Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

„Head scanning“ loveckých psů: porovnání rozdílů v chování samců a samic

Bakalářská práce

Autor práce: Johana Polášková

Vedoucí práce: MgA. Ing. Jana Adámková, Ph.D.

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Johana Polášková

Lesnictví

Provoz a řízení myslivosti

Název práce

„Head scanning“ loveckých psů: porovnání rozdílů v chování samců a samic

Název anglicky

Head scanning of hunting dogs: the differences between male and female

---

Cíle práce

S využitím poznatků o prostorové orientaci loveckých psů a audio-video záznamů získaných během jejich samostatné práce v lese analyzovat, ve vztahu k prostorové orientaci, chování známé jako „Head scanning“ a porovnat rozdíly v chování u samců a samic.

Metodika

Z dostupné literatury budou popsány způsoby prostorové orientace savců a jejich navigační strategie se zaměřením na chování známé jako „Head scanning“. V experimentální části budou analyzovány a porovnány audio-video záznamy tras psů plemene jezevčík (3 samci a 3 samice) získaných během jejich samostatné práce v lese. Každý videozáznam trasy útěku psa bude zpracován pomocí programu Matlab, s jehož pomocí bude identifikováno předem definované chování psa. Jednotlivé typy chování budou rozřazeny do kategorií a jednotlivé kategorie budou dále analyzovány ve vztahu k rozdílům v návratových strategiích psů a fen. Ke každému video záznamu trasy budou zpracována poziční data (v programu Matlab), změřeny důležité parametry a po synchronizaci s video záznamem budou data pomocí vhodných statistických metod vyhodnocena. Zjištění budou porovnána s výsledky publikovanými ve vědeckých časopisech.

Formální úprava bakalářské práce a použitý systém citací budou v souladu s platnými předpisy ČZU a FLD.

Harmonogram zpracování:

Studentka bude každých 14 dní konzultovat postup zpracování a vyhodnocení dat se svým vedoucím nebo konzultantem, dále bude dodržovat následující harmonogram:

Do konce června 2023 předloží podrobný obsah a textový návrh celé rešerše.

Do 31. srpna 2023 zpracuje a odevzdá vedoucímu práce finální verzi celé rešeršní části práce.

Zpracování video záznamů a GPS tras softwarem Matlab: do 30. 09. 2023

Odevzdání rešeršní části práce a kapitoly Metodika: do 31. 10. 2023

Analýza zpracovaných záznamů: do 30. 11. 2023

Statistické vyhodnocení dat: do 31. 12. 2023

Sepsání a okomentování výsledků: do 31.1.2024

Kompletní rukopis práce bude předložen nejpozději 28. 2. 2024.

Bakalářská práce bude po předchozích konzultacích s vedoucím práce odevzdána na studijní oddělení FLD v termínu a dle pokynů studijního oddělení.

Doporučený rozsah práce

min. 30 normostran textu bez příloh

Klíčová slova

Pes, jezevčík, chování, prostorová orientace, video data, zastávky

Doporučené zdroje informací

1. Dudchenko, P. A., & Bruce, C. (2005). Navigation without landmarks: Can rats use a sense of direction to return to a home site? Connection Science, 17(1–2), 107–125. https://doi.org/10.1080/09540090500138127
10. Nahm, M. (2015). Mysterious Ways : the Riddle of the Homing Ability. Journal of the Society for Psychical Research, 79(920), 140–155.
2. Dupret, D., & Csicsvari, J. (2014). Turning heads to remember places. Nature Neuroscience, 17(5), 643–644. https://doi.org/10.1038/nn.3700
3. Fagan, W. F., Lewis, M. A., Auger-Méthé, M., Avgar, T., Benhamou, S., Breed, G., … Mueller, T. (2013). Spatial memory and animal movement. Ecology Letters, 16(10), 1316–1329. https://doi.org/10.1111/ele.12165
4. Frost, B. J., & Mouritsen, H. (2006). The neural mechanisms of long distance animal navigation. Current Opinion in Neurobiology, 16(4), 481–488. https://doi.org/10.1016/j.conb.2006.06.005
5. Gaunet, F., & Besse, S. (2019). Guide dogs' navigation after a single journey: A descriptive study of path reproduction, homing, shortcut and detour. PLOS ONE, 14(7), e0219816. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219816
6. Jacobs, L. F., & Menzel, R. (2014). Navigation outside of the box: what the lab can learn from the field and what the field can learn from the lab. Movement Ecology, 2(1), 3. https://doi.org/10.1186/2051-3933-2-3
7. Kabadayi, C., Bobrowicz, K., & Osvath, M. (2018, January 12). The detour paradigm in animal cognition. Animal Cognition, Vol. 21, pp. 21–35. https://doi.org/10.1007/s10071-017-1152-0
8. Monaco, J. D., Rao, G., Roth, E. D., & Knierim, J. J. (2014). Attentive scanning behavior drives one-trial potentiation of hippocampal place fields. Nature Neuroscience, 17(5), 725–731. https://doi.org/10.1038/nn.3687
9. Mueller, T., Fagan, W. F., & Grimm, V. (2011). Integrating individual search and navigation behaviors in mechanistic movement models. Theoretical Ecology, 4(3), 341–355. https://doi.org/10.1007/s12080-010-0081-1

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FLD

Vedoucí práce

MgA. Ing. Jana Adámková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 15. 6. 2023

doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 7. 2023

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 06. 11. 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Head scanning“ loveckých psů: porovnání rozdílů v chování samců a samic 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 je totožná s verzi tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 04.04.2024 _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala MgA. Ing. Janě Adámkové, Ph.D., za pomoc, konzultace a cenné rady, které mi věnovala při vedení mé bakalářské práce.

Také bych ráda poděkovala své rodině a svému příteli za podporu a čas, který mi poskytli.

„Head scanning“ loveckých psů: porovnání rozdílů v chování samců a samic

Souhrn

Orientace v prostoru je pro zvířata důležitá schopnost, kterou využívají při svém pohybu v prostředí. Tato způsobilost spočívá v jejich dovednosti využívat informace o okolním prostředí k úspěšné navigaci a lokalizaci.

Bakalářská práce byla zaměřena na chování psů nazývané Head scanning a na porovnání rozdílů v tomto chování mezi samci a samicemi psů plemene jezevčík.

Výzkum probíhal na základě sledování audio-video záznamů útěků šesti psů. K porovnání rozdílů mezi samci a samicemi byly vybrány tři feny a tři psi. Nahrané útěky psů byly převzaty jako vyřezané kompletní audio-videozáznamy připraveny pro analýzu. Sběr dat probíhal pomocí GPS technologií. Celkem bylo dle audio-video záznamů odpozorováno 166 tras.

Výsledky ukázaly, že chování nazývané "Head scanning" bylo pozorováno v 86 procentech případů zastavení, zatímco ostatní formy chování byly zaznamenány ve zbývajících 14 procentech případů. Tento výsledek naznačuje, že Head scanning byl dominantním chováním během sledovaných situací.

Rozdíly mezi fenami a psy nebyl tak zjevný, jak se na první pohled zdálo. Průměrná délka trvání Head scanningu u obou skupin psů byla dle Studentova t-testu stejná ($p=0,186$) a činila 2 sekundy. Preference směru vyběhnutí po provedené zastávce se ukázala být podobná jak u fen, tak u psů, avšak u fen není rozdíl výrazný. Co se týče preference směru stran rozhlížení, nebyl zaznamenán významný rozdíl mezi psy a fenami. Obě skupiny preferují levou stranu. Průměrná délka trasy, po které se vyskytovala zastávka, činila 80 metrů jak pro feny, tak pro psy. Vzdálenost mezi jednotlivými HS zastávkami se statisticky významně nelišila mezi oběma skupinami. Tyto zjištění poskytují podrobnější pohled na prostorovou orientaci fen a psů a přispívají k lepšímu porozumění jejich chování v prostředí. Preference návratových strategií byla u psů i fen totožná.

Tato studie nepotvrdila významné rozdíly mezi samci a samicemi psů u chování zvané Head scanning.

Klíčová slova: pes, jezevčík, chování, prostorová orientace, video data, zastávky

„Head scanning“ of hunting dogs: comparison of differences in male and female behavior

Summary

Spatial orientation is an important skill for animals to use when moving around their environment. This ability lies in their ability to use information about the surrounding environment to successfully navigate and locate.

The bachelor thesis was focused on the behaviour of dogs called Head scanning and the comparison of differences in this behaviour between male and female Dachshund dogs.

The research was conducted by monitoring audio-video recordings of the escapes of six dogs. Three females and three males were selected to compare differences between males and females. The recorded dog escapes were taken as cut-out complete audio videos ready for analysis. Data collection was done using GPS technology. A total of 166 tracks were traced according to the audio-video recordings.

The results showed that a behavior called "Head scanning" was observed in 86 percent of the stops, while other forms of behavior were observed in the remaining 14 percent of the stops. This result suggests that Head scanning was the dominant behavior during the observed situations.

The differences between females and males were not as obvious as they first appeared. The mean duration of Head scanning in both groups of dogs was the same ($p=0.186$) according to Student's t-test and was 2 seconds. The preference for the direction of running out after the performed stop appeared to be similar in both females and males, but the difference was not significant in females. There was no significant difference between male and female dogs in their preference for the direction of looking sideways. Both groups preferred the left side. The average length of the route along which the stop occurred was 80 m for both females and males. The distance between HS stops was not statistically significantly different between the two groups. These findings provide more detailed insight into the spatial orientation of females and dogs and contribute to a better understanding of their behaviour in the environment. The preference for return strategies was identical for both males and females.

This study did not confirm significant differences between male and female dogs for a behavior called Head scanning.

Keywords: dog, dachshund, behavior, spatial orientation, video data, stops

Obsah

1 Úvod 12

2 Cíl práce 14

3 Literární rešerše 15

3.1 Smysly 15

3.1.1 Čich 15

3.1.2 Sluch 16

3.1.3 Zrak 17

3.1.4 Magnetorecepce 18

3.2 Způsoby orientace savců 19

3.2.1 Časová a prostorová orientace 19

3.2.2 Homing 21

3.3 Mechanismy prostorové orientace 22

3.3.1 Navigace 22

3.3.2 Kompasová orientace 23

3.3.3 Mapy 24

3.3.4 Integrace cesty 24

3.3.5 Trasování a vyhledávání stopy 25

3.3.6 Pilotování 25

3.4 Head scanning 26

3.5 Jezevčíci 27

4 Metodika 28

4.1 Zdroj dat 28

4.2 Zpracování audio-video záznamů 28

4.3 Analýza dat 29

4.3.1 Práce v programu BaseCamp 4.6.2 31

4.3.2 Statistická analýza dat 34

5 Výsledky 35

5.1 Vyhodnocení tras 35

5.1.1 Head scanning zastávky 35

5.1.2 Směr útěku psa po zastávce 40

5.1.3 Vyhodnocení dat z programu Garmin BaseCam 43

5.1.4 Tracking/scouting/kombinace 45

5.1.5 Odchozí a příchozí trajektorie psů (Outbound / Inbound) 49

6 Diskuze 52

7 Závěr 55

8 Literatura 56

9 Seznam použitých zkratek a symbolů 61

1 Úvod

Velmi krátce se v úvodu vydáme po stopě vztahu člověka a psa a v dalších kapitolách, obsáhleji, následně po stopě psa zpět k člověku.

Vztah člověka a psa. Téma staré možná desítky tisíc let. Dlouhé roky provázené vývojem vztahů, šlechtěním, způsoby chovů a soužitím dvou živočišných druhů.

Když se projdeme staletími napříč novověkem, středověkem, starověkem, pravěkem a jejich archaickými časoprostorovými strukturami, nemůžeme si nevšimnout vývojových změn, kterými vztah člověka a psa procházel. Hlavními změnami byl vznik vztahových forem.

Lovectví, ochrana lidského obydlí včetně zvířecích stád, to vše bylo bez psa nemyslitelné. Pouto člověka a psa procházelo od výše zmíněných forem k partnerství a společné participaci.

Současné vnímání psa společností se od historie hodně liší. Na hlídání obydlí se využívá nejmodernějších sledovacích technologií, zvířecí stáda jsou obehnána elektrickými ohradníky. V naší zemi je chováno několik miliónů jedinců psího druhu a jen velmi malá část celkového počtu populace doznává původního využití a původních vztahů. Ta vetší část žije v lidské populaci jako společník, zvíře pro emocionální podporu či k účelu, který možná ani nikdo nezná. Menší skupina našich odvěkých společníků pracuje v rámci lovectví, služebního využití, ochrany či pomoci různým handicapovaným nebo zdravotně postiženým skupinám jako nezbytní partneři. Jedná se prakticky o velmi malou část psí populace, u které prvotní zaměření a využití zůstalo. Stejně tak, zůstaly nezměněné jejich instinkty, smyslové vnímání a reakce.

Existuje mnoho nevysvětlených a neznámých smyslů, jimiž se pes řídí a orientuje. To ve mne vzbuzuje velký zájem a motivaci při samotném výběru a následném zpracování bakalářské práce a provedení mé studie, která se soustředí na orientaci loveckých psů a samotné chování, zvané Head scanning.

Lesnictví mne zajímá a myslivost je mým koníčkem. Od dětství se pohybuji mezi loveckými psy a jejich práce na stopě, při přinášení či dalších činnostech v rámci lovecké kynologie, mne nepřestává fascinovat. Mnohokrát jsem si kladla otázku, jak je možné, že se psi dokáží mnohdy v neznámém terénu vrátit zpět ke mně nebo si najít cestu k autu. Prokazatelně se mnohdy nevraceli stejnou cestou. Jaký faktor tedy hrál roli v jejich návratových strategiích?

Přirozené chování psa je pro mne fascinujícím jevem, řízené pro nás nedosažitelnými smysly. V dnešním „přetechnizovaném“ světě, zavaleném informacemi, ukazuje na potřebu spojit správnou informaci se smysly, citem, pocitem a emocemi.

2 Cíl práce

S využitím poznatků o prostorové orientaci loveckých psů a audio-video záznamů získaných během jejich samostatné práce v lese analyzovat, ve vztahu k prostorové orientaci, chování známé jako „Head scanning“ a porovnat rozdíly v chování u samců a samic.

3 Literární rešerše

3.1 Smysly

Kapitola se věnuje smyslům, které u psů hrají klíčovou roli pro jejich prostorovou orientaci.

Vjemy jsou vyvolávány podněty, které následně vyvolávají dostředivé impulzy. Například pocit bolesti, chladu, horka, dotyku, tlaku a také skupinu specializovaných smyslů. Ty jsou pro nás nejdůležitější. Mezi nejdůležitější patří čich, sluch, zrak, chuť a orientace v prostoru. Součástí smyslových orgánů jsou receptory. Nejjednodušší jsou volná nervová zakončení a nejsložitější pak orgány specializovaných smyslů (William, 2010). Každý jedinec si svým způsobem vytváří svůj vlastní osobní prostor. Tento prostor je plný pachů, viditelných předmětů, slyšitelných zvuků a může být také vnímán různými smysly. Příkladem může být preference vůně květin každého člověka zvlášť, u psů to platí obdobně. Jsou přitahováni pachy a zvuky ve svém okolí. Tímto způsobem si každý jedinec vytváří vlastní prostředí a odráží to jeho preferenci. Vůně, předměty či zvuky jsou každým jedincem vnímány odlišně (Horowitz, 2009).

U psů je nejvyvinutějším a nejpoužívanějším smyslovým orgánem čich (Gadbois & Reeve, 2014) a dále sluch. Zrak není natolik rozvinut v porovnání s lidmi, avšak při nízké intenzitě světla vidí lépe než člověk, který při tak nízké intenzitě nevidí prakticky nic (Barber et al., 2020). Když se vrátíme k čichu, lovecký pes je ve světě pachů ve svém živlu. Lovecky vedení psi pracují s pachem odlišně a dle toho je také při jejich práci rozlišujeme a zařazujeme do skupin daných FCI (Zelníček, 2010).

