

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ÚSTAV PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Studijní program: Ekologie a ochrana životního prostředí

Obor: Ochrana životního prostředí



ALENA HADRAVOVÁ

Invazní druhy savců v Evropě
Invasive species of mammals in Europe

Bakalářská práce

Školitel: Mgr. Jiří Reif, Ph.D.

Praha, 2014

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Předložená tištěná verze BP je totožná s elektronickou verzí vloženou do SIS.

V Praze, 19. 5. 2014

Alena Hadravová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu své bakalářské práce Mgr. Jiřímu Reifovi, Ph.D. za vedení práce, věcné připomínky a za veškerý věnovaný čas.

ABSTRAKT:

Tato bakalářská práce se zabývá invazními druhy savců v Evropě. Invazní savci mají dalekosáhlé dopady na přírodu i na ekonomiku. Takovým invazním druhům je nutné zamezit v transportu a šíření v novém prostředí. Pro zamezení šíření těchto druhů a pro boj s nimi je důležité znát jejich vlastnosti a zasáhnout v počáteční fázi invaze. Vlastnostmi, kterými se invazní druhy stávají úspěšnými v novém prostředí, jsou především široká ekologická valence, schopnost rychle se šířit, vysoká kompetiční schopnost a schopnost rozmnožovat se v novém prostředí. Pro udržení se v novém prostředí je rovněž důležitá absence predátorů, parazitů a patogenů. Jako účinné managementové opatření se ukázal odstřel, odchyt do pastí, otrávené návnady, účinné je také oplocení a chrániče stromů před okusem. Obecně by měl být management zaměřen na dlouhodobé snížení početnosti populace na předdefinovanou úroveň založenou na zmírňování dopadů a snižování nákladů managementu. „Plán strategie EU pro invazní druhy“ zahrnuje třístupňový přístup, a to prevenci, eradikaci a omezení. Všechny evropské státy by tuto strategii měly zahrnout do svých právních předpisů a programů.

KLÍČOVÁ SLOVA:

invazní druh, savci, evropská fauna, dopady invazí na přírodu a ekonomiku

ABSTRACT:

The present thesis deals with the invasive species of mammals in Europe. Invasive mammals have far-reaching impacts both on the environment and on the economy. It is necessary to avoid the transfer and dissemination of such invasive species in the new environment. To prevent the spread of these species and to control them in general, it is crucial to know their characteristics and to strike at an initial phase of the invasion. The characteristics which make invasive species particularly successful in the new environment are, i.e., wide ecological valence, the ability to disseminate quickly, high competitive potential, and the potential to reproduce in the new environment. Another important factor which contributes to sustained existence of invasive species in the new environment is the absence of predators, parasites, and pathogens. Among the management practices which proved to be effective are shooting, trapping, and baiting, fencing and tree protectors are effective, too. In general, the management should be directed towards long-term reduction of population size to a predefined level based on mitigation of impacts and reduction of management costs. The „EU Strategy on Invasive Species“ involves a three-stage approach, the three stages being prevention, eradication, and containment. All European states should

incorporate this strategy to their legal regulations and programs.

KEYWORDS:

invasive species, mammals, wildlife, the effects of invasions on the nature and the economy

OBSAH

1	ÚVOD	1
2	CO JE TO INVAZNÍ DRUH?	3
3	JAK A PROČ DOCHÁZÍ K INVAZI? JAKÉ DŮSLEDKY MÁ INVAZE NA EKOSYSTÉMY?	5
3.1	Jak dochází k invazi?	5
3.2	Jaké důsledky má invaze na ekosystémy?	8
4	INVAZE SAVCŮ A INVAZE JINÝCH DRUHŮ ORGANISMŮ	9
5	INVAZNÍ SAVCI VE VYBRANÝCH STÁTECH EVROPY	11
5.1	Jelen sika (<i>Cervus nippon</i>)	11
5.1.1	Biologické vlastnosti	11
5.1.2	Postup invaze	12
5.1.3	Důvod zavlečení	12
5.1.4	Vliv na přírodu (biologické dopady)	13
5.1.5	Vliv na člověka (ekonomické dopady)	13
5.2	Muflon (<i>Ovis musimon</i>)	13
5.2.1	Biologické vlastnosti	14
5.2.2	Postup invaze	14
5.2.3	Důvod zavlečení	14
5.2.4	Vliv na přírodu (biologické dopady)	15
5.2.5	Vliv na člověka (ekonomické dopady)	15
5.3	Nutrie (<i>Myocastor coypus</i>)	15
5.3.1	Biologické vlastnosti	15
5.3.2	Proces invaze	16
5.3.3	Důvod zavlečení	16
5.3.4	Vliv na přírodu (biologické dopady)	17
5.3.5	Vliv na člověka (ekonomické dopady)	17
5.4	Veverka šedá (<i>Sciurus griseus</i>)	17
5.4.1	Biologické vlastnosti	17
5.4.2	Proces invaze	18
5.4.3	Důvod zavlečení	19
5.4.4	Vliv na přírodu (biologické dopady)	19
5.4.5	Vliv na člověka (ekonomické dopady)	19
5.5	Králík divoký (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	20
5.5.1	Biologické vlastnosti	20
5.5.2	Proces invaze	20
5.5.3	Důvod zavlečení	21

OBSAH

5.5.4	Vliv na přírodu (biologické dopady)	21
5.5.5	Vliv na člověka (ekonomické dopady)	21
5.6	Norek americký (<i>Mustela vison</i>)	21
5.6.1	Biologické vlastnosti	22
5.6.2	Postup invaze	22
5.6.3	Důvod zavlečení	24
5.6.4	Vliv na přírodu (biologické dopady)	24
5.6.5	Vliv na člověka (ekonomické dopady)	24
5.7	Psík mývalovitý (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)	25
5.7.1	Biologické vlastnosti	25
5.7.2	Proces invaze	25
5.7.3	Důvod zavlečení	26
5.7.4	Vliv na přírodu (biologické dopady)	26
5.7.5	Vliv na člověka (ekonomické dopady)	26
6	JAKÉ JSOU VLASTNOSTI INVAZNÍCH DRUHŮ?	27
7	BOJ S INVAZNÍMI DRUHY	29
7.1	Legislativní nástroje	29
7.2	Obecné zásady managementu	31
7.3	Příklady managementu	32
7.3.1	Jelen sika	32
7.3.2	Veverka šedá	32
7.3.3	Králík divoký	33
7.3.4	Norek americký	33
7.3.5	Psík mývalovitý	34
8	ZÁVĚR	35
	LITERATURA	37

ÚVOD

Invaze nepůvodních druhů rostlin a živočichů jsou jedním z hlavních nebezpečí pro diverzitu přirozených ekosystémů, působící jako ohrožující faktor spolu s destrukcí stanovišť. Vlivem lidské činnosti se do evropských zemí dostalo asi 11 tisíc nepůvodních druhů rostlin a živočichů, z nichž více než 15 % má negativní ekologické nebo ekonomické dopady (Scalera et al., 2012; Březová, 2011). Za invazní se považují druhy zavlečené člověkem na území mimo svůj přirozený areál, kde se samovolně šíří. Dopady šíření těchto druhů jsou dalekosáhlé, mají vliv nejen na biologickou rozmanitost či ekosystémy, mohou se stát i přenašeči nových nemocí, způsobují i ekonomické problémy lidské společnosti, jako je narušení kulturní krajiny, snižování hodnoty pozemků a vody pro lidské aktivity a další sociálně ekonomické důsledky pro člověka (Scalera et al., 2012). Spousta zemí nejen v Evropě se s tímto problémem potýká, musí vynaložit obrovské úsilí a mnoho finančních prostředků na to, aby se omezil počet jedinců stávajících invazních druhů a zabránilo se zavlečení dalších.

V bakalářské práci se budu zabývat invazními druhy savců. Savci jako vrcholoví konzumenti hrají klíčovou roli ve fungování ekosystémů, a proto dopady jejich invazí mohou být zvláště významné. Zaměřím se na Českou republiku a dále na několik evropských zemí, které mají velké problémy s invazními druhy, např. Velká Británie. Oblast Evropy jsem si vybrala proto, že problémy v Evropě se mě dotýkají více, než problémy vzdálených kontinentů, z důvodu přístupnosti zdrojů a možnosti využití evropské databáze DAISIE. Tato práce bude rešerší poznatků o invazních druzích a jejich dopadech na životní prostředí.

Cílem práce je poukázat na problematiku invazních savců, kterým není věnována taková pozornost jako např. invazním rostlinám či bezobratlým.

CO JE TO INVAZNÍ DRUH?

Pojem invazní druh a nepůvodní druh je někdy brán jako pojem totožný, vhodnější je ale tyto pojmy rozlišovat – nepůvodní druh je širší termín a zahrnuje všechny druhy zavlečené mimo své přirozené, minulé nebo současné rozšíření (Sheehy – Vik, 2010). Zavlečený druh je ten, který byl na nové území vysazen člověkem pro nějaký účel, např. pro okrasu, chování zvířat pro užitek nebo pro zábavu (Wikipedia, 2004b).

V případech invazních druhů existuje velké množství definic, ale většina vychází z mezinárodní Úmluvy o biologické rozmanitosti (on Biological Diversity, [b. r.]). Podle této úmluvy jsou *„invazní druhy ty nepůvodní druhy, jejichž zavlečení a/nebo šíření ohrožuje biologickou rozmanitost“*.

Podle výkonného příkazu č. 13112 ze 3. února 1999 (House, 1999), který není součástí Úmluvy o biologické rozmanitosti, jsou *„invazními druhy takové nepůvodní druhy, jejichž rozšíření způsobuje nebo může způsobit ekonomické nebo environmentální škody nebo škody na lidském zdraví“*.

Ve Švýcarsku lze nalézt definici invazních nepůvodních organismů v nařízení o nakládání s organismy č. 814.911 (Der Schweizerische Bundesrat, 2008). Podle této definice se jedná o *„nepůvodní organismy, o nichž je známo, nebo se předpokládá, že se ve Švýcarsku šíří do té míry, že mohou ohrozit biologickou rozmanitost a její udržitelné využívání, zdraví lidí, zvířat nebo životní prostředí“*.

Podle slovenského zákona č. 543/2002 Z z, o ochraně přírody a krajiny (Slovensko, 2002), jsou *„invazní druhy takové nepůvodní druhy, které se samovolně šíří a vytlačují původní druhy z jejich přirozených biotopů a snižují biologickou rozmanitost“*.

V České republice, stejně jako ve Slovenské republice, se používá výraz „invazní“ druh a ne „invazivní“. V ČR není definován invazní druh, ale invazní škodlivý organismus. Podle § 10 zákona o rostlinolékařské péči (Česko, 2004) je definován *„škodlivý organismus jako organismus v určitém území nepůvodní, který je po zavlečení a usídlení schopen v tomto území nepříznivě ovlivňovat rostliny nebo životní prostředí včetně jeho biologické různorodosti“*. Invazní škodlivý organismus je určitou podskupinou škodlivých organismů. Tento zákon je ale zaměřen na ochranu rostlin a rostlinných produktů proti škodlivým organismům, proti zavlékání organismů škodlivých rostlinám nebo rostlinným produktům, omezování nepříznivého vlivu škodlivých organismů na zdraví lidí, zvířat a na životní prostředí apod., nezahrnuje tedy veškeré spektrum regulace šíření invazních nepůvodních druhů rostlin a živočichů. Další definici můžeme nalézt v zákoně o myslivosti v § 14 odst. 1 písm. f (Česko,

2001). Tento zákon používá pojem „zavlečené druhy živočichů v přírodě nežádoucí“, jsou zde uvedeny příklady mývala severního, psíka mývalovitého, norka amerického a nutrie říční. V zákoně o ochraně přírody upravuje § 5 odst. 4 (Česko, 1992) pouze povolování záměrného rozšíření geograficky nepůvodních druhů (invazní nepůvodní druhy jsou určitou podskupinou nepůvodních druhů) (Doležalová, 2012).

Podle mého názoru definice uvedené výše má cenu používat, každá je trochu jinak formulována, avšak všechny vystihují to samé – invazní druh je nepůvodní druh, který má vliv na biologickou rozmanitost, způsobuje ekonomické škody a environmentální škody, ohrožuje lidské zdraví. Co se týká definice invazního druhu v ČR, domnívám se, že by v zákoně o ochraně přírody měl být tento pojem přesně definován a ne aby upravoval definici v dalších zákonech.

Pro účel této práce budu používat tuto definici: invazní druh, také druh cizí, zavlečený nebo vetřelecký, je takový druh rostliny nebo živočicha, který je na daném území nepůvodní. Takový druh se snadno rozmnožuje a rychle šíří, má vliv na biologickou rozmanitost a na ekosystémy. Invazní druh byl na dané území zavlečen úmyslně (např. jelen sika, muflon v oborách) nebo omylem (norek americký, nutrie únikem ze zajetí) (Český svaz ochránců přírody, 2009).

JAK A PROČ DOCHÁZÍ K INVAZI? JAKÉ DŮSLEDKY MÁ INVAZE NA EKOSYSTÉMY?

3.1 JAK DOCHÁZÍ K INVAZI?

K zavlečení nepůvodních druhů na nová stanoviště dochází vlivem člověka, a to především obchodem a cestovním ruchem. Většina invazních druhů se dostala do přírody buď vysazením (např. do obor pro jejich lov), nebo jejich chovem na farmách a následným únikem do volné přírody (Scalera et al., 2012).

Proces invaze se skládá z několika různě dlouhých fází, a to transportu jedince, zavlečení na nové stanoviště, usazení v prostředí, růst populace, šíření a dopady invaze (viz Obrázek 1). Před fází růstu populace a šíření může dojít k fázi zpoždění (fáze klidová, kdy dochází např. k adaptaci na nové prostředí).

