

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE



**Aktuální rozšíření bobra evropského (*Castor fiber* L. 1758)
na německo-saském pomezí**

(Diplomová práce)

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Aleš Vorel, Ph.D.**

Autor práce: Bc. Jaroslav Doležal

2017

Prohlášení

Prohláším, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně pod odborným vedením Ing. Aleše Vorla, Ph.D. a uvedl jsem všechny zdroje a literární prameny, ze kterých jsem čerpal. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Janě Korbelové za zpracování dat v GIS prostředí.

Ve Velkém Týněnově dne 18.4. 2017

Podkování

Rád bych podkoval vedoucímu této diplomové práce Ing. Aleši Vorlovi, Ph.D. za odborné vedení, poskytnutí cenných rad a vcné i formální pípomínky.

Dkuji v-em píedná-jejícím ZU, kte í mi svými píedná-kami napomohli ke komplexnímu vnímání pírody a krajiny.

Podkování téfl pat í Ing. Jan Korbellové za zpracování dat v GIS prost edí.

Ve Velkém Týnov dne 18.4. 2017

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na monitoring a popis pobytových známek stávajícího i nově vzniklého osídlení v německo-saském pomezí na povodí Sebnitzu/Vilémovského toku. Monitorovaná oblast německého povodí se nachází v Sasku mezi městy Porsdorf a Sebnitz v povodí Sebnitzkého toku. Sebnitzký tok ústí do toku Lachsbach a ten poté do řeky Labe, v opačném směru proti proudu Sebnitzký tok končí po překročení státní hranice s ČR. Na německém území se stává Vilémovským tokem, který se nachází v nejsevernější oblasti Mělnického výběžku mezi městy Dolní Poustevna a Velký Týšnov. Na celé povodí je dleřitě hledáno jako na jednu populaci, která nezná fládné hranice a pirozeně se vyvíjí bez ohledu na území jiného státu. Výsledkem jsou získány základní parametry intenzity a distribuce osídlení, jako jsou počet a rozmístění recentních teritorií. Na základě tohoto monitoringu se vytvoří model rychlosti růstu a šíření populace bobra evropského. Nedílnou součástí je stanovení doby vzniku jednotlivých determinovaných teritorií, které jsou získány také monitoringem daného povodí. Základní parametry byly získány prací v terénu dle aktivních zimních pobytových známek. Pobytové známky bobra evropského se tak pomocí GPS zaznamenávaly a jednotlivě identifikovaly. Následně pomocí KDE analýzy se vytvořila data do GIS prostředí a na mapovém podkladu byla vytvořena jednotlivá teritoria, jejich počet, velikost a byla stanovena centra teritorií. Nepotravní pobytové body byly rozděleny na hrady, polohrady, nory, hráze.

Monitoring probíhal ve dvou etapách, kdy první část německého pomezí byla monitorována v zimě 2015/2016 (březen) a druhá část souasně se saským pomezím v zimě 2016/2017 (prosinec). Na německém pomezí bylo zaznamenáno 10 teritorií a na saském pomezí byla zaznamenána 4 teritoria. Celkem na německo-saském pomezí bylo tedy evidováno 14 teritorií. Stanovení doby vzniku jednotlivých determinovaných teritorií bylo na základě četění a komunikace s místními znalci. Jednotlivé lokality začaly být obsazovány bobry od roku 2004 na lokalitách Ulbersdorf a Velký Týšnov. Po dvou letech v roce 2006 byly obsazeny další dvě lokality Kohlmühle a Porsdorf. Poté vznikla samostatně jedna lokalita Dolní Poustevna v roce 2010 a následně v roce 2011 vznikly další dvě lokality Dolina a Markéta. V roce 2014 bobři obsadili lokality Lobendava, Kaskády a Lipová. Jako poslední obsazené lokality byly Mikuláovice, Malý Týšnov a Sebnitz, tyto lokality vznikly v roce 2016.

Zaznamenaná teritoria na celém povodí měla průměrnou délku 1,62 km (rozptí od 1098 m do 2327 m). V oblasti německého pomezí na Vilémovském toku se zmapovalo 10 teritorií s průměrnou délkou 1,63 km (rozptí od 1098 m do 2327 m). Na saském pomezí v povodí Sebnitzkého toku se zmapovala 4 teritoria s průměrnou délkou 1,59 km (rozptí od 1136 do 2128 m). Jednotlivá teritoria na celém německo-saském pomezí se nachází v různých nadmořských výškách. Celkový průměr v nadmořské výšce na celém pomezí je 304 m n.m.. Průměrná nadmořská výška na německém pomezí je 348 m n.m. a na saském pomezí je 195 m n.m.. Mezi nadmořskými výškami nejvyšší a nejnižší položenými jednotlivými teritorii je výškový rozdíl 244 m n.m.. Nejvyšší položené teritorium je Mikuláovice s 379 m n.m. a to na německém pomezí. Nejnižší položené teritorium je Porsdorf s 135 m n.m. na saském pomezí.

Další z cílů bylo zmapovat všechny aktivní pobytové známky bobrů. Aktivní pobytové známky byly dále rozděleny na nepotravní a potravní. Na všech 14 teritoriích, byly zmapovány aktivní nepotravní pobytové známky, kdy z nich připadá na jednu rodinu v průměru 2,28 obydlí. Nejčastějším typem obydlí byla nora, která se nacházela ze 14 výskytů na 11 teritoriích. Hlavním typem obydlí byl nejčastěji hrad, a to na 6 teritoriích, polohrad se vyskytoval na 4 teritoriích a na 3 teritoriích bobři obývali noru (doupě ve staré kanalizaci). Na posledním 1 teritoriu byla hlavním typem obydlí nora. Také bylo zaznamenáno celkem pro celé německo-saské pomezí 37 hrází, z toho všechny krom jedné se nachází na německém pomezí. Z aktivních potravních pobytových známek bylo celkem zaznamenáno 7017 okusů pro ob

pomezí. Z toho na českém pomezí bylo nalezeno 6270 okusů a na saském pomezí 747 okusů. Celkem pro obě pomezí bylo zkonzumováno 21 rodů dřevin. Na českém pomezí bylo zkonzumováno 20 rodů dřevin a na saském pomezí 16 rodů dřevin. S nejvyšším množstvím okusů na rodech dřevin pro obě pomezí byla s nadpoloviční většinou vrba. Další dřeviny v pořadí olše, javor, topol. Na českém pomezí byla dřevina s nejvyšším množstvím okusů na rodech vrba, poté olše, krušina, bříza. Na saském pomezí se dřeviny umístily v pořadí vrba, javor, olše, líska. Z aktivních potravních pobytových známek byly vyhodnoceny také dřeviny s nejvyšší spotřebou biomasy pro všechny kategorie. Pro celé česko-saské pomezí s nejvyšší spotřebou biomasy byl rod vrba, dále topol, olše, bříza. Na českém pomezí to byly rody dřevin topol, vrba, olše, bříza. Rody dřevin na saském pomezí se umístily v pořadí první vrba, dále jasan, javor, dub. Z aktivních potravních pobytových známek se dále zařadily okusy do všech kategorií. Na celém česko-saském pomezí se nejvíce okusů zaznamenalo v první kategorii 0 - 2,5 cm (3098 okusů). Další v pořadí byla kategorie 2,6 - 6,0 cm (2054 okusů) a 6,1 - 12,0 cm (1505 okusů). Na českém pomezí bylo nejvíce okusů zaznamenáno v kategorii 0 - 2,5 cm (3098 okusů), dále 2,6 - 6 cm (1784 okusů) a 6,1 - 12 cm (1360 okusů). Na saském pomezí bylo celkem zaznamenáno v kategorii 2,6 - 6 cm (270 okusů), dále 0 - 2,5 cm (248 okusů) a 6,1 - 12 cm (145 okusů).

Klíčová slova: bobr evropský, teritorium, pobytové známky

Abstrakt

This diploma work is focused on monitoring and description of some long stay signs of the existing and also the new coming into existence populating of the Czech-Saxon borderland in the Sebnitz/Vilémov watercourse basin. The monitored German river basin area is situated in Saxony between the towns Porschdorf and Sebnitz, in the Sebnitz stream watercourse basin. The Sebnitz stream runs into Lasbach stream and this afterwards into the river Labe (Elbe), in the opposite up stream direction there is the end of the Sebnitz stream after its crossing the Czech republic border. It turns into Vilémov brook in our territory, which is situated in the right north area of T^hknov headland, between the towns Dolní Poustevna and Velký T^hnov.

The whole river basin has to be taken in mind as one population that does not know any border and it develops naturally without regard to other state territory. The end result of that are the obtained basic parametres of the settlement intensity and distribution, such as a number and layout of recent territories. On the grounds of this monitoring has been a model formed, which shows the growth speed and spreading of the European beaver. Integral to that is setting the origin date of the particular determined territories, which have also been obtained by monitoring of the stated catchment area.

The basic parametres have been gained by work in locations according to the active winter long stay signs. These have been recorded by GPS and identified one by one. Subsequently with help of šWHEREõ analyse have been the dates into GIS surroundings formed and individual territories have been set on the map sources, their number, size and territory centres. The unfood points are divided into castles, halfcastles, burrows, beaver dams.

The monitoring took place in two periods, in which the first part of the Czech borderland was monitored in winter 2015/2016 (March) and the other one at the same time in the Saxon borderland in winter 2016/2017 (December). Ten territories were recorded in the Czech area and four in the Saxon one. In total there were 14 territories registered on both borderland areas.

The origin time setting of the particular determined territories was made from the research and communication with the local experts. The individual localities have started to be occupied by beavers since 2004 in Ulbersdorf and Velký T^hnov locality. Two years later in 2006 were another two localities occupied, Kohlmühle and Porschdorf. After that in 2010 one separate locality Dolní Poustevna came into existence and two other localities Dolina and Markéta in the following year 2011. In the three years the beavers settled another three localities: Lobendava, Kaskády and Lipová, namely that was in 2014. Mikulá-ovice, Malý T^hnov and Sebnitz were the last settled localities, they were established in 2016.

The recorded territories in the whole river basin have the average length of 1,62 km in range from the smallest with (1098 m to the longest 2327 m). In the Czech borderland area of the Vilémov brook have been mapped 10 territories with their average length 1.63 km in the span from (1098 m to 2327 m). In the Saxon borderland area of the Sebnitz brook were four territories mapped with their average length 1.59 km (the span from 1136 m to 2128 m). The individual territories in the whole Czech-Saxon borderland are situated in various altitudes. The total average altitude of the whole area is 304 m above sea level. The average altitude in the Czech borderland is 348 m and 195 m above sea level in Saxony. The altitudinal difference of particular localities is 244 m. The highest situated territory is Mikulá-ovice with its 397 m on the Czech side. The lowest situated territory is Porschdorf with its 135 m above the sea level in Saxon borderland.

The other goal was to set a map of all active long stay signs. These were divided into unfood and food ones. The active unfood long stay signs have been mapped/recorded in all

14 territories, where 2.28 settlements in average falls upon one family. The most often type of habitation was a burrow, which was found with 14 occurrences in 11 territories. Mostly a castle was the main type of dwelling, namely that was in 6 territories, a halfcastle occurred in 4 territories and in 3 territories the bavers occupied a burrow (a hideout in an old sewage system). A burrow was the main type of dwelling in the last territory. 37 dams in total were also recorded on the whole Czech-Saxon borderland, from these all of them except for one are situated in the Czech borderland.

As the active food long stay signs were 7,017 bites registered, on both sides. From these there were registered 6,270 bites in the Czech borderland and 747 bites in the Saxon area. In the lump there were consumed 21 woody plant families in both borderlands. In the Czech borderland there were consumed 20 woody plant families and in Saxon borderland 16 ones. A willow tree with its more than a half of bite number was the most often woody plants. The other ones in order were an alder, a maple and a poplar tree. In the Czech borderland were the most bitten woody plants a willow, then an alder, an alder buckthorn (*frangula alnus*) and a birch tree. The plant positioning in the Saxon borderland is a willow, a maple, an alder, a hazel tree.

As the active food long stay signs were also evaluated the woody plants with the most biomass consumption after taking account of weight average categories. The tree families of willow, poplar, alder and birch were the ones with the most biomass consumption in the whole Czech-Saxon borderland. In the Czech borderland these were the tree families poplar, willow, alder, birch. The positions of woody plants families in the Saxon borderland were in order willow, ash, maple and oak tree.

As the active food long stay signs were the bites filed into their average categories. In the whole Czech-Saxon borderland the most bites were registered in the average category 0 ó 2.5 cm, namely 3,098 pieces. Next in the order it was the category 2.6 ó 6.0 cm with 2,054 bites and 6.1 ó 12.0 cm with 1,505 bites. In the Czech borderland the most bites were registered in the category 0 ó 2.5 cm, 3,098 bites, further 2.6 cm ó 6 cm these were 1,784 bites and in the category 6,1 ó 12 cm these were 1,360 bites. In the Saxon borderland the bites were registered in the category 2.6 cm ó 6 cm, 270 bites, further 0 ó 2.5 cm, namely 248 bites, and 6,1 ó 12 cm these were 145 bites.

Key words: European beaver, territory, long stay signs

OBSAH

1	ÚVOD.....	- 9 -
2	CÍLE.....	- 9 -
3	LITERÁRNÍ REPERTE.....	- 10 -
3.1	Vývoj bobra evropského	- 10 -
3.1.1	Genetické a taxonomické aspekty	- 10 -
3.1.2	Rehabilitace Evropské populace	- 11 -
3.1.3	Rehabilitace české populace	- 12 -
3.1.4	Utěnění a rozvoj labské populace do Severních ústí	- 13 -
3.1.5	Utěnění labské populace do povodí Sebnitzkého a Vilémovského toku.....	- 14 -
3.2	Charakteristika bobra evropského.....	- 14 -
3.2.1	Morfologie	- 14 -
3.2.2	Biologie.....	- 15 -
3.2.3	Ekologické nároky a vliv na stanoviště	- 15 -
3.2.4	Teritorialita	- 16 -
3.2.5	Populační charakteristika.....	- 17 -
3.2.6	Potravní nároky	- 18 -
3.2.7	Interspecifické vazby.....	- 19 -
3.3	Právní ochrana	- 20 -
3.4	Charakteristika německo-saského pomezí.....	- 20 -
3.4.1	Vymezení území.....	- 20 -
3.4.2	Geomorfologie	- 20 -
3.4.3	Hydrologie	- 21 -
3.4.4	Klimatologie	- 23 -
4	METODIKA.....	- 24 -
4.1	Záznam pobytových známek	- 24 -
4.1.1	Lokalizace terénního průzkumu	- 24 -
4.1.2	Charakteristika pobytových známek	- 25 -
4.1.3	Globální druficový systém (GPS).....	- 26 -
4.1.4	Programové prostředí.....	- 27 -
4.2	Zpracování terénních dat a stanovování teritorií	- 27 -
4.3	Odhad populačního růstu.....	- 27 -
5	VÝSLEDKY	- 28 -
5.1	Stanovení doby vzniku teritorií a populačního růstu	- 28 -
5.1.1	Stanovení doby vzniku teritorií a populačního růstu na českém pomezí.....	- 28 -
5.1.2	Stanovení doby vzniku teritorií a populačního růstu na saském pomezí	- 29 -
5.1.3	Stanovení doby vzniku teritorií a populačního růstu na německo-saském pomezí	- 30 -
5.2	Analýza pobytových známek.....	- 31 -
5.2.1	Potravní pobytové známky	- 31 -
5.2.2	Nepotravní pobytové známky	- 36 -
5.2.3	Populační hustota a délky teritorií.....	- 37 -
5.2.4	Nadmořská výška jednotlivých teritorií	- 38 -
6	DISKUZE.....	- 39 -
7	ZÁVĚR	- 43 -
8	SEZNAM LITERATURY	- 44 -
9	PŘÍLOHY	- 48 -

1 ÚVOD

Ve střední Evropě se bobr evropský úspěšně šíří. Ani u nás tomu není jinak a můžeme konstatovat, že bobr má v řekách stabilní populaci. Úspěšně osidluje jednotlivá povodí na celém národním území. Na většině území mají bobři evropské smíšený povodí, pouze na Labi z německého refugia se k nám dostala unikátní povodí populace. Tento migrační proud po Labi má také za následek osídlení povodí Sebnitzu/ Vilémovského toku. Ve Tluknovském výhledu byly první pobytové známky bobra zaznamenány v roce 2004, kam pronikli bobři přes Sebnitzký tok. Od tohoto roku začalo být celé povodí kolonizováno, jak na české, tak i na německé straně povodí.

Jednotlivé záznamy o procesu osidlování jsou základním podkladem pro modelování rychlosti růstu populací a analýzy změn. Proto je důležité pravidelně monitorovat a aktualizovat rozšíření bobra na daném povodí. Pro rekonstrukci populačního růstu, charakteristického pro daný typ území, je vhodná rekonstrukce procesu vzniku populace. Pro popis tohoto růstu je tak nutné stanovit i další parametry, a to dobu vzniku jednotlivých osídlení.

2 CÍLE

Tato práce se v níže popisu stávajícího a nově vzniklého osídlení, které se nachází v povodí Sebnitzu/Vilémovského toku. Dochází tak k podrobnému monitoringu nových (aktivních) pobytových známek bobra v povodí daného toku. Na základě tohoto monitoringu bude stanoven počet a vymezení teritorií bobra. Získané informace budou podkladem pro vytvoření modelu růstu a šíření populace v daném povodí. Nedílnou součástí podkladových informací musí být stanovení doby vzniku jednotlivých determinovaných teritorií.

3 LITERÁRNÍ REFERENCE

3.1 Vývoj bobra evropského

3.1.1 Genetické a taxonomické aspekty

Rod *Castor* je v současné době zastoupen pouze dvěma příslušníky, bobrem evropským a bobrem kanadským - *Castor canadensis* (Kuhl 1820) (Hanák & Heráček 1975, Macdonald & Barrett 1993, Mitchell-Jones et al. 1999). Rod *Castor* je rozšířen holoarktický; areál druhu *C. fiber* je v palearktické oblasti.

V minulosti byla čeleď *Castoridae* početnější, její vznik je znám z Evropy pozdního Miocénu. Dávňý rod *Stenofiber* byl pravděpodobně příbuzným nebo velmi blízkým předchůdcem rodu *Castor* (Ward et al. 1991). Tito autoři zároveň zpochybňují teorii, že vývojová větve bobra kanadského se oddělila od větve bobra evropského. Analýzou karyotypů obou druhů dospěli k závěru, že bobr evropský a bobr kanadský mají společného předka (blízko rodu *Stenofiber*), ze kterého alopatrickou speciací vznikli oba soudobí zástupci *Castor fiber* a *Castor canadensis*. Rod *Castor* se nacházel po celé Evropě ve fosilní i subfosilní formě (Zábrt 1929). Na našem území se nachází poměrně úplné fosilní nálezy z jeskyní Moravského krasu. Bobr evropský se na českém území vyskytoval dle nálezů ve starším pleistocénu, pozdním glaciálu, ve starším holocénu (Kostan et al. 1999). Areál bobra evropského byl po celé Evropě souvislý do doby jeho degradace, kdy zůstalo jen několik málo refugií s početností pod 1200 jedinců (Heidecke 1986, Nolet & Rosell 1998).

Po vodní rozšíření bobra evropského sahá po celé Euroasii od Atlantského oceánu až po Tichý oceán. Nevyskytovali se však na pouštích a polopouštích, xerothermních stanovištích jiřní Evropy, severní Afriky a Blízkého východu. Dále se také nevyskytovali ve vysokých nadmořských výškách jako jsou vysoká pohoří (Djakov 1975, Dziecilowski 1996).

Podle výsledků analýzy příslušnosti národních populací (Albrechtová et al. 2011, Munclinger & Vorel, nepub. dat.) se na území ČR prosazují jen ty, které ze známých genetických forem. Na Labi zcela jasně dominuje labská forma. V západních částech se prosazuje zejména francouzská forma a také nově nalezený haplotyp patřící k ruskému potočnímu. Ten se šíří i střední Moravou, na jiřní Moravě se k němu přidává ještě norská forma. Ze severní Moravy není dosud genetický pohled k dispozici, ovšem měla by se zde nacházet polská forma. Zcela jasná je značná genetická izolace labského refugia od ostatních populací v ČR, které jsou naopak výrazně promíchané. Vyzdviřování poddruhů (Lavrov 1981, Heidecke 1986) není v současnosti opodstatněné (Vorel 2012).

Řečeno: *Animalia* ó živočišné

Podřečeno: *Metazoa* ó Mnohobuněčné

Kmen: *Chordata* ó Strunatci

Podkmen: *Vertebrata* ó Obratlovci

Nadřada: *Gnathostomata* ó Čelistnatci

Třída: *Mammalia* ó Savci

Nadřada: *Placentalia* ó Placentálové

Řada: *Rodentia* ó Hlodavci

Podřada: *Sciuromorpha* ó Veverkovití

Nadčeleď: *Castoridea*

Čeleď: *Castoridae* ó Bobrovití

Rod a druh: *Castor fiber* Linnaeus, 1758 ó Bobr evropský

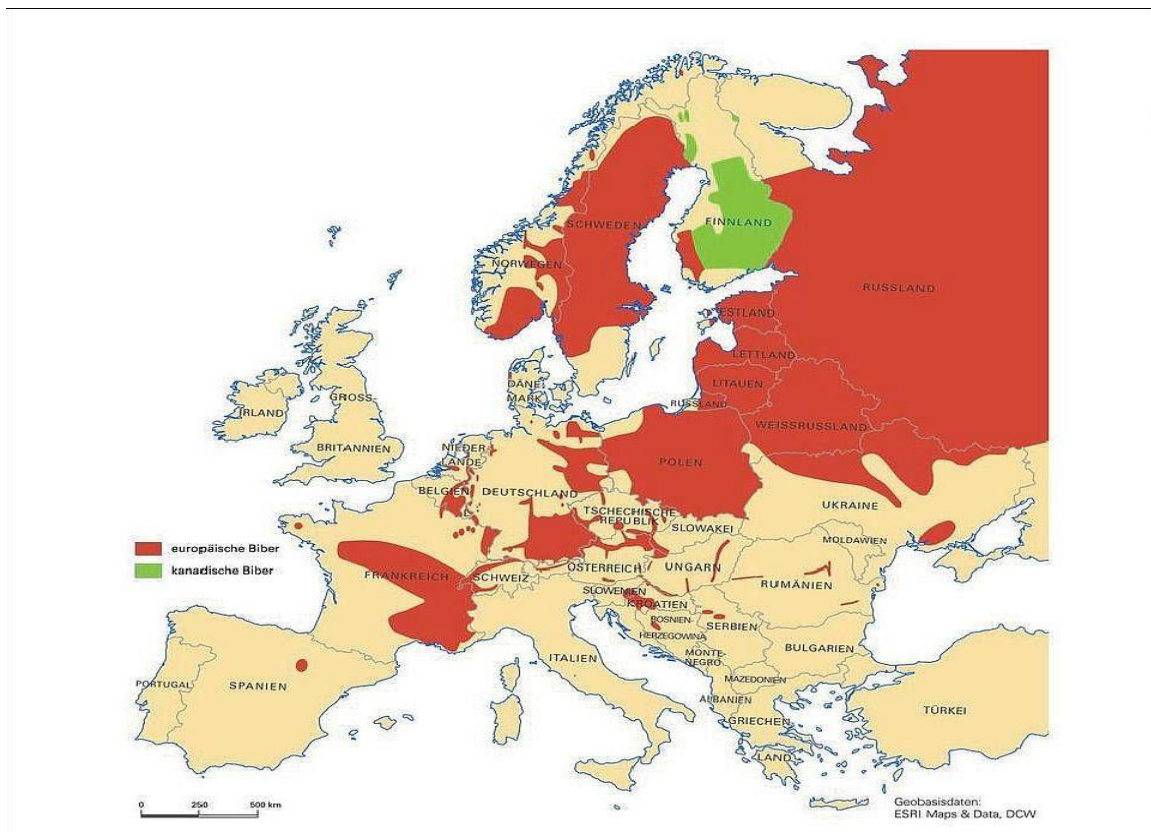
Castor canadensis Kuhl, 1820 ó Bobr kanadský

3.1.2 Rehabilitace Evropské populace

V minulosti se bobr lovil tak usilovně, že na území Evropy zůstaly na počátku minulého století jen ostrůvkové areály populace. Nacházely se ve Skandinávii, Německu, Francii a v evropské části Ruska. V průběhu 20. století byla ve většině států Evropy a následně i v rámci EU zavedena přísná ochrana, která dopomohla k zachování druhu v těchto refugích a později i k jeho úspěšnému šíření. Zbytkové areály populace byly zdrojem jak pro přirozené šíření, tak pro repatriační projekty. Zásadou repatriačního programu, projektů a managementu se bobr evropský opět stal běžnou součástí evropské krajiny. V současné době je Evropa osídlena kontinuálně nebo ostrůvkově celá, vyjma Britských ostrovů, Iberského a Apeninského poloostrova a jihovýchodní části Balkánu (Vorel et al. 2008).

Současný areál bobra evropského je značně rozdělen. Souvisle je osídleno území pokračující ve východním Polsku, pokračuje přes pobaltské státy, Bělorusko, Rusko, Finsko a končí v centrálních partiích Sibiře (Halley & Rosell 2002). Druhá velká avšak izolovaná populace je ve Skandinávii pokrývající velkou část území Norska a Švédsko. Ve zbytku Evropy, především ve východní, střední a západní části, jsou menší rozdrobené populace, které se dnes velmi rychle propojují. Z nich je asi nejvýznamnější a největší populace kolem Labe, která začíná v severních částech a dosahuje téměř až k Hamburku (Heidecke et al. 2003).

V Evropě je v současnosti odhadovaná velikost populace bobra evropského minimálně na 639 000 jedinců (Halley & Rosell 2003).



Obr. 1 - Rozšíření bobra v současnosti. červená barva zachycuje populaci bobra evropského, zelená bobra kanadského. (Zdroj: AOPK ČR Aktuální výskyt v ČR)

3.1.3 Rehabilitace české populace

Ve středověku se bobr na území našeho státu vyskytoval v povodí řek Labe a Moravy. Dále se vyskytoval v oblastech jiřních řek, střední a jiřní Moravy (Vorel 2001). Bobr evropský řil ve volné přírodě až do poloviny osmnáctého století, kdy byl degradován až k jeho vyhubení. Mezi ř vody vedoucími k degradaci areálu a následnému vyhubení patří velký zájem o kvalitní kofeín a maso, které bylo tehdy považováno za postní jídlo. Ke konzumaci nebylo jen bobří maso, ale i jeho ocas, který byl delikatesou zpravidla podávanou –lecht. Také bobří sádlo bylo velmi řádané, protože bylo v léitelství považováno za univerzální lék, stejně jako varlata, krev a zuby. Velký zájem byl i o tzv. bobří stroj, což byla kofní řláza, jejíž výměk se používal v lékařství a také ve vojávkáství jako fixátor v n. Nemén zásadní podíl na degradaci bobra měla i obava z poruování rybnířních hrází jeho stavbami (Hošek 1978).

