

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra myslivosti a lesnické zoologie



Monitoring aktivity psíka mývalovitého (*Nyctereutes procyonides*) na Opavsku
Monitoring of Raccoon dog (*Nyctereutes procyonides*) activity in Opava region

Bakalářská práce

Autor: Petr Staněk

Vedoucí práce: doc. Ing. Tomáš Kušta, Ph.D.

2016

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Monitoring aktivity psíka mývalovitého na Opavsku vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Tomáše Kušty, Ph.D., a použil jsem prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Bratřikovcích 12.4.2016

Poděkování

Mé poděkování patří zejména, doc. Ing. Tomáši Kuštovi, Ph.D. za jeho odborné a trpělivé vedení, bez něhož by tato práce nemohla vzniknout. Nemalý dík patří i mé manželce za její toleranci a podporu během celého mého studia.

Abstrakt

Práce se zabývá invazivní psovitou šelmou psíkem mývalovitým (*Nyctereutes procyonoides*). Jedná se o ucelenou práci skládající se jak z informací o jeho historii a pozdějším rozšířením do celého světa, jeho ekologii a etologii, tak z vlastních poznatků sesbíraných na základě tisíců snímků a stovek videí z fotopasti umístěné u přírodní nory na Opavsku v honitbě mysliveckého spolku v Hlavnici. Důraz je zde kladen hlavně na průběh denní a noční aktivity v průběhu roku, potravní preference, soužití s jinými druhy šelem a způsobů řešení stresových situací. Během pozorování byla zjištěno, že vrchol jeho aktivity se váže k období těsně před východem slunce a poté až několik hodin po jeho západu, možné soužití s jezevcem bylo rovněž prokázáno. Potravní preference zjištěna nebyla, neboť vždy bez problémů pozřel všechny předložené atraktanty.

Klíčová slova: fotopast, telemetrie, psík mývalovitý, lov, návnady

Abstract

This work deals with invasive predator racoon dog (*Nyctereutes procyonoides*). It is a comprehensive work consisting of general information about its history and later spread to the whole World, etology and biology as information collected on the basis of thousands of images and hundreds of videos from scout camera located close to natural burrow at Opava in the hunting district hunting club in Hlavnice. The emphasis here is primarily on the course of the day and night activities throughout the year, food preferences, coexistence with other kinds of beasts and ways of dealing with stressful situations. During the observation we were found that his peak of activity was among the sunrise and the second one lately after sunset. Cohabitation with badger is also possible. As for food preferences we realized that racoon dog did not prioritize any kind of food and eat everything what we gave to him.

Keywords: scout camera, telemetry, racoon dog, hunt, bait

OBSAH

1. Úvod	5
2. Cíl práce	5
3. Problematika invazivních druhů na území České republiky	6
4. Literární rešerše.....	6
4.1 Vědecká klasifikace psíka mývalovitého (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)	6
4.1.1 Seznam druhů a poddruhů rodu <i>Nyctereutes</i> včetně vyhynulých.....	7
4.2 Základní popis druhu.....	7
4.3 Původní areál výskytu	8
4.4 Invaze do Evropy	9
4.5 Rozšíření v České republice	11
4.6 Potravní nároky v původním areálu.....	13
4.7 Potravní nároky v invadovaném areálu	13
4.8 Potravní a prostorová kompetice s ostatními druhy šelem.....	15
4.9 Natalita a mortalita	16
4.10 Péče o potomstvo	17
4.11 Hibernace	17
4.12 Prostorová nika a disperze.....	18
4.13 Parazitě a infekční onemocnění	18
4.14 Monitoring pomocí fotopastí.....	19
4.14.1 Historie fotopastí	20
4.14.2 Popis a typy fotopastí	20
5. Metodika	22
5.1 Základní charakteristika území.....	22
5.1.1 Geologická charakteristika území.....	22
5.1.2 Klimatická charakteristika	23
5.1.3 Teplotní poměry	23
5.1.4 Srážkové poměry.....	23
5.1.5 Hydrologická charakteristika.....	24
5.1.6 Vegetační charakteristika	24
5.1.7 Zoologická charakteristika	25
5.1.8 Myslivecké hospodaření	25
5.2 Sběr dat	25
5.3 Vyhodnocení dat	28
6. Výsledky	29
6.1 Vliv teploty na aktivitu psíka	29
6.2 Aktivita psíka v okolí nory	30
6.3 Závislost času opuštění nory na západu Slunce a času návratu do nory na východu Slunce.....	33
6.4 Chování před norou.....	33
6.5 Koexistence s ostatními druhy šelem	34
7. Diskuze	36
8. Závěr	38
9. Přehled použité literatury	40

1. Úvod

Jako člověka mne vždy zajímal život v přírodě, procesy, které utvářejí tok energie v krajině a jako aktivní myslivec z třetí generace jsem byl vždy fascinován šelmami. O psíku mývalovitém jsem slyšel pouze z doslechu, ani jeden z mých dědů jej nikdy za svůj dlouhý lovecký život neviděl, dokonce ani můj otec, dodnes velmi aktivní myslivec, se s touto psovitou šelmou v přírodě dosud neseťkal a v jeho mysliveckém spolku dosud v historii žádný psík mývalovitý uloven nebyl a přesto, nebo i právě proto, jsem přesvědčen, že i tam se tato nenápadná šelma vyskytuje.

Já sám jsem se poprvé dostal do kontaktu s psíkem mývalovitým při noční čekané na lišky v roce 2011 v naší honitbě mysliveckého spolku Hradisko Hlavnice v katastru obce Bratříkovice, kde žiju. Vzhledem k tomu, že první výskyt psíka mývalovitého byl zaznamenán na severní Moravě a v mém rodném Slezsku už počátkem 50. let 20. století začal jsem se o tuto šelmu intenzivně zajímat, neboť již tehdy jsem byl přesvědčen, že v naší lokalitě se musejí tím pádem nacházet desítky a možná i stovky jedinců. S postupujícími léty se začaly množit nejen informace o pozorování, ale také o lovu této šelmy nejen v našem spolku, ale i v širokém okolí Opavska, což prokázalo mou teorii o velmi skrytém, ale zároveň intenzivním výskytu této šelmy. Studium na lesnické a dřevařské fakultě bylo již jen dalším logickým krokem na mé cestě za vzděláním, a když mě oslovil doc. Ing. Tomáš Kušta, Ph.D., zda-li bych nebyl nápomocen při monitoringu psíka mývalovitého s možností vypracování bakalářské práce, neváhal jsem ani okamžik a pustili jsme se do práce.

2. Cíl práce

Cílem mé práce, je dlouhodobý monitoring aktivity psíka mývalovitého pomocí fotopasti a vlastního sledování u přírodních nor v honitbě mysliveckého spolku Hradisko Hlavnice v západní části českého Slezska.

V mé práci jsem se snažil zaměřit nejen na jeho denní aktivitu v průběhu roku, ale i na koexistenci s jezevcem lesním, neboť v komplexu sledovaných přírodních nor se vyskytuje kromě dvou psíků mývalovitých i pár jezevce lesního.

3. Problematika invazivních druhů na území České republiky

Invazní druhy rostlin a živočichů představují vážnou hrozbu pro přírodní lokality po celém světě a společně se vzrůstajícím využíváním přírodních zdrojů, znečišťováním životního prostředí a změnou klimatu jsou řazeny k hlavním negativním faktorům ohrožujících stávající biodiverzitu původních ekosystémů (Genovesi et al., 2009).

Invazivní druhy živočichů ale i rostlin jsou na našem území nepůvodní a velmi rychle se adaptují na místní podmínky, kde způsobují značná poškození biodiverzity změnami přirozené dynamiky ekosystémů, a v případě živočichů i velmi často spojené s absencí přirozených nepřátel, což u psíka mývalovitého platí bezesbýtku. V Evropě se nachází přes 44 druhů nepůvodních savců, a toto číslo bude pravděpodobně i nadále stoupat (Genovesi, 2009). Výzkum Nentwiga (2009) naznačuje, jak velký problém to ve skutečnosti je, když ve své práci uvádí, že v některých oblastech Evropy byl z důvodů výskytu invazivních druhů zjištěn pokles biodiverzity určitých skupin živočichů až o 40 %.

Člověk se odjakživa podílel značnou měrou na expanzi invazivních druhů. Touha člověka po kvalitní kožešině zapříčinila vznik stovek farem kožešinových zvířat po celé Evropě (Lavrov, 1971). Převážně se jednalo o nutrii (*Myocastor coypus* Molina, 1782), norka amerického (*Mustela vison* Schreber, 1777), psíka mývalovitého (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834) a mývala severního (*Procyon lotor* Linnaeus, 1758).

Po změně režimu a rozpadu Československa mnoho kožešinových farem v rámci restitucí změnilo majitele a posléze zaniklo a tisíce jedinců se dostaly do volnosti vypuštěním z klecí. Nermalou vinu na dnešním stavu nesou i samozvaní ochránci zvířat, kteří bez elementárních znalostí biologie a etologie neoprávněně vypouští z těchto farem zvířata do volnosti, a tím silně narušují křehký ekosystém krajiny (Wudyová, 2009).

4. Literární rešerše

4.1 Vědecká klasifikace psíka mývalovitého (*Nyctereutes procyonoides*)

Říše: *Animalia* - živočichové

Kmen: *Chordata* - strunatci

Třída: *Mammalia* - savci

Řád: *Carnivora* - šelmy

Čeleď: *Canidae* - psovití

Druh: psík mývalovitý *Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1834)

4.1.1 Seznam druhů a poddruhů rodu *Nyctereutes* včetně vyhynulých

Nyctereutes je rod psovitých šelem, jehož jediným dosud žijícím příslušníkem tohoto rodu je psík mývalovitý, jenž se podle některých výzkumů odčlenil od ostatních psovitých šelem přibližně před osmi až devíti milióny lety (Novikov, 1956).

Psík mývalovitý (*Nyctereutes procyonoides*)

poddruh *Nyctereutes procyonoides procyonoides* (Gray, 1834)

poddruh *Nyctereutes procyonoides viverrinus* (Temminck, 1838)

poddruh *Nyctereutes procyonoides ussuriensis* (Matschie, 1907)

poddruh *Nyctereutes procyonoides koreensis* (Mori, 1922)

poddruh *Nyctereutes procyonoides orestes* (Thomas, 1923)

Nyctereutes abdeslami †

Nyctereutes megamastoides †

Nyctereutes tingi †

Nyctereutes donnezani †

Nyctereutes sinensis †

Nyctereutes vinetorum †

4.2 Základní popis druhu

Převládající zbarvení srsti je šedohnědé až hnědé, někdy i tmavší, místy do černa. Břicho je žlutohnědé, hrudník, nohy a horní část ocasu černé, uši zezadu a na okrajích také černé. V obličejové partii hlavy je kontrastní černobílá kresba, spodní část obličejové masky až k očím je téměř černá. Čelo je od horní strany očí až na úroveň uší zbarveno světleji. Prodloužené černé chlupy mezi ušima mohou někdy vytvářet jakousi pyramidální chocholku. Za týlem pokračuje základní šedohnědé zbarvení hřbetu (Allen, 1938).

Trávicí ústrojí je relativně dlouhé, asi 1,5 krát delší než u ostatních psovitých šelem. Souvisí to se skladbou potravy jakožto omnivorního živočicha, a proto má poměrně široké korunky stoliček. Špičky horních řezáků na rozdíl od ostatních psovitých šelem směřují šikmo ven z tlamy a na rozdíl od psa, nebo lišky nemá 42, ale 44 zubů. Psík mývalovitý má poměrně krátký krk, tudíž jeho páteř není tak pohyblivá jako u jiných psovitých šelem. Na bederních obratlích má nízké trnové výběžky s malými svalovými úpony, což jej limituje jako ne příliš rychlého běžce. Oproti jiným psovitým šelmám má i kratší nohy. Ocas je dlouhý přibližně 20 cm a psík ho nosí volně svěšený. Před hibernací váží v průměru 8 až 12 kg výjimečně až 14 kg, v létě 5 až 8 kg. Předzimní zásoba tuku může tvořit až 30% jeho hmotnosti (Škaloud, 2009).

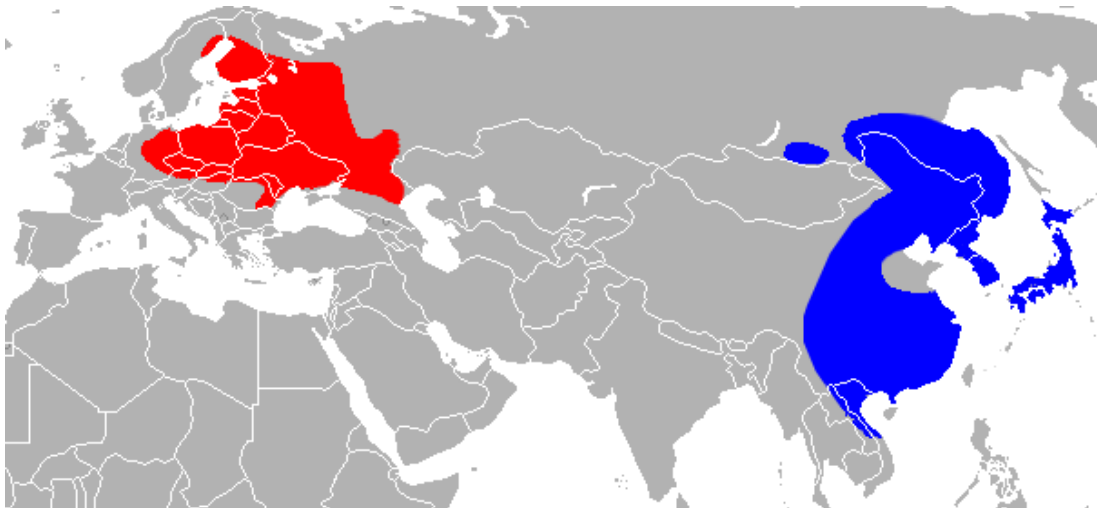
Jako jediná psovité šelma neumí štěkat a pro svůj noční způsob života je setkání s ním spíše vzácností (Bílek, 2002).



Obr. 1: Psík mývalovitý (foto: Jiří Michal)

4.3 Původní areál výskytu

Původní domovinou této psovité šelmy (viz obr. 2) je oblast jihovýchodní Asie zahrnující většinu plochy Číny, Vietnamu, Koreje, Japonska a oblastech na Sibiři kolem řek Amur a Ussuri. V těchto částech světa žije psík ve velmi širokém klimatickém spektru od subtropických regionů Japonska, severního Vietnamu a jižní Číny až po velmi drsné kontinentální klima Mongolska a Sibíře (Lever, 1985).



