

Lesy České republiky, s.p., Hradec Králové

**VÝZKUMNÉ PROJEKTY
GRANTOVÉ SLUŽBY LČR**



Projekt

**FAKTORY MORTALITY, VYUŽÍVÁNÍ STANOVIŠŤ A
PODPORA POPULACÍ ZAJÍCE**

Řešitel

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.



Odpovědný řešitel:

Ing. František Havránek, CSc.

Spoluřešitelé:

Jan Cukor, Karel Bukovjan, Václav Buriánek

Zbraslav-Strnady, leden 2018

Poděkování

Projekt Faktory mortality, využívání stanovišť a podpora populace zajíce by nebylo možné realizovat bez podpory mysliveckých spolků, ve kterých byl projekt realizován. Poděkování patří spolkům v Českém Meziříčí, Vinařicích, Kácově a dále personálu obory Březka. Jmenovitě bychom rádi poděkovali Mirku Kolertovi, Ivo Luňákovi, Stanislavě Ledvinkové, Ladislavu Hokrovi, Jaroslavu Pánkovi, Josefu Poláškově a Josefu Bálkovi. Dík patří také garantovi projektu Petru Zvolánkovi za konstruktivní přístup v průběhu řešení. V neposlední řadě pak státnímu podniku Lesy České Republiky, díky kterému bylo možné se problematikou zajíce polního zabývat.

Obsah

Obsah	2
1. Úvod	4
2. Přehled literatury	5
2. 1. Populační trend zajíce polního ve střední Evropě	5
2.2. Vliv predátorů na populaci zajíce polního.....	6
2.2.1. Invazivní druhy predátorů	6
2.2.2. Liška obecná jako limitující faktor	7
2.3. Změny ve velikosti domovských okrsků.....	8
2. 4. Vliv zemědělské techniky	10
2. 5. Srážky s dopravními prostředky	10
3. Metodika výzkumného projektu.....	11
3. 1. Lokality.....	11
3. 1. 1. Popis lokality obora Březka	11
3. 1. 2. Popis lokality Kácov.....	15
3. 1. 3. Lokalita Třebichovice (honitba Vinařice)	19
3. 1. 4. Lokalita České Meziříčí	24
3. 1. 5. Lokalita letiště Brno Tuřany.....	28
3. 2. Zvěř zařazená do pokusu, telemetrie.....	30
3. 3. Zpracování dat.....	33
3. 3. 1. Práce v software ArcGis.....	33
3. 3. 2. Práce v R software.....	33
4. Výsledky	34
4. 1. Vyhodnocení stanovišť a domovských okrsků.....	34
4. 1. 1. Domovské okrsky v lokalitě Březka	35

4. 1. 2. Domovské okrsky v lokalitě Kácov	38
4. 1. 3. Domovské okrsky v lokalitě Třebichovice.....	40
4. 1. 4. Domovské okrsky v lokalitě České Meziříčí	42
4. 1. 5. Domovské okrsky v lokalitě Brno	49
4. 1. 6. Statistické vyhodnocení denních domovských okrsků	51
4. 2. Mortalita	55
4. 2. 1. Monitoring predáčního tlaku pomocí vyložení návnad	55
4. 2. 2. Predace předkládaných atrap	56
4. 2. 3. Mortalita dospělých zajíců zařazených do pokusu	59
4. 3. Podpora populací reintrodukcemi	62
5. Diskuse a závěr	67
6. Realizační výstupy.....	68
6. 1. Návrh metodiky managementu úprav prostředí	69
6. 2. Návrh metodiky plánování, hospodaření a ochrany zajíce	79
6. 3. Návrh dotačních titulů	91
7. Přílohy	92
7. 1. Pitevní protokoly	92
8. Použitá literatura	97

1. Úvod

Pokles početních stavů volně žijící drobné zvěře je dokumentován řadou studií napříč celou Evropou (Kuijper et al. 2009, Ronnenberg et al. 2016). Populace zajíce začala výrazně klesat v průběhu 60. let minulého století (Edwards et al. 2000, Lundström-Gilliéron & Schlaepfer 2003, Vaughan et al. 2003, Smith et al. 2005, Roedenbeck & Voser 2008, Misiorowska & Wasilewski 2012), někteří autoři uvádějí širší rozpětí poklesu populace v posledních desetiletích dvacátého století (Jennings et al. 2006, Jansson & Pehrson 2007, Reichlin et al. 2006, Takacs et al. 2009). Jako příčina poklesu populace zajíce je mnohdy udávána intenzifikace zemědělské výroby a dramatický pokles druhové rozmanitosti nejenom pěstovaných plodin (Baldi & Farago 2007, Petrovan et al. 2013, Weterings et al. 2016), ale také celkové diverzity dalších, v krajině volně rostoucích rostlin (McCollin et al. 2000, Wrzesien & Denisow 2016). V takto obhospodařované zemědělské krajině je pro zajíce polního velmi obtížné najít vhodný úkryt nejenom před predátory, ale také před negativními klimatickými vlivy, a to zejména pro nedospělé jedince (Häcklander et al. 2002, Zellweger-Fischer et al. 2011). S intenzifikací velmi úzce souvisí stále větší užívání pesticidů, jejichž dopad na zajíce polního analyzoval Edwards et al. 2000. Velký vliv má zcela jistě i změněná potravní nabídka, její zjednodušení a omezení na několik málo zemědělských plodin na velkých plochách.

Výše popsání změny v zemědělském hospodaření mají mimo jiné značný vliv na velikost domovského okrsku (Kunst et al. 2001, Stott 2003, Smith et al. 2004, Schai-Braun & Häcklander 2014), což je další faktor, který značně ovlivňuje přežívání zajíců v současné krajině. Důvodů mortality je ale mnoho, nejvýznamněji se na úmrtích zajíců podílí různé druhy predátorů, v největší míře liška obecná (*Vulpes vulpes*) (Lindström et al. 1994, Panek et al. 2006, Panek 2009, Knauer et al. 2010), dále nemoci, klimatická změna (Mitchell-Jones et al. 1999) a v neposlední řadě také stále častější srážky s dopravními prostředky (Haerer et al. 2001, Hell et al. 2005, Roedenbeck & Voser 2008). Další ovlivnění zaječí populace přináší lov (Kahlert et al. 2015), zajíci jsou loveni nejenom kvůli loveckému zážitku, ale také pro vysoce hodnotnou zvěřinu (MacDonald et al. 2000).

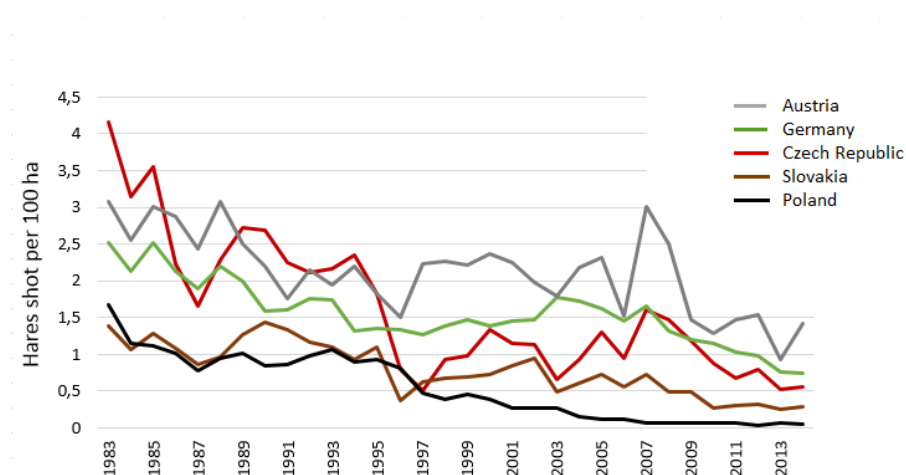
I přes nedávný posun byla doposud věnována drobným savcům v oblasti výzkumu relativně malá pozornost v porovnání s ubývajícími druhy ptáků, rostlin nebo některých bezobratlých živočichů (MacDonald et al. 2007), což by se u zajíce dalo zdůvodnit poměrně složitým monitoringem (Petrovan et al. 2013). Výzkum zajíce polního však stále nabývá na důležitosti z důvodu neustále klesajícího trendu populace, zejména ve střední Evropě. Na tuto situaci reagovala v roce 2015 Grantová služba Lesů ČR, která vypsalala tento výzkumný projekt, který si kladl za úkol popsat klíčové faktory, které ovlivňují mortalitu, velikost okrsku a výběr stanovišť u vypuštěných zajíců pocházejících z intenzivních chovů v porovnání se zajíci pocházejícími z volné přírody.

2. Přehled literatury

V České republice nebyla prozatím ve vědecky hodnocených časopisech databáze Web of Science publikována žádná práce týkající se problematiky vývoje populace zajíce polního, faktorů mortality, domovských okrsků a dalších témat, která ovlivňují zejména přežívání zajíce v kulturní zemědělské krajině. Z tohoto důvodu vznikl v první fázi projektu přehled literatury, který tyto základní faktory popisuje.

2. 1. Populační trend zajíce polního ve střední Evropě

Většina dosavadních prací uváděla výrazné snížení populace po roce 1960 (Marboutin & Peroux 1995, Edwards et al. 2000, Smith et al. 2005, Schai-Braun et al. 2013), kdy bylo v období největší hojnosti v Evropě uloveno až 12 ks zajíců na rozlohu 100 hektarů (Edwards et al. 2000, Smith et al. 2005). Další vývoj početních stavů nebývá zmiňován. Přesné údaje o dané populaci není možné stanovit s dostatečnou přesností z důvodu nespolehlivých metod sčítání a velké diverzity hustoty populace v různých částech sčítaného území. Na menších územích je možné provést přímé sčítání (Langbein et al. 1999), které však nepřipadá v úvahu pro celé rozlohy jednotlivých států. U lovných druhů, tedy i u zajíce polního proto autoři studií často vycházejí z odlovu (Kerlin et al. 2007, Kahlert et al. 2015), přestože tyto údaje obsahují řadu nepřesností (Mitchell et al. 2008). Následující graf (**Obr. 1.**) udává odlov zajíců v zemích střední Evropy v letech 1983 až 2014. Pokles úlovků není tak dramatický jako v 60. letech minulého století, nicméně klesající trend se prozatím nepodařilo zastavit. V roce 1983 bylo uloveno nejvíce zajíců v uvedeném regionu v České Republice (4 ks/100 ha), následovalo Rakousko a Německo. Klesající trend pozvolna pokračoval, v roce 2014 se lovilo v České Republice pouze 0,5 ks/100 ha. Nabízí se tedy otázka, jaké faktory jsou za výše popsany pokles zodpovědné.



Obr. 1. Odlov zajíce polního v zemích střední Evropy.

2.2. Vliv predátorů na populaci zajíce polního

Nejčastěji uváděným důvodem poklesu populace zajíce polního jsou popisovány zvyšující se stavy predátorů (Reynolds & Tapper 1995, Panek & Kamieniarz 1999, Vaughan et al. 2003, Baker et al. 2006, Kamieniarz et al. 2013). Přitom ztráty způsobené predací nemusí nevyhnutelně znamenat výraznější zásah do stabilizované populace, mohou být kompenzovány imigrací, sníženou mortalitou nebo zvýšenou produkcí potomstva (Goodrich & Buskirk 1995, Côte & Sutherland 1997, Panek et al. 2006). Jako predátoři zajíce jsou uváděny i méně typické druhy zvěře. Například Reynolds et al. (2010) popisuje hojně se vyskytující druhy zvířat, kteří jsou známí jako predátoři drobných ptáků a malých savců. Většina ostatních autorů je v souvislosti se zajícem opomíjí. Řadí mezi ně lasici kolčavu (*Mustela nivalis* L.), lasici hranostaje (*Mustela erminea* L.), ale i potkana obecného (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769). Mladého zajíčka dokáží ulovit také ptáci z čeledi krkavcovitých jako vrána černá (*Corvus corone* L.), havran polní (*Corvus frugilegus* L.), kavka obecná (*Corvus monedula* L.), straka obecná (*Pica pica* L.) (Reynolds et al. 2010), ale i dravci z čeledi jestřábovitých (Toyne 1998, Valkama et al. 2005) a další. V tomto případě je však obtížné určit podíl zajíců v potravě. Studie, které se touto problematikou zabývaly, většinou uvádí pouze podíl malých savců (Toyne 1998, Zduniak et al. 2008). Další zvěří, u které není přímý vliv na populaci zajíce popsán, je prase divoké (*Sus scrofa*). Stavy odlovů prasete divokého v posledních letech neustále narůstají (Massei et al. 2015, Budny & Panek 2016), dokumentován byl však prozatím pouze podíl celkové zoomasy v potravě prasete (Ballari & Barrios-García 2014). Vyhodnocení negativního vlivu bylo popsáno na populaci ptáků hnízdících na zemi, kdy je prase divoké v některých případech hlavní příčinou zničení hnízd (Purger & Meszaros 2006, Ballari & Barrios-García 2014). Prozatím nebyly nijak uspokojivě popsány důvody mortality mladých jedinců, na jejichž predaci se bezesporu podílí např. zdivočelá kočka domácí, stále častěji se vyskytující krkavec velký anebo dravci jako motáci, poštolky, káně a další.

2.2.1. Invazivní druhy predátorů

Ze středně velkých šelem, které mohou ulovit mláďata zajíce polního, začínají nabývat na významu predátoři ze skupiny takzvaných invazivních druhů. Jedná se o šakala zlatého (*Canis aureus* L.), který se do střední Evropy šíří velmi pozvolna z jihovýchodu (Szabó et al. 2009, Arnold et al. 2012, Rutkowski et al. 2015), a o mnohem rozšířenějšího psíka mývalovitého (*Nyctereutes procyonoides*), který se do tohoto regionu čím dál výrazněji prosazuje ze severovýchodu (Kowalczyk & Zalewski 2011, Kauhala & Kowalczyk 2011). Psík mývalovitý je typický potravní oportunist, v analýzách potravy není zajíc polní konkrétně zmiňován a může být zahrnut pouze v celkovém podílu malých savců, který je v potravě psíka zastoupen v rozmezí zhruba 10 až 30 % (Sutor et al. 2010). U šakala zlatého se podíl biomasy zajíce v potravě vyskytuje v řádu několika procent (Lanszki & Heltai 2002, Cirovic et al. 2014, Aleksandra & Dusko 2015), v zemědělské krajině s početnější populací zajíce může však podíl vzrůst až na 20 % biomasy (Markov & Lanszki 2012). S postupující urbanizací přibývá v přírodě také volně se pohybujících koček domácích. I přes to, že jejich hlavní kořistí jsou drobní hlodavci, není jejich vliv na mladé zajíčky zanedbatelný (Kauhala et al. 2015).

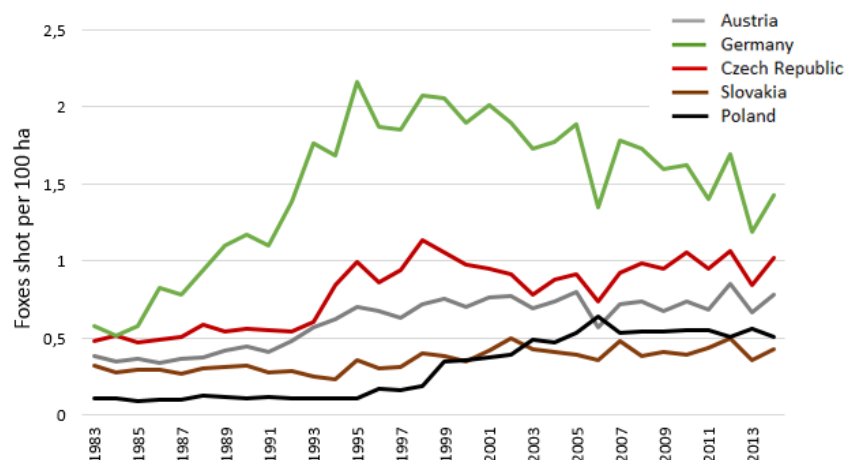
2.2.2. Liška obecná jako limitující faktor

Jako nejvýznamnější predátor zaječí zvěře, a to nejen mladých, ale také dospělých zajíců, je označována liška obecná (Edwards et al. 2000, Schmidt et al. 2004, Misiorowska & Wasilewski 2008, Reynolds et al. 2010, Kamieniarz et al. 2013, Husek et al. 2015). Zajíc patří mezi typické R strategie, v příznivých podmínkách může mít dospělá zaječka až 13 mláďat ročně (Marboutin et al. 2003), mladí zajíčci však trpí vysokou mírou mortality. Limitujícím faktorem v populaci je tedy mortalita dospělých jedinců v zimních měsících, kteří se na jaře nezapojí do reprodukce (Panek et al. 2006).

Přímý vliv lišek na zaječí populaci je možné dokumentovat dvěma přístupy. V prvním případě je procentuálně vyhodnocen podíl z roční produkce mláďat zaječí zvěře. Tato hodnota je velmi proměnlivá, závisí na populační hustotě zajíce polního a lišky na daném území (Panek 2009). Nejčastěji bývá udáváno rozmezí 10 až 40 % roční produkce (Erlinge et al. 1984, Goszczynski & Wasilewski 1992). Popsány jsou však i případy, kdy liška uloví až 100 % produkce mláďat (Reynolds & Tapper 1995). Druhý přístup, který je používán mnohem častěji, popisuje hmotnostní podíl zajíce v potravě lišky obecné procentuálně. Dospělá liška spotřebuje denně v průměru 470 gramů potravy (Goszczynski & Wasilewski 1992), podíl zoomasy zajíce polního z této hodnoty je velmi variabilní v závislosti na ročním období, populační hustotě a dalších faktorech (Panek & Bresiński 2002, Hartová-Nentvichová et al. 2009). Nově publikované poznatky výzkumu analýzy obsahu žaludků lišek porovnávají data z období s vysokou populační hustotou zajíce polního (období 1965-1973, populační hustota zajíce v průměru 48 ks/ 100 ha) s roky 1999 až 2006, kdy byla ve stejné lokalitě v Polsku zjištěno v průměru pouze necelých 7 ks zajíce na výměru 100 ha. Z důvodu výrazného snížení populace zajíce klesl během tohoto období také velmi významně podíl zoomasy zajíce v potravě lišky, a to z 42 % na pouhých 4 % (Panek 2013). Vysoký podíl zajíce v potravě lišky byl zjištěn také v období 1985-1989, kdy dosahoval v letních měsících až 43 %, během roku se pak snižoval na 12 až 28 procent (Goszczynski & Wasilewski 1992). Výsledky z období posledních dvaceti let udávají mnohem nižší podíl v rozmezí 1 až 13 procent v závislosti na jednotlivých lokalitách a dalších podmínkách, jako je mimo jiné i hustotě populace zajíce polního (Kauhala et al. 1998, Panek & Bresinski 2002, Goldyn et al. 2003, Lanszki 2005, Sidorovich et al. 2006, Hartová-Nentvichová et al. 2009).

Vliv lišky na zajíce není možné stanovit bez znalosti velikosti populace tohoto predátora na daném území. Přesné stanovení početnosti nejde vyhodnotit podle sčítaných stavů, a proto je nejvhodnější pracovat s hodnotami úlovků (Kerlin et al. 2007, Kahlert et al. 2015), stejně jako v případě posouzení stavů zajíce. Vývoj odlovu lišky ve střední Evropě během posledních desetiletí dokumentuje **Obr. 2**. Ve většině zemí se odlov v průběhu let 1983 až 2014 zdvojnásobil, v Německu byly úlovky na konci sledovaného období dokonce trojnásobné, i když prozatímní rekord v počtu ulovených lišek byl zaznamenán již v roce 1995 (více než 2 ks/ 100 ha). Jedinou zemí v tomto regionu (ze zemí uvedených v **Obr. 2**), která doposud loví více zajíců než lišek, zůstalo Rakousko. Pro srovnání vztahů mezi úbytkem úlovků zajíce polního a stoupajícími úlovky lišek obecné byly zpracovány korelace vyhodnocené podle jednotlivých států. Nejtěsnější hodnoty nepřímého korelačního koeficientu byly zjištěny v České republice ($r = -0,776$, $p < 0,001$), na Slovensku ($r = -0,566$, $p < 0,001$) a v Německu ($r = -0,601$, $p < 0,001$), následovalo Rakousko ($r = -0,510$, $p = 0,003$) a Polsko ($r = -0,403$, $p = 0,022$). Výsledky korelací

potvrzují velmi významný vliv zvyšující se populace lišky obecné na populaci zajíce polního v regionu střední Evropy.



Obr.2. Počty lišek ulovených na rozlohu 100 hektarů v zemích střední Evropy.

Souvislost mezi stoupajícím stavem predátorů (zejména lišek) a klesajícím počtem drobné zvěře je popsána také dalšími autory (Lindström et al. 1994, Hell et al. 1997, Knauer et al. 2010). Doložit je možné i zvýšení populace zajíce v poměrně krátkém časovém období v případě zvýšeného lovu lišek a dalších predátorů (Reynolds & Tapper 1996, Panek et al. 2006). Konkrétní výsledky tříletého experimentu intenzivního lovu predátorů v oblasti Salisbury Plain ve Velké Británii zdokumentoval Reynolds et al. (2010), kdy se během pozorovaného období podařilo zvýšit stavy zaječí zvěře přibližně na trojnásobek v porovnání s původními počty na začátku pokusu. Podobné výsledky je možné doložit také pro další druhy zvěře jako je koroptev polní (*Perdix perdix*) (Tapper et al. 1996). Stavy lišek mohou být výrazně sníženy také nemocemi, na tuto skutečnost reaguje zaječí populace nárůstem stejně tak, jako v případě zvýšeného lovu. V momentě, kdy se dostane populace lišek na původní úroveň, dokáže znovu populaci kořisti (zajíce) poměrně rychle potlačit (Lindström et al. 1994, Jansson & Pehrson 2007). Tyto poznatky popisuje také Knauer et al. (2010), který dává do přímé souvislosti snížení stavů zaječí zvěře ve druhé polovině dvacátého století s nárůstem populace lišky obecné po plošném očkování proti vzteklině. V neposlední řadě je pro snížení predace zajíce polního důležitá také hojnost další potravy. Vliv lišky obecné a dalších predátorů se snižuje v období populační exploze hrabošů (Panek & Bresiňski 2002, Panek et al. 2006), tedy v období hojnosti primární kořisti (Wilson & Bromley 2001, Krebs 2011, Barraquand et al. 2015).

2.3. Změny ve velikosti domovských okrsků

Pozvolné snižování počtů zaječí zvěře, které v posledních letech neustále pokračuje, není způsobeno pouze narůstajícím predáčním tlakem. Dalším důvodem, na který je často poukazováno, jsou změny v zemědělství (Marboutin & Aebischer 1996, Lundström-Gilliéron & Schlaepfer 2003, Pépin & Angibault 2007, Schai-Braun et al. 2014). Zemědělská krajina pokrývá více než 47 % rozlohy Evropské Unie (Eurostat 2015) a samotný způsob zemědělského hospodaření a procentuální struktura pěstovaných plodin se od šedesátých let minulého

století, tedy v období největší hojnosti drobné zvěře, razantně změnila (Baudry et al. 2000, Liira et al. 2008, Wrzesień & Denisow 2016). Intenzifikace zemědělství zapříčinila zvyšující se výměru jednotlivých polních bloků a snížení krajinné diverzity (Donald et al. 2006).

Nositelem biodiverzity a ekologické hodnoty v zemědělské krajině byly bezesporu polní okraje (Gabriel et al. 2006, Jentsch et al. 2012), které zaječí zvěř intenzivně využívala jako místa odpočinku během neaktivní části dne a dále jako zdroj pestré a přirozené potravy (Schai-Braun et al. 2013, Schai-Braun & Hackländer 2014). Bylo zjištěno, že zejména zaječky potřebují v období laktace potravu bohatou na tuky a lipidy (zemědělské plodiny), přes to si ale raději vybírají přirozenou potravu, tedy různé druhy bylin, travin a plevelů (Smith et al. 2005). Větší potravní nabídka také snižuje dobu potřebnou na pastvení, čímž minimalizuje riziko ulovení predátory (Hackländer et al. 2002, Smith et al. 2005). Potlačení biodiverzity a diverzifikace krajiny došlo v posledních desetiletích ke zvýšení rozlohy polních lánů, díky čemuž zajíc nachází obtížněji nejenom vhodnou potravu, ale také místa vhodná pro úkryt před predátory a klimatickými vlivy (Smith et al. 2004, Petrovan et al. 2013). Domovské okrsky v zemědělské krajině s různou velikostí polních bloků popisuje **Tab. 1**. Srovnání velikosti domovských okrsků s průměrnou rozlohou polí ukázalo po vyhodnocení korelace velmi těsnou závislost ($r=0,715$, $p=0,111$).

Tab. 1. Rozdíly mezi velikostí domovských okrsků zajíce polního v porovnání s průměrnou velikostí polních bloků.

Autoři	Rok	Počet monitorovaných zajíců	Velikost dom. okrsku	Průměrná velikost polí	Počet zajíců /100 ha	Metoda hodnocení
Schai-Braun and Hackländer	2014	9	12	3.1	35	100 % MCP
Rühe and Hohmann	2004	38	21	6.5	-	95 % MCP
Kunst et al.	2001	6	27,3	-	1	90 % MCP
Smith et al.	2004	43	29	6.6	16	100 % MCP
Reitz and Léonard	1994	21	113	10.0	15	100 % MCP
Stott	2003	6	133	50.0	-	100 % MCP
Marboutin and Aebischer	1996	20	138	20.0	153	95 % MCP

Z dostupné literatury tedy vyplývá, že zvýšení populace zajíce a celkově drobné zvěře je možné dosáhnout cílevědomou úpravou diverzity zemědělské krajiny, tyto změny mohou být podle některých autorů dokonce efektivnější než intenzivní lov predátorů (Quinn & Cresswell 2004, Smith et al. 2005, Panek 2009). Nutnost zlepšení podmínek zemědělské krajiny si uvědomuje mimo jiné také společná politika Evropské unie, která si klade za cíl podpoření zvýšení biodiverzity v rámci programu EU Biodiversity Strategy to 2020 (European Commission 2011) a Common Agricultural Policy (European Union 2013). V budoucnu je proto možné očekávat vzrůstající zájem v oblasti úprav zemědělské krajiny a s tím spojené postupné zlepšování současného stavu.

2. 4. Vliv zemědělské techniky

Vliv zemědělského hospodaření na živočichy v současné krajině není pouze nepřímý (změny životního prostředí), ale také přímý, a to zejména v průběhu sklizně píce a dalších zemědělských plodin (Humbert et al. 2009). Během uplynulých desetiletí docházelo v zemědělském sektoru k intenzifikaci a vzrůstající konkurenci, což vedlo k vývoji moderních žacích strojů s vysokou účinností, ale také s vysokou pojezdovou rychlostí. Toto zvýšení rychlosti pojezdu a zvýšení účinnosti znamená pracovní rychlost žacích strojů přesahující 15 km/h, záběr žacích lišt dosahuje nezdědka až 14 metrů (Steen et al. 2012). Největší pozornost výzkumu vlivu žací techniky byla prozatím věnována bezobratlým živočichům (Humbert et al. 2010a, Humbert et al. 2010b) a ptákům hnízdícím na zemi (Vickery et al. 2001, Faria et al. 2016). V případě zajíce polního je vliv zemědělské techniky označován jako jedna z možných příčin poklesu populace (Lush et al. 2014). Mláďata zajíce se chrání před predátory přikrčením, a proto jsou spolu se srnčaty jedni z nejčastěji usmrcovaných savců žijících v zemědělské krajině (Jarnemo 2002, Steen et al. 2012). Přesné stanovení počtů takto usmrčené zvěře je velmi složité vyhodnotit. Jediné dostupné údaje pocházejí z Německa, kde byla úmrtnost zajíců vyhodnocena na 14,5 % z celkové populace během jedné sezóny zemědělských prací, tato fakta pocházejí z doby mnohem nižších pojezdových rychlostí a širší záběru žacích strojů (Kittler 1979). Aktualizované údaje bohužel nejsou k dispozici, je ale velmi pravděpodobné, že podíl usmrcených zajíců s moderní zemědělskou technikou neustále narůstá.

2. 5. Srážky s dopravními prostředky

Současná krajina neprodělala změny pouze z pohledu zemědělského hospodaření. Dalším ohrožujícím faktorem se pro drobnou zvěř stala fragmentace krajiny pozemními komunikacemi a stále se zvyšující provoz na těchto silnicích (Lundström-Gilliéron & Schlaepfer 2003). Rozvoj dopravy zvěř ohrožuje nejenom přímo, tedy mortalitou způsobenou srážkami s vozidly, ale také dalšími vlivy. Mezi tato negativa patří s dopravou spojený hluk, prašnost a světelný efekt od projíždějících vozidel. Pro zvěř se krajina stává méně prostupnou, s tím je spojeno omezení migrací a potenciálně snížená genetická variabilita, která následně ovlivňuje fitness celé populace (Roedenbeck & Voser 2008).

Zajíc obecný patří spolu se srncem obecným mezi nejvíce usmrcovanou zvěř dopravními prostředky ve střední Evropě (Hell et al. 2005, Roedenbeck & Voser 2008, Kušta et al. 2015). Kupříkladu v České Republice bylo v roce 2011 usmrceno srážkou s vozidly celkem 144 000 jedinců zaječí zvěře, což činilo 46 % z celkové populace zajíce v daném roce. Počty srážek zvěře s vozidly narůstají společně s narůstajícími počty motorových vozidel (Kušta et al. 2015), lidé již neberou srážku se zvěří jako výjimečnou událost, zkušenost s kolizí dopravního prostředku a savce potvrdil každý druhý řidič v časovém úseku pěti let (Mrška & Borkovcová 2013). Postupně však dochází k pozvolnému zlepšení situace, nejvíce frekventované dálnice jsou proti srážkám se zvěří chráněny výstavbou plotů, varovným značením, případně modifikací biotopů poblíž silnic (Rea 2003, Jaeger & Fahrig 2004). Další možností je aplikace pachových repelentů v blízkosti cest, pokud jsou repelenty aplikovány ve správný čas na správné místo, je jejich účinnost vysoká (Kušta et al. 2015). Popsaná ochranná opatření a jejich čím dál vyšší využití tedy nastavuje trend postupného snižování úmrtnosti zvěře na silnicích.

3. Metodika výzkumného projektu

Výzkumný projekt Faktory mortality, využívání stanovišť a podpora populací zajíce byl založen na označení zvěře uvedené do pokusu telemetrickým vysílačem RXTX, takto označená zvěř byla následně monitorována.

3. 1. Lokality

Zaječí zvěř byla monitorována celkem v pěti lokalitách, a to v oboře Březka (pokusný objekt VULHM), v honitbě Zbizuby (Kácov), v honitbě Vinařice v katastru obce Třebichovice, v honitbě České Meziříčí v katastru obce České Meziříčí a v lokalitě Brno (brněnské letiště).

3. 1. 1. Popis lokality obora Březka

V oboře se plynule střídají různé ochuzené varianty mezofilních až vlhkomilných travních společenstev ochuzených ovlivněných intenzivní pastvou. Převládají krátkostébelné travinné porosty ovlivňované pastvou, které jsou řazeny do svazu *Cynosurion*. Zcela převažují trávy a šáchorovité rostliny (ostřice a sítiny), přičemž se uplatňují druhy, které zvěř nespásá jako *Juncus effusus*, *Urtica dioica* nebo vytrvalé růžicové byliny a byliny s plazivými nadzemními výběžky. Dvouděložné úživné a pro zvěř atraktivní byliny jsou silně ovlivněny a eliminovány okusem, většinou jsou přítomny pouze v malolistých formách. Na narušených místech se objevují synantropní druhy. Zdá se také, že se začíná šířit i třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Některé plochy mají charakter nitrofilních společenstev na podmáčených a zraňovaných půdách, která jsou řazena do podsvazu *Juncenion effusi*. V sušší variantě jsou nejčastější trávy *Festuca pratensis*, *Agrostis capillaris*, *A. stolonifera*, *Briza media*, *Cynosurus cristatus* a některé druhy ostřic (*Carex hirta*). Z dvouděložných bylin jsou zastoupeny druhy *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys*, *Leontodon autumnale*, *Vicia angustifolia*, *Ranunculus repens*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*. Na vlhčí variantě (**Obr. 3.**) se vyskytují druhy *Carex hirta*, *C. brizoides*, *Deschampsia caespitosa*, *Juncus effusus*, *Scirpus sylvaticus*, *Glyceria sp.*, *Glechoma hederacea*. Nesečené okraje zarůstají třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*), místy se objevují i kopřivy (*Urtica dioica*), sítina (*Juncus effusus*), ostřice (*Carex spp.*) a také *Molinia coerulea*.



Obr. 3. Porosty ostřic - vlhčí varianta louky.

Louka za vchodem vlevo

Jedná se o ochuzenou vlhčí variantu obdobného charakteru jako louka vpravo. Dominantou je místy *Carex acuta*, dále zjištěny druhy *Juncus effusus*, *Scirpus sylvaticus*, *Taraxacum officinale* a *Alchemilla sp.* Dominantami jsou druhy *Calamagrostis epigejos* a *Urtica dioica*. Vysokou pokryvnost mají také druhy *Carex brizoides*, *Holcus mollis* a *Deschampsia caespitosa*. Obdobná vegetace je také v okolí rybníka u hájovny (**Obr. 4.**)



Obr. 4. Obora Březka, mýtina a okolí rybníka severovýchodně od hájovny s dominantou *Urtica dioica*.

Velké louky západně od hájovny

Převládá mezofilní vegetace obdobného charakteru jako u luk za vchodem, avšak více se uplatňují dvouděložné druhy. Travní dominantou je *Lolium perenne*. Z dvouděložných druhů se vyskytuje *Trifolium repens*, *Bellis perennis*, *Leontodon autumnale*. Místy se objevuje i kopřiva (*Urtica dioica*).

Louky severně od rybníků (Kaštanka)

Převládají mezofilní luční společenstva s převahou trav podobně jako na louce za vchodem. Poměrně velké plochy zaujímají neudržované nesečené plochy zarůstající porosty třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a dalšími druhy jako *Urtica dioica*, *Cares brizoides* a *Deschampsia caespitosa* (**Obr. 5.**).



Obr. 5. Louky severně od rybníků (Kaštanka) zarůstající porosty třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*).

Zadní louky v západní části

Rovněž mezofilní luční společenstva s výraznou převahou trav podobně jako na louce za vchodem. Vyšší zastoupení mají druhy *Cynosurus cristatus* a *Lolium perenne*.

Louky za dřevěným plotem v západní části

Jedná se opět o mezofilní luční společenstva jako u luk za vchodem, avšak s vyšší pokryvností dvouděložných druhů jako *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Ranunculus repens*, *R. acer*. V příkopech se objevují vlhkomilné druhy jako *Juncus effusus* a *Carex hirta*.

Mokřady pod spodním rybníkem

Jedná se o bylinná mokřadní společenstva, která jsou zcela nespásaná. Lze je řadit mezi široce pojatá společenstva eutrofních vysokostébelných a vysokobylinných luk s trvale zvýšenou vlhkostí svazu *Calthion* nebo do společenstev vysokých ostřic svazu *Magnocaricion elatae*. Dominantou je nejčastěji *Scirpus sylvaticus* nebo různé druhy vysokých ostřic (*Carex acuta*, *C. vulpina*). Dále jsou hojné druhy *Urtica dioica*, *Deschampsia caespitosa*, *Juncus effusus*, *Filipendula ulmaria* a *Geranium palustre*.

