

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta životního prostředí  
Katedra aplikované ekologie



Česká  
zemědělská  
univerzita  
v Praze

**Speciální kamerové sety a detekce pohybu jako  
nástroj monitoringu okolí dopravní infrastruktury**

Bakalářská práce

Autor: Zuzana Vokatá

Vedoucí práce: Ing. Zdeněk Keken, Ph. D.

2024

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zuzana Vokatá

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

**Speciální kamerové sety a detekce pohybu jako nástroj monitoringu okolí dopravní infrastruktury**

Název anglicky

**Special camera sets and motion detection as a tool for monitoring the surroundings of transport infrastructure**

## Cíle práce

Bakalářská práce bude zpracovávána formou studie. Cílem bakalářské práce bude analyzovat jak denní, tak noční záznamy ze speciálních kamerových setů a identifikovat časové úseky s pohybovou aktivitou volně žijících živočichů. Tyto úseky budou následně analyzovány.

## Metodika

Metodicky půjde o vizuální analýzu. Jednotlivé identifikované dílčí časové úseky s aktivními volně žijícími živočichy budou vyhodnocovány jak z hlediska prostorových, tak i časových faktorů definujících pohybovou aktivitu při zohlednění zastoupení jednotlivých živočišných druhů.



## Doporučený rozsah práce

cca 40 stran textu plus přílohy

## Klíčová slova

životní cykly zvěře, migrace, rizikové chování, wildlife-vehicle collisions, ungulate-vehicle collisions, sledování zvěře

## Doporučené zdroje informací

1. VACH, M. – PROCHÁZKA, P. Myslivost: vývoj české myslivosti, zoologie, ekologie a chov zvěře, lov zvěře, lovecká kynologie, myslivecké předpisy, lovecké střelectví. Uhlířské Janovice: Silvestris, 1999. ISBN 80-901775-2-2.
2. MENZEL, K. Chování, chov a lov jelení zvěře. [Líbeznice]: Víkend, 2011. ISBN 978-80-7433-038-4.
3. CEDERLUND, Göran. Activity Patterns in Moose and Roe Deer in a North Boreal Forest. In: Holarctic Ecology. -. Denmark: Wiley, 1989, s. 39-45. ISBN 0105-9327.
4. BRIEGER, Falko, Jim-Lino KÄMMERLE, Robert HAGEN a Rudi SUCHANT. Behavioural reactions to oncoming vehicles as a crucial aspect of wildlife-vehicle collision risk in three common wildlife species. Accident Analysis & Prevention [online]. 2022(168) [cit. 2023-06-22].
5. BÍLEK, Petr Oskar. Fotopast a její vliv na chování zvěře. Myslivost [online]. 2013, 2013(9), 23 [cit. 2023-06-22]. Dostupné z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2013/Zari-2013/Fotopast-a-jeji-vliv-na-chovani-zvere>
6. MOEN, Ron, John PASTOR, Yosef COHEN a Charles C. SCHWARTZ. Effects of Moose Movement and Habitat Use on GPS Collar Performance. The Journal of Wildlife Management [online]. 1996, 60(3), 659-668 [cit. 2023-06-22]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/3802085>

## Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FŽP

## Vedoucí práce

Ing. Zdeněk Keken, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

## Konzultant

Ing. Petra Dvořáková

Elektronicky schváleno dne 20. 3. 2024

**prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 21. 3. 2024

**prof. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 27. 03. 2024

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Speciální kamerové sety a detekce pohybu jako nástroj monitoringu okolí dopravní infrastruktury“ vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce, odevzdaná přes Univerzitní informační systém je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V..... dne.....

.....

Podpis autora

## **Poděkování**

Chtěla bych tímto poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce, a to panu Ing. Zdeňku Kekenovi, Ph. D., za jeho vstřícné chování a věnovaný čas. A také mému nejbližšímu okolí za podporu.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá seznámením se s pohybovými aktivitami vybrané lesní zvěře a jejich způsobem chování v blízkosti u dopravní infrastruktury. Dále představuje druhy monitoringu pohybových aktivit zvěře a využití těchto druhů. Také se zabývá využitelnými teoretickými znalostmi v rámci možností analýzy obrazu a rozpoznávání objektů a pohybu. Každý rok se kvůli mnoha různým faktorům stává spousta dopravních nehod. Z nichž více jak 9 % je kvůli srážce se zvěří. K zajištění lepšího fungování a větší bezpečnosti na silnicích potřebujeme znát, jak se živočichové u dopravních infrastruktur chovají. A právě taková analýza chování živočichů v blízkosti infrastruktury je cílem této práce. Následně je v této práci představena samotná metodika analýzy kamerových záznamů. Spolu s ukázanou podrobnou analýzou vybraných kamerových záznamů z lokality Struhařov a křižovatky Klíče – Konojedy. Výsledkem této práce jsou záznamy o chování volně žijící zvěře v blízkosti dopravní infrastruktury.

## **Klíčová slova:**

Rizikové chování, migrace, analýza záznamu

## **Abstract**

The bachelor thesis deals with getting acquainted with the movement activities of selected forest animals and their behaviour in the vicinity of transport infrastructure. It also presents the types of monitoring of game movement activities and the use of these species. It also discusses the applicable theoretical knowledge within the scope of image analysis and object and movement recognition. Many traffic accidents happen every year due to many different factors. More than 9% of which are due to collisions with wildlife. To ensure better functioning and greater safety on the roads, we need to know how animals behave at transport infrastructures. And such an analysis of animal behaviour near infrastructure is the aim of this thesis. Subsequently, the actual methodology of analysing the camera footage is presented in this thesis. Together with the shown detailed analysis of selected camera records from Struhařov and Klíče - Konojedy intersection. The result of this work are records of wildlife behaviour in the vicinity of transport infrastructure.

## **Keywords:**

Risky behaviour, migration, record analysis

## Obsah

- 1) Úvod 7
- 2) Cíle práce 8
- Literární rešerše 9
- 3)
  - 3.1. Jelení zvěř 9
    - 3.1.1. Jelen sika 13
    - 3.1.2. Jelen evropský (lesní) 14
  - 3.2. Srnec obecný 14
  - 3.3. Prase divoké 18
  - 3.4. Liška obecná 20
  - 3.5. Zajíc polní 22
  - 3.6. Králík divoký 23
  - 3.7. Kočka domácí 24
  - 3.8. Lasice hranostaj 25
  - 3.9. Lasice kolčava 26
  - 3.10. Kuna skalní 27
  - 3.11. Ježek západní 28
  - 3.12. Veverka obecná 28
- 4) Chování zvěře u dopravní infrastruktury
  - 4.1. Jelení zvěř 29
  - 4.2. Srnec obecný 29
  - 4.3. Prase divoké 29
  - 4.4. Liška obecná 30
  - 4.5. Zajíc polní, králík divoký 30
  - 4.6. Kočka domácí 30
  - 4.7. Drobné šelmy 30
  - 4.8. Drobní savci 30
- 5) Postup analýzy monitoringu zvěře v blízkosti dopravní infrastruktury
  - 5.1. Druhy monitoringu zvěře 31
    - 5.1.1. Stopování 31
    - 5.1.2. Fotopasti 33
    - 5.1.3. Telemetrie – telemetrické obojky 34
    - 5.1.4. Monitoring pobytových znaků 35
    - 5.1.5. Drony 36
    - 5.1.6. Příklady monitoringu na území ČR 37
    - 5.1.7. Kamery 37
- 6) Možnosti analýzy obrazu 38
  - 6.1. Možnosti detekce objektu 38
    - 6.1.1. Odečítání pozadí 38
    - 6.1.2. Trénování algoritmu 38
  - 6.2. Možnosti detekce pohybu 39
    - 6.2.1. Porovnání histogramů snímků 39
    - 6.2.2. Optický tok 39
- 7) Metodika 39
  - 7.1. Metodika literární rešerše 39

- 7.2. Metodika analýzy kamerových záznamů 40
- 7.3. Kamerový set 41
- 8) Charakteristika studijního území 42
- 9) Podrobná analýza kamerového záznamu 43
  - 9.1. Lokalita Struhařov 44
  - 9.2. Lokalita křižovatky Klíče-Konojedy 46
- 10) Výsledky analýzy 49
- 11) Diskuse 50
- 12) Závěr 50
- 13) Přehled literatury a použitých zdrojů 50
- 14) Seznam obrázků 57
- 15) Přílohy

## 1) Úvod

Dopravní infrastruktura. Důležitý prvek, který pomáhá zaštitit fungování nespočet procesů každý den. Ať se to týká přepravy osob – za prací, vzdělání či zábavou; věcí – stavební a výrobní materiály, potraviny, léky; nebo umožnění fungování záchranných a bezpečnostních složek. Dopravní infrastruktura je něco, bez čeho se nikdo z nás neobejde. Každý jí využívá, ať již přímo či nepřímo. Nyní je dopravní infrastruktura téměř neodmyslitelnou součástí volné krajiny. Stejně neodmyslitelnou částí krajiny je samozřejmě životní prostředí a v něm volně žijící živočichové a jejich potřeby.

Každý rok se kvůli mnoha různým faktorům vyšetřuje celkem přes 94 tisíc dopravních nehod. Tyto nehody bohužel mnohdy končí zraněním či smrtí. Z toho více jak 10 tisíc dopravních nehod je klasifikováno jako srážka se zvěří. (Ředitelství služby dopravní policie 2024) Abychom zajistili správné a bezpečnější fungování a lepší koexistenci dopravní infrastruktury a živočichů žijící ve volné krajině, musíme vědět, jak se živočichové u infrastruktury chovají. A právě taková analýza chování živočichů v blízkosti infrastruktury je cílem této práce.

Tyto získané informace totiž potom můžeme použít jako základní srovnávací údaje pro posouzení účinnosti různých způsobů opatření a zabezpečení u dopravní infrastruktury a tím pádem následnému předcházení vzniku dopravních nehod.

## **2) Cíle práce**

Cílem této bakalářské práce je představit vybranou lesní zvěř a jejich aktivity. představení různých metod monitoringu zvěře a nahlédnutí na způsoby analýzy obrazu a detekce objektů a pohybu v nich.

Hlavním cílem práce ovšem je analyzování denních a nočních záznamů ze speciálních kamerových setů a získání časových úseků s pohybovou aktivitou volně žijících živočichů pro následnou analýzu. Cílem této analýzy je časově a prostorově identifikovat zaznamenané úseky, na kterých se vyskytují volně žijící živočichové pohybující se v blízkosti infrastruktury. Výsledkem této práce by měly být záznamy o chování volně žijících živočichů v blízkosti dopravní infrastruktury.



### 3) Literární rešerše

#### Lesní zvěř a její pohybové aktivity

##### 3.1. Jelení zvěř

V České republice se nejčastěji vyskytují dva druhy jelenů. První nejvíce vyskytující se je jelen lesní a druhý je jelen sika. (ČSÚ 2023) Jelení zvěř se pojmenovává na základě pohlaví a věku daného jedince. Samice je všeobecně pojmenovaná jako laň. Pod jeden rok se nazývá jako kolouš, poté od jednoho roku čiplenka a dospělá laň je to od druhého roku života. Jelen, tedy samec, se do jednoho roku se nazývá kolouch. Roční jelen se nazývá jelínek či špičák. Do 4 let je to mladý jelen. Od 5 do 9 let je to středně starý jelen a nad 10 let je to starý jelen. (Menzel 2011)

Jelení zvěř patří mezi přežvýkavce a vzhledem ke svému toulavému založení potřebuje velký životní prostor. Chování jelení zvěře se postupně z generace na generaci pomalu mění. Například původní výhradně denní aktivita se mění ve stále častější noční aktivitu jelení zvěře. (Menzel 2011)

Jelení smysly vnímající na dálku. Neboli čich, sluch a zrak. Tyto smysly jsou skvěle vyvinuté a mají velký význam a ovlivňují život zvířete v jeho prostoru. (Menzel 2011)

Čich je u jelení zvěře nazýván větřením. Samotný čichový orgán nazývají myslivci větrníkem. Tento smysl má pro volně žijící zvěř nejen funkci k odvrácení nebezpečí pomocí větření, ale svůj význam má i při braní paše a při stýkávání se s ostatními jedinci. Pomocí čichu se s ostatními jedinci o rozpoznávají, také má vliv na vztah mezi laněmi a kolouchy a je důležitý kvůli jejich pachům, to je důležité především v říji. (Menzel 2011)

Sluch neboli bystření. U jelení zvěře sluch jednoznačně předčí zrak jako informační prostředek o vzdáleném dění. Jejich sluchový orgán slouží nejen k rozlišení výšky, délky a síly tónu ale také k lokalizaci sluchových vln. Pro takovou lokalizaci musí zvukovou vlnu zachytit oba slechy, protože jen v takovém případě je možné rozlišit sebemenší rozdíly, které uslyší každé ucho zvlášť. Díky tomu je možná přesná lokalizace zdrojových zvukových vln. Slechy jelení zvěře jsou velice pohyblivé. Pohybují se nezávisle na sobě, každý slech tak může být natočen jiným směrem i jiným úhlem. (Menzel 2011)

Jelení zvěř je vcelku dobře adaptovatelná, alespoň co se sluchu týká. Dokáže si zvyknout na opakované zvuky. Umí dobře rozeznat zvuky, které pro ni jsou bezpečné a které nebezpečné. Například v naprostém klidu dokáže brát paši (= pást) v bezprostřední blízkosti dálnic a rušných silnic. Mohou si zvyknout tak, že jí následně neruší ani monotónní zvuky zemědělských strojů či hluk výstřelů nebo zvuky tanků a pásových obrněných vozidel, pokud jsou takovým zvukům vystavovány dlouhou dobu. Ovšem i přesto dokážou rozlišit cvičné výstřely z vojenských strelnic od jednotlivých výstřelů z loveckých kulovnic. Letadla letící ve větší výšce jelení zvěři nevadí. Naopak panickým útekem reaguje na nízko letící vrtulníky a horkovzdušné balóny. (Menzel 2011)

Zrak jelení zvěře. Úkolem oka je zachytit optické signály z okolí zvěře. Díky evoluci podmíněným přizpůsobením otevřenému prostoru má oko spárkaté zvěře mimo vysoké koncentrace gangliových buněk také pruh s vysokou hustotou nervových buněk. Tento pruh nervových buněk obsahuje velké množství tyčinek citlivých na světlo. Tím má pak jelení zvěř i během šera relativně dobrý obraz. A díky oválnému tvaru zornice má širší záběr. A tak je na tom zvěř zrakově vždy lépe než lovec. Kvůli očím umístěným na stranách hlavy a omezené pohyblivosti je velký rozdíl mezi zorným a zrakovým polem zvěře. Ty jsou u jednotlivých druhů zvěře různě velké. Dle polohy úhlu viditelnosti rozlišujeme dvě pole. Monokulární a binokulární pole. Monokulární pole je takové pole, které vidí zvíře pouze jedním okem, monokulární pole má tedy zvíře celkem dvě odlišné. Binokulární pole je pole, ve kterém daný prostor či předmět vidí zvíře oběma očima najednou, ale každým okem to vnímá z jiného úhlu. V tomto poli je tedy možné prostorové vidění a odhad vzdálenosti. Binokulární pole má zvíře pouze jedno. U jelení zvěře to je přibližně stanoveno na méně jako 50°. Aby dané zvíře lépe vidělo v prostoru zorného pole, musí tak potočit celou hlavu. (Menzel 2011)

Stávaniště a putování jelení zvěře. To jsou místa, kde bude jelení zvěř přebývat. Jejich vybrání záleží na mnoha faktorech. Tyto faktory mohou být čistě přirozené povahy nebo ovlivněny činností lidí. Hlavní kritéria záleží především na nabídce potravy, pocitu bezpečí zvěře, rušivých faktorech, druhu a vlivech počasí a na topografii a stavu terénu. Nejčastěji jelení zvěř vyhledávala otevřenou či napůl otevřenou krajinu. Ta u nás ovšem není tak příznivá, takže nyní se jejich prostředím stále častěji stávají velká a uzavřená zalesněná území. Jelení zvěř má větší vazbu na dané stávaniště než na samotnou tlupu. (Menzel 2011)

Denní rytmus tlupy jelení zvěře je charakteristický pro svou synchronizaci. Nejčastější totiž je, že když dělá něco jeden jedinec, po chvíli to začne dělat celá tlupa. Taková synchronizace je v rámci jedné tlupy a říká se jí přenos smýšlení. Není to ale pevným pravidlem. Jelení zvěř má den rozdělený do dvou hlavních částí. Na období aktivity a období odpočinku. K nim poté patří ještě péče o tělo, sociální kontakt a vyhýbání se nepříteli na dálku. Aktivní období je složené z pohybu a braní paše, jednoduše řečeno je to to období, kdy je zvěř na bězích (=na nohou). V případě, že jsou příznivé povětrnostní podmínky a zvěř neruší lidé, může se místo pastvení stát i místem k odpočinku. Po 30 až 90 minutách co zvěř skončí s pastvou nastává doba přežvykování. Délka přežvykování záleží na kvalitě potravy a na věku zvěře. Přibližně ale může trvat 20 až 60 minut. Přežvykování sice probíhá v klidu a zvíře je během přežvykování v podobném stavu jako je spánek, také probíhá na místě, které zvíře následně použije k odpočinku, ale i přesto se nepočítá do toho pravého odpočinku. Při vyrušení zvěře v tomto období zvěř přeruší i samotné přežvykování až do doby kdy vyhodnotí, že se žádné bezprostřední nebezpečí nekoná. Období odpočinku nastává tehdy kdy zvěř ulehne a spí, nebo alespoň dřímá. Během dřímání je pozornost snižena, svaly jsou uvolněné a zvíře má takzvaný „tupý výraz“ ten je způsobený pootvřenými světlými a spuštěnými slechy. Samotný spánek se pak pozná, že dané zvíře přestane naprosto

pohybovat a jeho smysly jsou otupělé. Hluboký spánek, ve kterém smyslové orgány vůbec nepracují trvá ovšem nejdéle 10 minut. Při takto hlubokém spánku se může člověk přiblížit na nejmenší vzdálenost, aniž by ho zvěř zpozorovala a překvapit jej tak. (Menzel 2011)

Braní paše u jelení zvěře trvá od 30 minut do 2,5 hodiny, průměrně to tedy je 1,5 hodiny. Zjistilo se, že u zvěře, která je nerušená bere paši vícekrát za jeden den a to takto: během jarních a letních měsíců má jelení zvěř 4 pastevní fáze a to: krátce před východem slunce, v pozdních dopoledních hodinách, brzy odpoledne a před setměním. Ovšem nejsou ani výjimkou kratší a méně časté braní paše mezi těmito 4 fázemi a během krátkých letních nocí. Kdežto u silně rušené, volně žijící zvěře, chybí pastevní fáze v pozdních dopoledních hodinách a časných odpoledních hodinách. Tím je pak zvěř nucena brát potravu během nočních hodin. (Menzel 2011)

Jelení zvěř je distanční typ zvěře, který nevyhledává přímý kontakt s příslušníky svého druhu. Na rozdíl od kontaktní zvěře jako jsou například divoká prasata. Přímý tělesný kontakt mezi jelení zvěří připadá spíše na sezónní aktivity. Jakožto kontakt mezi jelenem a laní během říje a následně častá přiblížení laně – matky a koloucha. Takže péče o tělo je výhradně zaměřená na vlastní tělo a péče o ostatní jedince v tlupě není tak vyvinutá či rozšířená. Péče o tělo, především o povrch těla, je pevnou součástí dne, její podíl z celé denní aktivity tvoří přibližně 4 %. Podnětem pro start této aktivity může být buď vnější podnět – například činnost parazita nebo podvědomá aktivita – napodobení aktivity ostatních jedinců v tlupě, kvůli tomu se poté péči o tělo nejčastěji věnuje celá tlupa najednou. Způsobů péče o tělo je více. Zahrnuje to drbání, olizování, škrábání, tření, frkání, protahování, zívání a otřepávání. K těmto činnostem jelení zvěř nepotřebuje žádné specifické místo či předmět. To ovšem neplatí u ochlazování. Chlazení neboli kalištění totiž probíhá v bažinách a močálech a patří to k typickému chování jelení zvěře. Vyhledávají tato místa, válí se ve vodě a řídkém bahnu. A to takovým způsobem, že se dostane do styku s bahnem i hřbet. Není ale pravidlem, že by se zvěř musela v kališti jen různě točit a převalovat. Mnohdy tam zvěř jen klidně leží. Kalištění ovšem neslouží jen k ochlazení. Slouží také k ochraně před vnějšími parazity jako je klíště či veš. Může také pomoci k odstranění těchto vnějších parazitů. Zvěř se kaliští častěji v teplém ročním období, během zimy je to spíše vzácností. Během velice horkých dnů pak zvěř hledá ochlazení a stojí také v potocích, rybníčcích nebo loužích. Během říje se kaliští častěji jeleni než holá zvěř. Obecně však častěji (než ostatní jedinci) vyhledává kaliště zvěř nemocná, zraněná či postřelená. (Menzel 2011)

