

VETERINÁRNÍ A FARMACEUTICKÁ UNIVERZITA BRNO

Fakulta veterinární hygieny a ekologie

Analýza úhynů zvířat v zoologické zahradě Ljubljana

Bakalářská práce

Autor práce

Kristina Kuzina

Vedoucí práce

Doc. MVDr. Bártová Eva, Ph.D.

Brno 2017

PROHLÁŠENÍ STUDENTA

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracovala zcela samostatně pod vedením vedoucího práce a veškeré podkladové materiály, z nichž jsem vycházela, uvádím v Seznamu literatury.

V Brně dne..... Podpis studenta:

PROHLÁŠENÍ AUTORA

Jsem si vědom, že

- odevzdáním závěrečné práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby,
- moje závěrečná práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí,
- na moji závěrečnou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jméno a příjmení autora, titul: Kristina Kuzina

Název práce: Analýza úhynů zvířat v zoologické zahradě Ljubljana

V Brně dne Podpis autora:

1) zákon č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, ustanovení § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a záznamu o průběhu a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, ustanovení § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, ustanovení § 60:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez závažného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

POTVRZENÍ AUTORA

Svým podpisem potvrzují, že písemná verze odevzdané bakalářské práce je shodná s elektronickou verzí práce, která je pod stejnojmenným názvem v pdf formě uložena v Informačním systému VFU Brno (STAG), příp. na předaném nosiči (CD, DVD).

Jméno a příjmení autora, titul:	Kuzina Kristina
Název práce v češtině:	Analýza úhynů zvířat v zoologické zahradě Ljubljana
Název práce v angličtině:	Analysis of death of the animals in the zoo Ljubljana

V Brně dne Podpis autora:

Poděkování:

Chtěla bych poděkovat doc. MVDr. Evě Bártové, Ph.D. za odborné vedení, za pomoc při gramatické kontrole a cenné rady při zpracování této práce. Mé poděkování patří též MVDr. Pavlu Kvapilovi, veterináři zoologické zahrady Ljubljana, za poskytnutí údajů o zvířatech.

OBSAH

1.	Literární přehled	8
1.1.	Zoologické zahrady – minulost a současnost	8
1.2.	Funkce zoologických zahrad	10
1.3.	Podmínky držení zvířat v zajetí	12
1.4.	Welfare zvířat chovaných v zajetí	14
1.5.	Příčiny úhynů zvířat v zoo	16
1.5.1.	Nemoci	18
1.5.2.	Nedbalost zaměstnanců	24
1.5.3.	Nezodpovědné chování návštěvníků	25
2.	Cíl práce.....	28
3.	Materiál a metodika	29
4.	Výsledky a diskuze.....	32
4.1.	Úhyny celkově.....	32
4.2.	Úhyny u savců	39
4.3.	Úhyny u ptáků	48
4.4.	Úhyny u plazů.....	52
4.5.	Srovnání s jinými zoo – infekční onemocnění	53
4.6.	Srovnání úhynů s vybranými zoologickými zahradami	55
5.	Závěr.....	58
6.	Abstrakt	59
7.	Summary.....	60
8.	Seznam použité literatury	61

Úvod

Zoologické zahrady dávají mnoha druhům zvířat poslední šanci na záchranu před vyhynutím. Díky týmu odborníků a biologů, kteří se stále snaží zachovat ohrožené druhy, můžeme dnes potkat v zoologické zahradě takové druhy zvířat, které už ve volné přírodě neexistují. Mezi tyto druhy můžeme zařadit druhy jako: kůň Převalský, jelen Davidův, zubr evropský, přimorožec arabský, husa havajská, lvíček zlatý, osel somálský, jelen milu, bažant lesklý, daněk mezopotamský, bizon lesní, jeřáb americký a řadu dalších, veřejnosti méně známých druhů (Hosey et al., 2013). Lidé vnímají význam zoologických zahrad a tím stoupá i návštěvnost. Celkově po celém světě navštěvuje zoologické zahrady asi 620 milionů lidí ročně (Klika a Klimeš, 2005). Moderní zoologické zahrady plní i další cíle, jako je zachování vzácných druhů, ochrana biodiverzity, vzdělávání veřejnosti a výzkum.

Chov zvířat v zavřených klecích a nepřírodných podmínkách není pro zvířata ideální, proto byly jejich ubikace obohacovány tak, aby se podobaly životu ve volné přírodě a začal být kladen důraz na zajištění welfare zvířat. Zvířatům, chovaným v zajetí by měly být poskytnuty co nejlepší podmínky, které by naplňovaly jejich potřeby a umožňovaly projev jejich přirozeného chování. Zdraví zvířat chovaných v zoologických zahradách je hlavní prioritou chovatelů. Kvalitní péče se tak stává důležitou prevencí proti různým nemocem (infekční - bakteriální, virové, parazitární, dále neinfekční, degenerativní, nutriční), které by komplikovaly jejich chov. V důsledku nevhodného zacházení se zvířaty nebo nevhodného chovu dochází k tomu, že zvířata trpí, žijí v nedůstojném prostředí, nerozmnožují se, projevují příznaky různých onemocnění a dokonce i hynou.

Cílem mé bakalářské práce bylo provést analýzu úhynu zvířat v zoologické zahradě Ljubljana ve Slovinsku a odhalit nejčastější příčiny úhynů, na základě čehož by se mohli chovatelé lépe věnovat preventivním opatřením.

1. Literární přehled

1.1. Zoologické zahrady – minulost a současnost

Slovo zoo je nyní používáno po celém světě pro sbírky exotických zvířat chovaných v zajetí, které jsou ukazovány široké veřejnosti. Přesto právě před 200 lety, slovo "zoo" neexistovalo a sbírky exotických zvířat byly považovány za zvěřince (Sharma et al., 2014). Podle zákona 162/2003 sb. o podmínkách provozování zoologických zahrad, je zoologická zahrada trvalé zařízení, v němž jsou chovány a po dobu nejméně 7 dnů v kalendářním roce vystavovány pro veřejnost volně žijící živočichové, popřípadě zvířata domácí (Zákon č. 162/2003).

Historie zoologických zahrad začala před několika tisíci lety. Člověk se staral o zvířata a choval je nejprve jako živou zásobu masa, později byla použita pro církevní a zábavní účely. Vznik a rozvoj zoologických zahrad měl následující vývoj (Skuratova, 2010).

1. **Nejstarší zoologické parky** – před více než 4 tisíci lety se objevily první zvěřince a botanické zahrady, ve kterých bylo možné vidět různá zvířata jako žirafy, gepardy, opice, tuleny, medvědy a slony. Tyto zařízení doplňovaly voliéry s exotickými ptáky a rybníky s rybami. Zvěřince byly vytvořeny pro radost, prestiž a uspokojení vědecké zvědavosti. Zvířata se chovala i pro náboženské účely, např. antilopy, gazely, nosorožci, sloni a tygři. Pro období nejstarších zoologických parků jsou charakteristické velké plochy, kde byla zvířata chována volně. Hlavní funkcí zahrad bylo sběratelství zvířat.
2. **Palácové zoologické zahrady** – ve středověku se objevily zvěřince, které sloužily jako soukromé sbírky a nebyly přístupné pro širokou veřejnost. Klece a voliéry byly určené pro exotické ptáky a zvířata, rybníky pro ryby. V některých parcích se současně chovaly tisíce různých zvířat, například afričtí pštrosi, antilopy, evropští jeleni, medvědi, velké divoké kočky – lvi, levharti a mnoho dalších. Pro dané období je charakteristicky vznik klecí pro zvířata.
3. **Zvěřince** – ve Starém Římě sloužila divoká zvěř a jiná zvířata jako účastníci různých představení. Byly postaveny a vybaveny prostory pro chov zvířat a speciální klece, které se nacházely pod arénou, z nichž v pravou chvíli vypustili do arény zvířata. S pádem Římské tyto zvěřince zanikly. Jako zvěřince na začátku druhého tisíciletí našeho letopočtu sloužily pozemky, určené pro údržbu a výcvik psů, pro chov loveckých zvířat a ptáků. Postupně se tyto zvěřince změnilly v lovecké dvory, kde se chovaly a drezírovaly nejen volně žijící zvěř a ptáci, ale i smečky loveckých psů a jezdeckých koně. Docházelo k úhynům stovek divokých

zvířat, což vedlo k tomu, že se mnohé druhy staly poměrně vzácné, a některé vymizely úplně. Chovatelé se velmi málo starali o vytváření vhodných podmínek pro držení zvířat v zajetí. Zvířata nebyla v klidu, kdokoli na ně mohl hodit kámen nebo si do nich píchnout holí, aby se zvíře probudilo. Zvířata byla ve stresu, neměla chuť k jídlu, hubla a hynula. Pokud zvířata uhynula, nebyl to problém, zabezpečili si další z volné přírody. Lovci zvířata chytali stovky zvířat najednou a nevěnovali žádnou pozornost úhynům při přepravě. Pro zvěřince sloužily úzké prostory, vězení, příkopy a sklepy. Všechny dřívější zoologické zahrady měly společné znaky: sloužily pro radost majitelů, ale ne pro širokou veřejnost. Zakládaly se z důvodů prestiže a chovatelé nevytvářeli zvířatům vhodné podmínky pro jednotlivé druhy.

4. **První zoologické zahrady** – na začátku 18. století si lidé začali uvědomovat, že nemají nekončící zásoby zvířat v přírodě. Některé druhy zvířat už byly lidmi vyhubeny navždy. Období prvních zoologických zahrad se vyznačuje malými klecemi pro zvířata a začátkem vědecko-výzkumné funkce zoologických zahrad.
5. **Zoologické zahrady 20. století** – hlavní myšlenkou nových zoologických zahrad bylo ukázat zvířata v podmínkách maximální volnosti v prostoru, blízké přírodním podmínkám, bez plotu. Carl Hagenbeck poprvé změnil přístup ke zvířatům a péči o ně, vytvořil jednu z prvních moderních zoologických zahrad na světě. Zvířata v jeho parcích nehynula z vyčerpání, ale dokonce se i rozmnožovala. Toto období se vyznačuje otevřenými voliérymi pro zvířata, příkopy sloužícími jako ohrady a rozvojem vědecko-výzkumné funkce zoologických zahrad.
6. **Moderní zoologické zahrady** – nesmírný přínos ve vytvoření zoologických zahrad místo zvěřinců představil anglický zoolog Gerald Durrell, který věnoval svůj život ochraně a chovu vzácných a ohrožených druhů zvířat. Tento vědec vytvořil vlastní zoo pro ohrožené druhy zvířat a časem ji přeměnil na centrum zachování vzácných druhů. V současné době je hlavní rolí všech zoologických zahrad na světě ochrana volně žijících živočichů. Zoologické zahrady zažily vývoj od sběratelství a zabíjení zvířat pro zábavu, k demonstračnímu a výzkumnému účelu, rozmnožování zvířat v zajetí, zachování ohrožených druhů a k návratu ohrožených druhů do přírody (Skuratova, 2010). V dnešní době jsou zoologické zahrady kulturní, moderní a přírodovědná zařízení s možnostmi účinného výchovného působení, ale i v oblasti morálního ovlivnění návštěvníků k ochraně zvířat (Klika a Klimeš, 2005).

Zoologické zahrady mohou dnes zachovat víc než tisíc ohrožených druhů, a to u těch druhů, které dosáhnou alespoň minimální populace o 250 až 500 jedinců. V dnešních zoo žijí stovky vzácných druhů zvířat, která se tu množí v již několikáté generaci. Existují různé druhy zoologických zahrad, které se od sebe liší podmínkami chovu, prostory apod.

Zoologické zahrady se dělí na zoo koutek, městské a příměstské zoologické zahrady, safari parky a přírodní rezervace.

Zoo koutek - zde jsou chovaná domestikovaná zvířata, méně náročné druhy, které mohou děti bezpečně krmit a hladit. Tyto typy zoologických zahrad bývají menší velikosti anebo se nacházejí uvnitř větších zoologických zahrad a parků.

Městská zoologická zahrada se nachází především ve velkých městech. V městských zoologických zahradách jsou zvířata chovaná v relativně malých prostorách, a proto nemají dostatek možností pro své přirozené potřeby. Někteří aktivisté tvrdí, že chov zvířat v městském prostředí je krutý, protože jsou tam stísněné podmínky, hluk a znečištění. V **příměstských zoologických zahradách** se zvířatům poskytuje více prostoru a více přírodních stanovišť.

Safari parky jsou větší než městské a příměstské zoologické zahrady. Jsou to prostory, kde turisté mohou řídit své vlastní vozy, aby se podívali na volně žijící zvířata ve velkých uzavřených prostorách, které se hodně podobají volné přírodě. Některé parky nabízí noční prohlídky, takže návštěvníci mohou vidět noční zvířata nebo zvířata, která nejsou aktivní během dne.

Přírodní rezervace jsou velké pozemky a ekosystémy, které jsou chráněné. Ochrana umožňuje zvířatům obývat a rozmnožovat se v přírodním prostředí. Zvířata se mohou volně pohybovat a jsou chráněna proti nelegálnímu lovu.

Některé zoologické zahrady jsou určeny pouze pro určité druhy. Akvária jsou určena pro vodní živočichy (představují vodní svět v obrovských nádržích), voliéry pro ptáky.

1.2. Funkce zoologických zahrad

Podle zákona o zoologických zahradách je hlavním posláním zoologických zahrad „přispět k zachování biologické rozmanitosti volně žijících živočichů jejich chovem v lidské péči, se zvláštním zřetelem na záchranu ohrožených druhů, jakož i výchova veřejnosti k ochraně přírody“ (Zákon č. 162/2003).

Zoologické zahrady již nejsou zvěřinci, které slouží k vystavování zvířat. Jejich funkce se v průběhu času změnily. Význam zoologických zahrad je velmi rozmanitý a zahrnuje

následující funkce: rekreační a zábavní funkce, výchova a vzdělávání veřejnosti, věda a výzkum, ochrana ohrožených druhů. Jednou z hlavních funkcí zoologických zahrad je rekreace a zábava pro veřejnost, která se realizuje od začátku existence zoologických zahrad. Zoologická zahrada je častým cílem mnoha výletů a místem pro trávení volného času pro rodiny s dětmi. Proto zoologické zahrady provádějí různé představení, veřejné krmení a podobné naučné atrakce. Nedílnou součástí této funkce je struktura areálu. Pro větší atraktivnost je většina zoo členěna na kontinenty, díky čemuž můžete ve skutečnosti projít „celý svět“. Pro rekreace a zábavu existují v zoologických zahradách zoo koutky, kde jsou chována domestikovaná zvířata. Návštěvník tak může být se zvířetem v přímém kontaktu. Většina zoo je také vybavena dětským hřištěm, restaurací a různými atrakcemi pro zábavu a rekreace návštěvníků.

Zoologické zahrady měly by podporovat výchovu veřejnosti k ochraně biologické rozmanitosti. Vzdělávání může probíhat různými formami:

- pozorováním zvířat (vidět, slyšet a cítit zvířata má v sobě velký potenciál, který probouzí návštěvníka, dozvědět se něco o přírodě),
- prostřednictvím nejrůznějších informačních a vzdělávacích materiálů (informační tabule, pavilony s audio-vizuálními představeními),
- při interakci s ošetřovatelem (komentovaná krmení, ukázky cvičení se zvířaty, průvodci přímo u expozic),
- použitím interaktivních pomůcek (video/počítač),
- pomocí fyzického kontaktu se zvířaty a různými interaktivními vzdělávacími zařízeními.

Zoologické zahrady často spolupracují s akademickými institucemi při výzkumné, odborně vědecké a pedagogické činnosti. Řádná veterinární péče, prováděná v zoologické zahradě přináší nové veterinární poznatky. Uhynulá zvířata jsou důležitým materiálem pro různé vědecké vyšetření (Jiroušek et al., 2005).

Zoologické zahrady by měly chovat zvířata v co nejlepších podmínkách, udržovat vysoký standard chovu a ustájení živočichů s rozpracovaným programem veterinární péče a výživy, bránit živočichům v útěku a pronikání škodlivých organismů z vnějšího prostředí. K hlavním cílům moderní zoologické zahrady patří i ochrana přírody (lze chránit jednotlivé živočišné druhy, ale i celé ekosystémy). Zoologické zahrady usilují o to, aby studiem a chovem jednotlivých druhů, bylo docíleno úspěšného rozmnožování a záchranu jednotlivých druhů pro další generace. Hlavním cílem této funkce je navrácení některých druhů do volné přírody a obohacení divoce žijící populace (Popp, 2006).

1.3. Podmínky držení zvířat v zajetí

Prostory pro chov zvířat by měly být konstruovány tak, aby odpovídaly velikosti zvířat a jejich chování. Při volbě velikosti plochy pro chov, je třeba se řídit potřebami prostorových nároků jedinců; u skupin je nutné také přihlédnout k přirozené agresivitě jedinců, která může být vázána na stadium pohlavního cyklu, ochranu mláďat apod. Tam kde je to nezbytné, je třeba zvířata vizuálně, zvukově nebo prostorově oddělit (Holečková et al., 2006). Výběh musí obsahovat místo k odpočinku (bidýlka pro ptáky, možnost popelení, hrabání, doupata v různých výškách apod.), místo k spánku a krmení, prostor k úniku před ostatními jedinci a možnosti úkrytu. Zvířata by měla být na/nad úrovni návštěvníků a neměla by být obklopena návštěvníky ze všech stran.

Enrichment ve výběhu by měl být dostatečný a podobný volné přírodě (výběh by měl například obsahovat něco ke šplhání, vodu, skály, vhodnou vegetaci a substrát, otevřený prostor). Teplota, vlhkost, světlo, kvalita vody a ostatní potřeby, by měly odpovídat chovanému druhu zvířete. Teplotní podmínky musí být zajištěny v souladu s různými nároky na chov (vymezený prostor pro zchlazování a slunění/vyhřívání, koupel apod). U druhů z chladných oblastí je potřeba zabezpečit možnosti ochlazení, naopak druhy z tropického pásma by měly mít zajištěny požadované teploty a další hodnoty mikroklimatu. Je však nezbytné zvažovat i geografické rozdíly klimatu (např. různou vlhkost vzduchu) a schopnost adaptace druhů (Holečková et al., 2006). Výběh by měl být bezpečný, prostý jedovatých rostlin, toxického materiálu a dalších nebezpečných předmětů. Musí být kontrolována vhodnost materiálu (vyloučení možnosti poranění, toxicity povrchové úpravy, případně vzniku elektrostatického náboje, volba barev). Jako podestýlka nebo podkladový materiál může být použit pouze netoxický, podle možností co nejméně prašný, vlhkost absorbující materiál, který není zdrojem původců nebo příčinou onemocnění (dráždění povrchu těla, požívání nevhodné podestýlky, druhů nátěru, technických plnidel a lepidel apod.). Větrání by mělo zabezpečit výměnu vzduchu a udržení vhodných podmínek mikroklimatu (Holečková et al., 2006).

