

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesní zoologie



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Vliv individuálního lovu necílových druhů zvěře na
prostorovou aktivitu prasat divokých**

Diplomová práce

Bc. Vladimír Kurfürst, DiS.

**Vedoucí práce
Ing. Miloš Ježek, Ph.D.**

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Vladimír Kurfürst, DiS.

Lesní inženýrství

Název práce

Vliv individuálního lovu necílových druhů zvěře na prostorovou aktivitu prasat divokých

Název anglicky

Effect of individual non-target species hunting on spatial activity od wild boar

Cíle práce

Cílem práce je vyhodnotit vliv individuálního lovu necílových druhů zvěře (srnec obecný; liška obecná, daněk skvrnitý) na prostorovou aktivitu zvěře. Výsledky poskytnou odpověď na otázku, zda-li v případě vypuknutí afrického moru prasat je nutné omezovat individuální lov ostatní zvěře, tak aby nebylo zvýšeno riziko ovlivnění prostorové aktivity divokých prasat a tím i zvýšení rizika šíření této významné nemoci.

Metodika

První částí práce bude zpracování literární rešerše na téma vliv lovu na prostorovou aktivitu divokých prasat, případně ostatních velkých kopytníků. V druhé části se autor zaměří na prostorovou analýzu GPS dat získaných sledováním divokých prasat v honitbě ŠLP v Kostelci nad Černými lesy a individuálním lovem necílových druhů zvěře (srnec obecný; liška obecná, daněk skvrnitý). Data z individuálního lovu budou zvektorizována a zanesena do prostředí GIS. Následně pro každý lov bude kalkulována vzdálenost od jednotlivých kusů označených divokých prasat obojkem GPS a stanoveny parametry jejich prostorového chování před lovem a po lovu (denní ušlá vzdálenost, velikost domovského okrsku, překryv domovských okrsků atd.). Data následně budou statisticky porovnána a stanoveny závěry práce.

Harmonogram práce (níže jsou uvedeny dílčí cíle, do konce uvedeného období je student povinen předložit zpracovanou dílčí část školitel):

1. leden 2022 – květen 2022: terénní práce
2. květen 2022 – červen 2022: zpracování a odevzdání literární rešerše
3. červenec 2022 – říjen 2022: analýza dat
4. listopad 2022 – prosinec 2022: sestavení výsledků práce a zpracování diskuze
5. leden 2023: sestavení kompilátu finální verze práce a její odevzdání

Doporučený rozsah práce

30-40 stran A4

Klíčová slova

prase divoké; lov; GPS telemetrie; africký mor prasat

Doporučené zdroje informací

- Brogi, R., Grignolio, S., Brivio, F., & Apollonio, M. (2020). Protected areas as refuges for pest species? The case of wild boar. *Global Ecology and Conservation*, 22, e00969.
- Drímaj, J., Kamler, J., Plhal, R., Janata, P., Adamec, Z., & Homolka, M. (2021). Intensive hunting pressure changes local distribution of wild boar. *Human–Wildlife Interactions*, 15(1), 9.
- Gaudiano, L., Pucciarelli, L., Frassanito, A. G., Mori, E., Morimando, F., Silvestri, F. M., ... & Corriero, G. (2022). Spatio-temporal behaviour of female wild boar in an agro-forestry–pastoral landscape of Southern Italy. *Mammal Research*, 1-10.
- Jerina, K., Pokorný, B., & Stergar, M. (2014). First evidence of long-distance dispersal of adult female wild boar (*Sus scrofa*) with piglets. *European journal of wildlife research*, 60(2), 367-370.
- Johann, F., Handschuh, M., Linderoth, P., Dormann, C. F., & Arnold, J. (2020). Adaptation of wild boar (*Sus scrofa*) activity in a human-dominated landscape. *BMC ecology*, 20(1), 1-14.
- Laguna, E., Barasona, J. A., Vicente, J., Keuling, O., & Acevedo, P. (2021). Differences in wild boar spatial behaviour among land uses and management scenarios in Mediterranean ecosystems. *Science of The Total Environment*, 796, 148966.
- Peris, A., Closa, F., Marco, I., Acevedo, P., Barasona, J. A., & Casas-Díaz, E. (2020). Towards the comparison of home range estimators obtained from contrasting tracking regimes: the wild boar as a case study. *European Journal of Wildlife Research*, 66(2), 1-10.
- Stillfried, M., Gras, P., Börner, K., Göritz, F., Palner, J., Röhlig, K., ... & Kramer-Schadt, S. (2017). Secrets of success in a landscape of fear: urban wild boar adjust risk perception and tolerate disturbance. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 5, 157.
- Thurfjell, H., Spong, G., & Ericsson, G. (2013). Effects of hunting on wild boar *Sus scrofa* behaviour. *Wildlife Biology*, 19(1), 87-93.
- Thurfjell, H., Spong, G., & Ericsson, G. (2014). Effects of weather, season, and daylight on female wild boar movement. *Acta Theriologica*, 59(3), 467-472.

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 12. 5. 2022

doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 31. 8. 2022

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 13. 03. 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Vliv individuálního lovu necílových druhů zvěře na prostorovou aktivitu prasat divokých vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji diplomovou 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 vědom, že odevzdáním diplomové 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 verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

Vs Sloupu den 1.4.2024

Vladimír Kurfürst

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce Ing. Miloši Ježkovi, PhD. za podporu při zpracování dat a vedení práce. Dále pak panu Martinu Mervartovi za rady v oblasti SQL a za pomoc s konfigurací produktu Microsoft SQL Server Management Studio.

Vliv individuálního lovu necílových druhů zvěře na prostorovou aktivitu prasat divokých

Souhrn

Pochopení vzorců prostorové aktivity zvířat nabývá v současné době stále většího významu. Pohyb zvířat ve volné krajině je stále více zatížen antropogenními vlivy. Pochopením vzorců chování zvěře můžeme předcházet nejen ekonomickým ztrátám, mortalitě zvěře, ale tato znalost nám také může napomoci k správným rozhodnutím, jak postupovat v krizových situacích, jako je například výskyt afrického moru prasat v České republice.

V této práci jsem se zabýval reakcí prasat divokých na lovecký tlak, způsobený individuálním lovem a jeho možným dopadem na prostorovou aktivitu prasat divokých (*Sus Scrofa*). Ze souborů dat o GPS pozicích prasat divokých opatřených GPS obojkem, záznamu lovců o dni a místě lovu a detailech o prasatech divokých, jako je věk, lokalita, ID obojku, jsem transformací a agregací velkého objemu dat vypracoval ucelený soubor pro statistické zpracování.

Statistické testy zaměřené na sumy ušlých vzdáleností prasat divokých vztahené ke vzdálenostem od loveckých zařízení, pohlaví zvěře, ročnímu období a době lovu, však neprokázaly signifikantní vliv na změnu ušlých vzdáleností ve sledovaném období.

Z kompletního statistického zpracování lze odvodit závěr, že vliv individuálního lovu nemá na prasata divoká ve sledované oblasti Kostelce nad Černými lesy žádný významný vliv ve vztahu k ušlým vzdálenostem a prasata divoká tedy neopouštějí svá stanoviště. Toto zjištění může být použito jako jeden z rozhodovacích faktorů pro opatření k šíření afrického moru prasat, který je v roce 2024 stále aktuálním problémem.

Klíčová slova: prostorová aktivita, africký mor prasat, GPS telemetrie, lov, prase divoké

Effect of individual non-target species hunting on spatial activity of wild boar

Summary

Understanding the spatial activity patterns of animals is becoming increasingly important. The movement of animals in the wild is increasingly influenced by anthropogenic influences. Understanding the behavioural patterns of wildlife can not only prevent economic losses, morality of wildlife, but can also help to make the right decisions on how to proceed in crisis situations such as the outbreak of African swine fever in the Czech Republic.

In this thesis, I considered the response of wild boar to hunting pressure caused by individual hunting and its possible impact on the spatial activity of wild boar (*Sus scrofa*). From datasets of GPS collared feral pig positions, hunter records of day and location of hunting, and details of feral pigs such as age, location, collar ID, I transformed and aggregated a large volume of data to produce a comprehensive dataset for statistical processing.

However, statistical tests focusing on the sum of distances lost by wild boar relative to distance from hunting facilities, sex of game, season and time of hunting did not show a significant effect on the change in distances lost over the period of interest.

From the complete statistical treatment, it can be concluded that the effect of individual hunting has no significant effect on wild boar in the Kostelce nad Černými lesy study area in relation to distances lost and wild boar do not leave their habitat. This finding can be used as one of the decision factors for measures to prevent the spread of African swine fever, which is still a problem in 2024.

Keywords: spatial activity, African swine fever, GPS telemetry, hunting, wild boar

Obsah

1	Úvod	9
2	Cíl práce	10
3	Literární rešerše	11
3.1	Prostorová aktivita zvěře	11
3.2	Domovský okrsek	12
3.2.1	Domovský okrsek prasete divokého	14
3.3	Predace	15
3.4	Antropogenní vlivy	16
3.4.1	Turistika a její dopad	18
3.4.2	Covid 19	20
3.5	Vliv urbanizované krajiny	20
3.6	Lov	21
3.7	Metody monitoringu zvířat	24
3.7.1	Kamerové záznamy (fotopasti)	24
3.7.2	GPS	24
3.7.3	Drony	25
3.8	Africký mor prasat	25
4	Metodika	28
4.1	Vstupní data	28
4.2	Postup zpracování dat	29
5	Výsledky	34
6	Diskuze	43
7	Závěr	45
8	Literatura	47

1 Úvod

Porozumění vzorcům chování zvířat nabývá v současné době na významu. K tomuto porozumění může vést i prostorové chování zvířat (Johann et al., 2020). Volně žijící zvířata se tak dostávají pod stále větší antropogenní tlak (Niu et al., 2022). To přispívá nejenom k ekonomickým ztrátám (Linnell et al. 2020, Mikulka et al. 2017), ale i k mortalitě zvěře v důsledku střetů s dopravními prostředky (Kušta et al., 2017). Pochopení vzorců chování má význam v oblasti ekologie a ochrany zvířat (Morris et al., 2009). Dále může být významným parametrem při rozhodování, jaká přijmout opatření např. při nákaze africkým morem prasat. Ve vztahu k africkému moru prasat přijala ČR opatření dle nařízení státní veterinární správy a byl vypracován Národní akční plán pro volně žijící prasata za účelem zabránění šíření afrického moru prasat (Juhasová, Kraus). Akční plány se zaměřují zejména na plošné snížení početních stavů prasat divokých. V současné době jsou v ČR zavedena vymezená uzavřená pásma lovu I a II.

Cílem této práce je zhodnotit vhodnost/nevhodnost individuálního lovu tak, aby nedocházelo k dalšímu šíření nemoci prasaty, která by ovlivněna touto aktivitou pásma opouštěla.

Studie, které se problematikou vlivu lovu na chování zvěře zabývají, přináší různé výsledky. Zvěř v rozsáhlé neurbanizované krajině má tendenci k opuštění stanoviště již při prvním zpozorování lovce (Marantz et al., 2016). Se stejnými výsledky přišla studie Mori (2017), kde autor poukazuje na změnu chování zvěře až výslednou změnu domovského okrsku v případě nadměrného loveckého tlaku. Nadměrný lovecký tlak byl ve studiích spojován se společnými lovy, hony na necílovou zvěř a lovy s větším počtem psů (Mori, 2017; Bateson, Bradshaw, 1997; Thurfjell et al., 2013). Naopak Padié et al. (2015) ve své studii zaměřené na vliv lovu na srnčí zvěř (*Capreolus capreolus*) uvádí, že srnčí zvěř má tendenci omezovat využívání rizikových míst s potravní nabídkou, ale domovské okrsky neopouští.

Během individuálního lovu, při kterém je snahou lovce minimalizovat rušivé vlivy, se zdá být situace jiná. Na to poukazuje studie Keuling et al. (2008), v rámci které bylo zjištěno, že v místech, kde docházelo k maximálně jedné až dvěma naháňkám ročně, a v místech s individuálním lovem, byla prostorová aktivita prasat

divokých nízka. Tato práce by měla rozšířit poznání o prostorové aktivitě při individuálním lovu a v urbanizovaném prostředí oblasti Kostelce nad Černými lesy.

2 Cíl práce

Cílem práce je vyhodnotit vliv individuálního lovu necílových druhů zvěře na prostorovou aktivitu prasete divokého. Výsledky práce mohou posloužit jako vstup pro argumentaci k opatřením s ohledem na aktuální vývoj afrického moru prasat, pro posouzení nutnosti omezovat individuální lov necílové zvěře tak, aby nebylo zvýšeno riziko ovlivnění prostorové aktivity divokých prasat a tím i zvýšeno riziko šíření této významné nemoci.

Doporučení vzniknou na základě testování prostorové aktivity vzhledem ke vzdálenosti od loveckých zařízení, době lovu, pohlaví prasat a ročního období, ve kterém lovecká aktivita probíhala.

3 Literární rešerše

3.1 Prostorová aktivita zvěře

Pohyb zvěře v rámci krajiny je přirozenou součástí jejího života. Pohyb je nutný pro nalezení potravy, úkrytu, partnera a úniku před predátory (Doherty et al., 2019). Vyhýbaní se predaci je každodenní interakcí mezi predátorem a kořistí. Kořist je schopna detekovat predátora přímo, nicméně zprvu projevuje nepřímé metody k minimalizaci setkání s predátorem. Činí tak výběrem zdrojů potravy a prostorovým chováním (Marantz et al., 2016). Prostorová aktivita zvěře je důležitým vodítkem pro pochopení, jak se daný druh zvěře chová (Johann et al., 2020).

Některá zvířata urazí při hledání potravy velké vzdálenosti. V tomto případě již mluvíme o migraci. Migrace se zúčastňují různé druhy jako ptáci, savci, ryby. Migrační chování na velké vzdálenosti se postupně vyvinulo u mnoha organismů. Migrační chování je výsledkem strategie maximalizace fitness v prostředích se sezónními vlivy. Její rozsah je podmíněný a ovlivňují ho faktory historické, geografické, ekologické a také tlak konkurence, mortalita apod. Migrace na velké vzdálenosti je energeticky náročná, proto musí být odměněna v podobě dostupnosti zdrojů potravy. V tomto procesu hraje roli také genetika a fyziologie. Zvířata musí vyrazit za novými zdroji potravy ve správnou dobu a na dlouhé cesty musí mít uzpůsobené zažívání a musí se dokázat orientovat (Alerstam et al., 2003).

Například při studii sezónních efektů na prostorové aktivity prasete divokého bylo zjištěno, že významnou roli hraje počasí. Za pomoci GPS sledovacích zařízení, byla sledována aktivita prasata divokých během roku. Pokud byla prasata vystavena nepříznivým klimatickým podmínkám (sněhová pokrývka a mráz), omezila významně svůj pohyb. Hloubka sněhu zvyšovala energetickou náročnost. Naopak v letních měsících a na podzim prasata divoká svou aktivitu zvýšila (Thurfjell et al., 2014).

Migrační vzdálenosti se podle druhu pohybují od vyšších stovek kilometrů (Sob polární (*Rangifer tarandus*) až 1200 km) až po tisíce kilometrů, jako v případě Rybáků (*Sterna hirundo*), kteří dokážou urazit až 19.000 km (Alerstam et al., 2003).

Kromě nutnosti shánět potravu je podle P. Bella (2000) hnací silou selekční proces, který je závislý na denzitě, resp. konkurenceschopnosti populace. Změna stanoviště, která povede k snazšímu shánění potravy, nemusí být vždy primárním cílem, protože není vhodná pro reprodukci apod. Některá zvířata jsou však věrná místu svého narození a zdržují se v rámci svého domovského okrsku.

Zajímavým zjištěním, které vnáší nové poznatky na prostou aktivitu prasat divokých, je slovinská studie o prvním zaznamenaném dálkovém pohybu prasete divokého. Jerina et al. (2014) za pomoci GPS sledovali pohyb bachyně prasete divokého a jejích selat odchycených ve Slovinsku. Po pěti měsících sledování, kdy byla bachyně věrná svému domovskému okrsku, se rodinná tlupa vzdálila o 100 km. Bachyně a její 2 selata byla ulovena 60 km od místa domovského okrsku, ale mezitím urazila 500 km. Studie uvádí, že pohyb prasat divokých na takovéto vzdálenosti je častější, nežli se původně předpokládalo. V německé studii o vlivu lovu na aktivitu prasat divokých Keuling et al. (2008) bylo sledováno 152 prasat divokých, která byla postupně lovena. Vzdálenosti mezi odchycením a ulovením se pohybovaly od stovek metrů po 41,5 km. Selata byla ulovena do průměrné vzdálenosti 1 km a starší jedinci pak v poměru do 4 km. Jen 3,8 % z ulovených kusů bylo vzdáleno více jak 10 km. Toto zjištění podporuje teorii věrnosti prasat divokých domovskému okrsku.

Porozumění prostorové aktivity denzity zvířat v domovském okrsku je zásadní pro pochopení přenosu mnoha onemocnění, jako je africký mor prasat (AMP).