Jedny z hlavních projevů degradace bobra jsou změny ve velikosti, poloze a vhodnosti biotopu, které lovci neustále přeměňovaly k obrazu svému. Jednalo se především o meliorační práce v zamokřených biotopech a jejich následná přeměna na zemědělské plochy.

Poslední výskyty nebo ulovení autochtonních bobrů u nás bylo v 16.–18. století (Hošek 1978).

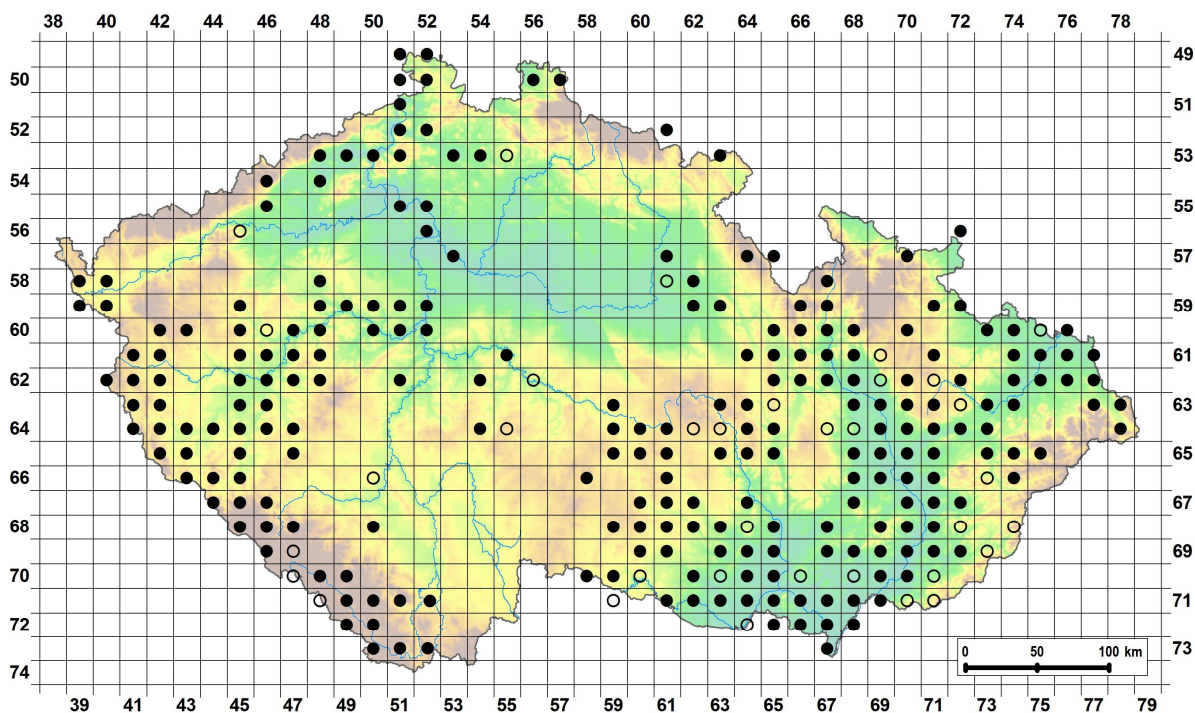
Koncem 18. století se na panství Schwarzenberků snařili o umělý chov v tzv. bobrovnách. První vysazení bylo roku 1773. Od té doby se bobři začali rozmnořovat a rozšiřovat do okolí, především na Lufnici a po Vltavě do Prahy. Poté bobři z Prahy vymizeli neznámo kam. Na Tebořsku byl roku 1833 vydán příkaz k odlovu bobrů, kteří údajně páchali velké škody na hrázích rybníků a náhonů. I přes snahy o ochranu byli poslední bobři uloveni v roce 1871 na Nové Věci, 1873 na Lufnici a 1876 na Nefčárce (Hošek 1978).

Nové osídlování české republiky bobrem evropským začalo v druhé polovině sedmdesátých let 20. století na soutoku řek Moravy a Dyje (Třář 2002). Oblast soutoku řek kolonizovali jedinci př vodem z populací vzniklých repatriací z povodí Dunaje v Rakousku. Ve Vídni došlo k prvním repatriacím v roce 1976 a řil v následujících dvou letech se bobři dostali přes Slovensko i na české území (Mikulica 1994). První trvalé osídlení v ČR bylo na soutoku Dyje a Kyjovky a je známo z roku 1977. Novodobý př vod bobra v celé oblasti soutoku Dunaje a Moravy byly populace ze Švédska, Ruska a Polska (Kollar & Seiter 1990).

V letech 1991–1997 proběhla repatriace bobrů na střední Moravě. Jejím zdrojem bylo 26 bobrů evropských z Polska a Litvy, kteří byli vypuštěni do nově vzniklé CHKO Litovelské Pomoraví. Bobr evropský se zcela začlenil do fauny ČR (Třář 2002, Andraša & Červený 2004, Andraša 2011).

Zařátkem 90. let přilo nkolik hlavních kolonizačních vln z různých směrů, kdy první stabilní osídlení v celém regionu bylo v Karlovarském, Plzeňském a Jihočeském kraji. V následujícím období pokračovalo spontánní šíření bobrů především po řece Dyji a Moravě. Z povodí Dunaje byla osídlena oblast českého lesa. Ke kolonizaci bobrů z německého refugia došlo i na dolním toku řeky Labe. Později započala také migrace bobrů na severní Moravu a do Orlických hor z území Polska. V současné době je trvalé osídlení bobrem evropským i ve Slezsku a na většině území Moravy. Bobr obsadil řeku Moravu prakticky po celé její ří toku až po soutok s Dyjí, včetně mnoha jejích přítoků. Dále rychle proniká do jihovýchodní řásti českomoravské vysočiny a do západních řek. Těto populace byla zalofna v severních řekách, kdy bobři se řili především po řece Labi.

Aktuální počet bobřích populací na území ČR je odhadována na 3 500 – 4 000 jedinců (Vorel et al. 2013).



Obr. 2 - Mapa aktuálního rozšíření bobra evropského v ČR k roku 2015. Plné kolečko označuje trvalé osídlení, prázdné kolečko dočasné osídlení. Zdroj: Vorel & Korbelová (2016).

3.1.4 Trvalé osídlení a rozvoj labské populace do Severních Čech

K prvnímu osídlení labské formy v Severních Čechách došlo ze severovýchodního Německa z labského refugia poblíž Magdeburgu. Bobři se šířili po ústí Labi, kde již od roku 1968 docházelo k ojedinělým výpadkům kolonizujících jedinců. Až od roku 1992 je u Děčína zaznamenáno první trvalé osídlení nivy Labe (Benda & Měřter 1996). V současnosti jsou trvalé výskyty evidovány v horní části povodí Labe. Osídlení dolní části toku Labe bylo do roku 2012 pro bobry nemožné z důvodu nepropustné migrační bariéry v podobě Masarykovy Stěrkovské přehrady. Přijatelná propustnost káňonu Labe pro bobry je posílena silnicí a železnicí lemuující zdymadla přehrad.

Významný je dnes již stálý výskyt bobrů na Labi v Hněnsku a dále proti proudu až v Ústí nad Labem. Po roce 2012 po dokončení vodního díla Stěrkov se bobři nově šířili do středozemí, odkud se mohou v budoucnu rozšířit po celé ČR. Bobry obsazovanými přítoky Labe jsou oba po dolní polovině svého toku Ploučnice a Bílina, kde jsou zaznamenány dlouhodobé pobytové známky bobrů (Vorel et al., 2012).

Tito příslušníci formy bobra labského jsou patrně jedinými geograficky přírodnými bobry na našem území. Původ populace bobrů byl určen na základě genetické analýzy. Haplotyp labských bobrů se shoduje s německým labským refugiem. Ostatní populace v ČR mají původ smíšený, který ukazuje na kombinace původů z různých refugií (Albrechtová et al., 2011). Dalším významným znakem je nízká variabilita této populace, která je způsobena pravděpodobně "bottleneckem" (populace prošla fází, kdy se zásadně snížil počet jedinců a došlo ke ztrátě genetické variability). Bottleneck se týká všech forem bobra v ČR, ale u labského je to nejmarkantnější (Vorel et al., 2010).

3.1.5 Třetí labejská populace do povodí Sebnitzkého a Vilémovského toku

Labejská populace se do oblasti povodí Sebnitzkého a Vilémovského toku dostala již z Labe přes řeku Laschbach, která vtéká do Labe u německého města Bad Schandau.

Právě v těchto místech se Labští bobři vydali proti proudu řekou Lachsbach a dále Sebnitzkým tokem přes město Porsdorf, Kohlmühle, Ulbersdorf a Sebnitz. Po překročení státní hranice s Německem dostal se změnou názvu toku na Vilémovský tok a nachází se na území Múknovského výběžku. Labští bobři se již dále proti proudu Vilémovského toku přes město Dolní Poustevna, Vilémov a Velký Měnov. Neméně důležitými jsou také přítoky Luňický tok, Liščí tok a Měnovský tok. Na všech těchto přítocích si našli labští bobři svá teritoria.

Trvalé pobytové známky v tomto povodí jsou pozorovány od roku 2004 do současného roku 2017. Je tomu tedy 13 let, co labští bobři obývají trvale povodí Sebnitzkého a Vilémovského toku (Vorel et al. 2012).

3.2 Charakteristika bobra evropského

3.2.1 Morfologie

Bobr evropský je naším nejvyšším evropským a na světě druhým nejvyšším hlodavcem po jihoamerické kapybarě. V dospělosti dosahuje délky kolem 70 až 100 cm a hmotnosti do 30 kg. Velmi podstatný význam mají pro bobra jeho charakteristické znaky adaptace k obojživelnému způsobu života. Plovací blány na zadních tlapách, slouflicí k pohybu ve vodě. Potápění mu usnadňuje hydrodynamický tvar těla, uzavíratelné nozdry, ušní mřížka na oku a struktura srsti. Typickým rozlišovacím znakem je plochý ocas až 30 cm dlouhý, pokrytý štíhlými špičatými špičkami, který slouží jako kormidlo a pohon. Ocasu bobři vyfukují nejen k plavání, ale také k upozornění ostatních členů na nebezpečí. Dokáží jím hlasitě plesknout o vodní hladinu (Vorel 2001). Další specifickou adaptací k obojživelnému způsobu života je pyskový sval, který umožňuje ohlodávat rostliny i pod vodou. Dokáže tak uzavřít ústní dutinu za zuby, které má poád volně k hlodání (Wilsson 1971). Zuby má nápadně veliké, zbarvené do oranžova, pokryté sklovinou jen zepředu.

Silné krátké končetiny jsou už sobě k hrabání. Přední končetiny mají dobré uchopovací schopnosti díky špičatému prstu. Zadní mají dobře vyvinuté plovací blány a na tvrdém prstu je rozdělený dráp, který slouží především k péči o hustou srst (Kostan 2000).

Srst je zbarvena od světle hnědé přes tmavě hnědou až k černé. Je velmi hustá, s tímto v zimním období má 23200 až 27000 chlupů na 1 cm² a v letním období má 13900 až 18700 chlupů na 1 cm². Výmla probíhá v dubnu až květnu a pak opět v srpnu až září. Srst si bobr pečlivě udržuje pomocí výmla z podcasních fláz (Dzeczolowski 1996).

Pod koženým ocasem jsou dvě párové flázy, které mají oba dospělci a jsou téměř stejné. První pár fláz obsahuje polotekutou až gelovitou flutou tekutinu, která má výrazný a silný zápach stejný u samic i samců. Základem je pigment se z žlutým nahořklým pachem obsahující salicylové kyseliny. Obsah salicylových kyselin v pigmentu je díky konzumaci vrby (Syraváková 1998). Druhý pár fláz obsahuje homogenní stejnorodou bílou hmotu připomínající tuk. Bobr ji vyfukává k úpravě srsti. Tato hmota má rovněž výrazný specifický pach, ale poněkud odlišný, nežli první fláza. Obě flázy jsou bobrem vyfukovány při pachovém značení teritoria.

Bobr je schopen díky obsahu bakterií v tenké stěně, které je také velmi dlouhé, trávit látky jako je například kyselina salicylová, saponiny, taniny i celulóza. I přes to je přechod z bylin na krmivo kritickým obdobím pro život bobra a především jeho mláďata (Bacey et al. 1990).

3.2.2 Biologie

V průběhu evolučního vývoje se bobíci přizpůsobili životu u vody a naučili se ji využívat ke svému užitku. Jejich biotopem jsou stojaté i tekoucí vody. Preferují říční systém s tvrdou sítí koryt, potoků, mrtvých ramen, jezer a bažinatých nížin. Během těchto vodních útvarů mohou být porostlé především listnatými druhy, které jsou jejich oblíbenou potravou a zároveň je využívají jako stavební materiál při zhotovování bobích staveb. Jelikož jejich životní strategie je život v norách, nejraději hloubí hluboké nory ze dna vodních nádrží a zabydlují se v podobných podzemních hnízdech nad úrovní hladiny vody.

Život bobů je svázan s vodou. Od vody se nevzdalují dále než na 15 až 20 m. V případě nebezpečí utíkají do vody. Mají velké ostré zuby a silné čelistní svaly, kterými se mohou úspěšně bránit i pod vodou (Lavrov 1985).

Bobíci jsou monogamní živočišné páry, žijící v páru dokud jeden z nich nezemře. Avšak sociální monogamie nemusí nutně znamenat genetickou monogamii (Syrková et al. 2015). V optimálních podmínkách se bobí rodina skládá z jednoho páru dospělých jedinců, mláďat a rodiců, které se od svých rodičů oddělují ve věku dvou let. Mají složitý komunikační systém. Bobíci neupadají do zimního spánku a jsou aktivní celou zimu. Páření v zimě probíhá ve vodě, během tohoto procesu je velmi neobvyklé (Kostan a kol. 1999). Páření se v lednu až březnu, samice je gravidní 105 až 109 dní. Mláďata se rodí jedenkrát ročně, nejčastěji v dubnu až květnu v počtu 2 až 5 jedinců. Nору opouští za dozoru rodičů již po 4 až 6 týdnech. Kojena jsou těmito samicemi, ale v průběhu kojení již začínají přijímat rostlinnou potravu. Pohlavně dospívají ve věku 3 až 4 let. Optimální schopnost rozmnožovat se je mezi 4. až 10. rokem a mohou žít až do 16. roku života. Průměrná délka života je 15 až 20 let, výjimečně až 50 let (Dzieciolowski 1996).

3.2.3 Ekologické nároky a vliv na stanoviště

Bobr evropský je semiakvatický savec, vázaný na sladkovodní ekosystémy, jako jsou například rozvětvené říční systémy, jezera, mrtvá ramena koryt, říční náhony, meliorační kanály a rybníky (Kostan 2000). Obývá pásmo mírných zeměpisných šířek s rozptýleným rozšířením od subarktického až arktického pásu. Jsou to hlavně vodní biotopy s malým kolísáním hladiny a minimálně 1 až 1,5 m hloubky. Faktorem ovlivňujícím vhodnost stanoviště je také přítomnost dřevinného luhu. Důležitý je výskyt alespoň jednoho z těchto druhů: vrba (*Salix* sp.), topol (*Populus* sp.), olše (*Alnus* sp.) nebo bříza (*Betula* sp.) (Vorel 2001). Neméně podstatná je i velikost, hustota a rozšíření zalesněné části (Heidecke 1989). Místo pro doupě si vybírá v závislosti na výšce vodní hladiny a druhu břehu. Jsou-li břehy nízké nebo bažinaté, staví si nad doupětem nadzemní stavby z klacků, větviček a říčního jílů. Tyto stavby se označují jako hrady a dosahují výšky až 2 m (Andraha & Horáček 2005).

Při osídlení bobr preferuje především přirodní, nebo přirodově blízké stanoviště. Obecně upřednostňuje biotopy obklopené lesy. Osídlí však i zemědělské oblasti, nebo dokonce příměstské a městské oblasti (Halley & Rosell 2002). Ukázalo se, že kvalita vody není pro bobra limitujícím faktorem (Vorel 2001). Zakalenost vody nemá vliv na pohyb ve vodním prostředí, protože bobr se pod vodou orientuje především čichem (Heidecke 1989).

Bobr stejně jako lovkemní životní prostředí tak, aby vyhovovalo jejich potřebám. Zároveň vyvinul systém opatření, která mu pomáhají dané prostředí si přizpůsobit (Hamáková 2005). Pozice bobra evropského v přirodním prostředí je zvláště významná vzhledem k jeho schopnosti aktivně měnit kvalitativní i kvantitativní parametry osídleného prostředí. Neexistuje mnoho jiných organismů, které by měly takový výrazný vliv na své okolí, což když jsou tyto druhy nazývány „keystone-species“ (Mills et al. 1993). Bobíci jsou důležitými ekosystémovými inženýry, protože svou stavební činností a pobytem v krajině mění její ráz.

Bobr má vedle p irozené funkce v ekosystému je-t dal-í roli. Jednak má jako býlofravec své pevné místo v b fíném kolob hu látek a energie, jako sou ást ekosystému tedy vstupuje s ostatními organismy do standardních mezidruhových vazeb.

Mezi nejd leflit j-í aktivity pat í stavba hrází, které mají za úkol vytvo it stojaté nebo pomalu tekoucí hlub-í vody. N které hráze jsou pom rn vysoké a dlouhé i n kolik desítek metr . P i povodních dochází ke zmen-ení i zpomalení povod ové vlny rozlitím do celého okolí. Ú elem hráze je také ukrýt vchod do nory pod vodní hladinu. Zadržená voda hrázemi má pozitivní vliv na diverzitu mok ad , nap íklad vy-í biodiverzitu bentosu, ryb, vodních pták a nepohlavní rozmnofování rostlin (Dzieciolowski 1996). V p ípad vy erpání zásob potravy poblífl hlavního sídla, vytvo í bob i dopl ovací, takzvané krmné hráze nad svým hlavním sídlem tak, aby p íblíflili vodní hladinu ke krmným územím (Lavrov 1985). Z negativního hlediska m fle docházet k tvorb metanu ze sediment v bob ích nádrflích (Naiman a kol. 1991). Krom hrází bobr vytvá í také kanály, které slouffí jako d myslný dopravní systém. Cestuje jimi za potravou a dokáffe v nich p epravit i metrové klády. Stavby nor mohou naru-ovat stabilitu í ních b eh a napomáhat erozi. Délky nor a spojovacích chodbi ek mohou dosahovat i n kolik metr . Uvádí se délka kolem 50 m, ojedin le afl 200 m (Dzieciolowski 1996). V teritoriu jedné bob í rodiny bývá n kolik nor, v mén soudrflném terénu se ásem propadávají a naru-ují b ehovou linii. Podstatný problém m fle nastat p i hloubení nor v í ních i rybní ních hrázích a jiných vodohospodá ských stavbách. V oblastech s intenzivním spásáním bobry m fle docházet k tzv. bob ím loukám. Jsou to místa které tvo í bezlesné plo-ky. V závislosti na tyto plo-ky dochází k vytvo ení zdrojových ploch, pro nelesní druhy rostlin i flivo ich v nivních ástech ek. Díky t mto innostem dokáffe bobr pozitivní i negativní p sobit, utvá et reliéfy a výrazn m nit charakter celého ekosystému.

3.2.4 Teritorialita

Teritoriální chování je jedním z hlavních základních projev vnitrodruhového chování bobr (Wilsson 1971). Nejintenzivn ji se projevuje v jarním období, b hem léta je mén intenzivní, cofiluleh uje sekundární migraci jedinc (Wilsson 1971).

Teritoriální chování bobr hraje velmi podstatnou úlohu ve zm n hustoty populace. Bob i mezi sebou komunikují chemickými signály, umíst nými v análních flázách (Rosell 2002). Vým -ky rozmístí na hromádky bahna, vegetace nebo r zného nakupeného materiálu (Vorel 2001, Rybá 2004). Pachové zna ky (scent marky) jsou vyuffívány ke zna ení teritoria jako varovná znamení pro jedince z jiných kolonií, kte í by cht li do cizího teritoria proniknout (Rosell 2002). Funkce teritoriálních pachových zna ek závisí na prom nlivosti vyzna ení hranic teritoria. Prostorová dynamika zna ek ukazuje aktuální pořladvky na obhajované území (Rosell 2002).

Bob i ale mohou vyuffívat i daleko v t-í úsek území, tzv. home range (okrsek). Je to území, které bobr dobre zná a ásto s pravidelností nav-t vuje, ale nijak jej zásadn nehájí. Teritorium (ást home range) je naopak v rámci intraspecifické kompetice d razn brán no p ed nezvanými hosty rozpoznatelným typem chování, agresivním postojem nebo i soubojem (Begon et al. 1997). V pln obsazeném území m fle docházet ke sníflení home range afl na hranice teritoria. Velikost teritoria musí spl ovat takové podmínky, aby jeho území bylo schopno dlouhodob kolonii uflivit (Hartman 1994, Fryxell 2001).

Jedno obhajované teritorium tvo í skupina celoro n spolu flijících jedinc , které je nazýváno rodinou nebo kolonií (Vorel 2008). Velikost teritoria se pohybuje v rozmezí 1,30 afl 4,87 km délky toku, kdy jeho pr m r je p íblífln 2,7 km (Nolet & Rosell 1994, Kostan 2000, Vorel 2001, Müller-Schwarze & Sun 2003, Rybá 2004). Velikost a p edev-ím délka osídleného b ehú je závislá na správném biotopu, který je charakterizován mnořlstvím dostupné a p edev-ím vhodné potravy. Výrazné rozdíly ve velikosti teritorií jsou zejména u dvou typ osídlení. První osídlení jsou men-í vodní toky o velikosti 3,5 afl 5,5 km. Druhé jsou

dolní níflinné eky o velikosti 1,5 až 2,5 km (Vorel 2001). Z toho vyplývá, že kvalita prostředí a potravní nabídka má přímý vliv na populační hustotu druhu.

3.2.5 Populační charakteristika

3.2.5.1 Populační hustota

Populační hustota je faktor, který ovlivňuje míru parametrů jako jsou natalita, mortalita a rozptyl. Populační hodnota díky nerovnoměrnému rozmístěným zdrojům nemusí být na celém monitorovaném území stejná (Tkadlec 2008). Populační hustota se v plně obsazených populacích pohybuje od 0,1 do 0,5 teritorií na km. Bobří populace ve vhodném habitatu roste tak rychle, že do 8 až 10 let je schopna dosáhnout maximální denzity populace (Lavrov 1981.) Pokud bobří osídlí nové území s dostatečnými potravními podmínkami a mají-li zde vhodné stanoviště pro další vývoj, dochází k rychlému úspěšnému šíření do okolí (Fryxell 2001). Při růstu populace nedochází ke zvyšování denzity, ale dochází k disperzi (Kostan 2000). Populační hustota je závislá na korelaci mezi dostupností potravy, velikostí rodiny a velikostí obývaného areálu. Také záleží na rozmnožovací úspěšnosti a zastoupení hojnosti potravy a potravního nákladu.

3.2.5.2 Disperze

Nejprve irození a nejprvejší cesty jsou pro bobry vodní toky. Dospívající mláďata rodinu opouští a dispergují i desítky kilometrů daleko. Nejprvejší dispergují dvouletí jedinci, jednoletí a tříletí jedinci jsou spíše výjimkou (Sun et al. 2000). Nejvíce mladých jedinců se šíří z rodiny směrem po proudu. Disperzní vzdálenosti mladých jedinců se podle různých autorů liší, ale nejvýznamnější je podle toho, co se snaží kolonizovat nejprve co nejbližší sousedící lokalitu do vzdálenosti 5 km (Sun et al. 2000). Průměrná vzdálenost prvotní disperze je 8,8 km (Fustec et al. 2001).

Po dosažení disperzního pnutí za ne mladý jedinec hledat nové, neobsazené teritorium (Kostan 2000, Sun et al. 2000). V okamžiku, kdy nemůže najít v rámci celého povodí vhodnou lokalitu, je nucen přejít přes rozvodí. V tomto případě je jedinec silně ohrožen abiotickými, biotickými i antropogenními faktory (Kostan 2000, Sun et al. 2000).

Jsou zaznamenány případy, kdy bobr přechází mnoha set metrové až kilometrové vzdálenosti mezi vodními plochami, nebo na izolované vodní plochy uvnitř povodí. Známa je i vynucená disperze tzv. sekundární, kdy jedinec nebo jedinci, druhým rokem přechází jinam. V pravděpodobně většinou jde o přesun za lepším zdrojem nebo z důvodu vyhledávání partnera (Sun et al. 2000).

Hlavní roli v disperzi hraje především vyšší populační tlak daného území. Ten může nutit jedince k riskantnímu přesunu po souši (Hartman 1994). Tito migranti pak dosti často uhynou díky nepříznivým vlivům. Vzhledem ke sníženým instinktivům bobrů, dochází ke střetům s dopravními prostředky. Mohou se také stát snadnou kořistí predátorů, nebo nemají vybudovaný systém denních úkrytů.

Jedním z důležitých průvodních jevů disperze jedinců bobra evropského je změna aktivní části dne z čistě noční na částečně denní (Kostan 2000).

3.2.5.3 Osídlování

Před párováním osídlí jedinec vhodnou lokalitu a čeká na příslib opačného pohlaví. Při neúspěšném párování jedinec přečkává zimu a šíří se dál. Při hledání partnera hraje podstatnou roli chemická komunikace (Vorel et al. 2012).

Populační dynamiku znázorňuje křivka závislosti času a počtu jedinců na lokalitě. Její průběh může být ovlivněn celou řadou faktorů. Například rozmnožování a pravděpodobnost

p effití bobra (Kollar 1990). Podle Lavrova (1985) se na velmi úffivné lokalit bobra í kolonie rozvíjí tak rychle, fe jífl za 8 afl 10 let od prvního osídlení bobra í obsadí v-echna pro n vhodná místa, a tím dosáhnou maximální popula ní hustoty.

V okamffiku obsazení v-ech moflných vhodných i mén vhodných míst nedochází ke zmen-ování velikosti teritoria, ani p es silný popula ní tlak, ani pod vlivem vnitrodruhové konkurence. Tento popula ní zám r má v-ak jiný efekt. Bhem dlouhé doby a bez zm ny osídlení ur itého území dochází pozd ji k potravnímu vy erpání osídleného místa (Hartman 1994, Hartman 2003). Vzniká p irozený tlak a dochází tak ke zm n v osídlení, kdy populace není v del-ím asovém horizontu nem nná, ale chová se naopak dynamicky (Fryxell 2001, Rybá 2004).