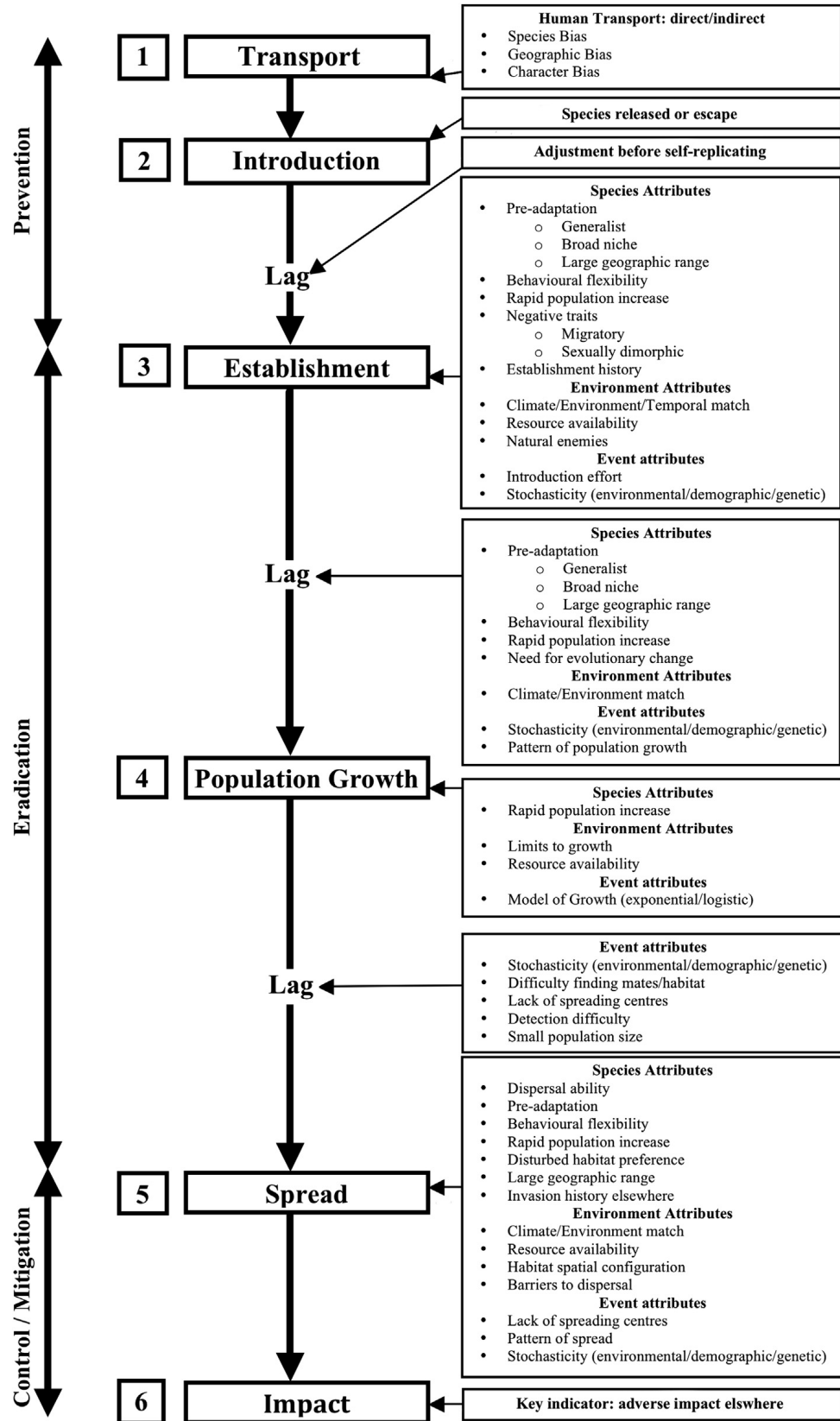
První fáze procesu invaze je transport. Vlivem člověka dochází k transportu druhů a k selekci druhů pro přepravu do nových lokalit. Tato selekce je dána geografickým původem druhu a charakteristikou druhu. Charakteristika druhu hraje důležitou roli pro účel zavlečení, například na lov, do zemědělství, z estetických důvodů (ptáci v kleci) nebo biologické kontroly.

Další fází procesu invaze je zavlečení na nové stanoviště. Tato fáze souvisí s transportem. Jakmile se druh dostal na nové místo, byl tam buď vypuštěn, nebo utekl. Může se objevit časová prodleva před tím, než se zavlečený druh usadí a než bude schopen udržet samo-rozmnožující se volně žijící populaci.

Třetí fáze v procesu invaze je usazení. Na tuto fázi byla zaměřena řada výzkumů. Zavlečení člověkem je příčinou úspěšného usazení mnoha ptáků, savců, hadů a rostlinných druhů.

Invaze se pak může projevit obdobím klidu („lag“) před populačním růstem. Toto období může trvat u některých druhů desítky nebo dokonce stovky let. Klidové období popisuje období mezi první fází invaze a zřetelným populačním růstem, je společným rysem mnoha invazních druhů. K tomuto jevu může dojít z důvodu času potřebného pro úspěšné přizpůsobení se druhu v novém prostředí. Relativně malé a nově zavedené populace jsou citlivé na náhodné události, vyžadují čas na budování populace a překonání pravděpodobnosti vyhynutí. Zpoždění v růstu populace by mohl být obvyklý rys exponenciálního populačního růstu.

JAK A PROČ DOCHÁZÍ K INVAZI? JAKÉ DŮSLEDKY MÁ INVAZE NA EKOSYSTÉMY?



Obrázek 1: Fáze invaze (Garrock et al., 2013).

Čtvrtá fáze procesu invaze je růst populace. Klíčové faktory, které ovlivňují rychlost populačního růstu, jsou životní prostředí a atributy, jako je reprodukční věk, délka vývoje a plodnosti. Pochopení populačního růstu je nedílnou součástí určující, jak populace bude reagovat na různý management. K exponenciálnímu růstu může dojít, pokud se druh množí rychle a jedinci imigrují z okolních oblastí, zatímco k logistickému růstu může dojít, když se druh rozmnožuje pomalejším tempem a je omezená imigrace.

Invaze se pak může projevit klidovým obdobím před šířením do nových oblastí. Tato doba se může pohybovat u některých druhů od doby kratší než rok až po desítky let. Šíření zvířat může být někdy ztíženo hledáním partnera nebo hledáním vhodného stanoviště v nových oblastech, a to může vést ke zpoždění v šíření. Takto rozšíření jedinci jsou také citliví na demografické, environmentální podmínky a genetické náhody. Případné zpoždění období před šířením může být způsobeno pomalým populačním růstem a nedostatkem mladých jedinců.

Pátou fází invaze je šíření. Šíření často pokračuje, dokud nejsou všechna vhodná stanoviště obsazena. Schopnost druhu šířit se ovlivňuje široká škála faktorů, jako disperzní schopnosti a dostupnost zdrojů. Nicméně šíření se může značně lišit mezi různými lokalitami i v rámci téhož druhu.

Šestá fáze procesu invaze je dopad. Dopad je vliv druhu na životní prostředí, ekosystém a jiné druhy. Vliv druhu může být těžké odhadnout a spolehlivost poznatků o nebezpečí často chybí. Kromě toho, interakce druhu s různými podmínkami prostředí jsou složité a často umocněny faktory, jako je fragmentace stanovišť. Nepříznivý dopad na jednom místě je klíčovým ukazatelem toho, že druhy mohou mít negativní dopad i na jiných místech. Ačkoli je tato fáze popsána jako závěrečná fáze procesu invaze, dopady jsou v průběhu celé invaze, některé druhy způsobují významné dopady (lokalizované) ještě před šířením.

Jednotlivé fáze jsou na sobě závislé (Grarock et al., 2013). Pokud se jedná o malou populaci, která vznikla pouze z několika jedinců nepůvodního druhu, tato populace je velmi náchylná k výkyvům prostředí, parazitům nebo predátorům. Takové druhy se v novém prostředí neuchytí, nevytvoří životaschopné populace a nedokáží dlouhodoběji přežít, nejedná se tedy o druhy invazní (European Environment Agency, [b. r.]).

3.2 JAKÉ DŮSLEDKY MÁ INVAZE NA EKOSYSTÉMY?

Invazní druhy mohou ovlivnit biologickou rozmanitost na úrovni genů, druhů a ekosystémové úrovni. To platí zejména na ostrovech a v izolovaných kontinentálních ekosystémech.

Hybridizace mezi druhy cizími a nativními mohou představovat významnou hrozbu různými způsoby, od snížení genetické variability a narušování genetického fondu až po zavedení maladaptivních („maladaptive“) genů na volně žijící populace, výsledkem jsou invazní hybridy (Scalera et al., 2012).

Konkurence, predace a přenos chorob mezi cizími a nativní druhy jsou časté a mohou představovat významnou hrozbu pro původní druhy. Pokud se invazní druh dostane na nové stanoviště, na kterém nejsou jeho přirození parazité, choroby a predátoři, mohou se invazní druhy šířit rychle, často na úkor původních druhů na daném stanovišti. Vlivem obsazení ekologické niky invazním druhem může docházet k redukci populace na území původních druhů či k úplnému vytlačení původního druhu. Toto má za následek narušení stability ekosystému, změnu krajiny či některých jejích složek. Invazní druhy mohou ovlivňovat i fungování ekosystémů (např. koloběh živin) (Scalera et al., 2012).

Invazní druhy mohou mít i negativní vliv na lidské zdraví. Různé nemoci, např. vzteklna, mohou být přeneseny na jiné živočichy a také na člověka.

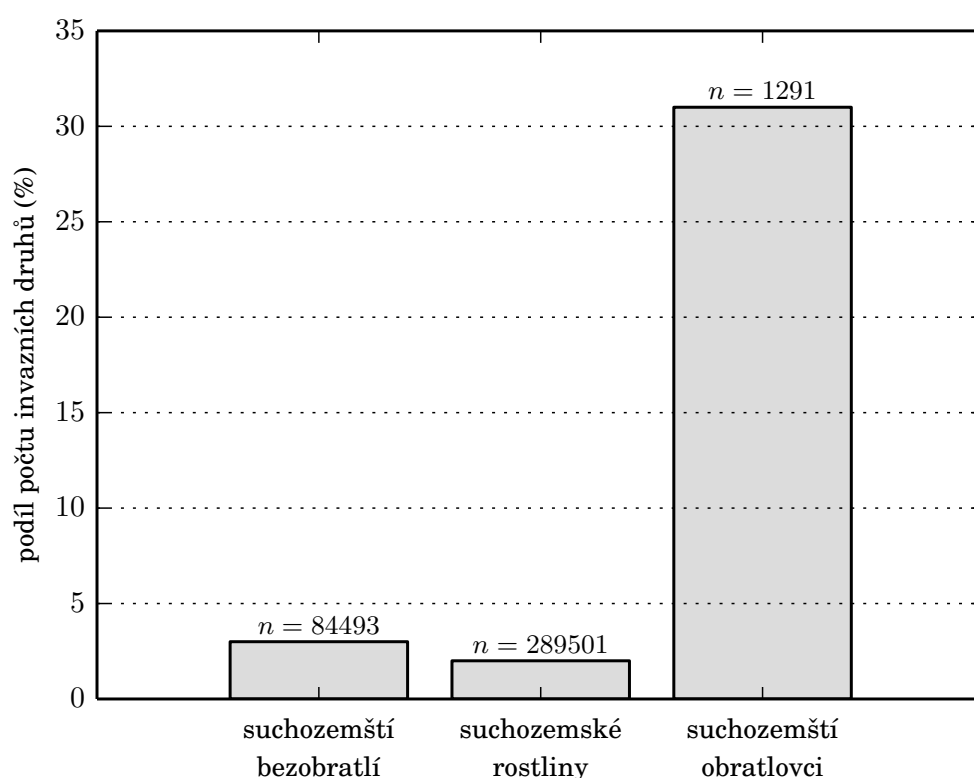
Dalším negativním působením invazních druhů je působení na tzv. ekosystémové služby (služby a produkty získané z ekosystémů, jako je voda, potraviny, genetické zdroje, dřevo, léky) (Scalera et al., 2012).

Biologické invaze mohou mít také vliv na řadu ekonomických činností, například škody na infrastruktuře, krajině a v zemědělství. Takové dopady mohou mít silné socioekonomické důsledky, které je však obtížné vyčíslit v penězích (Scalera et al., 2012).

Tyto důsledky mají i savci, kterými se zabývá tato práce.

INVAZE SAVCŮ A INVAZE JINÝCH DRUHŮ ORGANISMŮ

Na seznamu projektu DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe), tedy v evropské databázi invazních druhů, je uvedeno 10 822 nepůvodních druhů v Evropě. Asi 10 až 15 % těchto druhů představuje potenciální nebezpečí pro biologickou rozmanitost (Evropská unie, 2009).



Obrázek 2: Podíl (v %) počtu invazních druhů a celkového počtu druhů (n) u vybraných skupin organismů v Evropě: suchozemští bezobratlí, suchozemské rostliny a suchozemští obratlovci. Vytvořeno podle (DAISIE, 2012; Wikipedia, 2004a; Europaea, 2013; Husband et al., 2013).

Z obrázku 2 vyplývá, že největší počet invazních druhů v porovnání s celkovým počtem druhů je ve skupině suchozemští obratlovci. Podle mého názoru to může být způsobeno tím, že člověk spoustu druhů obratlovců nějakým způsobem využívá, např. na maso, kožešinu, pro okrasné účely či jako domácí mazlíčky, na rozdíl např. od bezobratlých.

STÁT	INV. OBRAT.	OBRAT.	PODÍL INV. (%)
Česká republika	78	301	26
Francie	87	405	21
Německo	142	349	41
Velká Británie	111	350	32
Řecko	42	332	13
Itálie	106	369	29
Lotyšsko	41	263	16
Španělsko	94	361	26
Švýcarsko	33	304	11
Ukrajina	36	343	10

Tabulka 1: Podíl (v %) počtu invazních druhů obratlovců (inv. obrat.) a celkového počtu druhů obratlovců (obrat.) ve vybraných státech Evropy (Europaea, 2013; DAISIE, [b. r.]b).

