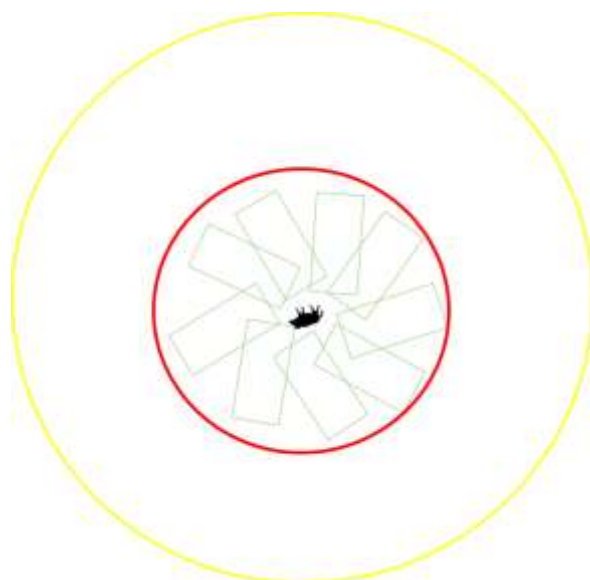


Metodika zonace území s výskytem afrického moru prasat pro stanovení systému lovu



Autoři metodiky: Miloš Ježek, Václav Silovský, Asttrid Olejarzs, Justine Guldenpfenning

Praha, 2022

1. Obsah

1. Obsah.....	2
2. Cíl metodiky	3
3. Vlastní popis metodiky.....	4
3.1.Úvod	4
3.2. Doporučené postupy pro řízení nákazy	6
3.2 Stanovení velikosti zón	7
3.3 Materiál a metodika.....	8
3.3.1 GPS telemetrie.....	8
3.3.2 Analýza dat.....	9
3.4.Velikosti využívaného území	9
3.5 Stanovení zonace.....	12
4. Srovnání novosti postupů	13
5. Ekonomické aspekty.....	13
6. Seznam použité související literatury	13
7. Seznam publikací, které předcházely metodice.....	14
8. Jména oponentů.....	15
9. Dedikace.....	15

2. Cíl metodiky

Cílem je definovat typy zón pro systémy odlovu v různých vzdálenostech od ohniska nákazy afrického moru prasat. Metodika vychází z telemetrického sledování divokých prasat v různých oblastech České republiky. Metodika by měla sloužit k minimalizaci kontaktů – a tím i pravděpodobnosti šíření nákazy – divokých prasat v různých systémech lovu a intenzitě jejich redukce. Metodika zároveň nabízí jednoduchý postup pro stanovení jednotlivých oblastí intenzity lovu pomocí nástrojů GIS. Cílem je nabídnout uživatelům honiteb, státní správě myslivosti a státní veterinární správě nástroj pro stanovení zonace.

Předpokládané přínosy jsou zejména omezení kontaktů divokých prasat a jejich disturbancí mezi různými zónami intenzit lovu. Efektivně tak snižuje velikost ohniska a umožňuje redukci početnosti divokých prasat s cílem zastavení šíření nákazy.

Metodika může být aplikována na celém území České republiky v ohniscích a kolem ohnisek afrického moru prasat.

3. Vlastní popis metodiky

3.1. Úvod

Přestože existuje mnoho chorob volně žijících živočichů, jen několik z nich představuje významné riziko pro lidské zdraví nebo pohodu, a proto si zaslouží intervenci (Delahay et al., 2009). V Evropě je několik důležitých nemocí sdíleno mezi volně žijícími zvířaty a hospodářskými zvířaty, které postihují zejména volně žijící prasatovitě, jelenovitě, šelmy a ptáky (Gortazar et al., 2007). Například boviní tuberkulóza (bTB; způsobená *Mycobacterium bovis*) stojí vládu Spojeného království až 100 milionů liber ročně (Defra, 2013) a rozšíření afrického moru prasat (ASF) do Rumunska v roce 2018 vedlo k porážce více než 300 000 prasata domácí (Stancu, 2018). Vymýcení bTB u skotu ve Spojeném království a Irsku brání infekce u divokých jezevců *Meles meles*, zatímco populace domácích prasat v Evropě jsou ohroženy šířením afrického moru prasat (AMP) u divočáků *Sus scrofa* (Panel EFSA pro zdraví a dobré životní podmínky zvířat a kol. ., 2018).

Pokud dojde k propuknutí nákazy u domácích zvířat a volně žijících živočichů v důsledku zavlečení patogenu do dříve neinfikované oblasti, může být k eliminaci onemocnění vyžadována rychlá akce, což je často součástí krizového plánování (Jackson et al., 2009). V situacích propuknutí může potřeba jednat rychle vyžadovat, aby byla rozhodnutí přijímána na základě neúplných údajů a s pouze omezeným dostupným plánováním a nástroji, zatímco dostupnost zdrojů a etické úvahy vyžadují, aby bylo nutné jednat přiměřeně. Etické a ekonomické úvahy budou pravděpodobně omezovat velikost jakéhokoli zásahu (zejména pokud je použito utracení), zatímco zmírňování rizika a strach z neúspěchu při potlačení onemocnění budou mít tendenci rozšířit jakoukoli zónu zásahu. V důsledku toho jsou možnosti politiky za takových okolností nevyhnutelně omezené.

