.1.1. Taxonomické zařazení bobra evropského a hlavní rozdíly mezi bobrem kanadským.....	9
3.1.2. Stav populace bobrů v Evropě.....	10
3.1.3. Stav populace bobrů v České republice.....	10
3.1.4. Populace bobrů v EVL CHKO Litovelské Pomoraví.....	11
3.1.5. Ochrana bobra evropského (<i>Castor fiber</i> L.).....	12
3.1.6. Biologie bobra evropského (<i>Castor fiber</i> L.).....	12
3.1.7. Rozmnožování a životní strategie.....	13
3.1.8. Predátoři.....	14
3.1.9. Parazité a choroby.....	14
3.1.10. Potravní ekologie.....	15
3.1.11. Vliv bobrů na jejich stanoviště.....	17
3.2. Charakteristika CHKO Litovelské Pomoraví.....	18
3.2.1. Geomorfologie.....	18
3.2.2. Geologie.....	18
3.2.3. Klimatologie.....	19
3.2.4. Hydrologie.....	19
3.3. Metodika.....	20
3.3.1. Záznam pobytočných stop.....	20
3.3.2. Charakteristika GPS.....	22
3.3.3. Geografický informační systém.....	22
3.3.4. Zpracování dat.....	23
3.3.5. Analýza dat.....	23
3.3.6. Stanovení velikosti a populační hustota.....	24
3.3.7. Potravní ekologie.....	25
4. Výsledky	27
4.1. Distribuce osídlení a populační hustota.....	27
4.2. Speciální pobytové zámky.....	28
4.3. Vodní prostředí.....	32
4.4. Potravní spektrum.....	33
5. Diskuze	35
6. Závěr	39
7. Literatura	40
8. Přílohy	45

1. Úvod

Bobří jsou ekosystémoví inženýři, kteří mohou zřetelně změnit geomorfologii, hydrologické charakteristiky a biotické vlastnosti krajiny. Přitom dochází ke zvýšení heterogenity, stanovištní a druhové diverzity v krajině. Bobří spásání značně ovlivňuje dopad na průběh ekologické sukcese, druhového složení a struktury rostlinného společenstva. Síla dopadu bobří činnosti závisí na geografických podmínkách, typu stanoviště a podmínkách obývaného typu vodního prostředí (Rosell, et al. 2005).

Moji diplomovou prací navazuji na mou bakalářskou práci. Data o pobytových znacích, okusech a teritoriích bobra evropského (*Castor fiber*) v CHKO Litovelské Pomoraví byla získána při monitoringu v roce 2010, jenž probíhal už po několikáté v rámci monitoringu bobří populace v EVL, ve kterých je předmětem ochrany bobr evropský. Mapování pobytových stop bobra je základem sledování početnosti tohoto druhu na celém území naší republiky. Dále slouží k získání informací o stavu, v jakém jednotlivé populace jsou a zda nedochází k výraznému nárůstu nebo naopak poklesu početnosti (Vorel et. al. 2008).

Velikost populace bobra evropského (*Castor fiber* L.) můžeme stanovit dvěma způsoby, a to na základě počtu recentních rodin či na úrovni odhadu počtu všech jedinců. Nejpoužívanějším způsobem zhodnocení početnosti druhu v určité oblasti je charakteristika na úrovni množství rodin v populaci. Na základě odhadu průměrné početnosti této sociální jednotky se dá vyjádřit velikost populace (Vorel 2006).

Při pravidelném monitoringu se získávají údaje o změnách velikosti a rozmístění populace, a také o potravní preferenci. Monitoring má několik fází. První fáze probíhá v zimních měsících, kdy jsou vyhledávány a zaznamenávány všechny pobytové znaky pomocí GPS. V další fázi jsou podrobná data o poloze a charakteristice pobytových známek převedena do prostředí geografických informačních systémů (GIS) a dále vyhodnocována. Data z této diplomové práce mohou sloužit jako podklad pro odhad vývoje populace bobra evropského v oblasti CHKO Litovelské Pomoraví.

Dnes bobří populace expandují a obsazují všechna vhodná stanoviště, i urbanizované či zemědělsky obdělávané plochy. Tím dochází ke konfliktům bobra

s člověkem, ať už vodohospodářem, lesníkem či zemědělcem. Důležité je si však uvědomit, že díky návratu bobra se zvýšila rozmanitost naší fauny, a proto by měla být tomuto druhu nadále věnována dostatečná pozornost i ochrana.

V současnosti se bobr dostal do podvědomí široké veřejnosti a je brán jako součást české fauny.

2. Cíl práce

Cílem této práce bylo provést analýzu výskytu bobra evropského na území CHKO Litovelské Pomoraví, zaznamenat pobytové známky v okolí všech vodních ploch s využitím GPS a za pomoci GIS vytvořit mapu výskytu jednotlivých bobřích rodin. Dále pak zjištění populační hustoty bobra evropského v tomto území, vyhodnocení výskytu rodin ve vztahu k prostředí a zjištění spektra bobrem kácených dřevin. Srovnání získaných výsledků s předešlými roky.

3. Materiál a metodika

3.1. Charakteristika druhu *Castor fiber* L.

3.1.1. Taxonomické zařazení bobra evropského a hlavní rozdíly mezi bobrem kanadským

Bobr evropský (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) je řazen do čeledi bobrovitých (*Castoridae*), podřádu veverkočelistních (*Sciurognathi*), řádu hlodavců (*Rodentia*) a třídy savců (*Mammalia*), (Čeněk 2011). Ještě nedávno se bobr evropský členil do 6 poddruhů (bobr labský, mongolský, skandinávský, galský, uralský a běloruský), avšak nejnovější makromolekulárně genetické metody toto členění vyvrátily. V Evropě se vyskytují dvě geneticky od sebe málo odlišné skupiny, a to západní a východní (Ducroz et al. 2005).

Společně s jeho příbuzným druhem – bobrem kanadským (*Castor canadensis* Kuhl, 1820) představují druhé největší hlodavce na světě (po kapybaře *Hydrochoerus hydrochaeris*), (Anděra et Horáček 2005). Bobr evropský je pak největším evropským hlodavcem (Kostkan 2000). Hmotností přes 25 kg převyšuje jinou zvěř např. vydra, srnce, lišku či jezevce (Čeněk 2011).

Bobr evropský i bobr kanadský se velice podobají. Proto není jednoduché tyto druhy od sebe odlišit. Bezpečné odlišení obou druhů lze provést na základě studia karyotypu (bobr kanadský má počet chromozomů 40, bobr evropský 48), (Cvoligová 2008). Ve volné přírodě nedochází k jejich vzájemnému křížení, v zajetí se kříží obtížně, avšak jejich potomstvo je neplodné (Čeněk 2011). Kromě rozdílů v počtu a stavbě chromozomů mají rozdíly ve stavbě lebky či tvaru ocasu. Ocas bobra kanadského je oválný se zašpičatělým koncem oproti ocasu bobra evropského, jenž má víceméně rovnoběžné okraje a kulatý konec.

Oba tyto druhy mají prakticky stejnou niku, prakticky totožné jsou i jejich životní projevy, pobytové stopy, způsob kácení dřevin, stavba nor, hradů a hrází, potravní spektrum, prostředí atd. (Kostkan 2000). Také mají společného ektoparazita, je jím *Platypsylullus castoris* Ritsema, 1869 z čeledi lanžovníkovitých (*Liodidae*), řádu brouků (*Coleoptera*), třídy hmyzu (*Insecta*), kmene členovců (*Arthropoda*), (Čeněk 2011).

3.1.2. Stav populace bobrů v Evropě

Bobr evropský se na území Evropy, s výjimkou Irska, Dánska, Itálie a Řecka vyskytoval téměř beze změn až do 12. století. Ve 13. století došlo k jeho vyhubení v Anglii a Walesu. V dalších století byl zaznamenán jeho značný ústup (Janýšková 1997). V 19. století byl snížen počet populace na přibližně 1200 zvířat, jenž se vyskytovaly v osmi enklávách (Halley & Rosell 2003). Tyto roztroušené ostrůvky se nacházely v těchto oblastech: na Labi poblíž Magdeburgu, ve Francii v ústí Rhôny, v jižním Norsku, v Bělorusku a v některých částech Ruska (Čeněk 2011).

Ve 20. století došlo ke zlepšení stavu a ke zvýšení početnosti evropské bobří populace díky reintrodukcím v některých evropských zemích a ochraně tohoto hlodavce (Halley & Rosell 2003). Ve Finsku a Rakousku byl vysazen i bobr kanadský (Červený et al. 2010). Výskyt bobra kanadského u nás nebyl zjištěn, ale vzhledem k jeho dřívějšímu vysazením na několika lokalitách již zmíněném Rakousku není vyloučen. Mezidruhové vztahy mezi bobrem evropským a kanadským nebyly ve střední Evropě dosud podrobně studovány, pravděpodobně by mohl být bobr kanadský v konkurenci úspěšnější díky vyšší reprodukci (Kostkan 1998). Disturbance populace je nejlépe známá v západní a střední Evropě, méně pak v evropské části Ruska a Asii. V roce 2003 byly prokázány populace ve všech zemích, kde se dříve v Evropě vyskytovaly s výjimkou Velké Británie, Portugalska, Itálie a jižního Balkánu (Řecko, Albánie, Bulharsko, Makedonie, stav v Bosně a Hercegovině je nejistý). Největší populace se nachází v Norsku a Švédsku. V současnosti populace bobra evropského rychle expanduje (Halley & Rosell 2003). Vorel et al. 2008 in Cvoligova 2008 uvádí, že stav evropské populace bobrů je okolo 1 miliónu.

3.1.3. Stav populace bobrů v České republice

Bobr evropský (*Castor fiber*) náležel v českých zemích k běžné zvěři až dokonce 18. století. K jeho vymizení přispělo zintenzivnění hospodářství v dolních rovinatých krajinách a především intenzivní lov. Loveni byli zejména pro kožešinu, pro tzv. „bobří stroj“ (látka z řitních žláz, využívána v léčitelství) a pro maso a ocas, jenž byl vybranou pochoutkou. Dalším důvodem vymizení bobra v naší oblasti bylo neustálé zmenšování plochy, což vedlo k úbytku vhodných stanovišť díky odvodňováním řek a bažin, jejich přeměnou na louky, pole, odstraňováním vrbových porostů, jež jsou

důležitou součástí potravy tohoto druhu. Protože způsobovali škody na rybníčních hrázích, byli považováni za škodnou zvěř.

Poslední bobři z původní populace byli vyhubeni během 1. poloviny 18. století. Na Moravě došlo k jejich vyhubení o něco dříve než v Čechách, a to v roce 1730 u Grygova (Hošek 1978).

Během 18. a 19. století se pokoušeli o umělý odchov v tzv. bobrovnách Schwarzenberkové. Rozhodli se pro chov v zajetí v Červeném dvoře nedaleko Českého Krumlova a u rybníka Rožmberku. Zpočátku se bobrům v bobrovnách víceméně dařilo, nakonec však bylo chování v zajetí neúspěšné. Poslední bobr uhynul roku 1882 a tím v českých zemích tento druh nadlouho vymizel (Čeněk 2011).

