

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní program: B 4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Katedra: Katedra biologických disciplín

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

Bakalářská práce

**Chov a odchov hadů v českých zoologických
zahradách – analýza trendů**

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Michal Berec, Ph.D.

Autor bakalářské práce: Šárka Brabcová

České Budějovice, 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci na téma: Chov a odchov hadů v českých zoologických zahradách – analýza trendů, vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 2. 5. 2018

Podpis:

Šárka Brabcová

Poděkování

Chtěla bych především poděkovat vedoucímu mé práce Mgr. Michalu Berecovi, Ph.D. za trpělivost, cenné rady a připomínky. Dále bych chtěla poděkovat rodině a přátelům, kteří mě podporovali a poskytli potřebné rady pro vytvoření této práce, ale i během celého studia.

Abstrakt

Hadi jsou specializovaní predátoři s druhovou rozmanitostí, kteří mají důležitou roli v mnoha ekosystémech, kde plní svou nenahraditelnou funkci v potravním řetězci. Hadi jako součást skupiny plazů čelí ohrožení vyhubení v celosvětovém měřítku. Hlavní hrozby jsou ztráta a degradace stanovišť, znečištění prostředí, sběr a lov jedinců, šíření invazivních druhů, nemoci a klimatické změny. V roce 2004 bylo vyhodnoceno IUCN celosvětový počet druhů, z toho pouze 3,4 % druhů šupinatých. Jedním z možných důvodů je relativní nedostatek studií o hadích populací a skrytý způsob života stěžující vědecký výzkum těchto živočichů. Většinou nejsou primárně chráněny druhy hadů, ale díky sdílení společného prostředí s jinými ohroženými druhy zvířat se jim dostává určité ochrany. Některé kampaně podpořili jak ochranu životního prostředí (*in-situ*) tak i mezinárodní chovné programy hadů (*ex-situ*) v zoologických zahradách včetně České republiky. Předmětem bakalářské práce byl chov a odchov hadů v českých zoologických zahradách, jejím cílem bylo zjistit, zda počet zůstal stabilní i v následujících letech. Základním zdrojem informací byly ročenky Unie českých a slovenských zoologických zahrad a výroční zprávy jednotlivých zoo České republiky v letech 2005–2011. Během hodnoceného období trend chovu hadů stoupal, avšak odchov měl kolísavou tendenci.

Klíčová slova: plazi, šupinatí, hadi, ohrožení, ochrana, chov, *ex-situ*, *in-situ*, zoologická zahrada

Abstract

Snakes are specialized predators with species diversity, that play an important role in many ecosystems, where fulfils its irreplaceable feature in the food chain. Snakes, as part of a reptile kind, face threats of extinction on a global scale. Major threats are loss and degradation of outposts, environmental pollution, harvesting and hunting, spread of invasive species, disease and climate changes. In 2004 was evaluated worldwide count of species by IUCN and only 3.4% were scaly. One of possible reason is the relative lack of studies on snake populations and the hidden lifestyle, that makes scientific research on these animals harder. The snakes are not primarily protected, but thanks to sharing the common environment with other endangered animal species give them some kind of protection. Some campaigns supporting environmental protection (in-situ) supporting also international snake breeding programs (ex-situ) in zoos, including the Czech Republic. The subject of the bachelor thesis was the breeding and rearing of snakes in Czech zoos and main goal was to find out whether the number of snakes will remain stable even in the following years. The basic source of information were yearbooks of the Union of Czech and Slovak Zoological Gardens and the annual reports of individual zoos in the Czech Republic in 2005-2011. During evaluation period, the trend of breeding snakes was increasing, but the rearing had a fluctuating tendency.

Keywords: reptiles, lizards, snakes, threats, protection, breeding, ex-situ, in-situ, zoo

Obsah

1. Úvod	7
2. Literární rešerše.....	8
2.1 Ohrožení a ochrana	8
2.2 Historie chovu v zajetí	11
3. Metodika	15
4. Výsledky	16
4.1 Chov	16
4.2 Odchov	24
5. Diskuze.....	29
6. Závěr	31
7. Seznam literatury.....	32
8. Příloha	35

1. Úvod

Z biologického hlediska jsou hadi vysoce specializovaní a pozoruhodně rozmanití (Greene, 1997). Patří mezi živočichy, jejichž životní projevy se ve volné přírodě zkoumají nejobtížněji (Mattison, 1999), v porovnání s jinými obratlovci, např. se savci a ptáky. Po dobu zkoumání, jsou stále nejasné stavy některých druhů, i tak se každý rok objevují nové druhy hadů (Greene, 1997).

V současné době je uznáno více než 3691 druhů hadů (k datu 10. 3. 2018); (dostupné z www.reptile-database.org). Téměř polovina (49 %) druhů hadů na světě je evidována v mezinárodním červeném seznamu IUCN (k datu 18. 3. 2018); (dostupné z www.iucnredlist.org).

Během posledních desetiletí klesají počty druhů plazů v celosvětovém měřítku (Gibbons a kol., 2000). Hlavní příčinou, odpovědnou za pokles populace hadů na světě, je zhoršení kvality stanovišť, dostupnost kořisti a globální klimatické změny (Reading a kol., 2010).

Vedle ochrany v rámci různých chráněných území i speciálních rezervací se významně uplatňuje ochrana líhnišť a snižování mortality umělou inkubací a případně odchovem mláďat (Baruš a kol., 1992). Pro některé druhy mohou být jedinou možností záchranné chovné programy (*ex-situ*), které jsou realizovány v zoologických zahradách. Zájem o záchranu a ochranu ohrožených druhů roste a dnes už zahrnuje i ochranu hadů (Mattison, 1999).

Cílem mé práce bylo analyzovat počet chovaných a odchovaných hadů v českých zoologických zahradách a zjistit, zda počet zůstal stabilní i v následujících letech.

2. Literární rešerše

2.1 Ohrožení a ochrana

Hadi by se mohli téměř vyrovnat ptákům a savcům, pokud by se naše systematika zoologie živých tvorů řídila podle charakteristických rysů, bohatosti druhů a různorodém způsobu života (Greene, 1997). V systematice se hadi řadí do třídy *Reptilia*, řad *Squamata*, podřád *Serpentes* se dělí do dvou nadčeledí: slepáci *Scolecophidia* a praví hadi *Alethinophidia*, které se dále rozdělují do 18 čeledí (Mattison, 1999). Patří k ektotermním obratlovcům, kteří obývají různé ekosystémy mimo polárních oblastí. I když nemají končetiny dokážou se pohybovat jak na zemi, tak v podzemí a na stromech. Obývají také sladkovodní a mořské prostředí. Hadi jsou karnivorní, loví kořist od bezobratlých až po velké savce. Většina hadů je vejcorodá, vejcoživorodá a významný počet druhů i živorodých.

Přestože problém s úbytkem obojživelníků je vážnou hrozbou, zdá se, že plazi jsou v celosvětovém měřítku ještě více ohroženi vyhoubením (Gibbons a kol., 2000). Mezi herpetology existuje shoda, že hadi mohou skutečně mizet po celém světě (Mullin a kol., 2009). Komplexní přehled IUCN světového stavu ještěřů a hadů není zatím proveden. V roce 2004, podle studie IUCN, byl počet druhů v globálním měřítku vyhodnoceno pouze 3,4 % druhů šupinatých, v porovnání s 67 % želv, 90 % savců, 100 % ptáků a 100 % obojživelníků. Jedním z možných důvodů je relativní nedostatek dlouhodobých individuálních studií o hadích populacích (Reading, 2010). Přispívá k tomu i jejich nenápadné chování a nízký nebo ojedinělý výskyt (Sparling a kol., 2010).

Obecné ohrožení hadů souvisí se zvláštními požadavky na stanoviště, malé zeměpisné rozšíření nebo charakteristické znaky, jako je tělesná velikost, opožděná sexuální zralost nebo nízká míra reprodukce. Kromě toho existují regionální rozdíly v relativním významu hrozeb, kterým hadi čelí, takže hlavní hrozby a rizikové taxony se v jednotlivých regionech nebo kontinentech liší (Sparling a kol., 2010).

Hlavní hrozbou je ztráta nebo degradace stanovišť, které čelí hadi se specializovanými požadavky na stanoviště. Ztráta 97 % jihovýchodního borovicového ekosystému, přispěla k poklesu užovky indigové (*Drymarchon corais*), chřestýše diamantového (*Crotalus adamanteus*), užovky býčí (*Pituophis catenifer annectans*) a užovky nosaté (*Heterodon nasicus*), (Gibbons, 2000; Sparling a kol., 2010). Malé zeměpisné rozšíření spojené se specializací na mikro habitaty (Kanowski, 2006), ohrožuje některé druhy. Například australský had *H. bungaroides*

obývá malou skalní oblast ve východní Austrálii, kde ve velké míře trpí degradací stanovišť v důsledku odstraňování hornin a tím je způsoben pokles populace hada a jeho kořisti (Webb, 2005).

Stejně tak zánik nebo změna mokřadních stanovišť může mít vliv na populaci, které zde loví a rozmnožují se (Attum, 2006). Úbytek mokřad v Severní Americe mělo dopad na některé druhy hadů, například užovka *Seminatrix pygaea*, užovka floridská *Nerodia floridana* z Jižní Karolíny a severoamerický chřestýšek *Sistrurus catenatus*.

Invazivní druhy zavlečené nebo uměle vysazené se podílí na ohrožení u endemických druhů hadů. Nepůvodní druhy mají negativní dopad na populaci, ekologické společenstvo a biodiverzitu. Příkladem jsou Malé Antily, kde žije nejvzácnější had světa užovka *Alsophis antiqua*. Její pokles způsobily krysy zavlečené člověkem, které požíraly hadí vajíčka a mláďata (Mattison, 1999).

K ohrožení přispívají také charakteristické znaky, jako velikost těla, opožděná sexuální zralost a nízká reprodukční schopnost. Velcí hadi potřebují větší plochu vhodného prostředí a pohybují se mnohem více než menší druhy. Tím jsou vystaveni většímu riziku úhynu na silnicích, zabíjení a jiných hrozeb. Mnoho taxonomických skupin hadů má skutečně pomalý růst a nízkou míru reprodukce, což je činí méně schopné se zotavit z krátkodobého poklesu populace (Sparling a kol., 2010). Například v chladných oblastech se hadi rozmnožují pouze jednou za dva až tři roky (dostupné na <https://www.aboutanimals.com/reptile/>).

Koncentrace znečišťujících látek (organické, anorganické látky a radionuklidy / radiace) v prostředí může být jedním z faktorů ohrožení. Vzhledem k tomu, že hadi jsou predátoři a zároveň kořistí obratlovců, jsou náchylní k bioakumulaci kontaminantů v životním prostředí (Campbell a kol., 2001).

Hadi jsou předmětem lovu v tropických a subtropických oblastech jako zdroj masa. V některých oblastech světa je přisuzováno hadímu masu, extraktům či prášku, léčebný až magický účinek (Baruš a kol., 1992). V Asii čelí hadi většímu tlaku než v jiných oblastech světa, přičemž se odhaduje miliony hadů sebraných každoročně z Číny a dalších oblastí jihovýchodní Asie (Sparling a kol., 2010).

Možné další příčiny, které mohou přispět k vymizení nebo úbytku některých druhů jsou lov pro kůži, znečištění životního prostředí, nemoci a paraziti, neudržitelné využívání a globální změny klimatu (Gibbons a kol., 2000).

Jeden z hlavních důvodů, proč se ekologové často vyhýbají hadům jako studijním zvířatům, je vnímání, že jejich nízká hojnost, prodloužené období nečinnosti a skrytý způsob života ztěžuje studium (Mullin a kol., 2009). Přesto se za posledních 15 let zvýšilo povědomí o významu hadů, kteří jsou predátoři mnoha ekosystémů a pokrok v metodologii pro studium populací hadů nepochybně zvýší naši schopnost účinně chránit populaci hadů v příštích desetiletích. (Gibbons a kol., 2000)

Většinou nejsou primárně chráněné druhy hadů, ale díky sdílení stejného prostředí s jinými ohroženými druhy zvířat se jim dostává určité ochrany. Jedním z příkladů je kampaň na záchranu Madagaskaru (EAZA Campaign for Arovako and Madagascaria 2006/07 – Let's save Madagascaria), kampaň Jihovýchodní Asie (EAZA IUCN SSC Southeast Asia Campaign 2011-2013) a mezinárodní chovné programy EAZA.