Na základě zkušeností jsme identifikovali řadu principů, jak maximalizovat pravděpodobnost úspěšné eliminace ohniska infekce zahrnující volně žijící zvířata. Před zahájením jakéhokoli zásahu ve volné přírodě se doporučují čtyři počáteční úvahy: Potvrdit, Vyjasnit, Zdroj a Ukončit. To znamená, (a) potvrdit, že druhy volně žijících živočichů budou pravděpodobně představovat udržovací hostitele, (b) objasnit celkový cíl (eliminace onemocnění, omezení nebo zmírnění), (c) zajistit, aby byly k dispozici dostatečné zdroje k dosažení požadovaného cíle a (d) identifikovat výstupní požadavky pro eliminaci onemocnění. Intervence je často zahájena bez úplného zvážení tohoto posledního kroku kvůli vnímané potřebě „něco“ udělat, a tam, kde to není výslovně uvedeno v mezinárodních protokolech, bude záviset na ochotě riskovat a důsledcích infekce. Prohlášení statusu prostého nákazy by mělo být založeno na mezinárodních standardech stanovených OIE, WHO nebo FAO tam, kde je to možné (např. pro ASF jsou kritéria popsána v článku 15.1.4 Kodexu zdraví suchozemských zvířat OIE: https://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre_asf.htm).

Jakmile budou tyto úvahy vyřešeny, může být intervence považována za vhodnou a plánování může pokračovat. Zde popisujeme příklad, kdy byla místní eradikace onemocnění u volně žijících živočichů vyvolána prostřednictvím šesti kroků. Koncepce minimální oblasti, která může obsahovat všechna infikovaná zvířata (minimální infikovaná oblast [MIA]) a nárazníková zóna pro zohlednění nezjištěného šíření, se stala ústředním bodem obou příkladů a představuje účinný prostředek pro zacílení zdrojů a uplatňování proporcionality. Na příkladu stanovení zonace v České republice v roce 2017 při vypuknutí nákazy AMP na Zlínsku uvádíme postup, který by měl být použit pro stanovení zonace.

3.2. Doporučené postupy pro řízení nákazy

Krok 1: Počáteční sledování

ASF se rozšířila od roku 2007 v populacích divokých prasat po částech východní Evropy a v červnu 2017 byla poprvé identifikována v České republice u uhynulého divočáka po translokaci zprostředkované člověkem na velkou vzdálenost (EFSA Panel on Animal Health and Welfare et al. ., 2018). Sledování infekce u divočáků umožnilo definovat infikovanou oblast a byla provedena řada opatření, včetně zvýšené biologické bezpečnosti na farmách domácích prasat (EFSA Panel on Animal Health and Welfare et al., 2018).

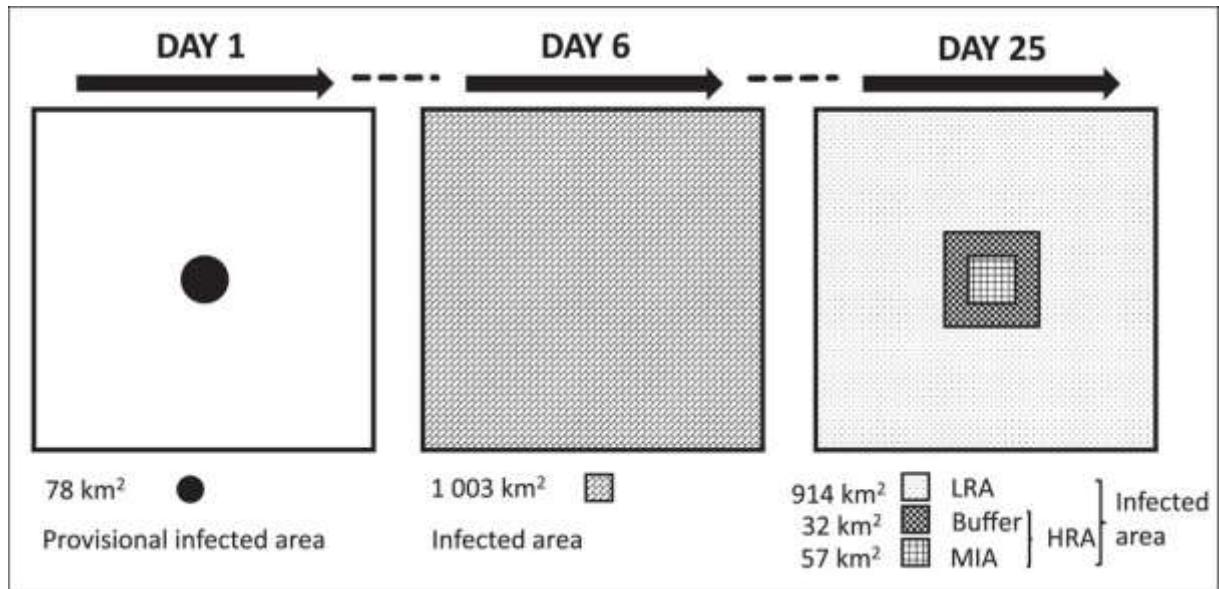
Krok 2: Definice MIA (Minimum infected area – minimální zamořená oblast)