Z dlouhodobých studií vyplývá jasný kvantitativní vliv mezi šířením virových onemocnění a denzitou hostitelské populace (Chenais et al., 2019).

3.2 Domovský okrsek

Pohyb zvířat v určité omezené oblasti a domovském okrsku popisuje ve svých pozorování již Darwin (Powell, 2012). Problematice domovského okrsku se věnoval ve své studii Burt (1943). V studii se věnuje analýze a definici klíčových pojmů, teritoriality a domovského okrsku. Burt kombinuje výsledky svého přímého

pozorování savců a dřívější etologické studie. Na širokém spektru savců popsal obecné behaviorální zásady. Domovský okrsek popisuje jako oblast, ve které se jedinec pravidelně pohybuje, rozmnožuje, hledá potravu a pečuje o mláďata. Teritorialitu pak definuje jako chování, při němž jedinec nebo skupina brání a chrání určité území proti vstupu jiných jedinců téhož druhu. Burt dále pozoruje pravidelnost a efektivitu v pohybu zvířat uvnitř jejich domovských okrsků. Studie zdůrazňuje, že nárok na určité území je spojen s biologickými potřebami, jako jsou hledání potravy, rozmnožování a ochrana potomstva.

Revizi definice domovského okrsku provedl ve své studii publikované v roce 2008 Peter N. Laver (2008). Studie reviduje 161 publikací, které se zabývají tématem domovského okrsku a byly vydány v roce 2004-2006. Posuzuje metody, které se používají při posuzování velikosti domovského okrsku. Mezi běžné metody používané k odhadu velikosti domovského okrsku ve zkoumaných studiích patří minimální konvexní polygon (MCP), jádrový odhad hustoty (KDE) a kombinace obou. MCP je metoda, která vytváří polygon kolem nejvzdálenějších bodů a míst výskytu zvířat. Metoda KDE naproti tomu používá vyhlazovací techniku k odhadu rozložení využití zvířete na základě údajů o jeho poloze. Tyto metody byly ve zkoumaných studiích často používány k odhadu velikosti domovského okrsku zvířete. V závěru však konstatují, že neexistuje shoda na používaných metodách a není dána jednotná metodika.

Velikost domovského okrsku, resp. množství zvířat, které v něm žije, může být dána poměrem rozlohy a velikosti těla/konceptu biologického času suchozemských savců (Lindstedt et al., 1986). Biologický čas Lindstedt (1986) definuje jako časovou stupnici závislou na tělesné hmotnosti, na kterou jsou vázány biologické události (doba svalové kontrakce, ale i doba nutná k překonání domovského okrsku). U masožravců a býložravců se pak velikost domovského okrsku lineárně odvíjí od tělesné hmotnosti. I přesto mohou mít na velikost domovského okrsku dopad sociální vztahy zvířat a jejich metabolické potřeby. Mcloughlin a Ferguson (2016) uvádí, že je velikost domovského okrsku charakterizována interakcí mezi organismem a jeho prostředím. Vše pak závisí na prostorovém a časovém měřítku. Na úrovni druhů se jedná o pomalý, evoluční proces a stejně jako Lindstedt (1986), poukazují na vztah mezi velikostí těla, ale i

globálními změnami klimatu. Na úrovni jedinců se ale jedná o poměrně rychlý proces, který je dán např. množstvím dostupné potravy, míry predace a sezónních vlivů.

3.2.1 Domovský okrsek prasete divokého

Preference prasete divokého (*Sus scrofa*) byly zkoumány v mnoha studiích. Například Muthoka (2023) se věnovala náhražkám potravy a habitatu prasete divokého ve Švédsku. Muthoka zjistil, že prase divoké dává v létě přednost mýtinám, smíšeným listnatým lesům, jiným otevřeným pozemkům a zemědělské půdě. Smíšené jehličnaté lesy a otevřené mokřady si zpravidla nevybírání nebo se jim vyhýbá pravděpodobně proto, že v zemědělských a listnatých lesích je přebytek potravy. Na zemědělských pozemcích jsou nejatraktivnějšími druhy plodin zejména pole s jarním ječmenem, jarní pšenicí, ovsem a smíšenými plodinami.

Domovské okrsky jsou ovlivněny dostupností potravy, počasím, potřebou rozmnožování, lidskou činností (Ofstad et al., 2016).

Italská studie o časoprostorovém chování bachyň Gaudio et al. (2022), se zabývala prostorovou aktivitou prasete divokého po dobu 6 měsíců v oblasti jižní Itálie. Sledovala se velikost domovského okrsku, výběr stanovišť a aktivita. Rodinné tlupy vedené bachyněmi preferovaly po celý rok listnaté lesy. Křoviny a kultivace pak vyhledávaly pouze během léta. Během roku byly bachyně aktivní mezi soumrakem a úsvitem. Denní aktivity byly zaznamenány v zimě a na jaře.

Na využívání domovského okrsku má také vliv teplota vzduchu a rušivé vlivy (Johann et al., 2020). Ve studii adaptace prasat divokých v krajině s dominancí člověka, Johann et al. (2020) analyzovali vlivy úrovně narušení a teplot vzduchu na aktivitu divokých prasat. Výsledky ukázaly, že divočáci byli aktivní převážně v noci, s maximální aktivitou kolem půlnoci. Oblasti s nízkou úrovní rušení, jako jsou zóny se zákazem lovu nebo zóny s omezeným lovem, však vykazovaly zvýšenou aktivitu během denního světla. Větší oblasti s nízkou úrovní narušení podporovaly denní aktivitu více než menší oblasti se středním režimem narušení. Z hlediska teplot vzduchu bylo zjištěno, že vysoké teploty snižují pravděpodobnost aktivního chování u divočáků. Kromě toho přítomnost lesů také snížila pravděpodobnost

aktivního chování, protože divočáci vnímali lesy jako bezpečnější prostředí pro odpočinek. Na druhou stranu blízkost lesních nebo zemědělských ploch byla spojena s vyšší pravděpodobností aktivity divokých prasat. Celkově studie naznačuje, že divočáci vykazují flexibilitu chování a přizpůsobují své vzorce aktivity na základě místních podmínek prostředí a rušení. Velikost a úroveň narušení oblasti, stejně jako teploty vzduchu a blízkost stezek, hrají významnou roli při utváření vzorců aktivity divokých prasat.

3.3 Predace

Predaci lze chápat jako selekční sílu, v přírodě ovlivňující fitness živočichů (Abrams, 1990). To, jak efektivně se daný živočich dokáže predátorovi vyhýbat nebo se mu bránit, je důležitou adaptivní strategií. Efektivita obrany proti predátorovi je dána jeho včasným rozpoznáním a správnou identifikací. Nerozpoznání predátora může mít za následek poranění nebo usmrcení napadeného jedince, nicméně i mylná interpretace predátora klade na živočicha nároky v podobě ztráty cenné energie, která může být využita efektivnějším způsobem, jako je hledání potravy nebo rozmnožování (Ryer, Olla, 1998).

To, jakým způsobem se zvířata učí rozpoznávat predátory může být vrozené, ale také naučené. Experiment vrozeného rozpoznávání predátorů u seychelského pěvce, kterou provedl Veen et al. (2000), naznačuje vliv zkušenosti s predátorem, resp. zkoumá odlišné populace od predátora izolované a ty, které se s predátorem běžně setkávají. Izolované populace nevykazovaly takovou ostražitost např. při hlídání hnízd, nicméně při nasazení atrapy predátora byly rozpoznávací reakce stejně silné u obou populací, což naznačuje, že je tato reakce vrozená. Chování zvířat ovlivňuje složitost prostředí, ve kterém žijí. Vhodná behaviorální reakce je pak asociací ke získané informaci (Mery, Burns, 2010). Jde o složitou interakci evolucí získaného chování (vrozená behaviorální reakce) a kumulací celoživotního učení. To, jakým způsobem se projeví evoluční vliv a učení, závisí na fitness nákladech a přínosech.

Chování zvířat je často ovlivněno vztahem k míře rizika predace. Zvířata sníží nároky na potravu v místech s nižším predáčním tlakem. Stejně tak nevěnují takovou pozornost vyhledávání lepších potravních zdrojů na úkor ostražitosti. V krajíně to pak znamená selektivní využívání potravních zdrojů v místech s nízkou predací. Například divoká prasata pak mohou na těchto místech napáchat velké škody (Thurfjell et al., 2013).

Ve studii Griffin et al. (2001) specifčnosti učení v závislosti na rozpoznání predátora jsou pro rozpoznání predátora potřebné zkušenosti. Velkou roli pak hraje, jakou zkušenost s predátorem zvířata zažila. Pokud byla zkušenost nepříjemná, anti-predační chování se zvýšilo. Důležitým faktorem je také to, jestli žijí zvířata v sociální skupině, nebo jako jednotlivci. Anti-predační chování může být totiž odraz chování sociálního nežli chování naučeného.

I přesto, že může mít setkání s predátorem smrtelné, některé druhy, zejména pokud mají potomstvo, upřednostní jeho obranu před útekem, resp. svojí záchranou. Podle studie Klich et al. (2020) vykazují divoké ovce silné anti-predační chování. Intuitivně se stahují do stád a připravují se k útěku. Například kozorožec (*Ovis canadensis*) vytváří obranný prstenec kolem stáda. V případě potřeby pak odhánějí malé predátory namísto útěku. Ve stejné studii poukazuje na reakce méně domestikovaných ovcí, které vykazují silnější reakci na atrapy masožravých predátorů.

Podle italské studie zaměřené na časoprostorové chování prasete divokého Gaudiano et al. (2022) popisují, že byla prasata divoká nejaktivnější za temných nocí. Za úplňku se jejich aktivita snížila. Autoři studie to přisuzují možnému setkání s hlavním predátorem, vlkem obecným (*Canis lupus*).

3.4 Antropogenní vlivy

Antropogenní činnost ovlivňuje značnou měrou životní prostředí mnoha druhů živočichů, savců nevyjímaje. Živočišné druhy se tak ocitají pod narůstajícím tlakem lidských aktivit. Urbanizované plochy by se měly podle očekávání zvýšit ze 65 000 km² v roce 2020 na 186 000 km² v roce 2030 (Niu et al., 2022).

Antropogenní vlivy mohou zahrnovat ztrátu přirozeného prostředí, což má důsledky pro biologické charakteristiky savců, včetně změn ve velikosti populace, struktuře těla a chování. Studie naznačují, že urbanizace může mít negativní dopad na migraci, reprodukci a potravní návyky mnoha savčích druhů (Jones et al., 2018). I přes snahu mnoha zemí, které se snaží zavádět legislativní opatření na podporu životního prostředí a volně žijících druhů zvířat, byly celosvětově vyhubeny početné populace velkých savců (Treves et al., 2017).

Rozšiřování lidských oblastí vede ke ztrátě přirozených stanovišť pro mnoho druhů savců. Odlesňování, rozvoj městských oblastí a intenzivní zemědělství přispívají k fragmentaci a ztrátě biodiverzity (Chang et al., 2023). To má zvláště negativní dopad na savce vyžadující velká území pro potravu a migraci.

Nárůst lidské populace způsobuje konflikty mezi savci a lidmi. Některé druhy, jako jsou medvědi a velké kočky, jsou náchylnější na střety s lidmi v důsledku ztráty přirozených stanovišť a změn v potravních zdrojích. To může vést k negativním postojům vůči těmto druhům a dokonce k lovu (Treves et al., 2017). Růst lidské populace vytváří častější konflikty mezi savci a lidmi. V některých oblastech jsou velké šelmy ohroženy vyhubením kvůli obavám z útoků na dobytek nebo lidské bezpečnosti (Ripple et al., 2014).

Významný vliv na populace volně žijící zvěře jsou i lidské stavby. Infrastruktura (např. silnice a dálnice), která člověku zefektivňuje pohyb, mnohdy brání volně žijící zvěři v migraci a pohybu.

Kušta et al. (2017) se zabývali dopadem intenzity dopravy na pravděpodobnost srážek se zvěří. V České republice dochází nejvíce ke střetům se zvěří srnčí (*Capreolus capreolus*), jelení (*Cervus elaphus*) a černou (*Sus scrofa*). Studie uvádí změnu cirkadiánních rytmů zvěře v důsledku lidského působení a kolísání intenzity dopravy které pak vedou ke střetům.

Mimo silnic a dálnic, které mnohdy tvoří bariéry v přirozené migraci zvěře, ovlivňují chování zvěře i stavby, které člověk buduje v zájmu ekologie, jako jsou větrné elektrárny. V polské studii se Klich et al. (2020) zabývali vlivem provozu větrných elektráren na populaci volně žijící srnčí zvěře (*Capreolus capreolus*).

Studie prokázala signifikantní vliv větších větrných farem, 824 ha nebo 18 turbín. Srnčí zvěř v tomto případě vykazuje zvýšenou hladinu stresu zjištěnou zvýšenou hladinou kortizolu v trusu. Stres z těchto elektráren byl dokonce větší než dopad predace. U rozlohy a počtu menších elektráren toto zjištěno nebylo.

Stres, který je vyvolán antropogenními vlivy, často vede ke škodám, které zvířata v důsledku rušení páchají (Linnell et al., 2020). Zvěř, která hledá klidnější stanoviště, avšak nedostatečně saturována potravou, se pak stahuje do lesů, kde pak páchá škody na lesních dřevinách. Prasata divoká podle Hespelera (2007) působí největší škody na travních plochách a pozemcích zejména v jarních a podzimních měsících. Vliv také hraje počasí. Vliv počasí potvrzují i další studie (Boitani et al., 1994; Keuling et al., 2008). V České republice byla podle Národní inventarizace lesů III, zveřejněné ve Zprávě o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky, zjištěna vysoká míra poškození lesů v Karlovarském, Olomouckém a Ústeckém kraji. Škody jsou zejména na jehličnanech o to dvojnásobně oproti listnáčům.

3.4.1 Turistika a její dopad

Turismus je rychle rostoucí odvětví lidské činnosti, jehož dopad na volně žijící živočichy není zatím zcela znám. (Nevin, Gilbert, 2005). Podle Cohena (1978) může mít dobře organizovaný a rozptýlený cestovní ruch pozitivní dopad na ochranu životního prostředí, naopak v masovém měřítku může představovat environmentální hrozbu. Podle Taffa et al. (2019) parky a chráněné oblasti hrají důležité ekosystémové služby. I podle Dunstona a O'Sullivan (1996) může být přírodě blízký cestovní ruch jednou z možností hospodářského využití přírodních oblastí, ve kterých by se chránilo životní prostředí a volně žijící druhy.

V masovém měřítku může mít cestovní ruch na životní prostředí dopad negativní a představuje environmentální nebezpečí. Například celosvětový cestovní ruch zaměřený na pozorované mořských savců vzrostl mezi roky 1998 a 1999 z 9 milionů na 13 milionů návštěvníků a neustále roste. V tomto případě se jedná pouze o pozorování velryb. Jsou zde opodstatněné obavy vědců o dopad na tyto mořské tvory (Hall, 2001). Nejinak je tomu v případě suchozemských živočichů.

Nárůst lidské aktivity vede k různorodým reakcím živočichů. Ty se nemusí projevit okamžitě, ale mohou být se zpožděním. Vliv pak může být krátkodobý nebo dlouhodobý. Na studii 66 muflonů středomořských (*Ovis gmelini musimon*) vědci zjistili významnou změnu chování muflonů v místech s intenzivní turistikou. Mufloni přesunuli svou aktivitu do nočních hodin (Marchand et al., 2014). Posun aktivit do nočních hodin pozorovali také vědci z Gifu univerzity v Japonsku u prasat divokých (*Sus scrofa*) v příměstských turistických oblastech, která se tak vyhýbala kontaktu s lidmi (Ikeda et al., 2019).

Vztah mezi turistickým ruchem a dopadem na sledované druhy provedl v katastrálním území Brno-Líšeň výzkumný tým z Mendelovi univerzity. Drimaj (2021) se zaměřil na vliv cyklostezek ve vztahu k prostorové aktivitě a chování srnčí zvěře a divokých prasat. Studie nepotvrdila jednoznačný vliv turistiky na chování srnce obecného ani prasete divokého. U srnce byla naopak početnost v rušných oblastech vyšší než v oblastech klidných. Ze studie ovšem vyplývá, že vliv může mít i prostředí, ve kterém se druh nachází. Sledovaný druh měl možnost krytu v keřovém patru, které na klidnějších místech nebylo, a dále měl v rušné oblasti dostatek potravy. Vliv rušení se neprojevil ani na denním rytmu srnce obecného. U prasete byla zaznamenána pouze aktivita noční.

Ne vždy se očekávání negativního vlivu lidské přítomnosti na chování živočichů potvrdí. To prokázala studie o chování medvědů hnědých (*Ursus arctos*) v Bristké Kolimbii (Nevin, Gilbert, 2005). Při pozorování medvědí populace zahrnující jak dominantní samce, tak medvědice s mláďaty, vědci nezaznamenali negativní vliv. Medvědi byli sledováni na několika krmných stanovištích, na kterých se mohli střetávat s lidmi. Medvědi pouze upravili čas, kdy na stanoviště docházeli, ale areál neopustili. To se týkalo především dominantních medvědíh samců. Mláďata s matkami nevykazovala žádný měřitelný vliv lidské činnosti.