I kampaň Madagaskar byla podpořena českými zoologickými zahradami, například Zoo Plzeň, Zoo Praha, Zoo Jihlava chovem madagaskarských druhů zvířat a vzdělávacími programy. Další zoo jako Zoo Brno, Zoo Ústí nad Labem, Zoo Ohrada, Zoo Liberec a Zoopark Chomutov přispěly osvětou veřejnosti o problematice životního prostředí a volně žijících zvířat.

V roce 2003 čelila severoamerická populace chřestýšů druhu *Sistrurus catenatus* ztrátou životního prostředí v Ontariu. Na základě tohoto zjištění se Ojibway Nature Centre, Zoo Toronto, záchranný tým (Massasauga National Recovery Team) a ministerstvo (Ontario Ministry of Natural Resources, OMNR) rozhodlo tohoto hada zachránit. Cílem projektu byl výzkum, ochrana přírody, místní a mezinárodní vzdělávání a dlouhodobé udržování genetické variability pro budoucí posílení volně žijící populace. Během dvou let se chov chřestýšů rozšířil do dalších 12 institucí (Lentini, 2005), nadále pokračuje chovný program v rámci americké asociace (American Zoo and Aquarium Association, AZA) a kanadské asociace (Canadian Zoo and Aquarium Association, CAZA).

Zoo Praha vede Mezinárodní plemennou knihu (ISB) hroznýšovce kubánského (*Epicrates angulifer*) od roku 1994 a koordinuje chov v rámci EAZA. Dále je chován v Zoo Plzeň, Zoo Brno, Zoo Liberec, Zoo Děčín a Zoo Ústí nad Labem.

V Trojské kotlině roku 2006 se rozběhl projekt *in-situ* zoologické zahrady Praha na výzkum a ochranu místní populace užovky podplamaté (*Natrix tessellata*) ve spolupráci s Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK). Jedním z cílů projektu je monitorování vybraných jedinců, zjištění migrace mezi letními a zimními stanovišti a jejich ochrana. Zároveň k projektu probíhal monitoring užovky hladké (*Coronella austriaca*) a ještěrky zelené (*Lacerta viridis*).

2.2 Historie chovu v zajetí

Zvířata byla držena v zajetí od doby starých Egyptanů. Po staletí lidé zachycují a udržují skupiny volně žijících zvířat z mnoha důvodů, od zobrazení bohatství až po vzdělávání a ochranu (Stevens a kol., 2007). Rané zoologické zahrady spíše spotřebovávaly divoká zvířata (Coborn, 1991). Mnoho zvířat, která byla odchycena ve volné přírodě, uhynula dříve, než byla dopravena do zoologických zahrad. Ta, která přežila, žila v zajetí po zbytek svého života. Ohled na životní podmínky zvířat byl minimální. Zpravidla byla chována v klecích jejichž rozměry neumožňovaly naplnit behaviorální potřeby zvířat.

Postupně, v osmnáctém a devatenáctém století, se zoologické zahrady staly veřejnými místy, než soukromými a exkluzivními zvěřinci (Hosey a kol., 2013). Díky této změně lidé začali mít širší zájem o přírodní historii, jelikož viděli stále více exotických zvířat dovezených z celého světa. Koncem 20. století jsou zoologické zahrady především podniky, které poskytují veřejnosti výhled na exotická zvířata (Moriarty, 2010).

Tato situace vedla ke vzniku mezinárodních asociací, vývoji právních předpisů a etických kodexů s cílem zlepšit životní podmínky zvířat v lidské péči (např. vývoj etického kodexu WAZA 1999); (Stevens a kol., 2007). Například americká asociace sdružuje především severoamerické zoo (Association of Zoos and Aquariums, 1924), světová asociace WAZA (World Association of Zoos and Aquariums, 1935) podporuje zoo, akvária a působí celosvětově v oblasti péče o zvířata a dobrých životních podmínek zvířat. EAZA (European association of zoos and aquaria, 1992) spolupracuje s evropskými zoologickými zahradami a akvárii. Environmentální úsilí má formu výzkumu, chovu vzácných zvířat v zajetí a jejich ochrany. Pro dosažení dlouhodobých cílů ochrany přírody pomáhá zoologickým zahradám a akváriím mezinárodní databáze o druzích (Species360, dříve International Species Information System), která byla založena v roce 1973.

Konzervační biologie vyvrcholila v polovině 20. století, jak ekologové, přírodovědci a jiní vědci začali zkoumat a řešit problémy spojené s poklesem globální biodiverzity (Uddin, 2017). Od summitu o Zemi v roce 1992 v Rio de Janeiro v Brazílii byla ochrana *in-situ* výslovně označena za právní a institucionální prioritu (Pritchard a kol., 2011). Valné shromáždění Organizace spojených národů (OSN) vyhlásilo rok 2010 za Mezinárodní rok biologické rozmanitosti jako uznání mezinárodního cíle výrazně snížit míru ztráty biologické rozmanitosti na celém světě. (WAZA, dostupné na <http://www.waza.org>).

Avšak ochrana *ex-situ* by neměla být opomíjena, má důležitou roli zvláště teď, kdy jsou důkazy o globálním poklesu biodiverzity. Na výroční konferenci v roce 2003 WAZA přijala postup pro vytvoření meziregionálních programů, které se mohou týkat řady druhů, pro které byly zřízeny mezinárodní plemenné knihy. Tyto programy, nyní nazvané Globální plány řízení druhů (GSMP), jsou oficiálně uznané a schválené (WAZA, dostupné na <http://www.waza.org>).

Ochrana by měla být první prioritou pro jakoukoli populaci ohrožených volně žijících živočichů v zajetí, ať jsou tato zvířata držena v akreditovaných zoologických zahradách nebo v soukromých sbírkách. Čtyři obecné body pro populace chované v zajetí: 1 - základní a aplikovaný výzkum, 2 - podpora projektů ochrany přírody, 3 - místní a mezinárodní vzdělávání a 4 - dlouhodobé udržování genetické variace pro budoucí doplnění volné populace (Lentini, 2005). Zoo mají jedinečné vědecké poznatky a praktické zkušenosti s chovem mnoha živočišných druhů, což umožňuje zachování a ochranu volně žijících živočichů.

Zoologické zahrady v posledních desetiletích kladou vysoký důraz na ochranu a humánní zacházení se zvířaty; (dostupné na www.nationalgeographic.org). Většina dnešních zoo se snaží vytvořit prostředí, které je nejvíce podobné přírodnímu prostředí zvířat. Přítomnost určitých druhů v zoologických zahradách zaručuje jejich trvalou existenci nebo zabraňuje tomu, aby jejich druh vyhynul (Uddin, 2017).

Světové zastoupení ohrožených druhů je největší u savců a ptáků, však nejmenší u obojživelníků. IUCN dosud hodnotila pouze stav ochrany 1672 z 9 205 popsaných druhů plazů (WAZA Magazine 12, 2011). Zejména u skupiny hadů a ještěřů bylo hodnocení velmi malé (IUCN, 2004).

Hadi mají charakteristický způsob života, který z nich dělá dobré kandidáty pro chov v zajetí (*ex-situ*). Společné rysy některých druhů hadů s dalšími taxony je

nízká rodičovská péče a vysoké přežití mláďat v zajetí umožňuje vybudování chovné populace. Vzhledem k prostorovým požadavkům a nízkým nárokům na údržbu mohou být efektivně řízeny než tělesně větší druhy obratlovců (Balmford a kol., 1996). Umělá inkubace v zajetí by mohla ovlivnit vývoj a následné vylíhnutí mláďat, velikost mláďat a individuální přežití po vypuštění (Mullin a kol., 2009). Proto se chov hadů v zajetí zaměřuje na produkci potomků, které jsou morfologicky, behaviorálně a geneticky podobné divokým formám (Mullin a kol., 2009).

Plán na záchranu druhu *Tropidophis celiae* na ostrově Kuba byl popsán v roce 1999 (Hedges, Estrada a Díaz). Roku 2012 byl označen jako kriticky ohrožený, z důvodu narušení lokalit vlivem lidí. *Tropidophis celiae* je nejvzácnějším endemickým kubánským hadem z 16 druhů. Od popsání druhu (holotypu) objevili odborníci druhý exemplář tohoto druhu. Nalezena byla březí samice *T. celiae* v provincii Mayabeque, Kuba, která porodila dvě mláďata v zajetí. Chov je realizován na univerzitě (Universidad de la Habana, Cuba) ve spolupráci s botanickou zahradou (Jardín Botánico de Cienfuegos, Cuba) a institucí (Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba), kteří řeší i stav ochrany dalších druhů. Všechny kubánské druhy jsou chráněny vnitrostátními právními předpisy (Ministerio de Justicia 2011). Téměř po dvaceti letech je známo pouze 10 jedinců tohoto druhu, včetně nalezené březí samice a jejích mláďat. Avšak na základě vzácného druhu a zhoršení stanovišť a snížený výskyt potvrzuje, že musí být považován za kriticky ohrožený druh (Torres López a kol., 2016).

Důležitou úlohou zoologických zahrad je také vzdělávání veřejnosti o charakteristickém chování každého zvířete a významu ochrany. Zoo jsou schopny ovlivnit, inspirovat a mobilizovat společnost k tomu, aby reagovala (Conservation Strategy WAZA, 2015). Toto poslání má jediný účel, aby si veřejnost uvědomila, jak je životní prostředí důležité nejen pro živočichy a rostliny, ale i pro lidi.

Každý výzkumník pracující s hady si může ověřit pozorování Burghardt et al., že veřejnost je fascinována a odpuzována hady (Mullin a kol., 2009). Mnoho lidí nemá rádo hady, zatímco jejich názory u jiných plazů a obojživelníků jsou méně negativní (Mullin a kol., 2009). Tento názor je obzvláště silný u druhů, které jsou obecně považovány za nebezpečné, jako jsou například chřestýši (*Crotalus* a *Sistrurus*), ploskolebci (*Agkistrodon*), krajty a hroznýši (Mullin a kol., 2009).

Ochranu přírody chovem v zajetí, může člověk do značné míry ovlivnit. Což znamená, že druhy splňující lidské estetické a emocionální požadavky spíše

dosáhnou podpory v ochraně než ti méně zajímavé druhy. Vhodnou skupinou pro tuto studii jsou hroznýši a krajty. Mohou být chováni v zajetí a jsou často ve sbírkách zoologických zahrad. V této skupině jsou i druhy velmi vzácné a zároveň se liší svou barevností, vzory a velikostí. Nejobávanější příčinou obecně je ztráta životního prostředí a rozšiřování lidské populace, tím mají zoologické zahrady důležitou roli v záchraně ohrožených druhů před vyhynutím. Avšak studie Marešové a kol. (2008) prokázala, že návštěvníci zoo upřednostňují atraktivitu a velikost druhu než podle stupně ohrožení. Mezi preferovanými druhy byl hroznýšovec duhový *Epicrates cenchria*, krajta královská *Python regius*, krajta tmavá *Python bivittatus*, krajta nachová *Python brongesmai* a psohlavec zelený *Corallus caninus*, zatímco nejméně preferovaný byl hroznýšovec *Epicrates gracilis*, hroznýšovec portorický *Epicrates inornatus*, krajta olivová *Liasis olivaceus*, hroznýšek indický *Eryx johnii* a psohlavec kroužkovaný *C. annulatus*. I tak počet držení jedinců v zoo poskytl určitý odhad v úsilí o zachování ohrožených druhů.

Další studie byla zaměřena na pohlaví a věk návštěvníků pavilonu plazů ve dvou zoo (Zoo Atlanta, Zoo Sacramento). Bylo zjištěno, že ženy stráví méně času v pavilonu plazů než muži. Vzhledem k věku, mladí lidé zůstávají déle uvnitř pavilonu plazů než ostatní věkové kategorie (Hoff a kol., 1982). Tím se potvrzuje důležitost vzdělávání veřejnosti o biologické rozmanitosti Země a její ochraně.

Budoucí ochrana většiny ohrožených druhů bude vyžadovat nejen zachování a řízení kritických stanovišť (Kleiman, 1986), ale také schopnost zoologických zahrad dlouhodobě chránit ohrožené druhy v zajetí, a tím zásobovat genetický a demografický materiál pro revitalizaci a obnovu populace ve volné přírodě (Lentini, 2005).

3. Metodika

Jako materiál k vyhodnocení chovu a odchovu hadů v českých zoologických zahradách za období 2005–2011 byly použity ročenky Unie českých a slovenských zoologických zahrad (vydané Zoologickou zahradou hlavního města Prahy pod záštitou Unie českých a slovenských zoologických zahrad a výkonných orgánů MŽP a CITES) a výroční zprávy zoologických zahrad staženy z oficiálních internetových stránek.