3. 1. 2. Popis lokality Kácov

Kulturní mezofilní louka

Výraznými dominantami jsou trávy, především *Phleum pratense*, *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *F. pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Dactylis glomerata* a *Arrhenatherum elatius*. Dále se vyskytují většinou běžné mezofilní druhy ovsíkových luk svazu *Arrhenatherion elatioris* jako *Hypericum perforatum*, *Achillea millefolium*, *Trifolium hybridum*, *T. campestre*, *T. arvense*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Leontodon autumnale*, *Galium album*, *Rumex acetosa*, *Linaria vulgaris*, *Convolvulus arvensis*, *Vicia cracca*. Na okraji louky byly zjištěny také druhy *Trifolium repens*, *Agropyron repens*, *Fragaria vesca*, *Plantago major*, *Anthriscus sylvester* a *Calamagrostis epigejos*. Na narušených místech se objevují druhy *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Polygonum aviculare*, *Rumex obtusifolius* a *R. acetosella* a jednoleté efemerní druhy *Stellaria media*, *Anagalis arvensis*, *Veronica arvensis* a *Lamium purpureum*. V mechovém patře dominuje *Rhytidiadelphus squarosus*.

Smišený les na stanovišti acidofilní a habrové doubravy, která směrem k Sázavě přechází do borové doubravy.

Ve stromovém patře jsou v horní části skupiny smrku, modřínu a borovice s příměsí javoru klenu. Na horním okraji je čistě smrkový lem. Mohutně je vytvořeno keřové patro, kde dominují především nárosty zmlazujícího se klenu. Dále je zde skupina polykormonů trnky (*Prunus spinosa*). Z dalších dřevin se v keřovém patře vyskytuje jasan (*Fraxinus excelsior*), habr (*Carpinus betulus*), hloh (*Crataegus* spp.), líska (*Coryllus avellana*), růže (*Rosa* spp.).

V pestrém a druhově poměrně bohatém bylinném patře vyskytují běžné lesní druhy *Fragaria vesca*, *Agrostis capillaris*, *Poa nemoralis*, *Galeopsis pubescens*, *Senecio ovalis*, *S. germanicus*, *Impatiens parviflora*, *Moehringia trinervia* a *Geum urbanum*. Na lesních světlínách místy dominují třtina (*Calamagrostis epigejos*) a ostružiník (*Rubus* spp.), doprovázené druhy *Astragalus glycyphyllos*, *Galium album*, *Cirsium vulgare*, *Torilis japonica*, *Cerastium arvense*, *Hypericum perforatum*, *H. hirsutum*, *Holcus mollis*, *Bromus benekenii* a *Carex muricata* agg. Hojný je výskyt nitrofilních druhů *Geranium robertianum*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Alliaria officinale*. Místy dominuje *Agropyron repens*.

Odlišná je dolní část lesa svažující se k Sázavě, která má charakter rozvolněné borové doubravy (**Obr. 6.**) s četnými teplomilnými druhy třídy *Festuco-Brometea*. Kromě borovice je zde vtroušen dub zimní i letní, většinou však jen v keřovém patře. V bylinném patře jsou nejvíce zastoupeny druhy *Agrostis capillaris*, *Poa nemoralis*, *Festuca ovina*, *Vincetoxicum hirundinaria* a *Securigera varia*. Dále se vyskytuje *Anthericum ramosum*, *Hypericum montanum*, *Campanula rotundifolia*, *C. persicifolia*, *Silene vulgaris*, *Dryopteris filix-mas*, *Lotus corniculatus*, *Mycelis muralis*, *Viola reichenbachiana*, *Myosotis sylvatica*, *Hieracium murorum*, *H. lachenali*, *Oxalis acetosella*, *Senecio germanicus*, *S. viscosus* a *Fallopia convolvulus*. Ojedinele na okyselených místech jsou ostrůvky borůvky (*Vaccinium myrtillus*) a metličky (*Avenella flexuosa*). Na skalní hraně byly zjištěny druhy *Thymus* sp., *Cardaminopsis arenosa*, *Lathyrus sylvestris* a *Hylotelephium maximum*.



Obr. 6. Smíšený les na stanovišti acidofilní a habrové doubravy, v keřovém patru se vyskytují nárosty zmlazujícího se kleny, jako bylinná dominanta je zde třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*).

Remízy u bažantnice (lokalita vypouštění zajíců)

Jedná se o akátinu s příměsí břízy a jasanu (**Obr. 7.**). Na vlhkém okraji rostou i vrby (*Salix alba*, *S. fragilis*, *S. triandra*). V keřovém patře se dále vyskytuje líska, hlohy, bez černý (*Sambucus nigra*) a slivoně (převážně *Prunus cerasifera*). Dominantou druhově chudého bylinného patra je kopřiva (*Urtica dioica*), dále se vyskytuje *Glechoma hederacea*, *Geum urbanum*, *Heracleum sphondylium*, *Chaerophyllum aromaticum* a *Galeopsis speciosa*.



Obr. 7. Vlhká psárková louka mírného svahu s dominantou (*Alopecurion pratensis*).

Louka podél potoka před bažantnicí

Vlhká louka psárková louka svazu *Alopecurion pratensis* s dominancí druhů *Alopecurus pratensis*, *Carex acuta*, *Ranunculus repens* a místy *Scirpus sylvaticus* (**Obr. 8.**). Byly zaznamenány převážně vlhkomilné druhy jako *Elymus caninus*, *Cirsium oleraceum*, *C. palustre*, *Galium palustre*, *Myosotis palustris* agg., *Myosoton aquaticum*, *Carduus crispus*, *Mentha longifolia*, *Juncus effusus*, *Chaerophyllum hirsutum*, z dalších druhů *Athyrium filix-femina*, *Dactylis glomerata*, *Taraxacum officinale*, *Artemisia vulgaris*, *Trifolium repens*, *Rumex obtusifolius*, *Stellaria media* a *Plantago major*. Ze zavlečených druhů se objevuje *Echinochloa crus-gali*.



Obr. 8. Vlhká psárková louka s dominantním pryskyřníkem plazivým (*Ranunculus repens*).

Paseka v zatáčce silnice zalesněná smrkem (směr Kácov)

V keřovém patře se vyskytují další dřeviny jako dub letní, bříza, líska, krušina (*Frangula alnus*) a bezy (*Sambucus nigra*, *S. racemosa*). Výraznou dominantou druhově chudého bylinného patra je třtina (*Calamagrostis epigejos*), místy je hojný maliník (*Rubus idaeus*) (**Obr. 9.**). Dále se vyskytují druhy *Rubus fruticosus* agg., *Agrostis capillaris*, *Holcus mollis*, *Rumex obtusifolius*, *Galeopsis speciosa*, *G. bifida*, *Scrophularia nodosa*, *Hypericum perforatum*, *Epilobium angustifolium*, *Urtica dioica*, *Epilobium ciliatum* a *Carduus crispus*.



Obr. 9. Paseka v zatáčce silnice zalesněná smrkem s dominancí třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*).

3. 1. 3. Lokalita Třebichovice (honitba Vinařice)

Louka východně od Vinařic

Mezofilní poměrně druhově bohaté luční společenstvo na orné půdě bez výrazné dominanty, která spadá pod svaz ovsíkových luk *Arrhenatherion elatioris*. Jedná se zjevně o starší sukcesní stadium úhoru. Hojné jsou druhy *Taraxacum officinale*, *Crepis biennis*, *Leontodon hispidus*, *Daucus carota*, *Linaria vulgaris*, *Lolium perenne*, *Festuca gigantea*, *F. arundinacea*, *Cichorium intybus*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium pratense*, *Libanotis pyrenaica*, *Tragopogon pratensis* a *Medicago vulgare*. Místy se objevují některé krátkověké druhy mladších sukcesních stadií jako *Echinops sphaerocephalus*, *Lactuca serriola*, *Tripleurospermum maritimum*, *Cirsium vulgare* a *Sonchus arvensis*.

Neudržovaná louka jižně od dolu Mayrau

Jedná se rovněž o sukcesní stadium úhoru, které již pomalu začíná zarůstat dřevinami, a to trnkou, vrbou jívou a topolem osikou. Bylinné patro tvoří až 1,6 m vysoký téměř neproniknutelný porost s dominancí adventivních druhů *Helianthus tuberosus* a *Solidago canadensis* a kopřiv. Dále převládají různé převážně synantropní druhy jako *Artemisia vulgaris*, *Galium aparine*, *Rubus caesius*, *Rumex obtusifolius*, *Agropyron repens*, *Agrostis gigantea*, *Cirsium arvense*, *Calamagrostis epigejos*, mezi nimiž se vyskytují i druhy mezofilních luk jako *Lathyrus pratensis*, *Ranunculus repens*, *Vicia sepium*, *Fragaria vesca*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis* a *Symphytum officinale*.

Východní okraje obce Libušín

Neudržované plochy (zřejmě bývalé úhory či pastviny) zarůstající třtinou (*Calamagrostis epigejos*). Místy dominuje i *Dactylis glomerata* nebo *Cirsium vulgare*. Mimo porosty třtiny se vyskytuje celá řada mezofilních druhů jako *Arrhenatherum elatius*, *Trifolium repens*, *Hypericum perforatum*, *Achillea millefolium*, *Anthriscus sylvester*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Crepis biennis*, *Geum urbanum*. Z adventivních druhů se objevuje intenzivně se šířící *Solidago canadensis* a *Erigeron annuus*. Okraje zarůstají křovinami, nejčastěji se jedná o druhy jako *Swida sanguinea*, *Sambucus nigra* a *Rosa sp.* Objevují se také kolonie ostružiníků (*Rubus fruticosus agg.*), zplanělá liána *Clematis vitalba* a ze stromových druhů bříza a vrba jíva.

Louky severovýchodně od Libušína

Převažují opět většinou sečená luční společenstva mezofilního charakteru s hlavní dominantou *Arrhenatherum elatius*, místy *Dactylis glomerata*. Z dalších druhů se dále vyskytuje např. *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Taraxacum officinale*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Leontodon autumnale*, *Daucus carota*, *Potentilla reptans*, *Vicia sepium*, *Scrophularia nodosa*, *Melilotus albus*, *Verbascum sp.*, na vlhčích místech *Alopecurus pratensis*. Adventivní druhy zastupuje opět *Erigeron annuus*. V níže položených částech blíže Knovízskému potoku byly zaznamenány i další druhy jako *Jacea vulgaris*, *Knautia arvensis*, *Galium album*, *Geranium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Pastinaca sativa*, *Silene vulgaris*. Místy byly zaznamenány i druhy vlhkých luk *Geranium palustre* a *Chaerophyllum aromaticum*.

Lemy Knovízského potoka a jeho přítoku západně od Vinařic

Podél potoka jsou zpravidla čisté porosty rákosin (*Phragmites communis*) popř. kopřiv. Zaznamenán také výskyt kosatce žlutého (*Iris pseudacorus*). Z dřevin se jednotlivě vyskytují vrby (*Salix fragilis*, *S. alba*). Lokálně byly zjištěny zbytky pcháčových luk svazu *Calthion* s druhy *Cirsium oleraceum*, *Geranium palustre*, *Galium palustre*, *Deschampsia caespitosa* a *Vicia sepium* (Obr. 10.).



Obr.10. Vinařice, údolí přítoku Knovízského potoka u bývalého železničního nádraží Vinařice se *Solidago canadensis* a *Daucus carota*, v pozadí rákosin.

Okolí opuštěného čedičového lomu východně od Vinařické hory

Na hlubších půdách dominuje většinou *Arrhenatherum elatius* nebo *Calamagrostis epigejos*, dále byly zaznamenány druhy *Securigera varia*, *Galium verum*. Objevují se též jednotlivé keře trnky a růží. Jinak převládají teplomilné xerothermní druhy třídy *Festuco-Brometa* (**Obr. 11.**). Na těchto stepních trávnících je dominantou většinou *Festuca rupicola*. Dále byly zjištěny druhy *Eryngium campestre*, *Centaurea rhenana*, *Pimpinella saxifraga*, *Scabiosa ochroleuca*, *Fragaria viridis*, *Carlina vulgaris*, *Erysimum crepidifolium*, *Euphorbia cyparissias*, *Sanquisorba minor*, *Agrimonia eupatoria*, *Potentilla arenaria*, *P. argentea*, *Verbascum sp.*, *Hieracium lachenalii*, *H. laevigatum*, *H. pilosella*, *Picris hieracioides*, *Clinopodium vulgare* a *Dianthus carthusianorum*. Na odtěžených plochách je vyvinuta pionýrská vegetace primitivních půd s druhy *Hieracium pilosella*, *Sedum album*, *S. acre*, *S. sexangulare* a *Alyssum alyssoides*. Součástí těchto společenstev je také lišejník *Cladonia sp.*



Obr. 11. Vinařice, mezofilní až xerothermní luční a keřová společenstva.

Vinařická hora

Lokalita se vyznačuje pestrou mozaikou společenstev skal, skalních stepí a sutí, mezofilních bylinných společenstev hlubších půd, vřesovišť, křovin, opuštěných sadů a druhotných lesních porostů. Je charakteristická různorodostí společenstev a jejich druhovou bohatostí danou pestrým geologickým podkladem a dlouhodobým vlivem lidské činnosti (odlesňování, pastva, těžba kamene).

Východní část vrcholové plošiny

Převládají porosty druhů *Arrhenatherum elatius*, *Calamagrostis epigejos* a *Tanacetum vulgare*. Jako nepůvodní strom se objevuje *Negundo fraxinifolia*, z dalších dřevin se objevuje bez černý (*Sambucus nigra*) a hlohy (*Crataegus spp.*). Hojně jsou synantropní druhy, zejména v okolí skládky, např. *Urtica dioica*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Dipsacus sylvester*, *Arctium lappa*, *Tussilago farfara*, *Senecio jacobea* a *Picris hieracioides*. Byla zaznamenána také kolonie adventivní křídlatky (*Reynoutria bohemica*).

Vrcholové čedičové skalky

Převládá teplomilná vegetace skalních stepí, sutí a primitivních půd na vyvěřelinách s druhy *Scabiosa ochroleuca*, *Dianthus carthusianorum*, *Koeleria macrantha*, *Alyssum alyssoides*, *Asperula cynanchica*, *Trifolium arvense*, *Artemisia campestris*, *Teucrium chamaedrys*, *Lactuca viminea*, *Thymus pannonicus*, *Veronica prostrata*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Eyltrigia intermedia* (**Obr. 12.**). Z chráněných druhů byl zaznamenán výskyt druhů *Anthericum liliago* a *Pulsatilla pratensis ssp. bohemica*. Na mnohých místech dochází

k zarůstání teplomilnými křovinami, zejména růžemi (*Rosa sp.*), hlohy (*Crataegus spp.*), dále trnkou (*Prunus spinosa*), skalníkem (*Cotoneaster integerrimus*) a dřínem (*Cornus mas*).



Obr. 12. Vinařice, čedičové skalky s xerothermními společenstvy.

Jihozápadní svahy

Mezi opuštěnými převážně třešňovými sady převažuje mezofilní luční vegetace s dominantními druhy *Arrhenatherum elatius* a *Dactylis glomerata*. Dále zjištěny mj. druhy *Hieracium sabaudum*, *H. laevigatum*, *Salvia pratensis.*, *Fragaria vesca* a *Dryopteris filix mas*. Z dřevin se objevuje bříza, jeřáb muk (*Sorbus aria*) a zavlečený zlatý děšť (*Laburnum anagyroides*). Místy se objevují opukové výchozy, které hostí druhově bohatá bazifilní společenstva tzv. bílých strání. Travní dominantou je většinou válečka (*Brachypodium pinnatum*), dále se vyskytují druhy *Carex flacca*, *Anthericum ramosum*, *Cirsium acaule*, *Linosyris vulgaris*, *Coronilla vaginalis*, *Centaurea scabiosa*, *Ononis spinosa*, vzácně i hořečky jako *Gentianella amarella*, *Gentianopsis ciliata*. Části těchto společenstev jsou v současné době oploceny jako výběh pro ovce.

Západní svah

Vlivem pískovcového podloží se zde nachází diametrálně odlišný ostrov chudé acidofilní vegetace. Je zde vyvinuto vřesoviště druhu (*Calluna vulgaris*) s dominantní metličkou (*Avenella flexuosa*). Dále jsou hojně zastoupeny druhy *Festuca ovina*, *Agrostis capillaris* a *Hieracium pilosella*. V keřovém patře se objevuje *Ligustrum vulgare*. Mechové patro je tvořeno dominantním druhem *Pleurozium schreberi*. Část jihozápadního až západního svahu byla zřejmě cíleně vypálena kvůli šíření akátu a zamezení zarůstání dalšími dřevinami.

3. 1. 4. Lokalita České Meziříčí

Území je vegetačně poměrně pestré. Jednotlivé typy vegetace jsou zde vyvinuty především v závislosti na půdní vlhkosti. Zdaleka nejpestřejší a druhově nejbohatší bylinná i keřová rostlinná společenstva s rozmanitým reliéfem jsou na svazích Bílého kopce jihozápadně od Rohenic. Převažujícím typem nelesní vegetace jsou mezofilní ovsíkové louky svazu *Arrhenatherion elatioris*. Příkladem jsou louky mezi Českým Meziříčím a Královou Lhotou (**Obr. 13.**). Ovsík (*Arrhenatherum elatior*) dominuje především na nesečených plochách. Na sečených plochách dominují jiné trávy jako *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*. Hojně se vyskytuje také *Dactylis glomerata*, *Galium album*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Plantago media* a *Cichorium intybus*. Dále byly zaznamenány druhy *Festuca arundinacea*, *Leontodon autumnalis*, *Pastinaca sativa*, *Taraxacum officinale*, *Tragopogon pratensis*, *Lotus corniculatus*. Podél cest a na sešlapávaných nebo jinak narušených místech se vyskytují různé synantropní a plevelové druhy jako např. *Leonurus marrubiastrum*, *Dipsacus sylvester*, *Lactuca serriola*, *Cirsium vulgare*, *Symphytum officinale*, *Arctium tomentosum*, *Agropyron repens*, *Artemisia vulgaris*, *Tripleurospermum maritimum*. Na cestách jsou časté druhy *Polygonum aviculare*, *Potentilla reptans*.

Podobný charakter má vegetace na loukách a mezích u Králové Lhoty. Dominantou jsou opět trávy *Arrhenatherum elatios*, *Dactylis glomerata* a *Festuca arundinacea*. Dále byly zaznamenány druhy *Phleum pratense*, *Hypericum perforatum*, *Convolvulus arvensis*, *Medicago falcata*, *Potentilla reptans* a *Geranium pratense*. Z dřevin se objevují růže (*Rosa canina*). Na úhorech se objevují mj. druhy *Setaria viridis*, *Echinochoa crus-galli* a *Chenopodium album*.



Obr. 13. České Meziříčí, celkový pohled na mezofilní louku mezi Českým Meziříčím a Královou Lhotou.

Fragment mezofilní louky byl také zjištěn severozápadně od Českého Meziříčí, kde se kromě výše uvedených druhů vyskytuje také *Lotus corniculatus*, *Pastinaca sativa* a *Malva sylvestris*. Další mezofilní louka je u obce Rohenice s dominantami *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* a *Phleum pratense* (**Obr. 14.**).

Na vlhčích místech, zejména mezi Českým Meziříčím a Královou Lhotou a také u strouhy východně od Rohenic se ojediněle vyskytují fragmenty vlhkých pcháčových luk svazu *Calthion palustris*, kde byl zaznamenán výskyt druhu *Cirsium canum*. Poměrně pestrou vegetaci mají lemy podél vodních příkopů (**Obr. 15.**), kde se setkávají některé vlhkomilné druhy tužebníkových lad (svaz *Calthion palustris*) s druhy mokřadů a pobřežních houštin. Vyskytují se zde jednotlivé keře vrb (*Salix purpurea*, *S. cinerea*, *S. fragilis*). V bylinném patře byly zjištěny druhy *Calystegia sepium*, *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Symphytum officinale*, *Agrostis gigantea*, *Equisetum arvense*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium palustre*, *Carex acuta*, *Valeriana officinalis*, *Typha latifolia*, *Lysimachia vulgaris*, *Colchicum autumnale*. Místy však dochází k zarůstání rákosem (*Phragmites communis*) nebo ostružiníkem (*Rubus caesius*). Na suchých březích kanálu se objevuje *Ononis spinosa* a *Inula salicina*.



Obr. 14. České Meziříčí, mezofilní louka mezi Českým Meziříčím a Královou Lhotou s trsy *Arrhenatherum elatius* a *Phleum pretense*.



Obr. 15. České Meziříčí, lemy podél vodních příkopů.

Remízy

Mezi obhospodařovanými loukami jsou remízky se smrkem, jasanem, třešní ptačí a hrušní. V keřovém patře je nejčastější bez černý (*Sambucus nigra*) a trnka (*Prunus spinosa*). Bylinné patro je silně eutrofizováno. Výraznou dominantou je kopřiva (*Urtica dioica*) nebo třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Dále byly zjištěny druhy *Agropyron repens*, *Dactylis glomerata*, *Potentilla anserina*, *Anthriscus sylvester*, *Arctium tomentosum*, *Geranium pratense*, *Sonchus arvensis* a *Securigera varia*.

Bývalá skládka jihozápadně od Rohenic

Dominantami jsou druhy *Arrhenatherum elatior*, *Cirsium arvense* a invazní *Solidago canadensis*. Místy jsou kolonie *Calamagrostis epigejos*. Dále se vyskytují druhy *Poa pratensis*, *Medicago falcata*, *Potentilla reptans*, *Dipsacus sylvester* a *Melilotus albus*. V sousedství se nachází listnatý lesík s dubem zimním, javorem klenem a mléčem a jilmem vazem, v keřovém patře je zastoupena líska a růže (**Obr. 16.**).



Obr. 16. Vegetace zarostlé skládky.

Svahy Bílého kopce jihozápadně od Rohenic

Jedná se o pestrá mozaiku lučních, křovinných a lemových společenstev. Ze stromových dřevin se objevují zplanělé ovocné dřeviny jako třešně, hrušně, ořešáky, slivoně (*Prunus domestica*, *P. insitica*). V keřovém patře je zastoupena zejména trnka, hlohy (*Crataegus spp.*), svída (*Swida sanguinea*), zimolez (*Lonicera nigra*), trnka (*Prunus spinosa*) a růže (*Rosa spp.*). Ve velmi bohatém bylinném patře jsou zastoupeny mezofilní druhy jako *Dactylis glomerata*, *Salvia pratensis*, *Crepis biennis*, *Daucus carotta*, *Jacea vulgaris*, *Poa angustifolia*,

Knautia arvensis, *Potentilla reptans*. Na jižně orientovaných svazích je přítomna i celá řada teplomilných xerothermních druhů jako *Brachypodium pinnatum*, *Centaurea scabiosa*, *Festuca rupicola*, *Fragaria viridis*, *Agrimonia eupatoria*, *Pimpinella saxifraga*, *Orobancha sp.* Na narušených místech se objevují synantropní druhy jako *Balota nigra*, *Echinops sphaerocephalus*, *Cirsium vulgare*. a *Geum urbanum*. Dále byly zjištěny kolonie *Phalaris arundinacea* a *Bromus inermis*.

Luční porosty západně od přírodní rezervace Zbytka

Převládají opět luční společenstva mezofilního charakteru s hlavní dominantou *Arrhenatherum elatius*. V druhově poměrně bohatém bylinném patře jsou dále hojně zastoupeny druhy *Geranium pratense*, *Jacea vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Daucus carota*, *Centaurea scabiosa*, *Pimpinella major*, *Achillea millefolium*, *Salvia pratensis*, *Trifolium pratense*, *Crepis biennis*, *Melilotus albus*, *Prunella vulgaris*, *Lotus corniculatus* a *Symphytum officinale*. Na malých vlhčích plochách byly zaregistrovány zbytky pcháčových luk s druhy *Cirsium canum*, *C. oleraceum* a *Symphytum officinale*. Na okraji lužního lesa podél potoka Dědina (Zlatý potok) s převládajícím jasanem a olší lepkavou jsou lemová společenstva pobřežních křovin a nitrofilních bylin s vrbami *Salix cinerea*, *S. fragilis*, *S. alba*, *S. purpurea*, se svídou, trnkou a chmelem (*Humulus lupulus*). Jednotvárné bylinné patro je zde tvořeno výraznými dominantami jako je *Urtica dioica*, *Phalaris arundinacea* a *Rubus caesius*. Z adventivních druhů se objevuje *Impatiens glandulifera*.

3. 1. 5. Lokalita letiště Brno Tuřany

Vegetace na okraji letištní přistávací dráhy má převážně charakter mezofilních ovsíkových luk (svaz *Arrhenatherion elatioris*). Jedná se o druhově poměrně bohatá společenstva luk a pastvin čerstvě vlhkých až mírně vysýchavých stanovišť nížin a pahorkatin až podhorského stupně na živinami středně až dobře zásobených stanovištích. Hlavní dominantou je ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*). Z dalších trav jsou hojně zastoupeny druhy *Poa angustifolia*, *Dactylis glomerata*, *Bromus inermis*, *Agropyron repens* a *Agrostis capillaris*. Z dalších druhů byly zaznamenány druhy *Galium album*, *Achillea millefolium*, *Linaria vulgaris*, *Melilotus albus*, *Convolvulus arvensis*, *Viola hirta*, *Carex hirta*, *Tragopogon orientalis*, *Galium verum*, *Convolvulus arvensis*, *Hypericum perforatum*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea jacea*, *Crepis biennis*, *Daucus carota*, *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus* a *Heracleum sphondylium*. (Obr. 17.). V menší míře se objevují některé teplomilné druhy třídy *Festuco-Brometea* jako *Falcaria vulgaris*, *Verbascum nigrum* a *Potentilla argentea*. Na narušených místech (Obr. 18.) je vyvinuta bohatá plevelová vegetace s druhy *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Carduus acanthoides*, *Echinops sphaerocephalus*, *Artemisia vulgaris*, *Balota nigra*, *Agropyron repens*, *Arctium lappa*, *Atriplex nitens*, *Galium aparine*, *Rumex obtusifolius*, *Rubus caesius*, *Echium vulgare*. Sečené plochy jsou druhově chudší s převažujícími druhy *Poa angustifolia*, *Festuca rupicola*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*, *Plantago media*. Z dřevin se začínají objevovat růže (*Rosa canina*) (Obr. 19.).



Obr. 17. Celkový pohled na vegetaci letiště Brno Tuřany, dominantna *Poa angustifolia*.



Obr. 18. Letiště Brno, pohled na narušená místa s druhy *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Carduus acanthoides*, *Echinops sphaerocephalus*, *Artemisia vulgaris*.



Obr. 19. Letiště Brno, nástup keřů *Rosa sp.*

3. 2. Zvěř zařazená do pokusu, telemetrie

Telemetricky mělo být podle plánu projektu označeno celkem 35 až 40 kusů zaječí zvěře. Reálně bylo v období 2015 až 2017 do pokusu zařazeno 60 zajíců, po vzájemné dohodě na kontrolním dnu v lednu 2016 byl v závěru projektu kladen větší důraz na vypuštění jedinců z intenzivních chovů z důvodu ověření metodiky vypouštění. Zjednodušený popis zvěře zařazené do pokusu podle lokalit je uveden v **Tab. 2**. Z tabulky je patrné, že počet zajíců z odchytu ve volnosti činil 17 ks, zajíců z odchovu bylo v rámci pokusu vypuštěno celkem 43 kusů. V zadání projektu byl počet zajíců vypuštěných z každé kategorie původu stanoven na 15 až 20, podmínka počtů zvěře byla tedy splněna.

Zajíci z intenzivních chovů pocházeli z odchovu od p. Jaroslava Horáčka (předseda Asociace chovatelů zajíců v Čechách a na Moravě) a z odchovu Spolku pro záchranu zajíce polního v Třebichovicích. V těchto chovech byli zajíci drženi v kotcích. Tři zajíci pocházeli ze zastřešeného halového chovu v Kácově. U všech chovatelů měli zajíci vždy k dispozici kvalitní seno, komplexní granulovanou stravu obsahující antikokcidistatika a čerstvou pitnou vodu. Jako doplněk byly zajícům příležitostně předkládány větve listnatých stromů.

Tab. 2. Celkové počty zvěře zařazené do pokusu podle lokalit vypuštění.

Rok	Lokalita	počet samců	počet samic	původ
2015	Březka	1	3	chov Horáček
		1	1	translokace
		-	1	odchyt volnost
2016		1	2	chov Horáček
2015	Kácov	-	3	chov Kácov
2016		2	-	translokace
		1	1	chov Kácov
2016	Vinařice	-	1	odchyt volnost
		3	2	chov Vinařice
2015	České Meziříčí	-	3	chov Horáček
		1	1	odchyt volnost
2016		1	1	translokace
		1	1	chov Horáček
2017		1	4	odchyt volnost
2015	Brno	2	2	chov Horáček
2016		1	1	translokace

Zvěř byla před vypuštěním označena telemetrickým vysílačem. V roce 2015 a v první půlce roku 2016 byly použity vysílače dodaných firmou DPS SYSTÉM Brno. Tento vysílač neměl integrovaný obojek, který musel být před nasazením vyroben pracovníky VULHM. Hmotnost samotného vysílače bez obojku činila 12 gramů. Vysílače měly nastaven sensor mortality na 10 hodin, celková hmotnost i s obojkem byla ± 20 gramů, což odpovídá přibližně 0,5 % hmotnosti zajíce. Za komfortní je považována hmotnost vysílače do 3 % hmotnosti sledovaného zvířete. Přibližně ve druhé půli pokusu byli zajíci osazeni vysílači firmy Biotrack (Anglie). Hmotnost tohoto vysílače byla cca 25 gramů, garantovaná délka sledování pak činila 13 měsíců, což bylo potvrzeno používáním v terénu. Nevýhodou byla delší prodleva sensoru mortality, která byla z výroby stanovena na 24 hodin. Délka antény byla u obou typů vysílačů přibližně stejná, tedy ± 20 cm. Intenzita sledování zaječí zvěře v terénu byla stanovena na počet lokací ideálně jeden krát za den. Po nasazení vysílače byli zajíci vždy vypuštěni do aklimatizační oplocenky/voliéry, která byla po čtrnácti dnech otevřena. Samotné telemetrické sledování bylo prováděno tradiční metodou zaměření do trojúhelníku (Kenward 1993).

Do vyhodnocení příčin mortality byli zařazeni pouze zajíci, kteří byli po úmrtí nalezeni, případně se podařilo nalézt alespoň jejich část. Z tohoto vyhodnocení byli tedy vyřazeni zajíci, u kterých došlo v průběhu sledování ke ztrátě signálu a nebylo možné jednoznačně určit, čím bylo ukončení sledování zapříčiněno (selhání vysílače, mechanické zničení, nízká kapacita baterie, možný překryv vysílače vysokou vrstvou zeminy...). Zajíci se ztrátou signálu však byli po splnění podmínky sledování déle než 30 dnů zařazeni do vyhodnocení velikostí a dalších analýz domovských okrsků (**Tab. 3.**).

Tab. 3. Podrobné údaje o vypuštěné zvěři zahrnuté do vyhodnocení s důvodem ukončení sledování.

Pořadí	pohlaví	váha (kg)	původ	datum vpuštění do voliérky	datum vypuštění	číslo vysílače	lokalita	datum ukončení sledování	důvod	délka přežití
1	samice	3,3	chov Horáček	03.09.2015	03.09.2015	150,086	Březka	04.09.2015	uloven liškou	32
6	samice	3,3	chov Horáček	02.10.2015	10.11.2015	150,084	Brno	29.01.2016	ztráta signálu	>81
8	samec	3,4	chov Horáček	22.10.2015	06.11.2015	150,088	Brno	28.01.2016	uloven liškou	84
9	samice	3,4	chov Horáček	22.10.2015	24.10.2015	151,010	České M.	26.10.2015	uloven liškou	2
10	samice	3,8	chov Horáček	22.10.2015	24.10.2015	151,090	České M.	26.10.2015	stres	2
11	samice	2,7	chov Horáček	22.10.2015	24.10.2015	151,058	České M.	26.10.2015	stres	2
13	samice	3,7	chov Kácov	15.11.2015	24.11.2015	151,010	Kácov	24.01.2016	uloven liškou	62
14	samice	3,4	chov Kácov	15.11.2015	24.11.2015	151,060	Kácov	21.01.2016	ztráta signálu	>59
16	samice	3,4	odchyt ČM	-----	28.11.2015	151,030	České M.	04.02.2016	uloven liškou	69
18	samice	3,3	odchyt Jičín	16.01.2016	10.02.2016	150,869	Březka	20.04.2016	kadaver	73
19	samice	4,5	odchyt Jičín	16.01.2016	17.01.2016	151,000	České M.	29.03.2016	selhání organismu	673
20	samec	3,7	odchyt Jičín	16.01.2016	17.01.2016	151,010	České M.	19.01.2016	uloven liškou	3
21	samec	3,8	odchyt Jičín	17.01.2016	10.02.2016	150,989	Kácov	18.04.2016	ztráta signálu	>71
22	samec	3,4	odchyt Jičín	17.01.2016	10.02.2016	150,979	Kácov	16.03.2016	ztráta signálu	>36
24	samec	3,7	odchyt Jičín	16.01.2016	10.02.2016	150,980	Březka	21.03.2016	ztráta signálu	>41
25	samice	3,5	odchyt Třebich	18.02.2016	08.03.2016	151,010	Třebich.	16.03.2016	uloven liškou	9
26	samec	3,5	chov Třebich.	18.02.2016	08.03.2016	150,990	Třebich.	13.03.2016	sražen autem	6
27	samec	2,8	chov Horáček	29.02.2016	29.02.2016	151,070	České M.	18.04.2016	sražen autem	49
28	samice	3	chov Horáček	29.02.2016	29.02.2016	151,080	České M.	04.03.2016	uloven liškou	4
33	samice	3,6	chov Kácov	29.02.2016	22.03.2016	151,028	Kácov	29.06.2016	ztráta signálu	>100
34	samice	3,6	volnost	-----	24.05.2016	150,212	Březka	09.08.2016	došel vysílač	>445
35	samice	3,1	chov Třebich.	12.07.2016	27.07.2016	150,867	Třebich.	13.12.2016	ztráta signálu	>140
36	samec	3,4	chov Třebich.	12.07.2016	27.07.2016	150,877	Třebich.	09.10.2016	uloven liškou	67
37	samec	3,4	chov Třebich.	12.07.2016	27.07.2016	150,857	Třebich.	29.12.2016	ztráta signálu	>126
38	samice	3,7	chov Třebich.	19.10.2016	02.11.2016	150,877	Třebich.	29.01.2017	ztráta signálu	>89
39	samice	3,1	odchyt	-----	12.11.2016	150,182	České M.	11.08.2017	sražen autem	303
40	samice	4,8	odchyt	-----	12.11.2016	150,073	České M.	-----	neukončeno	>403
41	samice	4,6	odchyt	-----	12.11.2016	150,282	České M.	-----	neukončeno	>403
42	samec	2,5	odchyt	-----	12.11.2016	150,412	České M.	22.04.2017	kadaver	162
43	samice	3,1	odchyt	-----	12.11.2016	150,373	České M.	-----	neukončeno	>403
44	samec	3,3	chov Horáček	04.04.2017	21.04.2017	150,962	České M.	06.09.2017	pneumotorax	140
46	samice	4	chov Horáček	04.04.2017	opustil dříve	150,583	České M.	14.04.2017	uloven liškou	4
47	samice	4,1	chov Horáček	04.04.2017	21.04.2017	150,891	České M.	27.04.2017	uloven liškou	7
48	samec	3,1	chov Horáček	04.04.2017	opustil dříve	150,691	České M.	16.04.2017	uloven liškou	8
49	samec	2,6	chov Horáček	28.07.2017	14.08.2017	150,012	České M.	31.08.2017	sražen autem	18
50	samec	2,7	chov Horáček	28.07.2017	14.08.2017	150,253	České M.	01.12.2017	uloven liškou	80
52	samec	3,2	chov Horáček	28.07.2017	14.08.2017	150,503	České M.	05.10.2017	kadaver	41
53	samice	3,7	chov Horáček	28.07.2017	14.08.2017	150,552	České M.	-----	neukončeno	>129
54	samice	3,4	chov Horáček	28.07.2017	14.08.2017	150,664	České M.	-----	neukončeno	>129
55	samec	2,3	chov Horáček	28.07.2017	14.08.2017	150,802	České M.	-----	neukončeno	>129
56	samice	3,3	chov Horáček	28.07.2017	14.08.2017	150,862	České M.	28.09.2017	kadaver	38
57	samec	2,8	chov Horáček	13.10.2017	23.10.2017	150,412	České M.	03.11.2017	uloven liškou	12
58	samice	4,3	chov Horáček	13.10.2017	23.10.2017	150,962	České M.	31.10.2017	krváceniny myokardu	9
59	samec	2,4	chov Horáček	13.10.2017	23.10.2017	150,012	České M.	26.10.2017	záněť žaludku	3
60	samice	3,3	chov Horáček	13.10.2017	23.10.2017	150,583	České M.	29.10.2017	záněť žaludku	6

3. 3. Zpracování dat

Data získaná v projektu byla následně hodnocena v software ArcGis (domovské okrsky, údaje o krajině), mortalita, další průběžné výpočty a zpracování tabulek bylo provedeno v MS Excel. Statistické porovnání pak bylo zpracováno v R software.