Je nutno přijmout opatření pro podporu cestovního ruchu pro životního prostředí, tak pro podporu životního prostředí proti cestovnímu ruchu, kde je druhé opatření důležitější (Cohen, 1978).

3.4.2 Covid 19

Zajímavý vhled do chování zvířat poskytl lockdown v době Covid 19. Z pohledu výzkumu se jednalo o ojedinělou situaci, kdy náhle ustal antropogenní tlak a změnilo se chování lidí s ohledem na využívání jak infrastruktury, tak využívání krajiny.

Zvěř během lockdownu navýšila svou prostorovou aktivitu, více se pohybovala po krajině, zvěř se také více přibližovala k silniční infrastruktuře, což bylo pravděpodobně způsobeno výrazně nižší intenzitou provozu. To poukazuje na přímý vliv lidského chování na volně žijící zvěř (Tucker et al., 2023). Neměnila se však jen prostorová aktivita zvěře. Dopad pandemie měl vliv i na spánkovou aktivitu prasat divokých. S navyšováním volnočasových aktivit lidí, se fragmentovala spánková aktivita prasat divokých. Spánek byl kratší a častější. I přesto, že byla narušena spánková aktivita, neměl vliv zvýšených volnočasových aktivit na prostorovou aktivitu prasat divokých (Olejarz et al., 2023).

3.5 Vliv urbanizované krajiny

V dnešní době je krajina jako přirozená domovina pro volně žijící zvířata dramaticky pozměňována lidskou činností. Významným prvkem je hustota silniční sítě. Podle anglické studie vlivu silnic na volně nežijící živočichy od Underhilla a Angolda (2000) má dopad silniční sítě na ztrátu stanovišť zvířat. Silnice mění strukturu společenství zvířat a v dlouhodobém měřítku i populační dynamiku, včetně velkého množství usmrcených zvířat při nehodách. Na druhou stranu ale mohou být krajnice silnic habitatem pro různé druhy živočichů.

Krajinu mění také chov dobytka, který krajinu fragmentuje a díky ohradám znemožňuje volný pohyb zvířat. Jako další dopady uvádí Salerno et al. (2020) potravinovou nejistotu, když divoká zvěř poškodí úrodu nebo zabije hospodářská zvířata, může to snížit dostupnost potravin pro místní komunity. To může vést k potravinové nejistotě a podvýživě, zejména u domácností, které jsou ve své obživě silně závislé na zemědělství. Ekonomické ztráty pro komunity, které závisí na zemědělství nebo chovu dobytka, mohou být fatální. Zemědělci mohou přijít o zdroj

příjmů, což povede k finanční nestabilitě a chudobě. Konflikty mezi lidmi a volně žijícími zvířaty mohou představovat bezpečnostní rizika pro lidi žijící v těsné blízkosti přírodních stanovišť. Útoky velkých šelem nebo šlapání slony mohou mít za následek zranění nebo dokonce smrt, což vyvolává strach a nepřátelství vůči volně žijícím zvířatům. Problémy s diverzifikací obživy v oblastech, kde převládají dopady na divokou přírodu, mohou komunity čelit problémům při diverzifikaci svého živobytí. Strach ze škod na volně žijících zvířatech může odrazovat od investic do alternativních činností generujících příjem, což omezuje příležitosti pro hospodářský růst.

Belgická studie Dellicoura et al. (2019) se zaměřila na studium jelenů evropských a prasat divokých, jako dvou hlavních volně žijících druhů v člověkem obhospodařované krajině. Pracovní postup zahrnoval několik kroků. Nejprve vědci provedli shlukové analýzy, aby identifikovali genetické shluky v populacích. Také vypočítali párové environmentální a genetické vzdálenosti mezi jednotlivci. Dále výzkumníci provedli jednorozměrné testy, aby porovnali sílu environmentálních vzdáleností a prostorových vzdáleností při vysvětlení genetické diferenciaci. Výsledky ukázaly, že genetická struktura populací jelena lesního byla ovlivněna krajinnými prvky, jako je přítomnost dálnice, což ukazuje na sníženou mezipopulační konektivitu v důsledku fragmentace stanovišť. Naproti tomu genetická struktura populací divokých prasat nevykazovala významný vliv dálnice, což naznačuje, že mohou být méně ovlivněna fragmentací stanovišť. Studie také porovnála environmentální faktory s odhady genetické podobnosti a zjistila, že místní environmentální hodnoty nebyly silně korelovány s genetickou podobností ani u jednoho druhu. Celkově studie zdůrazňuje důležitost zohlednění krajinných prvků a fragmentace stanovišť při řízení a ochraně populací jelena a divokých prasat v Belgii.

3.6 Lov

Velké šelmy čelí obrovskému tlaku a dochází k masivnímu poklesu jejich populací po celém světě. Člověk tedy plní nejen roli predátora ve vztahu k loveným živočichům, ale ovlivňuje nepřímo druhy, které by představovaly kořist (Ripple et al., 2014). Ovlivňování živočichů např. lovem, může měnit chování živočichů.

Lovecký tlak zvyšuje jejich vnímání predace, což může vést k jejich shlukování v bezpečnějších oblastech. Mění se tak domovské okrsky zvířat, jejich aktivita a může to vést až ke zvýšené sekreci hormonů (Mori, 2017).

V kanadské studii Marantza et al. (2016) se výzkumníci zabývali chováním jelení zvěře, změny využití prostoru a pohybu s ohledem na loveckou aktivitu. Předpokladem bylo, že jedinci jelena běloocasého (*Odocoileus virginianus*) budou věrni stanovišti a neopustí své domovské okrsky. Dalším předpokladem bylo, že samci jelena zmenší aktivní oblast a začnou ji intenzivněji využívat. Během 36denní studie byla zvěř střídavě vystavena loveckému tlaku bez jiných antropogenních vlivů. Dle předpokladu lovci způsobili změnu chování jelenů při využívání prostoru. Odezva na útěk byla u lovených jelenů mnohem silnější už při přítomnosti lovců. Jakmile jeleni v krajině detekovali člověka, přimělo je rychlému pohybu.

Vlivem lovu na chování srnčí zvěře (*Capreolus capreolus*) se zabývala studie Padiého et al. (2015). V reakci na lovecký tlak projevuje srnčí zvěř různé prostorové reakce, včetně posunů v domovském okrsku a výběru stanovišť. Když je lovecký tlak vysoký, srnčí zvěř obvykle neposouvá místo svého domovského okrsku, ale má tendenci omezovat využívání rizikových biotopů a někdy zmenšuje vzdálenost k pokrytí, zejména starších jedinců. Při selekci mezi stanovišti existuje funkční odezva, přičemž srnci žijící v otevřenější krajině reagují více na lovecký tlak ve srovnání se srnci v krajinách s větším počtem útočišť. Srnčí zvěř v otevřenější krajině se však otevřeným rizikovým stanovištěm méně vyhýbala. Rozdíly ve vystavení se riziku mezi jednotlivci jsou obecně minimalizovány výběrem stanovišť napříč různými krajinnými omezeními, i když ne vždy. Celkově srnčí zvěř přizpůsobuje svůj výběr stanovišť a blízkost útočišť v reakci na lovecký tlak, ale rozsah těchto reakcí závisí na vlastnostech krajiny a individuálních zkušenostech.

Podle Johanna et al. (2020) má lov významný dopad na vzorce aktivity divokých prasat. Ta byla v některých oblastech severní a východní Evropy díky intenzivnímu lovu zcela vyhubena (Guberti et al., 2019). Od 30. let 20. století se jejich populace obnovila ve svých původních areálech. V oblastech Ruské federace se rozšířila i za hranice původního areálu (Guberti et al., 2019).

Studie adaptace prasete divokého na lidskou činnost Johanna et al. (2020) ukázala, že antropogenní vlivy, včetně lovu, mohou způsobit změny v prostorovém využívání stanovišť a cirkadiálních vzorcích aktivity u divočáků. Divočáci jsou aktivní převážně v noci, s nejvyšší aktivitou kolem půlnoci. Lov však může změnit vzorce jejich aktivit, což vede k většímu noční aktivitě. V oblastech s nízkým nebo žádným loveckým tlakem bylo zjištěno, že divočáci vykazují zvýšenou aktivitu za denního světla ve srovnání s oblastmi s vysokým loveckým tlakem. To naznačuje, že lov snižuje aktivitu divokých prasat během denních hodin. Hlavní období lovu od listopadu do února je navíc spojeno se sníženou aktivitou za denního světla. Vliv lovu na vzorce aktivity divokých prasat je ovlivněn různými faktory. Celkově hrají režimy lovu a úrovně vyrušování klíčovou roli při utváření vzorců aktivity divokých prasat. Pochopení těchto vzorců je důležité pro chov divokých prasat a pro usnadnění pozitivních interakcí mezi člověkem a divokým prasetem.

K podobným závěrům došel při svém výzkumu vlivu lovu na chování prasete divokého výzkumný tým Thurfella et al. (2013). Během lovu vykazují prasata divoká zvýšenou aktivitu. Pro úkryt volí stanoviště s dobrým krytem a možnostmi přirozených potravních zdrojů. Poté, co najdou vhodné stanoviště, utlumují svoji aktivitu. Vyhýbají se přitom konkurenci. Studie také předkládá vliv lovu na ostatní druhy zvěře. Zmíněny jsou hony na bažanty, které vedly k útěku divokých prasat mimo jejich domovské okrsky. Dle výsledků studie autoři doporučují management zvěře, resp. plánování honů jako možnost ochrany zemědělských plodin.

Dopadem lovu za použití loveckých psů na necílové druhy se zabývala italská studie Mori (2017). Mori zvolil jako necílový druh dikobraza obecného (*Hystrix cristata*), který je věrný svému stanovišti a jeho sezónní rytmy se stereotypně opakují. Dikobraz během lovecké sezóny opouštěl své domovské okrsky a hledal stanoviště se snadno dostupnou potravou, což umožnilo minimalizovat jeho aktivitu, jinak potřebnou pro vyrývání bobulí apod. Přítomnost loveckých psů zvýšila vnímání predačního tlaku a vedla ke změně chování tohoto živočicha během lovecké sezóny.

Lov se psi může mít i přímý dopad na fitness lovené zvěře. Bateson a Bradshaw (1997) se zaměřili na lov jelena evropského (*Cervus elaphus*) za pomoci

loveckých psů. Ve studii bylo analyzováno 64 ulovených jelenů, ze kterých byly odebrány vzorky krve. Tyto vzorky byly porovnány se vzorky 50 jelenů, kteří byli uloveni bez vystavení stresu. U ulovených jelenů, kteří byli dlouhodobě vystaveni loveckému tlaku, byly vyčerpány zdroje sacharidů, byla narušena svalová tkáň a byla naměřená zvýšená sekrece endorfinu. Dále byly naměřeny vysoké koncentrace kortizolu, což poukazuje na fyziologický a psychický stres. Podle studie je to důkaz, že jelení zvěř není na takovýto lovecký tlak uzpůsobena a je tedy nadměrně vyčerpávána stresem.

3.7 Metody monitoringu zvířat

Monitoring volně žijících živočichů je zásadní pro vědecké poznání a rozhodování v oblasti ochrany přírody apod. Rychlý pokrok umožňuje vědcům sledovat a zaznamenávat obrovské množství dat (Ropert-Coudert, Wilson, 2005). Mezi metody monitoringu můžeme zařadit například záznamy z fotopastí, GPS tracking, VHF radio tracking akustické měřiče, satelitní sledování, drony, radiotelemetrii, sledování DNA, přímé sčítání za pomoci lidských zdrojů.

3.7.1 Kamerové záznamy (fotopasti)

Fotopasti se používají v celé řadě studií zabývajících se ekologií, chováním a ochranou zvířat. Odhadem bylo pro vědecké účely umístěno 160 000 kamer na různých místech. Fotopasti jsou využívány nejen výzkumníky, ale i lovci, kteří tak sledují pohyb a druh zvěře v cílové oblasti (Young et al., 2018). Princip kamery spočívá v zachycení zvířete v detekční zóně za pomoci infračerveného detektoru a zaznamenání snímku na uloženou datovou kartu. Během dne jsou fotografie zaznamenávány barevně, černobíle pak v noci, kdy se po setmění spíná infračervený přísvit (Apps, McNutt, 2018).

3.7.2 GPS

Global positioning systém (GPS) je moderní systém zaznamenávání velkého množství dat, která mohou být doplněna o širokou škálu doplňujících informací o životním prostředí zvířat. Technologie je postavena na soustavě družic na oběžné dráze, které jsou spojeny s přijímači umístěnými na zemi. To umožňuje sledování

zvířat v téměř reálném čase. Dostupnost informací je ve srovnání s radiovým sledováním mnohem efektivnější (Urbano et al., 2010). Tato technologie je efektivním nástrojem pro sledování zvířat. Například pro studii vlivu lovu na chování divokých prasat byly využity obojky GPS, které zahrnovaly akcelerometry (Johann et al., 2020). Akcelerometry měřily zrychlení do stran, dopředu a dozadu několikrát za sekundu. Údaje o aktivitě shromážděné z akcelerometrů byly poté propojeny s GPS polohami divokých prasat. Výzkumníci také použili zobecněné aditivní modely (GAM) k analýze vzorců časové aktivity a důležitosti různých prediktorů. GAM jim umožnily analyzovat nelineární vztahy mezi vnějšími faktory a úrovněmi aktivity a usnadnit pozitivní interakce člověka a divokých prasat.

3.7.3 Drony

Drony, tedy dálkově řízená letadla, jsou v současnosti často využívané pro efektivní monitoring volně žijících zvířat při dálkovém průzkumu země. Drony se staly velkým pomocníkem a nástrojem pro ekology, ochránce přírody a behaviorální vědce. Drony mohou létat v téměř jakémkoli otevřeném terénu, což umožňuje sledovat zvířata v jejich přirozeném prostředí, aniž by výzkumníci riskovali střet s pozorovanými zvířaty (Schad, Fischer, 2023).

Drony jsou schopny měřit velice jemná data o prostorovém a časovém rozlišení dle nastavení uživatele. Drony mají ve vědecké praxi a pro monitoring volně žitých živočichů stále větší význam. Používají se například pro studium slonů a jejich počtu v Africe, odhalování hnízd plazů a stromových savců, odhadu stavby těl kytovců apod. (Hodgson et al., 2018).

3.8 Africký mor prasat

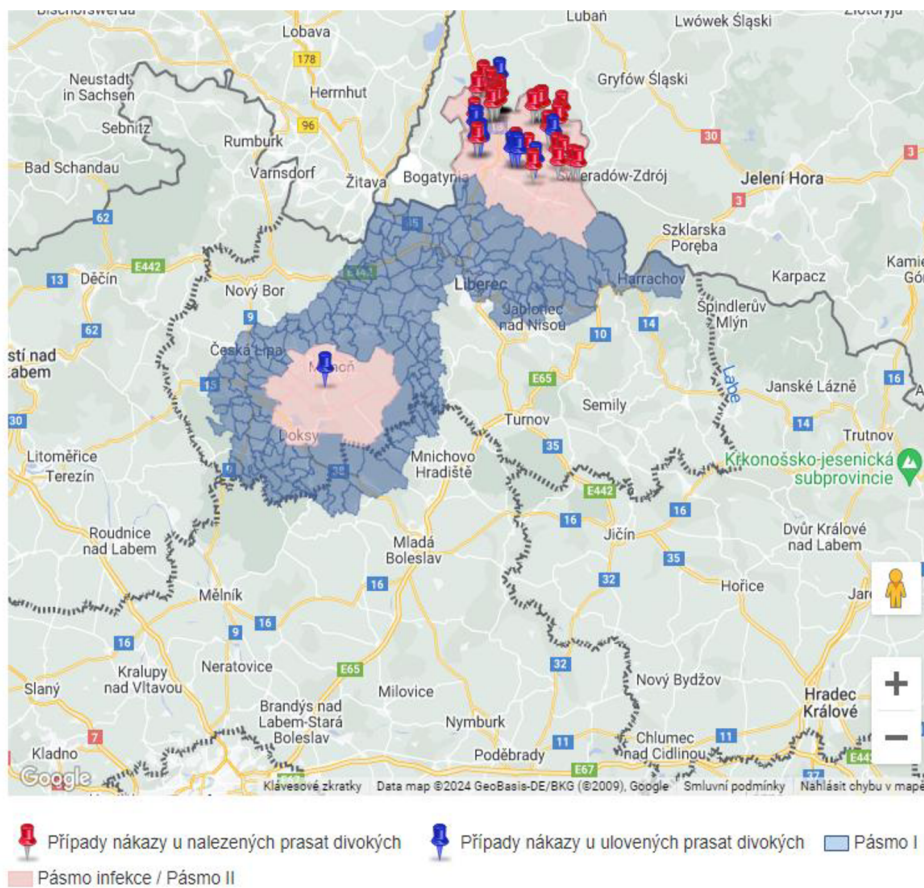
Africký mor prasat je vysoce nakažlivé virové onemocnění. Mortalita může dosahovat až 100 %. Nemoc způsobuje velký dvouvláknový DNA vir ASF replikující se v cytoplazmě makrofágů (Galindo, Alonso, 2017).