Obr. 2: Znázornění výskytu Psíka mývalovitého. Modře zbarven původní areál, červeně pak novodobá expanze v průběhu 20.stol (www.kora.ch)

Psík mývalovitý se tak díky své vysoké adaptabilitě dokáže dokonale přizpůsobit všem specifikám daného regionu a jako dokonalý potravní oportunist a umí využít všechny dostupné zdroje potravy. Proto existují v jeho domovině značné rozdíly jak ve váze, množství tuku, hustotě srsti tak dokonce i ve vzorcích chování (Kauhala a Saeki, 2004).

4.4 Invaze do Evropy

Psík mývalovitý se z Dálného východu poprvé do evropské části Ruska (tehdejšího Sovětského svazu) dostal v roce 1928, kdy bylo postupně vypuštěno přes 400 březích samic do hor v oblasti Kavkazu, Abcházie a Jižní Osetie. Z neznámých důvodů nebyla tato první masivní introdukce úspěšná a uchytila se pouze malá populace v lesích mezi řekami Terek a Sulak v Dagestánu, avšak dále se nerozšiřovali (Lavrov, 1971).

Pozdější katastrofa vznikla až mezi lety 1929-1955 kdy v západní části tehdejšího sovětského svazu (dnešní Rusko, Bělorusko, Ukrajina, Lotyšsko) bylo záměrně vypuštěno přes 9000 jedinců poddruhu *Nyctereutes procyonoides ussuriensis* (Matschie, 1907) do volné přírody (e.g., Lavrov, 1971; Helle a Kauhalla, 1991).

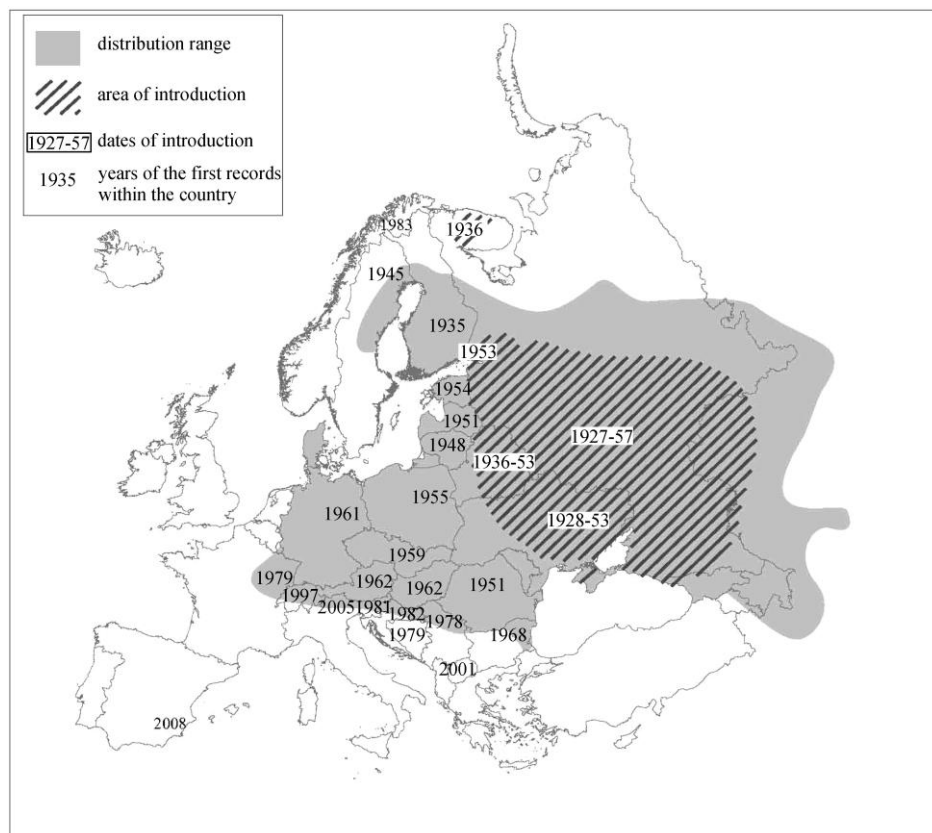
Tento poddruh tedy kolonizoval většinu Evropy (Mitchell-Jones et al., 1999). Akční rádius podruhu *Nyctereutes procyonoides ussuriensis* v jeho domovině spadá do oblastí jihovýchodní Sibíře, údolí řek Amur a Ussuri a zasahuje až břehy japonského moře stejně tak jako nejsevernější oblast Asie u ostrova Komsomolec (Novikov, 1962).

V těchto nehostinných podmínkách, kde po mnoho měsíců leží vysoká sněhová pokrývka a teploty padají hluboko pod -20 °C, je psík nucen k dlouhé hibernaci, jeho kožešina je velmi hustá a kvalitní a v podzimních měsících dokáže nasbírat velké množství depotního tuku. Bez těchto vlastností by tak tvrdé podmínky nedokázal přežít (Stroganov, 1969). Jeho limity výskytu definoval Lavrov již v roce 1971, když uvedl, že poddruh *ussuriensis* dokáže žít v oblastech s průměrnou roční teplotou 0°C, sněhovou pokrývkou do 80 cm ležící až 175 dní, tudíž jeho dnešním limitem je severní polární kruh (Helle a Kauhala, 1991).

Právě proto byl tento poddruh vysazen v letech 1929 až 1955 v severovýchodních částech východního bloku, kde se dokonale adaptoval na zdejší podmínky. Následná expanze směrem na západ byla až šokující. Nově vysazená populace dokázala expandovat tempem 40 km za rok, ale v závislosti na terénu a potravních zdrojích nebyla výjimkou ani rychlost okolo 120 km ročně od místa jejich vypuštění (Lavrov, 1971), Nasimovič a Isakov (1985) dokonce udávají až 300 km za jeden rok. Jako příklad mohu uvést třeba Finsko, kde první pozorovaný výskyt psíka mývalovitého byl hlášen v roce 1930, tedy již rok po jeho vypuštění v okolí tehdejšího Leningradu (Siivonen, 1958).

V padesátých letech 20.stol se již dá hovořit o opravdové kolonizaci Finska, která netrvala ani dvě dekády (Helle a Kauhala, 1991). Poté růst populace na jedno desetiletí zdánlivě přestal, ale následně se jeho stavy začaly prudce zvedat a rostou až do dnešních dnů. V roce 2007 byl Psík mývalovitý nejpočetnějším druhem všežravce v celém Finsku (Kauhala, 2007). Velmi průkazné jsou i čísla z loveckých výkazů kdy v roce 1971 bylo ve Finsku uloveno 818 kusů psíka mývalovitého a o 38 let později v roce 2008 rovných 172,000 kusů (Finnish Game and Fisheries Research Institute, 2010).

Velmi zajímavý příklad rozšíření psíka lze pozorovat i v Estonsku, kde sice byl pozorován v podstatě napříč celou zemí již kolem roku 1950 (Lavrov, 1971), ale vzhledem k výskytu jeho přirozeného nepřítele - vlka obecného (*Canis lupus*, Linné 1758) a rysa ostrovida (*Lynx lynx*, Linné 1758) se v Estonsku nikdy nepřemnožil, jako se tomu stalo ve Finsku, Lotyšsku, Litvě apod. (Ermala, 2003).



Obr. 3: Šíření Psíka mývalovitého Evropou (Kauhala a Kowalczyk, 2011).

4.5 Rozšíření v České republice

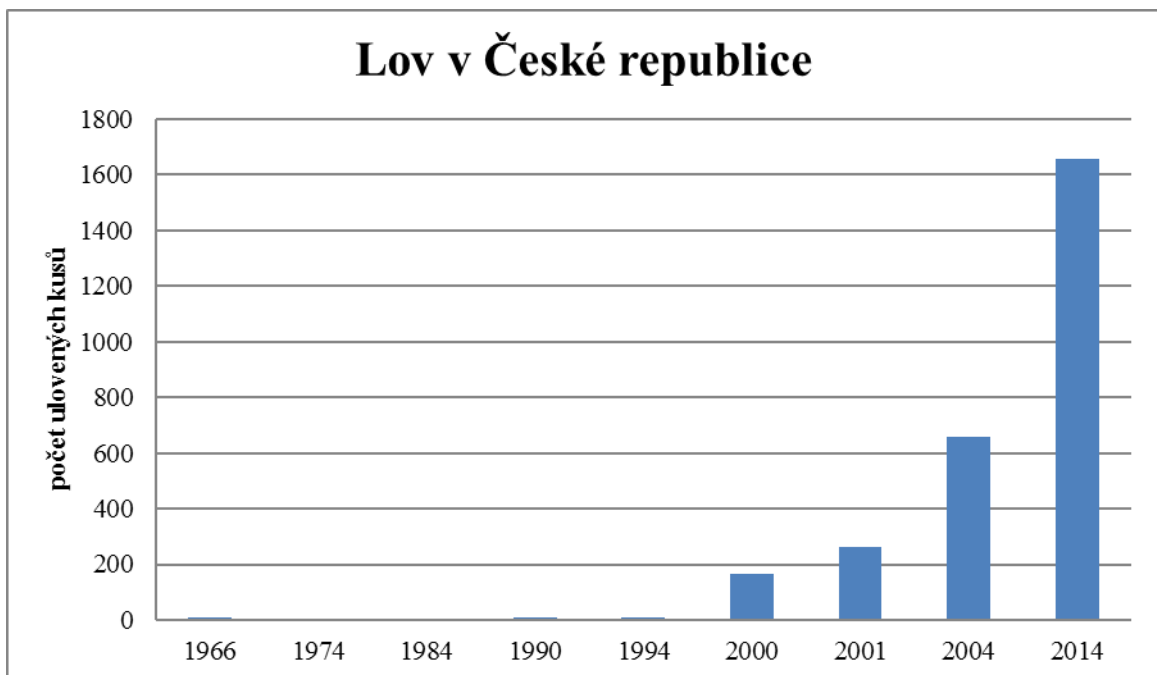
U psíka mývalovitého nebylo vypuštění z kožešinových farem hlavním důvodem rozšíření v bývalém Československu, jako tomu bylo u nutrie říční (*Myocastor coypus* Molina, 1782), Norka amerického (*Mustela vison* Schreber, 1777), ale majoritní podíl měla přirozená invaze, respektive expanze z Polska a tehdejšího východního Německa.

Na východním Slovensku byl zaznamenán první výskyt již v roce 1943 a na území dnešní České republiky se první jedinci pohybovali v oblastech Slezska kolem roku 1953 (Anděra a Horáček, 2005).

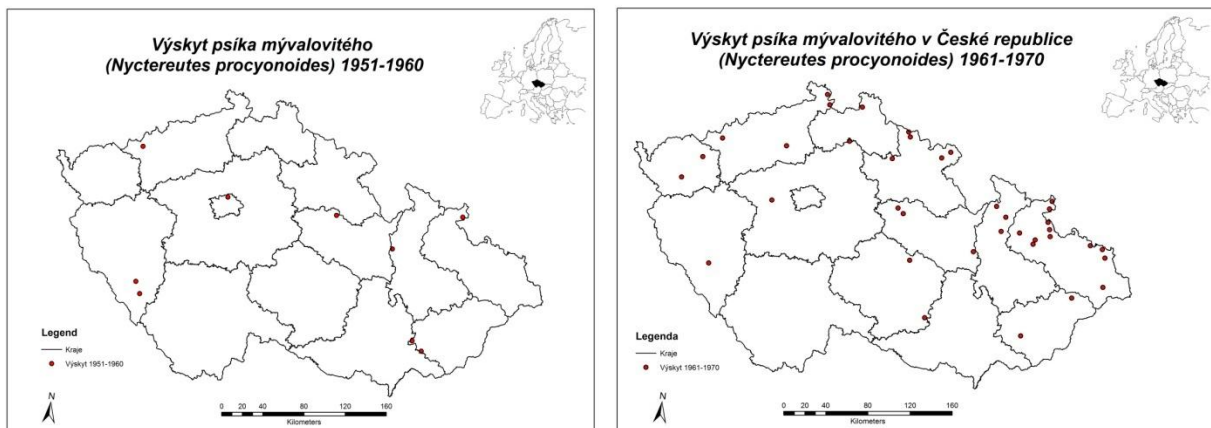
Na obrázku číslo 4 je velmi dobře vidět exponenciální růst odlovu v České republice, hlavně extrémní nárůst ulovených kusů na přelomu 21. století. Je až šokující, že v roce 2014 se pouze v Moravskoslezském kraji ulovilo 234 kusů, což je o 69 kusů více než v roce 2000 v celé České republice (zdroj Český statistický úřad).

Zkreslení údajů Slovenskou republikou v předrevoluční době je minimální, vzhledem k počtu 17 kusů v roce 1993 a po rozdělení v následujícím roce, kdy se již počítalo pouze s odlovem v České republice, bylo evidováno 11 kusů.

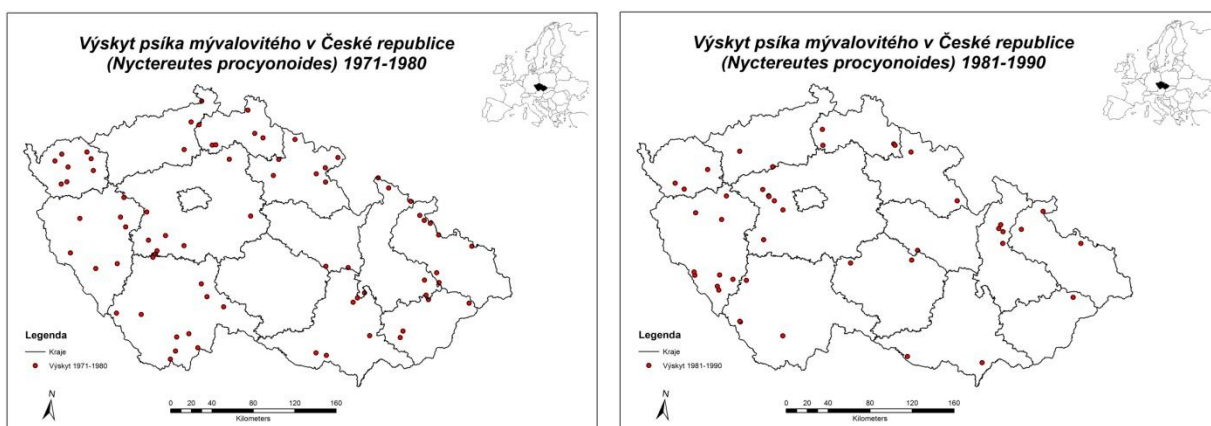
Trend exponenciálního růstu početnosti stavů je evidentní (viz obrázky 5 až 8) a všechny předpoklady nasvědčují tomu, že tento trend bude i nadále pokračovat. O to více je alarmující, jak málo toho o životě této šelmy zatím víme.