3. 3. 1. Práce v software ArcGis

Data získaná opakovaným telemetrickým sledováním zvěře bylo po ukončení sledování zpracována v ArcGis software (1995-2010 Esri). Jako podkladová mapa byla použita datová sada Ortofoto, tedy ortografické zobrazení České republiky, které je poskytováno Zeměměřičským úřadem na internetové adrese geoportal.cuzk.cz.

Lokality byly nejprve zpracovány z hlediska kategorizace krajiny, která byla rozdělena podle využití a podle výměry jednotlivých polních celků, případně dalších krajinných formací. Takto hodnocené údaje charakteristiky krajiny byly zpracovány v polygonové vrstvě, na které byl následně zakreslen polygon daného domovského okrsku. Funkcí Intersect byla vytvořena nová vrstva okrsků s jednotlivými krajinnými formacemi, následně byla funkcí Calculate geometry spočítána výměra těchto krajinných formací zasahujících do domovských okrsků. Výstupem tohoto hodnocení jsou mapové podklady se zakreslenými domovskými okrsky a dále tabulky s popisem jejich velikosti a podrobným rozepsáním výměry krajinných prvků, na kterých se domovské okrsky nacházejí.

3. 3. 2. Práce v R software

Pro posouzení vlivu hmotnosti, rozlohy půdních celků zasahujících do okrsku jednotlivých jedinců a rozlohy okrsku na přežívání jedinců byla použita lineární regrese. Rovnice příslušných přímek, spolu s koeficientem determinace R^2 a p-hodnotou pro testování vlivu příslušného parametru na přežívání jsou uvedeny v příslušném grafu.

Pro testování vlivu období vypouštění jedinců do volné přírody na dobu přežití byla použita analýza variance (ANOVA) spolu s mnohonásobným porovnáním, které bylo provedeno pomocí Tukeyova testu. Výsledky mnohonásobného porovnání jsou uvedeny v příslušném grafu pomocí písmen určujících příslušnost do skupiny (resp. statisticky významně odlišující se skupiny jsou označeny různým symbolem).

Rozdílnosti v přežívání v závislosti na pohlaví byly testovány (z důvodu nesplnění podmínek pro parametrický t-test) Wilcoxonovým testem, stejně jako v případě testování vlivu původu na přežívání jedinců a vlivu původu na procentuální zastoupení luk a polí v okrscích zkoumaných jedinců.

Veškeré analýzy byly provedeny na hladině významnosti $\alpha=0,05$.

4. Výsledky

Výsledky a jejich zpracování je možné rozdělit na využívání stanovišť, se kterým úzce souvisí velikost domovských okrsků, na tuto základní charakteristiku navazuje zhodnocení mortality a následně vyhodnocení vypouštění zajíců z intenzivních chovů, tedy možná podpora populací zajíce polního reintrodukcemi pomocí takto odchovaných jedinců.

4. 1. Vyhodnocení stanovišť a domovských okrsků

Hodnocení velikosti denních domovských okrsků označené zaječí zvěře bylo vypracováno pro každou lokalitu zvlášť. Výstupy ze software ArcGis hodnotí vždy vybraný úsek zájmové lokality (honitby), ve kterém se označená zvěř vyskytovala. Do výstupů hodnocení velikosti domovských okrsků a stanovištních charakteristik vstupovala pouze zvěř, jejíž přežívání bylo delší než dva týdny od vypuštění z aklimatizační voliéry/oplocenky, případně od přímého vypuštění u zajíců z volnosti. Nákres domovských okrsků byl graficky zpracován ve formátu GIS pro každého zajíce uvedeného do pokusu zvlášť. V nákresu je ve většině případů pro lepší orientaci zobrazeno také místo vypuštění. Další hodnocenou charakteristikou byla průměrná velikost půdních bloků, které do domovského okrsku zasahovaly.

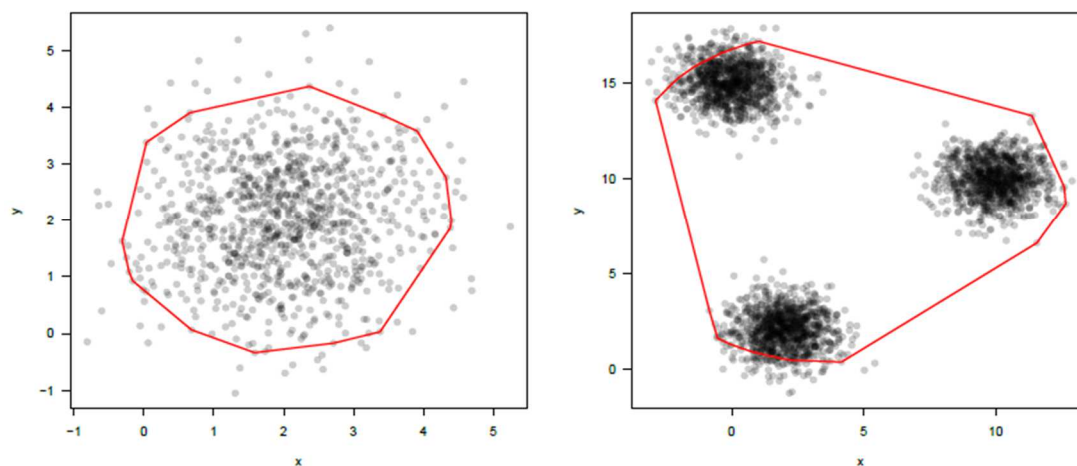
Lokality byly rozčleněny z hlediska kategorizace krajiny, která byla rozdělena podle využití a podle výměry jednotlivých polních celků, případně dalších krajinných formací. Krajinné formace byly hodnoceny z ortofoto snímků a z terénních pochůzek přímo v lokalitě z důvodu možné změny v časovém horizontu od zveřejnění leteckých snímků. Krajinné formace a využití půdy bylo hodnoceno podle následujících kategorií: **neobdělávaná půda, louka, pole, remíz, sídla, strom, les, paseka a cesty** (dopravní komunikace).

Jako neobdělávaná půda byly hodnoceny případné polní okraje a okraje v blízkosti vodotečí a polních cest. Rozhraní mezi jednotlivými polními celky, které je v literatuře popisováno jak místo s polními okraji a neobdělávanou půdou se v současné kulturní zemědělské krajině již bohužel nevyskytuje. V kategorii louka byly zahrnuty luční porosty, kategorie pole odpovídalo polním celkům, které podléhají intenzivnímu zemědělskému hospodaření. Jako remízy byla hodnocena místa s výskytem stromů a keřů, která nepodléhají lesnickému hospodaření, jsou často rozvolněná a dají se charakterizovat značnou druhovou bohatostí bylinného, keřového a stromového patra. Z hlediska katastrální vyhlášky se ve většině případů jednalo o ostatní plochy, případně o zarostlou zemědělskou půdu. Jako stromy byly vyznačeny soliterně rostoucí dřeviny v zemědělské krajině, vrstva lesů odpovídala půdě určené k plnění funkce lesa. Výměry pasek byly vykresleny v polygonové vrstvě lesních porostů z důvodu odlišného charakteru prostředí v porovnání se vzrostlým lesem. Do kategorie cest spadaly pouze dopravní komunikace, polní cesty byly hodnoceny jako neobdělávaná půda.

Samotný výpočet domovských okrsků je pak možné realizovat dvěma základními způsoby, a to metodou MCP a metodou KDE, podrobné popsání metod bylo uvedeno v průběžné zprávě projektu z roku 2016. Jednotka pro výpočet domovského okrsku pomocí obou metod je 1 ha s libovolně nastavenou přesností. Princip stanovení velikosti MCP

(Minimum Convex Polygon) spočívá v tom, že se za domovský okrsek prohlásí konvexní obal množiny bodů pozorování, tedy nejmenší konvexní mnohoúhelník obsahující všechny body. V praxi tedy takto určený domovský okrsek neobsahuje žádné „vykousnuté“ části. Nevýhodou této metody je skutečnost, že se zaměřuje především na okrajová pozorování, která bývají často odlehlá a představují více či méně nahodilé výpady do širšího okolí okrsku. Tyto záznamy by logicky neměly mít výrazný vliv na vykreslení domovského okrsku, nicméně v metodě MCP mají vliv poměrně zásadní. Výše zmíněná nevýhoda se dá však částečně odstranit metodou vynechání pěti procent nejodlehlejších bodů vybráno od středu domovského okrsku. Tím se stanoví metoda MPC 95 %. Grafické vyjádření je znázorněn na Obrázku č. 20. Hlavní nevýhodou této metody je to, že zahrnuje do velikosti domovského okrsku i místa, která sledovaný jedinec nikdy nenavštívil a nezobrazuje intenzitu využití prostředí uvnitř okrsku. U zajíce polního se jedná o nejčastěji používanou metodu vyobrazení domovského okrsku, která byla použita v mnoha studiích napříč Evropou (Reitz & Léonard 1994, Marboutin & Aebischer 1996, Stott 2003, Kunst et al. 2001, Smith et al. 2004, Schai-Braun & Hackländer 2014).

Celkové průměrné velikosti denních domovských okrsků pak byly vypočítány zvlášť pro zajíce z intenzivních chovů a pro zajíce z volnosti. U zajíců z odchovu byla průměrná velikost denních domovských okrsků vypočtena na 21,3 ha \pm 22,1 ha, tyto zajíci se vyskytovali v krajině s průměrnou velikostí polních celků 12,0 ha \pm 7,5 ha. U zajíců z volnosti (vypuštěných v místě odchyt a translokovaných) byla zjištěna průměrná velikost denních domovských okrsků 43,6 ha \pm 35,6 ha, tyto zajíci se vyskytovali v krajině s průměrnou velikostí polních celků 16,0 ha \pm 12,5 ha. Níže jsou domovské okrsky vypočteny pro jednotlivé zajíce zvlášť podle lokalit vypouštění.



Obr. 20. Vyznačení domovskou metodou MPC 95 %, do domovského okrsku jsou zahrnuta i místa, na kterých se zajíc nikdy nevyskytoval.

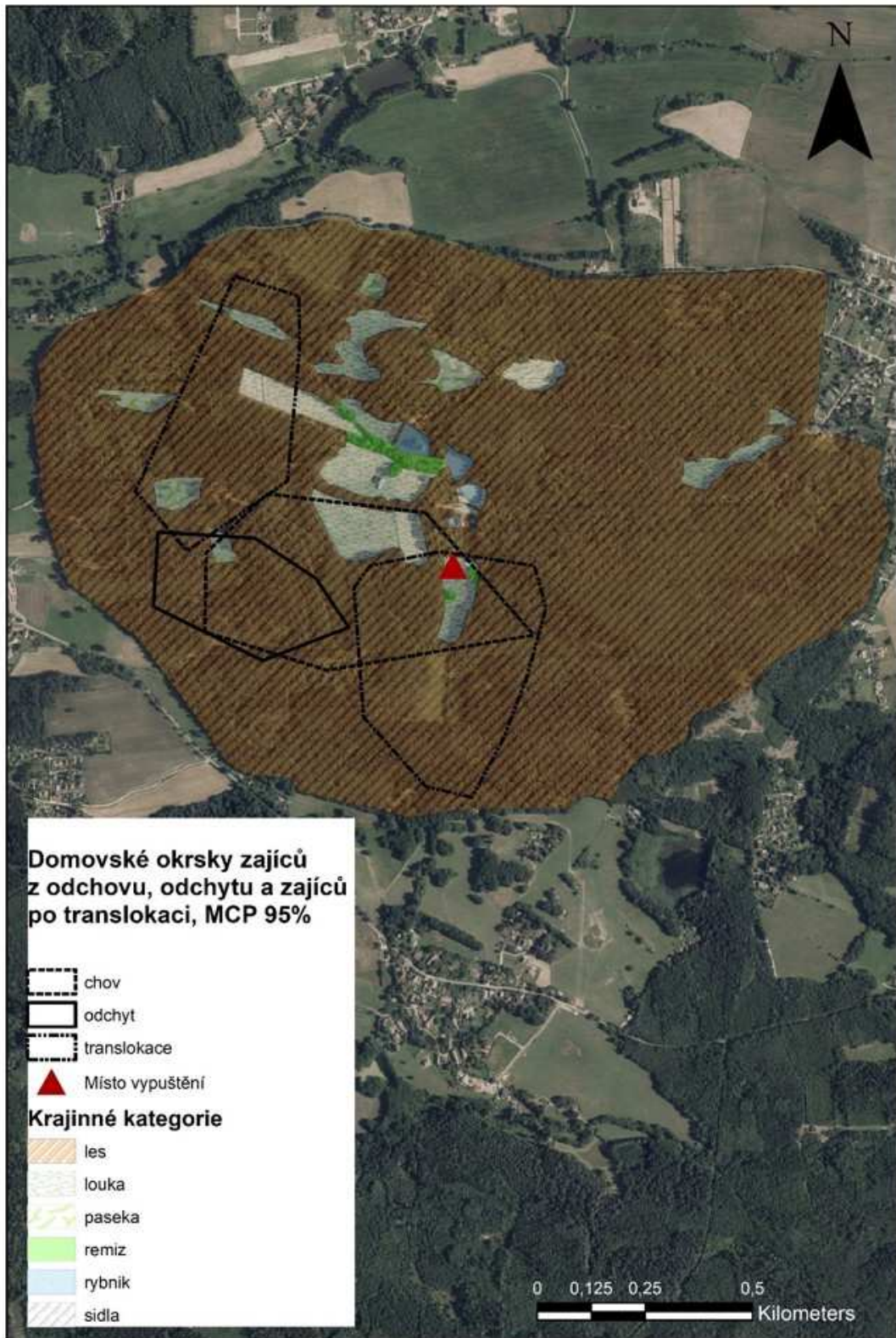
4. 1. 1. Domovské okrsky v lokalitě Březka

V lokalitě Březka vstoupili do vyhodnocení velikosti domovských okrsků celkem čtyři zajíci polní (**Tab. 4.**). Obora Březka je z naprosté většiny zalesněná, což odpovídá také výměře lesní půdy v domovských okrscích zajíců. Z hlediska dalších krajinných formací se

v domovských okrscích vyskytovaly paseky, louky a remízy. Celková velikost okrsků se v této lokalitě pohybovala v rozmezí od 8,5 po 21,3 ha. Zákres okrsků podle původu zvěře zobrazuje Obr. 21. Okrsek zajíce s pořadovým číslem 24 je vyobrazen v levé části zpracovaného mapového výstupu (**Obr. 21.**). Charakteristika Polní celek v okrsku v tomto případě odpovídá průměrné velikosti výměry luk, pole se v oboře nevyskytují.

Tab. 4. Výměra domovských okrsků zajíců, kteří byli telemetricky sledováni v lokalitě Březka.

Polní celek v okrsku (ha)	Původ	Pořadí v pokusu	Neobděl. půda (ha)	Louka (ha)	Pole (ha)	Remíz (ha)	Sídla (ha)	Strom (ha)	Les (ha)	Paseka (ha)	Cesta (ha)	Okrsek celkem (ha)	Doba sledování (dny)	Hmotnost (kg)	Pohlaví
1,39	chov	1		3,765		0,134			17,36	0,251		21,51	32	3,3	samice
	volnost	34							8,499	0,293		8,792	445	3,6	samice
1,38	transl.	18		1,243		0,141			17,33			18,717	73	3,3	samice
1,03	transl.	24		1,309					12,51	0,726		14,54	41	3,7	samec



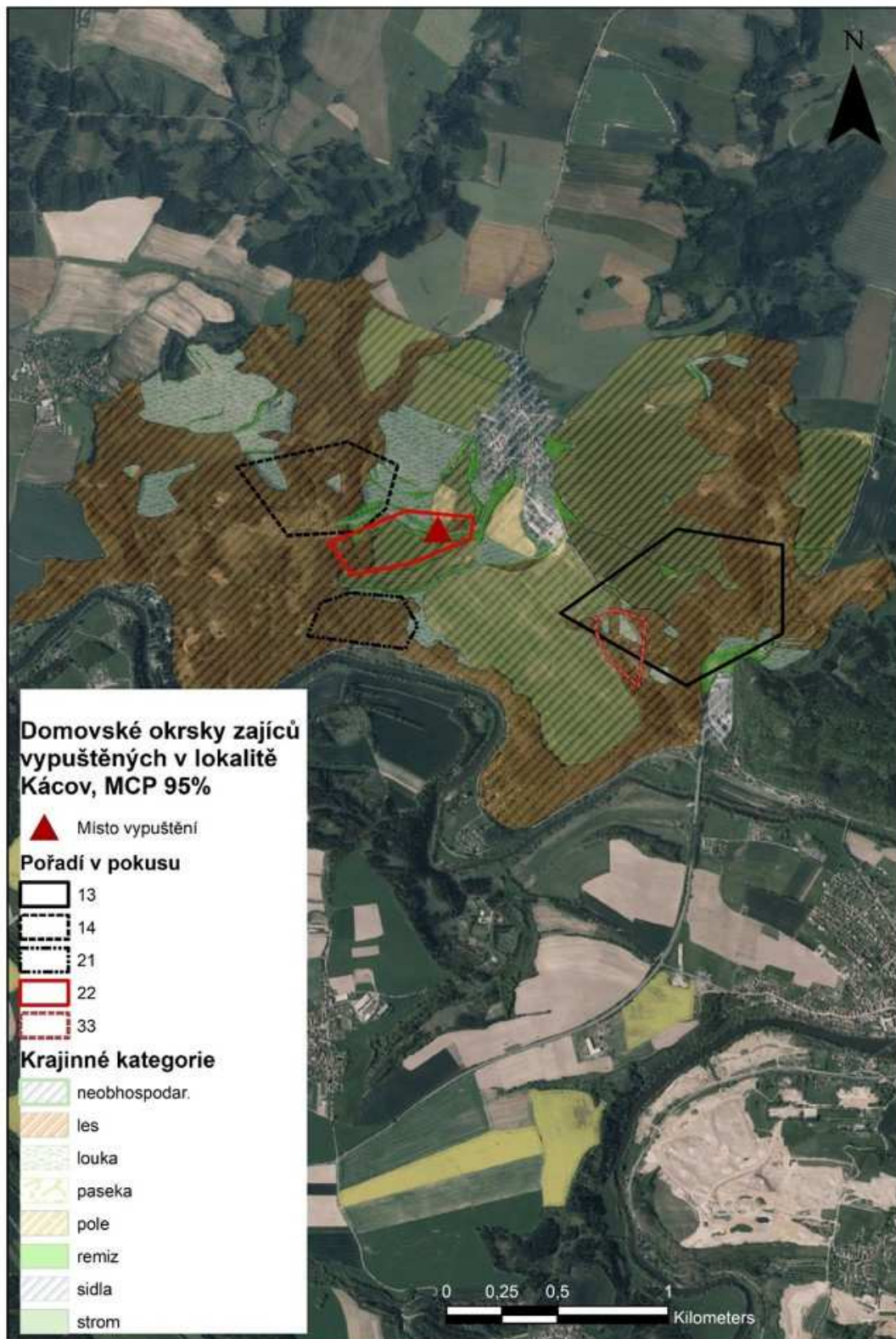
Obr. 21. Domovské okrsky v lokalitě Březka.

4. 1. 2. Domovské okrsky v lokalitě Kácov

Popis zajíců, kteří vstoupili do hodnocení velikosti domovských okrsků v lokalitě Kácov je uveden v **Tab. 5**. Největší výměru z hlediska stanovištních charakteristik v okrscích zaujímá lesní půda, stejně jako v případě předchozí lokality (Březka). Velikost domovských okrsků v této lokalitě kolísá v rozmezí od 9,1 až po 44,4 hektarů. Náskres okrsků je patrný z **Obr. 22**.

Tab. 5. Výměra domovských okrsků zajíců, kteří byli telemetricky sledováni v lokalitě Kácov.

Polní celek v okrsku (ha)	Původ	Pořadí v pokusu	Neobděl. půda (ha)	Louka (ha)	Pole (ha)	Remíz (ha)	Sídla (ha)	Strom (ha)	Les (ha)	Paseka (ha)	Cesta (ha)	Okrsek celkem (ha)	Doba sledování (dny)	Hmotnost (kg)	Pohlaví
3,15	transl.	21		0,7					8,385			9,085	71	3,8	samec
17,58	chov	13		1,515	13,8	2,111	0,037		25,65	1,251		44,414	62	3,7	samice
10,61	chov	33			0,19				3,874	0,932		4,991	100	3,6	samice
3,12	chov	14	0,106	3,723					15,26	0,442		19,527	59	3,4	samice
2,82	transl.	22	0,006	1,059	5,6	1,799			2,648			11,108	36	3,4	samec



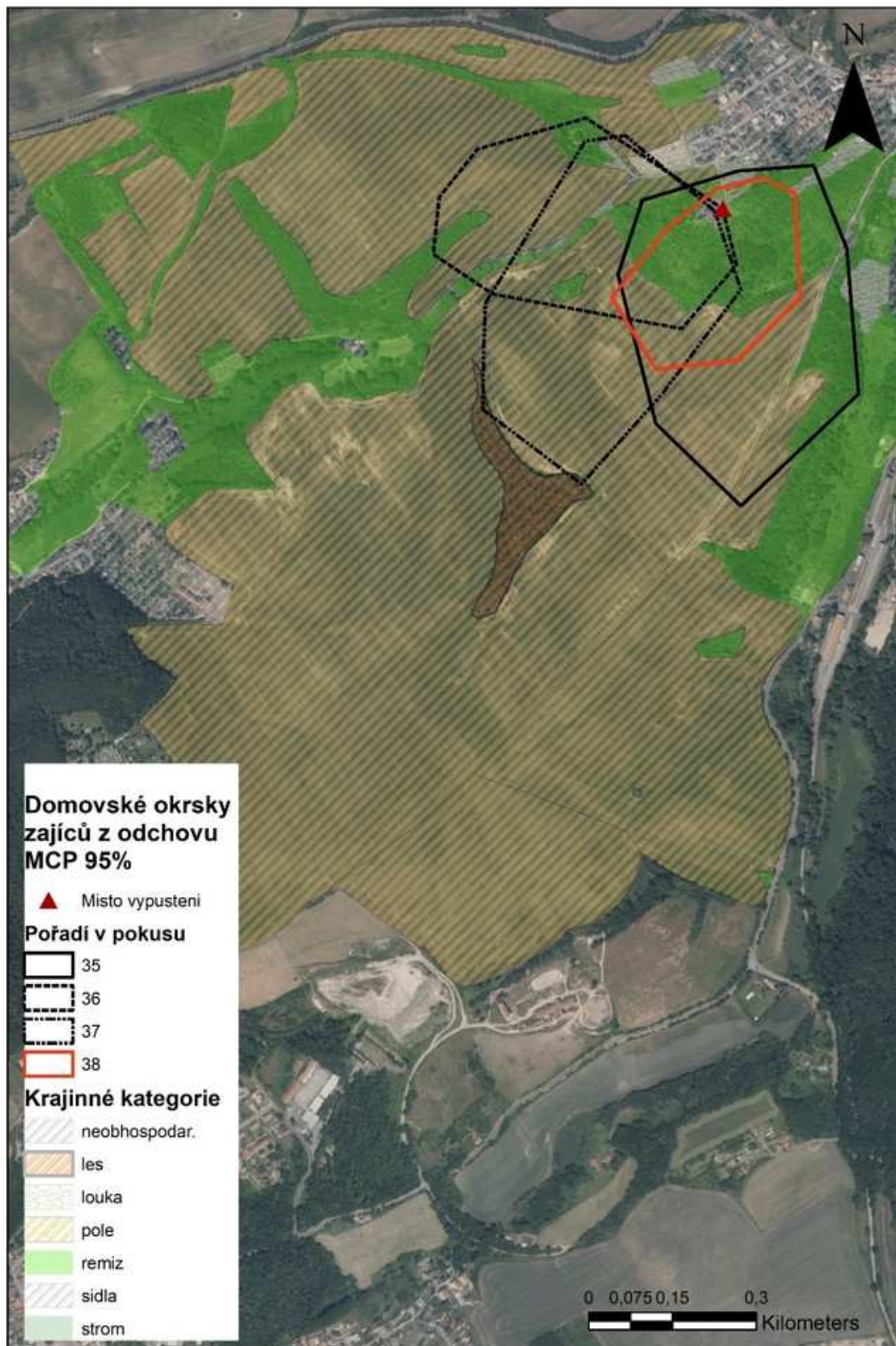
Obr. 22. Domovské okrsky v lokalitě Kácov.

4. 1. 3. Domovské okrsky v lokalitě Třebichovice

V lokalitě Třebichovice bylo celkem vypuštěno šest zajíců z místního odchovu, do vyhodnocení domovských okrsků vstoupili čtyři zajíci. Charakter krajiny je možné popsat značným zastoupením remízů, remízy byly zajíci hojně využívány, což je patrné z nákresu domovských okrsků (**Obr. 23.**). Průměrná velikost polního celku zasahujícího do okrsku zde činila přibližnou výměru 13,3 až 19,8 hektarů, domovské okrsky se pohybovaly v rozmezí výměry od 7,8 po 18,8 hektaru (**Tab. 6.**).

Tab. 6. Výměra domovských okrsků zajíců, kteří byli telemetricky sledováni v lokalitě Třebichovice.

Polní celek v okrsku (ha)	Původ	Pořadí v pokusu	Neobděl. půda (ha)	Louka (ha)	Pole (ha)	Remíz (ha)	Sídla (ha)	Strom (ha)	Les (ha)	Paseka (ha)	Cesta (ha)	Okrsek celkem (ha)	Doba sledování (dny)	Hmotnost (kg)	Pohlaví
15,24	chov	36	0,279	0,322	8,56	4,55	0,137	0,001				13,847	67	3,4	samec
19,8	chov	37	0,182	0,329	9,26	8,805	0,201					18,773	126	3,4	samec
13,34	chov	35	0,233	0,344	13,3	3,774	0,094	0,001	0,052			17,806	140	3,1	samice
15,41	chov	38		0,05	2,94	4,652	0,178					7,821	89	3,7	samice



Obr. 23. Domovské okrsky v lokalitě Třebichovice.

4. 1. 4. Domovské okrsky v lokalitě České Meziříčí

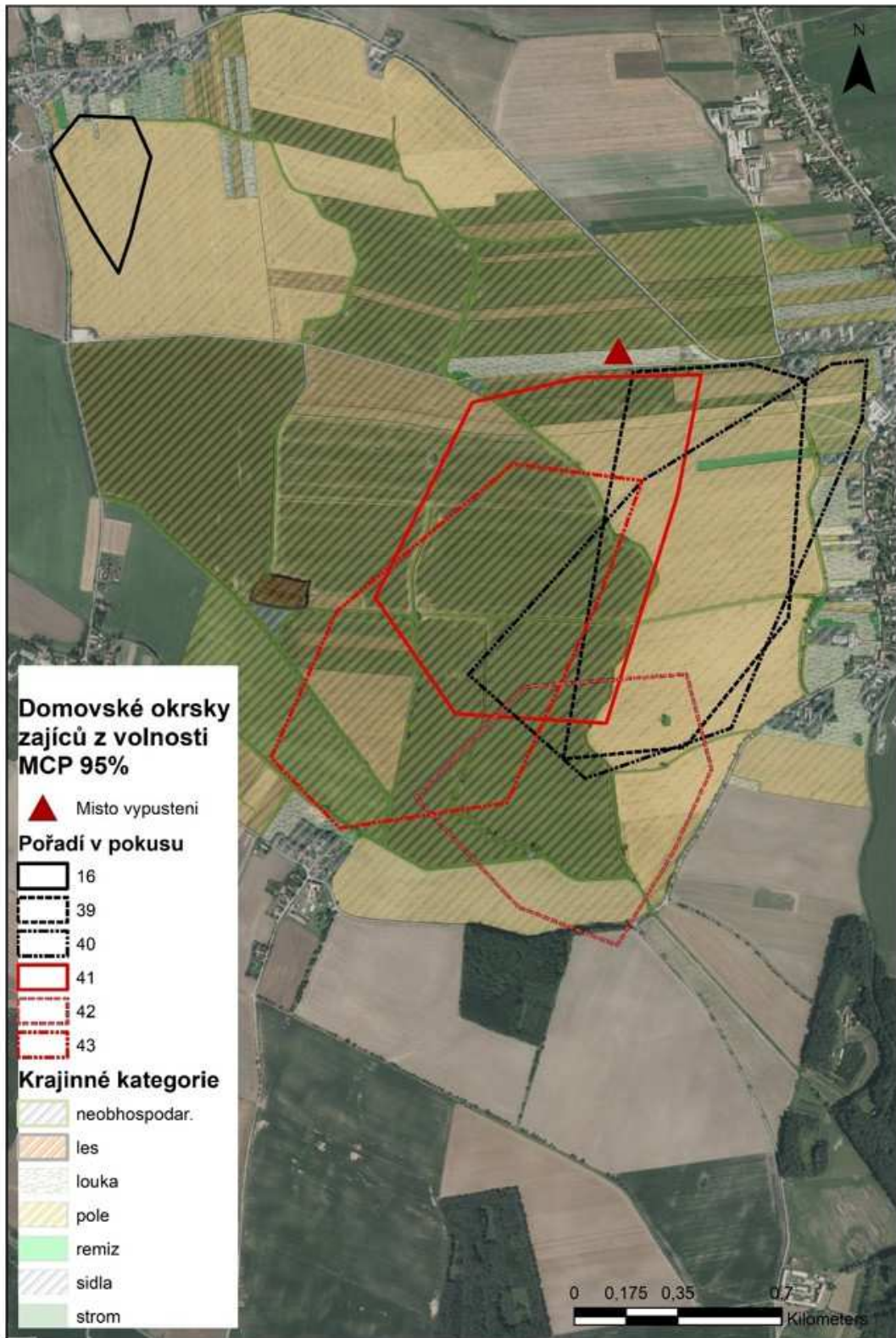
V honitbě České Meziříčí bylo vypuštěno nejvíce zajíců ze všech sledovaných lokalit (31 ks). Do vyhodnocení domovských okrsků pak vstoupilo celkem 15 zajíců, tedy zajíců, jejichž doba přežívání byla delší než jeden měsíc. Do vyhodnocení výměry domovských okrsků v tomto případě vstoupili zajíci ze všech kategorií původu, tedy zajíci z odchovu, volnosti (odchytu) a translokace (odchyt v honitbě Úlibice u Jičína) (**Tab. 7.**). Zajíci z volnosti pocházeli ze dvou odchytů realizovaných v honitbě České Meziříčí vždy v měsíci listopadu, a to v letech 2015 a 2016. V roce 2015 vstoupila do vyhodnocení okrsků pouze jedna samice zajíce polního s číslem v pokusu 16. Zbylí zajíci byli odchyceni v roce 2016, telemetrické sledování není prozatím ukončeno u zajíců s pořadovými čísly 40, 41 a 43. Domovské okrsky zajíců z volnosti dokumentuje **Obr. 24.** Obrázek dokumentuje rozlohu domovských okrsků stanovenou metodou MCP 95 %, která zahrnuje 95 % bodů, na kterých byli zajíci telemetricky sledováni. Další mapový výstup (**Obr. 25.**) hodnotí jádrové domovské okrsky, ve kterých byli zajíci zaměřeni v 75 % telemetrického sledování. Domovské okrsky v případě MCP 95 % byly rozšířeny zejména o jižní část, na které se zajíci zdržovali v měsících leden až březen 2017. Podle našich závěrů je možné tuto migraci zdůvodnit nabídkou potravy, kdy se v jižní části okrsků nacházela pole se sklizňovými zbytky cukrové řepy. Jako místo vypuštění je v tomto případě označena lokalita, ve které byly zajícům nasazeny obojky s vysílači. Na tomto místě byli pak zajíci vypuštěni zpět do volnosti (v roce 2016).

Divocí zajíci vypuštění po převozu z jiné lokality byli v Českém Meziříčí vypuštěni celkem dva. Do zpracování výměry domovského okrsku vstoupil zajíc s pořadovým číslem 19. Délka sledování tohoto zajíce činila celkem 71 dnů, poté došlo ke ztrátě signálu. Zákres domovského okrsku je patrný z **Obr. 26.**

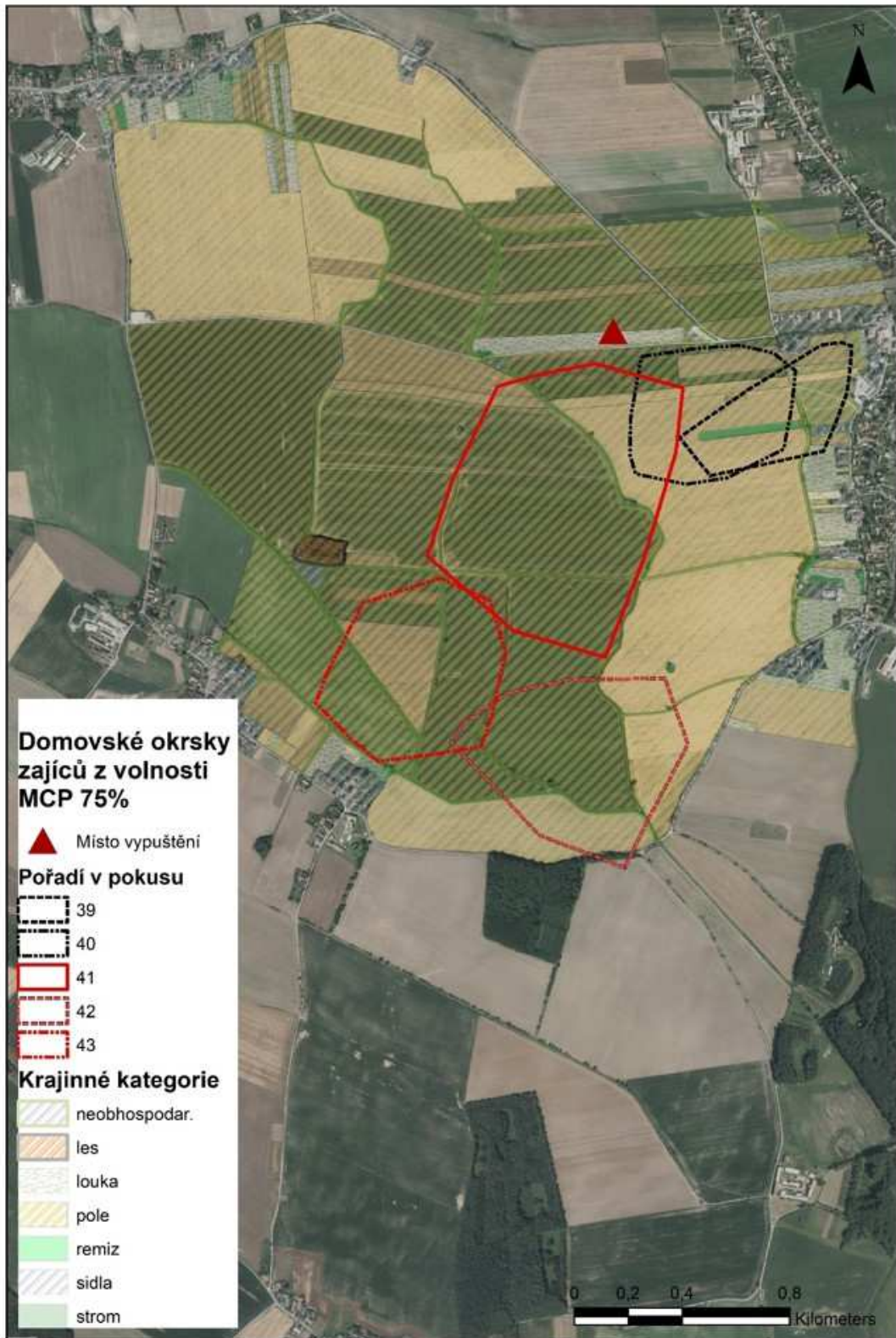
Domovské okrsky pro zajíce z odchovu byly popsány u osmi jedinců. Telemetrické sledování není prozatím ukončeno u zajíců s pořadovými čísly 53, 54 a 55. Většina jedinců vytvořila domovské okrsky v blízkosti vypouštěcí voliéry (**Obr. 27.**). Z hodnocení přežívání zajíců by bylo možné vydedukovat, že zajíci, kteří vytvořili domovský okrsek nedaleko vypouštěcí voliéry mají delší dobu přežívání oproti jedincům, kteří domovský okrsek utvořili dále od vypouštěcí voliéry. U zajíce s pořadovým číslem 56 byly zpracovány dva domovské okrsky (56 1 a 56 2). Zajíc se nejprve zdržoval poblíž vypouštěcí voliéry, poté se přesunul do lokality u Vodětínského kopce (**Obr. 28.**).