V dnešní době populace bobra evropského v České republice úspěšně narůstá. Důvodem je poměrně účinná státní ochrana, nenáročnost na biotop, skutečnost, že v prostředí, které obývá, nemá de facto konkurenty ani predátory (Dohnal 2010). K jejich šíření dále napomáhá i to, že jim nevadí přítomnost člověka, žijí v intravilánech velkých měst (Ústí nad Labem, Děčín, Olomouc), v průmyslové krajině s hustou dopravní sítí i v zemědělsky značně využívané jižní Moravě (Čeněk 2011). Současná populace naší republiky se odhaduje okolo 2300 jedinců (Dohnal 2010).

3.1.4. Populace bobrů v EVL – CHKO Litovelské Pomoraví

S návratem bobrů do centrální části povodí Moravy v CHKO Litovelské Pomoraví je spojen reintrodukční program. První skupina bobrů o počtu šesti jedinců byla do oblasti CHKO Litovelské Pomoraví vysazena 1. 11. 1991. V květnu 1992 následovalo vypuštění čtrnácti jedinců bobra evropského. Tyto zvířata pocházela z oblasti Suwalki, ze SV Polska. V listopadu v roce 1996 proběhla další reintrodukce, kdy zvířata odchycená v oblasti Kazlu Ruda v Litvě, byla vypuštěna na řeku Odru ve vojenském útvaru Libavá (dva dospělé páry) a do CHKO Litovelského Pomoraví (jeden dospělý pár), (Kostkan 2000).

Bobři se poté začali šířit směrem na jih od Olomouce a ve druhé polovině 90. let i severozápadně z Litovelského Pomoraví. Usazují se na pískovnách, rybnících, slepých ramenech v údolní nivě a jiných přítocích (Vorel et al. 2006). Řeka Morava a její slepá ramena je osídlena téměř kontinuálně od Mohelnice až po státní hranici se Slovenskou republikou (Šafář 2002 in Šimčík 2009).

V současné době je osídlena prakticky celá střední a dolní část toku řeky Moravy včetně řady přítoků (Anděra et Červený 2004).

V oblasti CHKO Litovelské Pomoraví byl v roce 2008 odhadnut počet jedinců na 200 (Nováková 2009).

3.1.5. Ochrana bobra evropského (*Castor fiber* L.)

Bobr evropský je od roku 2002 veden jako zvěř, kterou nelze lovit dle mysliveckého zákona č. 449/2001 Sb. a vyhlášky Mze ČR č. 245/2002 Sb. V legislativě ochrany přírody a krajiny je chráněn zákonem č. 114/1992 Sb. a vyhláškou MŽP č. 395/1995 Sb., která je změněna vyhláškou 175/2006 Sb., kde je řazen mezi zvláště chráněné, silně ohrožené druhy. Zákon o poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy č. 115/2000 Sb. stanovuje bobra evropského jako druh, na který může být uplatněna náhrada škody v případě poškození lesního porostu či zemědělských plodin. Červený seznam ČR bobra evropského označuje jako druh zranitelný. Světový Červený seznam IUCN jej pak řadí mezi druhy málo dotčené. V Bernské konvenci je veden v příloze III., ve Směrnici rady 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin pak v přílohách II. a IV.

Příloha II - druhy živočichů a rostlin v zájmu Společenství, jejichž ochrana vyžaduje vyhlášení zvláštní územní ochrany

Příloha IV - druhy živočichů a rostlin v zájmu Společenství vyžadující přísnou ochranu.

3.1.6. Biologie bobra evropského (*Castor fiber* L.)

Bobr je považován za semiakvatilního živočicha, jenž obývá všechny druhy sladkovodních vod. Kvalita vody není důležitá, jak dokazuje vysoké osídlení vod se špatnou kvalitou. Orientuje se ve vodě převážně hmatem, tudíž kalnost vody nemá vliv na jeho pobyt v ní (Hamšíková 2005). Druhy rodu *Castor* jsou rozšířeny holarktický od severní hranice rozšíření tropů až do subtropů (Kostkan 2000).

Obecně lze říci, že dává přednost biotopům s malým kolísáním vodní hladiny a dostatečnou hloubkou vody, která chrání vchody do bobřích nor vybudovaných v břehu. Vodní režim si sám dokáže upravit podle aktuálních potřeb stavbou hrází, čímž ovlivňuje vodní bilanci v okolí (Šmoldasová 2009).

Délka těla i s ocasem může přesáhnout velikost 100 cm. Hmotnost pak dosahuje 17 – 30 kg (Vávra 1997). Jeho zavalité tělo se širokou hlavou a krátkýma ušima je dokonale přizpůsobeno životu ve vodě. Nozdry a uši se před ponořením uzavírají pomocí zvláštních svalů a oči jsou chráněny průhlednou membránou. Bobr je schopen hlodat i pod vodou, díky adaptaci rtů, které se mohou uzavřít až za zuby (Maloň 2005). Pod vodou je schopen na jedno nadechnutí vydržet až 15 minut (Anděra et Horáček 2005).

Zubní vzorec je $1013/1013 = 20$ (Kostkan 2000). Horní řezáky, jež jsou přeměněné na hlodáky, dosahují 10 – 12 cm celkové délky a jejich sklovina má sytě oranžovou barvu (Vávra 1997).

Ocas, jenž bývá výrazným poznávacím znakem, je svrchu silně zploštělý, široký, zaoblený, při kořeni okrouhlý a osrstěný (Janýšková 1997). Z větší části je lysý a pokrytý zrohovatělými šestiúhelníkovými šupinami (Kostkan 2000). Slouží jako signalizační zařízení a také napomáhá při plavání jako veslo či kormidlo (Anděra et Horáček 2005).

Přední končetiny jsou velmi zručné, kratší než zadní končetiny, plovací blána je jen naznačena. Zadní končetiny mají mezi prsty plovací blánu a na druhém prstu dvojitý dráp (Djakov 1975 in Vávra 1997).

Srst je velmi hustá a to zejména na břišní straně, na 1 cm² připadá v zimě 23 000 – 30 000 chlupů. Barva srsti se pohybuje od hnědé po černou. Mastné výměšky velkých řitních žláz se podílejí na její vodotěsnosti (Anděra et Horáček 2005).

3.1.7. Rozmnožování a životní strategie

Bobři jsou monogamní živočichové, žijící v rodinách, které tvoří rodičovský pár, mladí z předchozího roku a mláďata. Pohlavní dimorfismus je minimální, samice je těžší a v době kojení má viditelné bradavky (Wilson 1971 in Šimčík 2009). Páří se čelem k sobě většinou ve vodě. Březost trvá 107 dní. Mláďata se rodí v období od dubna do srpna. Počet mláďat v jednom vrhu kolísá od dvou do pěti. Rodí se osrstěná, vidoucí, vážící asi 0,5 kg. Mláďata jsou kojena mlékem, které obsahuje vysoký podíl tuku a bílkovin po dobu tří měsíců. První rostlinnou stravu začínají pomalu přijímat již ve dvou týdnech (Kostkan 2000). Délka života bobřího jedince je v přírodě (10-15 let) menší než v zajetí (až 35 let). Kratší věk v přírodě je ovlivněn silniční dopravou a přechodem přes teritorium jiného bobra při hledání vlastního teritoria. Dále jsou však nebezpečné pro bobry např. hluboké nezakryté

vodohospodářské šachty, kanály a sondy, jelikož se z nich nejsou schopni dostat (Maloň 2005).

Bobři jsou silně teritoriální, osídlují teritoria o celkové délce až 2 km, která označují pachovými značkami, sekrety z podocasních žláz, a aktivně je brání (Tučková 2001). Teritoriem se rozumí přímo bráněné území, bobři ale mohou využívat i větší část území tzv. domovské okrsky - home range. Jedná se o území, jenž je bobrem pravidelně navštěvováno, avšak není aktivně hájeno. V plně saturovaném území může docházet k redukci home range až na hranice teritoria. Rozsah teritoria tak musí splňovat podmínku, že je toto území schopno dlouhodobě rodinu uživit (Hartman 1994).

Velikost populace bývá limitována autoregulací, například systémem teritorií a přizpůsobivostí k životnímu prostoru. Velikost bobřího teritoria závisí na charakteru vodního biotopu a potravní nabídce. Při silném růstu populace jsou bobři nuceni zmenšovat svá teritoria v důsledku vnitrodruhové konkurence. Vysoká hustota populace znesnadňuje mladým jedincům nalezení volného teritoria (Maloň 2005).

3.1.8. Predátoři

Predátoři ohrožují spíše mláďata než dospělé. Na našem území můžeme považovat jako potenciální predátory vlka, medvěda, rysa, rosomáka, vydra, lišku, mývala, psa. Pro mladé mohou být nebezpečné i tchoři, kuny, soboli, lasice, norci, ale také štiky a sumci. Z ptáků lze za nebezpečné považovat orla mořského, jestřába či luňáka (Vávra 1997).

3.1.9. Parazité a choroby

Na bobrech parazitují tyto druhy:

Bakterie: *Mycobacterium* spp., *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Pasteurella* sp., *Salmonella* spp.

Motolice (*Trematoda*): *Stichorchis subtriquetrus* Rud. (1814), *Psilotrema castoris* Orloff (1946), *Plagiorchis castoris* Orloff et Moscalew (1953), *Ochestoma ellipticum* Pratt (1902), *Echinostoma* spp., *Fasciola hepatica* L. (1758), *Dicrocoelium lanceatum* Stiles et Hassal (1896), *Opisthorchis felinus* Blanchard (1895), *Alaria alata* Goetze (1782).

Tasemnice (*Cestoda*): *Alveococcus multilocularis* Abuladse (1960), *Taenia hydatigena* (1766), *Paranoplocephala omphalodes* Hermann (1783), *Rodentolepis straminea* Goeze (1782), *Hymenolepaea* sp. Orloff (1782).

Vrtejší (*Acanthocephala*): *Polymorphus paradoxus* Connell et Corner (1957).

Hlístice (*Nematoda*): *Castorstrongylus castoris* Chapin (1925), *Travassosius rufus* Khalil (1922), *T. americanus* Chapin (1925), *Trichostrongylus axei* Cobbold (1879), *Capillaria hepatica* Moravec (1982), *Ascaris lumbricoides* L. (1758), *Ascaris castoris* Rud., *Trichocephalus castoris* Rudolphi (1819), *Seraria* sp. Hall (1916), *Hepaticola hepatica* Railliet (1895), *Oxyuris* sp. Canavan (1929), *Rhabditis* sp. Chleboitsch (1939), *Gongylonema* sp. Morgan (1968).

Ektoparazité: všenky *Trichodectes castoris* Osborn (1896), roztoči *Haemogamasus nidi*, klíšťata *Schizocarpus minguandi* Trouessart, *Dermacentor marcinatus*, brouci *Platypyllus castoris* Rits (1869).

Z infekčních onemocnění byly zaznamenány: paratyfus, tularémie, pasteurellóza, salmonelóza, tuberkulóza, toxoplazmóza, infekce stafylokoků a streptokoků, (u bobra kanadského je uváděna vzteklina).

Mezi neinfekčními chorobami se vyskytují např. nachlazení, gastritidam zauzení střev, srdeční choroby, vyčerpanost, aj. (Vávra 1997, Tučková 2001).