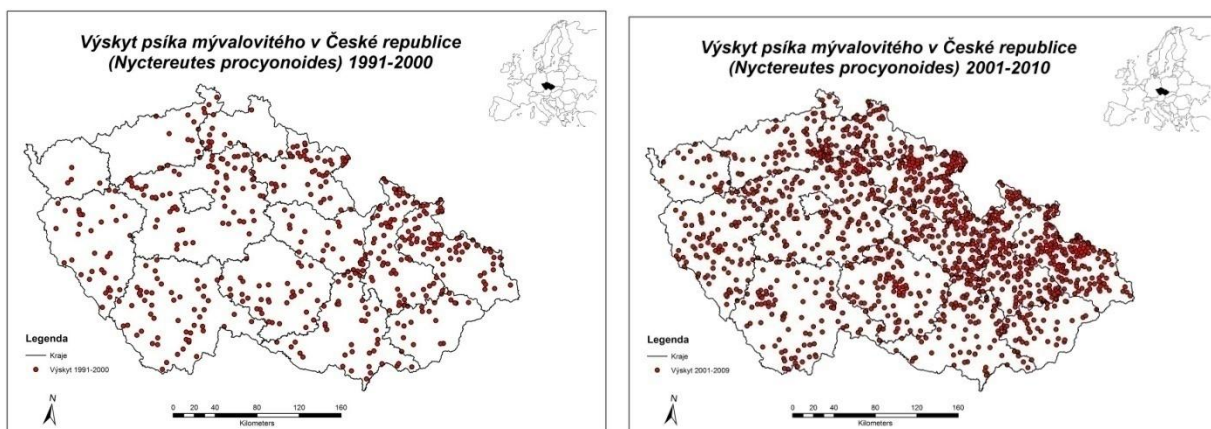
Obr. 4: Nárůst odlovu psíka mývalovitého v České republice (zdroj Český statistický úřad).



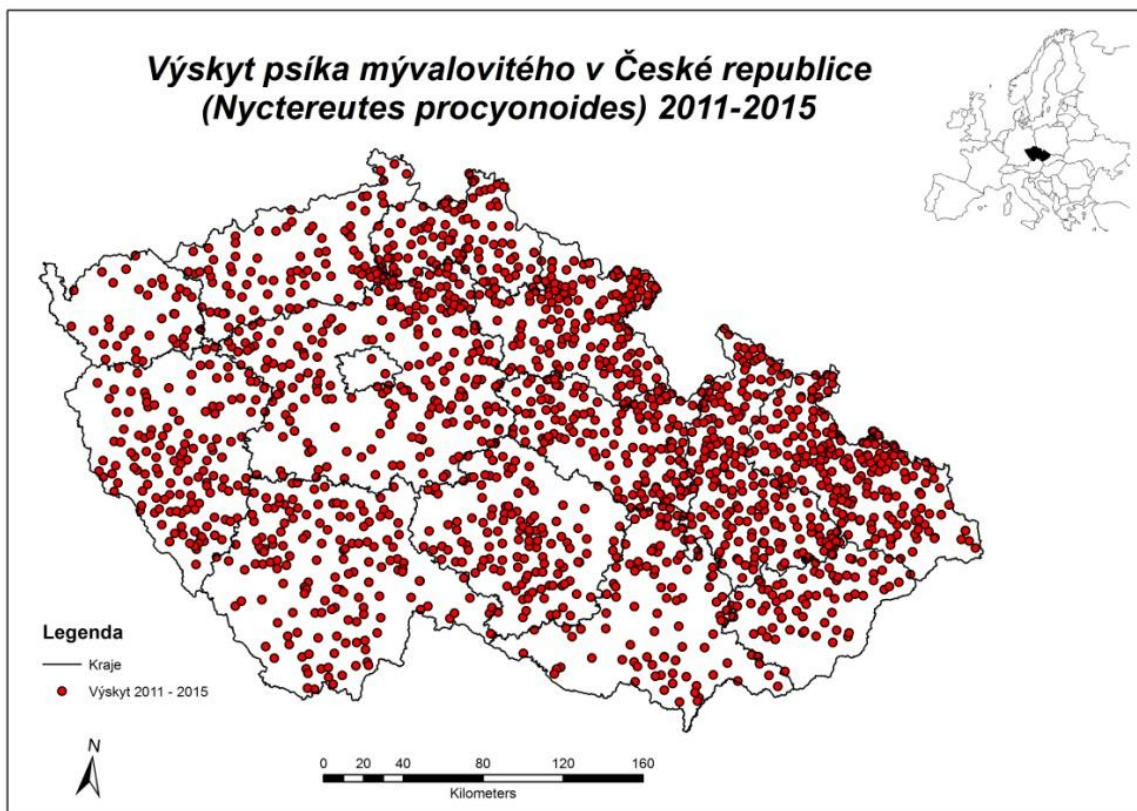
Obr. 5: Potvrzený výskyt psíka mývalovitého v České republice v letech 1951 až 1970 (Zdroj ČZU).



Obr. 6: Potvrzený výskyt psíka mývalovitého v České republice v letech 1971 až 1990 (Zdroj ČZU).



Obr. 7: Potvrzený výskyt psíka mývalovitého v České republice v letech 1991 až 2010 (Zdroj ČZU).



Obr. 8: Současný přibližný výskyt psíka mývalovitého na území ČR (Zdroj ČZU).

4.6 Potravní nároky v původním areálu

Zde je psík typický omnivor s převládající rostlinou složkou potravy (bobule, listy, semena) a z živočišné složky se jedná zejména o obojživelníky, hmyz, žížaly a ryby (Sasaki a Kawabata 2007). Skladba potravy je přizpůsobena ročnímu období, kdy obecně platí, že na jaře se živí květy a listy, přes léto hmyzem, na podzim semeny a v zimě ptáky a savci. Důležitou složkou v jeho jídelníčku je také ovoce, oříšky, jinan dvoulaločný, a plody tomelu japonského (Hirasawa et al., 2006).

4.7 Potravní nároky v invadovaném areálu

Składba potravy psíka se zde od původního areálu příliš neliší. Rozdíly jsou pouze v procentuálním zastoupení daných lokalitou. Tak například v evropské části Ruska jsou hlavní potravou žáby, hlodavci a hmyz (Novikov, 1956), při mořském pobřeží se psík živí hlavně leklými rybami, kraby, ježovkami a mršinami zvířat.

Myslivci obecně psíkovi nejvíce zazlívají údajné decimování ptačích populací ve svém loveckém okrsku (Lavrov, 1971). Zde se v názorech a studiích rozcházejí i sami vědci neboť například podle Naabera (1971, 1984) psík mývalovitý měl na svědomí zničení 85% hnízd

vodního ptactva v některých částech Estonska. Ivanova (1962) zase tvrdí, že v 45% případů byly v trusu psíka v okolí řeky Voroněže přítomny zbytky převážně vodních ptáků.

V rozporu s těmito studii je Lavrov (1971), který tvrdí, že se vliv psíka na stavy vodního ptactva zveličuje a úbytek ptactva se přisuzuje psíkům i v místech, kde se téměř nevyskytují nebo je jejich výskyt zanedbatelný.

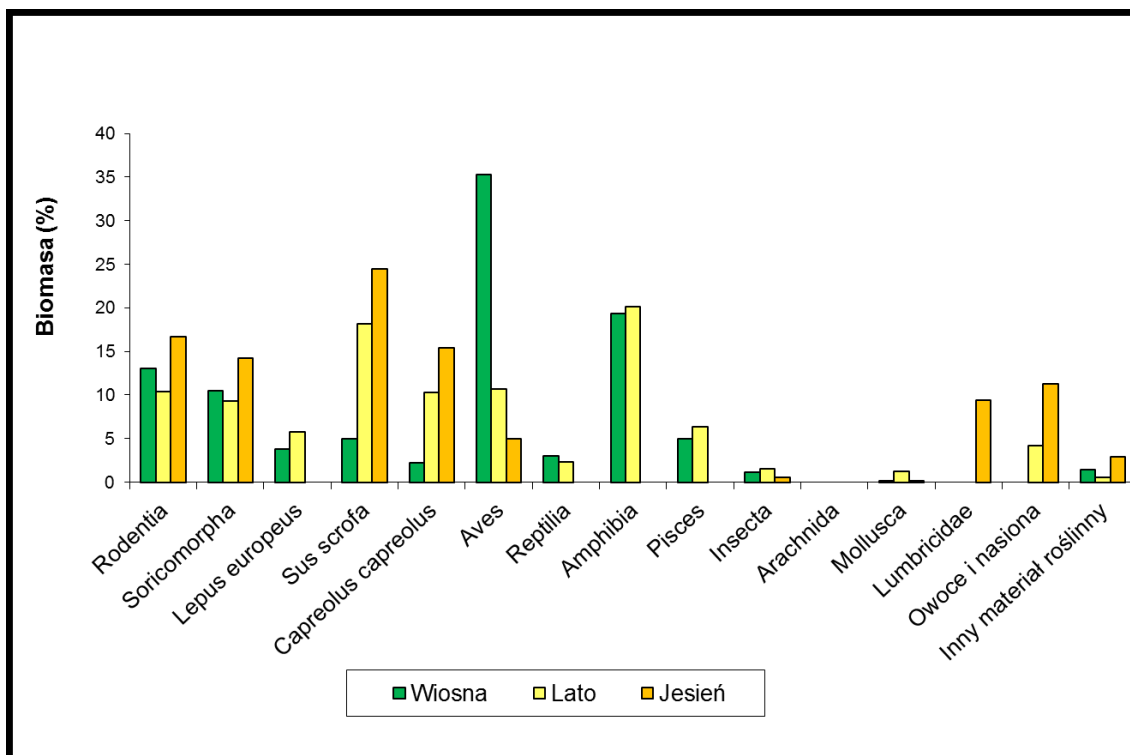
Na čem se však odborníci shodnou je, že psík mývalovitý je prototyp úspěšného invazivního živočicha vzhledem k jeho skladbě potravy, kdy se nespécializuje na konkrétní druh potravy a vezme zavděk nejdostupnějším druhem v dané lokalitě nehlédě na rostlinný či živočišný původ (Kauhala et al., 1993).

Ve Finsku a Pobaltí se na podzim vykrmuje především bobulemi a napříč celým rokem jídelníček doplňuje drobnými savci, obojživelníky a rybami. V zimě tvoří největší složku potravy kadavéry (Sutor et al., 2010).

Velmi zajímavou studii potravních nároků provedla v roce 2012 i Dr. Osten-Sacken z Lucemburského muzea přírodních věd, kdy ve své práci porovnávala interakce mezi různými druhy predátorů a důraz kladla na sezónní změny potravních nároků během celého roku, a to ve dvou sledovaných rozdílných habitatech v Polsku během let 2007-2012. Jednalo se o národní park „Ujsćie Warty“ o rozloze 8074 ha s minimálním vlivem člověka a velkým zastoupením mokřadů a o území „Bogdaniec“ o rozloze 21.500 ha, který nepodléhá žádné ochraně, je hojně využíván člověkem a lesnatost zde činí téměř 50% plochy.

Na obrázku č. 9 je zcela zřejmé, jak rychle se umí psík mývalovitý přizpůsobit sezónním změnám ve svém habitatu. Z 551 vzorků trusu, sesbíraných v národním parku Ujsćie Warty vyplývá, že na jaře v potravě dominují ptačí druhy spolu s obojživelníky, a to v množství přesahující 55%, v letním období spotřeba ptáků klesla na 1/3 jarního počtu při zachování přibližně stejného počtu obojživelníků, ale naopak velmi razantně se zvýšila dávka masa a vnitřností divokých prasat, jejichž spotřeba na podzim ještě stoupla, stejně jako u srnce obecného, zajíce polního, hlodavců apod. (Osten-Sacken, 2012).

Z České republiky není zatím dostatek studií a informací ohledně skladby potravy, ale vzhledem k rozsáhlým studiím v Německu a Polsku můžeme usuzovat, že potrava psíka mývalovitého na našem území nebude v ničem diametrálně odlišná od potravy u našich severních a západních sousedů. Obecně je střední Evropa, do které patří všechny tři již zmíněné státy, na potravu během celého roku velmi bohatá (Drygala et al., 2001) a je to jeden z hlavních důvodů zdejší masivní expanze.



Obr. 9: Sezónní změny v potravě Psíka mývalovitého podle rozboru trusu 551 jedinců v polském národním parku Ujście Warty (Osten-Sacken, 2012)

Obecně lze tedy říct, že čím různorodější jsou habitaty psíků, tím pestřejší je skladba potravy, a s tím je spojená i vyšší natalita. V zahradách a sadech se zvyšuje podíl ptáků, žab, ovoce a zeleniny, ve smrkových lesích a loukách zastoupení malých savců a v listnatých lesích tvoří největší podíl obojživelníci (Kauhala a Ihalainen, 2014). Při pobřežích moří a oceánů jsou majoritním zdrojem potravy mršiny ryb a mořských ptáků (Novikov, 1956).

4.8 Potravní a prostorová kompetice s ostatními druhy šelem

V porovnání s liškou obecnou se potravní zdroje překrývají z 41% a u jezevce lesního z 35%. Tato čísla naznačují, že si tyto šelmy navzájem potravně konkurují a svědčí o tom i fakt, že v místech velmi intenzivního loveckého tlaku na psíka mývalovitého ihned stouply počty jak lišek, tak jezevců (Kauhala, 2004).

Nejvíce z našich šelem na přítomnost psíka mývalovitého zřejmě doplácí tchoř tmavý (*Mustela putorius*, Sidorovich et al., 2000), i když tato teze ještě není zcela potvrzena. Nicméně např. v polském Bělověžském pralese se na jaře a na podzim překrývají potravní zdroje těchto dvou šelem v 59% případů, a Liukko (2010) dokonce dává tento fakt do souvislosti s prudce klesajícím počtem tchořů ve Finsku se současným narůstáním stavů psíka.

Psík velmi často profituje z přítomnosti jezevce lesního, kde využívá jím zbudované nory, které mu nabízejí jak bezpečný kryt tak i místo pro přečkání zimního období (Kauhala a Holmala,

2006; Kowalczyk et al., 2008). Vyjma samotného jezevce sdílí psík noru výjimečně zároveň i s liškou. Kvantitativní údaje z Polska dokládají, že v zimě bylo 88% jezevčích doupat obsazeno zároveň i psíkem, 4% jezevcem a liškou a v 4% obývaly noru všechny tři druhy.

Nicméně pokud se v dané lokalitě žádná opuštěná nora nevyskytuje, je schopen si noru vyhrabat i sám, nemá ani problém se usadit například pod vývratem stromu, v haldě klestu či v hustém komplexu křovin (Wlodek a Krzywiński, 1986).

