

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Katedra: Katedra biologických disciplín

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Populace bobra evropského (*Castor fiber*) v CHKO Český les**

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

Autor: Kateřina Marková

České Budějovice, duben 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina MARKOVÁ**  
Osobní číslo: **Z11262**  
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**  
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**  
Název tématu: **Populace bobra evropského (*Castor fiber*) v CHKO Český Les**  
Zadávající katedra: **Katedra biologických disciplín**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Rešeršní zpracování dosavadních poznatků o biologii bobra evropského, zejména jeho historickém rozšíření a současném výskytu a šíření na území českých zemí.
2. Zpracování dostupných údajů o návratu bobra evropského na území CHKO Český Les a dalším vývoji jeho místní populace.
3. Monitoring výskytu bobra evropského na území CHKO Český Les se zaměřením na zjištění početnosti, popř. rozmnožování a expanze.
4. Vyhodnocení získaných výsledků s posouzením stability současné populace a perspektiv jejího dalšího vývoje.


Rozsah grafických prací: max. 10 stran grafy a tabulky  
Rozsah pracovní zprávy: 30  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:

- Halley, D., Rosell, F., Saveljev, A. (2012). "Population and Distribution of Eurasian Beaver (*Castor fiber*)". *Baltic Forestry* 18: 168-175.
- Helgen, K. M. (2005). "Family Castoridae". In Wilson, D. E.; Reeder, D. M. *Mammal Species of the World* (3rd ed.). Johns Hopkins University Press. pp. 842-843.
- Halley, D.J. (2010). "Sourcing Eurasian beaver *Castor fiber* stock for reintroductions in Great Britain and Western Europe". *Mammal Review*: 1-14.
- Müller-Schwarze, D., Lixing Sun, L. (2003). *The Beaver: Natural History of a Wetlands Engineer*. Cornell University Press. p. 80.
- Nolet, B.A. & Rosell, F. (1998). "Come back of the beaver *Castor fiber*: an overview of old and new conservation problems". *Biological Conservation*: 165-173.
- Halley, D. & Rosell, F. (2003). "Population and distribution of European beavers (*Castor fiber*)". *Lutra*: 91-101.

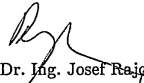
A další aktuální publikace ve vědeckých časopisech, vztahující se k zadanému tématu ([www.sci](http://www.sci) a *Zoological Records*).

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.  
Katedra biologických disciplin

Datum zadání bakalářské práce: 8. února 2013  
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2014

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 11. února 2013

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 elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich 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 11. 4. 2014

.....  
Kateřina Marková

Tímto bych ráda poděkovala svému školiteli doc. RNDr. Josefu Rajchardovi, Ph.D. za vedení mé práce, konzultace a za veškerý čas, který mi věnoval. Dále bych chtěla poděkovat doc. RNDr. Josefu Navrátilovi, Ph.D. za pomoc při zpracování dat. V neposlední řadě patří mé velké díky rodičům, kteří mě po celou dobu mého studia podporovali.

## SOUHRN

Cílem této práce byl monitoring bobra evropského (*Castor fiber*) ve vymezené oblasti centrální části CHKO Českého lesa se zaměřením na zjištění početnosti populace a potravních nároků. Monitoring probíhal v prosinci roku 2013 a lednu roku 2014.

Data byla získávána během pochůzek po břehových liniích vodních toků a ploch nacházejících se v monitorované oblasti a měla podobu GPS lokací zaznamenávající pobytové známky. Takto sebraná data byla převedena do geografického informačního systému, kde byla pomocí jádrového odhadu hustoty (kernel density estimates) vymezena jednotlivá teritoria bobřích rodin. Na základě počtu vymezených teritorií a průměrného počtu jedinců připadajícího na jednu rodinu byl odhadnut celkový počet jedinců nacházejících se v monitorované oblasti.

Celkem bylo vymezeno 15 teritorií čítajících přibližně 81 jedinců. Nejčastěji nalezeným typem obydlí byl hrad. Nejvíce kácenou dřevinou byl rod *Salix* (37,86 %). Dále byly ve velkém množství využívány také dřeviny rodu *Betula* (29,04 %), *Alnus* (17,70 %) a *Populus* (9,73 %). Nejčastěji kácené byly dřeviny s průměrovou kategorií 2,6 – 6 cm (30,45 %) a do 2,5 cm (20,96 %).

Klíčová slova: bobra evropský, CHKO Český les, monitoring, početnost populace, potravní nároky

## SUMMARY

The aim of this study was monitoring of European beaver in a defined area of the central part of the PLA Český les in order to determine size of the population and its food demands. The monitoring took place in December 2013 and January 2014.

The data were obtained during walks along the shore lines of watercourses and areas located in the monitoring area and had form of GPS location recording beaver tracks and signs. These data were transferred into the geographic information system, where individual territories of beaver families were defined using kernel density estimates. The total number of individuals in the monitored area was estimated based on the number of defined territories and the average number of individuals per one family.

In total, 15 territories comprising approximately 81 individuals were defined. The most commonly found type of housing was the castle. Beavers used mostly trees genus *Salix* (37,86 %). Other frequently used genera of trees were *Betula* (29,04 %), *Alnus* (17,70 %) and *Populus* (9,73 %). Most of the trees that were cut had the diameter of 2,6 – 6 cm (30,45 %) and of 2,5 cm (20,96 %).

Key words: European beaver, PLA Český les, monitoring, number of population, food demands

# OBSAH

1. ÚVOD .....	9
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	10
2.1 Taxonomické zařazení druhu bobr evropský .....	10
2.2 Popis druhu.....	10
2.3 Adaptace na semiakvatický způsob života.....	11
2.4 Potrava.....	11
2.5 Rozmnožování a rodinný život .....	12
2.6 Vlivy na krajinu.....	13
2.7 Historický výskyt .....	15
2.8 Příčiny vymizení .....	16
2.9 Umělé chovy .....	17
2.10 Ochrana .....	18
2.11 Současný výskyt za hranicemi ČR.....	18
2.12 Současný výskyt na území ČR.....	19
2.13 Výskyt v CHKO Český les .....	20
3. MONITOROVANÁ OBLAST .....	22
3.1 Pozice monitorované oblasti .....	22
3.2 Charakteristika vodních toků monitorované oblasti .....	24
4. METODIKA .....	25
4.1 Záznam pobytových známek.....	25
4.2 Analýza dat.....	27
4.2.1 Pobytové známky .....	27
4.2.2 Lokalizace teritoria a odhad počtu jedinců.....	28
4.2.3 Vzdálenost pobytových známek od vody.....	28
4.2.4 Hodnocení potravních aspektů .....	28



5. VÝSLEDKY .....	29
5.1 Pobytové známky .....	29
5.2 Lokalizace teritoria a odhad počtu jedinců .....	31
5.3 Vzdálenost pobytových známek od vody .....	34
5.4 Potravní aspekty .....	35
6. DISKUZE .....	38
6.1 Metodika .....	38
6.2 Výskyt bobra evropského v monitorované oblasti.....	39
6.3 Potravní aspekty .....	40
7. ZÁVĚR .....	42
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	43
9. PŘÍLOHY .....	48

# 1. ÚVOD

Bobr evropský z našeho území v historii na delší dobu vymizel, ale opět se vrátil a to hlavně za přispění člověka, který byl ovšem i důvodem jeho předešlého vyhubení na našem území. V průběhu času populace tohoto živočicha narůstala a stále narůstá, i když ne takovou rychlostí jako tomu bylo na počátku osidlování (Šafář, 2002, Vorel et al., 2012). Z počátku, když se bobr začal na našem území objevovat, byl veřejností přijímán s nadšením. S narůstajícím počtem jedinců ovšem přibývá i konfliktních situací, kdy dochází ke střetům zájmů lidí a tohoto hlodavce (John, 2006, Kostkan, 2006). Z tohoto důvodu je nutné populaci bobra evropského na území ČR, ale i ostatních států, kde se vyskytuje monitorovat a vytvářet plán managementu.

V současné době je populace bobra evropského v ČR monitorována týmem odborníků pro AOPK a je vytvářen program péče o bobra evropského v České republice. V některých letech nelze v určitém období monitoring provádět z důvodu nepříznivých klimatických podmínek (např. vysoká sněhová pokrývka) jako tomu bylo např. ve zprávě monitoringu z roku 2006. Pro tyto účely by mohly sloužit vysokoškolské práce z různých oblastí, které prováděly monitoring v období, kdy to bylo možné a doplnit tak jisté mezery v určitém období.

Cílem této práce bylo zpracování dosavadních poznatků o biologii bobra evropského, zejména jeho historickém a současném výskytu na území ČR. Dalším důležitým bodem bylo zpracování dostupných údajů o historii bobra evropského v CHKO Český les a dalším vývoji jeho místní populace. Dále pak samotný monitoring zaměřený na zjištění početnosti a potravních nároků ve vymezeném území centrální části CHKO Český les s vyhodnocením získaných výsledků s posouzením stability současné populace a perspektiv jejího dalšího vývoje.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 Taxonomické zařazení druhu bobr evropský (*Castor fiber*)

Třída: savci (Mammalia)

Řád: Hlodavci (Rodentia)

Čeleď: bobrovití (*Castoridae*)

Rod: bobr (*Castor*)

Druh: *Castor fiber* (Linnaeus, 1958)

Poddruhy bobra evropského (*Castor fiber*) jsou v současné době předmětem mnoha diskuzí (Gabrys & Wazna, 2003). Díky reintrodukcím, které proběhly téměř po celé Evropě, došlo k promísení jedinců různých geografických původů, a proto je dnes taxonomická situace značně komplikovaná (Gabrys & Wazna, 2003, Durka et al., 2005). Mezi uznané poddruhy bobra evropského patří: *C. f. albicus*, *C. f. fiber*, *C. f. galliae*, *C. f. vistulanus*, *C. f. birulai*, *C. f. tuvinicus*, *C. f. pohlei* (Vorel et al., 2013). Durka et al. (2005) dělí dále poddruhy bobra evropského na dvě skupiny, a to západní, kam jsou řazeny *C. f. albicus*, *C. f. fiber*, *C. f. galliae* a východní, zahrnující zbylé uznané poddruhy. Podle Vorla et al. (2013) je podstatné hlavně to, že definice uznaných poddruhů vychází ze zachovalých reliktních regionálně vymezených populací.

### 2.2 Popis druhu

Bobr evropský je největší hlodavec žijící na území Evropy (Kostkan, 2000). Tělo dospělého jedince i s ocasem měří 140 cm (Celháríková, 2010). Hmotnost se pohybuje mezi 20 a 25 kg, může dosáhnout až 30 kg (Hinze, 1953). Žije nočním a soumrákným způsobem života, někdy je možné ho spatřit i ve dne (Kostkan, 2000). Podle Anděry & Horáčka (2005) se bobr evropský ve volné přírodě dožívá nejčastěji 7 – 8 let, naproti tomu Červený et al. (2004) uvádí věk 15 – 20 let. V zajetí se dožívá podstatně delší dobu, až 35 let (Anděra & Horáček, 2005).

Obývá stojaté i tekoucí vody, upřednostňuje místa s malým kolísáním vodní hladiny. Je schopný usadit se i v krajině, která je intenzivně zemědělsky obhospodařovaná (Vorel, 2003, Celháríková, 2010). Jeho výskyt je zaznamenán také v blízkosti lidských obydlí. Roli nehraje ani kvalita vody, kde se vyskytuje. Důkazem tohoto tvrzení je rodina bobrů, která osídlila rybníky pod čističkou odpadních vod na

Přimdě v Českém lese (Celháriková, 2010). Při osidlování území se vyhýbá kamenitým tokům s velkým spádem a oblastem, kde se nachází málo potravy (Vorel, 2003).

### **2.3 Adaptace na semiakvatický způsob života**

Bobr je živočich, který je dokonale přizpůsoben životu ve vodě i na souši (Müller-Schwarze & Sun, 2003). Na jedno nadechnutí vydrží pod vodou maximálně 15 minut. Obvykle se ale potápí na kratší dobu, přibližně 5 – 6 minut (Irvin & Orr in Müller-Schwarze & Sun, 2003).

Pobyt pod vodou mu umožňují uzavíratelné nozdry a zvukovody. Oči jsou kryty mžurkou. Díky pyskům uzavírajícím se za řezáky a části jazyka je zabráněno vstupu vody do hrtanu (Müller-Schwarze & Sun, 2003).

Jako kormidlo ve vodě používá bobr ocas, který je svrchu zploštělý a pokrytý šupinami (Müller-Schwarze & Sun, 2003, Anděra & Horáček, 2005). Ocas může fungovat i jako signalizační prostředek (Wilsson, 1971, Müller-Schwarze & Sun, 2003, Anděra & Horáček, 2005). Plácnutím ocasu o vodní hladinu se bobři navzájem informují o hrozícím nebezpečí (Anděra & Horáček, 2005). Na souši je ocas používán jako podpěra při kácení stromů a v neposlední řadě také jako zásobárna tuku (Müller-Schwarze & Sun, 2003).

Zadní končetiny jsou opatřeny plovací blánou a slouží jako hnací motor celého těla, spolu s ocasem jsou využívány také k regulaci tělesné teploty (Müller-Schwarze & Sun, 2003). U předních končetin je plovací blána pouze naznačena, pátý prst je částečně protistojný (Kostkan, 2000).