3.1.1 Čich

Čich je úžasný smysl, který psům umožňuje vnímat svět kolem sebe způsobem, který je pro lidi často nepředstavitelný. Pro psa je čich hlavním, řídícím smyslem (Gadbois & Reeve, 2014). Je daleko citlivější než u člověka. Pes má v porovnání s lidmi až 220 milionů čichových buněk, u člověka je to pouhých 10–20 milionů. Výhoda psího čichu tkví v tom, že má mnohem lepší rozlišovací schopnosti a silně vyvinutou pachovou paměť. Pro zpracování čichových vjemů využívají osminu mozku. Pro srovnání, člověk věnuje vůním a pachům jen jednu setinu mozku (McGann, 2017). Zajímavostí a předností psů je, že dokáží rozeznat a vnímat i tok času (Petr, 2020). Příkladem nám můžou být zástupci ze skupiny barvářů. Barváři jsou specialisté na dohledávku spárkaté zvěře a dokážou vypracovat stopu i několik hodin starou, takzvaně

studenou stopu, a to dokonce i v případě, že zvěř nebarví. Při práci spoléhají především na svůj jemný čich a vyznačují se systematickým postupem po stopě (Zelníček, 2010).

Pachy mají v životě psa významnou úlohu a mohou ovlivnit jeho chování, pohodu a vztah k okolnímu prostředí (Kokocińska, 2022). Horowitz (2009) uvedla, že každý jedinec preferuje specifický pach sobě vlastní. Pachy hrají roli v procesu sebeidentifikace, kdy studie naznačují, že psi projevují zvýšený zájem o svůj vlastní pach, u emocionální reakce, spojení pachu po paměti s dobrými či špatnými zážitky nebo také mohou pachy ovlivnit interakci s okolím (Kokocińska, 2022). Bräuer & Blasi (2021) během své studie sledovali chování a reakce psů při hledání svých majitelů na základě pachových stop. Výzkum odhalil individuální reakce a rozdíly v chování jednotlivých psů. Někteří psi projevovali vyšší aktivitu a motivaci při hledání, zatímco jiní mohli být na pachy méně citliví a při hledání volili jiné strategie.

3.1.2 Sluch

V živočišné říši sehrává zvuk a sluch významnou roli. Od varovných signálů před blížícím se nebezpečím, po vzájemnou komunikaci.

Psi mají vysoce vyvinutý sluch. Štěňata se rodí hluchá a na zvuk začínají reagovat až kolem třetího týdne života.

Pes je schopen zachytit i ultrazvukové frekvence, které vydávají například hlodavci, a tím je dokáží i lokalizovat. Dokáží vnímat větší rozsah zvuků než člověk, a to až na šestkrát větší vzdálenost (Hanzal a kol., 2016). Lze si všimnout, že psi při vnímání zvuků viditelně natáčí uši právě směrem, odkud zvuky přicházejí, a tím jsou schopni zdroj lokalizovat a určit vzdálenost. Psí ucho zachytí zvuk až na čtyřikrát delší vzdálenost než lidské ucho. Nejenom tedy, že pes zachytí na dálku zvuk, ale s velkou pravděpodobností dokáže rozlišit a určit, odkud zvuk pochází. Vše je uzpůsobeno velikostí a pohyblivostí ušního boltce, objemu bubínkové dutiny a uspořádání vnitřního ucha. Proto se při výcviku používají ultrazvukové píšťalky. Ty jsou většinou uzpůsobeny na frekvenci mezi 20-35 kHz. Píšťalkou se při výcviku zadávají povely odlišné pouze jemnými zvukovými rozdíly, ne podle významu slov. S tím se váže důležitost intonace, daných povelů (Mikula, 1975).

Heffner (1983) popisuje, že nebyla nalezena žádná rozdílnost sluchu napříč plemeny psů, a to i přes odlišnost a různorodost tvaru uší, přidává se k tvrzení Taylor (1992).

3.1.3 Zrak

Zrak je smyslový orgán, ale informace pouze nepřijímá, nýbrž je i vysílá. V živočišné, ale také lidské říši lze upřeným zrakem protivníkovi signalizovat hrozbu, či samostatný útok (Petr, 2020).

Štěňata se rodí slepá, oči otevírají až v 15 dnech svého života a definitivní zrak se u nich ustaluje až ve 3. měsíci života (Taylor,1992).

Psi mají v porovnání s lidmi odlišnou citlivost na světlo a jsou přizpůsobeni k dobrému fungování za zhoršených světelných podmínek (Byosiere et al., 2018). Jedním z hlavních faktorů je morfologie jejich očí a fyziologie zrakového systému. Psi jsou řazeni mezi dichromáty, což znamená, že mají dva typy čípků v sítnici a jejich barevné vnímání je omezenější než u lidí, kteří jsou trichromáty (Siniscalchi et al., 2017). Tento rozdíl v počtu čípků v sítnici má za následek různé spektrální citlivosti a schopnost rozlišovat barvy. Vidění za šera se nazývá skotoskopické (Barber et al., 2020). To je dáno přítomností rhodopsinu. Tento zrakový pigment je vysoce citlivý na světlo (Miller & Murphy, 1995). Pes má více tyčinek než čípků v sítnici, což znamená, že mají lepší noční vidění a schopnost detekovat pohyb než lidé. Na druhou stranu mají psi horší schopnost rozlišovat detaily a vnímat barvy ve srovnání s lidmi. U psů je za snížených světelných podmínek zrak prokazatelně až 3x lepší. Za absolutní tmy nevidí (Barber et al., 2020). Rozdíly můžeme pozorovat i ve vidění blízkých předmětů. Blízké předměty pes zaznamenává v nejasných obrysech.

Přechod mezi různými světelnými podmínkami, známý jako světelná adaptace, je zde v porovnání mezi člověkem a psem zásadní. U lidí je adaptace na světlo obvykle rychlý proces, který trvá přibližně 50-100 ms a je doprovázen náhlým zúžením zornice. Obnovení plné zrakové ostrosti a barevného vidění však může trvat až 10 minut. Rychlost a účinnost světelné adaptace mohou ovlivnit faktory, jako jsou provozní úrovně osvětlení, intenzita světla, doba expozice během preadaptační fáze, vlnová délka a věk. U psů se proces světelné adaptace a přechod mezi různými světelnými podmínkami může lišit (Barber et al., 2020).

Psí zrak má odlišné typy zrakových receptorů. Ty umožňují vidět odstíny modrého a žlutého spektra (Jacobs et al., 1993). Hranice viditelnosti pohybujícího předmětu je na cca 500-700 metrů.

Obrázek 1. Rozdíl mezi barevným spektrem člověka a psa (We dogs, 2021).

3.1.4 Magnetorecepce

Magnetorecepce neboli vnímání magnetického pole Země pravděpodobně zaujímá mezi smysly nižší postavení. Používá se až v situacích, kdy jiné orientační body nejsou k dispozici nebo na jiné smysly nelze spoléhat (Burda, 2018). Tento smysl je typický zejména pro migrující živočichy. Prvním obratlovcem, u kterého byla schopnost vnímat magnetické pole Země popsána, byla Červenka obecná *(Erithacus rubecula)* (Emlen & Emlen, 1966). Wegner (2006) ve svém článku uvádí několik dalších živočichů prokazujících schopnost orientovat se podle magnetického pole Země. Patří mezi ně lososovité ryby, mloci, mořské želvy, ptáci a hlodavci.

U tažných ptáků, kteří migrují do teplých krajin Lohmann et al., (2008) prokázal, že je pro ně magnetické pole Země zdroj navigačních informací při jejich přesunu na dlouhé vzdálenosti. Tento fakt potvrzuje i Vácha (2007), který uvádí, že podle některých hypotéz jsou ptáci pravděpodobně vybaveni inervovanými krystalky magnetitu v zobáku, které reagují, zatímco například u včel se objevují informace, které naznačují možnost přítomnosti magnetoreceptorů v oblasti zadečku.

Burda (2018) dospěl k závěru, že magnetický alignment pomáhá zvířatům synchronizovat a koordinovat pohyb ve skupině, vytvářet mentální mapy, pomáhá měřit vzdálenost a sklon pohybu, popřípadě i zvýšit (zaostřit) selektivní smyslovou pozornost. Modelovými savci v jeho výzkumu byl skot, zvěř vysoká, srnčí, liška a divoké prase, avšak tito savci byli pro výzkum špatně ovladatelní a nevhodní. Výzkumná strategie zahrnovala nezávislé pozorování jedinců v různých místech, prostředích, čase a situacích (Burda, 2018).

3.2 Způsoby orientace savců

Představíme-li si způsob prostorové orientace v našem běžném životě, ani si neuvědomíme, že je součástí našeho každodenního procesu. Prostorovou i časovou orientaci považujeme za naprosto přirozenou, neboť jsou vzájemně propojeny (Poulter et al., 2018).

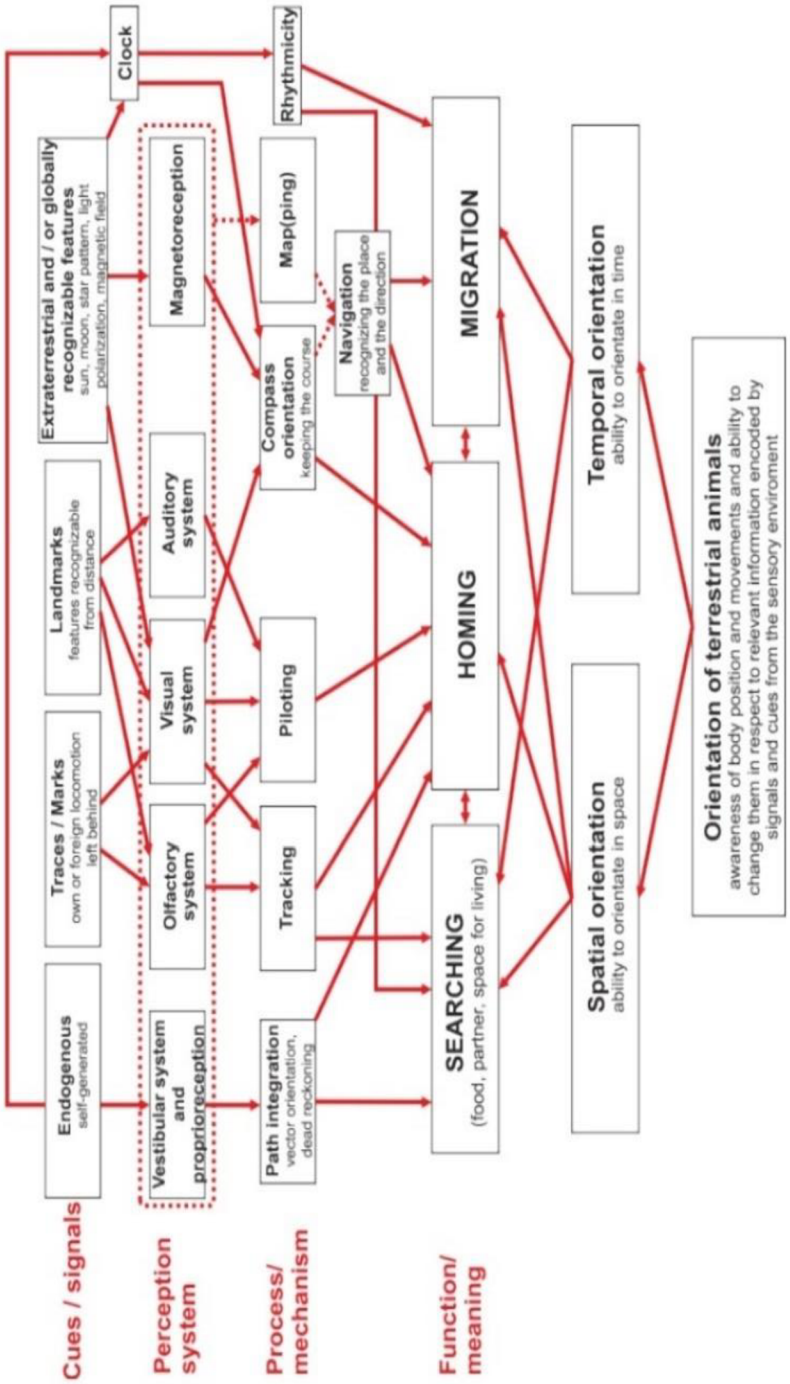
3.2.1 Časová a prostorová orientace

Prostorová orientace představuje klíčový aspekt pro přežití a reprodukci savců. Její definice zahrnuje schopnost organismu využívat informace o okolním prostředí k úspěšné navigaci a lokalizaci (Poulter et al., 2018). Orientace v prostoru je dlouhodobě zkoumána u různých živočichů, a nejen u savců (Papi, 1992), ptáků (Berthold et al., 2003), ale také u vodních živočichů, například u želv (Lohmann et al., 2008) či ryb (McDowall, 1997).

Vnímání času hraje klíčovou roli ve způsobu, jakým rozumíme časovým signálům, a na které reagujeme v našem okolí. Tato schopnost není omezena pouze na lidi, ale i na zvířata, která dokáží rozlišovat například roční období a dokáží se jim přizpůsobovat. To platí i u střídání dne s nocí (Gould, 2004).

Existuje několik vědecky podložených faktů, že i mezi jedinci stejného druhu může být orientační schopnost ovlivněna. Studie provedené na různých skupinách lidí i zvířat naznačují, že rozlišující faktory, jako například pohlaví nebo rozdíl věku, může ovlivnit schopnost navigace (Postma et al., 1998).

Prostorovou orientaci lze dle funkce rozdělit na pátrací chování a migraci (Benediktová et al., 2020), přičemž obě tyto formy využívají různé mechanismy navigace. Těmi se rozumí navigace, kompasová orientace, mapy, integrace cesty, trasování a vyhledávání stopy a pilotování (Gould, 2004).



Obrázek 2.Schéma vzájemných vztahů a propojení všech složek orientace savců (Benediktová et al., 2020).

3.2.2 Homing

Jedna z nejzajímavějších schopností savců je schopnost navigace a orientace. Homing popisuje schopnost živočichů – jak obratlovců, tak bezobratlovců, najít cestu zpátky domů, nebo k původnímu místu i přes skutečnost, že to může být dlouhá a náročná trasa (Papi, 1992).

Homing je chování, které zahrnuje kombinaci smyslových, kognitivních a motorických procesů. Vyplývá z něj schopnost navigace na dlouhé vzdálenosti a návrat na konkrétní místo. Zvířata využívají k navigaci do domovského okrsku mnoho podnětů. Například polohu Slunce, magnetického pole Země, vizuálních orientačních bodů a čichových signálů (Whishaw et al., 2001). Studované chování bylo nejčastěji prováděno u potkanů, kteří byli za různých podmínek testování k návratu do domovského boxu (Dupret et al., 2010).

Zajímavý příklad homingu se objevuje u psů, kteří dokáží najít cestu domů i přes neznámé terény, jak ukazují studie (Nahm, 2015). Tato schopnost byla zkoumána už v dobách první světové války, kdy byli psi využíváni jako kurýrní, blízko frontové linie. První zmínky o homingu vnesl do povědomí plukovník Edwin H. Richardson, který působil během první světové války, a specializoval se na výcvik různých plemen psů. Zajímal se o schopnost psů vrátit se ke svému majiteli i přes neznámý terén. Stovky psů bylo cvičeno pro kurýrní službu během války. Sloužili pak jako poslíčci a byli nazýváni „Messenger dogs“ (Richardson, 1920). Nejrozsáhlejší studii vedl Bernhard Muller v letech 1953 až 1962 (Nahm, 2015). Uskutečnil řadu pokusů se svými 75 psy, zaměřených na schopnost psů navrátit se do domovského okrsku. Studie spočívala ve vypuštění psů z různých míst a porovnání jejich schopnosti najít cestu domů. Muller (1965) ve své práci uvádí, že psi při hledání cesty zpět nespoléhají pouze na své smysly, ale používají zatím nevysvětlitelný mechanismus.

Obrázek 3. Messenger dogs (Gosling, 2013).

Moderní doba s sebou přinesla technologické inovace, které nám umožňují podrobněji sledovat chování psů. Výzkum homingu u loveckých psů s využitím GPS technologií (anglicky Global Positioning System, česky globální polohový systém) ukázal, že psi mohou při návratu ke svému majiteli využívat buď svou původní trasu – tracking nebo trasu novou – scouting. Studie Benediktové et al., (2020) upřesnila, že psi během scoutingu začínají krátkým během podél magnetické osy sever-jih, což výrazně zvyšuje efektivitu jejich homingu.

3.3 Mechanismy prostorové orientace

Kapitola se věnuje mechanismům prostorové orientace, což jsou klíčové procesy, jež zvířata přirozeně využívají při svém pohybu a orientaci v prostředí.