Pro každý druh zvířete musí být kromě výstavní expozice i místnost pro chov nemocných zvířat, kde je možné jednoduše provést zdravotní kontrolu zvířat, nebo je izolovat pro veterinární potřebu. Pro chovatele je nutné, aby byl výběh bezpečný. Vstup do výběhu musí být konstruován tak, aby umožnil únik v případě stavu nouze. Výběh by měl být čistitelný, aby bylo možné provést kontrolu výskytu patogenů a parazitů. Chovatel by měl mít místnost pro přípravu krmení pro zvířata a místnost pro skladování prostředků k enrichmentu spolu s ostatním vybavením.

Každým rokem přichází do zoologických zahrad na celém světě více než 600 milionů návštěvníků. Areál zoologické zahrady a výběhy zvířat musí splňovat potřeby návštěvníka pro přitahování jejich pozornosti. Pro větší návštěvnost, musí být vyhlídky přístupné pro děti, seniory a hendikepované. Zvířata by měla být dobře viditelná a výběh atraktivní a vzdělávací. U každého výběhu by měli být také informační tabule, které podávají adekvátní informace o zvířatech. Pokud není zvíře vidět, měla by být poskytnuta informace, obrázky a popřípadě i video ohledně tohoto druhu. Zoologické zahrady realizují pro návštěvníky různé zajímavé akce jako komentované krmení, vystavování narozených mláďat a různá další představení dle druhu zvířat. Zoologické zahrady musí maskovat bariéru výběh – okolí použitím prvků z výběhů i v okolí návštěvníků. Proto je nutné komplexně plánovat výstavbu výběhů s použitím překlenovacích prvků mezi jednotlivými expozicemi. U vícedruhových výběhů je doporučeno kombinovat dle reálného prostředí tzn. nekombinovat druhy, které se běžně spolu nevyskytují.

Pro zlepšení fyzické kondice a pohody chovaných zvířat musí chovatelé zabezpečit výběhy tak, aby se zvířata zabavila a netrávila odpočinkem více času, než je tomu ve volné přírodě a nenudila se. Enrichment má také význam pro zlepšení kvality života zvířat v zajetí a poskytnutí určitého stimulu, který by zabránil vzniku abnormálního a stereotypního chování (opakované pohyby, vytrhávání srsti, autoagrese či koprofagie) (Shepherdson et al., 1998).

Enrichment lze rozdělit na:

1. Potravní obohacení: např. nový typ potravy nebo nový způsob podání potravy, k jejímuž získání musí zvířata vynaložit námahu, dále různé vůně, zvuky a další podněty, schovávání jídla (pokud zvíře musí každý den svoji potravu aktivně hledat, pak se přibližuje způsobu života v přírodě, kde se musí samo vydávat za potravou a hledat ji na nejrůznějších místech);
2. Fyzické obohacení: jakákoliv změna v prostředí zvířete nebo objektů, se kterým lze manipulovat;
3. Smyslove obohacení: něco, co stimuluje smysly zvířete, včetně toho, co vidí, slyší, cítí;
4. Sociální obohacení: interakce s ostatními zvířaty a lidmi;
5. Kognitivní obohacení: změny v prostředí, které vyžadují řešení problémů s různým stupněm složitosti, tak aby zvíře rozvíjelo své schopnosti (Hosey et al., 2013).

Při chovu zvířat v zajetí musí být dodržované jak druhově specifické, tak i individuální potřeby zvířat ve skupině. Chovné prostory a výběhy by měly co nejvíce připomínat život ve volné přírodě a stimulovat přirozené chování. Zajištění vhodného prostředí je nezbytné pro udržení dobrého welfare zvířat a u mnoha druhů může také ovlivnit úspěch páření. Hlavním faktorem správných podmínek chovu zvířat v zajetí je fyzický stav a pohoda zvířat, schopnost zvířat se v chovných podmínkách množit a přirozeně odchovávat mláďata.

1.4. Welfare zvířat chovaných v zajetí

Zvířata jsou stejně jako člověk živými tvory, schopnými na různém stupni pociťovat bolest a utrpení. Zaslouhují si proto pozornost, péči a ochranu ze strany člověka (Zákon č. 246/1992 Sb). Welfare zvířat je stav pohody, uskutečňován na základě splnění podmínek fyzické pohody, správných podmínek životního prostředí, vhodné výživy, sociální potřeby zvířete nebo skupiny zvířat, které se nachází v lidské péči (Appleby, 1996). V současné době welfare zvířat zahrnují především fyzické a duševní zdraví zvířete a jak jej ovlivňuje prostředí (Webster, 2005). Pro zachování welfare musí být splněn celý komplex podmínek pro jejich zdraví, životní pohodu a spokojenou existenci, odpovídající humánním a etickým zásadám (Filipčík, 2015).

V rámci zoologických zahrad existují mezery ve znalostech, které omezují poskytování dobrých životních podmínek pro zvířata. To neznámá, že zoologické zahrady nemohou nebo neposkytují zvířatům dobrou pohodu, ale že v současné době je tento cíl omezen. K ukazatelům špatného welfare patří sebepoškozování, stereotypní chování, chování, které je odlišné od chování ve volné přírodě, houpání se, kymáčení se, nadměrné pochodování tam a zpět, kroužení, kroucení krkem, přehnané umývání se, kousání, zvracení nebo koprofágie (konzumování výkalů). K zdravotním ukazatelům špatného welfare patří nižší životnost a plodnost, vyšší prevalence nebo četnost chorob nebo parazitární zátěž (Melfi, 2009).



Podmínky chovu zvířat můžeme schematicky zobrazit tak, že pro blahobyt zvířat v zoologických zahradách musíme poskytnout takové podmínky pro zachování jejich dobré kondice a fyzického zdraví, které umožňují projev přirozeného chování (aktivní pohyb a bezpečný odpočinek), poskytují jim zábavu na vyplnění přemíry volného času. Špatné podmínky, které nerespektují přirozené chování zvířat a ve kterých zvířata trpí, nemají dostatek pohybu (nezdravě tloustnou), mají nedostatečné vybavení prostoru, ve kterém jsou chované, nemohou trávit čas obstaráváním potravy, péčí o mladé, útekem před predátory, tedy aktivitami, kterými by svůj čas přirozeně vyplňovala, vedou k úhynu zvířat. Na zhoršenou pohodu zvířete poukazují změny v jeho chování jako stereotypní chování, abnormální nečinnost, apatie. Má-li zvíře dosáhnout pocitu mentální pohody, musí mu fyzické a sociální prostředí dovolit jednat

tak, aby se vyhnulo hladu, žízní, strachu, bolesti, frustraci a stresu dříve, než intenzita těchto potenciálních zdrojů utrpení příliš naroste. K udržení fyzické zdatnosti zvířete, nesmí metody techniky a technologie chovu narušovat jeho schopnost prožít život bez utrpení, způsobeného fyzickými problémy, jako je například chronická bolest, hlad, vyčerpání (Filipčík, 2015).

V rámci welfare existuje "zlatý standard", který představují všeobecně známý zákon 5 svobod. Termín 5 svobod původně používala pro zajištění minimálního standardu pro welfare hospodářských zvířat britská společnost Farm Animal Welfare Advisory Committee, které předsedá profesor Brambel. V roce 1965 navrhla, že by tato zvířata měla mít přinejmenším svobodu „vstát, lehnout si, otočit se a natáhnout končetiny“. Podmínky chovu zvířat by měly překročit určité minimální standardy nad rámec toho, co je nezbytné k zajištění přežití zvířete.

Hlavní zásady welfare jsou formulovány následujícími koncepcemi:

- Svoboda od žízně, hladu a podvýživy – bezproblémový přístup k čerstvé vodě a nezávadnému krmivu, k zachování zdraví. Ohled musí být brán také na věk, zdravotní stav, pohlaví, popřípadě i stádium gravidity.
- Svoboda od nepohodlí – poskytnutí vhodného prostředí včetně přístřeší, aby zvíře netrpělo působením negativních faktorů (vítr, déšť, mráz, vysoké letní teploty, nízké zimní teploty) a pohodlného místa k odpočinku.
- Svoboda od bolesti, zranění a nemoci – zvíře by nemělo být vystaveno působení škodlivých činitelů (např. ostré hrany u krmného žlabu, podlaha poškozující končetiny, cizí předměty v krmivech, nehygienická napájecí voda, špatná technika manipulace se zvířaty aj.). Chovatel by měl zabezpečit prevenci chorob, rychlou diagnózu a léčbu.
- Svoboda projevit své přirozené chování – poskytnutí dostatečného prostoru, vhodného prostředí a přítomnosti zvířat téhož druhu. Chovatel by si měl všímat nepřirozených projevů, agrese a hledat jejich příčiny.
- Svoboda od stresu, strachu a úzkosti – zajištění správných podmínek a zacházení, které by vylučovalo psychické utrpení. Strach a deprese mnohdy vedou k celkovému strádání zvířete, někdy až k jeho úhynu.

Těchto 5 základních koncepcí svobod bylo prof. Websterem doplněno o šestou koncepci: O možnost „vykonávat svobodně a osobně kontrolu nad vlastní životní pohodou“ (Webster, 1995).

Naplňování těchto koncepcí zvyšuje zvířatům možnost chovat se přirozeně, tak aby docházelo k uspokojování jejich fyziologických a psychických potřeb. V případě působení stresujících podnětů (např. změna klimatických podmínek, přesun zvířat, narušení biorytmu

apod.) se zvířata snaží prostřednictvím adaptačních mechanismů (adaptability a habituace) do určité míry eliminovat negativní dopad stresorů na organismus, tak aby se vyhnula strádání a utrpení (Filipčík, 2015). V rámci zoologických zahrad, existuje mnoho různých druhů zvířat, které se přizpůsobí různým podmínkám prostředí a mají různé potřeby. Adaptace zvířat na podmínky v zajetí se velmi liší. Z toho vyplývá, že se welfare zvířat při stejných podmínkách chování liší mezi různými druhy zvířat, mezi jednotlivci stejného druhu a dokonce i welfare u téhož jedince se může měnit v průběhu času (Hosey et al., 2013). Welfare neboli kvalita života zvířat je ovlivňována způsobem chovu, zvláštnostmi druhu, individuálními rozdíly mezi jedinci a mnoha dalšími faktory.

1.5. Příčiny úhynů zvířat v zoo

Úhyn zvířat v zoologických zahradách může ovlivnit hodně faktorů. Mezi nejvýznamnější patří nevhodný způsob chovu, nesprávné chování návštěvníků, nedbalost zaměstnanců, různé nemoci a stres. Vhodný chov má vliv na délku života zvířat a omezení jejich utrpení. Vědci, kteří zkoumají welfare zvířat vypracovali souhrn, ze kterého vyplývá, že pozitivní emocionální stav zvířat má vliv na jejich fyzický stav a stresové faktory ovlivňují autonomní nervový systém a v důsledku toho i projev různých nemocí. Důležité je zajistit zvířatům sociální kontakt, který snižuje napětí mezi členy skupiny.

Pro analýzu odchylek v chování zvířat je třeba sledovat následující:

- spánek (časté probouzení může být signálem, že zvířata trpí různými problémy);
- hra (špatné podmínky chovu mohou snížit množství a kvalitu hry, je třeba zabezpečit podmínky, při kterých se zvyšuje množství her, což je považováno za ukazatel dobrého welfare);
- reakce zvířat (závisí na jejich aktuálních potřebách);
- vokalizace (díky níž je možné určit úzkost, různé poruchy, hlad a tak dále).

Mezi nejčastější příčiny úhynů zvířat v zoo patří různé traumatické poranění (47%), tuberkulóza (6%), gastroenteritida (3%), fasciolóza (3%), septicémie (2%), pneumonie (2%) a hepatitida společně s cirhózou (1%). Dalšími příčinami úhynů zvířat jsou hladovění (slabost), anémie, stres, roztržení sleziny, tetanus, predace, edém v dutině, usmrcení elektrickým proudem, akutní enteritida, pytláctví, střevní neprostupnost, šok, dermatitida, mykotická gastritida, otravy (Sharma et al., 2014). Z analýzy provedené v 39 chovech Kudu velkého (*Tragelaphus strepsiceros*) je nejčastější příčinou úhynu infekční onemocnění (27%) a trauma

(18%), v 28% případech nebyla příčina úhynu odhalena. Nejčastěji byly postižené trávicí soustava (47%), plíce (38%), pohybová soustava (37%) a kardiovaskulární soustava (32%)(Leclerc et al., 2016). V zoologické zahradě Bronx, USA byla provedena analýza úhynu plazů (n = 85). Nejčastější příčinou úhynu byla: infekční onemocnění (47%), z toho bakteriální 15,3%, protozoální 12,9%, způsobené nematody 9,4% a plísňové 3,5%, dále neinfekční onemocnění (29,4%), z toho neoplasie 7,1%, poruchy reprodukčních orgánů 7,1%, artritida 10,8%, výhřez konečníku a dělohy 1,3%, u 17,7% jedinců nebyla příčina úhynu odhalena (Mendyk et al., 2013).

Analýza úhynu zvířat v zoologické zahradě Lahore, Pakistan odhalila, že za pětileté období (2009-2013) byly nejčastějšími příčinami úhynů: onemocnění GIT, poruchy a infekce dýchacích cest, oční infekce, zánět kloubů, nervové poruchy, slabost, paralýza, kožní infekce, další záněty, vliv tepla/chladu a stres. Nejčastější příčiny úhynu se lišily v jednotlivých letech. Úhyny kvůli různým onemocněním tvořily 72%, stárnutí 28% (Nemat et al., 2015).

V zoologické zahradě Ibadan, Nigeria byla provedena analýza během 23letého období. Průměrně ročně hynulo 11 zvířat. Celkem uhynulo 262 zvířat: z toho 50% savci, 30% ptáci a 20% plazi. Infekční onemocnění bylo důvodem úhynů u 80% zvířat. Nejčastější příčinou úhynu byla plicní porucha 31%, porucha trávicí soustavy 25% a septicémie 21%. K dalším příčinám patřily parazitóza 9%, srdeční porucha 7%, neoplasie 3%, trauma 2% a mykotoxikóza 2% (Emikpe et al., 2016).

Velký vliv na zdraví zvířat má krmení a prostředí. Zdravotně nezávadné nebo nevhodné krmení může vyvolávat reakci v podobě střevních problémů. Pokud zvíře nemá zájem o krmivo nebo nejsou splněné jeho preference, zvíře je slabé a anemické. Prostředí a špatné podmínky chovu vyvolává horečku, kašel, poruchy nervové soustavy, kožní infekce a dokonce i poruchu reprodukčních orgánů. Znečištěné nebo zaprášené prostředí vyvolává oční infekce. Každodenní setkání zvířat s lidmi vyvolává jejich neklid, který způsobují poruchy nervové soustavy a deprese (Nemat et al., 2015).

Klíčové je včasné odhalení mrtvých nebo nemocných zvířat a identifikace patogenů nebo chorob prostřednictvím pitvy a histopatologického vyšetření. Díky tomu se podaří získat významné informace o příčinách úhynů zvířat.

1.5.1. Nemoci

Jedním z cílů zoologických zahrad je podpora pohody a fyzického zdraví zvířat. K udržení zdraví je nutné věnovat pozornost krmení, protože při jejím nesprávném příjmu, může dojít k rozvoji nejrůznějších chorob. Důležitý je pravidelný monitoring a preventivní medicína (Hosey et al., 2013).

Pod pojmem preventivní medicína se rozumí:

1. Přísné dodržování veterinárních a hygienických pravidel a zoologických pravidel zacházení se zvířaty;
2. Vytvoření optimálních podmínek pro udržení a krmení zvířat, kontrolu jakosti krmiv;
3. Včasná diagnóza nemoci a izolace patogenů, karanténa nově příchozích zvířat;
4. Zvýšení odolnosti zvířat;
5. Průběžné pravidelné čištění a dezinfekce prostoru pro zvířata;
6. Pravidelná kompletní deratizace a dezinfekce prostoru pro zvířata a jejich okolí;
7. Odhalení a izolace přenašečů bakterií.

Zoologické zahrady samozřejmě nemohou zabránit onemocnění svých zvířat, ovšem mohou a jsou také povinny na zvířata dohlížet, kontrolovat je a zajistit, aby nejrůznější klinické či patologické problémy byly urychleně a nejvhodnějším způsobem léčeny (Hosey et al., 2013). Nemoc je proces, který je důsledkem působení škodlivých vlivů vnějšího či vnitřního prostředí na organismus. Tento proces je charakteristický tím, že je snížena přizpůsobivost živého organismu k vnějšímu prostředí při současné mobilizaci jeho obranyschopnosti. Při nemoci dochází k narušení rovnováhy organismu a jeho okolí, které se projevuje vznikem vedlejších reakcí organismu. Jejich projev závisí také na intenzitě vlivu stimulu. Vnímavost zvířat k určitým onemocněním se liší mezi různými druhy, a rovněž mezi členy téhož druhu. Ale existují skupiny zvířat, které jsou oproti jiným náchylnější: mláďata, geriatrická zvířata, podvyživená a stresována zvířata nebo březí samice (Kumar et al., 2013).

Infekční onemocnění

Infekční onemocnění jsou hlavní příčinou úhynu zvířat. Jedná se o onemocnění, která jsou způsobena patogenními mikroorganismy (bakterie, viry, houby, paraziti), které jsou přenášeny z jednoho zvířete na druhé. K přenosu infekcí dochází prostřednictvím krmiva, vody, kapenkami, fyzickým kontaktem nebo vektory (Hosey et al., 2013).