Provizorní infikovaná oblast o průměru 10 km byla stanovena ad hoc Státní veterinární správou (SVS) kolem prvního potvrzeného případu ASF u divočáků jako okamžitá reakce. O šest dní později byla v rámci správní jednotky okres Zlín stanovena v souladu s pokyny EU (prováděcí rozhodnutí Komise] 2017/1162) a na základě doporučení skupiny krizového řízení afrického moru prasat (Crisis management group – CMG) zřízené hlavním veterinárním lékařem. V CMG byli zástupci SVS, Státního veterinárního ústavu (Národní referenční laboratoře pro ASF), Ministerstva zemědělství, Armádní veterinární správy, veterinárních vdců a biologů zvířet, zástupci asanačních ústavů a nevládních organizací (myslivecký svaz, svaz chovů prasat). CMG udržovala úzký kontakt s místními úřady, místními mysliveckými kluby a farmáři. Na celé ploše 1003 km² byl zahájen zákaz veškeré lovecké činnosti (za účelem snížení rizika emigrace z důvodu vyrušování) a aktivních operací pro vyhledávání a odstraňování kadáverů (k odstraňování infekčních těl), koordinované SVS a místními myslivci. Během prvních 3 týdnů důkladné prohledávání celé „oficiálně zamořené oblasti“ odhalilo 79 těl divokých prasat, z nichž 59 (75 %) bylo pozitivních na ASF. Všechna pozitivní mrtvá těla pocházela z oblasti pouhých 13 km². Na základě publikovaných údajů o využití prostoru divočáky a omezené distribuci nakažených případů se předpokládalo, že infekce neunikla mimo ohniskovou oblast. MIA pak byla definována na základě ohniskové oblasti ohraničené přírodními nebo antropogenními bariérami, které zahrnovaly prostorové nároky divokých prasat, která by mohla být infikována (celková velikost 57,2 km²).

Krok 3: Nárazníková zóna MIA

SVS vytvořila systém řízení zón kolem MIA (obrázek 1). Nárazníková zóna kolem MIA představovala roční velikost domovského areálu divokých prasat na základě publikovaných údajů (tj. 2500 ha), s ohledem na krajinu a administrativní jednotky lovu (EFSA, 2018). Vysoce riziková oblast (HRA; tedy MIA + nárazníková zóna) pokrývala přibližně 89 km² (9 %) z celé oficiálně zamořené oblasti. Zbytek byla oblast s nízkým rizikem (LRA) o rozloze 914 km². V tomto příkladu byla kvůli rychlému šíření

ASF, která byla dříve pozorována u divokých prasat v oblasti Baltského moře, zřízena větší oblast intenzivního lovu (IHA) (8500 km²), aby se snížila velikost populace v okolí infikované oblasti.



Obr. č. 1: Schéma zonace a časové osy v případě prvního výskytu AMP ve Zlínském kraji.

3.2 Stanovení velikosti zón

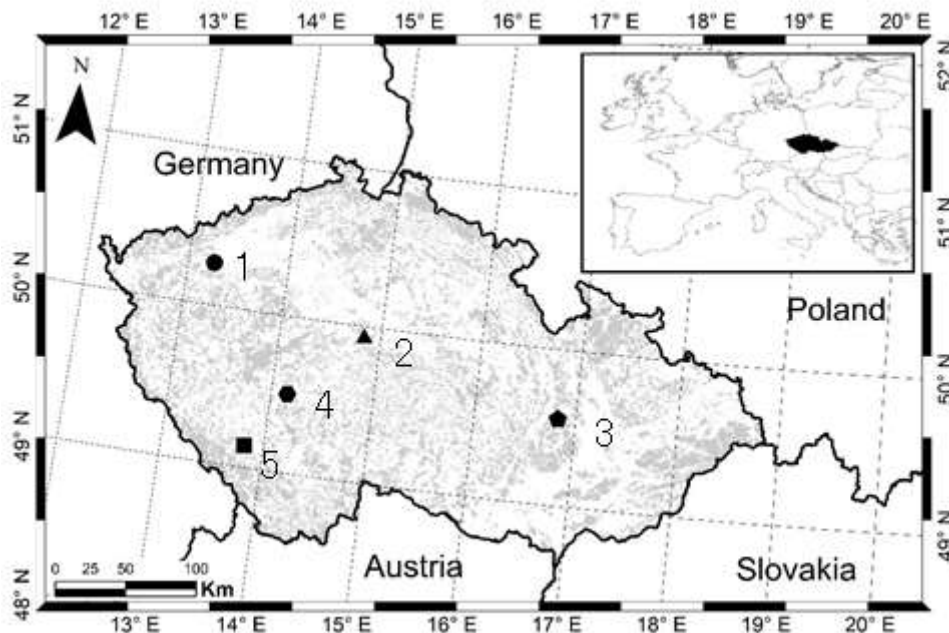
Pro stanovení různých zón jsme na základě výše uvedených postupů navrhli jejich efektivní velikost na základě údajů o prostorové aktivitě divokých prasat z telemetrických postupů. Na základě dříve publikovaných údajů je pro managery a ekology znalost prostorové aktivity klíčová, protože popisuje vztah mezi zvířetem a jeho prostředím (Burt 1943). Domovské areály byly odhadnuty v různých typech prostředí a různých časových měřítcích (Keuling et al. 2008b, Podgórski et al. 2013, Jánoska et al. 2018). Faktory, které je určují však stále nejsou dostatečně vysvětleny (Borger et al. 2008). Pro komplexní pochopení využití prostředí je ovšem nutné porovnat i krátké časové úseky. Proto jsme se rozhodli definovat průměrnou velikost domovských okrsků v 14-ti denních intervalech, jako území, které může nakažený divočák navštívit a případně předat infekci dál.