3.3.1 Navigace

Navigace zvířat je schopnost najít cestu z jednoho místa na druhé (Berthold et al., 2003). Navigace zvířat zahrnuje různé strategie, které zvířata používají k pohybu a orientaci ve svém prostředí. Existuje mnoho příkladů zvířat od netopýrů, kytovců, želv přes hmyz, která mají schopnost navigace a orientace, a jejich metody se liší v závislosti na druhu a prostředí, ve kterém žijí (Berthold et al., 2003).

3.3.2 Kompasová orientace

Kompasovou orientaci můžeme rozdělit na tři oblasti podle využití magnetického pole Země, Slunce a hvězd. Mezi ně patří hvězdný kompas, sluneční a magnetický, kterému se v posledních letech věnuje velká pozornost. Podmínkou využití hvězdného a slunečního kompasu je jasná obloha a viditelnost (Chernetsov, 2017). Například pro stěhovavé ptáky je magnetický kompas velmi důležitý při migraci na velkou vzdálenost, kdy jim umožňuje udržovat stálý směr i v situaci, kdy nejsou k dispozici jiné body (Mouritsen et al., 2004).

Existují dvě hypotézy, které by mohly vysvětlit, jak se živočichové orientují podle magnetického kompasu. První hypotéza je založena na chemicko-fyzikálních reakcích radikálových párů v sítnici, což je mechanismus závislý na světle, který je navrhován jako primární proces přenosu signálu u migrujících ptáků. Tento mechanismus se však zdá nepravděpodobný u některých druhů, jako je rod hlodavců Fukomys (rod krys obecných), kteří tráví většinu života pod zemí. Druhá hypotéza zahrnuje primární zapojení magnetitu, což je mechanismus nezávislý na světle, který se zdá být u některých druhů mnohem rozumnější, zejména proto, že není závislý na světle. Magnetit byl považován za možný základ orientace podle magnetického kompasu u různých druhů živočichů a shluky drobných krystalků magnetitu byly nalezeny v oblastech trojklanného nervu u některých druhů ptáků (Wegner, 2006).

Ke kompasové orientaci se přidává i další živočich čeledě můrovitých – Osenice vykřičníková *(Agrotis exclamationis)*. Ta se orientuje podle měsíčního a magnetického kompasu. Podle studie nebylo u žádného jiného zvířete však prokázáno, že by pro orientaci využívalo měsíční a magnetický kompas. Osenice vykřičníková je v tomto ohledu jedinečná, protože ke kalibraci svého měsíčního kompasu využívá geomagnetické pole, které ji pomáhá překonat složitost změny azimutu Měsíce během lunárního dne. Je známo, že jiní živočichové, například ptáci, využívají více než jeden zdroj informací o kompasu, ale nebylo prokázáno, že by integrovali měsíční a magnetický kompas stejným způsobem. To naznačuje, že můry integrují informace o kompasu z Měsíce a geomagnetického pole, aby upravily svou orientaci v reakci na měnící se polohu Měsíce v průběhu lunárního dne (Baker, 1987).

3.3.3 Mapy

Tolman (1984) svými laboratorními studiemi přinesl poznatky o tzv. kognitivní mapě. Ta umožňuje využívat veškeré poznatky k vytvoření nových cest – zkratek. Použití zkratky, tj. navigování mezi známými body novou a přímější cestou, je považováno za důkaz použití mapy (O´Keefe & Nadel, 1978; Tolman, 1948). Kognitivní mapa ve své definici představuje využití prostorových informací k řešení jednoduchého problému: zvíře musí vymyslet nové řešení, aby se orientovalo na svůj cíl (Jacobs & Menzel, 2014).

3.3.4 Integrace cesty

Fascinující proces, známý jako integrace cesty, umožňuje zvířatům (včetně lidí) vrátit se do svého výchozího bodu nejkratší možnou cestou (Etienne & Jeffrery, 2004). Tato schopnost je spojena s navigačními dovednostmi, které jsou založeny na vnímání prostředí kolem sebe.

Matematické analýzy naznačují, že zvířata při integraci cesty mohou využívat externí směrové reference pro navigaci na libovolně dlouhé vzdálenosti. Podivuhodné však je, že pokud se spoléhají pouze na vnitřní senzorické informace, jsou zvířata schopna pohybu pouze na krátké vzdálenosti (Cheung et al., 2008). Gaunet et al., (2019) provedli studii s vodícími psy. U krátkých vzdáleností bylo vracení psů bez chyb, avšak s delší vzdáleností byly návraty občas problémové. To bylo sledováno se stejným výsledkem i u bezobratlých živočichů. Mahon et al. (2002) sledoval integraci cesty na krátkou vzdálenost u pouštního mravence, který se navrací až 100 metrů.

Zvíře během cesty sbírá informace o svém aktuálním směru a vzdálenosti. Pomocí integrace cesty dokáže vyhodnotit nejbližší možnou cestu k návratu (Collett & Graham, 2004).

Dudchenko & Bruce (2005) při své studii u potkanů zkoušeli návrat do domovských okrsků ovlivnit natáčením boxu, přenášením, či úplným zatemněním, avšak jemné vlivy z prostředí kolem se jim nepodařilo zcela eliminovat. Potkani se vraceli po svých obvyklých trasách správně, na místo domácího boxu.

3.3.5 Trasování a vyhledávání stopy

U loveckých psů je vykazována schopnost sledování vlastní stopy a také schopnost návratu po ní. Trasování a sledovaní stopy patří mezi klíčové schopnosti loveckých psů. Důležitou roli to může hrát například při práci lovecky vedených psů v lese. Benediktová et al. (2020) ve své studii popisuje dva hlavní způsoby návratu u lovecky vedených psů.

První návratová strategie, „tracking‘‘ spočívá v návratu psa po vlastní stopě. Schopnost je klíčová k navracení se psa k vůdci či výchozímu bodu. Tracking bývá spojen i s analyzováním pachů a stop, které pes při pohybu zanechává, což mu poskytuje informace pro návrat.

Druhou strategií je "scouting," kdy lovecký pes volí novou trasu při návratu. Tato strategie vyžaduje od psa schopnost orientace v terénu a schopnost rychlého adaptování se na nové podmínky. Scouting může být efektivní zejména v situacích, kdy se po původní stopě nejde vrátit zpět či je například obtížnější, a výhodnější pro psa může být vrácení se trasou novou (Benediktová et al., 2020).

3.3.6 Pilotování

Pilotování je schopnost orientovat se a dosáhnout svého cíle pomocí různých orientačních bodů. Tyto body mohou být získány z akustických zvuků, vizuálních podnětů nebo olfaktorických vjemů (olfaktorický neuron je smyslová nervová buňka v nose uzpůsobená k vnímání pachů – čichu) (Whishaw et al., 2001). Pilotování tkví v zapamatování si posloupnosti vjemů, a využití je k návratu do výchozího bodu (Able, 2001). Nejjednodušší formou je, když je cíl viditelný (Tommasi et al., 2012).

3.4 Head scanning

Monaco et al., (2014) popisuje projev Head scanningu jako chování, kdy zvíře aktivně otáčí hlavou a zaměřuje pozornost na různé části prostředí.

Head scanning byl zpozorován při migračních experimentech ptáků, u kterých bylo navrženo, že skenování hlavou slouží k lokalizaci referenčního směru poskytovaného geomagnetickým polem (Mouritsen et al., 2004).

Jde o chování, kdy zvířata aktivně sbírají vizuální informace ze svého prostředí (Fernández-Juricic, 2012). Během vizuálního průzkumu okolí si zvířata vytvářejí kognitivní mapu. U zvířat jsou během pohybu pozorovány krátké zastávky, během nichž dochází k prozkoumání okolního prostředí prostřednictvím hlavy. Během těchto zastávek je možné pozorovat aktivní průzkum okolí a shromažďování dat (Monaco et al., 2014).

Stěhovaví ptáci používají k navigaci celou řadu signálů, včetně magnetického pole země. Důležitou roli zde hraje úhel 60 stupňů. Úhel 60 stupňů je významný, jelikož určuje maximální úhlové rozlišení magnetického kompasu u ptáků. Skenování hlavy je definováno jako otočení hlavy ptactva z polohy v ose těla do úhlu natočeného zřetelně více než 60 stupňů doleva nebo doprava, po kterém následuje následný návrat hlavy do polohy s přímým směrem, přičemž pták zůstal na stejném místě. To znamená, že pták dokáže rozpoznat změny směru magnetického pole, které jsou od sebe vzdáleny nejméně 60 stupňů (Mouritsen et al., 2004).

3.5 Jezevčíci

Uvedená část se věnuje plemenu jezevčík, na kterém bylo provedeno sledování. Když se řekne jezevčík, představíte si malého dlouhého psa s krátkými nohami. Ve skutečnosti je právě jeho postava dobrým předpokladem pro lovecké využití psa. Jezevčíci vynikají svými čichovými schopnostmi. S čichem honiče, dlouhým nízkým tělem vhodným k prolézáním nor, nebojácnou povahou a vášní pro lov je ideální společník do lesa (Ransleben, 1995).

Pro svou hlasitost na stopě jsou využíváni v myslivecké praxi při naháňkách, či práci na barvě. Obecně je pracovní využití této skupiny považováno za všestranné (Hanzal a kol., 2016). O těchto loveckých psech hovoříme jako o „malých loveckých psech pro práci na povrchu i pod zemí".

První zmínky nalezneme v německé literatuře již koncem 16. století. Standart plemene byl vypracován již roku 1879 pro první trpasličí jezevčíky. Ti se pro jejich oblibu velmi rychle rozšířili. Mezi nejznámější držitele jezevčíků své doby patřila i královna Viktorie (Penzum znalostí z myslivosti, XIII. vydání, 2014).

Mezi nejstarší chovatelské spolky pro jezevčíky se řadí především Německý klub chovatelů jezevčíků (der Deutsche Teckelklub 1888 e.V), avšak první chovatelský klub nevznikl v Německu, ale v Británii roku 1881. Zatímco v Německu a Velké Británii si jezevčíci drží své lovecké využití, ve Francii si získávají oblibu hlavně jako společenští psi (Rousselet-Blanc, 1999).

Dle FCI klasifikace toto plemeno řadíme do skupiny č.4 – Jezevčíci se zkouškou z výkonu (Klub chovatelů jezevčíků České republiky z.s., 2019).

U jezevčíků existuje řada variant různých velikostí. Dělí se na různé velikosti, zbarvení nebo podle typu srsti. Jezevčík se chová ve 3 různých velikostech – jezevčík standart, jezevčík trpasličí a jezevčík králičí. Také ve třech druzích osrstění – hladkosrstý, drsnosrstý a dlouhosrstý (Klub chovatelů jezevčíků České republiky z.s., 2019). Z krátkosrstého jezevčíka vznikly další dvě formy, které se od původní variety liší pouze srstí. V 16. století proběhlo v Německu šlechtění, kdy z krátkosrsté formy jezevčíka a z anglických a německých křepeláků vyšlechtili jezevčíka dlouhosrstého. U drsnosrsté formy se kladl důraz především na ochranu před chladem a ochranou před trním, pro lepší uzpůsobení pro lov. Drsnosrstá forma je výsledkem šlechtění nejspíše krátkosrstého jezevčíka, knírače, Dandie Dinmont teriéra a nejspíše skotského teriéra v 19. století (Rousselet-Blanc, 1999).

4 Metodika

4.1 Zdroj dat

Tato bakalářská práce nebyla zaměřena na sběr dat. Datové sady byly získány od studentů, kteří se sběrem dat zabývali v období od roku 2016 do roku 2018. Trasy byly převzaty již kompletní, vyřezané a napasované na vyřezaná videa z útěků a připravené k následné studii a analyzování, ve vztahu k prostorové orientaci a chování zvané „Head scanning“ (HS).

Po dokončení útěku psa jsou data nasbírána pomocí GPS přijímače, GPS obojku a kamer, stažena do počítače a vložena do programu Garmin BaseCamp.

Data, se kterými pracuje Garmin BaseCamp, pocházejí z GPS kamer Garmin Virb Elite, kterými byli psi vybaveni během útěků. Většina psů byla vybavena obojkem řady Garmin T5 mini. Jeden útěk byl monitorován pomocí kamery G-Metrix.

Program Garmin BaseCamp následně umožňuje zobrazit mapové údaje a vložit do nich trasu útěku psa. Trasu lze následně přehrát, upravit, třídit a doplnit o trasové body.

Kamera Garmin Virb Elite byla psovi umístěna tak, aby zachycovala obraz podobný tomu, který vidí sám pes. Tím poskytovala informace o prostředí, ve kterém se pes pohyboval, a také o zvěři, se kterou se pes setkal. Kamera přichycená za vestu psa částečně monitorovala i hlavu psa, což umožňovalo sledovat jeho chování, otvírání či zavírání mordy, rozhlédnutí se a celkovou pohybovou aktivitu. Vestavěný mikrofon zaznamenával různé zvuky včetně akustických projevů psa, jako například hlášení na stopě zvěře (Benediktová et al., 2020). Pomocí těchto záznamů je možné sledovat chování psů během útěků za zvěří.

4.2 Zpracování audio-video záznamů

Celkem bylo odpozorováno 166 tras. U všech tras psů bylo hodnoceno: doba trvání zastávky, její pořadí, zdali bylo vykazováno chování HS či jiné chování, otevření nebo zavření mordy, počet rozhlédnutí a směr (levá, pravá, rovně), kterým pes po zastávce vybíhal.

Trasa, označovaná jako "útěk psa", začíná v okamžiku, kdy pes vyrazí na útěk – sleduje stopní dráhu zvěře, a končí ve chvíli, kdy se vrátí zpět ke svému majiteli. Časové záznamy tras útěků trvaly od tří do šedesáti pěti minut. Prvotní zpracování dat probíhalo z nezkrácených videí útěků šesti psů. Třech psů a tří fen.

Z videí útěků psů byly zaznamenány tyto údaje: skutečný čas zahájení zastávky, délka trvání zastávky a skutečný čas ukončení zastávky. Při zastavení psa bylo sledováno, zda

projevuje chování nazývané Head scanning (HS) a určen počet a směr rozhlédnutí při tomto chování.

GPS data u exkurzí některých psů byla poškozena a nebylo možné v rozsahu bakalářské práce je opravit, a tedy následně synchronizovat s videozáznamy tras exkurzí. Z toho důvodu musela být všechna tato data vyřazena z analýzy vzdálenosti mezi zastávkami a progrese v distanci zastávek od začátku útěku (Tab. č. 1). Dalším důvodem vyřazení tras bylo ztracení se psa, odvezení psa autem, či krátkého útěku psa, což by vedlo ke zkreslení analýzy HS chování. U těchto dat byl analyzován Head scanning pouze z videozáznamů a pro analýzu proto použity jako proměnné jen počty zastávek, směry v rozhlédnutí při zastávkách a časové údaje definující Head scanning.

Tabulka 1. Celkový počet tras vypracovaných jednotlivými psy, počty tras zahrnutých do kompletní analýzy HS, počty tras zahrnutých do částečné analýzy HS na základě nutnosti vyřazení z důvodu poškození GPS dat.

Jméno	Albi	Cecil	Upír	Amálka	Káča	Terezka
Pohlaví	Pes	Pes	Pes	Fena	Fena	Fena
Kompletní analýza	30	14	0	19	23	19
Částečná analýza	7	6	6	2	6	34
Celkový počet tras	37	20	6	21	29	53

4.3 Analýza dat

Pro analýzu dat byly použity video soubory útěků psů, které byly odsledovány v reálném čase a zaznamenány podrobně veškeré záznamy (zastávky) potřebné pro analýzu HS chování.

Ve videu byl pozorován klíčový moment, kdy pes vykazoval chování, známé jako „Head scanning“. Každá zastávka s HS chováním i bez něj byla zpracována jednotlivě.

Tento typ chování byl patrný v okamžiku, kdy se pes zastavil. Při zastavení psa bylo rozlišováno, zdali nastalo chování zvané Head scanning, či jiné, a určen počet rozhlédnutí.

Určuje se počet rozhlédnutí a jejich směr. Po následném rozeběhnutí se psa bylo zapsáno, jakým směrem se vydal.

U HS je zkoumáno, zdali má pes při daném chování zavřenou mordu (tlamu), či nikoliv. V momentě, kdy dojde k zastavení, a pes nevykazuje HS, dochází k jinému druhu chování, které se rozlišuje. Jde o přirozené projevy psa, kdy dochází k pití, žraní, otřepání se, čichání a ostatnímu chování. Ke každému projevu psa je přiřazena zkratka.