Bod zm ny v dynamice je prom nlivý v každém regionu jinak a nastane v okamffiku, kdy je nejvíce závislý na odli-né charakteristice osídlené krajiny. Zásadní pokles popula ního r stu p ícháží v pr m ru kolem 34. roku od první kolonizace (Hartman 1994). Tímto snížením a áste nou zm nou stanoví- u nejstar-ích osídlení, umofl uje pomalou regeneraci málo úffivné lokality. Po n kolika letech je moflné znovuosídlení jífl d íve opu-t ných lokalit. Celý tento proces je projevem p irozené ekologické souhry bobra a ekosystému tekoucích i stojatých vod (Kostan 2000, Hartman 2003).

3.2.6 Potravní nároky

Bobr evropský je ist býlofravec. Konzumuje p edev-ím d eviny, vodní rostliny a byliny rostoucí na b ehú (Heidecke 1989). Pot eba potravy je uspokojena p edev-ím m kkými d evinami rod *Salix* sp., *Populus* sp. a dal-ími druhy náleffícími do m kkých a tvrdých luh (Heidecke 1989, Kostan 2000, Vlachová 2001, John 2001, Fustec et al. 2001). Up ednost ování topolu se shoduje s výsledky výzkumu metabolismu bobra. Auto i Doucet & Fryxell (1993) totífl zjistili, fe dispozice k trávení d eva topolu osikového (*Populus tremula*) je 2,3 afl 2,7krát rychlejí neff u ol-e (*Alnus* sp.) a jiných druh d evin. Pestrost rostlinných druh je velice -íroká, Dzieciolowski (1996) uvádí, fe bobr konzumuje tém v-echny druhy pob efních i vodních rostlin.

Bobra í nejspí- pot ebují pestré sloffení potravy, cofl je moflné doloflit pot ebou specifických ffivín a stopových prvk , jeff obsahují pouze n které druhy. Dal-ím d vodem pro získávání netypických zdroj potravy jsou nap íklad jehli nany. Dochází k eliminaci p íjmu -kodlivých látek z jednoho druhu d eviny (Nolet et al. 1994). S tímto nejspí- souvisí jarní okus k ry z jehli nan , jinak bobry tolik nevyhledávanou a nevyuffívanou potravou. Této teorie se zastává i Panov (1990), který udává p ípad hromadn kácených borovic (*Pinus* sp.) na Ukrajin . Domnívá se, fe d vodem této spot eby je nedostatek ur itého vitamínu nazývané avitaminóza, která u bobra v podzimních, zimních a jarních m sících znamená nedostatek bylinné potravy. Jehli nany mají velké mnoffství vitamín A, C, E v k e a jehli í. Také na na-em území jsou d kazy o okusech na jehli nanech (Syróvátková 1998, Vlachová 2001, Ho ení 2005).

Jako základní sloffka potravy pro bobra je v sou asnosti popsáno 86 druh d evin a 149 druh bylin. Tato celková základní sloffka je zmen-ena na 35 hlavních rostlin, p í emffí nejv t-í druhový výb r v potrav je na p elomu m síc zá í a íjna. Potravní vyuffití rostlin je závislé na n kolika d leffitých faktorech. Prvním faktorem je ro ní období, dal-ím faktorem je stav vodní hladiny na lokalit , dále kvalita a mnoffství potravní nabídky, d leffitá je i dosaffitelnost a nakonec i schopnost regenerace rostlin (Heidecke 1989).

V p ípad nouze o bylinnou potravu se bobr ffíví listy, kdy tuto sloffku m fe vyuffívat afl v 50 %, nebo zem d lskými kulturními plodinami. D eviny za ínají tvo it významný podíl v potrav afl na konci vegeta ního období od íjna do prosince, kdy dochází k usilovnému zásobování na zimní období. Podle míst v lokalitách a potravní nabídky se m ní mnoffství spot eby d evin bhem vegeta ní doby (Kostan et al. 1999).

Zdroje zásob na zimu jsou v t–inou shromážděny ve vodě v blízkosti vchodu do nory, nejčastěji to jsou byliny nebo tvrdé dřeviny. Tyto zdroje potravy jsou v průběhu zimy postupně odebírány ke konzumaci. Bobří kácení dřeviny do doby, dokud není vodní hladina zamrzlá, poté vyuffívají nashromážděných zásob, které vytvořili na podzim a v zimě před zamrznutím. Za snížených teplot pod 6 °C vylézají bobří za potravou, jen pokud jim zásoby dojdou (Müller-Schwarze & Sun 2003). Poměrně fyzicky náročný je přechod v jarním období na letní složení potravy, ale daleko náročnější je podzimní změna potravy z bylin na dřeviny, které jsou bohaté na celulózu (Wilsson 1971).

Dle Korbelové (2016) upřednostňované pro mýřkácených kmenů dřeviny jsou v rozmezí do 2,5 cm na průměru a to (46,7 %). Významné množství okusů je také v kategorii od 2,6-6 cm a to (29,3 %). Průměrná spotřeba v době vegetačního klidu rostlin činí v průměru 0,4 m³ na jednoho jedince a spotřeba celé jedné rodiny je přibližně 1 až 2 m³ potravy složené z dřeviny (Janý–ková 1997). Množství a kvalita dostupné potravy také přímo ovlivňuje kvantitativní složení populace. Teritorium a jeho délka je odpovídající délce porostu v potravě upřednostňovaných dřeviny (Fustec et al. 2001). Tito autoři tvrdí, že stabilní bobří kolonie vyžaduje dlouhodobě alespoň minimálně 1,79 km délky porostu vrby (*Salix* sp.).

Osídlovací intenzitou je velmi spjatý potravní tlak na vegetaci. Především jde o trofickou základnu, která je tím nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím existenci živočichů bobří (Hartman 2003). Potravní tlak může změnit lokální nabídku preferovaných rostlin tak, že úbytek tvrdého dřeviny je v t–ině jejich regenerace (Fryxell 2001). Tento jev pak ovlivňuje kolísání v osídlení v dlouhodobém časovém horizontu. Ve v t–ině lokalit, které jsou dlouhodobě osídlené může dojít k reálnému nebezpečí rychlého změnění úživného území. V tom případě může dojít k poškození na zvěřině teritoria, nebo je území jako nedostatečně úživné opuštěno (Hartman 1995, Kostan 2000, Fryxell 2001, John 2001, Hartman 2003).

3.2.7 Interspecifické vazby

Dospělý jedinec bobra je natolik veliký a fyzicky zdatný, že má velmi málo přirozených predátorů. V celém jeho Evropském areálu pro něj mohou být nebezpeční vlci (*Canis* sp.), medvědi (*Ursus* sp.), rysi (*Lynx* sp.) a rosomáci (*Gulo* sp.) (Müller-Schwarze & Sun 2003). Tito zmínění autoři uvádějí, že dokonce v oblastech společného území bobra a vlka, je v sezóně vegetačního období bobr nejčastěji kořistí vlka obecného (*Canis lupus*). Tvoří až 34 % jeho stravy, tím se stává převažující složkou jeho potravy a vlk se tak stává jeho dominantním predátorem.

V ČR zatím napadení predátory nebylo popsáno (Kostan 2000, Vorel 2001), ale nelze je vyloučit vzhledem k tomu, že se například v severních částech, Beskydech a českém lese vyskytují velké predátory, jimiž protínají s rozšířením bobra. V posledních letech se v německé Lufici a následně v částech ve Thürkovském výběžku objevili vlci, kteří byli spatřeni nebo vyfoceni fotopastí. Podle údajů organizace, zabývající se sbírem informací o vlčích v Lufické oblasti, by zde mohlo žít nejméně sedmáct smeček, z toho dvě vyskytující se v blízkosti české republiky a to u míst Hohwald a Cunewalde (www.wolf-sachsen.de).

Vazby mezi dalšími živočichy jsou charakteru komenzalizmu. Ty se týkají pravděpodobně ondatry pířimové (*Ondatra zibethicus*), která někdy obývá hráze a osídlené hrady a nory. Dále se předpokládá vyuffívání opuštěných bobřích nor vydrou říční (*Lutra lutra*) (Kostan 2000, Vorel 2001).

3.3 Právní ochrana

Podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a prováděcí vyhláškou MFiP č. 395/1992 Sb. a její novelou č. 175/2006 Sb. je bobr evropský silně ohroženým živočišným druhem.

Je rovněž uveden v příloze č. II. (druh vyřadující vyhlášení zvláštní územní ochranu) a v příloze č. IV. (druh vyřadující přírodní ochranu) Směrnice Rady Evropských společenství č. 92/43/EEC z 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (Natura 2000), která se pro Českou republiku stala závaznou dnem vstupu do Evropské unie.

Bobr evropský je zahrnut do zákona č. 115/2000 Sb. o poskytování náhrady škody způsobené vybranými zvláště chráněnými živočišnými druhy. V rámci tohoto zákona může být uplatněna náhrada za škody způsobené bobrem, a to na nesklizených polních plodinách, trvalých porostech, movitých a nemovitých věcech.

Další zákon, který chrání bobra je trestní zákon č. 40/2009 Sb., Hlava VIII, Trestné činy proti životnímu prostředí. §300 - Neoprávněné nakládání s volně žijícími živočišnými druhy a planě rostoucími rostlinami z nedbalosti, § 301 - Odnímání nebo ničení živočichů a rostlin, §302 - Týrání zvířat, §304 - Pytláctví.

3.4 Charakteristika česko-saského pomezí

3.4.1 Vymezení území

Monitorované území na českém pomezí ve Troskovském výběžku, se nachází v severovýchodní části Ústeckého kraje. Tato část pomezí se rozkládá v nejsevernější části České republiky. Území Troskovského výběžku je na Z, S a V straně vymezeno státní hranicí s Německem, a to s její spolkovou zemí Saskem (Bělinová 2005).

Na německém pomezí se monitorované území nachází mezi městy Sebnitz a Porsdorf v okrese Saské Švýcarsko, ležícím jihovýchodně od města Drážďany v Sasku podél řeky Labe. Toto území je také součástí stejnojmenného národního parku.

3.4.2 Geomorfologie

Vrchovina Troskovského výběžku náleží ke Krkonošsko - Jesenické soustavě, a to k její západní části, Krkonošské podsoustavě. Ta je ve Troskovském výběžku zastoupena horopisnými celky Troskovská pahorkatina, Lufické hory a Děčínská vrchovina. Na našem monitorovaném českém pomezí se nachází Troskovská pahorkatina, která zaujímá v této části Troskovského výběžku a to severní a severozápadní. Dále se dělí na dva podcelky Troskovskou pahorkatinu, která se nachází v monitorovaném území na SZ a Rumburskou pahorkatinu, která se nachází na SV.

Troskovská pahorkatina se dá charakterizovat jako členitá s mírně zvlněným reliéfem. Ten se vyvinul na granodioritech a fúliích lufického plutonu. Tento reliéf je výsledkem dlouhotrvajících procesů eroze a denudace. V důležitých procesech eroze byla nejméně odolná tektonická pásma, na nichž vznikla vodními toky modelová dlouhá a široká údolí s mírně až středními svahy. V těchto údolních nivách, konkrétně na Vilémovském toku, jsou ve směru lufické poruchy soustředěna osídlení. Jsou to obce Velký Týřnov, Vilémov, Dolní Poustevna. Toky Luční a Liščí, které jsou pravostranné přítoky Vilémovského toku, protékají přírodním údolím a není prokázána na tektonických pásmech jejich závislost. Na těchto přítocích leží obce Lipová, Lobdava a Severní. V těchto údolních nivách jsou pozůstatky materiálu doneseného ledovcem ve čtvrtohorách.

Monitorovaná oblast na Saském pomezí se opírá o geografické linie Luffické hory, Tluknovská pahorkatina a Dínská vrchovina, také nazývaná Labské pískovce. Na tuto krajinu působila nejvíce eroze v období kříd.

Popisované území na Saském pomezí se nejvíce dotýká fitavských hor a Hornoluffické vrchoviny, která je typická jako flulová hornina s dlouhými hřbety (Melichar 2008).

3.4.3 Hydrologie

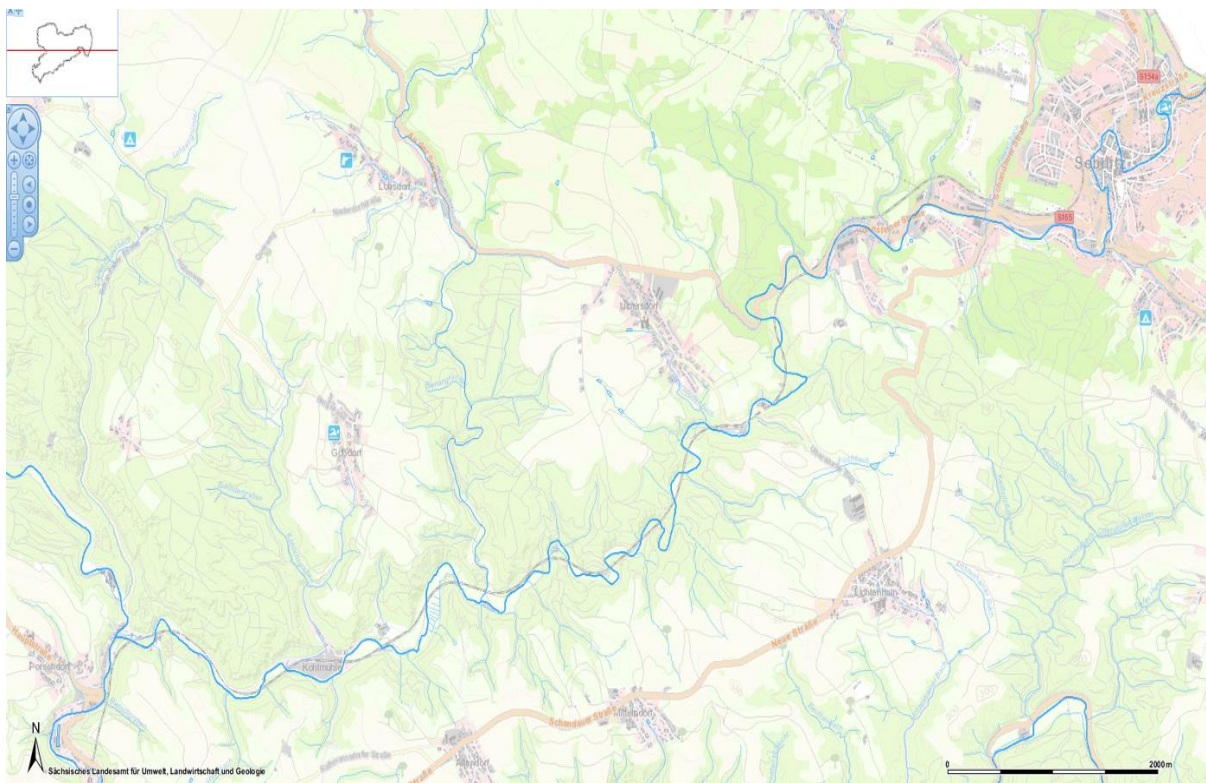
Povodí Vilémovského toku se nachází v severozápadní části Tluknovského výběžku a povodí Sebnitzkého toku se nachází v okrese Saské Výcharsko ležící jihovýchodně od města Dražky v Sasku. Námi studované území je pramenná oblast pravostranných labských přítoků, které tečou do úmoří Severního moře. Vilémovský tok a jeho přítoky Těnovský, Liščí, Mikulášovický a Luňský tok odvodí severozápadní část Tluknovského výběžku do Labe. Zvláštností je, že v této vodoteči ve výběžku, v němž má i své prameny. To znamená, že z ní jde pouze voda odtéká (Melichar 2008).

Vilémovský tok je hraničním tokem, pramenícím na území České republiky ve Tluknovském výběžku s plochou povodí 96,98 km² a délkou na našem území 12,4 km a dále pokračuje přes státní hranice do Německa. Je to levý přítok Lachsbachu. Vilémovský tok je někdy také uváděn jako Poustevenský a představuje horní tok řeky Sebnitz. Za pramen Vilémovského toku je považován vývěr potůčku východně od vrcholu Plešný ve Tluknovské pahorkatině v nadmořské výšce 535 m n. m.. Tok teče severozápadním směrem do Velkého Těnova, kde má svůj směr na jihozápadní a dále protéká Vilémovem, kde na jeho konci v místech zvané Dolina začíná tvořit státní hranici s SRN. Po krátkém úseku protéká Dolní Poustevnou, a tam opouští území ČR a pokračuje do SRN.

V úseku od pramene do Dolní Poustevny tok přijímá několik drobných přítoků, v těchto se jedná o odtoky ze slatině. Prvním významným přítokem v obci Velký Těnov je Těnovský tok s délkou 4,2 km a povodím 7,1 km². Dalším pravostranným přítokem za Velkým Těnovem je Liščí tok dlouhý 7,6 km s povodím 15,97 km². Nedaleko je levostranný přítok Mikulášovického toku, který je dlouhý 6,8 km a jeho povodí je 11,97 km². Posledním pravostranným přítokem Vilémovského toku v blízkosti hranic v obci Dolní Poustevna ústí Luňský tok s délkou 16,4 km a povodím 36,87 km². Do Luňského toku je neméně významným pravostranným přítokem Bublava. Průměrný průtok Vilémovského toku na státní hranici se SRN je 1,30 m³/s. Za hranicemi SRN Vilémovský tok má svůj název na tok Sebnitz podle stejnojmenného města, kterým protéká. Dále pokračuje malebným Sebnitzkým údolím, aby se vlil po 30,8 km s úsekem Polenz nad Porsdorfem do řeky Lachsbach a následně do Labe s plochou povodí 65,02 km². Průměrný průtok Sebnitzkého toku naměřen v ústí do řeky Lachsbach je 1,90 m³/s. Nežli vlít do řeky Lachsbach, má několik přítoků. Jako první od státních hranic vtéká Schönbach, další je Schwarzbach, Kohlichtgraben a Polenz, se kterým společně vtékají do Lachsbachu (Hrabánková et al. 2009).



Obr. .3 - Pravostranný p ítok Labe (<http://hydro.chmi.cz/ismnozstvi/images/chmi.png>)



Obr. .4 - Sebnitzký potok -(<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/weboffice101/synserver?project=wasser-flg&view=flg&language=de>)

3.4.4 Klimatologie

Získané výsledky o Tluknovském výb fku jsou z meteorologických stanic Tluknov 365 m n. m. a Tluknov - Císa ský 354 m n. m.

Pr m rná teplota vzduchu, dle meteorologické stanice z období 1991-2000, je 8,5 °C. Z hlediska za azení do klimatických oblastí lze v t-ínu Tluknovského výb fku za adit do mírné teplé oblasti. Podle dlouhodobého pozorování je nejteplej-ím m sícem zá í.

V trné pom ry jsou vyjád eny z meteorologické stanice z období 1991 aíl 2000. Pr m rné výsledky jsou následující: S-2,8%, SV-1,3%, V-3,5%, JV-4,1%, J-5,6%, JZ-9,3%, Z-28,2%, SZ-5,5%, bezv t í-39,7%.

Sráfkové pr m rné úhrny ve Tluknovském výb fku v období 1991-2000 jsou 684 mm. Rozd lení ro ních sráfk je ve Tluknovském výb fku na normálu. Nejv t-í množství sráfk je v m síci ervenci a nejmen-í v únoru. Sráfky jsou zde rovnom rn ji rozmíst ny, neíl je tomu na zbývajícíím území R. Tento jev je zp soben jednak rozsáhlými lesy, které pokrývají zna nou ást území, a p ímo ským podnebím, které sem áste n zasahuje ze severozápadní Evropy. Nemalý vliv má i vý-kový pom r terénu. Pr-í zde ást ji neíl v jiných místech ech.

Pr m rná teplota na n mecké stran mezi m sty Sebnitz a Porsdorf je 7 °C. Ro ní úhrn sráfk v oblasti mezi t mito m sty je 700 - 900 mm. Díky svému mikroklimatu je domovem bezpo tu vzácných druh rostlin a zví at (Melichar al 2008).

4 METODIKA

Prvním krokem bylo vytipování vhodných lokalit, dále jejich terénní monitoring, který spočíval v zaznamenání pobytových známek pomocí GPS. Následně získaná data byla analyzována v GIS prostředí, z čehož vzniklo vymezení teritorií. U odhadnutých teritorií byla prozkoumána a excerpce stanovena předpokládaná doba vzniku. Získané informace posloužily k odhadu populačního růstu ve sledovaném povodí Sebnitzu/Vilémovského toku. Stejná intenzita prozkoumání probíhala na celém povodí a výsledná data nahlíží na osídlení povodí jako na celek (data zahrnují výsledky z těchto i Německa).

4.1 Záznam pobytových známek

4.1.1 Lokalizace terénního prozkoumání

Výskyt aktivity bobří byl hodnocen v povodí Sebnitzkého a Vilémovského toku. Povodí Sebnitzkého a Vilémovského toku je dáno jeho rozlohou a množstvím přítoků, které do něj vtékají. Prostor samotného povodí byl rozdělen na dvě části, na českou s Vilémovským tokem a německou se Sebnitzkým tokem.

Na základě pomoci odborníků a místních obyvatel (zadání ZU Praha, NP České Těšearsko, NP Saské Těšearsko, CHKO Labské pískovce, OOP Rumburk, úředník měst Velký Týřnov a Lipová, místních myslivců a obyvatel žijících v blízkosti vodních toků) jsem získal informace o výskytu pobytových známek bobří. Odborníci a místní obyvatelé mi velice pomohli tím, že jsem nemusel procházet celé povodí, ale jen úseky s potenciálním výskytem bobří, i když ve většině případů teritoria bezprostředně na sebe navazovala. Jednotlivé údaje jsou shrnuty chronologicky od starších po novější. Doby vzniku teritorií byly získány z publikací nebo z místních zdrojů. Místními zdroji jsou myslivci a obyvatelé, kteří zde žijí a poskytli nezávisle na sobě informace o prvních nálezech pobytových známek na daných lokalitách. Z důvodu přesnosti byly informace k roku vzniku dané lokality zjišťovány vždy od více obyvatel. Zásadní informace byly od obyvatel, kteří si první výskyt bobří zapisovali (kalendář, atd.) nebo jinak zaznamenali. Navíc ke každé lokalitě poskytl cenné informace Ing. Aleš Vorel, Ph. D., který se dlouhodobě zajímá o populaci bobří ve Těšearském výběžku. U každého osídleného teritoria je uveden rok, kdy bylo poprvé pozorováno na lokalitě evidováno. Například pro teritorium evidované v zimě 2004/2005 je připraven rok 2004.

Pobytové známky přítomnosti bobří byly ve studovaných lokalitách získávány v zimním období. Optimální období je od podzimních (říjen) do brzkých jarních měsíců (březen). Na českém území to byl měsíc březen a na německém území měsíc prosinec. Při monitoringu terénní prozkoumání byly v okolí vodních toků a vodních ploch zaznamenávány veškeré pobytové známky bobří aktivity, které byly v území nalezeny. Na vodních tocích byl mapován každý běh zvlášť a každý nález byl kvalifikován, kvantifikován a lokalizován. V nevegetačním období jsou nejlépe pozorovatelné všechny podstatné aktivní projevy bobří. Naopak nejobtížnějším obdobím pro monitoring je celé léto, včetně začátku podzimu (září - říjen). V tomto vegetačním období je monitoring obtížný díky několika zásadním negativním faktorům. Jedním z nich je neprůchodnost terénem díky vzrostlé vegetaci v okolí vodních toků, kdy hrozí přehlédnutí aktivity. Převládá většina pobytových známek je nalezena na břehu nejvýše ve vzdálenosti 10 m od kraje vodního toku nebo vodních ploch. Uf daleko méně lze pozorovat některé pobytové známky ve vzdálenosti 50 m i více od kraje vodního toku i vodních ploch. Kolísavost hladiny je další podstatný moment, protože v případě velké amplitudy hladiny ve vodním toku je dleřit tento faktor při monitoringu pobytových známek zohlednit. Jedná se zejména o okusy, které se mohou

nacházet pod vodní hladinou. Nálezy pobytoých známek byly rozděleny do čtyř základních kategorií: okusy, pachové značky, obydlí a projevy stavební činnosti.

Během monitoringu byla každá pobytoá známka zaznamenána pod unikátním číslem a její přesnou polohou pomocí navigačního přístroje GPS Garmin. Následně do připraveného formuláře pod stejné číslo bodu byl popsán její druh, aktivita a množství. Pod jedním bodem byly zaznamenávány stejné pobytoé známky, pokud se nacházely v okruhu vzdálenosti pět metrů. Za teritorium nebyla považována místa hlášení pozorování jedinců, pokud v blízkém okolí nebyly zjištěny první pobytoé známky. U potravní aktivity byly monitorovány jen první okusy, které byly vytvořeny bobry v dané zimní sezóně. Jejich stáří se dá odhadovat na základě stáří dřevní hmoty. Důležitá je světlá, první a není zrazená. Zaznamenán byl vždy rod dřeviny a počet okusů v daných pramenných kategoriích, jak dokonalé tak i nedokonalé okusy.

Monitoring na českém území v povodí Vilémovského toku probíhal v pramburmské sezóně zimy 2015/2016 a odhalil dvě nově vzniklá teritoria Lobedavu a Bublavu. Během letních měsíců stejného roku byly zjištěny nové lokality bobra přímo v intravilánu měst Velký Týřnov, Mikuláovice. Jejich monitoring pobytoých známek probíhal v prosinci zimy 2016/2017. Monitoring na německém území v povodí Sebnitzkého toku probíhal také v prosinci v zimě 2016/2017. Za recentně osídlenou lokalitu byla považována zvýšená intenzita prvních pobytoých známek se zbudovaným obydlím (hrad, polohrad).

4.1.2 Charakteristika pobytoých známek

Vzhledem k tomu, že bobr je aktivní v nočních hodinách, tak se jeho výskyt na lokalitě určuje na základě zjištěných pobytoých známek. Pro monitoring determinovaných teritorií se užívají dohledané pobytoé známky. Jedná se o důkazy aktivity bobra evropského na daném území. Výskyt a existence bobra se tedy zjišťuje nepřímou metodou.

4.1.2.1 Okusy

Jsou to známky potravní činnosti, které lze najít v několika formách. Nejčastější je dokonalý okus, jsou to stromy, u kterých došlo k úplnému přehlodání. Tyto stromy jsou pokáceny a kmeny jsou kufelovitě ohlodány, mají tvar přesýpacích hodin. Následně jsou zužitkovány bobry jako zdroj potravy nebo na stavební práce. Další formou je nedokonalý okus, kdy je strom nahlodaný, ale není zcela pokácený. Kmen je narušen v určité míře. Zrcátko je další formou okusu, kdy se jedná o ohryzanou kůru malých rozměrů. Potravní stoličky jsou nakupené hromádky v terciích, které bývají často vytvořeny v blízkosti vodního toku. Nachází se i na břehu v místech, kde bobři konzumují dřevinnou potravu. V určitém období se stávají, že takovéto zbytky v terciích jsou jediným důkazem o potravní aktivitě bobra na daném území. Potravní stoličky jsou někdy uváděny jako jídelny.