3.3 Materiál a metodika

3.3.1 GPS telemetrie

V této práci byly použity GPS obojky značky VECTRONIC Aerospace, Berlín, Německo. Na tomto obojku je umístěn GPS a GSM modul. GPS modul automaticky zaznamenává pozice s přesností na 10 m. Zaznamenaná data jsou uložena přímo v tomto modulu a je možné je získat pomocí GSM modulu, proto můžeme data vyhodnotit dříve, než opět získáme obojek zpět. Obojek je dále vybaven baterií s životností přibližně 2 roky a mortality senzorem. Námi nastavená perioda záznamu GPS pozice je 1x za hodinu nebo v intervalu 30 minut. Na námi zvolených lokalitách byli odchyceni jedinci prasat divokých do stabilních, nebo mobilních odchytových zařízení, následně imobilizovány a označeny GPS obojkem. Stabilní odchytová zařízení jsou budována o velikosti cca 5x5 m a mobilní 3x2 m. Mobilní odchytová zařízení mají velkou výhodu díky snadnému transportu a jednoduchému umístění do lokalit, kde se v daný okamžik prasata vyskytují. Pro nasazení obojku bylo nutné daného jedinci imobilizovat pomocí fixační klece a následně použít anestezii. K anestezii byla použita směs Xylasedu, Zoletilu a Ketaminu. Imobilizace a anestezie byla provedena za přítomnosti veterinárního lékaře.

Celkem bylo do analýz začleněno 122 označených divokých prasat v 5-ti oblastech České republiky (obr. č. 2)



Obr. č. 2: Lokality značení a sledování divokých prasat (1- Doupské hory; 2- NPR Voděradské bučiny a okolí; 3 – Drahanská vrchovina; 4 – Písecké hory; 5- Šumava).

3.3.2 Analýza dat

Pro odhad využití prostoru jsme vypočítali minimální konvexní polygony včetně všech míst (MCP100, Mohr 1947) a 95 % minimálních konvexních polygonů (MCP95). Všechny oblasti byly vypočítány pomocí algoritmu balíčku R „adehabitatHR“ (Calenge 2006).

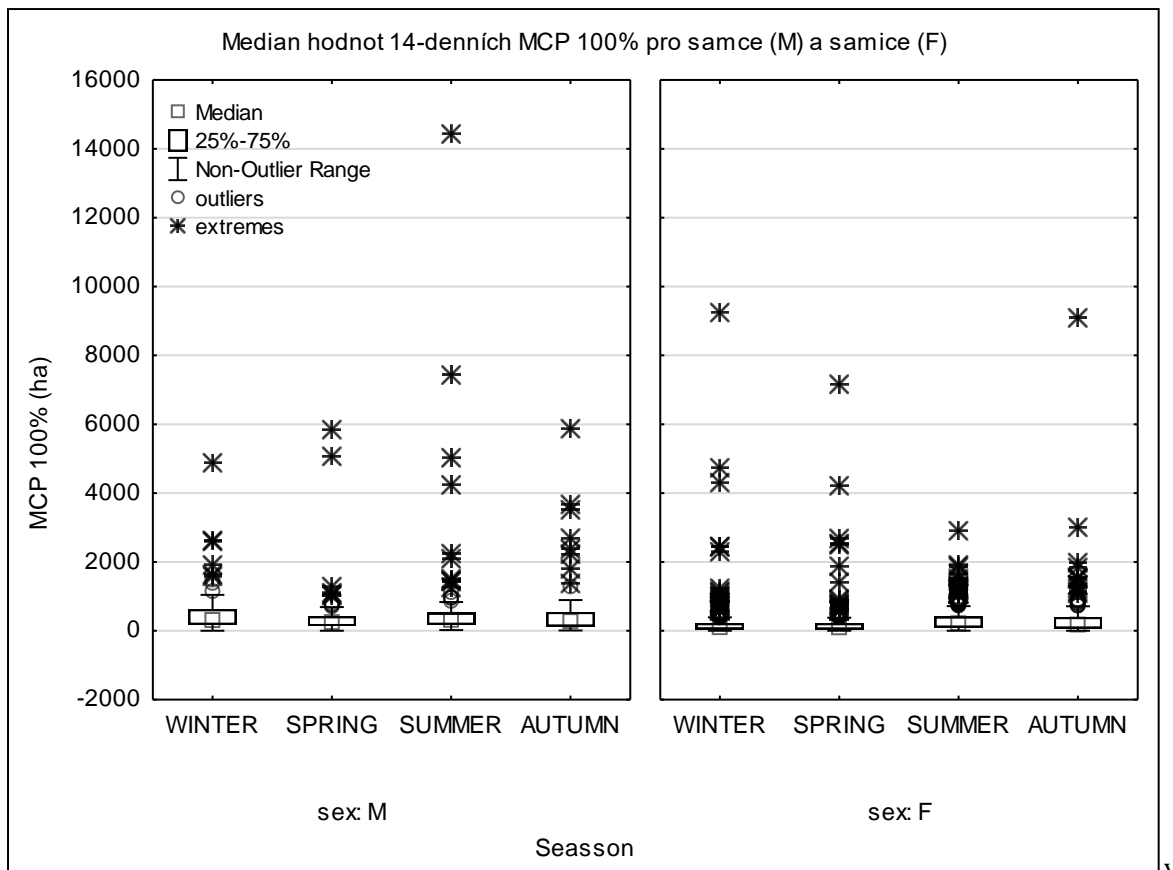
MCP100 je přísně geometrické vymezení domovského areálu s dlouhou tradicí (Odum a Kuenzler 1955), a proto je často uváděno ve studiích o prosotorovém využití (Russo a kol. 1997, Keuling a kol. 2008b, Laver a Kelly 2008, Podgórski a kol. kol. 2013, Jánoska a kol. 2018). Přestože jednotlivé přesuny mohou vést k inflaci MCP100, je to v souladu s naším cílem studie, protože jsme se snažili kvantifikovat dynamiku rozsahu na denní bázi a přesuny mohou být relevantní součástí chování divočáků. MCP100 je spolehlivou metodou pro hodnocení krátkodobých intervalů definující využití prostředí pro praktický management divokých prasat, protože popisuje maximální plochu založenou na ověřeném využití prostředí.