Dokonalou izolaci ve vodě poskytuje bobrovi hustá a nesmáčivá srst se silnou vrstvou podkožního tuku (Müller-Schwarze & Sun, 2003). Reichholf (1989) uvádí, že na 1 cm<sup>2</sup> kůže hřbetu připadá 12 000 chlupů a na 1 cm<sup>2</sup> břišní části až 23 000 chlupů. K udržování srsti slouží výměšky podocasních žláz. Srst se vyměňuje průběžně, nejintenzivněji v dubnu a květnu, opětně pak v srpnu a září (Kostkan, 2000)

### **2.4 Potrava**

Bobr je výhradně herbivorní hlodavec (Wilson, 1971). Jeho potravní spektrum je široké a v průběhu roku se mění (Kostkan, 2000, Krojerová et al., 2009). V podzimních a zimních měsících převažuje v potravě lýko a kůra dřevin (Vorel et al., 2013). V tomto období dochází ke kácení největšího množství dřevin (Kostkan, 2000). Preferovány jsou

především měkké dřeviny o průměru 2 až 12 cm, zejména vrby (*Salix* spp.) a topoly (*Populus* spp.), ve značné míře jsou okusovány také duby (*Quercus* spp.), břízy (*Betula* spp.), olše (*Alnus* spp.), jasany (*Fraxinus* spp.) a další stromy a keře nacházející se v okolí vodních toků (Vorel et al, 2013). Jehličnany se v potravě objevují jen výjimečně, známé jsou okusy např. na smrku ztepilém (*Picea abies*), modřinu opadavém (*Larix decidua*) a borovici lesní (*Picea abies*) (Kostkan, 2000). Káceny jsou i kmeny s většími průměry, které přesahují až 1 metr (Wilsson, 1971). Andreska a Andresková (1993) uvádějí, že vrbovou větev o síle 8 cm je bobr schopen přehlodat za 5 minut. V průběhu podzimu dochází k tvorbě zimních zásob, které tvoří větvičky zabodané do bahnitého dna. Tato skladiště potravy jsou vytvářena nejčastěji před vchodem do obydlí (Vorel, 2003, Cellháriková, 2010). Důležité je, aby zásobárny byly umístěné v hlubších vodách, které v zimě nezamrzají (Andreska & Andresková, 1993).

V letním období potravu tvoří více než 150 druhů bylin a stejně jako v zimě i kůra a lýko stromů (Vlachová & Vorel, 2002). U jedinců obývajících vodní toky zemědělské krajiny se v potravě objevují některé zemědělské plodiny jako např. cukrová řepa nebo kukuřice (Červený et al, 2004). Složením potravy ve vegetačním období se zabývala Krojerová et al. (2009). Zastoupení jednotlivých složek zjišťovala analýzou trusu. Výsledky ukazují, že jen málokdy převyšuje dřevinná složka více než 50 %, obvykle je zastoupena v méně než 30 %. 50 – 60 % připadá na dvouděložné rostliny, 7 % tvoří trávy, 6 % semena a jen velmi malé procento připadá na obilí.

## **2.5 Rozmnožování a rodinný život**

Bobr je monogamní živočich (Wilsson, 1971). Samice přichází do říje jen jednou ročně. Kopuluje převážně v lednu (Wilsson, 1971). Rozmnožování může trvat až do března či dubna (Kostkan, 2000). Páření probíhá většinou ve vodě, tak že samec podplouvá samici a páří se břichem k sobě (Andreska & Andresková, 1993, Kostkan, 2000). Březost trvá 105 – 107 dní (Wilsson, 1972, Müller-Schwarze & Sun, 2003). Samice rodí 3 – 4 osrstěná a vidoucí mláďata v období od dubna do srpna (Andreska & Andresková, 1993, Müller-Schwarze & Sun, 2003). Mláďata jsou kojena po dobu tří měsíců, ale již po jednom týdnu od narození začínají v malém množství přijímat rostlinou potravu (Wilsson, 1971). Růst je ukončen ve čtvrtém roce života, pohlavní dospělost nastává v 1,5 – 2,5 letech (Vorel et al., 2006a)

Bobři žijí v rodinách s ustálenou hierarchickou strukturou (Wilsson, 1971, Kostkan, 2000). Tyto rodiny tvoří rodičovský pár a dvě někdy až tři generace potomků (Kostkan, 2000). V průměru se rodina skládá z 5 – 6 členů (Celháriková, 2010). Kostkan (2000) uvádí, že může čítat 15 i více jedinců. Pokud dojde k úhynu jednoho nebo obou rodičů, nejstarší potomci jsou schopni postarat se o mladší sourozence (Celháriková, 2010). Rodina se společně podílí na výstavbě obydlí, hrází i přípravě zimních zásob (Wilsson, 1971). Spolu s rodiči žijí mladí bobři do věku dvou let, poté jsou z teritoria rodiči vyhnáni a nuceni najít si novou neobydlenou lokalitu někdy vzdálenou i desítky kilometrů od jejich původního teritoria, které obývali s rodiči (Wilsson, 1971, Kostkan, 2000).

Významnou roli v bobřím životě hraje teritorialita (Wilsson, 1971), která spočívá v pachovém značení a aktivním obhajování obydlí a území (Wilsson, 1971, Müller-Schwarze & Sun, 2003). Pomocí pachových značek, které tvoří navrstvené hromádky bahna, větví či listů označené výměškem análních žláz jsou vymezena hranice teritoria (Kostkan, 2000, Müller-Schwarze & Sun, 2003). Schulte (1998) uvádí, že bobři dokážou rozlišit jednotlivé látky obsažené v pachové značce a tím pádem jsou schopni rozpoznat členy své vlastní rodiny a cizí jedince z jiných teritorií. Mladí jedinci začínají s vytvářením pachových značek ve věku 5 měsíců (Wilsson, 1971). Značkování probíhá v průběhu celého roku, nejvíce se projevuje na jaře. Je to zejména proto, že v tomto období dochází k migracím jedinců hledajících svá vlastní teritoria (Wilsson, 1971, Kostkan, 2000).

## **2.6 Vlivy na krajinu**

Stavební a potravní aktivity řadí bobra mezi živočichy mající nejsilnější vliv na krajinotvorný komplex (Kostkan, 2000, Vlachová & Vorel, 2002, Vorel et al., 2013). Z tohoto důvodu je často nazýván ekosystémovým inženýrem (Rosell et al., 2005). Tyto aktivity lze rozdělit do tří kategorií, a to stavbu hrází, kácení dřevin a výstavbu obydlí zahrnující především hloubení nor a tvorbu kanálů (Vlachová & Vorel, 2002, Vorel et al., 2013). S jeho činností jsou spojena mnohá pozitiva i negativa. Co se týká biologické podstaty, jde ve většině případů o pozitivní efekty. Ovšem z pohledu lidí žijících v krajině, kde se bobr vyskytuje, je jeho činnost vnímaná často jako nežádoucí a je spojena s konflikty dvou odlišných druhů, jejichž činnosti do života toho druhého významně zasahují (Vorel et al., 2013).

Nejzásadnější vliv na krajinu má výstavba hrází. Hráze jsou tvořeny především v místech, kde je potřeba zvednout hladinu vody, aby nebyly odkryté vstupy do nor a bobří byli chráněni před predátory (Vlachová & Vorel, 2002, Vorel et al., 2013). Hráze také slouží ke zpomalení toku a stabilizaci proudu, zaplavení okolí, což zajišťuje bobrovi bezpečný pohyb mezi různými částmi teritoria a v neposlední řadě také usnadňuje přepravu potravy (Vlachová & Vorel, 2002, Müller-Schwarze & Sun, 2003, Rosell et al., 2005, Vorel et al., 2013). Délka a výška hrází je různá, závisí na šířce toku a celkové stavbě a úrovni terénu. Obecně je uváděno, že se délka hrází pohybuje v rozmezí od 5 – 10 m a výška 1 – 2, maximálně 3 m (Vlachová & Vorel, 2002). Mezi pozitivní efekty zapříčiněné budováním hrází patří stabilizace vodní hladiny (Rosell et al., 2005) a zvýšení druhové diverzity v oblastech, které byly zatopeny. Jde o obohacení litorálního pásma o druhy vodních rostlin, obratlovců i bezobratlých živočichů (Vlachová & Vorel, 2002, Vorel et al., 2013). Vorel et al. (2013) uvádí také jako pozitivum revitalizaci toků, které byly meliorovány nebo linearizovány.

Jak již bylo zmíněno v předchozích řádcích, s bobří činností jsou spojena i negativa. Výstavba hrází způsobuje v některých místech podmáčení těles dopravních koridorů, zatopení objektů infrastruktury nebo produkčních ploch, kterými jsou zemědělské a lesní půdy. Přehrazení vodního toku může mít nepříznivý vliv také na změny v odtokových poměrech a na omezenou průchodnost na menších tocích. Průchodnost toku je ovlivňována zejména pod hrázemi nebo hrady. Z těchto staveb se uvolňují větve a větší klády, které se následně hromadí po proudu a mohou být překážkou v odtoku vody při povodních. Samotné hráze mohou být překážkou i pro některé druhy ryb vyskytujících se na menších tocích v pstruhovém a lipanovém pásmu (Vorel et al., 2013).

Kácení dřevin v okolí vodních toků ať už z důvodu získání stavebního materiálu či potravy způsobuje změny v druhové i věkové struktuře dřevin. Bobr při kácení preferuje dřeviny, které rychle zmlazují, porost se tak dokáže během poměrně krátké doby obnovit a může být druhově i plošně bohatší než před zásahem tohoto živočicha. Z tohoto pohledu je zjevné, že se jedná o pozitivní efekt bobří činnosti (Vlachová & Vorel, 2002, Vorel et al., 2013). Na druhou stranu kácení přináší podle Vorla et al. (2013) i snížení tzv. mimoprodukční funkce dřevin nacházejících se v blízkosti vodních toků. Snížením mimoprodukční funkce je míněno narušení parkových porostů majících estetický či kulturní význam, zmenšování hnízdních příležitostí pro ptáky obývající tyto

porosty nebo kácení dřevin, které byly vysazovány za účelem zpevnění břehů vodních útvarů (Vorel et al., 2013).

Co se týče výstavby obydlí, mezi které patří nory, polohrady, hrady a tvorby kanálů, převažují negativa. Hrabání nor způsobuje narušení hrází vodních nádrží, především u nádrží tvořených ze sypkého materiálu, které nejsou zpevněny. Může dojít také k podhrabání zemědělských ploch a následnému ohrožení lidí či zemědělských strojů v případě propadu nory (Valchová & Vorel, 2002, Vorel et al., 2013). Jediné pozitivum spojené s touto stavitelskou činností bobrů je diverzifikace břehové linie, zejména u toků, které byly meliorovány (Vorel et al., 2013).

## 2.7 Historický výskyt

Bobr evropský se v minulosti vyskytoval hojně na většině území Evropy, o čemž vypovídají m. j. také zachovalá jména osad u několika národů (Slovanů, Němců, Angličanů). Dr. Josef Kořínský ve svém díle shrnul názvy vodopádů, roklí, potoků, dědin a měst, ve kterých se vyskytuje spojení s bobřím životem (např. Bobrovna na Moravě, Bobrinec v Haliči, Bobří potok, či příjmení Bobrownik nebo Bobrowski v Polsku) (Wdowińska & Wdowiński, 1975, Zíbrt, 1929).

Zíbrt (1929) popisuje, že se bobr evropský vyskytoval v Rakousku, Německu, Švýcarsku, Polsku, Bělorusku, Ukrajině, Itálii, Francii, Skandinávii a Rusku. Znatelný pokles počtu bobrů byl už v roce 1913, kdy německá populace čítala jen 188 jedinců.

Ve 13. a 14. století nebyli bobři ani v českých krajích vzácní, vyskytovali se zde běžně (Zíbrt, 1929). Historickým rozšířením na českém území se zabývalo více autorů (Zíbrt, 1929, Princ, 1887, Hošek, 1978, Kokeš, 1962 a 1968).

Krajem s nejhojnějším výskytem bobra byly jižní Čechy, hlavně Třeboňsko a bažinaté oblasti kolem řeky Nežárky. Dále panství Český Krumlov, Vimperk, Hluboká nad Vltavou, Protivín, Jindřichův Hradec a Nová Bystřice (Hošek, 1978). V Čechách byl bobr podle dochovaných zpráv velmi hojný na Labi a jeho přítocích, v okolí Kolína, Lysé nad Labem, Brandýsem, Jaroměřem a Hradcem Králové (Kokeš, 1968). Velká populace žila na Litovelsku a v povodí řeky Moravy, kde se dochovaly nejpřesnější souvislé údaje o bobrech v 17. století. Poměrně dlouhou dobu se udrželi i ve východních Čechách na panství Opočno v povodí řeky Orlice (Hošek, 1978).

Již v 15. století se však bobr stával na některých místech vzácným živočichem (Zíbrt, 1929). Druhá polovina 17. století přinesla pozvolné vymírání zbývajících volně žijících jedinců (Kokeš, 1962). Poslední bobři z autochtonní populace přežívající



v Čechách byli podle Prince (1887) vyhubeni v povodí řeky Lužnice v 1. polovině 18. století. Na Moravě je vymizení datováno na rok 1730 u Grygorova (Nešpor in Hošek, 1978).

O dočasný návrat bobrů do Jižních Čech se zasloužili v 18. století Schwarzenberkové, kteří zavedli umělé chovy. Poslední bobr pocházející z umělých odchovů zahynul roku 1882 a tím nadlouho skončila historie výskytu bobra evropského na území českého státu (Princ, 1887).

## 2.8 Příčiny vymizení

V přírodě nemá rod *Castor* mnoho přirozených nepřátel. Mezi hlavní predátory, kteří by mohli hlavně pro mláďata, představovat riziko, patří vlk (*Canis lupus*), rys (*Lynx lynx*), rosomák (*Gulo gulo*) (Wdowińska & Wdowiński, 1975). Existenční problémy způsobil bobrům až člověk, který po staletí snižoval jejich stavy, což vedlo na některých místech k vyhubení tohoto druhu. Člověk tak činil z několika důvodů (Zajíček & Vlašín, 1992, Zíbrt, 1929).

Prvním důvodem byl lov pro velmi kvalitní kožešinu (Zíbrt, 1929). Známé byly zejména takzvané kastorové klobouky vyráběné z nejkvalitnější bobří kožešiny (Zíbrt, 1929).

Dále byli bobří řazeni mezi vodní živočichy, na které se nevztahoval zákaz konzumace masa, a proto mohli být pojídáni i v postní dny (Zíbrt, 1929). Tento druh masa se stal vyhledávaný zejména ve středověkých kláštorech a na šlechtických dvorech, kde se přísně dodržovaly posty (Wdowińska & Wdowiński, 1975). Za velkou lahůdku byl také považován bobří ocas (Princ, 1887).