Rozšíření afrického moru prasat (AMP) je významně ovlivněno denzitou populací divokých prasat. Jakmile se virus dostane do populace divokých prasat, je pravděpodobné, že dojde k epidemii. Šíření viru může vést k poměrně rychlému

poklesu populace divokých prasat. Pokud je navíc postižená populace lovena pro rekreační účely, může se snížení početních stavů prasete divokého projevit ještě rychleji. V důsledku poklesu populace klesá i počet mezidruhových kontaktů a epidemie přechází do endemické fáze. Virus má tendenci zůstat endemický v dříve zamořených oblastech především kvůli infikovaným kadáverům a šíří se také přímým kontaktem do dosud nezasazených, sousedních skupin divokých prasat. Epidemiologický cyklus AMP u divokých prasat je charakterizován kombinací lokálního, endemického přetrvávání s postupným rozšiřováním endemické oblasti v průběhu času. Navíc nepřímý přenos viru prostřednictvím infikovaných kadáverů a kontaminovaného prostředí nabývá na významu pro lokální udržení infekce během endemické fáze. Dynamická povaha populací divokých prasat a jejich interakce s virem přispívají ke geografickému šíření a udržování AMP (Guberti et al., 2019).

Riziko šíření AMP nemá dopad jen na populace divokých prasat, ale představuje obrovské riziko pro chov prasat domácích. Celosvětová poptávka po vepřovém mase se stále zvětšuje a rizika virových chorob mohou její nabídku značně omezit. První extrémní situace nastala po zavlečení AMP do Číny v roce 2018 (Dixon et al., 2019).

Státní veterinární správa České republiky (SVS) uvádí na své webu www.svs.cz, že základním opatřením proti šíření AMP je dodržování zásad biologické obrany, zejména zamezení styku prasat domácích s volně žijícími prasaty divokými. Aktuální opatření, která SVS zavedla, jsou takzvaná uzavřená pásma, pro která platí speciální režim lovu a nakládání se zvěřinou. Ten vychází z nařízení (EU) 2023/594. V současnosti jsou takto definována pásma I a II. V souvislosti s těmito nařízeními také probíhají školení pro myslivce, kteří se aktivně účastní lovu v definovaných pásmech. Na obrázku 1 jsou znázorněny případy nalezených a ulovených prasat divokých v jednotlivých pásmech.



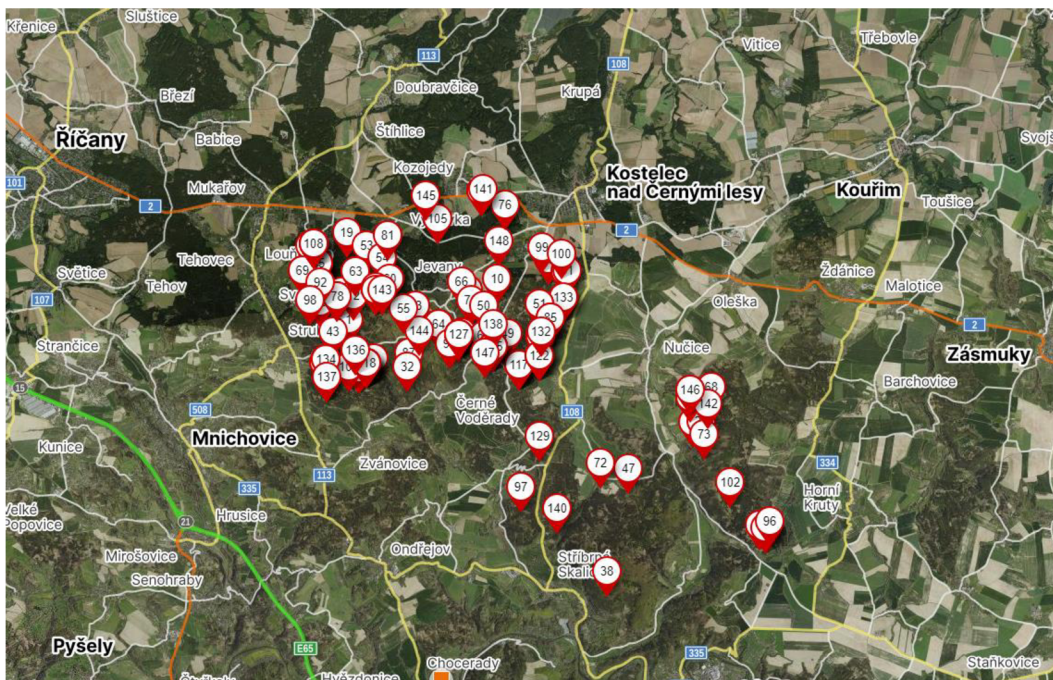
Obrázek 1 Vyznačená pásma lovu. Převzato z webu www.svs.cz

SVS dále zavádí Národní akční plán pro volně žijící prasata za účelem zabránění šíření afrického moru prasat v Evropské unii – Česká republika. Autoři Juhasová a Kraus v tomto plánu kladou důraz na snížení početnosti prasete divokého, ale s přihlédnutím na ekosystémy, ve kterých žije. Při lovu by podle tohoto plánu nemělo docházet např. k rušení citlivých významných druhů, obecně by pak neměly být dotčeny limity zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

4 Metodika

4.1 Vstupní data

Klíčová data, pro sledování prostorové aktivity byla data GPS z 54 obojků, která měla prasata divoká ve sledovaném období umístěna na krku. GPS data byla zaznamenána a převedena do 106 textových souborů. Pro další zpracování jsem data sjednotil do jediného souboru, který jsem naimportoval do MS SQL databáze. GPS obojky zaznamenávaly velké množství různých dat, nicméně pro další zpracování byla klíčová data – číslo obojku, datum záznamu GPS, čas záznamu GPS, zeměpisná šířka a zeměpisná délka. Do databáze bylo naimportováno 659331 záznamů, které reprezentovaly pohyb 54 prasat ve zaznamenaných dnech. Jako další jsem využil dva excelové soubory. První soubor obsahoval seznam sledovaných prasat divokých, zejména pak ID prasete spárované s číslem obojku, pohlaví, lokalitu, kde bylo prase sledováno a věk. ID prasete bylo pro další postup kritické, protože obojek mohl být využit vícekrát, stejně jako lokalita, ve které byl využit. Obojky byly využity i v lokalitě Doupov. Bylo tedy nutné data očistit tak, aby reprezentovala pouze měření validní pro lokalitu Kostelec nad Černými lesy. Tento krok koresponduje s využitím druhého excelového souboru, který obsahoval GPS souřadnice loveckých stanovišť v oblasti Kostece nad Černými lesy. Vůči těmto stanovištím jsem dále měřil vzdálenost od obojků. V případě, že by byla ponechána data z oblasti Doupova, byla by analýza ovlivněna extrémními vzdálenostmi, které nekorrespondují s cílem analýzy. Lokalizace loveckých stanovišť, která přibližuje zájmovou oblast, je na obrázku 2 níže.



Obrázek 2 Mapa loveckých stanovišť. Mapový podklad www.mapy.cz. GPS souřadnice vložil autor:

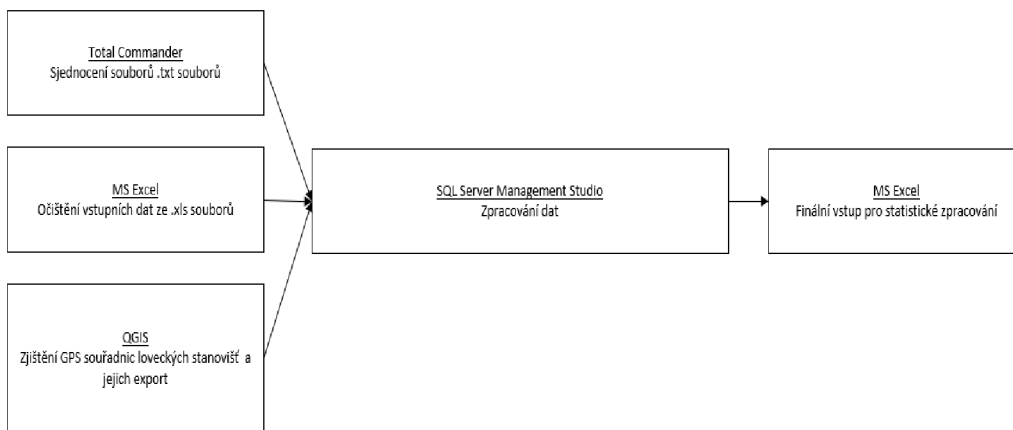
Ze souboru s lokalitami lovu byla využita data – datum návštěvy zařízení, Místo, GPS souřadnice. GPS souřadnice nebyly součástí souboru. Data byla v dalším vstupu a to GIS .shp souboru, který jsem pro další kroky práce zpracoval.

4.2 Postup zpracování dat

Pro zpracování dat, jako vstupu ke statistickým vyhodnocením, byl využit SW:

1. QGIS 3.32.2-Lima
2. Total Commander
3. MS Excel
4. SQL Server Management Studio 19.3.4.0
5. Statistica 14.0.0.15

Pro kompletní zpracování dat jako finálního vstupu pro další statistické zpracování jsem zvolil program SQL Server Management Studio 19.3.4.0. MS Excel, který disponuje dostatečnými funkcemi pro zpracování dat, se ukázal jako neefektivní, a to z důvodu velkého množství dat, která se v daný okamžik zpracovávala. Schématické znázornění využití jednotlivých SW viz obrázek 3 níže.



Obrázek 3 Schématické znázornění využití jednotlivých SW

V první kroku zpracování jsem musel zjistit GPS souřadnice pro lovecká stanoviště. Seznam loveckých stanovišť byl poskytnut ve formátu využívaném GIS nástroji. Seznam jsem tedy nainportoval do QGIS aplikace, ve které jsem vytvořil dva nové sloupce v atributové tabulce. Sloupec Longitude pro zeměpisnou délku a Latitude pro zeměpisnou šířku. Sloupce jsem potom naplnil pomocí vložené funkce geometrie pro koordináty x a y. Atributovou tabulku jsem poté exportoval do excelového souboru, převedl na .csv soubor a ten za pomoci funkce importu programu MS SQL Server Management Studio uložil do databázové tabulky.

Dalším krokem byla příprava textových souborů s GPS záznamy o pohybu prasat divokých. Pro snazší import do MS SQL databáze jsem textové soubory spojil do jednoho vstupního souboru. Data bylo nutné očistit o hlavičky ze souborů předcházejících. Sjednocený a datově očištěný soubor jsem poté importoval do samostatné databázové tabulky.

Následně jsem převedl excelový soubor s loveckými lokalitami do .csv souboru, očistil o případné chyby ve sloupcích. Tento krok byl důležitý pro správnou definici datového typu. Sloupce často obsahovaly alfanumerické znaky tam, kde bylo očekáváno číslo. Dalším problémem byly různé poznámky ve sloupcích. Po očištění data a validaci polí jsem z .csv souboru udělal importem do databáze další, separátní tabulku. Stejný postup jsem zvolil pro import excelového souboru s detaily o prasatech divokých.

Po těchto úpravách jsem mohl postoupit ke zpracování dat v prostředí SQL Server Management Studio. Prvním krokem byla příprava tří nových databázových

tabulek, do kterých jsem vložil zejména informace o GPS poloze a datu využití loveckého zařízení, ID obojku daného prasete, GPS polohu prasete v daný den a čas a jeho vzdálenost od posedu. Takto vznikly tabulky pro den před návštěvou loveckého zařízení, den, kdy bylo navštíveno a den po návštěvě. Ukázka dat tabulky je znázorněna na obrázku 4 níže. Tímto postupem jsem získal seznam všech zařízení a vzdálenost všech označených prasat vůči nim. Výsledkem bylo průměrně 82000 záznamů pro každou tabulku, které reprezentují vzdálenost jednotlivých prasat od každého z posedů v čas přenosu GPS dat.

LMT_Datum	CollarID_INT	Latitude	Longitude_float	Cas_GPS	Datum_Lov	Miesto	x_float	y_float	Vzdálenost_posed	ID
2021-06-21 00:00:00.000	36881	49.9634901	14.7764059	09.00.00.0000000	21.06.2021	HolÁrk	14,81048445341	49,9603176384	2,4635835760896	3
2022-04-10 00:00:00.000	36688	49.9795630	14.6789359	19.00.00.0000000	10.04.2022	905	14,75991766688	49,9742829834	5,82062176110144	5
2021-07-22 00:00:00.000	37134	49.95172	14.7718606	15.30.00.0000000	22.07.2021	Ned rybnÁ.Átkem	14,8996848651	49,9393809174	9,248880575316	6
2021-09-23 00:00:00.000	37123	49.9631385	14.7963575	22.00.00.0000000	23.08.2021	odd 438 Pruhy	14,8138548269	49,9624534414	1,7258121122731	7
2021-06-20 00:00:00.000	36881	49.9634904	14.77626	21.00.00.0000000	20.06.2021	VysÁlaÁt	14,8287959845	49,9749244446	4,44987328933834	10
2021-08-26 00:00:00.000	30757	49.9061533	14.6725501	10.00.00.0000000	26.08.2021	427	14,8527027145	49,961335586	6,2382783674144	11
2021-08-05 00:00:00.000	36688	49.9841352	14.6375031	01.00.00.0000000	05.08.2021	UÁ@k.ÁmÁka	14,8996848651	49,9393809174	19,4032792730268	12
2022-04-10 00:00:00.000	36688	49.9798257	14.6791877	18.30.00.0000000	10.04.2022	905	14,75991766688	49,9742829834	5,80571157514824	13
2022-04-10 00:00:00.000	36688	49.9798197	14.679117	18.00.00.0000000	10.04.2022	905	14,75991766688	49,9742829834	5,81066833793352	14
2022-04-10 00:00:00.000	36688	49.9797613	14.679232	17.30.00.0000000	10.04.2022	905	14,75991766688	49,9742829834	5,80188924981926	15

Obrázek 4 Tabulka Seznamu loveckých zařízení a vzdáleností prasat od nich

V dalším kroku jsem změřil ušlé vzdálenosti mezi jednotlivými GPS měřeními (zpravidla 30min interval), opět pro sledované dny - den před lovem, den lovu a den po lovu. Data jsem uložil do tří databázových tabulek. Náhled tabulky je na obrázku 5 níže. Vzdálenosti jsou uvedeny v kilometrech.

Cas_GPS	LMT_Datum	CollarID_INT	Latitude	Longitude_float	ID	Latitude_pred	Longitude_pred	Usla_vzdálenost
00:30:00.0000000	2021-01-26 00:00:00.000	37134	49.9565231	14.7830776	1	49.9564325	14.7824961	0.0344621669798652
00:00:00.0000000	2021-06-02 00:00:00.000	30752	49.964232	14.7802651	2	NULL	NULL	NULL
09:01:00.0000000	2020-09-06 00:00:00.000	36860	49.9482173	14.7633263	3	NULL	NULL	NULL
05:00:00.0000000	2020-08-26 00:00:00.000	37143	49.9697141	14.8246233	4	49.9656827	14.8226572	0.457072693972325
09:30:00.0000000	2021-08-02 00:00:00.000	46113	49.9464451	14.7684296	5	49.9463316	14.7683855	0.00427208840847023
13:30:00.0000000	2021-08-30 00:00:00.000	36686	49.9623971	14.7707035	6	49.9624462	14.7707503	0.0196247587985526
12:30:00.0000000	2022-05-06 00:00:00.000	37145	49.9602315	14.8526007	7	49.9602164	14.8526277	0.0131017590381917
16:30:00.0000000	2022-06-16 00:00:00.000	30739	49.9433553	14.7523173	8	49.9433606	14.7522975	0.01303970099162
16:01:00.0000000	2021-12-22 00:00:00.000	36691	49.9659013	14.7713083	9	49.9660756	14.7708104	0.0417164755025844
20:31:00.0000000	2021-11-01 00:00:00.000	36883	49.7540749	14.4727967	10	49.7560779	14.4736619	0.243906333095195

Obrázek 5 Tabulka ušlých vzdáleností

V tuto chvíli jsem již znal vzdálenosti prasat od loveckých zařízení a jejich ušlé vzdálenosti pro jednotlivá GPS měření. Mohl jsem tak vytvořit další sadu tabulek, které agregovaly data z předchozích bodů. Získal jsem tak pro jednotlivá

prasata reprezentovaná číslem obojku minimální vzdálenost od jednotlivých posedů a sumu ušlých vzdáleností. Náhled tabulky je na obrázku 5 níže.