Z tabulky 1 vyplývá, že největší poměr počtu invazních druhů obratlovců a celkového počtu druhů má Německo, Velká Británie, Itálie, Španělsko a Francie. Může to být způsobeno tím, že tyto státy byly po staletí mocnosti s velkým podílem zaoceánského obchodu a cestování. Naopak nejmenší poměr má Švýcarsko a Ukrajina, tyto státy jsou vnitrozemské státy nebo mají jen malé moře.

Evropská agentura pro životní prostředí vypracovala seznam, který obsahuje 163 invazních druhů, jež ohrožují evropské ekosystémy nejvíce. Většina invazních druhů byla zavlečena ze Severní Ameriky a z Asie. Některé druhy však mají původ v jedné části Evropy, odkud byly zavlečeny do dalších částí kontinentu. Obchod a cestovní ruch podporují další šíření těchto druhů (Evropská unie, 2009).

INVAZNÍ SAVCI VE VYBRANÝCH STÁTECH EVROPY

V České republice se podle evropské databáze invazních druhů DAISIE vyskytují tyto druhy savců:

Druhy zavlečené: jelen sika (*Cervus nippon*), daněk evropský (*Dama dama*), jelenec běloocasý (*Odocoileus virginianus*), muflon (*Ovis aries*), kamzík horský (*Rupicapra rupicapra*), ondatra pyžmová (*Ondatra zibethicus*), králík divoký (*Oryctolagus cuniculus*), potkan obecný (*Rattus norvegicus*), myš domácí (*Mus musculus*), psík mývalovitý (*Nyctereutes procyonoides*), norek americký (*Neovison vison*).

Druhy nezavlečené: dhoul (*Cuon alpinus*), mýval severní (*Procyon lotor*), nutrie říční (*Myocastor coypus*), krysa obecná (*Rattus rattus*).

Druhy vymřelé: liška polární (*Alopex lagopus*), paovce hřivnatá (*Ammodontopsax leucurus*), kozorožec horský (*Capra ibex*), klokan rudokrký (*Macropus rufogriseus*), svišť horský (*Marmota marmota*) (DAISIE, [b. r.]a).

Mezi nejproblematictější druhy invazních savců v ČR patří: jelen sika, muflon, nutrie, veverka šedá, králík divoký, norek americký, psík mývalovitý. Jejich přiblížení budou věnovány následující podkapitoly.

5.1 JELEN SIKA (CERVUS NIPPON)

Jiné názvy: sika skvrnitá, sika východní.

5.1.1 Biologické vlastnosti

Jedná se o středně velkého jelena původně rozšířeného po celé východní Asii (Anděra – Kořínek, [b. r.]d). Žije v jehličnatých lesích a vřesovištích na kyselých půdách, ve smíšených lesích od nížin až do hor. Spásá trávy, byliny a nízké keře, v zimě letorosty, porosty borůvky a vřesu. Dále se živí, v malém množství, výhonky jehličnatých stromů a kůrou stromů. Pohlaví jsou po většinu roku oddělena a scházejí se jen v době páření. Laně s mlád'aty žijí v mateřských tlupách, jeleni se sdružují do malých skupin, v nichž zůstávají až do říje. Doba říje je od září do listopadu. Boje jelenů o laně nejsou tak urputné jako u jelena lesního, avšak v oborách, kvůli omezenému prostoru, může souboj skončit tragicky. Laň rodí jedno až dvě mlád'ata po 220 dnech březosti, zpravidla v červnu. Mládě kojí do příští říje i přesto, že od druhého měsíce života přijímá i ze-

nou potravu (Dr. Mefistofeles, 2005; Genovesi – Putman, 2006; Marchant et al., 2012; Ratcliffe, 1987; ARKive, [b. r.]).

5.1.2 *Postup invaze*

Jelen sika byl zavlečen do Rakouska, Dánska, Finska, Francie, Německa, Velké Británie, Irska, Polska, Litvy (Harris, 2008; Genovesi – Putman, 2006).

Např. do Velké Británie se dostaly dva ze 13 poddruhů jelena siky, větší (*Cervus nippon hortulorum*) pocházející z pevninské Asie a menší japonský sika (*Cervus nippon nippon*). První výskyt obou poddruhů siků byl zaznamenán v londýnské zoologické zahradě v roce 1860. Následně se sikové dostávali do parků a to až do třicátých let, mnoho z nich pocházelo ze stáda z Powerscourt Estate v Irsku, které bylo založeno v roce 1860 se čtyřmi jedinci. Útěky vedly k založení divokých populací na celých britských ostrovech. Britské ostrovy poskytují hustý lesní porost, který sika vyhledává. Studie probíhající mezi lety 1972 a 2002 prokázala, že populace jelena siky se rozšiřují o 5,3 % ročně (MacDonald – Burnham, 2010; Ratcliffe, 1987).

Jelen sika se vyskytuje na jedné pětině území ČR. Zde je jelen sika chován v oborách, ale i ve volné přírodě, a to ve dvou hlavních oblastech. V západních Čechách se populace tohoto druhu soustředí mezi Manětínem, Touškovem a Teplou, odkud proniká i do okolních oblastí Krušných hor, Slavkovského lesa, Českého lesa i západního Pošumaví. V roce 1897 sem byli dovezeni první sikové, na konci 2. světové války se dostali z obor do volné přírody. Ve stejné době vznikla i populace na severní Moravě mezi Zábřehem, Litovlí a Svitavami. V menší míře můžeme nalézt jelena sika i na Českomoravské vrchovině (na rozhraní Třebíčska a Žďárska), na Mladoboleslavsku, Rakovnicku i Příbramsku a jednotlivě se může objevit i jinde.

Do České republiky se dostaly dva poddruhy tohoto jelena – menší sika japonský (*C. n. nippon*) má paroží nanejvýše se 4 výsadami a větší sika Dybowského či mandžuský (*C. n. dybowskii*), který má paroží více rozvětvené, někdy může tvořit korunu. Dožívá se až 18 let. Dnes už se obě formy v Evropě těžce rozlišují. Podle jedné teorie sika Dybowského ve své původní domovině vznikl křížením jiných poddruhů (Anděra – Kořínek, [b. r.]d).

5.1.3 *Důvod zavlečení*

Ve většině evropských zemí byl sika vysazen jako okrasné zvíře do parků. Díky vhodným přírodním podmínkám, které jsou podobné jako na jejich původním stanovišti, se však usadil i ve volné přírodě. V Evropě, Rusku

a také např. v Číně se jelen sika chová pro mladé parohy (zvané panty). Tyto parohy se jelenům odřezávají v lýčí a používají se v lékařství.

Jelen sika byl do České republiky zavlečen na chov v oborách, kde byl chován od konce devatenáctého století (Harris, 2008).

5.1.4 Vliv na přírodu (biologické dopady)

Podle některých studií dochází při rychlém nárůstu populace jelenů ke změnám v lesní biodiverzitě, týká se to zejména rostlin, ve skladbě dřevin, což má vliv na drobné savce a ptáky. Byla představa, že snížení hustoty podrostu má vliv na početnost ptáků hnízdících na zemi. Avšak studie (Newson et al., 2012) prokázala, že sám jelen nemůže za snížení počtu na zemi hnízdících ptáků, že je to souhra dalších faktorů prostředí. To bylo zjištěno v nížinách ve Velké Británii. Tato studie se týkala jiných druhů jelenů, ale domnívám se, že lze předpokládat, že tento dopad má i jelen sika (Newson et al., 2012). Jsou známé i případy, kdy jelen sika roznášel tuberkulózu. Vlivem záměrného i spontánního křížení siky japonského (*C. n. nippon*) a siky Dybowského či mandžuského (*C. n. dybowskii*) došlo ke ztrátě genetické čistoty (Anděra – Kořínek, [b. r.]d). Jelen sika působí negativně i na našeho původního jelena lesního, s kterým se kříží. Populace jelena siky je nutno zcela utlumit, nebo alespoň omezit intenzivním lovem (Anděra – Kořínek, [b. r.]d; Genovesi – Putman, 2006; Ratcliffe, 1987).

5.1.5 Vliv na člověka (ekonomické dopady)

Jelen sika je popsán jako vážný lesní škůdce, který způsobuje značné škody při výsadbě jehličnatých a listnatých stromů, okusuje letorosty a sazenice jehličnanů (Dr. Mefistofeles, 2005; Ratcliffe, 1987).

Ve východní Evropě hraje sika důležitou roli v epidemiologii. Spolu s jelenem sikou byl zavlečen i parazit *Asworthius sidemi* (krev sající hlíst), který napadá zubry, srnce, jeleny i hospodářská zvířata (Dostál et al., 2012).

Hovězí a ptačí tuberkulóza byla u siky zaznamenána v zajetí i ve volně žijící populaci (Genovesi – Putman, 2006).

5.2 MUFLON (OVIS MUSIMON)

Jiné názvy: muflon evropský, *Ovis ammon musimon*, *Ovis aries*, *Ovis aries musimon*, *Ovis orientalis musimon*.

5.2.1 *Biologické vlastnosti*

Existuje více než 200 odlišných plemen muflonů (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010c). Muflon má nízkou postavu se silným krkem a krátkou hlavou, samci mají mohutné srpovitě zahnuté rohy dlouhé 50 až 90 cm. Samice mají růžky krátké nebo žádné. Muflon byl považován za předka ovce domácí, ale je to naopak, muflon je zdivočelá ovce domácí, kterou přivedli neolitičtí osadníci na Sardinii a Korsiku (Přírodainfo.cz, [b. r.]b; Anděra, [b. r.]; Bucknell University, [b. r.]).

Mufloni žijí v široké škále stanovišť po celém světě v mírných horských lesích (lesy listnaté a smíšené s kamenitým podkladem), v pahorkatinách, v podhůří, na výslunných svazích hor a také v pouštních podmínkách (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010c). Na jaře až na podzim tvoří 20 až 30 členné jednopohlavné skupiny. V zimě vede skupinu samic s mládřaty stará samice, někdy se připojují i dospělí samci. Živí se různými rostlinami, letorosty, listy, trávou, kůrou stromů a plody. Období říje je od října do prosince, samice je březí až 170 dní, rodí jedno, vzácně dvě mládřata v březnu až v květnu (Přírodainfo.cz, [b. r.]b; IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010c).

5.2.2 *Postup invaze*

Muflon pocházející z oblasti Středomoří se vlivem člověka dostal do celého světa. Od 18. století byl vysazován v mnoha evropských zemích, hlavně ve Francii, Rakousku, Německu, Bulharsku, Maďarsku a Slovensku (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010c; Anděra, [b. r.]; Přírodainfo.cz, [b. r.]b).

V ČR v 50. letech 19. století byl muflon, který byl dovezen z chovu poblíž Vídně, chován v oboře u Hluboké nad Vltavou. Možná byl muflon v Čechách už v 18. století. Dnes je nadále chován v oborách i mimo ně. Nyní se vyskytuje na celém území ostrůvkovitě. Hlavní výskyt je nyní v západních, severozápadních a místy i v jižních Čechách, v Orlických horách, Hrubém Jeseníku, na Českomoravské vrchovině, na severní Moravě a ve Slezsku (Anděra, [b. r.]; Přírodainfo.cz, [b. r.]b).

5.2.3 *Důvod zavlečení*

Podle jedné z teorií byl muflon a jeho příbuzný druh *Ovis orientalis* vlivem domestikace jedním z nejvíce hospodářsky významných druhů. Stal se základem pro chov domácích ovcí, kdy byl zdrojem masa, mléka a vlny, v některých kulturách byl dokonce obětním zvířetem. Podle druhé teorie je muflon znovu zdivočelá ovce z doby neolitu. Řekové a Římané

chovali muflona jako zdroj masa. Do mnoha zemí byl zavlečen pro chov v oborách (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010c).

5.2.4 Vliv na přírodu (biologické dopady)

Zavedení muflona na ostrovní ekosystémy má významné ekologické dopady především na rostlinstvo. Ostrovní ekosystémy jsou totiž zvláště citlivé na býložravce, protože ostrovní rostliny se v těchto ekosystémech vyvinuly z velké části v nepřítomnosti velkých býložravců, proto jim chybí obrana proti nim. To má za následek úbytek endemických druhů rostlin, ztráta vegetace vlivem pošlapání, obnažení půdy, zhutnění půdy, které vede ke změně struktury půdy. To vše vede k poklesu druhové rozmanitosti.

Mufloni mají dále negativní vliv na lesy, protože okusují kůru ze stromů, takto obnažené stromy jsou pak snadno napadnutelné škůdci a nemocemi (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010c).

5.2.5 Vliv na člověka (ekonomické dopady)

Mufloni mají negativní vliv na lesní hospodářství.

5.3 NUTRIE (MYOCASTOR COYPUS)

Jiné názvy: bobr bahenní, bobr jihoamerický, nutrie říční, řekomyš americká.

5.3.1 Biologické vlastnosti

Nutrie je dobře uzpůsobená k životu ve vodě: má velmi hustou srst, na zadních končetinách 4 prsty spojené plovací blánou, chlopňovité nozdry, které při potápění uzavírá (Anděra – Kořínek, [b. r.]; Bertolino, 2008).

Nutrie žije v oblastech s mírným podnebím, kde vyhledává zarostlé mokřady, jezera a okolí vodních toků. Nutrie jsou velmi dobrými plavci, vydrží pod vodou až 4 minuty. Aktivní je hlavně v noci. Buduje si nory v březích dlouhé 80 až 100 cm, na konci nory se nachází hnízdní komůrka, kam rodí dobře vyvinutá mláďata. Někdy si také staví hnízda z vodního rostlinstva. Nutrie se shromažďují v malých rodinných skupinách, které vede stará samice. Jedna skupina většinou obývá 2 až 5 ha velké území. Mohou se dožít až 15 let.

Živí se vodními rostlinami, travami, plody, ale i menšími vodními bezobratlými (Natura Bohemica, 2009; Bertolino, 2008; Anděra – Červený, 2007).