Sociální život jelení zvěře v tlupě. Soužití jelení zvěře v tlupě přináší pro jedince mnoho výhod, nejdůležitější je pravděpodobně ochrana před nepřítelem a před pronásledováním, společné vyhledávání vhodných zdrojů potravy, společné přecházení a rozmnožování. Funkcí sociálního života v tlupě je také předání si individuálních zkušeností. Aby ale mohla tlupa být funkční a fungovat, musí zde panovat minimálně snášenlivost všech jedinců – členů tlupy a značná koordinace jejich aktivit. Při soužití v tlupě se ovšem ani nedá vyhnout konfliktům. Ty mohou vznikat například při překročení

individuálního odstupu, a to například při malém množství potravy. (Menzel 2011)

Kladení mláďat jelení zvěře probíhá v období od poloviny května do prvních dnů v červnu. Před kladením se laň oddělí od tlupy a odebere se do klidného a nerušeného místa. Nejčastěji do místa s vysokou trávou. Ke kladení dochází převážně dopoledne. Od prvních na pohled zjevných porodních bolestí laně až do ukončení porodu uplyne 70–90 minut. Laň jako první koloucha nejdříve olíže. Po zhruba 35 minutách se kolouch postaví. Po 1 až 2 hodinách od porodu je kolouch schopný popojít pár metrů. Během těchto prvních dvou hodin se upevňuje vztah laně ke kolouchovi. Jsou případy, kdy se v blízkosti místa kladení pohybuje i ostatní jelení zvěř, že během prvních dvou hodin života koloucha dojde k nepravému či dvojímu vtištění. Laň se pak tedy stará nejen o své ale i o cizí mládě. Tedy to poté znamená, že jestliže vidíme ve volné krajině laň se dvěma kolouchy, nemusí jít vždy výhradně o dvojčata. Ale o jednoho vlastního koloucha a jednoho “osvojeného”. K prvnímu sání dochází od 40 do 200 minut a dochází k němu ve stoje. Během tohoto dne je pak laň u mláděte v úzké blízkosti. Polehává, případně v okruhu pár metrů od mláděte bere paši. (Menzel 2011)

V následujících dnech laň využívá více jak třetinu dne k ležení, třetinu dne pro braní paše a do zbylého času rozdělí stání, přecházení, péči o tělo a kalištění. V těchto prvních dnech se ovšem laň o koloucha stále intenzivně stará. Během sání ho olizuje, masíruje mu zadní část těla pro správné a přirozené vyprazdňování. Mládě naopak sáním a narážením do vemínka za účelem zvyšování tvorby mléka. (Menzel 2011)

Poté přichází fáze odložení, laň ponechává koloucha na, podle ní, bezpečném místě a pravidelně se od něj vzdaluje a vrací. Ve fázi odložení mají kolouši lehce pootevřené slzníky – jamky, ve kterých se hromadí jelení pižmo z očního výměšku. Díky pootevřeným slzníkům má kolouch se svou matkou trvalý pachový kontakt. V případě možného ohrožení se slzníky uzavrou a nepřítel tak koloucha nenavětrí. K nenavětrání také dopomáhá poloha koloucha, ve které má skryté břicho, spárky a anální oblast. Slechy jsou přitisknuté na krk a dech je zpomalený. (Menzel 2011)

Doba, po které je kolouch připojen do tlupy se sice uvádí jakožto měsíc až dva po odkládání, ale velice záleží na tělesném stavu koloucha. Po připojení koloucha do tlupy, se mimo pachů dorozumívá s matkou také kontaktními zvuky. Ty se poté u každého koloucha se hlasy liší. A i samotný hlas jedince se dá rozlišit od pouhého volání, když laň není v dohledu až po zvuky intenzivnější, která vydává, když matku hledá již delší dobu. Vodící laň je podle hlasu poznat své vlastní mládě. Vzájemně se dokáže vodící laň s kolouchem rozeznat i podle optické identifikace. U ní ovšem záleží na vzdálenosti, kterou mezi sebou mají. (Menzel 2011)

Jelení zvěř obecně žije v tlupách. Velikost takové tlupy může být velice rozdílná. Velikost tlupy ovlivňuje zazvěření v honitbě (čím více jelení zvěře je v určitém životním prostoru tím větší tlupy jsou), způsob lovu, typ krajiny, míra vyrušování zvěře a také věková struktura. Tlupa holé zvěře je zpravidla větší než tlupa jelenů. Tlupy jelenů jsou pak ještě rozlišené věkem jelenů. Mladí jeleni se často spojují do větších tlup. Starší jeleni ve výjimečných

případech žijí osamoceně, a to i mimo říjí. Poté ale zase hodně staré jeleny opět nalézáme ve větších tlupách. U holé zvěře takto věkově rozdělené tlupy nejsou. V tlupě holé zvěře nenajdeme pouze laně, ale také špičáky, kteří mají zvláště silnou vazbu na matku, a ještě nepociťují touhu po mužském společenství. Není, ale žádnou vzácností, když v tlupě holé zvěře zůstávají i starší jeleni. Stejně tak i naopak není vzácností najít laň v tlupě jelenů. Především na jaře bývají v tlupách jelenů čiplenky, které jako osiřelá mláďata našly společnost mezi jeleny. (Menzel 2011)

### **3.1.1. Jelen sika**

V České republice se vyskytují dva poddruhy jelena sika. Jelen sika japonský (jinak také nazývaný jako jelen sika kjúšúský) a jelen sika Dybowského. Vlivem spontánního i záměrného křížení se ztratila genetická čistota a je tedy bezpředmětné tyto dva poddruhy od sebe rozlišovat. (ČSÚ 2023)(Anděra 2024)

Jelen sika byl do českých obor přivezený z Asie a to koncem 19. století. (Hanák 2015a) Na území ČR se vyskytuje stále na 14%, nejvíce na západní části ČR. (Anděra 2024)

Jelen sika je zoology mezinárodně vnímán jako vhodný náhradník/nástupce původních jelenovitých druhů, především jelena lesního. Vlivem lidské činnosti se mění biotopy a přírodní i životní prostředí. Jelen sika nejen že těmto změnám odolává, ale také se na ně velmi dobře adaptuje. Obohacuje taková prostředí, která již nevyhovují jelenu lesnímu. Jelen sika má také dobré soužití s ostatní zvěří a nedochází ani ke konkurenci se zvěří srnčí ani ostatními druhy spárkatých. (Hanák 2015b)

V rámci podmínek na jeho životní prostředí si vystačí s dostatkem bylinného patra a křovinného krytu skládajícího se ze smíšených dřevin. Jelen sika má menší potravinou náročnost. (Hanák 2015b)

Letní zbarvení srsti jelenů sika je rezavohnědé až kaštanově hnědé s bílými skvrnami v podélných řadách a s tmavším pruhem na hřbetu. Zimní srst je oproti letní delší a zbarvená šedohnědě s nevýraznými nebo chybějícími skvrnami. Hlava je kratší ale značně vyšší než u jelena lesního. Také kelka je delší. Na rozdíl od jelena lesního je paroží samců jelena sika menší a méně větvené, mívá totiž maximálně 8 výsad. (McCullough et al. 2008)(Anděra 2024)

Jelen sika velmi dobře vidí a je více obezřetný a opatrný, téměř až nedůvěřivý. A tak při vcházení na pastvu se rozhlíží a svým způsobem kontroluje mimo jiné i horní patra porostu. V moment, kdy například zahlédne nedobře krytého myslivce na posedu nebo je myslivec dokonce na kazatelně, která je viditelná skrz na skrz tak jelen sika dokáže zaznamenat jejich následný sebemenší pohyb – například i pouhé zvednutí dalekohledu. (Hanák 2008)

Říje probíhá od září do října. Laň je březí 30 až 32 týdnů a v červnu rodí běžně jednoho, ve výjimečné situaci, dva kolouchy. (McCullough et al. 2008) Jelen sika je velice inteligentní. Vodící laně si dokáží pamatovat odkud bylo na jejich skupinu vystřeleno a těmto místům se

pak značně dlouho vyhýbají. Jeleni sika mezi sebou, oproti jelenu lesnímu, nebojují. (Hanák 2008)

### 3.1.2. Jelen evropský (lesní)

Jelen evropský je vysoká lesní zvěř. V létě je zbarvený červenohnědě a v zimě je tmavší. Délka těla je 205–230 cm, výška v kohoutku dosahuje až 150 cm, délka ocasu je od 12 cm do 15 cm. Hmotnost jelena činí 100–250 kg z toho parohy váží až 8 kg. Hmotnost laně je 60–100 kg. (Jiřík 1980) Rychlost které může jelen lesní dosáhnout na delší vzdálenost je 40 km/h, v případě krátkodobého běhu je maximum až 78 km/h. (Bryl a Matyášík 2006)

Paroží se obnovuje každý rok. Začíná vyrůstat přibližně od března a plně vyvinuté je v červenci. Staré paroží poté jelenům odpadá od února do dubna. (Jiřík 1980)

Jelena evropského najdeme v různých rozsáhlých lesních oblastech. Od lužních lesů až po horská pásma. (Jiřík 1980) Na území ČR se vyskytuje stále na 54 %. (Anděra 2024) Jelen evropský vlivům člověka a změnám v krajině a životním prostředí raději ustupuje a neadaptuje se tolik, oproti jelenu sika. Jelen evropský totiž potřebuje výrazně větší a rozsáhlejší plochy souvislých lesních porostů a klidových zón. (Hanák 2015b) Žije především společensky v tlupách. Mimo starých jelenů, kteří žijí, mimo dobu říje, odděleně od laní a mladé zvěře. (Jiřík 1980)

Říje probíhá přibližně měsíc, a to od poloviny září do poloviny října. Během této doby laně vytvářejí tlupy, které vyhledávají říjní jeleni a přidružují se k nim. Po jejich přidružení říjné tlupy hlídají a odhání ostatní jeleny. Na konci říje jsou jeleni značně vyhublí, jelikož se během říje paství málo a nepravidelně. Zatímco v kališti (bláto) se válejí pravidelně. Jeleni mezi sebou vedou souboje o postavení v říjné tlupě. Tyto souboje končí zraněním jen zřídka. Vítěz souboje poté ovládá říjnou skupinu. Jeleni se po celou dobu ozývají hlasitým a daleko slyšitelným troubením. (Jiřík 1980)

Laň je březí 33 až 34 týdnů a klade během konce května a začátkem června. A klade zpravidla jednoho koloucha, toho pak kojí až do podzimu. Pohlavní dospělosti jedinec dosahuje ve druhém roce života. (Jiřík 1980)

Hlavní potravou jsou různé byliny, trávy, plody, semena a hlízy. (Jiřík 1980) Jelen lesní bere paši téměř za pochodu, a tak je jeho zorné pole omezené a není tak ostražitý jako jelen sika, který se při braní paše rozhlíží a pozoruje okolí. (Hanák 2008) V zimě především větvičky dřevin a v přístupných polních oblastech zemědělské plodiny. (Jiřík 1980)

### 3.2. Srnec obecný

Srst srnce obecného je během léta žlutá až tmavě červená – červenohnědá. V letní srsti je hlava pestřejší, než tělo tváře jsou šedavě hnědé na bradě a horním pysku se vyskytují bílé skvrny šedavě bílá skvrna se objevuje zpravidla také na kořeni nosu spodina hrudi břicho a vnitřní část běhu jsou šedavě nažloutlé na zadku tvoří bílá srst jasně a

ohraničenou skvrnu – obřítek. (Vach et al. 1999) V zimě je poté srst šedohnědá až tmavošedá s velice výraznou bílou skvrnou na zadku (tzv. obřítek). (Jiřík 1980) Obřítek se lehce liší mezi samci a samicemi. U samce je obřítek protáhlejší s oválným tvarem, kdežto u samic je obřítek více kulatějšího někdy až srdčitého tvaru. (Drmota et al. 2007; Drmota 2014) Chlupy v okolí patní žlázy na zadním běhu (pucky) jsou tmavé a odlišují se kontrastně od okolní srsti. Tělo srnce je krátké, válcovité s dlouhým štíhlým krkem a štíhlými běhy. (Vach et al. 1999) Srnec obecný je mezi jelenovitými nejmenší. (Drmota et al. 2007; Drmota 2014) Délka těla je 95-110 cm, ocas (kelka) je krátký a to 3-5 cm a je ukrytý v srsti. Výška v kohoutku je 67-75 cm (Vach et al. 1999) a hmotnost je od 12 kg do 25 kg. Srnci nosí parůžky, které se každý rok obnovují, stejně jako u jelena. Parůžky začínají srncům růst hned po shození starých. Shazování probíhá během listopadu a prosince. Parůžky jsou dorostlé v dubnu, nejdéle na začátku května. Parůžky srnců jsou obvykle dlouhé 20 cm, ve výjimečných případech až 30 cm. (Jiřík 1980) A běžně mívají maximálně tři výsady. (Drmota et al. 2007; Drmota 2014)

Srnec obecný má stálý výskyt na celém (100 %) území ČR. Je to běžný druh, najdeme ho kdekoliv. Od nížin až po hřebeny hor, kam občas zabíhá. (Anděra 2024) Zdržuje se ovšem převážně v lese, rád vychází na pole a louky. Srnci, kteří v polích zůstávají po celý rok tam vytváří menší i větší tlupy. Naopak srnci žijící v lese jsou více osamělí. Srnec si své bytné území hájí proti jiným srncům. Hranice teritoria si značkuje výměšky pachových žláz, které má umístěné na čele, patách a mezi spárky. (Jiřík 1980) Tyto pachové žlázy jsou aktivní od dubna do konce srpna. Mimo značkováním pomocí pachových žláz si srnec teritorium značí také hrabánkováním, ostrouháváním stromků a keřů ale i vyšších rostlin (ty především v polním biotopu). Otloukáním a ostrouháváním si srnec vyznačí pevné – fixní body, díky kterým si označí hranice teritoria. Teritorium je taková část území v dané honitbě, která splňuje požadavky srnce na vhodnost území, dostatečný kryt a klid. Dostatek a pestrost potravní nabídky pro pastevní. Nezáleží na velikost teritoria, ale na jeho kvalitě. To znamená, že když je prostředí velmi kvalitní, může být teritorium i na malé ploše (3-5 hektarů). Naopak když jsou na území podmínky špatné (rušení, málo krytu, malá potravní nabídka) kompenzuje se to na velikosti a je dané teritorium velké (10-15 hektarů). (Vach et al. 1999)

Srnec obecný dobře skáče a plave. Pohybuje se velmi opatrně za stálého sledování okolí. Aktivita srnce a srny je rozdílná konkrétně při postavení je srnec stále v pohybu, zatímco srna často zůstává na delší čas na jednom místě. (Vach et al. 1999) Vychází na pastvu hlavně večer. Občas jde na pastvu ale také okolo poledne a po půlnoci. Hlavní potravou srnce obecného jsou listy a větvičky keřů a dřevin, byliny, trávy, plody, semena, zemědělské plodiny – a to zejména jeteloviny, mladé obilniny a okopaniny. Na podzim poté sbírá žaludy, kterým dává přednost. S oblibou líže sůl, podobně jako všichni přeživkavci. (Jiřík 1980)

Nejčastějšími hlasovými projevy srnčí zvěře je bekání. Bekání je varovný signál předávaný všem jedincům srnčí zvěře. Srnčí zvěř beká vždy když zjistí, že ve své blízkosti je něco podezřelého, co zatím neidentifikovala reaguje tak na člověka ale i na méně známou zvěř kterou vhodné době ještě třeba nezažila nebo se vyskytuje velice nepravidelně. bekání většinou přestává, když srnec nebo srna rozliší příčinu která ono bekání vyvolala. (Vach et al. 1999) Srnec obecný má velmi dobrý čich a sluch pohybující se předměty rozlišuje velmi dobře vstupním životě je výstraha jakožto varování v případě nebezpečí vyjadřována nikoliv hlasovým projevem, ale rozšiřováním bílého obřítku tak že se pesíky na obřízku naježí. Jelikož s ostatními členy tlupy jsou vždy ve zrakovém kontaktu tak toto varování nikomu neunikne. (Vach et al. 1999)

Denní aktivita je rozdělena na pastevní, které během 24 hodin vyplňuje asi 15 až 20% přežvykování 20 až 25% odpočinek 30 až 40% spánek 5 % a přecházení 10 až 15 %.(Vach et al. 1999)

Během roku dochází ke změnám chování srnčí zvěře. První taková změna se vyznačuje společným životem obou pohlaví v tlupách začíná většinou již v srpnu a končí v polovině března je to období kdy jsou projevy nesnášenlivosti minimální tvoří ji se srny vrací ke svým srnčatům a v polovině září se k nám přidávají i loňská srnčata (často jen srnečky ale přidávají se i slabí srnečci kteří nebyli vyhnáni trhání srnci z místa zrození). Rody neboli rodinné skupiny jsou nejčastěji pětičlenné a až osmičlenné. V říjnu se rody spojí s dalšími rodinnými skupinami a vytvoří se tak tlupy. Tyto tlupy pak můžeme pozorovat přes celou zimu. Počet kusů v jednotlivé skupině závisí na mnoha ekologických faktorech: potravní nabídka, kryt. Zimní tlupy většinou vede zkušená vedoucí srna ve věku tří až 6 let. Sice tyto tlupy mají určitý ochranný systém (hierarchie) ale nepodléhá tak pevnému pořádku jako u jelení zvěře. (Vach et al. 1999)

Od poloviny března vůči hormonálním změnám narůstá agresivita srnců a ta způsobuje postupný rozpad zimních tlup. Tak to oddělení srnce se vzdalují do letních pobytových okrsků, ty jsou vzdáleny i několik kilometrů. V tomto období se upravuje nebo upevňuje sociální postavení v populaci. Ti, kteří v bojích zvítězí hájí své teritorium z minulé sezony, případně jiné volné oblasti. Tak to dominantní jedinci se nazývají jako teritoriální. Zbylí dospělí srnce, kteří mají nižší postavení a neobhájí žádné teritorium jsou nuceni odejít do přilehlých nebo vzdálených domovských okrsků. Podobný osud může potkat i ty nejmladší srnce, které vyjadřují prvky teritoriality, ale nejsou schopny si vybojovat své místo ti pak mohou být vyhnáni či donuceni opustit místo svého zrození a to natrvalo. Větší část srnců takto donucený k opuštění ovšem zůstává k místu svého zrození v blízké vzdálenosti 3 až 5 km. Zbylí srnci, který potkal stejný osud se vzdalují ve větších vzdálenostech. Tato migrační aktivita ustává koncem května někdy až začátkem června v této době se teritoriální systém definitivně stabilizuje. (Vach et al. 1999)



Srncí říje probíhá od konce července do poloviny srpna. Srnec na počátku říjnosti srny, začíná srnu honit. (Vach et al. 1999) V této době se srny ozývají pískáním. (Jiřík 1980) Jestliže srna v tu dobu není připravená, nedá srnci příležitost k pokládání. Tyto honičky trvají, dokud není srna na vrcholu ovulace a nedá srnci příležitost k pokládání. Tyto honičky nemají žádný přesný řád. Vypozorovalo se, že tvar, ve kterém se honí se většinou podobá oválu, kruhu nebo osmičce. Poloměr těchto tvarů může být značně velký a přesahovat několik desítek metrů. Často také srnec se srnou v rámci honičky obíhají keř, strom nebo třeba kupku sena. Během honiček je i několik pastevních pauz. Celá honička i včetně pauz tak může trvat od několika hodin až po den či dva dny. Jakmile je srna na vrcholu své ovulace, značně zmírní své tempo během honičky. Také poloměry kruhů se výrazně zmenší a srnec se tak dostane do těsné blízkosti k srně. Když se dostanou do těsné blízkosti tak srna zastaví a nechá se srncem pokládat. Samotné pokládání je velmi krátké – 5 až 8 vteřin. V krátkých intervalech se pokládání několikrát zopakuje. Takto je u jedné srny dva až čtyři dny. Jakmile uspěje u jedné srny, jde za další říjnou srnou. Srncí říje a honičky, které jsou toho hlavní součástí zprvu probíhají jen ráno či navečer. V době vrcholu říje (u nás to je mezi 1. a 8. srpnem) pak můžeme pozorovat honičky během celého dne. (Vach et al. 1999)