3.1.10. Potravní ekologie

Bobr evropský patří mezi živočichy s významným vlivem na prostředí, a to především pro svoji schopnost kácet dřeviny, které užívá k potravě, hlavně v zimním období, kdy se živí lýkem, kůrou a částečně i dřevem, a také ke stavbě hrází a hradů. Hráze mění vodní režim vodotečí, vytváří biotopy stojatých vod a mokřadů a umožňují sedimentaci drobných naplavenin (Kostkan et al. 2002).

Bobr patří mezi výhradní herbivory. Jeho potravní spektrum je široké. Dospělý bobr spotřebuje denně asi 1,48 kg čerstvé potravy (Nolet 1992 in Vojtěch 2005). V současné době je popsáno 86 druhů dřevin a 149 druhů bylin, které slouží bobru evropskému jako potravní základna (Vorel 2005). Složení potravy je závislé na ročním období. V letních měsících se živí převážně měkkými, nezdřevnatělými částmi rostlin a výhonky, které se vyskytují na březích vodních toků a ve vodě. Při nedostatku bylinné potravy, se bobr živí listy stromů či zemědělskými kulturními plodinami např. jetel, cukrovka, řepa, kukuřice a jiné plodiny (Červený 2010). Dle Krojerová et al. 2009 in Čeněk 2011 je složení bobří potravy v letním období

následovně: dvouděložné rostliny 54 %, listy dřevin 29 %, trávy 7 %, semena 6 %, obilí (kukuřice) 2 % a neidentifikované zbytky 2 %.

Stromy a keře okusují bobři ve dvou obdobích na podzim (říjen, listopad) a na začátku jara (březen, duben), (Müller-Schwarze & Sun 2003). Dřeviny se v menší míře mohou objevovat ve stravě bobra po celý rok. Od podzimu převládají v potravě dřeviny, z nichž si bobr dělá zásoby na zimu (Vorel 2005). Zásoby představují větve zabodnuté do bahnitého dna poblíž východu z nory nebo uložené přímo v norách či spletené do plovoucích vorů. Ty v zimě na hladině zamrznou, ale jsou přístupné ze spodní strany (Tučková 2001). Bobrem konzumované dřeviny obsahují velké množství chemických látek – fenolické látky, proto se vyhýbají mladým výhonkům rašícím z pařezů stromů, v nichž se tyto látky nacházejí (Müller-Schwarze & Sun 2003). V kůře zmlazujících jedinců, vystavených dlouhodobému poškození bobry, je množství fenolických látek vyšší a jejich koncentrace klesá s věkem dřeviny (Hoření 2004). Bobři konzumují kůru a listy v mělké vodě. Voda je důležitým médiem pro plavení dřeva a větví a také pro uchování potravy. Na základě sledování konzumace javoru červeného (*Acer rubrum*) a lísek (*Corylus* spp.) bobrem kanadským, Müller-Schwarze et al. 2001 předpokládají, že bobři namáčejí větve do vody před konzumací, proto aby z nich vylouhovali tyto nežádoucí látky.

Monodietická potrava vede ke ztrátě hmotnosti jedinců, proto je důležitá smíšená potrava, kterou získávají esenciální látky a vyhýbají se intoxikaci obrannými látkami rostlin (Nolet et al. 1994 in Hoření 2004).

Potravní preference dřevin bobrem evropským a kanadským je téměř stejná. Prokázán byl rozdíl v preferenci vrby (*Salix* spp.) a topolů (*Populus* spp.). Bobr evropský upřednostňuje vrby (*Salix* spp.) a bobr kanadský topoly (*Populus* spp.), (Cvoligová 2008). Bobři žijící v arktických podmínkách v zimním období dávají přednost vrbám (*Salix* spp.), topolům (*Populus* spp.) a olším (*Alnus* spp.), (Aleksiuk 1970). Vrby a topoly jsou dřeviny tzv. měkkého luhu, oproti dřevinám tvrdého luhu – např. dub (*Quercus* spp.), jasan (*Fraxinus* spp.) se snáze rozmělnují (Cvoligová 2008).

Výjimečné je kácení jehličnatých stromů. V našich podmínkách jsou známy případy okusu smrku ztepilého (*Picea abies*), modřínu opadavého (*Larix decidua*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*), které však neslouží jako potrava. Bobři z těchto stromů kůru většinou jen oloupou a nekáci je. Strom však uhynie (Kostkan 2000).

V Litovelském Pomoraví jsou nejvíce preferovány vrby (*Salix spp.*), topoly (*Populus spp.*), olše (*Alnus spp.*). K potravě však využívají i jiné stromy jako jasan (*Fraxinus spp.*), javor (*Acer spp.*), líska (*Corylus spp.*), dub (*Quercus spp.*) a další. Nejčastěji jsou káceny první dvě průměrové kategorie: 0,1 – 2,5 cm a 2,6 – 6 cm.

3.1.11. Vliv bobrů na jejich stanoviště

Tito hlodavci především s noční aktivitou nejčastěji osídlují stojaté a pomalu tekoucí vody o dostatečné hloubce, kde hladina výrazně nekolísá a břehový porost tu je dobře rozvinut. Proto preferují hlavně střední a dolní části toku, jezera, rybníky, různé nádrže, odstavená říční ramena, meandry, náhony, zdrže nad jezy, zatopené pískovny a jiné jámy vzniklé těžbou. V zemědělské krajině může obývat meliorační kanály či jiné umělé vodoteče.

Bobr je klíčový druh mající vliv na hydrologické podmínky. Svou činností může přeměňovat krajinu a vyvážet nové ekosystémy. Bobři svou činností omlazují břehový porost a pomáhají ho stabilizovat. Zvyšují druhovou diverzitu bezobratlých živočichů a mají vliv i na rybí společenstvo (Collen & Gibson 2001). Zvýšení teploty vody a zvýšení obsahu dusíku a fosforu vede k rozvoji zoo a fytoplanktonu. Kácení stromů přispívá ke změně druhové diverzity břehových porostů. Na stanovištích osídlených bobrem častěji rostou světlomilné druhy trav i bylin.

Bobři svou stavitelskou činností (nory, hrady, polohrady, kanály, hráze, skluzavky) mění charakter a vzhled břehové linie či vodní plochy. Dochází ke zpomalení proudu a v některých místech k zahloubení toku (Maloň 2005).

Bobr evropský se na některých lokalitách může dostat do konfliktu s člověkem. Negativně jeho činnost působí na člověka především zaplavováním pastvin, blokováním prostupnosti vody v korytu, poškozování ovocných dřevin a zemědělských plodin či kácením stromů.

3.2. Charakteristika CHKO Litovelské Pomoraví

CHKO Litovelské Pomoraví byla v roce 1993 zařazena do Seznamu mezinárodně významných mokřadních území v rámci mezistátní Ramsarské konvence.

CHKO Litovelské Pomoraví byla zřízena vyhláškou Ministerstva životního prostředí ČR č. 464/1990 Sb. na ploše 96 km². Tato CHKO leží převážně na rovinatém území údolní nivy řeky Moravy na severu od Mohelnice přes Třesínky práh až na jih k Olomouci. Zaujímá pás lužních lesů a luk, který je 3-8 km široký a 27 km dlouhý. Ve středu této oblasti se nachází starobylé královské město Litovel (Machar 1995).

Nadmořská výška oblasti se pohybuje od 210 m n. m. (řeka Morava) do 345 m n. m., kterou dosahuje masiv Doubravy.

Lesy na tomto území pokrývají až 56 %. V této oblasti je vyhlášeno 26 maloplošných zvláště chráněných území: 2 národní přírodní rezervace, 2 národní přírodní památky, 13 přírodních rezervací a 12 přírodních památek (Lehký 2000).

3.2.1. Geomorgologie

Z geomorfologického hlediska patří CHKO Litovelské Pomoraví do Hornomoravského úvalu a jižní části Mohelnické brázdy. Jedná se tedy o oblast styku dvou provincií, a to České Vysočiny, jež spadá do podsoustavy Východních sudet a Západních Karpat v podsoustavě Vněkarpatských sníženin.

3.2.2. Geologie

Geologická stavba chráněné krajinné oblasti je složitá. Docházelo tu ke střídání období horotvorných pohybů s obdobími sedimentacemi. Tektonické pohyby doposud neustaly a jsou i příčinnou složitého větvení, meandrování a překládání koryt Moravy a jejich poboček. Základním geologickým rysem území je jeho kerná stavba, vyznačující se diferencovanými pohyby jednotlivých ker. Hornomoravský úval je celý vázán na jednu z těchto ker. Podkladem Hornomoravského úvalu, Mohelnické brázdy a jejich vrchovinného okolí jsou horniny předdevonského krystalika (Machar 1995).

3.2.3. Klimatologie

CHKO Litovelské Pomoraví se nachází v mírném klimatickém pásu, pro který jsou charakteristické mírné zimy i léta. Na území je poměrně málo srážek, jelikož jeho západní vrchovinné omezení zachycuje značné množství vláhy přinášené do oblasti převážně západním a severozápadním vzdušným prouděním. Dle atlasu podnebí patří většina území do teplé klimatické oblasti T-2. Průměrné roční srážky se pohybují okolo 600 mm. Ve vegetačním období je srážkový úhrn 350 - 400 mm, v zimním období pouze 200 – 300 mm. Nejméně srážek spadne v únoru, nejvíce v červenci. Průměrná roční relativní vlhkost vzduch bývá kolem 76 %. Maximum je v prosinci, minimum pak v červenci. Průměrný počet dnů s mlhou je 88, nejmlžněji bývá v měsíci listopadu. Průměrná roční teplota na území CHKO v úvalové části se pohybuje v rozmezí 8 – 9 °C.

3.2.4. Hydrologie

Řeka Morava, která je v podstatě osou chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví má rozlohu povodí 26 579,69 km² a vlévá se do Černého moře. Celková délka toku je 354,05 km, z toho přibližně 44 km prochází CHKO Litovelské Pomoraví. Zde se Morava větví a vytváří trvalá i periodická ramena. Tuto vodní síť označujeme jako anastomózní říční systém neboli vnitrozemskou deltu.

(dle <http://www.litovelskepomoravi.ochranaprirody.cz/>)

3.3 Metodika

3.3.1. Záznam pobytových stop

Pobytové známky jsou důležité při mapování populací. Jedná se o doklady bobří aktivity ve sledovaném území. Lze je rozdělit do několika základních kategorií: na okusy, což jsou zbytky potravní činnosti, pachové značky, stavební činnost, stopy, a ostatní pobytové známky (jidelny, zásobárny, skluzy, chodníky).

Podmínky pro vyhledávání pobytových známek

Období od podzimu do jara je ideální pro vyhledávání pobytových známek, jež jsou důležité pro monitoring. V tomto období můžeme najít všechny zmíněné známky bobří aktivity. Naopak velmi obtížné pro mapování je léto, kdy je terén téměř neprůchozí, zarostlý vegetací a kácení dřevin bobry je nižší. Mapování v letních měsících by tak bylo nepřesné. Důležité je také kolísání vodní hladiny. V případě velké amplitudy hladiny v toku je nutné tento faktor zohlednit při vyhledávání pobytových známek.

Většinu pobytových známek je možné nalézt na břehu do vzdálenosti 10 m od hladiny vodních toků nebo vodních ploch.