3.4. Velikosti využívaného území

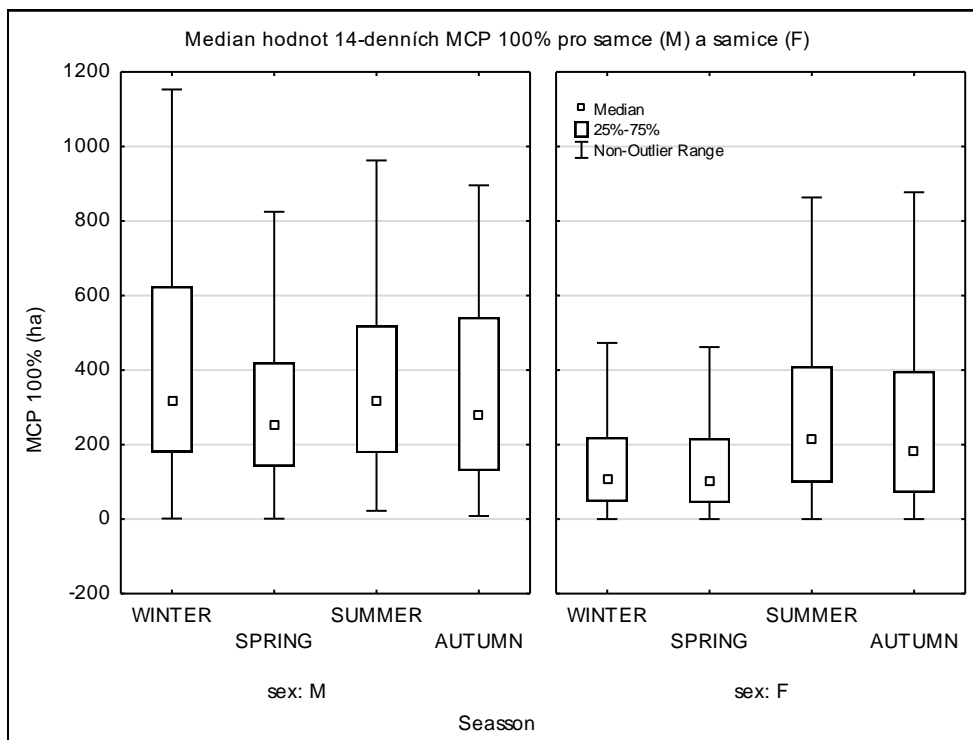
Z výsledků je patrné, že rozsah velikosti 14denního využívaného území je relativně malý. Tzn. Potenciální velikosti infikované oblasti je tedy také velice malý. Průměrné výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1. Průměrná velikost MCP 100% je 324 ha, ovšem medián je výrazně nižší, pouze 161 ha. Maximum je 14 415 ha, ale 90% hodnot se nachází do plochy 637 ha. Rozsah hodnot bez extrému byl 0 – 1 897 ha. Zároveň nejvyšší 95% konfidenční interval spolehlivosti je 1 014 ha a to u samců v letním období.