Surovinou, která byla velice ceněna, bylo Castoreum nazývané též „bobří stroj“ či „bobří síla“. Jedná se o sekret řitní žlázy využívaný při výrobě kosmetiky a v lékařství při různých chorobách (např. při nervových onemocněních, celkové vyčerpanosti organismu, bolestech hlavy a závratích). Někteří lidé ho dokonce považovali za univerzální lék (Wdowińska & Wdowiński, 1975, Zajíček & Vlašín, 1992, Zíbrt, 1929). Hošek (1978) však uvádí, že hlavní podíl na vymizení bobrů byl připisován neustálému zmenšování ploch, kde tito živočichové mohli najít vhodné podmínky pro život, zejména odvodňování bažin a jejich přeměna na zemědělskou půdu.

Poslední příčinou, která vedla k vymizení bobra, byla averze ze strany rybářů. Ti považovali bobry za živočichy požírající ryby. Problémem byly také nory v hrázích rybníků, a proto bobra ustavičně pronásledovali (Zíbrt, 1929).

## 2.9 Umělé chovy

S rostoucí spotřebou surovin vyráběných z různých částí bobřího těla, stoupala i poptávka po těchto zvířatech. Dlouholeté pronásledování vedlo k jejich vymizení z dříve hojně osídlených lokalit. To bylo zřejmě příčinou, proč bohatí šlechticové začali zakládat umělé chovy a usilovat o opětovné navrácení bobra do našich krajů (Princ, 1887).

Princ (1887) uvádí, že vzácná lahůdka bobřího ocasu a Castoreum přiměly knížete ze Schwarzenberka roku 1773 k pokusu o navrácení bobra do jižních Čech. Navracení spočívalo v zakládání umělých chovů. Stavby, ve kterých se bobří chovali, byly známé jako bobrovny a lidé, kteří se starali o chov jako bobrovníci (Zíbrt, 1929). Roku 1773 nechal výše jmenovaný kníže postavit první bobrovnu v Čechách v Červeném dvoře u Krumlova. Bobrovna byla systémem domků s obdélníkovým tvarem. V jednotlivých odděleních byl umístěn většinou jeden samec a samice. Pokud se však bobří rozmnožili, obývalo oddělení 6 – 8 jedinců. Krmná dávka na den pro jedno zvíře činila 0,5 kg chleba, 0,5 kg mrkve, 4 jablka a libovolné množství čerstvého vrbového proutí. Bobří odchovaní v Červeném dvoře byli často odváženi na šlechtické stoly do Vídně. Až do roku 1835 se v této bobrovně bobrům dařilo. Postupně začaly početní stavy klesat, takže na konci roku 1844 zbyl v umělém chovu poslední jedinec. Konec bobrovny a bobrů v Červeném dvoře je datován na 16. července 1846, kdy ji zničila velká bouře (Princ, 1887).

Umělý chov zavedli Schwarzenberkové i ve volné přírodě. Vysazení proběhlo roku 1804 na tři rybníky (Bělový, Dušákovský a Spálený) nedaleko Třeboně. Zakládající populace byla tvořena jedinci z Červeného Dvora. Lov byl zakázán, a proto se zde bobrům dařilo natolik, že začali expandovat na blízké toky Nežárku, Lužnici, Novou řeku a jiné stojaté i tekoucí vody. Obavy z povodní a škody způsobené na hrázích byly tak velké, že byl roku 1833 vydán příkaz k vystřelení a odchycení všech jedinců. Poslední odchycení bobří byli převezeni do Rožmberské bobrovny (Princ, 1887).

Konec umělého chovu v Červeném dvoře u Krumlova neznamenal konec bobroven v Čechách. Roku 1866 byla postavena další bobrovna u bašty rybníka

Rožmberka. Chov se ovšem nedařil a nikdy nezískal takový věhlas jako v Červeném dvoře, proto byl roku 1882 ukončen, když zahynul poslední bobr (Princ, 1887).

## **2.10 Ochrana**

Už v dávné historii docházelo k vydávání zákonů zabývajících se ochranou bobra. Boleslav Chrabrý vydal v Polsku první zákon na ochranu tohoto živočicha v 11. století (Wdowińska & Wdowiński, 1975). Roku 1699 stanovil arcibiskup Jan Arnošt Salcurský za zabití bobra trest galejí. Dva ochranné dekrety týkající se zákazu lovu bobrů vydal i pruský král Bedřich I. roku 1706 (Zibrť, 1929). Je tedy patrné, že ochrana našeho největšího hlodavce započala již před mnoha staletími a v průběhu času se vyvíjela.

Současná legislativní ochrana přírody a krajiny (zákon 114/1992 Sb., vyhláška MŽP č. 395/1992 Sb. ve znění vyhlášky č. 175/2006 Sb.) řadí bobra evropského mezi zvláště chráněné, silně ohrožené druhy živočichů. Dle zákona č. 115/2000 Sb. jsou hrazeny škody způsobené bobrem na lesních porostech a nesklizených zemědělských plodinách. § 58 zákona č. 114/1992 Sb. stanovuje proplácení náhrad za ztížení zemědělského nebo lesního hospodaření (Anděra & Červený, 2004). V Červené knize ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR vydané Barušem et al. v roce 1989 je bobr evropský veden jako vymizelý druh. Dnes je v Červené knize řazen do kategorie zranitelný. Podle IUCN má status málo dotčený (LC). Dále je uveden v Bernské konvenci v Příloze III a ve směrnici rady 92/43/EC v Přílohách II a IV (Anděra & Červený, 2004). V souvislosti s ochranou bobra evropského bylo v České republice vyhlášeno celkem sedm evropsky významných lokalit (EVL), a to v oblasti Kateřinského potoka, Labe, Dyje a Moravy (Celháriková, 2010).

## **2.11 Současný výskyt za hranicemi ČR**

Na konci 19. a počátku 20. století přežívalo v Evropě a Asii 1200 jedinců v osmi reliktních populacích ve Francii, Německu, Norsku, Rusku, Sibiři a Číně (Nolet & Rosell, 1998). Ochrana, přirozené šíření a reintrodukční procesy přispěly k pozvolnému navyšování početních stavů (Halley & Rosell, 2002). První reintrodukce proběhla roku 1922 ve Švédsku (Hartman in Halley, 2011). Poté následovalo úspěšné vysazení jedinců v Rusku a dalších částech tehdejšího Sovětského svazu. V poválečném období začalo s reintrodukcemi také Rakousko (Zajíček & Vlašín, 1992). Jako

nežádoucí se jeví vysazení nepůvodního druhu bobra kanadského (*Castor canadensis* Kuhl, 1820) ve Finsku, Rusku, Polsku, Rakousku a Francii (Zajíček & Vlašín, 1992, Halley & Rosell, 2002, Čeněk, 2011). Ve volné přírodě ke křížení bobra kanadského s bobrem evropským nedochází (Zajíček & Vlašín, 1992). Dnes přežívají jedinci vysazeného bobra kanadského jen ve Finsku a Rusku, ostatní uměle vytvořené populace zanikly (Halley & Rosell, 2002).

V současnosti začíná kontinuální osídlení na východě Polska a pokračuje přes pobaltské státy, Rusko, Sibiř, Čínu (Xinjiang) až po východní Mongolsko (Halley & Rosell, 2003, Halley et al., 2012). Velká disjunktivní populace se nachází v Norsku a Švédsku. Menší izolované populace pak ve zbytku Evropy (Halley & Rosell, 2003). Populace bobra evropského neustále roste a zvětšuje svůj areál výskytu (Vorel et al., 2013). V roce 1997 Nolet a Rosell (1998) odhadovali populaci na 430 000 jedinců. Halley a Rosell (2003) předpokládali, že velikost populace v roce 2003 činila minimálně 639 000 jedinců. Aktuální minimální odhad je 1 040 000 jedinců v celé Eurasii (Halley et al., 2012).

## **2.12 Současný výskyt na území ČR**

Po umělém vysazení několika jedinců v jižních Čechách, jejichž osud skončil na začátku 19. století (Princ, 1887) z našeho území na delší dobu bobr evropský zcela vymizel (Anděra & Červený, 2004). Již v roce 1949 přicházejí první návrhy o navrácení tohoto živočicha do oblasti Písecka. Tyto úvahy se však neuskutečnily (Ambrož, 1967). V 60. letech 20. století mělo proběhnout vysazení bobrů v oblasti Staré řeky u Třeboně, od vysazení se ale také upustilo, protože jedinci přivezení z Německa náleželi zřejmě k druhu bobr kanadský (Andreska & Andresková, 1993). Jediná úspěšná reintrodukce na území České republiky proběhla v letech 1991 a 1992 v Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví. (Zajíček & Vlašín, 1992, Lehký in Šafář, 2002). V roce 2004 byli na Svratku přepraveni bobři, kteří obsadili zámecký park v Lednici, z důvodu ochrany obsazené lokality dřevin na původně osídlené lokalitě (Vorel et al., 2012).

V 80. letech 20. století se opět objevují první známky výskytu největšího evropského hlodavce na našem území. Díky reintrodukčním programům v okolních státech a přirozeným migracím z Rakouska, Německa, Polska dochází k osídlování vhodných lokalit (Šafář, 2002, Anděra & Červený, 2004). Rozsáhlou práci na rozšíření bobra evropského v ČR vypracoval Šafář (2002), v této době probíhalo pozvolné osídlování několika oddělených populací na jižní Moravě, v jihozápadních a

severozápadních Čechách a ve Slezsku. Mezi další autory, kteří shrnuli výskyt tohoto hlodavce, patří Anděra a Červený (2004). Na práci Šafáře (2002) navazuje Vorel et al. (2012), který podrobně zmonitoroval a popsal lokality výskytu do roku 2012.

V současné době je stabilní populace v celé oblasti řeky Moravy a jejích přítocích, kde se počet jedinců blíží k možnému maximu. Obdobná situace nastává i na přítocích dolního toku Dyje, kterými jsou Svratka a Jihlava. Povodí Sázavy, Chrudimky a Doubravy bude s největší pravděpodobností v budoucnu kolonizováno. Z důvodů industrializace ploch, nedostatku lužních lesů a narůstající nadmořské výšky probíhá pomalé osídlení povodí řek Opavy, Olše a Stonávky, které jsou přítoky řeky Odry. Rychlá kolonizace probíhá i v povodí řeky Labe, ze kterých pronikli bobři do podhůří Krkonoš. Husté osídlení vzniklo v západní části Čech, kde se nachází stabilní osídlené území v centrální a jižní části Českého lesa. Potomci populace z Českého lesa dále pronikají na Radbuzu, Úhlavu, Mži, Úslavu a některé další zdrojové toky Berounky. Trvalé záznamy o osídlení jsou doloženy z Otavy a Vltavy. V povodí řeky Odry se nachází druhá nejmladší populace na našem území, ve které v současnosti nedochází k nárůstu populační hustoty. Mezi lety 2000 – 2001 vznikla populace v Orlických horách, konkrétně v povodí Divoké Orlice. Jednalo se o epizodní osídlení, které po přibližně 10 letech zaniklo. Byla to nejpozději vzniklá a zároveň jediná populace, která na našem území v novodobé historii bobra zanikla. V letech 2010 – 2011 začalo osidlování povodí Tiché Orlice a v současné době probíhá migrace na hlavní tok Orlici (Vorel et al., 2012).

Dle Vorla et al. (2012) bude v budoucnu probíhat kolonizace zbylých neobsazených míst a poté bude následovat zahušťování již stávajících populací. V současnosti je velikost populace v České republice odhadována na 2500 – 3000 jedinců (Vorel et al., 2011).

## **2.13 Výskyt v CHKO Český les**

Chráněná krajinná oblast Český les je nejmladší chráněnou krajinnou oblastí v České republice. Byla založena v roce 2005 (Andreska, 2005). Výskyt bobra evropského na území dnešní CHKO je datován ještě před jejím vznikem a to konkrétně na rok 1992, kdy je doloženo první osídlení u obce Svatá Kateřina v centrální části Českého lesa (Vorel et al., 2010a).

Bobři obývající Český les v současnosti jsou potomci jedinců vysazených v okolí Řezna a Ingolstadtu (v Bavorsku) v druhé polovině 60. let (Kůs, 1999), kteří se