5.3.2 *Proces invaze*

Nutrie pochází z Jižní Ameriky. Dnes už se zde však nevyskytuje tak hojně, můžeme jí nalézt od Bolívie až po Argentinu. Ve Velké Británii byla záměrně vyhubena. Nutrie říční byla zavlečena do Francie, Německa, Itálie a do České republiky (Bertolino, 2008).

Nutrie byla do Itálie zavlečena v roce 1928 pro komerční použití, v roce 1960 byla pozorována ve volné přírodě. Nutrie se také rozšířila z Itálie na Sardinii a Sicílii. V bohatých rýžových plantážích v Itálii nutrie často mění výšku hladiny vody, což má negativní vliv na tyto plodiny (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2008a).

Do Nizozemska byla zavlečena pro svou kožešinu kolem roku 1930, za deset let byla pozorována ve volné přírodě. I přes drsné nizozemské zimy a ztráty populace vlivem odchyty zde nutrie i nadále přetrvávají, částečně proto, že je zde tepelné znečištění řek, které jim umožňuje přežít zimu, a částečně jejich zvyšovaným počtem prostřednictvím imigrace z Belgie a Německa. Nutrie způsobují škody na cukrové řepě a dalších zemědělských plodinách v Nizozemsku, proto je považována za kandidáta na vyhubení (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2008b).

Nutrie říční byla zavlečena do Velké Británie z důvodu kožešiny, do volné přírody se dostala útekem z kožešinových farem. Největší populace byla odhadnuta na zhruba 200 000 v roce 1950. Nutrie narušují odvodňovací systémy ve východní Anglii vlivem jejich rozsáhlých podzemních systémů v březích, tím dochází ke zvýšení rizika povodní. Poškozují také zemědělské plodiny. Nutrie se podílí na poklesu početnosti rozpuku jízlivého (*Circuta virosa*), národně vzácného druhu ve Velké Británii (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2008c).

Do ČR byly nutrie dovezeny, jako první v Evropě, v roce 1924 z Argentiny na farmu v Jablonném nad Orlicí. O deset let později bylo v tehdejším Československu 100 farem na chov nutrií. Od 70. let se začaly objevovat nutrie, které utekly z farem, ve volné přírodě. Během posledních 20 let se vyskytují v některých oblastech i polodivoké populace. V současné době je zhruba na 8 % území ČR hlášený trvalý výskyt nutrií, stále se rozšiřuje. Nejvíce se vyskytují v teplejších nížinách a jsou vázány na povodí větších řek. Můžeme je nalézt převážně v Polabí, jižním Pomoraví, Poodří, Poohří, podél řeky Svitavy (okolí Brna) či Vltavy (okolí Prahy) (Natura Bohemica, 2009).

5.3.3 *Důvod zavlečení*

Chovaly se pro kvalitní kožešinu a chutné maso, které má vysoký obsah bílkovin (Natura Bohemica, 2009; Bertolino, 2008).

5.3.4 *Vliv na přírodu (biologické dopady)*

Nutrie ovlivňuje mokřadní ekosystémy, a to požíváním některých vodních rostlin, to může vést k rozpadu rostlinných společenstev a erozi pobřežních biotopů. V oblastech vysoké hustoty nutrií jsou schopné díky intenzivnímu spásání rostlin přeměnit bažiny na povrchové vody (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), [b. r.]a).

Ničením bažin ohrožuje vzácné druhy ptáků, ryb a bezobratlých. Má vliv například na rybáka bahenního (*Chlidonias hybrida*), který hnízdí na plovoucí vegetaci (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2008a).

5.3.5 *Vliv na člověka (ekonomické dopady)*

Nutrie říční obývá zavlažovaná pole s plodinami, požírání cukrovou třtinou, vojtěškou a okopaniny (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), [b. r.]a). V mnoha oblastech nutrie svým vyhrabáváním doupat ovlivňuje stabilitu břehů zavlažovacích kanálů a řek, s vážnými dopady v době povodní (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2008a).

5.4 VEVERKA ŠEDÁ (SCIURUS GRISEUS)

Jiné názvy: západní veverka šedá, *Sciurus carolinensis*.

5.4.1 *Biologické vlastnosti*

Veverka šedá má stříbrně šedou srst na zádech a bílou srst na břiše. Má dlouhý stříbrně šedý huňatý ocas, který může být i částečně černý. Charakteristické jsou velké uši bez chomáčků.

Potrava veverky šedé závisí do značné míry na místních vlastnostech stanovišť. Pokud žijí v jehličnatých lesích, živí se hlavně semeny z šišek, ořechy, květy, pupeny a plody. Je známo, že požívají také bobule, houby, kůru a některé druhy hmyzu, občas ptačí vejce (Genovesi – Bertolino, 2006; Schockert, 2013; Crane, 2002). Tento druh veverky se vyskytuje v zalesněných oblastech, v jehličnatých lesích, v listnatých i smíšených lesích (Genovesi – Bertolino, 2006). Lze je nalézt i v nadmořských výškách až 2500 metrů.

Veverka šedá dosahuje v 10 až v 11 měsících pohlavní zralosti. Na konci jara je veverka v říji, březost trvá 43 dní, rodí 3 až 5 mlád'at. Dožívá se 7 až 8 let (Crane, 2002).

5.4.2 *Proces invaze*

Veverka šedá je původním druhem na západním pobřeží Spojených států, lze ji nalézt ve Washingtonu, Oregonu, Kalifornii a ve velmi malé části Nevady (Genovesi – Bertolino, 2006). Odtud byla zavlečena do Velké Británie, Irska, Itálie a Jižní Afriky (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2005a; Schockert, 2013). Předpokládá se, že se tento druh rozšíří z okolních států také do Belgie, která k tomu má velké předpoklady díky vhodným životním podmínkám (Schockert, 2013).

Veverka šedá byla zavedena zhruba na 30 míst v Anglii a Walesu a 3 místa ve Skotsku mezi roky 1876 a 1929. Do roku 1945 byl tento druh přítomen v jihovýchodní a jižní Anglii, Midlandu, na velšských hranicích a v Yorkshiru (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2005c; Bryce et al., 2005; Lurz et al., 1995; Mountford, 2006). Veverka červená zmizela z opadavých lesů a jehličnatých lesů v Anglii, Walesu a ze Scotlandských nížin, veverka šedá se postupně do těchto oblastí rozšířila (Schockert, 2013). Možným důvodem je konkurence o potravu, vzhledem k tomu, že oba druhy se živí velmi podobnou potravou. Je prokázáno, že populace veverky jsou omezené dostupností potravy. Relativní účinnost jednotlivých druhů ve shromažďování a extrahování endospermu semen není známo. Jakékoli zvýšení efektivity veverky šedé by stačilo ke zvětšení velikosti těla a následnému zvýšení potravinových požadavků dříve, než by na to stihla zareagovat veverka červená. Rozdílnost přežití obou druhů může existovat kvůli rozdílné schopnosti používání alternativní potravy. Červené a šedé veverky požívají více hrubé rostlinné potravy, když nemůžou získat dostatek semen. Veverky šedé jsou schopny přežít jaro navzdory konzumaci téměř výhradně osiva. Je známo, že veverky červené v Rusku, které jsou nuceny jíst semena, jsou neschopné konzumovat hrubou rostlinnou potravu, přehnaně nacpané žaludky a malé tělo vedou nevyhnutelně ke smrti. Veverky červené mohou být méně schopny vyrovnat se s nekvalitní potravou díky menší velikosti těla. Přítomnost veverky červené a šedé urychluje vyčerpání podzimních porostů schopných se množit, to může vynutit větší závislost na alternativní rostlinné potravě na jaře a v létě. Veverky šedé jsou lépe schopny přežít díky větší velikosti těla (Moller, 1983).

Veverka šedá byla v Itálii poprvé zavlečena v blízkosti Turína k okrasným účelům. Postupně se rozšířila do severozápadní Itálie, kde způsobuje lokální vyhynutí původní veverky obecné. Předpokládá se, že se tento druh rozšíří z Alp do velké části Eurasie. Geografické rozšíření populací veverky šedé v Itálii (která hostí pouze populace veverky šedé jako jediná v kontinentální Evropě), má zásadní význam pro prevenci šíření těchto druhů ve Francii a Švýcarsku a v dlouhodobém horizontu ve zbytku Eurasie. Zamezení šíření invazní veverky šedé zde by mohlo umožnit vyvinout účinnější metody kontroly v budoucnu, a umožnit

orgánům ve Švýcarsku a Francii rozvoj účinných strategií proti invazi tohoto druhu (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2005b; Bryce et al., 2005; Bertolino – Genovesi, 2003).

5.4.3 *Důvod zavlečení*

Veverka šedá byla zavedena do některých zemí jako mazlíček, unikla do volné přírody, někde byla záměrně vypuštěna k okrasným účelům. Stále se s ní v Evropě obchoduje jako s domácím mazlíčkem (Genovesi – Bertolino, 2006).

5.4.4 *Vliv na přírodu (biologické dopady)*

Veverka šedá je vázána spíše na listnaté stromy, především na javor a dub (Thompson – Thompson, 1980), zatímco veverka červená upřednostňuje spíše jehličnaté stromy (např. borovice, smrk ztepilý) (Lurz et al., 1995; Bryce et al., 2005). V zemích, kam byla veverka šedá zavlečena, způsobuje velké škody na stromech, nejvíce jsou postiženy javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*), tyto druhy jsou obzvláště citlivé a jsou v některých ekosystémech dominantními druhy (Bryce et al., 2005). Tato veverka okusuje kůru stromů, na rozdíl od veverky červené, takto obnažené dřevo je náchylné k napadení houbami a hmyzem, také narušuje tok živin ve stromě. Takto obnažený floém/cambium snižuje normální tok mízy, vytékání mízy a často může být příčinou předčasného žloutnutí a odumírání listů koruny (Mountford, 2006). Na rozdíl od veverky šedé je veverka červená vázána spíše na jehličnaté stromy a kůru stromů většinou neokusuje.

Vlivem konkurence veverky šedé o potravu s malými savci (myš, hraboš) a hlavně s veverkou červenou způsobuje tento druh lokální vyhubení veverky obecné. Bylo zjištěno, že tato veverka může mít vliv na ptactvo, ať už hnízdící v korunách stromů, tak i na zemi nebo v porostu. Studie (Newson et al., 2010) však dokázala, že veverka šedá nemá významný vliv na úbytek ptactva.

Tento druh veverky je přenašečem viru neštovic, který napadá veverku obecnou (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), [b. r.]b).

5.4.5 *Vliv na člověka (ekonomické dopady)*

Veverka šedá je také zahradní škůdce, který vyhrabává cibulky ze záhonů a okusuje kůru okrasných dřevin (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), [b. r.]b). Veverka šedá je velkým problémem pro lesnictví a pro stávající vnitrostátní politiku zvyšování výsadby listnatých stromů (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2005c).

5.5 KRÁLÍK DIVOKÝ (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)

Jiné názvy: králík evropský.

5.5.1 *Biologické vlastnosti*

Králík divoký je malý savec se šedohnědou srstí a bělošedým břichem. Živí se širokou škálou druhů trav a jinou bylinnou vegetací. Králíci mohou být velmi selektivní při volbě potravy (upřednostňují jen několika druhů rostlin). Králíci žijí na různých stanovištích, jako jsou zemědělské oblasti, poušť, přírodní a vysazené lesy, pastviny, ruderalní plochy a buš, narušená stanoviště a městské oblasti. Jejich přirozeným stanovištěm jsou savany a pastviny. Jejich počet je limitovaný klimatem (teplota, srážky), kvalitou a množstvím vegetace, terénem (vhodný substrát pro tvorbu jejich nor), predčním tlakem (hustota a rozmanitost dravců) a patogeny.

Králík divoký žije v párech nebo koloniích. Reprodukční cyklus se vyznačuje vysokou plodností. Samička je březí několikrát ročně, v jednom vrhu rodí 3 až 12 mlád'at (Přírodainfo.cz, [b. r.]; Scalera et al., 2012; Dr. Mefistofeles, 2006).

5.5.2 *Proces invaze*

Králík divoký pochází z Pyrenejského poloostrova. Mezi rokem 600 a 1000 byl králík divoký chovaný ve francouzských kláštrech, ve 12. století se dostal do Velké Británie, kde byl považován za pochoutku. Postupně se rozšířil na další ostrovy v severovýchodním Atlantiku a do dalších zemí Evropy (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010a).

Na ostrově Sv. Helena žije poddruh *Oryctolagus cuniculus huxleyi*. Byl sem zavlečen na začátku roku 1500, ale vymizel vlivem divokých koček, proto byl znovu vysazen v roce 1770. Nyní je tento králík rozšířen po celém ostrově. Průzkumy odhadují, že na 1 hektaru se nachází tři až čtyři králíci, celkový počet je odhadován až na 30 000 (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010b). Řízení početnosti králíků na Sv. Heleně je komplikováno interakcí s jinými druhy na ostrově, jako jsou divoké kočky a krysy. Řízení musí být tedy vyvinuto jako integrovaný program pro všechny tři druhy k zachování rovnováhy dravec-kořist. Pokud by tomu tak nebylo a kontrolovala se jen početnost králíků, vedlo by to k větší predaci endemických druhů ptáků. V současné době existuje pouze omezená kontrola, která zahrnuje používání repelentů, odchytu a lovu (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010b).

O počátku výskytu králíka divokého v ČR nemáme přesné informace, ale předpokládá se, že se polodivoký králík choval u klášterů od 13. století. Na přelomu 18. a 19. století došlo k rozšíření tohoto druhu. V posled-

ních dvou desetiletích se snížil jeho výskyt na některých částech území, místy se vyskytuje jen ostrůvkovitě (Přírodainfo.cz, [b. r.]a).

5.5.3 *Důvod zavlečení*

Králík divoký byl vysazen na více než 800 ostrovů jako zdroj potravy pro trosečníky, námořníky a pro zábavu turistů. Na druhou stranu králíci zničili téměř veškerou vegetaci na ostrovech (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010a).