Po pokládání srny dojde ke splynutí vajíčka a spermie. Nejčastěji jsou takto oplodněna dvě vajíčka. Vzácně se může také oplodnit jedno nebo tři, čtyři nebo až pět vajíček. To jsou opravdu ale vzácné situace. Tyto oplozená vajíčka sestoupí do děložní sliznice a zde zůstávají do poloviny prosince. Během těchto 4,5 měsíců nejsou vajíčka dostatečně vyživována a jejich růst je zanedbatelný. Tento stav se nazývá utajená březost neboli latence. Utajená březost tak umožní srnce dostatečnou regeneraci sil po říji a vytvoření potřebných rezervních látek před dobou kdy se plod bude vyvíjet. (Vach et al. 1999)

Může také ale nastat situace kdy říjná srna nebyla během letní říje oplodněná. V takovém případě nastává na přelomu listopadu a prosince opakování ovulace. Srna je tím pádem znovu připravena k oplodnění a nastává u ní takzvaná náhradní říje. Během ní jí honí a pokládá jen mladý srnec, který má v tu dobu ještě parůžky a životaschopné spermie. Při úspěšné pokládce a zahníždění vajíčka do děložní sliznice pak rovnou začíná probíhat vývoj a růst plodu. Je tedy vynecháno období utajené březosti. (Vach et al. 1999)

Tím je pak zajištěno, že jsou srnčata kladena ve stejnou chvíli, bez rozdílu, zda byla srna oplodněná v letní či v náhradní říji. Srna srnčata klade v druhé polovině května. A to nejčastěji 2, výjimečně 1 nebo 3 srnčata. Klade je na chráněné místo (porosty křovin, remízky či mezi vzrostlé polní rostliny). Srna se o srnčata stará velmi dobře a kojí je až do šesti měsíců. Osamostatnění srnčat nastává ve 12 měsících. Pohlavní dospělosti dosahují v jednom roce života. Ovšem srnec, i když je pohlavně dospělý, většinou se říje nezúčastní dříve než ve třetím roce života. (Vach et al. 1999)

Nejnápadnějším hlasovým projevem srnců i srnek je chraplavé békání (připomíná štěkot psa), které dělají po úleku. Srnec srnu před spářením delší dobu prohání. Srna je po spáření následně březí celkem 40 týdnů, z toho 20 týdnů během utajené březosti. Vajíčko se začíná vyvíjet tedy až po 20. týdnu od spáření. Srna klade od května do červa a to 1 až 3 srnčata. V této době se srny ozývají pískáním. (Jiřík 1980)

Novorozená srnčata jsou od hřbetu tmavě hnědá až po spodní část, kde jsou žlutohnědá. Podél hřbetu až na boky mají bílé nepravidelné skvrny. Tyto skvrny mizí po dvou měsících. Novorozené srnče váží okolo 1,5 kg. Srna je klade na zem a je zde ukryto. Matka srna se zdržuje poblíž a proti případnému nepříteli srnče brání. Srnče kojí 6 až 7 měsíců. Ale již po třech měsících se srnče živí z větší části rostlinnou potravou. V prosinci srnče váží již kolem 7-10 kg. (Jiřík 1980)

### 3.3. Prase divoké

Základní přehled pojmenování prasete divokého neboli černé zvěře. Samec je kňour, samice je bachyně, mládětem je sele. Selata od narození do posledního března následujícího roku jsou letošáci, potom to jsou lončáci. Kňour je ve 3. roce života označován jako sekáč, později jako silný, kapitální nebo hlavní kňour. (Vach et al. 1999)

Prase divoké má válcovité, ze stran zploštělé tělo s výrazným obloukem – „hrbem“ nad kohoutkem. Má středně dlouhé běhy, Lebka je trojboká s dlouhým ryjem. Ryj je vyztužený ryjovou kostí. Ryj slouží především k dobývání potravy. Prase divoké má velmi dobře vyvinuté čich a sluch. Zrak je o něco slabší. (Vach et al. 1999) Maximální rychlost může mít prase divoké až 48 km/h. (Bryl a Matyášik 2006)

Zbarvení prasete divokého záleží na roční době. V létě je srst šedá až narezavělá (teplé odstíny barev) s krátkými, řídkými štětinami a bez podsady. Naopak v zimě je srst šedá až černá (tlumené tóny) s delšími štětinami a s hustou podsadou. Dospělý kňour bývá světlejší než bachyně. Dospělá bachyně mívá matně černou barvu srsti. (Vach et al. 1999) Selata jsou podélně světle páskovaná - pruhovaná. (Jiřík 1980) Občas se ale narodí i zvláště – chybně zbarvená selata. Ty jsou pak bílá s černými nepravidelnými fleky. Tyto selata poté myslivci často odstřelují mezi prvními. Toto zbarvení jim nepomáhá ani v maskování v okolní krajině – na rozdíl od standardně zbarvených selat. Příčina vzniku tohoto zbarvení není jednoznačná. Buď to může být mutací – náhlou změnou dědičných vlastností. Nebo by to také mohlo vzniknout zkřížením prasete divokého a domácího. Zvláštností takto zbarvených selat je také změna, konkrétněji spíše jejich ponechání zvláštnosti srsti. Selata okolo druhého měsíce života začínají línat a obměňují si tak pruhovanou srst za jednolitou dospělou variantu srsti a pruhy naprosto zmizí. Těmto černo-bílým strakatým selatům toto zbarvení ovšem od narození až přes dospělost již zůstává. (Meynhardt 1988)

Kňourům z čelisti vyrůstají dlouhé špičáky (tzv. zbraně či kly, jsou tvořeny ze spodní delší dvojice zbraní = páráky a horní kratší dvojice zbraní = klektáky). (Meynhardt 1988) Tyto špičáky nemají kořeny a po celý život dorůstají. Samice mají špičáky oproti samcům menší. (Vach

et al. 1999) Tyto zbraně používají mimo jiné i pro klektání. Klektání je zvuk, který vydává kanec/kňour tak, že naráží klektáky o páráky. Kanec klektá v moment, kdy je agresivní a bojuje s jiným kancem či se cítí v ohrožení. Čím více je kanec agresivní tím je rytmus klektání rychlejší a rychlejší. (Meynhardt 1988)

Výška v kohoutku u kňoura je 90-115 cm, u bachyně 70-95 cm. Délka těla kňoura je 125-180 cm, délka těla bachyně je 110-150 cm. Délka pířka (ocasu) je u obou ve stejném rozmezí a to 15-30 cm. Hmotnost kňoura je 95-160 kg. Hmotnost bachyně je 70-110 kg. (Vach et al. 1999) Tělesná hmotnost i vzrůst během jejich věku značně kolísá. Záleží na množství a vydatnosti stravy, ale také na období v jejich životě. (Jiřík 1980) Například kanci během chrutí (období rozmnožování) jedí jenom velmi málo. A tak jsou na konci, pro ně velice náročného období chrutí, vyhublí téměř na kost. Pravidelně tak ztrácejí až polovinu své tělesné hmotnosti. (Jiřík 1980) Mají jednoduchý žaludek a jsou všežravci. (Vach et al. 1999) Jejich kůže je pokrytá silnými pesíky (štětiny až osiny), které na podzim podrostou vlníky. Vlník pak zajišťuje omezení ztráty tělesné teploty. Na hřbetní straně má delší, tuhé a pružné štětiny s rozštěpeným koncem. Tvoří tak takzvaný hřeben. Na břišní straně pak mají naopak štětiny kratší a řidší bez podsady. (Vach et al. 1999)

Prase divoké se dokáže velmi rychle pohybovat a dokáže vytrvale dlouho běžet. Velmi dobře také plave, a to i na větší vzdálenosti. (Vach et al. 1999)

S černou zvěří se dnes potkáme téměř všude. (Vach et al. 1999) Prase divoké dříve žili pouze ve velkých lesních oblastech, aktuálně se vyskytují ve většině honiteb, ve kterých může být i relativně nízké zastoupení lesů. (Jiřík 1980) Nejvíce ale stejně vyhledávají a preferují lužní a rozsáhlejší lesy, které sousedí s polními oblastmi. Vyhledávají také místa s bahnisky, kde se kaliští. Kaliští se z toho důvodu, aby se jim bahno nalepilo na štětiny a po zaschnutí ho sedře ze štětín i s kožními parazity. Kaliští se od jara do zimy. Po zaschnutí bahna z kalištění vyhledává stromy, o které se otírá (drbe). Na těchto stromech (otěrkových stromech) pak bahno zůstává (vznikají tak malovánky a otěrky). (Vach et al. 1999) Na území ČR pokrývají 99 % stálého výskytu. (Anděra 2024) Prase divoké žije v tlupách. Tvoří velice uzavřený, téměř až rodinný život. Každý jedinec se zná se všemi ostatními v tlupě. Za standartních okolností do své tlupy žádné „cizí“ prase nepřijmou. Před člověkem se běžně dají na útěk. Neplatí to ovšem v situacích, kdy člověk zastihne bachyni se selaty, postřeleného kance, divoké prase, které si připadá zahnané do kouta či kance během chrutí. V takových případech prase divoké nebude váhat člověka napadnout. V těchto tlupách mají pevně danou hierarchii, kde každý jednotlivý člen má přesně rozdělené postavení. (Meynhardt 1988) Mimo tlupu žijí samotářsky převážně jen staří kňouři, nevodící bachyně či nemocné kusy. (Vach et al. 1999) V čele tlupy vždy stojí nestarší bachyně. Nastane-li situace, kdy je v jedné tlupě více stejně starých bachyň, bojují o své postavení. Kde jednoduše silnější vyhrává.

V tlupách trvale zůstávají pouze bachyně. Kanci jsou po roce a půl svého života vytlačeni z tlupy a z teritoria místa narození. Tímto si divoká prasata udržují druh, jelikož je tím omezená inbrední deprese (páření příbuzných zvířat). Tím pádem tak předcházejí případnému přenosu možných dědičných chorob. Kanci, kteří jsou tedy z tlupy vytlačeni následně žijí jako samotáři a do tlup se začleňují jen na krátkou dobu během chrutí. (Meynhardt 1988)

V současných podmínkách je prase divoké převážně nočním živočichem. Za potravou vychází za světla pouze v odlehlých místech, kde si nepřipadá být rušen. Jinak je přes den zavlečený v (zalehlý) v kotlinách v hustých porostech (Vach et al. 1999), vylehává v krytu nebo se táhnou lovištěm. (Meynhardt 1988) Odpočívají ráda také v hustých mlazinách, v rozsáhlých kulturách obilí či kukuřice. (Vach et al. 1999) Mimo dobu péče o selata má prase divoké velký okruh teritoria. (Jiřík 1980)

Za potravou často migrují mnoho kilometrů a pronikají tím tak do nových území. (Jiřík 1980) Prase divoké je všežravec. Z rostlinné kategorie se živí především: plody lesních dřevin – žaludy, bukvice, kaštany; obilovinami – oves, kukuřice; brambory, řepu a topinambury – především když jsou v mléčné zralosti a kořeny různých bylin a kapradin. Z živočišné kategorie pak k jejich potravě patří: hmyz, obojživelníci, plazy, vajíčka i mláďata ptáků hnízdících na zemi, drobné hlodavce ale také mláďata zvěře až po srnčata a staré mršiny. (Vach et al. 1999) Při hledání potravy, mimo jiné, rozrývají a převrací půdu. V lese je toto užitečná a žádaná věc, na polích tím ale způsobují značné škody. (Jiřík 1980)

Chrutí probíhá od listopadu do prosince. Začátkem listopadu začínají kanci zvukově vábit bachyně. Bachyně také mění své chování, odlupují totiž kůru ze stromů v lovišti a o takto vzniklá holá místa stromů otírají oblasti očních partií. Divoká prasata totiž mají pod očima žlázy, ze kterých vylučují sekret (výměšek). Touto činností a sekretem na sebe bachyně upozorní. Ne všichni kanci mají možnost se rozmnožovat, o chrutí probíhají několikahodinové zápasy. Tyto zápasy mohou trvat až do samotného vysílení. Kanec, který zvítězí v souboji bez zranění pak může jít vyhledat bachyni, která se nachází ve stádiu možného oplodnění. Nalezne jí svým výjimečným čichem. Bachyně je totiž možné oplodnit obvykle jen dva dny v roce. A takto kanec pokračuje, dokud v tlupě nezůstane žádná bachyně schopná oplodnění. V této situaci pak kanec tlupu opouští a jde hledat tlupu další. (Meynhardt 1988) Bachyně je pak březí 16-17 týdnů. Takže během března až května vrhá 2-8 selat, která následně 2 měsíce kojí. Po půl roce života dosahují selata hmotnosti okolo 15-20 kg. Spolu se selaty a zbytkem tlupy se pohybují v blízkosti místa vrhu. (Jiřík 1980)

### 3.4. Liška obecná

Liška evropská je nejběžněji rezavě zbarvená se šedostříbrným nádechem. Vyskytuje se ale i v tmavších i světlejších odstínech. Spodní část (od přední části dolní čelisti přes celé břicho) je bílá, naopak vrchní

hrana uší je černá. Má huňatý ocas, který je zakončený bílou špičkou. (Jiřík 1980) Takto zbarvená bílá špička oháňky se nazývá kvítek. Také se vyskytují jiné než takto nejčastěji zbarvené lišky. Například liška uhlířka je tmavá, má tmavé boky a tmavou spodní část těla. Nebo také liška březová, ta má naopak světlejší zbarvení. Je také liška křížová, ta, jak jméno napovídá má rezavohnědý pruh na hřbetu, který je kolmo přetnutý pruhem přes přední běhy. Tím se vytváří zmiňovaný kříž. Liška má válcovité protáhlé tělo a kratší běhy. (Vach et al. 1999) Tělo má dlouhé od 56 cm do 77 cm, ocas je dlouhý téměř dvě třetiny jejího těla, což je 32–52 cm. Výška v kohoutku je 35–45 cm (Jiřík 1980) a průměrná hmotnost je 4–13 kg. Lišák bývá větší než liška, ale ve volné přírodě to je téměř k nerozeznání. (Vach et al. 1999) Maximální rychlost lišky obecné je až 40 km/h. (Bryl a Matyášík 2006)

Vyskytuje se na 100 % území ČR. (Anděra 2024) Lišku obecnou najdeme nejčastěji v lesnatém terénu (Jiřík 1980) od nížin až po horské oblasti (Vach et al. 1999), který má blízkou vzdálenost k otevřeným plochám. (Jiřík 1980) V létě pak občas žije na polích, kde se dobře schová v obilí, řepce, kukuřici či v řepných lánech. V posledních letech se lišky vyskytly i na území větších měst (například v Praze – Stromovka, Strahov, Ruzyně). (Vach et al. 1999)

Vyhrabává si nory, ve kterých přebývá. (Vach et al. 1999) Pro případ, že se v hlavní noře cítí ohroženě, má v záloze pár náhradních nor. Aktivní je primárně večer a v noci. Mimo období zim a péče o mláďata, to pak loví i přes den. (Jiřík 1980) Přes den také loví ve stavu nouze. Žije samotářsky, netvoří velká společenství. Přes den, když neloví tak přespává v noře, případně v některém z příležitostných úkrytů jako je betonová propust, mostky či stohy. Potrava se skládá z různých živočichů. Od větších brouků po drobné hlodavce přes drobnou zvěř až po zajíce, králíky, bažanty, výjimečně i srnčata nebo muflončata. V létě také sbírá spadané ovoce, lesní maliny, borůvky a podobné lesní plody. (Vach et al. 1999)

Kaňkování lišek probíhá v lednu a únoru. Podle pachu a barvy kapek, které liška zanechává jí vyhledá lišáci, kteří jí honí a s jedním z nich se v brlohu sváže. Samice je březí 50-54 dnů. Liščata vrhá v dubnu až květnu, a to buď v brlohu, který si sama vyhrabe – to ale není tak časté. Nebo použije brloh jezevce, také ale může vrhnout liščata v přírodním úkrytu – vývraty, skalní převisy nebo stohy. (Vach et al. 1999) Má 3-8 mláďat, ty jsou na 12-15 dnů nevidomá. Samice je kojí jeden měsíc, poté jim přináší masitou stravu. Masitou stravu mláďatům nejdříve částečně natráví, když si na tuto stravu zvyknou, dává jim jí nenatravenou, ale natrhanou na větší kusy. Nakonec jim kořist dává vcelku. (Jiřík 1980) V případě nebezpečí liška přenesení liščata do jiného úkrytu. Po třech měsících vyráží i s liščaty na lov. (Vach et al. 1999) Mláďata jsou na konci léta samostatná. (Jiřík 1980) Ve druhém roce života dosahují pohlavní dospělosti. (Vach et al. 1999)

### 3.5. Zajíc polní

Zajíc polní je zbarvený žlutošedě až hnědošedě. (Jiřík 1980) Břicho je bílé, v přechodu na bokách má rezavohnědý pruh. Pírko je bílé s černým proužkem na horní straně. Jeho charakteristickými znaky je svalnaté tělo, nápadně dlouhé zadní běhy a dlouhé uši s černými špičkami a lemováním. Na obou stranách horního pysku a nad světly mu vyrůstají bílé hmatové vousy. (Vach et al. 1999) Maximální rychlost zajíce polního je 60 km/h, ovšem při úprku na krátkou vzdálenost dokáže běžet až 74 km/h. (Bryl a Matyášík 2006) Délka jeho těla je od 48,5 cm do 67,5 cm, ocas je krátký v délce 7-11 cm. Hmotnost dospělého zajíce polního je běžná v rozmezí 2,5-6 kg. (Jiřík 1980) Rozeznat od sebe zajíce a zaječku lze jen podle vyvinutých pohlavních orgánů. (Vach et al. 1999)

Vyskytuje se stále na 67 % území ČR. (Anděra 2024) Zajíc polní žije na polních a lesních územích. Výškově se objevuje v nížinách, pahorkatinách tak i poměrně vysoko v horách. Nejvyšší populace zajíce polního jsou ovšem jednoznačně na úrodných zemědělských oblastech. (Jiřík 1980) V polích a lesích má své stanoviště a několik loží. Pobytový prostor se mění podle potravní nabídky. Před dlouhotrvajícím větrným počasím, prvním sněhem a jiným nepříznivým počasím odchází do lesa. Zajíc je svým stanovištěm věrný. Více než dvě třetiny zajíců si zřizují své stanoviště do 2 km od svého místa narození. Zajíc je velmi vytrvalý a nadaný běžec. Má několik druhů pohybu. Při spatření nebezpečí kličkuje, peláší a odskakuje případně se přikrčuje. Když je v klidu tak hopká, při pastevní klouže a při hlídání panáčkuje. Dobře také plave a skáče přes překážky. Na svém okrsku se zajíc pohybuje na ušlapaných a prokousaných pěšinkách – ochozech, tak aby se cestou neurousal. (Vach et al. 1999) Nedrží se jich však naprosto striktně, používají je spíše větší skupiny zajíců nežli jednotlivci. (Brandt et al. 2009)

Nejdokonalejší ze smyslů je u zajíců sluch. Díky světlům umístěným lehce vzad dokáže rozeznat předměty v pohybu, a to právě i za zády. Čichem rozeznává především potravu a honující se zaječku. Hmatovými vousy se orientuje po svých pěšinkách a ochozech, a to především v noci. (Vach et al. 1999)

Jeho život je samotářský, areál jeho pobývání má většinou průměr 3 km. (Jiřík 1980) Zajíc ulehá v zaječím loži, které se nachází v hustém porostu, u kořenů stromu nebo na holém a strmém políčku. Zajíci pečují o svou hygienu tak, že se rádi válí v písku nebo v prachu – jsou to takzvané „zaječí koupele“ ke kterým vedou zaječí stopy. (Brandt et al. 2009) Vlivem jeho samotářského stylu života nezpůsobuje na polích velké škody. Jejich množství se do plochy bez problému rozptýlí, a tak nejsou škody takové. Jeho aktivita převažuje v noci, přes den spíše jen vylehává. (Jiřík 1980) S výjimkou honcování, to má pak aktivitu celodenní. (Vach et al. 1999)

Hlavní potravou zajíce polního během léta jsou byliny, trávy, hlízy, pupeny, výhonky a kůry. V oblíbě má zejména několik druhů: mladý jetel, vojtěšku, mrkev a řepu. (Jiřík 1980) Celkově v létě vyhledává

rostliny s vysokou energetickou hodnotou tak aby mohl nabrat dostatek tukových rezerv na zimu. V zimě pak spásá letorosty a kůru listnatých stromů a jehličnatých stromů. (Vach et al. 1999) Mezi pobytové znaky zajíce polního patří mimo jiné i trus. Trus zajíce jsou oválně suché kuličky ve velikosti 15 mm. Kvůli potravě zajíce vypadají trochu jako slaměné. Zajíc je upouští jednotlivě nebo vedle sebe v malém počtu. (Brandt et al. 2009)

Rozmnožování zajíce polního – tzv. honcování, probíhá od února do září. Záleží to na tom, jaká byla zima – při mírnější zimě začíná honcování dřív. Během honcování zajíci sledují zaječky a rvou se mezi sebou. Po delším honění nastává krátké páření. (Vach et al. 1999) Zaječka je březí 42 až 44 dnů a vrhá 2-5 mláďat. (Jiřík 1980) Zaječka vrhá zajičata na holou zem v oranici, pod keře nebo například ke stohům slámy. (Vach et al. 1999) Mláďata jsou již od narození vidomá a osrstěná. (Jiřík 1980) Ty následně kojí 2-3 týdny a to převážně v noci. Po kojení zaječka od zajičat odchází, aby její pach nepřilákal šelmy. Po deseti dnech přijímají zajičci rostlinou potravu a po třech týdnech se osamostatní. Pohlavně dospělí jsou v 10. měsíci jejich života. (Vach et al. 1999) Zaječky mají vrh 3-4 do roka. (Jiřík 1980) A průměrně tedy během jednoho roku odchová jedna zaječka 6-9 zajičat. (Vach et al. 1999).