Zaznamenaná data, vložená do tabulky MS Excel 2010, pro každý video-záznam obsahovala jméno psa, pohlaví, datum, zahájení zastávky (čas podle videa), ukončení zastávky, trvání zastávky (hodnota zadaná v sekundách; určena, jak dlouho zastávka trvala a brána od okamžiku, kdy se pes zastavil do okamžiku, kdy se zase rozeběhl), skutečný čas zahájení zastávky (dle středoevropského času), skutečný čas ukončení zastávky, číslo útěku, pořadí zastávky, typ chování, otevřenou či zavřenou mordu, počet rozhlédnutí, směr rozhlédnutí, a komentář.

Data, převzata a předem doplněna, obsahovala čas začátku útěku (přesný čas, kdy pes odběhl), celkový čas trasy (celková doba od začátku útěku do návratu k majiteli), bod návratu (výrazná změna směru s výpočtem a zpomalením) a celkovou délku trasy (délka útěku psa v metrech od začátku útěku do prvního vizuálního kontaktu s majitelem).

Bylo analyzováno chování psa při zastavení a sledováno, zda k zastávkám docházelo více při trackingu (návratu psa po vlastní stopě), scoutingu (návratu psa po nové trase) nebo v obou případech (kombinace návratu po vlastní stopě a jinou trasou).

Prováděna byla identifikace části trasy, kde se zastávka nacházela. Určeno bylo, zdali se pes více zastavuje, když běží pryč od majitele – outbound, nebo když běží zpátky k majiteli – inbound.

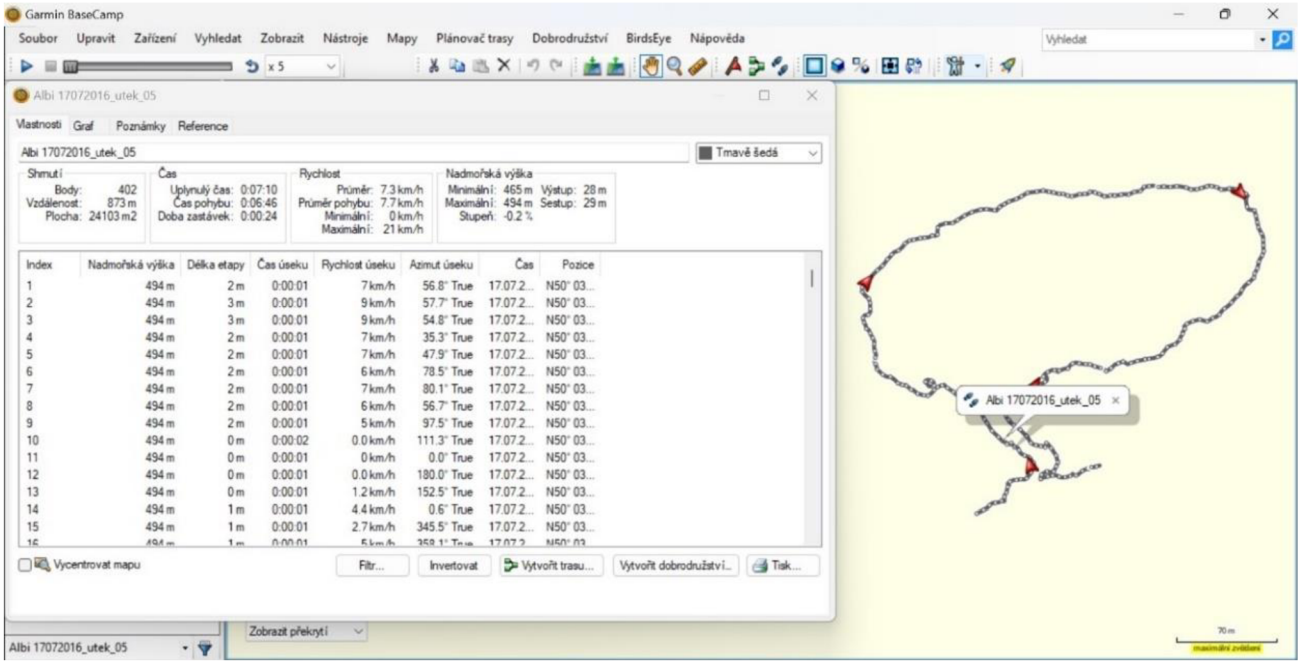
Z programu BaseCamp byla poté vypočítána progresse v distanci, kdy je určeno, v jaké vzdálenosti byla zastávka od místa Start. Kumulativně se pak každá další zastávka načítala v závislosti na vzdálenosti od místa Start. Dále byla vypočítána pro každé zastavení vzdálenost zastávky k cíli a také po kolika metrech zastávka nastala.

4.3.1 Práce v programu BaseCamp 4.6.2

Práce v programu probíhala z předpřipravených dat, které zahrnovaly bod návratu pro každou jednotlivou trasu a celkovou délku trasy. Vyhodnocení probíhalo dohromady pro 60 útěků. Počet vyhodnocených útěků viz (Tab. č. 1) není kompletní z důvodu poškození GPS dat a časového nesplnění konkrétních tras minimální délky útěku pro správné vyhodnocení.

K vyhodnocení byly potřeba údaje začátku útěku psa (čas dle videa), celkový čas trasy (celková doba od začátku útěku do návratu k majiteli), bod návratu (výrazná změna směru) a délka uběhnuté trasy (délka útěku psa v metrech od začátku útěku do prvního vizuálního kontaktu s majitelem), které již byly ve 12 případech psů určené, avšak pro Amálku, Káču a Terezku byly údaje u 48 útěků zadány autorem práce. Doplněn byl bod návratu, tracking, scouting, kombinace; a směr, kterým pes běžel před zastavením a následně směr po zastavení (out, in).

Progresse v distanci byla vypočítána tak, že byl v tabulce vyhledán čas psa v momentě, kdy provedl svou první zastávku, a následně programem vyhodnoceno, kolik metrů pes uběhl od místa Start. Pro každou zastávku během trasy psa byla progresse v distanci vyhodnocena zvlášť. Údaj vzdálenost zastávky k cíli se odečítá od prvního zastavení psa pro každou další zastávku. Údaj, po kolika metrech zastávka nastala, je počítán způsobem, kdy se každá další zastávka odečítá od té předchozí.



Obrázek 4. Ukázka programu BaseCamp (autor).

Rozdělení zastávek

Zastávky byly klasifikovány na základě toho, jaké aktivity pes vykazoval během nich. Pro každou zastávku zvlášť a pro její pořadí se vyhodnotilo, zdali proběhlo chování zvané HS. Pokud HS chování proběhlo, zadaly se údaje o mordě, počet rozhlédnutí, směr po zastávce, případně byl doplněn komentář k dané situaci. V případě, že HS nenastal, bylo zapsáno chování jiné. Směr po zastávce byl zapsán zkratkou a zvlášť byl zapsán počet rozhlédnutí (číslicí).

Tabulka 2. Metodický přehled, jak byl rozdělení Head scanning: počty rozhlédnutí a směry, kterým se psi poprvé rozhlédli a směr, kterým psi pokračovali po zastavení.

0	pes s zastavil a poté vyběhl rovně stejným směrem
1L	pes se zastavil, podíval se doleva a vyběhl doleva
1LC	pes se zastavil, podíval se doleva a zpět na střed a vyrazil
1R	pes se zastavil, podíval se doprava a vyběhl
1RC	pes se zastavil, podíval se doprava , vrátil se zpět na střed a vyběhl
2L	pes se zastavil, pohlédl doleva, doprava a vyběhl
2LC	pes se zastavil, pohlédl doleva, doprava, na střed a vyběhl
2R	pes se zastavil, pohlédl doprava, a doleva a vyběhl
2RC	pes se zastavil, pohlédl doprava, doleva, a na střed a vyběhl
3L	pes se zastavil, pohlédl více jak 3x doleva a poté vyběhl
3R	pes se zastavil, pohlédl více jak 3X doprava, poté vyběhl

Rozdělení podle provedeného chování psů s výjimkou Head scanningu

Rozdělení chování psů bylo spojeno s jejich přirozenými potřebami, což znamená, že psi neprojevovali žádné specifické chování, jako je "Head scanning". Samotné chování psů, jako jsou komfortní projevy psa, pití, či čichání, jsou základními projevy jeho přirozeného chování, avšak nebylo zpozorováno, že by se projevilo současně s HS. Každé z těchto chování bylo identifikováno pomocí zkratky a zaznamenáno v tabulce Excel.

Tabulka 3. Projevy přirozeného chování.

Pohyb	Větření vzduchu	Čichání k objektu	Otřepání se	Komfortní chování	Pití	Žraní	Ostatní
m	a	s	k	b	d	e	t

Tabulka obsahuje zkratky a počty výskytů různých chování u psů. Každé chování je zastoupeno zkratkou:

- "m" znamená pohyb,
- "a" značí větření vzduchu,
- "s" označuje čichání daných objektů,
- "k" představuje otřepání se,
- "b" je zkratka pro chování související s komfortním chováním (olizování se, podrbání se,…),
- "d" reprezentuje pití,
- "e" značí žraní,
- "t" je zkratka pro ostatní chování, které není specifikováno v uvedených kategoriích, avšak je vždy zaznamenáno ve sloupci „komentář“.

Tyto zkratky jsou používány k jednoduché identifikaci a zaznamenání různých druhů chování, které byly pozorovány při sledování videozáznamů psů během zastávek bez „Head scanning“ chování.

Komentář

U každého videa útěku psa byly zaznamenány poznámky do sloupce komentáře v MS Excel. Poznámky byly důležité pro určení definice a rozlišení druhu chování a bylo k nim přihlíženo, zdali mohly ovlivnit trasu a chování psa. Během útěků se každý ze psů setkal s nečekanými situacemi, které mohly ovlivnit jeho chování. Pes se mohl na svém útěku setkat s lidmi, uvíznout, zakopnout, překonávat nejrůznější překážky, ať už šlo o větve stromů, maliní, či nepřístupný, skalnatý terén, narazit na nepřístupnou cestu, uvíznout v pletivu nebo muset změnit směr kvůli oplocení. Také se někteří psi zdrželi na louce a myškovali.

Při sledování bylo nutné brát v úvahu počasí, s nímž souvisela špatná viditelnost nebo šero v lese v pozdějších hodinách, což mohlo mít vliv na zaznamenané chování psa.

4.3.2 Statistická analýza dat

Pro statistickou analýzu porovnání skupiny psů a skupiny fen (čas trvání zastávek; vzdálenost mezi zastávkami u HS, vzdálenost mezi zastávkami u strategie návratu a vzdálenost mezi zastávkami v příchozí a odchozí trajektorii) bylo použito oboustranného studenova t-testu v programu MS Excel 2010. V programu byla vyhodnocena i základní statistická data, jako jsou průměrné, minimální, maximální hodnoty a směrodatné odchylky.

Tento software umožnil statistické zpracování dat a výpočet průměrných hodnot z naměřených datových sad. Analytické nástroje programu Excel poskytly prostředky k podrobné analýze dat a výpočtu statistických ukazatelů, což pomohlo získat ucelený obraz o zkoumaných datech a jejich vlastnostech.

5 Výsledky

5.1 Vyhodnocení tras

Celkem bylo analyzováno 166 audio-video záznamů tras. Tento počet tras představuje souhrnný soubor sledovaných tras, které byly detailně zkoumány a vyhodnocovány v rámci dané studie. Každá z těchto tras obsahovala situace, které byly sledovány a zaznamenávány za účelem získání poznatků v porovnání rozdílů v chování samců a samic psů ve vztahu k prostorové orientaci. Analyzované trasy zahrnovaly situace, které poskytly ucelený pohled na chování a pohyb psů v různých prostředích a podmínkách.

Z audio-video záznamů je patrné, že chování nazývané "Head scanning" u psů nastávalo v 86 procentech případů, zatímco jiné formy chování byly pozorovány pouze ve zbývajících 14 procentech případů.

Tento údaj naznačuje, že chování "Head scanning" bylo dominantním vzorcem v průběhu sledovaných situací, zatímco ostatní chování se vyskytovalo méně často.

5.1.1 Head scanning zastávky

Délka trvání zastávek Head scanningu

Data jsou rozdělena do třech kategorií: celkem; feny; psi. Jednotlivé řádky odpovídají průměrnému, minimálnímu a maximálnímu času trvání této události.

Průměrně trvá zastávka u psů i fen 2 s. Podle oboustranného Studentova t-testu neexistuje rozdíl mezi fenami a psi (p=0,186) v průměrné délce trvání zastávek.

Tabulka 4. Čas trvání Head scanningu psů, u fen a celkem.

	Celkem	Feny	Psi
PRŮM (s)	2	2	2
MIN (s)	1	1	1
MAX (s)	17	17	14

Tabulka obsahuje data o průměrném, minimálním a maximálním čase, který jednotliví jedinci (Albi, Cecil, Upír, Amálka, Káča, Terezka) strávili Head scanningem.

Tabulka 5. Doba trvání Head scanningu pro jednotlivé jedince.

	Albi	Cecil	Upír	Amálka	Káča	Terezka
PRŮM (s)	2	3	5	4	3	3
MIN (s)	1	1	1	1	1	1
MAX (s)	9	14	11	13	12	17

Průměrný počet projevení HS během zastavení

Při celkovém počtu vyhodnocených tras nastalo dohromady 1527 zastavení. Feny během 103 útěků zastavily celkem 955krát. Psi během svých 63 útěků zastavili 571krát. V rámci nasbíraných dat můžeme uvést, že se fena zastavuje a provádí HS celkem 787krát, pes zastaví a provádí HS 511krát.

Tento rozdíl by naznačoval, že feny mají tendenci provádět toto chování častěji než psi. Nelze však tyto údaje porovnat mezi fenou a psem, protože počet tras pro obě kategorie není stejný. Lze však porovnat jednotlivce. Při porovnání jednotlivců jsou průměry u všech psů totožné, avšak v případě feny Amálky se vyskytoval větší počet zastavení na každé jednotlivé trase.

Tabulka 6. Průměrný počet HS zastávek u jednotlivých jedinců na jednu trasu.

	Albi	Cecil	Upír	Amálka	Káča	Terezka
Průměrný počet zastavení	8,6	7,6	8,6	14,1	7,6	8

Při porovnání fen i psů je možné provést analýzu zvlášť pro počet provedených HS zastávek a počet zastávek ostatních. Head scanning byl dominantním vzorcem chování u obou pohlaví v průběhu sledovaných situací.

Graf 1. Zastávky u fen.

Graf 2. Zastávky u psů.

Zastávky, kdy má pes zavřenou, či otevřenou mordu

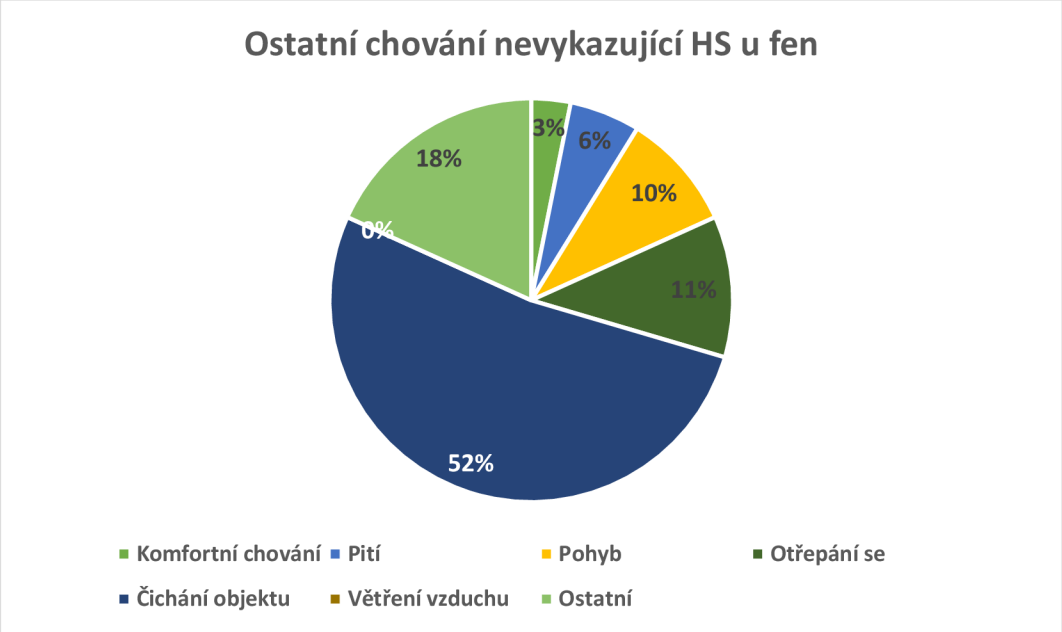
Během sledování zastávek bylo zjišťováno, zda psi během HS mordu zavřeli, nebo ji nechali otevřenou. V 97 procentech případů psi mordu zavřeli. Zbylé 3 procenta případů se nachází ve videích, kde se pes ztratil a běžel velkou vzdálenost. U chování, nevykazující znaky HS, nebyla morda určována. Rozdíl mezi fenami a psy nebyl zjištěn.