4.1.2.2 Pachové značky

Jsou projevy teritoriálního chování v rámci intraspecifických bojů mezi bobry. Zapáchající výměňek análních fláz, takzvanou pachovou značku, anglicky "scent mark" bobři uvolňují na hromádky. Ty bývají vytvořeny z bahna, písku, klacíků, trsu trávy nebo kombinací těchto materiálů. Průměrná velikost pachové značky je 20 až 30 cm v průměru. Měly by se nalézt na začátku a konci teritoria a také u skluzavek a cestíček. Přímou z pachových fláz je také vyuffíváno jako vábidlo při hledání partnera.

4.1.2.3 Obydlí

Je soubor pobytoých známek poměrně náročné na nalezení. Jedná se o denní a zimní úkryty. Nejčastějším obydlím jsou nory, které mají v terciích vchod pod hladinou. Ústí do nory, tzv. podzemního obydlí, se může v důsledku kolísání vodní hladiny dočasně objevit také

nad hladinou. . Pokud se ocitne vchod do nory nad hladinou, maskují ho bob i v tvemi (Hanzák 1963). Systém nor může být patrový a může se skládat z několika komor a ventilačních otvorů. Mezi bobími norami jsou i takové, které slouží jako úkryt před nebezpečím. Tyto nory nemají ventilační otvory. Nor bývá v teritoriu bobí rodiny několik. Určité nory slouží jako skladiště potravy, které bob vyufflívá p eváfn v zimních m sících. Jiné druhy obydlí jsou hrady, jsou to klasická obydlí vybudovaná jako velké hromady nakupených v tví. Bob i je staví p i nedostatečné výce b ehu, v rámci budování nor. Velikosti hrad jsou různé. V t-inou se pohybují od 0,6 do 3,5 m výky. V hradu se obvykle nachází jedna obývací komora, ve které p ebývají mlá ta. Hrady jsou p eváfn napojeny na soub řné kanály vedené pod vodní hladinou o průměrné délce 30 až 40 m. Stavba je neustále obnovována a zpevnována novými v tvemi a blátem. Pokud je hrad neobydlený, začne se rozpadat. Celkový rozpad trvá v t-inou 2 až 3 roky. Dalšími obydlími jsou polohrady, které bob i budují v případě, že b ehy nejsou dosti vysoké. V t-inou vzniknou po propadu nory, kterou bob i překryjí hromadou v tví. Za obydlí jsou považovány i zálehy sloufící k dennímu úkrytu. Jedná se o vylehnuté místo, které často bývá pokryté pilinami a v blízkosti leží zbytky potravy .

4.1.2.4 Projevy stavební aktivity

K těmto pobytovým známkám patří především stavba hrází, jsou to příčné i podélné stavby v tocích, které mají za účel zadržet a zpomalit tok vody. Velmi často lze nalézt další projevy stavební činnosti bobra a to jsou zimní skladiště. Jedná se o nahromaděné množství tenkých a tlustších v tví ve vodě, sloufících jako zásobárna potravy v zimním období. Dalšími projevy jsou chodníky a skluzy, vyhlazená místa od určitého pohybu z břehu do vody a naopak. Chodníky jsou buď dlouhodobé nebo krátkodobé uříváné vychozené cesty na souši. Posledními projevy jsou kanály v březích vyhloubené mnohdy dlouhé úzké zatopené chodby, které umožní bobr m p řstup ke vzdálenější potravě od vody.

4.1.2.5 Stopy

Přední končetiny mají stopu dlouhou 5 až 6 cm. Velikost stopy zadní končetiny je 11 až 18 cm dlouhá a mezi prsty je plovací blána. Délka kroku bobra je velmi krátká. Často jsou viditelná překrytí přední stopy stopou zadní. Tyto stopy mohou být často pokoseny nebo překryty otiskem zploutlého ocasu. To se stává především v zimním období (Budayová 1994, Rosell, Nolet 1997, Hanzák 1963, Lavrov 1985, Kollar a Seiter 1990, Zurowski 1990 in Dziecilowski 1996, Kostan 2002).

4.1.3 Globální drufficový systém (GPS)

4.1.3.1 Charakteristika GPS

Globální drufficový navigační systém slouží pro okamžitě určení polohy. Jeho přesnost je vysoká přesnost. Umožňuje dobře pracovat v úde na Zemi bez vlivu na počasí a denní nebo noční doby. Přístroj přijímá signál z několika druffic. Pro určení polohy stačí přijem ze tří druffic, navíc pro určení výšky je zapotřebí přijem ze čtyř druffic.

V současnosti lze tedy i s nejjednodušším přístrojem dosáhnout přesnosti na několik jednotek metrů (Hamřáková 2005). K monitoringu pobytových známek na daných lokalitách byly použity navigační přístroje GPS Garmin map62s, Garmin sTrex Vista, Garmin sTrex Legend.

4.1.4 Programové prostředí

Geografický informační systém (GIS) je počítačový systém, který pracuje s prostorovými daty a informacemi. Tato prostorová data jsou prezentována v podobě map, které mohou být analogické nebo digitální. GIS představuje užitelný nástroj s prostorovými daty (www.geoportalpraha.cz).

4.2 Zpracování terénních dat a stanovování teritorií

Všechna získaná primární data byla v geografickém informačním systému (GIS) spojena do jedné bodové vrstvy. Každý bod obsahoval v attributech charakteristiku druhu, počet a množství pobytových známek. Tato GIS vrstva byla dále analyzována z pohledu potravních nároků, definovány byly převládající typy obydlí, počet hrází apod. Dále bylo realizováno vyrovnaní dat, kdy se zohlednila váha jednotlivých pobytových známek. Vyrovnaní se vztahuje na dokonalé okusy a obydlí aktivně využívané. V tomto případě má aktivní obydlí velkou vypovídající hodnotu a váhu o umístění centra teritoria. Naopak nízký počet okusů malých pramenů má vypovídající hodnotu a váhu nízkou. Body dokonalých okusů se vynásobily koeficientem vyvozeným na základě alometrických vztahů dle evin. Body aktivních obydlí se vynásobily koeficientem zjištěným na základě radiotelemetrie (Vorel & Korbelová, nepublikováno). Po vyrovnaní byly body v databázi standardizovanou vypovídající hodnotou. V populacích, kde na sebe teritoria bezprostředně navazují, je velmi obtížné rozpoznat hranice mezi nimi a stanovit tak počet rodin. Tato metoda se nedá použít bez pravděpodobnostních modelů. S pomocí prostorové analýzy a využitím metody Kernel Density Estimation (KDE) jsou generovány nespojitě nenáhodné plochy nestejných intenzit událostí. V tomto případě údaj o aktivitě v okolí vodních toků a ploch. Tato metoda odhaduje pravděpodobnost výskytu flivořicha v každém bodu prostoru. Na bázi dvou optimalizovaných úrovní KDE se odhalila pravděpodobnost distribucí prostorové analýzy vyrovnaných dat a rozsah teritorií. Na základě analýzy KDE došlo ke stanovení odhadovaného počtu a vymezení teritorií v dané oblasti, dále se rozpoznala centra i hranice teritorií a pomocí analýz v prostředí GIS jejich délky. Z těchto obdržených podkladů byla vyvozena populační hustota (Korbelová et al. 2016). Všechny tyto operace v rámci GIS zajistila katedra ekologie ZU v Praze, jmenovitě Ing. Jana Korbelová.

4.3 Odhad populačního růstu

Sumarizace počtu evidovaných teritorií v letech 2004 - 2016 probíhala tak, že byl shrnut počet recentně osídlených lokalit v daném roce. Byla to námi určená a evidovaná teritoria. Výsledkem je odhad populačního růstu na povodí esko-saského pomezí celkem a odděleně pro eské a saské pomezí.

K vytvoření grafu populačního růstu je zapotřebí znát počet existujících teritorií v daném roce. Pro rok 2004 až 2005 byla evidována dvě teritoria, následně od roku 2006 do 2009 další dvě teritoria. V roce 2010 bylo evidováno jedno teritorium, tedy uhl celkem 5. Následně v roce 2011 přibyla další dvě teritoria a za dva roky v roce 2014 dalších tři. O dva roky později přibyla čtyři teritoria. Celkem tedy 14 teritorií. Jednotlivá teritoria se zadala do tabulky dle roku vzniku a počet teritorií v daném roce a vytvořila se tak grafická křivka populačního růstu. Na ose x jsou vyjádřeny roky vzniku a na ose y je vyjádřen počet lokalit. Na základě nově a postupně vznikajících teritorií má křivka vzrůstající tendence.

5 VÝSLEDKY

5.1 Stanovení doby vzniku teritorií a populačního růstu

5.1.1 Stanovení doby vzniku teritorií a populačního růstu na českém pomezí

Sumarizací po tu evidovaných teritorií po prozkoumání celého povodí Vilémovského toku bylo nalezeno v daném roce celkem 10 lokalit. Uvedeny jsou všechny lokality, kde se bob i v povodí Vilémovského toku do konce roku 2016 trvale nachází.

První nejstarší lokalitou (teritorium) je Velký Týnec. Nachází se mezi obcemi Velký Týnec a Vilémov, na soutoku Vilémovského a Liščího toku. První nálezy pobytových známek byly v roce 2004 (P. Benda, NP České Těšecsko).

Druhá lokalita Dolní Poustevna se nachází asi 1 km jihovýchodně od obce Dolní Poustevna na Vilémovském toku, který v těchto místech také tvoří státní hranici s Německem. Z toho lze usoudit, že část pobytových známek se nachází v Německu. První nálezy pobytových známek byly zaznamenány v roce 2010 (A. Vorel, ZU Praha).

Třetí lokalita Dolina se nachází v okrajové části intravilánu obce Vilémov na jihozápadní straně od obce. Leží na Vilémovském toku, přímo pod železničním viaduktem. Zde byly první pobytové známky bobra nalezeny v roce 2011 (J. Vejražková, Vilémov - Dolina). Tato lokalita se ať do současně monitoringu považovala za součást lokality Dolní Poustevna, kdy bylo na základě pobytových známek zjištěno, že část ve Vilémově může být považována za novou lokalitu s rokem vzniku pozorovaných prvních pobytových známek.

Čtvrtá lokalita Markéta je územím nacházejícím se v okrajové části obce Lobendava na jihozápadní straně obce, směrem k Horní Poustevně. Leží na Lučimském toku přibližně 500 m od soutoku s tokem Bublava. Lučimský tok se dále vlévá do Vilémovského toku v obci Dolní Poustevna. První pobytové známky byly zaznamenány v roce 2011 (J. Brynda, Lobendava).

Pátá lokalita Lobendava se nachází ve středě obce Lobendava na Lučimském toku přibližně 100 m od místního kostela. Tato lokalita je velmi zatížena antropogenními vlivy, kdy dochází k nadměrnému kácení dřevin podél vodního toku. První pobytové známky byly spatřeny v roce 2014 (M. Jankovská, Lobendava).

Šestá lokalita Kaskády se nachází přímo na soustavě tří rybníků kaskádovitě ležících nad sebou a jejich přepad vtéká do Lučimského toku. Lokalita leží severovýchodně od obce Lobendava - Severní. V této lokalitě se bobr musel stát hovat a opustit své obydlí. Jednalo se o nechtěný pobyt bobra ze strany místních obyvatel. Vynucený přesun byl z důvodu vypálení hradu a opakovaného boření staveb ze strany místních obyvatel. Na poslední současně lokalitě, která je mimo zastavěnou část obce, se opět našel vypálený hrad, ale bobři si jej obnovili. Na lokalitě Kaskáda se bobři museli stát hovat do vzdálenosti cca 2,5 km od prvního obydlí. První pobytové známky byly spatřeny v roce 2014 (A. Vorel, ZU Praha).

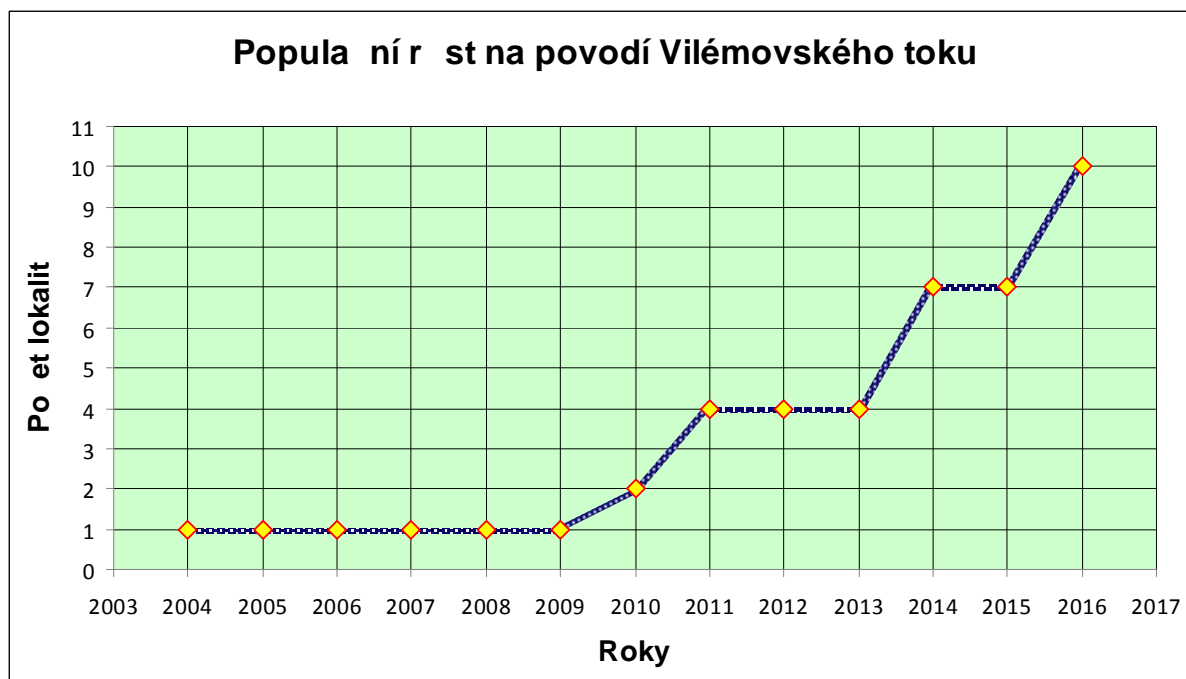
Šedmá lokalita Lipová se nachází na Zámeckém rybníku, který leží na severozápadní části okraje obce Lipová. Zámecký rybník se vlévá do Liščího toku, a ten pak do Vilémovského toku. První pobytové známky byly zaznamenány v roce 2014 (P. Svoboda, Lipová).

Osmá lokalita Mikuláovice se nachází v intravilánu obce Mikuláovice, konkrétně v Dolních Mikuláovicích severně od obce. Teritorium se nachází na Mikuláovicím toku, pod železničním viaduktem. První pobytové známky byly zaznamenány v roce 2016 (J. Doleřal, Velký Týnec).

Devátá lokalita Bublava se nachází na soutoku Lučimského a Bublavského toku. Tato lokalita byla při monitoringu považována za lokalitu Markéta, která na ni navazuje. Ať po

zpracování výsledků v GIS prostředí se zjistilo, že tato lokalita se považuje za oddělenou, tudíž samostatné teritorium Bublava. První pobytové známky byly zaznamenány v roce 2016 (J. Doleřal, Velký Týřnov).

Desátá lokalita Malý Týřnov se nachází v samotném středu obce na Týřnovském toku poblíž soutoku s Vilémovským tokem. První pobytové známky byly zaznamenány 2016 (J. Doleřal, Velký Týřnov). Lokality evidovaného výskytu jsou zobrazeny v grafu (obr. 5).



Obr. 5 - Populační růst na Vilémovském toku

5.1.2 Stanovení doby vzniku teritorií a populační růst na saském pomezí

Po prozkoumání celého povodí Sebnitzkého toku byly nalezeny a evidovány celkem 4 lokality v daném roce. Uvedeny jsou všechny lokality, kde se bobří v povodí Sebnitzkého toku do konce roku 2016 vyskytli. Jednotlivé údaje jsou shrnuty chronologicky od starších po novější. Doby vzniku teritorií byly získány od pracovníků NP Saské Švýcarsko, konkrétně od pana Felixe Tippmanna, který se touto problematikou zabývá.

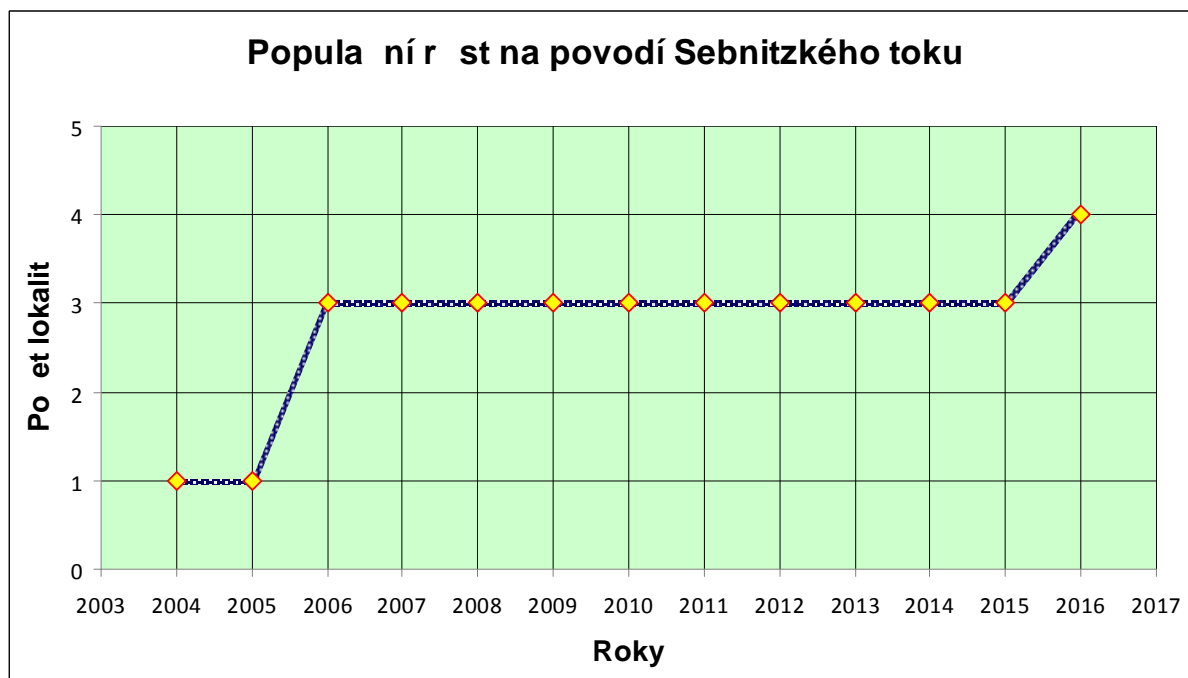
První lokalita je Ulbersdorf. Teritorium se nachází na Sebnitzkém toku jihovýchodně od obce Ulbersdorf, poblíž vlakového nádraží. Samotné nory se nachází jen několik málo metrů od okolních budov. První pobytové známky zde byly zaznamenány v roce 2004 (F. Tippmann).

Druhá lokalita je Kohlmühle a nachází se asi 300 m od obce Kohlmühle východním směrem přímo na Sebnitzkém toku. Teritorium je zatíženo poměrně intenzivní turistikou obyvatel. První pobytové známky zde byly zaevidovány v roce 2006 (F. Tippmann).

Třetí lokalitou je Porschdorf. Nachází se na soutoku Polenzkého a Sebnitzkého toku, které dále tvoří ústí Lachsbach. Leží východně od obce Porschdorf. Teritorium je také poměrně blízko lidského obydlí, přibližně 50 m a jeho nory sousedí s parkovištěm, které je prakticky denně využíváno návštěvníky NP Saské Švýcarsko. První pobytové známky na této lokalitě byly zaznamenány v roce 2006 (F. Tippmann).

čtvrtá lokalita je Sebnitz. Nachází se na okraji intravilánu obce Sebnitz jihozápadně od středu obce. Hrad se v tomto teritoriu nachází 2 m od hrany silnice III. třídy a zároveň je pod

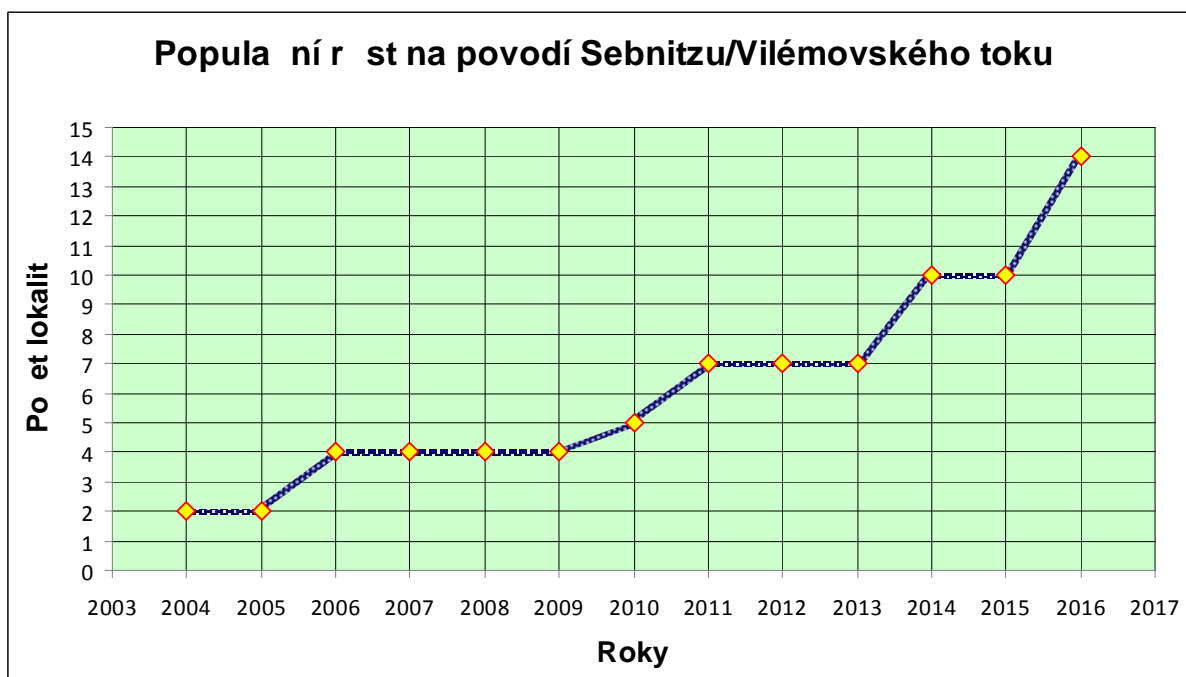
řelezničním viaduktem. První pobytové známky byly objeveny a zaevidovány v roce 2016 (F. Tippmann). Evidované lokality jsou zobrazeny v grafu (obr. 6).



Obr. 6 - Populační růst na povodí Sebnitzkého toku

5.1.3 Stanovení doby vzniku teritorií a populační růst na esko-saském pomezí

Celkem je 14 evidovaných teritorií v esko-saském pomezí na povodí Sebnitzu/Vilémovského toku. Jednotlivé lokality začaly být obsazovány bobry ufl v roce 2004 na lokalitách Ulbersdorf a Velký Týnec. Po dvou letech v roce 2006 byly obsazeny dvě lokality Kohlmühle a Porsdorf. Poté vznikla samostatně jedna lokalita Dolní Poustevna v roce 2010. Poté následovaly v roce 2011 další dvě lokality Dolina a Markéta. V roce 2014 bobři obsadili další tři lokality Lobedava, Kaskády a Lipová. Poslední lokality byly celkem tři, Mikulásovice, Malý Týnec a Sebnitz, tyto lokality vznikly v roce 2016. Celkový populační růst je zaznamenán v grafu (obr. 7).



Obr. 7 - Populační růst na povodí Sebnitzu/Vilémovského toku

5.2 Analýza pobytových známek

5.2.1 Potravní pobytové známky

V průběhu zimního monitoringu v roce 2016/2017 na povodí Sebnitzkého toku bylo celkem zaznamenáno 747 okusů. V tomto povodí bylo celkem konzumováno 16 druhů dřevin.

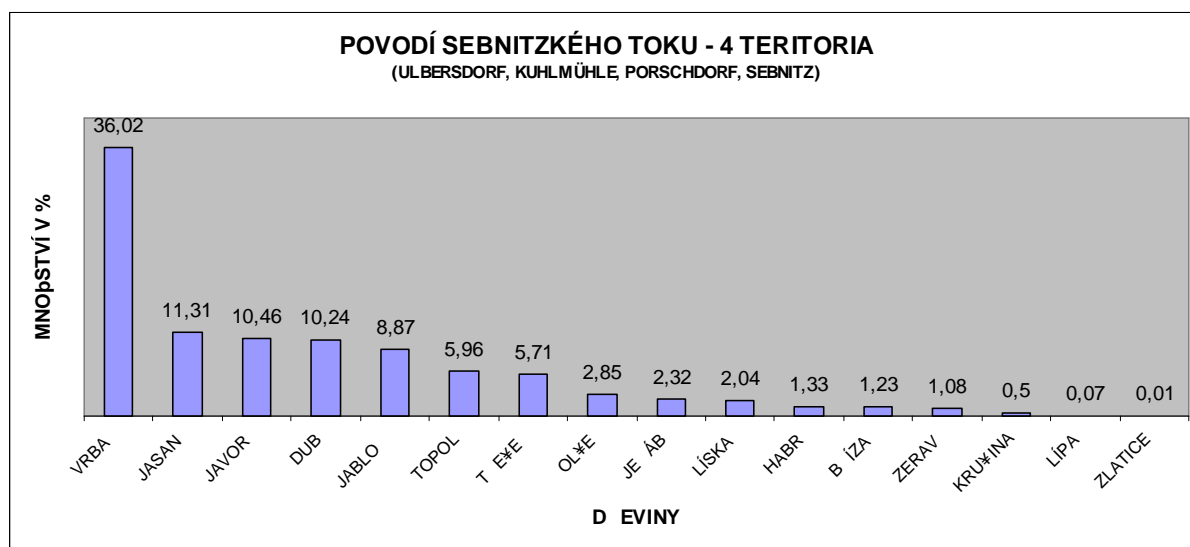
S nejvyšším množstvím okusů na kůlech dřevin byla zaznamenána vrba (38,96 %). Vysoké zastoupení měl javor (21,29 %). S výrazným odstupem byla olše (9,64 %), líska (7,10 %), jablko (3,88 %), třešně (2,14 %), jasan (1,87 %), jeřáb (1,47 %), habr (1,20 %), zlatice (0,80 %), lípa (0,68 %), zerav (0,67 %), krušina (0,40 %), dub (0,27 %), bříza (0,13 %), viz níže tabulka (obr. 8).