4.9 Natalita a mortalita

Jeden z hlavních faktorů úspěšného invazivního živočicha je bezesporu jeho schopnost se úspěšně a hlavně dostatečně množit, což bezesporu platí i o Psíku mývalovitém, který má na svou velikost neobyčejně mnoho mláďat (Kauhala, 1996). Schopnost reprodukce mají samice již ve věku 10 měsíců s největší produkcí mláďat v rozmezí dvou až tří let věku (Helle, 1995, Kauhala, 1995).

Období vrhu mláďat je velmi flexibilní a většinou se odvíjí od klimatu v dané oblasti výskytu. V oblasti Evropy je jedná o období přibližně od půli dubna do konce června (Dragala et al. 2008).

Průměrná velikost vrhu v habitatu s dostatečným množstvím potravy bez ohledu na to, zda se jedná o původní nebo invadovaný arál se pohybuje v rozpětí 8 až 10 mláďat na jednu samici za rok (Judin, 1977; Helle a Kauhala 1995; Kowalczyk et al., 2009). V devadesátých letech dvacátého století Helle a Kauhala zjišťovali maximální možný počet narozených mláďat na vzorku o velikosti 203 dospělých samic, kde nejpłodnější z nich porodila 16 životaschopných mláďat.

Asikainen (2002), dokonce tvrdí, že v oblastech s krutou zimou, nebo v místech s nedostatkem potravy se zvyšuje počet vržených mláďat, oproti klimaticky a potravně přívětivějších regionech, čímž se přirozeně snaží vyvážit potencionálně vyšší mortalitu.

V prvním roce života dosahuje mortalita 88% až 89%, a mortalita u dvou až čtyřletých jedinců se pohybuje okolo 43 % (Helle a Kauhala, 1993). Pouze jedno procento populace se dožije 5 let s maximální délkou života kolem 8 let (Kauhala a Helle, 1995).

Kowalczyk (2009) zkoumal v letech 1996 až 2006 v polské Bielověži příčiny úmrtí nalezených psíků a zjistil, že v 55% případů uhynul psík bez přičinění člověka (nedostatek potravy, predace jinou šelmou, klimatické podmínky, hlad apod.), 40% bylo v důsledku lovu člověkem a u 5 % se nepodařilo zjistit příčinu smrti. V prvních třech letech zemřelo 98% všech psíků.

Zvýšená mortalita je většinou spojená s šířením do nového neznámého areálu s neprozkoumanými a tudíž méně bezpečnými habitaty (Knowlton et al., 1999).

4.10 Péče o potomstvo

Samice kojí mláďata většinou do 6. týdne (Drygala et al., 2008). Na vysoký počet mláďat má vliv i ta skutečnost, že se samec podílí na výchově mladých, když je v noře hlídá a zahřívá, a v této době má matka čas se dostatečně nakrmit a odpočinout si, což se pozitivně projevuje na množství a kvalitě mléka pro tak početné potomstvo (Ikeda, 1983; Yamamoto, 1987; Kauhala et al., 1998; Drygala et al., 2008a).

V prvních týdnech života mláďata zůstávají pod stálým dohledem minimálně jednoho z rodičů, a to jak z důvodu zabránění podchlazení mláďat tak zejména kvůli jejich ochraně před predátory. Koncem třetího týdne jsou již mláďata schopna pozřít kousky masité stravy. V pátém týdnu života už bývají mladí psi bez dozoru i několik hodin a v posledním, šestém týdnu jsou už osamoceni po většinu dne (Drygala et al., 2008).

4.11 Hibernace

Díky tomu, že psík kolonizoval většinu Evropy je jeho délka a hloubka hibernace odvislá od klimatických podmínek a v případě mírného podnebí, nebo velmi slabé zimy k hibernaci vůbec nedochází (Kauhala a Saeki, 2004b).

Schopnost hibernace umožnila psíkovi osídlit i hornaté oblasti střední Evropy a v podstatě celou severní Evropu až po polární kruh. Během zimního spánku klesne teplota těla psíka o 1,4 až 2,1 °C oproti letnímu stavu (Mustonen et al., 2007). V chladných oblastech severu trvá hibernace od listopadu až do května, v teplejších oblastech nebo za mírných zim je hibernace kratší a psík je aktivní i v tomto ročním období (Kauhala et al., 2007). Kauhala dále uvádí, že psík hibernuje až v době, kdy teplota venku dlouhodobě klesá k -10°C, výška sněhové pokrývky je minimálně 35 cm a délka dne nepřesahuje 7 hodin, proto není překvapením, že v našich zeměpisných šířkách psík obvykle do zimní letargie neupadá (Drygala et al., 2008b).

Na potravní deprivaci během hibernace je psík mývalovitý velmi dobře adaptován (Asikainen et al., 2002). Během pozdního léta a raného podzimu dokáže téměř zdvojnásobit svou váhu (Korhonen, 1988). Nabírání tukových zásob na zimu a zimní letargie je řízena hormonálními změnami v oblasti štítné žlázy (hormon thyroid). Tyto změny v chování byly pozorovány i na kožešinových farmách, kde již při teplotě -5°C zvířata ztrácejí apetit a mají tendence hibernovat (Korhonen, 1987).

4.12 Prostorová nika a disperze

Prostorová nika Psíka mývalovitého je přímo závislá na množství potravy v daném prostoru. Například v několikrát zmiňovaném Finsku se v nejlepších lokalitách pohyboval okrsek jednoho páru na ploše 100 ha při hustotě populace dvou kusů na km², a v lokalitách s horší potravní nabídkou plocha činila až 260 ha při hustotě menší než 0.8 jedince na km² (Kauhala et al., 2010). V Německu je okrsek cca 200 ha a hustota populace se pohybuje v průměru kolem jednoho jedince na km², vzhledem k tomu, že v Německu jsou počty psíků neustále na vzestupu, je velmi pravděpodobné, že se hustota populace bude nadále zvyšovat (Drygala et al., 2008), což dokazují i čísla z Polska, kde hustota populace dosahuje až 0,37 ks na km² (Goszczyński, 1999).

Zoller a Drygala (2013) zjistili sledováním třech rodičovských párů na území Německa, že se samice pohybují na výrazně větším území, kdy samci využívali v průměru 14,7 ha plochy a samice 98,2 ha, což dávají do souvislosti se zvýšenou potřebou samice doplnit energii ztracenou při péči o potomstvo.

4.13 Parazit a infekční onemocnění

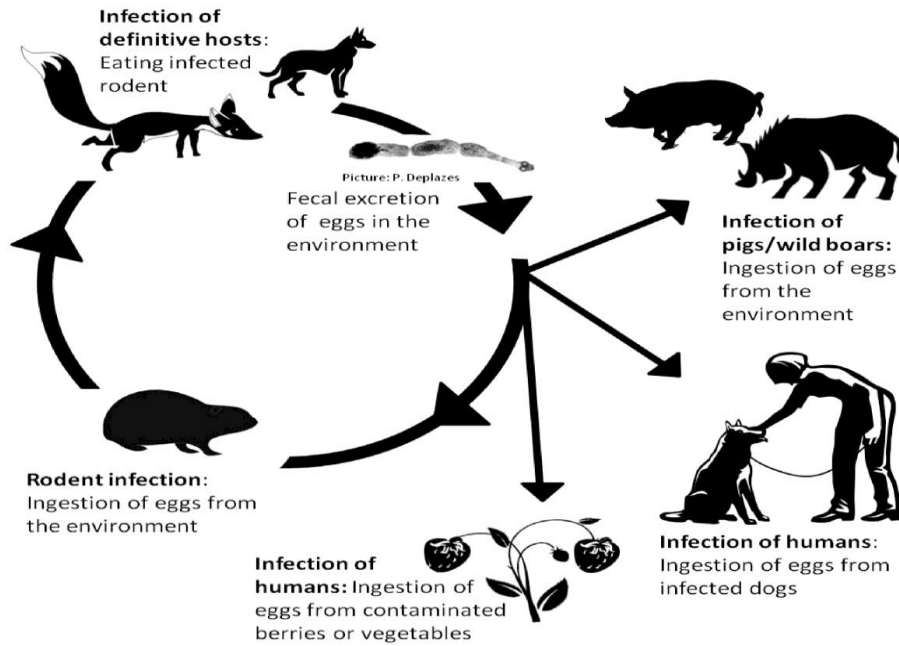
Minimálně stejně závažný problém jakým je ekologický dopad psíka na původní faunu je i skutečnost, že psík mývalovitý je přenašečem velkého množství infekčních a parazitárních chorob, z nichž některé mohou být hrozbou i pro člověka.

V oblastech s výskytem vztekliny bývá právě psík mývalovitý hlavním přenašečem a zároveň i obětí (Drygala et al., 2010). Kowalczyk (2009) uvádí vzteklinu za nejvýznamnější onemocnění psíků v Bělověžském pralese.

V České republice, stejně tak jako na Slovensku, Německu a Rakousku se díky eliminaci vztekliny nejeví její přenášení psíky jako problém. Tuto možnost však vzhledem k stále pokračující invazi v budoucnosti nelze zcela vyloučit.

Dalším nebezpečným parazitem, kterého psík přenáší je tasemnice měchožil bublinatý (*Echinococcus multilocularis*), což pro naši oblast střední Evropy momentálně představuje větší hrozbu než výše uvedená vzteklinu, neboť podle Tackmanna (2005) se tento parazit již v naší populaci vyskytuje. Měchožil způsobuje tzv. alveolární echinokokózu, což je velmi nebezpečná zoonóza, kde v případě pozdní léčby dochází nezřídka k úmrtí pacienta. K přenosu dochází přes vajíčka vyloučená z těla šelem ve výkalech. Nebezpečí přenosu parazita umocňuje i fakt, že se psíci při svém putování velmi často pohybují podél vodních toků a vajíčka měchožila, vyloučená s exkrementy nakažených zvířat, ve vlhkém prostředí přežívají déle (Sutor, 2008). Riziko

přenosu stoupá i díky tomu, že se psík vyskytuje v totožných habitatech jako liška, která je také přenašečem tohoto parazita (Kauahla a Holmala, 2006).



Obr. 10: Vývojový cyklus měchožila bublinatého (Wahlström et al; licensee BioMed Central Ltd. 2011)

V Litvě bylo z 99 zkoumaných psíků 96.5% nakažených motolicí *Alaria alata* (Bruzinskaite-Schmidhalter et al., 2012). V původním areálu v Číně našli u psíka virus H5N1 ptačí chřipky, což u tohoto viru představuje první doložený nález u savce (Qi et al., 2009). Psík mývalovitý jako vektor infekčních a parazitárních onemocnění zvyšuje zdravotní rizika jak pro člověka, tak i pro ostatní divoká a domácí zvířata, jeho eradikaci z oblastí, která v posledních desetiletích obsadil, je však nemožná (Sutor et al., 2014).

4.14 Monitoring pomocí fotopasti

V posledních letech se čím dál více při výzkumu uplatňují fotopasti (Cutler a Swann, 1999). Fotopast je automatické zařízení umožňující potvrdit přítomnost druhu, za vhodných podmínek i identifikovat jedince a odhadnout velikost populace na základě pořízených fotografií nebo krátkých videosekvencí (Linnell et al., 1998; Gese, 2004; Kays a Slauson, 2008). Jedince druhu můžeme identifikovat například podle znaků v srsti (skvrny u čeledi Felidae, jizvy) (Karanth et al., 2006; Weingarh et al., 2012), nebo podle arteficiálních značek jako jsou telemetrické obojky, či štítky na ušním boltci (Mace et al., 1994; Negroes et al., 2012). Velkou výhodou fotopastí je značné množství získaných dat, která mohou být kdykoliv překontrolována jinými výzkumníky (Gese, 2001). Data jsou získána neinvazivně - bez nutnosti přímého

sledování nebo odchytu zvířat a poskytují informace o skrytě žijících druzích v těžce přístupném terénu.

4.14.1 Historie fotopastí

Počátky fotografování divoce žijících zvířat pomocí fotopastí sahají do 90. let 19. století. Tento vynález je spojený především se jménem George Shiras (Sanderson a Trolle, 2005), který využíval přes cestu napnutého drátku připevněného ke spoušti fotoaparátu; když zvíře o drátek zavadilo, fotoaparát udělal jeho snímek.

O další rozvoj fotopastí se ve 20. letech 20. století zasloužil Frank M. Chapman (1927, in Sanderson a Trolle, 2005) poté, co se od G. Shirase dozvěděl, jak použít fotopasti při výzkumu v tropickém pralese v Panamě. Chapman umístil k fotopastem různé návnady a zachytil tak na svých snímcích různé vzácné druhy. Kvůli obtížné manipulaci s fotopastmi a jejich vysoké ceně byl však Chapman mnoho let jedním z mála vědců, který s nimi pracoval.

Znatelnějšího rozvoje se fotopasti dočkaly až od 80. let 20. století díky pokročilejší technologii a zájmu lovců (Sanderson a Trolle, 2005). Uznání fotopastí jako plnohodnotné vědecké metody můžeme ale datovat až do roku 1998, kdy Karanth a Nichols aplikovali statistickou analýzu (capture-recapture metoda) ve spojení s daty získanými z fotopastí a dokázali tak jako první odhadnout velikost populace druhu s pomocí fotopastí (Karanth a Nichols, 1998).

4.14.2 Popis a typy fotopastí

Fotopast se skládá ze dvou základních částí - fotoaparátu a čidla pro aktivaci fotoaparátu. V současnosti se používají především digitální fotoaparáty s pasivními (PIR) či aktivními infračervenými (AIR) čidly. AIR čidla fungují na principu světelného paprsku, který po přerušení (procházející zvíře) aktivuje fotopast.

Jediným výrobcem AIR čidel je Trailmaster, Goodson and Associates, Inc., Lenexa (USA). PIR čidla aktivují fotopast, pokud se v detekční oblasti objeví pohybující se objekt lišící se teplotou od teploty okolí (Kays a Slauson, 2008).

Zdroj energie musí odpovídat typu fotopasti, nejpoužívanější jsou lithiové, alkalické a nikl-metal hydridové (NiMH) baterie, u novějších fotopastí gelové cell baterie. Někdy je možné připojení externích baterií nebo solárních panelů. Životnost baterie záleží na typu fotopasti i baterie, také na počasí a na aktivitě fotopasti (Meek et al., 2012). Sada baterií většinou vystačí na jeden či více týdnů, někdy až na několik měsíců (Rovero et al., 2010).

U některých modelů je možné nastavit nahrávání videosekvencí, což je vhodné zejména pro behaviorální studie. Další z funkcí může být časové aktivování spoušti, kdy kamera nevyužívá čidel pro spuštění fotopasti, ale pořizuje snímky v předem daných časových intervalech. Též můžeme nastavit počet fotografií pořízených při jednom spuštění fotopasti a dobu aktivity (například jen v noci). Důležitou funkcí je možnost odesílání snímků ve formě MMS na mobilní telefon nebo na e-mail pomocí GSM brány, která je součástí novějších fotopastí (Meek et al., 2012).