Tab. 7. Výměra domovských okrsků zajíců, kteří byli telemetricky sledováni v lokalitě České Meziříčí.

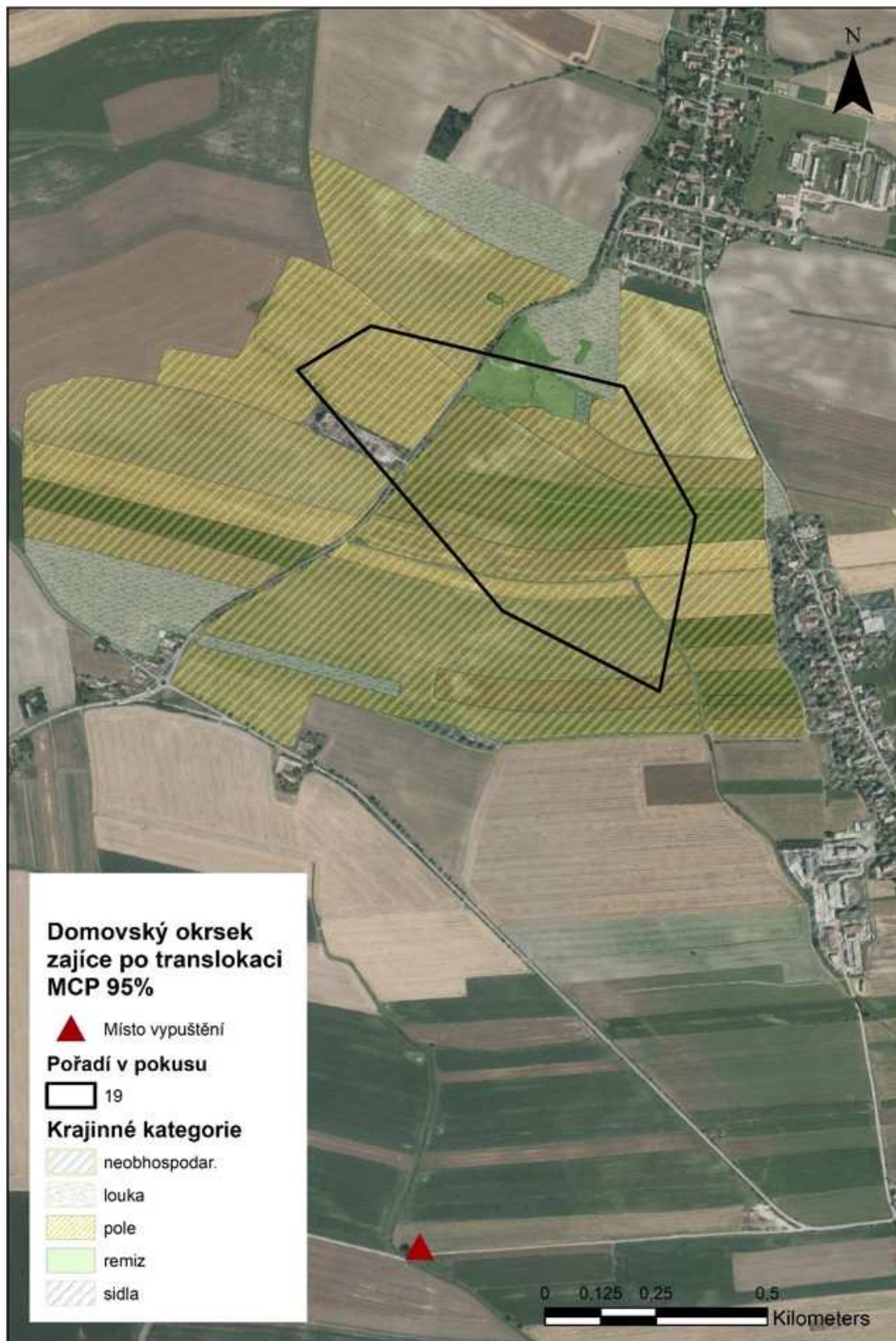
Polní celek v okrsku (ha)	Původ	Pořadí v pokusu	Neobděl. půda (ha)	Louka (ha)	Pole (ha)	Remíz (ha)	Sídla (ha)	Strom (ha)	Les (ha)	Paseka (ha)	Cesta (ha)	Okrsek celkem (ha)	Doba sledování (dny)	Hmotnost (kg)	Pohlaví
5,84	chov	27	0,609	3,027	27,8	0,075	2,957				0,455	34,962	49	2,8	samec
17,537	chov	50	0,745	0,203	24,3	0,146	0,001	0,016				25,406	80	2,7	samec
13,33	chov	53	0,123	3,44	3		2,155	0,067				8,785	129	3,7	samice
10,156	chov	54	0,163	0,865	1,11	0,387	0,191	0,004				2,724	129	3,4	samice
8,254	chov	55	0,163	2,301	15		0,176	0,01				17,623	129	2,3	samec
4,853	chov	44	0,372	1,134	5,74		0,024					7,266	140	3,3	samec
19,59	odchyt	40	2,039	0,846	84,4	1,21	0,343	0,136				88,929	403	4,8	samice
30,121	odchyt	39	1,344		74,6	1,118	0,011	0,136				77,209	303	3,1	samice
24,297	odchyt	41	2,832		86,2			0,239				89,298	403	4,6	samice
29,566	odchyt	43	3,169	0,107	84,9	0		0,293				88,499	403	3,1	samice
32,195	odchyt	42	2,141		66,3	0,063		0,042			0,117	68,675	162	2,5	samec
21,66	odchyt	16	0,024	0,365	9,97		0,044					10,398	69	3,4	samice
4,67	chov	52		1,507	2,6	0,035	0,29					4,434	41	3,7	samice
3,72	chov	56 1		1,13	0,21	0,393						1,737	38	3,8	samice
10,3	chov	56 2	0,592	1,617	0,72	0,163					3,09	3,44	38	3,8	samice
10,1	transl.	19	0,365	0,594	34,1	2,348	0,733				0,272	38,439	71	4,5	samice



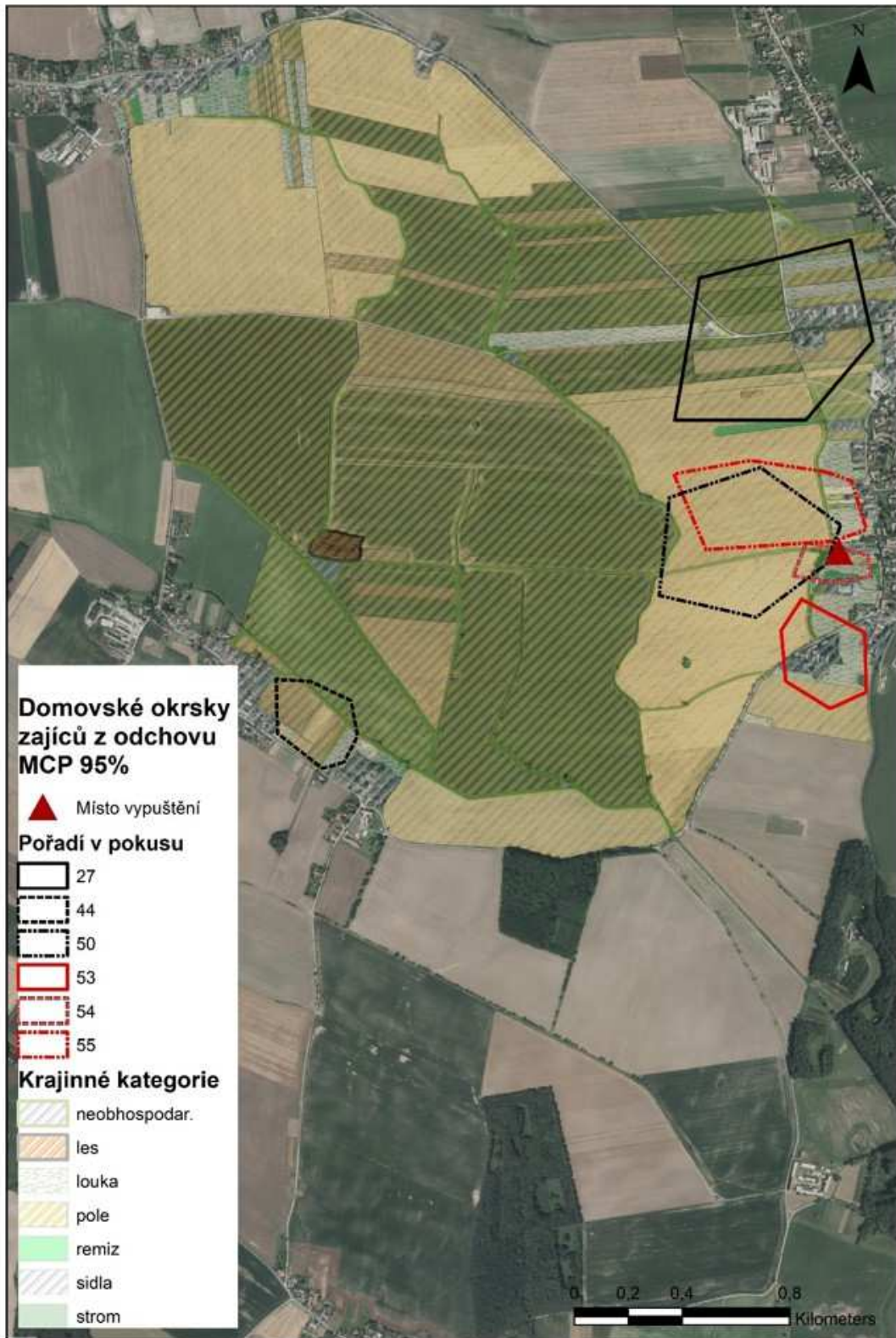
Obr. 24. Domovské okrsky v lokalitě České Meziříčí u zajců odchycených z volnosti (MCP 95 %).



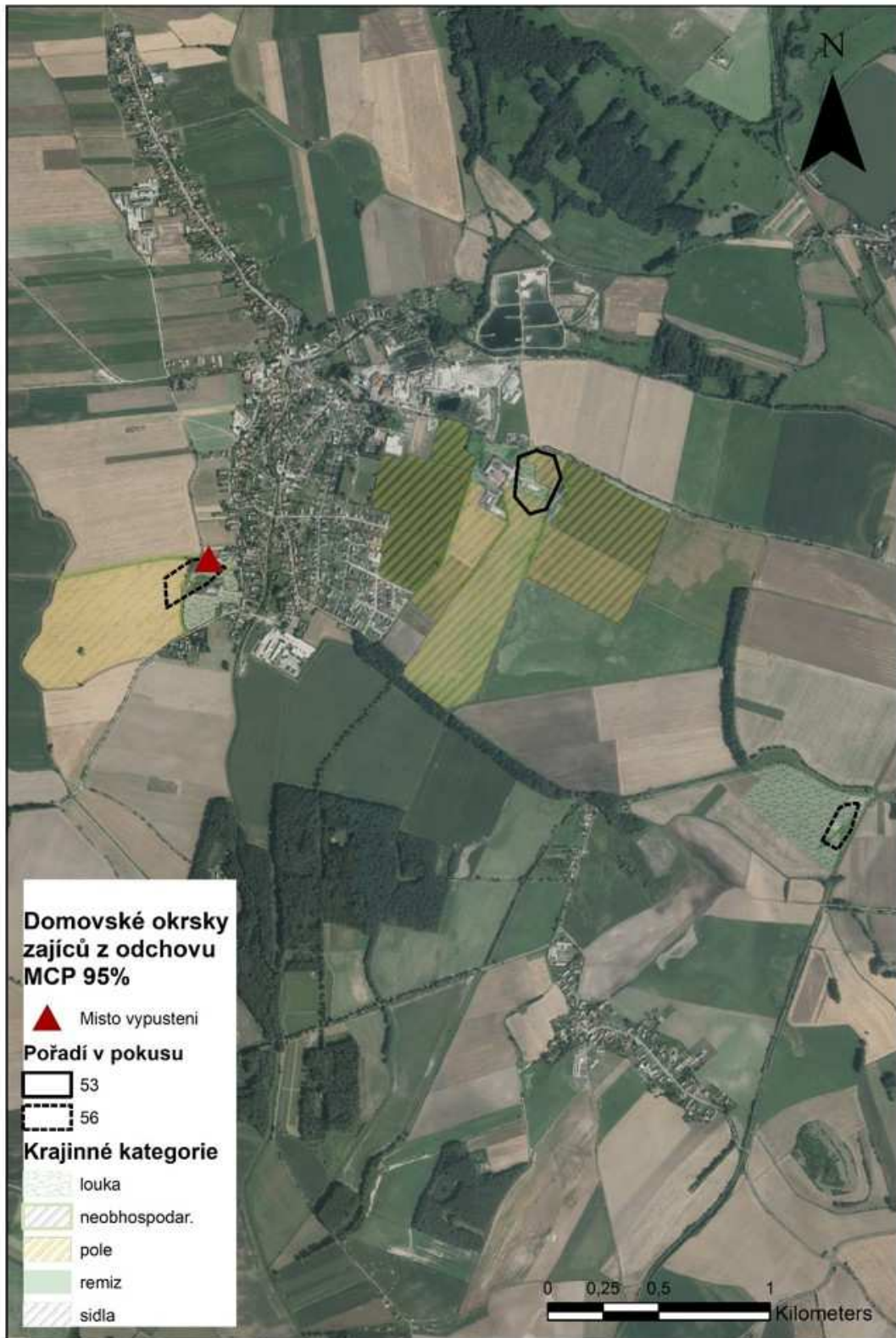
Obr. 25. Domovské okrsky v lokalitě České Meziříčí u zajců odchycených z volnosti (MCP 75 %).



Obr. 26. Domovský okrsek v lokalitě České Meziříčí u zajíce po translokaci z honitby Úlibice u Jičína.



Obr. 27. Domovské okrsky v lokalitě České Meziříčí vypracované pro zajíce z intenzivního chovu.



Obr. 28. Domovské okrsky v lokalitě České Meziříčí vypracované pro zajíce z intenzivního chovu, kteří se výrazně vzdálili od místa vypuštění.

4. 1. 5. Domovské okrsky v lokalitě Brno

V lokalitě brněnského letiště Tuřany do vyhodnocení domovských okrsků vstoupili dva zajíci z odchovu s pořadovým číslem 6 a 8 (**Tab. 8.**). Jejich relativně velkou výměru v porovnání se zajíci z odchovu by bylo možné vysvětlit velkou výměrou průměrného polního celku v domovských okrscích zajíce (25,2 a 29,3 ha). Dále je v domovských okrscích zastoupena fotovoltaická elektrárna, kterou jsme po úvaze započítali jako louku. Tyto dva faktory patrně výrazně ovlivnily velikost domovských okrsků, která je vyobrazena na **Obr. 29.**

Tab. 8. domovské okrsky zajíců v lokalitě Brno.

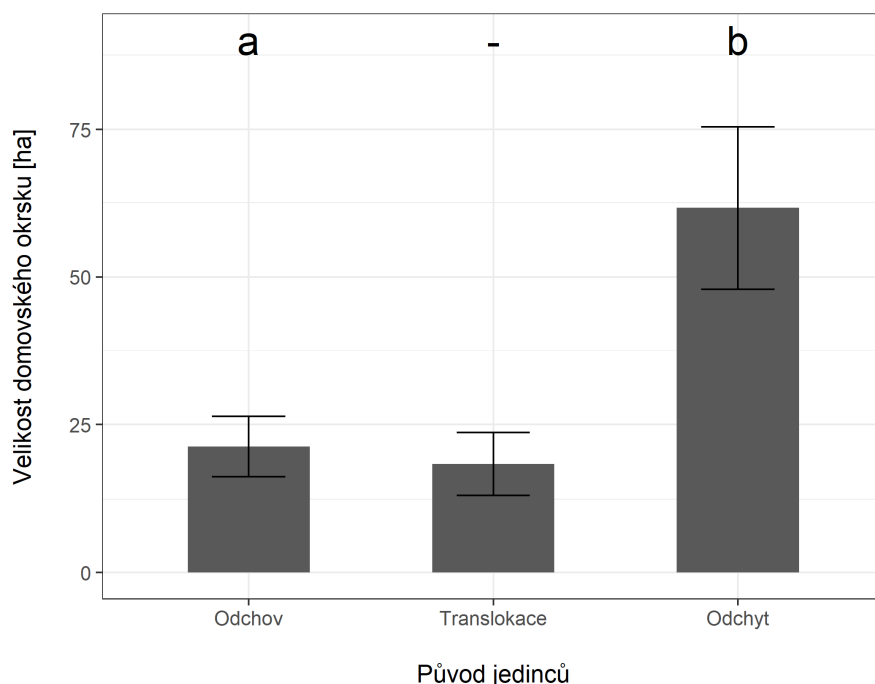
Polní celek v okrsku (ha)	Původ	Pořadí v pokusu	Neobděl. půda (ha)	Louka (ha)	Pole (ha)	Remiz (ha)	Sidla (ha)	Strom (ha)	Les (ha)	Paseka (ha)	Cesta (ha)	Okrsek celkem (ha)	Doba sledování (dny)	Hmotnost (kg)	Pohlaví
24,22	chov	6		67,49	10,7	0,696	1,04					79,926	<81	3,3	samice
29,33	chov	8		62,67	6,65		0,889					70,208	84	3,4	samec



Obr. 29. Domovské okrsky pro zajíce z odchovu zpracované pro lokalitu Brno.

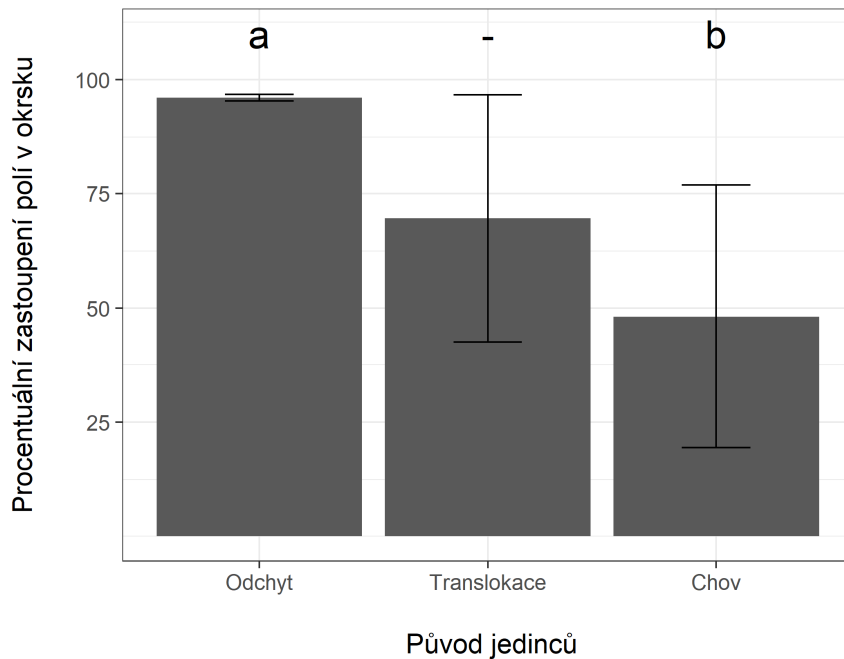
4. 1. 6. Statistické vyhodnocení denních domovských okrsků

Základní zhodnocení z hlediska domovských okrsků zajíců se vztahuje k výměře okrsků. Srovnávány byly výměry okrsků u zajíců podle jejich původu, tedy porovnání zajíců z odchovu se zajíci z volnosti a se zajíci po translokaci. Prosté porovnání je patrné z **Obr. 30**. Výměry okrsků byly porovnány Wilcoxonovým testem, u výměry okrsků zajíců z odchovu a zajíců z volnosti byly zjištěny signifikantní rozdíly ($p=0,016$). Výměra okrsků pro translokované jedince je pouze orientační z důvodu malého počtu dat. Chybové úsečky znázorňují průměr \pm střední chybu průměru.



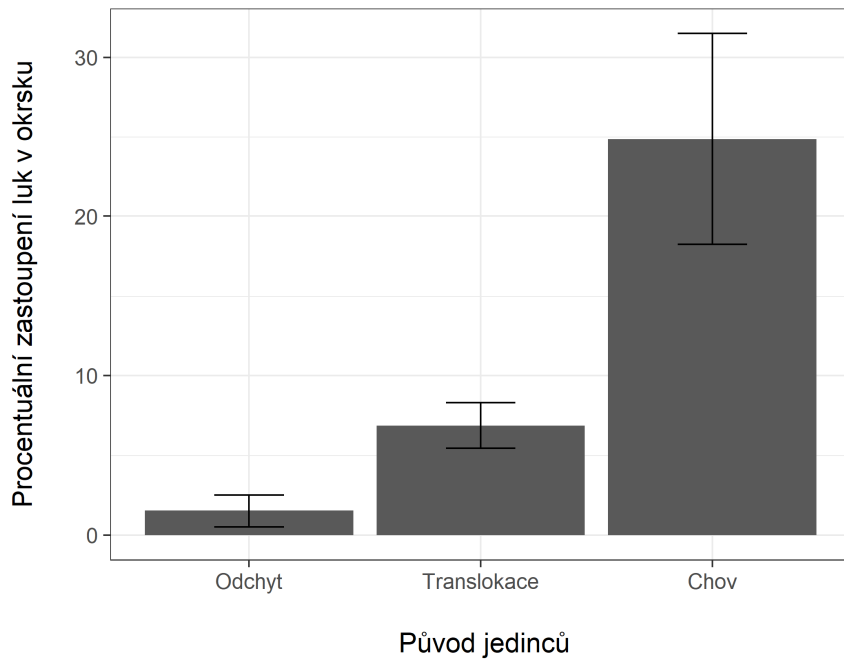
Obr. 30. Porovnání velikosti domovských okrsků pro zajíce z odchovu a zajíce z volnosti (odchyt).

Statistické vyhodnocení rozdílů mezi procentuálním podílem krajinných charakteristik, které jsou uvedeny v tabulkách u výměry jednotlivých okrsků (**Tab. 3. až 7.**), byly testovány také Wilcoxonovým testem. Hodnoceny byly nejvíce zastoupené krajinné kategorie, tedy pole, luční porosty, výměra remízů a výměra neobdělávané půdy. Z porovnání databáze stanovištních charakteristik bylo zjištěno, že zajíci z intenzivních chovů vyhledávají stanoviště s menším zastoupením polí v domovských okrscích. Rozdíly mezi procentuálním zastoupením polí v okrsku jsou statisticky prokazatelné ($p<0,001$). Výsledky jsou vyobrazeny sloupcovým grafem (**Obr. 31.**). Translokovaní jedinci jsou v grafu uvedeni pouze pro porovnání, do analýzy nebyli zahrnuti z důvodu nízkého počtu údajů o domovských okrscích. Chybové úsečky znázorňují průměr \pm směrodatnou odchylku.



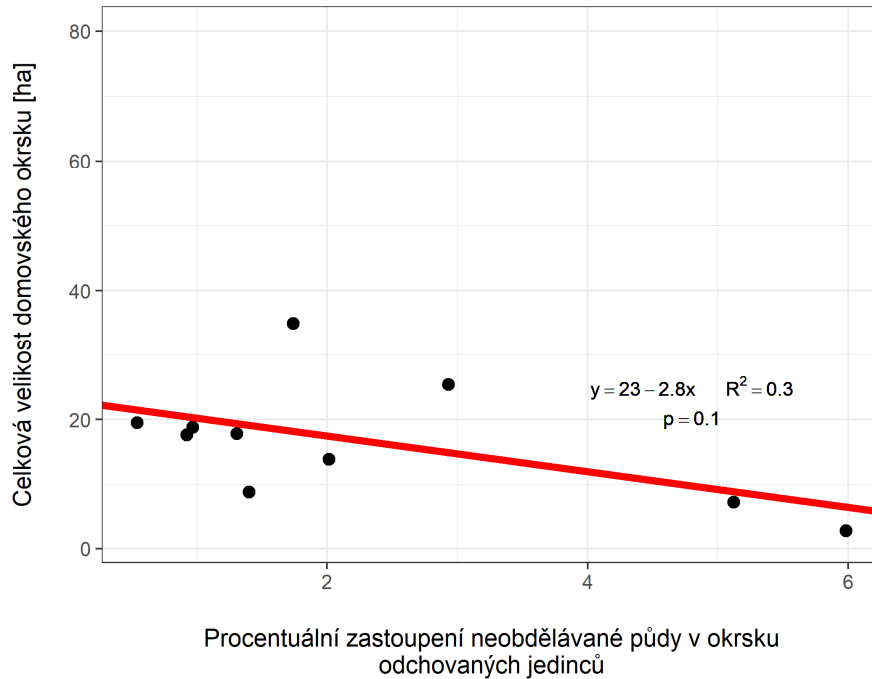
Obr. 31. Procentuální zastoupení polí v okrsku ve vztahu k původu jedinců.

Další hodnocený faktor, který do značné míry ovlivňuje velikost domovských okrsků, byla výměra lučních porostů v dané lokalitě. **Obr. 32.** zobrazuje průměrné hodnoty procentuálního zastoupení luk v okrsku. I přes značně odlišné procentuální zastoupení nejsou rozdíly statisticky průkazné z důvodu malé početnosti hodnocených údajů. Chybové úsečky v tomto případě značí průměr \pm střední chybu průměru.



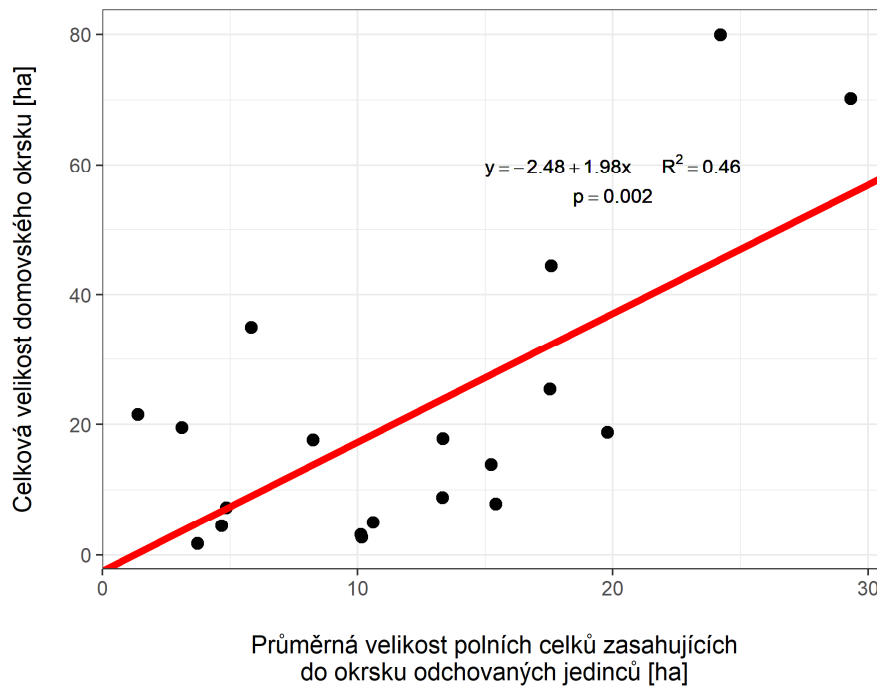
Obr. 32. Procentuální zastoupení výměry luk v okrsku ve vztahu k původu jedinců.

Další hodnocenou charakteristikou bylo procentuální zastoupení neobdělávané půdy v domovském okrsku pro zajíce z intenzivních chovů. Domovské okrsky zajíců z volnost takto hodnoceny nebyly z důvodu malého počtu dat. Vyhodnocení procent neobdělávané půdy bylo zpracováno lineární regresí. Křivka proložená body domovských okrsků ukazuje poměrně jasný trend snižování výměry okrsku s rostoucím procentem neobdělávané půdy (**Obr. 33.**). Výsledky jsou však pro tento soubor dat statisticky neprůkazné (na hladině významnosti $\alpha=0,05$).

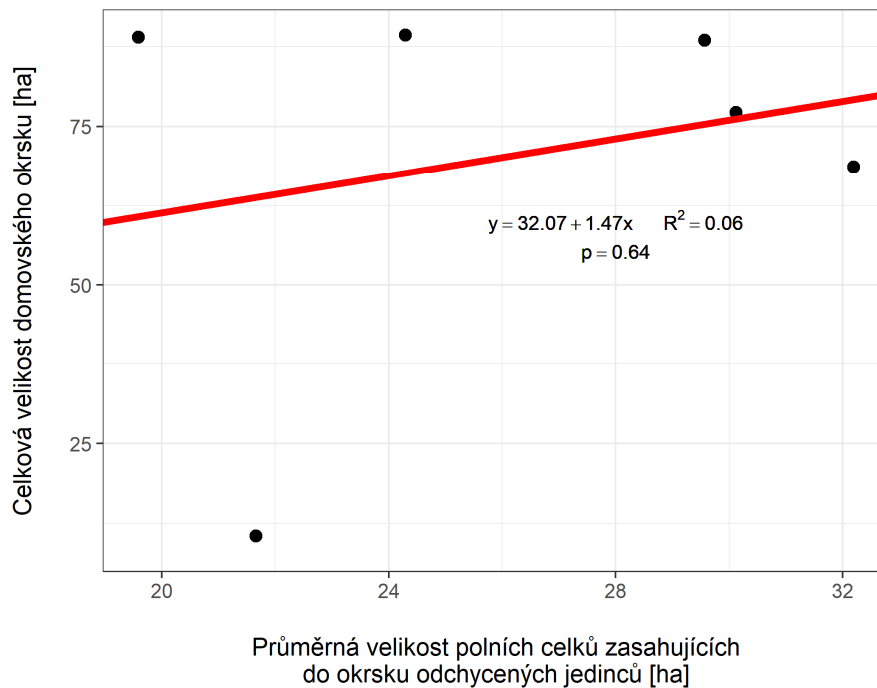


Obr. 33. Hodnocení vztahu mezi procentuálním zastoupením neobdělávané půdy a celkové velikosti domovských okrsků u zajíců z odchovu.

Následující grafy (**Obr. 34., Obr. 35.**) popisují vztah mezi průměrnou velikostí půdních bloků, které zasahují do domovského okrsku a celkovou velikostí okrsku. Výsledek proložení přímky body ukazuje na jasný trend zvětšování domovských okrsků s narůstající výměrou půdních bloků. Výsledky byly případně průkazné ($p=0,002$) pro zajíce, kteří byli odchováni v intenzivních chovech (**Obr. 34.**). V případě zajíců z odchytu vstoupilo do této charakteristiky pouze šest jedinců. Z důvodu malého počtu dat jsou výsledky neprůkazné ($p=0,64$), trend je však podobný jako u zajíců z odchovu.

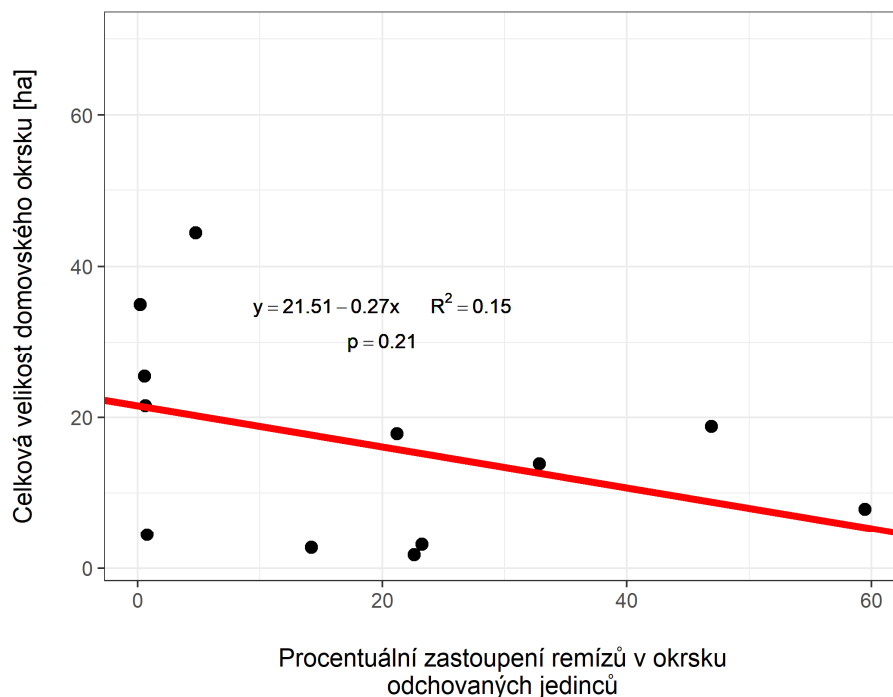


Obr. 34. Celková velikost domovského okrsku ve vztahu k průměrné velikosti polních celků zasahujících do okrsku testovaná pro zajíce z intenzivních chovů.



Obr. 35. Celková velikost domovského okrsku ve vztahu k průměrné velikosti polních celků zasahujících do okrsku testovaná pro zajíce z volnosti.

Poslední testovanou charakteristikou z hlediska domovských okrsků bylo vyhodnocení vztahu mezi výměrou remízů a velikostí okrsků. Charakteristika byla zpracována pouze pro zajíce z intenzivních chovů, u zajců z volnosti se remízy vyskytovaly pouze u tří jedinců, a proto nebylo možné tyto údaje z důvodu nedostatku dat porovnat. Vyhodnocení popisuje **Obr. 36**. Trend přímky proložené body ukazuje na snižování výměry domovských okrsků se stoupajícím procentuálním zastoupením remízů. Výsledky jsou však statisticky neprůkazné ($p=0,21$), do hodnocení vstoupilo v tomto případě pouze 12 jedinců.



Obr. 36. Velikost domovských okrsků ve vztahu k procentuální výměře remízů zpracovaná pro zajíce z intenzivních chovů.

4. 2. Mortalita

Vstupní hodnocení predančního tlaku v lokalitě bylo hodnoceno podle mizení předkládaných návnad v liniových formacích. Mortalita byla dále hodnocena z hlediska predace na mladé zaječí zvěři pokusem s předkládanými atrapami zajíců v honitbě České Meziříčí, ve které bylo během tříleté periody vypuštěno nejvíce zaječí zvěře zařazené do pokusu (31 ks). Dále byla mortalita hodnocena z hlediska přežívání dospělých jedinců zařazených do pokusu.