Jednalo se o 14 českých zoologických zahrad. Jmenovitě ZOO Brno, ZOO Děčín, ZOO Dvůr Králové, ZOO Hodonín, ZOO park Chomutov, ZOO Jihlava, ZOO Lešná-Zlín, ZOO Liberec, ZOO Ohrada, ZOO Olomouc, ZOO Ostrava, ZOO Plzeň, ZOO Praha a ZOO Ústí nad Labem.

Z těchto materiálů byla vyjmuta data stav hadů k 31.12. a odchov daného roku.

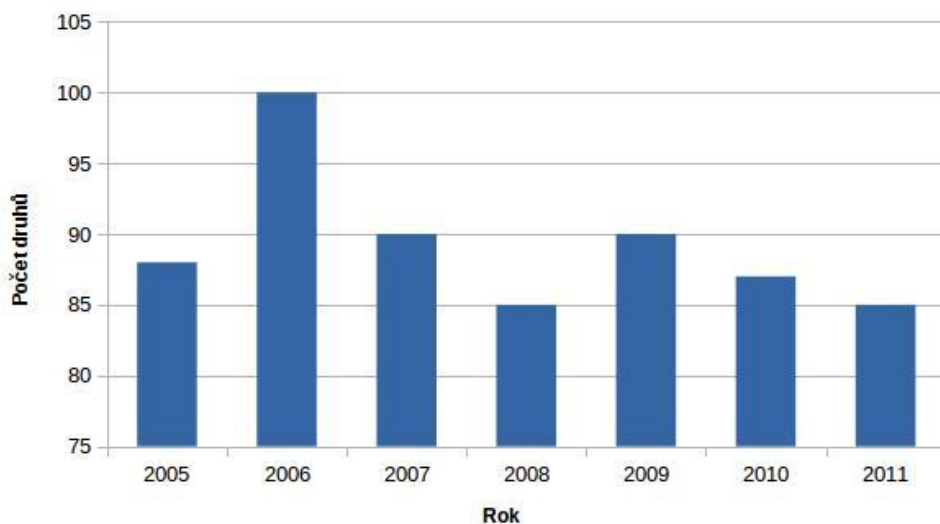
Dalším krokem bylo sjednocení vědeckého názvosloví a zařazení do systému podle taxonomických názvů z internetové databáze The Reptile Database, www.reptile-database.org (27. 11. 2017). Kategorizace a stupeň ohrožení vzácných druhů bylo aktualizováno dle mezinárodní Červené knihy (The IUCN Red List of Threatened Species, 11/2017), seznamu Mezinárodní konvence a obchodu s ohroženými druhy světové fauny a flóry (CITES, 1/2017), programu evropských záchranných chovů (EEP, ESB, 7/2017) a vyhlášky Ministerstva životního prostředí ČR 395/1992 Sb.

Tato data byla dále zpracována v programu LibreOffice Writer a následně převedena do podoby grafů a tabulky. Konečná úprava proběhla v programu Microsoft Office Word.

4. Výsledky

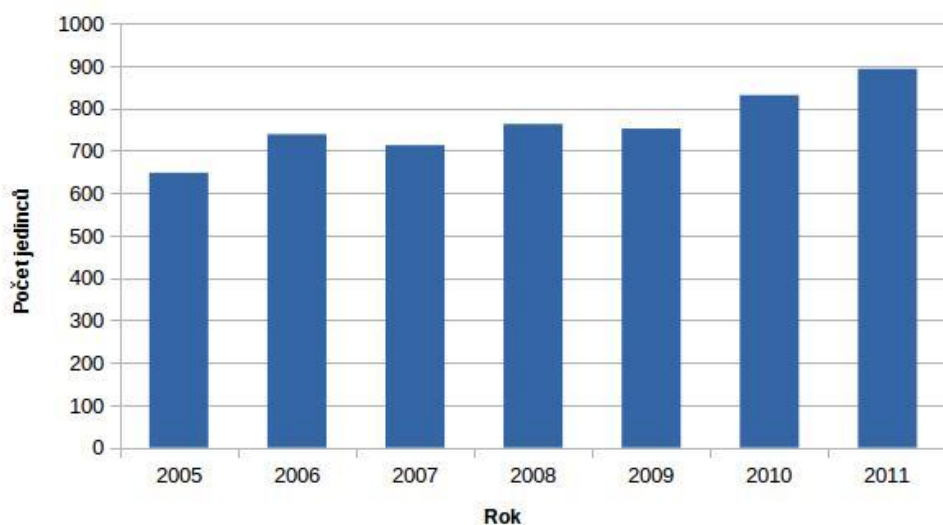
4.1 Chov

Od roku 2005 počet druhů hadů v zoologických zahradách kolísal mezi 85–90, kromě roku 2006 kdy dosahoval maxima 100 druhů (obr. 1). Celkový průměr počtu druhů je 89.



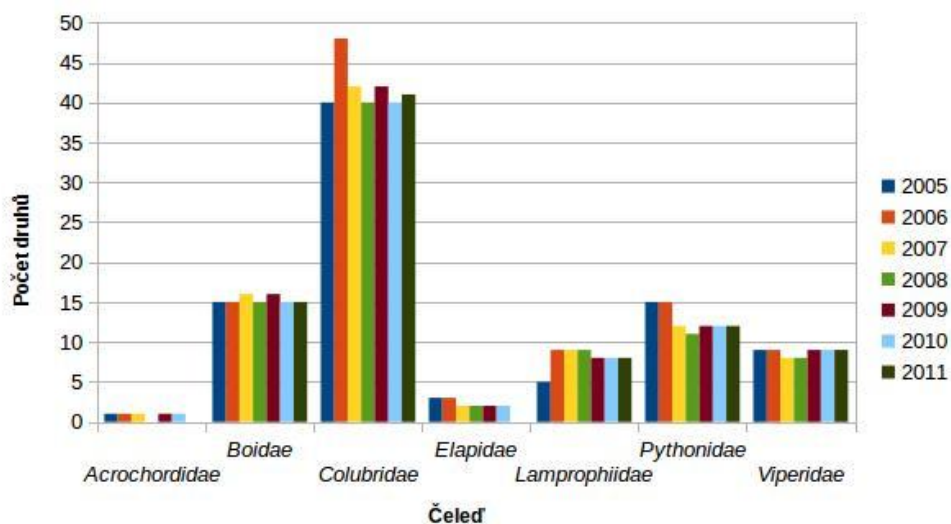
Obr. 1: Počet druhů ve všech zoologických zahradách za období 2005–2011.

Počet jedinců hadů v zoologických zahradách se postupně zvyšoval (obr. 2). V letech 2007 a 2009 nastalo mírné snížení na 713 a 752 jedinců. V roce 2011 byl nárůst jedinců na 893.



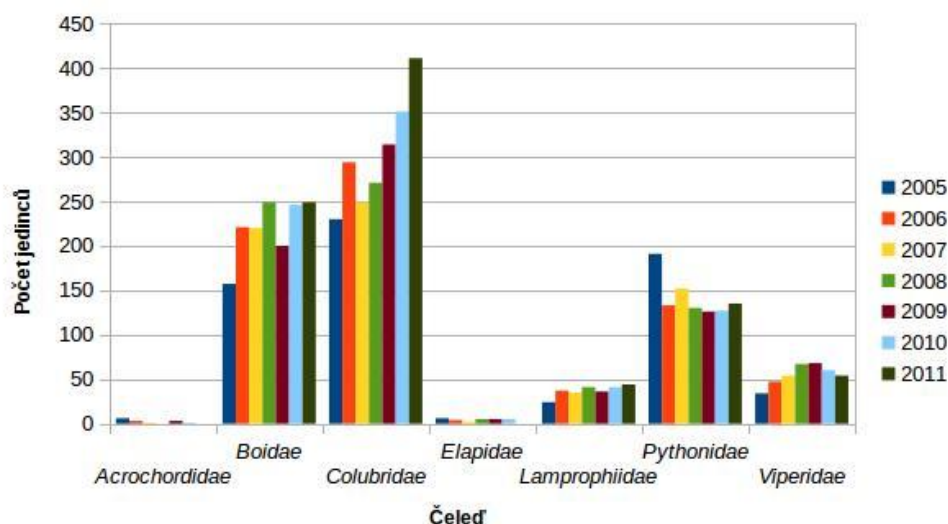
Obr. 2: Počet jedinců ve všech zoologických zahradách za období 2005–2011.

Zobrazen počet druhů hadů ve všech zoologických zahradách v jednotlivých čeledích (obr. 3). Nejpočetnější čeledí je *Colubridae* v hodnoceném období, kdy se počet pohybuje v rozmezí 40–48 druhů. Za téměř stabilní je početnost u čeledi *Boidae*. Počet druhů se zvýšil u čeledě *Lamprophiidae* na 9 druhů, i když v posledních letech počet druhů nepatrně klesl. U čeledě *Pythonidae* můžeme pozorovat v počtu druhů pokles, u čeledě *Viperidae* byl počet druhů téměř stabilní. Čeledě *Acrochordidae* a *Elapidae* měly nejnižší počet druhů za celé období 2005–2011. U čeledě *Acrochordidae* v roce 2008 a 2011 nebyl zaznamenán počet druhů, ve zbylých letech byl počet o 1 druhu. Početnost v prvních dvou letech u čeledě *Elapidae* jsou 3 druhy, následující 4 roky se počet druhů snížil na 2 druhy, v roce 2011 z chovu mizí.



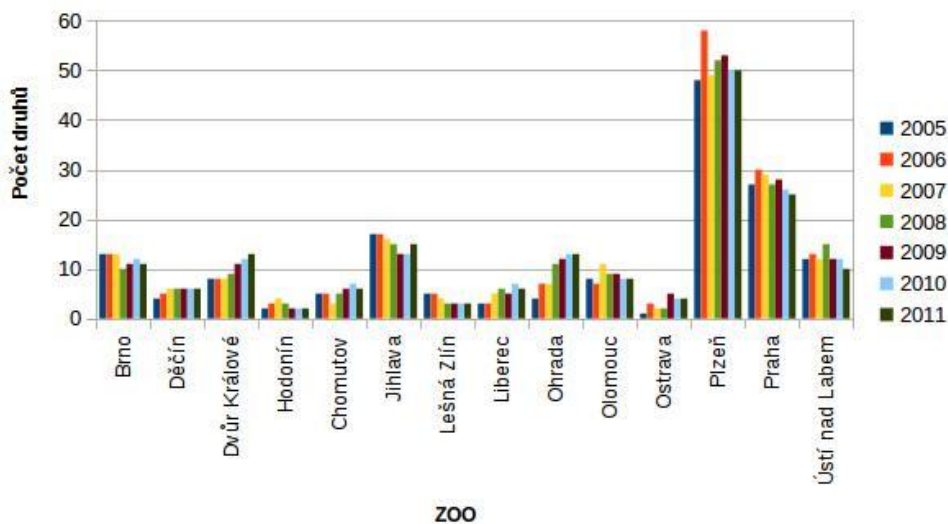
Obr. 3: Počet druhů všech zoo v jednotlivých čeledích za období 2005–2011.

Graf představuje počet chovaných jedinců ve všech zoologických zahradách v jednotlivých čeledích. Mezi nejvíce zastoupené čeledě v počtu jedinců patří čeleď *Colubridae* a *Boidae*. Čeleď *Colubridae* dosahovala maxima v roce 2011 se 411 jedinci, nejméně v roce 2005 s 230 jedinci. Čeleď *Boidae* zaznamenala nejvyššího počtu jedinců v roce 2008 a 2011 s 249 jedinci, nejnižšího v roce 2005 se 157 jedinci. Stoupající trend je vidět u čeledě *Lamprophiidae*, zatím co u čeledě *Pythonidae* je klesající. Můžeme pozorovat u čeledě *Viperidae* kolísavou tendenci počtu jedinců, do roku 2009 počet chovaných jedinců stoupal, ale v posledních dvou letech počet jedinců klesá. Nejméně zastoupenými čeleděmi jsou *Acrochordidae* a *Elapidae*, které měly v roce 2005 po 6 jedincích. V roce 2008 a 2011 se neevduje čeleď *Acrochordidae* v obou případech se jedná o úhyn jedince v zoologické zahradě Praha. Opět se objevuje v roce 2009 se 3 jedinci a 2010 s 1 jedincem.