		Valid N	Mean	Confidence -95%	Confidence +95%	Median	Minimum	Maximum	Percentile 10%	Percentile 90%	Std.Dev.	Standard Error
TOTAL		1829	324	292	356	161	0	14 415	28	637	698	16
Winter	Male	126	494	388	599	315	1	4 875	52	907	600	53
	Female	427	225	169	282	105	0	9 234	19	447	593	29
Spring	Male	116	405	274	536	254	1	5 836	97	686	714	66
	Female	410	200	153	247	102	0	7 154	18	353	484	24
Summer	Male	105	692	370	1 014	319	22	14 415	107	1 126	1 665	162
	Female	372	322	286	357	216	0	2 900	46	776	346	18
Autumn	Male	71	595	364	827	281	8	5 865	80	1 370	978	116
	Female	202	349	247	450	184	0	9 079	31	731	730	51

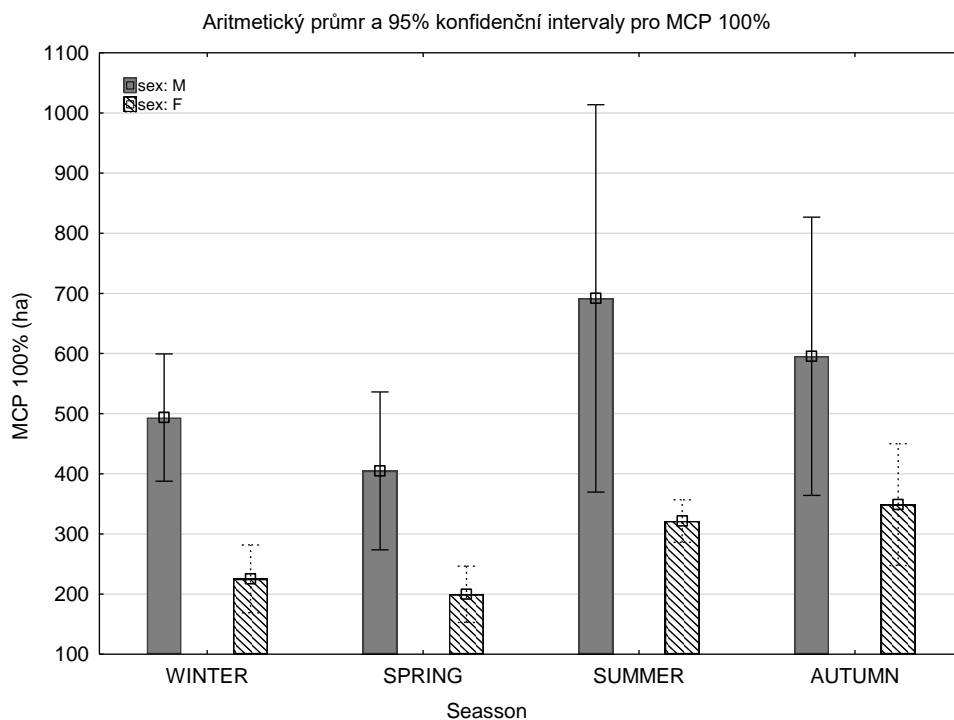
Tabulka č. 1: Popisná statistika velikosti 14-denních MCP 100%



Obr. č 3: Median hodnot 14-denních MCP 100% pro samce (M) a samice (F) s extrémů

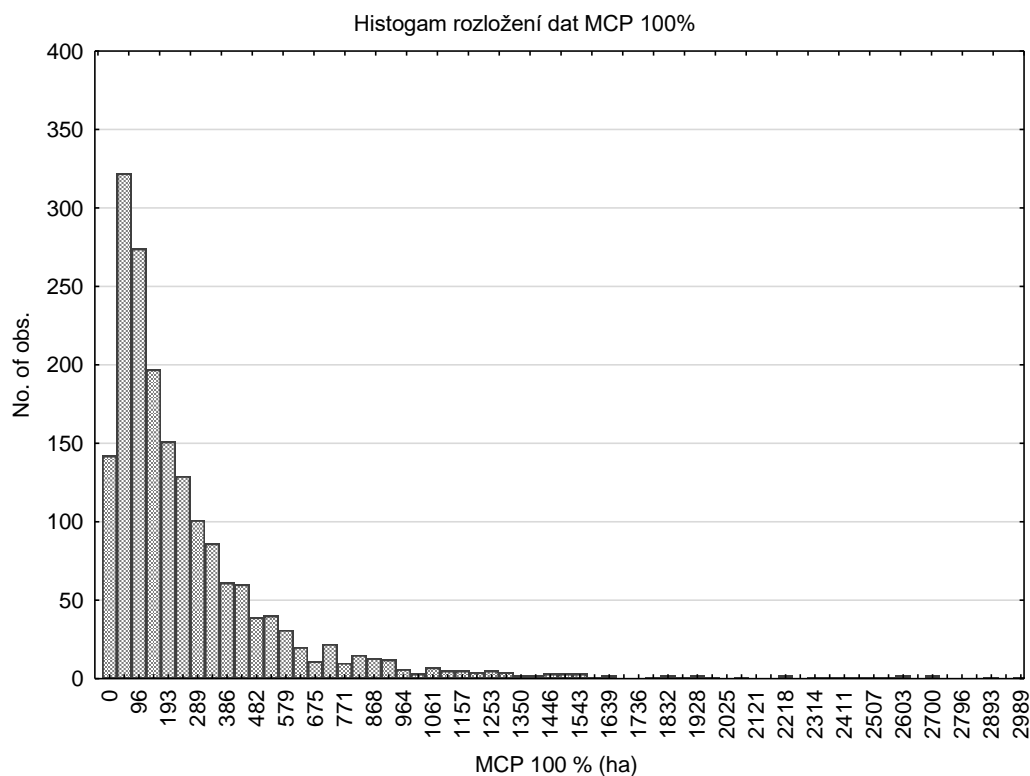


Obr. č 4: Median hodnot 14-denních MCP 100% pro samce (M) a samice (F) bez extrémů (detail obrázku č.3)



Obr. č 5: Průměr hodnot 14-denních MCP 100% pro samce (M) a samice (F) s extrémny

Pro ilustraci toho, že velikost 14-denních domovských okrsků kalkulovaných metodou MCP100% velká část záznamů se vyskytuje do velikosti MCP 100% 1000 ha, pak se již jedná o jednotky případů.