Graf 3. Grafické znázornění výsledků u mordy feny.

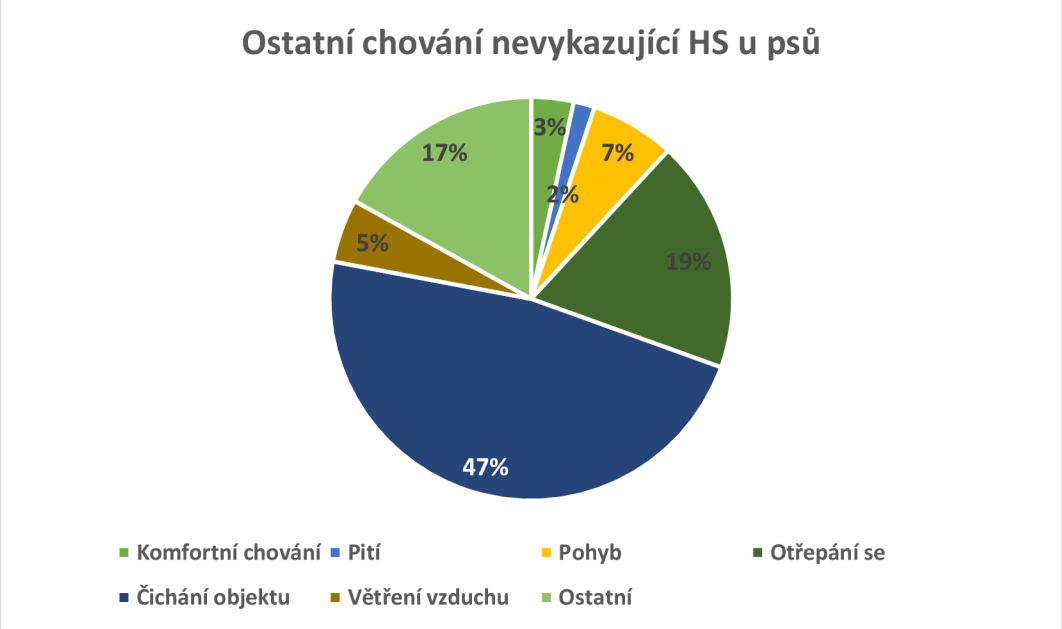
Graf 4. Grafické znázornění výsledků u mordy psa.

Chování nevykazující znaky Head scanningu

Graficky zobrazené Ostatní chování u psů, kdy nebyl projeven HS, a jejich početnost je následující. Nejčastěji se vyskytuje čichání k určitému předmětu nebo místu. Grafické znázornění poskytuje přehled o četnosti různých chování psů během sledovaných situací. Rozdíl mezi fenou a psem nebyl zjištěn.



Graf 5.Grafické znázornění zastávek, které nevykazovaly znaky HS chování u fen



Graf 6. Grafické znázornění zastávek, které nevykazovaly znaky HS chování u psů.

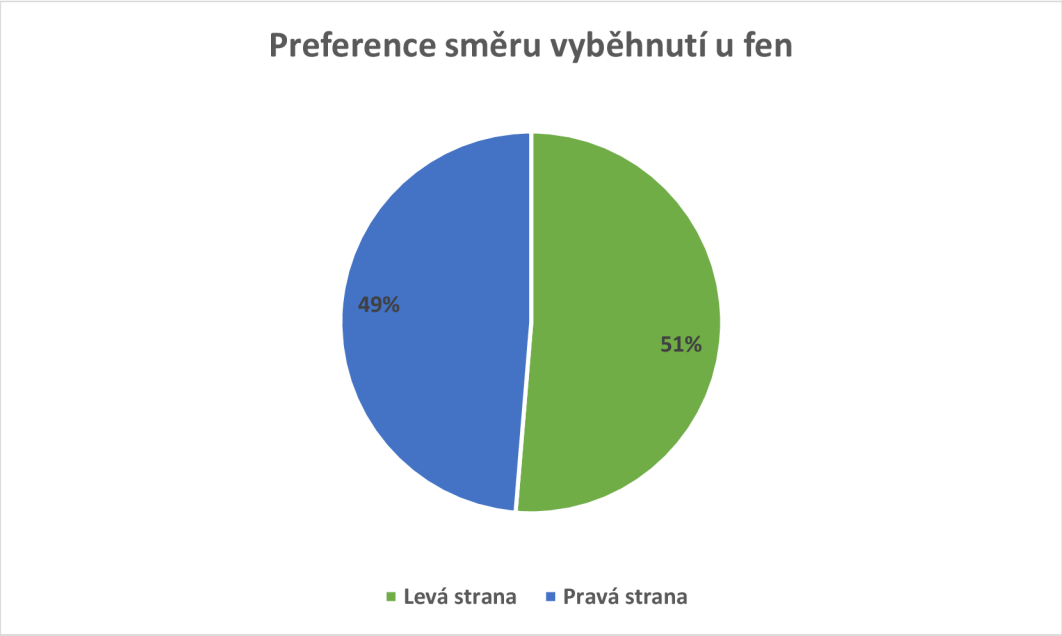
5.1.2 Směr útěku psa po zastávce

Směr, kterým se pes rozhlíží a poté vyběhne po zastávce, může být důležitým faktorem při analýze jeho chování během útěku. Na základě dat z tabulky může být pozorováno, zda existuje preference v tom, jakým směrem psi vybíhají ze zastávky a jakým směrem se rozhlíží. Na směry nebyl brán při analýze ohled, na HS vliv mít budou.

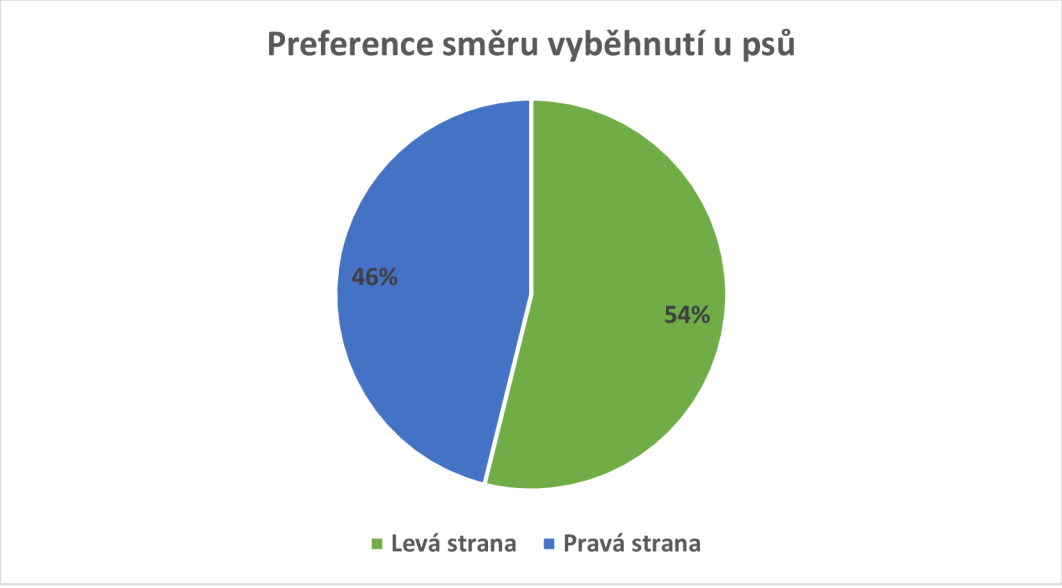
Tabulka 7. Četnosti jednotlivých kategorií Head scanningu dle Směru prvního rozhlédnutí, počtu otočení hlavou a směru pohybu po zastavení.

Směr	Feny	Psi
0	126	68
1L	160	139
1LC	153	69
1R	144	102
1RC	111	75
2L	40	27
2LC	7	3
2R	29	23
2RC	6	3
3L	7	0
3R	2	1

V analýze chování psů během tras se ukázalo, že preference směru vyběhnutí po Head scaningu je u fen a psů stejná. Častěji psi i feny volí levou stranu, avšak u obou pohlaví není rozdíl směru vyběhnutí významný.

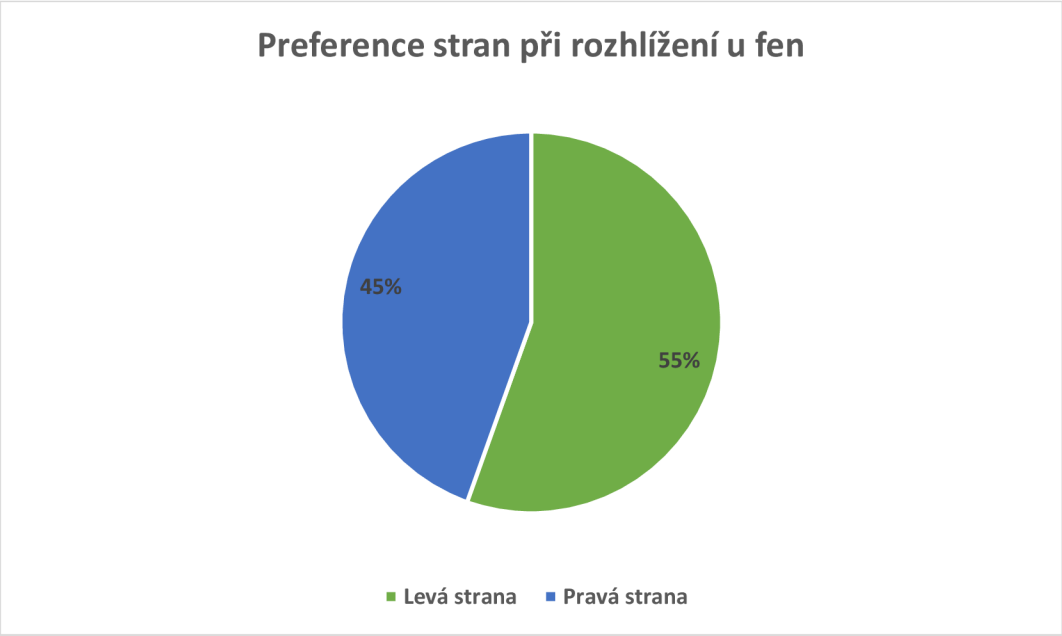


Graf 7. Grafické znázornění směru, kterým fena vyběhne po zastávce.

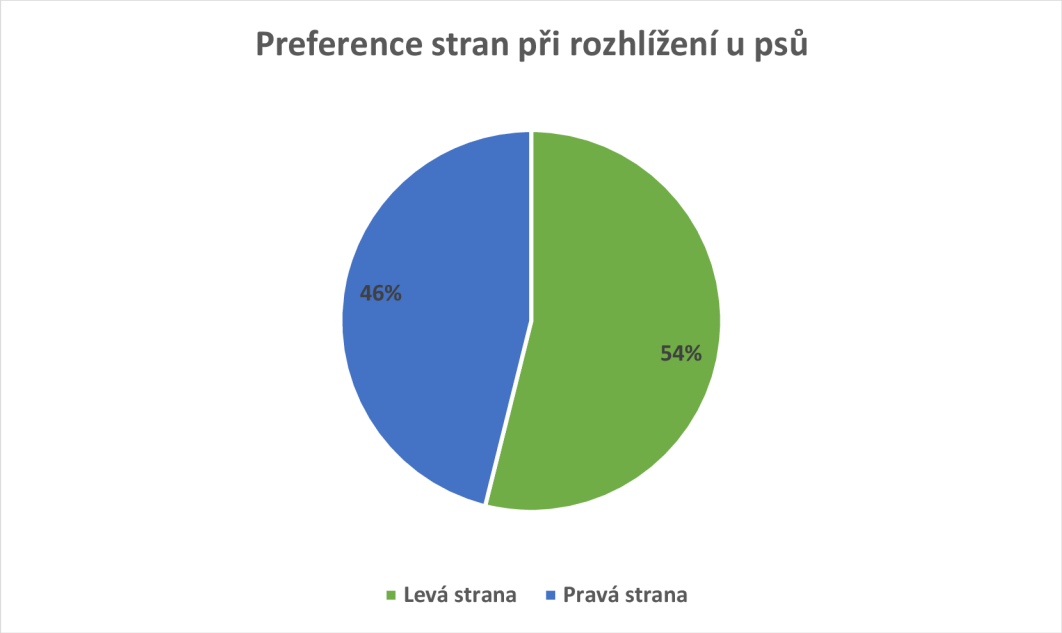


Graf 8. Grafické znázornění směru, kterým pes vyběhne po zastávce.

V analýze chování psů během tras se ukázalo, že feny i psi projevovali v rozhlédnutí při headscaningu vyšší tendenci k prvnímu rozhlížení se na levou stranu. Rozdíl tohoto chování mezi fenou a psem nebyl zjištěn.



Graf 9. Grafické znázornění preference stran rozhlížení se u fen.



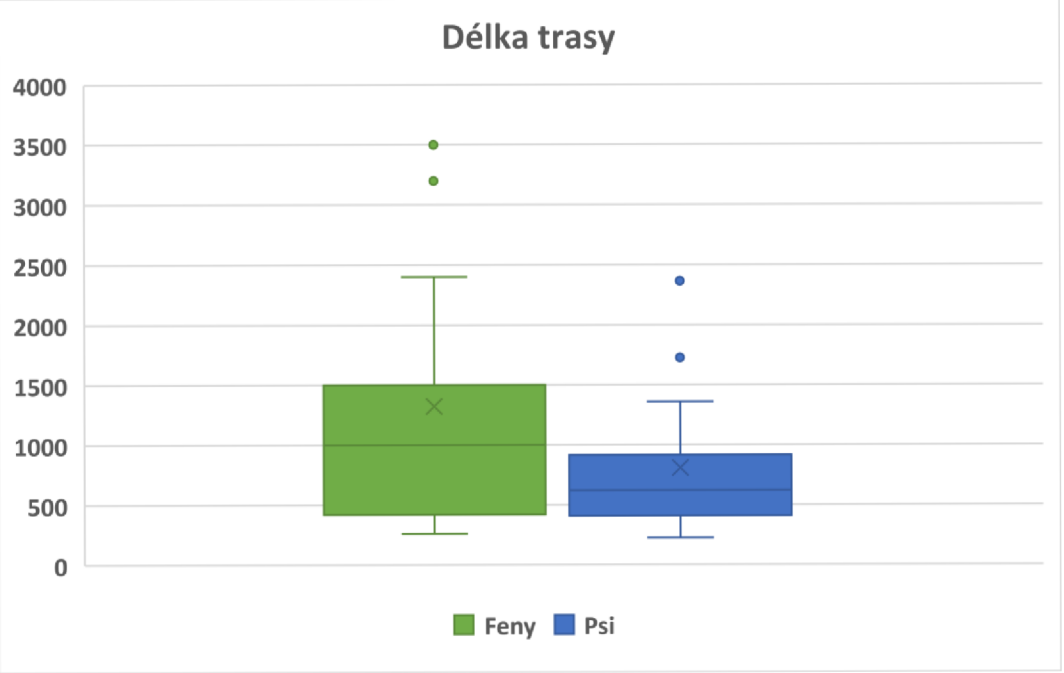
Graf 10. Grafické znázornění preference stran se rozhlížení u psů.

5.1.3 Vyhodnocení dat z programu Garmin BaseCam

Během práce s daty v programu Garmin BaseCamp byla vyhodnocena částečná analýza dat viz (Tab. č. 1).