4. 2. 1. Monitoring predančního tlaku pomocí vyložení návnad

Metoda spočívá v opakovaném liniovém vyložení návnad pro lišky, kuny a další predátory (návnady složeny z vnitřního sádla, rybí moučky a kukuřičného šrotu, přesné procentuální složení dle receptury VÚLHM). Počty odebraných návnad za časový úsek signalizují nízký, střední, nebo vysoký predanční tlak. Návnady byly vykládány ve vzdálenosti

50 m, doporučená doba expozice je 24 dní. Doba expozice byla odvozena od délky inkubační doby bažanta, tedy ohrožení hnízda. Návnady jsou kladeny na ekotony, tedy predátory obecně nejintenzivněji kontrolovanými stanovišti. Odebrání více než 60 % návnad je stanoveno jako hranice pro smysluplnost zazvěřovacích akcí. Počet vyložených návnad byl rozdílný podle charakteru lokalit, vyloženo bylo vždy 25, případně 50 návnad. Podrobné vyhodnocení v letech 2015 a 2016 je zpracováno v průběžných zprávách projektu, níže je uveden souhrn a vyhodnocení z roku 2017.

Na základě provedených šetření se ukázaly významné diference v predačním tlaku mezi jednotlivými lokalitami. Nejnižší predační tlak byl zjištěn na nehonebních plochách v okolí brněnského letiště. Zjištěných 3,3 % (2015) se jeví jako ojedinělé nejen v rámci řešeného projektu, ale i v literárních pramenech, které popsanou metodiku použily. V dalších letech zde monitoring zajíce neprobíhal, a proto nebyl pomocí vyložených návnad monitorován ani predační tlak.

Velmi nízký predační tlak (18,8 % zmizelých návnad v roce 2015) byl zjištěn ve výzkumném objektu Březka. Predátoři jsou v oboře intenzivně loveni, prosperuje zde kolonie divokých králíků, volně se zde pohybuje hejno divokých krocanů a královští bažanti. V následujícím roce však zmizelo již 74 %, v roce 2017 pak došlo k mírnému poklesu (62 %). Ročně je zde uloveno cca 20 lišek (včetně norování), které pronikají do objektu zvenčí (tj. 10ks/100 ha). Zajíc není normován a po řadu let se v objektu vůbec nevyskytuje.

V honitbě Zbizuby (lokalita Kácov), byl v roce 2015 zjištěn zvýšený predační tlak (77,5 %), který dle metodiky již neumožňuje úspěšnou progresivní reprodukci a reintrodukcii drobné zvěře. V roce 2016 zmizelo za sledované období 58 % návnad, predační tlak se tedy podle tohoto ukazatele mírně snížil, v roce 2017 nebyl monitoring prováděn z důvodu absence označených zajíců. V honitbě je normováno 11 ks zajíce/100 ha výměry honitby, sčítáno 5,4/100 ks a loveno 2,2 ks lišky/100 ha.

Obdobná situace je i v honitbě České Meziříčí, kde došlo k úplnému zmizení návnad během sedmnácti dnů (2015). V roce 2016 zmizelo 76 % návnad a v roce 2017 došlo znovu k úplnému zmizení, tentokrát však v průběhu prvních pěti dnů. Predační tlak je tedy v této honitbě v porovnání s ostatními lokalitami největší. Normovaný stav zaječí zvěře je zde 16,6 ks /100 ha a sčítáno je 11 ks/100 ha. Lov lišek činí cca 1,3 ks/100 ha.

Poslední hodnocenou lokalitou byla honitba Vinařice v okolí obce Třebichovice. Zde byli zajíci vypouštěni v roce 2016, hodnocení predačního tlaku bylo provedeno tedy pouze pro tento rok. Ve sledovaném období došlo ke zmizení 100 % návnad v časové periodě do 6ti dnů od jejich vyložení. Tuto skutečnost je možné vysvětlit hojnými pobytoвыми znaky černé zvěře. Prasata divoká se zde musela vyskytovat až po vyložení návnad, během přípravy experimentu žádné pobytové znaky pozorovány nebyly.

4. 2. 2. Predace předkládaných atrap

Predace mladé zaječí zvěře byla simulována monitoringem mizení připravených atrap zajíčků v přibližném stáří dvou týdnů od narození. Ověření predátorů mladé zaječí zvěře bylo provedeno v honitbě České Meziříčí, ve které bylo vypuštěno nejvíce dospělých zajíců. Atrapy zajíčků byly vytvořeny z návnad sloužících pro monitoring predačního tlaku v liniových formacích. V tomto případě však byly návnady „zabaleny“ do zaječí kůže tak, aby co nejvíce napodobovaly mladou zaječí zvěř a aby byly atraktivní také pro pernaté predátory (**Obr. 37.**). Návnady byly fixovány drátem ke kolíku, který byl pod atrapou upevněn v zemi tak, aby nebyl

nijak viditelný. U každé předložené atrapy byla ve vzdálenosti přibližně dvou metrů umístěna fotopast, která monitorovala případného predátora. Pro tento účel byl vybrán typ fotopasti C 123 amerického výrobce Cuddeback z důvodu rychlé reakce na pohyb v zorném poli fotopasti (¼ vteřiny). Monitoring mortality zajíčků byl proveden v jarním (duben 2017) a podzimním období (říjen 2017). Vždy bylo vyloženo deset návnad, v každém období byla provedena dvě opakování. Vyložené návnady podle ročních období popisuje **Obr. 38**.



Obr. 37. Připravená atrapa zajíčka.



Obr. 38. Rozmístění atrap zajíčků podle ročního období.

V jarním období byla na fotopastech nejčastěji zachycena kuna skalní (55 %). V letním období byla kuna zachycena ve 45 % případů, dále byly na fotopastech zaznamenáni pernatí predátoři (**Tab. 9.**). Větší podíl pernatých predátorů v podzimním období by bylo možné vysvětlit menším travním krytem a předkládáním atrap v otevřené krajině oproti jarnímu období, kdy byla polovina návnad vyložena v remízu (viz **Obr. 38.**). Liška obecná nebyla na fotopastech zaznamenána ani v jednom případě. Tento fakt je možné vysvětlit výměrou domovských okrsků lišky obecné, která je udávána ve stovkách hektarů (Drygala & Zoller 2013). Atrapy byly tedy mnohem dříve konzumovány pernatými predátory a kunou skalní, liška obecná by k jejich nalezení potřebovala pravděpodobně delší časový prostor. Výsledky tohoto pokusu je možné vstáhnout pouze k lokalitě Českých Meziříčí, v jiných honitbách může být složení predátorů zachycených na fotopastech odlišné (motáci, káně, lasice, zdivočelé kočky, psi...).

Tab. 9. Predátoři atrap mladých zajíčků.

období	kuna (%)	jezevec (%)	vrána (%)	straka (%)	průměrná doba zmizení návnad
jaro	55	10	35	-	53 hodin
podzim	45	-	25	30	34 hodin

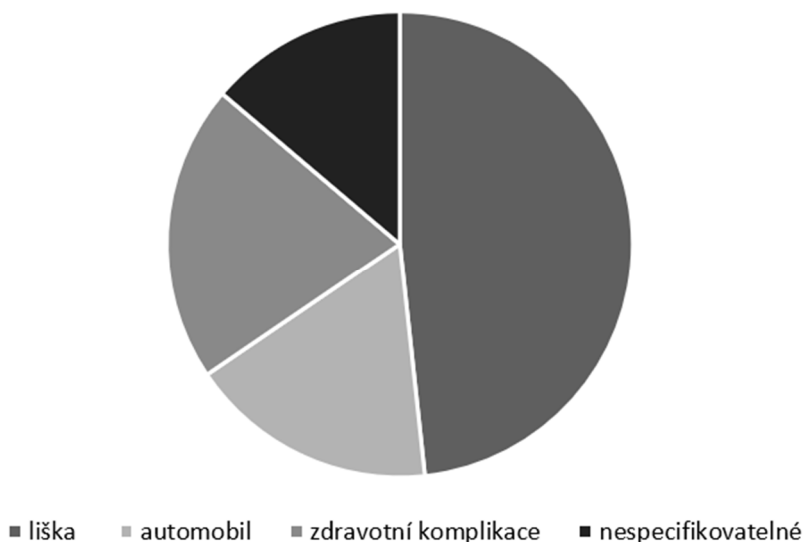
4. 2. 3. Mortalita dospělých zajíců zařazených do pokusu

Jedním z dílčích cílů projektu bylo vyhodnocení mortality dospělé zaječí zvěře zařazené do pokusu. Do vyhodnocení mortality vstoupilo celkem 29 zajíců, u kterých došlo k opuštění vypouštěcí voliéry/oplocenky a u kterých byl nalezen kadaver, případně jeho část. Do této analýzy nebyli zahrnuti zajíci, u kterých došlo ke ztrátě signálu a zajíci, kteří byli k termínu vyhodnocení zprávy stále naživu. Z počtu 29 zajíců bylo 23 zajíců z intenzivního odchovu, 4 zajíci byli odchyceni ve volnosti přímo v lokalitě a 2 zajíci byli odchyceni ve volnosti v honitbě Úlibice u Jičina a translokováni do zájmového území. Důvody mortality byly popsány následovně:

- predace liškou obecnou 14 ks.....48,3 %
- špatný zdravotní stav organismu 6 ks.....20,7 %
- srážka s vozidly 5 ks.....17,2 %
- blíže nespecifikovatelná příčina 4 ks.....13,8 %

Z výše uvedeného popisu vyplývá, že nejčastěji zjištěnou příčinou ukončení sledování byla **predace zajíce liškou** obecnou. S jistotou však nelze říci, v jaké zdravotní kondici zajíci před ulovením liškou byli. Dále byl jako důvod mortality označen celkový **špatný zdravotní stav organismu**. Tito zajíci, u kterých nebyl na první pohled patrný žádný důvod úhynu, byli podrobeni veterinárnímu vyšetření. Popis konkrétního veterinárního nálezu je uveden v **Tab. 10** s níže uvedeným popisem. V pěti případech byla mortalita zajíců způsobena **srážkou s vozidlem**, pravděpodobně automobilem. V tomto případě se jednalo o 4 zajíce z intenzivního odchovu, jeden zajíc sražený automobilem byl původem z volnosti. Jako poslední důvod mortality byla uvedena **blíže nespecifikovatelná příčina**. Do této kategorie

vstoupili dva zajíci z odchovu a dva zajíci z volnosti. U dvou zajíců z odchovu (č. pořadí v pokusu 52 a 56) a dvou zajíců z odchyty (č. pořadí v pokusu 18 a 42) nebylo z důvodu pozdějšího nález kadaveru možné příčinu mortality určit. Pozdější nález kadaveru je možné zdůvodnit nastavením senzoru mortality, který byl aktivován v případě nulového pohybu vysílače po dobu 24 hodin. Pokud byly zbytky zajíce navštěvovány po jeho úmrtí predátory, kteří s kadaverem v časovém intervalu 24 hodin vždy alespoň jednou pohnuli, došlo opětovně k deaktivaci senzoru mortality a vysílač se ozýval standardním signálem jako v případě vysílače umístěného na živé zvěři. Důvody mortality jsou přehledně shrnuty v níže uvedeném grafu (**Obr. 39.**).



Obr. 39. Důvody mortality zaječí zvěře zařazené do pokusu.

Podrobný popis veterinárních vyšetření

Prakticky ve všech případech (kromě traumat) se jednalo o synergické působení onemocnění systémů a jednotlivých orgánů, která byla identifikována patomorfologickým a parazitologickým vyšetřením. Tato vyšetření jsou popsána výpisy z pitevních protokolů v **Tab. 10**, kompletní pitevní protokoly jsou uvedeny v přílohách práce. V případě dvou zajíců uhynulých v roce 2015 uhynulých bezprostředně po vypuštění se evidentně jednalo o působení stresových faktorů, indikovaných především překrvenými a zvětšenými nadledvinkami. To potvrzuje nutnost šetrného zacházení se zaječí zvěří, počínaje vhodným chovným zařízením (kotce, adaptační voliéra/oplocenka), klidem a tichem při veškeré manipulaci se zvěří, které se zúčastní jen nezbytný personál se zkušenostmi s manipulací se zvěří a je nutné dodržet postupný přechod na jiná krmiva. To platí především při přechodu ze suchého krmení na zelené. Parazitologická vyšetření u uvedených dvou kusů registrovala

nízkou parazitací. U dalších kusů byla silná invaze (+++), indikující vážné zatížení organismu zjištěna pouze v jednom případě a jednalo se o *Eimeria* spp. Patologické změny na kardiovaskulárním systému byly zjištěny 1x, na respirační aparátu 4x, na játrech 4x, na gastrointestiálním traktu 2x, na ledvinách 3x, na slezině 3x. Gastrointestiální helminté byly zjištěny 1x a *Eimeria* 3x (++)

Tab. 10. Popis nálezů u zajíců, kteří byli podrobeni veterinárnímu vyšetření.

pořadí v pokusu	původ	popis nálezu
10	chov	Překrvení a výrazný endém plic, v průdušnici a plicním kmeni zmnožený, mírně krví zkalený hlen, zvětšené a překrvené nadledvinky, překrvení jater, sleziny, kory ledvin. Parazitologické vyšetření: <i>Eimeria leporis</i> , <i>E. robertsoni</i> +, závěr: stress, slabá invaze kokcidiemi rodu <i>Eimeria</i> .
11	chov	Překrvení a výrazný edém plic, v průdušnici a plicním kmeni zmnožený, mírně krví zakalený hlen, zvětšené a překrvené nadledvinky, překrvení jater, sleziny, kory ledvin, drobné změny na sliznici žaludku, enteritis catarr. ac., v počátečním stádiu. Parazitologické vyšetření negativní.
19	transl.	Překrvená a zvětšená játra, tmavá barva žluče, zvětšené ledviny s měkké na pohmat., zvětšené ledviny s četným výskytem šedobílých změn v parenchymu o velikosti čočky, úsekově enteritis catarrh.ac., histologicky: nekrozy staršího data, lymfocyt. infiltrace, hemosiderin +++ Parazitologické vyšetření: bez nálezu
58	chov	Překrvení plic, krváceniny na myokardu, zvětšená játra, jinak bpn. Parazitologické vyšetření bez nálezu.
59	chov	Překrvení a výrazný endém plic, zánět žaludku, dehydratace. Parazitologické vyšetření bez nálezu.
60	chov	Zánět žaludku, dehydratace, zvětšená játra. Parazitologické vyšetření: <i>Eimeria leporis</i> .

Z důvodu možného zhoršení zdravotního stavu zaječí zvěře po umístění do adaptační voliery bylo provedeno vyhodnocení vývoje parazitace před a po přeléčení (přechod ze suchého krmení na čerstvou píci atd.). Pokus proběhl podle následujícího plánu: parazitologické vyšetření směšného vzorku trusu 5 ks zaječí zvěře v kotci, po přeléčení v kotci, po přemístění do adaptační voliery a v adaptační voliere před vypouštěním. Vyšetření probíhala vždy po 14 dnech metodou flotace dle Brezy.

V dobře vedeném intenzivním chovu (v kotcích) byla stanovena parazitace kokcií v průměru na méně než jeden + (0,9 +). Jestliže byla tato intenzita stanovena jako 100 %, po přeléčení ESB 3 BIO 30 % a podáním vitamínů A, D, E, a dále Se, klesla parazitace na 27,8 %. Po přemístění zajíců do adaptační voliery (totálně desinfikované), vzrostla parazitace během 14 dnů na 122,2 % a po dalším přeléčení přeléčení ESB 3 BIO 30 % a podáním vitamínů A, D, E, a dále Se, klesla parazitace na 0,4 %, takto přeléčené zajíce (adaptace na zelenou potravu, pominutí stresu ze změny prostředí, povětrnostní vlivy atd.) je pak možno zvěř vypustit do volnosti. Proces adaptace trvá minimálně čtrnáct dní až tři týdny.

Konkrétní výsledky opakovaných vyšetření směšných vzorků jsou uvedeny v **Tab. 11**. V případě, že byl zjištěn negativní výsledek tři krát za sebou, tak nebylo další vyšetření realizováno.

Tab. 11. Výsledky opakovaných vyšetření směsných vzorků trusu zaječí zvěře.

číslo testování	vzorky z kotce před přeléčením	vzorky z kotce po přeléčení	vzorky z voliery před přeléčením	vzorky z voliery po přeléčení
1.	<i>Eimeria spp.</i> ++	<i>Eimeria spp.</i> +	negativní	<i>Eimeria spp.</i> +
2.	negativní	negativní	<i>Eimeria spp.</i> ++	negativní
3.	<i>Eimeria spp.</i> +	negativní	<i>Eimeria spp.</i> +	<i>Eimeria spp.</i> +
4.	<i>Eimeria spp.</i> ++	negativní	<i>Eimeria spp.</i> +	negativní
5.	<i>Eimeria spp.</i> +		<i>Eimeria spp.</i> ++	negativní
6.	<i>Eimeria spp.</i> +		<i>Eimeria spp.</i> ++	<i>Eimeria spp.</i> +
7.	negativní		<i>Eimeria spp.</i> +	<i>Eimeria spp.</i> +
8.	<i>Eimeria spp.</i> +		negativní	negativní
9.	<i>Eimeria spp.</i> +		negativní	negativní
10.	negativní		<i>Eimeria spp.</i> +	negativní

4. 3. Podpora populací reintrodukcemi

Problematika podpory populací zajíce polního pomocí reintrodukcí odchovaných jedinců je závislá na mnoha okolnostech. Jako první klíčový faktor by bylo možné jmenovat výběr vhodné lokality, ve které by mělo být vypouštění zajíců realizováno. Z části vyhodnocení domovských okrsků odchovaných zajíců bylo zjištěno, že střed domovského okrsku je v 90 % vzdálen přibližně do 400 metrů od místa vypuštění a často se s místem vypuštění přímo překrývá (**Obr. 21, 23, 27 a 28**). Lokalita vhodná pro vypuštění by tedy měla být dostatečně diverzifikovaná, měla by vypuštěným zajícům poskytovat dostatek krytu a potravních zdrojů. Na kryt bohatá by měla být také samotná vypouštěcí oplocenka, ve které se zajíci prvně seznamují s přírodními podmínkami (vzrostlá vegetace, **Obr. 40.**). Pokud ve voliére není dostatek krytu, je vhodné tento nedostatek odstranit doplněním dalších krytových možností, jako jsou například větve jehličnatých stromů (**Obr. 41.**). Zajíci takto připravený kryt rádi využívají (**Obr. 42.**), a lze se domnívat, že budou stanoviště bohatá na kryt vyhledávat i po vypuštění.



Obr. 40. Prostorná vypouštěcí oplocenka bohatá na kryt (lokality České Meziříčí). Granulované krmivo je chráněno stříškou před znehodnocením.

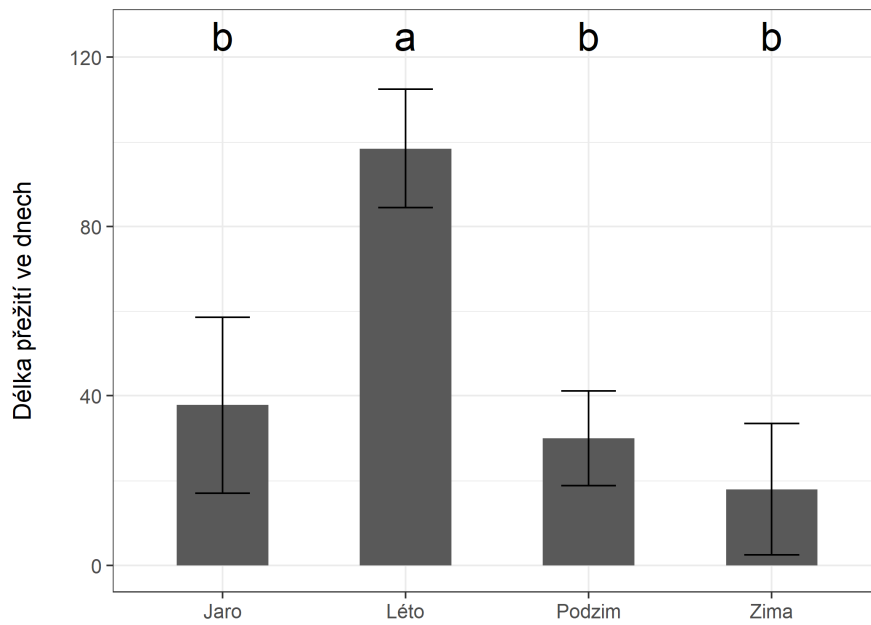


Obr. 41. Vypouštěcí voliéra v lokalitě Březka, ve které byly krytové možnosti vytvořeny větvemi jehličnatých stromů.



Obr. 42. Zajíc využívající krytové možnosti (označeno kružnicí) ve vypouštěcí voliérě v lokalitě Březka.

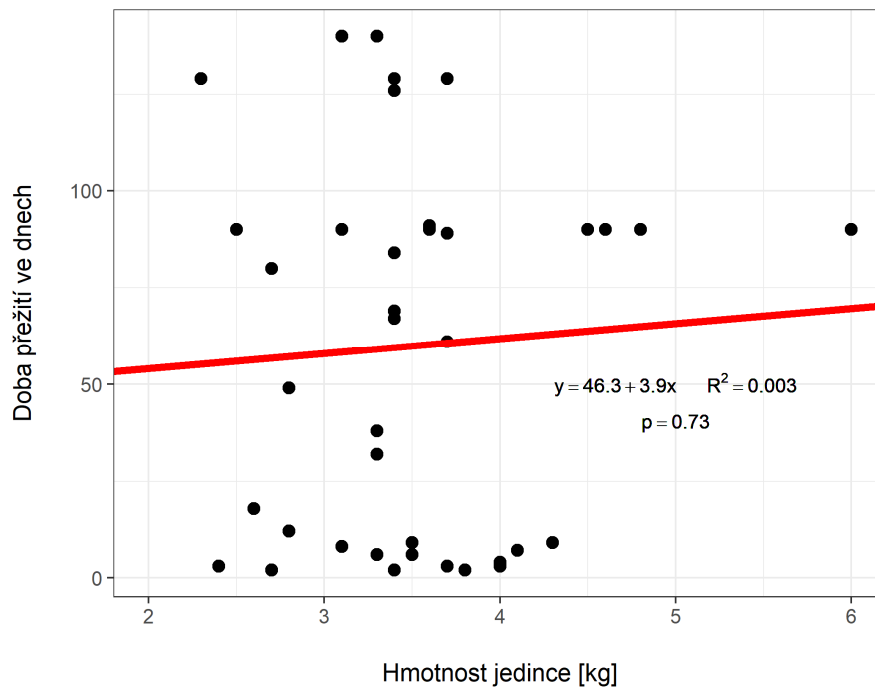
Dalším důležitým faktorem je vhodný výběr doby vypuštění. V tomto projektu byli zajíci vypouštěni ve všech ročních obdobích a následně byla porovnávána délka přežívání zajíců ve dnech (**Obr. 43.**). Zjednodušené rozčlenění ročních období bylo stanoveno následovně: jaro (březen, duben, květen), léto (červen, červenec, srpen), podzim (září, říjen, listopad), zima (prosinec, leden, únor). Ze statistického hodnocení je patrné, že nejdelší průměrná doba přežívání byla u odchovaných zajíců zjištěna v letním období. Výsledky jsou statisticky průkazné ($p < 0,01$). V jarním období byla zjištěna nejvyšší míra predace odchovaných zajíců liškou obecnou, která intenzivně loví kořist pro svá mláďata. V letním období byla zjištěna menší míra predace, zajíci mohou v krajině také najít dostatečné množství krytu a potravy. Pokud je v okolí aklimatizační oplocenky dostatek remízů a krytových možností tak může být vypouštění zajíců úspěšné i v dalších částech roku. V podzimních měsících (zejména v říjnu) docházelo k problematickému přechodu odchovaných zajíců na přirozenou potravu, u zajíců byl mimo jiné zjištěn úhyn z důvodu zdravotních komplikací (zánět žaludku, **Tab. 10.**).



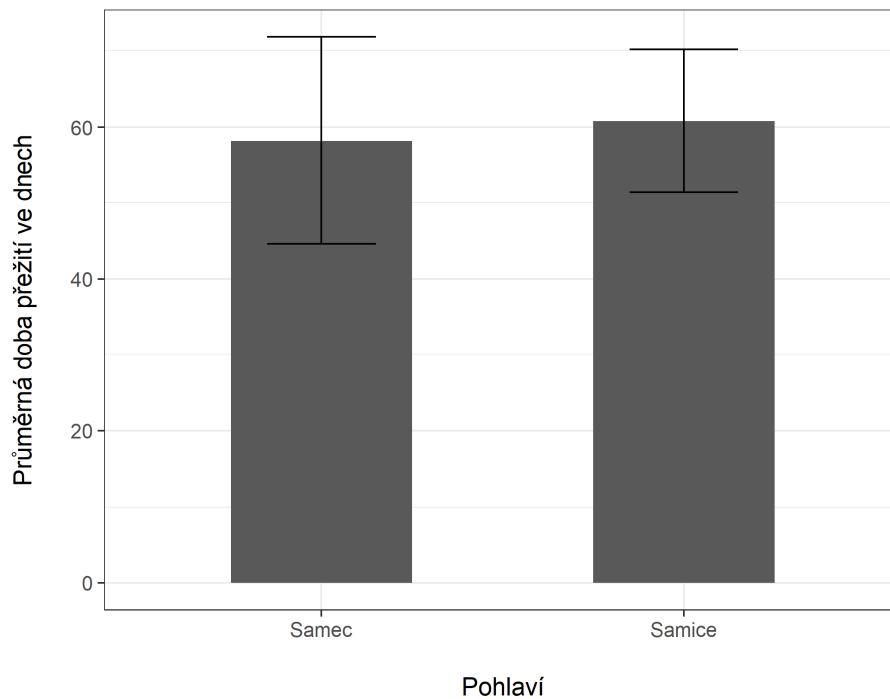
Období vypuštění odchovaných jedinců do přírody

Obr. 43. Vliv ročních období na dobu přežívání odchovaných zajíců.

Další uvažovanou charakteristikou, která by mohla ovlivňovat dobu přežití vypuštěných zajíců, byla hodnocena tělesná kondice a pohlaví vypouštěné zvěře. **Obr. 44** popisuje trend délky přežívání zajíců v závislosti na jejich hmotnosti. Proložená přímka ukazuje minimální závislost, čemuž odpovídá i p hodnota (0,73). Následný sloupcový graf porovnává délku přežití v závislosti na pohlaví sledovaných jedinců. Z grafu je patrné, že pohlaví nemělo na délku přežívání žádný vliv (**Obr. 45**).

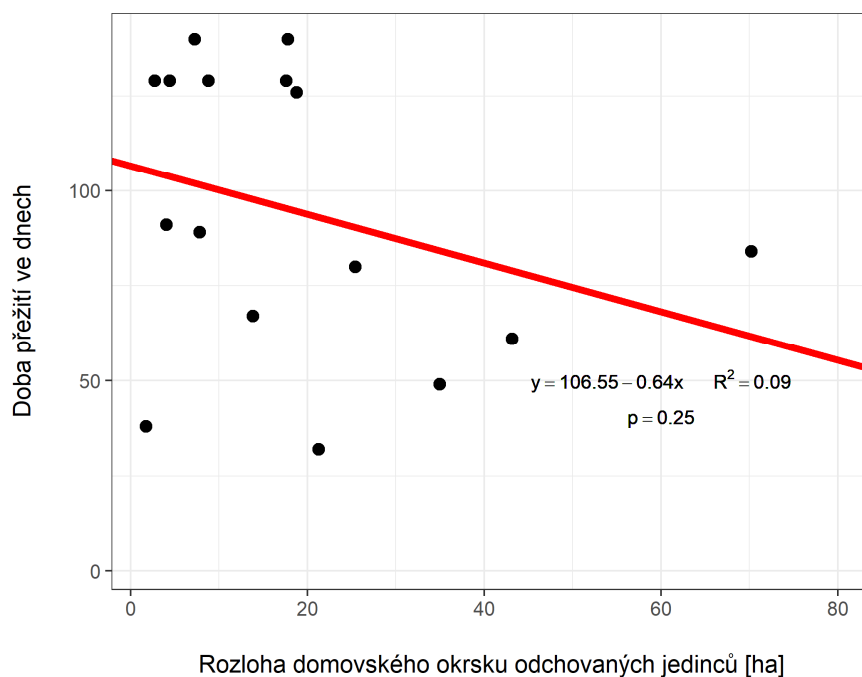


Obr. 44. Doba přežití zajíců ve dnech v závislosti na hmotnosti jedince.



Obr. 45. Průměrná doba přežití v závislosti na pohlaví jedince.

Jako poslední testovaná charakteristika byla hodnocena doba přežití odchovaných jedinců v závislosti na velikosti jejich domovského okrsku. Z grafu je patrné, že délka přežívání s výměrou domovských okrsků odchovaných zajíců klesá. Výsledky jsou statisticky neprůkazné, nicméně z přímky je možné odečíst, že v případě okrsku o velikosti do dvaceti hektarů byla délka přežívání přibližně 100 dnů. V případě domovského okrsku o velikosti cca 80 hektarů pak je z grafu možné odečíst dobu přežívání přibližně poloviční (**Obr. 46.**).



Obr. 46. Délka přežití v závislosti na velikosti domovského okrsku.

5. Diskuse a závěr

Projekt Faktory mortality, využívání stanovišť a podpora populací zajíce polního měl za úkol vyhodnotit základní vlivy, které ovlivňují přežívání divokých zajíců v krajině České republiky. Okolnosti ovlivňující dobu přežívání byly popsány v okolních zemích, zejména pak v západní části Evropy, v České republice však tyto poznatky chyběly. Dalším dílčím cílem bylo vyhodnocení reintrodukcí zajíců z intenzivních chovů.

Označení divocí zajáci byli vypuštěni zpět do přírody v největším počtu v krajině Českého Meziříčí. Díky dlouhodobému telemetrické sledování, které nebylo k termínu odevzdání závěrečné zprávy projektu ukončeno, byly zjištěny rozlohy denních domovských okrsků označených zajíců. Jejich průměrná velikost byla stanovena výpočtem na 43,6 ha \pm 35,6 ha. Směrodatná odchylka popisuje poměrně značnou variabilitu výsledků. Variabilita je dána menší výměrou okrsků translokovaných zajíců v lokalitě Kácov, která je bohatá na krytové možnosti. Průměrná velikost polních bloků zasahujících do domovských okrsků zajíců z volnosti byla výpočtem stanovena na 16,0 ha \pm 12,5 ha, směrodatná odchylka udává znovu značnou variabilitu průměru. Námi zjištěná velikost výměry domovských okrsků se nejvíce blíží výsledkům z Anglie, kde byl průměrný domovský okrsek stanoven na 29 ha při průměrné velikosti polí 6,6 hektaru (Smeth et al. 2004). S narůstající výměrou polních celků pak podle ostatních autorů roste také výměra domovských okrsků, která v může za těchto podmínek přesahovat 100 hektarů (Reitz & Léonard, 1994; Marboutin & Aebischer, 1996; Stott, 2003). S narůstající výměrou domovských okrsků vzrůstá také aktivita zaječí zvěře, čímž se zvyšuje riziko ohrožení predátory. Zajáci v takovéto krajině nacházejí mnohem obtížněji nejenom místa vhodná k úkrytu, ale také kvalitní potravu (Smith et al. 2004, Petrovan et al. 2013).

U zajíců z intenzivních chovů byla zjištěna průměrná velikost domovského okrsku 21,3 ha \pm 22,1 ha. Takto odchovaní zajáci vyhledávali krajinu s menšími půdními bloky (12,0 \pm 7,5 ha), zastoupení polí v domovských okrscích bylo signifikantně nižší v porovnání se zajíci odchycenými ve volnosti (**Obr. 30.**, $p < 0,001$). Naopak se ukazoval trend preferování lučních porostů, které byly na druhé straně zastoupeny u zajíců odchycených ve volnosti pouze minimálně. Dalším zjištěným údajem byla poměrně malá vzdálenost domovských okrsků od místa vypuštění. Střed okrsků byl vzdálen v průměru asi 400 metrů od místa vypuštění, okraje okrsků se s místem vypuštění často překrývaly. Odchovaní jedinci tedy převážně zůstávají v okolí adaptační voliéry, a proto je velmi důležité pro tento účel vybrat vhodné prostředí.

Další charakteristikou je délka přežívání sledovaných jedinců. U zajíců z volnosti nebylo dosud sledování zcela uzavřeno (tři zajáci byli k 31. 12. 2017 stále naživu). Příčinou ukončení sledování byla nejčastěji predace liškou obecnou, případně srážka s vozidlem. U zajíců z odchovu byla průměrná délka sledování zajíce ukončena po 57 dnech, do vyhodnocení vstoupili také zajáci, u kterých nebylo sledování prozatím ukončeno a je tedy zřejmé, že se tato hodnota bude pravděpodobně mírně zvyšovat. Námi zjištěná délka sledování byla delší než v obdobných projektech v zahraničí, kde bylo vyhodnoceno, že 60 až 90 % zajíců z odchovu hyne v průběhu prvních 30 dnů od vypuštění (Lemell & Lindlof, 1982; Marboutin et al., 1990; Sokos et al. 2015). V našem případě uhynulo v průběhu prvního měsíce po vypuštění 33 % odchovaných zajíců.

Z námi zjištěných výsledků dále vyplývají značné rozdíly délky přežívání zajíců v závislosti na ročním období, ve kterém bylo vypouštění realizováno. Jako nejvhodnější období pro vypouštění odchovaných zajíců byly vyhodnoceny letní měsíce ($p = 0,01$, **Obr. 43.**),

ve kterých činila průměrná délka přežití 82,5 dne a sledování nebylo v tomto případě doposud ukončeno. V tomto období uhynulo v průběhu prvního měsíce od vypuštění pouze 18 % odchovaných jedinců, tato zjištěná délka přežití je ve srovnání se zahraniční literaturou nejméně trojnásobně delší.

Dalším dílčím cílem bylo vyhodnocení příčin úhynu. V průběhu tříletého období byl nejčastěji zjištěný faktor mortality predace liškou obecnou, a to ve 48,3 % případů. Dále následoval špatný zdravotní stav organismu (20,7 %). V 17,2 % došlo k úmrtí zajíců z důvodu srážky s dopravními vozidly a ve 13,8 % nebylo možné důvod mortality s naprostou jistotou určit. Liška obecná je jako nejvýznamnější faktor limitující populace zaječí zvěře popisována také dalšími autory (Edwards et al. 2000, Schmidt et al. 2004, Misiorowska & Wasilewski 2008, Reynolds et al. 2010, Kamieniarz et al. 2013, Husek et al. 2015), naše výsledky tedy potvrdily zahraniční zjištění.

V případě predace mladých zajíčků byly důvody mortality simulovány na připravených atrapách. Jako nejfrekventovanější predátoři byli v dané lokalitě zjištěny kuna skalní, vrána šedá a straka obecná. Liška obecná absentovala pravděpodobně z důvodu velké výměry domovského okrsku, jak bylo uvedeno ve výsledkové části. Regulace těchto druhů zvěře škodících v myslivosti je v honitbách často opomíjena, což může být jeden z hlavních faktorů (spolu se zemědělským hospodařením...), díky kterým nedochází k nárůstu zaječí populace. K obdobným zjištěním došel v Anglii Reynolds et al. (2010), který mezi predátory mladé zaječí zvěře řadí také další krkavcovité, lasici kolčavu a lasici hranostaje. V případě intenzivního lovu těchto predátorů Reynolds popisuje zdvojnásobení početnosti zaječí populace v horizontu dvou let bez nutnosti dalších krajinných úprav.

Z ústních sdělení jsou v podmínkách České republiky popisováni jako významní predátoři mladých, ale i vzrostlých zajíčků motáci, káně a poštolky. Významným predátorem je také krkavec, který je v české krajině stále početnější. Na mortalitě zajíců mají bezpochyby určitý podíl také sovy, např. výr velký, u kterého je tento fakt všeobecně známý díky běžné přítomnosti ulovených zajíčků na hnízdech (ústní sdělení, Josef Polášek, letiště Brno 2018). O vlivu těchto predátorů na zaječí populace však nejsou prozatím k dispozici publikace, které by působení dravců a dalších predátorů statisticky vyhodnotily a průkazně zdokumentovaly.