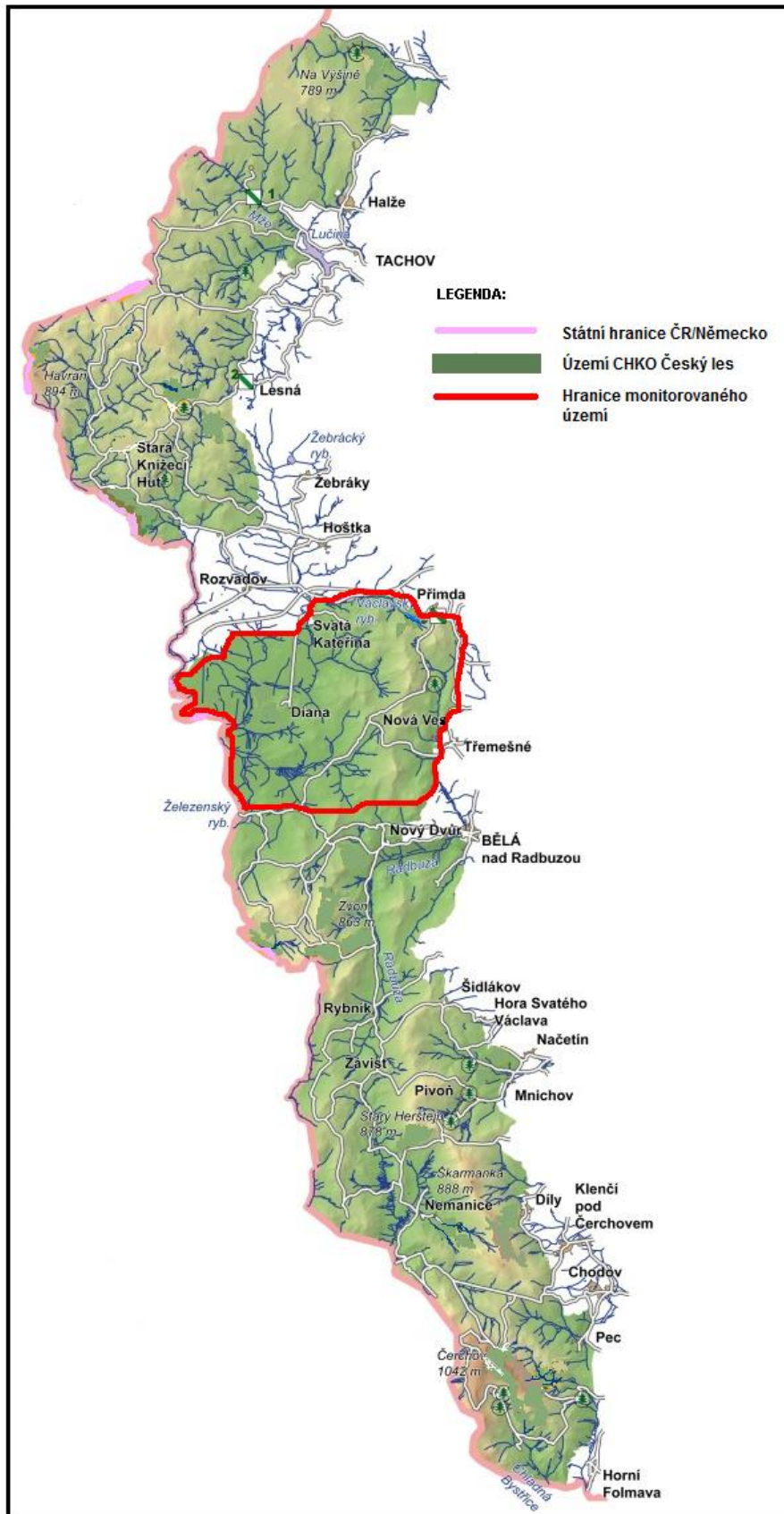
šířili na naše území přirozenou migrací (Vlachová & Vorel, 2002). S přirozeným šířením tohoto živočichu přibývaly další obydlené lokality. V roce 1998 byl ohlášen výskyt na jednom z přítoků Nivního potoka (Zikmund, 1998). V oblasti Rozvadova na Hraničním potoce se pobytové známky objevily v roce 1999 (Mucha in Kůs, 1999). Na Kateřinském potoce od obce Diana až k Hoštce a na dalších povodí v oblasti, kterými jsou Mlýnský a Farský potok, se trvalé osídlení vytvořilo v letech 1996 - 2000 (Vorel et al., 2006b). Andreska et al. (2005) uvádí, že v povodí celého Kateřinského potoka od Žebráků až k Železné žilo kolem roku 2000 8-9 rodin bobra evropského. Ještě před rokem 2000 se začali bobři objevovat v jižní části Českého lesa na Domažlicku (Andreska et al., 2005).

V současné době je centrum výskytu bobra v Českém lese situováno v povodí Kateřinského potoka mezi obcemi Rozvadov, Svatá Kateřina a Železná. Odhadem v oblasti žije 185 jedinců ve 37 rodinách (Vorel in Celhárková, 2010). Z důvodu obsazení všech vhodných stanovišť je v budoucnu předpokládáno zastavení růstu populací (Celhárková, 2010) a podle Vorla et al. (2010a) je možné očekávat i snížení počtu teritorií.

## **3. MONITOROVANÁ OBLAST**

### **3.1 Pozice monitorované oblasti**

Chráněná krajinná oblast Český les je rozdělena do dvou částí, a to severní a jižní. Severní část se rozkládá v okrese Tachov. Severní území jižní části spadá také pod okres Tachov, jižní území této části se již rozkládá v okrese Domažlice. Pro monitorování bobra evropského v této práci byla vytyčena oblast (obr. 1) nacházející se v jižní části Českého lesa, která je zároveň centrálním územím této chráněné krajinné oblasti. Hranici monitorované oblasti tvořila na severu a východě samotná hranice CHKO, na západě vymezovala oblast státní hranice s Německem a na jihu hranice, která odděluje okres Tachov a Domažlice.



Obr. 1: Pozice monitorovaného území v CHKO Český les (upraveno z [http://www.kct-tabor.cz/gymta/ChranenaUzemiCR/CeskyLes/img/chko\\_cesky\\_les.jpg](http://www.kct-tabor.cz/gymta/ChranenaUzemiCR/CeskyLes/img/chko_cesky_les.jpg))



## 3.2 Charakteristika vodních toků monitorované oblasti

### **Kateřinský potok** (Vlček et al., 1984)

- pramení 1,5 km JV od obce Lesná ve výšce 679 m n. m., ústí do Nabb
- délka toku na území ČR je 20,5 km a plocha povodí 101,4 km<sup>2</sup>
- průměrný průtok na státní hranici činí 0,71 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>

### **Václavský potok** (Andreska et al., 2005)

- levostranný přítok Kateřinského potoka
- plocha povodí činí 11,796 km<sup>2</sup>
- nachází se zde Václavský rybník, jehož plocha je 10,6 ha

### **Apolenský potok** (Andreska et al., 2005)

- levostranný přítok Kateřinského potoka
- plocha povodí činí 10,962 km<sup>2</sup>

### **Jelení potok** (Andreska et al., 2005)

- pravostranný přítok Kateřinského potoka
- plocha povodí činí 9,182 km<sup>2</sup>

### **Nivní potok** (Vlček et al., 1984)

- levostranný přítok Kateřinského potoka
- pramení 0,7 km SZ od obce Nová Ves ve výšce 546 m n. m.
- délka toku na území ČR je 7,8 km a plocha povodí 62,9 km<sup>2</sup>
- průměrný průtok u ústí je 0,36 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>

### **Mlýnský potok** (Andreska et al., 2005)

- levostranný přítok Nivního potoka
- plocha povodí činí 8,442 km<sup>2</sup>

### **Železný potok** (Andreska et al., 2005)

- levostranný přítok Nivního potoka
- plocha povodí činí 16,035 km<sup>2</sup>

### **Farský potok** (Andreska et al., 2005)

- levostranný přítok Nivního potoka
- plocha povodí na území ČR činí 21,671 km<sup>2</sup>

### **Bezděkovský potok** (Andreska et al., 2005)

- levostranný přítok Radbuzy v Bělé nad Radbuzou
- plocha povodí činí 22,363 km<sup>2</sup>

## 4. METODIKA

### 4.1 Záznam pobytočných známek

Pro monitoring bobra evropského se využívá záznamu pobytočných známek. Tyto známky, nazývané někdy také jako pobytové stopy, hrají zásadní roli při stanovení velikosti a centra teritoria. Mezi pobytové známky jsou řazeny projevy potravní, stavební či teritoriální aktivity tohoto živočicha. Vorel et al. (2006a) rozděluje pobytové známky do několika kategorií, a to na okusy (zbytky potravní činnosti), pachové značky, stopy (otisky končetin nebo ocasu), obydlí (denní a zimní úkryty) a projevy stavební činnosti. Jednotlivé kategorie jsou podrobněji charakterizovány v následujících řádcích.

#### **Okusy (zbytky potravní činnosti)**

Jsou známky potravní aktivity. Při monitoringu je důležité zaznamenávat pouze čerstvé, ještě nezašedlé okusy, pocházející z letošního roku. Na okusu jsou často rozeznatelné otisky předních řezáků (obr. 2). Okusy jsou rozdělovány na dokonalé, nedokonalé a okusy typu zrcátko. Podle mého názoru je vhodné řadit do této kategorie i jídelny, které jsou pozůstatkem potravní činnosti bobra. Vorel et al. (2006a) ovšem řadí jídelny do kategorie obydlí.

**Dokonalý okus** – je okus, u kterého došlo k úplnému překousání. Jedná se o stromy, které jsou pokáceny. Kmen je často kuželovitě vykousán a má typický tvar přesýpacích hodin, kde je patrné místo přelomení (obr. 3).

**Nedokonalý okus** – strom, který byl nakousán, ale nedošlo k jeho shození. Kmen je narušen v různé míře (obr. 4).

**Zrcátko** – místo na větvi nebo kmeni stromu, kde je ohlodaná pouze kůra (na malé ploše). Charakteristický je často hladký otisk zubů (obr. 5).

**Jídelna** – místo, na kterém bobr konzumoval potravu, typická je hromádka okousaných větviček (obr. 6).

#### **Pachové značky**

Jsou projevem teritoriálního chování. Pachová značka má nejčastěji podobu hromádky bahna, písku, trsů trávy, liští či větviček, je vždy označována výměškem análních žláz. Může být i kombinací všech zmíněných materiálů. Nejčastěji je lze nalézt

v období od března až do konce léta, je to dáno tím, že v tomto období jsou bobři nuceni nejvíce hájit svá teritoria. Naopak v zimním období, kdy probíhá monitoring, jsou pachové značky nalézány jen ojediněle (Vorel et al., 2006a).

## **Stopy**

Informují o čerstvém výskytu bobra v určité oblasti a tedy aktuálním osídlení. Jsou patrné pouze v bahně, mokřem písku, ve sněhu nebo na ledu. Jedná se o stopy končetin (obr. 7) či otisky ocasu (Vorel et al., 2006a).

## **Obydlí**

Rozlišuje se několik typů obydlí. Těmi jsou nora, hrad a polohrad. Ve svém teritoriu může mít bobří rodina hned několik obydlí různých typů. V letním období se bobři mezi nimi stěhují a vybírají si vždy to, které má vchod bezpečně ukryt pod vodní hladinou. Vorel et al. (2006a) uvádí, že v zimním období obývají jedinci jedné bobří kolonie jedno nebo dvě obydlí.

**Nora** – obydlí vyhloubené v březích. Nalezení nory je poměrně náročné, zejména proto, že vstup je umístěn pod vodní hladinou.

**Polohrad** – kombinace podzemní nory a hradu. Vzniká často v místech, kde dojde k propadu nory, kterou je nutné vystavět větvemi.

**Hrad** – hromada vytvořená z větví, kmenů o menším průměru, zpevněná bahnem a drny, vyskytující se v místech, kde je nízký břeh. Vchod do hradu, stejně jako u jiných typů obydlí, je umístěn pod vodní hladinou (obr. 8).

## **Projevy stavební aktivity**

Do této kategorie jsou řazeny hráze, kanály, skluzy, chodníky a zimní zásobárny.

**Hráz** – stavba, která slouží k přehrazení vodního toku. Je tvořena kmeny, větvemi, bahnem, drny a v některých případech i kameny (obr. 9).

**Kanál** – vyhloubená a zaplavená cesta sloužící k přepravě stavebního materiálu, přístupu k potravě a bezpečnějšímu cestování mezi jednotlivými částmi teritoria (obr. 10).

**Skluz** – místo vstupu a výstupu z vody (obr. 11).

**Chodník** – vychozená cesta v trávě, rákosu, či sněhu vedoucí od vody (obr. 12).

**Zásobárna** – je tvořena v zimním období, kdy jsou větvičky napichovány do dna často těsně před vchodem do obydlí.

Monitoring probíhal v prosinci roku 2013 a v lednu roku 2014. Veškeré pobytové známky, které se podařilo vyhledat během pochůzky po březích vodních toků a ploch nacházejících se v monitorované oblasti, byly zaznamenány do GPS přístroje značky GARMIN. Ke každému bodu zadanému do GPS přístroje byla do papírového formuláře uvedena bližší charakteristika pobytové známky. Ve formuláři byly okusy rozlišovány na nedokonalé, dokonalé a zrcátka. Dále byl uváděn rod dřeviny a do jaké průměrové skupiny okus spadal (průměr byl změřen v místě okousání kmene). U pachových značek, nor, hradů a polohradů bylo zaznamenáno, zda se jedná o aktivní či neaktivní pobytovou známku.

Pobytové známky do GPS přístroje k jedné lokaci byly podle Vorla et al. (2006a) zaznamenávány tímto způsobem: pobytové známky jednoho typu (např. pouze dokonalé okusy jednoho rodu dřeviny) nacházející se v okruhu pěti metrů byly zaznamenávány jako jeden bod, do formuláře je uveden počet v jednotlivých průměrových kategoriích. Pokud jsou pobytové známky stejného typu vzdáleny od předchozího nálezu více než pět metrů, musí být uloženy jako nový bod. Jestliže se v okruhu pěti metrů nacházelo více rodů dřevin, byly okusy pro každý rod dřeviny uloženy jako samostatný bod. V případě, že se v okruhu pěti metrů nalézají několik typů různých pobytových známek (např. hrad, skluz, dokonalý okus) byl každý typ pobytové známky zaznamenán jako samostatný bod v GPS, každý typ pobytové známky musí mít tedy oddělenou lokalizaci.

## **4.2 Analýza dat**

Uložením souřadnic do GPS byly uloženy tzv. lokace aktivity. Data z GPS byla dále převedena do geografického informačního systému (GIS). Geografický informační systém umožní práci s prostorovými daty a pomocí tohoto systému je možné vymezit teritoria bobra evropského nacházející se v monitorované oblasti (Vorel et al., 2006a).

### **4.2.1 Pobytové známky**

Nalezené lokace pobytových známek byly do výsledků zobrazeny na podkladu ortofotomapy, aby bylo vidět jejich rozmístění v monitorované oblasti. U prostorového uspořádání pobytových známek byla použita metoda nejbližšího souseda. Lokace pobytových známek byly také zaneseny na podkladu land use (děláno do jednotek corine), aby bylo vidět zastoupení pobytových známek v jednotlivých typech území.

#### **4.2.2 Lokalizace teritoria a odhad počtu jedinců**

Lokalizace teritoria a stanovení jeho velikosti je založeno na evidenci již zmíněných pobytových známek a jejich vzájemném uspořádání. Pokud lokace pobytových známek v GISu vytvoří izolovaný shluk bodů, je vymezení teritoria poměrně jednoduché. O něco složitější situace nastává v místech s vysokou populační hustotou, kde není zřetelná hranice několika různých teritorií. K vymezení jednotlivých teritorií byla použita analýza jádrového odhadu hustoty (kernel density estimates), která odhaduje pravděpodobnost výskytu živočicha v každém bodu prostoru (Vorel et al., 2006a, Vorel et al., 2009). Pro analýzu byly použity 2 bandwidth ( $h = 150$  a  $h = 250$ ). Překryv clusterů z obou bandwidth byl základem pro vymezení jednotlivých teritorií. Při vymezení teritorií hraje významnou roli také poloha aktivního obydlí. Na základě počtu vymezených teritorií byl odhadnut počet jedinců nacházejících se v monitorované oblasti. Pro hodnocení početnosti bylo využito průměrné hodnoty jedinců připadající na jedno teritorium, která činí 5,4 jedince (Vorel et al., 2010b). Počet teritorií byl vynásoben počtem průměrných jedinců připadajících na jedno teritorium.