Délka trasy

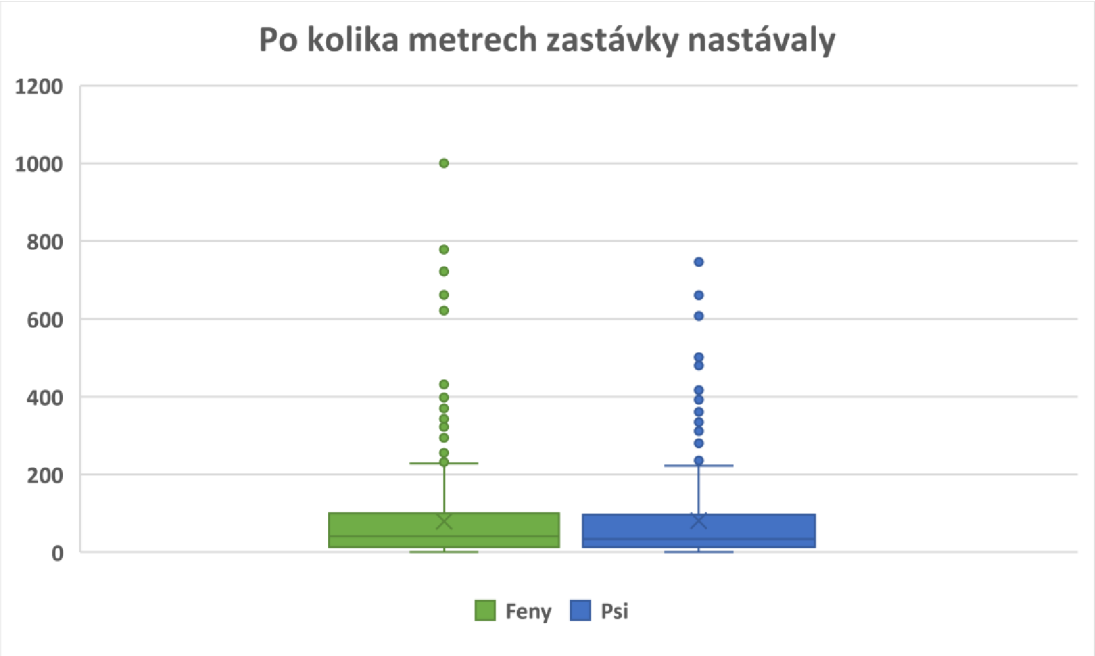
Průměrná délka těchto tras pro obě studované skupiny činí 1104 metrů, psi (průměr 1042 m, ±SD 1008 m) a feny (průměr 1330 m, ±SD 1258 m). Feny měly v průměru delší trasy. To platilo i u minima a maxima. Psi vykazují trasy kratší.



Graf 11. Graficky vyhodnocené délky tras pro feny a psy.

Délka úseku mezi zastávkami u všech typů zastávek

Průměrná vzdálenost mezi zastávkami (zastávky s HS i ostatní typ zastávek) byla u psů (průměr 81 m; ±SD 117 m) a u fen (průměr 79 m; ±SD 110 m). Rozdíl mezi fenou a psem nebyl dle oboustranného Studentova t-testu zjištěn. Průměrná délka zastávek pro každého psa je následující: Albi se zastavuje průměrně po 71 metrech (průměr 71 m, ± SD 356 m), Cecil po 91 metrech (průměr 91 m, ± SD 303 m, Amálka po 64 metrech (průměr 64 m, ± SD 126 m), Káča po 93 metrech (průměr 93 m, ± SD 99 m) a Terezka po 104 metrech (průměr 104 m, ± SD 73,5 m).



Graf 12. Grafické vyhodnocení délky úseku mezi zastávkami pro feny a psy.

Vzdálenost mezi HS zastávkami

Průměrná vzdálenost mezi zastávkami při HS byla u psů (průměr 79,19 m; ±SD 112,04 m) a u fen (průměr 83,17 m; ±SD 111,15 m). Provedením oboustranného Studentova t-testu nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinami fen a psů ve vzdálenosti mezi jednotlivými zastávkami Head scanningu (p=0,65).

5.1.4 Tracking/scouting/kombinace

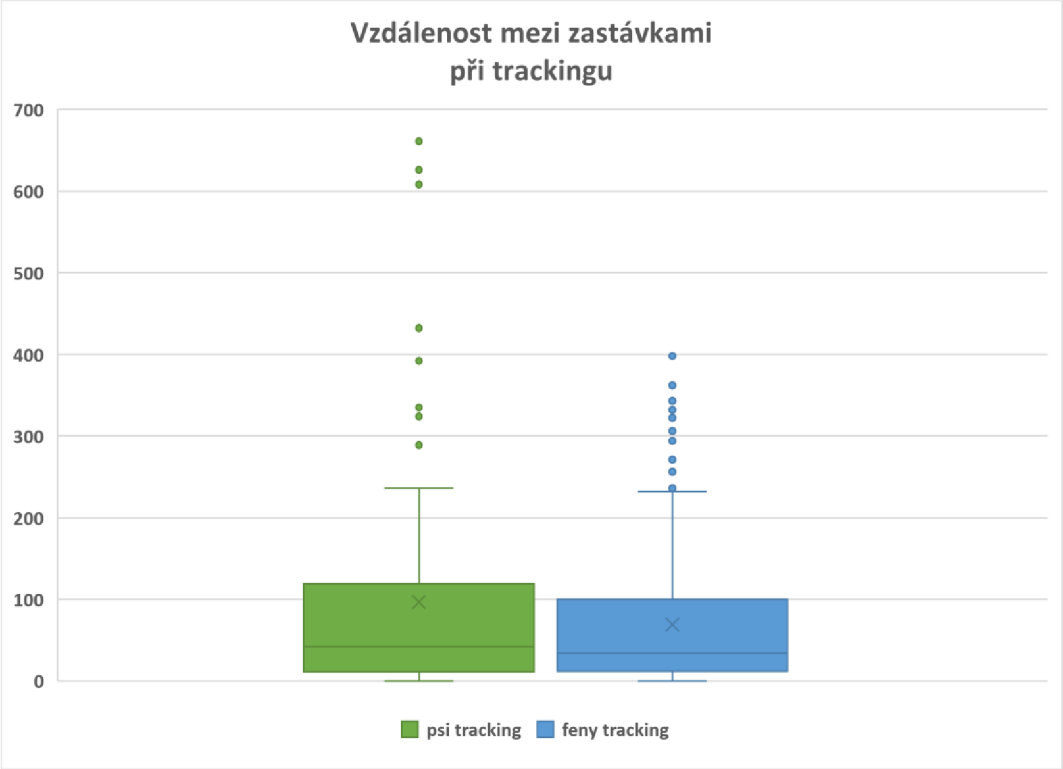
Z grafického porovnání využití návratových strategií mezi fenou a psem je znatelné, že feny využívaly nejvíce tracking (návrat po vlastní stopě), kdežto psi využívali všechny návratové strategie obdobně.

Graf 13.Grafické znázornění využití návratových strategií u fen.

Graf 14. Grafické znázornění využití návratových strategií u psů.

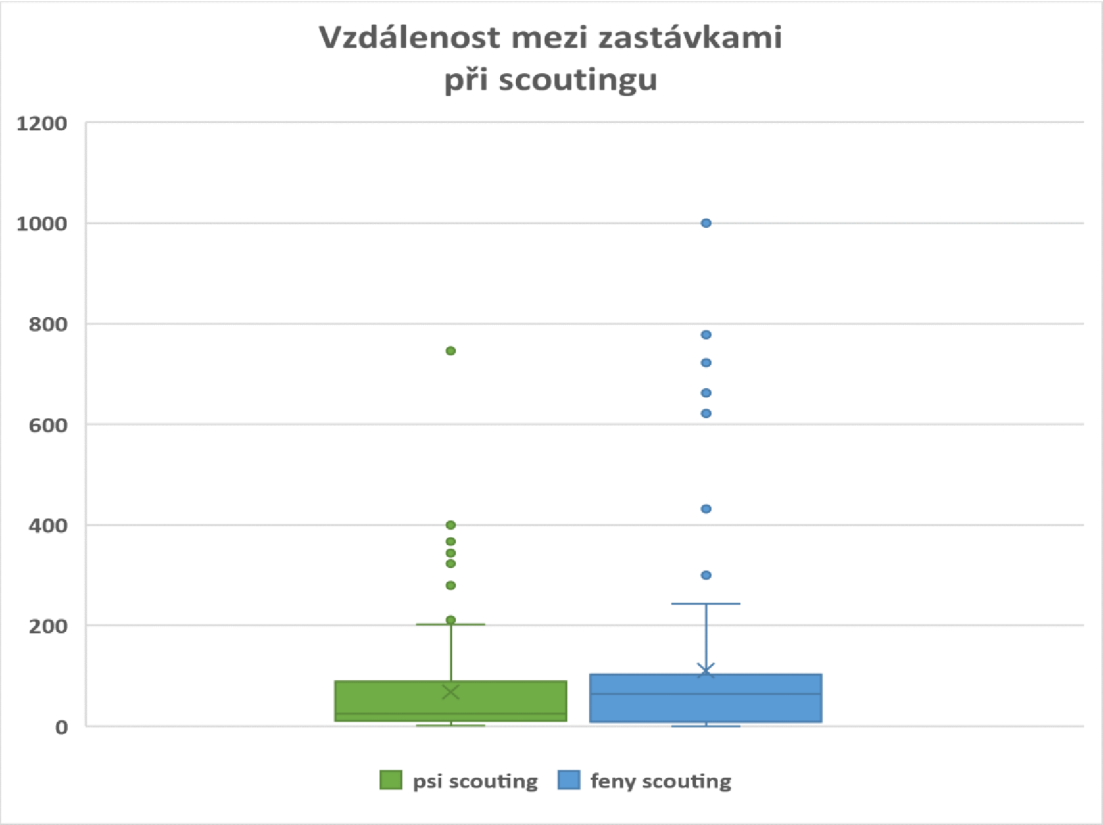
Vzdálenost mezi zastávkami u strategie návratu

Porovnáním průměrné vzdálenosti mezi zastávkami při trackingu u psů (průměr 96,5 m; ±SD 139,36 m) a u fen (průměr 60,6 m; ±SD 71,94 m) za pomoci oboustranného Studentova t-testu byl zjištěn statisticky významný rozdíl (p=0,01) mezi fenami a psy.



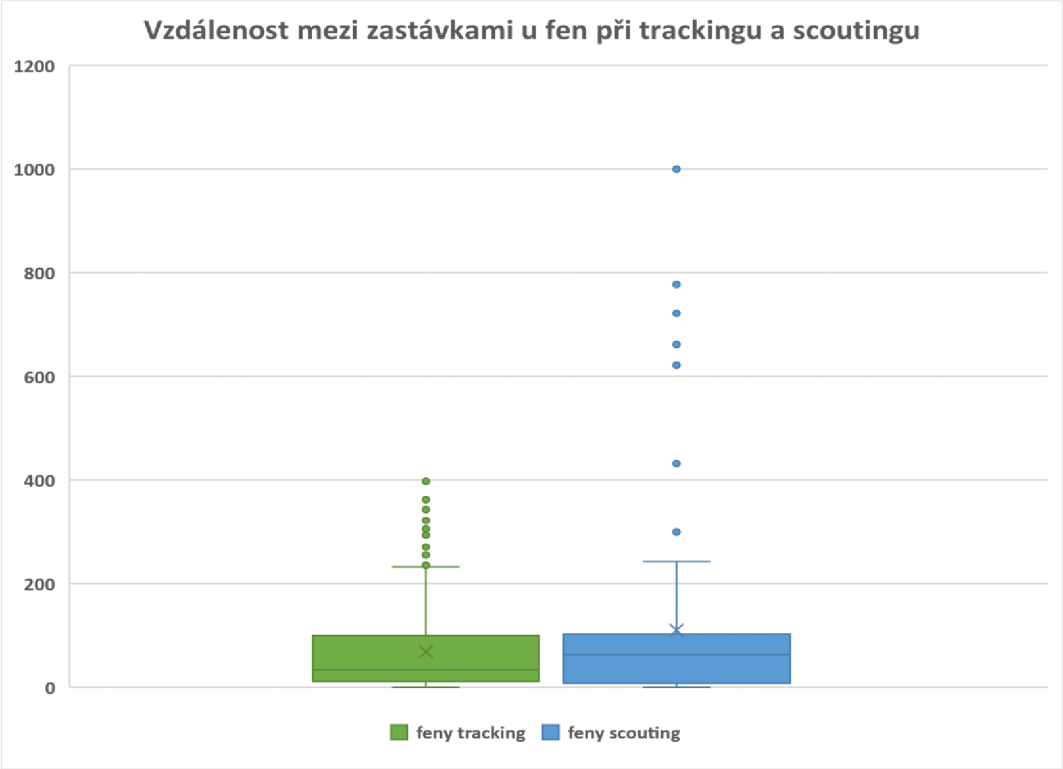
Graf 15. Porovnání průměrné vzdálenosti mezi zastávkami při trackingu.

Porovnáním průměrné vzdálenosti mezi zastávkami při scoutingu u psů (průměr 67,8 m; ±SD 100,25 m) a u fen (průměr 110,16 m; ±SD 179,81 m) za pomoci oboustranného Studentova t-testu byl zjištěn statisticky rozdíl (p=0,029) mezi fenami a psy.



Graf 16. Průměrná vzdálenost mezi zastávkami při scoutingu.

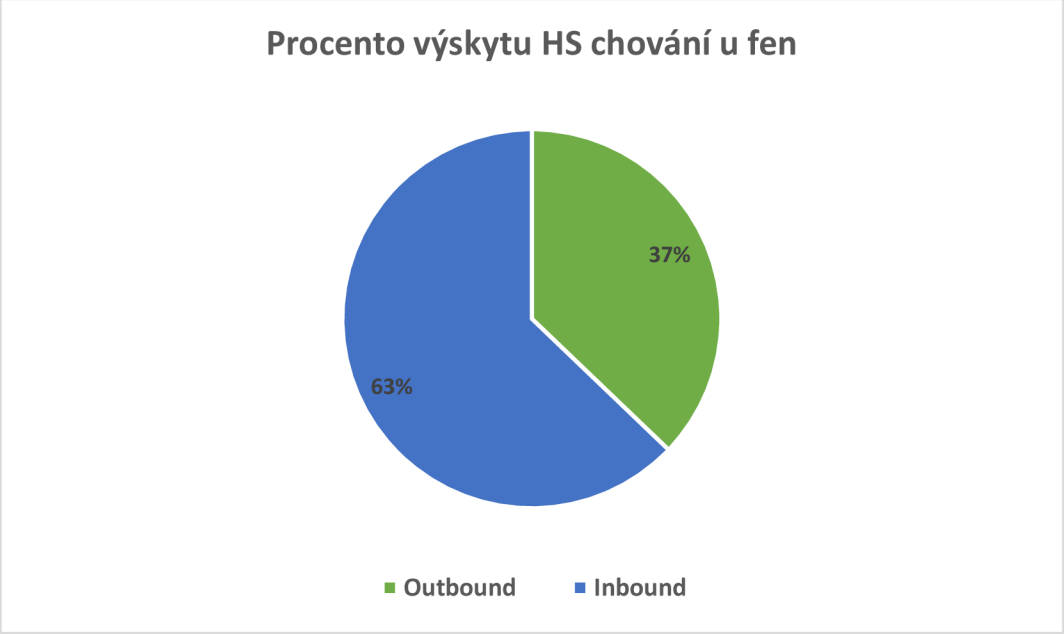
Porovnáním průměrné vzdálenosti mezi zastávkami při trackingu a scoutingu u psů nebyl zjištěn žádný rozdíl (p=0,07), nicméně při porovnání průměrné vzdálenosti mezi zastávkami při trackingu a scoutingu u fen byl zjištěný významný statistický rozdíl (p=0,0024). Feny dělaly při scoutingu zastávky po delších vzdálenostech než při trackingu.



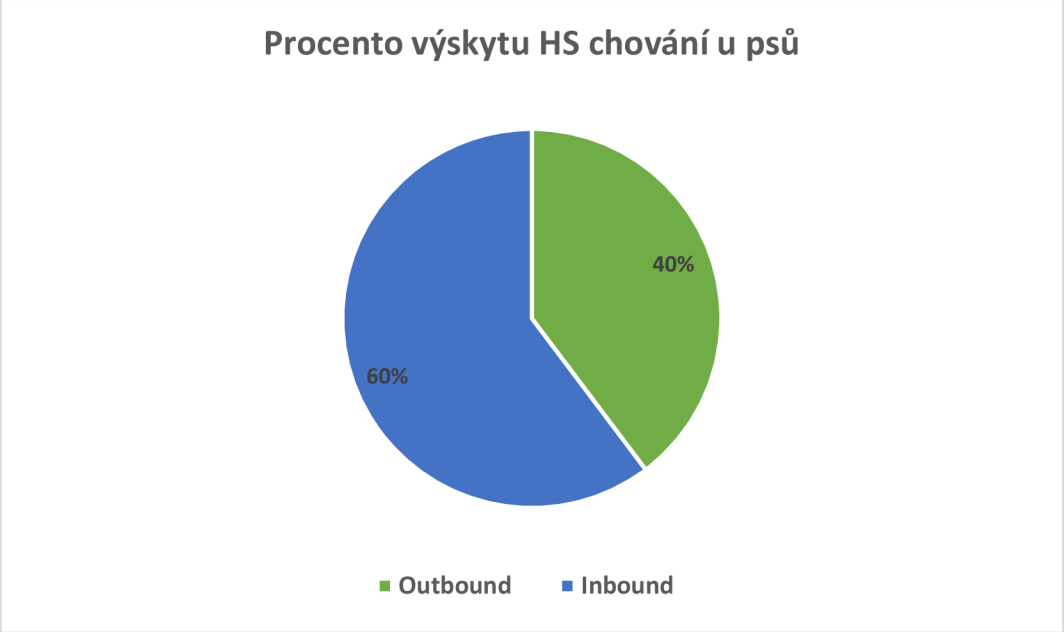
Graf 17. Vzdálenost mezi zastávkami při trackingu a scoutingu u fen.