Do ČR byl králík divoký vysazen kvůli jeho lovu a masu. Do poloviny dvacátého století se králík běžně lovil, ale po roce 1956 v některých oblastech vymizel vlivem myxomatózy. Zatím stále nedošlo k obnovení početnosti tohoto druhu (Přírodainfo.cz, [b. r.]a).

5.5.4 *Vliv na přírodu (biologické dopady)*

Králík divoký má negativní dopady na celé ekosystémy, způsobuje degradaci stanovišť vlivem nadměrného spásání, to má vliv na výskyt rostlin (i na endemické druhy) a místní výskyt některých druhů zvířat a na potravní řetězec (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010b). Tímto způsobem může být narušena stabilita celého ekosystému. Dopady na potravní řetězec může být velmi obtížné zvrátit zpět, protože pokud bylo dosaženo nové rovnováhy, může následné odstranění králíků vést k negativním dopadům na zbytek potravního řetězce (virus myxomatózy, který byl záměrně zavlečen, snížil početnost králíčí populace, mělo to však za následek i pokles počtu dravců, jako jsou kočky a lišky) (Scalera et al., 2012; IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010a; Kerr, 2012; Merchan et al., 2011).

5.5.5 *Vliv na člověka (ekonomické dopady)*

Králíci jsou významní škůdci v zemědělství a v zahradnictví. Vlivem spásání mladých zasazených rostlin snižují zemědělskou úrodu. Spásáním pastvin králíkem dochází ke snížení množství potravy pro hospodářská zvířata (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2010b,a).

5.6 NOREK AMERICKÝ (MUSTELA VISON)

Jiné názvy: mink.

5.6.1 *Biologické vlastnosti*

Norek americký je středně velká šelma, příbuzná tchořům, volně žijící v Severní Americe (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2009; Anděra – Kořínek, [b. r.]a).

Norek americký žije v zalesněných oblastech v blízkosti řek, potoků, jezer, rybníků a močálů. Pobývá v dutinách v březích nebo v opuštěných norách bobra nebo ondatry. Norek tráví hodně času lovem potravy. Je dobrý plavec, může se potápět až do hloubky 16 m. Stejně jako skunk vystřikuje páchnoucí kapalinu, avšak na rozdíl od něj neumí zaměřit. Samci si označují své teritorium a bojují s cizími samci o své území.

Norek americký je predátor. Živí se malými savci, hlodavci, vodním ptactvem, malými bezobratlými, jako jsou korýši, obojživelníci, dále plazy a rybami. Nejčastěji loví zajíce, hraboše a potkany. Pokud žije u pobřeží či na ostrovech, soustředí se na mořské bezobratlé, ryby a ptáky (vejce, mláďata, někdy i dospělí ptáci). Podíl savců v jeho stravě záleží na dostupnosti a hojnosti. Typ potravy se může lišit mezi jednotlivci, pohlavím, závisí také na ročním období. Norek často loví více kořisti a to, co nezkonsumuje, si ukryje na později. Zabíjí kousnutím do krku (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2009; British Wildlife Centre, [b. r.]; Scalera et al., 2012).

5.6.2 *Postup invaze*

V Evropě žijí populace norků především v Dánsku (v centru Kodaně v kanálech), Belgii, Estonsku, Norsku, Finsku, Velké Británii, Irsku, Litvě, Lotyšsku, Nizozemsku, Polsku, České republice, ostrůvkovitě ve Španělsku a Itálii a v některých částech východní Evropy (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2009; Scalera et al., 2012).

Teoretické modely ukazují, že trvalý příliv norků amerických z farem snižuje zdatnost divokých populací, a může vést k úbytku jejich početnosti. Nicméně tuto teorii je ještě třeba ověřit v každém regionu Evropy obývané divokým norkem. Na druhé straně, vzhledem k značnému množství různých plemen chovaných na různých farmách po téměř 100 letech, může vést ke zvýšení potenciálu adaptace divokých norků. Mohlo by se očekávat, že v lokalitách s velkým počtem uprchlíků z farem by mohlo dojít ke zvýšení konkurence mezi přistěhovalci první generace a k nízké míře přežití, tak by přežili pouze jedinci s nejlepším adaptivním potenciálem v rámci stávajících divokých populací. Genetické a ekologické důsledky úniků norků z farem by proto mohly být významné (Zalewski et al., 2010).

Do Velké Británie byl norek americký dovezen na požadavky módního průmyslu v roce 1929 ze severní Ameriky na kožešinové farmy. Z farem postupně docházelo k únikům do volné přírody, tím se postupně rozší-

řil po celé Británii. Šíření norka zde může být znesnadněno konkurencí tchoře a vydry o potravu. Ačkoli početnost norka má tendenci klesat, norek s nimi může koexistovat a přizpůsobit se svým konkurentům (MacDonald – Burnham, 2010).

V Polsku v důsledku ekonomických a legislativních důvodů se počet farem pro chov norků výrazně zvýšil v posledním desetiletí (až 300 farem). To znamená, že polský chov je velký ve srovnání s mnoha jinými evropskými zeměmi. Distribuce norka z farem v Polsku je značná (až 90 % volně žijících norků pochází z farem) (Zalewski et al., 2010).

V Belgii se norek americký choval na kožešinových farmách, ve volné přírodě se vyskytuje jen vzácně. Volně žijící populace ve volné přírodě nebyly zaznamenány, i přes to, že norci měli příležitost k útěku z farem. Jedna z hypotéz, proč je tak málo norků v Belgii, zejména v severní části, je vysoká úroveň znečištění, a to brání norkovi v budování životaschopných populací ve volné přírodě (Bonesi – Palazon, 2007).

V Dánsku existuje více než 2000 farem na chov norků, divoký norek americký je široce rozšířený po celé zemi. V jedné oblasti Dánska bylo zjištěno, že většina norků se narodila v zajetí a následně utekla, což naznačuje, že farmy mohou působit jako skutečný zdroj pro volně žijící populace, pro zachování vysokého počtu norků. V Dánsku žije několik ohrožených druhů obojživelníků, je možné, že norek může mít dopad na jejich populaci (Bonesi – Palazon, 2007).

V Estonsku, přestože existuje pouze jedna farma s norky, je norek americký široce distribuován v zemi v důsledku chovu v minulosti a přistěhovalectví z okolních zemí. Estonsko je součástí přirozeného výskytu norka evropského, ale tento druh se nyní na pevnině nevyskytuje. Pro vytvoření útočiště pro norka evropského byl mezi roky 1998 až 1999 norek americký úspěšně eradikován na ostrově Hiiumaa (ostrov v Baltském moři 22 km od pobřeží Estonska). Americký norek je dnes problémem zejména tam, kde kolonizoval ostrovy a kde norek evropský byl nebo bude znovu zaveden, jsou zde však obavy o jeho dopady na vodní ptactvo v ptáčích rezervacích (Bonesi – Palazon, 2007).

Chov norka amerického je pro Finsko poměrně důležitý. Od počátku 90. let se norek rozšířil po celé zemi. Dopad norka na ptáky, malé savce a obojživelníky byl studován na finských ostrovech v Baltském moři. Studie o malých ostrovech v Baltském moři ukázala, že jako přímý dopad eradikace norka amerického se zvýšila početnost některých druhů a to kulíka písečného (*Charadrius hiaticula*), chaluhy příživné (*Stercorarius parasiticus*) a lindušky skalní (*Anthus petrosus*). Některé lokálně vyhynulé druhy jako alka malá (*Alca torda*) a alkoun obecný (*Cephus grylle*) se vrátily zpět do dané oblasti (Bonesi – Palazon, 2007; Scalera et al., 2012). Norek má také významný dopad na norníka rudého (*Clethrionomys glareolus*), hraboše mokřadního (*Microus agrestis*) a skokana hnědého (*Rana temporaria*) (Bonesi – Palazon, 2007).

V ČR se norek americký choval na farmách, vyskytoval se i v okolí chovných farem, ze kterých unikal do volné přírody. Vyskytoval se ve východním Polabí, na Křivoklátsku, ve středním Povltaví a na jižní Moravě. Ke konci 20. století, po tom, kdy většina farem zanikla, norci byli vypuštěni do přírody. V tomto období nastala expanze norků, dnes už se s nimi můžeme setkat kdekoliv u vody (Anděra – Kořínek, [b. r.]).

5.6.3 *Důvod zavlečení*

Důvod, proč byl norek americký zavlečen do evropských zemí, je chov na farmách pro jejich kožešinu.

5.6.4 *Vliv na přírodu (biologické dopady)*

Norek americký je nenasytný dravec, který zabíjí nad rámec svých potřeb. Jeho potravní zvyky obecně závisí na dostupnosti kořisti (rovněž souvisí s ročním obdobím a stanovištěm), může také ovlivnit množství obojživelníků, ryb a korýšů.

V ČR má norek významný dopad na raka kamenáče (*Austropotamobius torrentium*) a užovku podplamatou (*Natrix tessellata*). Norek americký decimuje kolonie mnoha mezinárodně významných populací na zemi hnízdících ptáků, např. na ostrovech v severní Evropě a ve Velké Británii ničí mořské kolonie a snižuje tak populace vodních ptáků, např. racka dlouhoocasého. Má obrovský dopad na populace kořisti, např. zánik hryzce vodního (*Arvicola terrestris*) ve Velké Británii (Bonesi – Palazon, 2007).

Je známa interakce mezi tímto druhem norka s norkem evropským. Norek americký kompetičně vytlačuje norka evropského v oblastech společného výskytu. Toto však není jedinou příčinou úbytku norka evropského, příčinou je i ztráta přirozeného prostředí a nadměrný lov. Zajímavostí je, že norek americký, který je sám invazním druhem, přispívá k redukci invazních hlodavců.

Norek je také přenašečem mnoha onemocnění lasicovitých zvířat, jako např. psinka, vzteklina, Aleutská nemoc, enteritida (málo známo) (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2009; European Environment Agency, [b. r.]; Scalera et al., 2012; MacDonald – Burnham, 2010).

5.6.5 *Vliv na člověka (ekonomické dopady)*

Americký norek může mít rovněž vliv v různých hospodářských sektorech, jako je chov pstruhů a lososů na farmách, způsobuje škody na drůbežích farmách a loví také ryby (IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), 2009).

5.7 PSÍK MÝVALOVITÝ (NYCTEREUTES PROCYONOIDES)

Jiné názvy: liška japonská, liška jezerní, liška mořská, mývalovec kuní, pes kunovitý.

5.7.1 *Biologické vlastnosti*

Psík mývalovitý svým vzhledem více připomíná medvědka mývala nebo jezevce než psovitou šelmu (Hájková, 2008; Anděra – Kořínek, [b. r.]c). Žije v lesnatých oblastech, v okolí vodních zdrojů. Hrabe si sám nory, někdy využívá doupata jiných šelem. Živí se hmyzem, loví drobné obratlovce, vybírá ptačí vejce, má rád i žížaly a slimáky. Požírá i ovoce, bobule a jiné plody, semena, ale i zdechliny a odpadky. Přes léto si střeďá tukové zásoby, na zimu upadá do zimního spánku. Je to jediný zástupce psovitých, který upadá do zimního spánku. Dožívá se 10 až 14 let (Anděra – Kořínek, [b. r.]c).

5.7.2 *Proces invaze*

Psík mývalovitý pochází z jihovýchodní Asie od Amuru po Vietnam a Japonsko. Díky jeho kožešině byl ve 30. letech 20. století vysazován do oblastí, kde se původně nevyskytoval. Psík mývalovitý byl záměrně zaveden do západní části bývalého Sovětského svazu v roce 1920 pro použití na kožešinu, později se rozšířil do mnoha evropských zemí (Al-Sabi et al., 2013). V současné době ho můžeme nalézt v Německu, Francii, běžný je i ve Finsku a v Bulharsku (Anděra – Kořínek, [b. r.]c). Psík mývalovitý byl vysazen v Rakousku, České republice, Estonsku, Finsku, Francii, Německu, Maďarsku, Lotyšsku, Litvě, Nizozemsku, Norsku, Polsku, Rumunsku, Slovensku, Švédsku a Švýcarsku (Kauhala – Saeki, 2008; Hájková, 2008; Anděra – Kořínek, [b. r.]c).

V Německu se psík mývalovitý velmi rychle rozšířil. Ve 30. letech minulého století se zasloužil hlavní říšský myslivec Hermann Göring o vypuštění dvou párů do Hesenska. Od této doby se populace neustále zvětšovala. V některých spolkových zemích mají s regulací tohoto druhu velké problémy.

V České republice se poprvé objevil v období 1959 až 1965 na severní Moravě, ve Slezsku a v severovýchodních Čechách, jedná se o tzv. severní cestu šíření (dostal se na území ze států na severu). Je možné i šíření z jihovýchodu, z oblasti Kroměřížska a okolí Brna. Možný je i výskyt např. na Šumavě po úniku ze zajetí mezi lety 1956 a 1965 a v Hrubém Jeseníku po vypuštění. V dnešní době už se vyskytuje na celém území ČR.

5.7.3 *Důvod zavlečení*

Psík mývalovitý byl zavlečen díky kvalitní kožešině především do Ruska, Finska a Švédska (Kauhala – Saeki, 2008).

5.7.4 *Vliv na přírodu (biologické dopady)*

Rozmnožuje se neuvěřitelným tempem. V 80. letech odstřelili v ČR myslivci desítky psíků, v roce 2011 už jich bylo přes tisíc. Psík mývalovitý dokáže ulovit živočicha velkého jako zajíc, bažanta, loví ptáky, kteří hnízdí na zemi. Jde o druh velmi odolný, nemá v ČR přirozené nepřátele (Silvarium.cz, 2012).