Dřevinou s nejvyšší spotřebou biomasy po zohlednění váhy průměrných kategorií byla vrba (36,02 %) stejně jako v množství okusů. S výrazně nižším zastoupením, ale stále nad deseti procentní hodnotou, byly jasan (11,31 %), javor (10,46 %), dub (10,24 %). Rody dřevin pod deset procent jsou jablko (8,87 %), topol (5,96 %), třešně (5,71 %), olše (2,85 %), jeřáb (2,32 %), líska (2,04 %), habr (1,33 %), bříza (1,23 %), zerav (1,08 %). Hranici jednoho procenta nepřekročila krušina (0,50 %), lípa (0,07 %), zlatice (0,01 %), viz níže tabulka (obr. 8) a graf (obr. 9).

Nejvíce okusů bylo zaznamenáno v průměrné kategorii 2,6 - 6,0 cm a to 270 okusů (36 %). Velké množství okusů se nacházelo i v průměrné kategorii 0 - 2,5 cm a to 248 okusů (33 %). V průměrné kategorii 6,1 - 12,0 cm bylo 145 okusů (20 %), další průměrné kategorie jsou 12,1 - 20,0 cm 57 okusů (7,6 %), 20,1 - 30,0 cm 24 okusů (3 %), 30,1 - 40,0 cm 1 okus (0,1 %) a 50+ cm 2 okusy (0,3 %), viz příloha tabulka (obr. 35).

Povodí Sebnitzkého toku - 4 teritoria			
D eviny	Množství okus v ks	Množství okus v %	Množství biomasy v %
Javor	159	21,29	10,46
Olše	72	9,64	2,85
Bříza	1	0,13	1,23
Habr	9	1,20	1,33
Líska	53	7,10	2,04
Zlatice	6	0,80	0,01
Krušina	3	0,40	0,50
Jasan	14	1,87	11,31
Jablo	29	3,88	8,87
Topol	71	9,50	5,96
Třeše	16	2,14	5,71
Dub	2	0,27	10,24
Vrba	291	38,96	36,02
Jeřáb	11	1,47	2,32
Zerav	5	0,67	1,08
Lípa	5	0,68	0,07
Celkem	747	100	100

Obr. 8 - Tabulka potravních nároků na dřeviny a biomasu



Obr. 9 - Grafické vyjádření množství zkonzumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech

V průběhu zimního monitoringu 2015/2016 na povodí Vilémovského toku bylo celkem zaznamenáno 6270 kusů okusů. V tomto povodí bylo celkem konzumováno 20 druhů dřevin.

S nejvyšším množstvím okusů na rodech dřevin byla vrba s 3418 okusy (54,50 %). Poté s velkým rozdílem se umístila olše, která byla zastoupena s (12,82 %). Další dřeviny se svým množstvím okusů nedostaly přes hranici deseti procent, a to krušina (6,46 %), bříza (5,68 %), topol (5,41 %), javor (5,12 %), líska (4,89 %), maliník (1,51 %). Hranici jednoho procenta nepřekročily jablo (0,80 %), třeše (0,78 %), jeřáb (0,48 %), buk i pámelník (0,32 %), dub (0,18 %), habr (0,08 %), smrk i bezerný (0,06 %) a jasan (0,02 %).

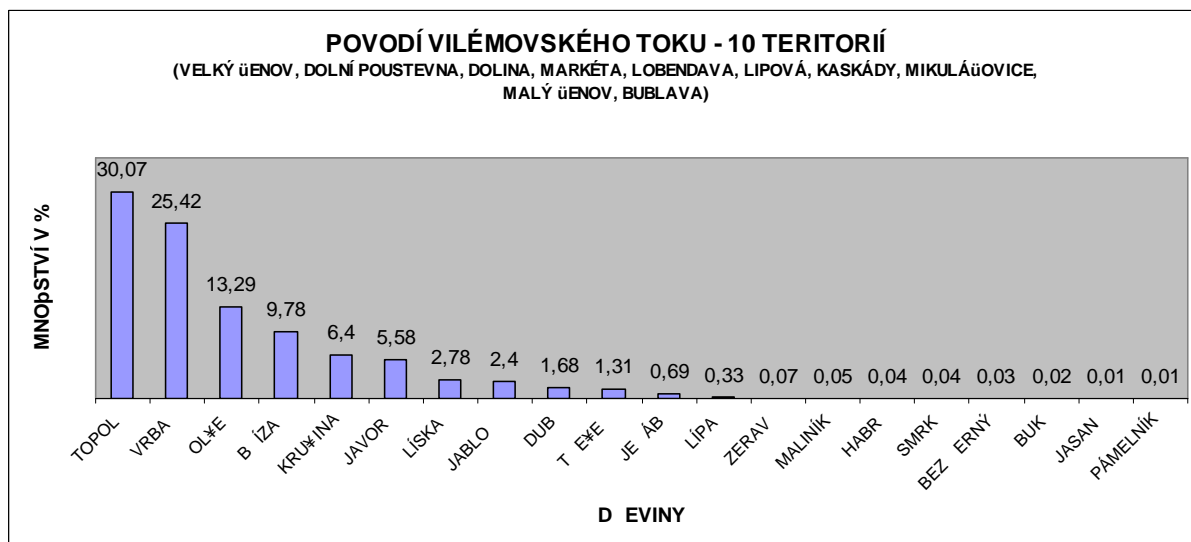
Dřevinou s nejvyšší spotřebou biomasy po zohlednění váhy pro rovných kategorií, byl rod topol (30,07 %), který překonal hranici třiceti procent. Druhý rod dřeviny se umístila vrba (25,42 %), která překonala dvacetiprocentní hranici. Třetí rod dřeviny je olše (13,29 %), která

překročila hranici deseti procent. Následující dřeviny jsou pod desetiprocentní hranicí, a to bříza (9,78 %), krušina (6,40 %), javor (5,58 %), líska (2,78 %), jablo (2,40 %), dub (1,68 %), třešňe (1,31 %). Zbýlé rody dřevin se umístily pod jedno procento, a to je áb (0,69 %), lípa (0,33 %), zerav (0,07 %), maliník (0,05 %), habr (0,04 %), smrk (0,04 %), bezerný (0,03 %), buk (0,02 %), jasan (0,01 %), pámelník (0,01 %).

Nejvíce okus jsme zaznamenali v nejmenší průměrné kategorii 0 - 2,5 cm s 3098 okusy (45,50 %), poměrně velké množství okusů se také nacházelo v průměrné kategorii 2,6 - 6,0 cm s 1784 okusy (28 %), i v této průměrné kategorii 6,1 - 12,0 cm se nacházelo velké množství s 1360 okusy (22 %). Ufí podstatně méně okusů se nacházelo ve zbývajících průměrných kategoriích. Byla to průměrná kategorie 12,1 - 20,0 cm se 187 okusy (3 %), další průměrná kategorie 20,1 - 30,0 cm s 62 okusy (1 %), průměrná kategorie 30,1 - 40,0 cm s 25 okusy (0,47 %) a poslední průměrná kategorie 40,1 - 50,0 cm s 2 okusy (0,03 %), viz přiložená tabulka (obr. 10.35).

Povodí Vilemovského toku - 10 teritorií			
Dřevina	Množství okusů v ks	Množství okusů v %	Množství biomasy v %
Javor	321	5,12	5,58
Olše	804	12,82	13,29
Bříza	356	5,68	9,78
Habr	5	0,08	0,04
Líska	307	4,89	2,78
Buk	20	0,32	0,02
Krušina	405	6,46	6,40
Jasan	1	0,02	0,01
Jablo	50	0,80	2,40
Smrk	4	0,06	0,04
Topol	340	5,41	30,07
Třešňe	49	0,78	1,31
Dub	11	0,18	1,68
Maliník	95	1,51	0,05
Vrba	3418	54,5	25,42
Bezerný	4	0,06	0,03
Jeřáb	30	0,48	0,69
Pámelník	20	0,32	0,01
Zerav	10	0,16	0,07
Lípa	20	0,35	0,33
Celkem	6270	100	100

Obr. 10 - Tabulka potravních nároků na dřeviny a biomasu



Obr. 11 - Grafické vyjádření množství zkonzumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech

Během zimního monitoringu na celém povodí Sebnitzu/Vilémovském toku bylo celkem zaznamenáno 7017 kusů okusů. Celkem bylo zkonzumováno 21 druhů dřevin.

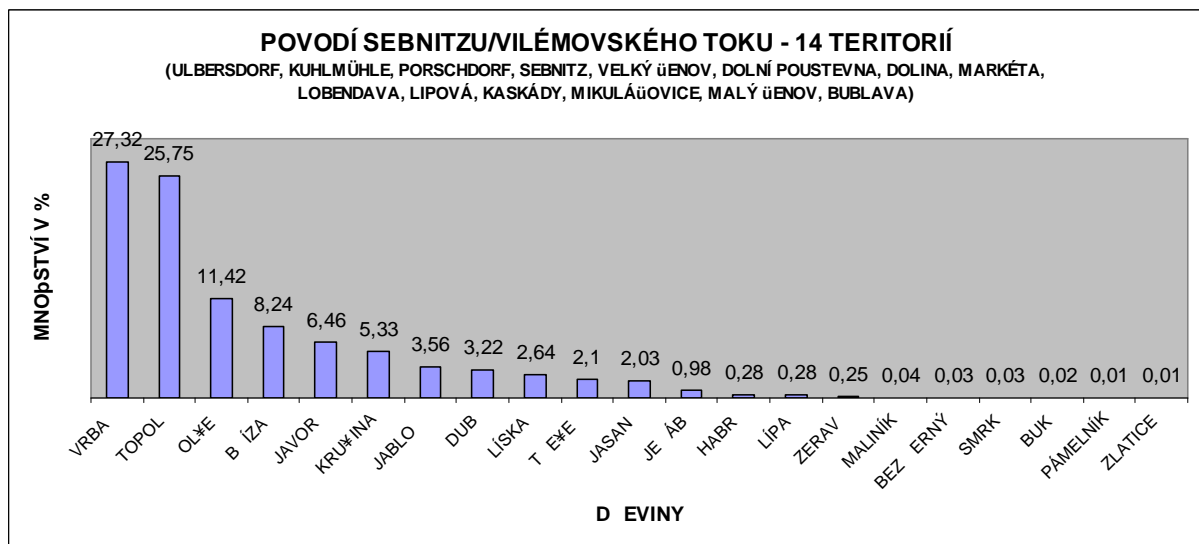
S nejvyšším množstvím okusů na rodech dřevin byla vrba s nadpoloviční výtínou s 3709 okusy (52,84 %). Druhým nejvíce využívaným druhem dřeviny byla olše (12,48 %). Třetím nejvyužívanějším druhem dřeviny, který se dostal pod hranici deseti procent, byl javor (6,84 %). Další rody dřevin topol (5,86 %), krušina (5,81 %), líska (5,13 %), bílýa (5,09 %). Poslední dvě dřeviny maliník (1,35 %) a jablo (1,13 %) se udržely nad hranicí jednoho procenta. Ostatní se svým množstvím okusů jsou pod jedno procento, třeš (0,93 %), jeřáb (0,58 %), lípa (0,38 %), pámelník (0,28 %), buk (0,28 %), jasan (0,21 %), zerav (0,21 %), habr (0,20 %), dub (0,19 %), zlatice (0,09 %), smrk (0,06 %), bezerný (0,06 %).

Dřevinou s nejvyšší spotřebou biomasy po zohlednění váhy průměrných kategorií zůstává vrba (27,32 %). Druhou nejvyšší spotřebou biomasy byl topol (25,75 %). Další s výrazným odstupem je olše (11,42 %), bílýa (8,24 %), javor (6,46 %), krušina (5,33 %), jablo (3,56 %), dub (3,22 %), líska (2,64 %), třeš (2,10 %), jasan (2,03 %), jeřáb (0,98 %), habr (0,28 %), lípa (0,28 %), zerav (0,25 %), maliník (0,04 %), bezerný (0,03 %), smrk (0,03 %), buk (0,02 %), pámelník (0,01 %), zlatice (0,01 %).

Nejvíce okusů bylo zaznamenáno v nejmenší průměrné kategorii 0 - 2,5 cm s 3346 okusy (46,1 %). Velké množství okusů se také nacházelo v průměrné kategorii 2,6 - 6,0 cm s 2054 okusy (28,3 %). Další okusy byly v průměrné kategorii 6,1 - 12,0 cm s 1505 okusy (20,7 %), 12,1 - 20,0 cm s 244 okusy (3,32 %), 20,1 - 30,0 cm s 86 okusy (1,2 %), 30,1 - 40,0 cm s 26 okusy (0,32 %), 40,1 - 50,0 cm se 2 okusy (0,03 %) a 50+ cm se 2 okusy (0,03 %), viz příloha tabulka (obr. 35).

Povodí Sebnitzu/Vilémovského toku - 14 teritorií			
D eviny	Množství okus v ks	Množství okus v %	Množství biomasy v %
Javor	480	6,84	6,46
Olše	876	12,48	11,42
Bříza	357	5,09	8,24
Habr	14	0,20	0,28
Líska	360	5,13	2,64
Zlatice	6	0,09	0,01
Krušina	408	5,81	5,33
Jasan	15	0,21	2,03
Buk	20	0,28	0,02
Jablo	79	1,13	3,56
Smrk	4	0,06	0,03
Topol	411	5,86	25,75
Těše	65	0,93	2,10
Dub	13	0,19	3,22
Maliník	95	1,35	0,04
Vrba	3709	52,84	27,32
Bezerný	4	0,06	0,03
Jeáb	41	0,58	0,98
Pámelník	20	0,28	0,01
Zerav	15	0,21	0,25
Lípa	27	0,38	0,28
Celkem	7019	100	100

Obr. . 12 - Tabulka potravních nároků na dřeviny a biomasu



Obr. . 13 - Grafické vyjádření množství zkonsumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech

5.2.2 Nepotravní pobytové známky

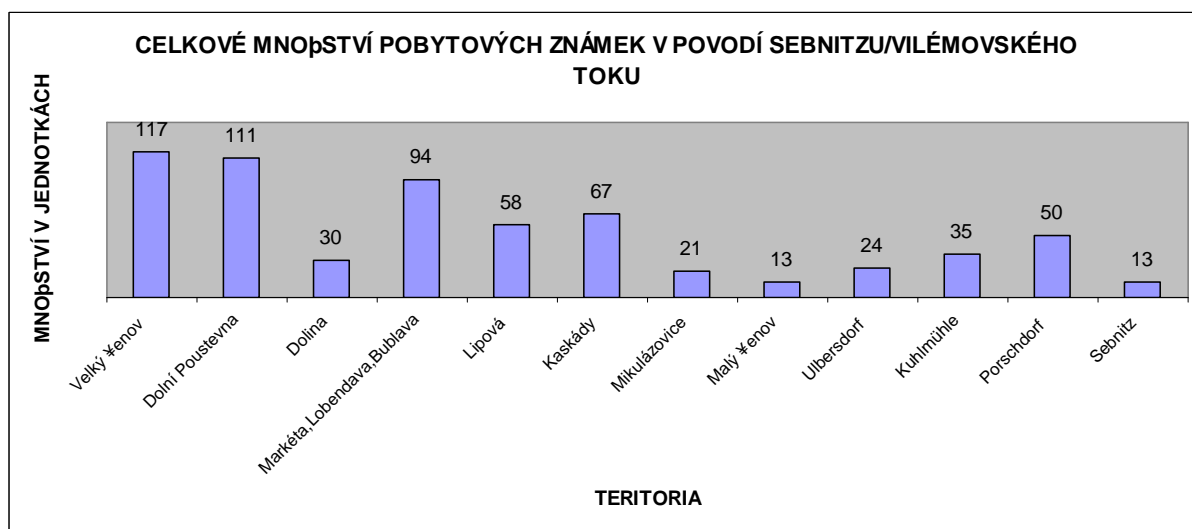
Podle charakteru habitatu se v-echna zmapovaná teritoria na celém povodí Sebnitzu/Vilémovského toku pro oba roky řadí do ekosystému luhních lesů, kde výrazně kolísá vodní hladina. Na obou pomezích v zimním období 2015/2016 a 2016/2017 N mecko jsme našli 32 aktivních bobřích obydlí. Z celkových zjištěných 14 rodin připadá na jednu rodinu v průměru 2,28 obydlí. Nejčastějším typem obydlí byla nora se 14 výskyty na 11 teritoriích. Hlavním typem obydlí byl nejčastěji hrad na 6 teritoriích. Dále na 4 teritoriích bobří obývali polohrady a na 3 teritoriích obývali doupy v kanalizaci. Na posledním teritoriu obývali noru jako hlavní typ obydlí.

Také bylo zaznamenáno celkem pro německo-saské pomezí 37 hrází. Z toho v-echny, kromě jedné, se nachází na českém pomezí. Podrobné informace o celém povodí jsou níže v tabulce 15 a tabulkách 33 a 34 (viz příloha).

Aktivní pobytové známky v povodí Sebnitzu/Vilémovského toku													
	Velký ěnov	Dolní Poustevna	Dolina	Markéta Lobendava Bublava	Lipová	Kaskáda	Mikuláovice	Malý ěnov	Ulbersdorf	Kuhlmühle	Porschdorf	Sebnitz	Celkem
Hrad	2	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	7
Polohrad	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	4
Doupy v kanalizaci	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3
Nora	2	0	1	4	2	2	1	2	1	0	1	0	16
Hráz	14	1	0	12	4	4	1	0	0	0	1	0	37
Skluz	43	49	13	44	11	25	11	2	15	14	24	8	259
Chodník	16	33	2	4	7	7	2	1	2	8	10	1	93
Zásobárna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Jídlna	28	20	6	20	21	24	2	2	1	3	2	0	129
Pachová značka	6	5	4	6	8	3	2	3	2	7	6	2	54
Kanál	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	4	0	9
Záleh	5	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	10

Obr. 14 - Tabulka aktivních pobytových známek na celém povodí

Graf s celkovým počtem stavebních pobytových známek za německo-saské povodí



Obr. 15 - Grafické vyjádření množství biomasy jednotlivých dřevin v procentech

5.2.3 Popula ní hustota a délky teritorií

V oblasti celého povodí Sebnitzu/Vilémovského toku bylo zmapováno během zimy 2015/2016 a 2016/2017 celkem 14 teritorií bobra evropského s průměrnou délkou 1,62 km (rozpětí od 1098 do 2327 m).

Na celém povodí Vilémovského toku v letech se zmapovalo 10 teritorií s průměrnou délkou 1,63 km (rozpětí od 1098 do 2327 m).

Na povodí Sebnitzkého toku v Sasku se zmapovala 4 teritoria s průměrnou délkou 1,59 km (rozpětí od 1136 do 2128 m). Podrobný pohled viz níže tabulka (obr. 16).

Název teritoria	délka (m)
Velký Těnov	2140
Ulbersdorf	1404
Kohlmühle	2128
Porschdorf	1698
D. Poustevna	1393
Dolina	1673
Markéta	1393
Lobendava	1382
Lipová	1876
Kaskáda	2327
Mikulá-ovice	1098
Malý Těnov	1293
Bublava	1692
Sebnitz	1136

Obr. 16 - Tabulka s jednotlivými délkami teritorií na celém německo-saském pomezí

5.2.4 Nadmořská výška jednotlivých teritorií

Mezi nadmořskými výškami nejvyšší a nejnižší položenými jednotlivými teritorii na německo-saském pomezí na povodí Sebnitzu/Vilémovského toku je výškový rozdíl 244 m n.m.. Nejvyšší položené teritorium jsou Mikuláovice s 379 m n.m. na německém pomezí a nejnižší položené teritorium je Porschdorf s 135 m n.m. na saském pomezí. Celkový průměrná nadmořská výška na celém povodí Sebnitzu/Vilémovského toku je 304 m n.m. Průměrná nadmořská výška na německém pomezí je 348 m n.m. a na saském pomezí je 195 m n.m.. Pohled výšek jednotlivých teritorií viz tabulka níže (obr. 17).

Název teritoria	nadmořská výška (m n.m.)
Velký Těnov	332
D. Poustevna	314
Dolina	330
Markéta	344
Lobendava	348
Lipová	369
Kaskáda	367
Mikuláovice	379
Bublava	343
Malý Těnov	358
Ulbersdorf	237
Kohlmühle	151
Porschdorf	135
Sebnitz	255

Obr. 17 - Tabulka nadmořských výšek jednotlivých teritorií na celém německo-saském pomezí

6 DISKUZE

Populace v povodí Sebnitzu/Vilémovského toku se začala vyvíjet od roku 2004. První bob i p iplavali proti proudu toku a usadili se v Ulbersdorfu a Velkém Těnov , kde nejspíše byly nejvhodnější podmínky pro obsazení lokality. Poté se začali šířit dalšími směry, nejprve zpět po proudu a obsadili lokality Kohlmühle a Porschdorf. Směrem k Labi po toku Lachsbach byly v tu chvíli všechny vhodné lokality obsazeny, a tak museli bob i opět dispergovat proti proudu Sebnitzkého toku na další lokalitu Dolní Poustevna leflicí na Vilémovském toku. Následně byla obsazena lokalita Dolina, která byla na dlouhou dobu poslední obsazenou lokalitou. Možnou příčinou tohoto zpomaleného růstu populace a jeho šíření může být výskyt povodní v daném období. Další obsazená lokalita Markéta je v dolní části Luňého toku, tudíž umožnila vytvoření nové lokality výše proti proudu. Nejspíše posledními vhodnými místy na Luňém toku jsou lokality Lobdava a Kaskády, protože dále se tok zužuje, šířka nedosahuje ani 1 m a výška hladiny má řádově centimetry. Bob i by tak neměli vhodné podmínky k bezpečnému pobytu. K obsazení této lokality napomáhá soustava rybníků , na jednom z nich si vystavili obydlí. V ten samý rok byla obsazena lokalita Lipová na Luňém toku, která je ze stejného důvodu jako Kaskáda, posledním vhodným místem. I zde dopomohl ke zdárnému obsazení lokality rybník, na kterém si bob i vystavili obydlí. Dvě z těchto nejmladších lokalit jsou na eském pomezí. Malý Těnov na Velkém toku a Mikulá-ovice na Mikulá-ovickém toku. Lokalita Malý Těnov se přímo nachází v zastavěné části obce Velký Těnov, kde dle mého názoru nemá bob optimální množství potravy. Předpokládám, že se bob z této lokality přesune výše po Vilémovském toku, kde se nachází dva rybníky, které by mu mohly nabídnout lepší fluvotní podmínky. Mikulá-ovická lokalita je na úseku rychle tekoucího toku s pevným kamenitým dnem, z čehož vyplývá pravděpodobnost, že bob začne obsazovat i místa méně výhodná. Teď, a na eském pomezí zatím poslední, je Bublava na soutoku Luňého toku a Bublavského toku v obci Lobdava. Toto teritorium bylo na začátku monitoringu považováno za součást teritoria Markéta. Následně po zpracování dat v GIS prostředí se ukázala jako samostatné teritorium. Poslední z nejmladších lokalit se nachází na saském pomezí v obci Sebnitz na stejnojmenném toku. Ani tato lokalita vzhledem k množství potravy nevykazuje známky ideálního prostředí pro bobra.

Dle mého názoru se mohou v povodí Sebnitzkého toku nové lokality obsazené bobry vyskytnout jen na pravostranných přítocích, které přítékají z mírnější a ne tak strmé části, jako levostranný přítok z pískovcových skal. A koliv se na pravostranných přítocích nachází dostatečné množství vhodných dřevin vrb a topolů , dosud tam bob i vhodné místo nenašli. Touto otázkou se zabýval i zaměstnanec NP Saské Švýcarsko pan Felix Tippmann, který se domnívá, že existuje několik přírodních místních podmínek, jako je přítomnost a možná konkurence skotu, který spásá zdejší vegetaci. Vzhledem k návaznosti jednotlivých lokalit a jejich rozestupu jsem došel k závěru, že možnost obsazení nových lokalit je velmi málo pravděpodobná.

Na eském pomezí ufl také moc možností na obsazení nových lokalit nezůstává. V úvahu k osídlení patří přítoky Vilémovského toku, Luňý tok, který je obsazen od obce Dolní Poustevna až do Lobdavy a dále do obce Severní. Přítok v polovině toku je menší přítok z Karlínského rybníka. Tento rybník by mohl být novým osídlením bobů , ale nejsem si zcela jist velikostí a potravní nabídkou této možné lokality. Mikulá-ovický tok je obsazen bobry v dolní části, takže je možné obsazení bobry v horní části toku, který je poměrně rychlý, ale vždy sousedí s jednotlivými rybníky. Luňý tok je také obsazen, ale v horní části se nachází Solandský rybník, který nevytvořil možnost nového obsazení bobry.

Z grafů , které jsou vytvořeny na základě monitoringu různých lokalit, bylo zjištěno, že největší množství biomasy mnohdy korespondovalo s největším množstvím okusů daných

d evin, ale nemusí to být vždy pravidlem. Na saském pomezí dominovala vrba, která se na všech lokalitách vyskytovala s největším podílem po tom okuse, i s největším podílem biomasy. Druhý se umístil jasan a třetí javor. Na českém pomezí se s výjimkou lokalit Dolina a Mikuláovice ukázala také vrba jako nejčastější dřevina v mnohoství na kusy. Nejvíce spotřebované biomasy měl topol, vrba a olše. V porovnání se všemi 14 lokalitami na celém povodí Sebnitzu/Vilémovského toku se vrba umístila první jak v mnohoství okuse na kusy, tak v mnohoství spotřebované biomasy. Druhý se umístil topol a třetí olše. Na základě těchto výsledků bychom mohli konstatovat, že bobři dávají přednost vrbám a topolům, tak jak je to publikováno v odborné literatuře (Vorel et al. 2015). Není však vyloučeno, že toto pořadí se do budoucna změní, protože s rostoucím stářím teritoria postupně ubývají preferované dřeviny a bobři si tak hledají náhradu v jiných dřevinách (Vorel et al. 2010). Na nejstarších teritoriích se stářím 10 a 12 let jsou patrné známky ustupujícího topolu, ale vrba zůstává stále na prvních místech. Na tento prodloužený vývoj má také vliv mnohoství jedinců v daném teritoriu a mnohoství stavebních aktivit v podobě hrází a hradů (Vorel et al. 2010).