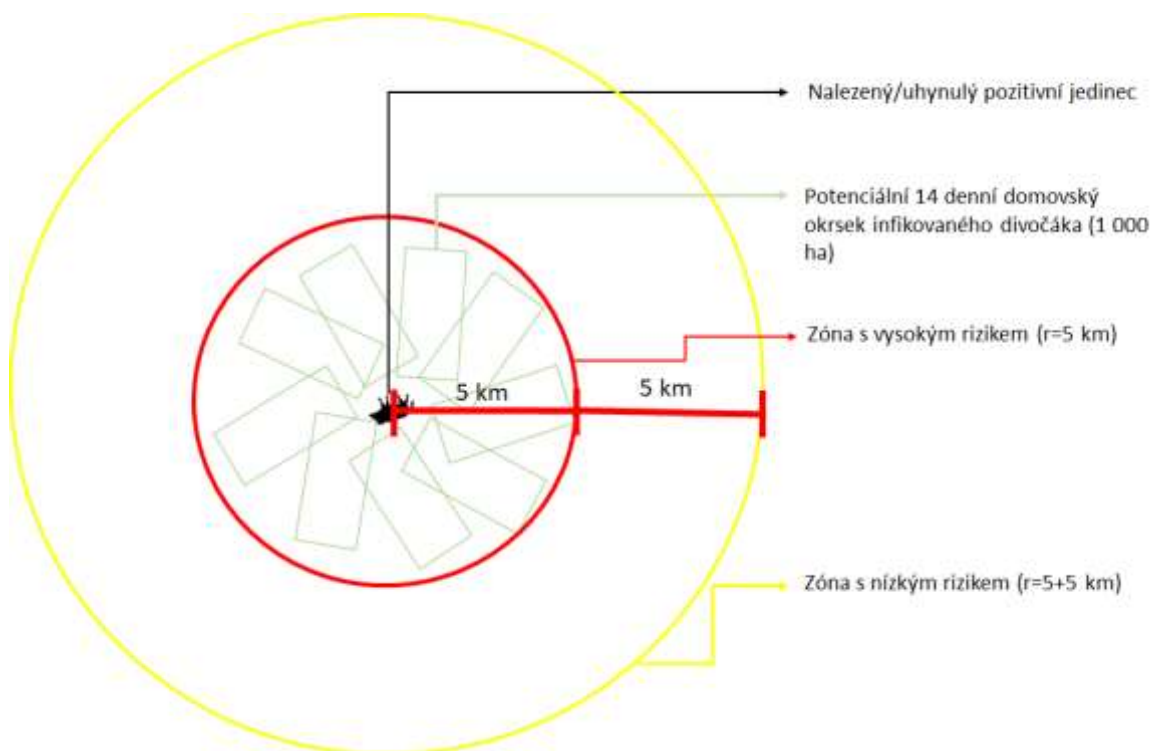


Obr. č. 6: Histogram četností velikosti 14- denního MCP 100%

Na základě výše uvedených údajů proto doporučujeme jako efektivní velikost domovského okrsku potencionálně infikovaného AMP velikost v rozmezí od 500 do 1 000 ha. Zároveň je nutné zohlednit tvar domovského okrsku, který má obvyklé formu obdélníku s poměrem stran 1:2. To představuje obdélník o rozměru 4,5 km x 2,2 km. Ke stanovení efektivní velikosti infikované oblasti tam můžeme použít bufferovou zónu o poloměru 4,5 km.

3.5 Stanovení zonace

Zony s odlišným loveckým managementem by tedy měli být stanoveny na základě prostorové aktivity divokých prasat a jejich realizace by měla proběhnout na základě schématu uvedeného na obrázku č. 7. Tzn. že nejrizikovější oblast by měla být kolem pozitivních případů ve formě minimální vzdálenost přibližně 5 km. Dále by měla následovat zóna s nižším rizikem opět o poloměru minimálně 5 km od zóny s nejvyšším rizikem.



Obr. č. 7: Zonace na základě údajů o prostorové aktivitě divokých prasat

4. Srovnání novosti postupů

Metodika je založena o unikátních datech sledování 122 divokých prasat v rámci telemetrických studií realizovaných na území České republiky. Jedná se tedy o reálná data v různých typech prostředí a v různých systémech mysliveckého a loveckého managementu.

Popis uplatnění metodiky

Metodika využijí orgány státní správy myslivosti na všech úrovních, orgány státní veterinární správy a uživatelé honiteb v rámci stanovení managementu černé zvěře při výskytu afrického moru prasat.