5.7.5 *Vliv na člověka (ekonomické dopady)*

Psík mývalovitý je přenašečem nemocí (svrab, psinka, vzteklina), které mohou být přeneseny i na člověka a jiné živočichy (Carr, 2004; Kauhala – Saeki, 2008). Psík mývalovitý je také přenašečem hlístice rodu trichinel. Divoké šelmy jsou hlavními hostiteli, přispívají k přenosu infekce na prasata a následně na člověka. Dále je přenašečem měchožilu (*Echinococcus multilocularis*) (Al-Sabi et al., 2013).

JAKÉ JSOU VLASTNOSTI INVAZNÍCH DRUHŮ?

Z výše uvedeného přehledu vyplývá, že hlavními invazními taxony ze savců jsou řády sudokopytníci (např. jelen sika, muflon), hlodavci (např. veverka šedá, nutrie), zajícovci (např. králík divoký) a šelmy (např. psík mývalovitý, mýval severní, norek americký). Proč jsou to právě tyto řády? Jedná se totiž o druhy, které slouží k lovu, chovají se pro maso nebo kožešinu nebo slouží jen pro okrasu.

Invazní druh má velmi často širokou ekologickou valenci, schopnost se dobře šířit, důležitou vlastností je vyšší kompetiční schopnost invazního druhu než druhů původních, rozmnožovat se v novém prostředí, adaptovat se na nové prostředí a měla by tam být absence predace, parazitů a patogenů (Grarock et al., 2013; Matějček, 2008). Většina výše uvedených druhů tyto vlastnosti mají, jen králík divoký se v některých oblastech (např. Svatá Helena) setkává s virovým onemocněním myxomatózou, což mu ztěžuje invazi.

Většina invazních druhů byla do prostředí zavlečena vlivem člověka např. pro chutné maso, kožešinu či pro okrasu. Invazní druh se dostal do nového prostředí buď vypuštěním nebo útekem např. z farem. Dopady invazních druhů na přírodu jsou vliv na diverzitu prostředí a na druhy původní v daném území, dále přenos nemocí. Dopady těchto druhů na člověka jsou na zemědělství, lesnictví a další hospodářské sektory a také přenos nemocí.

BOJ S INVAZNÍMI DRUHY

7.1 LEGISLATIVNÍ NÁSTROJE

Za rok 2008 činily náklady na boj proti invazním druhům po celé EU 9,6 až 12,7 miliardy eur. Předpokládá se, že náklady byly vyšší, jelikož některé země teprve začínají náklady zjišťovat (Evropská unie, 2009).

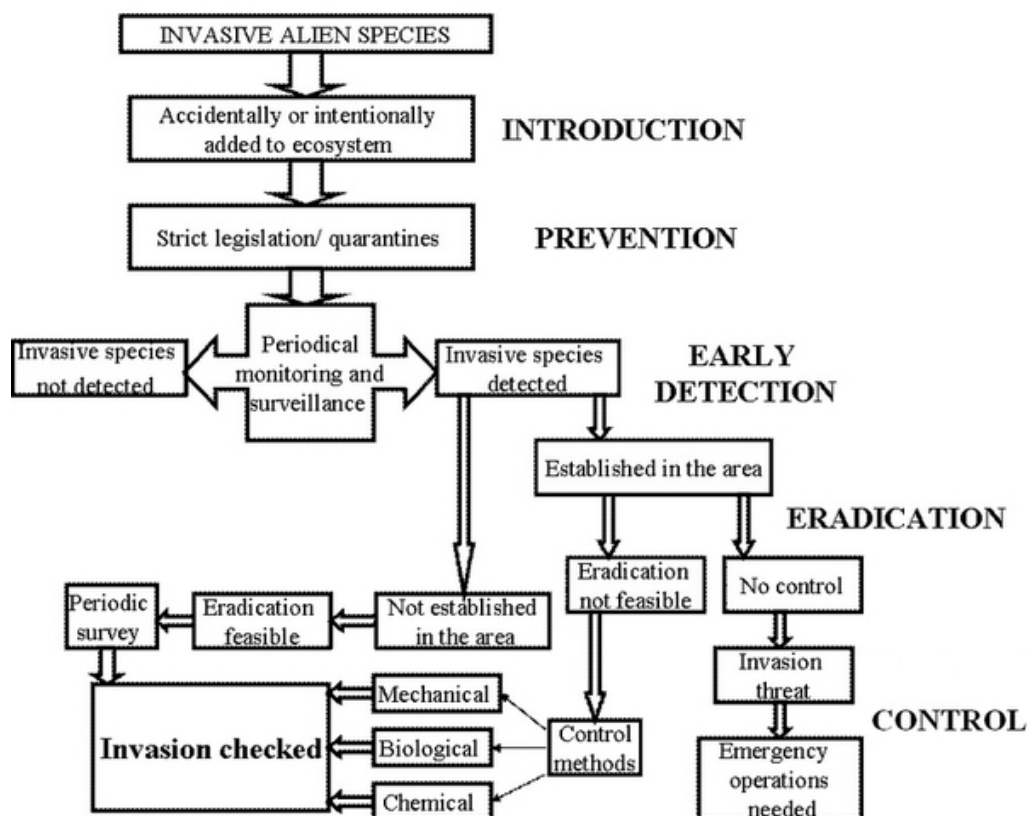
Akční plán EU pro biologickou rozmanitost (2006) poukázal na problém invazních druhů, nutnost vypracovat strategii pro celou EU (Hulme et al., 2009). V některých členských státech EU již existují různé právní předpisy a programy (např. GABLIS v Německu a Rakousku, viz níže), ale v některých státech ještě nic takového nemají.

V roce 2008 proto Evropská komise vydala „Plán strategie EU pro invazní druhy“. Na mezinárodní úrovni je nutný třístupňový přístup, a to prevence, eradikace a omezení (viz Obrázek 3). Prevence zahrnuje přísnější kontroly na hranicích, výměnu informací, a to na úrovni regionální, národní a mezinárodní. Dalším přístupem je eradikace, která je nejúčinnějším opatřením v případě, kdy již došlo ke zdomácnění invazních druhů, zároveň nesmí být tento druh moc rozšířen nebo se musí snadno hubit, jinak tento přístup nemůže být úspěšný. Toto opatření vyžaduje centrální koordinaci a prostředky. Pokud již není eradikace možná, je nutná kontrola a omezení v šíření invazních druhů. Je třeba zapojení místních orgánů (Evropská unie, 2009).

Podle zásady předběžné opatrnosti je třeba nově přichozí druhy identifikovat, v případě problému musí být úřady připraveny rychle zasáhnout, včasné odhalení a rychlé zakročení mají totiž větší naději na úspěch než zásah až po zdomácnění tohoto druhu. Důležitou roli v boji s invazními druhy hrají Systémy včasného varování a výměny informací, kam patří DAISIE, ALARM a NOBANIS (Evropská unie, 2009).

DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) je evropská databáze, která poskytuje souhrnné informace o invazních cizích druzích v celé Evropě.

ALARM (Assessing Large Scale Environmental Risks for Biodiversity with Tested Methods) je program, který se zaměřuje na hodnocení a předpověď změn biologické rozmanitosti a to ve struktuře, funkci a dynamice ekosystémů (UFZ Centre for Environmental Research Leipzig-Halle, [b. r.]). V rámci tohoto projektu je prováděna řada studií zabývajících se např. tím, jakým způsobem podléhají přírodní stanoviště invazím (to by mělo usnadnit předpovědi, které oblasti budou ohroženy), nebo určením hlavních způsobů rozšíření invazních druhů, to jsou: úmyslné



Obrázek 3: Boj s invazními druhy (Raizada, 2007).

vypuštění, únik, neúmyslná kontaminace, zavlečení „černých pasažérů“ prostřednictvím migračních koridorů a samostatná migrace (přirozené rozšíření) (Evropská unie, 2009).

NOBANIS (The North European and Baltic Network on Invasive Alien Species) je regionální portál poskytující informace o cizích druzích v severní a střední Evropě (18 partnerských zemí v EU i mimo ni). Jedním z hlavních cílů je poskytnout nástroje pro provádění předběžné opatrnosti proti šíření invazních druhů. NOBANIS je napojen na regionální a celosvětové sítě a na projekty týkající se invazních cizích druhů. NOBANIS má národní kontaktní místo v každé ze zúčastněných zemí – Rakousko, Bělorusko, Belgie, Česká republika, Dánsko, Estonsko, Faerské ostrovy, Finsko, Německo, Grónsko, Island, Irsko, Lotyšsko, Litva, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Slovensko, Švédsko a evropská část Ruska. Do budoucna se očekává vstup dalších zemí (NOBANIS, [b. r.]).

V Německu a Rakousku je nástroj pro hodnocení rizik invazních druhů (IAS) GABLIS (German–Austrian Black List Information System). Tento systém představuje testovaný a životaschopný nástroj na podporu rozhodování a tvorbu politiky v Německu a Rakousku v hodnocení a klasifikaci cizích druhů podle jejich potenciální invazivity. Probíhající a budoucí začlenění další taxonomické skupiny rozšíří jeho použitelnost. Když bude k dispozici více posouzených taxonomických skupin pomocí GA-

BLIS a budou srovnatelné s jinými systémy hodnocení rizik v Evropě založených na důkladné analýze, byl by to důležitý krok, neboť by to umožnilo identifikaci silných a slabých stránek systému. Tyto srovnávací analýzy metody hodnocení rizika v Evropě do značné míry chybí (Essl et al., 2011).

7.2 OBECNÉ ZÁSADY MANAGEMENTU

Informace o rychlosti usazování, rychlosti šíření a populačním růstu je základem každého plánu zaměřeného na prevenci, likvidaci nebo tlumení invazních druhů. Proto, aby byl management efektivní, je velmi důležité porozumění interakci invazního druhu s prostředím a dalších klíčových biologických parametrů (Roy et al., 2009). Rozhodující je zajištění správného managementu a provádění zásahů v různých fázích invaze.

Prevence transportu a zavádění nových druhů je vždy nejlepší strategií managementu. Je důležité zkoumat a předcházet potenciálním dopravním cestám (např. pasažér na lodích). Oblasti ohrožené invazí by měly být monitorovány, aby bylo možné řešit nově přichozí druhy v tomto území.

Je-li na území nově zavlečený druh, je třeba posoudit možnost eradikace. Pokusy o vymýcení mají větší šanci na úspěch v počátečních fázích invaze. Cesty zavlečení musí být identifikovány a přerušeny, aby byla eradikace úspěšná.

Očekává-li se krátké klidové období před populačním růstem a šířením, je nutné provést pokus o vymýcení co nejrychleji. Jestliže pokus o vymýcení invazního druhu v této době selže nebo není proveden, může docházet k růstu populace a jeho šíření. To může mít za následek významné zvýšení nákladů a složitost managementu. Pokud očekáváme, že druh bude mít dlouhé období před populačním růstem a šířením, rychlé jednání nemusí být správným řešením. Monitorování a kontrola početnosti v tomto období by mohly sloužit k provádění dalších výzkumů a efektivního managementu.

Porozumění dynamice populačního růstu druhu je rozhodující pro posouzení efektivity možných kontrolních opatření. Typ populačního růstu (logistické nebo exponenciální), tempo růstu a maximální počet jedinců má vliv na výši požadované redukce počtu jedinců pro kontrolu velikosti populace. V této fázi je ještě možná eradikace, ale kontrolními opatřeními je třeba odstranit vyšší počet jedinců.

Zamezení šíření může být obtížné pro rychle se šířící druhy, protože tyto druhy dokáží takové opatření překonat. Zamezení šíření pomalu se šířících druhů může být mnohem snadnější, to může poskytnout dosta-

tečný čas pro výzkum a management. Jakmile je druh rozšířený a hojný na daném území, úplné vymýcení je nepravděpodobné.

Dopad, který má druh, je zásadní pro určení úrovně managementu. Součástí managementu musí být také zvážení nákladů managementu a jeho účinnost. Lze předpokládat, že negativní dopady v jednom prostředí budou i v novém prostředí, kam bude druh zavlečen.

Jakmile je druh široce rozšířený a hojný, kontrola populace a zmírnění dopadů jsou nejlepší strategie managementu. Zpomalení šíření invazních druhů by měly zůstat prioritou pro vymýcení nově zavlečených populací. Managementová opatření by se měla zaměřit na dlouhodobé snížení velikosti populace na předdefinovanou úroveň založenou na zmírňování dopadů a nákladů managementu (Grarock et al., 2013).

7.3 PŘÍKLADY MANAGEMENTU

7.3.1 *Jelen sika*

Tento druh ohrožuje zemědělské plodiny, je nutné oplocení. Stromy mohou být chráněny před okusováním speciálními chrániči. Kontrola početnosti siky se provádí odstřelem, možný je i odchyt do pastí nebo ohrad (platí i pro muflona) (Genovesi – Putman, 2006). Podobným způsobem je snižována početnost a dopady nutrií, tedy oplocením, odstřelem, ale také odchytom do klecí a otrávenými návnadami (Scalera et al., 2012). Všechny tyto metody jsou účinné.

7.3.2 *Veverka šedá*

Šíření populace veverky šedé v severní Itálii je velkou hrozbou pro zachování nativní veverky červené na celém evropském kontinentu. Ve Velké Británii jsou prováděny intenzivní pravidelné kontroly řadou prostředků, včetně pastí, ničení hnízd, střílení a otravou s antikoagulanty (Scalera et al., 2012). Jedním z prostředků na omezení početnosti veverky šedé byly otrávené kobylinky, které se sice ukázaly být účinné, ale měly vliv i na jiné druhy, vyžadovalo to značné úsilí a vysoké náklady (Bryce et al., 2005).

V Itálii se rané pokusy o vymýcení druhu v roce 1997 kvůli silné opozici skupiny ochraňující práva zvířat nezdařily. Tento případ byl dán k soudu, výsledkem bylo zastavení eradikace. I když byl případ roku 2000 uzavřen a ti, kteří byli zodpovědní za „eradikační program“, byli plně zproštěni obvinění, pozastavení akcí umožnilo dotyčnému druhu významnou expanzi, takže eradikace se už nepovažuje za proveditelnou. Dovoz veverky šedé a obchod s divokou zvěří byly nedávno pozastaveny

nařízením EU s odůvodněním, že to představuje ekologické ohrožení původních druhů (Scalera et al., 2012; Bertolino – Genovesi, 2003).