Infekční onemocnění v zoologických zahradách zahrnují bakteriální onemocnění (např. salmonelóza, úplavice, sněť slezinná, tuberkulóza, yersinióza, klostridiové infekce a kampylobakteriόza), virové onemocnění (např. vzteklna, herpes a různých onemocnění způsobené poxviry) a plísňové onemocnění (způsobená patogeny, jako je *Aspergillus*, *Candida*, *Cryptococcus* a *Pneumocystis*)(Nemat et al., 2015). Příznaky infekčního onemocnění se většinou neprojeví ihned po infikování choroboplodnými zárodky. Trvá nějakou dobu, než tyto proniknou do tkání a dojde k jejich množení. Prevence infekčních chorob je prioritou veterinární medicíny. Jedním z nejlepších způsobů prevence je vytvoření umělé imunity zvířat, čehož je dosaženo včasným a pravidelným očkováním.

Bakteriální onemocnění

Bakteriální onemocnění jsou onemocnění, která jsou vyvolána patogenními bakteriemi. Mezi nejčastější bakteriální onemocnění u zvířat v zoologických zahradách patří salmonelóza, shigelóza, anthrax, tuberkulóza, pseudotuberkulóza, klostridiόza, kampylobakteriόza (Hosey et al., 2013). Genetická odolnost, mateřské protilátky, správné zacházení se zvířaty má velký vliv na snížení výskytů onemocnění. Kontrola znečištění životního prostředí, vlhkosti a větrání jsou považovány za důležité faktory v prevenci kolibacilόzy u ptáků (Asahan et al., 2007).

Virová onemocnění

Viry mohou způsobovat těžká onemocnění, která často vedou až k úhynu zvířete. K virovým onemocněním, která se vyskytují v zoologických zahradách, patří vzteklna a nenoci způsobené herpes viry a poxviry. Nesprávné podmínky chovu, špatné počasí při venkovním ustájení může vyvolat bronchopneumonie. Virová onemocnění u plazů nejsou dostatečně prozkoumaná, předpokládá se, že plazi v některých případech slouží jako rezervoár infekčních nemocí (Zavoloka, 2013).

Parazitní onemocnění

Ve volné přírodě mají zvířata přirozenou odolnost vůči parazitům. Změna životního prostředí a životních podmínek (při přemístění z volné přírody do zajetí) má vliv má zvířata a může zvýšit vnímavost vůči parazitárním infekcím (Atanaskova et al., 2011). Parazitární nemoci představují jeden z hlavních problémů v zoologické zahradě, který je příčinou úhynu a nemoci divokých zvířat v zajetí (Singh et al., 2006). Chovatelé hrají důležitou roli při přenosu parazitů mezi zvířata v zoo, a to prostřednictvím jejich oblečení/bot, rukou, krmiva nebo pracovních pomůcek. Některé infekce jsou přenášeny kousnutím hmyzu, jiné se šíří

pohlavním stykem (Ahasan et al., 2007). Velmi častým přenašečem parazitárních infekcí jsou i zvířata žijící volně v blízkosti lidských obydlí. Patří mezi ně šváb, holub, racek, volavka, hadi, vačice, mýval a další hlodavci jako jsou například krysa a myš, kteří jsou přenašeči nejrůznějších nemocí (Hosey et al., 2013). Chov různých druhů zvířat v jednom výběhu může vést k většímu výskytu parazitů. Při úklidu se používají stejné hadry, čímž může snadno dojít k přenosu parazita či vajíčka do jiné voliéry či terária (Vasiliev, 2011).

Parazitární infekce vyvolá určité škodlivé účinky, jako je slabost a vyhublost a vyšší náchylnost pro další patogeny (Parsani et al., 2001). Úhyn zvířat způsobený hlísty je v zoologických zahradách okolo 13% (Barnard et al., 1994). Hlísty však způsobují nejen úhyn zvířat, ale mají i patogenní vliv na organismus, který způsobuje snížení obranyschopnosti organismu a náchylnost k dalším infekcím. V zoologických zahradách parazitují na masožravých zvířatech hlístice (nematody). Je to způsobeno tím, že jsou zvířata držena v klecích a voliérách a mají jen ohraničený kontakt s měkkýši, plazy a hlodavci, kteří jsou aberantními či paratenickými hostiteli hlístů (Esaulova, 2009). Infikovat se hlísty je možné perorálním přenosem infikovaných vajíček; konzumací paratenického (rezervoárového) hostitele – hlodavce z čeledi myšovitých; nákazou laktogenní cestou v době krmení mláďete mateřským mlékem (Gaysina et al., 2014). Hlístice se vyskytují u všech druhů obratlovců. Mohou se nacházet prakticky ve všech tkáních a orgánech zvířat (většina z nich parazituje v trávicím ústrojí). Jejich migrací po těle může dojít k mnohem závažnějším onemocněním, než když se tyto parazity drží pouze ve střevech. Na rozšíření hlíst u zvířat mají vliv klimatické podmínky, životní podmínky, přítomnost a množství mezihostitelů, kvalita a včasnost prováděných léčebných a preventivních opatření. Jednou z příčin úhynu mnohých plazů jsou endoparazité. Během stresových situací, jako je například odchyt, přeprava či narušení teplotního režimu může u zvířat dojít k tzv. superinvazi, jejíž následkem je nahromadění se odpadních produktů činnosti hlíst, což vede k rychlému úhynu zvířete. Nejběžnějšími druhy hlíst jsou oxyuridy, škrkavky, zástupci podřádu spirurat a také různé mimo střevní hlístice. Výskyt škrkavek je typický u šelem, ale vyskytují se i u chameleonů, varanů a hadů. K infikování dochází zkonsumováním mezihostitele, například žab, ještěrek nebo drobných hlodavců. Pro zástupce podřádu škrkavek mohou být plazi definitivními i paratenickými hostiteli. Mezihostiteli mohou být korýši a hmyz (Stojanov, 2014).

Endoparasitismus je jedním z hlavních zdravotních problémů ptáků v zajetí. Příznaky endoparasitismu zahrnují ztrátu chuti k jídlu, změny ve vokalizaci, rozcuchané opeření, potíže s dýcháním, hubnutí, krvavý průjem a neschopnost přežít. Z tohoto důvodu kontrolování a

prevence endoparazitů je velmi zásadní pro posouzení zdravotního stavu ptáků (Prathipa et al., 2013).

V zoologické zahradě jsou zvířata pod neustálým stresem kvůli zajetí proto jsou náchylné na parazitární infekce. Identifikace těchto parazitů u zvířat chovaných v zajetí je důležitá pro úspěšnou léčbu, kontrolu a prevenci parazitární infekce (Parsani et al., 2001).

Neinfekční nemoci

K neinfekčním onemocněním patří především vrozená onemocnění a onemocnění způsobená mikroorganismy, které se však nepřenáší během kontaktu z jednoho jedince na druhého či prostřednictvím různých předmětů. Neinfekční onemocnění mohou být způsobeny deficitem živin v krmivě (např. nedostatek vitamínu C), vlivem prostředí (např. stres), nebo jsou dědičné (např. diabetes mellitus)(Nemat et al., 2015).

K neinfekčním onemocněním patří:

- Kardiovaskulární onemocnění (vrozená i získaná).
- Onemocnění dýchacího ústrojí. Podstatou problémů je špatné mikroklima v místnosti, ventilace, výměna vzduchu během zimního období (větrání).
- Onemocnění trávicí soustavy - problémy s kmením.
- Onkologie - zvláštní případy.
- Onemocnění mláďete - umělá výživa, inkubace a odchov.

Genetická onemocnění

Spousta druhů zvířat, chovaných v zoologických zahradách je na pokraji vyhynutí, a proto jsou chovány jen v malých skupinách, tudíž s omezeným genofondem, důsledkem čehož dochází k případům genetických patologií (Hosey et al., 2013). Dědičné predispozice k onemocnění vznikají u zvířat v případě geneticky uložené citlivosti na působení choroboplodných zárodků (virů, bakterií, hub, hlístů a jiných parazitů, a pronikání těchto zárodků do organismu).

Dle původu lze onemocnění s genetickou predispozicí rozdělit na:

- Infekční - virová, parazitní, bakteriální, mykotická;
- Neinfekční - narušení reprodukční schopnosti, nemoci různých systémů a orgánů, alimentární onemocnění, metabolické poruchy a také onemocnění spojená s klimatickými faktory.

Bakteriální onemocnění (mastitida, tuberkulóza, paratuberkulóza, brucelóza, leptospiróza a jiné) se projevují u zvířat geneticky náchylných k bakteriím způsobujícím tato onemocnění. Virová onemocnění (leukémie, slintavka a kulhavka, mor atd.) se projevují podobně jako onemocnění bakteriální.

Degenerativní onemocnění

Stárnutí je možno definovat jako „složitý biologický proces, vedoucí k postupnému poklesu schopnosti těla k udržení homeostázy pod vlivem změn vnitřních fyziologických procesů a okolního prostředí, které snižují životaschopnost organismu a zvyšují jeho náchylnost k různým chorobám (Boari et al., 2003). Proces stárnutí sám o sobě není nemoc, ovšem způsobuje postupnou a neodvratitelnou ztrátu funkčních rezervních kapacit základních orgánů a systémů organismu, což samozřejmě znamená, že se mění reakce organismu na stresové situace a vnější vlivy a také může způsobit vznik nemoci. Takové změny zůstávají subklinickými tak dlouho, dokud není organismus vystaven nějaké zátěži, ať už se jedná o nehodu, infekci či užívání léků. Degenerativní onemocnění, jako jsou např. artritida, chronická onemocnění ledvin apod. se vyskytují u kočkovitých, psovitých, medvědů, primátů a přežvýkavců, které jsou chované v zoologických zahradách. Tato onemocnění jsou způsobena věkem a jsou velmi častá, protože v zoologických zahradách žijí zvířata déle než ve volné přírodě (Hosey et al., 2013). K degenerativním onemocněním se řadí také cukrovka a problémy se zuby, které se časem opotřebovávají, což zvířatům ztěžuje příjem potravy. V důsledku toho nemohou zvířata zůstat dlouho naživu (Hosey et al., 2013).

Nutriční onemocnění

K velmi závažným tématům chovu zvířat patří problematika nutriční. Dnes jsou propracovány podrobné údaje o optimálních potravních nárocích pro jednotlivé druhy zvířat v zajetí a navíc existuje i při EAZA (European Association of Zoos and Aquaria) odborná pracovní skupina, zabývající se nutričními potřebami zvířat. Předně je nutné vycházet z důkladné znalosti potravních nároků zvířat z přírody a pak s používáním nových krmivářských metod, tj. využitím rozmanitých krmivových směsí, granulátů a mnoha dalších specifických krmiv určených pro jednotlivé druhy zvířat, vylepšovat jejich nutriční potřeby. Sledují se nároky zvířat a doba krmení, krmné dávky, způsob podávání krmiva, fyziologické potřeby (hnízdění, specifická krmení mláďat apod.). Velký význam má řešení správného poměru jednotlivých potravních složek, což je mnohdy daleko důležitější, než vlastní složky v potravě. Také nelze předkládat potravu jen dle zájmů zvířat, neboť je zcela prokázáno, že zvířata jsou

"mlsná či vybíravá". Jako doplněk se podává velké množství vitaminomineralních preparátů, které preventivně zajišťují potřebu minerální saturace krmiv. Zkušenosti ukazují, že správně vyvážená základní strava vede nejen k dobrému zdravotnímu stavu, ale má i podstatný vliv na rozmnožování.

V zoologických zahradách patří k nejčastějším onemocněním, která souvisejí se stravou, onemocnění látkové výměny kostní tkáně a nadměrné střádání železa v buňkách jater (hemochromatóza). Porucha látkové výměny kostní tkáně zahrnuje několik nemocí, a to snížení hustoty nebo mineralizace kostí (osteopenie, osteoporóza) a měknutí kostí (osteomalácie, rachitida). K těmto onemocněním dochází kvůli nedostatku vitamínů a minerálů. Hemochromatóza je porucha genu HFE na šestém chromozomu, kvůli kterému dochází k nadměrnému ukládání železa v tkáních, což vede k následnému poškození a selhání orgánů. Vzniká při chronických otravách mědí, jedy s hemolitickými účinky, kachexii, cirhóze jater a anémiích (Hosey et al., 2013).

K nutričním onemocněním patří také obezita a podvýživa. Pojem podvýživa neznamena nedostatek jídla, ale nedostatek živin. Příkladem nedostatku vitamínů, přítomných v potravě zvířat žijících v zoologické zahradě, je nedostatek vitamínů A, C a E. Vitamín A je nutný ke správné činnosti imunitního systému a jeho nedostatek způsobuje u zvířat větší náchylnost k infekcím. Vitamín E hraje důležitou roli ve fungování buněčných membrán a jeho nedostatek vede k destrukci membrán a tvorbě škodlivých toxických látek, které pak škodí orgánům a tkáním a mohou narušit životně důležité tělesné funkce. Vitamin C je klíčový pro novotvorbu pojivové tkáně. Při deficitu vitamínu C ztrácí pojivová tkáň schopnost obnovitelnosti a buňky nemohou udržet tvar a plnit svou funkci.

Minerální látky jsou nutné pro udržení zdraví zvířat, jejich správného vývoje a schopnosti reprodukce. Jsou také nezbytné u gravidních zvířat kvůli správnému vývoji plodu. Jejich nedostatek vede k narušení fungování organismu.

Případy obezity jsou častější než případy podvýživy. Obezita může být prostá (alimentární), která je způsobena špatným krměním nebo endokrinní, která je způsobena narušením syntézy hormonů. Nadváha samozřejmě zhoršuje stav zvířete a snižuje průměrnou délku života. Spolu s obezitou roste i zdravotní riziko. Dochází ke zhoršení nemocí, kterými zvíře již trpí (artróza, kardiovaskulární onemocnění, cukrovka, onemocnění kostí atd.).

1.5.2. Nedbalost zaměstnanců

Základní úlohou chovatelů je zajistit, aby zvířata v jejich péči měly dobrou pohodu. Chovatelé jsou zodpovědní za sledování zvířat, které jsou v jejich péči. Nejzákladnější je poskytování jídla a vody, zajišťování, aby jejich prostředí bylo bezpečné, čisté a obohacující. Jakákoliv chyba může způsobovat bolest, utrpení, stres nebo úhyn. Jestli bude zaměstnanec používat stresující podněty nebo poháněče, které způsobí bolest, stres, strach, utrpení, zvíře si tento podnět zapamatuje a bude projevovat stres při přítomnosti zaměstnance. U zvířat často převládají negativní dopady v důsledku nevhodného chovu. Zaměstnanci jsou zodpovědní za zdraví zvířat a musí se starat o zvířata takovým způsobem, který zvýší jejich pohodu a minimalizují riziko bolesti, stresu, utrpení a dokonce i úhynu.

Podle veterinárního zákona je každý chovatel povinen:

- chovat zvířata v podmínkách, odpovídající jejich biologickým a fyziologickým potřebám, předcházející poškození jejich zdraví;
- sledovat zdravotní stav a v případě nutnosti poskytnout první pomoc;
- bránit vzniku a šíření nebezpečných nákaz;
- podávat léčivé přípravky, které nejsou ve volném prodeji jen s souhlasem veterinárního lékaře;
- poskytnout součinnost a pomoc při vyšetření zvířete, odběru vzorků nebo provádění jiného veterinárního úkonů (Zákon č. 166/1999 Sb.).

Chovatele zvířat, chovaných v zajetí, mají i další povinnosti, např. kontrolu početního a zdravotního stavu chovaných zvířat na počátku a na konci směny, kontrolu teploty, vlhkosti a větrání v ubikaci, manipulaci se zvířaty a jejich odchyt, přípravu krmiv a sledování jejich kvality, sledování projevů chování, zajištění základních potřeb chovaných zvířat (krmení, napájení, ustájení, úklid). Chovatelé také splňují rutinné činnosti, které zahrnují úzký kontakt se zvířaty. Mezi tyto činnosti ředíme například chytání a omezování pohybu zvířat, začlenění zvířat do skupin, školení, řízení léčebných procedur a mnoho dalších úkonů (Hosey et al., 2013).

Bohužel se při chovatelské činnosti můžeme setkat s nedbalostí zaměstnanců. Už od začátku stavby výběhů musí zaměstnanci brát do úvahy vlastnosti chovaného druhu. Výběh musí být bezpečný a při stavbě nutno kontrolovat možnosti zranění, úniku nebo pronikání toulavých zvířat a konstruovat všechno tak, aby se tomu předcházelo. Oplocení musí zabránit

vstupu do výběhu nejen pro toulavá zvířata ale i pro návštěvníky (Skuratova 2010). Vytvoření teplotních podmínek, vlhkosti, větrání a podobně musí odpovídat chovanému druhu. Zvířata musí být při poklesu venkovní teploty včas přemístěna do vnitřních expozic. V zoologické zahradě musí být také k dispozici alternativní zdroj energie/elektrocentrála pro případ havárie, aby bylo možné zvířata vyvarovat náhlé změně teploty. Náhlé teplotní výkyvy mohou způsobovat infekční onemocnění a nachlazení.

Zvířata nesmí být chována v izolaci od jedinců stejného druhu. Ustájení různých druhů v jednom výběhu musí být vhodné pro zvířata. Zaměstnanci musí sledovat, aby nedocházelo k reprodukci mezi příbuznými zvířaty. Při čištění ubikací chovatel musí odvrátit možný únik zvířete a předejít stresu zvířete. Chovatel musí používat čisté oblečení a dezinfikované prostředky pro zabránění přenosu původců nemocí z jedné ubikace do druhé. Zaměstnanci, kteří zacházejí se zvířaty, musí dodržovat hygienický řád. Řád udává povinnost udržovat pracovní prostory v čistotě, řádně prát a dezinfikovat pracovní oděv, pečlivě si umývat ruce a dezinfikovat je před a po zacházení se zvířaty. Nedostatek řádné hygieny chovatelů je příčinou různých gastrointestinálních infekcí které nejčastěji způsobují *Salmonella* spp., *E. coli*, *Campylobacter* spp., *Giardia* spp., *Entamoeba* spp., *Cryptosporidium* spp., a *Toxocara* spp. (Kumar et al., 2013).