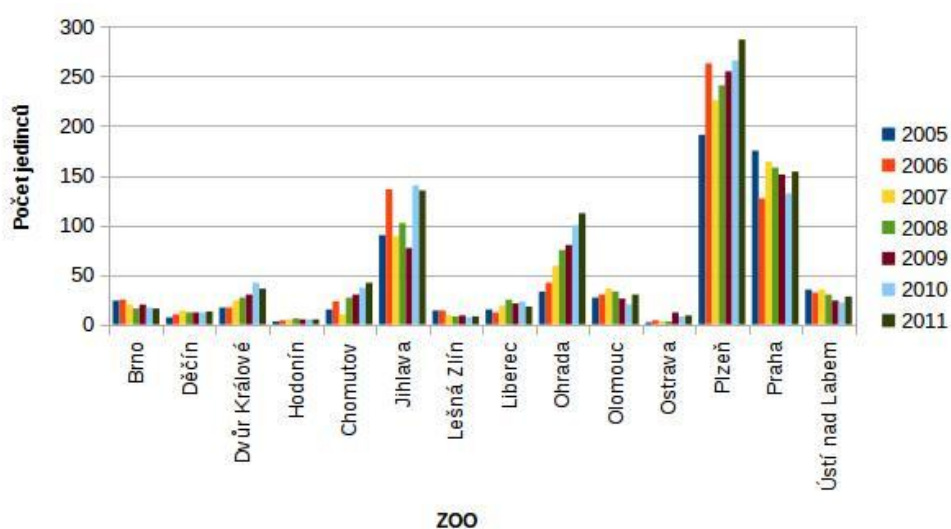
Obr. 4: Počet jedinců všech zoo v jednotlivých čeledích za období 2005–2011.

Na obr. 5 je vidět počet druhů v jednotlivých zoo, kde Zoo Plzeň a Zoo Praha chovají nejvíce druhů. U obou zoologických zahrad byl zaznamenán největší počet v roce 2006, Zoo Plzeň s 58 druhy a Zoo Praha s 30 druhy. Růstový trend můžeme pozorovat u Zoo Dvůr Králové a Zoo Ohrada. Stabilní početnost druhů v posledních letech je zaznamenán u Zoo Děčín, Zoo Hodonín a Zoo Lešná-Zlín. Ostatní zoologické zahrady měly spíše kolísavou tendenci v počtu druhů během hodnoceného období.



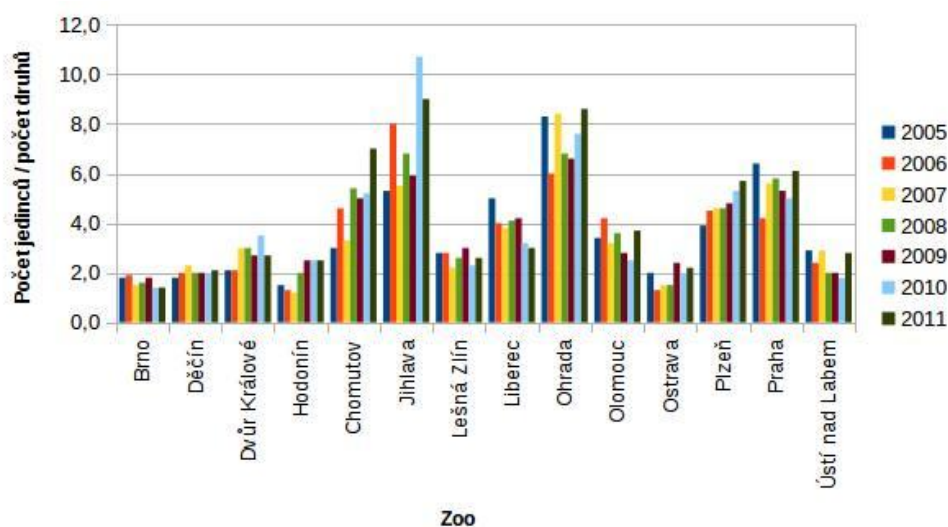
Obr. 5: Počet druhů v jednotlivých zoo za období 2005–2011.

Obr. 6 ukazuje počet jedinců v jednotlivých zoo. Opět je potvrzen největší počet jedinců u Zoo Plzeň a Zoo Praha, obě patří mezi hlavní chovatele hadů v českých zoologických zahradách. V roce 2011 nejvíce jedinců chovala Zoo Plzeň s počtem 287 jedinců. Zoo Praha dosahovala maxima v počtu jedinců v roce 2005 s počtem 175 jedinců. Výrazný nárůst v počtu jedinců je vidět u Zoo Jihlava a Zoo Ohrada. Počet jedinců postupně stoupá u Zoo Dvůr Králové a Zooparku Chomutov. Stabilní stav v počtu jedinců je zaznamenán u Zoo Děčín a Zoo Hodonín. Některé zoologické zahrady měly v počtu jedinců klesající trend jako Zoo Brno, Zoo Lešná-Zlín a Zoo Ústí nad Labem. U zbylých zoologických zahrad Zoo Liberec, Zoo Olomouc a Zoo Ostrava můžeme sledovat kolísavou tendenci v počtu jedinců.



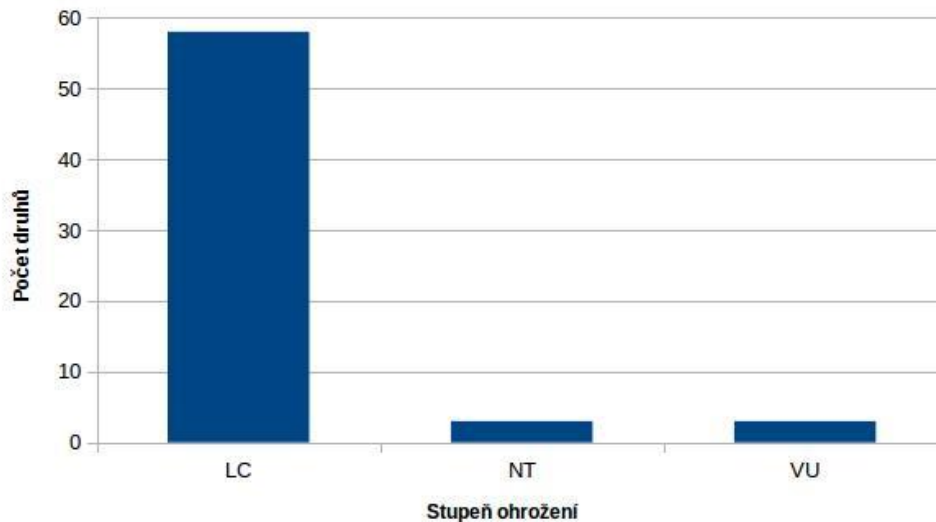
Obr. 6: Počet jedinců v jednotlivých zoo za období 2005–2011.

Situace poměru počtu jedinců na počet druhů v jednotlivých zoologických zahradách (obr. 7). Největší počet jedinců na druh 10,7 byl v Zoo Jihlava v roce 2010, kde chovali 140 jedinců ve 13 druzích. Mezi nejmenší počet jedinců na druh patří Zoo Hodonín 1,2 v roce 2007 s chovem 5 jedinců ve 4 druzích a v roce 2006 Zoo Ostrava 1,3 s chovem 4 jedinci ve 3 druzích. Průměrná hodnota českých zoologických zahrad za rok 2005 byla (3,5), za rok 2006 byla (3,5), za rok 2007 byla (3,5), za rok 2008 byla (3,7), za rok 2009 byla (3,6), za rok 2010 byla (3,9) a za rok 2011 byla (4,2). Celkový poměr počtu jedinců a druhů všech zoo za období 2005-2011 byl 3,7.



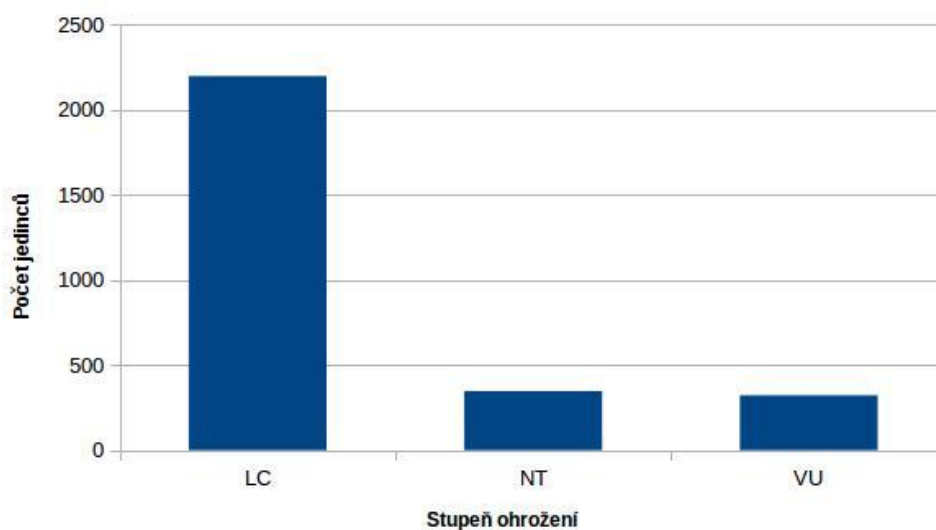
Obr. 7: Poměr počtu jedinců na druh za období 2005–2011.

Stupeň ohrožení dle mezinárodní Červené knihy IUCN u druhů hadů chovaných v zoologických zahradách za období 2005–2011 (obr. 8). Je zjevné, že nejvíce chovaných druhů pochází z kategorie málo dotčený s 58 druhy. Stejný počet druhů je u kategorie téměř ohrožený a zranitelný se 3 druhy.



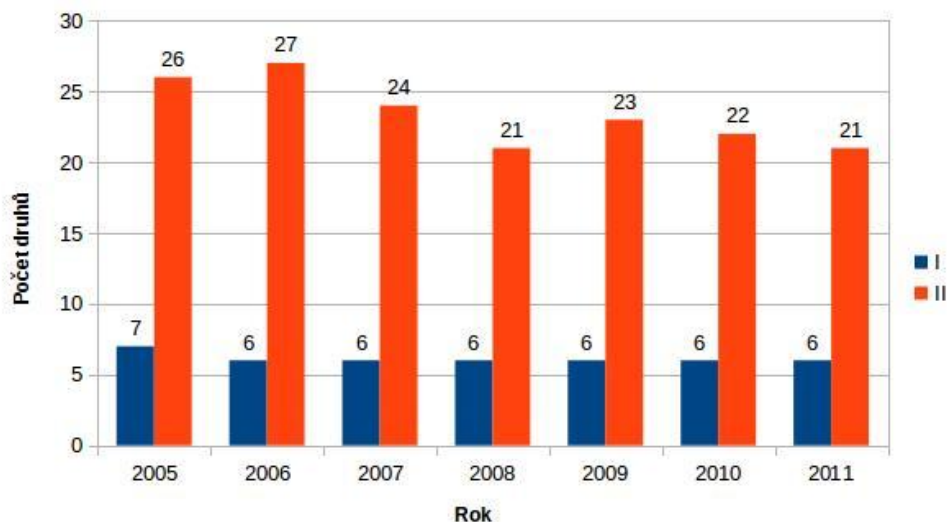
Obr. 8: Počet druhů dle stupně ohrožení za období 2005–2011 (LC – málo dotčený, NT – téměř ohrožený, VU – zranitelný).

Stupeň ohrožení dle mezinárodní Červené knihy IUCN u jedinců hadů chovaných v zoologických zahradách za období 2005–2011 (obr. 9). Můžeme sledovat identický trend v kategorizaci dle stupně ohrožení chovaných jedinců hadů tak i u chovaných druhů (obr. 8). Počet chovaných jedinců v kategorii málo dotčený je 2198 jedinců, v kategorii téměř ohrožený 377 jedinců a v kategorii zranitelný 322 jedinců.