5. Ekonomické aspekty

Náklad na stanovení zonace je nulový. Metodika přináší jednoduché řešení pro její uživatele. Přínos tvoří především možnost aktivního managementu v území zasaženém africkým morem prasat a slouží jako soubor realizovaných opatření v rámci zdolávání nákazy, která představuje obrovské ekonomické riziko pro odvětví managementu zvěře a odvětví chovu domácích prasat. Tyto přínosy nelze v současné době vyčíslit.

6. Seznam použité související literatury

Börger, L., Dalziel, B. D., & Fryxell, J. M. (2008). Are there general mechanisms of animal home range behaviour? A review and prospects for future research. *Ecology letters*, 11(6), 637-650.

Burt, W. H. (1943). Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of mammalogy*, 24(3), 346-352.

Calenge, C. (2006). The package “adehabitat” for the R software: a tool for the analysis of space and habitat use by animals. *Ecological modelling*, 197(3-4), 516-519.

Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra). (2013). *Bovine tuberculosis evidence plan*.

Delahay, R. J., Smith, G. C., & Hutchings, M. R. (2009). *Management of disease in wild mammals*. Springer.

Gortazar, C., Ferroglio, E., Höfle, U., Frölich, K., & Vicente, J. (2007). Diseases shared between wildlife and livestock: A European perspective. *European Journal of Wildlife Research*, 53, 241–256.

Jackson, V., Huntley, S., Tomlinson, A., Smith, G. C., Taylor, M. A., & Delahay, R. J. (2009). Risk assessment and contingency planning for exotic disease introductions. In R. J. Delahay, G. C.

Jánoska, F., Farkas, A., Marosán, M., & Fodor, J. T. (2018). Wild boar (*Sus scrofa*) home range and habitat use in two Romanian habitats. *ACTA SILVATICA ET LIGNARIA HUNGARICA: AN INTERNATIONAL JOURNAL IN FOREST, WOOD AND ENVIRONMENTAL SCIENCES*, 14(1), 51-63.

- Keuling, O., Baubet, E., Duscher, A., Ebert, C., Fischer, C., Monaco, A., ... & Thurfjell, H. (2013). Mortality rates of wild boar *Sus scrofa* L. in central Europe. *European Journal of Wildlife Research*, 59(6), 805-814.
- Keuling, O., Stier, N., & Roth, M. (2008). Annual and seasonal space use of different age classes of female wild boar *Sus scrofa* L. *European Journal of Wildlife Research*, 54(3), 403-412.
- Laver, P. N., & Kelly, M. J. (2008). A critical review of home range studies. *The Journal of Wildlife Management*, 72(1), 290-298.
- Mohr, C. O. (1947). Table of equivalent populations of North American small mammals. *The American Midland Naturalist*, 37(1), 223-249.
- Russo, M. V., & Fouts, P. A. (1997). A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. *Academy of management Journal*, 40(3), 534-559.
- Smith, & M. R. Hutchings (Eds.), *Management of disease in wild mammals* (pp. 169– 185). Springer.
- Stancu, A. (2018). ASF evolution and its economic impact in Europe over the past decade. *The USV Annals of Economics and Public Administration, North America*, 1810, 18– 27.
- Podgórski, T., Baś, G., Jędrzejewska, B., Sönnichsen, L., Śnieżko, S., Jędrzejewski, W., & Okarma, H. (2013). Spatiotemporal behavioral plasticity of wild boar (*Sus scrofa*) under contrasting conditions of human pressure: primeval forest and metropolitan area. *Journal of Mammalogy*, 94(1), 109-119.

7. Seznam publikací, které předcházely metodice

V metodice jsou použity údaje publikované v rámci těchto článků:

- Smith, G. C., Brough, T., Podgórski, T., Ježek, M., Šatrán, P., Vaclavek, P., & Delahay, R. (2022). Defining and testing a wildlife intervention framework for exotic disease control. *Ecological Solutions and Evidence*, 3(4), e12192.
- Mortlock, E., Silovsky, V., Guldenpfennig, J., Faltusova, M., Olejarz, A., Borger, L., ... & Capellini, I. (2022). Individual identity and environmental conditions explain different aspects of sleep behaviour in wild boar. *bioRxiv*.
- Olejarz, A., Faltusová, M., Guldenpfennig, J., Silovský, V., Ježek, M., & Podgórski, T. (2021, November). Movements in the forest during COVID-19 lockdown in the Czech Republic: interaction between humans and wild boars. In *Proceedings of the 1st ACM SIGSPATIAL International Workshop on Animal Movement Ecology and Human Mobility* (pp. 33-37).
- Morelle, K., Jezek, M., Licoppe, A., & Podgorski, T. (2019). Deathbed choice by ASF-infected wild boar can help find carcasses. *Transboundary and emerging diseases*, 66(5), 1821-1826.

8. Jména oponentů

Oponent 1: Ing. Tomáš Kunca, Ph.D.

Oponent 2: Ing. Stanislav Dvořák, Ph.D.

9. Dedikace

Metodika byla zpracována v rámci projektu QK1910462 „Behaviorální reakce prasat divokých na opatření proti šíření afrického moru prasat“.