Pro přípravu krmiva musí být použité jen zdravotně nezávadné produkty a krmivo nesmí obsahovat nejedlé předměty anebo příměsi, poškozující zdraví. Zaměstnanci jsou povinni sledovat kvalitu vody a krmiva, protože voda je velmi účinný způsob přenosu chorob. Proto je třeba pořád kontrolovat, jestli jsou patogeny udržovány na nízké úrovni. Podle zákonů na ochranu zvířat proti týrání nesmí být použita živá zvířata ke krmení (zejména dělat to veřejně) a nesmí být prováděno bezdůvodně usmrcení a to takovým způsobem, který působí nepřiměřenou bolest (Zákon č. 246/1992). Pro zoo druhy, které tráví velkou část svého času ve vodě, je důležité vytvořit rovnováhu mezi dostatečnou sterilizací, výstavní estetikou a zajistit, že chemické složení vody je monitorováno a udržováno na bezpečné úrovni.

1.5.3. Nezodpovědné chování návštěvníků

Více než 700 milionů lidí na celém světě navštěvují zoologické zahrady, které slouží k rekreaci a vzdělávání lidí. Jejich přítomnost v zoologické zahradě je nevyhnutelná. Zvíře v zoologické zahradě může vnímat člověka jako nepřítel, člena vlastního druhu, kořist, část neživého prostředí nebo symbionta (Cook a Hosey, 1995). Většina zvířat reaguje na přítomnost návštěvníků lekavým chováním, ale vliv návštěvníků na zvířata může být různý: stresující,

obohacující, nebo neutrální (Hosey, 2000). Přítomnost návštěvníků může působit rušivě a mít vliv na nežádoucí projevy mezi které řadíme pasivitu zvířat, agresi, pohybové stereotypy, únik, pachové značení, močení/ kalení při vystrašení, nadměrné čišťení srsti, zvýšení napětí, výstražní vokalizaci a další prvky chování, které se běžně nevyskytují u daného zvířete. Tyto prvky chování ukazují na to, že zvířatům není příjemné být pod drobnohledem návštěvníků. Stres, vyvolaný přítomností návštěvníků, se projevuje agonistickým chováním, zaměřeným k lidem. Jestli se návštěvník pokouší navázat se zvířetem kontakt, může dojít k zvýšenému projevu agresivního chování vůči návštěvníkům. V důsledku stresu může dojít ke zvýšení agrese, abnormálnímu chování, zvýšení koncentrace glukokortikoidů, snížení délky života a reprodukce. Pod vlivem stresu mohou být zvířata agresivní uvnitř své skupiny anebo směřovat agresi na lidi (Cook a Hosey, 1995). Při přítomnosti návštěvníků mohou zvířata používat výběh jinak, než to dělají obvykle. Významný vliv na projev agonistického chování má počet návštěvníků a jejich aktivita, individuální charakteristiky návštěvníků, hlasité projevy nebo pokoušení se vzbudit zájem zvířat.

Návštěvníci jsou posuzováni jako rušivý činitel, který zvířatům způsobuje stres a abnormální chování. V některých případech však mohou návštěvníci sloužit jako určitý prvek rozmanitosti, obohacující prostředí zvířat chovaných v zoologické zahradě a dovolující přiblížit se k „optimální úrovni stimulace“ (Popov, 2012). Zvířata bez strachu anebo agrese vnímají návštěvníky, neprojevují při tom abnormální chování, projevují prvky sociálního chování, hrají si apod. (Mitchell et al., 2005). Při sociálním strádání se může zvíře pokoušet reagovat na návštěvníky s motivací získat jídlo nebo se zbavit nudy (Cook a Hosey, 1995).

Návštěvníci jsou odedávna zvyklí krmít zvířata v zajetí. Málokdo ví, že to má nepříznivý vliv na jejich zdravotní stav (obezita nebo jiné zdravotní problémy). Někteří návštěvníci si toho jsou vědomi, ale i přesto krmí zvířata pro vyvolání aktivity u zvířat nebo vzájemnou interakci. Pro jiné návštěvníky je krmení způsobem, kterým vyjadřují svůj zájem o zvíře a potrava je chápána jako nabízený dar. Zvířata přitom mají k dispozici vyváženou stravu. V dnešních zoo se můžete setkat s různými cedulemi, na kterých je napsáno, že je krmení zvířat zakázáno. Hodně návštěvníků však tyto cedule ignorují. Některé zoo vyřešili problém s nežádoucím krmením pomocí skleněné bariéry, která překáží přímému kontaktu se zvířaty a zároveň omezí přenos různých infekcí a zoonóz. Další zoologické zahrady navrhli návštěvníkům možnost krmení zvířat pod dohledem ošetřovatele, který kontroluje krmnou dávku a složení krmiva. Komentované krmení slouží zároveň i pro vzdělávání návštěvníků (Kreger et al., 1995).

Skoro všichni lidé chtějí vidět aktivní chování zvířat. Někteří návštěvníci je proto často vyrušují pro snahu vyvolat u zvířete odezvu a aktivitu a to tím, že bouchají na sklo expozice,

nebo házejí do výběhu různé předměty od jídla až po kameny. Velmi často se návštěvníci snaží předhodit zvířatům nejdle věci, které v důsledku polykání může způsobit obrovské poškození vnitřních orgánů zvířat. Děláním si legrace ze zvířat, házení předmětů, křičení a jakýkoliv jiný vandalismus způsobuje zvířatům stres a dokonce i smrt. V některých případech návštěvníci škodí zvířeti a to buď z neznalosti, nebo neochoty uznat riziko. Významnou příčinou, která má negativní vliv na zvířata je hluk od návštěvníků. Hluk se zvyšuje společně s počtem vzrušeného pohybu, zvýšení stresových situací a agrese, které vedou ke špatnému zdravotnímu stavu. Kvůli hluku může v organismu mnohých zvířat docházet k zásadním fyziologickým změnám. Nejčastěji jde o zrychlené dýchání, zrychlení srdeční frekvence, snížení spotřeby kyslíku, zvýšení tělesné teploty, pokles počtu erytrocytů a hemoglobinu. Hluk potlačuje podmíněné reflexy organismu a má negativní vliv na zdraví zvířat. Spousta hluku způsobuje nadměrné podněty, které způsobují neklid a stres zvířat. Jedním z nejškodlivějších účinků hluku jsou poruchy spánku. Zvířata trápí nedostatek spánku více než hladovění.

Na závěr můžeme uvést, že návštěvníci mají jak negativní, tak i pozitivní vliv na zvířata. Přitom negativní chování návštěvníků může vést i k úhynu zvířat. Kvůli tomu by chovatelé měli vzdělávat návštěvníky a vysvětlovat základní pravidla chování v zoologické zahradě, aby lidi měly jenom blahoárny vliv na zvířata.

2. Cíl práce

Cílem této práce bylo:

1. Zpracovat literární rešerši týkající se problematiky chovu zvířat v zajetí a možných příčinách jejich úhynu
2. Analyzovat příčiny úhynu zvířat v zoo Ljubljana za 11 leté období a porovnat získané údaje s jinými zoologickými zahradami.

3. Materiál a metodika

Zoo: Ljubljana

Adresa: Večna pot 70, 1000 Ljubljana, web: www.zoo.si

Rozloha: 20 ha

Počet druhu zvířat: 199, Počet jedinců: 500

Rok otevření: 1949

Zoologická zahrada Ljubljana, jakožto jediná ve Slovinsku se nachází na úpatí hory Rožnik a nachází se daleko od městského hluku, což má své výhody, poněvadž zvířata, která jsou vystavená hluku, trpí jak po stránce psychické, tak i fyzické (stres a nervozita mohou poškodit zdraví). Zoologická zahrada je součástí lesu, proto jsou podmínky chovu blízké volné přírodě a výběhy pro zvířata jsou zabudované přímo do přírodní krajiny. Zoologická zahrada Ljubljana je zajímavá tím, že některá zvířata jsou chována v přírodních podmínkách (mimo výběh) a ne v uzavřených klecích. Ostatní zvířata jsou chována ve výběžích, ve kterých mají dostatek prostoru. Návštěvníkům je umožněno sledovat mnohá divoká zvířata v jejich přirozeném prostředí. Zoologická zahrada chová různé druhy zvířat z různých kontinentů: Evropa, Afrika, Asie, Austrálie, Jižní a Severní Amerika. Děti se mohou zabavit na hřištích, v odpočinkových zónách a využít různé atrakce, čímž se stává zoologická zahrada zajímavější pro rodinné výlety. V zoologické zahradě se nachází dětská zoo, kde je povolen přímý kontakt s některými domácími zvířaty.



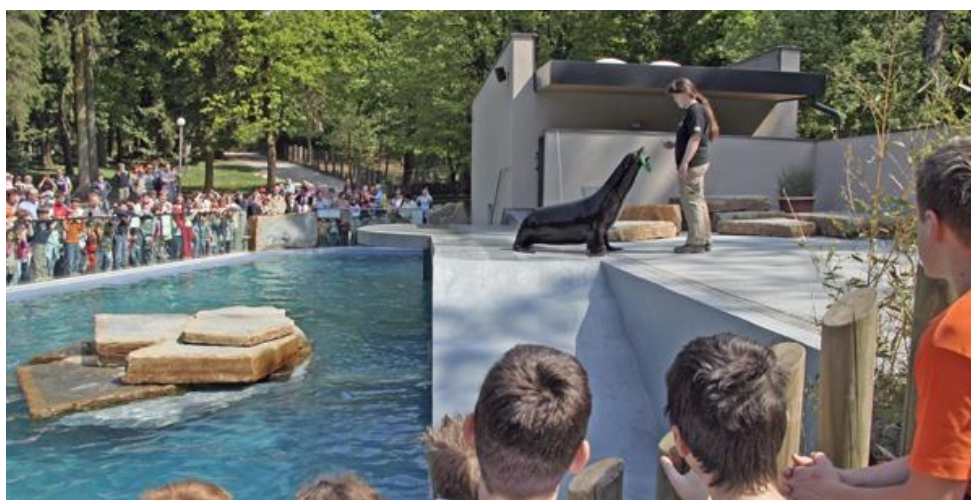
Zdroj foto: (<http://skaznov.livejournal.com/291701.html>)

U vstupu do zoologické zahrady se nachází tištěné mapky, na nichž se návštěvníci dozvědí, která zvířata jsou zde chována. Naleznou zde také program představení a krmení zvířat a základní pravidla chování v zoologické zahradě. Pozorování zvířat ve výbězích je doplněno doprovodným materiálem v podobě grafického zpracování informací k jednotlivým expozicím (například tabule, cedulky, štítky, které poskytují individuální vzdělávání návštěvníkům).



Zdroj foto: (<http://skaznov.livejournal.com/291701.html>)

Zoologická zahrada nabízí možnost podívat se na veřejné krmení zvířat, které je prováděno podle rozvrhu krmení zvířat. Kromě toho je vyřešen problém s krmením zvířat návštěvníky nevhodnou potravou. Návštěvník si může zakoupit na pokladně lístek, který může vyměnit za krmivo a pak se zúčastnit krmení v přítomnosti chovatele.



Zdroj foto: (<http://skaznov.livejournal.com/291701.html>)

V zoo existují i různé expozice, které vzdělávají veřejnost.



Zdroj foto: (<http://skaznov.livejournal.com/291701.html>)

Pro svoji bakalářskou práci jsem měla k dispozici údaje o úhynech zvířat různých druhů za 11 leté období (2005 - 2015). Veterinární pracovníci zoologické zahrady Ljubljana zaznamenávají příčiny úhynu zvířat pomocí zevní prohlídky a pitvy. Pitva slouží ke zjištění příčin úhynu a objasnění dalších ze zdravotního hlediska závažných okolností a mechanismů úhynu. Pitvy byly prováděny podle standardních protokolů. Vzorky pro histologické vyšetření byly odebrány ze sleziny, jater, ledvin, trávicího traktu, slinivky břišní, dýchacích cest, srdce, reprodukčních orgánů a mozku. Vzorky byly fixovány 10% neutrálním pufovaným formalínem, dehydratovány a pevné zalité v parafínu. Vzorky pro histopatologické vyšetření byly barveny hematoxylinem eosinem. Vzorky tkáně s patologickými změnami byly také použity pro mikrobiologické vyšetření.

Údaje o úhynech za sledované období jsem přehledně zpracovala pomocí excelových tabulek a ke statistickému vyhodnocení jsem použila Excel (modul statistické výpočty).

4. Výsledky a diskuze

4.1. Úhyny celkově

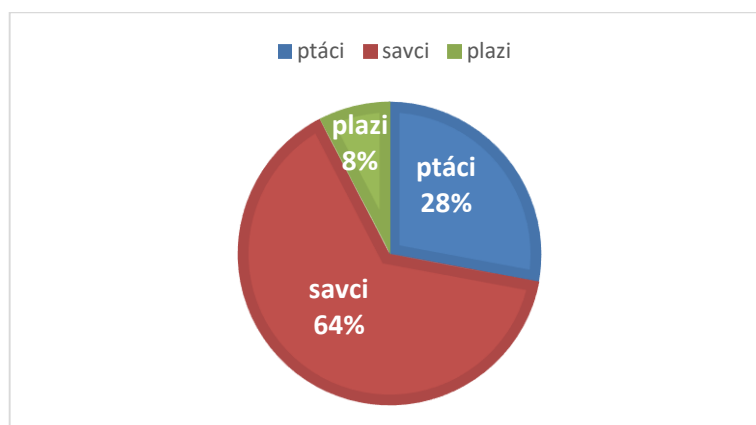
Za sledované 11 leté období (2005 – 2015) uhynulo v zoo Ljubljana celkem 315 zvířat (203 savců, 88 ptáků a 24 plazů) (Tab. 1).

Tabulka 1. Celkový počet úhynů zvířat v zoo Ljubljana v letech 2005 - 2015

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Celkem
Ptáci	7	15	13	19	22	2	-	3	6	1	-	88
Savci	20	5	10	44	44	23	14	9	19	12	3	203
Plazi	2	2	3	7	2	1	-	-	1	4	2	24
Celkem	29	22	26	70	68	26	14	12	26	17	5	315

Za celé sledované období byly nejpočetnější případy úhynů zaznamenány u savců (64 %), dále u ptáků (28 %) a plazů (8 %) (Graf 1).

Graf 1. Procentní poměr úhynů různých skupin zvířat v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

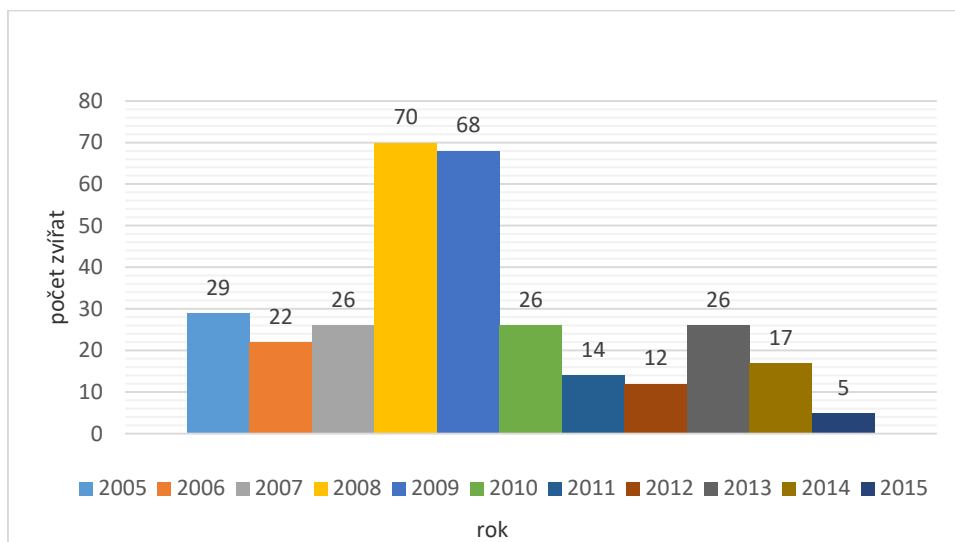


Fakt, že úhyn plazů je výrazně menší můžeme objasnit tím, že v každé zoologické zahradě je počet chovaných jedinců plazů zjevně nižší, než počet ptáků a savců. Průměrně je v zoologických zahradách chováno 5 – 25% plazů z celkového počtu chovaných jedinců. Některé zoologické zahrady vůbec nechovají plazy kvůli indiferentnímu vztahu návštěvníků. Další příčinou jsou podmínky chovu. Plazi se celoročně chovají ve vnitřních expozicích v teráriu a jejich chov tak není ovlivněn počasím, jako například u savců. Nevhodná teplota, vlhkost a větrání může způsobit různé onemocnění anebo zintenzivnit průběh nemoci. U plazů je při zodpovědné práci a neustálé kontrole snažší dodržet správné teplotní podmínky.

Z Grafu 2 je patrný rozdíl v úhynech zvířat v jednotlivých letech. Průměrně uhynulo 28 zvířat ročně. V roce 2008 a 2009 došlo k nárůstu počtu uhynulých zvířat. V následujících letech se ale situace opět stabilizovala a např. v roce 2005 bylo zaznamenáno pouze 5 úhynů.

Na základě komunikace s veterinářem zoo to bylo zřejmě způsobeno podstatnými změnami v zoologické zahradě. Při rekonstrukci a dalších změnách jsou zvířata vystavována odlišným podmínkám chovu, což je pro ně stresující a může být důvodem častějších úhynů.

Graf 2. Celkový počet úhynů zvířat v zoo Ljubljana v jednotlivých letech 2005 – 2015



Během let ale i v rámci roku se počty zvířat v zoologických zahradách mění z různých důvodů: transport, nové přírůstky, úhyny. Z dlouhodobých záznamů zoo Ljubljana jsem získala údaje o počtu zvířat ve sledovaných letech a to vždy ke konci roku (Tab. 2).