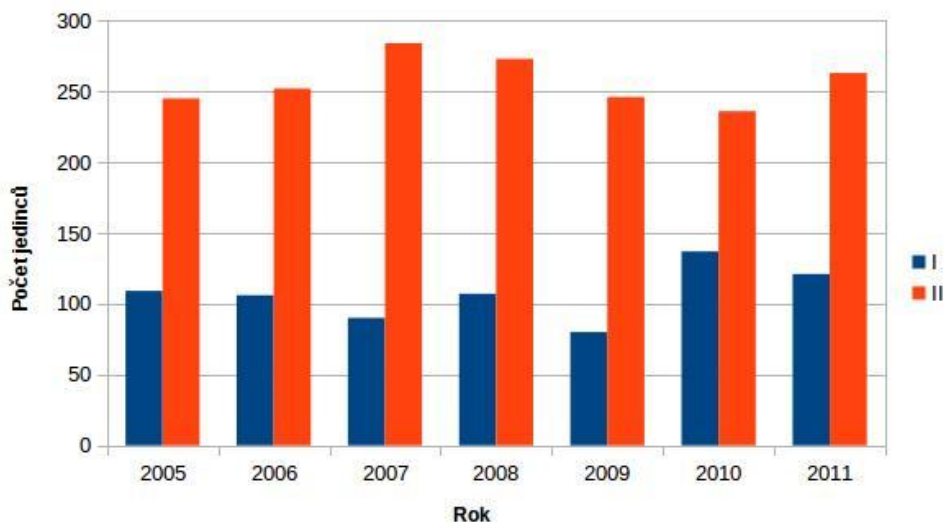
Obr. 9: Počet jedinců dle stupně ohrožení za období 2005–2011 (LC – málo dotčený, NT – téměř ohrožený, VU – zranitelný).

Počet chovaných druhů hadů ve všech zoologických zahradách zpracovaný dle úmluvy CITES za období 2005-2011 (obr.10). Můžeme pozorovat počet druhů v průběhu hodnoceného období, že příloha I měla stabilní trend. Největší počet druhů v příloze II byl zaznamenán v roce 2006 s 27 druhy, nejmenší v roce 2008 a 2011 s 21 druhy, celkově byl počet druhů přílohy II trend spíše klesající.



Obr. 10: Počet druhů dle úmluvy CITES (přílohy I, II) za období 2005–2011.

Počet chovaných jedinců hadů ve všech zoologických zahradách zpracovaný dle úmluvy CITES v letech 2005-2011 (obr.11). Obě přílohy I a II měly kolísavou tendenci v počtu jedinců během daného období. Celkový počet chovaných jedinců byl v příloze I 750 jedinců a v příloze II 1799 jedinců.

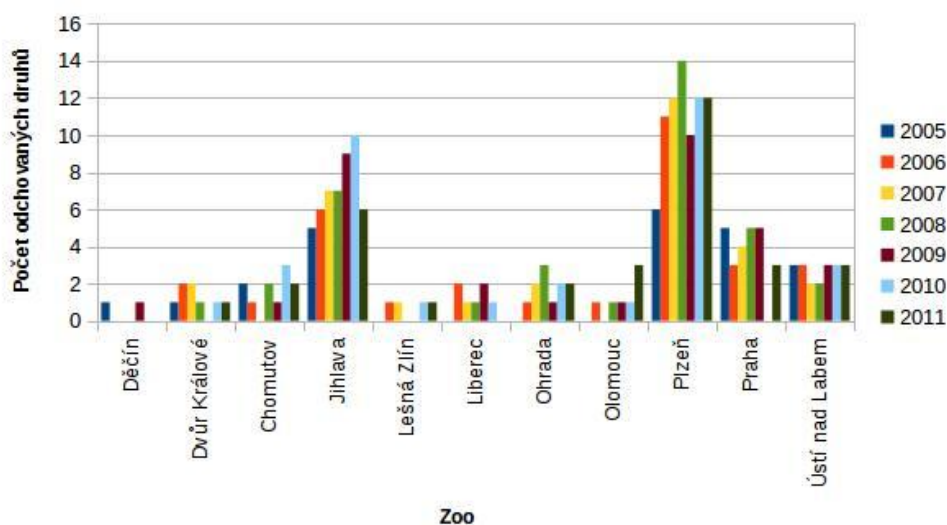


Obr. 11: Počet jedinců dle úmluvy CITES (přílohy I, II) za období 2005–2011.

4.2 Odchov

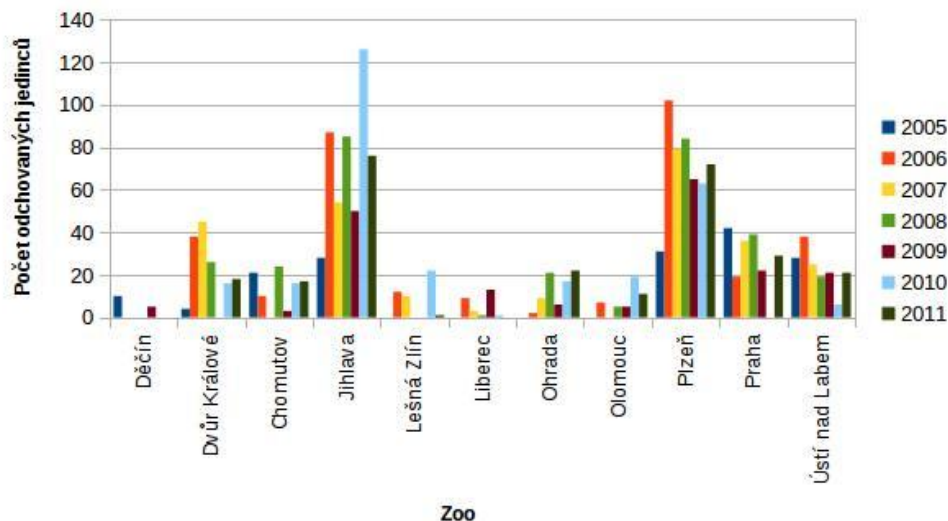
Průměrně se odchovalo 31,5 druhů a 256,6 jedinců za období 2005–2011. V roce 2008 byl zaznamenán největší počet odchovaných druhů s počtem 36 druhů, za to nejmenší počet 23 druhů v roce 2005. V roce 2006 počet odchovaných jedinců dosáhl maxima 324 jedinců, naopak v roce 2005 klesl počet odchovů na 164 jedinců.

Obr. 12 znázorňuje počet odchovaných druhů v jednotlivých zoologických zahradách za období 2005–2011. Je zjevné, že nejvíce druhů bylo odchováno v Zoo Plzeň v roce 2008 se 14 druhy. U některých zoo se vytratil odchov druhů v daném roce jako u Zoo Dvůr Králové (2009), Zooparku Chomutov (2007), Zoo Lešná-Zlín (2005, 2008 a 2009), Zoo Liberec (2005, 2011), Zoo Ohrada (2005), Zoo Olomouc (2005, 2009) a Zoo Praha (2010). Zoo Děčín odchovala 1 druh pouze v roce 2005 a 2009. Zoologické zahrady, které neměly žádné odchované druhy za celé sledované období byly Zoo Brno, Zoo Hodonín a Zoo Ostrava.



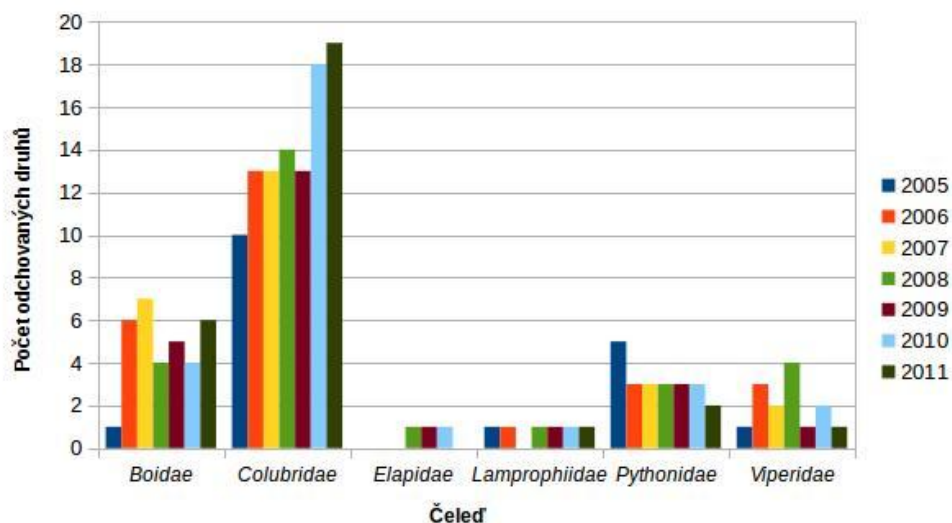
Obr. 12: Počet odchovaných druhů v jednotlivých zoo za období 2005–2011.

Na obr. 13 je znázorněn počet odchovaných jedinců v jednotlivých zoologických zahradách za období 2005–2011. Zoo Jihlava měla největší počet odchovaných jedinců v roce 2010 o 126 jedincích. Můžeme vidět identický trend u zoo, které neměli žádné odchované jedince ani druhy (obr. 12).



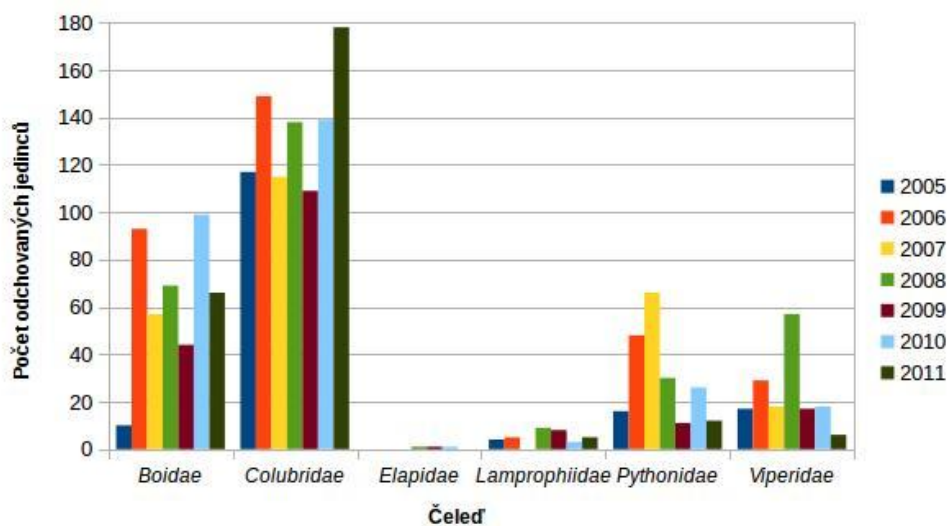
Obr. 13: Počet odchovaných jedinců v jednotlivých zoo za období 2005–2011.

Je zobrazen počet odchovaných druhů ve všech zoologických zahradách v jednotlivých čeledích (obr. 14). Nejpočetnější zastoupenou čeledí je čeleď *Colubridae* s 19 odchovanými druhy v roce 2011. Kolísavá tendence se ukazuje u čeledí *Boidae* a *Viperidae*. Stabilní početnost odchovaných druhů měla čeleď *Elapidae* a *Lamprophiidae*, kromě let 2005-2007 a 2011 u čeledi *Elapidae* a roku 2007 u čeledi *Lamprophiidae*, kdy nebyl žádný odchovaný druh. U čeledi *Acrochordidae* nebyl zaznamenán počet odchovaných druhů za celé období.



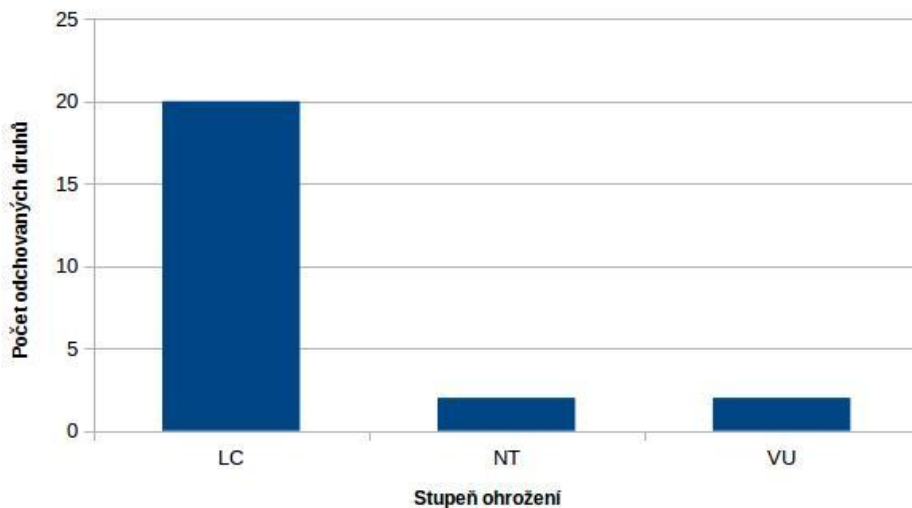
Obr. 14: Počet odchovaných druhů všech zoo v jednotlivých čeledích za období 2005–2011.