Z monitoringu aktivních pobytových známek vyplývá, že nejvíce jich je na českém pomezí. Na saském pomezí bylo ze stavebních pobytových známek zaznamenáno nejvíce skluz a chodník. Zajímavostí je, že hrad a polohrad byl zaznamenán jen jednou, a to pokudně na jiné lokalitě. Polohrad na lokalitě Sebnitz, který bude pravděpodobně dostaven do velikosti hradu, protože tato lokalita je nová (z roku 2016) a výška břehu je poměrně nízká. Doupat v kanalizaci bylo zaznamenáno na zbývajících dvou lokalitách. Vzhledem k šířce a hloubce koryta bylo obtížné zaznamenávání nor. V případě přesněji určených nory by bylo vhodné využít plavidla. Mnoho se bez plavidla podařilo najít jen dvě nory, které se nacházely mimo hrad, polohrad a doupat v kanalizaci. Hráz byla bobry v Sasku vystavena jen jedna, a to v Porschdorfu. Pravděpodobně bobři nemohou potřebovat hladinu toku k zaplavení břehové části, navíc koryto toku bylo již o něco širší a proud vody také o něco rychlejší a silnější. Bobři vždy měli na jednotlivých lokalitách zásobárny i jídelny. Teritoria byla v této ohledně označena pachovými značkami, které se nejvíce vyskytovaly na hranicích teritoria.

Na českém pomezí bylo ze stavebních pobytových známek nejvíce zaznamenáno skluz, jídelna a chodník. Hrad bylo zaznamenáno celkem šest, kdy na lokalitě Lipová byly vystaveny dva v těsné blízkosti. Na lokalitě Velký Týnec byly také zaznamenány dva hrady. Podle vzhledu usuzují, že druhý hrad je neobnovovaný a opuštěný. Polohrady byly zaznamenány celkem tři, na lokalitách Dolina a Kaskády byly v době monitoringu vypáleny. Vzhledem k poměrně nízké výšce břehu jsou s největší pravděpodobností nyní, rok po monitoringu, ze zaznamenaných polohradů hrady. Polohrad na lokalitě Malý Týnec byl ovlivněn tím, že lokalita je poměrně nová z letošního roku 2016. Nor bylo zaznamenáno celkem 14, kdy byl oproti saskému pomezí snadnější monitoring, mnohdy s brodem v toku. Jen na lokalitách Dolní Poustevna a Dolina, které patří k prvním monitorovaným lokalitám, jsem zaznamenal velmi málo nor, a to pouze jednu na lokalitě Dolina. Tento výsledek se musí objektivně přisoudit mé nezkoušenosti s monitoringem, protože teoretické znalosti neznamenají vždy úspěch v praxi. Hráz bylo zaznamenáno celkem 36. Je zřejmé, že bobr potřeboval více zaplavovat české území, protože v horní části jsou toky úzké, mělké a potrava je dále od toku. Zásobárna a jídelna se vyskytovaly na každé lokalitě. Kanály byly v místech, kde bobři potřebovali přesunout v těmto mnohostvím potravy, která byla dále od vodního toku.

Nejvíce pobytových známek na saském pomezí bylo zaznamenáno v Porschdorfu. V tomto případě lze usuzovat, že tato lokalita bude nejsilněji bobří rodinou. Na českém pomezí je nejsilněji lokalitou Velký Týnec. Nejvíce pobytových známek na celém povodí Sebnitzu/Vilémovského toku bylo zaznamenáno na lokalitě Velký Týnec, Dolní Poustevna a Markéta. Výsledky mohou být ovlivněny dobou, kdy byl monitoring prováděn.

Je důležité si položit otázku, proč bobři zašli na českém pomezí osidlovat i vedlejší toky oproti saskému území. Zde se nabízí odpověď, že bobři se chovají jako jedna populace a

p i svém osídlování vřdy volí dostupn j-í lokality. eské pomezí nabízí snadn j-í a vhodn j-í podmínky osídlení, ale jakmile se zaplní vhodná místa, bude se bobr dále -í it na vedlej-í toky i na saském území. Jeden z hlavních d vod je geomorfologie území, kdy echy mají více rovinatý terén oproti Sasku. Dal-í nemén významný d vod m fle být intenzivn j-í osídlování na eském pomezí díky chemické komunikaci, u které jedinec z dolního toku lépe hledá jedince na horním toku. Z monitoringu vyplývá, fle na eském území se bobr m poda ilo krom hlavního Vilémovského toku osídlit i toky vedlej-í. To by m lo mít zásadní vliv na mnofství a popula ní r st osídlených lokalit na eském pomezí. Na saském pomezí je bobry osídlen pouze hlavní Sebnitzký tok. Dal-í pravd podobnou p í inou budou rozdílné nadmo ské vý-ky na obou územích. Rozdíl mezi nejvý-e položeným teritoriem na eském pomezí s 379 m n.m. a nejniže položeným teritoriem na saském pomezí s 135 m n.m. je 244 m n.m.. Pr m rná nadmo ská vý-ka na eském pomezí je 348 m n.m. a na saském pomezí je 195 m n.m. Tento rozdíl m fle vypovídat o jiném slofení d eviny a p edev-ím o jiných klimatických podmínkách. Pokud si má bobr vybrat, kterou lokalitu obsadí d íve, dá p ednost té dostupn j-í.

Rozdíly jsou patrné ve vývoji popula ního r stu na eském a saském pomezí. Popula ní r st od prvního osídlení v roce 2004 na saském pomezí stagnoval dva roky do vzniku dvou nových osídlení a poté dlouhých deset let do roku 2016 k poslednímu osídlení. Popula ní r st na eském pomezí od vzniku prvního osídlení Velký Těnov v roce 2004 stagnoval déle, a to -est let do roku 2010, kdy vzniklo jedno osídlení Dolní Poustevna. Poté popula ní r st tak dlouhou stagnaci nezaznamenal a ufl po jednom roce vznikla dv nová osídlení Dolina a Markéta v roce 2011. O t i roky pozd ji vznikla dal-í t i osídlení Lobendava, Kaskáda a Lipová v roce 2014. Poté za dva roky vznikla dal-í dv osídlení Mikulá-ovice a Malý Těnov v roce 2016. Je patrné, fle popula ní r st na eském pomezí je daleko dynamí t j-í nefl na pomezí saském.

Na eském pomezí má bobr více hrad a polohrad , protofle afl na n jaké výjimky zde obsadil více lokalit mimo zastav nou ást lidmi. Na saském pomezí bob i jako doup vyuffívají starých kanaliza ních systém , které ufl nejsou v provozu. Nejenom potravních, ale i stavebních pobytových známek, je na eském pomezí více nefl na saském. P í in m fle být hned n kolik. Jednou z nich jsou jist rozdílné zimní klimatické podmínky v dob monitoringu, který sice prob hl v jednom roce, ale vřdy v jiném zimním období. Dal-í p í inou m fle být prost edí, úflivnost a následná po etnost jednotlivých rodin.

Na eském pomezí lidé bobry více ovliv ují svými negativními zásahy. Vyplývá to z této práce i popula ního r stu v echách. Bobr v echách za al více expandovat, a tudífl se dostává do ást j-ího st etu s lidmi tím, fle ohlodává a kácí ovocné i okrasné d eviny a jeho stavbami na toku vyvolává obavy z povodní, ucpání koryta toku, rozlití vody do okolních zahrad. Lidé jim proto ásto rozebírají stavby a vypalují hrady nebo polohrady.

P i porovnání grafu popula ního r stu bobra na území Těmavy dle práce Vorel et al., 2014 (R st populace bobra evropského na Těmav) a na esko-saském pomezí, je z ejmé, fle na Těmav do-lo k v t-ímu popula nímu nár stu jifl od roku 2008. Na esko-saském pomezí do-lo k v t-ímu nár stu afl od roku 2013, a koliv první trvalé teritorium na Těmav vzniklo o rok pozd ji, nefl na esko-saském pomezí.

Pr m rná délka teritorií na celém esko-saském pomezí je 1,62 km. Na eském pomezí pr m rná délka teritoria vy-la 1,63 km a na n meckém pomezí 1,59 km. Pokud bychom porovnali pr m rné délky teritorií na celém území R z prací Korbelové et al. (2016), a to na Labi - 1,56 km, eský les - 1,48 km, Litovelské Pomoraví - 2,13 km, Chropý ský luh - 1,354, Niva Dyje - 1,60 km, Soutok-Podluffí - 1,67 km a Stráfnicko - 0,97 km. Tak vyjde, fle pr m rná délka t chto teritorií iní 1,54 km. P i porovnání s jinými oblastmi na území R je ta na esko-saském pomezí vy-í o 0,08 km v pr m ru, je to tedy nepatrný rozdíl. Z toho vyplývá, fle kvalita prost edí a potravní nabídka na esko-saském pomezí je p iblifn stejná

jako v celé ČR. Na sasko-saském pomezí je nejvíce přijímanou dřevinnou potravou bobří v zimním období na množství spotřebované biomasy vrba s 27,32 %, dále topol s 25,75 %, poté olše s 11,42 %. Na saském pomezí jednoznačně převládá na množství spotřebované biomasy vrba s 36,02 %, dále jasan 11,31 % a javor 10,46 %. Na českém pomezí převládá na množství spotřebované biomasy topol s 30,07 %, dále je vrba s 25,42 % a olše 13,29 %. Z grafu je patrné, že na saském pomezí má značnou převahu vrba před jasanem 24,71 %. Na českém pomezí má ve spotřebě převahu topol před vrbou o pouhých 4,65 %. Nejvíce využívaným rodem dřeviny je vrba 38,96 %. Vysoké zastoupení má i javor 21,29 %. Další často konzumovaná dřevina je olše a líska. V porovnání s jinými lokalitami obydlenými bobří na území ČR, které jsou Labe, český les, Litovelské Pomoraví, Chropovský luh, Niva Dyje, Soutok-Podluffí a Strážnicko (dle Korbellové et al. 2016) vychází, že nejvíce využívaným druhem dřeviny byla vrba, javor, dub, topol, olše, jasan. Z toho vyplývá, že vrba, javor a olše mají podobně stejné zastoupení jako na sasko-saském pomezí.

Nejvíce okusů bylo zaznamenáno v průměrné kategorii 2,6 - 6 cm (270 okusů = 36 %). Velké množství okusů se nacházelo i v průměrné kategorii 0 - 2,5 cm (248 okusů = 33 %). V průměrné kategorii 6,1 - 12 cm (145 okusů = 20 %), další průměrné kategorie jsou 12,1 - 20 cm (57 okusů = 7,6 %), 20,1 - 30 cm (24 okusů = 3 %), 30,1 - 40 cm (1 okus = 0,1 %) a 50+ cm (2 okusy = 0,3 %). Dle práce Korbellové et al. (2016) byla většina okusů (46,7 %) pod průměrem 2,5 cm. Významné množství bylo také v průměrné kategorii 2,6 - 6 cm (29,3 %). V případě sasko-saského pomezí se výsledky průměrné kategorie okusů příliš neliší a lze usuzovat, že bobří upřednostují spíše slabší průměrné okusy. Také lze usuzovat dle diplomové práce Bartoňové (2016), že v bobřích teritoriích se s přibývajícím stářím zvykají průměrné okusy. Z toho vyplývá, že teritoria na sasko-saském pomezí nepatří k těm úplně nejstarším, ale relativně v průměru k vývojem mladším.

7 ZÁVĚR

Jedním z cílů monitoringu bylo určit množství teritorií na německo-saském pomezí na Sebnitzu/Vilémovském toku. Monitoring proběhl ve dvou etapách, kdy německé pomezí bylo monitorováno v zimě 2015/2016 (březen) a saské pomezí bylo monitorováno v zimě 2016/2017 (prosinec). Z toho na německém pomezí bylo zaznamenáno 10 teritorií a na saském pomezí byla zaznamenána 4 teritoria. Celkem na německo-saském pomezí bylo evidováno 14 teritorií. Jednotlivé lokality začaly být obsazovány bobry od roku 2004 na lokalitách Ulbersdorf a Velký Týnec. Po dvou letech v roce 2006 byly obsazeny další dvě lokality Kohlmühle a Porsdorf. Poté vznikla samostatně jedna lokalita Dolní Poustevna v roce 2010 a následně za jeden rok vznikly další dvě lokality Dolina a Markéta v roce 2011. Za ty tři roky, v roce 2014, bobři obsadili další tři lokality Lobendava, Kaskády a Lipová. Jako poslední obsazené lokality byly Mikulásovice, Malý Týnec a Sebnitz, tyto lokality vznikly v roce 2016.

V oblasti celého německo-saského pomezí na povodí Sebnitzu/Vilémovského toku bylo zmapováno během zimy 2015/2016 a 2016/2017 celkem 14 teritorií bobra evropského s průměrnou délkou 1,62 km (rozptýlení od 1098 m k nejdelšímu 2327 m). V oblasti německého pomezí na Vilémovském toku se zmapovalo 10 teritorií s průměrnou délkou 1,63 km (rozptýlení od 1098 do 2327 m). Na saském pomezí v povodí Sebnitzkého toku se zmapovala 4 teritoria s průměrnou délkou 1,59 km (rozptýlení od 1136 do 2128 m).

Jednotlivá teritoria na celém německo-saském pomezí se nachází v různých nadmořských výškách. Celkový průměr v nadmořské výšce na celém pomezí je 304 m n.m. Průměrná nadmořská výška na německém pomezí je 348 m n.m. a na saském pomezí je 195 m n.m.. Mezi nadmořskými výškami nejvyšší a nejnižší položenými jednotlivými teritorii, je výškový rozdíl 244 m n.m.. Nejvyšší položené teritorium jsou Mikulásovice s 379 m n.m. na německém pomezí a nejnižší položené teritorium je Porsdorf s 135 m n.m. na saském pomezí.

Dalším z cílů bylo zmapovat všechny aktivní potravní a nepotravní pobytové známky bobrů. Na celkových 14 teritoriích byly zmapovány aktivní pobytové známky nepotravní, kdy z nich připadá na jednu rodinu v průměru 2,28 obydlí. Nejčastějším typem obydlí byla nora, která se nacházela se 14 výskytů na 11 teritoriích. Hlavním typem obydlí byl nejčastěji hrad na 6 teritoriích, polohrad se vyskytoval na 4 teritoriích a na 3 teritoriích bobři obývali nory - doupě ve staré kanalizaci. Na posledním teritoriu byla hlavním typem obydlí nora. Také bylo zaznamenáno celkem pro německo-saské pomezí 37 hrází. Kromě jedné se všechny nachází na německém pomezí. Z aktivních potravních pobytových známek bylo celkem zaznamenáno 7017 okusů pro obě pomezí. Z toho na německém pomezí bylo nalezeno 6270 okusů a na saském pomezí 747 okusů. Celkem pro obě pomezí bylo zkonsumováno 21 rodů dřeviny. Na německém pomezí bylo zkonsumováno 20 rodů dřeviny a na saském pomezí 16 rodů dřeviny. S největším množstvím okusů na rodech dřeviny pro obě pomezí byla vrba. Po zohlednění váhy průměrných kategorií byly z aktivních potravních pobytových známek vyhodnoceny dřeviny s největší spotřebou biomasy. Pro celé německo-saské pomezí byl rodu vrba. Na německém pomezí to byly rody dřeviny topol a na saském vrba. Z aktivních pobytových známek potravních se dále začaly okusy do průměrných kategorií. Na celém německo-saském pomezí se nejvíce okusů zaznamenalo v průměrné kategorii 0 - 2,5 cm. Na německém pomezí bylo nejvíce okusů zaznamenáno v kategorii 0 - 2,5 cm a na saském pomezí v kategorii 2,6 - 6 cm.

8 SEZNAM LITERATURY

- Albrechtová A., Vorel A., Korbelová J., Saveljev A., Malo J., Munclinger P., 2011: Hybridní p vod bobr ve střední Evropě a míra jejich genetické variability. Pp.: 20-21. In.: Bryja, J., Řehák Z. & Zukal, J. (eds.): Zoologické dny Brno 2011. UBO AV R , Brno, 282 pp.
- Andra M. & Červený J., 2004: Atlas rozšíření savců v České republice. Pedagogická verze. IV. Hlodavci (Rodentia) – 3. Veverkovití (Sciuridae), bobrovití (Castoridae), nutriovití (Myocastoridae). Praha. Národní Museum.
- Andra, M. & Horáček, I., 2005: Poznáváme naše savce, 2. doplnění vydání. Sobotáles, Praha. 17-120.
- Andra, M., 2011: Current distributional status of rodents in the Czech Republic (Rodentia). Lynx, n. s. (Praha) 82: 5682.
- Baker, B. W., & Hill, E. P. (2003). Beaver *Castor canadensis*. In G. A. Feldhamer, B. C. Thompson, & J. A. Chapman (Eds.), *Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Conservation* (pp. 288-310). Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Barták, V., Vorel, A., Čimrová, P., & Puš, V., 2013: Spatial spread of Eurasian beavers in river networks: a comparison of range expansion rates. *Journal of Animal Ecology*, 82(3), 587-597.
- Basey, J. M., Jenkins, S. H., Miller, G. C., 1990: Food selection by beavers in relation to inducible defenses of *Populus tremuloides*, - *Oikos* 59, 57-62.
- Benda P. & Čimrera V., 1996: Bobr evropský (*Castor fiber albicus* Matschie) na řece Labi. *Ochrana přírody* 51: 73-75.
- Bezinová, T., a kol., 2005: Mlýnsko. 1. vydání nakladatelství Olympia, a. s., Praha. 5-21.
- Ducroz J. F., Stubbe M., Saveljev A. P., Rosell F., Samjoo R., Stubbe A., Ulevicius A. & Durka W., 2003: Phylogeography of the Eurasian beaver (*Castor fiber*) using mitochondrial DNA sequences. *Dutch Society for Study and Conservation of Mammals, Arnhem. Proceedings of abstracts of Third international Beaver Symposium in Netherlands*: 17
- Dzieciolowski, R. M., 1996: *Bóbr* Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 124 pp.
- Gurney, W. S. C. & Lawton, J. H. 1996: The population dynamics of ecosystem engineers. *Oikos* 76: 273-283.
- Halley, D. J. & Rosell, F., 2002: The beaver's reconquest of Eurasia. Status, population development and management of a conservation success. *Mammal Rev.*32(2): 153-178.
- Halley, D. J. & Rosell, F., 2003: Population and distribution of European beavers (*Castor fiber*). *Society for the Study and Conservation of Mammals, Arnhem. Lutra* 46(2): 91-102.

Hamříková, 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, 60-70.

Hamříková, L., Vorel, A., Maloň, J., Korbelová, J., Válková, L., Korbel, J., 2009: Regionální sborník regionálního muzea v Mikulově, 11-16.

Hanák, V., Heráček, I., a kol. 1975: Přehled soustavy a české názvy savců. Lynx suppl. IV, 144 pp.

Heidecke, D., 1986: Taxonomische Aspekte des Artenschutzes am Beispiel der Biber Eurasiens. Hercynia N.F. Leipzig 22(2): 146-161.

Heidecke, D., 1989: Ökologische Bewertung von Biberhabitaten. Säugetierkund. Inf., Jena, 3 (13): 13-28.

Heidecke, D., Dolch, D. & Taubner, J., 2003: Zu Bestandsentwicklung von *Castor fiber albicus* Matschie, 1907 (Rodentia, Castoridae). Landesmuseen Neue Serie 2, Linz. Denisia 9: 123-130.

Hošek, E., 1978: K výskytu a vyhubení bobra evropského (*Castor fiber* L.) v českých zemích. V deské práci zemědělského muzea, Ústav v deskotechnických informací pro zemědělství FMZVf, Brno, 17: 111-125.

Hrabánková, A., Olmer, M., 2009: Podzemní vody a prameny na územních listech speciální mapy. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha: Speciální mapy Varnsdorf, listu 3653.

Kollar, H. P., Seiter, M., 1990: Bobři v Dunajských lužicích východně od Vídně - úsporné znovuosídlení. Spolek pro ekologii a výzkum řívořního prostředí, 19 pp.

Korbelová, J., Solský, M., Hamříková, K., Vorel, A., 2016: Monitoring populací bobra evropského v ČR pro roky 2015 a 2016. Zpracováno v rámci projektu MGSII-38. ZU v Praze 2016.

Kostan, V., Lehký, J., Třmáček, J., 1999: Záchraný program: bobr evropský (*Castor fiber* L. 1758), Olomouc, 26 pp., neubl.

Kostan, V., 2000: Ekologická nika bobra evropského (*Castor fiber* L. 1758). Doktorská disertační práce, Přírodovědná fakulta UP Olomouc, 93 pp.

Kostan, V., 2002: Návrh metodiky monitoringu bobra evropského (*Castor fiber* L. 1758) na území České republiky. Zpracováno pro Ministerstvo řívořního prostředí ČR, 6 pp.

Lavrov, L. S., 1981: Bobry palearktiky. Voroněž, 272 pp.

Lavrov, L. S., 1985: Ochrana a obnova pořetných stavů bobra v SSSR. Příroda: 552-560.

Melichar, J., Chudý, J., Tuma, E., Jarolímek, K., 2008: Vlastivěda Třebíčského výběru pro školy a veřejnost. Sdružení pro rozvoj Třebíčska, Třebíč: 6-27.

Moutou, F., 1997: Mammifères aquatiques & semi-aquatiques introduits en France. Risques & conséquences. Bulletin Française du Peche & Pisciculture 344-345: 133-139.

Musil, R., 1987: Vznik, vývoj a vymírání savců. Academia, Praha, 292 pp.

Nolet, A. B., Rossel, F., 1998: Comeback of the beaver (*Castor fiber* L. 1758): an overview of old and new conservation problems. Biological Conservation, Vol: 165-173.

Nováková 2007:

Sieber, J., 2003: Wie viele Biber (*Castor fiber* L.) sind zu viel? Landesmuseen Neue Serie 2, Linz. Denisia 9: 3-11.

Syrovátková, P., 1998: Heterogenita stanoviště bobra evropského. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta UP Olomouc, 69 pp.

Šafář J., 2002: Novodobé rozšíření bobra evropského (*Castor fiber* L., 1758) v České republice. Praha. Příroda 13:161-194.

Šimková, K., & Vorel, A. (2015). Spatial and temporal circumstances affecting the population growth of beavers. Mammalian Biology, 80(6), 468-476.

Tkadlec E. (2008) Populační ekologie: struktura, růst a dynamika populací, Univerzita Palackého, Olomouc.

Vorel, A., 2001: Bobr evropský (*Castor fiber* L. 1758) na Labi a Kateřinském potoce, Diplomová práce, Lesnická fakulta ZU Praha, 79 pp.

Vorel, A., John, F., Hamříková, L., 2006: Metodika monitoringu populace bobra evropského v České republice. Praha, AOPK ČR, Příroda, (25) 23-45.

Vorel A. & Korbelová J. (eds.) (2016): Průvodce v soužití s bobrem. ZU v Praze, Praha, pp 1 - 129.

Vorel, A., Korbelová, J., Válková, L., Hamříková, M., Maloň, J., 2010: Analýza parametrů predikce šíření a model disperze bobra evropského v ekosystémech střední Evropy 2007-2010. Společnost Castor a AOPK ČR, Fakulta životního prostředí České zemědělské univerzity, Praha, 124-148.

Vorel, A., Maloň, J., Hamříková, L., Válková, L., Korbelová, J. & Korbel, J., 2008: Monitoring populací bobra evropského v ČR pro rok 2008. AOPK ČR, Praha. 51 pp.

Vorel, A., Mokřý, J., & Šimková, K. (2014). Růst populace bobra evropského na Třemšíně
The population growth of Eurasian beaver in the Bohemian Forest. Silva Gabreta, 20(1), 25-40.

Vorel, A., Nováková, I., 2007: Genetické a taxonomické aspekty rodu *Castor* v Evropě. Arbora Publishers, Genetika po ovnej zveri a vo ne fljúcich flivo íchov: 91 pp.

Vorel, A., Třáfa, J. & Třm nková, K., 2012: Recentní roz-í ení bobra evropského (*Castor fiber*) v ěské republice v letech 2002-2012 (Rodentia: Castoridae), Lynx, n.s. (Praha), 43 (1-2): 149-179.

Vorel, A., Třma, J., Uhlíková, J., Peltánová, A., Mináriková, T., Třmanyga, J., 2003: Programy pé e o bobra evropského v ěské republice. AOPK ě R Praha.

Vorel A., Třm nková K., Třáfa J. 2013: Distribution of Eurasian beavers (*Castor fiber*) in the Czech Republic. Säugetierkundliche Informationen 9: 58-61.

Vorel, A., Válková, L., Ham-íková, L., Malo , J., & Korbelová, J. (2015). Beaver foraging behaviour: Seasonal foraging specialization by a choosy generalist herbivore. Behavioral Ecology and Sociobiology, 69(7), 1221-1235.

Ward, G. O., Graphodatsky, A. S., Wurster-Hill, D. H., Eremina, V. R., Park, J. P. & Yu, Q., 1991: Cytogenetics of beavers: a case of speciation by monobrachial centric fusions. Genome 34: 324-338.

Wilson, L., 1971: Observation and experiments on the ethology of the European beaver (*Castor fiber* L. 1758). Viltrevy, 8: 116-261.

Zíbrt . 1929: Bobr v zemích ěskoslovenských. Praha 2: V stník ěskoslovenské akademie zem d ěské, 776-777.

Zají ek R., Vla-ín M., 1992: Návrat bobr . EkoCentrum Brno.

Webové zdroje:

Andreska, D., & Andreska, J., 2014: Bobr 2014: Chrán ěný i nefláducí. In: vesmír. Online: <http://vesmir.cz/2014/11/13/bobrem/>, [cit. 20.12. 2016].

AOPK ě R. Dostupné na: http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=34386 [cit. 19.10. 2016].