Tabulka 2. Počet zvířat chovaných v zoo v jednotlivých letech 2005 – 2015

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ptáci	235	207	197	185	109	114	126	122	112	113	18
Savci	184	162	158	173	157	186	194	203	191	194	216
Plazi	55	52	59	51	34	36	55	61	83	66	65
Celkem	474	421	414	409	300	336	375	386	386	373	299

Pro porovnání úhynů v jednotlivých letech jsem se zaměřila nejen na celkové úhyny ale i na úhyny dle jednotlivých skupin zvířat (savci, ptáci, plazi). V roce 2008 a 2009 např. uhynul stejný počet savců (44), ale vzhledem k počátečnímu stavu zvířat v daných letech se procentuální počet lišil (v roce 2008 to bylo 25 %, v roce 2009 to bylo 28 %). V tabulce 3 je přehled o počtu chovaných zvířat a úhynech dle skupin a celkově v rámci jednotlivých let.

Tabulka 3. Počet zvířat chovaných v zoo a zaznamenané úhyny dle jednotlivých let (2005 – 2015) a skupin zvířat.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Celkem
PTÁCI												
Celkový počet	235	207	197	185	109	114	126	122	112	113	18	1538
Úhyny	7	15	13	19	22	2	0	3	6	1	0	88
%	3	22	7	10	20	2	0	2	5	1	0	5,7
SAVCI												
Celkový počet	184	162	158	173	157	186	194	203	191	194	216	2018
Úhyny	20	5	10	44	44	23	14	9	19	12	3	203
%	11	3	6	25	28	12	7	4	10	6	1	10
PLAZI												
Celkový počet	55	52	59	51	34	36	55	61	83	66	65	617
Úhyny	2	2	3	7	2	1	0	0	1	4	2	24
%	4	4	5	14	6	3	0	0	1	6	3	4
VŠECHNA ZVÍŘATA												
Celkový počet	474	421	414	409	300	336	375	386	386	373	299	4173
Úhyny	29	22	26	70	68	26	14	12	26	17	5	315
%	6,1	5,2	6,3	17,1	22,7	7,7	3,7	3,1	6,7	4,6	1,7	7,5

Pro statistické zpracování výsledků byl použit Chi-kvadrat test. Byla testována hypotéza HV: Podíl úhynu zvířat se liší dle různých let. Testována tedy byla hypotéza H₀: Není rozdíl, podíl úhynu zvířat dle let je stejný. Nejdříve jsem provedla statistické porovnání v rámci 11 letého období. Vzhledem k celkovému počtu zvířat, uhynulo během jednotlivých let 1,7 % – 22,7 % zvířat. Během let byl zaznamenán statisticky vysoce významný rozdíl úhynů zvířat v jednotlivých letech ($p = 0,00001$). Dále jsem provedla detailní statistické porovnání jednotlivých let:

- rok 2005-2006 **p = 0,016** => statisticky významný rozdíl => podíl úhynu zvířat se liší;
- rok 2006-2007 $p = 0,43$ => statisticky nevýznamný rozdíl => podíl úhynu zvířat je stejný;
- rok 2007-2008 **p = 0,0008** => statisticky vysoce významný rozdíl => podíl úhynu zvířat se liší;
- rok 2008-2009 **p = 0,01** => statisticky vysoce významný rozdíl => podíl úhynu zvířat se liší;
- rok 2009-2010 **p = 0,05** => statisticky významný rozdíl => podíl úhynu zvířat se liší;
- rok 2010-2011 $p = 0,11$ => statisticky nevýznamný rozdíl => podíl úhynu zvířat je stejný;
- rok 2011-2012 $p = 0,08$ => statisticky nevýznamný rozdíl => podíl úhynu zvířat je stejný;
- rok 2012-2013 $p = 0,49$ => statisticky nevýznamný rozdíl => podíl úhynu zvířat je stejný;

- rok 2013-2014 $p = 0,008$ => statisticky vysoce významný rozdíl => podíl úhynu zvířat se liší;
- rok 2014-2015 $p = 0,39$ => statisticky nevýznamný rozdíl => podíl úhynu zvířat je stejný.

Byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi některými lety: 2005-2006, 2007-2008, 2008-2009 statisticky vysoce významný rozdíl, během kterého došlo k nárůstu úhynu; 2009 - 2010 statisticky významný rozdíl, dochází k poklesu úhynu, od roku 2013 byl zaznamenán statisticky vysoce významný rozdíl, kdy došlo k dalšímu poklesu.

Při porovnání jednotlivých skupin zvířat (ptáci, savci a plazi) byly získány následující výsledky:

ptáci: $p = 0,87$ => nezamítáme nulovou hypotézu, tj. zamítáme alternativu, tj. lze tvrdit, že podíl úhynu zvířat je dle let stejný;

savci: $p = 0,008$ => zamítáme nulovou hypotézu, tj. přijímáme alternativu, tj. lze tvrdit, že podíl úhynu zvířat dle let není stejný;

plazi: $p = 1$ => nezamítáme nulovou hypotézu, tj. zamítáme alternativu, tj. lze tvrdit, že podíl úhynu zvířat je stejný dle let.

Při porovnání jednotlivých skupin zvířat byl statisticky vysoce významný rozdíl v úhynech dle let pouze u savců. U ptáků a plazů nebyly zaznamenány významné rozdíly v úhynech.

V roce 2008 a 2009 bylo zaznamenáno výrazně více úhynů zvířat. Na nárůst měla zřejmě vliv rekonstrukce a podstatné změny v zoologické zahradě, což bývá důvodem častějších úhynů i v jiných zoologických zahradách. V roce 2010 byl zaznamenán výrazný pokles úhynu, což pokračovalo i v dalších letech. Tato tendence může znamenat, že změny provedené v zoologické zahradě měly pozitivní vliv na chov zvířat.

Mezi nejčastějšími příčinami úhynů byly septikémie (20%), trauma (13%) a poruchy trávicí soustavy (16%) (Tab. 4). Postižení různých orgánů může být způsobeno různými příčinami. Infekční onemocnění z toho tvoří 37%. Septikémie může být způsobena stresem, špatnými podmínkami chovu, nekvalitní potravou a nevhodným režimem. K poruchám trávicí soustavy dochází při pronikání nejedlých předmětů do organismu, nebo při nesprávném krmení a problémy související s tím. Příčinou traumat mohou být jiná zvířata ve voliérách nebo špatná konstrukce a obohacení voliéry. Vlivem stáří uhynuli pouze 3 jedinci za celé sledované období.

Nejčastějším izolovaným patogenem v případě infekčních nemocí byla bakterie *Escherichia coli*, která je součástí běžné mikroflóry zvířat a člověka. V zoologické zahradě Rajshahi, Bangladesh byla *E. coli* zjištěna u 27 jedinců (31 – 87%) a v zoologické zahradě Dháka, Bangladesh byla *E. coli* zjištěna u 22 jedinců (31 – 60%) (Aktar et al., 2015). Většina kmenů *E. coli* jsou neškodné, ale omezený počet sérotypů je zodpovědných za průjmy nebo další závažné formy onemocnění (Riley et al., 1983). Infekce se projevuje při snížení imunitní odpovědi, které způsobují stres, nevhodné podmínky chovu a nesprávné krmení. Další infekční nemoci byly způsobeny bakteriemi *Salmonella*, *Listeria* a *Pasterela*. Při porovnání s odbornou literaturou jsme dospěli k podobnému výsledku, že k nejčastějším příčinám úhynů patří traumata a infekční onemocnění, které tvoří největší problém v zoologických zahradách.

Tabulka 4. Příčiny úhynů různých skupin zvířat v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Příčiny úhynů	Počty úhynů	(%)
Septikemie	92	20
Porucha trávicí soustavy	75	16
Trauma	60	13
Jiné dermatitidy, electrocutio	30	7
Plicní porucha	25	5
Parazitóza	25	5
Porucha reprodukčních orgánů	24	5
Porucha močové cesty	23	5
Kachexie	19	4
NA	16	4
Porucha jater	14	3
Neoplasia	13	3
Mykotoxikóza	12	3
Intoxikace	12	3
Srdeční choroba	10	2
Hernie	3	1
Stárnutí	3	1

*NA - není známo

U ptáků a savců jsou nejčastější příčiny podobné a to septikémie a porucha trávicí soustavy (Tab. 5 a 6); u plazů byly nejčastější příčiny úhynů mykotoxikózy a neoplasie (Tab. 7). K mykotoxikózám dochází při krmení zvířat kontaminovanou potravou. Ke kontaminaci mykotoxiny dochází při nevhodném uskladnění krmiva při vysoké vlhkosti (85-95%) a teplotě 4 - 30 °C. Úhyn zvířa může nastat už na druhý den po infekci. Používání takového krmiva má vliv na výživnou hodnotu krmiva, úhyn zvířat, poruchu reprodukce a zvýšení vnímavostí k infekčním chorobám. Mykotoxiny mají negativní vliv na imunitu, snižují efektivitu vakcinace, způsobují kolibakteriomy, salmolelozu a streptokokovou infekci (Ivanov et al., 2008). Příčinou těchto onemocnění je převážně nedbalost zaměstnanců při kontrolování kvality potravy anebo její uskladnění, protože podle zákona na ochranu zvířat proti týrání musí být zvířatům podáváno jen zdravotně nezávadné krmivo. Zvířata nemohou krmivo kontrolovat sami, musí to dělat chovatel. K neoplazii dochází z různých důvodů, které nesouvisí s lidskou péčí. Bohužel není možné jim předejít anebo je obtížné jim zabránit (nepředvídatelné negativní reakce na léky, vzácné nehody).

Tabulka 5. Příčiny úhynů savců v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Příčiny úhynů	Celkem (%)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Septikémie	64 (21%)	6	9	4	15	15	1	3	2	5	3	1
Porucha trávicí soustavy	56 (18%)	1	1	1	13	13	8	6	4	3	3	3
Jiné dermatitidy, electrocutio	26 (8%)	-	-	-	4	10	5	2	-	3	2	-
Trauma	22 (7%)	1	3	2	3	4	1	2	2	4	-	-
Plicní porucha	21 (7%)	2	1	2	5	5	2	-	1	2	1	-
Parazitóza	21 (7%)	1	2	1	6	4	3	1	-	2	1	-
Porucha močové cesty	17 (6%)	1	1	-	3	1	3	3	-	1	2	2
Porucha reprodukčních orgánů	16 (5%)	1	1	-	4	6	3	-	-	-	1	-
Intoxikace	12 (4%)	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Porucha jater	11 (4%)	2	2	-	1	2	2	1	-	1	-	-
Kachexie	10 (3%)	-	-	-	2	4	3	-	-	-	1	-
Neoplasia	9 (3%)	1	2	1	-	-	-	1	1	2	-	1
Srdeční choroba	6 (2%)	-	-	-	1	1	3	1	-	-	-	-
NA	6 (2%)	-	-	2	1	1	1	1	-	-	-	-
Mykotoxikóza	3 (1%)	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1
Hernie	3 (1%)	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Stárnutí	3 (1%)	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-

*NA - není známo

Tabulka 6. Příčiny úhynů ptáků v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Příčiny úhynů	Celkem (%)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014
Septikemie	25 (25%)	2	2	5	5	5	2	3	1	-
Porucha trávicí soustavy	17 (17%)	-	2	4	5	5	-	-	1	-
Trauma	17 (17%)	-	2	1	5	8	-	-	1	-
Kachexie	8 (8%)	-	-	-	-	5	-	-	3	-
Porucha reprodukčních orgánů	7 (7%)	5	-	2	-	-	-	-	-	-
Mykotoxikóza	5 (5%)	-	-	1	3	1	-	-	-	-
NA	5 (5%)	-	-	-	1	3	-	-	1	-
Srdeční choroba	4 (4%)	-	-	1	2	-	-	-	-	1
Porucha močové cesty	4 (4%)	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Parazitóza	3 (3%)	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Plicní porucha	2 (2%)	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Jiné dermatitidy, electrocutio	2 (2%)	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Porucha jater	1 (1%)	1	-	-	-	-	-	-	-	-

*NA - není známo

Tabulka 7. Příčiny úhynů plazů v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Příčiny úhynů	Celkem (%)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2013	2014	2015
NA	5 (17%)	-	-	1	1	2	1	-	-	-
Mykotoxikóza	4 (13%)	-	1	-	2	-	-	-	1	-
Neoplasia	4 (13%)	-	1	-	1	-	-	-	2	-
Septikemie	3 (10%)	2	-	-	1	-	-	-	-	-
Plicní porucha	2 (7%)	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Porucha trávicí soustavy	2 (7%)	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Porucha močové cesty	2 (7%)	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Porucha jater	2 (7%)	-	1	-	-	-	-	1	-	-
Jiné dermatitidy, electrocutio	2 (7%)	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Porucha reprodukčních orgánů	1 (3%)	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Parazitóza	1 (3%)	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Trauma	1 (3%)	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Kachexie	1 (3%)	-	-	-	1	-	-	-	-	-

*NA - není známo

4.2. Úhyny u savců

Skupinu savců jsem dále rozdělila na podskupiny hlodavci a zajícovití (Tab. 8), přežvýkavci (Tab. 9), masožravci (Tab. 10) a další savci (Tab. 11).

U hlodavců a zajícovitých byla nejčastější příčinou úhynu septikémie (22%), porucha trávicí soustavy v důsledku infekce a vředů. K dalším příčinám patřila traumata (16%) a dermatitidy (12%). K ojedinělým případům úhynu patřila plicní porucha, parazitóza, srdeční choroba, porucha reprodukčních orgánů, neoplazie, intoxikace, porucha jater a porucha močových cest. Příčina úhynu nebyla stanovena u 3 zvířat.

Nejčastější příčinou úhynu u přežvýkavců byla septikémie (27%), která byla způsobena bakterií *E. coli*. K dalším příčinám patřila porucha trávicí soustavy (13%) v důsledku infekce, zácpy, acidózy, porucha reprodukčních orgánů (13%), parazitóza (10%), intoxikace (9%), trauma (8%) a dermatitidy (7%). K ojedinělým případům úhynu patřila plicní porucha, srdeční choroba, kachexie, mykotoxikóza, porucha močové cesty, porucha jater. K úhynu vlivem stáří došlo u 2 zvířat. Příčina úhynu nebyla stanovena u 1 zvířete.

Nejčastější příčinou úhynu u masožravců byla neoplazie (21%) spojená s vyšším stářím a porucha močových cest (21%). K dalším příčinám patřila porucha trávicí soustavy (16%), dermatitidy (16%), septikémie (11%). K ojedinělým případům úhynu patřila traumata, plicní porucha a porucha jater. Nejčastější příčinou úhynu u dalších savců byla septikémie (24%) a porucha trávicí soustavy (20%). K dalším příčinám patřili dermatitidy (12%), traumata (6%), porucha močových cest (6%). K ojedinělým případům úhynu patřila plicní porucha, porucha reprodukčních orgánů, intoxikace, hernie, neoplazie, porucha jater, parazitóza, srdeční choroba a mykotoxikóza. K úhynu vlivem stáří došlo u 1 zvířete. Příčina úhynu nebyla stanovena u 2 zvířat.

Tabulka 8. Úhyn savců (hlodvaci, zajícoví) v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Druh	Latinský název	Celkem	Onemocnění	Počet	Příčina úhynů
Dikobraz obecný	<i>Hystrix cristata</i>	5	Trauma, sepsis	1	Septikemie, Trauma
			Trauma	2	Trauma
			Ulcus perforaticus ventriculi	1	Porucha trávicí soustavy
			Sepsis	1	Septikemie, Trauma
Kralík divoký	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	7	Sepsis	1	Septikemie
			Trauma	1	Trauma
			NA	1	NA
			Coccidiosis	1	Parazitóza
			Pastareulosis	1	Septikemie
			Enterotyphlocolitis, absitipatio	1	Porucha trávicí soustavy
			Euthanasia - Bronchopneumonia purulenta abscedens	1	Plicní porucha
Morče domácí	<i>Cavia porcellus</i>	7	NA	1	NA
			Enterotyphlocolitis	1	Porucha trávicí soustavy
			Hypocalcaemia	2	Jiné dermatitidy, electrocutio
			Sepsis	1	Septikemie
			Lymphoma malignum	1	Neoplasia
			Sepsis, Lymphoma malignum	1	Neoplasia, Septikemie
Kapybara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	6	Bronchopneumonia purulenta abscedens, Sepsis	1	Plicní porucha, Septikemie
			Sepsis	2	Septikemie
			Typhlocolitis necroticans	1	Porucha trávicí soustavy
			Typhocolitis plasnacytaria chronica	1	Porucha trávicí soustavy
			Colitis purulenta abscedens crhonica, obturatio completa coli	1	Porucha trávicí soustavy
Zajíc	<i>Caprolagus hispidus</i>	4	Colisepsis, Coccidiosis	1	Septikemie, Parazitóza
			Enteritis	2	Porucha trávicí soustavy
			Sepsis	1	Septikemie

Myš domácí	<i>Mus musculus</i>	2	Sepsis	1	Septikemie
			NA	1	NA
Bobr evropský	<i>Castor fiber</i>	1	Intoxicatio suspecta	1	Intoxikace
Psoun	<i>Cynomys leucurus</i>	1	Gastroenteritis, haemorrhagica	1	Porucha trávicí soustavy
Mara stepní	<i>Dolichotis patagonum</i>	19	Torsio uteri	1	Porucha reprodukčních orgánů
			Hepatitis necroticans, ruptura et exsanguinatio interna	1	Porucha jater, trauma
			Sepsis	2	Septikemie
			Trauma	3	trauma
			Endoparasitosis	1	Parazitoza
			Enterotyphlocolitis	2	Porucha trávicí soustavy
			Hypoglycaemia	3	Jiné dermatitidy, electrocutio
			Dilatatio chronica ventriculi cordis	1	Srdeční choroba
			Euthanasia - trauma	1	Trauma
			EVT - Pneumonia, myocarditis, nephritis, adrenalitis	1	Srdeční choroba, Plicní choroba, Porucha močové cesty
			Perforatio parietis ventriculi	1	Jiné dermatitidy, electrocutio
			EVT - Dermatitis, tendinitis, myositis purulenta abscedens	1	Jiné dermatitidy, electrocutio
			Dystocia	1	Porucha reprodukčních orgánů