### 3.6. Králík divoký

Králík divoký má oproti zajíci polnímu plnější až zavalitější tělo (Jiřík 1980), slechy jsou kratší a zaoblené (Vach et al. 1999) bez černých špiček. Zbarvení králíka divokého je spíše celkově šedavé s množstvím různých odchylek. (Jiřík 1980) Na břicho je srst šedobílá, za hlavou bývá rezavohnědá skvrna, pírkó je šedobílá a na horní straně hnědá. (Vach et al. 1999) Celý vzrůst králíka divokého je ovšem celkově menší. Délka jeho těla je od 34 cm do 45,5 cm, ocas je dlouhý 4-8 cm. Váha divokého králíka je 1,3-2,2 kg. (Jiřík 1980) Králíka od králice lze rozlišit jen pouze pohlavních orgánů. (Vach et al. 1999)

Ovšem jeho výskyt je nepatrně častější, monitoruje se stále na 71 % území ČR. (Anděra 2024) Králík divoký vyhledává teplé polohy nížin, na horách ho tak nenajdeme. Upřednostňuje okraje polí s křovinami (Jiřík 1980) nebo mezernatým porostem. Má rád, když skrze porost prostupují sluneční paprsky, rád se totiž sluní a vylehává. Zde si vyhrabávají nory až brlohy, kde mají své lože. (Vach et al. 1999). Pro prvotní založení takové nory je ovšem potřebná soudržná půda, která je dlouhodobě teplá a suchá. Králíci se těžkým, trvale vlhkým, studeným nebo kamenitým půdám vyhýbají. Jestliže nemá noru tak využívá jako své stanoviště suché meze, okraje houštin, příkopy nebo různé prolákliny. Jako úkryty používá také „nepřirodní“ místa. Jako je například dřevěné palety, hranice dříví a prken. (Brandt et al. 2009) Žije primárně v koloniích po 5 až 15 jedincích. V těchto koloniích platí přísná hierarchie. Tu udržuje nejsilnější králík se svou králicí. Ostatní členové jsou jim podřízeni a mnohdy obývají horší části kolonie. (Vach et al. 1999)

Vzhledem k životu v koloniích jsou škody způsobené králíkem divokým větší než škody způsobené zajícem polním. (Jiřík 1980) Má převážně noční aktivitu (Vach et al. 1999) Přes den je v noře a za hezkého slunného počasí se pohybuje mimo noru. (Jiřík 1980) Pouze tam kde je klid vychází na pastvu i během dne. Od nor se vzdaluje, podobně jako zajíc. A to po vyšlapaných cestičkách, kolem kterých je vykousaná vegetace. Kvůli tomu, aby se neumácel při deštivém počasí nebo v případě ranní či večerní rosy. Má různé styly pohybu. Během pastvy hopká a při ohrožení vyráží (=utíká), kličkuje a vjíždí do nor. Běží sice rychle, ale velmi brzy se unaví. Velmi dobře slyší a vidí lépe než zajíc. Na zjištěné nebezpečí reaguje dupáním, které je slyšet až na 50 metrů. Spásá traviny a vegetaci okolo nor. Na rozdíl od zajíce není v potravě vybíravý ani náročný. V zimě okusuje pupeny keřů a sazenic, často také ohryzává kůru listnatých stromů. (Vach et al. 1999) Trus králíka divokého je mírně oválný a velikost dosahuje maximálně 10 mm, spíše menší. Trus upouští ve větším množství na zem nebo na vyvýšená místa. Na hranicích teritoria pak králíci zakládají takzvané „králíčí latríny“, které slouží k vymezování hranic teritoria. Na těchto latrínách se pak nachází větší stovky kuliček trusu. (Brandt et al. 2009)

Honcování probíhá třikrát až pětkrát ročně. (Vach et al. 1999) A to od února do října. (Jiřík 1980) V době honcování absolutně padá hierarchický řád a honcování se může zúčastnit každý králík. Králíci v době honcování mají zvětšený močový měchýř. To z toho důvodu, že během souboje o králíci postříká králík soka močí. Často přitom zasáhne i samotnou králíci. Králice je březí 28-32 dnů. Králíčata vrhá vždy v samostatné mělké noře, kterou pro tento účel vyhrabe a vystele suchou trávou a srstí. Ve vrhu je 4 až 12 králíčat. Ročně tak jedna králice vrhá průměrně 30 až 40 králíčat. Z toho ovšem dospěje pouze 9 až 10 kusů. Králíčata jsou prvních 10 dnů nevidomá a téměř bez srsti. (Jiřík 1980) Králice králíčata kojí v noře 3 týdny, a to 2x denně. Při opuštění nory, ve které jsou králíčata, vsuk (vstup) zahrabe. Čtvrtý týden jejich života králíčata vycházejí z nory, králice se o ně stará a ještě 5-7 dnů je kojí. Králíci se osamostatňují ve věku 4-5 týdnů. Pohlavní dospělosti dosahují od 6. do 8. měsíce. (Vach et al. 1999)

### 3.7. Kočka domácí

Kočka divoká, její zbarvení je šedé až žlutošedé, nikdy však není mramorované, ale jen s tmavými proužky. Naopak zbarvení kočky domácí není tak jednoznačné. Může být různou kombinací vzorů i barev. Kočka domácí je oproti kočce divoké menší, má delší nohy (v poměru ke zbytku těla), užší hlavu se šikmým čelem. Srst má kočka domácí méně bohatou a její ocas je na konci spíše sešikmený až kulatý. Naopak kočka divoká má konec ocasu kyjovitě rozšířený. Kočka domácí mívá delší (v poměru s tělem) ocas nežli kočka divoká. Styl života i složení potravy má kočka domácí a kočka divoká naprosto rozlišné. (Jiřík 1980) Maximální rychlost kočky domácí je 48 km/h. (Bryl a Matyášík 2006)



Styl života kočky domácí záleží na prostředí ve kterém jí člověk chová. Na to zda má nebo nemá přístup k odchodu z lidského obydlí. Kočky jsou všeobecně známé pro svou samostatnost. Kočky prospívají většinu dne. Rády se samy rozhodují o tom, zda budou s člověkem nebo v přírodě. Pokud je jim to tedy umožněno. (Bradshaw 2013)

To ale nemění nic na tom, že když si vyberou přítomnost daného člověk, je to díky tomu, že s ním má vytvořené silné sociální vazby. O tom také značí to, že i když mají možnost odchodu do přírody, rády se vracejí zpět za svým chovatelem. (Vitale Shreve a Udell 2017)

Stále to jsou ale kočky, i když domácí, a tak v sobě mají kořeny lovce. Proto když vyrazí do přírody navštěvují například pole, kde mohou sledovat a lovit malé živočichy. Jsou to spíše noční tvorové a mají vyšší aktivitu během noci. A tak na ně často můžeme narazit během nočních hodin, v tuto dobu je alespoň infrastruktura klidnější. Když nemají svobodný přístup do přírody, měl by jim chovatel alespoň umožnit provozovat a napomáhat v různých loveckých hrách. (Bradshaw 2013)

### 3.8. Lasice hranostaj

Lasice hranostaj je velmi bystrá a pohotová šelma. Má velmi dobrý čich, zrak i sluch. Srst lasice hranostaj se během roku obměňuje. Přebarvování na letní srst probíhá v březnu a na zimní srst v listopadu. (Vach et al. 1999) Během léta je srst svrchu rezavě hnědá (Jiřík 1980) až skořicová. Na hrdle, bříše a vnitřní straně běháčku (Vach et al. 1999) je světle hnědá (Jiřík 1980) až bělavá a konec ocásku (proutku) má černý. (Vach et al. 1999) Naopak zimní srst je celá bílá, mimo konce ocásku (proutku). Ten zůstává černý během celého roku. (Jiřík 1980) Hranostaj má protáhlé válcovité tělo, krátké nohy, kterým se říká běháčky a ocásek, který je někdy nazývaný jako proutek. (Vach et al. 1999) Délka samotného těla je 22-31 cm, ocásek je pak dlouhý 8-12 cm. Hmotnost je od 0,12 kg do 0,44 kg. (Jiřík 1980) Samec je oproti samičce větší. Jiné vzhledové rozdíly mezi nimi nejsou. (Vach et al. 1999)

Lasice hranostaj se vyskytuje stále na 100 % území ČR. (Anděra 2024) Vyskytuje se všude tam, kde dokáže nalézt svou hlavní kořist – hraboše a myši. Žije tedy opravdu všude – i vysoko v horách. (Jiřík 1980) Velmi rychle běhá a rychle a nárazově mění směr běhu. Často šplhá po keřích a stromech. Při lovu často panáčkuje. Od jara do konce léta se drží více v otevřené krajině. Na podzim a v zimě se pohybuje spíše na okrajích menších lesíků a remízků. Zde je totiž více chráněna před nepříznivým počasím a také je tu více drobných hlodavců než na otevřeném prostranství. (Vach et al. 1999)

Lasice hranostaj je za běžných okolností aktivní především večer a v noci. V tomto období především loví. To ovšem neplatí, když se stará o lasičata. Když se o ně stará a má na to dostatek klidu tak loví během celého dne, tak jak je potřeba, a tak jak má příležitost. (Vach et al. 1999)

Lasice hranostaj má dvě rozmnožovací období v roce. Paří se brzy na jaře a od června do srpna, občas i na začátku září. (Jiřík 1980) Nejčastější pravidelná doba vrhu je duben až červen. (Vach et al. 1999)

Mláďata se však vyskytují od jara až do podzimu. Samička je březí 8 týdnů. Ovšem při pozdějším páření dochází u vývoje zárodku k období klidu (utajená březost, nidace). V takových případech poté celková březost trvá 7-8 měsíců. (Jiřík 1980) V dobře ukrytém doupěti (doupě může být hromada kamení, stoh slámy či například opuštěné nory) samice vrhá (klade) 3 až 7 mláďat. (Vach et al. 1999) Výjimečně v létech s nadbytkem kořisti vrhá i 12 až 13 mláďat. (Jiřík 1980) Mláďata jsou 40-45 dnů slepá a jsou tak velice dlouho závislá na matce. Za čtyři měsíce se teprve osamostatňují. Pohlavně dospívají po přezimování. (Vach et al. 1999)

Kořisti lasice hranostaj jsou ptáci i savci do velikosti zajíce. Zcela převládající kořisti jsou ovšem drobní hlodavci – myši a především hraboši. Primárně loví na zemi, (Jiřík 1980) ale za hlodavci leze i do nor. (Vach et al. 1999) Dokáže vylézt za kořisti také i na strom. (Jiřík 1980) Kořist usmrcuje prokousnutím krčních tepen. Často se stává, že uvolenou kořist nespotřebuje, a tak se k ní opakovaně vrací. (Vach et al. 1999)

### 3.9. Lasice kolčava

Srst lasice kolčavy je svrchu zbarvená hnědě až červenohnědě. Spodní část těla je v létě žlutavá a v zimě bělavá. K přebarvování této spodní části dochází v dubnu a v říjnu. Ocásek (proutek je celý červenohnědý. (Vach et al. 1999) Sameček je větší než samička. Sameček má délku těla 18-23 cm a váží 0,06-0,17 kg. Samiččino tělo je dlouhé 16-19 cm a váží 0,04-0,09 kg. Délka ocásku se pohybuje u obou podobně. A to mezi 5 a 6,5 cm. (Jiřík 1980) Stejně jako lasice hranostaj i lasice kolčava má velmi dobrý čuch, zrak i sluch. (Vach et al. 1999)

Lasice kolčava obývá především polní oblasti. V lese je jen na podzim a zimu, nikdy však nechodí daleko od okraje lesa. (Vach et al. 1999) Žije tedy všude kde nalezne svou kořist – myšovitě hlodavce – primární a nejčastější kořisti jsou hraboši. (Jiřík 1980) Loví především v noci, když má ale klid tak také přes den. Převážně loví jednotlivě, někdy jde ale vidět, jak loví celá rodina kolčavy. (Vach et al. 1999) Svou kořist usmrcuje prudkým zahryznutím do vazů. Vystupuje až do vysokohorského pásma. Zdržuje se také často u lidských obydlí. (Jiřík 1980) Vyskytuje se stále na 94 % území ČR. (Anděra a Gaisler 2019) Jediná místa, kterým se lasice kolčava vyhýbá jsou hluboké lesy a zamokřená místa. (Jiřík 1980)

Páření probíhá pravděpodobně po celý rok. Hlavním obdobím je během jarních měsíců. (Vach et al. 1999) Častost a rychlost rozmnožování závisí na množství potravy. Délka březosti je obvykle 5 týdnů, vyskytuje se ovšem i utajená březost (Jiřík 1980) a to pak březost trvá až 312 dnů. Klazení poté probíhá jednou až dvakrát ročně v doupěti. (Vach et al. 1999) Mláďata jsou poté k nalezení od pozdního jara do konce srpna. (Jiřík 1980) Počet mláďat je od 5 do 7, může jich být ale až 12. Závisí to na výskytu drobných hlodavců. Lasičata kolčavy jsou 25 dnů nevidomá a do 4 měsíců závislá na matce. Pohlavní dospělosti dosahují po 9 až 12 měsících života. (Vach et al. 1999)

Lasice hranostaj a lasice kolčava se mezi sebou nekříží ve volné přírodě ani v zajetí. (Brandt et al. 2009)

### 3.10. Kuna skalní

Tělo kuny skalní je válcovité, protáhlé a často v nahnbené pozici. (Vach et al. 1999) Oproti kuně lesní je kuna skalní nižší. Má tvrdší a pichlavější pesíky. Polštářky chodidel má holé neosrstěné. Její nos má barvu světlou takzvanou „barvu masa“. Slechy má kratší a zakulacené. (Brandt et al. 2009) Kuna skalní á plochou hlavu, kulaté větší slechy, velmi hustou srst na oháňce a silné krátké běhy s ostrými drápky. (Vach et al. 1999) Zbarvení kuny skalní je hnědé s černošedým nádechem až šedohnědé. Má bílou náprsenku od hrdla až po vnitřní strany předních běhů – mezi předními končetinami se vidličnatě dělí. Chodidlové polštářky nemá zarostlé srstí, na rozdíl od kuny lesní. (Jiřík 1980) A tak jsou v jejích stopách přesně rozeznatelné její lysá bříška prstů. (Vach et al. 1999) Délka těla je od 42 cm do 49 cm, délka oháňky (ocas) je více jak polovina samotného těla, ocas totiž dosahuje délky od 23 cm do 26 cm. (Jiřík 1980) Váha se pohybuje kolem 0,8 – 1,5 kg. Kuňáci jsou oproti kunám o něco větší, ve zbarvení se ovšem neliší. (Vach et al. 1999)

Na 48 % území ČR je mapována jako stálý výskyt. (Anděra 2024) Charakteristickým pohybem pro kunu skalní jsou rychlé poskoky a velmi dobrý šplh jak po stromech, tak i po zdech. (Vach et al. 1999) Běžně vyhledává lidské stavby – půdy starých domů, opuštěné zámky či zdi hradních zřícenin jí nejsou cizí. Nalezneme ji ovšem i ve velkých městech – na sídlištích i v centrech. V přírodě obývá opuštěné lomy, skály (Jiřík 1980), hromady dřeva, hromady kamení (Vach et al. 1999), lesy a křoviny. Kuna skalní a kuna lesní se nemají v oblibě. V případě jejich setkání kuna skalní zpravidla ustupuje. (Jiřík 1980)

Pokud se kuna skalní, v místě, kde zrovna pobývá, cítí bezpečně vydává se na lov. (Jiřík 1980) A to především večer (Vach et al. 1999) a v podvečer při poslední době plného denního světla. Hlavní potravou kuny skalní jsou menší obratlovci (myšovití), bezobratlovci (hmyz a měkkýši) a sladké ovoce a bobule. Zajímavé je, že je velice nervózní před většími ptáky. Před nimi pak zaujímá obrané postoje. To je například hezky vidět na případech, kdy kuna skalní vběhla během pronásledování myši do kurníku a místo pronásledování myši v rámci jejího strachu usmrtila všechny slepice a bez jakékoliv kořisti prchá pryč. (Jiřík 1980)

Páří se neboli kaňkuje od konce července do poloviny srpna. V této době říje vydávají kuny hlasité zvuky. Tyto zvuky jsou nejčastěji vrčení a prskání. Samičky jsou březí 38 týdnů – z toho 28 týdnů připadá na takzvanou utajenou březost – což je stav, kdy oplodněné vajíčko zůstává ve stadiu blastocysty až do následného uhnízdění vajíčka (nidace) a porodu. Vrh mláďat a starost o ně kvůli utajené březosti probíhá v přívětivější části roku. Vrh – metání mláďat pak tedy probíhá v dubnu a květnu. (Jiřík 1980) Kuna skalní metá v dobře vystlaném doupěti (nejčastěji na půdách a v podkroví) 2-6 kuňat. Kuňata jsou

přibližně 5 týdnů slepá. Kunice je kojí 2 měsíce. V případě ohrožení kuňat je kunice přenáší v mordičce do bezpečí. Po opuštění hnízda je kunice celé léto vodí. Po třech měsících se kuňata osamostatní. Pohlavní dospělosti poté dosahují v 15. měsíci života. (Vach et al. 1999)

### 3.11. Ježek západní

Tento drobný savec je rozšířený v západní a severní Evropě. (Jiřík 1980) U nás se nachází na 82 % území ČR. (Anděra 2024)

Zbarvený je do hněda, na břicho je světlejší. S tmavší kresbou okolo očí až k nosu. Bodliny jsou stejnobarevné a pravidelně uspořádané. Celková délka těla je od 24,5 cm do 31 cm s hmotností 0,45 – 1,2 kg.

V říjnu přechází do zimního spánku, ten trvá až do února. Páření probíhá po jejich probuzení, tedy na jaře. Březost samice trvá 5-6 týdnů. V jednom vrhu je 7–10 mláďat, ty jsou 16 dnů slepá a jsou 1 měsíc matkou kojena.