Je sledován počet odchovaných jedinců ve všech zoologických zahradách v jednotlivých čeledích (obr. 15). Čeleď *Colubridae* vede i v počtu odchovaných jedinců, maxima dosáhla v roce 2011 s počtem 178 jedinců. V letech 2008–2010 byl stabilní počet s jedním odchovaným jedincem u čeledě *Elapidae*. Můžeme pozorovat intenzivní nárůst tak i výrazný pokles v počtu odchovaných jedinců u čeledí *Boidae*, *Lamprophiidae*, *Pythonidae* a *Viperidae* za hodnocené období. U čeledi *Acrochordidae* je uveden stejný stav jako je tomu u odchovaných druhů (obr. 14).



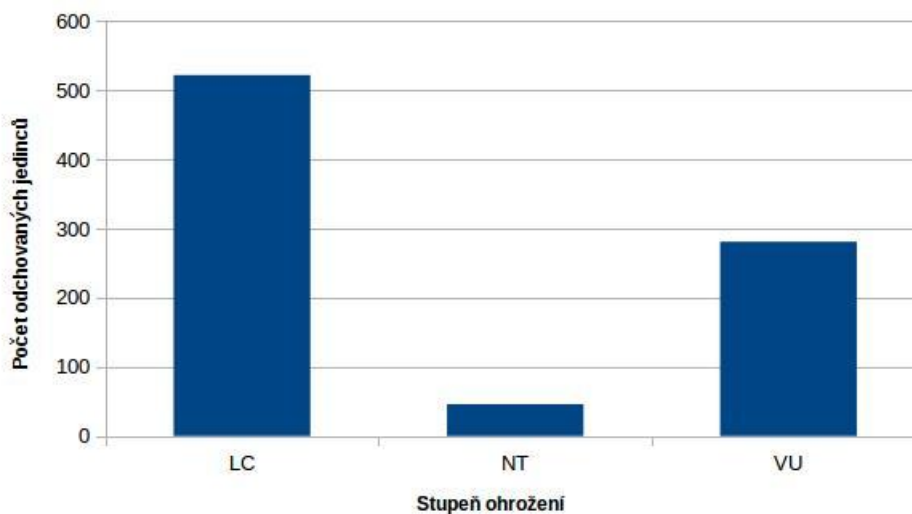
Obr. 15: Počet odchovaných jedinců všech zoo v jednotlivých čeledích za období 2005–2011.

Stupeň ohrožení dle mezinárodní Červené knihy IUCN u druhů hadů odchovaných v zoologických zahradách za období 2005–2011 (obr. 16). Nejvíce odchovaných druhů je z kategorie málo dotčený s 20 druhy. Stejný počet druhů je u kategorie téměř ohrožený a zranitelný se 2 druhy.



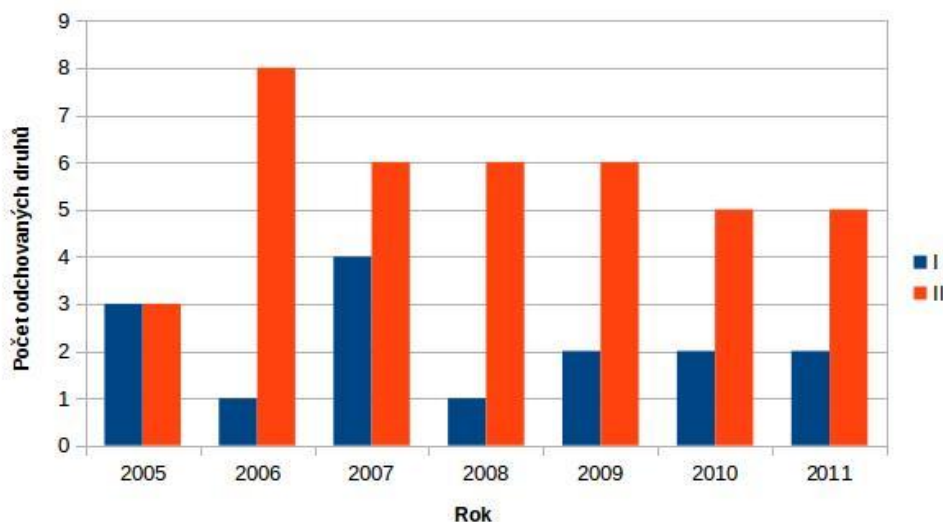
Obr. 16: Počet odchovaných druhů dle stupně ohrožení za období 2005–2011 (LC – málo dotčený, NT – téměř ohrožený, VU – zranitelný).

Stupeň ohrožení dle mezinárodní Červené knihy IUCN u jedinců hadů odchovaných v zoologických zahradách za období 2005–2011 (obr. 17). Počet odchovaných jedinců v kategorii málo dotčený je 522 jedinců, tedy 4,2 krát méně než u chovaných jedinců. Můžeme porovnat počet chovů s odchovem jedinců v kategorii téměř ohrožený, kdy je o 7,5 krát vyšší počet chovaných jedinců (347) než počet odchovaných jedinců (46). V kategorii zranitelný je 281 odchovaných jedinců, rozdíl mezi chovem a odchovem je malý.



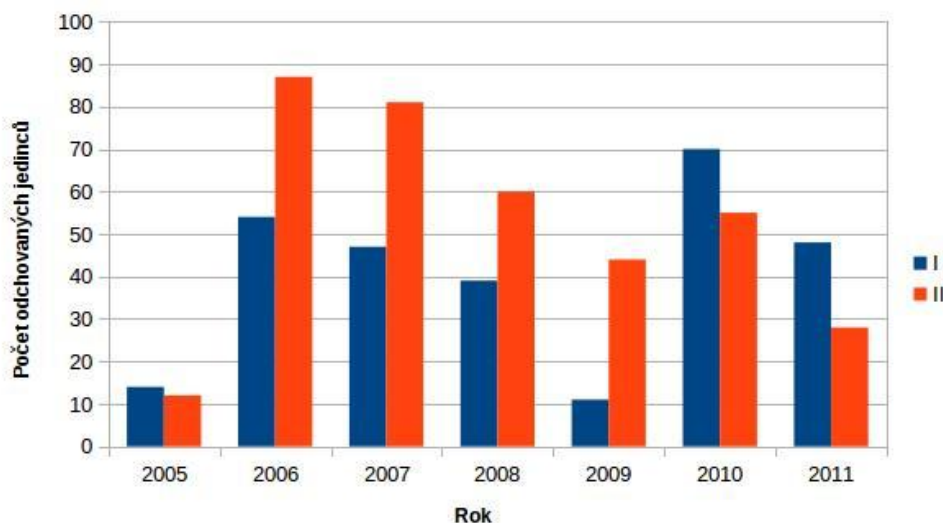
Obr. 17: Počet odchovaných jedinců dle stupně ohrožení za období 2005–2011 (LC – málo dotčený, NT – téměř ohrožený, VU – zranitelný).

Počet odchovaných druhů hadů ve všech zoologických zahradách zpracovaný dle úmluvy CITES za období 2005--2011 (obr.18). Můžeme pozorovat pokles v počtu odchovaných druhů u přílohy I, jen mezi roky 2005 a 2006 byl vysoký nárůst odchovu druhů ze 3 na 8 druhů. U přílohy II je vidět kolísavá tendence v počtu odchovaných druhů, v posledních letech došlo ke stabilnímu odchovu druhů.



Obr. 18: Počet odchovaných druhů dle úmluvy CITES (přílohy I, II) za období 2005–2011.

Počet odchovaných jedinců hadů ve všech zoologických zahradách zpracovaný dle úmluvy CITES v letech 2005-2011 (obr.19). Obě přílohy I a II měly výraznou kolísavou tendenci v počtu odchovaných jedinců. Akorát v letech 2006–2008 byl pokles podobný u přílohy I i přílohy II. Celkem odchovaných jedinců je v příloze I 283 jedinců a v příloze II 367 jedinců.



Obr. 19: Počet odchovaných jedinců dle úmluvy CITES (přílohy I, II) za období 2005–2011.

5. Diskuze

Tato bakalářská práce analyzuje chov a odchov hadů v zoologických zahradách České republiky za období 2005-2011. Hadi mají důležitou roli v mnoha ekosystémech. Zároveň se ukazuje na nedostatek studií o hadí populaci a malá pozornost vědeckého výzkumu i primární ochrany u většiny druhů. I když v posledních desetiletí se poměrně zvýšilo povědomí o významu hadů. Jedna ze studií poukazuje na to, že při změně nebo znečištění životního prostředí jsou hadi vhodnými bioindikátory jeho kvality. Kampaně EAZA jsou primárně zaměřené na ochranu savců, ptáků a plazů (např. želv, krokodýlů) nikoli však hadů. Jejich ochrana v rámci kampaní je sekundární jako součást záchrany životního prostředí (*in-situ*) nebo jiných ohrožených živočichů. V rámci EAZA jsou rozvíjeny chovné programy na ochranu (*ex-situ*) ohrožených druhů, které realizují zoologické zahrady.

Za hodnocené období 2005–2011 počet hadů v zoologických zahradách stoupal, zatímco počet druhů klesal. Jednou z příčin může být i náročný chov daného druhu. I tak v následujících letech je pravděpodobné, že trend chovu hadů bude i nadále stoupat. Největší počet jedinců 893 byl v českých zoologických zahradách zaznamenán v roce 2011. Kdežto nejmenší počet druhů hadů byl evidován v letech 2008 a 2011 s počtem 85 druhů.

Chování hadi za sledované období 2005-2011 v českých zoo jsou zastoupeni 7 čeleděmi; čeledě *Acrochordidae*, *Boidae*, *Colubridae*, *Elapidae*, *Lamprophiidae*, *Pythonidae* a *Viperidae*, z toho 1 druh čeledě *Acrochordidae*, 20 druhů čeledě *Boidae*, 52 druhů čeledě *Colubridae*, 4 druhy čeledě *Elapidae*, 12 druhů čeledě *Lamprophiidae*, 17 druhů čeledě *Pythonidae* a 13 druhů čeledě *Viperidae*. Celosvětově je známo 18 čeledí podřádu hadů (*Serpentes*), z toho 3 druhy čeledě *Acrochordidae*, 61 druhů čeledě *Boidae*, 1910 druhů čeledě *Colubridae*, 365 druhů čeledě *Elapidae*, 314 druhů čeledě *Lamprophiidae*, 40 druhů čeledě *Pythonidae* a 344 druhů čeledě *Viperidae*, (k datu 2. 4. 2018); (dostupné z <http://reptile-database.reptarium.cz/>). V zoologických zahradách České republiky bylo evidováno v hodnoceném období 33 % zástupců druhů čeledě *Acrochordidae*, 33 % druhů čeledě *Boidae*, 3 % druhů čeledě *Colubridae*, 1 % druhů čeledě *Elapidae*, 4 % druhů čeledě *Lamprophiidae*, 43 % druhů čeledě *Pythonidae* a 4 % druhů čeledě *Viperidae*. Zoologické zahrady na světě mají v zasetí méně než 3 % popsanych druhů (Rahbeck, 1993).

Celkový počet chovaných druhů za pozorované období byl 119 druhů (tab. č. 1), 3 % z celkového počtu 3691 popsanych druhů hadů, (k datu 2. 4. 2018); (dostupné z <http://reptiledatabase.reptarium.cz/>).

Na chov hadů je specializovaná Zoo Plzeň, která má největší počet jedinců a druhů. V hodnoceném období 2005–2011 Zoo Plzeň chovala téměř polovinu (48 %) všech chovaných jedinců v zoologických zahradách na území České republiky. Chov plazů v Zoo Plzeň má nepřetržitou tradici, která sahá až do 60. let 20. století. Ostatní zoologické zahrady vykazují během sledovaného období kolísavou tendenci v počtu jedinců i druhů.

Česká republika v chovu hadů měla celkový průměr 3,7 jedinců na druh v období 2005–2011. V zoologických zahradách ČR bylo odchováno 1796 jedinců.

Conde a kol. (2013) uvedl, že 835 světových zoologických zahrad (v rámci ISIS) v roce 2011 drželo 3 955 druhů pozemních obratlovců. Z toho byla polovina ptáků (58 %), jedna čtvrtina (25 %) savců, 11 % plazů a 6 % obojživelníků. V posledním desetiletí je zastoupeno 23 % ohrožených druhů živočichů v zoologických zahradách. U ohrožených druhů obojživelníků v zoologických zahradách (v rámci ISIS) bylo 27 %. Téměř polovina ohrožených druhů dosahovala u savců 44 %, ptáků 47 % a plazů 43 % v zoologických zahradách (v rámci ISIS). V rámci každé třídy se procento ohrožených druhů mezi jednotlivými řády značně liší. Například sbírky světových zoologických zahrad zahrnují třídu savců a plazů s nejvyšším podílem ohrožených druhů, nicméně pouze řády kunovci *Dasyuromorphia* a želvy *Testudines* jsou nadměrně zastoupeny ve světových zoo.