Tabulka 9. Úhyn savců (přezvýkavci) v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Druh	Latinský název	Celkem	Onemocnění	Počet	Příčina úhynů
Los	<i>Alces alces</i>	3	Endoparasitosis	1	Parazitóza
			Sepsis	1	Septikemie
			Trauma, sepsis	1	Trauma, Septikemie
Daněk skvrnitý	<i>Dama dama</i>	14	Intoxicatio susp., Sepsis	1	Intoxikace, Septikemie
			Intoxicatio susp.	6	Intoxikace
			Sepsis	3	Septikemie
			Endotoxemia - retentio secundarium	1	Porucha reproduktivních orgánů
			trauma	3	Trauma
Voduška červená	<i>Kobus leche</i>	2	Intoxicatio suspecta	1	Intoxikace
			sepsis	1	Septikemie
Muflon asijský	<i>Ovis orientalis</i>	15	Colisepsis	1	Septikemie
			Gastroenteritis	1	Porucha trávicí soustavy
			Enterotoxemia	1	Porucha trávicí soustavy
			Ulcerationem intestini coli	1	Jiné dermatitidy, electrocutio
			Coccidiosis	1	Parazitóza
			Sepsis	3	Septikemie
			Enteroparasitosis	3	Parazitóza
			Dystocia	1	Porucha reproduktivních orgánů
			Enterotyphlocolitis	1	Porucha trávicí soustavy
			Trauma	1	Trauma
Stenosis pylori, dilatatio gradus gravis ruminis, omasi et abomasi	1	Porucha trávicí soustavy			
Kamzik horský	<i>Rupicapra rupicapra</i>	14	Carcinoma transitocellulare vesicae urinariae	1	Neoplasia
			Acidosis ingestorum ruminis	2	Porucha trávicí soustavy
			Cachexia	1	Kachexie

			Sepsis	2	Septikemie
			Colisepsis	2	Septikemie
			Electrocutio	1	Jiné dermatitidy, electrocutio
			Cholangiohepatitis fibroticans chronica	1	Porucha jater
			Enterotyphlocolitis	2	Porucha trávicí soustavy
			EVT - Trauma	1	Trauma
			Listeriosis	1	Septikemie
Alpine ibex	<i>Capra ibex</i>	14			
			Sepsis	3	Septikemie
			Acidosis ingestorum ruminis, Dilatatio ruminis	1	Porucha trávicí soustavy
			Bronchopneumonia purulenta	1	Plicní porucha
			Enteroparasitosis	1	Parazitóza
			Stillborn	1	Porucha reproduktivních orgánů
			Sepsis, status post partum	1	Porucha reproduktivních orgánů, Septikemie
			Putrefactio foeti	1	Porucha reproduktivních orgánů
			Gastroenteritis haemorrhagica	1	Porucha trávicí soustavy
			Bronchopneumonia, endoparasitosis	1	Plicní porucha, parazitóza
			Abomasitis erosiva	1	Porucha trávicí soustavy
			Insufficiëntio cordis, senium	1	Srdeční choroba, stárnutí
			Colienteritis	1	Septikemie
Koza domácí	<i>Capra aegagrus hircus</i>	9			
			Abortus, sepsis susp.	3	Porucha reproduktivních orgánů, Septikemie
			Abortus	2	Porucha reproduktivních orgánů
			Hypoglycaemia	2	Jiné dermatitidy, electrocutio
			Enteroparasitosis	1	Parazitóza
			Sepsis	1	Septikemie
Ovce domácí	<i>Ovis aries</i>	6			
			Bronchopneumonia, coccidiosis	1	Plicní porucha, Parazitóza
			Trauma	1	Trauma
			NA	1	NA
			Hydronephrosis bilateralis, Cystitis necroticans	1	Porucha močové cesty
			Abortus	2	Porucha reproduktivních orgánů

Jelen lesní	<i>Cervus elaphus</i>	4	Mucormycosis systemica	1	Mykotoxikóza Srdeční choroba, stárnutí	
			Senium, insufficientio cordis	1		
			Collapsus	1		Jiné dermatitidy, electrocutio
			EVT - myopathia degenerativa (capture myopathy)	1		Jiné dermatitidy, electrocutio
Zebu	<i>Bos primigenius indicus</i>	1	Obstipatio ruminis, reticuli, omasi et intestini crassi	1	Porucha trávicí soustavy	

Tabulka 10. Úhyn savců (masožravci) v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Druh	Latinský název	Celkem	Onemocnění	Počet	Příčina úhynů
Puma americká	<i>Puma concolor</i>	1	Carcinoma ventriculi, pancreatis et glandulae thyreoideae	1	Neoplasia
Lev	<i>Panthera leo</i>	2	Collapsus	1	Jiné dermatitidy, electrocutio
			EVT - Carcinoma et metastases	1	Neoplasia
Rys ostrovid	<i>Lynx lynx</i>	1	EVT - Glomerulonephritis chronica	1	Porucha močové cesty
Levhart perský	<i>Panthera pardus saxicolor</i>	2	Cachexia	1	Kachexie
			EVT - Lymphoma malignum, Carcinoma pancreatis, nephritis	1	Porucha močové cesty, Neoplasia
Kočka divoká evropská	<i>Felis silvestris silvestris</i>	2	Diabetes mellitus	1	Jiné dermatitidy, electrocutio
			Obstipatio intestini crassi	1	Porucha trávicí soustavy
Tygr ussurijský	<i>Panthera tigris altaica</i>	1	EVT - Carcinoma pancreatis et metastases	1	Porucha jater, Neoplasia
Vlk eurasijský	<i>Canis lupus lupus</i>	2	Fibrosis renum	1	Porucha močové cesty
			EVT- Enteritis chronica, nephritis cirrhoticans	1	Porucha močové cesty, Porucha trávicí soustavy
Jezevec lesní	<i>Meles meles</i>	1	Torsio mesenterialis intestini tenuis	1	Porucha trávicí soustavy
Hosál bělohubý	<i>Nasua narica</i>	1	Trauma	1	Trauma
Surikata	<i>Suricata suricatta</i>	1	EVT - Sepsis	1	Septikemie
Panda červená	<i>Ailurus fulgens</i>	1	Pneumonia verminosa, sepsis	1	Septikemie, Plicní porucha

Tabulka 11. Úhyn savců (ostatní) v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Druh	Latinský název	Celkem	Onemocnění	Počet	Příčina úhynů
Klokan rudokrký	<i>Macropus rufogriseus</i>	26	Intoxicatio suspecta	3	Intoxikace
			Exsanguinatio interna	1	Trauma
			Sepsis	3	Septikemie
			NA	1	NA
			Pneumonia interstitialis	1	Plicní porucha
			Aspergillosis	1	Mykotoxikóza
			Submersio	3	Jiné dermatitidy, electrocutio
			EVT - Phlegmona subcutis extremitatis caudalis dextrae, arthritis purulenta articuli tarsi dextri	1	Jiné dermatitidy, electrocutio
			Torsio mesenterialis intestini	1	Porucha trávicí soustavy
			Ulcus ventriculi	1	Porucha trávicí soustavy
			EVT - Meningoencephalitis nonpurulenta	1	Jiné dermatitidy, electrocutio
			Enteroparasitosis	1	Parazitóza
			Trauma, sepsis	1	Trauma, Septikemie
			Peritonitis	1	Jiné dermatitidy, electrocutio
			Cystitis dypteroides, obstructio urethrae	1	Porucha močové cesty
			Ulcus perforatium duodeni	1	Porucha trávicí soustavy
			Trauma	1	Trauma
			Gastritis erosiva et ulcerativa	1	Porucha trávicí soustavy
			Torsio intestini	1	Porucha trávicí soustavy
			Torsio segmenti intestini	1	Porucha trávicí soustavy
Šimpanz	<i>Pan troglodytes</i>	5	Enterotyphlocolitis, nephrosis, bronchitis	1	Plicní porucha, Porucha trávicí soustavy
			Sepsis	3	Septikemie
			Abortus	1	Porucha reproduktivních orgánů
Prase	<i>Sus scrofa domesticus</i>	7	Trauma	1	Trauma
			Hernia scrotalis incaerata	1	Hernie
			Sepsis	1	Septikemie
			Colienteritis	1	Porucha trávicí soustavy
			Salmonellosis	1	Septikemie
			Pyelonephritis purulenta acuta	1	Porucha močové cesty
			EVT - Colisepsis	1	Septikemie

Zebra Chapmanova	<i>Equus quagga chapmani</i>	4	Hernia abdominalis incarcerata	1	Hernie
			Hernia inguinalis incarcerata,	1	Hernie, Plicní porucha
			bronchopneumonia ex aspiratione		
			sepsis	2	Septikemie
Velbloud dvouhrbý	<i>Camelus bactrianus</i>	3	Electrocutio	1	Jiné dermatitidy, electrocutio
			Haemangiosarcoma hepatis et metastases	1	Neoplasia
			EVT - Ulcus perforativus abomasi,	1	Porucha trávicí soustavy
			peritonitis		
Osel domácí	<i>Equus africanus asinus</i>	3	Sepsis	1	Septikemie
			Enterotyphlocolitis, ren polycysticus	1	Porucha trávicí soustavy, Porucha močové cesty
			Obstipatio intestini crassi	1	Porucha trávicí soustavy
Bodlín Telfairův	<i>Echinops telfairi</i>	1	Dystocia	1	Porucha reprodukčních orgánů
Žirafa	<i>Giraffa camelopardalis</i>	2	Insufficiens cordis, senium	1	Srdeční choroba, Stárnutí
			Tympania acuta ruminis	1	Porucha trávicí soustavy
Ježek belobřichý	<i>Atelerix albiventris</i>	1	Nephritis chronica	1	Porucha močové cesty
Ježek západní	<i>Erinaceus europaeus</i>	1	Lymphoma malignum	1	Neoplasia
Kotul veverovitý	<i>Saimiri sciureus</i>	2	Hepatitis	2	Porucha jater
Kosman černovousý	<i>Callithrix penicillata</i>	1	Sepsis	1	Septikemie
Lemur vari	<i>Varecia variegata</i>	1	Gastroenteritis	1	Porucha trávicí soustavy
Kůň	<i>Equus ferus caballus</i>	3	Sepsis	2	Septikemie
			Abortus	1	Porucha reprodukčních orgánů

4.3. Úhyny u ptáků

Skupinu ptáci jsem rozdělila na papoušky (Tab. 12), vrubozobí (Tab. 13), dravci (Tab. 14) a ostatní (Tab. 15).

Nejčastější příčinou úhynu u papoušků byla septikémie (30%), porucha trávicí soustavy (25%). K dalším příčinám úhynů patřily trauma (15%) a porucha reprodukčních orgánů (10%). K ojedinělým případům úhynu patřila plicní poruchy, mykotoxikozy a dermatitidy. Příčina úhynu nebyla stanovena u 1 jedince.

Nejčastější příčinou úhynu u vrubozobých byla septikémie (50%). K dalším příčinám patřily trauma (22%) a porucha trávicí soustavy (11%). K ojedinělým případům úhynu patřila porucha jater a kachexie. Příčina úhynu nebyla stanovena u 1 jedince.

Nejčastější příčinou úhynu u dravců byla septikémie (40%). K dalším příčinám patřily poruchy močových cest a trauma. Příčina úhynu nebyla stanovena u 1 jedince.

Nejčastější příčinou úhynu u dalších ptáků byla trauma (23%), porucha trávicí soustavy (23%) a septikémie (20%). K dalším příčinám patřily srdeční choroba a kachexie. K ojedinělým případům úhynu patřily mykotoxikoza, plicní porucha, parazitóza a dermatitidy. Příčina úhynu nebyla stanovena u 1 jedince.

Tabulka 12. Úhyn ptáků (papoušci) v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Druh	Latinský název	Celkem	Onemocnění	Počet	Příčina úhynů
Korela chocholátá	<i>Nymphicus hollandicus</i>	8	Prolapsus oviducti	1	Porucha reproduktivních orgánů
			Enteritis hemorrhagica	1	Porucha trávicí soustavy
			NA	1	NA
			Enterotyphlocolitis	2	Prucha trávicí soustavy
			Colisepsis	1	Septikemie
			Trauma, sepsis	1	Trauma, Septikemie
			PDD, sepsis	1	Septikemie, Jiné dermatitidy, electrocutio
Agapornis růžohrdlý	<i>Agapornis rosencolis</i>	3	Enterotyphlocolitis	2	Porucha trávicí soustavy
			Sepsis	1	Peptikemie
Agapornis škraboškový	<i>Agapornis personatus</i>	2	Obstructio oviducti cum concrementum ovi	1	Porucha reproduktivních orgánů
			Trauma	1	Trauma
Kakadu molucký	<i>Cacatua moluccensis</i>	1	Aspergillosis, sepsis	1	Mykotoxikóza, Septikemie
Papoušek šedý	<i>Psittacus erithacus</i>	1	Sepsis	1	Septikemie
			Bronchopneumonia	1	Plicní porucha
Papoušek mniší	<i>Myiopsitta monachus</i>	1	Trauma	1	Trauma

Tabulka 13. Úhyn ptáků (vrubozobí) v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Druh	Latinský název	Celkem	Onemocnění	Počet	Příčina úhynů
Husa velká	<i>Anser anser</i>	7	Hepatitis	1	Porucha jater
			Sepsis	2	Septikemie
			Trauma	3	Trauma
			Cachexia	1	Kachexie
Labuť velká	<i>Cygnus olor</i>	2	Sepsis	2	Septikemie
Labuť černá	<i>Cygnus atratus</i>	3	Sepsis	3	Septikemie
Berneška velká	<i>Branta canadensis</i>	3	Gastritis erosiva	1	Porucha trávicí soustavy
			NA	1	NA
			Enteritis haemorrhagica	1	Porucha trávicí soustavy
Husa sněžní	<i>Chen caerulescens</i>	2	Trauma	1	Trauma
			Sepsis	1	Septikemie
Kachna divoká	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	Pasteurellosis	1	Septikemie

Tabulka 14. Úhyn ptáků (dravci) v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Druh	Latinský název	Celkem	Onemocnění	Počet	Příčina úhynů
Sova pálená	<i>Tyto alba</i>	2	Trauma, sepsis	1	Trauma, Septikemie
			NA	1	NA
Sup bělohlavý	<i>Gyps fulvus</i>	1	Nephrosis	1	Porucha močové cesty
Kalous ušatý	<i>Asio otus</i>	1	Sepsis	1	Septikemie

Tabulka 15. Úhyn ptáků (ostatní) v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Druh	Latinský název	Celkem	Onemocnění	Počet	Příčina úhynů
Kvakoš noční	<i>Nycticorax nycticorax</i>	22	Sepsis	2	Septikemie
			Trauma	2	Trauma
			Gastroenteritis	1	Porucha trávicí soustavy
			Enterotyphlocolitis	5	Porucha trávicí soustavy
			Salmonellosis	2	Septikemie
			Enterocolitis catarrhalis	1	Porucha trávicí soustavy
			Aspergillosis	2	Mykotoxikóza
			NA	1	NA
			Gastroenteropathia haemorrhagica	1	Porucha trávicí soustavy
			Cachexia	4	Kachexie
			Gastritis erosiva	1	Porucha trávicí soustavy
			Jeřáb paví	<i>Balearica pavonina</i>	3
Coligranulomatosis	2	Septikemie			
Dvojoborožec žlutozobý	<i>Buceros bicornis</i>	2	Trauma	1	Trauma
			Insufficiencia cordis, trauma	1	Srdeční choroba, Trauma
Pelikán bílý	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	2	Bronchitis aspergillitica obturans	1	Plicní porucha
			Sepsis	1	Septikemie
Páv korunkatý	<i>Pavo cristatus</i>	2	Histomoniasis	1	Parazitóza
			Haemopericardium - tamponatio cordis	1	Srdeční choroba
Krocان divoký	<i>Meleagris gallopavo</i>	2	Trauma	1	Trauma
			Trauma, sepsis	1	Trauma, Septikemie
Čáp bílý	<i>Ciconia ciconia</i>	2	Trauma	2	Trauma
Čáp černý	<i>Ciconia nigra</i>	1	Trauma	1	Trauma
Nandu pampový	<i>d</i>	1	Enterorrhagia, anemia	1	Jiné dermatitidy, electrocutio
Orel skalní	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	Insufficiencia cordis	1	Srdeční choroba

4.4. Úhyny u plazů

Skupina plazů byla rozdělena na hady (Tab. 16) a plazy (Tab. 17).

Nejčastější příčinou úhynu u hadů byla septikémie (17%) a neoplazie (17%). K dalším příčinám úhynu patřila porucha trávicí soustavy (11%), mykotoxikóza (11%) a plicní porucha (11%). K ojedinělým případům úhynu patřili parazitóza, trauma, kachexie a různé dermatitidy. Příčina úhynu nebyla stanovena u 2 hadů. U 3 plazů nebyla stanovena příčina úhynu. K ojedinělým případům úhynu patřila porucha trávicí soustavy, porucha reprodukčních orgánů, plicní porucha, neoplazie, porucha jater a dermatitidy.