#### **4.2.3 Vzdálenost pobytových známek od vody**

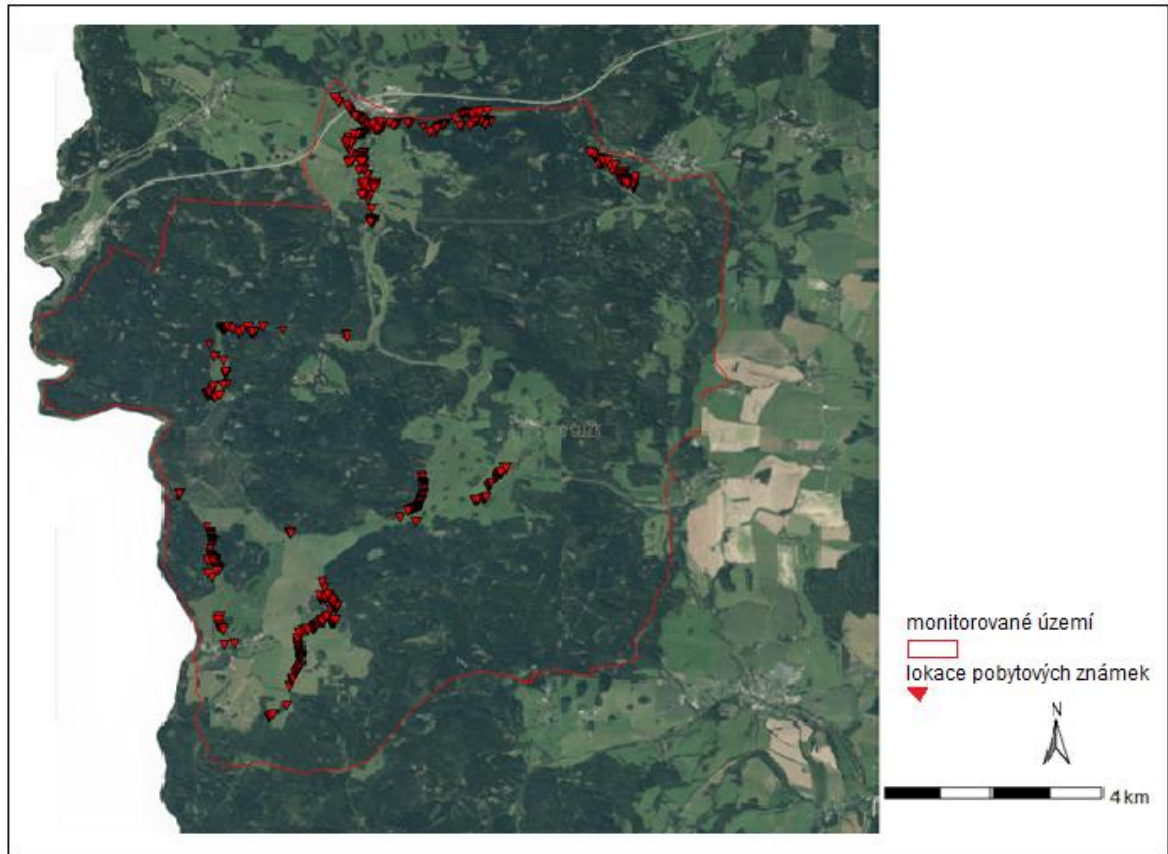
Měřena byla vzdálenost GPS lokací pobytových známek k nejbližší břehové linii. Břehové linie vodních toků a ploch byly digitalizovány podle základní mapy ČR v měřítku 1:10000. Pro analýzu vzdálenosti pobytových známek od vody byla použita statistická metoda jednocestná ANOVA. Výsledky analýzy byly post – hoc testovány (Tukey test pro nestejný počet  $n$ ). Před použitím této metody musely být jednotlivé typy pobytových známek sloučeny do kategorií, které odpovídají kategoriím uvedeným v kapitole metodika. Do analýzy nebyly zahrnuty kategorie stopy a pachové značky, a to z důvodu malého počtu pozorování. Použity byly tedy kategorie okusy (potravní činnost), obydlí a stavební aktivity. Stanovena byla také průměrná vzdálenost nalezených pobytových známek od vody.

#### **4.2.4 Hodnocení potravních aspektů**

Během monitoringu byly zaznamenávány informace o rodu a průměru kácených dřevin, které byly v této práci zhodnoceny. A to z hlediska zastoupení počtu okusů u jednotlivých rodů dřevin a jednotlivých průměrových kategorií. Průměry dřevin byly rozděleny podle Vorla et al. (2009) do těchto kategorií: 0 – 2,5 cm, 2,6 – 6 cm, 6,1 – 12 cm, 12,1 – 20 cm, 20,1 – 30 cm, 30,1 – 40 cm, 40,1 – 50 cm, > 50 cm.

## 5. VÝSLEDKY

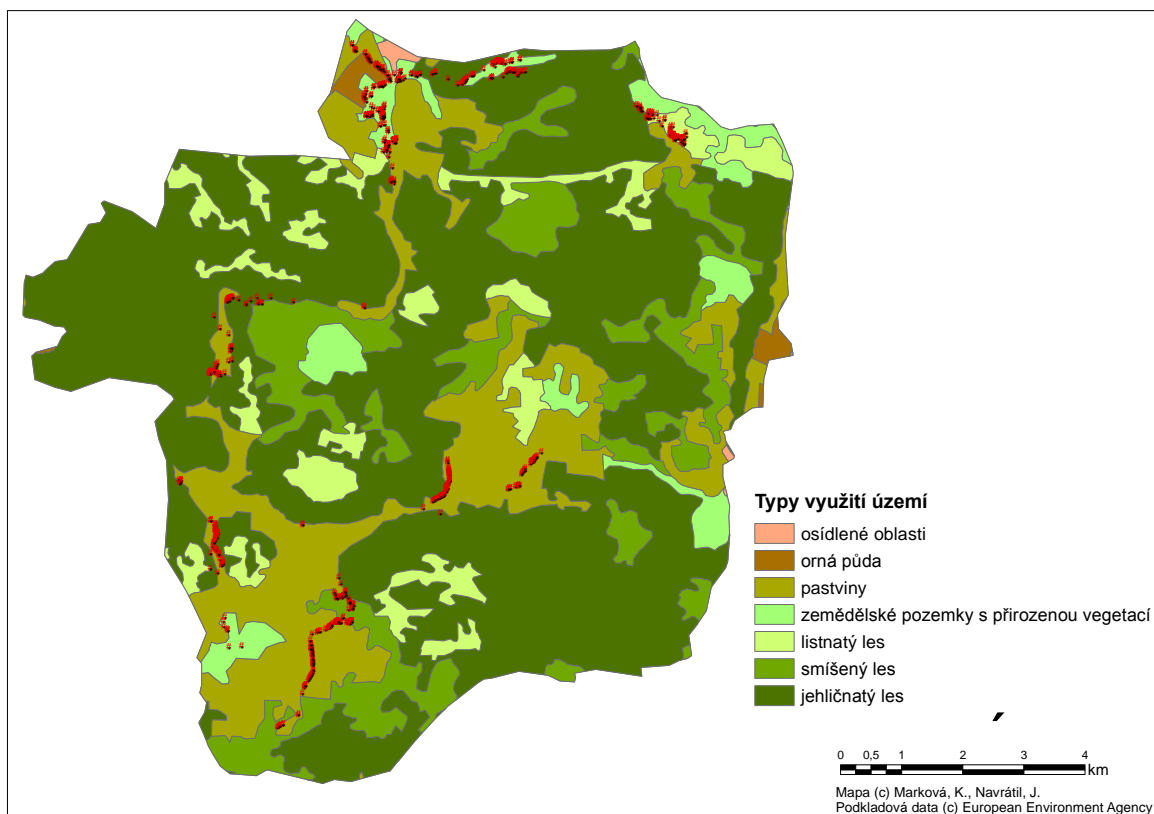
### 5.1 Pobytové známky



**Obr. 13:** Detailní mapa monitorované oblasti zobrazující lokace pobytových známek.

Obr. 13 znázorňuje monitorovanou oblast a lokaci všech pobytových známek, které byly v této oblasti nalezeny.

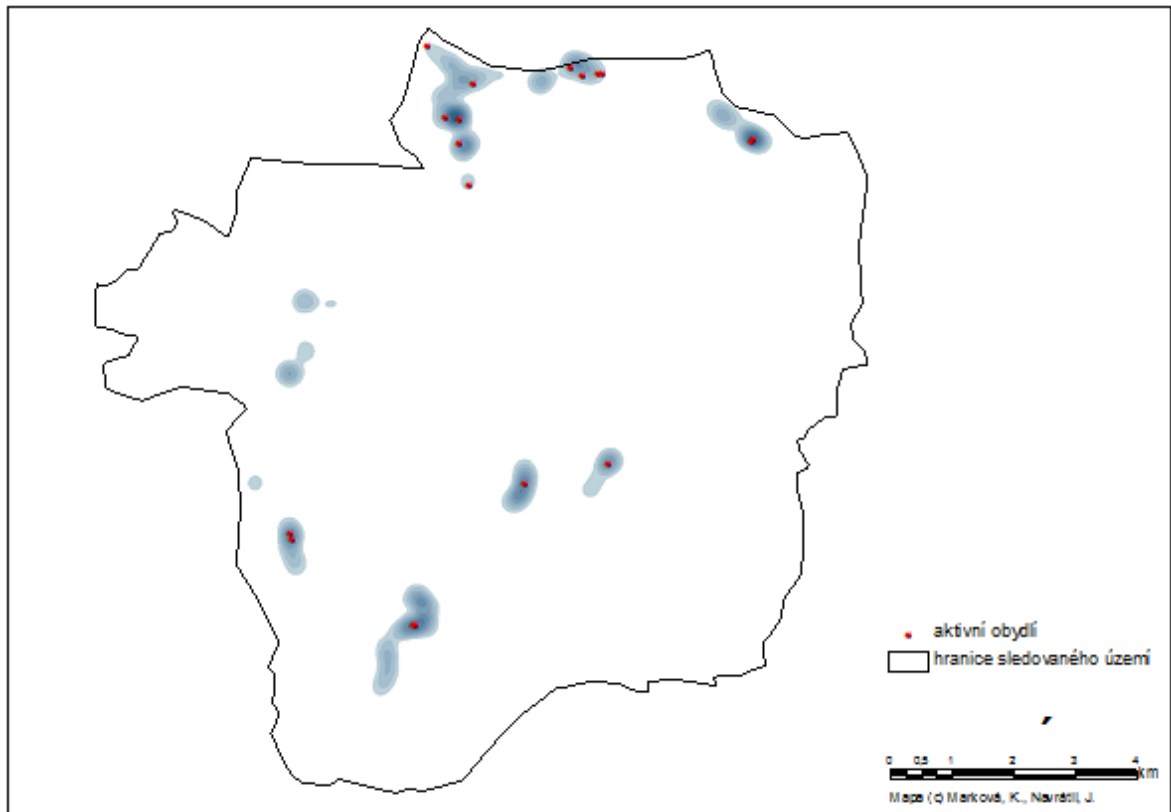
Prostorové uspořádání pobytových známek bylo testováno pomocí metody nejbližšího souseda. Výsledky této analýzy jsou následující:  $R = 0,09555$ ,  $z$  – skóre =  $-50,416$ ,  $p < 0,0001$ . Pobytové známky mají podle těchto výsledků shlukový výskyt, což je vidět i na obr. 13.



**Obr. 14:** Lokace nalezených pobytových známek na podkladu land use.

Obr. 14 zobrazuje zastoupení pobytových známek v jednotlivých typech území. Největší množství pobytových známek bylo nalezeno na pastvinách a zemědělských pozemcích s přirozenou vegetací.

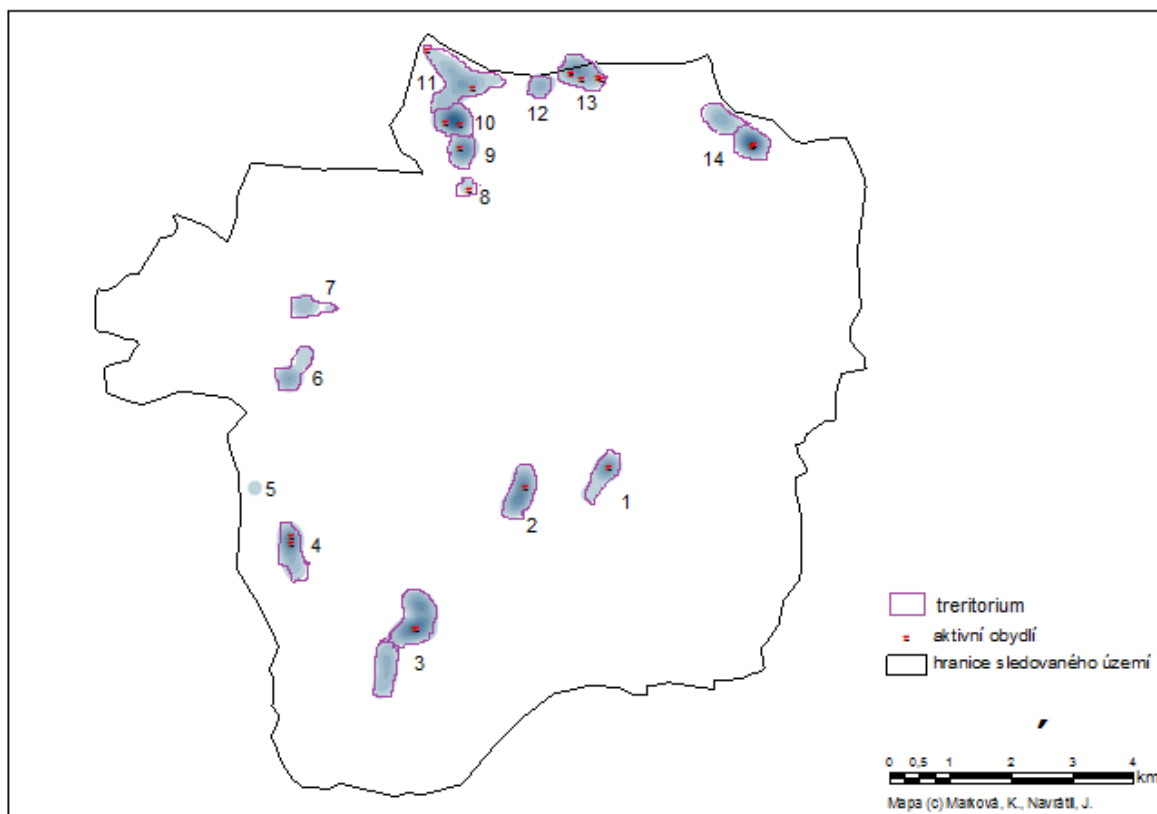
## 5.2 Lokalizace teritoria a odhad počtu jedinců



**Obr. 14:** Jádrový odhad hustoty (bandwidth  $h = 250$ ).

Obr. 14 je výstupem jádrového odhadu hustoty (kernel density estimates). Nejtmavší modrá barva zobrazuje jádro, tedy oblast v níž se nachází maximální koncentrace pobytových známek. Červené tečky zobrazují aktivní nalezená obydlí.