Jak již bylo řečeno, jednou z možností (i když už téměř nepoužívanou) jak spustit fotopast, je pomocí k ní přivázané návnady (Zielinski a Kucera, 1995; Jones a Raphael, 1993). V současnosti se návnady používají spíše než pro spuštění kamery jen pro přilákání šelmy k fotopasti. Pokládají se volně ve vzdálenosti 3–10 m od přístroje.

Návnady ponechané před fotopastí mohou nejen zvýšit počet návštěv a tedy i snímků různých druhů šelem, ale také mohou zvýšit čas, který šelma před objektivem stráví a přístroj tak může jedince zachytit z různých stran, což je důležité pro identifikaci (Gillsánchez et al., 2011). Pro zvýšení ochrany aparátu je vhodné použít bezpečnostní schránku, která se dá upevnit pomocí ocelového lana se zámkem ke stromu (Meek et al., 2012; Kays a Slauson, 2008; Ancrenaz et al., 2012).

Pro tuto práci byla použita fotopast UV565 (viz obr. 11), která je v současné době v České republice velmi rozšířena. Její hlavní výhodou je zcela neviditelné noční přisvícení o vlnové délce 940nm, což je hlavním předpokladem pro nezkreslené pozorování nočních aktivit psíka mývalovitého. Tento takzvaný neviditelný přisvit registruje pohyb do vzdálenosti 12 metrů od pozorovacího čidla. Tento typ kamery také umožňuje zachycení nejen fotografií, ale lze také pořizovat videa až do délky 60 vteřin, což bylo také plně využito, pro co možná nejobjektivnější pozorování denních i nočních aktivit psíků.



Obr. 11: Fotopast UV565, která byla použita v této bakalářské práci (zdroj www.elovec.cz)

5. Metodika

5.1 Základní charakteristika území

Komplex nor se nachází v lesním komplexu, přibližně 2 km severovýchodně od obce Hlavnice, okres Opava, Moravskoslezský kraj. Okolí obce Hlavnice se nachází při východním okraji Stěbořické pahorkatiny IV C - 8 B, která je orografickým podcelkem Nízkého Jeseníku (Kašpárek, 2008).



Obr. 12: Lokalita přírodní nory v katastru obce Hlavnice, označena červeně (zdroj mapy.cz)

5.1.1 Geologická charakteristika území

V této části pahorkatiny, v blízkosti styku s Poopavskou nížinou je reliéf povrchu terénu již jen mírně zvlněný a celé území je odvodňováno k východu do řeky Opavy.

Z regionálně geologického hlediska je zájmové území součástí spodního karbonu Nízkého Jeseníku, přičemž součástí spodnokarbonských sedimentárních hornin jsou i vrstvy, které řadíme až do svrchního devonu. V našem případě obcí Hlavnicí probíhají ve směru jihozápad a severovýchod dva hlavní pásy. Toto souvrství bylo silně zvrásněno a v některých případech byly dokonce zjištěny kolmo postavené vrstvy. Převážná část paleozoického podloží je však tvořena moravickým souvrstvím, které se vyznačuje velmi vysokým podílem prachovců

a jílovitých břidlic. Především tato stratigrafická poloha paleozoika je prakticky pro vodu nepropustná (Kašpárek, 2008).

5.1.2 Klimatická charakteristika

Podnebí na Opavsku patří k mírnému podnebnému pásu s projevy vnitrozemského, ale i přímořského charakteru. Na podnebí má rovněž vliv otevřenost území k severu ke Slezské nížině, což způsobuje pomaleji rostoucí teploty v jarním období a teplé, suché a slunné podzimy (Frank a kol., 1996).

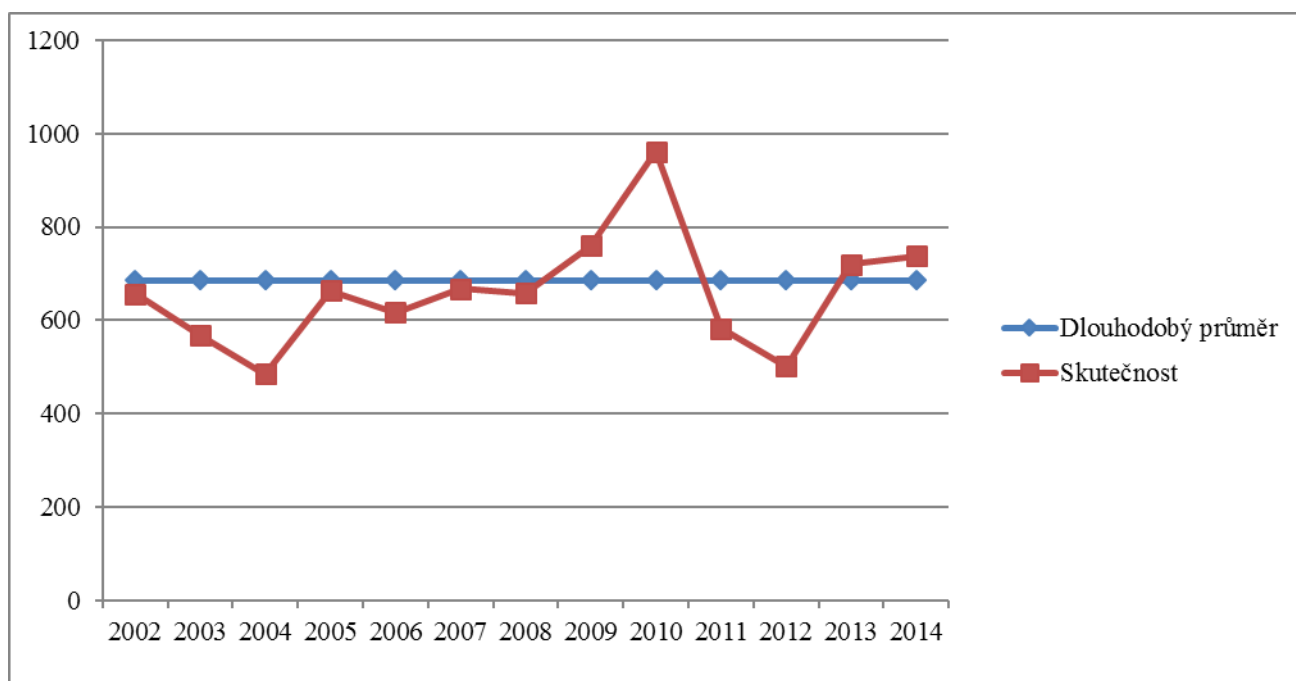
5.1.3 Teplotní poměry

Průměrná roční teplota území je 8,2°C. První letní den s maximální teplotou nad 25°C nastává okolo 17. května a léto obvykle trvá přibližně do 15. září. Nejteplejším měsícem v roce je červenec s průměrnou denní maximální teplotou 23,7°C. Největší počet tropických dnů, kdy maximální denní teplota přesáhne 30°C, je šest dní v měsíci červenci a osm v srpnu. Naopak nejchladnější je měsíc leden s průměrným denním minimem -6°C. První mrazové dny začínají 7. října a trvají do 7. května a celkový počet mrazivých dnů v roce je 116. Počet ledových dnů s maximální denní teplotou, která nepřesáhne 0°C, je 34, z nichž největší počet připadá na měsíc leden, a to konkrétně 13 (Frank a kol., 1996).

5.1.4 Srážkové poměry

Dešťové srážky jsou na tomto území rozděleny nepravidelně, což je důsledek tzv. srážkového stínu Hrubého Jeseníku (Frank a kol., 1996).

Z údajů místního občana pana ing. Františka Salibora, který počasí v této obci monitoruje již dlouhá desetiletí, vyplývá, že dlouhodobý průměr v této oblasti je 686 mm/rok s většími, či menšími výkyvy (viz obr. 12), kdy největší rozdíly oproti dlouhodobému průměru za posledních 12 let byl v roce 2010, když na daném území spadlo 961 mm srážek. O pouhý rok později spadlo na tom samém území pouze 582 mm a v roce 2012 dokonce jen 501 mm, což je bez mála poloviční hodnota z roku 2010.



Obr. 13: Graf srážek na katastru obce Hlavnice (Zdroj F. Salíbor, Hlavnice)

5.1.5 Hydrologická charakteristika

V těsné blízkosti sledovaných přírodních nor se nachází jediný větší stálý zdroj vody, a to potok Velká, který pramení přibližně dva kilometry západně od nor v katastru obce Bratříkovice, a který dále pokračuje krajinou přes obec Stěbořice, kde napájí zdejší Stěbořský rybník a poté se v opavské městské části Jaktar vlévá do řeky Opavy, která se v Ostravě stává součástí řeky Odry.

5.1.6 Vegetační charakteristika

Sledovaná nora se nachází uvnitř komplexu smíšeného lesa o velikosti přibližně 270 ha. Stromové patro je převážně tvořeno těmito druhy: smrk ztepilý (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*). V bezprostřední blízkosti nory kolem potoka Velká, dominuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), líska obecná (*Corylus avellana*) a bez černý (*Sambucus nigra*).

Z trav se zde na okrajích lesa a mýtinách vyskytují v České republice zcela běžné druhy jako: lipnice hajní (*Poa nemoralis*), ovsík vyvýšený (*Arrhenantherum elatius*), válečka lesní (*Brachypodium sylvaticum*), třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*) aj.

Byliny jsou zastoupeny netykavkou malokvětou (*Impatiens parviflora*), kopřivou dvoudomou (*Urtica dioica*), kostivalem lékařským (*Symphytum officinale*), čistcem lesním (*Stachys sylvatica*), mléčkou zední (*Mycelis muralis*) a pitulníkem žlutým (*Galeobdolon luteum*).

Kolem celého ostrůvku lesa je krajina intenzivně zemědělsky obhospodařovaná. Mezi stěžejní plodiny zde patří řepka, kukuřice, pšenice, ječmen a řepa.

5.1.7 Zoologická charakteristika

V dané lokalitě nebyl nikdy proveden odborný zoologicko-inventarizační průzkum, a tak mohu vycházet pouze z vlastních pozorování.

Z obojživelníků se zde běžně vyskytují: skokan hnědý (*Rana temporaria*), skokan zelený (*Pelophylax esculentus*), ropucha obecná (*Bufo bufo*). Z ptačích druhů je zajímavý snad jen výskyt čápa černého (*Ciconia nigra*), ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) a ojedinělý výskyt orla mořského (*Haliaeetus albicilla*).

Lokalita není výjimečná ani v oblasti výskytu savců a v ničem se neodlišuje od jiných území v blízkém okolí, ani v jiných částech České republiky. Zcela běžný je výskyt šelem jako například: liška obecná (*Vulpes vulpes*), kuna skalní (*Martes foina*), kuna lesní (*Martes martes*), tchoř tmavý (*Mustela putorius*), lasice kolčava (*Mustela nivalis*), lasice hranostaj (*Mustela erminea*), jezevec lesní (*Meles meles*), vydra říční (*Lutra lutra*).

Z větších savců myslivecky obhospodařovatelných lovem zde žijí: prase divoké (*Sus scrofa*), daněk skvrnitý (*Dama dama*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), z nedalekých Bratřikovíc se zde pomalu rozšiřuje i populace muflona (*Ovis musimon*), běžný je i zajíc polní (*Lepus europaeus*).

5.1.8 Myslivecké hospodaření

Soustava nor se nachází v uznané honitbě mysliveckého spolku s názvem Hradisko Hlavnice o celkové výměře 2873 ha. Držitelem honitby je Honební společenstvo TŘI MLÝNY Hlavnice. Z celkové výměry honitby je 2319 ha zemědělských pozemků, 462 ha lesních pozemků, 15 ha vodní plochy a 74 ha ostatních pozemků.

V honitbě je ze spárkaté zvěře normována zvěř srnčí a dančí, a společně se zvěří černou se roční úlovky pohybují v průměru přesahující 220 ks spárkaté zvěře.

5.2 Sběr dat

Po dlouhém hledání nory, v které by se prokazatelně vyskytoval psík mývalovitý, byla 3. 3. 2015 v katastru obce Bratřikovice umístěna fotopast u čerstvě vyhrabaného vsuku (viz obrázek 15). Bohužel po týdnu byla fotopast odcizena a pár psíků noru po silné disturbanci

opustil. Zůstalo po nich pouze několik fotografií a videí z prvního týdne pozorování (viz obr. 15).



Obr. 14: Detail čerstvě vyhrabané nory (foto: Staněk P.)



Obr. 15: Pár psíků pozorovaných v první lokalitě (foto: Staněk P.)

O měsíc později, 4. 4.2015, se podařilo oba psíky odchytit za pomoci sklopce (viz obrázek 16) a v něm umístěných rybích hlav a umístit jim na krk sledovací telemetrické obojky se systémem GPS. O den později, 5. 3. 2015 byl pár psíků vypuštěn do opuštěného komplexu jezevcích nor, přibližně 400 metrů od místa odchytu (viz obr. 17).



Obr. 16: Nastražený sklopec v místě výskytu psíka (foto: Staněk P.)



Obr. 17: Vypouštění označených psíků do jezevčího hradu (foto: Kušta T.)

Bohužel obojek na samci hned druhý den po vypuštění přestal vysílat signál a obojek umístěný na feně psíka mývalovitého poslal polohu pouze třikrát. Zřejmě se jednalo o vadné přístroje, neboť později několikrát přišel údaj o lokaci v místě mé dobře oplocené zahrady v centru obce, kde jsme obojky poprvé před nasazením testovali. Noře ani jeden z označených kusů nezůstal věrný, a tak opět nebylo co sledovat.

Poté trvalo až do poloviny prosince roku 2015, než byla nalezena nová vhodná lokalita popsané výše, u starého jezevčího hradu v blízkosti obce Hlavnice (viz obr. 12). Jedná se o desítky let starý komplex jezevčích nor, který místní myslivci nazývají „Panské doly“. Vsuků je zde víc než 10, a vzhledem k rozlehlosti území, je těžké určit, co lze ještě považovat za

komplex a co jsou již samostatné nesouvisející nory. Kontrola fotopasti byla prováděna minimálně jednou týdně, a vždy během stahování dat do notebooku byla provedena i optická kontrola vsuků a bezprostředního okolí nor. Záznam byl pořizován vždy v kombinaci jedné fotografie a následné videosekvence o délce 30 nebo 60 vteřin, z důvodu snadnějšího pozorování chování jedinců v okolí nory.