5.1.5 Odchozí a příchozí trajektorie psů (Outbound / Inbound)

Z celkových 763 zastávek bylo analyzovaných 663 zastávek (viz. Tab. č. 1) s HS chováním u psů. Jen 38 % bylo v odchozí trajektorii psa od majitele (outbound) a 62 % v příchozí, návratové trajektorii psa, v tzv. inbound. Rozdíl mezi fenami a psy nebyl, to znamená, že psi i feny využívali zastávky s HS chováním častěji při návratu ke svému majiteli.



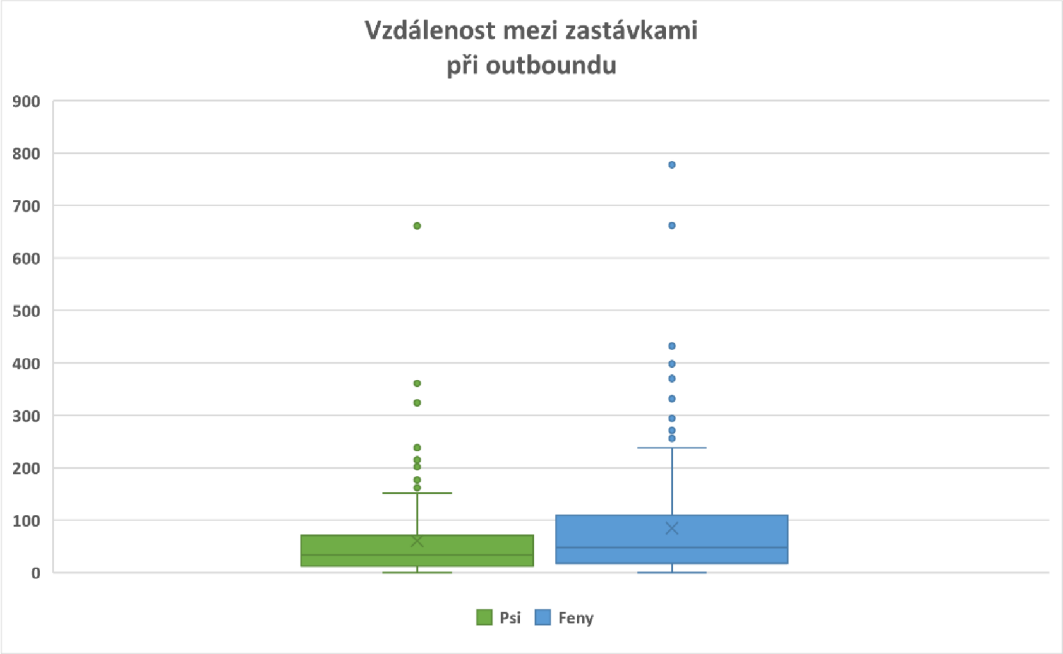
Graf 18. Procentické zastoupení výskytu HS chování u odchozí (outbound) a příchozí (indbound) trejektorii u fen.



Graf 19. Procentické zastoupení výskytu HS chování u odchozí (outbound) a příchozí (indbound) trejektorii u psů.

Vzdálenost mezi zastávkami podle typu trajektorie trasy (out/in)

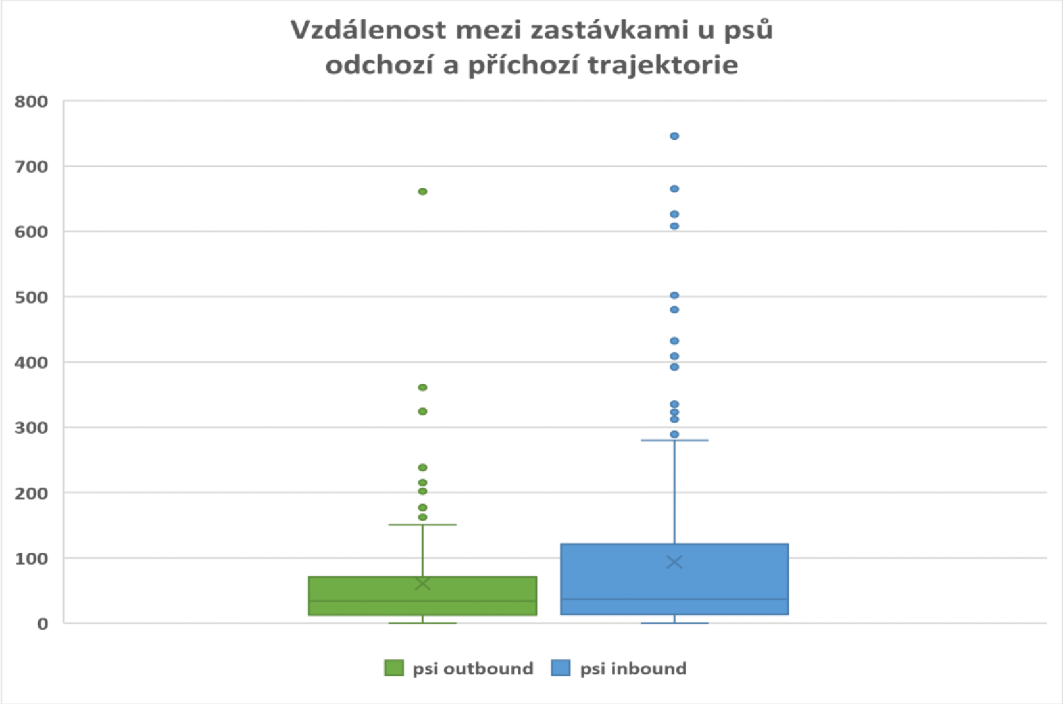
Porovnáním průměrné vzdálenosti mezi zastávkami v odchozí trajektorii (outbound) u psů (průměr 60,52 m; ±SD 87,44 m) a u fen (průměr 84,69 m; ±SD 108,9 m) za pomoci oboustranného Studentova t-testu byl zjištěn statistický rozdíl (p=0,04) mezi fenami a psy.



Graf 20. Vzdálenost mezi zastávkami při outboundu.

Porovnáním průměrné vzdálenosti mezi zastávkami v příchozí trajektorii (inbound) u psů (průměr 93,52 m; ±SD 132,06 m) a u fen (průměr 75,3 m; ±SD 110,67 m) za pomoci oboustranného Studentova t-testu nebyl zjištěn statistický rozdíl (p=0,1) mezi fenami a psy.

Při porovnání průměrné vzdálenosti u psů (samců) v odchozí a příchozí trajektorii trasy psa byl zjištěn statistický rozdíl (p=0,01), kdy psi v odchozí trajektorii zastavovali po výrazně kratší vzdálenosti než v příchozí (návratové) trajektorii trasy. Stejný test pomocí oboustranného Studentova T-testu byl proveden u odchozí a příchozí trajektorie fen, zde však nebyl rozdíl nalezen (p=0,38).



Graf 21. Porovnání vzdálenosti mezi HS zastávkami v odchozí a příchozí trajektorii u psů.

6 Diskuze

Výzkum byl zaměřen na Head scanning loveckých psů a porovnání rozdílů v chování 3 samců a 3 samic plemene jezevčík.

Během celkového sledování 166 tras a 1527 zastavení bylo HS chování prokázáno v 86 procentech případů. Ve zbývajících 14 procentech zastavení se projevovalo chování spojené s jiným typem chování jako je např. větření vzduchu, žraní, pití, otřepání se aj.

Z audiovideo-záznamu je patrné, že se pes na malou chvíli zastaví a rozhlíží se. Redish (2016) popisuje provedení této zastávky jako pozastavení a přeorientování se, kdy se jedná o proces rozhodování. Podobné chování bylo pozorováno i u potkanů, u kterých krátké zastavení při orientaci v prostoru potvrzují i O'Keefe & Nadel (1978). Původně bylo toto chování označováno jako VTE chování ,,vicarious trial and error" (Redish, 2016). Tento typ chování se objevil u všech sledovaných psů bez ohledu na vzdálenost trasy, pohlaví psa, či zda se jednalo o návrat po vlastní či jiné stopě nebo o odchozí či příchozí trajektorii psa od majitele/ k majiteli. Zastávky s HS chováním v průměru trvaly 2 sekundy u psů i u fen. Podle oboustranného Studentova t-testu neexistuje rozdíl mezi fenami a psi ($p=0,186$) v průměrné délce trvání zastávek, avšak u feny Amálky se projevovala tendence častějšího zastavení. Dle zaznamenaných komentářů mnohdy docházelo k HS i 3x po sobě. Může tato diference naznačit, že se feny více ujišťují a sbírají co nejvíce informací o směru útěku nebo to závisí na jednotlivci? Tolman (1939) ve své studuji popisuje rozhlížení u potkanů, kdy si potkan dle něj vytváří možné budoucí možnosti trasy.

Ze záznamu bylo pozorováno, že všichni sledovaní psi po zastavení a následném vyběhnutí volí nejčastěji levou stranu. To platí i u preference směru rozhlížení se. Psi i feny preferovali levou stranu, avšak u fen ani u psů není rozdíl v preferenci výrazný. Lze tedy potvrdit, že existuje preference některých směrů? Hepper & Wells (2005) uvádí, že preference určitého směru útěku závisí na mnoha různých faktorech včetně zkušeností psa, prostředí a dané situace. Studii existence magnetického smyslu u domácích zvířat se podrobněji věnoval Hart et al., (2013), který uvádí souvislost se zarovnáním osy těla podél severojižní magnetické osy, což by mohlo vysvětlit danou preferenci směru a napomáhat psům při orientaci v prostoru.

Průměrná délka tras obou sledovaných skupin činí 1104 metrů. Průměrná vzdálenost mezi zastávkami při HS byla u psů 79,19 m a u fen 83,17 m. Mezi oběma skupinami nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými zastávkami Head scanningu.

Při útěku pes jako jednu z možností využívá svůj hlavní smysl – čich (Gadbois & Reeve, 2014) a do značné míry na něj spoléhá (Hepper & Wells, 2003), avšak neorientuje se jen dle něj. To můžeme například vidět u trackingu, kdy se pes vrací po své vlastní stopě a který ve výsledcích převažoval nad scoutingem. U scoutingu pes volí trasu novou (Benediktová et al., 2020). Z videozáznamů je patrné, že využívá i jiné smysly, jako jsou vizuální, akustické nebo olfaktorické signály (Whishaw et al., 2001). Able (2001) diskutuje o možnosti zapamatování si pořadí jednotlivých orientačních bodů, které mohou být využity při návratu do cíle, což jak se zdá naznačují i výsledky této bakalářské práce.

Při návratových strategiích feny preferovaly nejvíce tracking (návrat po vlastní stopě). Již zde byl nalezen rozdíl, jelikož psi využívali všechny typy návratových strategií stejnoměrně. Statisticky významný rozdíl byl potvrzen pomocí Studentova t-testu při porovnání průměrné vzdálenosti mezi zastávkami při trackingu psů a fen, a při porovnáním průměrné vzdálenosti mezi zastávkami při scoutingu u psů a fen.

Při porovnání průměrné vzdálenosti mezi zastávkami při trackingu a scoutingu psů nebyl zjištěn rozdíl, avšak u fen bylo zjištěno, že při navracení se novou stopou dělaly zastávky po delších vzdálenostech než při trackingu. Lze tedy říci, že si feny častěji ověřovaly svou vlastní stopu zpět ke svému majiteli?

Z celkových 763 zastavení během útěku byl z 62 procent využit inbound a z 38 procent outbound. To znamená, že psi nejčastěji využívali zastávky při návratu ke svému majiteli.

Feny v odchozí trajektrorii zastavovaly po delších vzdálenostech než psi. Naopak v příchozí trajektorii (indbound) se feny zastavovaly po kratších vzdálenostech než psi.

Audiovizuální záběry byly pořizovány po celý rok a v průběhu celého dne, nehledě na počasí. Bräuer & Blasi (2021) ve své studii uvádí, že psi byli efektivnější při návratech, když byla průměrná teplota nižší. Dle mého názoru nemělo počasí na psy viditelný vliv, ale spíše prostředí a terén, ve kterém se nacházeli. Každý ze psů se nejméně jednou potýkal s nečekanou situací, jako byl špatný terén, počasí či zásah cizí osoby v podobě odvezení autem, která ovlivnila a znemožnila dokončení trasy. Bylo by zajímavé se v budoucích studiích zaměřit na fyziologické faktory ovlivňující útěk psa.

Během studie bylo pozorováno a následně porovnáno chování psů a fen, přičemž byly zaznamenány rozdíly mezi pohlavím, což je zajímavý aspekt pro další zkoumání. Vzhledem k omezenému rozsahu vzorku, který zahrnoval pouze tři jedince každého pohlaví, není možné jednoznačně určit, zda zjištěné odlišnosti jsou způsobeny biologickými rozdíly mezi pohlavími

nebo individuální variabilitou, která by mohla ovlivnit pozorované rozdíly mezi skupinami pohlaví. Rozdíly v chování mezi jedinci stejného druhu dokládá i Postma et al., (1998).

7 Závěr

- Cílem bakalářské práce bylo s využitím poznatků o prostorové orientaci loveckých psů a audio-video záznamů získaných během jejich samostatné práce v lese analyzovat, ve vztahu k prostorové orientaci, chování známé jako „Head scanning“ a porovnat rozdíly v chování u samců a samic.
- Celkem bylo analyzováno 166 tras. Dohromady nastalo 1527 zastavení, následně bylo pro každé zastavení určeno, co pes během situace dělal.
- Dle výsledků bylo zjištěno, že chování nazývané "Head scanning" u psů nastávalo v 86 procentech případů zastavení, zatímco ostatní formy chování, byly pozorovány ve zbývajících 14 procentech případů. Tento údaj naznačuje, že chování "Head scanning" bylo dominantním vzorcem v průběhu sledovaných situací, zatímco ostatní chování při zastaveních se vyskytovalo méně často.
- Rozdíl mezi fenou a psem dle statistické analýzy není významný, jak se na první pohled z odsledovaných videí zdál. U fen a psů byla stejná průměrná doba trvání Head scanning zastávek, stejný počet zastavení a taktéž obě kategorie projevovaly stejnou preferenci směru u vybíhání po zastavení a stejnou preferenci směru u prvního rozhlédnutí v HS zastávkách. Dominantnějším směrem pro obě kategorie byla levá strana.
- Statisticky významný rozdíl mezi fenou a psem byl potvrzen ($p=0,01$) jen u porovnání průměrné vzdálenosti mezi zastávkami při trackingu u psů a u fen a dále také u porovnání průměrné vzdálenosti mezi zastávkami při scoutingu ($p=0,029$).

V rámci této studie nebyly pozorovány markantní disproporce mezi samci a samicemi, což naznačuje, že chování psů při skenování prostředí (HS) je obdobně rozšířené u obou pohlaví a nepředstavuje tak významnou variabilitu ve využití tohoto mechanismu při orientaci v prostoru.