**Obr. 15:** Teritoria vymezená na podkladu jádrového odhadu hustoty.

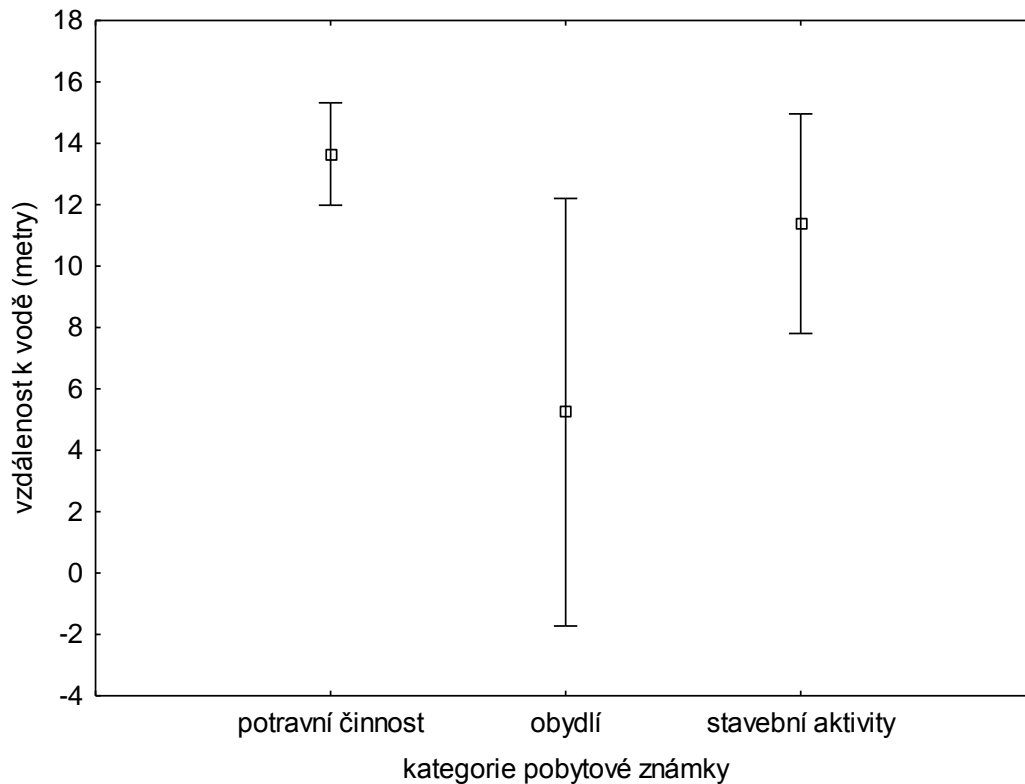
Obr. 15 zobrazuje polohu a vymezení teritorií. Teritorium č. 1 nacházející se na Mlýnském potoce bylo jednoznačně vymezeno, díky tomu, že pobytové známky vytvořily izolovaný shluk bodů. Obdobný případ nastal i u teritoria č. 2, které se nachází na Nivním potoce. Obě tato teritoria měla jako obydlí vystavěný hrad. Pod č. 3 se s největší pravděpodobností nachází dvě teritoria na Železném potoce, která na sebe přímo navazují. Pomocí jádrového odhadu hustoty byla vytvořena linie, která tyto dva shluky pobytových známek odděluje. Pro druhé teritoriu však nebylo nalezeno aktivní obydlí. Podobný případ jako u teritoria č. 3 nastal i u teritoria č. 14, vyskytujícího se na Václavském potoce, kdy pro druhé teritorium také nebylo nalezeno aktivní obydlí. Teritorium č. 4, se nachází na Farském potoce. Toto teritorium vytvořilo izolovaný shluk bodů. Oblast, ve které bylo nalezeno jen několik pobytových známek (především okusy) a žádné aktivní obydlí, je označena č. 5. Těchto několik bodů se nachází na Nivním potoce, několik metrů od státní hranice. Může se jednat o teritorium osamělého jedince nebo se do těchto míst vydali jedinci z teritoria č. 4. Toto území nebylo považováno za teritorium. Teritoria č. 6 a č. 7 se rozkládají na Jelením a Kateřinském potoce. V těchto místech jsou vysoké břehy a zřejmě zde mají bobří vyhloubeny nory, které však nebyly nalezeny. Pro teritorium č. 8 nacházející se na Kateřinském potoce

byla nalezena nora, jedná se, ale také o velmi malé území, ve kterém bylo nalezeno jen několik okusů, proto se pravděpodobně jedná o teritorium, ve kterém je menší počet jedinců. V oblasti teritorií č. 9, 10 a 11 nacházejících se také na Kateřinském potoce nastává poměrně složitá situace. V této oblasti je velká populační hustota, teritoria na sebe těsně navazují, a proto je nalezení hranic dvou sousedních teritorií obtížné. Pomocí jádrového odhadu hustoty bylo odděleno teritorium č. 9. U teritoria č. 10 byly nalezeny dva aktivní hrady, zde však také nešlo jednoznačně oddělit hranice dvou teritorií, a proto je toto území považováno jako jedno teritorium. Naprosto stejná situace nastala u teritoria č. 11, kde byl nalezen jeden aktivní polohrad a jeden hrad. U teritoria č. 12 také nebylo rozlišeno aktivní obydlí. Problematická situace nastala v oblasti Václavského rybníka, kde se rozkládá teritorium č. 13. Zde byly nalezeny čtyři hrady, které byly opravovány a vystavovány. Tento jev je možné vysvětlit tím, že v podzimním období došlo k vypuštění rybníka a tím pádem i k odkrytí vstupu do hradu, který se nachází přímo ve středu rybníka na malém ostrůvku. Bobři byli zřejmě nuceni vystavit si dočasná obydlí. Jako další řešení se nabízí to, že vodní toky jsou už natolik obsazeny a mladí bobři hledající si nová teritoria se musí usadit v blízkosti rodičovských teritorií. To by vysvětlovalo výskyt hradů v tak malé vzdálenosti.

V konečném výsledku bylo rozlišeno 15 teritorií. Po vynásobení počtu teritorií průměrným počtem jedinců byla odhadnuta velikost populace nacházející se v monitorované oblasti na 81 jedinců.

### 5.3 Vzdálenost pobytových známek od vody

**Graf 1:** Vzdálenost tří kategorií pobytových známek od vody.



Graf 1 zobrazuje závislost vzdálenosti pobytových známek od vody na kategorii pobytové známky.  $F(d.f. = 2, n = 841) = 3,0660, p = ,04713$ . Výsledky ukazují signifikantní rozdíl. Z důvodu toho, že se kategorie pobytových známek lišili v počtu  $n$ , byl proveden Tukeyho test pro nestejný počet  $n$ , který identifikoval neexistenci statisticky významných rozdílů mezi všemi kategoriemi pobytových známek.

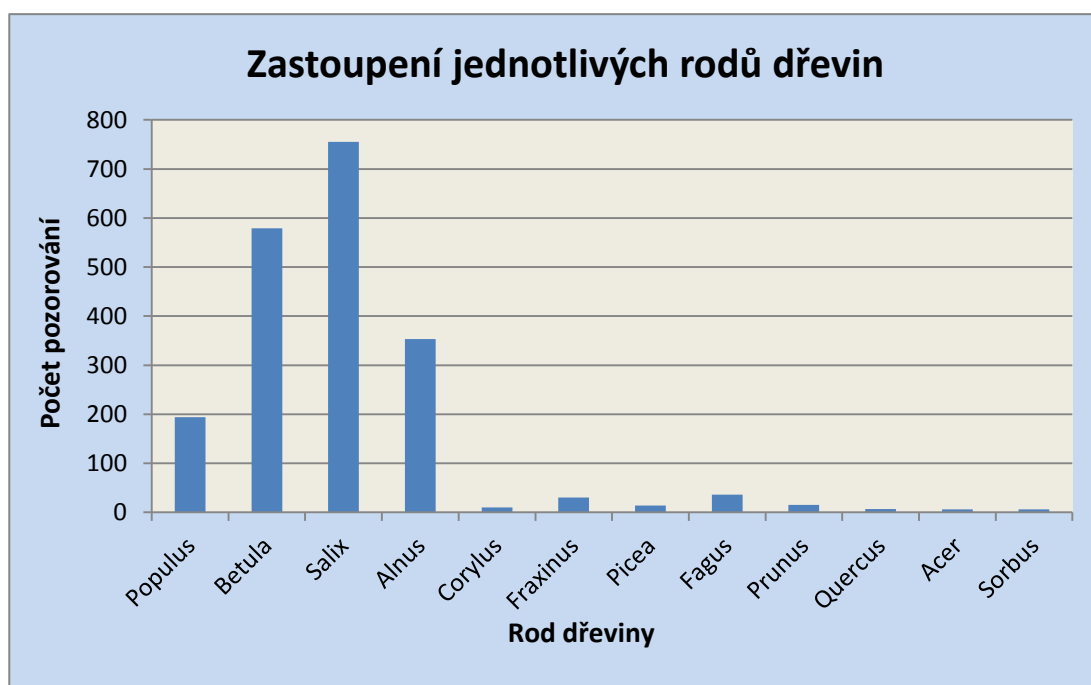
Průměrná vzdálenost všech lokací pobytových známek nalezených v monitorované oblasti od vody činila 12,88 m.

## 5.4 Potravní aspekty

**Tab. 1:** Počet a procentuální zastoupení okusovaných rodů dřevin.

Rod dřeviny	Počet pozorování	Procentuální zastoupení
<i>Populus</i>	194	9,73 %
<i>Betula</i>	579	29,04 %
<i>Salix</i>	755	37,86 %
<i>Alnus</i>	353	17,70 %
<i>Corylus</i>	10	0,50 %
<i>Fraxinus</i>	30	1,50 %
<i>Picea</i>	14	0,70 %
<i>Fagus</i>	36	1,81 %
<i>Prunus</i>	15	0,75 %
<i>Quercus</i>	1	0,05 %
<i>Acer</i>	4	0,20 %
<i>Sorbus</i>	3	0,15 %
<b>Celkem</b>	<b>1994</b>	

**Graf 2:** Zastoupení rodů dřevin využívaných bobrem evropským v monitorované oblasti.

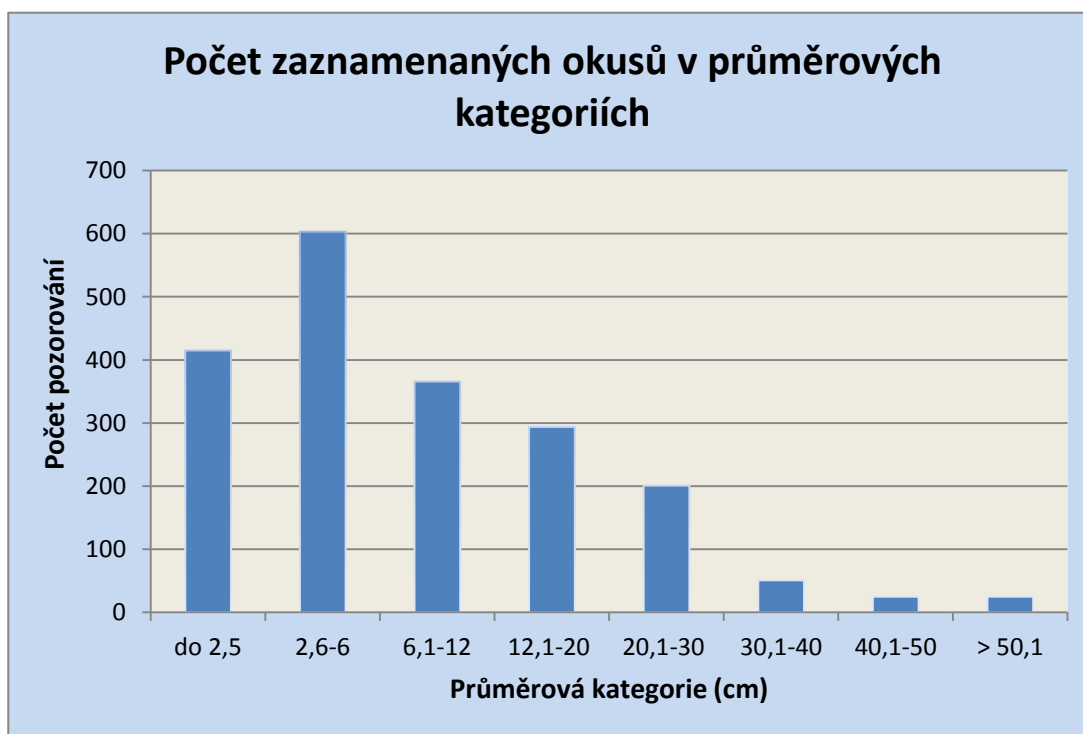


Jak vyplývá z grafu 2, mezi nejvíce okusované rody dřevin patřil rod *Salix*, *Betula*, *Alnus* a *Populus*. Ostatní rody byly bobrem využívány vzácně.