Hlavní potravou ježka západního jsou bezobratlí, drobní obratlovci a vajíčka. (Jiřík 1980)

### 3.12. Veverka obecná

Veverka obecná má válcovité tělo s dlouhým chvostem. Je různorodě zbarvená. Její srst je krátká a hustá. (Vach et al. 1999) Barvu může mít od rezavé po hnědou až černou barvu. Břicho je ovšem vždy bílé. (Jiřík 1980) Barva srsti nemívá vztah k prostředí. (Vach et al. 1999) Délka samotného těla je 19,5-28 cm, chvost je dlouhý od 14 cm do 24 cm. Hmotnost veverky obecné je 0,23-0,48 kg. (Jiřík 1980) Na konci slechů má chvostky. Pohlavně lze rozlišit jen podle pyje veveráka. (Vach et al. 1999)

Veverka obecná obývá lesnaté části, od nížin až po horská pásma. (Jiřík 1980) Svým výskytem pokrývá 100 % území ČR. (Anděra 2024) Veverka obecná díky dlouhým prstům a ostrým drápkům dobře šplhá. Při přeskakování jí pomáhá měnit dálku a směr skoku mohutný chvost. Veverka velmi dobře vidí a slyší. (Vach et al. 1999) Maximální rychlost veverky obecné může dosáhnout až 19 km/h. (Bryl a Matyášík 2006) Většinu svého života stráví v korunách stromů. Ve stromech sídlí několika způsoby. Buď obývá dutiny stromů, staví si hnízda ve větvích anebo si upravuje opuštěná ptačí hnízda. (Jiřík 1980) Hnízda, která si veverek postaví slouží primárně jen ke spánku a k rozmnožování. Tyto hnízda bývají přitisknuta ke kmeni a postavena ze pletených větví, trávy a jiného rostlinného materiálu. Hnízda mívají průměr hnízda 30-40 cm. (Brandt et al. 2009) Na jaře a v létě opouští lesy a putuje daleko od souvislých lesů do sadů, alejí a parků. (Jiřík 1980) Je aktivní především ve dne. V zimě a ve dnech s nepříznivým počasím zůstává v hnízdě či dutině. Žije převážně samotářsky. (Vach et al. 1999)

Hlavní potravou veverek jsou semena a plody stromů a keřů. Dále to jsou pupeny, letorosty, stromová kůra a houby. V období, kdy není úroda vybírají z ptačích hnízd vejce i mláďata. (Jiřík 1980) Na zimu si vytváří zásoby semen a plodů, které v zimě pravděpodobně využívá. (Vach et al. 1999)

Honí se (= páří se) nejběžněji dvakrát do roka. (Vach et al. 1999)  
Množství vrhů se odvíjí od množství dostupné potravy. Může mít během jednoho roku 1-3 vrhy. (Jiřík 1980) Honí se od ledna do srpna. Veverčice je plná (= březí) 38 dnů. Obvykle vrhá 3 až 4 veverčata, která jsou neosrstěná a nevidomá. Vrhá je do hnízda, kde mají připravený pelíšek. Veverčice kojí dva týdny. Několikrát veverčata přenáší do nových hnízd. Dělá to, aby se zbavila obtížných vnějších parazitů. Veverčata dosáhnou pohlavní dospělosti po 10 měsících. (Vach et al. 1999)

#### **4. Chování zvěře u dopravní infrastruktury**

##### **4.1. Jelení zvěř**

Chování jelenů lesních a jelenů sika v okolí infrastruktury není výhradně rozlišováno. Jelení zvěř je migračně aktivní výhradně v nočních hodinách. V rámci migrace cestují na větší vzdálenosti. Vyskytuje se samostatně i v tlupě. (Martolos et al. 2014) Jelení zvěř se nebezpečí snaží předcházet. Například jestliže kolem pastvoucí se tlupy projede stále stejnou rychlostí auto, zpravidla to s tlupou nic neudělá. Jestliže se ale auto v jisté vzdálenosti otočí a vrací se zpět, tlupa zvěře se většinou vytratí. (Menzel 2011)

Během přecházení infrastruktury jde krokem až pomalým během. Při blízkém setkání s vozidlem je jeho častá reakce zastavení – tam kde se nachází, tudíž na vozovce či při jejím kraji. Po pokračování v pohybu je časté, že znovu zastaví. Případně z této situace může také pomalu a s rozvahou odběhnout. (Martolos et al. 2014)

##### **4.2. Srnec obecný**

Srnec obecný je migračně aktivní během celého dne, s lehce vyšší aktivitou během večerních a nočních hodin. Střety s vozidly jsou častější především, když nastane období říje (červenec, srpen) a během období intenzivní pastvy před zimním obdobím (říjen, listopad). Jeho migrační aktivita je lokálního významu. K infrastruktuře přichází většinou v jednotlivcích, občas ovšem ve skupině dvou až tří jedinců. Přes vozovku jdou či pomalu běží. Reakce na styk s vozidlem je obdobná jako u jelena lesního, tedy zastavování případně pomalé odběhnutí. (Martolos et al. 2014)

##### **4.3. Prase divoké**

Prase divoké má podobně jako srnec obecný také migrační aktivitu na lokální úrovni. Migrují především mezi zimními a letními stanovišti a za potravou, případně za dalšími částmi jejich území. Prase divoké vychází k infrastruktuře nejčastěji v nočních hodinách. Nejběžněji chodí ve skupině čtyř a více jedinců. Méně časté jsou i migrační přesuny celých tlup. A to především na, již zmíněných, cestách mezi zimními a letními stanovišti. Přes vozovku výhradně běží. A na styk s vozidlem taktéž reagují během, konkrétněji odběhnutím ze střetu. (Martolos et al. 2014)

#### **4.4. Liška obecná**

Liška obecná migruje především v rámci lokálních oblastí. Do lokálních migrací jsou zařazeny cesty za jídlem, vodou a částmi jejich obydlených území. V případě osamostatněných mláďat je to pak také cesta za novými lokalitami k obydlí. V tomto případě to může být migrační cesta nadlokálního významu. Liška obecná se také pohybuje v blízkosti infrastruktury ve večerních a nočních hodinách. Převážně se pohybují během a samostatně. Často se živí sběrem již usmrcených zvířat na vozovce, kvůli tomu se bohužel často i oni sami stávají obětí srážky s vozidlem. V případě včasného zpozorování vozidla a dostatečně rychlé reakce od vozovky odbíhají. (Martolos et al. 2014)

#### **4.5. Zajíc polní, králík divoký**

Stejně jako u srnce obecného a prasete divokého je hlavní migrační aktivita zajíců polních a králíků divokých způsobena přechody mezi různými stanovišti a za zdroji potravy. Chování zajíce polního a králíka divokého ve vztahu k infrastruktuře je velice podobné. Jejich migrační aktivita přes komunikace je celodenní ovšem vyšší během večerních a nočních hodin. Vyskytují se samostatně, výjimečně v malých skupinkách. Přes komunikaci nejčastěji jdou či pomalu běží. Při zaregistrování vozidla prchají pryč. (Martolos et al. 2014) Často také vysedávají a skáčou podél okraje vozovky.

#### **4.6. Kočka domácí**

U kočky divoké je standardem dlouhé až celorepublikové migrační toky. (Martolos et al. 2014) U kočky domácí to tak ovšem není. Drtivá většina domácích koček vyráží pouze za hranice její „domovských“ obcí, případně to přilehlých okolních obcí. Kočka domácí takto vyráží jak přes den, tak v noci. U infrastruktury ji ovšem můžeme potkat více během večerních a nočních hodin. A to, jelikož dobře vnímá ruch na vozovce a snaží se mu, pokud je to možné, vyhýbat. Nejen k okolí infrastruktury vyráží kvůli zábavě a případnému lovu drobných zvířat.

#### **4.7. Drobné šelmy**

Drobnými šelmami mám především na mysli lasici kolčavu, lasici hranostaj a kunu skalní. Podobně jako u lišky obecné mají i tyto šelmy důvod k migraci cesty mezi možnými zdroji obživy (potrava, voda) a mezi jejich částmi teritoria. Také mláďata těchto drobných šelem se po osamostatnění vydávají hledat nová území na kterých budou moc založit své teritorium. (Martolos et al. 2014)

#### **4.8. Drobní savci (ježek západní, veverka obecná)**

U drobných savců jako je ježek západní a veverka obecná nedochází k přesně daným pravidlům co se týká jejich migrace a pohybu u infrastruktury. Všeobecně je potřeba dávat pozor na velice rozptýlenou migrační činnost, a to především po osamostatnění mladých jedinců jednotlivých druhů. Ti totiž po osamostatnění často vyráží, skrze

krajinu, hledat nové lokality s vyhovujícím prostředím pro jejich obsazení a obydlení. (Martolos et al. 2014) Ježek západní, vzhledem k jeho malé velikosti se stává častou obětí srážek s vozidly. (Bíl a Bartonička 2022)

## 5. Postup analýzy monitoringu zvěře v blízkosti dopravní infrastruktury

### 5.1. Druhy monitoringu zvěře

Druhy monitoringu zvěře dělíme na přímé a nepřímé. Přímé metody jsou také, které se získávají při kontaktu či manipulaci se zvířetem. (MacKay et al. 2008) Jako přímá metoda se považuje odchyt, značkování, lovení a telemetrie. (Gese 2001) Nepřímá metoda, je taková metoda, kdy nemusí nutně nastat přímý kontakt mezi člověkem provádějící monitoring a zvířetem, které je monitorováno. Mezi nepřímé metody monitoringu tedy řadíme fotopasti, kamerové systémy, track stations, chlupové pasti, akustický výzkum, monitoring pobytových znaků a drony. (Gese 2001; MacKay et al. 2008)

#### 5.1.1. Stopování

Pomocí stopování lze určit, druh zvěře, počet kusů zvěře, v některých ojedinělých případech pohlaví a přibližné stáří. Zda má nějaké zranění. Podle stopní dráhy, kterou za sebou zvíře zanechá se dá zjistit tempo případně styl pohybu (chůze, úprk, dvoj-šlap, klus, cval, hopkání, skákání a podobné). (Brandt et al. 2009)

Základní poznávací znaky u stop je jejich velikost, forma středového mozolu, počet a postavení prstů, drápy. Dokumentace stop je důležitá. Zaznamenává se jejich souřadnice, rozměry a fotografie. (Červený et al. 2000) Dokumentace stop probíhá tak, že se nejdříve pořídí snímek celého místa nálezů. Hlavní, co na takové fotografii má jít vidět je stopní dráha. Poté se provádí měření a dokumentace jednotlivých stop. Na fotografii stopy je vždy nutné přiložit měřítko. U stop se měří jejich délka (nejdelší místo stopy – bez drápů) a šířka (nejušší místo stopy). U stopní dráhy se pak měří nejen vzdálenost kroku ale také šířka kroku. U jedné stopní dráhy se pořizují minimálně 3 snímky kroku a 3 detailní snímky stop. (Černá et al. 2020) Na území NP a CHKO Šumava je stanovená minimální délka pro sledované stopní dráhy na 500 m. (NP Šumava, NP Bavorský les et al. 2024) V případě kvalitní stopy se může také udělat sádrový odlitek. (Červený et al. 2000)

Stopování u zvěře, která je aktivní převážně v noci stále hraje velkou roli. Například u černé zvěře. U ní stopování a rozeznávání pobytových znaků pomůže při lovu i při ochraně proti škodám. (Brandt et al. 2009)

Při stopování se ovšem nevyužívají pouze stopy. Stopař se také zaměřuje i na ostatní pobytové znaky. Těmito pobytovými znaky může být například označované teritorium, rozrytá půda, různá typická poškození a značení vegetace (otlučení, malovánky, otěrové stromy, vytloukání). Dalším pobytovým znakem je například: lože, kaliště, otisky

parohů a zbraní, hrabánky, nory, ochozy, pěšinky ale také trus a zbytky potravy. (Brandt et al. 2009)

Stopování na sněhu je například využitelný v rámci pozorování zvěře v blízkosti infrastruktur. Je to nenáročný na finance i technologii, ale v tomto případě, stejně tak i u ostatních druhů stopování, je to závislé na klimatických podmínkách. Výsledkem stopování ze sněhu mohou být údaje jaké zvířata se v blízkosti pohybují, kolik a jak často. Výsledky jsou ale pouze orientační. (Martolos et al. 2014)

Určitý druh stopování se také využívá v rámci monitoringu pomocí takzvaných „track stations“ v češtině by se to dalo pojmenovat jako „stopovací stanice“. Je to předem připravené místo sloužící pro zachycení stop zvířat. Zachycené stopy se následně identifikují pomocí různých klíčů na jejich rozpoznání. (Taylor a Raphael 1988)

Druhů track stations je více a jsou i jejich různé kombinace. Nejobyčejnějším typem je takzvaný track plot. To je pouze plocha se srovnaným povrchem, který se nachází u silnice či vytipované zvířecí cesty. Stopa je pak vtlačena do předem srovnaného povrchu – získá se tak negativ stopy. (Lyra-Jorge et al. 2008; Evangelista et al. 2009) Na takové ploše buď je nebo není připravené lákadlo – přírodního či chemického původu. (Turbaková 2013)

Dalším typem je track plate. Track plate se umísťuje nevíce tam kde není snadné získat běžné otisky stop – tedy zalesněný a kamenný povrch. Ten buď může být otevřený či uzavřený. Track plate je nejčastěji hliníková či dřevěná deska pokrytá médiem (například popel, saze, jíla, vápno, křída či pudra – v některých případech se tyto povrchy namáčí vodou či oleji pro přesnější výsledné negativy). Pomocí „nalepení“ tohoto média na končetinu zvířete vznikne také negativ stopy daného zvířete. Uzavřený track plate je ta stejná hliníková či dřevěná deska s médiem (Zielinski a Kucera 1995; Gompper et al. 2006), ale uzavřená v plastovém či dřevěném boxu/trubicí. (Belant 2007) Takový box umožňuje také dát za track plate například papír a tím tak získat od zvířete také přímý otisk stopy – pozitiv. (Zielinski a Kucera 1995; Gompper et al. 2006) Takto uzavřený track plate se obvykle nenechává jen tak volně postavený v přírodě, ale zamaskovává se do přirozených prostorů přírody – dutiny spadlých stromů, štěrbin ve skalách, do hromady naskládaných větví a tak podobně. Otevřený track plate oproti uzavřenému není limitovaný velikostí stopovaného zvířete. Ale je naopak více náchylný na počasí. (Turbaková 2013)

Všeobecně výhodou track stations je, že je to levná mentoringová metoda. Nevýhodou ovšem je nutná a častá docházení za těmito „track stations“ z důvodu kontroly, zda tam již stopa. A to, aby se v případě velkého množství stop následně nepřekrývaly a nezneškodily se tím. Nevýhodou je také náchylnost k počasí. Stopy totiž mohou být ovlivněny například deštěm, sněhem či větrem. Nevýhodou také je (stejně jako u běžného stopování) že záleží na rozlišovacích schopnostech a na správném určení stop stopaře. (Lyra-Jorge et al. 2008)



### 5.1.2. Fotopasti

Fotopast je automatizované zařízení, které slouží k potvrzení přítomnosti určitého druhu. Za optimálních podmínek umožňuje i identifikaci jednotlivých jedinců a odhad velikosti populace na základě snímků, které zaznamenává. (Linnell et al. 1998; Gese 2004; Kays a Slauson 2008) Jedince od sebe následně můžeme rozeznat dle rozdílů a znaků na povrchu těla (Černá et al. 2020) či pomocí různých značek nepřírodního původu. Takovou značkou může být například štítek na ušním boltci či telemetrický obojek. (Mace et al. 1994; Fonseca et al. 2012) Data jsou získávána nepřímo tudíž bez nutného odchytu zvířete. (Pettorelli et al. 2009) Výhodou fotopastí je také možnost zpětného překontrolování a dohledání záznamů. (Gese 2001)

Frank M. Chapman byl ve 20. letech 20. století průkopníkem v rozvoji fotopastí. Využíval soudobý fotoaparát a k němu napnutý a připevněný drát. Fotografie se pak pořídila v moment, když se napnutého drátku zvíře dotklo. Nesnadno se s tím ovšem zacházelo a cena byla také vysoká. Více se fotopasti rozmohly až v 80. letech 20. století, a to díky pokročilejší technologii, která obsluhu zjednodušila, a tak o fotopasti začal být větší zájem. (Sanderson a Trolle 2005)

Fotopasti se umísťují ve sledovaném území minimálně jedna fotopast na území 5 x 5 km. Umísťují se tam, kde se dá předpokládat pohyb zvířat – takže například lesní cesty, migrační koridory či chodníky. Fotopasti se instalují podle druhu zvířete, které chceme monitorovat. Například u monitoringu velkých šelem se instalují do výšky 0,5 – 1 metr nad zemí a skloní se tak, aby bylo zorné pole co neoptimálnější pro chtěný výsledek. (Černá et al. 2020)

Fotopast se skládá primárně ze dvou částí. Z čidla, které je zodpovědné za vyfocení snímku a samotný fotoaparát. Čidlo je buď pasivní – PIR nebo aktivní infračervená – AIR. Pasivní PIR čidlo funguje na základě rozdílů teplot. Fotopast se aktivuje, když je v oblasti pohybuje objekt (zvíře) s odlišnou teplotou vůči teplotě okolí. Aktivní infračervená (AIR) čidla pracují na principu paprsku světla. Přerušením tohoto paprsku (například projitím zvířete) se aktivuje fotopast. (Kays a Slauson 2008) Záleží na konkrétních technických vlastnostech dané fotopasti, ale průměrný dosah fotopasti ze střední cenové třídy je 15 – 20 metrů. Fotopasti mohou mít také různé funkce navíc. Jednou z nich je takzvaný červený přísvit pro záběry z nočních hodin. Kvůli přísvitu není tak „neviditelná“ jako fotopast bez něj, ale díky červenému přísvitu se dosah fotopasti zvyšuje až o 25 %. Pozorovaná zvěř se při prvním setkáním s takovým přísvětlením sice zarazí (může odskočit či se zaleknout) ale zvykne si na to velice rychle a pak zvěři takový přísvit ani nevádí. (Drmota 2012) Fotopasti se vyvേശují na delší období. Na krátké období to nemá smysl, jelikož ze začátku si jí zvěř více všimá a vyhýbá. Až po delší době (přibližně dva týdny) si na ní navykne a záznamy jsou plnohodnotné. (Bílek 2013)

Fotopasti jsou rozsáhle používány při monitoringu a výzkumu volně žijících živočichů. Nejvíce používaných u savců (rozpoznání druhu, identifikace jednotlivců, odhad populace, denní a noční aktivity,

chování) a ptáků (hnízdni chování, predace na hnízdech, ekologie potravy). V menší míře jsou využívány při výzkumu plazů (hnízdni predace). (Cutler a Swann 1999)

### 5.1.3. Telemetrie – telemetrické obojky

Telemetrie je technologie, která umožňuje dálkové měření a přenos dat. Je to monitoringu druhu přímého a nepřímého zároveň. Umístění telemetrického obojku je v přímém kontaktu se zvířetem – zvíře je odchyceno a obojek nandán. Poté je zvíře zpět vypuštěné. Samotný monitoring a přenos dat je tedy nepřímý. (MacKay et al. 2008) Pomocí telemetrickému monitoringu můžeme získávat informace o prostorové a časově aktivitě zvěře, o velikosti teritoria a území na kterém se pohybuje. (Gese 2004) Nasazení obojku probíhá buď odchycem (Krofel et al. 2013) nebo uspáním. (Burdett et al. 2007; Dillon a Kelly 2008; Bíl a Bartonička 2022)

Původ telemetrie, konkrétně VHF (*very high frequency*) telemetrie, sahá do 60. let 20. století. Badatelé F. C. Craighead a J. J. Craighead tím studovali medvěda grizzly v Yellowstonském národním parku v USA. (Craighead a Craighead 1965; Schwartz et al. 1987) VHF telemetrie přenášela data pomocí radiového signálu. Dosah takového signálu záležel na terénu. Průměrně dosahoval 5-15 km. (Mech a Barber-Meyer 2002) Záleželo ale také na vegetaci. Za kombinace hornatého terénu a husté vegetace mohly být radiové signály blokovány. (Land et al. 2008; Miller et al. 2010) Monitoring pomocí VHF telemetrie byl ovšem chybový. Chyba mohla být až v rozsahu 100–4000 metrů. (Hulbert a French 2001) Životnost takového VHF obojku mohla být až 3 roky. (Mech a Barber-Meyer 2002) Životnost GPS obojku většinou záleží na životnosti baterie. Ta je okolo 60 měsíců. Dá se ovšem vyměnit a životnost samotného obojku tak dál prodloužit. Provozní teploty jsou od -30 °C do +50 °C. Váha takového GPS obojku pak záleží na jeho velikosti a typu baterie, ale pohybuje se od 230 (odlehčené obojky) do 670 gramů (velké obojky). (LOTEK WIRELESS INC. 2024)

Telemetrický obojek s GPS technologií představili jako první v roce 1994 společnost Lotek Engineering, Inc. GPS telemetrie využívá pro lokalizaci satelity na oběžné dráze (přijímá signály z nejméně ze 3 satelitů – jestliže jsou dostupné), skrze ně je poloha zvířete automaticky a ve stanovených intervalech zaznamenávána spolu s časem a datem do (nejčastěji) integrované paměti. (Mech a Barber-Meyer 2002) Tyto záznamy se mohou rovnou z terénu posílat uživateli, pomocí různým komunikačním technologiím. (Tomkiewicz et al. 2010) GPS telemetrie je za ideálních podmínek oproti VHF telemetrii přesnější. U GPS telemetrie je případná chyba v 95% zaznamenání méně než 10 metrů. (Hulbert a French 2001) U telemetrických obojků v období kdy zvěř například leží tak záleží na poloze obojku, zda je v přirozené poloze jako během chůze, či je například vodorovně. Pokud je vodorovně tak může být měření nepřesné či s odchylkami. (Moen et al. 1996)

Pomocí telemetrických obojků můžeme zjistit informace o pohybu a alespoň přibližném využívání prostředí. Například o místě odpočinku, úkrytu, lovu a jejich migračních koridorech a zvyklostech. (Molinari-Jobin et al. 2000; Miller et al. 2010) a také o predaci a mateřském chování. (Krofel et al. 2013) Telemetrické obojky byly například využity i týmem Aleše Vorla z Fakulty životního prostředí ČZU v Praze. A to například v rámci monitoringu vlka obecného v NP Šumava. (NP Šumava, NP Bavorský les et al. 2024)

Telemetrické obojky mají široké rozmezí využití a variability. Mohou být totiž doplněny o různé senzory. Například o sensor aktivity, ten navíc zaznamená aktivní a odpočinkovou dobu zvířete. Sensor povrchové teploty zvířete, sensor hibernace, při které přejde obojek automaticky do úsporného režimu a vydrží tak delší dobu. Nebo světelné senzory, které nám pomohou zaznamenat dobu strávenou zvířetem v noře a mimo ni. (VECTRONIC Aerospace GmbH 2024) Obojky mohou být doplněny i o kameru a mikrofon, pomocí kterých může uživatel nahrávat zvuk a obraz, který vnímá dané zvíře. Jedna z funkcí, kterou obojky mohou mít je virtuální oplocení, takové oplocení funguje pomocí zadaných geografických zón. Zajímavé a praktické příslušenství obojku také je, když má takzvaný drop-off systém. Tento samo odepínací obojek buď má předem nastavený čas za jak dlouho se má odepnout nebo ho může uživatel v reálném čase odepnout na dálku. (LOTEK WIRELESS INC. 2024) Zvíře tak už nemusí být vystavené stresu, který zažívá při nasazování obojku.