V rámci zachování veverky červené a lesního hospodářství je výhodná výsadba borovice a smrku ztepilého, které tato veverka upřednostňuje (Lurz et al., 1995).

7.3.3 Králík divoký

Vzhledem k tomu, že králík je v mnoha oblastech považován za významného škůdce, bylo použito mnoho metod pro omezení jejich početnosti a jejich dopadů, např. oplocení, zarytí králičí nory, návnady, vykuřování, a biologické kontroly, například myxomatózou (Scalera et al., 2012).

Omezení početnosti králíka divokého bylo prováděno pomocí viru myxomatózy (biologická kontrola). Myxomatóza je virové onemocnění dvou druhů amerických králíků *Sylvilagus brasiliensis* a *Sylvilagus bachmani*, jimž způsobuje neškodné lokalizované kožní fibromy. Nicméně u evropského králíka divokého (*Oryctolagus cuniculus*) je stejný virus smrtící. Přenašečem (vektorem) tohoto viru jsou dva druhy komárů, *Culex annulirostris* a *Anopheles annulipes*, a blecha napadající králíky, *Xenopsylla cunicularis*. Zavedení viru myxomatózy do populace králíka divokého v Austrálii v roce 1950 a do některých evropských zemí (např. Velká Británie, Francie) způsobilo, že nový patogen napadl i původní druhy savců. Tento způsob snižování počtu králíků byl po určitý čas účinný, avšak později došlo k rezistenci vůči tomuto viru a ke koevoluci hostitel–patogen. Toto snižování početnosti králíka mělo negativní dopad na potravní řetězce (Kerr, 2012).

7.3.4 Norek americký

Existuje celá řada možností pro snížení počtu jedinců nebo eradikaci volně žijícího norka amerického z oblasti. Některé z nich byly financovány EU prostřednictvím programu LIFE, s cílem zvýšit příležitosti pro zachování norka evropského. V souostroví s množstvím malých ostrovů může eradikace norka amerického zvýšit hustotu mnoha ptačích druhů.

Obecně se doporučují živé pasti, aby nedošlo k ovlivnění necílových druhů, nyní je testována účinnost a nejlepší strategie pro kontrolu pastí. Zmírnění účinků norka je možné řízením stanoviště, např. obnova rákosiny a izolování rybníků, které mohou poskytnout útočiště pro ohroženého hryzce vodního (*Arvicola terrestris*).

Klíčovým preventivním opatřením je snížit rizika dalšího úniku a možného rozšíření tohoto druhu z kožešinových farem, zaváděním regulačního systému licencí a zlepšení systému oplocení kolem farem (Bonesi – Palazon, 2007; Scalera et al., 2012; Harrington et al., 2009).

Ze studie (King et al., 2009) vyplývá, že najít invazního predátora, kterým je norek, což je nezbytné pro jeho eradikaci, může být neočekávaně těžké. Vysoká inteligence norka může za to, že se vyhýbá pastem a jedovatým návnadám. K problémům kontroly invazních predátorů se dá přistupovat dvěma způsoby, podle toho, zda je hlavním cílem snížit hustotu cílové populace, tedy norka, nebo zabránit poškození chráněných druhů. Ideální, ale těžší možností by bylo vyhubit nebo alespoň snížit dlouhodobý počet jedinců celoročně, ať už se nepříjemné úrovně poškození očekávají ve všech ročních obdobích a letech nebo ne, to je však proveditelné pouze pokud je ohrožen každý jedinec a „znovuinvaze“ je nemožná. Méně náročná možnost (ale dlouhodobě nákladnější) je minimalizovat poškození v průběhu citlivých období (např. během období hnízdění chráněné fauny, nebo období rozvoje mladých predátorů), ať už jsou budoucí hustoty populací predátorů také ovlivněny nebo ne. Úkolem managementu je rozhodnout, která z těchto možností je za daných okolností nejvhodnější, a splnit její požadavky s minimálními náklady.

Další možností snížení početnosti norka amerického je spravování kořisti norka, jedná se však jen o neohrožené druhy. Má to však své nevýhody, protože norek je příležitostný predátor a není vázán jen na jeden druh kořisti (Bonesi – Palazon, 2007).

7.3.5 *Psík mývalovitý*

Vzhledem k roli psíka mývalovitého jako vektoru nemocí a parazitů a jeho dopadů na faunu, by měl být kontrolován v každé zemi. Pravděpodobně není možné vymýtit psíka mývalovitého z přírody.

Efektivními metodami řízení početnosti psíka jsou pasti s boxy, drátěné pasti a lov loveckými psy. Některá opatření však brání rozšíření jezevce v Evropě.

Projekt LIFE, Management invazních psíků mývalovitých (*Nyctereutes procyonoides*) v zemích severní Evropy, měl v období 2010 až 2013 zabránit v severských zemích šíření psíka mývalovitého (např. ve Finsku). V tomto projektu byla účinně vyvinuta a použita metoda založená na využívání zvířat „Jidášů“ (Judas). Metoda sestává z uvolnění některých označených psíků mývalovitých, kteří díky své sociální povaze vyhledají v oblasti jedince svého druhu, což umožní jejich zachytávání/utracení (Scalera et al., 2012).

ZÁVĚR

Tato práce je rešerší poznatků o invazních savcích Evropy, poukazuje na jejich vliv na biodiverzitu a na člověka, ukazuje rovněž managementová opatření.

Mezi hlavní skupiny invazních druhů savců patří sudokopytníci, hlodavci, zajícovci a šelmy. Vlastnosti, díky kterým se stávají invazní savci úspěšní, jsou především široká ekologická valence, schopnost rychle se šířit, vysoká kompetiční schopnost a rozmnožování se v novém prostředí, důležitá je také absence predátorů, parazitů a patogenů.

Invazní druhy mají negativní vliv na biodiverzitu a na hospodářství (zemědělství, lesnictví), jsou přenašeči nemocí.

Pro zamezení šíření invazních druhů a případný boj s nimi je důležité znát jejich vlastnosti (zásada předběžné opatrnosti), aby bylo možné předpovědět jejich vliv na nové prostředí. Je nutné provádět další výzkumy druhů, které mohou mít potenciál stát se invazními, zamezit jejich transportu a šíření v novém prostředí. Vymýcení invazního druhu má největší šanci v počáteční fázi invaze. Plán strategie EU pro invazní druhy, který vydala Evropská komise v roce 2008, obsahuje, na mezinárodní úrovni, třístupňový přístup, a to prevenci, eradikaci a omezení. Je velmi důležité, aby všechny státy Evropy zahrnuly tuto strategii do svých právních předpisů a programů. Pokud se tak nestane a budou např. vedle sebe země, která bojuje s invazním druhem a která žádným způsobem neřeší problematiku tohoto druhu, může druh volně migrovat a úspěšně se šířit.

Základními managementovými opatřeními je snižování početnosti jednotlivých invazních druhů lovem (odstřel), odchytem do pastí, otrávenými návnadami, opatřením na snížení jejich dopadů je především oplocení. Všechny tyto metody jsou do určité míry účinné, pokud jde o pastí a návnady, některé druhy (např. norek americký) jsou velmi inteligentní a pastem a návnadám se vyhýbají. Obecně je velmi důležité při určitém managementovém opatření myslet na to, aby nebyl zasažen jiný druh, než cílový, což je velmi náročné (např. myxomatóza u králíka divokého). Je třeba provádět studie, aby k tomu nedocházelo.

Je nutné věnovat invazním druhům savců stejnou pozornost, jako např. rostlinám, kterým je věnováno podle mého názoru více studií.

LITERATURA

- AL-SABI, M. N. S. et al. Endoparasites of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and the red fox (*Vulpes vulpes*) in Denmark 2009–2012: a comparative study. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 2013, 2, 0, s. 144–151. ISSN 2213-2244. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijppaw.2013.04.001>. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213224413000126>.
- ANDĚRA, M. *BioLib* – *Ovis orientalis musimon* (*muflon*) [online]. [b. r.]. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id20922/>.
- ANDĚRA, M. – ČERVENÝ, J. *Nutrie – z farem do přírody* [online]. 2007. [cit. 8. 5. 2014]. <http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/nutrie-z-farem-do-prirody.pdf>.
- ANDĚRA, M. – KOŘÍNEK, M. *BioLib* – *Neovison vison* (*norek americký*) [online]. [b. r.]a. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id1773/>.
- ANDĚRA, M. – KOŘÍNEK, M. *BioLib* – *Myocastor coypus* (*nutrie*) [online]. [b. r.]b. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id20740/>.
- ANDĚRA, M. – KOŘÍNEK, M. *BioLib* – *Nyctereutes procyonoides* (*psík mývalovitý*) [online]. [b. r.]c. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id1893/>.
- ANDĚRA, M. – KOŘÍNEK, M. *BioLib* – *Cervus nippon* (*sika*) [online]. [b. r.]d. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id20885/>.
- ARKIVE. *Sika deer videos, photos and facts – (Cervus nippon)* | *ARKive* [online]. [b. r.]. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.arkive.org/sika-deer/cervus-nippon/>.
- BERTOLINO, S. – GENOVESI, P. Spread and attempted eradication of the grey squirrel (*Sciurus carolinensis*) in Italy, and consequences for the red squirrel (*Sciurus vulgaris*) in Eurasia. *Biological Conservation*. Mar 2003, 109, 3, s. 351–358. ISSN 0006-3207. doi: {10.1016/S0006-3207(02)00161-1}.
- BERTOLINO, S. *ISSG Database: Ecology of Myocastor coypus* [online]. Apr 2008. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=99&fr=1&sts>.

- BONESI, L. – PALAZON, S. The American mink in Europe: Status, impacts, and control. *Biological Conservation*. Feb 2007, 134, 4, s. 470–483. ISSN 0006-3207. doi: {10.1016/j.biocon.2006.09.006}.
- BŘEZOVÁ, K. *Nebezpečné invazní druhy ohrožují Evropu* | *Blogy Vaše Věc* [online]. Srpen 2011. [cit. 8. 5. 2014]. <http://vasevec.parlamentnilisty.cz/blogy/nebezpecne-invazni-druhy-ohrozuj-evropu>.
- BRITISH WILDLIFE CENTRE. *American Mink at the British Wildlife Centre* [online]. [b. r.]. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.britishwildlifecentre.co.uk/planyourvisit/animals/americanmink.html>.
- BRYCE, J. – CARTMEL, S. – QUINE, C. P. *Habitat use by red and grey squirrels: Results of two recent studies and implications for management* [online]. Oct 2005. [cit. 8. 5. 2014]. [http://www.forestry.gov.uk/pdf/fcin076.pdf/\\$FILE/fcin076.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/fcin076.pdf/$FILE/fcin076.pdf).
- BUCKNELL UNIVERSITY. *Mammal Species of the World – Browse: aries* [online]. [b. r.]. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.departments.bucknell.edu/biology/resources/msw3/browse.asp?id=14200825>.
- CARR, K. *ADW: Nyctereutes procyonoides: information* [online]. 2004. [cit. 8. 5. 2014]. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Nyctereutes_procyonoides/#reproduction.
- ČESKO. Zákon č. 114/1992 Sb., České národní rady ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny. In *Sbírka zákonů České republiky 114/1992*. 1992. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114#cast2>.
- ČESKO. Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti § 14. In *Sbírka zákonů České republiky 449/2001*. 2001. <http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/legislativa/legislativa-cr/myslivost/uplna-zneni/100051569.html>.
- ČESKO. Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů § 10. In *Sbírka zákonů České republiky 326/2004*. 2004. <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100049686.html>.
- CRANE, S. *ADW: Sciurus griseus: information* [online]. 2002. [cit. 8. 5. 2014]. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/sciurus_griseus.html.
- DAISIE. *Alien species in Europe (2012)* | *European Parliamentary Research Service* [online]. 2012. [cit. 8. 5. 2014]. <http://epthinktank.eu/2013/12/03/tackling-invasive-alien-species-in-europe/alien-species-in-europe-2012/>.

- DAISIE. *DAISIE – Region Factsheet* [online]. [b. r.]a. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.europe-aliens.org/regionFactsheet.do?regionId=CZE-CZ;M00>.
- DAISIE. *DAISIE – European Summary* [online]. [b. r.]b. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.europe-aliens.org/europeSummary.do#>.
- DER SCHWEIZERISCHE BUNDESRAT. Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV). In *SR 814.911: Schutz des ökologischen Gleichgewichts*. Sep 2008. <http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20062651/201206010000/814.911.pdf>.
- DOLEŽALOVÁ, H. Překážky regulace invazních nepůvodních druhů zvířat. In *Dny práva 2011: zvíře (živočich) jako předmět právních vztahů*, s. 23–45. Brno: Masarykova univerzita, 2012.
- DOSTÁL, D. et al. *Návrat zubra evropského (Bison bonasus) do České republiky: Potenciální přínosy a perspektivní lokality* [online]. Listopad 2012. [cit. 8. 5. 2014]. http://www.ceska-krajina.cz/wp-content/uploads/2014/01/Navrat_zubru_do_Ceske_republiky_2012.pdf.
- DR. MEFISTOFELES. *Králík divoký – Oryctolagus cuniculus – Příroda.cz* [online]. Únor 2006. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=563>.
- DR. MEFISTOFELES. *Jelen sika – Cervus nippon nippon – Příroda.cz* [online]. Listopad 2005. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=495>.
- ESSL, F. et al. Review of risk assessment systems of IAS in Europe and introducing the German-Austrian Black List Information System (GABLIS). *Journal for Nature Conservation*. Dec 2011, 19, 6, s. 339–350. ISSN 1617-1381. doi: {10.1016/j.jnc.2011.08.005}.
- EUROPAEA, F. *Fauna Europaea: Statistics* [online]. 2013. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.faunaeur.org/statistics.php>.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. *Invasive alien species: a growing problem for environment and health* [online]. [b. r.]. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.eea.europa.eu/highlights/invasive-alien-species-a-growing>.
- EVROPSKÁ UNIE. *Invazivní nepůvodní druhy* [online]. Květen 2009. [cit. 8. 5. 2014]. http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Invasive%20Alien%20Species/Invasive_Alien_CS.pdf.
- GENOVESI, P. – BERTOLINO, S. *Sciurus carolinensis* [online]. Nov 2006. [cit. 8. 5. 2014]. http://www.europe-aliens.org/pdf/Sciurus_carolinensis.pdf.