**Tab. 2:** Počty okusů v jednotlivých průměrových kategoriích a procentuální zastoupení okusů v těchto kategoriích.

Průměrová kategorie (cm)	Počet pozorování	Procentuální zastoupení
0 – 2,5	415	20,96 %
2,6 – 6	603	30,45 %
6,1 – 12	366	18,48 %
12,1 – 20	294	14,85 %
20,1 – 30	201	10,15 %
30,1 – 40	51	2,58 %
40,1 – 50	25	1,26 %
> 50,1	25	1,26 %
<b>Celkem</b>	<b>1980</b>	

**Graf 3:** Zastoupení zaznamenaných okusů v průměrových kategoriích.

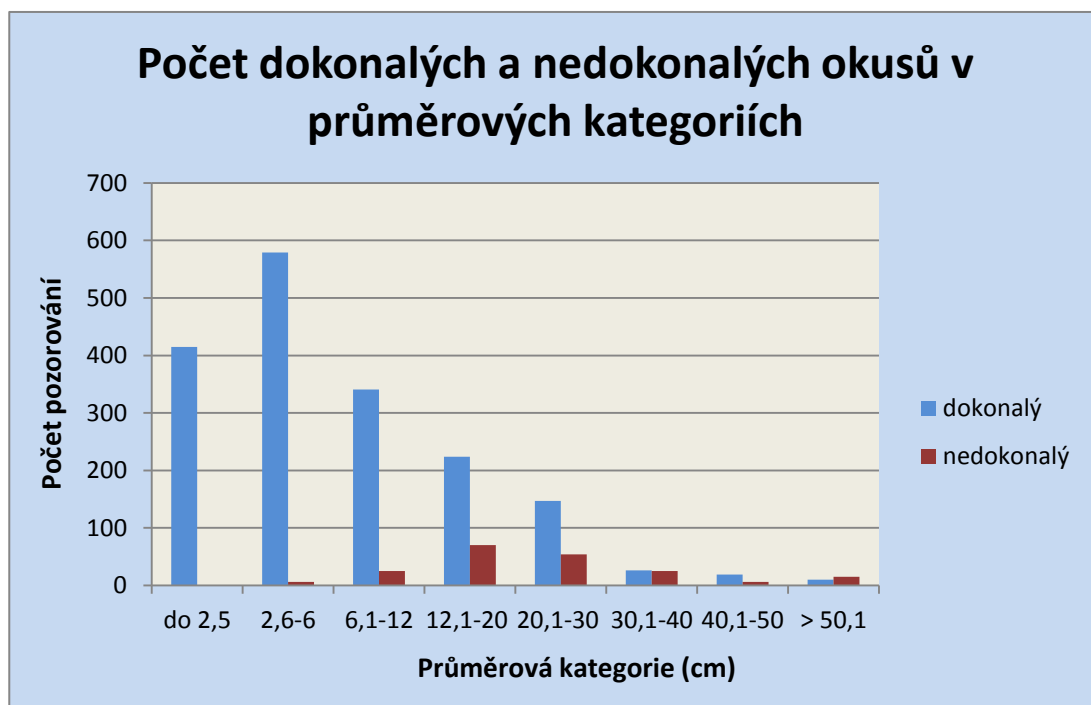


Z grafu 3 je patrné, že nejčastěji zastoupenou průměrovou kategorií byla kategorie s hodnotou 2,5 – 6 cm. Nejméně byly zastoupeny okusy s kategoriemi 40,1 – 50 cm a > 50 cm.

**Tab. 3:** Počty dokonalých a nedokonalých okusů v jednotlivých průměrových kategoriích.

Průměrová kategorie (cm)	Počet dokonalých okusů	Počet nedokonalých okusů
0 – 2,5	415	0
2,6 – 6	597	6
6,1 – 12	341	25
12,1 – 20	224	70
20,1 – 30	147	54
30,1 – 40	26	25
40,1 – 50	19	6
> 50,1	10	15
<b>Celkem</b>	<b>1779</b>	<b>201</b>

**Graf 4:** Srovnání počtu dokonalých a nedokonalých okusů v závislosti na průměrové kategorii.



Z grafu 4 lze vyčíst, že se zvětšujícím se průměrem dřeviny stoupá množství nedokonalých okusů. V kategorii do 2,5 cm nebyl nalezen žádný nedokonalý okus.

## 6. DISKUZE

### 6.1 Metodika

Existuje několik metod, podle nichž lze určit počet jedinců bobra evropského v jedné rodině a následně zjistit počet všech jedinců nacházejících se v určité oblasti (Hamšíková et al., 2009). Podle mého názoru je alespoň okrajově dobré zmínit tyto metody, které byly nebo v současné době jsou stále využívány.

Jednou z nejstarších metod, která byla využívána, je Djakovova metoda censu. Djakovova metoda je založena na výpočtu tzv. OK indexu. Jedná se o využití koeficientů významnosti pro každou průměrovou kategorii kácených dřevin. Pokud se provádí zjišťování počtu jedinců podle této metody, z pobytových známek hrají roli jen zmíněné průměry okusů, důležitý není ani rod dřeviny. Nejdříve se musí spočítat počet okusů v jednotlivých průměrových kategoriích a následně celkový počet okusů v každé kategorii vynásobit příslušným koeficientem významnosti, tímto krokem vznikne tzv. dílčí OK index. Po sečtení všech dílčích indexů dostaneme přibližný počet bobrů na určité lokalitě (Kostkan, 2000). Tuto metodu dále upravili Zajíček & Vlašín (1992).

Podrobně se ve své disertační práci Djakovou metodou zabývá Kostkan (2000), který ji konzultoval se zahraničními odborníky zabývajícími se bobří problematikou. Po hodnocení nejrůznějších aspektů došli k závěru, že tato metoda není ke zjišťování početnosti vhodná a to zejména proto, že bobeř nekáčí stromy jen proto, aby získal potravu, ale i z důvodu získání stavebního materiálu. Rozlišení toho, které stromy byly, použity jako potravina nebo jako stavební materiál, není možné. Navíc na některých lokalitách k projevům stavební činnosti bobrů nedochází (Kostkan, 2000) a naopak v některých částech, kterým je např. i Český les je stavební činnost (hrady a hráze) velká. Kostkan (2000) dále zmiňuje, že množství kácených dřevin nemusí odpovídat skutečnému počtu jedinců, v některých oblastech v zahraničí (např. ve Švédsku), ke kácení stromů z důvodu tvorby zimních zásob nedochází, protože se bobři živí hustou submerzní vegetací. Podle Kostkana (2000) však v konečném výsledku počet jedinců zjišťovaných podle Djakovovy metody censu nepřekračoval počet možných jedinců nacházejících se v bobří kolonii. K opačnému výsledku dospěl Dohnal (2007), který zjišťoval populační hustotu v oblasti Dolního toku Moravy. Za použití Djakovovy metody censu stanovil Dohnal (2007) na lokalitě Jamy počet jedinců na 31. Dohnal (2007) navíc doplnil zjišťování počtu jedinců o metodu přímého pozorování. Výsledek

z Djakovovy metody 31 jedinců neodpovídá počtu jedinců zjištěných přímým pozorováním, který byl 4. Tato metoda se v současné době již k určování početnosti bobra evropského většinou nepoužívá.

Druhou možností pro zjištění početnosti, kterou ve své práci uvádí Hamšíková et al. (2009) je kompletní odlov. Tuto metodu ovšem nelze provádět kvůli legislativě České republiky (Hamšíková et al., 2009).

Další metodou je metoda přímého pozorování. Při pozorování jedinců lze využít optiky pro noční vidění. Jedná se však o nepřesnou metodu, ve které může být způsobena chyba nedostatečným rozeznáním jedinců (Hamšíková et al., 2009).

Poslední možností, jak zjistit početnost bobří rodiny je podle Hamšíkové et al. (2009) pozorování jedinců, které se podařilo označit a jedinců neoznačených. Jedná se o metodu náročnou na čas i technické zázemí. Hamšíková et al. (2009) tvrdí, že se jedná o relativně přesnou metodu. Této metody bylo využito při stanovování průměrného počtu jedinců na jednu rodinu v práci Hamšíkové et al. (2009), kde průměrná velikost rodiny činila  $5,6 \pm 2,5$  jedince. Pro odhad početnosti populace v této bakalářské práci byl využit průměrný počet jedinců 5,4 podle Vorla et al. (2009) využívaný při monitoringu populací bobra evropského pro AOPK ČR.

V této bakalářské práci byla zjišťována početnost populace bobra evropského na základě zaznamenávání pobytových známek a následnému vymezení teritorií. Použit byl vypočítaný průměr podle Vorla et al. (2009) 5,4 jedinců připadajících na jedno teritorium.

## **6.2 Výskyt bobra evropského v monitorované oblasti**

Jisté nesrovnalosti jsou patrné při zjišťování údajů o osidlování Českého lesa. Vorel et al. (2010a) datuje první osídlení Kateřinského potoka u Svaté Kateřiny na rok 1992. Podle Andresky et al. (2005) se však první pobytové známky na Kateřinském potoce pod Svatou Kateřinou objevily již v roce 1990. V monitoringu z roku 2006, kde Vorel et al. (2006b) zmiňuje krátce historii monitorovaných oblastí, není osídlení u obce Svatá Kateřina datováno přesně na rok, ale pouze na počátek 90. let.

Teritoria byla vymezena na těchto vodních tocích a útvarech nacházejících se v monitorované oblasti: Václavský potok, Václavský rybník, Kateřinský potok, Jelení potok (při soutoku s Kateřinským potokem), Mlýnský potok, Nivní potok, Farský a Železný potok. Na zbývajících tocích monitorované oblasti, kterými jsou Bezděkovský a Apolenský potok, potvrzen výskyt bobra evropského nebyl. U Bezděkovského potoka



je to s největší pravděpodobností způsobeno tím, že tento potok se nenapojuje na vodní tok, kde by se bobří vyskytovali. Druhým důvodem může být také nedostatečná potravní nabídka či nevhodné odtokové poměry. Nevhodná potravní nabídka a odtokové poměry sehrály určitou roli i u Apolenského potoka, na kterém se bobří také nevyskytují.

U všech vodních toků s výskytem bobra evropského, které se podařilo v monitorované oblasti nalézt, již bylo doloženo osídlení z minulých let (Šafář, 2002, Anděra & Červený, 2004, Vorel et al., 2006b, Vorel et al., 2007, Vorel et al., 2009, Vorel et al., 2012). To znamená, že nebyl nalezen žádný nový tok, kde by se bobří vyskytovali. Všechna vhodná stanoviště jsou z hlediska potravní nabídky v současné době obsazena a bobří nemají místa, kde se dále usazovat. Nastává tedy situace, kterou předvídal Vorel et al. (2010a), a to že zájmová oblast již neposkytuje dostatek vhodného prostoru pro zakládání nových teritorií. Tento případ nastal i v povodí Labe (Vorel et al., 2010a).

### 6.3 Potravní aspekty

Výsledky této práce potvrzují výsledky jiných autorů (Kostkan, 2000, Vorel et al., 2006b, 2007, 2009), co se týče zastoupení rodu *Salix* spp. jako nejčastěji využívaného rodu dřeviny. V této práci byl rod *Salix* spp. zastoupen v 37,86 %, druhým nejpočetněji káceným rodem rod *Betula* spp. (29,04 %), ve velkém množství byl využíván také rod *Alnus* spp. (17,70 %) a v neposlední řadě rod *Populus* spp. (9,73 %). K porovnání zastoupení jednotlivých rodů dřevin byly využity výsledky Vorla et al. (2006b, 2007, 2009), který monitoroval bobra evropského v sedmi oblastech (Český les, Polabí, Chropynský luh, Litovelské Pomoraví, Niva Dyje, Soutok-Podluží a Strážnicko).

Součástí monitoringů, které proběhly v těchto třech letech, bylo i vyhodnocení potravních aspektů z hlediska zastoupení jednotlivých rodů dřevin a průměrových kategorií. Pro monitoring, který dělal Vorel et al. (2006b) v Českém lese musela být použita data ze zimy roku 2004/2005 a to z toho důvodu, že byla vysoká sněhová pokrývka a nebylo možné vyhledávat pobytové známky. Na rozdíl od ostatních monitoringů (2007, 2009), do kterých byla zahrnuta téměř celá oblast Českého lesa, rok 2006 zahrnuje pouze centrální část Českého lesa. Na přelomu roku 2004/2005 preferovali bobří podle Vorla et al. (2006b) jednoznačně dřeviny rodu *Salix* spp. (69,8 %), dále dominovaly rody *Alnus* spp. (14,5 %), *Populus* spp. (9,0 %) a *Betula* spp.

(6,5 %). Z tohoto porovnání lze vyčíst, že všechny čtyři rody dřevin dominovaly i během monitoringu v této práci, ovšem změnilo se pořadí a procentuální zastoupení jednotlivých rodů. V roce 2007 vypadalo zastoupení rodů dřevin následovně: *Salix* spp. (73,2 %), *Alnus* spp. (9,9 %), *Populus* spp. (9,7 %) a *Betula* spp. (4,5 %) (Vorel et al., 2007). Rodové zastoupení pro rok 2009 bylo z hlediska nejvíce kácených dřevin stejné jako v minulých letech, oproti předchozím rokům se opět změnilo jejich procentuální zastoupení: *Salix* spp. (58,7 %), *Alnus* spp. (15,8 %), *Betula* spp. (10,1 %) a *Populus* spp. (9,6 %) (Vorel et al., 2009). Zastoupení dřevin z roku 2007 a 2009 mělo sloužit k porovnání celé oblasti Českého lesa s centrální oblastí, kde probíhal monitoring. Je zřejmé, že v celé oblasti Českého lesa jsou stále nejčastěji zastoupeny čtyři výše jmenované druhy dřevin.