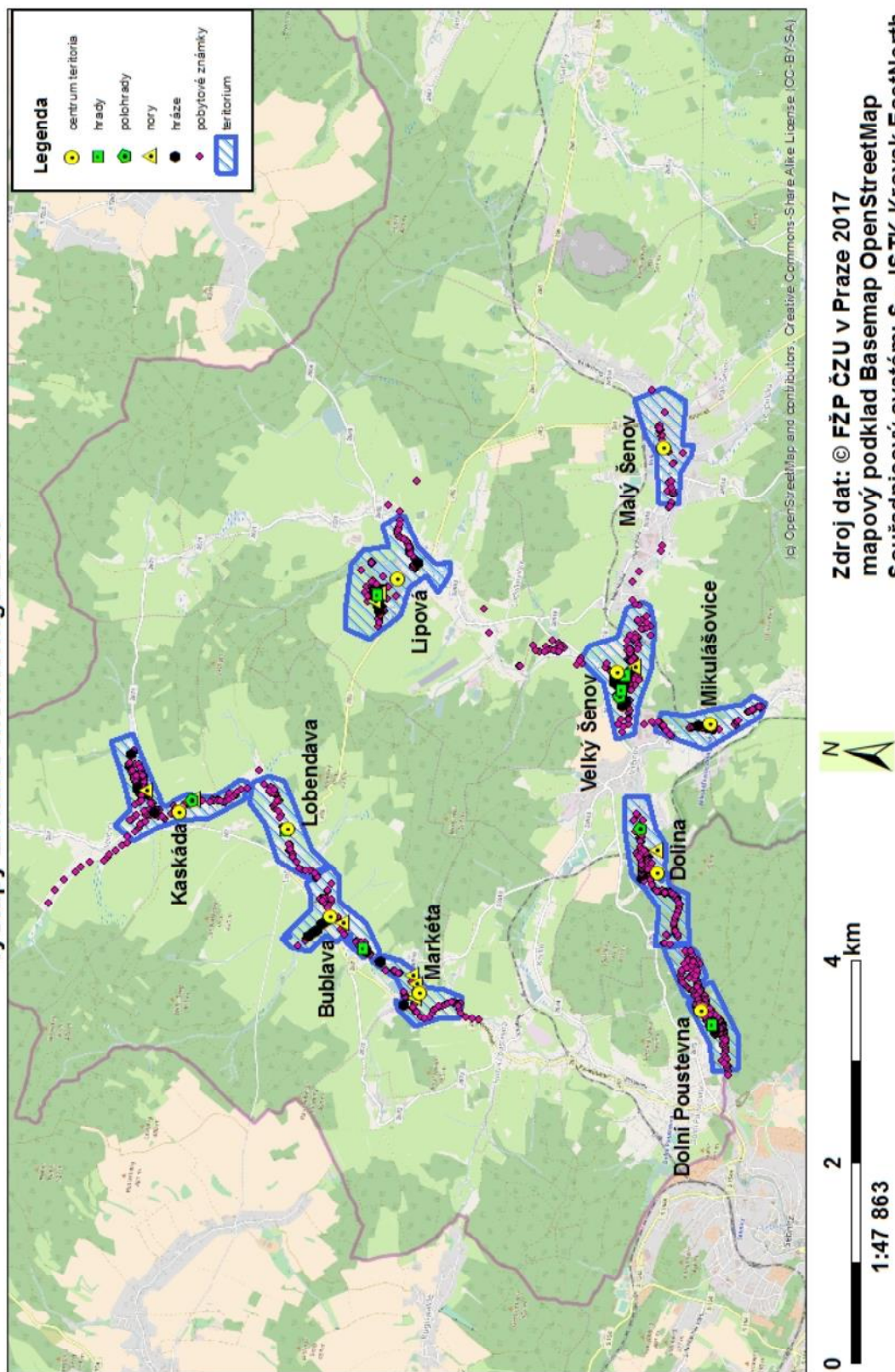
Fakulta flivotního prost edí (online): Dostupna na Word Wide Web: <https://www.fzp.czu.cz/cs/>: [cit. 8.10. 2016].

Kadlíková, L., 2005: Bobr evropský. In: p íroda.cz. Online: <http://www.p íroda.cz/lexikon.php?detail=379>, [cit. 19.10. 2016].

9 P ÍLOHY

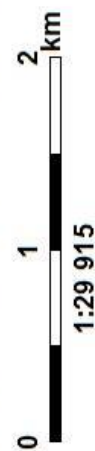
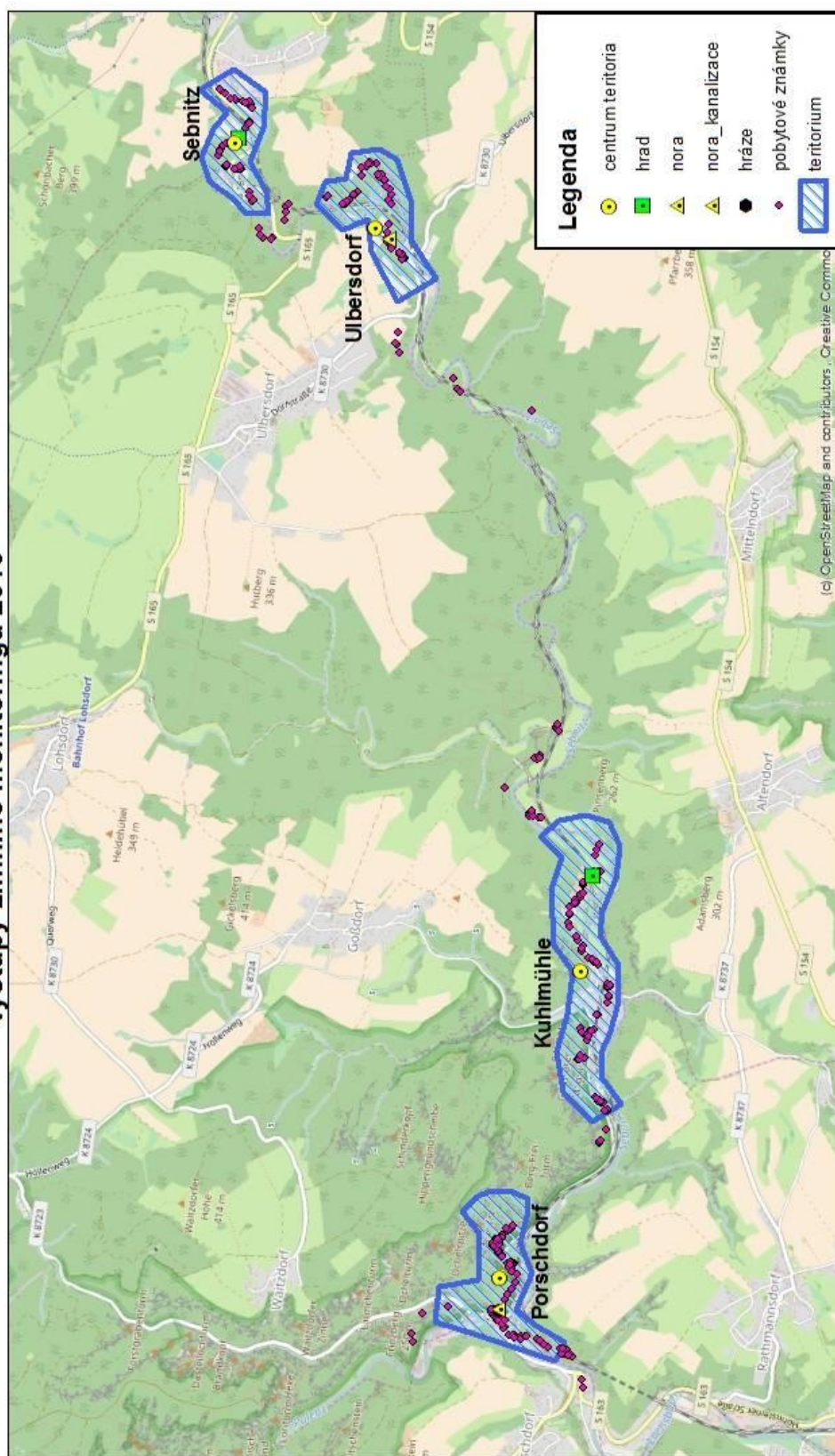
Mapy:

DISTRIBUCE OSÍDLENÍ BOBRA EVROPSKÉHO NA ČESKÉM POMEZÍ V POVODÍ VILÉMOVSKÉHO TOKU výstupy zimního monitoringu 2016



Obr. . 18 - Mapa distribuce osídlení bobra evropského na českém pomezí

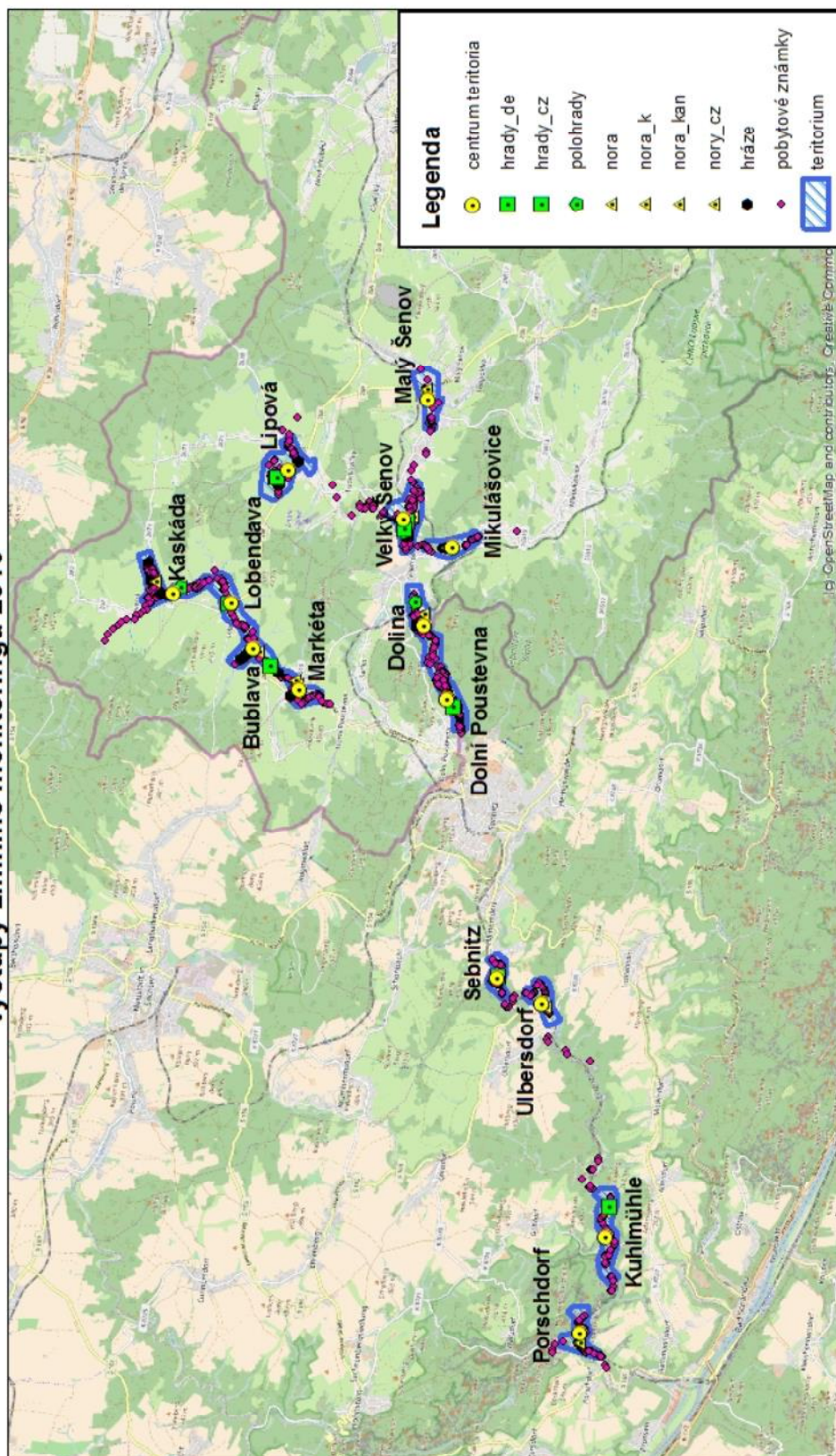
**DISTRIBUCE OSÍDLENÍ BOBRA EVROPSKÉHO
NA SASKÉM POMEZÍ V POVODÍ SEBNITZKÉHO TOKU**
výstupy zimního monitoringu 2016



Zdroj dat: © FŽP ČZU v Praze 2017
mapový podklad Basemap OpenStreetMap
Souřadnicový systém: S - JS TK Krovak EastNorth

Obr. . 19 - Mapa distribuce osídlení bobra evropského na saském pomezí

**DISTRIBUCE OSÍDLENÍ BOBRA EVROPSKÉHO
NA ČESKO-SASKÉM POMEZÍ V POVODÍ SEBNITZU/VILÉMOVSKÉHO TOKU**
výstupy zimního monitoringu 2016



Obr. .20 - Mapa distribuce osídlení bobra evropského na esko-saském pomezí

Tabulky:

Velký Týňov			
D eviny	Mnořství okus v ks	Mnořství okus v %	Mnořství biomasy v %
Javor	28	3,27	4,21
Ol-e	65	7,59	9,75
B íza	49	5,72	11,12
Líska	103	12,03	2,03
Buk	20	2,34	0,08
Kru-ina	45	5,26	1,18
Jablo	5	0,58	4,27
Smrk	1	0,12	0,02
Topol	126	14,72	32,75
T e-e	3	0,35	0,23
Dub	2	0,23	0,53
Vrba	409	47,79	33,83
Celkem	856	100	100

Obr. . 21 - Tabulka potravních nárok ň na d eviny a biomasu

Dolní Poustevna			
D eviny	Mnořství okus v ks	Mnořství okus v %	Mnořství biomasy v %
Javor	30	4,57	7,24
Ol-e	129	19,66	16,70
B íza	6	0,91	2,32
Habr	1	0,15	0,11
Líska	65	9,91	5,73
Kru-ina	143	21,80	13,24
Jasan	1	0,15	0,01
Topol	105	16,01	44,39
T e-e	3	0,46	0,67
Maliník	28	4,27	0,07
Vrba	141	21,49	9,05
Bez erný	3	0,46	0,02
Je áb	1	0,16	0,45
Celkem	656	100	100

Obr. . 22 - Tabulka potravních nárok ň na d eviny a biomasu

Dolina			
D eviny	Mnořství okus v ks	Mnořství okus v %	Mnořství biomasy v %
Javor	4	2,09	3,55
Ol-e	15	7,85	19,84
B íza	4	2,13	4,33
Habr	4	2,09	0,19
Líska	9	4,71	2,19
Kru-ina	92	48,17	14,16
Jablo	6	3,14	0,71
Smrk	3	1,57	0,35
Topol	18	9,42	28,14
Slivo	1	0,52	0,05
Dub	6	3,14	14,86
Vrba	18	9,42	10,05
Je áb	7	3,66	1,18
Zerav	4	2,09	0,40
Celkem	191	100	100

Obr. . 23 - Tabulka potravních nárok na dřeviny a biomasu

Markéta, Lobedava, Bublava			
D eviny	Mnořství okus v ks	Mnořství okus v %	Mnořství biomasy v %
Javor	31	2,84	2,79
Ol-e	145	13,29	12,97
B íza	16	1,47	4,11
Líska	4	0,37	0,04
Kru-ina	102	9,35	7,42
Jablo	1	0,10	4,88
Topol	52	4,77	23,72
T e-e	2	0,18	5,05
Dub	3	0,27	0,75
Vrba	707	64,80	35,75
Je áb	8	0,73	0,34
Zerav	1	0,09	0,17
Lípa	19	1,74	2,01
Celkem	1091	100	100

Obr. . 24 - Tabulka potravních nárok na dřeviny a biomasu

Kaskáda			
D eviny	Mnořství okus v ks	Mnořství okus v %	Mnořství biomasy v %
Javor	4	0,38	0,38
Ol-e	141	13,39	11,86
B íza	276	26,21	35,08
Líska	19	1,81	0,28
Kru-ina	17	1,61	1,76
Topol	33	3,13	22,00
Vrba	553	52,52	26,00
Je áb	10	0,95	2,64
Celkem	1053	100	100

Obr. . 25 - Tabulka potravních nárok na d eviny a biomasu

Lipová			
D eviny	Mnořství okus v ks	Mnořství okus v %	Mnořství biomasy v %
Ol-e	205	11,76	9,08
B íza	1	0,07	1,46
Líska	5	0,29	0,93
Kru-ina	6	0,34	5,46
Topol	3	0,17	30,83
Maliník	67	3,84	0,53
Vrba	1456	83,53	51,71
Celkem	1743	100	100

Obr. . 26 - Tabulka potravních nárok na d eviny a biomasu

Mikulá-ovice			
D eviny	Mnořství okus v ks	Mnořství okus v %	Mnořství biomasy v %
Javor	191	42,73	36,93
Ol-e	95	21,25	15,37
Líska	57	12,75	8,91
Jablo	35	7,83	8,12
Topol	3	0,67	8,55
T e-e	14	3,13	1,10
Vrba	52	11,64	21,02
Celkem	447	100	100

Obr. . 27 - Tabulka potravních nárok na d eviny a biomasu

Malý Těnov			
D eviny	Mnořství okus v ks	Mnořství okus v %	Mnořství biomasy v %
Javor	33	14,16	7,72
Je áb	4	1,72	0,84
Líska	45	19,31	14,58
Zerav	5	2,15	0,22
Vrba	82	35,19	27,44
Slivo	26	11,16	24,66
Jablo	3	1,29	12,50
Ol-e	9	3,86	3,76
Lípa	1	0,43	2,09
B íza	4	1,72	3,20
Bez erný	1	0,43	2,09
Pámelník	20	8,58	0,90
Celkem	233	100	100

Obr. . 28 - Tabulka potravních nárok na dřeviny a biomasu

Ulbersdorf			
D eviny	Mnořství okus v ks	Mnořství okus v %	Mnořství biomasy v %
Javor	8	4,28	1,85
Ol-e	16	8,56	7,20
Habr	4	2,14	0,40
Líska	15	8,02	5,94
Kru-ína	2	1,07	0,26
Jablo	21	11,23	13,04
Topol	2	1,07	5,68
Vrba	119	63,63	65,63
Celkem	187	100	100

Obr. . 29 - Tabulka potravních nárok na dřeviny a biomasu

Kuhlmühle			
D eviny	Mnořství okus v ks	Mnořství okus v %	Mnořství biomasy v %
Javor	51	26,15	16,14
Ol-e	26	13,33	3,38
Líska	17	8,72	0,50
Kru-ína	1	0,51	1,35
Jasan	13	6,67	31,76
Jablo	3	1,54	6,29
Topol	8	4,11	3,39
T e-e	7	3,59	10,90
Vrba	60	30,77	21,70
Je áb	1	0,51	1,35
Zerav	3	1,54	3,04
Lípa	5	2,56	0,20
Celkem	195	100	100

Obr. . 30 - Tabulka potravních nárok na dřeviny a biomasu

Porschdorf			
D eviny	Mnofství okus v ks	Mnofství okus v %	Mnofství biomasy v %
Javor	47	23,50	5,42
Ol-e	30	15,00	1,36
Habr	5	2,50	3,30
Líska	9	4,50	0,54
Jasan	1	0,50	1,20
Jablo	5	2,50	11,95
Topol	3	1,50	2,70
T e-e	8	4,00	3,95
Dub	2	1,00	26,57
Vrba	83	41,50	38,45
Je áb	5	2,50	4,45
Zerav	2	1,00	0,11
Celkem	200	100	100

Obr. . 31 - Tabulka potravních nárok na dřeviny a biomasu

Sebnitz			
D eviny	Mnofství okus v ks	Mnofství okus v %	Mnofství biomasy v %
Javor	53	32,12	23,11
B íza	1	0,61	11,07
Líska	12	7,27	6,26
Zlatice	6	3,64	0,13
Topol	58	35,14	25,62
Slivo	1	0,61	4,16
Vrba	29	17,58	28,34
Je áb	5	3,03	1,31
Celkem	165	100	100

Obr. . 32 - Tabulka potravních nárok na dřeviny a biomasu

Aktivní stavební pobytové známky v povodí Vilémovského toku									
	Velký Těnov 1	Dolní Poustevna	Dolina	Markéta, Lobendava, Bublava	Lipová	Kaskáda	Mikulá-ovice	Malý Těnov 2	Celkem
Hrad	2	1	0	1	2	0	0	0	6
Polohrad	0	0	1	0	0	1	0	1	3
Doup v kanalizaci	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Nora	2	0	1	4	2	2	1	2	14
Hrász	14	1	0	12	4	4	1	0	36
Skruz	43	49	13	44	11	25	11	2	198
Chodník	16	33	2	4	7	7	2	1	72
Zásobárna	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Jídelna	28	20	6	20	21	24	2	2	123
Pachová zna ka	6	5	4	6	8	3	2	3	37
Kanál	0	0	2	1	1	0	0	1	5
Záleh	5	1	0	1	1	0	0	0	8

Obr. . 33 - Tabulka stavebních aktivit bobra v povodí Vilémovského toku na celkem 10 lokalitách

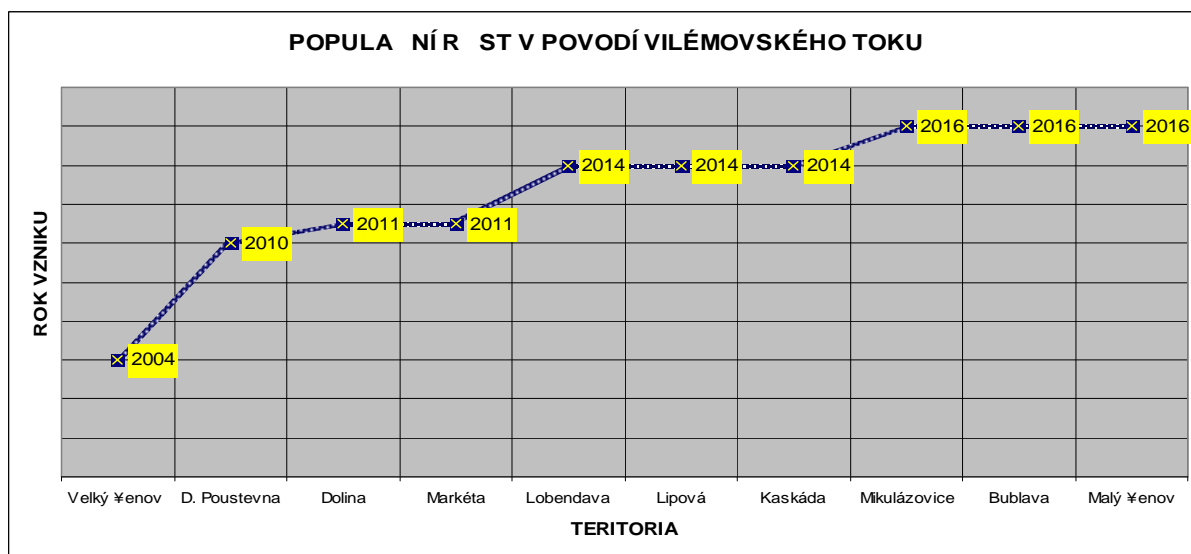
Aktivní stavební pobytové známky v povodí Sebnitzkého toku					
	Ulbersdorf	Kuhlmühle	Porsdorf	Sebnitz	Celkem
Hrad	0	1	0	0	1
Polohrad	0	0	0	1	1
Doup v kanalizaci	1	0	1	0	2
Nora	1	0	1	0	2
Hrász	0	0	1	0	1
Skruz	15	14	24	8	61
Chodník	2	8	10	1	21
Zásobárna	1	1	1	1	4
Jídelna	1	3	2	0	6
Pachová zna ka	2	7	6	2	17
Kanál	0	0	4	0	4
Záleh	1	1	0	0	2

Obr. . 34 - Tabulka stavebních aktivit bobra v povodí Sebnitzkého toku na celkem 4 lokalitách

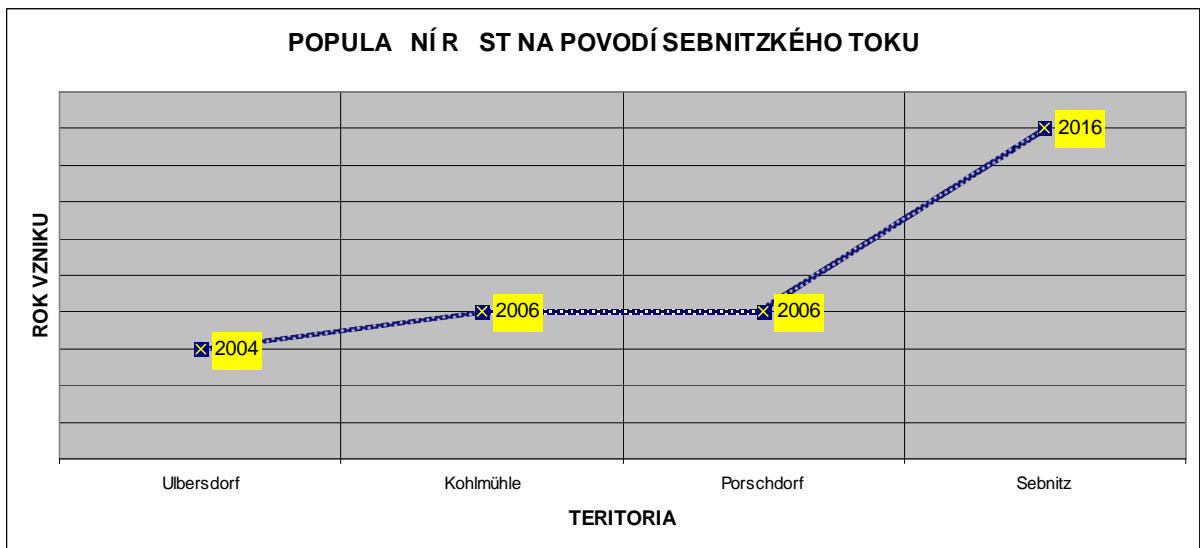
Po ty okus v jednotlivých pr m rových kategoriích a jejich procentuální zastoupení						
	saské pomezí	saské pomezí	eské pomezí	eské pomezí	esko-saské pomezí	esko-saské pomezí
	ks	%	ks	%	ks	%
do 2,5 cm	248	33	3098	45,5	3346	46,1
2,6 - 6,0 cm	270	36	1784	28	2054	28,3
6,1 - 12,0 cm	145	20	1360	22	1505	20,7
12,1 - 20,0 cm	57	7,6	187	3	244	3,32
20,1 - 30,0 cm	24	3	62	1	86	1,2
30,1 - 40,0 cm	1	0,1	25	0,47	26	0,32
40,1 - 50,0 cm	0	0	2	0,03	2	0,03
nad 50 cm	2	0,3	0	0	2	0,03
celkem	747	100	6518	100	7265	100

Obr. . 35 - Tabulka s po ty okus v jednotlivých pr m rových kategoriích

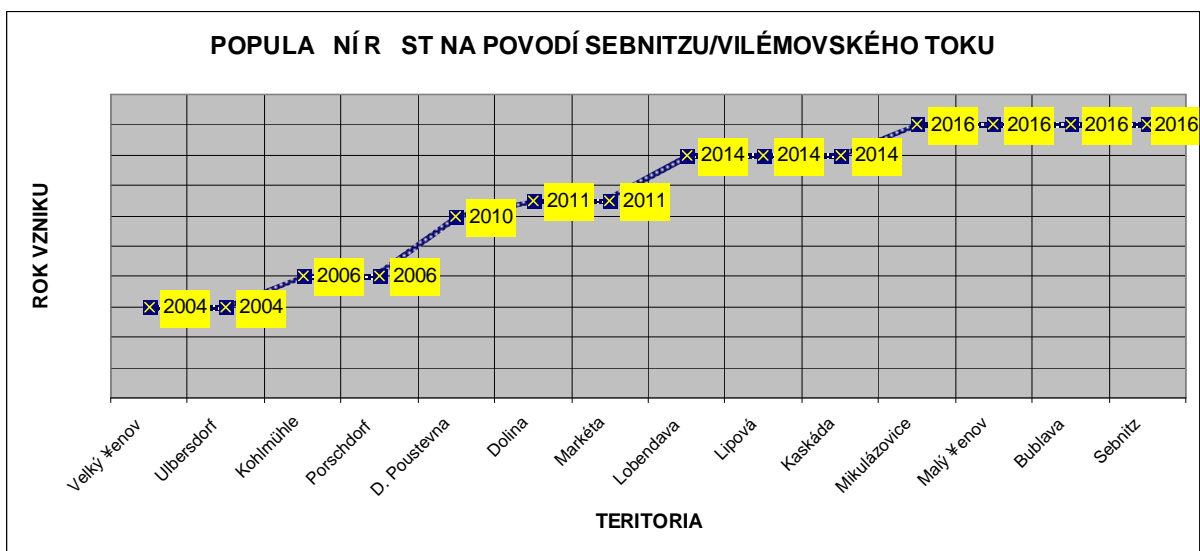
Grafy:



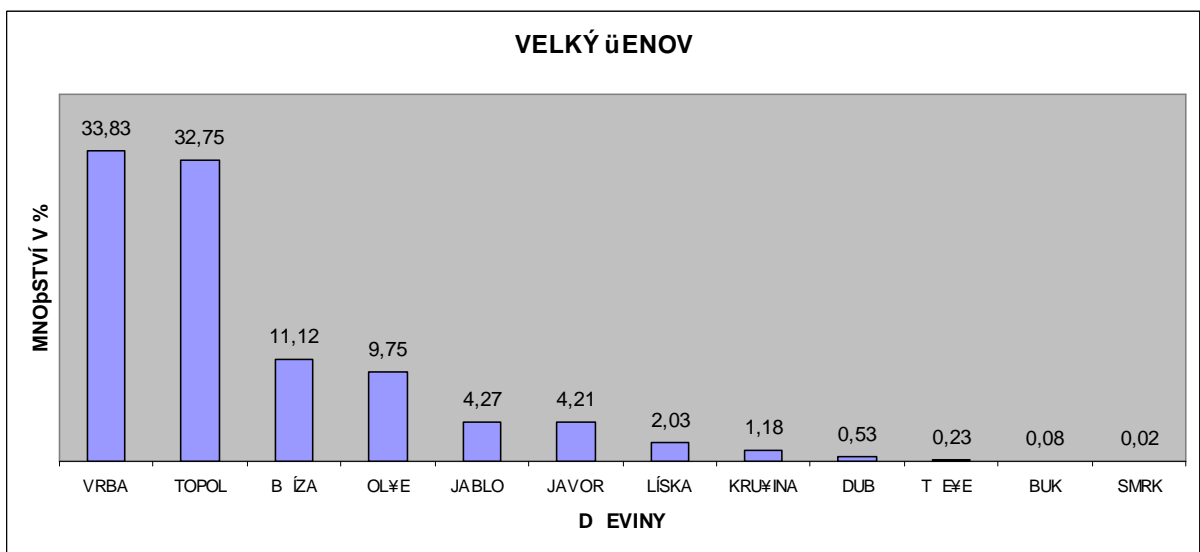
Obr. . 36 - Popula ní r st na povodí Vilémovského toku



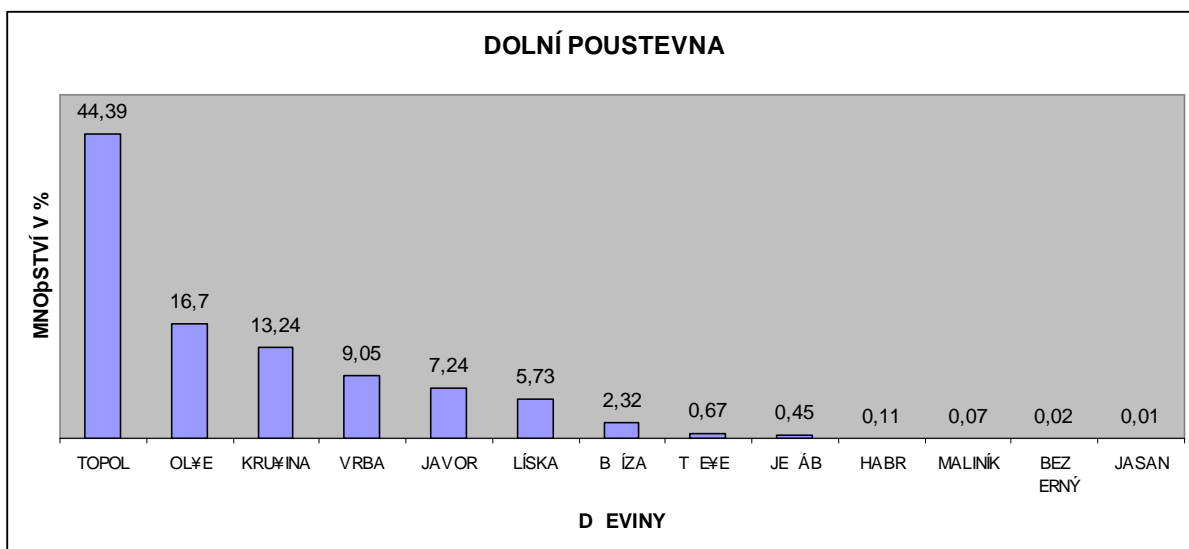
Obr. 37 - Populační růst na povodí Sebnitzkého potoka



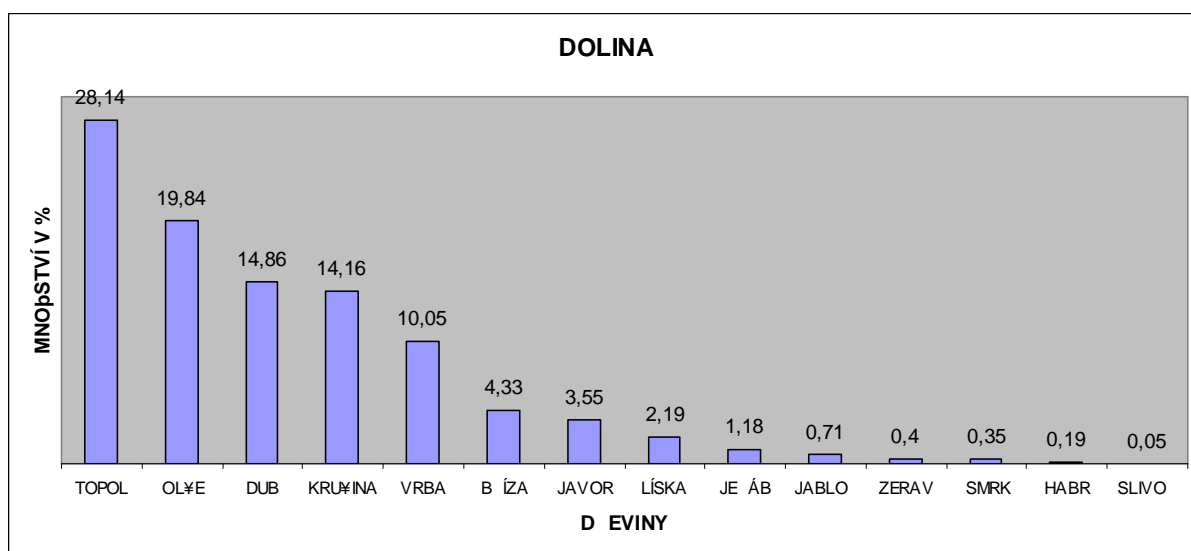
Obr. 38 - Populační růst na povodí Sebnitzu/Vilémovského toku



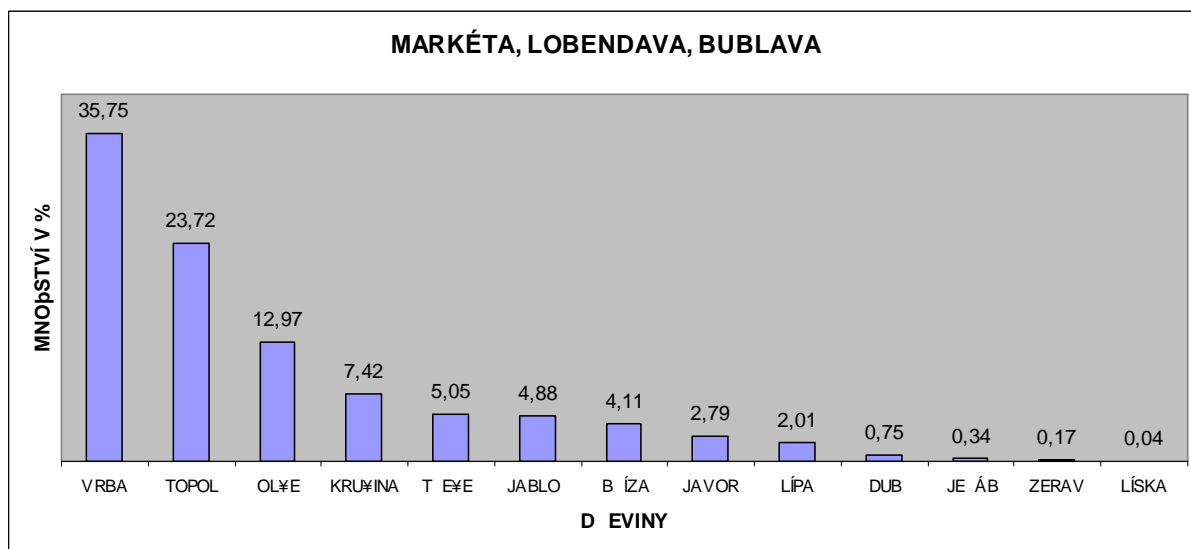
Obr. 39 - Grafické vyjádření množství zkonsumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech



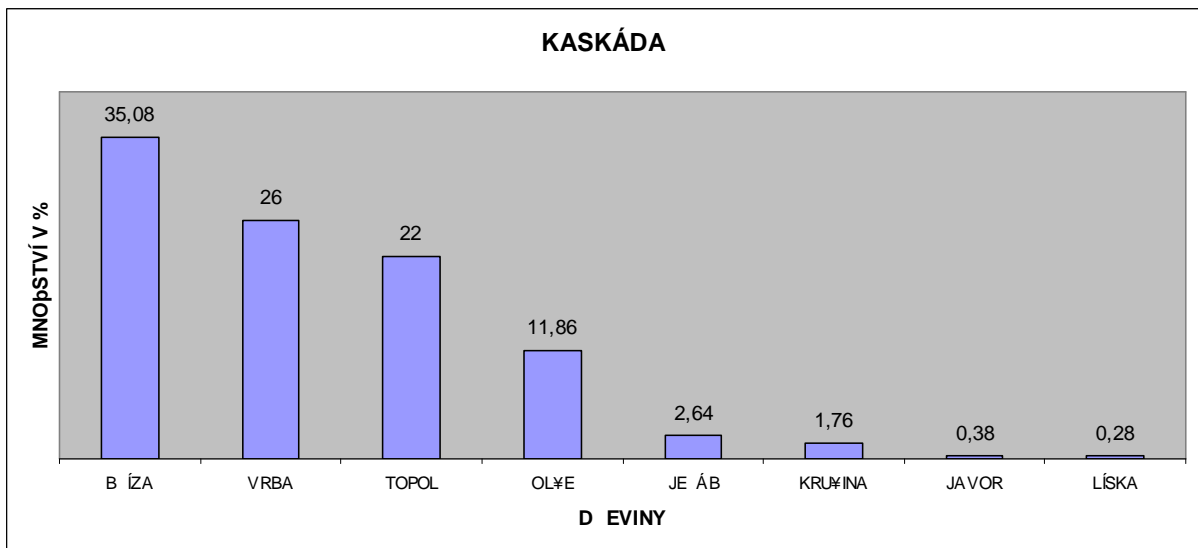
Obr. . 40 - Grafické vyjádření množství zkonzumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech



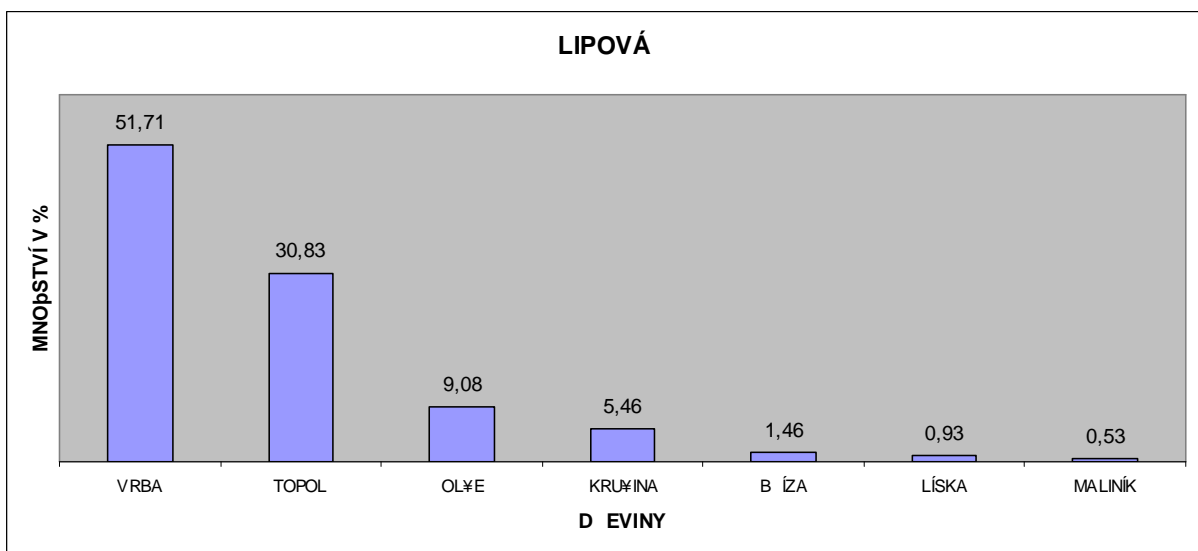
Obr. . 41 - Grafické vyjádření množství zkonzumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech



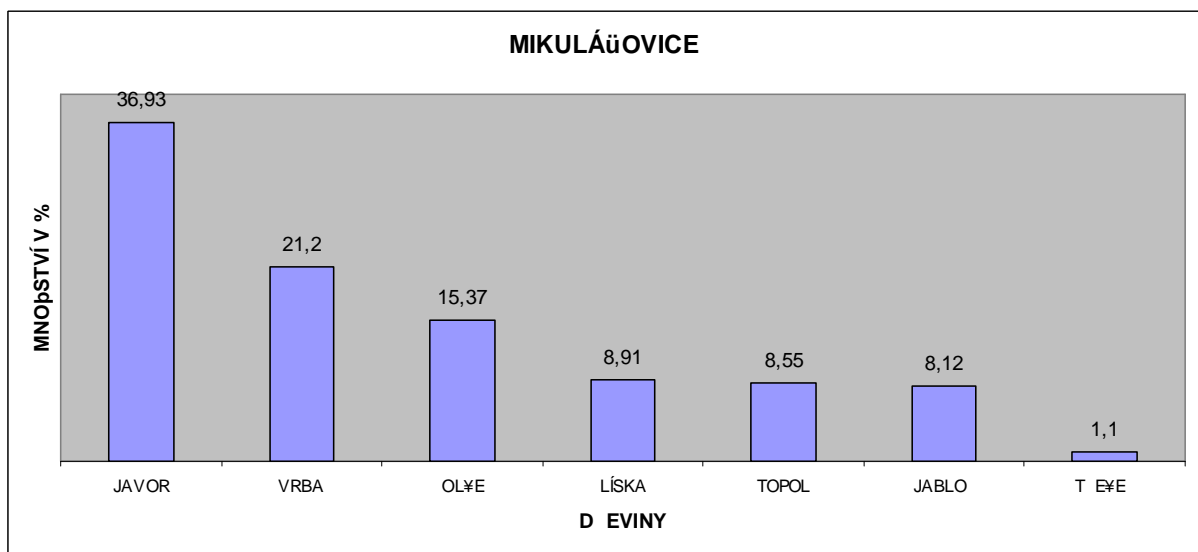
Obr. . 42 - Grafické vyjádření množství zkonzumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech



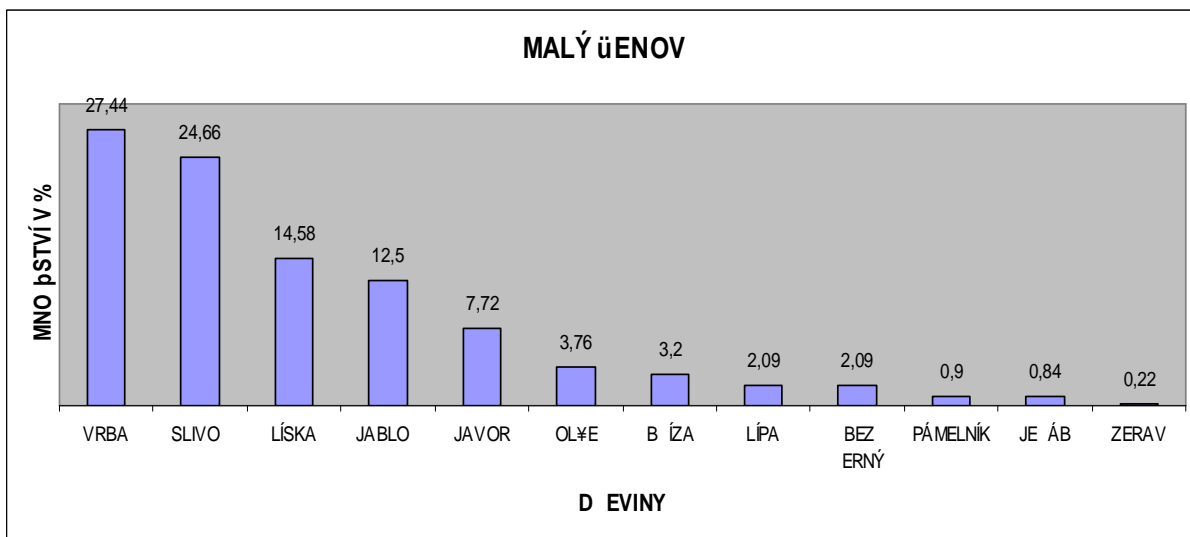
Obr. . 43 - Grafické vyjádření množství zkonsumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech



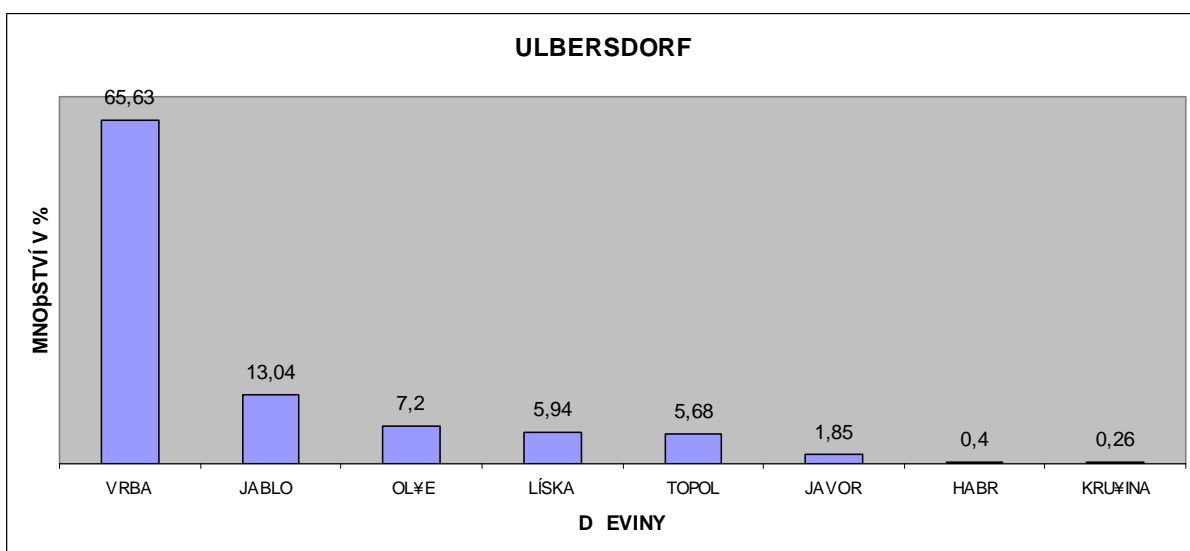
Obr. . 44 - Grafické vyjádření množství zkonsumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech



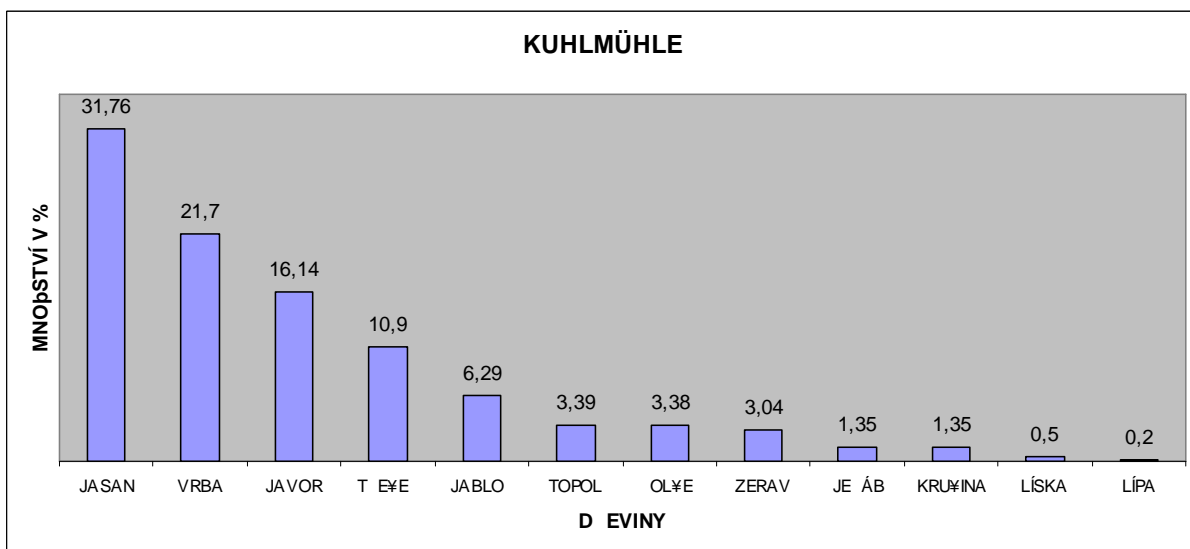
Obr. . 45 - Grafické vyjádření množství zkonsumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech



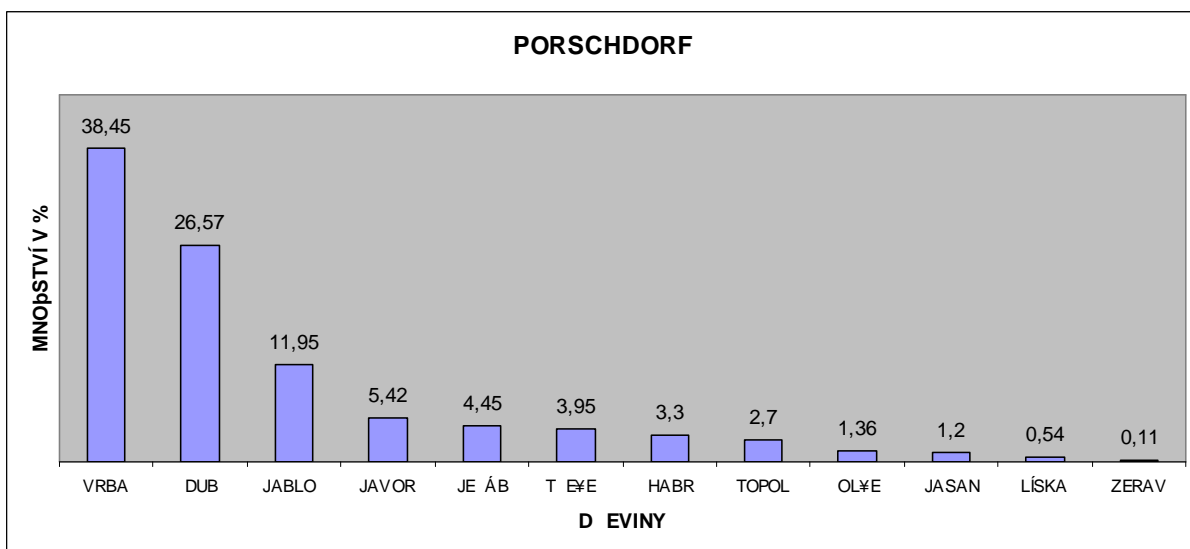
Obr. . 46 - Grafické vyjádření množství zkonsumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech



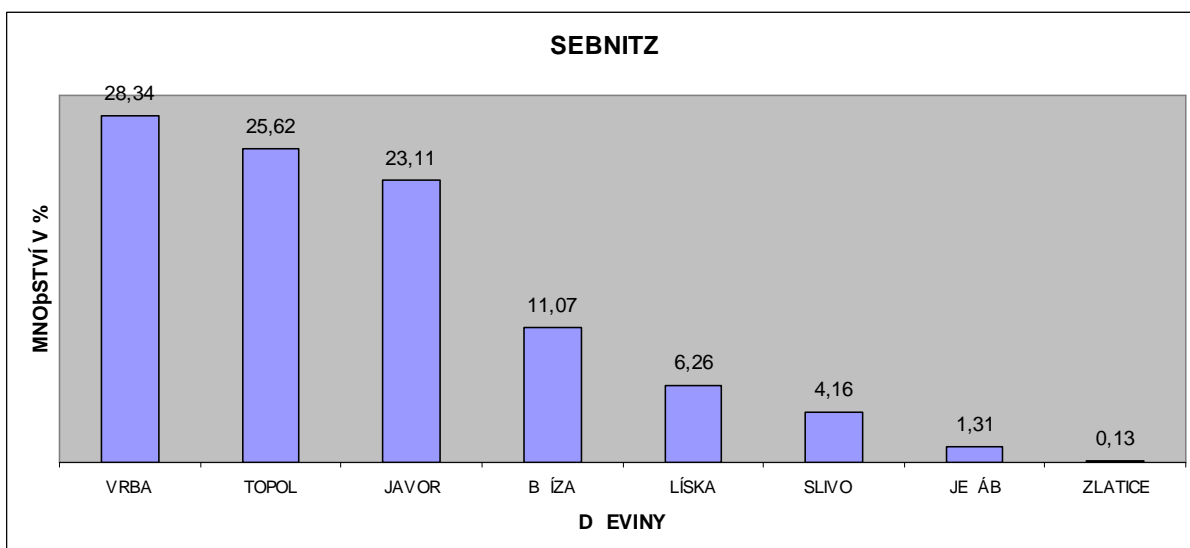
Obr. . 47 - Grafické vyjádření množství zkonsumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech



Obr. . 48 - Grafické vyjádření množství zkonsumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech



Obr. . 49 - Grafické vyjádření množství zkonzumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech



Obr. . 50 - Grafické vyjádření množství zkonzumované biomasy jednotlivých dřevin v procentech