Okusy

Jde o zbytky potravní činnosti, jež jsou patrné především na dřevinách. Jedná se o šikmé plochy na ukousnutých větvičkách, větších větvích či kmenech stromů. Zejména na okusech kmenů jsou patrné stopy po zubech. Okusy se rozlišují na dokonalé, kdy je strom bobrem skácen, na nedokonalé, kdy je strom okousaný, avšak ne zcela skácený nebo zrcátka, kterými se rozumí okousaná kůra na kmeni stromu. Nejčastějšími dřevinami, které jsou bobry preferovány a vyhledávány, jsou druhy měkkých a tvrdých luhů, především vrby a topoly, méně pak olše, jasany. Často jsou však okusovány i duby, javory, jilmy, některé ovocné stromy a další.

Pachové značky

Pachové značky jsou projevem teritoriálního chování. Jde o intenzivně zapáchající výměšek análních žláz. Ten bobří uvolňují na hromádku, která může být tvořena bahnem či pískem, také ale z klacků, z trsů trávy nebo případně kombinací těchto materiálů.

Stopy

Stopy končetin či otisky plochého ocasu bobra je možné najít a rozlišit pouze v čerstvém bahně, v mokřém písku nebo ve sněhu. Jelikož mají krátkou životnost, jejich nalezení nás informuje o aktuálním osídlení lokality.

Stavby

Nory - jsou nejčastějším obydlím. Slouží bobřím rodinám jako úkryt a domov. Vchody do nor se nejčastěji nacházejí pod vodní hladinou.

Hrady – obydlí vybudované z větví stromů a bahna. Bobři budují hrad, když jim charakter břehu neumožňuje vybudování nor.

Polohrady – vznikají po propadnutí stropů nor, které bobři znovu zakryjí větvemi.

Hráze – příčné stavby na nevelkých mělkých tocích, které zadržují vodu za účelem stabilizace vodní hladiny. Jako stavební materiál pro stavbu hráze bobři používají větve, bahno, traviny, kameny a šterk.

Kanály – v březích vyhloubené dlouhé, úzké chodby sloužící ke zpřístupňování potravy, dopravě stavebního materiálu a k propojování vodních ploch.

Ostatní pobytové známky:

- Jídelny a zásobárny – ve vodě nahromaděné větší množství větvíček a větví sloužící jako zdroj potravy v zimních měsících
- Skluzy a chodníky – slouží jako výstupy z vody

Při monitoringu byly evidovány všechny pobytové známky v okolí vodních ploch a toků, které byly na území nalezeny. Do GPS byly zaznamenávány lokace nalezených pobytových známek zejména dokonalých a nedokonalých okusů, zrcátek, skluzů, stezek, pachových značek, hradů, polohradů, nor, hrází, jídelen, zásobáren a stop. K jednotlivým bodům zaznamenaných do GPS přístroje se uváděla bližší charakteristika pobytové známky do papírových formulářů. K okusům se uváděl rod kousaného stromu, také počet okusů do jednotlivých průměrových kategorií, a to zda se jednalo o okus dokonalý či nedokonalý případně zrcátko. Pokud se na jednom místě nacházelo více rodů dřevin, pak se okusy počítaly pro každou dřevinu zvlášť. I do GPS přístroje byly zaznamenány dva či více body. U pachových značek, ale i u nor, hradů a polohradů se poznamenávala aktivita obydlí či pachové značky.

Sledování těchto pobytových znaků řadíme mezi metody nepřímého pozorování zvířat.

Získaná podrobná data o poloze a charakteristikách pobytových známek byla převedena do GIS prostředí, kde se s těmito údaji následně pracovalo.

3.3.2. Charakteristika GPS

Systém GPS (Global Positioning System) slouží pro určení okamžité polohy a času kdekoliv na Zemi. Jedná se o pasivní družicový systém často označovaný také jako NAVSTAR (Navigation system for timing and ranging). Vyznačuje se vysokou přesností a není závislý na počasí a denní či noční době.

Satelitní navigační systém se skládá ze tří segmentů. Kosmický segment je tvořen 24 satelity, z nichž 3 jsou záložní. Satelity se nachází v 6 orbitálních rovinách, po 4 satelitech v každé rovině. Poloha každého satelitu je přesně známa. Každý satelit vysílá do přijímače informace o poloze satelitu, času vysílání, signálu pro určení vzdálenosti mezi satelitem a přijímačem. Pro výpočet, jenž zahrnuje 4 neznámé (zeměpisnou šířku, zeměpisnou délku, výšku a čas) je nutný příjem signálu ze 4 satelitů.

(dle <http://gps.beril.cz/>)

Pro zaznamenávání jednotlivých kategorií pobytových známek bobra evropského se nejčastěji používá navigace GARMIN série eTrex.

Pro přenos dat z GPS přístroje do PC k jejich dalšímu zpracování byl využit počítačový program Oziexplorer. Pomocí spojovacího kabelu dochází k přenosu dat mezi GPS přijímačem a počítačem. Tento program umožňuje stáhnutí bodů, tras a cest přímo do naskenované mapy.

3.3.3. Geografický informační systém

Geografický informační systém (GIS) je počítačový systém, jenž umí pracovat s prostorovými daty.

Prostorová data jsou taková data, která se vztahují k určitým místům v prostoru, a pro něž jsou na potřebné rovině rozlišení známé lokalizace těchto míst. Z toho vyplývá, že víme, kde se vyskytují, známe jejich polohu a jsem schopni tuto polohu určit. Prezentace prostorových dat je ve formě map.

(zdroj <http://cit.osu.cz/>)

ArcView GIS slouží ke zpracování geodat. Program vytvořila společnost ESRI Inc. a patří do skupiny tzv. „desktop GIS“. Zpracovaná data se prezentují v podobě mapových výkresů, grafů nebo tabulek.

V tomto programu jsem zpracovala všechny body, jež byly zaznamenány přístrojem GPS, a poté je vyhodnotila.

3.3.4 Zpracování dat

Na sbíraná data o aktivitě bobřích jedinců ve sledované oblasti tvoří základ pro zjištění hledaných parametrů. Každá pobytová známka je kvalifikována, kvantifikována a lokalizována. Získané informace mají podobu bodové vrstvy GIS, ke které je připojena databáze s popisem nálezů příslušejících k jednotlivým bodům vrstvy. Teprve nyní je možné začít vytvářet a hodnotit prostorovou distribuci, která je základem pro zjišťování populační hustoty a sledování dynamiky v osídlení (Vorel 2006). Pomocí matematických a pravděpodobnostních analýz založených na zjištěných pobytových známkách jsou v území vykreslena teritoria (Vorel et. al. 2007).

3.3.5 Analýza dat

Proces vyhodnocování dat je složen z několika fází. Jestliže bobří rodina obývá biotop natolik vzdálený od sousedních rodin, pobytové známky zaznamenané v GIS prostředí vytvoří izolovaný shluk bodů kolem vodního toku či vodní plochy. V této situaci můžeme jednoduše vymežit teritorium a určit charakteristiky osídlení. Pokud na sebe teritoria jednotlivých bobřích rodin bezprostředně navazují a není mezi nimi jasná hranice, musí se nejprve pomocí tzv. hot spots vymežit jednotlivá intenzivnější centra aktivity. Tyto centra jsou dále testována, abychom mohli rozpoznat, zdali se jedná o více center potravní aktivity či jestli tyto centra aktivity znázorňují více na sebe navazujících rodin. V tomto případě se využívá znalost polohy pobytových stop, především jde o vztah rozlišených obydlí a jiných, hlavně potravních známek. Pro uvedenou fázi analýzy byla použita metoda kernel density estimates, jež odhaduje pravděpodobnost výskytu živočicha v každém bodu prostoru, tzv. utilizační distribuci. Vykreslené isolinie pak ohraničují konkrétní procentuální hustoty využití území. Pro optimalizaci rozpětí kernelů byla použita metoda - Mean squared error of kernel smoothing parameter v programovém prostředí R project – Splancs module (Vorel et al. 2006).

Těmito kroky došlo k vytvoření ploch, které nám od sebe oddělují a vymezují jednotlivá teritoria bobřích rodin. Díky vymezení aktivně obhajovaných území byly určeny stanovištní charakteristiky jako délka teritoria či typ vodního prostředí. Délka teritoria byla vyjádřena jako středová linie vodního toku, na jehož březích byly lokalizovány pobytové známky po činnosti bobra evropského. Pro každé teritorium bylo určeno typ obydlí, využívané potravní spektrum, případně výskyt hrází.

3.3.6 Stanovení velikosti a hustoty populace

Základním pilířem pro odhad velikosti populace je počet samostatně existujících teritorií. Obhajované teritorium bobra evropského má v zimním období konstantní počet jedinců. Dalším vstupním údajem je průměrný počet jedinců připadajících na jedno teritorium. Kombinací těchto dvou parametrů lze následně odhadnout početnost populace (Hamšíková et al. 2009). Vorel et al. 2008 uvádí, že průměrný počet členů v jedné rodině je 5,3. Jedno obhajované teritorium tvoří skupina celoročně spolu žijících jedinců, již nazýváme rodinou či kolonií. Každá bobří rodina je složena z několika generací zvířat. Adultní (rodičovský) rozmnožující se pár je přítomen vždy. Dále je bobří rodina tvořena generacemi subadultních (pohlavně nedospělých) jedinců, kteří se narodili v minulém či předminulém roce a juvenilními (letošními) mlád'aty.

Pro zjištění početnosti a složení jednotlivých teritorií existuje několik jiných způsobů než samotný monitoring populace. Prvním způsobem je kompletní odlov. Tato metoda, v které jde o eliminaci zvířat, je považována za nejefektivnější, přesto ji kvůli legislativě v České republice nelze používat. Humánní aplikací předchozí metody je odchyt do živochytných, pohlavně či věkově selektivních pastí. Další metodou je sledování jedinců za pomoci optické techniky pro noční vidění.

Pro hodnocení početnosti populace bylo použito přibližné hodnoty počtu jedinců na teritorium. V tomto případě se jedná o pět jedinců na teritorium.

Ke stanovení populační hustoty bylo nutné znát délku vodních toků a počet teritorií ve sledované oblasti. Pro vyjádření populační hustoty daného území existují dvě možnosti. Jedna z možností je, že se délka vodních toků v kilometrech vydělí počtem rodin a výsledek nám udává počet kilometrů na jednu rodinu.

délka vodních toků (km)

$$\frac{\text{počet rodin}}{\text{délka vodních toků (km)}} = \text{počet kilometrů na jednu rodinu}$$

Druhá varianta nám udává počet rodin na kilometr, který zjistíme, když počet rodin vydělíme délkou vodních toků v kilometrech.

$$\frac{\text{počet rodin}}{\text{délka vodních toků (km)}} = \text{počet rodin na kilometr}$$

Další způsob, který vyjadřuje populační hustotu osídlení, je počet rodin vydělený celkovou rozlohou zkoumané oblasti. Výsledkem je podíl, jenž udává počet rodin na 1 km². Tato hodnota populační hustoty je absolutní, vztahuje se k celkové ploše území.

$$\frac{\text{počet rodin}}{\text{celková rozloha (km}^2\text{)}} = \text{počet rodin na 1 km}^2$$

3.3.7. Potravní spektrum

Při monitoringu pobytočných známek bobra evropského na území CHKO Litovelské Pomoraví byly odděleny a zhodnoceny všechny potravní známky. Hodnoceny byly počty okusů jednotlivých dřevin. Potravní aspekty byly nejprve shrnuty z hlediska zastoupení počtu okusů jednotlivých rodů dřevin, a poté byly použity váhy jednotlivých průměrových kategorií u každého rodu dřevin zvlášť. Počet okusů v každé kategorii a u každého hodnoceného rodu dřeviny byl vynásoben koeficientem průměrové kategorie (tab. č. 1).