Nejvyšší zastoupení světově chovaných ohrožených druhů v zoo byl u savců, přičemž 24 %, 23 % a 19 % druhů je klasifikováno jako zranitelné, ohrožené a kriticky ohrožené. Sběrka ptáků představuje 17 % v kategorii zranitelné a ohrožené a 9 % kriticky ohrožené. Nejmenší zastoupení ohrožených druhů byl však pro obojživelníky, přičemž pouze 4 %, 2 % a 3 % druhů byly klasifikovány jako ohrožené, ohrožené a kriticky ohrožené. IUCN dosud hodnotila pouze stav ochrany 1672 z 9 205 popsáných druhů plazů. Z tohoto neúplného průzkumu zastávají zoologické zahrady 37 % zranitelných, 28 % ohrožených a 51 % kriticky ohrožených druhů. To znamená, že zhruba jeden ze sedmi ohrožených druhů plazů (15 %) je zastoupen v zoologických zahradách ISIS (WAZA, 2011).

Z 964 ohrožených plazů uvedených v červeném seznamu IUCN je 178 druhů (18,4 %) skutečně chováno zoologickými zahradami a akvárii na světě (Ettling a kol., 2015). V českých zoologických zahradách bylo odchováno celkem 57 druhů hadů. Jen 2 druhy v kategorii zranitelný červeného seznamu IUCN. Podle úmluvy CITES se odchoválo 5 druhů (příloha I) a 15 druhů (příloha II) za zpracované období 2005–2011. Zastoupení ohrožených druhů hadů v českých zoo není mnoho. Důvodem může být obecně negativní pohled veřejnosti na hady, což může být příčinou malé pozornosti ve výzkumu i jejich ochrany.

6. Závěr

- Zpracovala jsem přehled chovaných druhů z ročenek Unie českých a slovenských zoologických zahrad za období 2005–2011.
- Celkový počet chovaných hadů v českých zoologických zahradách za hodnocené období bylo 119 druhů.
- Největší počet druhů chová a odchovává Zoo Plzeň, která má dlouholetou tradici v tomto specializovaném oboru mezi českými zoologickými zahradami.
- Zoo Jihlava je druhá v počtu odchovaných druhů.
- Průměrná hodnota počtu chovaných jedinců na druh v českých zoologických zahradách za analyzované období je 3,7 jedinců na druh.
- Odchovy mají kolísavou tendenci.
- Nejčastěji chovanou a odchovanou čeledí je čeleď *Colubridae*. Většina druhů této čeledě jsou nenáročné pro chov v zajetí a pro svojí širokou variabilitu barevnosti, jsou oblíbené mezi chovateli.
- V českých zoologických zahradách je chováno a odchovááno málo ohrožených druhů.

7. Seznam literatury

Attum O., Y. M. Lee, J. H. Roe a B. A. Kingsbury. Upland–wetland linkages: relationship of upland and wetland characteristics with watersnake abundance. *Journal of Zoology* 271 (2007), 2006, 134–139.

AZA [online] [cit. 2018-4-21] Dostupné z: <http://www.aza.org>

Balmford A., G. M. Mace, a N. Leader-Williams. Designing the ark: setting priorities for captive breeding. *Conservation Biology*, 1996, 10: 719-727.

Baruš Vlastimil, Ota Oliva, Milan Kminiak, Bohumil Král, Evžen Opatrný, Ivan Reháč, Petr Roth, Zdeněk Špinar, Ludmila Vojtková. *Plazi-Reptilia*. Academia, 1992, Praha, 222.

Campbell K. R., Campbell T. S. The accumulation and effects of environmental contaminants on snakes: a review. *Environ Monitor Assess*, 2001, 70:253–301. [cit. 2018-4-14] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/11792236_The_Accumulation_and_Effects_of_Environmental_Contaminants_on_Snakes_A_Review?enrichId=rgreq-71a49f0b6031345a1ea8a81ec83c2bfe-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzExNzkyMjM2O0FTOjQ3NzlyNTM4NTUwMDY3NEAxNDkwNzkwODA2NTgz&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf

Coborn John. *The Atlas of Snakes of the World*. In: *Snakes and Man*. T.F.H. Publications, Inc., 1991, 11-22.

Coborn John. *The Atlas of Snakes of the World*. In: *Snake Evolution, Classification, and General Biology*. T.F.H. Publications, Inc., 1991, 23-29.

Conde DA, Colchero F, Gusset M, Pearce-Kelly P, Byers O, et al. Zoos through the Lens of the IUCN Red List: A Global Metapopulation Approach to Support Conservation Breeding Programs. *PLoS ONE*, 2013, 8(12): e80311. [cit. 2018-4-19] Dostupné z: [doi:10.1371/journal.pone.0080311](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080311)

EAZA [online] Dostupné z: <https://www.eaza.net/> [cit. 2018-4-19]

Ettling Jeff, Fabian Schmidt. Introduction to Reptile Conservation. *International Zoo Yearbook*, 2015, 49: 1-7. [cit. 2018-4-21] Dostupné z: <https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/izy.12099>

Hoff Michael P. a Terry L. Maple. Sex and age differences in the avoidance of reptile exhibits by zoo visitors. *Zoo Biology*, 1982, 1(3), 263-269.

Hosey, G., Melfi, V., & Pankhurst, S. *Zoo animals: behaviour, management, and welfare*. Oxford University Press, 2013.

IUCN [cit. 2018-4-19] Dostupné z: www.iucn.org

IUCN Red List of threatened species 2004 [online]: a global species assessment. IUCN Publications Services Unit. [cit. 2018-4-14] Dostupné z: <https://portals.iucn.org/library/node/9830>.

IUCN Red list [cit. 2018-3-18]: Dostupné z: www.iucnredlist.org.

ISIS [online] Dostupné na www.isis.org. [cit. 2018-4-18]

Gibbons J. Whitfield, David E. Scott, Travis J. Ryan, Kurt A. Buhlmann, Tracey D. Tuberville, Brian S. Metts, Judith L. Greene, Tony Mills, Yale Leiden, Sean Poppy a Christopher T. Winne. The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians. *American Institute of Biological Sciences. BioScience*, 2000, 50(8):653-666.

Green, Harry W. *Snakes: The Evolution of Mystery in Nature*. University of California Press, 1997, 1-13. [cit. 2018-3-10] Dostupné z https://books.google.cz/books?id=io1TYkFAur8C&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Kanowski, J., Reis, T., Catterall, C.P. and Piper, S. Factors affecting the use of reforested sites by reptiles in cleared rainforest landscapes in tropical and subtropical Australia. *Restoration Ecology*, 2006, 14, 67-76.

Kleiman Devra G., Benjamin B. Beck, James M. Dietz, Lou Ann Dietz, Jonathan D. Ballou a Adelmar F. Coimbra-Filho. *Conservation Program for the Golden Lion Tamarin: Captive Research and Management, Ecological Studies, Educational Strategies, and Reintroduction*. 1986 [cit. 2018-4-19] Dostupné z: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4612-4918-4_65

Lentini Andrew. *Captive Massasauga Populations and Conservation*. Toronto Zoo, 2005. [cit. 2018-4-19] Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/0667/a264314fd2a11136eae409fa289008c61d28.pdf>

López Torres Javier, Tomás M. Rodríguez-Cabrera, Ruben Marrero Romero, Orlando J. Torres Fundora a Paidel Gutiérrez Macías. Comments on the Critically Endangered Canasí Trope (*Tropidophis celiae*, Tropidophiidae): Neonates, ex situ Maintenance, and Conservation. *IRCF Reptiles a Amphibians*, 2016, 23(2):82–87.

Marešová, J., & Frynta, D. Noah's Ark is full of common species attractive to humans: The case of boid snakes in zoos. *Ecological Economics*, 2008, 64(3), 554-558. [cit. 2018-3-10] Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800907002030>

Mattison Chris. Snake. Dorling Kindersley Limited, 1999, 192.

Moriarty Paul Veatch (2010) Zoos and Conservation Programs, *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 1:4, 377-380. [online] In: Bryan G. Norton, Michael Hutchins, Elizabeth F. Stevens, a Teny L. Maple. *Ethics on the Ark: Zoos, Animal Welfare, and Wildlife Conservation*. Edited by Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1995, 330 pages. [cit. 2018-4-19] Dostupné z: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15327604jaws0104_7

Mullin Stephaen J. a Richard A. Seigel. *SNAKES Ecology and Conservation*. In: Bruce A. Kingsbury a Omar Attum (ed.): *Conservation Strategies Captive Rearing, Translocation, and Repatriation*. Cornell University Press, 2009, 201-220.

Mullin Stephaen J. a Richard A. Seigel. *SNAKES Ecology and Conservation*. In: Patrick J. Weatherhead a Thomas Madsen (ed.): *Linking Behavioral Ecology to Conservation Objectives*. Cornell University Press, 2009, 149-171.

Mullin Stephaen J. a Richard A. Seigel. *SNAKES Ecology and Conservation*. In: Gordon M. Burghardt, James B. Murphy, David Chiszar a Michael Hutchins (ed.): *Combating Ophiophobia Origins, Treatment, Education, and Conservation Tools*. Cornell University Press, 2009, 262-280.

Mullin Stephaen J. a Richard A. Seigel. *SNAKES Ecology and Conservation*. In: Richard A. Seigel And Stephen J. Mullin (ed.): *Snake Conservation, Present and Future*. Cornell University Press, 2009, 281-290.

Mullin Stephaen J. a Richard A. Seigel. *SNAKES Ecology and Conservation*. In: Michael E. Dorcas and John D. Willson (ed.): *Innovative Methods for Studies of Snake Ecology and Conservation*. Cornell University Press, 2009, 5-37.

National Geographic. Zoo. [cit. 2018-3-10] Dostupné z: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/zoo/>

Pritchard Diana J., John E. Fa, Sara Oldfield and Stuart R. Harrop, *Forum Bring the captive closer to the wild: redefining the role of ex situ conservation*. *Fauna & Flora International*, Oryx, 2011. [cit. 2018-4-7] Dostupné z: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/84DDBE92F14EEEE63D9EC2E8C440446B/S0030605310001766a.pdf/div-class-title-bring-the-captive-closer-to-the-wild-redefining-the-role-of-ex-situ-conservation-div.pdf>

Rahbek Carsten. Captive breeding - a useful tool in the preservation of biodiversity? *Biodiversity & Conservation*, 1993, 2: 426-437. [cit. 2018-4-21] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/226647409_Captive_breeding-a_useful_tool_in_the_preservation_of_biodiversity

Reading C. J., L. M. Luiselli, G. C. Akani, X. Bonnet, G. Amori, J. M. Ballouard, E. Filippi, G. Naulleau, D. Pearson a L. Rugiero. Are snake populations in widespread decline? *Biology Letters*, 2010, 6, 777–780.

Reptile. [cit. 2018-4-19] Dostupné z: <https://www.aboutanimals.com/reptile/>

Sparling Donald W., Greg Linder, Christine A. Bishop, Sherry K. Krest. *Ecotoxicology of Amphibians and Reptiles*. In: Donald W. Sparling, Greg Linder, Christine A. Bishop, and Sherry K. Krest (ed.): *Recent Advancements in Amphibian and Reptile Ecotoxicology*. CRC Press, 2010, 374.

Sparling Donald W., Greg Linder, Christine A. Bishop, Sherry K. Krest. *Ecotoxicology of Amphibians and Reptiles*. In: Brian D. Todd, John D. Willson, and J. Whitfield Gibbons (ed.): *The Global Status of Reptiles and Causes of Their Decline*. CRC Press, 2010, 418-421.

Stevens P. M. C., E. McAlister. *Ethics in zoos*. *International Zoo Yearbook*, 2007, 38, 94-101.

The Reptile Database [online]. [cit. 2017-11-27] Dostupné z: www.reptile-database.org

The Reptile Database [online] [cit. 2018-4-02] Dostupné z: <http://reptile-database.reptarium.cz/>

Uddin Farhad Md. Dr. *History of Zoo, Comparison of Different Zoo and Success of Captive Breeding in Bangladesh*, 2017. [cit. 2018-4-19] Dostupné z: <http://www.iosrjournals.org/iosr-javs/papers/Vol10-issue2/Version-2/B1002021316.pdf>

Unie českých a slovenských zoologických zahrad [online]. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <http://www.zoo.cz/>

Webb Jonathan K., R Ichard S Hine a R Obert M. P Ringle. Canopy Removal Restores Habitat Quality for an Endangered Snake in a Fire Suppressed Landscape. American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Copeia, 2005 (4), 894–900.