Hodnoty teplot, výška sněhové pokrývky a oblačnost byly získány jak z údajů na fotopasti tak z vlastního pozorování, neboť se mé bydliště nachází přibližně 3 km vzdušnou čarou od sledované oblasti.

5.3 Vyhodnocení dat

Vzhledem k tomu, že se v norách kromě páru psíků nacházel i pár jezevců, byly pořizovány a zaznamenány aktivity obou druhů v dané lokalitě. Za jeden záznam byla považována fotografie nebo video, na kterém byl zřetelně zachycen psík, jezevec, nebo liška. Pokud byla aktivita před norou delší než jednu minutu, byla podle časomíry uvedené na každé fotografii či videu stanovena celková doba strávená v bezprostřední blízkosti nory. Záznam z fotopasti byl zapisován do tabulkového procesoru Microsoft Excel a poté některá data vyhodnocena v programu Oriana.

6. Výsledky

V této práci byla použita data od 13. 12. 2015 do 31. 3. 2016, tedy dohromady za 108 dní. Dohromady bylo vyhodnoceno na 1729 záznamů a více než 4 hodiny videosekvencí.

6.1 Vliv teploty na aktivitu psíka

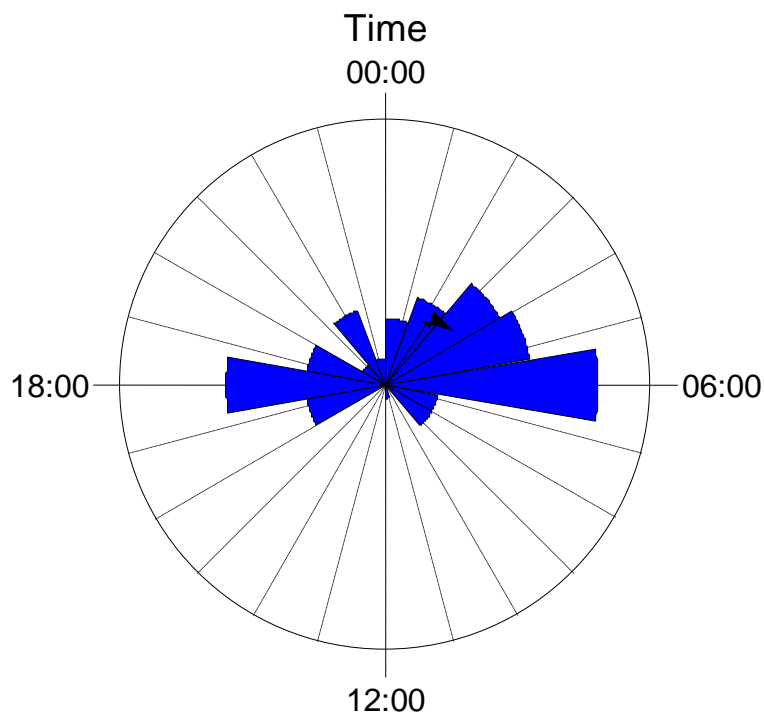
Nejvyšší naměřená teplota v průběhu sledování byla 9°C (13.12.2015), a nejnižší -16°C (3.1.2016). Vzhledem k tomu, že monitoring byl prováděn v zimním období, nelze konstatovat horní teplotní hranici aktivity, ale poměrně přesně lze definovat hranici spodní, která u psíka byla prokázána při teplotě -12°C (viz obr. 18). Při teplotách kolem -6°C byl aktivní během velké části noci. Nejvíce aktivity psíci projevili v měsíci lednu, a to 36 záznamů aktivity, nehledě na to, že zde byly opakovaně naměřeny teploty pod -10°C, a kdy průměrná teplota během nočních pochůzek dosahovala -5°C.



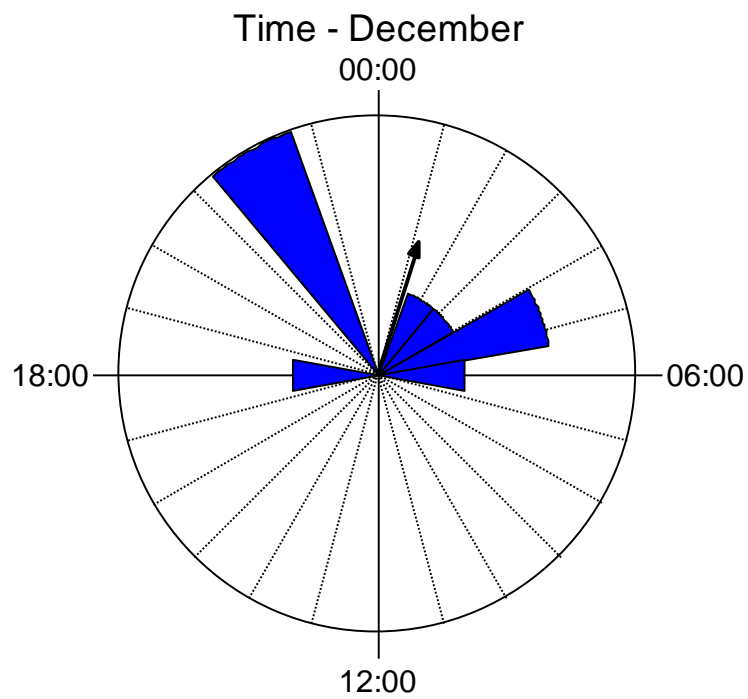
Obr. 18: Psík je aktivní i při poměrně nízkých teplotách (foto: Staněk P.)

6.2 Aktivita psíka v okolí nory

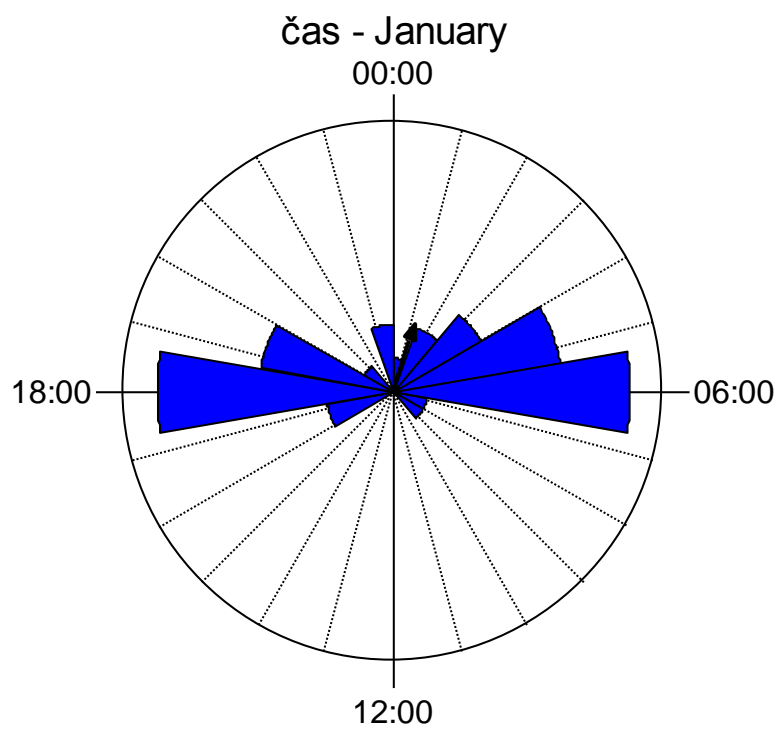
Během 108 pozorovaných dnů bylo zjištěno, že v průměru největší aktivitu vykazuje psík mezi 5:30 až 6:30 ráno, a poté opět mezi 17:30 až 18:30 v podvečer. Vzhledem k zimnímu a časně jarnímu období to znamená, že vrchol aktivity se vždy vztahoval k době těsně před východem slunce a po jeho západu. Druhý vrchol aktivity byl zaznamenán mezi 3. až 5. hodinou ranní (viz obr. 19). Z údajů za jednotlivé měsíce vyplývá, že se s přibývajícím teplotou a prodlužující se fotoperiodou jeho aktivita mění. Zatímco v prosinci (viz obr. 20) největší aktivita spadala do období těsně před půlnocí a ráno již kolem čtvrté hodiny ranní, tak v lednu byl před půlnocí aktivní jen minimálně a vrchol zde nastával ráno mezi pátou až sedmou a večer taktéž mezi 17. až 19. hodinou (obr. 21). V únoru byla největší aktivita zaznamenána navečer, a to již mezi 16:30 až 18:30 (obr. 22), což je nejzajímavější, pokud únor srovnáme s následujícím březnem (obr. 23), kdy aktivita v podvečer byla téměř nulová, a největší pohyb probíhal v brzkých ranních hodinách.



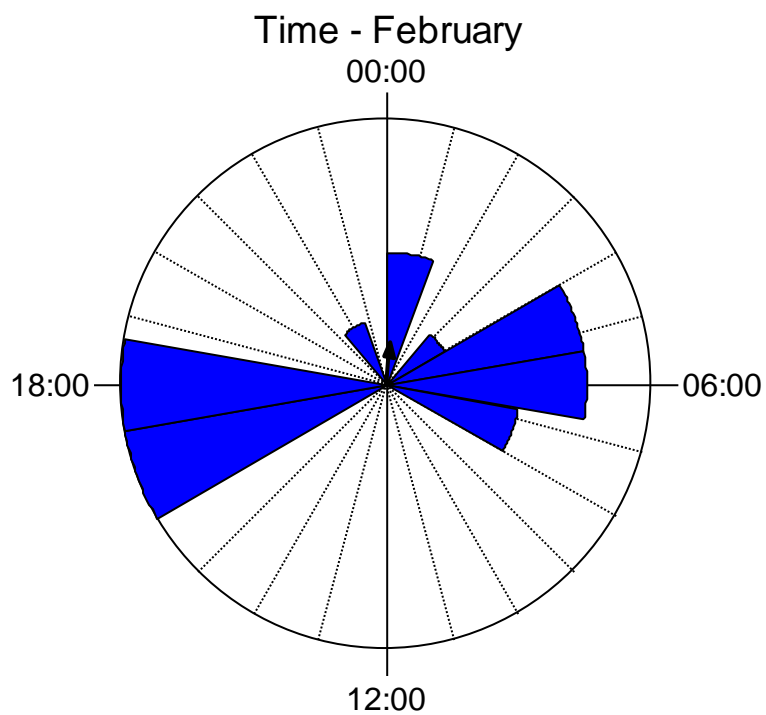
Obr. 19: Průměrná denní aktivita v blízkosti nory.



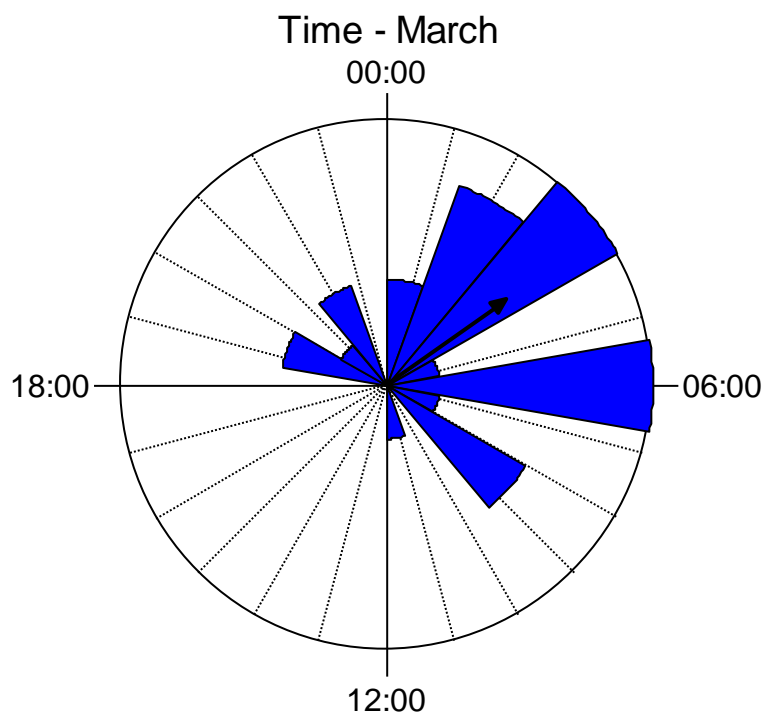
Obr. 20: Aktivita psíka během prosince 2015



Obr. 21: Rovnoměrně rozložená aktivita během ledna 2016



Obr. 22: V únoru byl psík aktivnější v podvečer.



Obr. 23: V březnu se aktivita přesunula do brzkých ranních hodin.

Psík Mývalovitý	Prosinec	Leden	Únor	Březen
Analysis begun: 06 April 2016 07:42:50				
Variable	Time	Time	Time	Time
Subgroup	December	January	February	March
Data Type	Time	Time	Time	Time
Number of Observations	9	36	20	27
Data Grouped?	No	No	No	No
Group Width (a Number of Groups)				
Mean Vector (μ)	01:07 (16.972)	01:16 (19.097)	00:19 (4.762)	03:35 (53.926)
Length of Mean Vector (r)	0,535	0,26	0,156	0,555
Median	01:22 (20.5)	01:47 (26.75)	00:27 (6.75)	03:34 (53.5)
Circular Standard Deviation	04:16 (64.13)	06:15 (93.983)	07:21 (110.452)	04:08 (62.208)
Standard Error of Mean	01:40 (25.006)	01:41 (25.473)	03:50 (57.727)	00:51 (12.807)
Rayleigh Test (Z)	2,571	2,442	0,487	8,306
Rayleigh Test (p)	0,073	0,086	0,62	0,000137
Grand Mean Vector (GM)	01:58 (29.545)			
Length of Grand Mean Vector (r)			0,356	
Number of Means			4	

Obr. 24: Kompletní statistické vyhodnocení dat za celou dobu sledování

6.3 Závislost času opuštění nory na západu Slunce a času návratu do nory na východu Slunce

V drtivé většině případů psík noru opouštěl až po západu Slunce, mnohem častější byly případy, kdy se psík vracel zpět do nory po východu Slunce, a to někdy velmi výrazně. Za více než čtvrt roku psík noru opustil před západem Slunce pouze jednou 3. 2. 2016 v 16:54, což bylo ale pouze tři minuty před západem Slunce, zatímco po východu Slunce byl psík spatřen při návratu 6 krát, z toho jednou v lednu (29. 1. 2016. 8:01) a 5 krát v březnu, kdy se 17. 3. 2016 vracel až v 10:40, což bylo 271 minut po východu Slunce. V prosinci noru neopustil dříve než dvě hodiny po západu slunce a vrátil se vždy dřív než 90 minut před východem

6.4 Chování před norou

Díky možnosti natáčet dlouhé videosekvence jsme měli možnost pozorovat pár psíků v jejich přirozeném prostředí. Na rozdíl od jezevců, se psíci vždy chovali klidně, v případě nějakého šumu nebo případného nebezpečí strnuli v nehybném postoji a dlouze jistili směrem k potencionální hrozbě. Terén kolem nory vždy pečlivě prohledávali a ověřovali místa, kde procházeli nebo si hráli jezevci. Samec nikdy neopomenul označkovat kmen břízy stojící

v bezprostřední blízkosti nory, a kde tuto činnost pravidelně vykonával i jezevec. Hravé chování, čištění srsti, ani válení oproti jezevcům zaznamenány nebyly. Do nory většinou nevcházeli oba najednou, ale v časovém rozestupu několika minut.