Tabulka č. 1: Přehled průměrových kategorií okusovaných dřevin a k nim náležících koeficientů průměrových kategorií.

Kategorie průměrů kácených dřevin	Koeficient průměrové kategorie
0,0 – 2,5	0,50
2,6 – 6,0	3,75
6,1 - 12,0	10,00
12,1 – 20,0	18,00
20,1 – 30,0	27,00
30,1 – 40,0	35,00
40,1 – 50,0	45,00
více než 50,1	55,00

4. Výsledky

4.1. Distribuce osídlení a populační hustota

Populace bobra evropského v CHKO Litovelské Pomoraví je distribuována spíše liniově. Celkem bylo zmapováno 188,1 km vodních toků, z nichž téměř polovina byla osídlena bobry – 85,8 km (45,6 %).

V roce 2007 zde bylo lokalizováno 40 bobřích teritorií s průměrnou délkou teritoria 1,98 km v rozmezí od 656 m do 4878 m. Populační hustota činila 0,19 teritorií na km toku a velikost populace byla odhadnuta na cca 200 jedinců.

V roce 2008 jsem v CHKO Litovelské Pomoraví lokalizovala 40 teritorií. Průměrná délka teritoria měla hodnotu 2,08 km v rozsahu od 446 m do 3834 m. Populační hustota byla 0,21 teritorií na km toku s přibližně stejnou velikostí populace jako v roce 2007 a to tedy cca 200 jedinců.

V roce 2010 jsem zde lokalizovala 43 bobřích teritorií, velikost populace pak byla odhadnuta na přibližně 215 jedinců. Průměrná délka teritoria činila 2,00 km. Nejmenším teritorium o délce 228 m bylo na lokalitě Horní záseky 2, největší teritorium o 6138 m pak obývala bobří rodina na lokalitě Moravičany jezera. Populační hustota v tomto roce dosahovala hodnoty 0,23 teritorií na kilometr.

Monitoring v CHKO Litovelské Pomoraví probíhal i v roce 2006, kdy bylo lokalizováno 56 rodin, byl však ovlivněn jarními povodněmi, proto jsem srovnávala pouze roky 2007, 2008 a 2010. Průměrná délka teritorií v jednotlivých letech je znázorněna v grafu č. 1.

Osídlení je situováno především na hlavním toku a vedlejších ramenech řeky Moravy, ale i na drobnějších vodních tocích a vodních plochách údolní nivy. V ekosystému lužního lesa žilo 21 bobřích rodin (48,8 %), a tedy více jak polovina tj. 22 rodin (51,2 %) se nacházelo v zemědělské krajině (graf č. 2). V blízkosti lidských sídel bylo lokalizováno 8 (19 %) bobřích rodin (graf č. 3). V roce 2008 bylo osídlení téměř stejné, 19 rodin obývalo lužní les a 21 rodin zemědělskou krajinu. V roce 2007 pak 60 % rodin (24) žilo v lužním lese a 40 % rodin (16) pak v zemědělské krajině.

Přehled charakteru osídlení, délek teritorií a typů obydlí v jednotlivých letech jsem uvedla v tabulkách č. 2, 3, 4.

4.2. Speciální pobytové známky

Mezi pobytové známky patří bezpochyby bobří hráz, jež dokazuje aktivní činnost bobra ve sledované oblasti i druhy obydlí. Tyto známky výrazně souvisí se stavební aktivitou bobra evropského (*Castor fiber* L.) a jeho schopností měnit ráz krajiny. Nejčastěji používaným obydlím je nora.

V roce 2007 se ve 32 případech nacházela nora, 5 rodin obývalo polohrad a 3 rodiny hrad. Hráz nalezena nebyla (viz tab. č. 2).

V roce 2008 využívalo noru 31 bobřích rodin, polohrad byl zaznamenán na 6 lokalitách a hrad na 3 lokalitách. Také bylo nalezeno pět bobřích hrází (viz tab. č. 3).

V roce 2010 byla obydlí zastoupena také všemi třemi základními druhy: nory – 34 rodin (79 %), polohrady – 6 rodin (14 %), hrady – 3 rodiny (7 %), (graf č. 4). Ve 3 případech byla nalezena bobří hráz, a to na lokalitách: Horní záseky 1, Ostrov a U Doubravy (viz tab. č. 4).

Tabulka č. 2: Přehled hodnot sledovaných parametrů a faktorů jednotlivých rodin v monitorované oblasti Litovelské Pomoraví v roce 2007. Vysvětlivky: Habitat – 1 ... lužní les, 2 ... zemědělská krajina; Obydlí – 1 ... nora, 2 ... polohrad, 3 ... hrad; Hráz – počet; Charakter osídlení – 1 ... přírodní, 2 ... urbánní.

Počet teritorií	Lokalita	Délka	Charakter osídlení			
		teritoria [m]	Habitat	Obydlí	Hráz	
1	Bahenka	2077	1	1	0	1
2	Cernovir	1438	1	1	0	1
3	Dolní les	747	1	1	0	1
4	Doubravice	1265	2	1	0	1
5	Gredy	1575	2	1	0	1
6	Haj	2530	2	1	0	1
7	Horní zaseky	2654	1	1	0	1
8	Hvezda	2281	2	1	0	2
9	Hynkov	1074	1	1	0	1
10	Chomoutov jezera	656	2	2	0	1
11	Krelovska sec	989	1	1	0	1
12	Lestina	2324	2	1	0	1
13	Lukavice	878	1	1	0	2
14	Mitrovice	1572	2	1	0	1
15	Mladec	943	1	1	0	1
16	Mlýnak nad Horkou	1188	1	1	0	1
17	Mlýnak pod Chomoutovem	3232	1	3	0	1
18	Mlýnak pod Litovlí	1561	1	1	0	2
19	Mlýnak ve Lhote	2994	1	3	0	1
20	Moravicany jezera 1	4878	2	1	0	1
21	Moravicany jezera 2	1307	2	1	0	1
22	Moravicany jezera 3	1125	2	1	0	1
23	Moravicany reka	1581	2	1	0	1
24	Moravska Sazava	835	1	1	0	1
25	Nové Kladno	2079	1	1	0	1
26	Nové Zámky	1891	1	1	0	1
27	Ostrov	1738	1	1	0	1
28	Padelky	954	1	1	0	1
29	Pláň Loučky	3109	1	1	0	1
30	Podebrady 1	1829	2	2	0	2
31	Podebrady 2	1989	2	2	0	2
32	Pustý les	1887	1	1	0	1
33	Rimice	1682	2	1	0	1
34	Sargoun	2493	1	3	0	1
35	Sedlisko	2713	1	1	0	1
36	Stetce	1854	1	1	0	1
37	Třestina	1863	2	1	0	1
38	Tridvorka	1316	1	1	0	1
39	Viska	2502	2	1	0	1
40	Zastruží	1126	1	1	0	1

Tabulka č. 3: Přehled hodnot sledovaných parametrů a faktorů jednotlivých rodin v monitorované oblasti Litovelské Pomoraví v roce 2008. Vysvětlivky: Habitat – 1 ... lužní les, 2...zemědělská krajina; Obydlí – 1 ... nora, 2 ... polohrad, 3 ... hrad; Hráz – počet; Charakter osídlení – 1 ... přírodní, 2 ... urbánní.

Počet teritorií	Lokalita	Délka teritoria			Charakter osídlení	
		[m]	Habitat	Obydlí		Hráz
1	Bahenka	2970	1	1	0	1
2	Cernovir	1095	2	2	0	1
3	Dolní les	540	1	1	0	1
4	Doubravice	2076	2	1	0	1
5	Gredy	2224	2	1	0	1
6	Haj	3834	2	1	0	1
7	Horní zaseky	3635	1	1	2	1
8	Hvezda	2077	2	1	0	1
9	Hynkov	1488	1	1	0	2
10	Chomoutov jezera	3026	2	2	0	1
11	Krelovska sec	2217	1	1	0	1
12	Lestina	1501	2	1	0	1
13	Lukavice	1692	2	1	0	1
14	Mladec	1635	1	1	0	1
15	Mlýnak pod Chomoutovem	2474	2	1	1	3
16	Mlýnak pod Litovli	2280	2	2	0	1
17	Mlýnak ve Lhote	1819	1	1	0	3
18	Moravicany jezera 1	3535	2	2	0	2
19	Moravicany jezera 2	1172	2	2	0	2
20	Moravicany jezera 3	1618	2	2	0	2
21	Moravicany reka	1589	1	1	0	1
22	Moravska Sazava	446	2	1	0	1
23	Nové Kladno	2803	1	1	0	1
24	Nové Zamky	2762	1	1	0	1
25	Ostrov	1124	1	1	1	1
26	Padelky	2808	2	1	0	1
27	Pláně Loučky	1564	2	1	0	1
28	Podebrady	3186	2	2	0	3
29	Rimice	1434	1	1	0	1
30	Sargoun	3717	1	1	0	1
31	Sedlisko	3033	1	1	0	2
32	Stece	2111	1	1	0	2
33	Třestina	1389	2	1	0	1
34	Tridvorka	1684	1	1	1	1
35	U Doubravy	1682	2	1	0	1
36	U Moravických jezer	2072	1	1	0	1
37	Velké Travníky	467	2	2	0	1
38	Viska	2653	2	1	0	1
39	Zámecká Morava	1621	1	1	0	1
40	Zastruží	2099	1	1	0	1

Tabulka č. 4: Přehled hodnot sledovaných parametrů a faktorů jednotlivých rodin v monitorované oblasti Litovelské Pomoraví v roce 2010. Vysvětlivky: Habitat – 1 ... lužní les, 2 ... zemědělská krajina; Obydlí – 1 ... nora, 2 ... polohrad, 3 ... hrad; Hráz – počet; Charakter osídlení – 1 ... přírodní, 2 ... urbánní.