Z hlediska průměrových kategorií bylo nejvíce okusů v oblasti monitorované v této práci zařazeno do kategorie 2,6 – 6 cm, dále pak do kategorie do 2,5 cm. Vorel et al. (2006b, 2007, 2009) dospěl k podobnému závěru, podle jeho výpočtů byla ovšem nejpočetněji zastoupenou kategorií do 2,5 cm a až poté následovala kategorie 2,6 – 6 cm.

## 7. ZÁVĚR

V prosinci roku 2013 a lednu roku 2014 probíhal monitoring bobra evropského v centrální části CHKO Český les. Během pochůzky po břehových liniích vodních toků a ploch nacházejících se v monitorované oblasti byly do GPS přístroje zaznamenávány lokace všech pobytových známek, které se podařily nalézt. Tato data byla převedena do geografického informačního systému, kde byla dále analyzována. Za použití odhadu jádrových hustot (kernel density estimates) byly vytvořeny plochy ohraničující jednotlivá bobří teritoria. Počet vymezených teritorií společně s průměrným počtem jedinců byl základem pro odhad celkového počtu jedinců nacházejících se v monitorované oblasti. Zhodnoceny byly také potravní aspekty a to z hlediska zastoupení rodů a průměrů kácených dřevin.

Celkem bylo nalezeno 2188 pobytových známek. Nejčastěji zaznamenanou pobytovou známkou byl okus (1994 nálezů). Zjištěny byly všechny tři typy obydlí, ve většině teritorií převažovala výstavba hradu.

Preferovány byly dřeviny rodu *Salix* spp., *Betula* spp., *Alnus* spp. a *Populus* spp.. Nejvíce zastoupenou dřevinou byl rod *Salix* spp. (37,86%). Co se týče průměrových kategorií kácených dřevin, převažovala kategorie 2,5 – 6 cm, druhou nejzastoupenější kategorií byla kategorie do 2,5 cm.

V monitorované oblasti bylo vymezeno 15 teritorií. Celkový počet jedinců v této oblasti byl odhadnut na 81.

## 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- AMBROŽ V. (1967): Bobr evropský v Čechách. Živa 15: 158.
- ANDĚRA M., ČERVENÝ J. (2004): Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. IV. Hlodavci (Rodentia) - část 3. Veverkovití (*Sciuridae*), bobrovití (*Castoridae*), nutriovití (*Myocastoridae*). Národní muzeum, Praha.
- ANDĚRA M., HORÁČEK I. (2005): Poznáváme naše savce. Sobotáles, Praha.
- ANDRESKA J., ANDRESKOVÁ E. (1993): Tisíc let myslivosti. Tina, Vimperk.
- ANDRESKA J., ANDRESKOVÁ E., BAIER V., BOUŠE J., BUREŠ M., CIHLÁŘ T., ČÁSLAVSKÝ K., DOKOUPIL J., DURDÍK T., FENCLOVÁ I., GUTZEROVÁ N., HOSTÝNEK J., HUTNÍKOVÁ J., CHOCHOLOUŠKOVÁ Z., CHVÁTAL V., JÍLEK T., KEJVAL Z., KNOFLÍČEK Z., KOČANDRLOVÁ E., KOČÁREK E. st., KOČÁREK E. ml., KOLOWRATOVÁ-KRAKOVSKÁ D., KRAUSOVÁ M., KROČA J., KUČA K., KUČERA T., KUMPERA J., KURZOVÁ J., LÁTKA J., MACÁK L., MAŠEK P., MATUŠKOVÁ A., MERGL M., MICHÁLEK J., MOSER F., MUDRA P., NĚMEC F., NEJDL J., NOVOTNÁ M., NOVOTNÁ M., PECH J., PROCHÁZKA L., PROCHÁZKA Z., REITSPIES Z., ROHÁČ M., ŘEPA P., ŘEZNÍČEK P., ŘEZNÍČKOVÁ Z., SCHEUFLER P., SCHREIER P., SKÁLA M., SLADKÝ J., SLOUP M., SPURNÝ T., STEINBACHOVÁ V., STEHLÍKOVÁ D., SUDA J., ŠTRBOVÁ S., TABERY K., TESAŘ M., TOLASZ R., ULRYCHOVÁ M., VALENČÍK M., VIKTORA V., VOLFOVÁ V., VONDRUŠKA V., VONDRUŠKOVÁ A., ZELENÝ L. (2005): Český les - příroda, historie, život. Miloš Uhlíř - Baset, Havlíčkův Brod.
- BARUŠ V., BAUEROVÁ Z., KOKEŠ J., KRÁL B., LUSK S., PELIKÁN J., SLÁDEK J., ZEJDA J., ZIMA J. (1989): Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR. Díl 2. Kruhoústí, ryby, obojživelníci, plazi a savci. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- CELHÁRIKOVÁ P. (2010): Bobr evropský (*Castor fiber*) v západních Čechách. In: Brabec J. (ed.): Přírodní fenomény a zajímavosti západních Čech. Občanské sdružení Mezi lesy, Prostiboř, s. 111 – 127.
- ČENĚK M. (2011): Bobři. Národní zemědělské muzeum, Praha.

- ČERVENÝ J., KAMLER J., KHOLOVÁ H., KOUBEK P., MARTÍNKOVÁ N. (2004):  
Encyklopedie myslivosti. Ottovo nakladatelství, Praha.
- DOHNAL R. (2007): Populační hustota a potravní preference dřevin u bobra evropského (*Castor fiber*) v oblasti dolního toku Moravy, Bakalářská práce
- DURKA W., BABIK W., DUCROZ J. F., HEIDECKE D., ROSELL F., AMJAA R., SAVELJEV A. P., STUBBE A., ULEVIČIUS A., STUBBE M. (2005):  
Mitochondrial phylogeography of the Eurasian beaver *Castor fiber* L..  
Molecular Ecology 14: 3843 – 3856.
- GABRYŠ G., WAZNA A. (2003): Subspecies of the European beaver *Castor fiber* Linnaeus, 1758. Acta Theriologica 48 (4): 433 – 439.
- HALLEY D. J., ROSELL F. (2002): The beaver's reconquest of Eurasia: status, population development and management of a conservation success. Mammal Rev. Vol. 32, No. 3: 153 – 178.
- HALLEY D. J., ROSELL F. (2003): Population and distribution of European beavers (*Castor fiber*). Lutra 46: 91 – 101.
- HALLEY D. J. (2011): Sourcing Eurasian beaver *Castor fiber* stock for reintroductions in Great Britain and Western Europe. Mammal Rev. Vol. 41, No. 1: 40 – 53.
- HALLEY D., ROSELL F., SAVELJEV A. (2012): Population and distribution of Eurasian Beaver (*Castor fiber*). Baltic Forestry Vol. 18, No. 1: 168 – 175.
- HAMŠÍKOVÁ L., VOREL A., MALOŇ J., KORBELOVÁ J., VÁLKOVÁ L., KORBEL J. (2009): Jak početné jsou bobří rodiny?. Příroda: 11 – 16.
- HINZE G. (1953): Unser biber. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig.
- HOŠEK E. (1978): K výskytu a vymizení bobra evropského (*Castor fiber* L.) v českých zemích. Vědecké práce zemědělského muzea 17: 111 – 125.
- JOHN F. (2006): Bobr v přírodě a v kultuře: interpretativní sociologie jako výkladový rámec percepce konfliktního živočicha. Příroda 25: 115 – 123.
- KOKEŠ O. (1962): Několik dat o osudu bobrů v jižních Čechách. Lynx 1: 9 – 14.
- KOKEŠ O. (1968): Bobr evropský v československých krajích v minulosti. Živa 56: 115 – 117.

- 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. (2006): Práce s veřejností a řešení škod ve vztahu k bobrovi evropskému (*Castor fiber*) v České republice. *Příroda* 25: 109 – 114.
- KROJEROVÁ J., BARANČEKOVÁ M., PUBAL J. (2009): Co chutná bobrům v létě. *Svět myslivosti* 10 (6): 12 – 13.
- KŮS E. (1999): Savci Přimdkského lesa. *Lynx* 30: 77 – 100.
- MÜLLER-SCHWARZE D., SUN L. (2003): The beaver: natural history of a wetland engineer. Cornell University Press, New York.
- NOLET B. A., ROSELL F. (1998): Comeback of the beaver *Castor fiber*: an overview of old and new conservation problems. *Biological Conservation* Vol. 83, No. 2: 165 – 173.
- PRINC V. (1887): Bobři v jižních Čechách. XV. Výroční zpráva státního reálného gymnázia v Třeboni: 1 – 11.
- REICHHOLF J. H. (1989): Beavers. In: Parker S. P. (ed.): *Grzimek's encyclopedia of mammals*. Vol. 3. McGraw-Hill Publishing Company, New York, s. 104 – 113.
- 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. 3,4: 248 – 276.
- ŠAFÁŘ J. (2002): Novodobé rozšíření bobra evropského (*Castor fiber* L., 1758) v České republice. *Příroda (AOPK ČR)* 13: 161 – 196
- SCHULTE B. A. (1998): Scent marking and responses to male castor fluid by beavers. *Journal of Mammalogy* 79: 191 – 203.
- VLACHOVÁ B., VOREL A. (2002): Bobr evropský jako silný krajínovotvorný činitel. *Živa* 3/2002: 137 – 140.
- VLČEK V., KESTŘÁNEK J., KŘÍŽ H., NOVOTNÝ S., PÍŠE J. (1984): *Zeměpisný lexikon ČSR: Vodní toky a nádrže*. Academia, Praha.
- VOREL A. (2003): Labští bobři a loňské povodně. *Vesmír* 82: 578 – 582.

- VOREL A., JOHN F., HAMŠÍKOVÁ L. (2006a): Metodika monitoringu populace bobra evropského v České republice. Příroda 25: 75 – 94.
- VOREL A., MALOŇ J., HAMŠÍKOVÁ L., VÁLKOVÁ L., JOHN F. (2006b): Monitoring populací bobra evropského v ČR pro rok 2006. AOPK ČR, Praha.
- 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.
- VOREL A., VÁLKOVÁ L., MALOŇ J., HAMŠÍKOVÁ L., KORBELOVÁ J., KORBEL J. (2009): Monitoring populací bobra evropského v ČR pro rok 2009. AOPK ČR, Praha.
- VOREL A., CELHÁRIKOVÁ P., KORBELOVÁ J., KORBEL J., VÁLKOVÁ L., HAMŠÍKOVÁ L., MALOŇ J. (2010a): Dlouhodobý vývoj bobra evropského v Českém lese. In: Sborn. Zoologické dny, Praha 2010. Sborník abstraktů z konference 11. - 12. února 2010, s. 236 – 237.
- VOREL A., HAMŠÍKOVÁ L., KORBELOVÁ J., KORBEL J., MALOŇ J., VÁLKOVÁ L. (2010b): Kolik bobrů bydlí doma?. In: Sborn. Zoologické dny, Praha 2010. Sborník abstraktů z konference 11. - 12. února 2010, s. 237 – 238.
- VOREL A., BARTÁK V., ŠÍMOVÁ P., KORBELOVÁ J., HAMŠÍKOVÁ L. (2011): Kolik se k nám vejde bobrů? - potenciální kapacita populace bobra evropského v ČR. In: Sborn. Zoologické dny, Brno 2011. Sborník abstraktů z konference 17. – 18. února 2011, s. 250.
- VOREL A., ŠAFÁŘ J., ŠIMŮNKOVÁ K. (2012): Recentní rozšíření bobra evropského (*Castor fiber*) v České republice v letech 2002 - 2012 (Rodentia: Castoridae). 43 (1-2): 149 – 179.
- VOREL A., ŠÍMA J., UHLÍKOVÁ J., PELTÁNOVÁ A., MINÁRIKOVÁ T., ŠVANYGA J. (2013): Program péče o bobra evropského v České republice. AOPK a MŽP ve spolupráci s ČZU v Praze Fakulta životního prostředí, nepubl.
- WDOWIŃSKÁ J., WDOWIŃSKI Z. (1975): Bobří stezkou. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

WILSSON L. (1971): Observations and experiments on the ethology of the European beaver (*Castor fiber* L.). Viltrevy Vol. 8, No 3: 115 – 174

ZAJÍČEK R., VLAŠÍN M. (1992): Návrat bobrů. EkoCentrum Brno, Brno.

ZÍBRT Č. (1929): Bobr v zemích československých. Československá Akademie Zemědělská, Praha.

ZIKMUND F. (1998): Návrat bobra. Lesu zdar 8: 12

### **Použité internetové zdroje**

[http://www.kct-tabor.cz/gymta/ChranenaUzemiCR/CeskyLes/img/chko\\_cesky\\_les.jpg](http://www.kct-tabor.cz/gymta/ChranenaUzemiCR/CeskyLes/img/chko_cesky_les.jpg),  
staženo 10. 2. 2014



## 9. PŘÍLOHY



**Obr. 2:** Otisk zubů bobra evropského, Farský potok – 24. 9. 2013.



**Obr. 3:** Dokonalý okus, Farský potok – 13. 1. 2014.



**Obr. 4:** Nedokonalý okus, Václavský potok (Mílov) – 12. 1. 2013.



**Obr. 5:** Okus typu zrcátko, Nivní potok – 15. 12. 2013.



Kateřina Markov

**Obr. 6:** Jídelna, Vclavsky potok (Mlov) – 13. 12. 2013.



Kateřina Markov

**Obr. 7:** Stopa pednı končetiny, Vclavsky potok (Mlov) – 1. 12. 2013.



Kateřina Markov

**Obr. 8:** Bobří hrad, Nivní potok – 15. 12. 2013.



Kateřina Markov

**Obr. 9:** Hráz, Vclavsk potok (pod Václavském rybníkem) – 27. 12. 2013.



Kateřina Markov

**Obr. 10:** Kanál, Vclavsk rybník – 13. 12. 2013.



Kateřina Markov

**Obr. 11:** Skluz, Vclavsk potok (Mlov) – 1. 12. 2013.



**Obr. 12:** Chodník k pokácenému stromu, Václavský rybník – 13. 12. 2013.