Výhodou telemetrického GPS obojku je nepřetržitě zaznamenávání dat. Není nutná intenzivní práce monitorujících uživatelů v území zvířete. (Hebblewhite a Haydon 2010)

Velká nevýhoda telemetrického obojku je ovšem nutný odchyt a manipulace daného jedince, pro nasazení obojku. Taková situace je pro zvíře mnohdy traumatickým zážitkem. Která v nehorších případech končí jeho smrtí. (Herfindal et al. 2005; Miller et al. 2010)

#### **5.1.4. Monitoring pobytových znaků**

Monitoring pobytových znaků zvěře je pravděpodobně jeden z nejstarších druhů monitoringu. (Chame 2003) Monitoring zvěře pomocí sledování pobytových znaků se používá především na začátku výzkumů, a to pro zjištění oblasti výskytu a rozšíření zvěře. (Svengren a Björklund 2010)

V rámci monitoringu pomocí pobytových znaků zvířat se hledají veškeré stopy a známky pobytu sledovaných zvířat na předem stanovených cestách v daném terénu. Lidi, kteří se tímto monitoringem zabývají se zaměřují především na nálezy stop, dráhy stop, trusu, srsti, moči, zbytkách kořisti, úkrytech a znaky na vegetaci (okus, škrábance apod.). (Linnell et al. 1998) Pro hledání trusu, především tedy trusu šelem, se někdy mohou využívat speciálně vycvičení psy. (Long et al. 2007) Tělesné vzorky ze sledovaných zvířat poté mohou sloužit jako podklad pro analýzu DNA. (Gompper et al. 2006) V případě masožravců a všežravců mohou stopy na a v okolí zbytků kořisti také dokázat výskyt

daného zvířete. Kořist je následně také zaznamenaná jako zdroj informace o potravě. (Turbaková 2013)

U tohoto druhu monitoringu není za potřeby mít speciální vybavení, tudíž z této stránky je to finančně dostupné. Ale podobně jako u stopování i tady velice záleží na dostatečném počtu zkušených pracovníků a na počasí v terénu. (Navarro et al. 2012)

#### 5.1.5. Drony

Dronů neboli bezpilotních leteckých prostředků (nebo rovnou celých systémů) je celá řada. V Evropě se ovšem upřednostňuje název dálkově řízené letecké prostředky, pojem drony se využívá především při sdělování informací veřejnosti. První bezpilotní letadlo vynalezl anglický inženýr Archibal Montgomery Low v roce 1916. Drony se díky velkému rozvoji technologie staly více přístupné, a tak dorazily i do komerční sféry. Tím pádem máme na trhu velkou spoustu různých druhů dronů. Od profesionálních, přes hobby drony až po hračky pro děti. Všechny tyto drony se dají rozlišovat několika způsoby a to podle: pohonu, typu, celkové váhy, nosnosti nebo způsobu ovládání. (Karas a Tichý 2016)

Díky rozšíření dronů mezi více skupin uživatelů také vznikly nové způsoby využití. Všechny ale vychází ze základních způsobů využití, tím jsou: letecké fotografie, letecké video, letecký monitoring, mapování prostoru a terénu, transport a logistika a také zábava. (Karas a Tichý 2016)

Největší důraz se u dronů klade na kvalitní rozlišení případného výstupu, možnost osazení různými senzory, přenos obrazu v reálném čase a na dobu letu a vzdálenost doletu. (Karas a Tichý 2016)

Výhodou dronů je snadná obsluha a manipulace, také možnost upravení a přidání různých senzorů je výhodou. Těmito úpravami se pak dá dron používat na nespočet různých úkonů. Za nevýhodu by se dala brát vysoká pořizovací cena (v případě dražších profesionálních dronů), ovšem tato cena je nízká v porovnání s pilotovaným letounem. Nevýhodou dronů, avšak je závislost na klimatických a meteorologických podmínkách, které nelze ovlivňovat. Výkon dronů totiž vysoce ovlivňuje teplota a vlhkost vzduchu, srážky, rychlost větru a pevné částice (prach). Co ale se může do budoucna změnit a bude to moc být ovlivněno je aktuálně malá doletová vzdálenost, ta závisí na kapacitě baterii a celkové váze dronu. To se ovšem může vývojem technologie zlepšit. (Karas a Tichý 2016)

V rámci využití pro zemědělskou a mysliveckou činnost se dají dronu využívat pro: tvoření podkladů pro precizní zemědělství, identifikace a zhodnocení drenážních systémů, mapování pozemků, tvorba 3D modelů terénu, dokumentace škody způsobené zvěří, prevence škod způsobených na zvěři (zejména efektivní vyhledávání srnčat), monitoring početnosti zvěře. (Vertical Images 2024; Cukor et al. 2020)

Pro vyhledání zvěře v polích před senosečí se používá dron s termokamerou. Aby monitoring byl efektivní musí se s dronem létat v ranních hodinách. Ideálně ještě před východem slunce. A to kvůli

slunečnímu záření, které po určité době začne prohřívat zem včetně kamenů či porostů. Ty by pak mohly být milně označovány za nalezená zvířata. Při nalezení zvěře se s dronem klesne níž, případně odešle GPS souřadnice do zařízení hledajících osob a osoby podílející se na hledání budou moc zvěře lépe lokalizovat (Polenský 2023; Vertical Images 2024) a za součinnosti myslivců zvěře odnést do bezpečné lokality. Drony mají v tomto využití, za správného použití a podmínek, téměř 100% účinnost. (Stop sečení srnčat 2024)

#### **5.1.6. Příklady monitoringu na území ČR**

Na území České republiky se pomocí monitoringu pobytových znaků monitorují například velké šelmy. Hnutí DUHA a jejich dobrovolníci evidují pobytové stopy v rámci vlčích a rysích hlídek. Samotné vlčí hlídky fungují již od roku 1999. Hlídkářem dobrovolníkem se po speciálním proškolení může stát kdokoliv starší 15 let. Tito hlídkáři následně během pravidelných společných víkendových či individuálních monitoringů systematicky monitorují území, kde se šelmy vyskytují a hledají pobytové znaky, které pečlivě dokumentují. V případě nálezu také odebírají vzorky pro následnou analýzu DNA či pro potravní analýzu. (Hnutí DUHA Šelmy 2024) Mapování výskytu velkých šelem a dalších druhů (jeřábků, tetřevů, šplhavců či dravců) probíhá pomocí pobytových znaků také v Beskydech. Tento rok dokonce v Beskydech proběhl již 40. ročník. (AOPK ČR a Správa CHKO Beskydy 2024)

Také Správa národního parku Šumava zaštiťuje systematický monitoring, který je zaměřený výhradně na vlka. Tento systematický monitoring začal od roku 2019. Do té doby byly evidovány pouze náhodná pozorování nebo data ze systematického fotomonitoringu rysa ostrovida. (Správa Národního parku Šumava 2021)

Monitoring vlka obecného v NP Šumava a NP Bavorský les v sezóně 2022/2023 probíhal pomocí stopování na sněhu, fotomonitoringu, genetického monitoringu (sběr genetických vzorků) a telemetrie. Výsledkem tohoto monitoringu bylo, že minimální populace na Šumavě byla pro vlčí rok (vlčí rok začíná v období narození mláďat 1. května a končí 30. dubna následujícího roku) 2022/2023 odhadována na 36 jedinců. (NP Šumava, NP Bavorský les et al. 2024)

#### **5.1.7. Kamery**

Kamery, videokamery či kamerové sety, to jsou vše názvy pro monitoring zvěře, obdobný fotopastem. Vychází z fungování a používání fotopastí, s tím rozdílem, že místo snímků (jednotlivých či sekvenčních) jsou výstupem dané časové úseky, které tak mají mnohdy větší prostor pro využití nežli samotné snímky. Tyto úseky mohou být nahrávány nepřetržitě, na základě spuštění infračerveným pohybovým čidlem nebo v předem nastavených na časových obdobích či intervalech. (Reif a Tornberg 2006; Weingarh et al. 2012)

Možnosti zdroje energie jsou velmi variabilní a nabízí mnoho alternativ. Nejčastěji to mohou být externí či interní lithium-iontové baterie nebo autobaterie – jedna autobaterie pak vystačí průměrně na

2-3 dny nepřetržitého nahrávání. Případně mohou být baterie opatřeny ještě solárními panely, které by případnou kapacitu baterií zvýšily. (Reif a Tornberg 2006; Huckschlag 2008)

Se stále rozvíjející technologií se stávají videokamery stále atraktivnějším technickým nástrojem pro výzkum živočichů. Tato zařízení poskytují unikátní data zejména o chování živočichů, což zvyšuje jejich atraktivitu pro výzkumné účely. (Kays a Slauson 2008)

## 6. Možnosti analýzy obrazu

Analýza obrazu může probíhat ručně nebo částečně automatizovaně, a to pomocí speciálních programů. Takové programy jsou například: Sigmimage (Mocha), NCSA-image, ImageJ nebo česká Lucia.

Způsobů možností využívání analýzy obrazu je mnoho. Základní způsoby jsou: počítání objektů, měření (délek, ploch, úhlů, polohy), rozpoznávání objektů, rozpoznávání písma, retušování snímků, archivace snímků, tisk. (Flegr 2019)

Analýzy obrazu mají více úrovní. První úroveň je pouhá detekce pohybu, bez dodatečných informací. Druhá úroveň (2-D) je analýza pohybu s informací o směru a rychlosti detekovaného objektu. U 2-D analýzy je sledován v rovině. Třetí úroveň je analýza pohybu je sledován v prostoru – směr, rychlost, hloubka i výška. Tedy je analyzován v 3-D prostoru. (Půček 2016)

### 6.1. Možnosti detekce objektu

#### 6.1.1. Odečítání pozadí

Tato metoda funguje na základě nahrání standartního (referenčního) snímku pozadí, které zůstává stále stejné (statické) a následném odečítání snímků s pohybem (pohyb aut, lidí, zvířete) od tohoto vstupu, a to za pomoci algoritmů. Výsledkem ovšem není určení směru pohybu detekovaného objektu, pouze jeho obraz a místo. Tyto algoritmy se pak od sebe liší podle jejich kvality, rychlosti, procentuální úspěšnosti a náročností na procesor a paměť. Metoda odčítání pozadí ovšem správně funguje pouze v případě, již zmíněného, statického pozadí. Například záběry na silnici, u které jsou stromy bude vyhodnocovat nadbytečně (falešně) a nebude upozorňovat jen na objekty, které chceme monitorovat (lidi, auta, zvířata). Algoritmus by totiž zaznamenával také pohyb listů, větví a počasí (stíny, déšť, sníh). (Piccardi 2004; Půček 2016; Vytopil 2016)

#### 6.1.2. Trénování algoritmu

Určité algoritmy či klasifikátory (=algoritmus, který na základě naučených tříd zařadí zaznamenaný objekt do správné třídy) se dají vytrénovat a naučit na rozpoznávání a detekci daného objektu. Na takové vytrénování je ovšem potřeba velké množství, pokud možno, co nejkvalitnějších vstupů pro naučení daného objektu.

Toto trénování je časově náročné. Trénování zahrnuje ruční rozpoznávání objektu a ukazování algoritmu, jak má správná detekce vypadat. Přesnost hotového klasifikátoru závisí na množství a kvalitě vstupních dat a také na čase stráveném u trénování detekce. Hotový

klasifikátor ovšem nakonec umí detekovat a zaznamenat jen ten jeden natrénovaný a naučený objekt. V případě, že bychom chtěli, aby uměl detekovat i další subjekty, musel by být klasifikátor znovu trénovaný na tento další objekt. Tato metoda detekce objektu se dá uplatnit ve videozáznamech. A oproti metodě odečítání pozadí by zde nedělali problém přírodní podmínky (vítr a jím způsobený pohyb, déšť, slunce a stíny). (Királ' 2013; Vytopil 2016)

## **6.2. Možnosti detekce pohybu**

### **6.2.1. Porovnání histogramů snímků**

Tímto způsobem se dá rozpoznat pohyb na snímku. A to na základě porovnání jasového histogramu referenčního snímku a snímku aktuálního. Tímto prvním porovnání se dokáže pouze zjistit, zda na aktuálním snímku pohyb je nebo není. Na prvním porovnání se nezjistí, kde na snímku detekovaný pohyb je. Lokalizovat detekovaný pohyb lze v případě, že by se následně snímky rozdělily na menší části a ty by se porovnávaly mezi sebou. Poté tam kde by byl rozdíl v jasovém histogramu tak tam by bylo místo, kde byl pohyb zaznamenán.

Jelikož je tento způsob závislý na hodnotách z jasového diagramu tak jeho nevýhodou je, že jeho výsledky mohou silně ovlivnit světelné podmínky a jejich změny. Například stíny, změny počasí nebo poloha a intenzita slunce. Výhodou tohoto způsobu ovšem je nízká náročnost a rychlé zpracování. (Hopjan 2010; Vytopil 2016)

### **6.2.2. Optický tok**

Metoda optického toku zobrazuje všechny změny pozorovaného obrazu za daný časový interval. Tyto body změn jsou poté obohaceny o vektor s informací o směru a velikosti rychlosti na daném místě ve snímku. Tím pádem je pomocí této metody říct směr a místo pohybu monitorovaného objektu. Tato metoda je ovšem velice náročná na výpočetní výkon, a tak je rychlost zpracování pomalá. Nevýhodou také je citlivost na změny osvětlení na snímcích. (Zítka 2008; Kozina 2010; Hopjan 2010; Vytopil 2016)

## **7) Metodika**

### **7.1. Metodika literární rešerše**

Pro zpracování rešeršní části jsem používala jak online, tak fyzicky dostupné zdroje. Online zdroje jsem vyhledávala skrze databáze publikací jako je například JSTOR a Scopus. Také jsem používala online zdroje skrze Bookport a Středočeskou vědeckou knihovnu na Kladně. Z této knihovny jsem si také vypůjčila několik knih. V rámci knihoven jsem využila i městskou knihovnu v Praze a knihovnu ČZU. Jako online zdroje jsem použila oficiální stránky různých organizací a webové stránky časopisu Myslivost/Stráž myslivosti.

V rámci zpracování této práce jsem vypracovala rešerši obsahující popis lesní zvěře, která by mohla být v rámci analýzy identifikována, zahrnující jejich pohybové aktivity a způsob života. Dále také informace o jejich pravděpodobném chování u dopravní infrastruktury.

Následně jsem se zaměřila na technickou stránku tématu, a to na různé druhy monitoringů zvěře (od stopování, přes telemetrii po fotopasti, drony a kamery) a jejich využití. Následně jsem zpracovala teoretické znalosti o možnostech analýzy obrazu a jak jdou objekty a pohyb rozpoznávat.

## 7.2. Metodika analýzy kamerových záznamů

Poté přišla na řadu praktičtější část, a to představení sledovaných lokalit a následně samotná analýza záznamů a výsledky.

Prvotní analýza záznamů, tedy samotné určení časového úseku, na kterém je zvěř v pohybu, probíhala nepravidelně od 05.04.2023 do 18.10.2023. V tomto období jsem v budově mezifakultního centra procházela jednotlivé záznamy a zapisovala konkrétní časové úseky s mnou zaznamenaným pohybem zvěře. Tímto způsobem jsem prošla více než 20 dnů nahraných záznamů z kamer, které v sobě tyto záznamy měli uložené. Zaznamenané časové úseky jsem předala panu Ing. Z. Kekenovi, vedoucímu mé práce, zapsané úseky stáhl a uchoval pro následující přesnější analýzu.

V této prvotní části analýzy jsem také sledovala záznamy z obory. Tyto záznamy jsem ovšem dále nepoužila, jelikož v oboře není veřejně používaná dopravní infrastruktura, a tak bych nemohla vyhodnocovat to co jsem vyhodnocovala na ostatních záznamech. Tyto záznamy z obory ovšem nebyly zbytečné, pan Ing. Zdeněk Keken je totiž posílal spolupracujícímu týmu z ČVUT pro cvičení automatické detekce lesní zvěře. Záběry z této zmiňované obory vypadaly takto viz obrázek číslo 1 a 2.



Obrázek 1: Snímek záznamu z obory – noc





Obrázek 2: Snímek záznamu z obory – den

Podrobná analýza poskytnutých časových úseků se záznamem jsem prováděla následovně. Vytvořila jsem si tabulku pomocí softwaru MS Excel, do které jsem zapisovala veškeré dobře rozeznatelné údaje a poznatky. Zapisovala jsem tedy místo záznamu, den záznamu, čas objevení se a odchod zvíře ze záběru z kamery. Čas jsem rozlišovala také na pohyb přímo po vozovce a na ostatní – tedy pohyb v blízkosti dopravní infrastruktury, tady konkrétně silnice. Z času jsem pak určila, jaké zvíře bylo jak dlouho na konkrétním záběru. K takto zaznamenaným časovým údajům jsem si vždy zapsala, co to bylo za druh živočicha a kolik kusů. Dále jsem si také poznamenala jejich chování. Například zda běželi či šli pomalu, jestli se rozhlíželi nebo jak reagovali na projíždějící auto (pokud tam tedy zrovna auto projíždělo). Tato tabulka je přiložená jako příloha 1.

### 7.3. Kamerový set

Na sledování a nahrávání zvolené dopravní infrastruktury se používala síťová kamera Milesight AI 4X/12X pro Bullet Plus. Tato kamera je velice všestranná s množstvím výkonných funkcí.

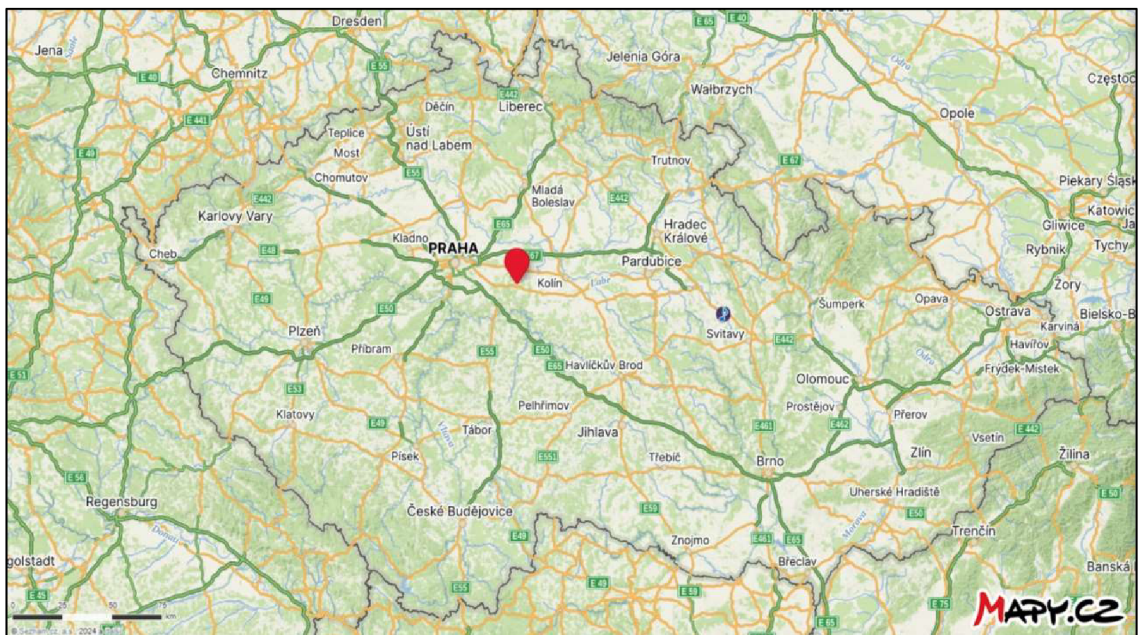
Kamera disponuje optickým zoomem až 4x/12x. Snímková frekvence může být nastavena až na 90 snímků za sekundu. Také má infračervené záření na vzdálenost až 180 metrů. Při slabém osvětlení tak není problém v zřetelného zaznamenávání obrazu. Použitá technologie infračerveného záření (IR II) umožňuje jas světla automaticky upravovat. A to pomocí pomalého zoomu. Tato funkce také byla zřetelné během provádění prvotní i podrobné analýzy.