6. Realizační výstupy

Realizační výstupy byly v projektu stanoveny závazně pro každý rok řešení. Plnění bylo doloženo v průběžných zprávách projektu v letech 2015 a 2016. V roce 2017 jsou závaznými realizačními výstupy **Metodika managementu úprav prostředí, Metodika plánování, hospodaření a ochrany zajíce a Návrh a úprava dotačních titulů.**

6. 1. Návrh metodiky managementu úprav prostředí



Metodika

Management prostředí zajíce polního (*Lepus europaeus* Pallas)

Ing. František Havránek, CSc.
Doc. MVDr. Karel Bukovjan, CSc.
Ing. Jan Cukor

2017

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.
Metodika vznikla v rámci projektu *Faktory mortality, využívání stanovišť a podpora populací zajíce*, zadaným Lesy české republiky, s.p.

Anotace

Předkládaná metodika je formulovaná na základě literární rešerše a vlastního výzkumu, který se zabýval hodnocením přežívání zaječí zvěře z intenzivních chovů po vypuštění do volnosti, zajíců odchycených označených telemetricky a znovu vypuštěných na lokalitě odchyty nebo v jiné honitbě. Následně byl sledován pohyb označených jedinců, využívání stanovišť a důvody mortality. Pro posouzení mortality mladé zaječí zvěře bylo využito atrap malých zajíců, vykládaných v liniích a monitorovaných pomocí fotopastí tak, aby byl evidován predátor, který návnadu našel první. Získané výsledky, které objasnily využívání stanovišť dospělými zajíci, podle krajinných prvků, byly využity pro formulování doporučení managementu prostředí přívětivého pro zaječí zvěř. Druhou fází výzkumu, který směřoval k formulování metodiky bylo sledování důvodů mortality tak, aby je bylo možné minimalizovat.

Úvod

Populace zajíce se nejen v ČR zhroutila v letech 1975-1985 a trvale se snižuje. Příčiny tohoto jevu byly následně středem pozornosti zájmu myslivců a mysliveckého výzkumu. Později však zájem o řešení tohoto významného ekologického problému poklesl jak ze strany myslivců, tak ze strany státu na minimum a prioritou v oblasti myslivosti se stalo řešení škod expadující spárkatou zvěří, a především prasetem divokým. To potvrzuje přiložená mapa zobrazující počty odborných (impaktovaných) publikací o zaječí zvěři, které byly v té které zemi publikovány za posledních patnáct let, v Čechách – nic (**Obr. 1.**). Přitom pokles stavů zaječí zvěře byl u nás největší ze všech srovnávaných středoevropských zemí.



Obr. 1. Počet publikací, které se přímo zabývaly problematikou zaječí zvěře v impaktovaných časopisech.

Za hlavní příčiny úbytku zaječí zvěře jsou označovány zemědělské technologie, změny druhů a výměry pěstovaných plodin (především řepky), mortalita zvěře na silnicích a predace. Na druhé straně však nebylo objasněno, proč došlo ke zhroucení populací jak na západě, tak na východě Evropy ve shodném období, přestože zemědělské systémy byly v obou politických systémech značně rozdílné. Zevrubná analýza a vysvětlení tohoto problému doposud není k dispozici. Mortalita zaječí zvěře na silnicích byla již v osmdesátých letech vyšší než tehdejší úlovky. Význam predace pro populace zaječí zvěře, které jsou lokálně na hranici biologického minima, je často diskutován, avšak neexistují exaktní údaje pro podmínky ČR. V lesním ekosystému Severní Ameriky proběhl experiment, který prověřoval vztah stavů zajíce měnivého, rysa kanadského a uměle vyvolaných změn prostředí. Na vybraných plochách byli zajíci celoročně příkrmováni, na jiných byl vyloučen výskyt rysa pomocí elektrických ohradníků, jinde byl vyloučen vliv rysa a probíhalo příkrmování, a na dalších plochách proběhlo přihnojení, které výrazně zvýšilo bylinný kryt a nabídku potravy. Výsledkem bylo, že se nikde nepodařilo vyloučit kolísání populace, ale nejvyšší počty zajíců byly jednoznačně tam, kde byl vyloučen rys a proběhlo přihnojení vegetace. Zajímavé je také pozorování ze Skandinávie, v období onemocnění populace lišek svrabem výrazně narostly stavy její kořisti, tj. zajíc bělák, zajíc polní, tetřev hlušec, tetřívka lesní a jeřábek lesní, zatím co populace hrabošů, kteří jsou také významnou složkou potravy lišek, zůstaly v tomto období zcela nezměněny.

Cíl metodiky

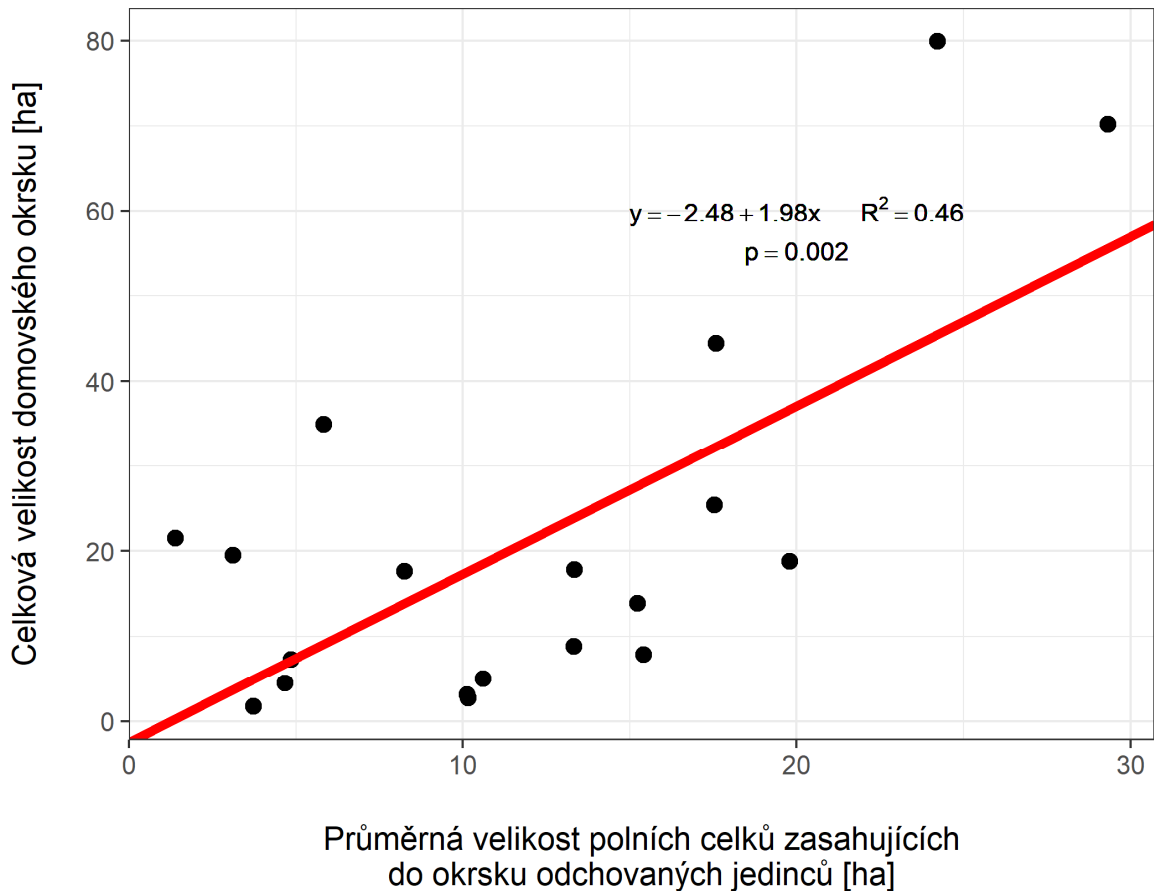
Cílem předkládané metodiky je přenos nejnovějších výsledků vlastního výzkumu a literárních informací do praxe. Jedná se o oblast managementu prostředí drobné zvěře, především zajíce polního. Uvedená problematika je v praxi tradičně řešena a podporována dotačními tituly státu. Je však zřejmé, že speciálně v případě péče zajíce, přetrvávají některé praktiky, které nejsou zcela v souladu s nejnovějšími poznatky. To platí o ochraně zajíců před zemědělskou mechanizací, chybné provádění příkrmování, mnohdy i zvyšování úživnosti a krytu v honitbě (např. pastevní plochy monokultur, zakládání remízů bez křovinného a bylinného patra atd.), nebo opomíjení ochrany zajíců na silnicích či při sklizni zemědělských plodin. Plánování lovu a management populace se odvíjí pouze od ne zcela relevantního sčítání, bez ohledu na věkovou a pohlavní strukturu populace, na rozdíl od prosperujících populací zvěře spárkaté, jejíž management je zevrubně rozpracován podle věkových tříd a kvality trofejí. Neuspokojivý stav populací zaječí zvěře, a především stavu jejich managementu a managementu jejich prostředí, zejména z hlediska praktik v zemědělské výrobě, vedlo v roce 2017 k tomu, že Českomoravská myslivecká jednota věnuje na období 2018-2030 značnou pozornost tématu „Drobná zvěř – pilíř a perspektiva české myslivosti, indikátor zdravotního stavu krajiny“. Výsledky výzkumu Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, který byl zadán Lesy české republiky, s.p., partnera Českomoravské myslivecké jednoty, by měly přispět formou předkládané metodiky k nastartování vyhlášeného programu.

Metodika

Struktura zemědělské krajiny

Velikost zemědělských půdních bloků

Charakter zemědělské krajiny, jeho matrice, výrazně ovlivňuje populaci zaječí zvěře. Kromě jiného jde i o využívání stanovišť zajíců v čase a prostoru. Ukázalo se, že čím je větší průměrná výměra polních celků zasahujících do domovského okrsku, tím také narůstá velikost domovského okrsku zajíce **Obr. 2.**



Obr. 2. Celková velikost domovského okrsku zajíců z intenzivních chovů v závislosti na průměrné velikosti polních bloků zasahujících do okrsku.

Zvětšení domovského okrsku pak logicky znamená pohyb zajíce po větší ploše a potenciálně i větší riziko predace, kolize na komunikaci atd. Regresní křivka vyjadřující tuto závislost nám může napovědět, jaká bude velikost domovského okrsku introdukovaného zajíce v závislosti na velikosti polí v okolí vypouštěcího místa, kterému bývají vypouštění zajíci většinou věrní. Stejně jsou věrní svému okrsku volně žijící zajíci, i když výjimky nejsou zvláštností. U divokých zajíců jsou domovské okrsky spíše větší. *Teoreticky by měl být domovský okrsek zajíce 2x větší než průměrná velikost polního celku zasahujícího do domovského okrsku (viz. graf).* Tento předpoklad by měl být zohledňován při managementu prostředí zaječí zvěře, a to i z hlediska lokalizace vypouštěcích míst na straně jedné a z hlediska péče o zajíce, na lokalitách s nejvyšší denzitou zaječí zvěře, eventuálně v tzv. komorách, na straně druhé.

Biopásy

Snižování výměry ploch polí pomocí biopásů přispívá ke zmenšování domovských okrsků zajíců a jejich stabilizaci v prostoru a času. *Tato opatření by měla být uplatňována tak, aby eliminovala přiblížování zaječí zvěře ke komunikacím a rizikovým plochám.* Tuto funkci plní především dočasné biopásy, které mohou být zakládány standardním způsobem jednoletých nebo víceletých směsek, ale velmi účinné a z hlediska nároků na zábor půdy méně náročné jsou biopásy meziplodin určené pro období srpen-duben.

Druh česky	Druh latinsky	Odrůda	Podíl semen ve směsi (%) hmotn.
Vikev huňatá	<i>Vicia villosa</i>	není určena	26,1
Jetel inkarnát	<i>Trifolium inkarnatum</i>	není určena	5,4
Řepka olejka ozimá	<i>Brassica napus sp.</i>	není určena	1,3
Žito trsnaté	<i>Secale cereale sp.</i>	není určena	32,7
Sléz přeslenitý	<i>Malva verticillata</i>	není určena	3,3
Jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>	není určena	3,0
Pohanka obecná	<i>Fagopyrum esculentum</i>	není určena	21,7
Hořčice bílá	<i>Sinapis alba</i>	není určena	2,8
Jetel luční	<i>Trifolium pratense</i>	není určena	3,3
Krmná kapusta	<i>Brassica oleracea sp.</i>	není určena	0,4

Forma dočasných pastevních ploch a krytů v kulturní krajině

Obvyklou, dotacemi podporovanou formou dočasných i trvalých pastevních ploch a krytů je biopás. Nejnovější výzkumy však ukazují, že forma biopásů není z určitých hledisek (chovu drobné zvěře) optimální. Biopásky představují migrační kanály, které jsou intenzivně využívány kromě jiných živočichů také predátory. Z tohoto pohledu se pak biopásky mohou stát pro drobnou zvěř takzvanou „ekologickou pastí“. *Dle nejnovějších výzkumů, se z hlediska eliminace predatorního tlaku na hnízda a mladou zvěř jeví vhodnější zakládání „ostrovů“ pastevních a krytových ploch uvnitř velkých zemědělských celků, bez komunikace s okraji polí.* Praktický experiment realizovaný ve Švýcarsku, vedl během tří let prokazatelně k výraznému zvýšení stavů zaječí zvěře.

Zemědělská mechanizace

Zákon 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny a Zákon č. 449/2001 Sb. o myslivosti zakládá povinnost vlastníků a nájemců zemědělské půdy, oznámit s předstihem uživateli honitby dobu a místo provádění zemědělských prací v noční době, kosení píce a použití chemických přípravků na ochranu rostlin; provozovatelé mechanizačních prostředků na kosení píce mají používat účinných plašičů zvěře, a pokud je to možné, provádět sklizňové práce tak, aby zvěř byla vytlačována od středu sklizeného pozemku k jeho okraji.

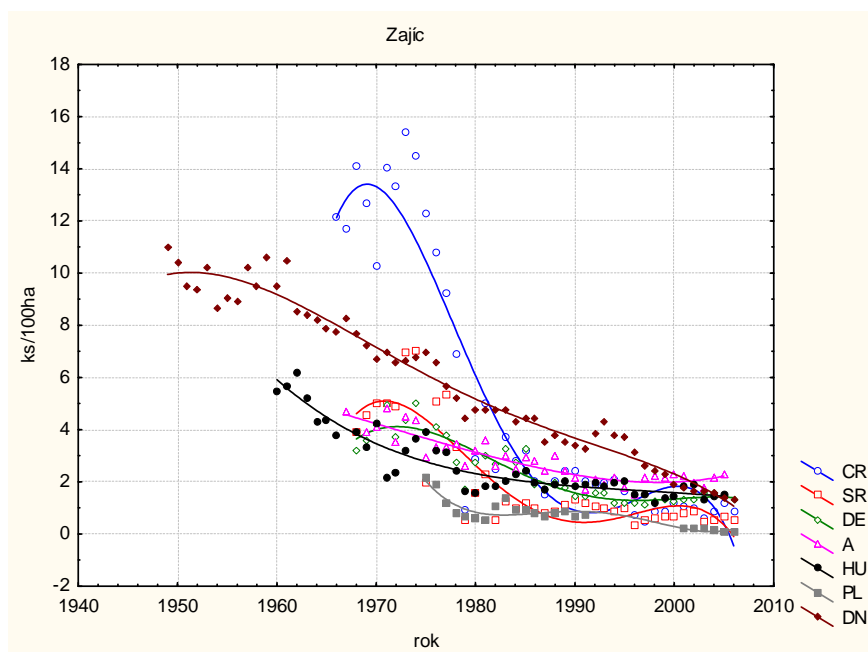
Uvedené zákonné předpisy nejsou v praxi dodržovány a je bezpodmínečně nutné, aby myslivecké subjekty, dbaly ve spolupráci se zemědělci na jejich dodržování.

V případě zajíců se jedná především o vyřešení ztát na plochách jarní orby, předset'ové úpravy a setí, kde dochází ke kladení a následným masakrům malých zajíců (likvidace cca 20% přírůstků). *V současnosti máme k dispozici jediné opatření, k řešení tohoto problému – intenzivní vytlačování zaječí zvěře opakovaným procházením těchto ploch se psy, v období alespoň dvou měsíců před výše uvedenými agrotechnickými zákroky.*

Jako velmi rizikové plochy lze označit také porosty pícnin před, respektive při sklizni. *V případě zaječí zvěře zde umíme chránit pouze adultní a juvenilní zvěř ve věku od cca dvou měsíců, a to již zmíněným procházením kultur se psy, a vyháněním zajíců. Bezprostředně při sklizni je možno použít nesený plašič. Odpovídající zařízení však není v současnosti na našem trhu (2017). V Německu je k dispozici funkční plašič nesený sklizňovým strojem, který vydává tón o frekvenci 100 KHz.*

Chemizace zemědělství

Jak již bylo uvedeno výše, použití chemických přípravků na ochranu rostlin je podmíněno ohlášením dotčeným subjektů, jako jsou včelaři, myslivci atd. Stanoviště zaječí zvěře na zemědělské půdě, kde se do osevních postupů zařazují obiloviny, řepka, kukuřice a další, jsou díky používání konvenčních technologií se zařazením herbicidu v průběhu roku nejdříve doslova „umrtveny“. Všem je známý pohled na pole po sklizeném porostu řepky, na kterém se v srpnu, po sklizni se opět díky výdrolu pole „zazelená“ a výdrol vzešlý ze sklizně, včetně jiných rostlin, je následně v rámci předseťové přípravy vystaven působení glyfosátu, účinné látky herbicidu. O významu chemizace zprostředkovaně hovoří přiložený graf, který dokladuje nejvyšší propad stavů zaječí zvěře v ČR, ve srovnání se sousedními státy (**Obr. 3.**). Zde je vhodné podotknout, že v současnosti je v ČR je nejvyšší výměra osevní plochy řepky ve střední Evropě.



Obr. 3. Vývoj odlovu zajíce polního v letech 1950 až 2006.

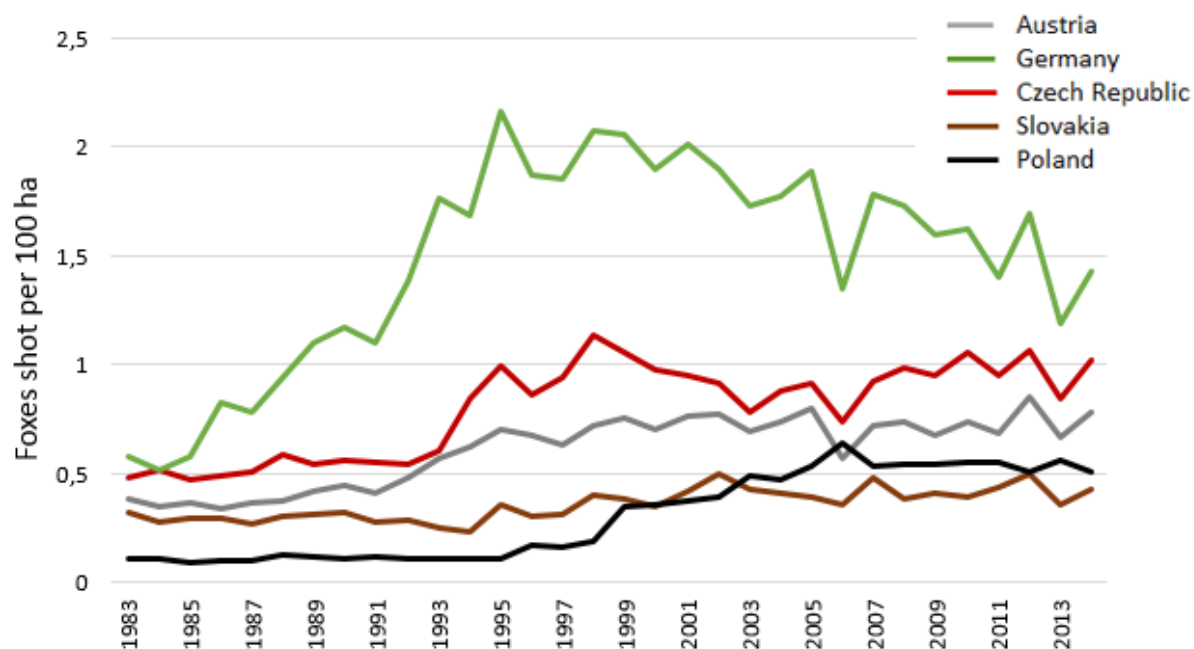
Jednou z oblastí aktivit myslivců musí být zodpovědný monitoring úhynů po aplikaci agrochemikálií a zajištění jejich odborného vyšetření v některé z akreditovaných organizací, s následným informováním příslušného zemědělského subjektu o výsledcích šetření v první fázi, a uplatněním škod na zvěři ve fázi následující.

Mortalita zajíců na komunikacích

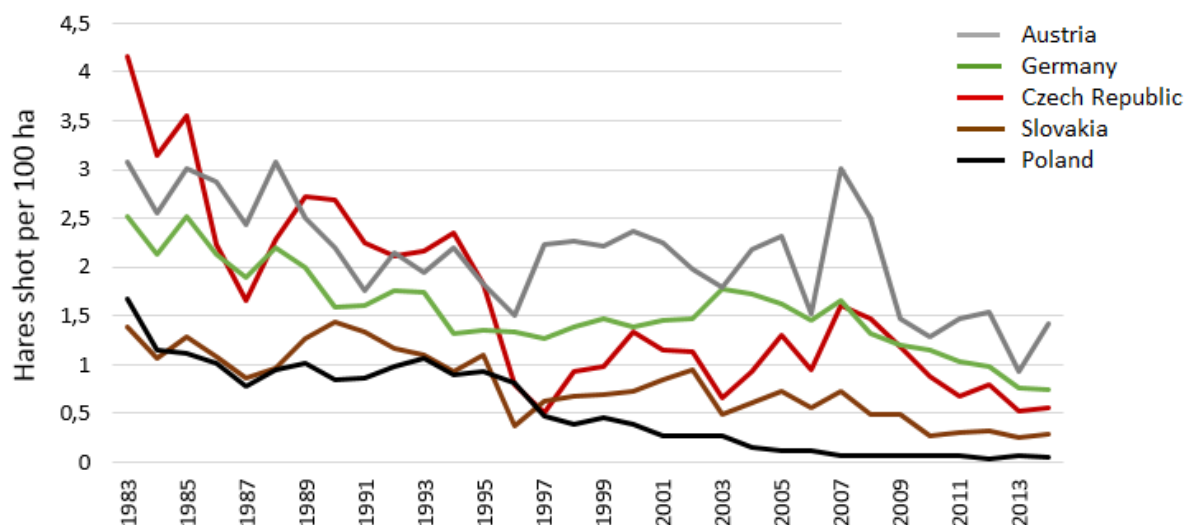
Zajíc patří v ČR, spolu se zvěří srnčí, mezi na silnicích nejvíce usmrcovanou zvěř. Ztráty se odhadují na 40-50 % populace v daném roce. Aplikovaná opatření, odrazky, pachové repelenty a akusticko-optická zařízení, mají největší účinnost na zvěř srnčí. Kromě aplikace uvedených opatření, která jsou pro praxi k dispozici, není využíván tlak myslivců na instalaci dopravních značek „pozor zvěř“, s časovým vymezením kritického času (soumrak a rozednávání).

Predace

Zaječí zvěř, především juvenilní jedinci, je lovena širokou škálou predátorů od lasice kolčavy nebo potkana po lišku, a od straky po výra. Někteří autoři uvádí, že jen liška dokáže odčerpát 10-40 % přírůstků zaječí zvěře a další uvádí, že to může být i 100 %. O závislosti populační dynamiky zajíce a lišky není pochyb. Situaci dokumentují níže uvedené grafy (**Obr. 4 a 5.**). Z totožného vývoje početnosti lišky, s údaji o jejím lovu je však oproti jiným druhům poněkud problematické, neboť při současném poklesu zájmu o drobnou zvěř, klesá stimulace myslivců lišky lovit, takže reálně mohou stavy lišek dále narůstat, aniž by tento stav výše úlovků dokumentovala.



Obr. 4. Vývoj odlovu lišky obecné ve vybraných státech.



Obr. 5. Vývoj odlovu zajíce polního ve vybraných státech.

Výsledky výzkumu predace v současných podmínkách ukázaly, že objem predátory zahubených dospělých zajíců je ze 48,3 % způsoben liškami, 20,7 % mortality je způsobeno zdravotními problémy, na silnicích zahyne 17,2 % a z blíže nespecifikovatelných důvodů (stáří kadaveru, nalezen pouze telemetrický obojek...) zahynulo 13,8 %. Pokusy s atrapami zajíců ukázaly, že první je napadají krkavcovití a zahubí 45 % z celkové ztráty, v noci pak na zajíčky zaútočí kuny 50 %, jezevci 5 %, vzhledem k rozsahu pokusu a použité technologii, nebyl atak liškou zaznamenán. Závažným zjištěním však je, jak významnou složku predace malých zajíců tvoří krkavcovití, kteří nejsou v současnosti prakticky loveni

Výzkum realizovaný v současné kulturní krajině potvrdil podstatný význam predace pro zaječí populace. *V současnosti realizovaný lov predátorů je nutné zvýšit tak, aby bylo dosaženo dvojnásobného lovu lišek a kun. Dále je nutné nastartovat lov povolených druhů krkavcovitých ptáků, nejlépe do odchytných zařízení.*

Použitá literatura

- Boye P (1996) Ist der Feldhase in Deutschland gefährdet? *Natur und Landschaft*, 71: 167-174
- Edwards PJ, Fletcher MR, Berny P (2000) Review of the factors affecting the decline of the European brown hare, *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) and the use of wildlife incident data to evaluate the significance of paraquat. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 79: 95-103
- Havránek, F., Hučko, B., Mudřík, Z., (2011) Chov zvěře a hospodářských zvířat v kulturní krajině, FAO:64
- Kamieniarz R, Voigt U, Panek M, Strauss E, Niewęglowski H (2013) The effect of landscape structure on the distribution of brown hare *Lepus europaeus* in farmlands of Germany and Poland. *Acta Theriologica*, 58: 39-46
- Marada, P., Havránek, F., (2018) Roundup, glyfosát a hospodaření se zvěří, *Myslivost*, v tisku.
- Reynolds JC, Tapper SC (1995) Predation by foxes *Vulpes vulpes* on brown hares *Lepus europaeus* in central southern England, and its potential impact on annual population growth. *Wildlife Biology*, 1: 145–158
- Reynolds JC, Stoate CH, Brockless MH, Aebischer NJ, Tapper SC (2010) The consequences of predator control for brown hares (*Lepus europaeus*) on UK farmland. *European Journal of Wildlife Research*, 56: 541-549
- Roedenbeck IA, Voser P (2008) Effects of road on spatial distribution, abundance and mortality of brown hare (*Lepus europaeus*) In Switzerland. *European Journal of Wildlife Research*, 54: 425–437

Dedikace

Výzkumný projekt Lesy české republiky, s.p., Faktory mortality, využívání stanovišť a podpora populací zajíce.

Důležité adresy

Ministerstvo zemědělství ČR, Odbor státní správy a myslivosti lesů, ryb včel a myslivosti, Těšnov 17, 117 05 Praha 1, tel.: 221811111

Českomoravská myslivecká jednota, Jungmannova 25, 115 25 Praha 1, tel.: 224227338

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i., Strnady 172, tel.: 605264633

6. 2. Návrh metodiky plánování, hospodaření a ochrany zajíce



Metodika

Management a ochrana zajíce polního (*Lepus europaeus* Pallas)

Ing. František Havránek, CSc.
Doc. MVDr. Karel Bukovjan, CSc.
Ing. Jan Cukor

2017

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.
Metodika vznikla v rámci projektu *Faktory mortality, využívání stanovišť a podpora populací zajíce*, zadaným Lesy české republiky, s.p.

Anotace

Předložená metodika přináší inovované postupy chovu a ochrany zajíce polního a jejich zdůvodnění. Vzhledem ke klesajícímu významu zajíce jako lovné zvěře, klesá i zájem myslivecké veřejnosti o problematiku jeho chovu na úrovni teoretické i praktické. Tento jev je z hlediska ochrany druhu a jeho prostředí velmi nebezpečný. Předkládaná metodika má přispět k řešení této situace. Byla formulována na základě řešení výzkumného projektu *Faktory mortality, využívání stanovišť a podpora populací zajíce*, zadaným Lesy české republiky, s.p. Uvedený projekt poskytl řadu literárních informací a dále výstupy na základě vlastních šetření, která spočívala ve stanovištních analýzách ve formátu GIS, a etologických studií zaječí zvěře. Ta byla realizována především pomocí telemetrických sledování zajíců z intenzivních chovů a odchytů z volnosti. Výstupy výzkumu potvrdily některé dřívější poznatky a praktiky, na druhé straně umožnily upravit některé postupy, které se objevují v chovu zaječí zvěře, především při zazvěřování honiteb. Byly prověřeny vztahy a váhy vybraných faktorů, významných pro přežívání zaječí zvěře ve volnosti.

Úvod

Z historického hlediska se hospodaření se zvěří rozvíjelo od prostého lovu-exploatace populace, po současný management populace a jejího životního prostředí. O velikosti populací drobné zvěře a vlivu člověka na ně máme relativně méně historických záznamů než v případě zvěře spárkaté. Zajíc, který se v Evropě a Asii šířil spolu s kulturní (zemědělskou krajinou), je zmiňován například lékařem krále Václava IV, který jej nedoporučuje ke konzumaci svému klientovi, stíženému dnou. V těchto dobách byl lov zaječí zvěře regulován jednotlivými feudály, dle lokálního stavu populací a zájmů majitele panství. Později byly pro lov jednotlivých druhů zvěře uvedeny v život zákonná opatření až po současnou legislativu a řízení chovu. Z devatenáctého století již máme k dispozici některé statistické údaje o počtech ulovené zvěře podle správních celků. Například v roce 1875 bylo v Čechách loveno 255 779 zajíců, v roce 1890-521 559 ks, v roce 1900-452 316 ks, v roce 1910-708 327 ks, v roce 1925-519 773 ks, v roce 1935-762 172 ks. Z uvedených historické řady je zřejmý nárůst populace zajíce v tomto období, což platí i o koroptvi a bažantu.

V současnosti (2014) je v ČR loveno jen 39 561 zajíců. Je tedy zřejmé, že historicky docházelo pod vlivem souboru přírodních a antropogenních faktorů ke kolísání populací zajíce polního vždy. To ovšem neznamená, že se můžeme smířit s pomístně až kritickým stavem populací tohoto druhu v současnosti. Historické údaje o hmotnosti zaječí zvěře také dlouhodobě ukazují na klesající hmotnost zajíců. Dle údajů z Brehmova života zvířat (vydání 1927), byla hmotnost zaječí zvěře v té době 7,8-9,0 kg, Kučera a kol. (2006) uvádí hmotnost zajíce 2,5 až 6 kg, podobně jako jiní recentní autoři. Snižování hmotnosti lze podle některých údajů předpokládat také u zvěře srnčí. Podle stanovištních nároků a podle toho jaká stanoviště zajíci osidlují, jsou v praxi děleni na zajíce polní a zajíce lesní. Je zřejmé, že touto skutečností je ovlivněno nejen potravní spektrum, ale i etologie jedinců. Historicky jsou popisována rozdílná zimní a letní stanoviště zajíců a jsou také popisovány jejich migrace, především u translokovaných divokých zajíců. Z velkého počtu vypuštěných a označených jedinců byla zaregistrována největší migrace cca 30 km. Poměr pohlaví na výřadech je podle Brehma vždy ve prospěch samic. Všechny recentní publikace však hovoří o vyrovnaném počtu zajíců a zaječek v populaci.

Více méně synchronizované zhroucení populací zajíců a dalších druhů drobné zvěře v sedmdesátých a osmdesátých létech minulého století je přisuzováno především antropogenním změnám a faktorům životního prostředí v krajině na straně jedné, a nárůstu predančního tlaku na straně druhé. Málo kdy je však uvažován také vliv výše zmíněné periodické, neperiodické nebo i někdy popisované chaotické populační dynamiky. Zatím co cyklická populační dynamika existuje u řady druhů (například hlodavci), chaotické populační dynamiky jsou v přírodě velmi vzácné. Popsány byly právě u zajíce měnivého v Severní Americe nebo laplandských hrabošů v severní Fennoskandínávii. Biologický výzkum také hovoří o tak zvaném fázovém zámku, který uzamyká populační dynamiky druhů ve stejném období. Z uvedených důvodů se ukazuje, že samotné poznání struktury zpětných vazeb k pochopení populační dynamiky nestačí. Mezi současnými ekology panuje všeobecný konsenzus, že výsledná dynamika populace je produktem jak vnitřních, tak vnějších faktorů. To je zřejmě i situace populací drobné zvěře, a proto někdy nemají realizovaná praktická opatření v chovu drobné zvěře očekávané výsledky. Vyčerpávající výsledky o významu endogenních faktorů nám však doposud základní výzkum dluží, na druhé straně je však zřejmé, že mozaika vlivu exogenních faktorů populační dynamiky drobné zvěře je již z velké části

sestavena. Na základě řešení projektu „Faktory mortality, využívání stanovišť a podpora populací zajíce“ byly dále rozšířeny znalosti ekologie a etologie druhu a bylo tedy možno precizovat současný management jeho populací a prostředí.

Cíl metodiky

Přesto, že zajíc býval erbovním druhem české myslivosti, v posledních desetiletích došlo k dramatickému poklesu jeho stavů a významu z hlediska lovu. Tato skutečnost, stejně jako u jiných druhů zvěře, vedla k poklesu zájmu myslivecké veřejnosti o péči o něj a ani pro výzkum nebyly k dispozici téměř žádné prostředky (na rozdíl od okolních států).

Předkládaná metodika cílí na obecné úrovni, kromě jiného, též na zvýšení zájmu o druh. Z hlediska praktického je cílem metodiky novelizovat způsoby hospodaření a ochrany zajíce polního podle nových poznatků vycházejících jednak z vlastních šetření a jednak z využití nejnovějších zahraničních poznatků výzkumu v současných podmínkách. Kromě jiného bylo cílem výzkumu, ze kterého předkládaná metodika vychází, ověření potenciálu posilování přírodních populací, zvěří pocházející z intenzivních chovů. Tato aktivita je v současnosti (2017) podporována státním dotačním titulem.

Metodika je orientována na činnosti uživatelů a držitelů honiteb, tak aby byla rozšířena a zkvalitněna péče o zaječí zvěř, která je kromě jiného i velmi dobrým bioindikačním druhem. Tedy co je dobré pro zajíce, je dobré pro celý ekosystém. Metodika, vzhledem ke svému zaměření na držitele a uživatele honiteb, neřeší zásadní problémy chemizace zemědělství a další jeho aspekty.

Metodika

Stav populace a jeho monitoring

Znalost stavu zaječí zvěře v honitbě, respektive v oblasti, je základem úspěšného hospodaření se zaječí zvěří. Nikdo nepochybuje o tom, že stavy zaječí zvěře jsou určovány pouze na základě průběžných pozorování a odhadů mysliveckého hospodáře. Od takových údajů se pak odvíjí plánování lovu, který bývá podle prvních výřadů ještě upraven. Zodpovědné stanovení stavů zaječí zvěře je přitom velmi důležité, neboť stavy mohou rok od roku výrazně kolísat (výrazně více než např. u zvěře srnčí). Tedy „*opisování stavů*“ zajíců z předcházejících hlášení, je právě u tohoto druhu obzvláště velkou chybou.

Absentují informace o aktuálním poměru pohlaví v populaci, a především poměru mladých (tohoročních) a starších zajíců, jako základního ukazatele reprodukce. Pro zodpovědné hospodaření se zaječí zvěří je proto třeba zajistit odpovídajícím způsobem tyto informace.