	LMT_Datum	CollarID_INT	min_vzdálenost_od_posedu	suma_ušlých_vzdáleností	pocet_GPS_záznamů	Den
1	2020-04-06 00:00:00.000	35255	4,30068232556598	5,28658751391248	47	D0
2	2020-04-06 00:00:00.000	35256	6,3199163535409	2,98170360617101	48	D0
3	2020-04-06 00:00:00.000	35257	5,50442190001527	4,42839280877612	48	D0
4	2020-04-06 00:00:00.000	37104	4,01683897547898	3,50514965812197	48	D0
5	2020-04-06 00:00:00.000	37108	5,46563150659787	4,25965427899604	47	D0
6	2020-04-06 00:00:00.000	37115	3,95080464425794	5,11855977121545	48	D0
7	2020-04-06 00:00:00.000	37123	5,96778685028253	2,99357952094586	53	D0
8	2020-04-06 00:00:00.000	37129	2,21952983660427	3,46733961692202	48	D0
9	2020-04-06 00:00:00.000	37130	5,54058720262168	4,43388900407714	47	D0
10	2020-04-06 00:00:00.000	37134	5,07698494318986	5,08462246538689	46	D0

Obrázek 6 Tabulka vzdáleností od posedu a suma ušlých vzdáleností.

Tabulky z předešlého kroku jsem pak sjednotil do jedné finální tabulky. Po těchto krocích jsem již mohl přistoupit k finálnímu výběru dat, který jsem použil pro statistické zpracování. Výstup jsem uložil do separátní databázové tabulky. Její náhled je na obrázku číslo 7 níže. V rámci výběru dat jsem využil data ze vstupních .xls souborů a udělal škály pro období lovu a věk prasat. Ve výstupu je také kategorie období, která reprezentují časové úseky měření.

Den	Datum	CollarID_INT	Animal_ID	Sex	Age_nbr	Lokalita	Období	Vzdálenosti_KAT_DMJ	suma_ušlých_vydáleností	minimální_vzdálenost_od_posedu
1	D0	2020-04-06	35255	224	M	Sele	Doupov Jaro	3000 plus	5,28658751391248	4,30068232556598
2	D0	2020-04-06	37108	181	M	Sele	Kostelec Jaro	3000 plus	4,25965427899604	5,46563150659787
3	D0	2020-04-06	37129	223	F	Dospělé	Doupov Jaro	3000 plus	3,46733961692202	2,21952983660427
4	D0	2020-04-06	37130	272	F	Loncak	Kostelec Jaro	3000 plus	4,43388900407714	5,54058720262168
5	D0	2020-04-06	37143	269	M	Dospělé	Kostelec Jaro	3000 plus	6,20819395656567	4,30235408293803
6	D0	2020-08-02	30739	234	F	Loncak	Kostelec Konec leta/Podzim	3000 plus	6,03446892919909	7,06442988980527
7	D0	2020-08-02	30758	216	F	Loncak	Kostelec Konec leta/Podzim	3000 plus	5,40078741710413	7,05186602313189
8	D0	2020-08-02	36692	203	M	Loncak	Kostelec Konec leta/Podzim	1001-3000	2,09592063076436	6,61449576061824
9	D0	2020-08-02	36857	254	F	Loncak	Kostelec Konec leta/Podzim	3000 plus	5,14620896580424	9,35393811081308
10	D0	2020-08-02	36860	207	F	Dospělé	Doupov Konec leta/Podzim	3000 plus	3,00445458735787	9,61278876660373

Obrázek 7 Tabulka dat pro statistické zpracování

Komplexní výstup agregovaných a naformátovaných dat v jiném uspořádání (sloupce vedle sebe) vhodné například pro regresní analýzu jsem pak uložil do další databázové tabulky a v obou případech z nich pak vytvořil .xls soubor. Výše

uvedenými kroky jsem si tedy připravil datové vstupy pro statistické zpracování. Přehled počtu vstupních a zpracovávaných dat je zobrazen v tabulce 1 níže.

Zpracovaná data pro testy	
Lovecká stanoviště	148
Počet sledovaných prasat divokých	54
Věková kategorie – Dospělé	23
Věková kategorie – Lončák	21
Věková kategorie – Nezařazeno	2
Věková kategorie – Sele	8
Pohlaví – F	41
Pohlaví – M	13
Sledované období	5.4.2020 - 21.6.2022
Celkový počet záznamů před filtrací a agregací	659331
Počet GPS záznamů pro den předchozí	83174
Počet GPS záznamů pro den lovu	82385
Počet GPS záznamů pro den nadcházející	82410
Počet záznamů pro den předchozí v sumě ušlých vzdáleností	1650
Počet záznamů pro den lovu v sumě ušlých vzdáleností	1642
Počet záznamů pro den nadcházející v sumě ušlých vzdáleností	1612

Tabulka 1 Přehled počtu vstupních dat pro testy

Statistické zpracování jsem pak provedl v programu TIBCO Statistica 14.0.0.15.. Data jsem testoval pomocí základních statistických metod, kdy jsem kontinuální proměnné a jejich závislost analyzoval pomocí regresní analýzy, případně vícenásobné regrese. Dále byla data testována pomocí neparametrického Kruskal – Wallisova ANOVA testu a více faktorové ANOVy.

5 Výsledky

V analýze jsem se zaměřil na prostorovou aktivitu prasat divokých, resp. na jejich ušlé vzdálenosti v porovnání předchozího a následujícího dne oproti dnu, ve kterém probíhal lov.

Základní přehled transformovaných dat je zobrazen v tabulce 2. Data reprezentují průměrné ušlé vzdálenosti, minimální vzdálenosti od posedu a průměrné vzdálenosti od posedu za jednotlivé sledované dny. Vzdálenosti jsou uvedeny v kilometrech.

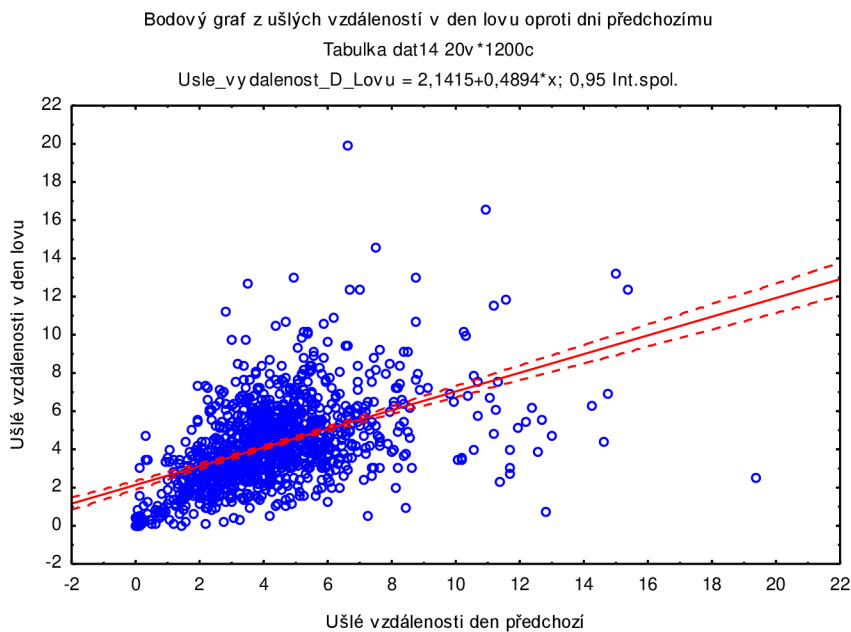
Průměr ušlých vzdáleností v km	
Den před lovem	4,5
Den lovu	4,5
Den po lovu	4,7
Minimální vzdálenost od posedu v km	
Den před lovem	0,008
Den lovu	0,004
Den po lovu	0,005
Průměrná vzdálenost od posedů v km	
Den před lovem	4,4
Den lovu	4,3
Den po lovu	4,3

Tabulka 2 Základní přehled transformovaných dat

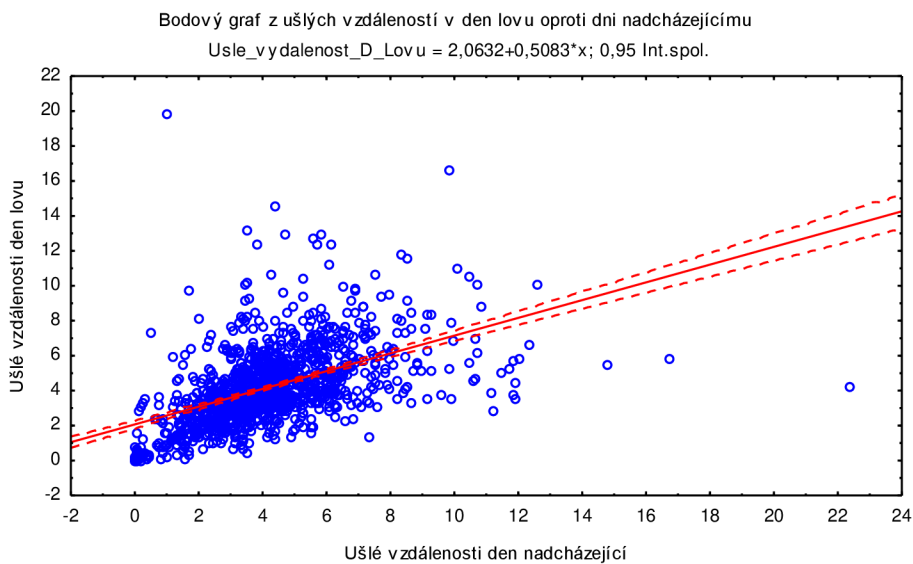
Tato data již naznačují, že prasata divoká byla věrná svému stanovišti a jejich průměrná ušlá vzdálenost se příliš nelišila. Pro statistické testy jsem využil regresní analýzu a ANOVA testy. Hypotézy byly přijaty na hladině významnosti $p < 0,05$.

Jako první test jsem provedl regresní analýzu ušlých vzdáleností v den lovu a dne před lovem. Z bodového grafu na obrázku 8 je patrné, že zde nebyl signifikantní rozdíl mezi ušlými vzdálenostmi ($r = 0,49491749$, $F(1,1198) = 388,64$ $p < 0,0000$ Směr. chyba odhadu: 1,9204), i přesto, že je $r > 0$ nelze usuzovat, že je prostorová aktivita ovlivněna lovem. Ke shodnému výsledku jsem došel u porovnání dne lovu

a dne následujícího ($r = 0,50618153$, $F(1,1198) = 412,69$ $p < 0,0000$ Směr. chyba odhadu: 1,8769). Výsledný graf je pak na obrázku 9.

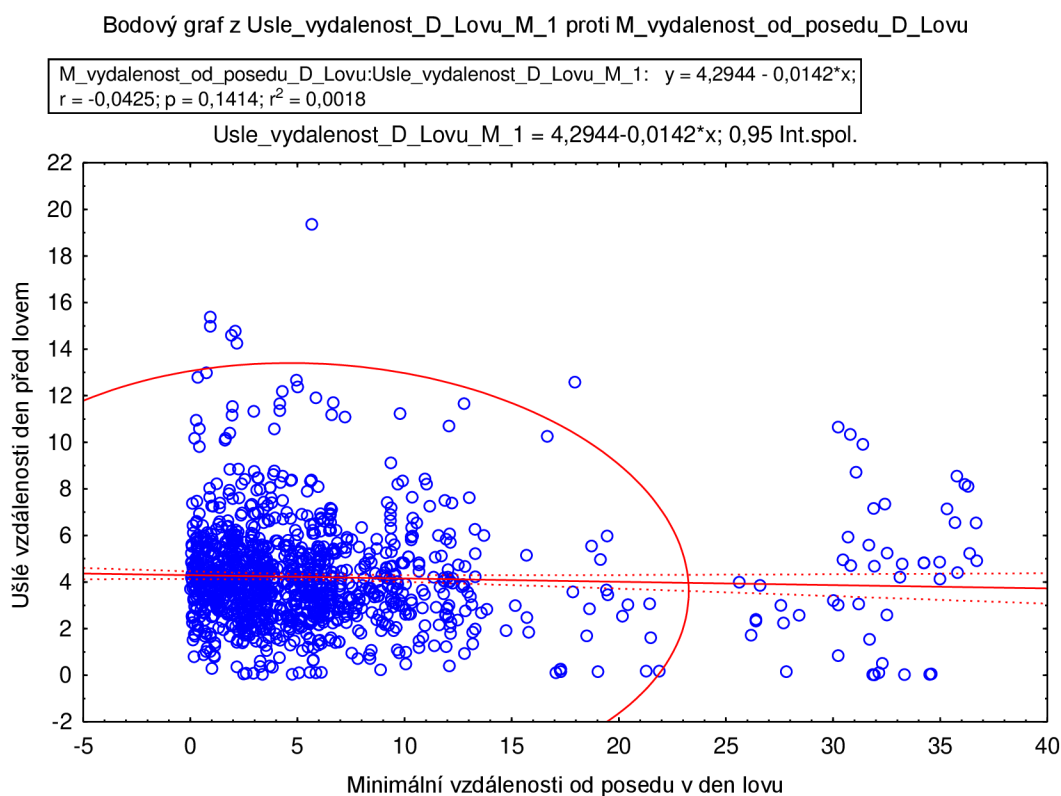


Obrázek 8 Bodový graf ušlých vzdáleností v den lovu a den před lovem.



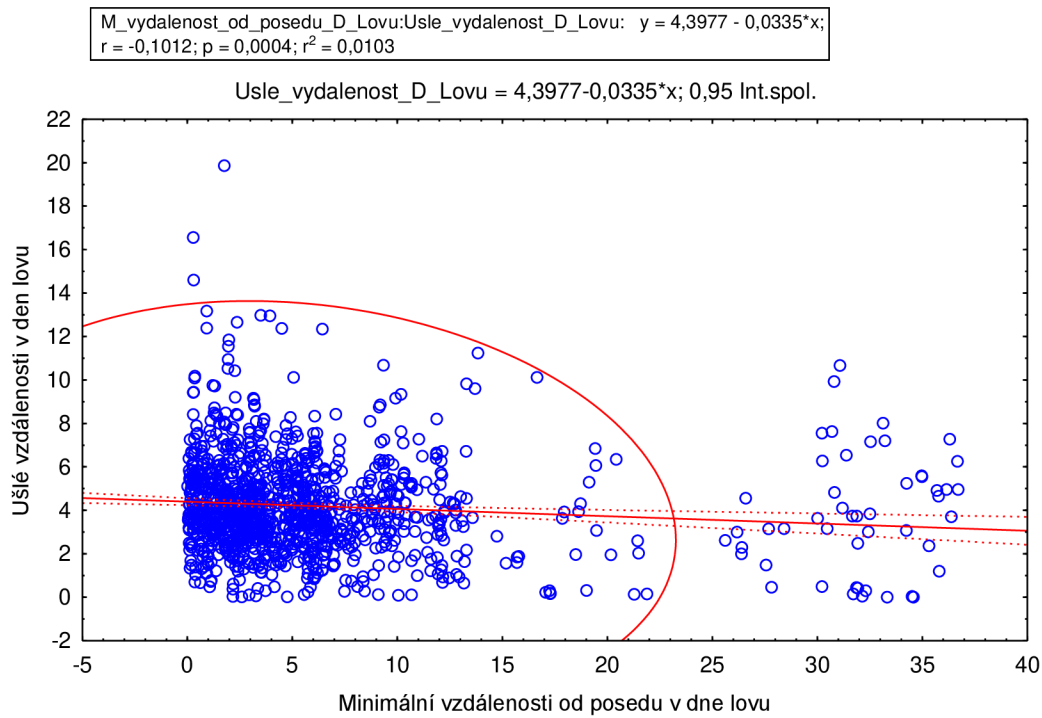
Obrázek 9 Bodový graf ušlých vzdáleností v den lovu a dni nadcházejícím

Z prvotní regresní analýzy tedy nelze usuzovat na ovlivnění prostorové aktivity přímo lovem. Pro další detailnější vyhodnocení, které by mělo poskytnout bližší vzhled k potenciálnímu ovlivnění prostorové aktivity prasat divokých lovem, jsem použil regresní analýzu k porovnání ušlých vzdáleností v den lovu vzhledem k nejbližší vzdálenosti od posedu postupně ode dne před lovem (D-1), v den lovu (D0) a dni po lovem (D+1). Výsledné bodové grafy jsou zobrazeny na obrázcích 10, 11 a 12. Výsledky vícenásobné regrese jsou pak D-1 => $r = 0,07561123$, $F(1,1198)=6,8884$ $p<,00879$ Směr. chyba odhadu: 6,5734; D0 => $r = 0,28349024$, $F(3,1196)=34,839$ $p<,0000$ Směr. chyba odhadu: 2,0973; D+1 => $r = 0,07799151$, $F(1,1198)=7,3316$ $p<,00687$ Směr. chyba odhadu: 6,6382. U všech testů se $r \neq 0$, nicméně je jeho hodnota natolik nízká, že nelze usuzovat na přímé ovlivnění prostorové aktivity lovem.