WAZA Conservation through Zoos and Aquariums [online]. [cit. 2018-4-7] Dostupné z: <http://www.waza.org/en/site/conservation>

WAZA (2011): Towards Sustainable Population Management. WAZA Magazine 12. [cit. 2018-4-22] Dostupné z <http://www.waza.org/en/site/conservation/conservation-breeding-programmes/sustainable-populations>

WAZA (2015): Committing to Conservation: The World Zoo and Aquarium Conservation Strategy. [cit. 2018-4-22] Dostupné z: <http://www.waza.org/en/site/conservation/conservation-strategies>

Zoo Brno. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <https://www.zoobrno.cz/>

Zoo Děčín. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <http://www.zoodecin.cz/>

Zoo Dvůr Králové. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <https://safaripark.cz/>

Zoo Hodonín. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <http://www.zoo-hodonin.cz/>

Zoopark Chomutov. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <http://zoopark.cz/>

Zoo Jihlava. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <http://www.zoojihlava.cz/cz/>

Zoo Liberec. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <https://www.zooliberec.cz/>

Zoo Lešná Zlín. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <http://www.zoozlin.eu/>

Zoo Praha. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <https://www.zoopraha.cz/>

Zoo Plzeň. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <http://www.zooplzen.cz/>

Zoo Ohrada. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <http://www.zoohluboka.cz/>

Zoo Olomouc. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <https://www.zoo-olomouc.cz/>

Zoo Ostrava. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <http://www.zoo-ostrava.cz/>

Zoo Ústí nad Labem. [cit. 2017-3-24] Dostupné z: <http://www.zoousti.cz/>

8. Příloha

Tab. č. 1: Přehled chovaných druhů v zoologických zahradách za období 2005 – 2011 (Σ - počet chovaných jedinců).

Čeleď	Druh	Zoo	Σ
<i>Acrochordidae</i>	<i>Acrochordus javanicus</i>	Praha	14
<i>Boidae</i>	<i>Acrantophis dumerili</i>	Jihlava	8
		Olomouc	35
		Plzeň	40
	<i>Acrantophis madagascariensis</i>	Plzeň	28
	<i>Boa constrictor</i>	Brno	8
		Dvůr Králové	14
		Hodonín	18
		Lešná-Zlín	25
		Plzeň	20
		Praha	15
		Ústí n. L.	8
		Olomouc	6
		<i>Boa constrictor occidentalis</i>	Praha
	<i>Corallus caninus</i>	Brno	1
	<i>Corallus cooki</i>	Liberec	11
		Olomouc	16
	<i>Corallus hortulanus</i>	Dvůr Králové	12
		Plzeň	71
		Liberec	15
		Olomouc	3
	<i>Corallus ruschenbergerii</i>	Olomouc	2
	<i>Epicrates cenchria</i>	Brno	6
		Plzeň	21
		Praha	76
	<i>Epicrates maurus</i>	Plzeň	12
		Brno	4
	<i>Eryx colubrinus</i>	Ohrada	14
		Olomouc	48
		Praha	81
	<i>Eryx jaculus</i>	Praha	9
	<i>Eunectes murinus</i>	Brno	36
Dvůr Králové		16	
Plzeň		14	
Praha		52	
<i>Eunectes notaeus</i>	Olomouc	1	
	Ohrada	6	
<i>Chilabothrus angulifer</i>	Brno	7	
	Liberec	60	
	Praha	174	
<i>Boidae</i>	<i>Chilabothrus angulifer</i>	Ústí n. L.	24

		Děčín	24
		Plzeň	4
	<i>Chilabothrus inornatus</i>	Jihlava	39
	<i>Chilabothrus striatus</i>	Praha	4
	<i>Chilabothrus subflavus</i>	Jihlava	280
	<i>Sanzinia madagascariensis</i>	Jihlava	78
		Lešná-Zlín	22
		Olomouc	29
		Plzeň	26
		Praha	57
	<i>Sanzinia voluntary</i>	Plzeň	9
Colubridae	<i>Ahaetulla prasina</i>	Praha	15
	<i>Bogertophis subocularis</i>	Plzeň	4
	<i>Boiga dendrophila</i>	Dvůr Králové	22
		Praha	10
	<i>Coelognathus helena</i>	Plzeň	22
	<i>Coronella austrica</i>	Praha	45
		Ohrada	20
		Chomutov	1
	<i>Dasypeltis medici</i>	Praha	59
		Plzeň	3
	<i>Elaphe bimaculata</i>	Plzeň	8
	<i>Elaphe carinata</i>	Plzeň	33
	<i>Elaphe climacophora</i>	Plzeň	35
	<i>Elaphe dione</i>	Lešná-Zlín	9
		Plzeň	30
	<i>Elaphe moellendorffi</i>	Jihlava	104
		Plzeň	21
		Hodonín	1
	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Plzeň	30
	<i>Elaphe schrencki</i>	Brno	7
		Plzeň	2
		Liberec	5
		Chomutov	24
	<i>Elaphe taeniura</i>	Brno	7
		Jihlava	2
		Plzeň	67
		Olomouc	2
		Ohrada	9
	<i>Erpeton tentaculatum</i>	Praha	3
	<i>Euprepiophis mandarinus</i>	Praha	1
		Dvůr Králové	15
<i>Gonyosoma boulengeri</i>	Praha	13	
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Chomutov	6	
<i>Hemorrhois ravergieri</i>	Plzeň	15	
<i>Heterodon nasicus</i>	Plzeň	18	
Colubridae	<i>Hydrodynastes gigas</i>	Ústí n. L.	4

	<i>Lampropeltis abnormalis</i>	Jihlava	15
		Plzeň	26
		Ústí n. L.	26
	<i>Lampropeltis alterna</i>	Plzeň	19
		Jihlava	25
		Ústí n. L.	8
	<i>Lampropeltis californiae</i>	Jihlava	8
		Plzeň	26
		Ústí n. L.	11
	<i>Lampropeltis calligaster</i>	Plzeň	2
	<i>Lampropeltis getula</i>	Ústí n. L.	10
		Jihlava	1
	<i>Lampropeltis knoblochi</i>	Plzeň	35
		Jihlava	21
	<i>Lampropeltis mexicana</i>	Plzeň	48
		Ústí n. L.	12
	<i>Lampropeltis polyzona</i>	Jihlava	69
		Plzeň	81
		Olomouc	19
		Ústí n. L.	47
		Hodonín	2
		Brno	4
		Ohrada	14
	Dvůr Králové	9	
	<i>Lampropeltis pyromelana</i>	Plzeň	2
	<i>Lampropeltis ruthveni</i>	Plzeň	11
		Praha	13
	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Brno	7
		Ostrava	11
	<i>Natrix maura</i>	Brno	3
	<i>Natrix natrix</i>	Ohrada	51
		Hodonín	1
	<i>Natrix tessellata</i>	Ohrada	104
Plzeň		6	
<i>Nerodia fasciata</i>	Plzeň	7	
<i>Oligodon cyclurus</i>	Plzeň	107	
<i>Pantherophis guttatus</i>	Brno	13	
	Děčín	14	
	Dvůr Králové	7	
	Hodonín	11	
	Jihlava	29	
	Liberec	7	
	Ostrava	1	
	Plzeň	48	
	Praha	9	
Ústí n. L.	7		
<i>Colubridae</i>	<i>Pantherophis guttatus</i>	Ohrada	9

		Olomouc	9
	<i>Pantherophis obsoletus</i>	Ústí n. L.	3
	<i>Philodryas baroni</i>	Plzeň	31
		Praha	10
	<i>Pseudelaphe flavirufa</i>	Plzeň	45
	<i>Spalerosophis diadema</i>	Plzeň	4
	<i>Spilotes pullatus</i>	Olomouc	8
	<i>Thamnodynastes chaquensis</i>	Plzeň	23
	<i>Thamnophis marcianus</i>	Plzeň	9
	<i>Thamnophis sirtalis</i>	Brno	8
		Plzeň	10
		Liberec	6
	<i>Uromacer catesbyi</i>	Plzeň	5
	<i>Xenodon semicinctus</i>	Plzeň	1
	<i>Zamenis longissimus</i>	Chomutov	50
		Ohrada	131
		Olomouc	7
		Ostrava	6
	<i>Zamenis persicus</i>	Plzeň	33
	<i>Zamenis scalaris</i>	Chomutov	6
	<i>Zamenis situla</i>	Plzeň	13
		Chomutov	2
<i>Elapidae</i>	<i>Dendroaspis viridis</i>	Praha	6
	<i>Naja atra</i>	Jihlava	4
	<i>Naja christyi</i>	Liberec	12
	<i>Naja sputatrix</i>	Jihlava	5
<i>Lamprophiidae</i>	<i>Boaedon fuliginosus</i>	Brno	11
		Plzeň	8
		Praha	2
		Jihlava	1
	<i>Dromicodryas bernieri</i>	Plzeň	1
	<i>Dromicodryas quadrilineatus</i>	Plzeň	6
	<i>Langaha madagascariensis</i>	Plzeň	2
	<i>Leioheterodon geayi</i>	Plzeň	18
	<i>Leioheterodon madagascariensis</i>	Plzeň	58
	<i>Leioheterodon modestus</i>	Plzeň	28
	<i>Madagascarophis colubrinus</i>	Plzeň	41
	<i>Madagascarophis meridionalis</i>	Plzeň	11
	<i>Parastenophis betsileanus</i>	Plzeň	1
<i>Pseudaspis cana</i>	Praha	18	
<i>Rhamphiophis rostratus</i>	Praha	56	
<i>Pythonidae</i>	<i>Bothrochilus albertisii</i>	Praha	24
		Plzeň	6
	<i>Liasis fuscus</i>	Plzeň	1
	<i>Liasis mackloti</i>	Olomouc	18
Jihlava		30	
<i>Pythonidae</i>	<i>Liasis papuanus</i>	Plzeň	1

	<i>Malapython reticulatus</i>	Ostrava	7
		Plzeň	5
		Ústí n. L.	7
		Praha	4
		Děčín	7
	<i>Malapython timorensis</i>	Děčín	8
		Liberec	13
	<i>Morelia spilota</i>	Dvůr Králové	28
		Brno	4
	<i>Morelia viridis</i>	Brno	3
		Děčín	12
		Dvůr Králové	30
		Jihlava	4
		Plzeň	234
		Praha	65
		Ústí n. L.	13
		Ohrada	3
		Liberec	4
	<i>Python breitensteini</i>	Praha	4
	<i>Python bivittatus</i>	Dvůr Králové	14
		Lešná-Zlín	14
		Praha	2
		Děčín	1
		Olomouc	3
		Ústí n. L.	4
	<i>Python brongersmai</i>	Praha	48
		Ostrava	1
	<i>Python curtus</i>	Plzeň	2
		Ostrava	3
	<i>Python molurus molurus</i>	Plzeň	42
		Praha	62
	<i>Python molurus</i>	Brno	3
		Praha	24
	<i>Python regius</i>	Brno	9
		Ohrada	28
		Plzeň	65
		Praha	42
		Ústí n. L.	15
		Olomouc	2
		Dvůr Králové	1
	<i>Python sebae</i>	Plzeň	7
		Ústí n. L.	7
		Ostrava	3
	<i>Simalia amethystina</i>	Lešná-Zlín	6
<i>Viperidae</i>	<i>Bitis gabonica</i>	Jihlava	15
		Plzeň	47
<i>Viperidae</i>	<i>Bitis rhinoceros</i>	Praha	7

	<i>Bothriechis schlegelii</i>	Dvůr Králové	8
		Praha	4
	<i>Cerastes cerastes</i>	Chomutov	2
		Ostrava	3
	<i>Cerastes vipera</i>	Praha	22
	<i>Crotalus atrox</i>	Plzeň	4
	<i>Crotalus vegrandis</i>	Jihlava	30
	<i>Trimeresurus albolabris</i>	Dvůr Králové	8
		Praha	2
		Jihlava	1
	<i>Trimeresurus purpureomaculatus</i>	Dvůr Králové	9
	<i>Tropidolaemus stejnegeri</i>	Praha	1
	<i>Tropidolaemus wagleri</i>	Plzeň	2
	<i>Vipera ammodytes</i>	Chomutov	62
		Ohrada	4
	<i>Vipera berus</i>	Děčín	14
Chomutov		31	
Ohrada		108	