Tabulka 16. Úhyn hadů v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Druh	Latinský název	Celkem	Onemocnění	Počet	Příčina úhynů
Hroznýš královský mexický	<i>Boa constrictor imperator</i>	1	Salmonellosis	1	Septikemie
Užovka stromová	<i>Zamenis longissimus</i>	2	Salmonellosis	1	Septikemie
			Enteritis, pneumonia interstitialis	1	Plicní porucha, Porucha trávicí soustavy
Užovka obojková	<i>Natrix natrix</i>	1	Granulomatosis multsystemica - Candidiasis susp.	1	Mykotoxikóza
Širohlavec východní	<i>Malpolon insignitus</i>	1	Leucaemia	1	Neoplasia
Užovka podplamatá	<i>Natrix tessellata</i>	1	NA	1	NA
Užovka červená	<i>Pantherophis guttatus</i>	3	Metabolne motnje - Metaplasia ossea multicentrica	1	Jiné dermatitidy, electrocutio
			Sepsis	1	Septikemie
			Enteroparasitosis	1	Parazitóza
Krajty	<i>Pythonidae</i>	1	EVT - Cachexia	1	Kachexie
Krajta tygrovitá	<i>Python molurus</i>	1	Trauma	1	Trauma
Zmije růžkatá	<i>Vipera ammodytes</i>	3	Myxosarcoma ovarii	1	Neoplasia
			NA	1	NA
			Geotrichosis systemica	1	Mykotoxikóza

Užovka proužkovaná sanfranciská	<i>Thamnophis sirtalis tetrataenia</i>	1	Leucaemia	1	Neoplasia
Užovka stromová	<i>Zamenis longissimus</i>	1	Enteritis, pneumonia interstitialis	1	Plicní porucha, porucha trávicí soustavy

Tabulka 17. Úhyn plazů v zoo Ljubljana v letech 2005 – 2015

Druh	Latinský název	Celkem	Onemocnění	Počet	Příčina úhynů
Agama australská	<i>Pogona vitticeps</i>	1	Ruptura ovarii dextri	1	Porucha reprodukčních orgánů
Chameleon pardálí	<i>Furcifer pardalis</i>	2	Osteodystrophia fibrosa NA	1 1	Jiné dermatitidy, electrocutio NA
Gekončík noční	<i>Eublepharis macularius</i>	2	NA	2	NA
Ještěrka obecná	<i>Lacerta agilis</i>	3	Hepatitis Osteosarcoma Enteritis parasitaria	1 1 1	Porucha jater Neoplasia Porucha trávicí soustavy
Ještěrka zelená	<i>Lacerta viridis</i>	1	Pneumonia	1	Plicní porucha

4.5. Srovnání s jinými zoo – infekční onemocnění

Nejčastější příčinou úhynu v zoologických zahradách je infekční onemocnění (bakterie, viry a paraziti). Infekční onemocnění postihují skoro všechny orgány a orgánové soustavy: dýchací, lymfatická, urogenitální, endokrinní a imunitní systém, kůže, kosti, svaly a kardiovaskulární systém. Podíl infekčních onemocnění na úhynech zoo zvířat se různí: zoo Ibodan, Nigeria - 80% (Emipke et al., 2016), zoo Dvůr Králové, ČR - 51%, zoo Bronz, USA - 47% (Mendyk et al., 2013), chov Kudu velkého - 27% (Leclerc et al., 2016), zoo Lahore, Pákistán - neuvádí procentní poměr dle různých nemocí, ale nejčastější příčiny byly infekční onemocnění trávicí soustavy, poruchy a infekce dýchacích cest, oční infekce a kožní infekce (Nemat et al., 2015).

Nejvíce parazitů se v zoo Ljubljana vyskytovalo u volně žijících přežvýkavců a přežvýkavců, kteří byli chováni v zoo koutku. Jednalo se o následující parazity: kokcidie (19 %): *Eimeria*, protozoa (8 %): *Toxoplasma*, *Histomonas*, nematoda (35 %): *Capillaria*, *Trichuris*, *Trichostrongylidae*, *Graphidioides*, *Angiostrongylus*, *Strongylidae* a cestoda (8 %): *Hymenolepida*, *C. tenuicolis*.

Monitoring parazitů byl uskutečněn i v jiných zoologických zahradách. Např. v zoologické zahradě Negara, Malaysia byli paraziti zjištěni u 56 % ze 197 jedinců (z toho 34,5 % nematoda a 21,8 % protozoa), konkrétně se jednalo o nematoda *Toxocara cati* 64,3 %, kokcidie *Cryptosporidium* spp. 14,3 %, cestoda *Spirometra* 7,1 % a nematoda *Strongylida* 3,6 % (Lim et al., 2008). V zoologické zahradě Chennai, India byli paraziti detekováni u 56,8 % z 250 ptáků, z toho nematoda *Capillaria* 20 %, nematoda *Ascaridia* 11,2 %, kokcidie *Eimeria* 10,4 %, nematoda *Strongyloides* 2 %, nematoda *Strongylida* 1,6 %. Výskyt několika druhů parazitů u jednoho jedince činil 11,6 % (Prathipa et al., 2013). V zoologické zahradě Rajkot, India byly odhaleny další paraziti (nematoda 68,8 %, cestoda 18,8 % a protozoa 18,8 %). V zoologické zahradě Orissa, India byli zjištěni paraziti: 36,7 % nematoda, 50 % trematoda a 28,3 % cestoda (Parsani, 2001). V zoologických zahradách v Evropě jsou nejčastějšími parazity nematoda (*Ascaridida*, *Strongylida*, *Enoplida*, *Trichuridae*, *Capillariidae*), *Oxyurida*, *Rhabditida* a protozoa (*Cryptosporidium*, *Giardia*, *Eimeria*). K zoonotickým parazitům patří *Trichuris*, *Ascaris*, *Strongyloides*, *Enterobius* (Panayotova-Pencheva, 2013). Při shrnutí dat z těchto zoologických zahrad, můžeme udělat závěr, že nejčastějšími parazity byla nematoda. Příčinou může být jejich početnost a rozšířenost, je známo skoro 20 000 druhů parazitujících nematod.

4.6. Srovnání úhynů s vybranými zoologickými zahradami

Zjištěný výsledek, že v zoologické zahradě Ljubljana uhynulo 315 zvířat, není dostačující. Proto jsem provedla porovnání s dalšími náhodně vybranými zoologickými zahradami. Každá zoologická zahrada má různou rozlohu, počet druhů a jedinců. Proto jsem pro porovnání použila procentický poměr úhynů k celkovému počtu chovaných zvířat. Při zjišťování srovnávacích údajů úhynů z ostatních zoologických zahrad jsem čerpala z dostupných výročních zpráv každé zoo. Bohužel každá zoologická zahrada nezveřejňuje příčiny úhynů zvířat a veterinární zprávy, avšak i tak se mi podařilo najít informace vhodné pro moji práci.

1. Zoologická zahrada Ljubljana, Slovinsko:

Počet chovaných jedinců: 500 rozloha 20 ha. K analýze bylo použité 11 leté období (2005 - 2015). Průměrně ročně uhynulo 28 jedinců, z toho savců 64%, ptáků 28%, plazů 8%. Průměrné procento úhynu 5,6% (1% - 14%). (moje bakalářská práce)

2. Zoologická zahrada Ostrava, Česká Republika

Počet chovaných jedinců 3994, rozloha 100 ha. K analýze bylo použité pětileté období (2011 - 2015). Průměrně ročně uhynulo 179 jedinců, z toho ptáků 56 %, savců 33 %, plazů 11 %. Průměrné procento úhynu 4,5 % (3,5 - 5,5 %) (Výroční zprávy 2011-2015, Ostrava).

3. Zoologická zahrada Ústí nad Labem, Česká Republika

Počet chovaných jedinců 1241, rozloha 26 ha. K analýze bylo použité 12 leté období (2004 - 2015). Průměrně ročně uhynulo 54 jedinců, z toho savců 48 %, ptáků 30 %, plazů 22 %. Průměrné procento úhynu 4,4% (2,7 - 8,5 %) (Výroční zprávy 2004-2015, Ústí nad Labem).

4. Zoologická zahrada Olomouc, Česká Republika

Počet chovaných jedinců 1861, rozloha 42,5 ha. K analýze bylo použité 12 leté období (2004 - 2015). Průměrně ročně uhynulo 104 jedinců, z toho ptáků 47 %, savců 44 %, plazů 9 %. Průměrné procento úhynu 5,6 % (3,8 % - 11,5 %) (Výroční zpráva 2004-2015, Olomouc)

5. **Zoologická zahrada Děčín, Česká republika:**

Počet chovaných jedinců: 366, rozloha 6 ha. K analýze bylo použité 15 leté období (2001 - 2015). Průměrně ročně uhynulo 44 jedinců, z toho savců 54 %, ptáků 38 %, plazů 8 %. Průměrné procento úhynu 12 % (4,3 % - 24 %) (Výroční zpráva 2001-2015, Děčín).

6. **Zoologická zahrada Moskva, Rusko:**

Počet chovaných jedinců: 5089, rozloha 22 ha. K analýze bylo použité 10 leté období (2004 - 2013). Průměrně ročně uhynulo 408 jedinců, z toho ptáků 44 %, savců 44 %, plazů 12 %. Průměrné procento úhynu 8% (4,7% - 9,7 %) (Výroční zpráva 2004-2013, Moskva).

7. **Zoologická zahrada Almaty, Kazachstán:**

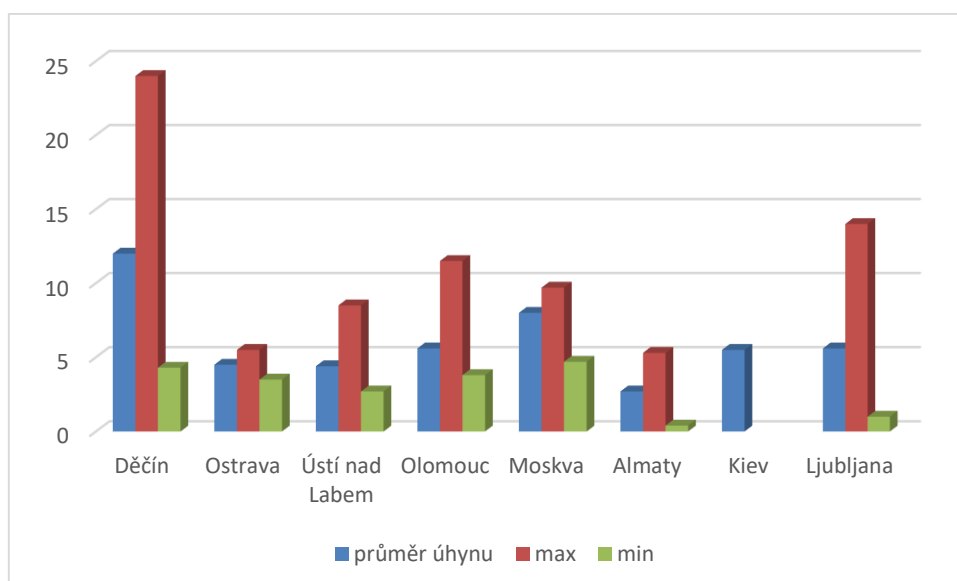
Počet chovaných jedinců: 5169 rozloha 21 ha. K analýze bylo použité 6 leté období (2011 - 2016). Průměrně ročně uhynulo 140 jedinců. Průměrné procento úhynu 2,7 % (0,4 % - 5,3 %) (Výroční zpráva 2011-2016, Almaty).

8. **Zoologická zahrada Kiev, Ukrajina:**

Počet chovaných jedinců: 3010 rozloha 34 ha. Průměrně ročně uhynulo 116 jedinců., z toho ptáků 53%, plazů 25 %, savců 22 %. Průměrný procento úhynu 5,5 % (Výroční zpráva 2010, Kiev).

Z Grafu 3 je vidět, že nejvíc úhynů bylo zaznamenáno v zoologické zahradě Děčín a nejméně úhynů v zoologické zahradě Almaty.

Graf 3. Procentní poměr úhynu v různých zoologických zahradách



Za průměrné procento úhynů se obvykle považuje 5 %. Z výše uvedených výsledků vyplývá, že všechny zoologické zahrady dbají o zdraví zvířat. Porovnávala jsem jak malé, tak i velké zoologické zahrady. Nejistila jsem závislost mezi počtem zvířat na m² a počtem úhynů. Některé zoologické zahrady mají mnohem větší procento úhynů než ostatní (zoologická zahrada Děčín 12 % a zoologická zahrada Moskva 8 %). V každé zoologické zahradě byly případy nejvyššího úhynu v době, kdy byly prováděné různé změny. Z toho vyplývá, že zoologická zahrada Ljubljana má srovnatelný počet úhynů.

V zoologické zahradě Dvůr Králové, Česká Republika byla nejčastější příčinou úhynu za 4 leté období (2009 - 2012) infekční onemocnění (51 %). Další příčinou úhynu byla trauma (18 %) a jiné příčiny (12 %) jako vyčerpání, stres, prochlazení, kolaps apod., u 8% zvířat nebyla příčina úhynu zjištěna. V zoologické zahradě Almaty je příčinou úhynu stárnutí (85 %). V zoologické zahradě Kaliningrad, Rusko je také nejčastější příčinou úhynu stárnutí (72 %), k dalším příčinám patří srdeční onemocnění (11 %), trauma (2 %) a jiné příčiny (15 %). V zoologické zahradě Penza, Rusko je nejčastější příčinou úhynu stárnutí (70%). K dalším příčinám patří porucha trávicí soustavy a jater (14 %), trauma (9 %), srdeční porucha (3 %) a porucha reprodukčních orgánů (3 %). Příčiny úhynu se liší v každé zoologické zahradě, což může být způsobeno odlišným počtem druhů a zvířat, různým způsobem chovu. Dalšími rozdíly může být vlastní kolekce chovaných zvířat, která může být tvořena jen z přestárlých zvířat. Úhyny zvířat hodně závisí na kolekci zvířat. Někde zvířata jsou chována na dožívání, a proto častou příčinou je stárnutí. Další zoologické zahrady mají úspěchy v reprodukci zvířat, což znamená, že se rodí mláďata a kolekce zvířat se obměňuje. Ale někdy se setkáváme s úhynem mláďat dle různých příčin. V dalších zoologických zahradách se zvířata cíleně nemnoží, protože je problém s umístěním mláďat. Z tohoto důvodu se musí chovat odděleně, což ruší jejich welfare a má za následek různé nemoci.

Zvířata hynou z nejrůznějších příčin každodenně i ve volné přírodě, ale za zvířata chovaná v zoologické zahradě jsou zodpovědní chovatelé, kteří vytváří podmínky pro chov zvířat. Jakákoliv chyba nebo nezodpovědnost má výrazný vliv na zdraví zvířat. Jak vyplývá z výše uvedených výsledků, při správném chovu a důkladné kontrole a prevenci nemocí, mohou být zvířata i prostá nemoci.

5. Závěr

V každé zoologické zahradě jsou zvířata chovaná v různých podmínkách, jejich život ovlivňuje řada faktorů, které se u každé zoologické zahrady liší a mají tak vliv na zdraví zvířat. Zdravé a spokojeně zvíře je ideální stav pro každého chovatele. Pro dodržení tohoto stavu musí být splněn celý komplex podmínek, především zachování fyzického zdraví a pohody zvířete, podávání zdravotně nezávadného krmiva a vody nebo chov zvířat v podmínkách odpovídajících chovanému druhu. Dodržení welfare dává zvířatům možnost chovat se přirozeně, což má vliv na pozitivní emocionální stav a zároveň nedochází k projevům různých nemocí. Vysoká koncentrace zvířat v zoologické zahradě zvyšuje riziko onemocnění. V analyzované zoologické zahradě Ljubljana, Slovinsko spočívá odborná veterinární péče v každodenní kontrole zdraví všech zvířat zoologické zahrady. Ošetřovatele při denní kontrole se zvířaty oznamují jakoukoliv změnu v chování zvířat nebo upozorní na klinické příznaky onemocnění. Za sledované období se zoologická zahrada Ljubljana nesetkala s nebezpečnou infekční chorobou s ohlašovací povinností. Nejčastější příčinou úhynu zvířat byla infekční onemocnění (37 %). Pravidelné zoohygienické opatření a kontroly vedou k zamezení úhynů zvířat a udržení jejich dobrého zdravotního stavu. Každá zoologická zahrada by měla pravidelně provádět deratizaci, desinfekci a desinsekci podle ročního plánu a v případě aktuální potřeby, aby se zabránilo vzniku choro a rozšíření infekcí. Další příčinou úhynu byly poruchy trávicí soustavy (16 %). Pro minimalizaci onemocnění trávicí soustavy by chovatelé měli provádět vyšetření krmiv (popřípadě i krmných zvířat) určených ke krmení zvířat. Většina zoologických zahrad řeší problém s traumaty, kterým nelze vždy předcházet a proto i v zoo Ljubljana je to další častá příčina úhynu (13 %). Obvykle se jedná o úrazy způsobené vzájemnými kontakty mezi zvířaty, úrazy kvůli špatným konstrukcím, nedostatečným vybavením ubikací a traumaty doprovázející stáří. Pravidelně se v zoologické zahradě objevují paraziti (5 %), proto by se mělo pravidelně provádět koprologické vyšetření na endoparazity (4x ročně) a na základě výsledků provádět odčervení. Zvířata by měla být očkována podle vakcinačního plánu. Pravidelná vakcinace a podávání antiparazitárních preparátů udržuje zdravotní stav zvířat pod kontrolou. Zvíře může onemocnět nebo se zranit i ve volné přírodě. V zoologické zahradě je ale třeba zabezpečit prevenci, rychlou diagnostiku, následné sledování zvířat a účinná léčba. Pro snížení počtu úhynu v zoo je třeba vyvinout značné s cílem zajistit zdravé životní prostředí a dobrý welfare. Podmínky chovu a krmivo musí odpovídat chovanému druhu, zvířata měly by být preventivně očkována, měla by být prováděna kontrola parazitů, dezinfekce, desinsekce, deratizace, úmyslné krmení zvířat návštěvníky by mělo být zakázáno nebo přísně kontrolováno.

6. Abstrakt

V zoologických zahradách je chováno velké množství různých druhů zvířat s odlišnými nároky na chov. Vhodný způsob chovu příznivě ovlivňuje délku života zvířat a omezuje jejich utrpení. Naopak nevhodná či nedostatečná preventivní opatření, špatné zoohygienické podmínky, nevhodná léčba apod. mohou být příčinou úhynů zvířat. K dalším příčinám úhynu zvířat v zoologických zahradách patří nesprávné chování návštěvníků, nedbalost zaměstnanců nebo nemoci, které mohou mít infekční, neinfekční, genetický nebo degenerativní charakter. Zoologické zahrady nemohou zcela zabránit onemocnění zvířat, ale mohou minimalizovat rizika infekcí a případně zajistit efektivní způsob léčby.