Sčítání zaječí zvěře

Odpovědně stanovené stavy zaječí zvěře je třeba, řadit do vývojové křivky, která teprve po více letech poskytne informaci o populačním trendu v honitbě nebo oblasti (viz dále), tak důležitém pro management populace. Pro řízení populace je rozhodující informace o stavu zaječí zvěře před lovem. Toto období je pro různé způsoby sčítání relativně výhodné, vzhledem ke snížení krytu poskytovaném vegetací.

Doporučené sčítací metody:

- Registrace zaječí zvěře z vybraných posedů za použití přístrojů nočního vidění (registraci je třeba ve sčítacím období několikrát opakovat na témže místě a realizovat každý rok na stejných místech).
- Registrace zaječí zvěře průjezdem otevřených ploch automobilem s využitím přístroje nočního vidění. Registraci je třeba ve sčítacím období několikrát opakovat na stejné trase, v daném termínu, každý rok (transekt vedený po komunikacích).

Při všech způsobech určování stavů zvěře je třeba si uvědomit, že dobrat se reálných stavů s vysokou přesností je velmi obtížné (i v případě spárkaté zvěře). *Právě proto je třeba vést zodpovědně roční řady, které nám jednoznačně zobrazují trendy stavů, důležité pro hospodaření se zaječí zvěří je zřeknout se běžně praktikovaného „opisování“ stavů.*

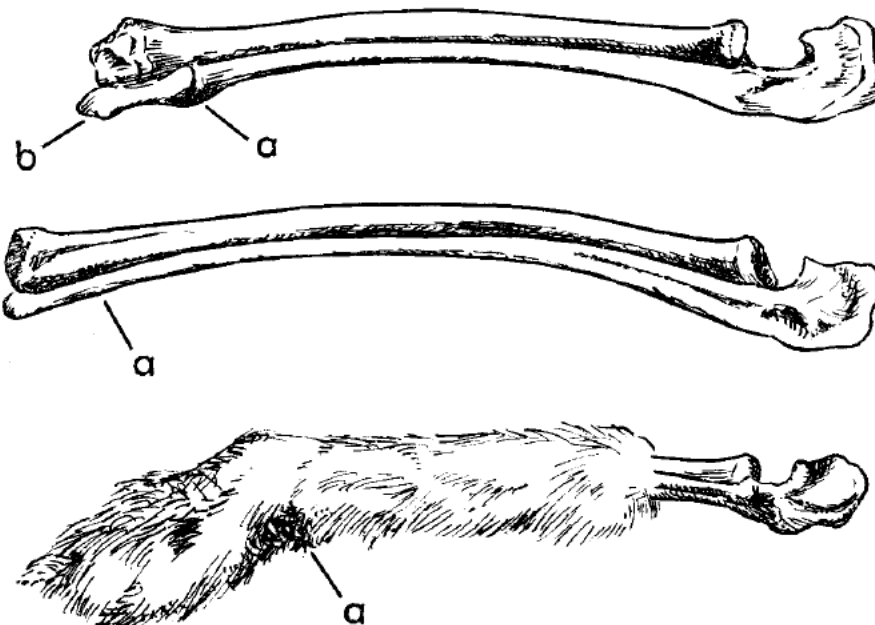
Stanovení věkové a pohlavní struktury zaječí zvěře v honitbě

Pro stanovení věkové a pohlavní struktury zaječí zvěře v honitbě a stanovení jejího managementu je bezpodmínečně nutné provádět analýzy výřadů (pokud je lov zajíců ještě realizován). Stanovení pohlaví zaječí zvěře v běžné praxi lze zajistit většinou staršími myslivci, se zkušenostmi z chovu zaječí zvěře nebo domácích králiků (i tyto znalosti postupně mezi myslivci mizí), schopnost exaktního určení věku zajíce na úrovni mladý (tohoroční) a starší, je mezi myslivci mizivá.

Stanovení zastoupení pohlaví ulovené zvěře je základní informací, která nás většinou informuje o tom, že v populaci je poměr pohlaví s drobnými odchylkami 1:1 (čím větší počet kusů je hodnocen, tím menší rozdíly). Pokud tomu tak není, je třeba hledat příčinu (způsoby lovu, odchyt atd.)

Stanovení poměru mladých a starších zajíců na výřadech dává zásadní informaci o stavu populace. Běžně praktikované způsoby určení věku jsou velmi nepřesné a často dávají nepoužitelné výsledky (natrhávání slecha, zlomeního běhu, zbarvení, hmotnost atd.). Skutečný věk jedince (tohoroční nebo starší zajíc) lze poměrně přesně určit pomocí Strohova hrbolku (Obr. 1.). V listopadu je však třeba, zvýšit počet mladých zajíců o 10 % a v prosinci o 20 % jedinců, z počátku období reprodukce, u kterých již Strohův hrbolček vymizel.

Pro diferenciaci věku zajíců podle let (věk v rocích) je třeba použít laboratorní metodu vysoušení očních čoček.



Obr. 1. a-Strohův hrbolek, b-zesílení kosti loketní, za kterou může být Strohův hrbolek zaměněn.

Stanovení výše lovu

Stanovení normovaných a minimálních stavů a výše lovu pro honitby je definováno odpovídající vyhláškou č.491/2002 Sb. Musí však vycházet z objektivně stanovených stavů (viz výše). *Zásadní roli pro řízení odlovu v sezóně je pak výše popsaná analýza prvních výřadů – poměr mladých zajíců a zajíců starších jednoho roku. Jedině tak je možné se vyvarovat snižování a destabilizace metapopulace zajíců v honitbě. I při dobrém stavu zajíců, ale s nízkým zastoupením zajíců mladých (tohotočnických) se totiž můžeme dopustit destabilizace stavů lovu, který neodpovídá přírůstku (ten zjistíme jen analýzou výřadu). V běžné populaci by podle věku zajíců bylo zjištěno zastoupení cca 62 % zajíců starých do jednoho roku, 22 % jednoletých, 7 % dvouletých, 6 % tříletých a 3 % starších. V řadě honiteb však budou vyšší věkové třídy zřejmě zastoupeny ještě méně nebo vůbec. Podstatné ovšem je, že v metapopulaci, kde je zastoupení přírůstku (mladých zajíců), nižší než 50-60 % je třeba lov zastavit a pro další rok počítat se sníženým koeficientem reprodukce.*

Intenzivní chov a umělý odchov mladých zajíčků

Intenzivní chov zajíců

Metodika intenzivního chovu zajíce v kotcích, dnes dobře zvládnutá a popsaná v řadě materiálů a publikací. Pro úplnost předkládané metodiky uvádíme základní informace. Chovná zařízení musí být umístěna v klidném prostředí, v blízkosti zdroje kvalitní vody a musí být zajištěno oplocením proti vniknutí predátorů a nepovolaných osob na straně jedné a proti úniku uprchlých zajíců na straně druhé. Kotce situujeme přední stranou k jihovýchodu, protože se zajíci rádi vyhřívají na sluníčku. Zajištění kvalitní vody pro napájení je nezbytné, při suchém

krmení (granule a seno) potřebuje jeden kus cca 0,5 l vody (kojící samice více než 2 l vody denně). Jako napáječku je vhodné použít kameninové misky, a to z důvodů snadného čištění a zimního zamrzání. Pokud voda zamrzne, zajíci podle potřeby dřívě, než je zajištěna nová voda, hlodají led. Použití napáječek z plastových lahví (příjemných pro obsluhu) nesou riziko pomnožení patogenních organizmů a v případě zamrznutí není pro zajíce dostupný ani led. Krmná dávka zajíce musí obsahovat potřebný podíl bílkovin, ME, vlákniny, vitamínů a mikroprvků. Pro tyto účely jsou vyvinuty speciální krmné směsi (pelety) pro zajíce (120-150 g denně). Alternativně lze použít krmivo pro domácí králíky, ovšem pro králíky v reprodukci, a nikoliv ve výkrmu. Krmnou dávku je nutné doplňovat velmi kvalitním senem, eventuálně krmnou řepou. Doplněním potravy je ohryz (větve ovocných stromů, vrb, dubů, a dalších dřevin), který umožňuje obrušování stále dorůstajících řezáků a poskytuje některé dietetické látky. Krmení, nebo přikrmování zajíců v umělém odchovu zeleným krmivem přináší riziko průjmů až úhynů.

Vlastní chovná zařízení jsou většinou dřevěná. Podlaha kotců (půdorys cca 2x2 m pro jeden pár) je z pletiva nebo perforovaného plechu či umělé hmoty. Menší část podlahy je tvořena prkny. Detailní popis kotců je uveden například v Kučerově publikaci (1981) a jinde. *V intenzivním chovu zajíce je dnes, při 3-4 vrzích ročně a počtu zajíčků v jednom vrhu cca 3-4, je dosahováno velmi dobrých výsledků.*

Umělý odchov mladých zajíčků

Osiřelá mláďata umístíme do různých forem boxů s podestýlkou (seno, piliny) do klidného prostředí. Ke krmení lze použít náhražky mléka jako Esbilac, PetAg, Cimicat, Hoechst. Náhražku mateřského mléka lze také připravit z 50 % polotučného mléka, 38 % nízkotučného tvarohu, 6 % smetany, 5 % žloutků, 1 % oleje a několika kapek Sab-Simplexu. Zprvu se zajíčci krmí vícekrát denně (3-6x). Nejmenší zajíčky je doporučováno masírovat v břišní krajině pro stimulaci vyprázdnění. Velkou pozornost je třeba věnovat průjmům a nadýmání zajíčků (konzultace s veterinárním lékařem). Při průjmu je vhodné krmit (1-2x) jen rehydratačním roztokem (fyziologický roztok eventuálně doplněný glukózou). Do krmiva starších zajíčků občas přidáme cercotrofy dospělých zajíců pro nastartování rozvoje vhodné mikroflory zažívacího traktu. Odstav provádíme od věku čtyř týdnů, kdy jsou zajíčci již převedeni na pevné krmení (předkládáme od věku 14ti dnů-salát, pampeliška, řepa, seno) a vodu.

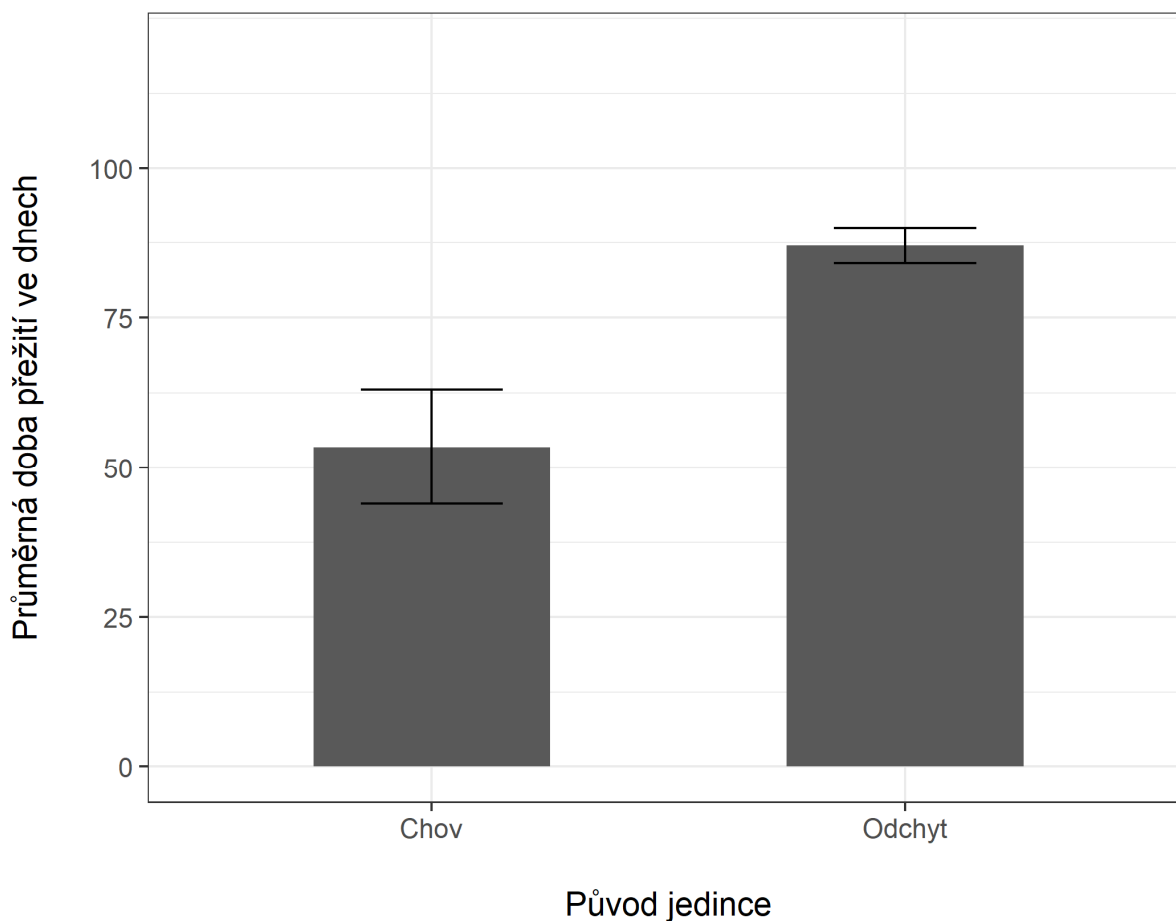
Ideální variantou záchrany malých zajíčků je jejich podkládání zaječkám v umělém chovu, které mají přibližně stejně velká mláďata (zaječka by neměla kojit více než 5 mláďat). Lidský pach na podkládaných zajíčcích nemá pro jejich přijetí zaječkou význam.

Posilování populací

Introdukce zajíců ze vzdálenější populace se zřejmě projevuje heterozním efektem, např. větší životaschopností. Z takové definice by bylo možno soudit, že křížení vzdálenějších populací a heterozní efekt je vždy výhodný, což není tak docela pravda. U kříženců může být provázeno i poklesem odolnosti k nepříznivým vlivům a nižší reprodukční schopností apod. Naopak imbrední efekt je snížení životaschopnosti a prezentace některých vloh v důsledku zúžení genetické různorodosti (diverzity). Význam těchto jevů u zaječí zvěře není doposud definován, ale v praxi je tradičně provozováno osvěžování krve. Obecně lze konstatovat, že z hlediska genetického nemáme exaktní důkazy o pozitivním nebo negativním vlivu introdukci

zajíců a tyto zřejmě nemají znatelný negativní význam, neboť i ve volnosti probíhají (spíše ojediněle) migrace jedinců na desítky kilometrů.

Vlastní posilování populací je v současnosti motivováno jednak tradičně snahou po vyvolání heterozního efektu a jednak nověji snahou posílit početní stavy zvěře, tak aby se metapopulace mohla vymknout negativním vlivům prostředí, v tomto případě především neúměrnému predačnímu tlaku. V druhém případě se však nabízí podstatná otázka: jak přežívají vypuštění, uměle odchovaní nebo převezení divocí zajáci ve volnosti. Ukázalo se, že vypuštění samci i samice mají téměř stejnou dobu přežití a pozitivní vliv na dobu přežití má pravděpodobně hmotnost zajíců. Průměrná doba přežívání zajíců z intenzivních chovů ve volnosti je, jak se dalo očekávat nižší v porovnání s divokou populací. Tato skutečnost je výrazně ovlivněna vysokou mortalitou zajíců z intenzivních chovů především v období po vypuštění. Na druhé straně je značná část těchto jedinců schopna dále přežít, obdobně jako zajáci divocí. Je proto třeba věnovat maximální pozornost přípravě zajíců z intenzivních chovů na život ve volnosti. Přiložený graf. (**Obr. 2.**) zobrazuje dobu přežití monitorovaných jedinců po dobu prvních tří měsíců po vypuštění.

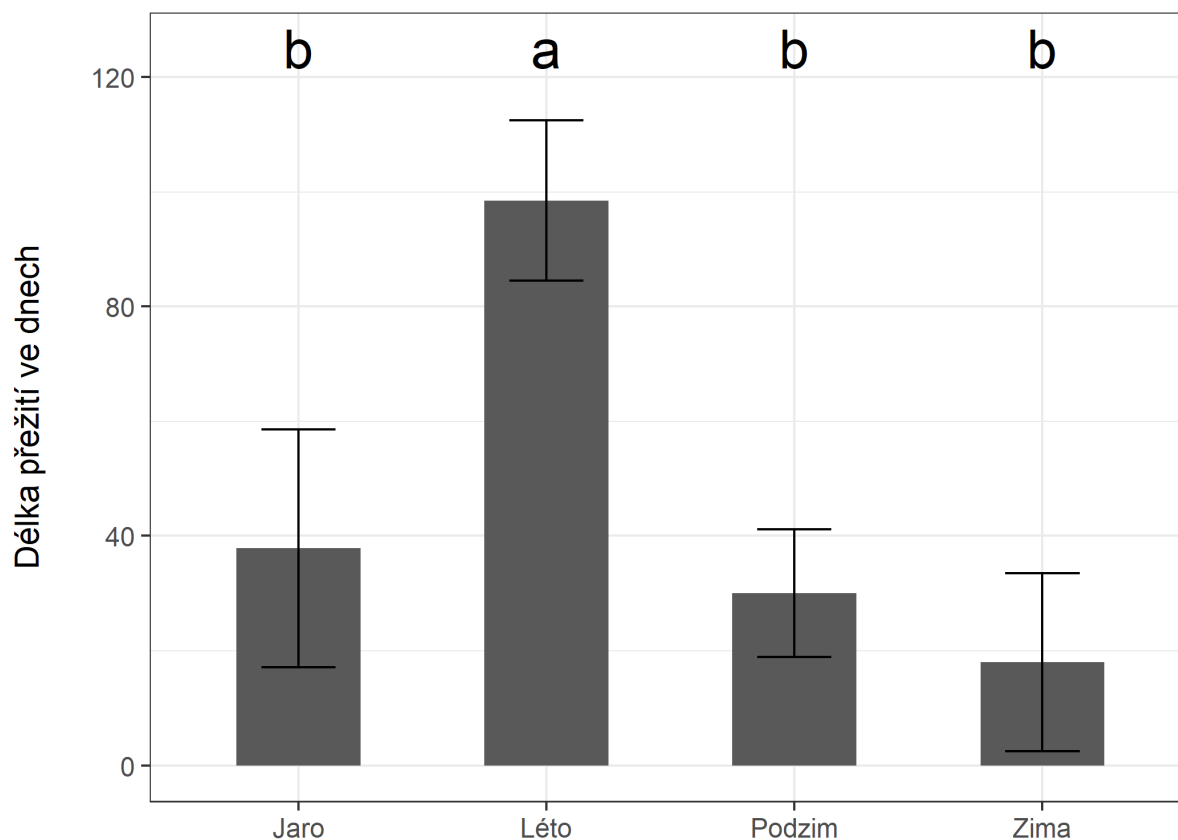


Obr. 2. Průměrná doba přežití v závislosti na původu jedince.

Příprava zajíců na vypuštění do volnosti

- Především v případě zaječí zvěře z intenzivních chovů, je třeba jedince adaptovat na nové prostředí a potravu pobytem v dostatečně velkých adaptačních voliérách (cca 25 m²/1 ks).
- Voliéra/oplocenka musí mít přirozený, hustý kryt vegetace, plocha oplocenky by měla být optimálně oseta vhodnou pastevní směskou, ve které jsou vytvořeny průseky.

- Ve voliére jsou instalovány napáječky a kryté krmné místo s granulemi, na které jsou zajíci navyklí.
- Délka pobytu zajíců ve voliére je minimálně 14 dnů.
- Voliéra/oplocenka má minimálně dva východy nebo možnost odplocení na dvou místech tak, aby po jejich otevření mohli zajíci v případě ataku predátora uniknout.
- Mnozí zajíci se často po odplocení zdržují v prostoru původní oplocenky i několik týdnů, případně se vracejí z větší vzdálenosti. Proto je třeba, aby byla oplocenka umístěna ve vhodném prostředí a aby byli před odplocením voliéry v nejbližším okolí intenzivně hubeni potenciální predátoři (především lišky). Po otevření voliéry je třeba sklopce odstranit, neboť by se do nich chytali vypuštění zajíci. Naopak je vhodné instalovat pachové repelenty, eventuálně jiná zařízení, na která si zajíci navyknou ještě v době, kdy jsou uzavřeni ve voliére.
- Bylo prokázáno, že vypouštění zajíců ve vegetační periodě (měsíce červen, červenec, srpen) je z hlediska doby přežití nejvhodnější (**Obr. 3.**). Doba přežití zajíců po vypuštění na jaře a na podzim je cca o 70 % nižší a v případě zimního vypouštění dokonce o 80 %. Vyhodnocení délky přežívání pochází z polní honitby v Českém Meziříčí (východ ČR). V případě zvolení vhodné lokality s dostatkem krytových možností může být vypouštění zajíců úspěšné i v jiných částech roku.



Období vypuštění odchovaných jedinců do přírody

Obr. 3. Průměrná doba přežívání odchovaných zajíců v závislosti na termínu vypuštění.

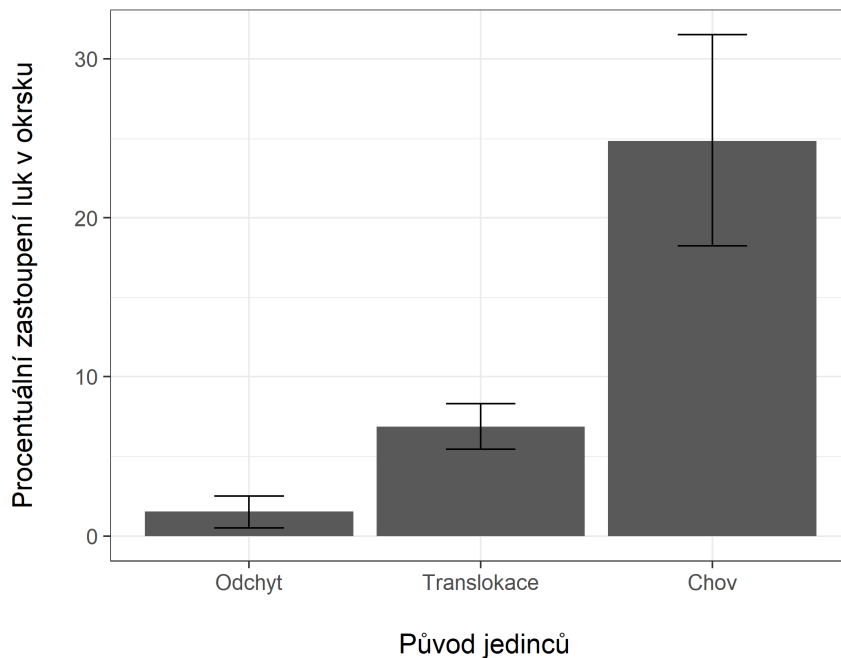
Veterinární problematika

Veterinární péče o zaječí zvěř spočívá v desinfekci krmných zařízení, odběry a vyšetření vzorků trusu v podzimním nebo jarním období (kulminující parazitace kokciidemi). Především je však nutno věnovat pozornost této problematice v intenzivních chovech a během procesu

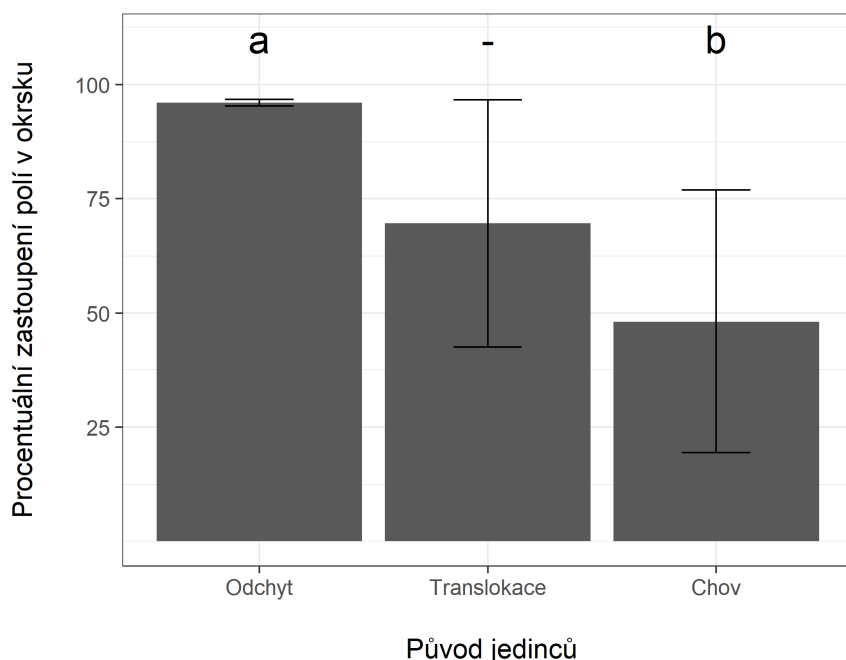
vypouštění. V dobře vedeném intenzivním chovu (v kotcích) byl stanovena parazitace kokcií v průměru na méně než jeden + (0,9 +). Jestliže byla tato intenzita stanovena jako 100 %, po přeléčení ESB 3 BIO 30 % a podáním vitamínů A, D, E, a dále Se, klesla parazitace na 27,8 %. Po přemístění zajíců do adaptační voliery (totálně desinfikované) vzrostla během 14ti dnů parazitace na 122,2 % a po dalším přeléčení přeléčení ESB 3 BIO 30 % a podáním vitamínů A, D, E, a dále Se, klesla parazitace na 0,4%, takto připravené zajíce (adaptace na zelenou potravu, pominutí stresu ze změny prostředí, povětrnostní vlivy) je pak možno vypustit do volnosti. Proces adaptace trvá minimálně čtrnáct dní až třineďele.

Výběr lokality vypouštění

Optimálně by měla být adaptační oplocenka situována do vysoké bylinné a křovinné vegetace skýtající zajíců kryt, s minimalizovaným rušením a bez predátorů. Z přiložených grafů preference stanovišť (Obr. 4, 5.) pak vyplývá, že v okolí by se měly nalézat plochy zemědělských kultur, které divocí zajíci, adaptovaní na přírodní prostředí – s vyšším přežitím, preferují proti plochám luk, jak je zřejmé z přiložených grafů.



Obr. 4. Procentuální zastoupení lučních porostů v domovském okrsku podle původu jedince.



Obr. 5. Procentuální zastoupení polí v domovském okrsku podle původu jedince.

Přikrmování ve volnosti

Zimní přikrmování zaječí zvěře, není v současnosti praktikováno, přestože se jedná o opatření vhodné k udržení kondice zvěře v zimním období. Doporučujeme následující aplikace:

- Na lokalitách s výskytem zajíců rozhodit kusy řepy (cukrovka, krmná řepa).
- Instalace zaječích krmelečků, do kterých předkládáme jaderné krmivo (granule, oves, krmné bloky, nejkvalitnější seno). Krmná zařízení musí být instalována na zaječí ochozy nebo v jejich těsné blízkosti. Návyk na příjem těchto krmiv následně umožňuje předkládání krmiv medikovaných – s následným snížením parazitace.

Komory a rizikové plochy

Výše uvedená chovatelská opatření, která jsou v zájmu zvěře cílena na podporu stávajících, nebo naopak změnu rizikových stanovišť:

Komory zaječí zvěře – úseky honitby s vhodnými stanovištními podmínkami pro zajíce, kde není realizován lov. V praxi bývá toto opatření někdy realizováno tak, že komorou se stane každý rok jiný úsek honitby. Správnější ovšem je pokud je komora trvale držena po několik let ve stejném úseku, zaječí zvěři je zde věnována maximální pozornost (tlumení predátorů, zajištění klidu, přikrmování, monitoring stavů, atd.). Důvodem pro toto doporučení je skutečnost, že vyloučení lovu bez intenzivní péče o zvěř na jeden rok, má minimální efekt, obzvláště pokud se nejedná o nejkvalitnější stanoviště v honitbě. Dokladem toho je, že i výrazné omezení lovu zaječí zvěře v celé ČSSR v roce 1986 se v příštím roce nikterak neprojevovalo na stavech a úlovcích.

Plochy pro zvěř rizikové – v případě zaječí zvěře se jedná v jarním období o plochy, na kterých budou probíhat agrotechnické operace jako orba, předseťová příprava půdy a výsev, kde dochází ke kladení a následným masakrům malých zajíců (likvidace cca 20 % přírůstku). V současnosti máme k dispozici jediné opatření, k řešení tohoto problému – intenzivní

vytlačování zaječí zvěře opakovaným procházením těchto ploch se psy v období alespoň dvou měsíců před výše uvedenými agrotechnickými zákroky.

Použitá literatura

- Boye P (1996) Ist der Feldhase in Deutschland gefährdet? *Natur und Landschaft*, 71: 167-174
- Edwards PJ, Fletcher MR, Berny P (2000) Review of the factors affecting the decline of the European brown hare, *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) and the use of wildlife incident data to evaluate the significance of paraquat. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 79: 95-103
- Havránek, F., Hučko, B., Mudřík, Z., (2011) Chov zvěře a hospodářských zvířat v kulturní krajině, FAO:64
- Kamieniarz R, Voigt U, Panek M, Strauss E, Niewęglowski H (2013) The effect of landscape structure on the distribution of brown hare *Lepus europaeus* in farmlands of Germany and Poland. *Acta Theriologica*, 58: 39-46
- Kučera O., (1981) Umělý chov zajíců, *MLVH*: 67
- Musilová, M., Hučko, B., (2015) Umělý odchov osiřelých mláďat zajíce polního, *Myslivost* 3, 2015: 29-31
- Stubbe, H., (1981) *Buch der Hege*, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin: 567
- Tkadlec, E., (2008) *Populační ekologie*, Univerzita Palackého, Olomouc: 400

Dedikace

Výzkumný projekt Lesy české republiky, s.p., Faktory mortality, využívání stanovišť a podpora populací zajíce.

Důležité adresy

Ministerstvo zemědělství ČR, Odbor státní správy a myslivosti lesů, ryb včel a myslivosti, Těšnov 17, 117 05 Praha 1, tel.: 221811111

Českomoravská myslivecká jednota, Jungmannova 25, 115 25 Praha 1, tel.: 224227338

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i., Strnady 172, tel.: 605264633

6. 3. Návrh dotačních titulů

Návrh úpravy současných podmínek poskytnutí dotace

Zvěř pocházející z intenzívních chovů pro zazvěřování honiteb musí být vypouštěna prostřednictvím adaptačních voliér (nebo oplocenek). V opačném případě dochází k výraznému nárůstu mortality a částečně i k většímu rozptylu vypuštěných jedinců. Adaptační období pobytu zvěře ve voliéře nebo oplocence, ve které musí být odpovídající vegetace (pastva, kryt), by mělo trvat alespoň 14 dnů. Toto období je nutné pro částečné rozvinutí odpovídajících vzorců chování, ale především pro přivyknutí na přirozenou potravu.

Takto adaptovaná zvěř setrvává v otevřené voliéře a později v jejím okolí často ještě několik dnů a v případě okolí voliery i týdnů (včetně navracení do voliery). To platí v případě, že se má zvěř možnost chovat přirozeně. Pokud je okolí voliery zbaveno predančního tlaku, tak se vypuštěná zaječí zvěř pohybuje bezpečném prostředí, postupně rozvíjí přirozené reakce a tím výrazně vzrůstá její šance na přežití.

Na základě uvedených skutečností se jeví podmínka vypuštění zvěře za přítomnosti zástupce státní správy myslivosti (vypouštěná zvěř musí za dozoru státní správy opustit voliéru/oplocenku) z praktického hlediska jako kontraproduktivní. Musí docházet k vyhánění zvěře z voliery a často i jejího okolí, což snižuje šanci zvěře na přežití. Doporučujeme nalézt jinou cestu kontroly realizace dotačního titulu-vypuštění zvěře, např.: počty a pohlaví zvěře kontrolovat při umístění do adaptačního zařízení a opuštění vypouštěcí voliery dokladovat záznamem z fotopastí.

Poskytnutí dotace podmínit závazkem pokračování v programu zazvěřování minimálně 5 let (zazvěření alespoň 5 ks ročně).

Poskytnutí dotace podmínit zajištěním adaptační voliery/oplocenky.

Poskytnutí dotace podmínit optimalizací prostředí v okolí vypouštěcího místa na ploše 10 ha (např.: krytové a pastevní plochy 60 %, orná půda 40 %).

Návrh dotačních titulů

Podpora na vybudování adaptačního zařízení (oplocenka, voliéra) 10 000,- Kč

Podpora pořízení tří fotopastí pro zdokumentování vypuštěné zvěře a monitoring predátorů v okolí voliery 12 000,-

7. Přílohy

7. 1. Pitevní protokoly

1.

Veterinární ošetrovna drobná zvířata a zvěř – laboratoře, biomonitoring
Doc. MVDr. Karel Bukovjan, CSc., Ronov nad Sázavou E 13, 582 22 Přibyslav
IČ: 41440935, DIČ: CZ 6002111313, č. KVL ČR 332, laboratoře 011/1991

0146/B/2015 dodán 19.10.2015 VÚLHM v.v.i. Ing. Zvolánek, zajíc č. 10 (podle pořadí uvedení do pokusu)

Překrvení a edém plic, aktivní překrvení jater, steatosa +++, traumaticky poškozená bukální sliznice s povrchoвым zánětem, histologicky – velkokapenková jaterní steatósa difusně lokalizovaná, binukleární hepatocyty ++, anisonukleósa.

Parazitologické vyšetření: n e g a t i v n í

Závěr: dlouhodobé působení stressových faktorů, poškození jater.

2.

Veterinární ošetrovna drobná zvířata a zvěř – laboratoře, biomonitoring
Doc. MVDr. Karel Bukovjan, CSc., Ronov nad Sázavou E 13, 582 22 Přibyslav
IČ: 41440935, DIČ: CZ 6002111313, č. KVL ČR 332, laboratoře 011/1991

0147/B/2015 dodán 29.11.2015 VÚLHM v.v.i. Ing. Zvolánek, zajíc č. 11 (podle pořadí uvedení do pokusu)

Překrvení a výrazný edém plic, v průdušnici a plicním kmeni zmnožný, mírně krví zakalený hlen, zvětšené a překrvené nadledvinky, překrvení jater, sleziny, kory ledvin.

Parazitologické vyšetření: *Eimeria leporis*, *E. robertsoni* +

Závěr: stress, slabá invaze kokciemi rodu *Eimeria*

3.

Veterinární ošetrovna drobná zvířata a zvěř – laboratoře, biomonitoring
Doc. MVDr. Karel Bukovjan, CSc., Ronov nad Sázavou E 13, 582 22 Přebyslav
IČ: 41440935, DIČ: CZ 6002111313, č. KVL ČR 332, laboratoře 011/1991

096/B/2017 zajíc VÚLHM Z 384 9.10.2017, Ing. František Havránek, CSc., zajíc č. 44 (podle pořadí uvedení do pokusu)

Traumatický úraz, fraktury žeber, poškození hrudníku, pneumothorax, mechanické poškození (srážka s vozidlem)

Parazitologické vyšetření: *E. leporis*, *E. roberts.*, *E.tow.* ++, *Trichuris* +

4.

Veterinární ošetrovna drobná zvířata a zvěř – laboratoře, biomonitoring
Doc. MVDr. Karel Bukovjan, CSc., Ronov nad Sázavou E 13, 582 22 Přebyslav
IČ: 41440935, DIČ: CZ 6002111313, č. KVL ČR 332, laboratoře 011/1991

0107/B/2017 VÚLHM v.v.i. 11.11.2017 Ž 0129, Ing. František Havránek, CSc., zajíc č. 58 (podle pořadí uvedení do pokusu)

Překrvení plic, krváceniny na myokardu, zvětšená játra, jinak bpn

Parazitologické vyšetření: bez nálezu

5.