6.5 Koexistence s ostatními druhy šelem

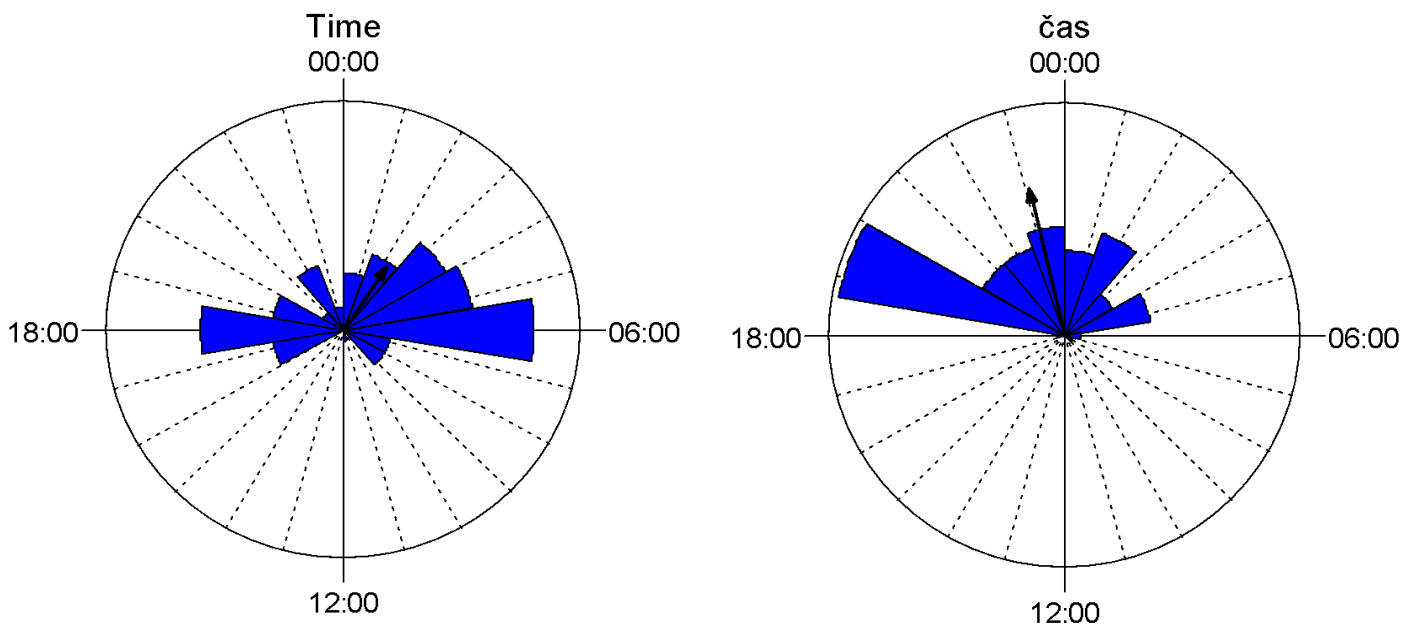
Jak již bylo popsáno výše, pár psíků obývá společný komplex nor a stejnou prostorovou niku s minimálně jedním párem jezevce lesního, avšak za celou dobu sledování nebyl zaznamenán ani jeden přímý kontakt mezi oběma druhy, a to i přestože vsuky jsou mezi sebou vzdáleny tři metry. Dokonce první tři měsíce sledování je nejkratší zaznamenaná proluka mezi aktivitou psíka a jezevce vždy delší než hodinu, což je patrné i z grafu na obrázku 25, z kterého je patrné, že se jejich denní aktivita víceméně míjí. Situace se změnila až koncem března kdy od 25. 3. 2016 do 29. 3. 2016 se časové osy mnohdy téměř překrývaly a nejkratší interval mezi oběma šelmami byl 28. 3. 2016, kdy ve 3:34 byl vyfocen psík a 3:37 jezevec.

Zatímco psík byl aktivní během celé zimy, u jezevce tomu tak nebylo. Fotopast byla instalována 13. 12. 2015 v 11:36 a již ten samý den v 17:20 byl vyfocen pár psíků. Jezevec byl prvně zachycen 29.12.2015 a to také v počtu dvou kusů a po 15 minutách aktivity se opět uchýlili do útrob nory a příští vycházka byla na program až 15. 1. 2016, kdy opět vyšli na povrch oba jedinci a po 13 minutách se opět uchýlili k spánku do 29. 1. 2016. Tedy za necelé dva zimní měsíce byli jezevci aktivní 4 krát, zatímco psíci 44 krát. Aktivita obou šelem po celou dobu monitoringu se z větší části časově míjela (obr. 25) což eliminovalo možné konflikty na minimum.

Situace se začala obracet po probuzení jezevců začátkem února a z jejich zvýšené aktivity pramenil snížený počet aktivity psíka, což dokládají čísla z fotopastí. Kupříkladu za prvních 7 únorových dní bylo zaznamenáno 16 aktivit psíka a 23 aktivit jezevce. Posledních 7 dní v měsíci březnu již aktivita jezevce zcela dominovala, když bylo zaznamenáno 25 aktivit oproti 13 aktivitám psíka. Pár psíků dokonce změnil výchozí vsuk a nahradil jej jiným, situovaným dále od hlavního vsuku jezevců.

Navzdory pravidelné pohybové aktivitě lišek v okolí nor, nebyla prokázána její přítomnost v noře. Nejbližší nalezená nora prokazatelně obývána liškami leží ve vzdálenosti cca 300 metrů od sledovaného hradu.

Monitoring u přírodních nor probíhal od 13. 12. 2015 a probíhá doposud, a to z důvodu možného pokračování a rozšíření na diplomovou práci.



Obr. 25: Celkové srovnání denní aktivity psíka (vlevo) s aktivitou jezevce (vpravo) po celou dobu sledování.

7. Diskuze

I přes veškeré počáteční nesnáze nám záznamy z fotopasti u přípodní nory daly cenné informace ze života psíka v blízkosti jeho nory. Psík si na přítomnost člověka přivykl okamžitě, neboť byl aktivní již v den umístění fotopasti, a ani později, při pravidelné kontrole fotopasti nebo při ojedinělém přechodu turistů, či lesních dělníků, neměl s lidskou přítomností sebemenší problém. Během sledovaného období jsme navíc v této lokalitě měli možnost pozorovat i jezevce lesního, který s psíky sdílí společnou noru, což potvrzuje i Osten-Sacken (2011).

Běžně noru navštěvovala i liška obecná, a to minimálně v počtu třech jedinců. U lišky se vždy jednalo pouze o krátkou, maximálně dvou minutovou návštěvu, kdy po čichovém ověření několika vsuků a označování stromu, který neopomněl svým pachem označit každý jezevec a psík procházející kolem, rychle odcházela z daného teritoria pryč. Vzájemná koexistence jezevce i psíka byla po celou dobu bezproblémová, což se shoduje i se závěry Kowalczyka a Zalewského (2008). Občasným návštěvníkem komplexu byla i kuna skalní (*Martes foina*), lasice kolčava (*Mustela nivalis*), nebo prase divoké (*Sus scrofa*). Jednou přišla nory ověřit i vydra říční (*Lutra lutra*).

Bohužel díky krátkému časovému úseku, po kterou byla nora sledována, nelze v této práci signifikantně zhodnotit chování a aktivitu během celého roku, stejně jako vyhodnotit vliv úplňku na pohybovou aktivitu psíka během roku, což bylo původně cílem této práce. Jelikož se v monitorování i nadále pokračuje, bude velmi zajímavé posoudit soužití jezevce a psíka i v období kladení a výchovy mláďat, jejich vývoje a také již zmíněné pohybové aktivity během celého roku 2016 a roku 2017.

Podle Jedrzejewské (1998) ještě při teplotách kolem nuly v lednu a únoru jsou psíci stále ve stavu zimní letargie, což se však neshoduje s výsledky námi sledovaných jedinců. Zima letošního roku nepřiměla psíky k tomu, aby se uložili k zimnímu spánku, jako tomu bývá v jejich domovině, a ani teploty přesahující $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ je nedonutily k odpočinku na delší časový úsek, kterému by se již dalo říkat hibernace. Nejdelší a v podstatě i jediné období, kdy psíci nevyšli na povrch, a které lze s trochou nadsázky nazvat nepravým zimním spánkem bylo od 1. 1. 2016 do 6. 1. 2016, kdy teploty přes den nevystoupily nad $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ a v noci klesaly pod $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Během pozorování byly zjištěny dva vrcholy aktivity, a to mezi 4. až 7. hodinou ranní a druhý vrchol se nacházel v podvečer mezi 17. až 19. hodinou. To dává myslivci poměrně dobrou možnost psíka ulovit, neboť obzvláště jeho ranní vrchol skýtá možnosti psíka ulovit za plného světla. I když ze tří úplňků nelze dělat konkrétní závěry, lze konstatovat, že se zřejmě nevyhýbá ani aktivitě během úplňku, neboť všechny měsíce byl v inkremínované dobu poměrně značně aktivní.

Vyhodnocena ovšem byla závislost času opuštění nory na západu Slunce a času návratu do nory na východu Slunce. Po následném vyhodnocení údajů z fotopasti bylo zjištěno, že psík

pouze jednou opustil noru před západem Slunce, ale několikrát se do nory vrátil po východu Slunce. Je tedy zřejmé, že psík je aktivní převážně za šera a za tmy. Jediná aktivita před západem Slunce byla zjištěna 3. 2. 2016, ale po východu Slunce se psík vracel koncem ledna, v únoru ani jedenkrát a v březnu hned pětkrát. Tyto údaje mohou naznačovat, že se psík v okolí nory cítí bezpečně a občasná přítomnost člověka nebo dokonce celé skupiny lidí i v bezprostřední blízkosti nory včetně psa pro něj nepředstavují zásadní hrozbu.

8. Závěr

V této práci bylo cílem monitorovat aktivitu invazivního druhu psíka mývalovitého během celého roku, bohužel vzhledem ke krádeži první fotopasti a následné nefunkčnosti gps obojků na odchycených zvířatech v kombinaci s těžkostmi při hledání nové vhodné lokality pro sledování a vypracování této práce, máme zmapováno pouze jedno zimní období, ale i tento krátký úsek nám dal nahlédnout do skrytého života, jaký psík vede.

Potvrdilo se, že se dokáže velmi dobře přizpůsobit české krajině, a ani v období nízkých teplot hluboko pod bodem mrazu s mírnou sněhovou pokrývkou nezůstává dlouho bez aktivity, na rozdíl od souběžně sledovaného jezevce. Jeho denní aktivita úzce souvisí s východem a západem Slunce, kdy oba kusy vycházely zásadně až po západu Slunce pouze s jednou výjimkou, a zpět do nory se vraceli v průběhu noci, nebo v časných ranních hodinách. V průběhu března již byl ale běžně aktivní i desítky minut po východu Slunce, čehož je možné využít v myslivecké praxi, při jeho tlumení lovem. Byla prokázána i jeho bezproblémová reakce na pach člověka, kdy se opakovaně v klidu pohyboval v místech, kde jsem dvě hodiny před jeho příchodem chodil, měl položený batoh apod. Nikdy nepohrdl ani žádným atraktantem, který jsem před noru přichystal i přesto, že mnohdy musely být nasáty lidských pachem. Například psí granule jsem volně nosil celý den v kapse kalhot a poté několik minut v rukou a ještě ten večer všechny granule pozřel, což je také jistá indície při lov odchytem do lapacích zařízení, že není příliš důležité, zda-li je atraktantem vejce, psí granule, maso či ryba.

Prokázala se i možná koexistence s jezevcem lesním, kdy prokazatelně žijí v jednom komplexu nor, ale díky rozdílné časové aktivitě spolu do přímého kontaktu v blízkosti nory nikdy nepřišli, což se pravděpodobně v průběhu roku může změnit, vzhledem k poslednímu sledovanému měsíci březnu, kdy aktivita jezevce v blízkosti nory jasně převážila aktivitu sledovaného psíka, který změnil preferovaný vsuk, aby vycházel co možná nejdál od jezevců.

Během sledování nebyl zaznamenán ani jeden případ toho, že by si psík nesl do nory nějakou potravu, z čehož je možné usuzovat, že nalezenou potravu zkonsumuje již na místě. Nebyla pozorována ani žádná forma hry, zvuku či jakéhokoliv jiného vzorce chování, jaké jsme mohli běžně pozorovat u jezevců, kromě běžného slídění v okolí nory nebo strnulé pozorování neznámých zvuků a procházející zvěře bylo jejich chování zcela vágní.

V neposlední řadě je třeba podotknout, že telemetrické sledování pomocí GPS obojků přináší spousty úskalí na které je třeba brát zřetel ať již se jedná o obtíže při instalaci na živých tvorech v oblasti krku, kde je nutné obojek utáhnout dostatečně aby jej sledovaný jedinec neztratil, ale zároveň ne příliš silně s ohledem na to, že psíku během roku značně kolísá hmotnost a v případě odchyty a aplikace obojku v létě, hrozí usmrcení jedince udušením v období podzimního nabírání hmotnosti. Další komplikací je fakt, že se sledují živočichové,

kteří většinu času trácí hluboko pod zemí, tudíž bez dosahu signálu GPS. Limitujícím faktorem je i hmotnost obojku a od něj závislá kapacita baterií.

V následujících měsících se opět pokusíme psyky odchytit a nasadit jim obojky se sledovacím zařízením a i nadále je monitorovat pomocí fotopastí, a tím prohloubit naše znalosti o této poměrně nenápadné a v naší přírodě neprozkoumané šelmě, a snad i předat myslivecké veřejnosti některé praktické poznatky, které se později dají uplatnit v mysliveckém managementu tohoto nechtěného predátora naší fauny.