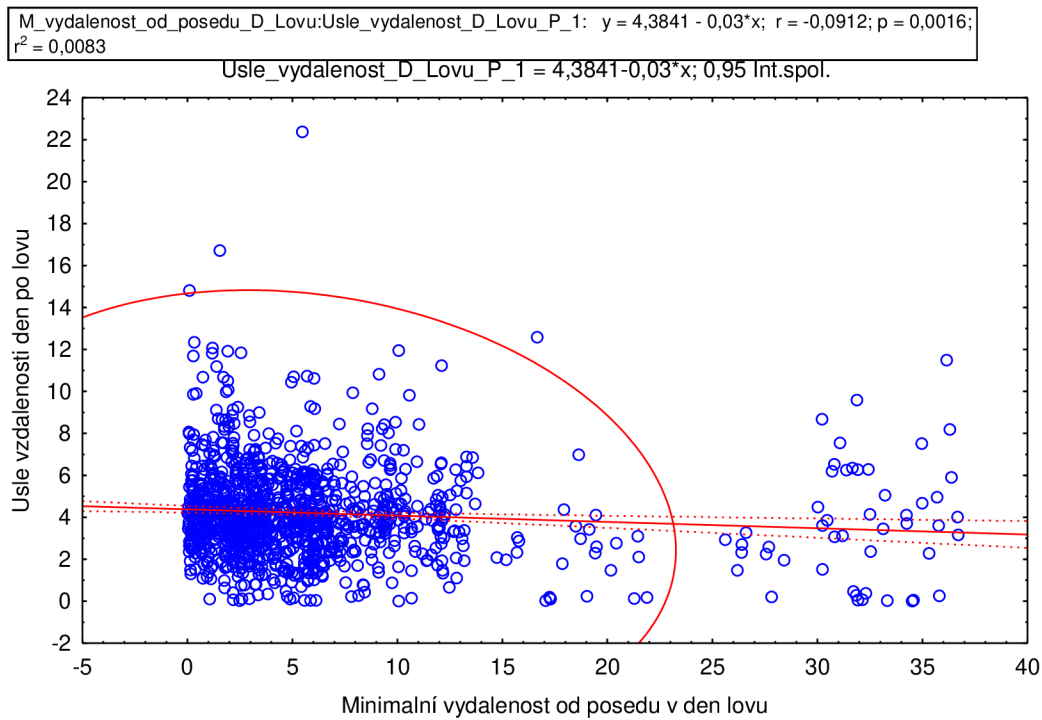
Obrázek 10 Bodový graf ušlých vzdáleností den před lovem a vztahu k minimální vzdálenosti k posedu v den lovu.

Bodový graf z Usle_vydalenost_D_Lovu proti M_vydalenost_od_posedu_D_Lovu



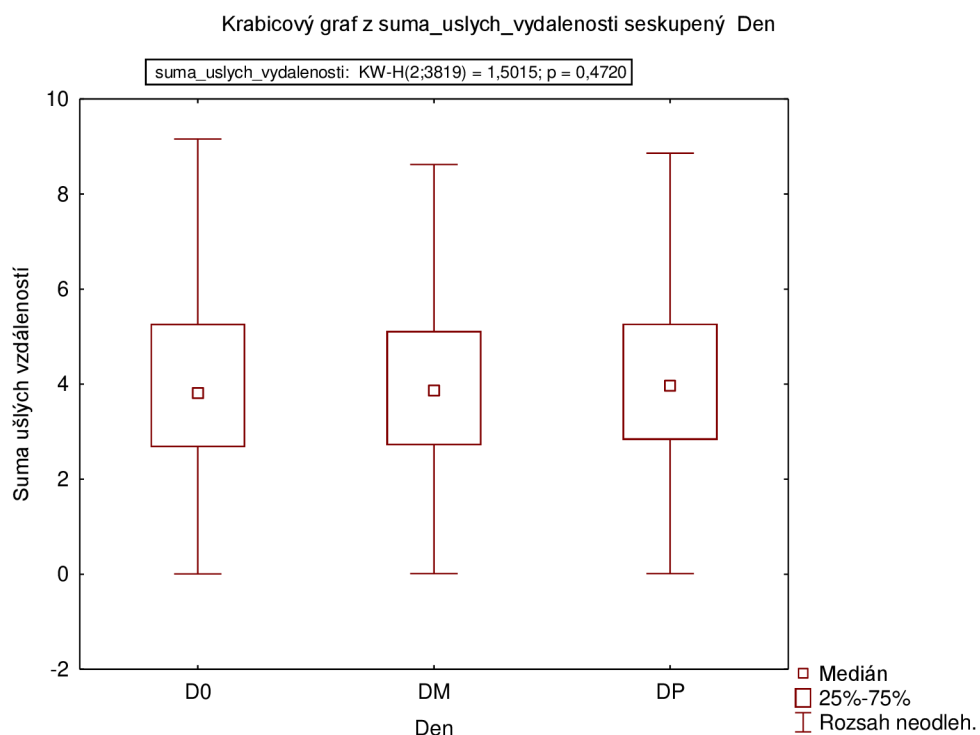
Obrázek 11 Bodový graf ušlých vzdáleností den lovu a vztahu k minimální vzdálenosti k posedu v den lovu.

Bodový graf z Usle_vydalenost_D_Lovu_P_1 proti M_vydalenost_od_posedu_D_Lovu



Obrázek 12 Bodový graf ušlých vzdáleností den po lovu a vztahu k minimální vzdálenosti k posedu v den lovu.

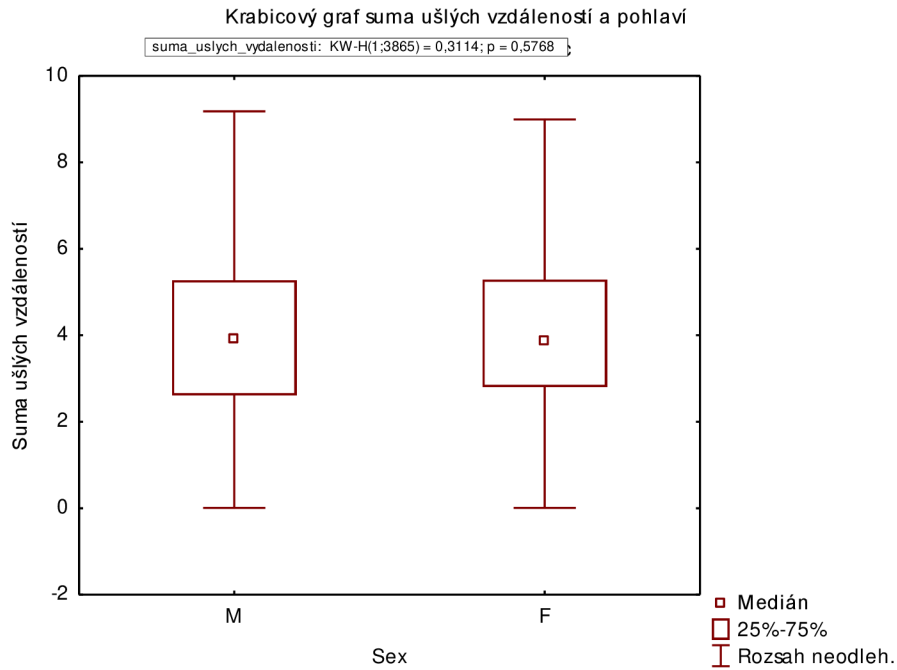
Další vyhodnocení jsem provedl za pomoci ANOVA testu. Cílem bylo zjistit, jestli měl pohyb lovců nutný k příchodu k loveckému stanovišti a lov samotný vliv na prostorovou aktivitu. Porovnal jsem tedy ušlé vzdálenosti a pohyb zvíře pro jednotlivé sledované dny. Kruskal – Willis ANOVA test v tomto případě neprokázal signifikantní vliv rušení lovců na prostorovou aktivitu $H(2, N=3819) = 1,501526$ $p = 0,4720$. Výsledek testu je zobrazen na obrázku 13 níže.



Obrázek 13 Suma ušlých vzdáleností vůči jednotlivým sledovaným dnům

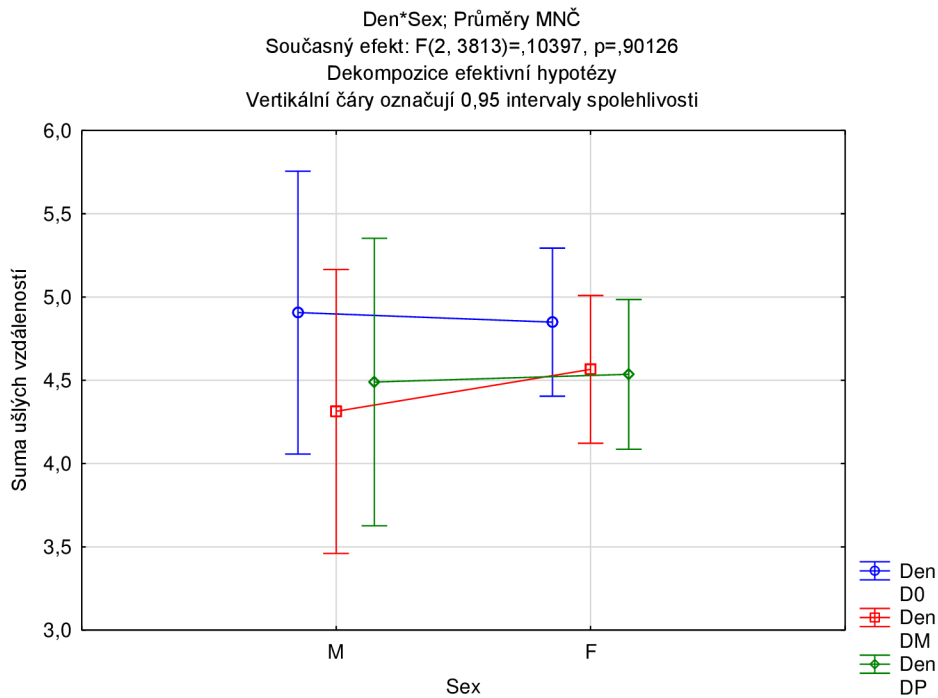
Dalším možným pohledem je porovnání prostorové aktivity pro jednotlivá pohlaví a ušlé vzdálenosti. To by mohlo naznačovat, např. starost bachyň o selata. Ani v tomto případě však nebyl výsledek Kruskal - Willisova testu signifikantní ($p=0,3114$) a prasata bez ohledu na pohlaví prostorovou aktivitu vyvolanou loveckou činností neměnila. Výsledný graf je zobrazen na obrázku 14 níže.

Vliv ušlých vzdáleností na pohlaví



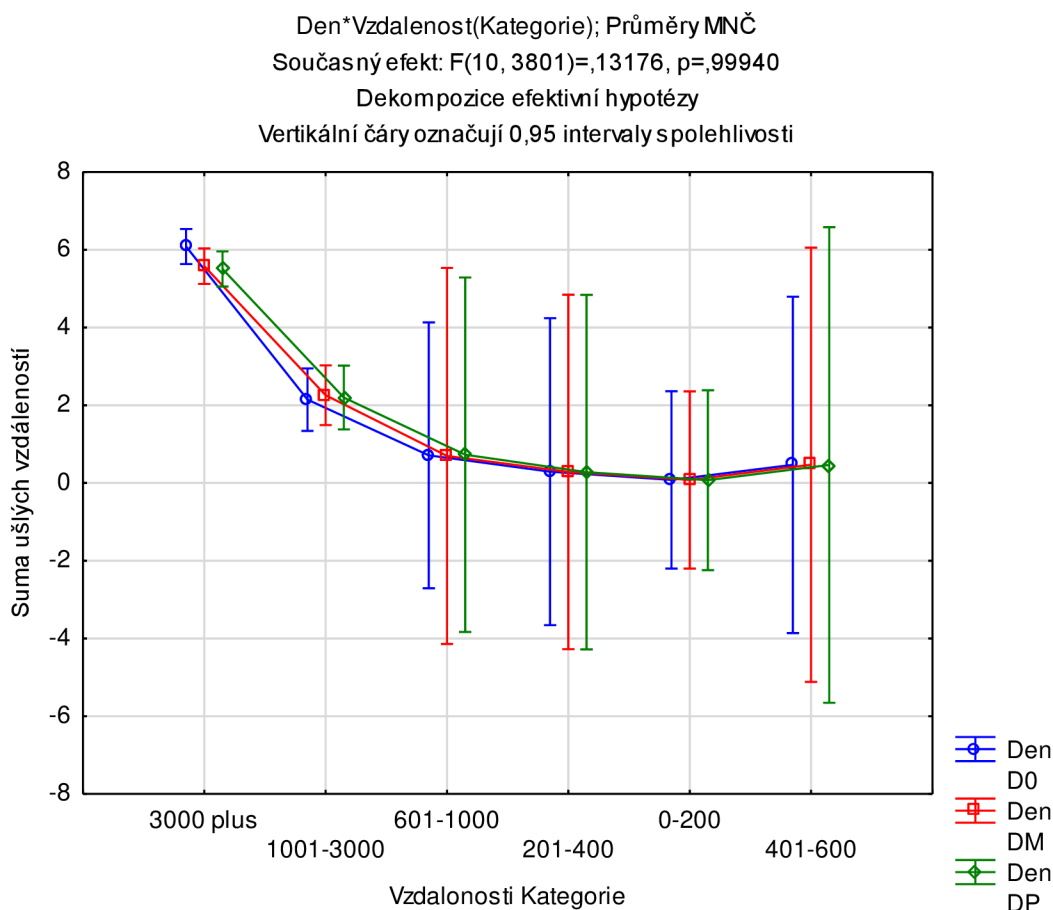
Obrázek 14 Suma ušlých vzdáleností za všech sledovaných dnů s ohledem na pohlaví

V tomto případě tedy pohlaví nemá vliv. V dalším testu jsem ještě porovnal vliv přímo v daných dnech. Výsledek ovšem potvrzuje, že vliv pohlaví nehraje v tomto ohledu roli ($p=0,90126$). Výsledný graf je zobrazen na obrázku 15 níže.



Obrázek 15 Suma ušlých vzdáleností vůči Dni a pohlaví zvěře

Dalším možným testem je zjištění, zda hraje roli na prostorovou aktivitu prasat jejich vzdálenost od posedu. V průměru byla jejich vzdálenost 4,57 km od posedu v den lovu. Z GPS dat je ovšem patrné, že prasata se během dne okolo posedů pohybovala, a to až na minimální vzdálenost 3,5 m. V těchto případech se pravděpodobně jednalo o příkrmování, kdy prasata brala žír na krmelišti u posedu a následně se v jeho těsné blízkosti pohybovala. Toto tvrzení je však nutné ověřit se správcem úseku. Následný ANOVA test ovšem neprokázal signifikantní vliv vzdálenosti od posedu pro sledované dny ($p = 0,999398$), stejně tak jako tomu bylo v případě regresní analýzy. Pro tento test jsem dle vzdáleností od posedů vytvořil kategorie vzdáleností ve škálách 0 - 200 m, 201 - 400 m, 401 - 600 m, 601 – 1000 m, 1001 – 3000 m a 3000 m plus. Výsledná graf je zobrazen na obrázku 16 níže.



Obrázek 16 Suma ušých vzdáleností vůči Dni a kategorii vzdáleností od posedu. Kategorie jsou uvedeny v metrech.

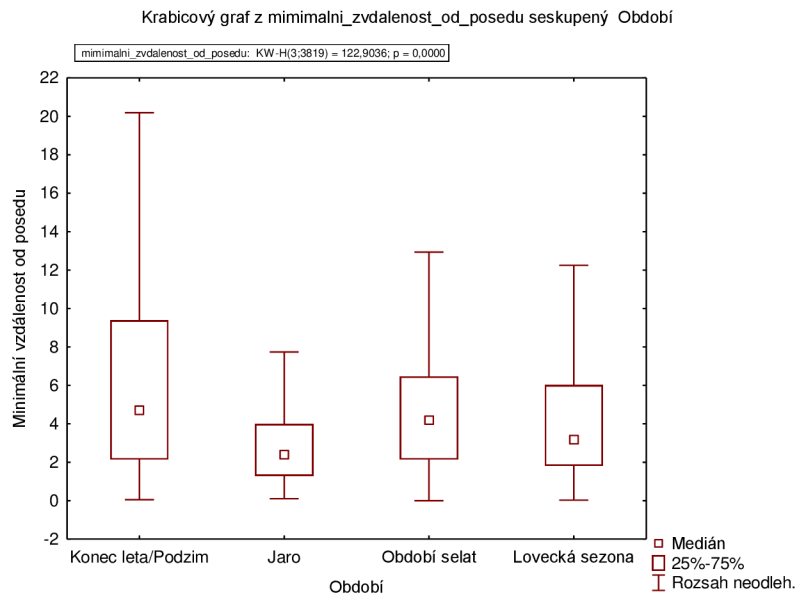
V předešlých testech se tedy nepodařilo prokázat vliv pohlaví ani vzdálenosti na změnu chování v prostorové aktivitě prasat divokých. Signifikantní nebyl ani rozdíl v aktivitě mezi jednotlivými dny.

Jako poslední test jsem zvolil vliv minimální vzdálenosti od posedu s ohledem na sezónu. Vliv sezóny by mohl být významný zejména v době, kdy bachyně metají selata, o selata se starají, shání potravu a v neposlední řadě v době lovecké sezóny. Z dostupných dat jsem opět udělal kategorie, podle kalendářních měsíců. Kategorie jsou zobrazeny v tabulce níže.