Počet teritorií	Lokalita	Délka teritoria [m]	Délka			Charakter osídlení
			Habitat	Obydlí	Hráz	
1	Bahenka	2106	1	1	0	1
2	Brezove	908	1	1	0	1
3	Cernovir	536	2	1	0	2
4	Doubravice	1843	2	1	0	1
5	Gredy 1	1092	2	1	0	1
6	Gredy 2	2341	2	1	0	1
7	Haj	2759	2	1	0	1
8	Horní zaseky 1	1952	1	1	1	1
9	Horní zaseky 2	280	1	1	0	1
10	Hvezda	2414	2	1	0	1
11	Hynkov	1505	1	1	0	1
12	Chomoutov jezera	2136	2	1	0	2
13	Krelowska sec	1209	1	1	0	1
14	Lestina	1999	2	1	0	1
15	Lukavice	1574	2	1	0	1
16	Mlynak nad Horkou	827	1	1	0	1
17	Mlynak pod Chomoutovem	2035	2	3	0	1
18	Mlynak pod Litovlí	2828	2	1	0	2
19	Mlynak ve Lhote	2780	1	3	0	1
20	Moravicany jezera	6138	2	2	0	2
21	Moravicany jezera 3	2617	2	1	0	2
22	Moravicany reka	2155	1	2	0	1
23	Moravska Sazava	841	1	1	0	1
24	Nove Kladno 1	2111	1	1	0	1
25	Nove Kladno 2	1021	1	1	0	1
26	Nove Zamky	721	1	1	0	1
27	Ostrov	603	1	1	1	1
28	Padelky	2084	2	1	0	1
29	Podebrady	3079	2	2	0	2
30	Rimice	1324	2	1	0	1
31	Sargoun	2585	1	1	0	1
32	Sedlisko	2924	1	2	0	1
33	Stetce 1	2511	1	1	0	1
34	Stetce 2	1744	1	1	0	1
35	Trestina	3371	2	1	0	1
36	Tridvorka	2102	1	1	0	1
37	U Doubravy	1741	2	3	1	1
38	U Moravických jezer	2199	2	1	0	1
39	Vcelin	1245	2	2	0	2
40	Velké Travníky	1135	2	2	0	2
41	Viska	3043	2	1	0	1
42	Zamecka Morava	835	1	1	0	1
43	Zastruzi	4557	1	1	0	1

4.3. Vodní prostředí

Oblast CHKO Litovelské Pomoraví nabízí s výjimkou mokřadů všechny typy vodního prostředí. Nejčastěji se vyskytuje první kategorie – hlavní tok, jež zahrnoval délku 108,8 km (57,88 %) mapovaného prostředí. Dále byly zastoupeny potoky – 30 km (16,12 %), pískovny – 21 km (11,18 %), kanály – 18 km (9,61 %), slepé ramena – 6,32 km (3,36 %), rybníky – 3,4 km (1,79 %) a 188 m (0,1 %) zahrnovaly tůně (graf č. 5).

Osídlen bobry byl především hlavní tok – 56,28 km (65,57 %), poté pískovny - 13,97 km (16,27 %), kanály - 6,98 km (8,13 %), potoky – 6,14 km (7,15 %) a na délce 2,46 km (2,86 %) slepá ramena. Tůně a rybníky nebyly bobry obsazeny. Procentuálně nejvíce využívanou kategorií byly pískovny, které bobři osídlili z 66,5 %. Délky osídlených kategorií z roku 2010 jsou srovnány s minulými roky v grafu č. 6.

4.4. Potravní spektrum

Na území CHKO Litovelské Pomoraví bylo celkem zaznamenáno 13 044 okusů. V celé oblasti bylo využíváno 20 rodů dřevin (tab. č. 5). Nejčastěji kácenou dřevinou byl rod *Salix spp.* (53,23 %) následoval rod *Alnus spp.* (10,27 %), *Populus spp.* (9,61 %), *Quercus spp.* (6,39 %), *Corylus spp.* (3,94 %), *Fraxinus spp.* (2,83 %), *Sambucus spp.* (2,74 %), *Acer spp.* (2,36 %) a další (graf č. 7).

Tabulka č. 5: Přehled všech bobry využívaných a okusovaných dřevin.

Rod	Počet lokací	Zastoupení (%)
<i>Acer</i>	308	2,36
<i>Alnus</i>	1340	10,27
<i>Betula</i>	85	0,65
<i>Carpinus</i>	8	0,06
<i>Cornus</i>	129	0,99
<i>Corylus</i>	514	3,94
<i>Crataegus</i>	14	0,11
<i>Fraxinus</i>	369	2,83
<i>Larix</i>	3	0,02
<i>Picea</i>	16	0,12
<i>Pinus</i>	7	0,05
<i>Populus</i>	1254	9,61
<i>Prunus</i>	293	2,25
<i>Quercus</i>	833	6,39
<i>Robinia</i>	3	0,02
<i>Salix</i>	6943	53,23
<i>Sambucus</i>	357	2,74
<i>Swida</i>	142	1,09
<i>Tilia</i>	235	1,8
<i>Ulmus</i>	183	1,4
Neid.	8	0,06

Nejčastěji byly káceny první dvě průměrové kategorie: 0,1 – 2,5 cm (44,38 %) a 2,6 – 6 cm (37,39 %). Zastoupení všech průměrových kategorií dřevin je uvedeno v tabulce č. 6.

Tabulka č. 6: Zastoupení okusů v jednotlivých průměrových kategoriích.

Kategorie průměrů kácených dřevin (cm)	Počet	Zastoupení (%)
0,0 – 2,5	5789	44,38
2,6 – 6,0	4877	37,39
6,1 – 12,0	1412	10,82
12,1 – 20,0	450	3,45
20,1 – 30,0	209	1,6
30,1 – 40,0	125	0,96
40,1 – 50,0	62	0,48
více než 50,1	120	0,92

Když se zahrne do přehledu využívaných dřevin váha průměrové kategorie, pak poměr zastoupení rodů dřevin vypadá následovně (graf č. 8): *Populus spp.* 45,17 %, *Salix spp.* 35,29 %, *Quercus spp.* 6,62 %, *Acer spp.* 3,14 %, *Fraxinus spp.* 2,86 %, a další (tab. č. 7). Při srovnání obou výčtů je zřejmé zvýšení procentuálního zastoupení rodu *Populus spp.*, jež souvisí s tendencí bobrů k potravnímu využívání větších jedinců.

Tabulka č. 7: Procentuální zastoupení dřevin s váhou průměrové kategorie.

Rod	Zastoupení (%)
<i>Acer</i>	3,14
<i>Alnus</i>	1,89
<i>Betula</i>	0,86
<i>Carpinus</i>	0,22
<i>Cornus</i>	0,04
<i>Corylus</i>	0,53
<i>Crataegus</i>	0,09
<i>Fraxinus</i>	2,83
<i>Larix</i>	0
<i>Picea</i>	0,13
<i>Pinus</i>	0,05
<i>Populus</i>	45,17
<i>Prunus</i>	1,25
<i>Quercus</i>	6,62
<i>Robinia</i>	0
<i>Salix</i>	35,29
<i>Sambucus</i>	0,25
<i>Swida</i>	0,1
<i>Tilia</i>	0,85
<i>Ulmus</i>	0,63
Neid.	0

V roce 2007 byly nejvíce kousány tyto rody stromů: *Salix* (64,7 %), *Alnus* (14,0 %), *Populus* (6,7 %), *Tilia* (2,58 %) a *Corylus* (2,03 %). Nejčastěji kácenou dřevinou v roce 2008 byl rod *Salix* (65,83 %) následoval rod *Populus* (7,31 %), *Alnus* (5,37 %), *Corylus spp.* (5,11 %), *Prunus* (3,76 %), *Sambucus* (2,62 %) a *Fraxinus* (2,4 %). Stejně jako v roce 2010 i v obou zmiňovaných letech byly nejčastěji kousané první dvě průměrové kategorie (0-2,5; 2,5-6). Graf č. 9 uvedený v příloze srovnává procentuální zastoupení okusů v jednotlivých průměrových kategoriích v letech 2007, 2008 a 2010. Z výsledků zřetelně vyplývá, že každý rok převažuje ze dřevin rod *Salix* a dochází ke větší konzumaci rodu *Quercus* a *Acer*.

5. Diskuze

Návrat bobra do přírody CHKO Litovelské Pomoraví je spjat s reintrodukčním programem. První skupina o šesti bobrech, z nichž došlo k jednomu uhynutí, byla vysazena do této oblasti 1. listopadu 1991. Dalších 14 bobřích jedinců pak bylo vysazeno v květnu 1992, i v této skupině došlo k jednomu uhynutí. V listopadu 1996 tu byl vysazen ještě 1 pár dospělých jedinců (Kostkan 2000). V zimě 1996/97 byl pak počet zvířat určen na 39 – 43 jedinců (Vávra 1997). V následujících letech docházelo k postupnému nárůstu v početnosti populace.

Monitoring v oblasti CHKO Litovelské Pomoraví probíhal v zimních měsících v letech 2006, 2007, 2008 a 2010. V letech 2007 a 2008 bylo lokalizováno 40 teritorií o cca 200, v roce 2010 pak došlo k nárůstu na 43 teritorií s 200 až 260 jedinci. Výjimku tvořil rok 2006, kdy byly bobří aktivity výrazně ovlivněny jarními povodněmi a počet teritorií byl stanoven na 56 (Vorel et al. 2007). Stanovení počtu zvířat je pouze orientační. K velikosti populace byla použita aproximativní hodnota 6. Předpokládá se totiž, že rodina má průměrně 6 členů, skládající se z páru dospělých zvířat, z loňských mlád'at a letošních mlád'at. K nejpřesnějšímu stanovení velikosti populace slouží odchyty a pozorování odchycených zvířat. Tyto metody jsou však technicky i časově náročné (Hamšíková 2009). V roce 2007 byla stanovena populační hustota na 0,19 teritorií na km toku (Vorel et al. 2007), o rok později pak na 0,21 teritorií na km toku (Nováková 2009) a v roce 2010 byla určena na 0,23 teritorií na km toku. Nízká hustota populace může být také ovlivněna, tím že v krajině s intenzivním zemědělstvím chybí preferované biotopy jako vrbové křoviny, měkký a tvrdý luh (John & Kostkan 2005). V mapovaných oblastech v roce 2008 populační hustota dosahovala hodnot od 0,11 teritorií na kilometr toku na Strážnicku po 0,28 v EVL Niva Dyje. Např. na lokalitách Labské údolí a Chropyňský luh měla populační hustota stejnou hodnotu jako v mnou sledované oblasti (Vorel et al. 2008). V různých oblastech USA se pohybují hustoty populace od 0,40 do 1,09 kolonií na km (Müller-Schwarze & Sun 2003). Ve Švédsku, kde byli bobři reintrodukováni ve 20. letech 20. století, byl sledován vývoj populačního růstu, který stoupal v prvních 25 letech od první kolonizace, poté však začal klesat. Došlo k negativnímu obratu hustoty, přičemž klesla z 0,25 na 0,2 kolonie/km² (Hartman, 1994). V CHKO Litovelském Pomoraví uplynulo od první reintrodukce už 20 let, proto populace neroste tak jako dřív. Rozvoj populace jednoho druhu je ohraničen

kapacitou prostředí, ta je určena potravní nabídkou uvnitř osídleného prostoru. Domnívám se, že stabilizace v nárůstu populace ukazuje na vyčerpání vhodných životních prostředí. Podobný vývoj populační hustoty jako má Litovelské Pomoraví, vykazují i jiné oblasti, kde probíhal monitoring, např. Soutouk-Podluží či Labské údolí. Naopak v EVL Chropýňský luh zatím dochází k růstu populace. Populační hustota se zde zvýšila z 0,11 teritorií na km na 0,23 teritorií na km (Vorel et al. 2008). Nejspíš je to dáno tím, že se bobři do této oblasti rozšířili právě z Litovelského Pomoraví a z jižní Moravy (Cvoligová 2008).

Stanovení velikosti populace je pouze orientační. Mezi faktory, jež přispívají ke kolísání hustoty populace bobra evropského, patří: kvalita vody, vhodnost stanoviště, volné plochy k dispozici pro nové kolonizace, délka teritorií, množství dostupných zdrojů potravy, místní predace, enzootie a teritorialita (Baker 2003). Populační hustota závisí hlavně na kvalitě stanoviště, a toho, do jaké míry je populace stabilizována. Nově vznikající rodiny nemají plně vyvinutou generační strukturu, proto je tvoří menší počet jedinců na rozdíl od rodin, jež žijí více let přibližně na stejné lokalitě, a jsou tudíž početnější. Populace je také regulována teritoriálním chováním mezi rodinami. Mladí migrující jedinci, při nedostatku vhodných biotopů, jsou nuceni osídlivat méně vhodné stanoviště, což může vést ke snížení rozmnožovací schopnosti (Šimčík 2007).