Krytí kamery je také perfektní. Povětrnostním vlivům (prach, voda, malé částice) odolává díky IP67. Je opatřena také IK10, což je odolnost proti vandalismu a celkově proti vnějšímu mechanickému poškození (nárazy).

Tato kamera má možnost hlubokého učení pomocí umělé inteligence. Díky hlubokému učení se po dostatečném množství zadaných cvičných dat může naučit filtrovat objekty, detekovat osoby a vozidla. Pro toto hluboké učení také slouží i časové úseky z této analýzy. A to data jak z okolí dopravní infrastruktury, tak i již zmiňovaná data z obory. (MileSight Network Technology 2024)

## 8) Charakteristika studijního území

Kamerové sety byly přemístovány. Záznamy, ze kterých jsem analyzovala časové úseky s pohybem zvěře pocházejí ze dvou hlavních lokalit. Všechny lokality jsou blízko Kostelce nad Černými lesy. Znázornění, kde se Kostelec nad Černými lesy nachází v rámci území ČR je vidět na obrázku 3.

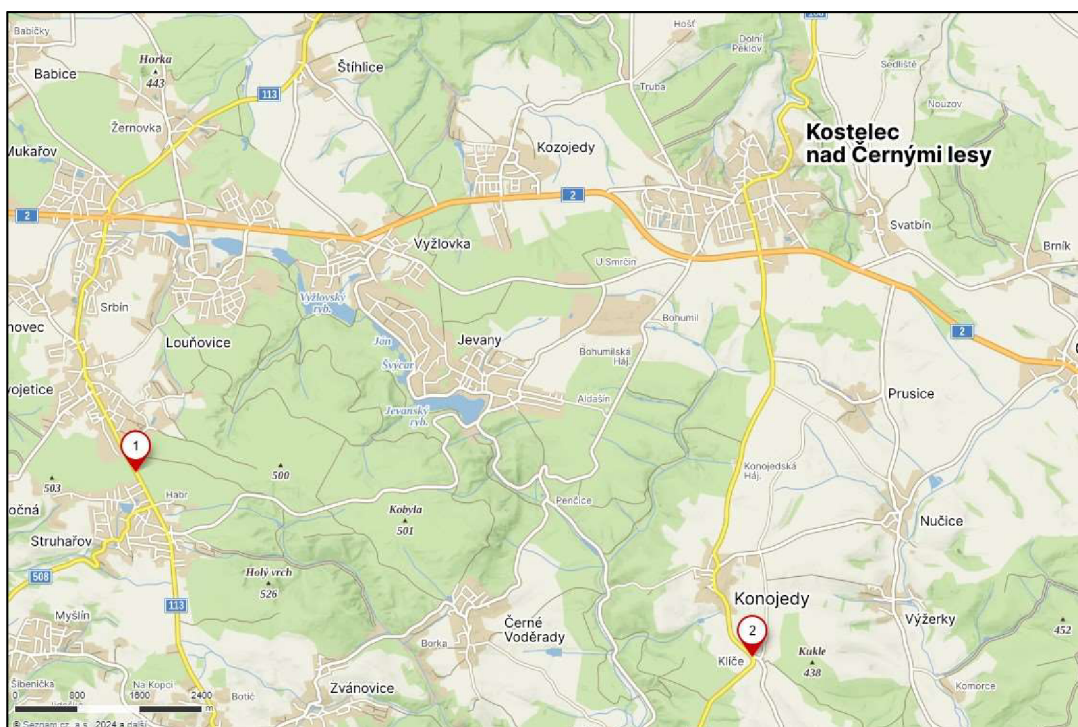


Obrázek 3: Označení Kostelce nad Černými lesy na mapě ČR (www.mapy.cz)

První lokalitou je rovný úsek silnice u obce Struhařov (bod č. 1 na obrázku 4). Tato silnice se nachází mezi dvěma lesy. Druhou hlavní lokalitou je křižovatka u obce Klíče směrem na obec Konojedy (bod č. 2 na obrázku 4). Tato křižovatka je kousek za koncem obce Klíče. Je to křižovatka procházející hlavní silnice a z pravé strany připojující se vedlejší silnice z obce Klíče. Kamerový set byl umístěn tak, že záběr snímal hlavní silnici směrem na Konojedy. Okolo hlavní silnice směr na Konojedy jsou vysázené stromy. Kvůli nim občas nebylo možné definovat přesný



časový úsek pohybu zaznamenané zvěře. Prostředí okolo této křižovatky je složené z polí a lesů. Také je v blízkosti křižovtaky umístěná krytá autobusová zastávka.

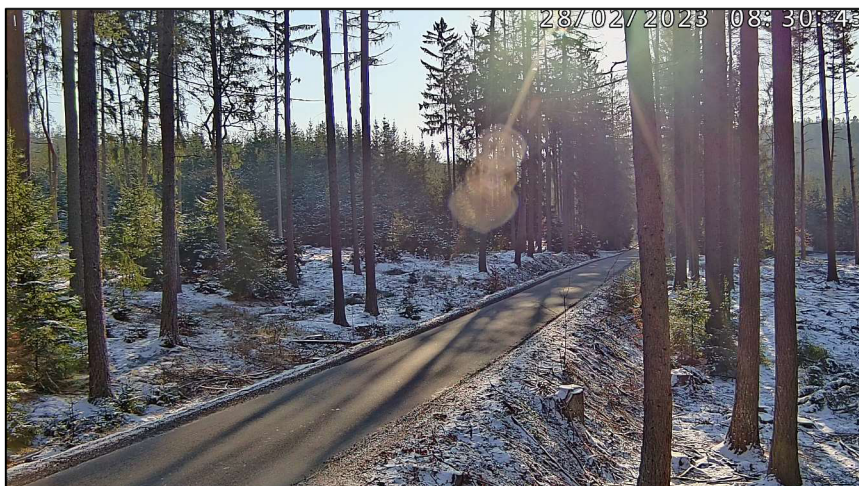


Obrázek 4: Znárodnění míst pořizení záznamů u obce Struhařov a na křižovatce u obce Klíče (www.mapy.cz)

## 9) Podrobná analýza kamerového záznamu

Jak jsem postupovala při podrobné analýze záznamu jsem popisovala v bodě 5.2. Metodika analýzy záznamů. V tomto bodě bych ráda u obou lokalit uvedla jeden příklad analýzy, a to u každého zaznamenaného druhu zvířete.

## 9.1. Lokalita Struhařov



Obrázek 5: Lokalita Struhařov

### Liška obecná

Večer 28. února 2023 v 21:31:52 liška obecná stojí před pravým okrajem silnice a dívá se směrem ke kameře. Po 7 sekundách, tedy ve 21:31:59 začíná rovně přecházet silnici s průměrnou rychlostí a jde do lesa. Přejítí silnice jí trvá 4 sekundy. Ve 21:32:03 je mimo silnici. Po 16 sekundách mizí ze záběru kamery. Celková zaznamenaná doba jejího pohybu je 27 sekund.



Obrázek 6: Struhařov – liška obecná

### Prase divoké

Ráno 28. února 2023 ve 3:05:28 se z lesa blíží k silnici 2 kusy s rozestupem mezi sebou, na 3 vteřiny se zastaví a stojí, poté přibíhají další 4 kusy. Ve 3:05:37 první prase přejde silnici, po jeho přejítí čeká na levé straně zbytek tlupy, následně silnici jednotlivě přebíhají. V 3:06:33, tedy po necelé minutě je prvních 6 prasat v lese na pravé straně silnice. Je 3:06:39 a z lesa následně rychle vyběhají 3 další prasata, zastaví se na 3 vteřiny kus před silnici a následně na ní vkračují ve 3:06:50. Všechna 3 prasata silnici

rychle přebíhají a pokračují stejně jako ostatní dál do lesa. Ve 3:06:55 jsou již všechna prasata mimo záběr kamery. Celková zaznamenaná doba jejich pohybu jsou 2 minuty a 16 sekund.



Obrázek 7: Struhařov – prase divoké

### **Smec obecný**

Ráno 2. března 2023 se v 1:36:54 objevuje v záběru kamery srnec. Srnec se pomalu pohybuje a bere paši v blízkosti silnice, na levé části lesa. Pohybuje se podél okraje vozovky, občas se na krátko rozhlíží po okolí. Po více jak 25 minutách braní paše v blízkosti okraje vozovky se ubírá zpět do levé části lesa. Ve 2:08:54 srnec mizí ze záběru. Na vozovku srnec nevkročil.



Obrázek 8: Struhařov – smec obecný

### **Zajíc polní**

V noci 19. března 2023 v 00:05:35 z levé strany lesa a z levé strany okraje vozovky přihopsává zajíc. Přejde silnici na pravou stranu a usadí se zde. Více jak minutu zde sedí, poté přeběhne na levou stranu vozovky, směrem dál od kamery. Zde několik minut sedí a drobně popochází. Poté se rozeběhne pryč od kamery, běží na střed silnice a po chvíli odbočí a zase si sedne na levý okraj vozovky. Zde více jak 5 minut sedí a různě se otáčí. Nakonec se po levém okraji silnice rozeběhne úplně pryč a zmizí ze

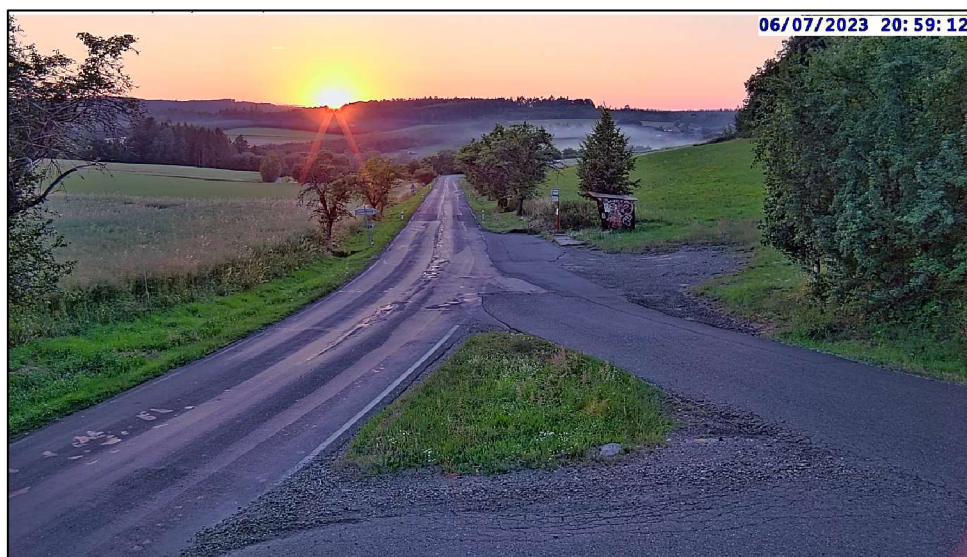


záběru kamery, a tak je v 00:14:43 je pryč ze záběru kamery. Je tedy zaznamenáno 9 minut a 8 sekund jeho pohybu.



Obrázek 9: Struhařov – zajíc polní

## 9.2. Lokalita křižovatky Klíče – Konojedy



Obrázek 10: Lokalita Klíče-Konojedy

### Zajíc polní

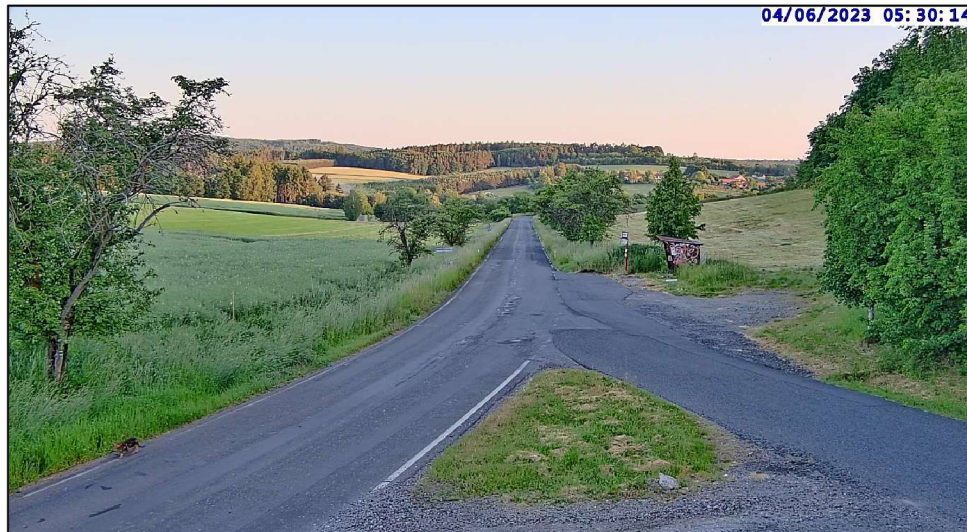
V noci 2. června 2023 ve 22:54:16 z boční cesty vedle pravého pole vyběhl zajíc, přeběhl přes pravou silnici okolo ostrůvku a zaběhl pod kameru, mimo záběr je ve 22:54:28.



Obrázek 11: Klíče-Konojedy – zajíc polní

### **Kočka domácí**

Ráno 4. června 2023 v 5:25:18 z lesa na pravé straně svižně vybíhá kočka, která si sedne na okraj pole. Na okraji popochází, polehává, a nakonec se vydá na silnici. V 5:27:53 je již na vozovce. Přes silnici přebíhá až na okraj levého pole. Pomalu s několika zastaveními a sednutími jde po levém okraji levé silnice, směrem ke kameře, mimo záběr je v 5:30:23.



Obrázek 12: Klíče-Konojedy – kočka domácí

### **Liška obecná**

Ráno 4. června 2023 ve 3:14:23 z levého okraje levé silnice přichází svižným krokem liška. Ve 3:14:44 vchází do levého pole. Po pár vteřinách z pole vychází a opět zachází zpět do pole. Znovu vychází z pole, popojde kousek od kamery a znovu jde do pole. Ve 3:15:52 z pole odchází. Jde dál pryč po levém okraji, přechází silnici a zachází do pravého pole. Ve 3:16:12 již není na záznamu vidět.





Obrázek 13: Klíče-Konojedy – liška obecná

### Kuna

Ráno 5. července 2023 v 7:03:07 z pravé strany velice rychle přebíhá přes obě silnice kuna a skáče do pole na levé straně a již po doskočení není vidět. V 7:03:16 je již mimo záběr. Je tedy zaznamenáno 9 sekund jejího pohybu přes vozovku.



Obrázek 14: Klíče-Konojedy – kuna

### Daněk skvrnitý

Dopoledne 5. června 2023 v 11:26:08 skupina daňků vybíhá z pravého lese, přes pole a i přes 4 projíždějící auta tak po chvíli vbíhají na silnici. V 11:26:54 jednotlivě vbíhají na silnici a rychle přesní přecházejí. V 11:27:03 je první ze skupiny na levém poli. Jakmile tam jsou všichni začínají pozvolněji běžet dál. V 11:27:59 již na záznamu nejsou vidět.





Obrázek 15: Klíče-Konojedy – daněk skvrnitý

### **Srnec obecný**

V noci 6. července 2023 v 1:39:02 přichází z pravé strany srna, přechází pravou silnici, poté přechází přes spodní okraj ostrůvku a následně v 1:40:16 mizí ze záběru na levém poli.



Obrázek 16: Klíče-Konojedy – srnec obecný

## **10) Výsledky analýzy**

Mé výsledky podrobné analýzy se shodují s kapitolou o chování zvěře u dopravní infrastruktury. Jediné, co v již zmíněné kapitole není je podrobnější popis kočky domácí a její chování u silnice. Její chování bych přirovnala k chování zajíce polního. Také se vyskytuje samostatně, buď jde či pomalu běží. Žádný sprint u kočky domácí jsem v rámci analýzy nezaznamenala. A obdobně jako zajíc polní

také vysedávají u okraje silnice, především pokud je to zároveň u okraje pole. To poté totiž číhají na případnou kořist.

## 11) Diskuse

V rámci diskuse bych ráda zmínila, že při zpracování charakteristiky vybraných zvířat jsem narazila na odlišné údaje o tělesných velikostech daných zvířat. Nejvíce znatelné to bylo mezi Atlasem zvěře od Karla Jiříka z roku 1980 a Myslivosti (2. vydání) od Miloslava Vacha, P. Procházky a V. Barneta z roku 1999. V tomto případě jsem se řídila novější publikací.

Jinak si myslím, že většinu ostatních zdrojů jsem nehledala příliš obtížně.

S čím jsem ale měla problém tak je najít absolventské práce na obdobné téma. Je několik prací na jednotlivá témata z mé části literární rešerše, ale obdobu na mou praktickou část jsem bohužel neobjevila.

## 12) Závěr

Cíle práce si myslím, že jsem splnila. Mnou provedená podrobná analýza kamerových záznamů a její výsledky jsou opravdu vhodným základem pro porovnávání údajů při případném posuzování účinnosti různých způsobů instalací prvků zlepšujících bezpečnost dopravní infrastruktury. Například pro posuzování účinnosti jednotlivých typů odpuzovačů. Takové srovnání si ovšem myslím, že by bylo platné a použitelné jedině v případě že instalace těchto prvků by proběhla taktéž v lokalitě u Struhařova či již u několikrát zmiňované křižovatce Klíče – Konojedy. Jinak by se tyto výsledky mohly použít alespoň orientačně.

V dalším řešení v rámci tohoto tématu můžeme tyto získané informace použít jako základní srovnávací údaje pro posouzení účinnosti různých způsobů opatření a zabezpečení u dopravní infrastruktury a tím pádem následnému předcházení vzniku dopravních nehod. Bylo bych ráda, kdybych v tomto mohla pokračovat v rámci diplomové práce a zjistit tak zmiňovanou účinnost. Zajímalo by mě, který z aktuálních druhů je ten nejúčinnější.

## 13) Přehled použité literatury a použitých zdrojů

ANDĚRA, Miloš (2024): Mapa rozšíření *Martes foina* v České republice. In: Zicha O. (ed.) BioLib: Biological Library. Citováno 20.01.2024. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id31/>

ANDĚRA, Miloš a Jiří GAISLER, 2019. *Savci České republiky: popis, rozšíření, ekologie, ochrana*. Vydání 2., upravené. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2994-2.

AOPK ČR a SPRÁVA CHKO BESKYDY, 2024. Mapování šelem v Beskydech 2024. *beskydy.nature.cz* [online] [vid. 2024-01-29]. Dostupné z: <https://beskydy.nature.cz/-/mapovani-selem-v-beskydech-2024>

BELANT, Jerrold L., 2007. Evaluation of two covered track stations to detect forest carnivores. In: *Small Carnivore Conservation*. B.m.: IUCN, 36, s. 42–45.

BÍL, Michal a Tomáš BARTONIČKA, 2022. *Zvířata na silnicích*. Brno: Masarykova univerzita: Centrum dopravního výzkumu v.v.i. ISBN 978-80-210-9933-3.

BÍLEK, Petr Oskar, 2013. *Myslivost - Fotopast a její vliv na chování zvěře* [online] [vid. 2024-01-29]. Dostupné z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2013/Zari---2013/Fotopast-a-jeji-vliv-na-chovani-zvere>

BRADSHAW, John, 2013. *Cat sense: how the new feline science can make you a better friend to your pet*. ilustrované. New York: Basic Books. ISBN 978-0-465-04095-7.

BRANDT, Karl, Hans BEHNKE a Andreas DAVID, 2009. *Stopařství*. Praha: Grada.

BRYL, Marek a Tomáš MATYÁŠÍK, 2006. Rychlost savců. *Savci, internetová encyklopedie savců* [online] [vid. 2024-03-01]. Dostupné z: <http://www.savci.upol.cz/teorie/rychlost.htm>

BURDETT, Christopher L., Ron A. MOEN, Gerald. J. NIEMI a L. David MECH, 2007. Defining Space Use and Movements of Canada Lynx with Global Positioning System Telemetry. *Journal of Mammalogy* [online]. **88**(2), 457–467. ISSN 0022-2372. Dostupné z: doi:10.1644/06-MAMM-A-181R.1

CRAIGHEAD, Frank C., Jr. a John J. CRAIGHEAD, 1965. Tracking Grizzly Bears. *BioScience* [online]. **15**(2), 88–92. ISSN 0006-3568. Dostupné z: doi:10.2307/1293343

CUKOR, Jan, Jan SOVA a Miroslav KLEINBAUER, 2020. Monitoring zvěře drony a jeho využití v mysliveckém managementu. In: [online]. Online prezentace. B.m. [vid. 2024-03-01]. Dostupné z: <https://www.slideshare.net/wtechnika/monitoring-zve-drony-a-jeho-vyuit-v-mysliveckm-managementu>

CUTLER, Tricia L. a Don E. SWANN, 1999. Using Remote Photography in Wildlife Ecology: A Review. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)*. **27**(3), 571–581. ISSN 0091-7648.