8 Literatura

1. Able, K. P., (2001). *The concepts and terminology of bird navigation*. Journal of Avian Biology, 32(2), 174–183. https://doi.org/10.1034/J.1600-048X.2001.320211.X
2. Baker, R. R., (1987). *Integrated use of the moon and magnetic compasses by the heart-and-dart moth*. 94-101. https://doi.org/10.1016/S0003-3472(87)80214-2
3. Barber, A. L. A., Mills, D. S., Montealegre-Z, F., Ratcliffe, V. F., Guo, K., & Wilkinson, A., (2020). *Functional Performance of the Visual System in Dogs and Humans: A Comparative Perspective*. Comparative Cognition and Behavior Reviews, 15, 1–44. https://psycnet.apa.org/doi/10.3819/CCBR.2020.150002
4. Benediktová, K., Adámková, J., Svoboda, J., Painter, M. S., Bartoš, L., Nováková, P., Vynikalová, L., Hart, V., Phillips, J., & Burda, H., (2020). *Magnetic alignment enhances the homing efficiency of hunting dogs*. ELife, 9, 1–19. https://doi.org/10.7554/eLife.55080
5. Berthold, P., Gwinner, E., & Sonnenschein, E.,(2003). *Avian migration*. Berlin: Springer, 610 s. ISBN 3540434089.
6. Bräuer, J., Blasi, D., (2021). *Dogs display owner-specific expectations based on olfaction. Scientific Reports*. 11(1). ISSN 2045-2322. https://doi.org/10.1038/s41598-021-82952-4
7. Burda, H., (2018). Psí mapy a kompas. *Vesmír*. 97(148), 586-589. ISSN 0042-4544.
8. Byosiere, S-E., Chouinard, P.A., Howell, T.J. *et al.,* (2018). *What do dogs (Canis familiaris) see? A review of vision in dogs and implications for cognition research*. Springer, 25, 1798–1813. https://doi.org/10.3758/s13423-017-1404-7
9. Collett, T. S., & Graham, P., (2004). *Animal Navigation: Path Integration, Visual Landmarks, and Cognitive Maps*. Current Biology, 14(12), R475–R477. https://doi.org/10.1016/J.CUB.2004.06.013
10. Dudchenko, P. A. a C. Bruce., (2005). *Navigation without landmarks: Can rats use a sense of direction to return to a home site?* Connection Science, 107–125 Dostupné z: https://doi.org/10.1080/09540090500138127
11. Dupret, D., O'Neill, J., Pleydell-Bouverie, B., & Csicsvari, J., (2010). *The reorganization and reactivation of hippocampal maps predict spatial memory performance*. Nature Neuroscience,13(8), 995–1002. https://doi.org/10.1038/nn.2599
12. Emlen, S. T., & Emlen, J. T., (1966). *A Technique for Recording Migratory Orientation of Captive Birds*.The Auk, 83(3), 361–367. https://doi.org/10.2307/4083048

13. Etienne, A. S, & Jeffery, K. J., (2004). *Path integration in mammals*. Hippocampus, 14(2), 180–192. https://doi.org/10.1002/hipo.10173
14. Fernández-Juricic, E., (2012). S*ensory basis of vigilance behavior in birds: Synthesis and future prospects*. Behavioral Processes, 89(2), 143–152. https://doi.org/10.1016/J.BEPROC.2011.10.006
15. Gadbois, S., Reeve, C., (2014). *Canine Olfaction: Scent, Sign, and Situation.* In: Horowitz, A. (eds) Domestic Dog Cognition and Behavior. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-53994-7_1
16. Gaunet, F, Besse, S., Sutherland, R., (2019). *Guide dogs' navigation after a single journey: A descriptive study of path reproduction, homing, shortcut and detour*. Plos one. 14(7). ISSN 1932-6203. https://doi.org/10.1371%2Fjournal.pone.0219816
17. Gosling, Luci, 2013. Messenger Dogs – Lt-Col. Richardson & The British War Dog School. *Mary Evans Picture Library* [online]. [cit. 2023-12-30]. Dostupné z: https://blog.maryevans.com/2013/09/messenger-dogs-lt-col-richardson-the-british-war-dog-school.html
18. Gould, J. L., (2004). *Animal Navigation: A Novel Map Strategy*. Current Biology, 27(17), R833–R834. https://doi.org/10.1016/j.cub.2004.02.049
19. Gould, J. L., (2014). *Animal navigation: A map for all seasons*. Current Biology, 24(4), R153–R155. https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.01.030
20. Gould, J. L., & Gould, C. G., (2012). *Nature's Compass: The Mystery of Animal Navigation*. Princeton University Press, 320 s. ISBN 9780691140452.
21. Hanzal V., (2016). *Myslivost I*., I. vyd. – Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o.. 392 s. ISBN 9788087668238
22. Hart, V., Nováková, P., Malkemper, E. P., Begall, S., Hanzal, V., Ježek, M., Kušta, T., Němcová, V., Adámková, J., Benediktová, K., Červený, J., & Burda, H., (2013). *Dogs are sensitive to small variations of the Earth's magnetic field*. Frontiers in Zoology, 10(1). https://doi.org/10.1186/1742-9994-10-80
23. Heffner, H. E., (1983). *Hearing in large and small dogs: Absolute thresholds and size of the tympanic membrane*. Behavioral Neuroscience, 97(2), 310–318. https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0735-7044.97.2.310
24. Horowitz, A., (2009). *Inside of a Dog: What Dogs See, Smell, and Know* [online]. New York: Scribner, 384 s. [cit. 2024-04-03]. ISBN 978-1-4165-8827-6. Dostupné z:

https://doc.lagout.org/Others/Simon.and.Schuster-Inside.of.a.Dog.What.Dogs.See.Smell.and.Know.2009.RETAiL.EBook.pdf

25. Chernetsov, N., (2017). *Compass systems*. Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology, 203(6–7), 447–453. https://doi.org/10.1007/s00359-016-1140-x
26. Cheung, A., Zhang, S., Stricker, C., & Srinivasan, M. V., (2008). *Animal navigation: General properties of directed walks*. Biological Cybernetics, 99(3), 197–217. https://doi.org/10.1007/s00422-008-0251-z
27. Jacobs, G. H., Deegan, J. F., Crognale, M. A., Feenwick, J. A., (1993). *Photopigments of dogs and foxes and their implications for canid vision*. Visual Neuroscience. 10(1), 173-180. ISSN 0952-5238. http://dx.doi.org/10.1017/S0952523800003291
28. Jacobs, L. F., & Menzel, R., (2014). *Navigation outside of the box: what the lab can learn from the field and what the field can learn from the lab*. Movement Ecology, 2(1), 3. https://doi.org/10.1186/2051-3933-2-3
29. Klub chovatelů jezevčíků České republiky z.s. [online], ©2022. [cit. 2023-08-31]. Dostupné z: https://kchj2.webnode.cz/
30. Kokocińska, A.; Woszczyło, M.; Sampino, S.; Dzięcioł, M.; Zybała, M.; Szczuka, A.; Korczyńska, J.; Rozempolska-Rucińska, I., (2022). *Canine Smell Preferences—Do Dogs Have Their Favorite Scents?* Animals, 12, 1488. https://doi.org/10.3390/ani12121488
31. Lohmann, K. J., Luschi, P., & Hays, G. C., (2008). *Goal navigation and island-finding in sea turtles.* Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 356(1–2), 83–95. https://doi.org/10.1016/J.JEMBE.2007.12.017
32. Mahon, M. J., Donowitz, M., Yun, C. C., & Segre, G. v., (2002). *Calibration processes in desert ant navigation: Vector courses and systematic search*. Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology, 188(9), 683–693. https://doi.org/10.1007/s00359-002-0340-8
33. McDowall, R.M., (1997). *The evolution of diadromous in fishes (revisited) and its place in phylogenetic analysis*. Reviews in Fish Biology and Fisheries. 7(4), 443-462. ISSN 09603166. https://doi.org/10.1023/A:1018404331601
34. McGann, J. P., (2017). *Poor human olfaction is a 19th-century myth*. *Science* [online]. (356). Dostupné z: https://doi.org/10.1126/science.aam7263
35. Mikula, A., (1975). *Práce psa při lovu*. 2. upr. a dopl. vyd. – Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 217 s. Lesnická knihovna.

36. Miller, P. E., & Murphy, C. J., (1995). *Vision in dogs*. Journal of the American Veterinary Medical Association, 207(12), 1623–1634. https://doi.org/10.1167/tvst.13.1.18
37. Monaco, J. D., Rao, G., Roth, E. D., & Knierim, J. J., (2014). *Attentive scanning behavior drives one-trial potentiation of hippocampal place fields*. Nature Neuroscience, 17(5), 725–731. https://doi.org/10.1038/NN.3687
38. Mouritsen, H., Feenders, G., Liedvogel, M., & Kropp, W., (2004). *Migratory birds use head scans to detect the direction of the earth's magnetic field*. Current Biology, 14(21), 1946–1949. https://doi.org/10.1016/j.cub.2004.10.025
39. Müller, B., (1965). *Experimentelle Untersuchungen über das Heimfinden beim Hund*. PhD. Dissertation, University of Basle.
40. Nahm, M., (2015). *Mysterious Ways : the Riddle of the Homing Ability*. Journal of the Society for Psychical Research, 79(920), 140–155.
41. O´Keefe, J., & Nadel, L., (1978). *The Hippocampus as a Cognitive Map*. Oxford University Press. https://doi.org/10.5840/philstudies19802725
42. Papi, F., (1992). *Animal Homing* [online]. Chapman & Hall Animal Behaviour Series. Dordrecht: Springer, 390 s. [cit. 2024-04-03]. ISBN 978-94-011-1588-9. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-94-011-1588-9_8
43. *Penzum znalostí z myslivosti, XIII. vydání*, (2014). 13. vyd. - Praha: Druckvo. 880 s. ISBN 978-80-876680-9-2.
44. Petr, J., (2020). *Desatero smysů: Jak lidé a zvířata vnímají okolní svět*. 1. vyd. – Praha: Dokořán. 312 s. ISBN 978-80-7363-879-5.
45. Postma, A., R. Izendoorn a E. H. F. De Haan, (1998). *Sex differences in object location memory*. Brain and Cognition [online]. 36(3), 334-345 [cit. 2024-04-03]. Dostupné z doi:https://doi.org/10.1006/brcg.1997.0974
46. Poulter, S., Hartley, T., & Lever, C., (2018). *The Neurobiology of Mammalian Navigation*. Current Biology, 28(17), R1023–R1042. https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.05.050
47. Ransleben, W., (1995). *Jezevčík: Vše, co chcete vědět o jezevčíkovi: držení, chov, výcvik, výstavy, lov, péče o zdraví*. 1. vyd. - Bratislava: Timy. 100 s. ISBN 80-88799-55-4.
48. Redish, A. D., (2016). *Vicarious trial and error*. Nature Reviews Neuroscience. 17(3), 147-159. ISSN 1471003X. https://doi.org/10.1038/nrn.2015.30

49. Richardson, E. H., (1920). *British war dogs, their training and psychology*, by Lt. Colonel E. H. Richardson ... Skeffington & Son, Ltd. https://doi.org/10.5962/bhl.title.26715
50. Rousselet-Blanc, P., (1999). *Pes velká obrazová encyklopedie*. 1 vyd. - Praha: Svojtka & Co., 376 s. ISBN 80-7237-215-7.
51. Siniscalchi, M., D'Ingeo, S., Fornelli, S., & Quaranta, A., (2017). *Are dogs red–green color blind?* Royal Society Open Science, 4(11). https://doi.org/10.1098/RSOS.170869
52. Taylor, D., (1992). *Váš pes: Všestranný průvodce pro chovatele psů: péče o psy, o jejich zdraví a chování*. 1. vyd. Bratislava: Prúdy, 287 s. ISBN 0-85355-05-1.
53. Tolman, E. C., (1939). *Prediction of vicarious trial and error by means of the schematic sowbug*. Psychological Review. 46(4), 318-336. ISSN 0033295X. https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0057054
54. Tolman, E. C., (1948). *Cognitive maps in rats and men.* Psychological Review, 55(4), 189–208. https://doi.org/10.1037/H0061626
55. Tommasi, L., Chiandetti, C., Pecchia, T., Sovrano, V. A., & Vallortigara, G., (2012). *From natural geometry to spatial cognition*. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 36(2), 799–824. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.12.007
56. Vácha, M. a Němec, P., (2007). *Kompas a mapa. Orientace v geomagnetickém poli. Vesmír*. 86(4), 224-228. ISSN 1214-4029.
57. We Dogs [online]. *Zrak psů – Jak vidí pes?*, ©2021. [cit. 2024-04-03]. Dostupné z: https://wedogs.cz/novinky/zrak-psu-jak-vidi-pes/
58. Wegner, R. E., Begall S. a Burda H., (2006). *Magnetic compass in the cornea: local anesthesia impairs orientation in a mammal*. The Journal of Experimental Biology [online]. 209(23), 4747–4750 [cit.2024-04-03]. Dostupné z:. https://doi.org/10.1242/jeb.02573
59. Wells, D. L., & Hepper, P. G., (2003). *Directional tracking in the domestic dog, Canis familiaris*. Applied Animal Behaviour Science, 84(4), 297–305. https://doi.org/10.1016/J.APPLANIM.2003.08.009
60. Whishaw, I. Q., Hines, D. J., & Wallace, D. G., (2001). *Dead reckoning (path integration) requires hippocampal formation: evidence from spontaneous exploration and spatial learning tasks in light (allothetic) and dark (idiothetic) tests*. Behavioural Brain Research, 127(1–2), 49–69. https://doi.org/10.1016/s0166-4328(01)00359-x
61. Zelníček, K., (2010). *Výcvik psů loveckých plemen*. 1. vyd. - Praha: Plot, 238 s. ISBN 978-80-7428-043-6.

9 Seznam použitých zkratek a symbolů

Grafy

Graf 1. Zastávky u fen. 37
Graf 2. Zastávky u psů. 37
Graf 3. Grafické znázornění výsledků u mordy feny. 38
Graf 4. Grafické znázornění výsledků u mordy psa. 38
Graf 5.Grafické znázornění zastávek, které nevykazovaly znaky HS chování u fen 39
Graf 6. Grafické znázornění zastávek, které nevykazovaly znaky HS chování u psů. 39
Graf 7. Grafické znázornění směru, kterým fena vyběhne po zastávce. 41
Graf 8. Grafické znázornění směru, kterým pes vyběhne po zastávce. 41
Graf 9. Grafické znázornění preference stran rozhlížení se u fen. 42
Graf 10. Grafické znázornění preference stran se rozhlížení u psů. 42
Graf 11. Graficky vyhodnocené délky tras pro feny a psy. 43
Graf 12. Grafické vyhodnocení délky úseku mezi zastávkami pro feny a psy. 44
Graf 13.Grafické znázornění využití návratových strategií u fen. 45
Graf 14. Grafické znázornění využití návratových strategií u psů. 45
Graf 15. Porovnání průměrné vzdálenosti mezi zastávkami při trackingu. 46
Graf 16. Průměrná vzdálenost mezi zastávkami při scoutingu. 47
Graf 17. Vzdálenost mezi zastávkami při trackingu a scoutingu u fen. 48
Graf 18. Procentické zastoupení výskytu HS chování u odchozí (outbound) a příchozí (indbound) trejektorii u fen. 49
Graf 19. Procentické zastoupení výskytu HS chování u odchozí (outbound) a příchozí (indbound) trejektorii u psů. 49
Graf 20. Vzdálenost mezi zastávkami při outboundu. 50
Graf 21. Porovnání vzdálenosti mezi HS zastávkami v odchozí a příchozí trajektorii u psů. ..51

Tabulky

Tabulka 1. Celkový počet tras vypracovaných jednotlivými psy, počty tras zahrnutých do kompletní analýzy HS, počty tras zahrnutých do částečné analýzy HS na základě nutnosti vyřazení z důvodu poškození GPS dat. 29
Tabulka 2. Metodický přehled, jak byl rozdělení Head scanning: počty rozhlédnutí a směry, kterým se psi poprvé rozhlédli a směr, kterým psi pokračovali po zastavení. 32
Tabulka 3. Projevy přirozeného chování. 33
Tabulka 4. Čas trvání Head scanningu psů, u fen a celkem. 35
Tabulka 5. Doba trvání Head scanningu pro jednotlivé jedince. 36
Tabulka 6. Průměrný počet HS zastávek u jednotlivých jedinců na jednu trasu. 36
Tabulka 7. Četnosti jednotlivých kategorií Head scanningu dle Směru prvního rozhlédnutí, počtu otočení hlavou a směru pohybu po zastavení. 40

Obrázky

Obrázek 1. Rozdíl mezi barevným spektrem člověka a psa (We dogs, 2021). 18
Obrázek 2.Schéma vzájemných vztahů a propojení všech složek orientace savců (Benediktová et al., 2020). 20
Obrázek 3. Messenger dogs (Gosling, 2013). 22
Obrázek 4. Ukázka programu BaseCamp (autor). 31