Počet či populační hustota v oblasti je důležitým faktorem i pro stavbu hrází (Gurnell 1998). Suzuki a McComb 1998 považují za nejdůležitější stanovištní charakteristiky pro stavbu hrází údolí se širším dnem, užší říčky s nižším sklonem, vysokou travu, pokryv ostřic, mladé stromy javoru červeného (*Acer rubra*) a keřový pokryv. Bobři staví hráze od hloubky 50 cm. Hráze, zejména v menších tocích, vytvářejí vhodné podmínky pro plavání, potápění, k transportu potravy a ukrývají vstupy jejich nor. Bobří hráz také může měnit vodní režim toků, ovlivňuje kvalitu vody a pobřežní vegetaci. Dále snižuje rychlost proudu, což má za následek ukládání organického materiálu a sedimentů na dně toků (Ganzhorn 2000). Může měnit i charakter krajiny, z fluvialního prostředí na mokřady a tudíž zvyšovat biologickou diverzitu. Ke zničení bobří hráze dochází v důsledku různých procesů včetně velké intenzity srážek, rychlého tání sněhu, narušením zvířaty či lidmi (Butler 2005). V ČR se vyskytuje nejvíce bobřích hrází v oblasti Českého lesa – 123, (Vorel et al. 2008). V CHKO Litovelském Pomoraví byly při monitoringu v roce 2010 zaznamenány tři bobří hráze, a to na lokalitách Horní záseky 1, Ostrov a U Doubravy. Vysvětlením,

proč je jich v této oblasti málo, může být dostatečně vysoká vodní hladina, která jim vyhovuje při stavbě nor.

Nora byla nejčastějším typem obydlí. Při zakládání nory bobří neupřednostňují žádné dřeviny. Důležitá je spíše výška břehu.

Osídlení bobra evropského na sledovaném území má liniovou distribuci především kolem hlavního toku a vedlejších ramenech, také na drobnějších vodních tocích a vodních plochách údolní nivy. Nejvíce se vyskytovali na větších tocích, procentuálně však nejvíce využívaným typem vodního prostředí byly pískovny (66,5 %). Vzhledem k charakteru oblasti se bobří rodiny vyskytují jak v ekosystémech místy velmi zachovalých lužních lesů, tak i v zemědělské krajině, jenž obklopuje nivu Moravy.

Průměrná délka teritoria na lokalitě CHKO Litovelské Pomoraví byla 2 km, s rozsahem délek teritorií od 280 m po 6138 m. Rozdílná velikost teritorií je závislá na různých faktorech prostředí: především na potravní nabídce, velikosti rodin, mezidruhových vztazích a samozřejmě na typu vodního prostředí. Podobná průměrná délka teritorií sledované oblasti byla i v oblastech Soutok-Podluží a Niva Dyje, a to 2,03 km a 2,09 km (Vorel et al. 2008).

Potravní nabídka je závislá na pedologických, klimatických, hydrologických podmínkách a také může být ovlivněna reliéfem. V CHKO Litovelské Pomoraví činí nabídka 54 druhů dřevin (Lehký & Pražák 1998). Vždy preferovanou dřevinou je vrba a poté topol. Všechny ostatní dřeviny slouží jako doplňkový, případně náhradní zdroj potravy, které se stanou preferovanými až v případě nedostatku vrby na lokalitě (Kostkan 2002). Basey et al. 1990 in Kostkan 2002, zjistili, že bobří po příchodu na dosud neobsazenou lokalitu nejdříve kácují tenké dřeviny, pravděpodobně pro jejich vyšší stravitelnost, ale později se orientují na silnější vlivem zvýšeného obsahu fenolů v opakovaně ohryzem stresovaných dřevinách. Ve sledované oblasti v roce 2010, stejně jako v předešlých letech bobří nejčastěji káceli dřeviny, jež spadaly do první průměrové kategorie (0 - 2,5 cm). Do průměru 20 cm však byla využívána většina dřevin, a to 96,04 % z celkového počtu kousaných dřevin.

Jak vyplývá z předešlého odstavce, nejčastěji využívanou dřevinou na území CHKO Litovelské Pomoraví byl rod *Salix spp.* (53,23 %). Dále preferovali rod *Populus spp.* (9,61 %). Když se k využívaným dřevinám zahrne váha průměrové kategorie, pak se poměr zastoupených rodů liší. Dochází k nápadnému zvýšení procentuálního zastoupení rodu *Populus spp.*, které souvisí s tendencí bobrů

z potravního využívání větších jedinců. Dále nastává úbytek procentuálního zastoupení některých méně využívaných dřevin (Vorel et al. 2007).

Občasné kácení nepreferovaných dřevin, tak může odrážet potřebu bobra doplňovat si některé esenciální látky. V některých případech bobří okusují kromě listnatých stromů i jehličnany. Jedno z možných vysvětlení je, že kůra z jehličnatých stromů má větší koncentraci jedné či více živin než kůra z listnatých stromů (Jenkins 1979). Na některých lokalitách sledované oblasti bylo zjištěno loupání kůry borovic, smrků a modřínu. Ve všech případech zůstává dřevina stát, ale časem usychá (Kostkan 2002).

Bobr kácením měkkých dřevin (*Salix spp.*, *Populus spp.*) v podstatě blokuje počáteční stadium sukcese a brání tak nástupu tvrdého luhu, který je v podmínkách CHKO Litovelské Pomoraví klimaxovým společenstvem. Stálé ohryzávání rychle zmlazujících vrb a topolů nezpůsobí jejich likvidaci, ale naopak působí spíše stimulačně. Podpora vrbového a topolového pásma by byla řešením, jak omezit vzniklé škody na hospodářských lesních porostech (Kostkan 2000). Jiným faktorem, který hraje při preferenci potravy roli je i nutriční kvalita rostlin, která může co nejvíce zvětšit denní energetický příjem (Belovsky & Ritchie 1984). Johnston et Naiman 1990 in Vojtěch 2005 popisují situaci, kdy bobr selektivním kácením snížil abundanci preferovaných osik a naopak tak zvýšil relativní význam odmítaných dřevin. Taková situace v případě mé práce nenastala.

Analýzu populační hustoty bobra evropského i preferenci kousaných dřevin ve sledovaném území jsem prováděla podle monitoringu populace bobra evropského (Vorel et al. 2006). Na základě vlastních poznatků z přímého pozorování v terénu bych tuto metodu označila za dostatečně spolehlivou. I když přesnost sbíraných dat je závislá na zodpovědném přístupu mapovatelů, kteří pobytové známky v terénu zaznamenávají.

Ze zjištěných výsledků usuzuji, že v dalších letech již nebude docházet k významnému nárůstu hustoty populace vzhledem k saturaci území a obsazení většiny vhodných biotopů. Domnívám se, že populace bobra evropského v této EVL CHKO Litovelské Pomoraví je stabilizována. Pravděpodobně už nebude významně narůstat celkový počet teritorií. V České republice bobr evropský nemá konkurenci. Na vývoj populace má tak vliv jen vnitrodruhový boj. Velikost populace ještě může vzrůst v důsledku zvýšení počtu jedinců v nově vzniklých teritoriích. Litovelské Pomoraví dle mého názoru představuje stabilní základ trvalého zachování druhu.

6. Závěr

Hlavním cílem práce bylo provést analýzu výskytu bobra evropského (*Castor fiber* L.) v CHKO Litovelské Pomoraví. V březnu 2010 byly zaznamenány všechny známky bobří aktivity tohoto území, a spolu s přesnou pozicí zaneseny do GPS. Poté byla takto sesbíraná data převedena do GIS prostředí a dále analyzována. Pomocí pobytových známek byl odvozen počet rodin a určen přibližný počet jedinců.

Monitoring bobra evropského probíhal pravidelně (minimálně jednou za dva roky) v zónách A – oblasti diferencované ochrany bobra evropského. V zóně A je navržena ochrana bobra s důrazem na vytvoření dostatečně silných populací, schopných samostatné reprodukce a dlouhodobého přežívání. Tento typ území by měl zaručovat vhodné podmínky pro rozvoj a stabilizaci populace bobra evropského. Monitoring má za cíl zjišťování aktuálních změn v populacích v jednotlivých dlouhodobě osídlených územích v ČR (Vorel et al. 2005).

Na území CHKO Litovelské Pomoraví se vyskytuje zhruba 26 rodů, respektive 54 druhů dřevin (Lehký et Pražák 1998). Dominantní druhem lužních lesů CHKO Litovelského Pomoraví je *Quercus robur*, který následuje druh *Fraxinus excelsior* (Machar 2009). Z této nabídky bylo bobry využito 20 rodů dřevin. U většiny dřevin se však jedná pouze o nepatrné množství. Bobři zde preferují především rody *Salix spp.*, *Alnus spp.*, a *Populus spp.*, které se vyskytují téměř na každé lokalitě. Dále využívají rody *Quercus spp.*, *Corylus spp.*, *Fraxinus spp.*, *Acer spp.* a další. Vrby a topoly bobři upřednostňovali nad jinými dřevinami i v roce 2007 a 2008.

Typické bobří stavby – hráze zde můžeme najít na třech lokalitách. Nalezeny byly všechny tři typy obydlí, ale nejčastěji využívaným obydlím byla nora jako i v předešlých letech.

Na území CHKO Litovelské Pomoraví jsem odhadla výskyt 43 bobřích teritorií a následně určila velikost populace na 200 - 260 jedinců. V roce 2007 a 2008 tu bylo nalezeno 40 teritorií o velikosti populace cca 200 zvířat. Populační hustota byla stanovena v jednotlivých letech (2007, 2008 a 2010) na 0,19; 0,21 a 0,23 teritorií na km vodního toku. Osídlují zejména hlavní tok řeky, ale vyskytují se i na pískovnách, potocích či kanálech. Distribuce osídlení bobra evropského v CHKO Litovelské Pomoraví je stejného charakteru jako v předchozích letech. Sledovaná oblast se zdá docela nasycená. Ze tří let pozorování populace nemůžeme vyvodit nějaké velké závěry, ale dá se říct, že se jedná o stabilní populaci.