9. Přehled použité literatury

- Allen G. M. (1938). The mammals of China and Mongolia. American Museum of Natural History, New York
- Anděra M. a Červený J. (2009). Velcí savci v České republice. Rozšíření, historie a ochrana. 2. Šelmy (*Carnivora*). Národní muzeum, Praha.
- Ansorge H., Ranyuk M., Kauhala K., Kowalczyk R. a Stier N. (2009). Raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides*, populations in the area of origin and in colonised regions: the epigenetic variability of an immigrant. *Annales Zoologici Fennici*, **46**, 51–62.
- Asikainen J., Mustonen A. M., Hyvärinen H. a Nieminen P. (2004). Seasonal physiology of the wild raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*). *Zoological Science*, **21**, 385–91.
- Asikainen J., Mustonen A. M., Nieminen P., Pasanen S., Araj-Matilainen H. a Hyvärinen H. (2002). Reproduction of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) after feeding or food deprivation in winter. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, **86**, 367–375.
- Bobrov V. V., Al'bov S. A. a Khlyap L. A. (2008). Impact of invasive mammal species on natural ecosystems: an example of the Prioksko-Terrasnyi Biosphere Reserve. *Russian Journal of Ecology*, **39**, 292–298.
- Cutler T. L. a Swann D. E. (1999). Using remote photography in wildlife ecology: A review. *Wildlife Society Bulletin*, **28**: 630-635.
- Drygala F., Mix H. M., Stier N. a Roth M. (2001). Preliminary findings from ecological studies of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in eastern Germany. *Zeitschrift fuer Oekologie und Naturschutz*, **9**, 147–152.
- Drygala F., Stier N., Zoller H., Boegelsack K., Mix H. M. a Roth M. (2008a). Habitat use of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in north-eastern Germany. *Mammalian Biology*, **73**, 371–378.
- Drygala F., Stier N., Zoller H., Mix H. M., Boegelsack K. a Roth M. (2008b). Spatial organisation and intra-specific relationship of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* in Central Europe. *Wildlife Biology*, **14**, 457–466.
- Drygala F., Werner U. a Zoller H. (2013). Diet composition of the invasive raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and the native red fox (*Vulpes vulpes*) in north-east Germany. *Hystrix – Italian Journal of Mammalogy*, **24**, 190–194.
- Drygala F. a Zoller H. (2013). Spatial use and interaction of the invasive raccoon dog and the native red fox in Central Europe: competition or coexistence? *European Journal of Wildlife Research*, **59**, 683–691.
- Drygala F., Zoller H., Stier N., Mix H. a Roth M. (2008c). Ranging and parental care of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* during pup rearing. *Acta Theriologica*, **53**, 111–119.
- Drygala F., Zoller H., Stier N. a Roth M. (2010). Dispersal of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* into a newly invaded area in Central Europe. *Wildlife Biology*, **16**, 150–161.
- Ellerman J. R. a Morrison-Scott T. C. S. (1966). Checklist of Palearctic and Indian mammals 1758 to 1946. 2nd edn. British Museum of Natural History, London.
- Eo K. Y., Kwon O. D., Shin N. S., Shin T. a Kwak D. (2008). Sarcoptic mange in wild raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) in Korea. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, **39**, 671–673.

- Frank, M. a kol. (1996). Opavsko zblízka. 1. vyd. Opava: AVE. 135 s. ISBN 80-902042-0-1
- Genovesi P., Bacher S., Kobelt M., Pascal M. a Scalera R. (2009). Alien mammals in Europe. In: DAISIE, *Handbook of alien species in Europe*. Springer Dordrecht, pp. 119–128.
- Genovesi P., Carnevali L., Alonzi A. a Scalera R. (2012). Alien mammals in Europe: updated numbers and trends, and assessment of the effects on biodiversity. *Integrative Zoology*, **7**, 247–253.
- Gese E. M. (2001). Monitoring of terrestrial carnivore populations. In: Gittleman J. L., Goszczynski J. (1999). Fox, raccoon dog and badger densities in North Eastern Poland. *Acta Theriologica*, **44**, 413–420.
- Helle E. a Kauhala K. (1993). Age structure, mortality, and sex-ratio of the raccoon dog in Finland. *Journal of Mammalogy*, **74**, 936–942.
- Helle E. a Kauhala K. (1995). Reproduction in the raccoon dog in Finland. *Journal of Mammalogy*, **76**, 1036–1046.
- Hirasawa M., Kanda E. a Takatsuki S. (2006). Seasonal food habits of the raccoon dog at a western suburb of Tokyo. *Mammal Study*, **31**, 9–14.
- Hulme P., Pyšek P., Nentwig W. a Vilá M. (2009). Will threat of biological invasions unite the European Union? *Science*, **324**, 40–41.
- Ikedo T. Socio-ecological study on the raccoon dog, *Nyctereutes procynoides* (1983). Thesis, Kyushu University, Hakata
- Jedrzejewska B. a Jedrzejewski W. (1998). Predation in vertebrate communities: The Bialowieza Primeval Forest as a case study. Springer-Verlag, Berlin etc.
- Karanth K. U. a Nichols J. D. (1998). Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology*, **79**, 2852–2862.
- Karanth K. U., Nichols J. D., Kumar N. S., a Hines J. E. (2006). Assessing tiger population dynamics using photographic capture-recapture sampling. *Ecology*, **87**, 2925–2937.
- Kašpárek M. (2008). Geologický průzkum obce Hlavnice, n. 042 67 39676
- Kauhala K. (1995). Changes in distribution of the European badger *Meles meles* in Finland during the rapid colonization of the raccoon dog. *Annales Zoologici Fennici*, **32**, 183–191.
- Kauhala K. (1996). Habitat use of raccoon dogs, *Nyctereutes procyonoides*, in southern Finland. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, **6**, 269–275.
- Kauhala K. (2004). Removal of medium-sized predators and the breeding success of ducks in Finland. *Folia Zoologica*, **53**, 367–378.
- Kauhala K. (2007). The numbers of medium-sized predators and the breeding success of ducks in Finland *Riista-ja kalatalous-Selvityksiä*, **1**, 1–18.
- Kauhala K. a Auniola M. (2001). Diet of raccoon dogs in summer in the Finnish archipelago. *Ecography*, **24**, 151–156.
- Kauhala K. a Auttila M. (2010). Habitat preferences of the native badger and the invasive raccoon dog in southern Finland. *Acta Theriologica*, **55**, 231–240.
- Kauhala K. a Helle E. (1991). Distribution history and present status of the raccoon dog in Finland. *Ecography*, **14**, 278–286.

- Kauhala K. a Helle E. (1994). Home ranges and monogamy of the raccoon dog in southern Finland. *Suomen Riista*, **40**, 32–41.
- Kauhala K., Helle E. a Pietilä H. (1998a). Time allocation of male and female raccoon dogs to pup rearing at the den. *Acta Theriologica*, **43**, 301–310.
- Kauhala K., Helle E. a Taskinen K. (1993a). Home range of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in southern Finland. *Journal of Zoology*, **231**, 95–106.
- Kauhala K. a Holmala K. (2006). Contact rate and risk of rabies spread between medium-sized carnivores in southeast Finland. *Annales Zoologici Fennici*, **43**, 348–357.
- Kauhala K., Holmala K., Lammers W. a Schregel J. (2006). Home range and densities of medium-sized carnivores in south-east Finland, with special reference to rabies spread. *Acta Theriologica*, **51**, 1–13.
- Kauhala K. a Ihalainen A. (2014). Impact of landscape and habitat diversity on the diversity of diets of two omnivorous carnivores. *Acta Theriologica*, **59**, 1–12.
- Kauhala K., Kaunisto M. a Helle E. (1993b). Diet of the raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides*, in Finland. *Zeitschrift für Säugetierkunde – International Journal of Mammalian Biology*, **58**, 129–136.
- Kauhala K. a Kowalczyk R. (2011). Invasion of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* in Europe: History of colonization, features behind its success, and threats to native fauna. *Current Zoology*, **57**, 584–598.
- Kauhala K. a Saeki M. (2004). Raccoon dog *Nyctereutes procyonoides*. In: *Canids: Foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan* (eds. Sillero-Zubiri C, Hoffmann M a Macdonald DW). IUCN Publication Services Cambridge, pp. 136–142.
- Kauhala K. a Salonen L. (2012). Does a non-invasive method – latrine surveys – reveal habitat preferences of raccoon dogs and badgers? *Mammalian Biology*, **77**, 264–270.
- Kauhala K., Schregel J. a Auttila M. (2010). Habitat impact on raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* home range size in southern Finland. *Acta Theriologica*, **55**, 371–380.
- Kauhala K., Viranta S., Kishimoto M., Helle E. a Obara I. (1998c). Skull and tooth morphology of Finnish and Japanese raccoon dogs. *Annales Zoologici Fennici*, **35**, 1–16.
- Kays R. W. a Slauson K. M. 2008: Remote cameras. In: Long R. A., MacKay P., Zielinski W. J. a Ray J. C. (eds.): *Noninvasive Survey Methods for Carnivores*. Island Press, Washington, D. C., pp. 110-140.
- Korhonen H. a Harri M. (1987). Wintering strategy of the raccoon dog as judged from its thermoregulatory properties. *Aquilo, ser. Zoologica*, **24**, 29–36.
- Kowalczyk R., Bunevich A. N. a Jedrzejewska B. (2000). Badger density and distribution of setts in Bialowieza Primeval Forest (Poland and Belarus) compared to other European populations. *Acta Theriologica*, **45**, 395–408.
- Kowalczyk R., Jedrzejewska B., Zalewski A. a Jedrzejewski W. (2009). Facilitative interactions between the Eurasian badger (*Meles meles*), the red fox (*Vulpes vulpes*), and the invasive raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Bialowieza Primeval Forest, Poland. *Canadian Journal of Zoology*, **86**, 1389–1396.
- Kratochvíl J. (1964). Prvé zprávy o výskytu mývalovce kuniho (*Nyctereutes procyonoides*) v

ČSSR. *Zoologické listy*, **13**, 174–175.

- Kumschick S., Alba C., Hufbauer R. A. a Nentwig W. (2011). Weak or strong invaders? A comparison of impact between the native and invaded ranges of mammals and birds alien to Europe. *Diversity and Distributions*, **17**, 663–672.
- Lavrov N. P. (1971). Results of raccoon dog introductions in different parts of the Soviet Union. *Trudy Kafedry Biologii MGZPI*, **29**, 101–160.
- Lever C. (1985). *Naturalized mammals of the World*. Longman New York
- Linnell J. D. C., Swenson J. E., Landa A. a Kvam T. (1998). Methods for monitoring European large carnivores - A worldwide review of relevant experience. NINA Oppdragsmelding 549: 1-38.
- Mace R. D., Minta S. C., Manley T. L. a Aune K. E. (1994). Estimating grizzly bear population size using camera sightings. *Wildlife Society Bulletin*, **22**, 74-83.
- Mäkinen A., Kuokkanen M.-T. a Valtonen M. (1986). A chromosome-banding study in the Finnish and the Japanese raccoon dog. *Hereditas*, **105**, 97–105.
- Mustonen A. M., Asikainen J., Kauhala K., Paakkonen T. a Nieminen P. (2007). Seasonal rhythms of body temperature in the free-ranging raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) with special emphasis on winter sleep. *Chronobiology International*, **24**, 1095–1107.
- Naaber J. (1971). Kährikkoer. *Eesti Lodus*, **14**, 449–455.
- Nasimovic A. A. a Isakov Y.A. (1985). The Arctic fox, the red fox, and the raccoon dog: distribution ecology, exploitation and conservation. Nauka, Moskva.
- Negroes N., Sollmann R., Fonseca C., Jácomo A. T. A., Revilla E. a Silveira L. (2012). One or two cameras per station? Monitoring jaguars and other mammals in the Amazon. *Ecological Research*, **27(3)**, 639-648.
- Nentwig W., Kühnel E. a Bacher S. (2009). A generic impact-scoring system applied to alien mammals in Europe. *Conservation Biology*, **24**, 302–211.
- Novikov G. A. (1956). *Chiščnyje mlekopitajuščije fauny SSSR*. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moskva, Leningrad.
- Nowak E. (1973). Settlement and propagation of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides* Gray) in Europe. *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung*, **8**, 351–384.
- Osten-Sacken N. (2011). First results of radiotelemetric investigations on spatial behaviour of raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) in western Poland. *Beitraege zur Jagd- und Wildforschung*, **36**, 181–189.
- Osten-Sacken N. a Rychlik L. (2011). Diet of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in western Poland. *Beitraege zur Jagd- und Wildforschung*, **36**, 171–180.
- Qi X., Li X., Rider P., Fan W., Gu H., Xu L., Yang Y., Lu S., Wang H. a Liu F. (2009). Molecular characterization of highly pathogenic H5N1 avian influenza A viruses isolated from raccoon dogs in China. *PLoS One*, **4**, e4682.
- Rovero F., Tobler M. a Sanderson J. (2010). Camera trapping for inventorying terrestrial vertebrates. In: Eymann J., Degreef J., Hauser C., Monje J. C., Samyn Y. a Vanden Spiegel D. (eds.): *Manual on field recording techniques and protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring*. The Belgian National Focal Point to the Global Taxonomy Initiative, Brussels, pp. 100-128.

- Saeki M. (2001). Ecology and conservation of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Japan. Thesis, University of Oxford, Oxford, 294 pp.
- Saeki M. a Macdonald D. W. (2004). The effects of traffic on the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides viverrinus*) and other mammals in Japan. *Biological Conservation*, **118**, 559–571.
- Sanderson J. G. a Trolle M. (2005). Monitoring elusive mammals. *American Scientist*, **93**, 148-155.
- Sasaki H. a Kawabata M. (2007). Food habits of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides viverrinus* in a Mountainous Area of Japan. *Journal of the Mammalogical Society of Japan*, **19**, 1–8.
- Shiras G. (1906). Photographing wild game with flashlight and camera. *The National Geographic Magazine*, **6**, 387-446.
- Sidorovich V. E., Polozov A. G., Lauzhel G. O. a Krasko D. A. (2000). Dietary overlap among generalist carnivores in relation to the impact of the introduced raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* on native predators in northern Belarus. *Zeitschrift für Saugetierkunde – International Journal of Mammalian Biology*, **65**, 271–285.
- Singer A., Kauhala K., Holmala K. a Smith G. C. (2009). Rabies in northeastern Europe: the threat from invasive raccoon dogs. *Journal of Wildlife Diseases*, **45**, 1121–1137.
- Šuláková H. (2004). Diet composition of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and badger (*Meles meles*) in Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, **52**, 81–89.
- Weingarth K., Heibl C., Knauer F., Zimmermann F., Bufka L. a Heurich M. (2012). First estimation of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) abundance and density using digital cameras and capture-recapture techniques in a German national park. *Animal Biodiversity and Conservation*, **35(2)**, 197-207.
- Zielinski W. J. a Kucera T. E. (1995). American marten, fisher, lynx, and wolverine: survey methods for their detection. General Technical Report PSW-GTR-157, Albany, California: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture.

Webové zdroje:

www.mapy.cz

www.kora.ch