ČERNÁ, Barbora, Vladimír HANZAL, Jindřiška JELÍNKOVÁ, Adéla KLUCHOVÁ, Tomáš KRAJČA, Martin STRNAD a Václav TOMÁŠEK, 2020. *Metodika monitoringu velkých šelem* [online]. 2020. B.m.: AOPK ČR. [vid. 2024-02-15]. Dostupné z: [https://portal.nature.cz/publik\\_syst/files/vselmy\\_mon\\_met\\_2020.pdf](https://portal.nature.cz/publik_syst/files/vselmy_mon_met_2020.pdf)

ČERVENÝ, Jaroslav, Petr KOUBEK a Luděk BUFKA, 2000. *Velké šelmy v naší přírodě*. 2. Praha: KORŠACH. ISBN 80-86296-01-6.

ČSÚ, 2023. *Základní údaje o honitbách, stavu a lovu zvěře - od 1. 4. 2022 do 31. 3. 2023* [online]. B.m.: Český statistický úřad. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/zakladni-udaje-o-honitbach-stavu-a-lovu-zvere-od-1-4-2022-do-31-3-2023#>

DILLON, A. a M. J. KELLY, 2008. Ocelot home range, overlap and density: comparing radio telemetry with camera trapping. *Journal of Zoology* [online]. **275**(4), 391–398. ISSN 1469-7998. Dostupné z: doi:10.1111/j.1469-7998.2008.00452.x

DRMOTA, Josef, 2012. Fotopasti v myslivecké praxi. *Myslivost*. (3), 46. ISSN 0323-214X 46887.

DRMOTA, Josef, 2014. *Povídání o srnčí zvěři*. Praha: Grada.

DRMOTA, Josef, Zdeněk KOLÁŘ a Jiří ZBOŘIL, 2007. *Srnčí zvěř v našich honitbách: zoologie, etologie, ekologie, chov a myslivecká péče, lov a trofeje*. Praha: Grada.

EVANGELISTA, Paul, Richard ENGEMAN a Lucy TALLENTS, 2009. Testing a passive tracking index for monitoring the endangered Ethiopian wolf. *Integrative Zoology* [online]. 4(2), 172–178. ISSN 1749-4877. Dostupné z: doi:10.1111/j.1749-4877.2009.00147.x

FONSECA, Carlos, Eloy REVILLA, Leandro SILVEIRA, Rahel SOLLMANN, ATA JACOMO a Nuno NEGRÕES SOARES, 2012. One or two cameras per station? Monitoring jaguars and other mammals in the Amazon. *Ecological Research* [online]. 27, 639–648. Dostupné z: doi:10.1007/s11284-012-0938-4

GESE, Eric M, 2001. Monitoring of terrestrial carnivore populations. In: John L. GITTLEMAN, Stephan M. FUNK, David MACDONALD a Robert K. WAYNE, ed. *Carnivore Conservation*. United Kingdom: Cambridge University Press, s. 372–396. ISBN 978-0-521-66537-7.

GESE, Eric M, 2004. Survey and Census Techniques for Canids. In: Claudio SILLERO-ZUBIRI, Michael HOFFMANN a David W MACDONALD, ed. *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, s. 273–279. ISBN 2-8317-0786-2.

GOMPPER, Matthew, Roland KAYS, Justina RAY, Scott LAPOINT, Daniel BOGAN a Jason CRYAN, 2006. A Comparison of Noninvasive Techniques to Survey Carnivore Communities in Northeastern North America. *Wildlife Society Bulletin* [online]. 34, 1142–1151. Dostupné z: doi:10.2193/0091-7648(2006)34[1142:ACONTT]2.0.CO;2

HANÁK, Jiří, 2008. Lov a vábení jelena sika. *Myslivost*. (10), 30. ISSN 0323-214X 46887.

HANÁK, Jiří, 2015a. *Jelen sika japonský: životní způsob, chov, jak dobře vábit a účinně lovit*. První vydání. Praha: Arista Books. ISBN 978-80-87867-22-8.

HANÁK, Jiří, 2015b. Význam zvěře jelena siky. *Myslivost*. (7), 54. ISSN 0323-214X 46887.

HEBBLEWHITE, Mark a Daniel HAYDON, 2010. Distinguishing technology from biology: A critical review of the use of GPS telemetry data in ecology. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences* [online]. 365, 2303–2312. Dostupné z: doi:10.1098/rstb.2010.0087

HERFINDAL, Ivar, John D. C. LINNELL, John ODDEN, Erlend Birkeland NILSEN a Reidar ANDERSEN, 2005. Prey density, environmental productivity and home-range size in the Eurasian lynx (*Lynx lynx*). *Journal of Zoology* [online]. 265(1), 63–71. ISSN 1469-7998, 0952-8369. Dostupné z: doi:10.1017/S0952836904006053

- HNUTÍ DUHA ŠELMY, 2024. Vlčí a Rysí hlídky - Šelmy.cz. *šelmy.cz* [online] [vid. 2024-01-29]. Dostupné z: <https://www.selmy.cz/co-delame/vlci-rysi-hlidky/>
- HOPJAN, Tomáš, 2010. *Identifikace osob pro kamerový systém* [online]. Brno. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Dostupné z: <https://theses.cz/id/pm0vjl/8642.pdf>
- HUCKSCHLAG, Ditmar, 2008. Development of a digital infrared video camera system for recording and remote capturing. *European Journal of Wildlife Research* [online]. **54**(4), 651–655. ISSN 1612-4642, 1439-0574. Dostupné z: doi:10.1007/s10344-008-0191-x
- HULBERT, Ian A.R. a John FRENCH, 2001. The accuracy of GPS for wildlife telemetry and habitat mapping. *Journal of Applied Ecology* [online]. **38**(4), 869–878. ISSN 1365-2664. Dostupné z: doi:10.1046/j.1365-2664.2001.00624.x
- CHAME, Marcia, 2003. Terrestrial Mammal Feces: A Morphometric Summary and Description. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* [online]. **98 Suppl 1**, 71–94. Dostupné z: doi:10.1590/S0074-02762003000900014
- JIRŮK, Karel, 1980. *Atlas zvěře*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.
- KARAS, Jakub a Tomáš TICHÝ, 2016. *Drony*. 1. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-4688-0.
- KAYS, Roland a K.M. SLAUSON, 2008. Remote cameras. In: Robert A. LONG, Paula MACKAY, William J. ZIELINSKI a Justina C. RAY, ed. *Noninvasive Survey Methods for Carnivores*. Washington, D.C.: Island Press, s. 110–140.
- KIRÁL', Lukáš, 2013. *Odhad polohy pohybujícího se předmětu z obrazových dat* [online]. Plzeň. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Dostupné z: [https://portal.zcu.cz/portal/studium/prohlizeni.html?pc\\_pagenavigationalstate=AAAQAGNjQyNjU4EwEAAAABAAhzdGF0ZUtleQAAAAEAFc05MjZMzcyMDM2ODU0Nzc1ODA3AAAAA\\*\\*#prohlizeniSearchResult](https://portal.zcu.cz/portal/studium/prohlizeni.html?pc_pagenavigationalstate=AAAQAGNjQyNjU4EwEAAAABAAhzdGF0ZUtleQAAAAEAFc05MjZMzcyMDM2ODU0Nzc1ODA3AAAAA**#prohlizeniSearchResult)
- KOZINA, Lubomír, 2010. *Detekce a počítání automobilů v obraze (videodetekce)* [online]. Brno. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně. Dostupné z: <https://dspace.vut.cz/server/api/core/bitstreams/a0a62c17-8234-4799-9e24-14f6248bd644/content>
- KROFEL, Miha, Tomaž SKRBINŠEK a I. KOS, 2013. Use of GPS location clusters analysis to study predation, feeding, and maternal behavior of the Eurasian lynx. *Ecological Research* [online]. **28**, 103–116. Dostupné z: doi:10.1007/s11284-012-1005-x
- LAND, E. Darrell, David B. SHINDLE, Robert J. KAWULA, John F. BENSON, Mark A. LOTZ a Dave P. ONORATO, 2008. Florida Panther Habitat Selection Analysis of Concurrent GPS and VHF Telemetry Data. *The Journal of Wildlife Management*. **72**(3), 633–639. ISSN 0022-541X.
- LINNELL, John D. C., Jon E. SWENSON, Arild LANDA a Tor KVAM, 1998. Methods for monitoring European large carnivores - A worldwide review of relevant experience. *NINA Oppdragsmeldinh*. 1–38.
- LONG, Robert A., Therese M. DONOVAN, Paula MACKAY, William J. ZIELINSKI a Jeffrey S. BUZAS, 2007. Effectiveness of scat detection dogs for detecting forest

- carnivores. *The Journal of Wildlife Management* [online]. **71**(6), 2007–2017. ISSN 1937-2817. Dostupné z: doi:10.2193/2006-230
- LOTEK WIRELESS INC., 2024. Lotek. *Lotek* [online] [vid. 2024-02-15]. Dostupné z: <https://www.lotek.com/>
- LYRA-JORGE, Maria C., Giordano CIOCHETI, Vania R. PIVELLO a Sergio T. MEIRELLES, 2008. Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: Camera traps and track plots. *European Journal of Wildlife Research* [online]. **54**(4), 739–744. Dostupné z: doi:10.1007/s10344-008-0205-8
- MACE, Richard D., Steven C. MINTA, Timothy L. MANLEY a Keith E. AUNE, 1994. Estimating grizzly bear population size using camera sightings. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)*. **22**(1), 74–83. ISSN 0091-7648.
- MACKAY, Paula, William J. ZIELINSKI, Robert A. LONG a Justina C. RAY, 2008. Noninvasive research and carnivore conservation. In: Robert A. LONG, Paula MACKAY, William J. ZIELINSKI a Justina C. RAY, ed. *Noninvasive Survey Methods for Carnivores*. Washington, D.C.: Island Press, s. 1–7.
- MARTOLOS, Jan, Tomáš LIBOSVÁR, Tomáš ŠIKULA a Petr ANDĚL, 2014. *Metodika optimalizace návrhu opatření k usměrnění pohybu živočichů přes pozemní komunikace*. 1. Plzeň: EDIP, s.r.o. ISBN 978-80-87394-10-6.
- MCCULLOUGH, Dale R., Seiki TAKATSUKI a Kōichi KAJI, ed., 2008. *Sika deer: biology and management of native and introduced populations*. 1. vyd. Tokio New York: Springer Tokio. ISBN 978-4-431-09429-6.
- MECH, L. a Shannon BARBER-MEYER, 2002. A critique of wildlife radio-tracking and its use in national parks. *U.S. National Park Service Report*.
- MENZEL, Kurt, 2011. *Chování, chov a lov jelení zvěře*. Líbeznice: Víkend. ISBN 978-80-7433-038-4.
- MEYNHARDT, Heinz, 1988. *O životě divokých prasat*.
- MILESIGHT NETWORK TECHNOLOGY, 2024. AI 4X/12X Pro Bullet Plus Network Camera. *Milesight* [online] [vid. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://www.milesight.com/security/product/ai-af-motorized-pro-bullet-plus>
- MILLER, Clayton, Mark HEBBLEWHITE, John GOODRICH a Dale MIQUELLE, 2010. Review of research methodologies for tigers: Telemetry. *Integrative zoology* [online]. **5**(4), 378–389. Dostupné z: doi:10.1111/j.1749-4877.2010.00216.x
- MOEN, Ron, John PASTOR, Yosef COHEN a Charles C. SCHWARTZ, 1996. Effects of Moose Movement and Habitat Use on GPS Collar Performance. *The Journal of Wildlife Management* [online]. **60**(3), 659–668. ISSN 0022-541X. Dostupné z: doi:10.2307/3802085
- MOLINARI-JOBIN, Anja, Paolo MOLINARI a Urs BREITENMOSER, 2000. Prey spectrum, prey preference and consumption rates of Eurasian lynx in the Swiss Jura Mountains. *Acta Theriologica* [online]. **45**, 243–252. Dostupné z: doi:10.4098/AT.arch.00-26

NAVARRO, C. S., Sonja DESNIČA a Francisco PALOMARES, 2012. Nonbiological factors affecting track censuses: implications for sampling design and reliability. *European Journal of Wildlife Research*. **58**, 117–126.

NP ŠUMAVA, NP BAVORSKÝ LES, Jan MOKRÝ, Oldřich VOJTĚCH, Marco HEURICH a Martin GAHBAUER, 2024. *Výsledky monitoringu vlka obecného (Canis lupus) v Národních parcích Šumava a Bavorský les v sezóně 2022/23* [online]. únor 2024. B.m.: NP Šumava. [vid. 2024-03-05]. Dostupné z: [https://www.npsumava.cz/wp-content/uploads/2024/02/wolf-report\\_2022\\_final\\_cz\\_2.pdf](https://www.npsumava.cz/wp-content/uploads/2024/02/wolf-report_2022_final_cz_2.pdf)

PETTORELLI, Nathalie, Alex LOBORA, Maurus MSUHA, Charles FOLEY a Sarah DURANT, 2009. Carnivore biodiversity in Tanzania: Revealing the distribution patterns of secretive mammals using camera traps. *Animal Conservation* [online]. **13**, 131–139. Dostupné z: doi:10.1111/j.1469-1795.2009.00309.x

PICCARDI, M., 2004. Background subtraction techniques: a review. In: *2004 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (IEEE Cat. No.04CH37583): 2004 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (IEEE Cat. No.04CH37583)* [online]. s. 3099–3104 roč.4 [vid. 2024-03-16]. ISSN 1062-922X. Dostupné z: doi:10.1109/ICSMC.2004.1400815

POLENSKÝ, Jakub, 2023. *Vliv přírodních podmínek na výskyt a pohyb volně žijící zvěře a úspěšnost vyhodnocení její detekce různými pracovními metodami* [online]. České Budějovice. Disertační práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Dostupné z: [https://theses.cz/id/dub9zk/DSP\\_Polensky.pdf](https://theses.cz/id/dub9zk/DSP_Polensky.pdf)

PŮČEK, Petr, 2016. *Detekce pohybu v obraze z kamery*. Brno. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně.

REIF, Vitali a Risto TORNBERG, 2006. Using time-lapse digital video recording for a nesting study of birds of prey. *European Journal of Wildlife Research* [online]. **52**, 251–258. Dostupné z: doi:10.1007/s10344-006-0039-1

ŘEDITELSTVÍ SLUŽBY DOPRAVNÍ POLICIE, 2024. *Informace o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice v roce 2023* [online]. Statistika nehodovosti. Praha: Policejní prezidium České republiky. Dostupné z: <https://www.policie.cz/soubor/informace-o-nehodovosti-prosinec-2023-pdf.aspx>

SANDERSON, James G. a Mogens TROLLE, 2005. Monitoring elusive mammals. *American Scientist* [online]. **93**, 148–155. Dostupné z: doi:10.1511/2005.2.148

SCHWARTZ, Charles C., Sterling D. MILLER a Albert W. FRANZMANN, 1987. Denning Ecology of Three Black Bear Populations in Alaska. *Bears: Their Biology and Management* [online]. **7**, 281–291. ISSN 1936-0614. Dostupné z: doi:10.2307/3872635

SPRÁVA NÁRODNÍHO PARKU ŠUMAVA, 2021. *Zpráva o monitoringu vlka (Canis lupus) na území NP a CHKO Šumava v letech 2015-2021* [online]. 31. prosinec 2021. [vid. 2024-01-29]. Dostupné z: [https://www.npsumava.cz/wp-content/uploads/2022/02/zprava\\_vlk\\_monitoring\\_2015\\_2020\\_v6.pdf](https://www.npsumava.cz/wp-content/uploads/2022/02/zprava_vlk_monitoring_2015_2020_v6.pdf)

STOP SEČENÍ SRNČAT, 2024. Drony a termovize. *STOP SEČENÍ SRNČAT* [online]. [vid. 2024-03-01]. Dostupné z: <https://stopsecenisrncat.cz/drony-a-termovize/>



SVENGREN, Henrik a Mats BJÖRKLUND, 2010. An assessment of the density of a large carnivore using a non-invasive method adapted for pilot studies. *South African Journal of Wildlife Research* [online]. **40**(2), 121–129. ISSN 0379-4369, 0379-4369. Dostupné z: doi:10.3957/056.040.0203

TAYLOR, C. A. a Martin George RAPHAEL, 1988. Identification of mammal tracks from sooted track stations in the Pacific Northwest. *California Fish and Game*. **74**, 4–15.

TOMKIEWICZ, Stanley M., Mark R. FULLER, John G. KIE a Kirk K. BATES, 2010. Global positioning system and associated technologies in animal behaviour and ecological research. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* [online]. **365**(1550), 2163–2176. ISSN 1471-2970. Dostupné z: doi:10.1098/rstb.2010.0090

TURBAKOVÁ, Barbora, 2013. *Metody monitoringu velkých šelem* [online]. Brno [vid. 2024-01-29]. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/m32s4/Metody\\_monitoringu\\_velkych\\_selem.pdf](https://is.muni.cz/th/m32s4/Metody_monitoringu_velkych_selem.pdf)

VACH, Miloslav, Pavel PROCHÁZKA a Vlastislav BARNET, 1999. *Myslivost*. Vyd. 2. Uhlířské Janovice: Silvestris. ISBN 978-80-901775-2-9.

VECTRONIC AEROSPACE GMBH, 2024. Vectronic Aerospace. *Vectronic Aerospace* [online] [vid. 2024-02-15]. Dostupné z: <https://www.vectronic-aerospace.com/>

VERTICAL IMAGES, 2024. Zemědělství, lesnictví – Vertical Images s.r.o. *Služby podle oboru* [online] [vid. 2024-03-01]. Dostupné z: <https://verticalimages.cz/zemedelstvi-lesnictvi/>

VITALE SHREVE, Kristyn R. a Monique A. R. UDELL, 2017. Stress, security, and scent: The influence of chemical signals on the social lives of domestic cats and implications for applied settings. *Applied Animal Behaviour Science* [online]. **187**, 69–76. ISSN 0168-1591. Dostupné z: doi:10.1016/j.applanim.2016.11.011

VYTOPIĽ, Petr, 2016. *Metody detekce pohybu ve videosekvenci* [online]. Zlín. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Dostupné z: [https://theses.cz/id/ot52ti/?zpet=%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3Ddetekce%2Opohybu%26start%3D1;isshlret=detekce%3Bpohybu%3B#panel\\_latex](https://theses.cz/id/ot52ti/?zpet=%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3Ddetekce%2Opohybu%26start%3D1;isshlret=detekce%3Bpohybu%3B#panel_latex)

WEINGARTH, Kirsten, Christoph HEIBL, Felix KNAUER, Fridolin ZIMMERMANN, Luděk BUFKA a Marco HEURICH, 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* [online]. **35**, 197–207. Dostupné z: doi:10.32800/abc.2012.35.0197

ZIELINSKI, William J. a Thomas E. KUCERA, 1995. *American marten, fisher, lynx, and wolverine: survey methods for their detection* [online]. General technical report PSW-GTR-157. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station [vid. 2024-03-13]. Dostupné z: doi:10.2737/PSW-GTR-157

ZÍTKA, Michal, 2008. *Detekce pohybu v obraze* [online]. Brno. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Dostupné



z: <https://theses.cz/id/fd04ty/?isslhret=Detekce%3Bpohybu%3B;zpet=%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3Ddetekce%20pohybu%26start%3D4>

## 14) Seznam obrázků

Obrázek 3: Snímek záznamu z obory – noc (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 4: Snímek záznamu z obory – den (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 3: Označení Kostelce nad Černými lesy na mapě ČR ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

Obrázek 4: Znázornění míst pořízení záznamů u obce Struhařov a na křižovatce u obce Klíče ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

Obrázek 5: Lokalita Struhařov (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 6: Struhařov – liška obecná (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 7: Struhařov – prase divoké (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 8: Struhařov – srnec obecný (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 9: Struhařov – zajíc polní (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 10: Lokalita Klíče-Konojedy (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 11: Klíče-Konojedy – zajíc polní (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 12: Klíče-Konojedy – kočka domácí (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 13: Klíče-Konojedy – liška obecná (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 14: Klíče-Konojedy – kuna (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 15: Klíče-Konojedy – daněk skvrnitý (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

Obrázek 16: Klíče-Konojedy – srnec obecný (autor práce, skrze záznamy z kamery Milesight)

## 15) Přílohy

Příloha 1 - Souhrnná tabulka podrobné analýzy záznamů