Kategorie období	Kalendářní měsíce
Lovecká sezóna	11, 12, 1
Jaro	2, 3, 4
Období selat	5, 6, 7
Konec léta/Podzim	8, 9, 10

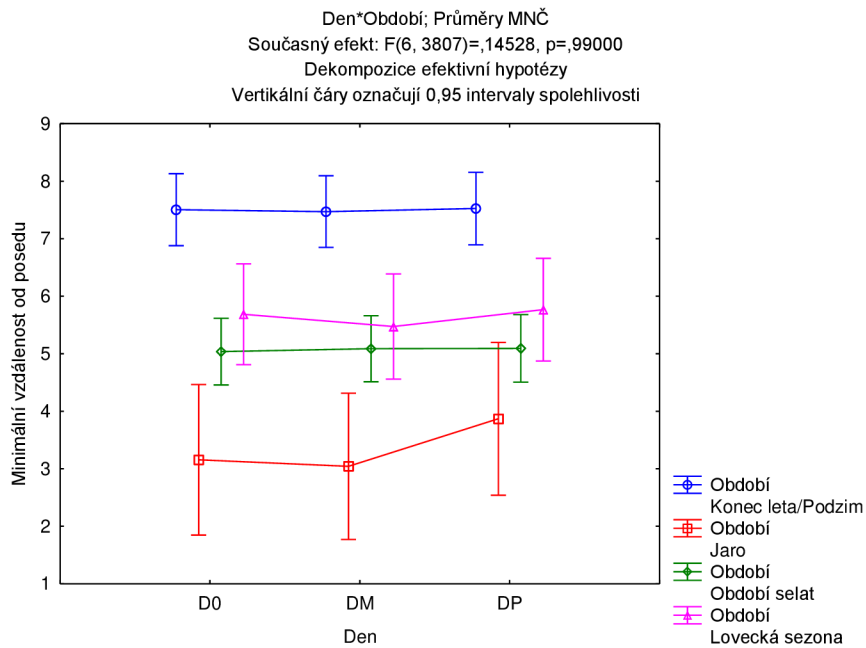
Tabulka 3 Přehled kategorií období dle kalendářních měsíců

V prvním testu, stejně jako u věku prasat divokých testuji vliv ročních období na minimální vzdálenost od posedu za všechny sledované dny. Kruskal-Wallis ANOVA test prokázal signifikantní vliv ($p=0,0000$) období na vzdálenost prasat od posedu. Výsledný graf je na obrázku 19. Toto zjištění koresponduje s výsledky jiných studií, které poukazují na vliv sezóny a prostorové aktivity. Zjištění je ovšem obecné a nerozlišuje jednotlivé dny, včetně dne lovu.



Obrázek 17 Suma ušlých vzdáleností ve vztahu ke kategoriím ročních období.

V posledním více kategoriálním ANOVA testu jsem tedy ověřil vliv ročních období ve vztahu k minimální vzdálenosti od posedu za sledované dny, jako v případě testu věku prasat divokých. V tomto případě se signifikantní vliv vzdálenosti od posedu na období a lov nepodařilo potvrdit ($p=0,99$). Výsledný graf je na obrázku 20 níže.



Obrázek 18 Suma ušlých vzdáleností za jednotlivé sledované dny a kategorie ročních období

6 Diskuze

Během sledovaného období byly poskytnuty záznamy ze 148 loveckých stanovišť. Ve všech případech došlo v den návštěvy stanoviště k lovu. Z výsledků testů je patrné, že je reakce prasat divokých na individuální lov statisticky nevýznamná. Ke stejným závěrům došel Keuling et al. (2008) ve studii o vlivu lovu na prasata divoká a Padié et al. (2015) při studiu dopadu lovu na zvěř srnčí. Důležitým faktorem je ale forma lovu. Individuální lov je z podstaty lovem tichým a klidným. Snahou lovce je tedy zvěř plašit jen minimálně. Roli bude ovšem hrát i lokalita, ve které má zvěř své domovské okrsky. Černokostelecko je urbanizovaná krajina s antropogenními vlivy, které mohou přispět ke změně chování zvěře. Zvěř se stává méně plachou, člověka nevnímají jako predátora, se kterým mají špatnou zkušenost (Mori, 2017), a proto nemusí docházet ke tlaku, který by nutil zvěř opustit její domovský okrsek. K podobným závěrům došel Drimaj (2021) při studii dopadu turismu na chování prasat divokých a zvěře srnčí.

Některé studie uvádějí sezónní vliv na aktivitu prasat divokých (Boitani et al., 1994; Keuling et al., 2008). V zimním období to může být zapříčiněno loveckou sezónou. Lovecká sezóna je vždy spojena se společnými lovy formou naháněk, lovem necílových druhů jako jsou bažanti (*Phasianus colchicus*) a lovy se psy. Zejména lovy se psy se ukázaly jako pro zvěř stresující (Mori, 2017). Individuální lov se ale ani v tomto případě nezdá být impulzem pro změnu chování prasat divokých. Ve všech testovaných obdobích, zahrnujících celý kalendářní rok nedošlo ke změně aktivit. Vliv na toto chování může mít i dostupnost potravy, krytu a klima v sledované lokalitě. Prasata mohou pro danou část dne vyhledat klidnou lokalitu v rámci domovského okrsku, ve kterém přechkají potencionální nebezpečí. Riziko ulovení je pak převáženo benefitem z dostupnosti potravy (Thurfjell et al., 2013). To naznačuje úživnost sledované oblasti pro testovaná prasata. Aktivita

nebyla ovlivněna ani lovem ani nedostatkem potravy, která je často impulzem pro změnu aktivity a zvětšování domovských okrsků (Massei et al., 1997).

Významnou roli nehraje ani pohlaví zvěře. Ani vodící bachyně, které se starají o selata, ani odrostlí potomci, kteří se drží v tlupách se svými matkami nevykazovali změnu v aktivitě. Bachyně by zejména v tomto období měly být více obezřetné a vnímat vyšší riziko predace. To může opět naznačovat úživnost dané lokality. Zejména ve vegetačním období, mají prasata tendenci ke změně stanoviště, když se ukrývají v polích se zemědělskými plodinami, ve kterých pak zůstávají nebo se od nich vzdalují jen do nejbližšího krytu. Podle Keulinga et al. (2008) ovlivňuje velikost domovských okrsků dostupnost potravy, v tomto případě zemědělských plodin zejména u selat. Při testech rodinných tlup nebyly zjištěny rozdíly ve velikosti sezónních domovských okrsků. To naznačuje, že sledovaná prasata žila v takových tlupách, které držely pospolu, nebo byla dostupnost potravy natolik blízko od loveckých zařízení, že nebyl vliv této aktivity zaznamenán. Toto však nebylo z důvodu chybějících dat o blízkosti potravy statisticky testováno. Dalším možným faktorem, proč prasata divoká neopouští domovský okrsek ani při vyšší míře predace zapříčiněné lovem, je věrnost místu narození. K rozptylu tedy dochází jen velice zřídka, zejména v případech významného narušení prostředí domovského okrsku, nebo při úmrtí vodící bachyně (Keuling et al., 2008), kdy se může rodinní tlupa rozpadnout. Podle polské studie Kamieniarz et al. (2020) se pravděpodobnost ulovení bachyně a následného rozpadu tlupy snižuje právě v případě individuálního lovu. Naopak se při něm uloví více dospělých samců. Toto zjištění stejně tak jako výsledky této studie naznačují vhodnost individuálního lovu při různých opatřeních. Individuální lov oproti lovu společnému umožňuje dobré obeznání zvěře. Střelec má dostatek času, aby zvážil vhodnost a efektivitu lovu s přihlédnutím k budoucímu vývoji. Při společných lovech nebývá na takové rozhodování zpravidla čas. Lovec nemusí být v dobré střelecké pozici a nemusí pohybující se prase divoké správně posoudit.

I přesto, že se nepodařilo prokázat vliv individuálního lovu na aktivitu prasat divokých a prasata zůstávala věrná svému domovskému okrsku s průměrnou denní ušlou vzdáleností 4,57km, je nutné zohlednit všechny faktory, které k tomu vedou. Německá studie variability využívání denního prostoru prasete divokého uvádí

výrazné změny v denních aktivitách v průběhu roku (Johann et al., 2020). Jsou zde výrazně zastoupena roční období stejně jako využívání půdy, teploty vzduchu a sněhové pokrývky a lovecké sezóny. Studie uvádí nutnost sledování těchto změn například při hledání kadáverů a šíření infekce amerického moru prasat, nebo vymezení oblasti, jako jsou zóny vyhlášené státní veterinární správou.

Variabilita výsledků studií prostorové aktivity prasete divokého v různých lokalitách nedovoluje udělat obecný závěr. Vždy je potřeba posoudit stanoviště, pro která má být dané opatření nastaveno.

7 Závěr

Cílem této práce bylo vyhodit vliv individuálního lovu na prostorovou aktivitu. Statistickými testy se nepodařilo prokázat vliv lovu na změnu aktivit prasat divokých. Jejich ušlé vzdálenosti s nemělnily oproti dnům, kdy v lokalitě lov neprobíhal. Tento závěr však není vhodné zobecnit a jen na jeho základě přijímat určitá rozhodnutí. Vždy je potřeba přihlídnout k podmínkám a vlivům v zájmové lokalitě. Oproti jiným studiím se neprokázal sezónní vliv, v tomto případě navíc ovlivněný lovem, který se zdá být hybatelem zvětšování domovských okrsků a tím navyšování prostorové aktivity. Pro další podobné testování by bylo vhodné zaznamenávat i data o příkrmování a nejbližší bod, ve kterém mohou prasata divoká získat přirozenou potravu. V oblasti Černokostecka lze předpokládat antropogenní vlivy jako je turistika, venčení psů apod. Antropogenní vlivy a dostupnost potravy pak mohou ovlivnit výsledky testů v odlišných lokalitách jako jsou na jedné straně příměstské oblasti a na straně druhé oblasti horské, málo navštěvované. Porovnání testů se stejnými vstupními daty o individuálním lovu, by pak mohlo prohloubit porozumění aktivity prasat divokých v rozdílných biotopech.

V této práci bylo využito množství rozdílných vstupních dat. Zejména jejich očištění bylo jedním ze stěžejních kroků pro validitu finálního zpracování a statistické testy. Do budoucna bych doporučoval stanovit jasnou metodiku jejich pořizování. Excelový formulář vstupní data o individuálních lovech nechával prostor pro komentáře tam, kde nebyly očekávány. Přikláněl bych se k online formuláři s validací vstupních polí. To by pro příští zpracování umožnilo

efektivnější práci s daty, bez nutnosti manuálních vstupů. V datových vstupech GPS měření také občas dochází k extrémům, kdy GPS zaznamená souřadnici nesprávně. Tyto extrémy se pak, i za systémové pomoci, jen těžko hledají. Doporučením je vypracovat metodiku, jak taková data identifikovat a z výběru odstranit. Z pohledu datového zpracování se mi podařilo sestavit pracovní postup, kterým, za předpokladu stejných, nebo podobných dat, lze v relativně krátkém čase získat z velkého množství dat konsolidovaný, výstupní soubor pro statistická zpracování. Testy tak mohou být efektivně opakovány s větším množstvím dat, nebo s daty z jiných lokalit, kde je metodika sběru a zaznamenávání dat stejná.

V případě afrického moru prasat, který je v roce 2024 stále aktuálním problémem v Libereckém kraji a s přihlédnutím k lokalitě, kde jsou vymezená uzavřená pásma lovu I a II, lze individuální lov doporučit jako zásadní nástroj pro redukci početního stavu černé zvěře. Zejména lokality Frýdlantska a Mimoňska (posouzeno dle vyznačení nálezů uhynulých nebo ulovených prasat podle mapového zdroje státní veterinární správy) jsou podobné lokalitě Černokostečka, kde testování probíhalo. Nemělo by tedy docházet k navýšení prostorové aktivity prasat divokých a tím k šíření tohoto závažného onemocnění do dalších lokalit.

8 Literatura

ABRAMS, Peter A., 1990. The Evolution of Anti-Predator Traits in Prey in Response to Evolutionary Change in Predators. Online. *Oikos*. Roč. 59, č. 2. ISSN 00301299. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/3545529>. [cit. 2024-03-13].

ALERSTAM, Thomas; HEDENSTRÖM, Anders a ÅKESSON, Susanne, 2003. Long-distance migration: evolution and determinants. Online. *Oikos*. Roč. 103, č. 2, s. 247-260. ISSN 0030-1299. Dostupné z: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2003.12559.x>. [cit. 2023-12-22].

APPS, Peter J. a MCNUTT, John Weldon, 2018. How camera traps work and how to work them. Online. *African Journal of Ecology*. Roč. 56, č. 4, s. 702-709. ISSN 0141-6707. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/aje.12563>. [cit. 2024-01-02].

BATESON, Patrick a BRADSHAW, Elizabeth L., 1997. Physiological effects of hunting red deer (*Cervus elaphus*). Online. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. 1997-12-22, roč. 264, č. 1389, s. 1707-1714. ISSN 0962-8452. Dostupné z: <https://doi.org/10.1098/rspb.1997.0237>. [cit. 2024-01-02].

BOITANI, L.; MATTEI, L.; NONIS, D. a CORSI, F., 1994. Spatial and Activity Patterns of Wild Boars in Tuscany, Italy. Online. *Journal of Mammalogy*. 1994-08-25, roč. 75, č. 3, s. 600-612. ISSN 1545-1542. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/1382507>. [cit. 2024-03-13].

BURT, William Henry, 1943. Territoriality and Home Range Concepts as Applied to Mammals. Online. *Journal of Mammalogy*. Roč. 24, č. 3. ISSN 00222372. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/1374834>. [cit. 2023-12-22].

COHEN, Erik, 1978. The impact of tourism on the physical environment. Online. *Annals of Tourism Research*. Roč. 5, č. 2, s. 215-237. ISSN 01607383. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(78\)90221-9](https://doi.org/10.1016/0160-7383(78)90221-9). [cit. 2023-12-29].

DELLICOUR, Simon; PRUNIER, Jérôme G.; PIRY, Sylvain; ELOY, Marie-Christine; BERTOUILLE, Sabine et al., 2019. Landscape genetic analyses of

Cervus elaphus and Sus scrofa: comparative study and analytical developments. Online. *Heredity*. Roč. 123, č. 2, s. 228-241. ISSN 0018-067X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41437-019-0183-5>. [cit. 2024-01-03].

DIXON, L.K.; SUN, H. a ROBERTS, H., 2019. African swine fever. Online. *Antiviral Research*. Roč. 165, s. 34-41. ISSN 01663542. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2019.02.018>. [cit. 2024-03-05].

DOHERTY, Tim S.; FIST, Charles N. a DRISCOLL, Don A., 2019. Animal movement varies with resource availability, landscape configuration and body size: a conceptual model and empirical example. Online. *Landscape Ecology*. 2019-03-15, roč. 34, č. 3, s. 603-614. ISSN 0921-2973. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10980-019-00795-x>. [cit. 2023-12-22].

DRIMAJ, Jakub, 2021. Vliv rekreačních aktivit na distribuci a chování srnce obecného a prasete divokého v příměstských lesích: Effects of human activities on distribution and behaviour of roe deer and wild boar in a suburban forest. *Zprávy lesnického výzkumu: vědecký recenzovaný časopis*. Roč. 66, č. 4, s. 302-310. ISSN 0322-9688.

DUNSTONE, Nigel a O'SULLIVAN, Jane N., 1996. The impact of ecotourism development on rainforest mammals. Online. In: TAYLOR, Victoria J. a DUNSTONE, Nigel (ed.). *The Exploitation of Mammal Populations*. Dordrecht: Springer Netherlands, s. 313-333. ISBN 978-94-010-7182-6. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-94-009-1525-1_18. [cit. 2023-12-29].

GALINDO, Inmaculada a ALONSO, Covadonga, 2017. African Swine Fever Virus: A Review. Online. *Viruses*. Roč. 9, č. 5. ISSN 1999-4915. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/v9050103>. [cit. 2024-03-05].

GAUDIANO, Lorenzo; PUCCIARELLI, Lorenzo; FRASSANITO, Anna Grazia; MORI, Emiliano; MORIMANDO, Federico et al., 2022. Spatio-temporal behaviour of female wild boar in an agro-forestry–pastoral landscape of Southern Italy. Online. *Mammal Research*. Roč. 67, č. 2, s. 163-172. ISSN 2199-2401. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s13364-022-00617-7>. [cit. 2023-12-29].