Veterinární ošetrovna drobná zvířata a zvěř – laboratoře, biomonitoring
Doc. MVDr. Karel Bukovjan, CSc., Ronov nad Sázavou E 13, 582 22 Přebyslav
IČ: 41440935, DIČ: CZ 6002111313, č. KVL ČR 332, laboratoře 011/1991

0108/B/2017 Zajíc, VÚLHM v.v.i.,

Zajíc VÚLHM v.v.i. Ing Cukor 2.12.2017 0,1/ 3,5 kg, zajíc č. 19 (podle pořadí uvedení do pokusu)

Překrvená a zvětšená játra, tmavá barva žluče, zvětšené ledviny s měkké na pohmat., zvětšené ledviny s četným výskytem šedobílých změn v parenchymu o velikosti čočky, úsekově enteritis catarrh.ac., histologicky: nekrozy staršho data, lymfocyt. infiltrace, hemosiderin +++

Parazitologické vyšetření: bez nálezu

6.

Veterinární ošetrovna drobná zvířata a zvěř – laboratoře, biomonitoring
Doc. MVDr. Karel Bukovjan, CSc., Ronov nad Sázavou E 13, 582 22 Přebyslav
IČ: 41440935, DIČ: CZ 6002111313, č. KVL ČR 332, laboratoře 011/1991

0102/B/2017 VÚLHM v.v.i. 2.11.2017 Ing. František Havránek, CSc., zajíc č. 59 (podle pořadí uvedení do pokusu)

Patologický nález: překrvení a výrazný edém plic, v průdušnici a plicním kmeni zmnožný, mírně krví zakalený hlen, zvětšené a překrvené nadledvinky, překrvení jater, sleziny, kory ledvin, zánět žaludku, drobné změny na sliznici žaludku, enteritis catarr. ac., v počátečním stádiu.

Parazitologické vyšetření: n e g a t i v n í

7.

Veterinární ošetrovna drobná zvířata a zvěř – laboratoře, biomonitoring
Doc. MVDr. Karel Bukovjan, CSc., Ronov nad Sázavou E 13, 582 22 Přebyslav
IČ: 41440935, DIČ: CZ 6002111313, č. KVL ČR 332, laboratoře 011/1991

0103/B/2017 VÚLHM v.v.i. 2.11.2017, Ing. František Havránek, CSc., zajíc č. 60 (podle pořadí uvedení do pokusu)

Patologický nález: edém plic, krví zakalený hlen, zvětšené a překrvené nadledvinky, překrvení jater, sleziny, kory ledvin, zánět žaludku, drobné změny na sliznici žaludku, enteritis catarr. ac., v počátečním stádiu.

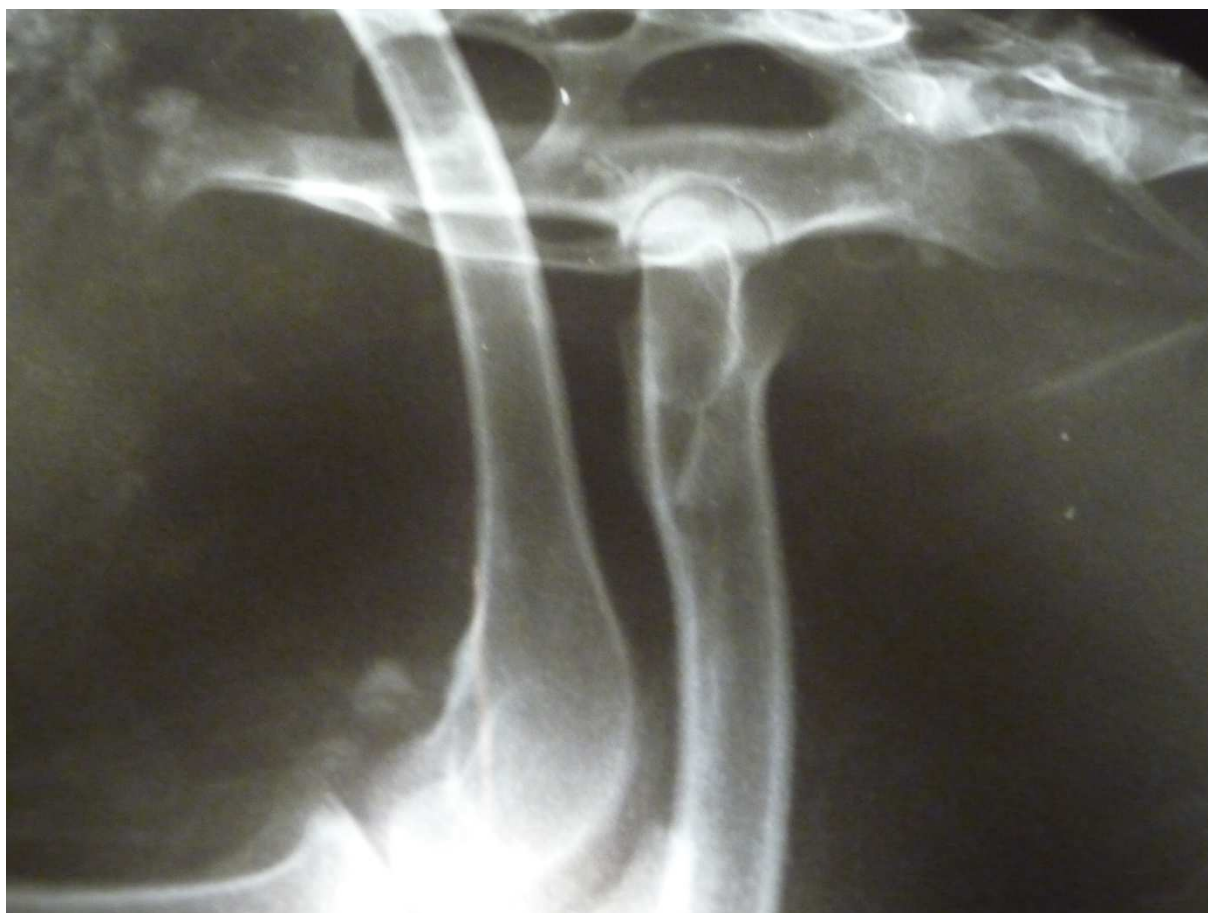
Parazitologické vyšetření: n e g a t i v n í

8.

Veterinární klinika pro malá zvířata – chirurgie, RTG vybavení
MVDr. Lukáš Maxera, Dolnoměcholupská 27A, 109 00 Praha 10
IČ: 70952701, DIČ: CZ 7203020099

Zajíc VÚLHM v.v.i., Ing František Havránek, CSc., 21.12.2017, zajíc č. 39 (podle pořadí uvedení do pokusu)

Kadaver zajíce předán na podložce z důvodu fixace kostry. Po RTG vyšetření bylo zjištěno nalomení levé stehenní kosti, které vzniklo pravděpodobně z důvodu úrazu (srážka s vozidlem), nebo jiného mechanického působení.



8. Použitá literatura

Anonymous (2016a) Deutscher Jagdverband. Jagdstatistik. [in Germany] <http://www.jagdverband.de/node/3304>

Anonymous (2016b) Statistik Austria. Jagdjahr und Wildart nach Anzahl Wildabschüsse nach Wildart. [in Germany] <http://statcube.at/statistik.at/ext/statcube/jsf/tableView/tableView.xhtml>

Anonymous (2016c) Statistical Office in Olsztyn. Leśnictwo I gospodarka łowiecka w województwie warmińsko. [in Polish] <http://swaid.stat.gov.pl/SitePagesDBW/Lesnictwo.aspx>

Anonymous (2016d) ForestPortal Poľovné hospodárstvo na Slovensku. [in Slovak] <http://www.forestportal.sk/lesne-hospodarstvo/polovnictvo/Stranky/polovne-hospodarstvo-na-slovensku.aspx>

Anonymous (2016e) Ústav pro hospodářskou úpravu lesa. Myslivecká evidence za ČR. [in Czech] <http://www.uhul.cz/ke-stazeni/ostatni/myslivecke-statistiky-od-roku-1960>

Anonymous (1979) Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Council of Europe, Strasbourg

Aleksandra P, Dusko C (2015) Seasonal variation in diet of the golden jackal (*Canis aureus*) in Serbia. *Mammal Research*, 60: 309-317

Arnold J, Humer A, Heltai M, Murariu D, Spassov N, Hackländer A (2012) Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. *Mammal Review*, 42: 1-11

Baker P, Furlong M, Southern S, Harris S (2006) The potential impact of red fox *Vulpes vulpes* predation in agricultural landscape in lowland Britain. *Wildlife Biology*, 12: 39-50

Baldi A, Farago S (2007) Long-term changes of farmland game populations in a post-socialist country (Hungary). *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 118: 307-311

Ballari SA, Barrios-García MN (2014) A review of wild boar *Sus scrofa* diet and factors affecting food selection in native and introduced ranges. *Mammal Review*, 44: 124-134

Baudry J, Bunce RGH, Burel F (2000) Hedgerows: An international perspective on their origin, function and management. *Journal of Environmental Management*, 60: 7-22

Boye P (1996) Ist der Feldhase in Deutschland gefährdet? *Natur und Landschaft*, 71: 167-174

Barraquand F, New LF, Redpath S, Matthiopoulos J (2015) Indirect effects of primary prey population dynamics on alternative prey. *Theoretical Population Biology*, 103: 44-59

Brenner DJ, Kaufmann AF, Sulzer KR, Steigerwalt AG, Rogers FC, Weyant RS (1999) Further determination of DNA relatedness between serogroup and serovars in the family

Leptospiraceae with proposal for *Leptospira alexanderi* sp. nov. and four new *Leptospira* genom-species. International Journal of Systematic Bacteriology, 49: 839-858

Budny M, Panek M (2016) Level and growth rate of wild boar populations in relation to forest cover, crop field size and maize occurrence in Poland in the years 1999-2014. Sylwan, 160: 1020-1026

Cirovic D, Penezic A, Milenkovic M, Paunovic M (2014) Winter diet composition of the golden jackal (*Canis aureus* L., 1758) in Serbia. Mammalian Biology, 79: 132-137

Chiari M, Ferrari N, Giardiello D, Avisani D, Zanoni M, Alborali GL, Lanfranchi P, Guberti V, Lorenzo C, Antonio L (2014) Temporal dynamics of European brown hare syndrome infection in Northern Italian brown hares (*Lepus europaeus*). European Journal of Wildlife Research, 60: 891-896

Côté IM, Sutherland WJ (1997) The effectiveness of removing predators to protect bird populations. Conservation Biology, 11: 395-405

Donald PF, Sanderson FJ, Burfield IJ, Bommel FPJ (2006) Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990-2000. Agriculture Ecosystems & Environment, 116: 189-196

Drews F, Szentiks CA, Roellig K, Fickel J, Schroeder K, Duff JP, Lavazza A, Hildebrandt TB, Goeritz F (2011) Epidemiology, control and management of an EBHS outbreak in captive hares. Veterinary Microbiology, 154: 37-48

Drygala F, Zoller H (2013) Spatial use and interaction of the invasive racoon dog and the native red fox in Central Europe: competition or coexistence? European Journal of Wildlife Research, 59: 683-691

Edwards PJ, Fletcher MR, Berny P (2000) Review of the factors affecting the decline of the European brown hare, *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) and the use of wildlife incident data to evaluate the significance of paraquat. Agriculture, Ecosystems and Environment, 79: 95-103

European Commission (2011) Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020, Brussels, 244

European Union (2013) Regulation (EU) No 1307/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 establishing rules for direct payments to farmers under support schemes within the framework of the common agricultural policy and repealing Council Regulation (EC) No 637/2008 and Council Regulation (EC) No 73/2009. Official Journal of the European Union L 347/608.

Eurostat (2015) Farm structure statistics.

http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/farm_structure_statistics

Erlinge S, Frylestam B, Göransson G, Högstedt G, Liberg O, Loman J, Nilsson IN, Vonschantz T, Sylven M (1984) Predation on brown hare and ring-necked pheasant populations in southern Sweden. *Holarctic Ecology*, 7: 300-304

Faria N, Morales NB, Rabaca JE (2016) Exploring nest destruction and bird mortality in mown Mediterranean dry grassland: an increasing threat to grassland bird conservation. *European Journal of Wildlife Research*, 62: 663-671

Frölich K, Haerer G, Bacciarini L, Janovsky M, Rudolph M, Giacometti M (2001) European brown hare syndrome (EBHS) in free-ranging European brown and mountain hares from Switzerland. *Journal of Wildlife Diseases* 37: 803-807

Frölich K, Wisser J, Schmäuser H, Fehlberg U, Neubauer H, Grunow R, Nikolaou K, Priemer J, Thiede S, Streich WJ, Speck S (2003) Epizootiologic and ecologic investigations of European brown hares (*Lepus europaeus*) in selected populations from Schleswig-holstein, Germany. *Journal of Wildlife diseases*, 39: 751-761

Gabriel D, Roschewitz I, Tschardt T, Thies C (2006) Beta diversity at different spatial scales: Plant communities in organic and conventional agriculture. *Ecological Applications*, 16: 2011-2021

Godfroid J, Cloeckeaert A, Liautard J-P, Kohler S, Fretin D, Walravens K, Garin-Bastuji B, Letesson J-J (2005) From the discovery of the Malta fever's agent to the discovery of a marine mammal reservoir, brucellosis has continuously been a re-emerging zoonosis. *Veterinary Research*, 36: 313-326.

Goldyn B, Hromada M, Surmacki A, Tryjanowski P (2003) Habitat use and diet of the red fox *Vulpes vulpes* in an agricultural landscape in Poland. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 49: 191-200

Goodrich JM, Buskirk SW (1995) Control of abundant native vertebrates for conservation of endangered species. *Conservation Biology*, 9: 1357-1364

Goszczyński J, Wasilewski M (1992) Predation of foxes on a hare population in central Poland. *Acta Theriologica*, 4:329-338

Gyuranecz, M., Szeredi, L., Makrai, L., Fodor, L., Mészáros, Á.R., Szépe, B., Füleki, M., Erdélyi, K. (2010) Tularemia of European Brown Hare (*Lepus europaeus*): A Pathological, Histopathological, and Immunohistochemical Study. *Veterinar Pathology*, 47: 958-963

Hackländer K, Arnold W, Ruf T (2002) Postnatal development and thermoregulation in the precocial European hare (*Lepus europaeus*). *Journal of Comparative Physiology*, 172: 183-190

Hackländer K, Frisch C, Klansek E, Steineck T, Ruf T (2001) On fertility of female European hares (*Lepus europaeus*) in areas of different population density. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 47: 100-110

- Haerer G, Nicolet J, Bacciarini L, Gottstein B, Giacometti M (2001) Causes of death, zoonoses and reproductive performance in European brown hare in Switzerland. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 143: 193-201
- Hartová-Nentvichová M, Šálek M, Červený J, Koubek P (2009) Variation in the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in mountain habitats: Effects of altitude and season. *Mammalian Biology*, 75: 334-340
- Hell P, Flák P, Slamečka J (1997) The correlation between the hunting bag records of red deer, roe deer, and brown hare with those of their primary predators in Slovakia. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 43: 73-84
- Hell P, Plavý R, Slamečka J, Gašparík J (2005) Losses of mammals (Mammalia) and birds (Aves) on roads in the Slovak part of the Danube Basin. *European Journal of Wildlife Research*, 51: 35-40
- Hestvik, G., Warns-Petit, E., Smith L.A., Fox, N.J., Uhlhorn, H., Artois, M., Hannant, D., Hutchings, M.R., Mattsson, R., Yon, L., Gavier-Widen, D. 2015. The status of tularemia in Europe in a one-health context: a review. *Epidemiology and Infection*, 143:2137-2160.
- Hoflechner-Potl A, Hofer E, Awad-Masalmeh M, Muller M, Steineck T (2000) Prevalence of tularemia and brucellosis in European brown hares (*Lepus europaeus*) and red foxes (*Vulpes Vulpes*) in Austria. *Tierärztliche Umschau*, 55: 264-268.
- Hörnell-Willebrand M, Marcstrom V, Brittas R, Willebrand T (2006) Temporal and spatial correlation in chick production of willow grouse *Lagopus lagopus* in Sweden and Norway. *Wildlife Biology*, 12: 347 – 355
- Hubalek Z, Juricova Z, Svobodova S, Halouzka J (1993) A Serologic Survey for Some Bacterial and Viral Zoonoses in Game Animals in the Czech Republic. *Journal of Wildlife Diseases*, 29: 604-607.
- Humbert JY, Ghazoul J, Richner N, Walter T (2010a) Hay harvesting causes high orthopteran mortality. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 139: 522-527
- Humbert JY, Ghazoul J, Sauter GJ, Walter T (2010b) Impact of different meadow mowing techniques on field invertebrates. *Journal of Applied Entomology*, 134: 592-599
- Humbert JY, Ghazoul J, Walter T (2009) Meadow harvesting techniques and their impacts on field fauna. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 130: 1-8
- Husek J, Panek M, Tryjanowski P (2015) Predation Risk Drives Habitat-Specific Sex Ratio in a Monomorphic Species, the Brown Hare (*Lepus europaeus*). *Ethology*, 121: 593-600
- Jaeger JAG, Fahrig L (2004) Effects of road fencing on population persistence. *Conservation Biology*, 18: 1651-1657

- Jansson G, Pehrson Å, (2007) The recent expansion of the brown hare (*Lepus europaeus*) in Sweden with possible implications to the mountain hare (*L. timidus*). *European Journal of Wildlife Research*, 53: 125-130
- Jarnemo A (2002) Roe deer *Capreolus capreolus* fawns and mowing - mortality rates and countermeasures. *Wildlife Biology*, 8: 211-218
- Jennings N, Smith RK, Hackländer K, Harris S, White PCL (2006) Variation in demography, condition and dietary quality of hares *Lepus europaeus* from high-density and low density populations. *Wildlife Biology*, 12: 179-189
- Jentsch A, Steinbauer MJ, Alt M, Retzer V, Buhk C, Beierkuhnlein C (2012) A systematic approach to relate plant-species diversity to land use diversity across landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 107: 236-244
- Kahlert J, Fox AD, Heldbjerg H, Asferg T, Sunde P (2015) Functional response of human hunters to their prey – why harvest statistics may not always reflect changes in prey population abundance. *Wildlife Biology*, 21: 294-302
- Kaysser P, Seibold E, Mätz-Rensing K, Pfeffer M, Essbauer S, Splettstoesser WD (2008) Re-emergence of tularemia in Germany: presence of *Francisella tularensis* in different rodent species in endemic areas. *BMC Infectious Diseases* 17:157
- Kamieniarz R, Voigt U, Panek M, Strauss E, Niewęglowski H (2013) The effect of landscape structure on the distribution of brown hare *Lepus europaeus* in farmlands of Germany and Poland. *Acta Theriologica*, 58: 39-46
- Kauhala K, Kowalczyk R (2011) Invasion of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* in Europe: History of colonization, features behind its success, and threats to native fauna. *Current Zoology*, 57: 584-598
- Kauhala K, Laukkanen P, Rége I (1998) Summer food composition and food niche overlap of the raccoon dog, red fox and badger in Finland. *Ecography*, 21: 457-463
- Kauhala K, Talvitie K, Vuorisalo T (2015) Free-ranging house cats in urban and rural areas in the north: useful rodent killers or harmful bird predators
- Kenward R (1993) *Wildlife radio tagging: equipment, field techniques and data analysis*. Academic press, London
- Kerlin DH, Haydon DT, Miller D, Aebischer NJ, Smith AA, Thirgood SJ (2007) Spatial synchrony in red grouse population dynamics. *Oikos*, 116: 2007-2016
- Kittler R (1979) Game losses resulting from the introduction of farm machinery, estimated for the hunting year 1976-77 in North-Rhine-Westphalia. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 25: 22-32

- Knauer F, Küchenhoff H, Pilz S (2010) A statistical analysis of the relationship between red fox *Vulpes vulpes* and its prey species (grey partridge *Perdix perdix*, brown hare *Lepus europaeus* and rabbit *Oryctolagus cuniculus*) in Western Germany from 1958 to 1998. *Wildlife Biology*, 16: 56-65
- Kowalczyk R, Zalewski A (2011) Adaptation to cold and predation–shelter use by invasive raccoon dogs *Nyctereutes procyonoides* in Białowieża Primeval Forest (Poland). *European Journal of Wildlife Research*, 57: 133-142
- Krebs CJ (2011) Of lemmings and snowshoe hares: the ecology of northern Canada. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 278: 481-489
- Kuijper DPJ, Oosterveld E, Wymenga E (2009) Decline and potential recovery of the European grey partridge (*Perdix perdix*) population—a review. *European Journal of Wildlife Research*, 55: 455-463
- Kunst PJG, Wal R, Wieren S (2001) Home ranges of brown hares in a natural salt marsh: comparisons with agricultural systems. *Acta Theriologica*, 46: 287-294
- Kušta T, Keken Z, Ježek M, Kůta Z (2015) Effectiveness and costs of odor repellents in wildlife-vehicle collisions: A case study in Central Bohemia, Czech Republic. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 38: 1-5
- Langbein J, Hutchings MR, Harris S, Stoate C, Tapper SC, Wray S (1999) Techniques for assessing the abundance of Brown Hares *Lepus europaeus*. *Mammal review*, 29: 93-116
- Lanszki J (2005) Diet composition of Red fox during rearing in a moor: a case study. *Folia Zoologica*, 54: 213-216
- Lanszki J, Heltai M (2002) Feeding habits of golden jackal and red fox in south-western Hungary during winter and spring. *Mammalian Biology*, 67: 129-136
- Liira J, Schmidt T, Aavik T, Arens P, Augenstein I, Bailey D, Billeter R, Bukáček R, Burel F, Blust G, Cock R, Dirkes J, Edwards PJ, Hamerský R, Herzog F, Klotz S, Kühn I, Le Coeur D, Miklová P, Roubalova M, Schweiret O, Smulders MJM, Wingerben WKRE, Bugter R, Zobel M (2008) Plant functional group composition and large-scale species richness in European agricultural landscapes. *Journal of Vegetation Science*, 19: 3-14
- Lemnell Pa, Lindlof B (1982) Experimental release of captive-reared mountain hares Sweden *Wildlife Research*, 12: 115-128
- Lindström ER, Andrén H, Angelstam P, Cederlund G, Hörnfeldt B, Jäderberg L, Lemnell PA, Martinsson B, Sköld K, Swenson JE (1994): Disease reveals the predator: Sarcoptic mange, red fox predation, and prey populations. *Ecology*, 75: 1042-1059
- Lundström-Gilliéron C, Schlaepfer R (2003) Hare abundance as an indicator for urbanisation and intensification of agriculture in Western Europe. *Ecological Modelling*, 168: 283-301

Lush L, Ward AL, Wheeler P (2014) Opposing effects of agricultural intensification on two ecologically similar species. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 192: 61-66

MacDonald DW, Tattersall FH, Johnson PJ, Carbone C, Reynolds JC, Langbein J, Rushton SP, Shirley MDF (2000) Managing British mammals: case studies from the hunting debate. Wildlife Conservation Research Unit, University of Oxford, 181p

MacDonald DW, Tattersall FH, Service KM, Firbank LG, Feber RE (2007) Mammals, agrienvironment schemes and set-aside – what are the putative benefits? *Mammal Review*, 37: 259–277

Massei G, Kindberg J, Licoppe A, Gacic D, Sprem N, Kamler J, Baubet D, Hohmann U, Monaco A, Ozolins J, Cellina S, Podgorski T, Fonseca C, Markov N, Pokorny B, Rosell C, Nahlik A (2015) Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Management Science*, 71: 492-500

McCollin D, Moore L, Sparks T (2000) The flora of a cultural landscape: environmental determinants of change revealed using archival sources. *Biological Conservation*, 92: 249–263

MacDonald DW, Tattersall FH, Johnson PJ, Carbone C, Reynolds JC, Langbein J, Rushton SP, Shirley MDF (2000) Managing British mammals: case studies from the hunting debate. Wildlife Conservation Research Unit, University of Oxford, 181p

Marboutin E, Aebischer NJ (1996) Does harvesting arable crops influence the behaviour of the European hare *Lepus europaeus*? *Wildlife Biology*, 2: 83-91

Marboutin E, Benmergui M, Pradel R, Fiechter A (1990) Survival patterns in wild and captive reared leverets (*Lepus europaeus*, Pallas) determined by telemetry. *Gibier Faune Sauvage*, 7: 325-342

Marboutin E, Péroux R (1995) Survival pattern of European hare in a decreasing population. *Journal of Applied Ecology*, 32: 809-816

Marboutin E, Bray Y, Péroux R, Mauvy B, Lartiges A (2003) Population dynamics in European hare: breeding parameters and sustainable harvest rate. *Journal of Applied Ecology*, 40: 580-591

Markov G, Lanszki J (2012) Diet composition of the golden jackal, *Canis aureus* in an agricultural environment. *Folia Zoologica*, 61: 44-48

Misiorowska M, Wasilewski M (2008) Spatial organisation and mortality of released hares – preliminary results. *Annales Zoologici Fennici*, 45: 286-290

Misiorowska M, Wasilewski M (2012) Survival and causes of death among released brown hares (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) in Central Poland. *Acta Theriologica*, 57: 305-312

- Mrtka J, Borkovcová M (2013) Estimated mortality of mammals and the costs associated with animal-vehicle collisions on the roads in Czech Republic. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 18: 51-54
- Moinet M, Decores A, Mendy Ch, Faure E, Durand B, Madani N (2016) Spatio-temporal dynamics of tularemia in French wildlife: 2002-2013. *Preventive Veterinary Medicine*, 130: 33-40
- Panek M (2009) Factors affecting predation of red foxes *Vulpes Vulpes* on brown hares *Lepus europaeus* during the breeding season in Poland. *Wildlife Biology*, 15: 345-349
- Panek M (2013) Long-term changes in the feeding pattern of red foxes *Vulpes vulpes* and their predation on brown hares *Lepus europaeus* in western Poland. *European Journal of Wildlife Research*, 59: 581-586
- Panek M, Bresiński W (2002) Red fox *Vulpes vulpes* density and habitat use in a rural area of western Poland in the end of 1990s, compared with the turn of 1970s. *Acta Theriologica*, 47: 433-442.
- Panek M, Kamieniarz R (1999) Relationships between density of brown hare *Lepus europaeus* and landscape structure in Poland in the years 1981–95. *Acta Theriologica*, 44: 67-75
- Panek M, Kamieniarz R, Bresiński W (2006) The effect of experimental removal of red foxes *Vulpes vulpes* on spring density of brown hares *Lepus europaeus* in western Poland. *Acta Theriologica*, 51: 187-193
- Pépin D, Angibault JM (2007) Selection of resting sites by the European hare as related to habitat characteristic during agricultural changes. *European Journal of Wildlife Research*, 53: 183-189
- Petrovan SO, Ward AI, Wheeler PM (2013) Habitat selection guiding agri-environment schemes for a farmland specialist, the brown hare. *Animal Conservation*, 16: 344-352
- Portejoie Y, Faure E, Georges F, Artois M, Peroux R, Guitton JS (2008) Investigation of specific European Brown Hare Syndrome antibodies in wild hares using blood samples dried on blotting paper. *European Journal of Wildlife Research*, 55: 53-58
- Purger JJ, Meszaros LA (2006) Possible effects of nest predation on the breeding success of Ferruginous Ducks *Aythya nyroca*. *Bird Conversation International*, 16: 309-316
- Quinn JL, Cresswell W (2004) Predator hunting behaviour and prey vulnerability. *Journal of Animal Ecology*, 73: 143-154
- Rea RV (2003) Modifying roadside vegetation management practices to reduce vehicular collisions with moose (*Alces alces*). *Wildlife Biology*, 9: 81-91

- Reichlin T, Klansek E, Hackländer A (2006) Diet selection by hares (*Lepus europaeus*) in arable land and its implications for habitat management. *European Journal of Wildlife Research*, 52: 109-118
- Reitz F, Léonard Y (1994) Characteristics of European hare *Lepus europaeus* use of space in a French agricultural region of intensive farming. *Acta Theriologica*, 392: 143-157
- Reynolds JC, Tapper SC (1995) Predation by foxes *Vulpes vulpes* on brown hares *Lepus europaeus* in central southern England, and its potential impact on annual population growth. *Wildlife Biology*, 1: 145–158
- Reynolds JC, Tapper SC (1996) Control of mammalian predators in game management and conservation. *Mammal Review*, 26: 127-155
- Reynolds JC, Stoate CH, Brockless MH, Aebischer NJ, Tapper SC (2010) The consequences of predator control for brown hares (*Lepus europaeus*) on UK farmland. *European Journal of Wildlife Research*, 56: 541-549
- Richard S and Oppliger A (2015) Zoonotic occupational diseases in forestry workers – Lyme borreliosis, tularemia and leptospirosis in Europe. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 22: 43-50
- Roedenbeck IA, Voser P (2008) Effects of road on spatial distribution, abundance and mortality of brown hare (*Lepus europaeus*) In Switzerland. *European Journal of Wildlife Research*, 54: 425–437
- Ronnenberg K, Strauß E, Siebert U (2016) Crop diversity loss as primary cause of grey partridge and common pheasant decline in Lower Saxon, Germany. *BMC Ecology*, 16: 39
- Runge M, von Keyserling M, Graune S, Voigt U, Grauer A, Pohlmeier K, Wedekind M, Splettstoesser WD, Seibold E, Otto P, Müller W (2011) Prevalence of *Francisella tularensis* in brown hare (*Lepus europaeus*) populations in Lower Saxony, Germany. *European Journal of Wildlife Research*, 57: 1085-1089
- Rühe F, Hohmann U (2004) Seasonal locomotion and home-range characteristics of European hares (*Lepus europaeus*) in an arable region in central Germany. *European Journal of Wildlife Research*, 50: 101-111
- Rutkowski R, Krofel M, Giannatos G, Cirovic D, Mannil P, Volokh AM, Lanszki J, Heltai M, Szabo L, Banea OC, Yavruyan E, Hayrapetyan V, Kopalani N, Miliou A, Tryfonopoulos GA, Lymberakis P, Penezic A, Pakeltyte G, Suchecka E, Bogdanowicz W (2015) A European Concern? Genetic Structure and Expansion of Golden Jackals (*Canis aureus*) in Europe and the Caucasus. *Plos One*, 10: 1-22
- Schai-Braun SC, Häcklander K (2014) Home range use by the European hare (*Lepus europaeus*) in a structurally diverse agricultural landscape analysed at a fine temporal scale. *Acta Theriologica*, 59: 277-287

- Schai-Braun SC, Peneder S, Frey-Ross F, Hacklander K (2014) The influence of cereal harvest on the home-range use of the European hare (*Lepus europaeus*). *Mammalia*, 78: 497-506
- Schai-Braun SC, Weber D, Häcklander K (2013) Spring and autumn habitat preferences of active European Hares (*Lepus europaeus*) in an agricultural area with low hare density. *European Journal of Wildlife Research*, 59: 387-397
- Schmidt NM, Asferg T, Forchhammer MC (2004) Long-term patterns in European brown hare population dynamics in Denmark: effects of agriculture, predation and climate. *BMC Ecology*, 4: 15
- Schönberg A, Walburga L, Kämpe U (1999) Untersuchung von Serumproben vom Schwarzwild (*Sus scrofa* L. 1758) auf Leptospirose. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 45: 262-265.
- Sidorovich VE, Sidorovich AA, Izotova IV (2006) Variations in the diet and population density of the red fox *Vulpes vulpes* in the mixed woodlands of northern Belarus. *Mammalian Biology*, 71: 74-89
- Slavica A, Cvetnić Ž, Milas Z, Janicki Z, Turk N, Konjević D, Severin K, Tončić J, Lipej Z (2008) Incidence of leptospiral antibodies in different game species over a 10-year period (1996-2005) in Croatia. *European Journal of Wildlife Research*, 54: 305-311
- Smith RK, Jennings NV, Harris S (2005) A quantitative analysis of the abundance and demography of European hares *Lepus europaeus* in relation to habitat type, intensity of agriculture and climate. *Mammal Review*, 35(1): 1-24
- Smith RK, Jennings NV, Robinson A, Harris S (2004) Conservation of European hares *Lepus europaeus* in Britain: is increasing habitat heterogeneity in farmland the answer? *Journal of Applied Ecology*, 41: 1092-1102
- Sokos C, Birtsas P, Papaspyropoulos KG, Giannakopoulos A, Athanasiou LV, Manolakou K, Spyrou V, Billinis C (2014) Conservation Consideration for a Management Measure: An Integrated Approach to Hare Rearing and Release. *Environmental Management* 55: 19-30
- Sokos C, Touloudi A, Iakovakis C, Papaspyropoulos K, Giannakopoulos A, Girtsas P, Spyrou V, Theodosiadou E, Valasi I, Sfougaris A, Billinis C (2015) Hare demography, physiology and European Brown Hare Syndrome virus infection: is there an association? *Journal of Zoology*, 298: 150-157
- Stalb S, Polley B, Danner KJ, Reule M, Tomaso H, Hackbart A, Wagner-Weining Ch, Sting R. 2017: Detection of tularemia in European brown hares (*Lepus europaeus*) and humans reveals endemic and seasonal occurrence in Baden-Wuerttemberg, Germany. *Berliner und Munchener*
- Steen KA, Villa-Henriksen A, Therkildsen OR, Green O (2012) Automatic detection of animals in mowing operations using thermal cameras. *Sensor*, 12: 7587-7597

- Stott P (2003) Use of space by sympatric European hares (*Lepus europaeus*) and European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Australia. *Mammalian Biology*, 68: 317-327
- Sutor A, Kauhala K, Ansorge H (2010) Diet of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* – a canid with an opportunistic foraging strategy. *Acta Theriologica*, 55: 165-176
- Szabó L, Heltai M, Szűcs E, Lanszki J, Lehoczki R (2009) Expansion range of the golden jackal in Hungary between 1997 and 2006. *Mammalia*, 73: 307-311
- Takacs V, Zduniak P, Panek M, Tryjanowski P (2009) Does handling reduce the winter body mass of the European hare? *Central European Journal of Biology*, 4: 427-433
- Tapper SC, Potts GR, Brockless MH (1996) The effect of an experimental reduction in predation pressure on the breeding success and population density of grey partridges *Perdix perdix*. *Journal of Applied Ecology*, 33: 965-978
- Toyne EP (1998) Breeding season diet of the Goshawk *Accipiter gentilis* in Wales. *Ibis*, 140: 569-579
- Tremf F, Pikula J, Bandouchova H, Horakova J (2007) European brown hare as a potential source of zoonotic agents. *Veterinarni Medicina*, 52: 451-456
- Valkama J, Korpimäki E, Arroyo B, Beja P, Bertagnolle V, Bro E, Kenward R, Mañosa S, Redpath SM, Thirgood S, Viñuela J (2005) Birds of prey as limiting factors of gamebird populations in Europe: a review. *Biological Reviews*, 80: 171-203
- Vaughan N, Lucas EA, Harris S, White PC (2003) Habitat association of European hares *Lepus europaeus* in England and Wales: implications for farmland management. *Journal of Applied Ecology*, 40: 163–175
- Weterings MJA, Zaccaroni M, Koore N, Zijlstra LM, Kuipers HJ, van Langevelde F, van Wieren SE (2016) Strong reactive movement response of the medium-sized European hare to elevated predation risk in short vegetation. *Animal Behaviour*, 115: 107-114
- Winkelmayer R, Vodnansky M, Paulsen P, Gansterer A, Tremf F (2005) Explorative study on the seroprevalence of Brucella-, Francisella- and Leptospira antibodies in the European hare (*Lepus europaeus* Pallas) of the Austrian-Czech border region. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift*, 92: 131-135
- Wilson DJ, Bromley RG (2001) Functional and numerical responses of predators to cyclic lemming abundance: effects on loss of goose nests. *Canadian Journal of Zoology*, 79: 525-532
- Wrzesień M, Denisow B (2016) The effect of agricultural landscape on field margin flora in south eastern Poland. *Acta Botanica Croatica*, 75: 217-225
- Zduniak P, Kosicki JZ, Goldyn B (2008) Un-paint in black: Avian prey as a component of the diet of nestling Hooded Crows *Corvus cornix*. *Belgian Journal of Zoology*, 138: 85-89

Zellweger-Fischer J, Kéry M, Pasinelli G (2011) Population trends of brown hares in Switzerland: The role of land-use and ecological compensation areas. *Biological Conservation*, 144: 1364-1373