- GENOVESI, P. – PUTMAN, R. Cervus nippon [online]. Oct 2006. [cit. 8.5.2014]. http://www.europe-aliens.org/pdf/Cervus_nippon.pdf.
- GRAROCK, K. et al. Using invasion process theory to enhance the understanding and management of introduced species: a case study reconstructing the invasion sequence of the common myna (*Acridotheres tristis*). *Journal of Environmental Management*. Nov 15 2013, 129, s. 398–409. ISSN 0301-4797. doi: {10.1016/j.jenvman.2013.08.005}.
- HÁJKOVÁ, J. *Psík mývalovitý* – *Nyctereutes procyonoides* – *Příroda.cz* [online]. Prosinec 2008. [cit. 8.5.2014]. <http://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=1127>.
- HARRINGTON, L. A. et al. American mink control on inland rivers in southern England: An experimental test of a model strategy. *Biological Conservation*. Apr 2009, 142, 4, s. 839–849. ISSN 0006-3207. doi: {10.1016/j.biocon.2008.12.012}.
- HARRIS, R. B. Cervus nippon (*Shansi Sika, Sika, Sika Deer*) [online]. 2008. [cit. 8.5.2014]. <http://www.iucnredlist.org/details/41788/0>.
- HOUSE, T. W. Executive order 13112 of February 3, 1999: invasive species. In *Presidential Documents*. Feb 1999. <http://ceq.hss.doe.gov/nepa/regs/eos/eo13112.html>.
- HULME, P. E. et al. A pan-European inventory of alien species: rationale, implementation and implications for managing biological invasions. In *Handbook of Alien Species in Europe, 3 / Invading Nature – Springer Series in Invasion Ecology*. Springer Netherlands, 2009. s. 1–14. doi: 10.1007/978-1-4020-8280-1_1. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-8280-1_1>. ISBN 978-1-4020-8279-5.
- HUSBAND, B. C. – BALDWIN, S. J. – SUDA, J. The incidence of polyploidy in natural plant populations: major patterns and evolutionary processes. In GREILHUBER, J. – DOLEZEL, J. – WENDEL, J. F. (Ed.) *Plant Genome Diversity Volume 2*. Springer Vienna, 2013. s. 255–276. doi: 10.1007/978-3-7091-1160-4_16. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7091-1160-4_16>. ISBN 978-3-7091-1159-8.
- IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). *ISSG Database: Ecology of Oryctolagus cuniculus* [online]. 2010a. [cit. 8.5.2014]. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=18&fr=1&sts=sss&lang=en>.

- IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). *ISSG Database: Distribution Details for Oryctolagus cuniculus [– Details of this species in Saint Helena]* [online]. 2010b. [cit. 8.5.2014]. http://www.issg.org/database/species/distribution_detail.asp?si=18&di=45505&pc=*&lang=en.
- IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). *ISSG Database: Ecology of Ovis aries* [online]. May 2010c. [cit. 8.5.2014]. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=843&fr=1&sts=sss&lang=en>.
- IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). *ISSG Database: Ecology of Neovison vison (= Mustela vison)* [online]. 2009. [cit. 8.5.2014]. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=969&fr=1&sts>.
- IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). *ISSG Database: Impact Information for Myocastor coypus* [online]. [b.r.]a. [cit. 8.5.2014]. http://www.issg.org/database/species/impact_info.asp?si=99&fr=1&sts=&lang=en.
- IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). *ISSG Database: Distribution Details for Myocastor coypus [– Details of this species in Italy]* [online]. Feb 2008a. [cit. 8.5.2014]. http://www.issg.org/database/species/distribution_detail.asp?si=99&di=42367&pc=*&lang=en.
- IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). *ISSG Database: Distribution Details for Myocastor coypus [– Details of this species in Netherlands]* [online]. Feb 2008b. [cit. 8.5.2014]. http://www.issg.org/database/species/distribution_detail.asp?si=99&di=42368&pc=*&lang=en.
- IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). *ISSG Database: Distribution Details for Myocastor coypus [– Details of this species in United Kingdom (UK)]* [online]. Feb 2008c. [cit. 8.5.2014]. http://www.issg.org/database/species/distribution_detail.asp?si=99&di=42432&pc=*&lang=en.
- IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). *ISSG Database: Ecology of Sciurus carolinensis* [online]. Oct 2005a. [cit. 8.5.2014]. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=65&fr=1&sts=sss&lang=en>.
- IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). *ISSG Database: Impact Information for Sciurus carolinensis* [online]. [b.r.]b. [cit. 8.5.2014]. http://www.issg.org/database/species/impact_info.asp?si=65&fr=1&sts=sss&lang=en.

- IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). *ISSG Database: Distribution Details for Sciurus carolinensis [- Details of this species in Italy]* [online]. Oct 2005b. [cit. 8.5.2014]. http://www.issg.org/database/species/distribution_detail.asp?si=65&di=16869&pc=*&lang=en.
- IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). *ISSG Database: Distribution Details for Sciurus carolinensis [- Details of this species in United Kingdom (UK)]* [online]. Oct 2005c. [cit. 8.5.2014]. http://www.issg.org/database/species/distribution_detail.asp?si=65&di=33203&pc=*&lang=en.
- KAUHALA, K. – SAEKI, M. *Nyctereutes procyonoides (Raccoon Dog)* [online]. 2008. [cit. 8.5.2014]. <http://www.iucnredlist.org/details/14925/0>.
- KERR, P. J. Myxomatosis in Australia and Europe: A model for emerging infectious diseases. *Antiviral Research*. Mar 2012, 93, 3, s. 387–415. ISSN 0166-3542. doi: {10.1016/j.antiviral.2012.01.009}.
- KING, C. M. et al. Why is eradication of invasive mustelids so difficult? *Biological Conservation*. Apr 2009, 142, 4, s. 806–816. ISSN 0006-3207. doi: {10.1016/j.biocon.2008.12.010}.
- LURZ, P. W. W. – GARSON, P. J. – RUSHTON, S. P. The ecology of squirrels in spruce dominated plantations: Implications for forest management. *Forest Ecology and Management*. Nov 1995, 79, 1–2, s. 79–90. ISSN 0378-1127. doi: {10.1016/0378-1127(95)03617-2}.
- MACDONALD, D. – BURNHAM, D. *The state of Britain's mammals: a focus on invasive species* [online]. 2010. [cit. 8.5.2014]. http://www.ptes.org/files/908_sobm_2010.pdf.
- MARCHANT, J. – GENOVESI, P. – PUTMAN, R. *Sika Deer, Cervus nippon – GB non-native species secretariat* [online]. Feb 2012. [cit. 8.5.2014]. <http://www.nonnativespecies.org/factsheet/factsheet.cfm?speciesId=725>.
- MATĚJČEK, T. *Invazní druhy – aktuální environmentální problém* [online]. 2008. [cit. 8.5.2014]. <http://geography.cz/geograficke-rozhledy/wp-content/uploads/2009/02/12-13.pdf>.
- MERCHAN, T. et al. Detection of rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV) in nonspecific vertebrate hosts sympatric to the European wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Infection Genetics and Evolution*. Aug 2011, 11, 6, s. 1469–1474. ISSN 1567-1348. doi: {10.1016/j.meegid.2011.05.001}.

- MOLLER, H. Foods and foraging behavior of Red (*Sciurus vulgaris*) and Grey (*Sciurus carolinensis*) squirrels. *Mammal Review*. 1983, 13, 2–4, s. 81–98. ISSN 0305-1838. doi: {10.1111/j.1365-2907.1983.tb00270.x}.
- MOUNTFORD, E. P. Long-term patterns and impacts of grey squirrel debarking in Lady Park Wood young-growth stands (UK). *Forest Ecology and Management*. Aug 15 2006, 232, 1–3, s. 100–113. ISSN 0378-1127. doi: {10.1016/j.foreco.2006.05.053}.
- NATURA BOHEMICA. *Myocastor coypus – nutrie | Myocastoridae - nutrioviti | Natura Bohemica* [online]. Květen 2009. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.naturabohemica.cz/myocastor-coypus/>.
- NEWSON, S. E. et al. Population change of avian predators and grey squirrels in England: is there evidence for an impact on avian prey populations? *Journal of Applied Ecology*. Apr 2010, 47, 2, s. 244–252. ISSN 0021-8901. doi: {10.1111/j.1365-2664.2010.01771.x}.
- NEWSON, S. E. et al. Modelling large-scale relationships between changes in woodland deer and bird populations. *Journal of Applied Ecology*. Feb 2012, 49, 1, s. 278–286. ISSN 0021-8901. doi: {10.1111/j.1365-2664.2011.02077.x}.
- NOBANIS. *NOBANIS – European Network on Invasive Species* [online]. [b. r.]. [cit. 9. 5. 2014]. <http://www.nobanis.org/about.asp>.
- BIOLOGICAL DIVERSITY, C. *What are invasive alien species?* [online]. [b. r.]. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.cbd.int/invasive/whatareias.shtml>.
- PŘÍRODAINFO.CZ. *Příroda info – Encyklopedie – Králík divoký (Oryctolagus cuniculus)* [online]. [b. r.]a. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.prirodainfo.cz/karta.php?cislo=3081.00>.
- PŘÍRODAINFO.CZ. *Příroda info – Encyklopedie – Muflon Ovis musimon* [online]. [b. r.]b. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.prirodainfo.cz/karta.php?cislo=3091.00>.
- RAIZADA, P. *EnviroNews Archives – Invasive species: The concept, invasion process, and impact and management of invaders* [online]. Jul 2007. [cit. 9. 5. 2014]. http://isebindia.com/05_08/07-07-2.html.
- RATCLIFFE, P. R. Distribution and current status of sika deer, *Cervus nippon*, in Great Britain. *Mammal Review*. Mar 1987, 17, 1, s. 39–58. ISSN 0305-1838. doi: {10.1111/j.1365-2907.1987.tb00047.x}.
- ROY, S. – SMITH, G. C. – RUSSELL, J. C. The eradication of invasive mammal species: can adaptive resource management fill the gaps in our knowledge? *Human – Wildlife Conflicts*. Spring 2009, 3, 1, s. 30–40.

- SCALERA, R. et al. *The impacts of invasive alien species in Europe* [online]. 2012. [cit. 8. 5. 2014]. http://www.eea.europa.eu/publications/impacts-of-invasive-alien-species/at_download/file.
- SCHOCKERT, V. *Risk analysis of the (eastern) gray squirrel Sciurus carolinensis* [online]. Mar 2013. [cit. 8. 5. 2014]. <http://share.bebif.be/data/ias/Risk%20analyses/Sciurus%20carolinensis2.pdf>.
- SHEEHY, D. J. – VIK, S. F. The role of constructed reefs in non-indigenous species introductions and range expansions. *Ecological Engineering*. Jan 2010, 36, 1, s. 1–11. ISSN 0925-8574. doi: {10.1016/j.ecoleng.2009.09.012}.
- SILVARIUM.CZ. *V Česku se přemnožil psík mývalovitý! Hrozí vážné narušení rovnováhy v přírodě (tn.cz) – Silvarium* [online]. Duben 2012. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.silvarium.cz/zpravy-z-oboru-lesnictvi/v-cesku-se-premnozil-psik-myvalovity-hrozi-vazne-naruseni-rovnovahy-v-prirode-tn-cz-2>.
- SLOVENSKO. Zákon z 25. júna 2002 o ochrane prírody a krajiny: Prvá časť – úvodné ustanovenia. In *Zbierka zákonov č. 543/2002, čiastka 212*. Iura Edition, spol. s r. o., 2002. s. 5410–5465.
- THOMPSON, D. C. – THOMPSON, P. S. Food habits and caching behavior of urban grey squirrels. *Canadian Journal of Zoology*. 1980, 58, 5, s. 701–710. doi: 10.1139/z80-101. <http://dx.doi.org/10.1139/z80-101>.
- UFZ CENTRE FOR ENVIRONMENTAL RESEARCH LEIPZIG-HALLE. *[ALARM] Assessing LArge scale Risks for biodiversity with tested Methods* [online]. [b. r.]. [cit. 9. 5. 2014]. http://www.alarmproject.net/alarm/research_modules.php.
- WIKIPEDIA. *Fauna of Europe* [online]. 2004a. [cit. 8. 5. 2014]. http://en.wikipedia.org/wiki/Fauna_of_europe.
- WIKIPEDIA. *Introduced species* [online]. 2004b. [cit. 8. 5. 2014]. http://en.wikipedia.org/wiki/Introduced_species.
- ZALEWSKI, A. et al. Multiple introductions determine the genetic structure of an invasive species population: American mink *Neovison vison* in Poland. *Biological Conservation*. Jun 2010, 143, 6, s. 1355–1363. ISSN 0006-3207. doi: {10.1016/j.biocon.2010.03.009}.
- ČESKÝ SVAZ OCHRÁNCŮ PŘÍRODY. *Invaze v naší přírodě* [online]. 2009. [cit. 8. 5. 2014]. <http://www.jarojaromer.cz/invaze/>.

TIRÁŽ

Tento dokument byl vysázen za použití šablony `classicthesis`, kterou vytvořil André Miede. Šablona byla inspirována klíčovou knihou o typografii *The Elements of Typographic Style* Roberta Bringhursta a je dostupná pro \LaTeX i \LyX :

<http://code.google.com/p/classicthesis/>