- GRIFFIN, Andrea S.; EVANS, Christopher S. a BLUMSTEIN, Daniel T., 2001. Learning specificity in acquired predator recognition. Online. *Animal Behaviour*. Roč. 62, č. 3, s. 577-589. ISSN 00033472. Dostupné z: <https://doi.org/10.1006/anbe.2001.1781>. [cit. 2024-03-13].
- GUBERTI, Vittorio; KHOMENKO, Sergei; MASIULIS, Marius a KERBA, Suzanne, 2019. *African swine fever in wild boar ecology and biosecurity*. Online. 1. Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Organisation for Animal Health and European Commission. ISBN 978-92-95115-34-7. [cit. 2024-03-20].
- HALL, C.Michael, 2001. Trends in ocean and coastal tourism: the end of the last frontier? Online. *Ocean & Coastal Management*. Roč. 44, č. 9-10, s. 601-618. ISSN 09645691. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(01\)00071-0](https://doi.org/10.1016/S0964-5691(01)00071-0). [cit. 2024-01-03].
- HESPELER, Bruno, 2007. *Černá zvěř: způsob života, omezování škod, posuzování, způsoby lovu, využití zvěřiny*. Myslivost v praxi. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1931-3.
- HODGSON, Jarrod C.; MOTT, Rowan; BAYLIS, Shane M.; PHAM, Trung T.; WOTHERSPOON, Simon et al., 2018. Drones count wildlife more accurately and precisely than humans. Online. *Methods in Ecology and Evolution*. Roč. 9, č. 5, s. 1160-1167. ISSN 2041-210X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12974>. [cit. 2024-01-02].
- CHANG, Shihui; SU, Kai; JIANG, Xuebing; YOU, Yongfa; LI, Chuang et al., 2023. Impacts and Predictions of Urban Expansion on Habitat Connectivity Networks: A Multi-Scenario Simulation Approach. Online. *Forests*. Roč. 14, č. 11. ISSN 1999-4907. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/f14112187>. [cit. 2023-12-29].
- CHENAIS, Erika; DEPNER, Klaus; GUBERTI, Vittorio; DIETZE, Klaas; VILTROP, Arvo et al., 2019. Epidemiological considerations on African swine fever in Europe 2014–2018. Online. *Porcine Health Management*. Roč. 5, č. 1.

ISSN 2055-5660. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s40813-018-0109-2>. [cit. 2024-03-20].

IKEDA, Takashi; KUNINAGA, Naotoshi; SUZUKI, Takaaki; IKUSHIMA, Shiori a SUZUKI, Masatsugu, 2019. Tourist-wild boar (*Sus scrofa*) interactions in urban wildlife management. Online. *Global Ecology and Conservation*. Roč. 18. ISSN 23519894. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00617>. [cit. 2023-12-29].

JERINA, Klemen; POKORNY, Boštjan a STERGAR, Matija, 2014. First evidence of long-distance dispersal of adult female wild boar (*Sus scrofa*) with piglets. Online. *European Journal of Wildlife Research*. Roč. 60, č. 2, s. 367-370. ISSN 1612-4642. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10344-014-0796-1>. [cit. 2024-01-02].

JOHANN, Franz; HANDSCHUH, Markus; LINDEROTH, Peter; DORMANN, Carsten F. a ARNOLD, Janosch, 2020. Adaptation of wild boar (*Sus scrofa*) activity in a human-dominated landscape. Online. *BMC Ecology*. Roč. 20, č. 1. ISSN 1472-6785. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12898-019-0271-7>. [cit. 2024-01-02].

JOHANN, Franz; HANDSCHUH, Markus; LINDEROTH, Peter; HEURICH, Marco; DORMANN, Carsten F. et al., 2020. Variability of daily space use in wild boar *Sus scrofa*. Online. *Wildlife Biology*. 2020-12-1, roč. 2020, č. 1. ISSN 0909-6396. Dostupné z: <https://doi.org/10.2981/wlb.00609>. [cit. 2024-03-14].

JONES, Kendall R.; VENTER, Oscar; FULLER, Richard A.; ALLAN, James R.; MAXWELL, Sean L. et al., 2018. One-third of global protected land is under intense human pressure. Online. *Science*. 2018-05-18, roč. 360, č. 6390, s. 788-791. ISSN 0036-8075. Dostupné z: <https://doi.org/10.1126/science.aap9565>. [cit. 2024-03-20].

JUHASOVÁ, Katarína a KRAUS, Marek. Národní akční plán pro volně žijící prasata za účelem zabránění šíření afrického moru prasat v Evropské unii – Česká republika. Online. Roč. 2024, s. 27. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/wp->

content/files/zvirata/Narodni-akcni-plan-pro-volne-zijici-prasata.pdf. [cit. 2024-03-20].

KAMIENIARZ, Robert; JANKOWIAK, Łukasz; FRATCZAK, Martyna; PANEK, Marek; WOJTCZAK, Janusz et al., 2020. The Relationship between Hunting Methods and the Sex, Age and Body Mass of Wild Boar *Sus scrofa*. Online. *Animals*. Roč. 10, č. 12. ISSN 2076-2615. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ani10122345>. [cit. 2024-03-13].

KEULING, Oliver; STIER, Norman a ROTH, Mechthild, 2008. Annual and seasonal space use of different age classes of female wild boar *Sus scrofa* L. Online. *European Journal of Wildlife Research*. Roč. 54, č. 3, s. 403-412. ISSN 1612-4642. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10344-007-0157-4>. [cit. 2024-03-13].

KEULING, Oliver; STIER, Norman a ROTH, Mechthild, 2008. How does hunting influence activity and spatial usage in wild boar *Sus scrofa* L.? Online. *European Journal of Wildlife Research*. Roč. 54, č. 4, s. 729-737. ISSN 1612-4642. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10344-008-0204-9>. [cit. 2024-03-13].

KLICH, Daniel; ŁOPUCKI, Rafał; ŚCIBIOR, Agnieszka; GOŁĘBIEWSKA, Dorota a WOJCIECHOWSKA, Marlena, 2020. Roe deer stress response to a wind farms: Methodological and practical implications. Online. *Ecological Indicators*. Roč. 117. ISSN 1470160X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106658>. [cit. 2024-03-10].

KUŠTA, Tomáš; KEKEN, Zdeněk; JEŽEK, Miloš; HOLÁ, Michaela a ŠMÍD, Petr, 2017. The effect of traffic intensity and animal activity on probability of ungulate-vehicle collisions in the Czech Republic. Online. *Safety Science*. Roč. 91, s. 105-113. ISSN 09257535. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.08.002>. [cit. 2024-03-10].

LAVIER, Peter N. a KELLY, Marcella J., 2008. A Critical Review of Home Range Studies. Online. *Journal of Wildlife Management*. Roč. 72, č. 1, s. 290-298. ISSN 0022-541X. Dostupné z: <https://doi.org/10.2193/2005-589>. [cit. 2023-01-29].

LINDSTEDT, Stan L.; MILLER, Brian J. a BUSKIRK, Steven W., 1986. Home Range, Time, and Body Size in Mammals. Online. *Ecology*. Roč. 67, č. 2, s. 413-418. ISSN 0012-9658. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/1938584>. [cit. 2023-12-22].

LINNELL, John D.C.; CRETOIS, Benjamin; NILSEN, Erlend B.; ROLANDSEN, Christer M.; SOLBERG, Erling J. et al., 2020. The challenges and opportunities of coexisting with wild ungulates in the human-dominated landscapes of Europe's Anthropocene. *Biological Conservation*. Roč. 244. ISSN 00063207. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108500>.

MARANTZ, Sierra A.; LONG, Jed A.; WEBB, Stephen L.; GEE, Kenneth L.; LITTLE, Andrew R. et al., 2016. Impacts of human hunting on spatial behavior of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*). Online. *Canadian Journal of Zoology*. Roč. 94, č. 12, s. 853-861. ISSN 0008-4301. Dostupné z: <https://doi.org/10.1139/cjz-2016-0125>. [cit. 2023-12-29].

MARCHAND, Pascal; GAREL, Mathieu; BOURGOIN, Gilles; DUBRAY, Dominique; MAILLARD, Daniel et al., 2014. Impacts of tourism and hunting on a large herbivore's spatio-temporal behavior in and around a French protected area. Online. *Biological Conservation*. Roč. 177, s. 1-11. ISSN 00063207. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.05.022>. [cit. 2023-12-29].

MASSEI, G.; GENOV, P. V.; STAINES, B. W. a GORMAN, M. L., 1997. Factors influencing home range and activity of wild boar (*Sus scrofa*) in a Mediterranean coastal area. Online. *Journal of Zoology*. Roč. 242, č. 3, s. 411-423. ISSN 0952-8369. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1997.tb03845.x>. [cit. 2024-03-13].

MCLOUGHLIN, Philip D. a FERGUSON, Steven H., 2016. A hierarchical pattern of limiting factors helps explain variation in home range size. Online. *Écoscience*. 2016-03-24, roč. 7, č. 2, s. 123-130. ISSN 1195-6860. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/11956860.2000.11682580>. [cit. 2023-12-22].

MERY, Frederic a BURNS, James G., 2010. Behavioural plasticity: an interaction between evolution and experience. Online. *Evolutionary Ecology*. Roč. 24, č. 3, s.

571-583. ISSN 0269-7653. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10682-009-9336-y>. [cit. 2024-03-13].

MIKULKA, Jan; ŠTROBACH, Jan a MACHÁLEK, Antonín, 2017. *Eliminace vlivu zemědělské činnosti na zvěř a ekosystémy a hodnocení škod zvěři na plodinách*. Praha: Institut vzdělávání v zemědělství. ISBN 978-80-87262-83-2.

MORI, Emiliano, 2017. Porcupines in the landscape of fear: effect of hunting with dogs on the behaviour of a non-target species. Online. *Mammal Research*. Roč. 62, č. 3, s. 251-258. ISSN 2199-2401. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s13364-017-0313-5>. [cit. 2024-01-02].

MORRIS, Douglas W.; KOTLER, Burt P.; BROWN, Joel S.; SUNDARARAJ, Vijayan a ALE, Som B., 2009. Behavioral Indicators for Conserving Mammal Diversity. Online. *Annals of the New York Academy of Sciences*. Roč. 1162, č. 1, s. 334-356. ISSN 0077-8923. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04494.x>. [cit. 2024-03-13].

MUTHOKA, Cecilia M.; ANDREN, Henrik; NYAGA, Justin; AUGUSTSSON, Evelina a KJELLANDER, Petter, 2023. Effect of supplemental feeding on habitat and crop selection by wild boar in Sweden. Online. *Ethology Ecology & Evolution*. 2023-01-02, roč. 35, č. 1, s. 106-124. ISSN 0394-9370. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/03949370.2021.2024265>. [cit. 2023-12-22].

NEVIN, Owen T. a GILBERT, Barrie K., 2005. Perceived risk, displacement and refuging in brown bears: positive impacts of ecotourism? Online. *Biological Conservation*. Roč. 121, č. 4, s. 611-622. ISSN 00063207. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.06.011>. [cit. 2023-12-29].

NIU, Lu; ZHANG, Zhengfeng; LIANG, Yingzi a HUANG, Yanfen, 2022. Assessing the Impact of Urbanization and Eco-Environmental Quality on Regional Carbon Storage: A Multiscale Spatio-Temporal Analysis Framework. Online. *Remote Sensing*. Roč. 14, č. 16. ISSN 2072-4292. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/rs14164007>. [cit. 2023-12-29].

OFSTAD, Endre Grüner; HERFINDAL, Ivar; SOLBERG, Erling Johan a SÆTHER, Bernt-Erik, 2016. Home ranges, habitat and body mass: simple

correlates of home range size in ungulates. Online. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2016-12-28, roč. 283, č. 1845. ISSN 0962-8452. Dostupné z: <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.1234>. [cit. 2024-03-13].

OLEJARZ, Astrid; FALTUSOVÁ, Monika; BÖRGER, Luca; GÜLDENPFENNIG, Justine; JARSKÝ, Vilém et al., 2023. Worse sleep and increased energy expenditure yet no movement changes in sub-urban wild boar experiencing an influx of human visitors (anthropulse) during the COVID-19 pandemic. Online. *Science of The Total Environment*. Roč. 879. ISSN 00489697. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163106>. [cit. 2024-03-19].

PADIÉ, Sophie; MORELLET, Nicolas; HEWISON, A. J. Mark; MARTIN, Jean-Louis; BONNOT, Nadège et al., 2015. Roe deer at risk: teasing apart habitat selection and landscape constraints in risk exposure at multiple scales. Online. *Oikos*. Roč. 124, č. 11, s. 1536-1546. ISSN 0030-1299. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/oik.02115>. [cit. 2023-12-29].

POWELL, Roger A. a MITCHELL, Michael S., 2012. What is a home range? Online. *Journal of Mammalogy*. 2012-09-14, roč. 93, č. 4, s. 948-958. ISSN 0022-2372. Dostupné z: <https://doi.org/10.1644/11-MAMM-S-177.1>. [cit. 2023-01-29].

RIPPLE, William J.; ESTES, James A.; BESCHTA, Robert L.; WILMERS, Christopher C.; RITCHIE, Euan G. et al., 2014. Status and Ecological Effects of the World's Largest Carnivores. Online. *Science*. 2014-01-10, roč. 343, č. 6167. ISSN 0036-8075. Dostupné z: <https://doi.org/10.1126/science.1241484>. [cit. 2023-12-29].

ROPERT-COUDERT, Yan a WILSON, Rory P., 2005. Trends and perspectives in animal-attached remote sensing. Online. *Frontiers in Ecology and the Environment*. Roč. 3, č. 8, s. 437-444. ISSN 1540-9295. Dostupné z: [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2005\)003\[0437:TAPIAR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2005)003[0437:TAPIAR]2.0.CO;2). [cit. 2024-01-02].

RYER, CH a OLLA, BL, 1998. Effect of light on juvenile walleye pollock shoaling and their interaction with predators. Online. *Marine Ecology Progress*

Series. Roč. 167, s. 215-226. ISSN 0171-8630. Dostupné z:
<https://doi.org/10.3354/meps167215>. [cit. 2024-03-13].

SALERNO, Jonathan; BAILEY, Karen; GAUGHAN, Andrea E.; STEVENS, Forrest R.; HILTON, Tom et al., 2020. Wildlife impacts and vulnerable livelihoods in a transfrontier conservation landscape. Online. *Conservation Biology*. Roč. 34, č. 4, s. 891-902. ISSN 0888-8892. Dostupné z:
<https://doi.org/10.1111/cobi.13480>. [cit. 2024-01-03].

SCHAD, Lukas a FISCHER, Julia, 2023. Opportunities and risks in the use of drones for studying animal behaviour. Online. *Methods in Ecology and Evolution*. Roč. 14, č. 8, s. 1864-1872. ISSN 2041-210X. Dostupné z:
<https://doi.org/10.1111/2041-210X.13922>. [cit. 2024-01-03].

TAFF; BENFIELD; MILLER; D'ANTONIO a SCHWARTZ, 2019. The Role of Tourism Impacts on Cultural Ecosystem Services. Online. *Environments*. Roč. 6, č. 4. ISSN 2076-3298. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/environments6040043>. [cit. 2023-12-29].

THURFJELL, Henrik; SPONG, Göran a ERICSSON, Göran, 2014. Effects of weather, season, and daylight on female wild boar movement. Online. *Acta Theriologica*. Roč. 59, č. 3, s. 467-472. ISSN 0001-7051. Dostupné z:
<https://doi.org/10.1007/s13364-014-0185-x>. [cit. 2024-01-02].

THURFJELL, Henrik; SPONG, Göran a ERICSSON, Göran, 2013. Effects of hunting on wild boar *Sus scrofa* behaviour. Online. *Wildlife Biology*. Roč. 19, č. 1, s. 87-93. ISSN 1903-220X. Dostupné z: <https://doi.org/10.2981/12-027>. [cit. 2023-12-29].

TREVES, Adrian; CHAPRON, Guillaume; LÓPEZ-BAO, Jose V.; SHOEMAKER, Chase; GOECKNER, Apollonia R. et al., 2017. Predators and the public trust. Online. *Biological Reviews*. Roč. 92, č. 1, s. 248-270. ISSN 1464-7931. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/brv.12227>. [cit. 2023-12-29].

TUCKER, Marlee A.; SCHIPPER, Aafke M.; ADAMS, Tempe S. F.; ATTIAS, Nina; AVGAR, Tal et al., 2023. Behavioral responses of terrestrial mammals to COVID-19 lockdowns. Online. *Science*. 2023-06-09, roč. 380, č. 6649, s. 1059-

1064. ISSN 0036-8075. Dostupné z: <https://doi.org/10.1126/science.abo6499>. [cit. 2024-03-19].

UNDERHILL, J E a ANGOLD, P G, 2000. Effects of roads on wildlife in an intensively modified landscape. Online. *Environmental Reviews*. 2000-01-20, roč. 8, č. 1, s. 21-39. ISSN 1181-8700. Dostupné z: <https://doi.org/10.1139/a00-003>. [cit. 2024-01-03].

URBANO, Ferdinando; CAGNACCI, Francesca; CALENGE, Clément; DETTKI, Holger; CAMERON, Alison et al., 2010. Wildlife tracking data management: a new vision. Online. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2010-07-27, roč. 365, č. 1550, s. 2177-2185. ISSN 0962-8436. Dostupné z: <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0081>. [cit. 2024-01-02].

VEEN, Thor; RICHARDSON, David S.; BLAAKMEER, Karen a KOMDEUR, Jan, 2000. Experimental evidence for innate predator recognition in the Seychelles warbler. Online. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. 2000-11-22, roč. 267, č. 1459, s. 2253-2258. ISSN 0962-8452. Dostupné z: <https://doi.org/10.1098/rspb.2000.1276>. [cit. 2024-03-13].

YOUNG, Stuart; RODE-MARGONO, Johanna a AMIN, Rajan, 2018. Software to facilitate and streamline camera trap data management: A review. Online. *Ecology and Evolution*. Roč. 8, č. 19, s. 9947-9957. ISSN 2045-7758. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/ece3.4464>. [cit. 2024-01-02].