Cílem této práce bylo provést analýzu úhynů zvířat v zoo Ljubljana ve Slovinsku a zjistit nejčastější příčiny jejich úhynu, což může mít velký význam z hlediska prevence dalších úhynů. Zoologická zahrada Ljubljana, jediná ve Slovinsku, chová asi 500 zvířat různých druhů z různých kontinentů (Evropa, Afrika, Asie, Austrálie, Jižní a Severní Amerika). K dispozici byly záznamy o úhynech zvířat za 11 leté období (2005 – 2015). Za sledované období uhynulo celkem 315 jedinců, z toho 203 (64 %) savců, 88 (28 %) ptáků a 24 (8 %) plazů. Vzhledem k celkovému počtu zvířat, uhynulo během jednotlivých let 1,7 % – 22,7 % zvířat, průměrně uhynulo 28 zvířat ročně. Byly zjištěny statisticky významné rozdíly v jednotlivých letech: rok 2007-2009 statisticky vysoce významný rozdíl, během kterého došlo k nárůstu úhynu; 2009 - 2010 statisticky významný rozdíl - dochází k poklesu úhynu, od roku 2013 byl zaznamenán statisticky vysoce významný rozdíl, kdy došlo k dalšímu poklesu. V roce 2008 (68 úhynů) a 2009 (64 úhynů) došlo k nárůstu počtu uhynulých zvířat z důvodu rekonstrukce zoologické zahrady. V následujících letech se ale situace opět stabilizovala (např. v roce 2015 bylo zaznamenáno pouze 5 úhynů). K jednotlivým případům úhynů byly k dispozici příčiny úhynů. Za celé sledované období byla nejčastější příčinou úhynů septikémie (20 %), poruchy trávicí soustavy (16 %), traumata (13 %), dermatitidy (7 %), plicní poruchy (5 %), parazitózy (5 %), poruchy močových cest (5 %) a poruchy reprodukčního systému (5 %). K dalším příčinám (4 % a méně) patřily srdeční choroby, poruchy jater, intoxikace, neoplazie, hernia, mykotoxikózy, kachexie a stárnutí. Příčina úhynu nebyla stanovena u 4 % zvířat. Analýza úhynu zvířat v zoologických zahradách nám dává přesnou představu o příčinách úhynů. Pracovníci zoologické zahrady se tak mohou zaměřit na preventivní opatření s cílem minimalizovat počty úhynů a přispět k lepšímu welfare zvířat.

Klíčová slova: Slovinsko, dlouhodobý monitoring, zoologické zahrady, příčiny úhynů

7. Summary

There are a lot of animal species with different claims to breeding kept in zoological gardens. A suitable way of animal breeding influence the length of animals' life and limits their suffering. On the contrary, inappropriate or insufficient preventive measures, bad zoological conditions, improper medical treatment, etc. can be reasons for death of animals. Other reasons of animal death in zoological gardens are inappropriate behavior of visitors, carelessness of employees or diseases which may be infectious or not infectious, genetic or degenerative. Zoological gardens are not able to prevent animal diseases completely but they are able to minimize dangers of infections or else to provide animals with efficient ways of medical treatment.

The aim of this bachelor thesis is to accomplish analysis of the animals' death in the Ljubljana zoo in Slovenia and to find out the most common reasons for their death, what may be of a great importance for prevention of further deaths. Zoo Ljubljana is the only one in Slovenia that has almost 500 animals of various species from different continents (Europe, Asia, Africa, South and North America). The records on the animals' death for the last 11 years (2005 – 2015) were available. During this period the total amount of deaths was 315: mammals 203 (64 %), birds 88 (28 %) and reptiles 24 (8 %). Due to the overall number of animals, about 1,7 % – 22,7 % of the animals were died during the various years. About 28 animals died every year. Statistically number of deaths differed in different years: in the year 2007 - 2009 were statistically highly significant difference, during which mortality was increased; in the year 2009 - 2010 was statistically significant difference - there was the decrease of mortality; from the year 2013 was recorded a statistically highly significant difference, when there has been started further decrease of mortality. In 2008 (68 deaths) and 2009 (64 deaths), the amount of dead animals raised because of reconstruction of the zoo. The situation has stabilized in the following years (for example only 5 deaths were recorded in 2015). The most frequent reasons of death during the observed period were septicemia (20 %), defects of the digestive system (16 %), injuries (13 %), dermatitis (7 %), pulmonary troubles (5 %), parasites (5 %), problems with urinary tracts (5 %) and reproduction system (5 %). Other reasons (4 % and less) were heart diseases, problems with liver, intoxication, neoplasia, mykotoxikosis, cachexia and age. The reasons of death were not defined for 4% of animals. The analysis of animals' death gives us a full image of causes of death. Zoo staff can focus on preventive measures to minimize the number of deaths and contribute to better animal welfare.

Key words: Slovenia, long-term monitoring, zoo, reasons of death

8. Seznam použité literatury

1. Ahasan S.A, Rahaman A.Z. Mortality in Dhaka Zoo due to microbial agents. *Bangladesh Journal Microbiology*, 2007, 2:164-156
2. Aktar S., Saha S., Sarder J.U., Amin M. Pathogenicity of *E. coli* in mice isolated from fecal samples of zoo animals. *Bangladesh Livestock Journal*, 2015, 1: 23-25
3. Alshinetskiy M.V. The most significant infectious diseases wild and zoo animals. Actual veterinary problems in zoos. Materials of the International Seminar of the EARAZA. MOSCOW ZOO, 2009, 9-25
4. Appleby M.C. Can we extrapolate from intensive to extensive conditions? *Applied Animal Behaviour Science*, 1996, 49: 23-27
5. Atanaskova E., Kochevski Z., Stefanovska J., Nikolovski G. Endoparasites in the wild animals at the zoological garden in Skopje, Macedonia. *Journal of Threatened Taxa*, 2011, 3: 1955-1958
6. Barnard S.M., Upton S.A. *A Veterinary Guide to the Parasites of Reptiles, Malabar, Florida*. Krieger Publishing Company, 1994
7. Boari A., Aste G. Diagnosis and management of geriatric canine endocrine disorders. *Veterinary Research Communications*, 2003, 1: 543-554
8. Cook S., Hosey, G.R. Interaction sequences between chimpanzees and human visitors at the zoo. *Zoo Biology*, 1995, 14: 431-440
9. Emikpe B.O., Morenikeji O.A., Jarikre T.A. Zoo animals' disease pattern in a university zoological garden, Ibadan, Nigeria. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 2016, 6: 85-89
10. Esaulova M.V. Actual veterinary problems in zoos. Materials of the International Seminar of EARAZA. MOSCOW ZOO, 2009, 52-56
11. Filipčík R. *Alternativní chovy zvířat. Welfare zvířat*, Mendelova Univerzita v Brně, 2015
12. Gaysina L.A., Latypov D.G., Schitkovskaya T.R. Parazitofauna of predatory mammals. *Akademy of Veterinary Medicine, Kazan*, 2014, 219: 103-106
13. Holečková D., Doušek J. Doporučení ústřední komise pro ochranu zvířat. Podmínky chovu savců volně žijících druhů v zajetí. *Ministerstvo Zemědělství*, 2006
14. Hosey G. Zoo animals and their audiences: what is the visitor effect? *Animal Welfare*, 2000, 9: 343-357
15. Hosey G., Melfi V., Pankhurst S. *Zoo Animals: behaviour, management, and welfare*, 2013

16. Ivanov A.V., Tremasov M.J., Papunidi K.H., Chulkov A.K. Mykotoxikózy zvířat, Kolos, 2008, 112
17. Jiroušek, V. T. a kol. Zoologické zahrady České republiky a jejich přínos k ochraně biologické rozmanitosti. Monografie. Praha: Ministerstvo Životního Prostředí, 2005, 1: 34
18. Klika I., Klimeš R. Lidé a zvířata: historie vzniku a významu zoologických zahrad. Zlín: ZOO a Zámek Zlín-Lešná, 2005
19. Kreger M., Mench J.A. Visitor-animal interactions at the zoo. *Anthrozoos*, 1995, 8: 143-156
20. Kumar H.B., Lokesha K.M., Madhavaprasad C.B., Shilpa V.T., Karabasanavar N.S. , Kumar A. Occupational zoonoses in zoo and wildlife veterinarians in India. *Vet World*, 2013, 6: 605-613
21. Leclerc A., Lamglait B., Petit T., Roman Y., Jebram J. Greater Kudu (*Tragelaphus strepsiceros*) mortality in european zoological institutions: a retrospective study. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 2016, 47: 531
22. Lim Y.A.L., Ngui R., Shukri J., Rohela M., Mat Naim H.R. Intestinal parasites in various animals at a zoo in Malaysia. *Veterinary Parasitology*, 2008, 157: 154
23. Melfi V.A. There are big gaps in our knowledge, and thus approach, to Zoo animal welfare: A case for evidence-based Zoo animal management. *Zoo Biology*, 2009, 28: 88-95
24. Mendyk R, Newton A, Baumer M. A retrospective study of mortality in varanid lizards (Reptilia: Squamata: Varanidae) at the Bronx Zoo: Implications for husbandry and reproductive management in Zoos. *Zoo Biology*, 2013, 32: 152
25. Mitchell H., Hosey G. Zoo research guidelines: studies on the effects of human visitors on zoo animal behaviour. British and Irish Association of Zoos and Aquariums, 2005
26. Nemat A., Ali Z., Ahmad S., Sikander S.K., Hussain Z. Study of disease records of zoo animals in Lahore Zoo, Pakistan, 2015, 25: 483-492
27. Panayotova-Pencheva M. Parasites in captive animals: A review of studies in some European zoos, *Der Zoologische Garten*, 2013, 82: 60-71
28. Parsani H.R., Momin R.R., Maradia M.G., Singh V. A survey of gastro-intestinal parasites of captive animals at Rajkot municipal corporation zoo, Rajkot, Gujarat. *Zoos'Print Journal*, 2001, 16: 604-606

29. Popov S.V, Zubchaninova E.V. The influence of the visitors on the behaviour and the use of enclosure by wild cats. *Scientific Research in Zoological Parks*. Moscow zoo, 1995, 5: 9-15
30. Popp T. *Svoboda zvířat: Zoo*. SSEV Pavučina, 2006
31. Prathipa A., Jayathangaraj M.G., Gomathinayagam S., Thangavelu A. Prevalence of endoparasites in captive psittacine birds belonging to pet shops and private residences in an around Chennai. *International Journal of Veterinary Science*, 2013, 2: 58-60
32. Riley L.W, Remis R.S, Helgerson S.D. Hemorrhagic colitis associated with a rare *Escherichia coli* serotype. *New England Journal of Medicine*, 1983, 308: 651
33. Sharma A.K., Nayakwadi S., Chandratre G.A., Saini M., Das A., Raut S.S., Swarup D., Somvanshi R.. Prevalence of pathological conditions in zoo/wild animals in India: A retrospective study based on necropsy. *National Academy of Science*, 2014, 84: 937-946
34. Shepherdson D.J., Mellen J.D., Hutchins M. (Eds.) *Second Nature: Environmental Enrichment for captive animals*. Smithsonian Institution Press, Washington, 1998
35. Singh P., Gupta M.P., Singla L.D., Sharma S., Sandhu B.S., Sharma D.R. Parasitic infections in the wild herbivores in the Mahendra Choudhury zoological park, Chhatbir, Punjab. *Zoos Print Journal*, 2006, 21: 2459-2461
36. Skuratova L.S. Historie zoologických zahrad, *Věstník Polzunova*, 2010, 1: 64-67
37. Stojanov L.A. The most widespread helminthes in terrariums and preventive measures, *Veterinary Medicine*, 2014, 99: 156-159
38. Vasiliev D.B. Science at zoo. *Chemistry and life at XXIc.*, 2011, 11: 48-51
39. Výroční zpráva 2011. Zoologická zahrada Almaty, a.s. Almaty: Zoologická zahrada, 2012
40. Výroční zpráva 2012. Zoologická zahrada Almaty, a.s. Almaty: Zoologická zahrada, 2013
41. Výroční zpráva 2013. Zoologická zahrada Almaty, a.s. Almaty: Zoologická zahrada, 2014
42. Výroční zpráva 2014. Zoologická zahrada Almaty, a.s. Almaty: Zoologická zahrada, 2015
43. Výroční zpráva 2015. Zoologická zahrada Almaty, a.s. Almaty: Zoologická zahrada, 2016
44. Výroční zpráva 2016 Zoologická zahrada Almaty, a.s. Almaty: Zoologická zahrada, 2017
45. Výroční zpráva 2001. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2002
46. Výroční zpráva 2002. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2003
47. Výroční zpráva 2003. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2004

48. Výroční zpráva 2004. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2005
49. Výroční zpráva 2005. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2006
50. Výroční zpráva 2006. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2007
51. Výroční zpráva 2007. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2008
52. Výroční zpráva 2008. Zoologická zahrada Děčín a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2009
53. Výroční zpráva 2009. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2010
54. Výroční zpráva 2010. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín Zoologická zahrada, 2011
55. Výroční zpráva 2011. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2012
56. Výroční zpráva 2012. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2013
57. Výroční zpráva 2013. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2014
58. Výroční zpráva 2014. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2015
59. Výroční zpráva 2015. Zoologická zahrada Děčín, a.s. Děčín: Zoologická zahrada, 2016
60. Výroční zpráva 2010. Zoologická zahrada Kiev, a.s. Kiev: Zoologická zahrada, 2011
61. Výroční zpráva 2004. Zoologická zahrada Moskva, a.s. Moskva: Zoologická zahrada, 2005
62. Výroční zpráva 2005. Zoologická zahrada Moskva, a.s. Moskva: Zoologická zahrada, 2006
63. Výroční zpráva 2006. Zoologická zahrada Moskva, a.s. Moskva: Zoologická zahrada, 2007
64. Výroční zpráva 2007. Zoologická zahrada Moskva, a.s. Moskva: Zoologická zahrada, 2008
65. Výroční zpráva 2008. Zoologická zahrada Moskva a.s. Moskva: Zoologická zahrada, 2009
66. Výroční zpráva 2009. Zoologická zahrada Moskva, a.s. Moskva: Zoologická zahrada, 2010
67. Výroční zpráva 2010. Zoologická zahrada Moskva, a.s. Moskva Zoologická zahrada, 2011
68. Výroční zpráva 2011. Zoologická zahrada Moskva, a.s. Moskva: Zoologická zahrada, 2012
69. Výroční zpráva 2012. Zoologická zahrada Moskva, a.s. Moskva: Zoologická zahrada, 2013
70. Výroční zpráva 2013. Zoologická zahrada Moskva, a.s. Moskva: Zoologická zahrada, 2014

71. Výroční zpráva 2004. Zoologická zahrada Olomouc, a.s. Olomouc: Zoologická zahrada, 2005
72. Výroční zpráva 2005. Zoologická zahrada Olomouc, a.s. Olomouc: Zoologická zahrada, 2006
73. Výroční zpráva 2006. Zoologická zahrada Olomouc, a.s. Olomouc: Zoologická zahrada, 2007
74. Výroční zpráva 2007. Zoologická zahrada Olomouc, a.s. Olomouc: Zoologická zahrada, 2008
75. Výroční zpráva 2008. Zoologická zahrada Olomouc, a.s. Olomouc: Zoologická zahrada, 2009
76. Výroční zpráva 2009. Zoologická zahrada Olomouc, a.s. Olomouc: Zoologická zahrada, 2010
77. Výroční zpráva 2010. Zoologická zahrada Olomouc, a.s. Olomouc: Zoologická zahrada, 2011
78. Výroční zpráva 2011. Zoologická zahrada Olomouc, a.s. Olomouc: Zoologická zahrada, 2012
79. Výroční zpráva 2012. Zoologická zahrada Olomouc, a.s. Olomouc: Zoologická zahrada, 2013
80. Výroční zpráva 2013. Zoologická zahrada Olomouc, a.s. Olomouc: Zoologická zahrada, 2014
81. Výroční zpráva 2014. Zoologická zahrada Olomouc, a.s. Olomouc: Zoologická zahrada, 2015
82. Výroční zpráva 2015. Zoologická zahrada Olomouc, a.s. Olomouc: Zoologická zahrada, 2016
83. Výroční zpráva 2011. Zoologická zahrada Ostrava, a.s. Ostrava: Zoologická zahrada, 2012
84. Výroční zpráva 2012. Zoologická zahrada Ostrava, a.s. Ostrava: Zoologická zahrada, 2013
85. Výroční zpráva 2013. Zoologická zahrada Ostrava, a.s. Ostrava: Zoologická zahrada, 2014
86. Výroční zpráva 2014. Zoologická zahrada Ostrava, a.s. Ostrava: Zoologická zahrada, 2015
87. Výroční zpráva 2015. Zoologická zahrada Ostrava, a.s. Ostrava: Zoologická zahrada, 2016

88. Výroční zpráva 2014. Zoologická zahrada Penza, a.s. Penza: Zoologická zahrada, 2015
89. Výroční zpráva 2004. Zoologická zahrada Ústí nad Labem, a.s. Ústí nad Labem: Zoologická zahrada, 2005
90. Výroční zpráva 2005. Zoologická zahrada Ústí nad Labem, a.s. Ústí nad Labem: Zoologická zahrada, 2006
91. Výroční zpráva 2006. Zoologická zahrada Ústí nad Labem, a.s. Ústí nad Labem: Zoologická zahrada, 2007
92. Výroční zpráva 2007. Zoologická zahrada Ústí nad Labem, a.s. Ústí nad Labem: Zoologická zahrada, 2008
93. Výroční zpráva 2008. Zoologická zahrada Ústí nad Labem a.s. Ústí nad Labem: Zoologická zahrada, 2009
94. Výroční zpráva 2009. Zoologická zahrada Ústí nad Labem, a.s. Ústí nad Labem: Zoologická zahrada, 2010
95. Výroční zpráva 2010. Zoologická zahrada Ústí nad Labem, a.s. Ústí nad Labem: Zoologická zahrada, 2011
96. Výroční zpráva 2011. Zoologická zahrada Ústí nad Labem, a.s. Ústí nad Labem: Zoologická zahrada, 2012
97. Výroční zpráva 2012. Zoologická zahrada Ústí nad Labem, a.s. Ústí nad Labem: Zoologická zahrada, 2013
98. Výroční zpráva 2013. Zoologická zahrada Ústí nad Labem, a.s. Ústí nad Labem: Zoologická zahrada, 2014
99. Výroční zpráva 2014. Zoologická zahrada Ústí nad Labem, a.s. Ústí nad Labem: Zoologická zahrada, 2015
100. Výroční zpráva 2015. Zoologická zahrada Ústí nad Labem, a.s. Ústí nad Labem: Zoologická zahrada, 2016
101. Webster J. Animal welfare: limping towards Eden. Oxford, 2005
102. Webster J. Animal Welfare: A Cool Eye Towards Eden, 1995
103. Zákon č. 162/2003 Sb. Zákon o podmínkách provozování zoologických zahrad a o změně některých zákonů
104. Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon)
105. Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání
106. Zavoloka A.A. Diseases of wild and exotic animals. VetPharma, 2013, 3: 10-15