7. Literatura

- ALEKSIUK, M., 1970: The Seasonal Food Regime of Arctic Beavers, *Ecology*, vol. 51, no. 2, 264-270 pp.
- ANDĚRA, M., ČERVENÝ, J., 2004: Atlas rozšíření savců v České republice – předběžná verze IV, Hlodavci (*Rodentia*) – 3. část veverkovití (*Sciuridae*), bobrovití (*Castoridae*), nutriovití (*Myocastoridae*). Národní muzeum, Praha. 27 – 40 pp
- ANDĚRA, M., HORÁČEK, I., 2005: Poznáváme naše savce. Sobotáles, Praha.
- BAKER, B. W., HILL, E. P., 2003: Beaver (*Castor canadensis*). Pages 288-310 in G. A. Feldhamer, B. C. Thompson, and J. A. Chapman, editors. *Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Conservation*. Second edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- BASEY, J. M. – JENKIS, S. H. & MILLER, G. C., 1990: Food selection by beavers in relation to inducible defenses of *Populus tremuloides*, *Oikos*, Copenhagen. 57-62 pp.
- BELOVSKY, G. E. & RITCHIE, M. E., 1984: Beaver (*Castor canadensis*) optimal diet choice in different habitats and its role in determining density.
- BUTLER, D. R., MALANSO, G. P., 2005: The geomorphic influence of beavers dams. *Geomorphology* 71, Science direkt. USA. 48 – 60 pp.
- 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. *Reviewa in Fish Biology and Fisheries*, vol. 10, no. 4, 439–461 pp.
- CVOLIGOVÁ, M., 2008: Stanovištní charakteristiky bobra evropského v EVL Chropyňský luh. Diplomová práce. Fakulta životního prostředí ČZU Praha. 95 pp.
- ČENĚK, M., 2011: Bobři. Národní zemědělské muzeum, Praha. 87pp.
- ČERVENÝ, J., KAMLER, J., KHOLOVÁ, H., KOUBEK, P., MARTÍNKOVÁ, N., 2010: *Ottova encyklopedie myslivosti*. Ottovo nakladatelství, Praha. 591 pp.
- DOHNAL, R., 2010: Bobr evropský – jak se mu u nás žilo a žije. *Ekolist.cz*.

- DUCROZ, J. F., STUBBE, M., SAVELJEV, A. P., HEIDECKE, D., SAMJAA, R., ULEVIČIJUS, A., STUBBE, A., AND 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.
- GANZHORN J. V., HARTHUN M., 2000: Food selection by beavers (*Castor fiber albicus*) in relation to plant chemicals and possible effects of flooding on food quality. The zoological Society of London. Printed in the United Kingdom. 391 – 398 pp.
- GURNELL, A. M., 1998: The hydrogeomorphological effects of beaver dam - building activity. *Progress in Physical Geography* 22, 2. School of Geography University of Birmingham, Birmingham B15 2TT, UK. 167 – 189 pp
- HALLEY, D. J., ROSELL, F., 2003: Population and distribution of European beavers (*Castor fiber*). *Lutra* 46 (2): 91-101.
- HAMŠÍKOVÁ, L., 2005: Prostorová disperze a populační hustota bobra evropského (*Castor fiber* L., 1758) v prostoru soutoku Moravy a Dyje. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta UP Olomouc, 58 pp.
- HAMŠÍKOVÁ, L., VOREL, A., MALOŇ, J., KORBELOVÁ, J., VÁLKOVÁ, L., KORBEL, J., 2009: Jak početné jsou bobří rodiny? *Příroda*. 11-16 pp.
- HARTMAN, G., 1994: Long-term population development of a reintroduced beaver (*Castor fiber*) population in Sweden. *Conservation Biology* 8/3: 713-717.
- HOŠEK, E., 1978: K výskytu a vymezení bobra evropského (*Castor fiber* L.) v českých zemích. Vědecká práce zemědělského muzea, in Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství FMZVŽ Brno, 17: 111–125 pp.
- HOŘENÍ, A., 2004: Poškození jehličnanů bobrem evropským (*Castor fiber* L.) v CHKO Litovelské Pomoraví. Diplomová práce. Přírodovědecká fakulta UP Olomouc. 43 pp.
- JANÝŠKOVÁ, R., 1997: Bobr evropský (*Castor fiber* L.) na území „Poleski Park Narodowy“. Diplomová práce. Katedra zoologie, PŘF UP Olomouc. 68 pp.
- JENKINS, S. H., 1979: Seasonal and Year – to – Year Differences in Food Selection by Beavers. *Oecologia* 44. Department of Biology, University of Nevada, Reno, Nevada, USA. 112 – 116 pp.

- JOHN, F., KOSTKAN, V., 2005: Biotopové preference bobra evropského (*Castor fiber* L.) na hlavním toku Moravy a Mlýnském potoku nad Olomoucí. Katedra ekologie, PŘF UP Olomouc. 10 pp.
- KOSTKAN, V., 1998: Bobr se vrací, deset let novodobé existence v českých zemích. Vesmír, roč. 77, č. 7, 403-404 pp.
- KOSTKAN, V., 2000: Ekologická nika bobra evropského (*Castor fiber* L.) v CHKO Litovelské Pomoraví. Katedra ekologie, PŘF UP Olomouc. Disertační práce, nepubl.: 1-100.
- KOSTKAN, V., JOHN, F., VÁVROVÁ, P., 2002: Kácení dřevin bobrem evropským (*Castor fiber* L.) na střední Moravě. Přírodovědné studie Muzea Prostějovska, svazek 5. Muzeum Prostějovska v Prostějově. 87 – 97 pp.
- KROJEROVÁ, J., BARANČEKOVÁ, M., PUBAL, J., 2009: Co chutná bobrům v létě. Svět myslivosti. 12 – 13 pp.
- LEHKÝ, J., 2000: Chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví. Správa chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví. Invence, Litomyšl.
- MACHAR, I., 1995: Chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví. Moravský ornitologický spolek, Přerov. 24 pp.
- MACHAR, I., 2009: Conservation and management of floodplain forest in the protected landscape area Litovelké Pomoraví. Pedagogická fakulta. Univerzita Palackého v Olomouci. 108 pp.
- MALOŇ, J., 2005: Biotopové preference bobra evropského (*Castor fiber* L.) na řece Moravě. Diplomová práce. Katedra ekologie a životního prostředí, PŘF UP Olomouc. 38 pp.
- MÜLLER-SCHWARZE, D., BRASHERAR, H., KINNEL, R., HINTZ, K. A., LIOUBOMIROV, A., SKIBO, C., 2001: Food processing by animals: do beavers leach tree bark to improve palatability? Journal of Chemical Ecology, vol. 27, no. 5, 1011-1028 pp.
- MÜLLER-SCHWARZE, D. & SUN, L., 2003: The Beaver, natural history of a Wetlands Engineer. Cornell University Press, NY.
- NOLET, B. A., HOEKSTRA, A. & OTTENHEIM, M. M., 1994: Selective foraging on woody species by the beaver *Castor fiber*, and its impact on a riparian willow forest. Biol. Conserv., vol. 70, no. 2, 117 – 128 pp.

- NOVÁKOVÁ, H., 2009: Analýza populační hustoty a biotopové preference bobra evropského (*Castor fiber*, L.) v CHKO Litovelské Pomoraví. Bakalářská práce. Přírodovědecká fakulta. Univerzita Palackého v Olomouci. 33 pp.
- ROSELL, F., BOZSÉR, O., COLLEN, P., PARKER, H., 2005: Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Rev.*, vol. 35, no. 34, 248 -276 pp.
- SUZUZKI, N. & MCCOMB, W. C., 1998: Habitat Classification Models for Beaver (*Castor canadensis*) in the Streams of the Central Oregon Coast Range. *Northwest Sci.*, Vol. 72, no. 2, pp. 102-110.
- ŠIMČÍK, J., 2007: Populační hustota bobra evropského (*Castor fiber* L.) v prostoru soutoku Moravy a Dyje. Bakalářská práce. Katedra ekologie a životního prostředí, PŘF UP Olomouc. 30 pp.
- ŠIMČÍK, J., 2009: Populační hustota bobra evropského (*Castor fiber* L.) v prostoru soutoku Moravy a Dyje. Diplomová práce. Katedra ekologie a životního prostředí, PŘF UP Olomouc. 40 pp.
- ŠMOLDASOVÁ, V., 2009: Využití kamerových systémů při sledování sociální struktury populace bobra evropského na jižní Moravě. Bakalářská práce. Přírodovědecká fakulta. Univerzita Palackého v Olomouci. 33 pp.
- TUČKOVÁ, P., 2001: Vybrané aspekty kácení dřevin bobrem evropským (*Castor fiber* L.). Diplomová práce. Katedra zoologie, PŘF UP Olomouc. 63 pp.
- VÁVRA, T., 1997: Bobr evropský (*Castor fiber* L.) na území CHKO Litovelské Pomoraví. Diplomová práce. Katedra ekologie, PŘF UP Olomouc. 60 pp.
- VOREL, A., JOHN, F., HAMŠÍKOVÁ, L., 2006: Metodika monitoringu populace bobra evropského v České republice. *Příroda*, vol. 25, 75–94 pp.
- VOREL, A., MALOŇ, J., HAMŠÍKOVÁ, L., VÁLKOVÁ, L., KORBELOVÁ, J. & KORBEL, J., 2006: Monitoring populací bobra evropského v ČR pro rok 2006. AOPK ČR, Praha. 34 pp.
- VOREL, A., MALOŇ, J., HAMŠÍKOVÁ, L., VÁLKOVÁ, L., KORBELOVÁ, J. & KORBEL, J., 2007: Monitoring populací bobra evropského v ČR pro rok 2007. AOPK ČR, Praha. 49 pp.
- VOREL, A., MALOŇ, J., HAMŠÍKOVÁ, L., VÁLKOVÁ, L., KORBELOVÁ, J. & KORBEL, J., 2008: Monitoring populací bobra evropského v ČR pro rok 2008. AOPK ČR, Praha. 51 pp.

WILSON, L., 1971: Observations and experiments on the ethology of the European beaver (*Castor fiber* L.). Vltrevy 8: 116-261

Použité internetové zdroje

Anděra M. (2012): Mapa rozšíření *Castor fiber* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library– BioLib. Dostupné na: <<http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id60/>>
<http://www.cit.osu.cz/>
<http://gps.beril.cz/>
<http://litovelskepomoravi.ochranaprirody.cz/>
<http://severskelisty.cz/>

Použitý software

ArcView GIS [software], 1996 – 1999, verze 3.2., Enviromental System Research Institut, Inc. www.esri.com
Microsoft Office Proffesional Edition 2003 [software], Excel 2003 SP 3, 1985 – 2003, Word 2003 SP 3, 1983-2003
OziExplorer [software], 3.95.3f, GPS Mapping Software, Des & Lorraine Newman, Brisbane Australia. www.ozieplorer.com
S-plus [software], 1988-2001, verze 6.0 Professional Release 1. Insightful Corp. Lucent Technologies, Inc.

8. Přílohy

SEZNAM PŘÍLOH:

Příloha 1: Mapa 1 – Aktuální rozšíření bobra evropského v ČR

Mapa 2 – Distribuce osídlení bobra evropského v CHKO Litovelské
Pomoraví v roce 2010

Příloha 2: Graf č. 1 - Porovnání délek teritorií

Graf č. 2 - Habitat

Graf č. 3 - Osídlení

Graf č. 4 - Obydlí

Graf č. 5 - Nabídka vodního prostředí

Graf č. 6 - Využití vodních ploch v jednotlivých letech

Graf č. 7 - Kousané dřeviny v roce 2010

Graf č. 8 - Využití dřeviny s váhou průměrové kategorie v roce 2010

Graf č. 9 - Procentuální zastoupení okusů v jednotlivých průměrových
kategoriích roce 2007, 2008 a 2010

Příloha 3: Obr. č. 1 - Bobří hrad na lokalitě Mlyňák ve Lhotě

Obr. č. 2 - Nora na lokalitě Šargoun

Obr. č. 3 - Bobří stopa

Obr. č. 4 - Dokonalé okusy na menších průměrových kategoriích

Obr. č. 5 - Nedokonalý okus se stopami po bobřích hlodácích

Obr. č. 6 - Jedno umělecké dílo