



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

Studijní program: Obecná zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

AUTOREFERÁT DISERTAČNÍ PRÁCE

Zoohygienické aspekty chovu zvířat v zoo ČR

Autor práce: Ing. Jan Maurer

Vedoucí práce: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.

České Budějovice
2024

Autoreferát disertační práce

Doktorand: Ing. Jan Maurer

Studijní program: Obecná zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Název práce: Zoohygienické aspekty chovu zvířat v zoo ČR

Školitel: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Fakulta zemědělská a technologická

Katedra zootechnických věd

Oponent: doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.

Osoba samostatně výdělečně činná v oblasti poradenství v chovu zvířat

Oponent: doc. Dr. Ing. Zdeněk Havlíček

MENDELU Brno

Oponent: Ing. Václav Kudrna, CSc.

VÚŽV Praha.

Abstrakt

Název práce:

Zoohygienické aspekty chovu zvířat v zoo ČR

Disertační práce se zabývá zoohygienickými podmínkami v zoologických zahradách na území České republiky a jejich dopadem na možné ohrožení biosecurity. Cílem práce bylo posoudit úroveň podmínek v různých typech zoologických zahrad na území našeho státu, pokusit se najít problematické oblasti, které jsou vzhledem ke studovanému tématu často opomíjeny a mohly by mít dopad na zdraví a pohodu zvířat.

Dalším cílem práce je též zhodnotit aktuální požadavky na zoohygieny v zahradách ve vztahu k veterinární a legislativní problematice v těchto objektech.

Posledním a určitě nezanedbatelným úkolem bylo pokusit se zmapovat možné rizikové oblasti, které by mohli vést k ohrožení biosecurity. Práce se zabývá riziky přenosu chorob mezi chovanými jedinci v rámci výběhu, mezi chovanými jedinci a jinými druhy v areálu zoologické zahrady, mezi ošetřovateli a jim svěřenými druhy a konečně mezi domácími zvířaty ve smyslu zvířata v zájmovém chovu v domácnostech, kterým je umožněn vstup do zoologické zahrady a chovanými zvířaty.

Během práce bylo navštíveno více než dvacet osm zoologických zahrad. Z českých a slovenských zoologických zahrad byly navštíveny všechny zahrady spadající do Unie Českých a slovenských zoologických zahrad a Zoologická zahrada v Táboře a Protivíně.

Ze zahraničních zoo byly navštíveny zahrada Tiergarten Schönbrunn ve Vídni, Zoologická zahrada v Lipsku, Zoo Norimberk, Zoo Budapešť, Zoo Fauverie du Faron v jižní Francii, Zoo Londýn, Moskevská zoo.

Práce vznikla za podpory projektů:

NAZV QJ1530058

KLÍČOVÁ SLOVA

Zoologická zahrada, zoohygiena, welfare, zoonózy, antropozoonózy, veterinární péče

Abstract

Title:

Zoohygienic aspects of animal husbandry in zoos in the Czech Republic

The dissertation thesis is focused on zoohygienic conditions in zoological gardens in the Czech Republic and their impact on the possible threat to biosecurity. The aim of the thesis was to assess the level of conditions in different types of zoos in the territory of our country, to try to find problematic areas that are often neglected in relation to the studied topic and could have an impact on the health and well-being of animals.

Another aim of the work is also to evaluate the current requirements for zoo hygiene in zoos in relation to veterinary and legislative issues in these facilities.

The last and certainly not insignificant task was to try to map out possible risk areas that could lead to biosecurity threats. The thesis deals with the risks of disease transmission between captive animals within the enclosure, between captive animals and other species within the zoo premises, between keepers and the species entrusted to them, and finally between domestic animals in the sense of pets in households that are allowed to enter the zoo and captive animals.

More than twenty-eight zoos were visited during the course of the work. Among the Czech and Slovak zoological gardens, all the gardens belonging to the Union of Czech and Slovak Zoological Gardens and the zoological gardens in Tábor and Protivín were visited.

From foreign zoos, the Tiergarten Schönbrunn in Vienna, Leipzig Zoo, Nuremberg Zoo, Budapest Zoo, Fauverie du Faron Zoo in southern France, London Zoo, Moscow Zoo were visited.

The thesis was created with the support of projects:

NAZV QJ1530058

KEY WORDS

Zoological garden, zoohygiene, welfare, zoonoses, anthroozoonoses, veterinary care

Obsah

1	Úvod.....	6
2	Literární přehled.....	8
3	Cíle, metodika práce a výzkumné hypotézy	12
4	Výsledky	16
5	Závěr	32
6	Seznam použité literatury	37

1 Úvod

Chov exotických zvířat, jejich prezentace široké veřejnosti a získávání nových důležitých poznatků o jejich životě je jednou z nejoblíbenějších a zároveň nejdůležitějších činností člověka. Pokud člověk dostatečně dobře prozkoumá a porozumí všem aspektům života těchto organismů je schopen lépe chránit oblasti výskytu těchto organismů a napomoci tak, k udržení globální biodiverzity, bez které by ani člověk nemohl existovat.

Zájem o chov exotických zvířat sahá velmi hluboko do historie člověka. Vždy byl tento chov spojován s určitou mírou prestiže a snahou se prezentovat něčím speciálním a netradičním. Exotická zvířata v dějinách lidstva sehrála velmi významnou roli a často fascinovala celé generace svou barevností, rozmanitostí forem a různých strategií přežití i na často velmi specifických místech.

Člověk tedy vždy toužil po chovu těchto cizokrajných zvířat, a proto vznikaly speciální manežerie na královských dvorech, které sloužili pro pobavení šlechty a prezentaci životního stylu. Postupně se z těchto manežerií vyvinuly první zoologické zahrady a docházelo k rozšíření chovu těchto organismů i do domácností. Tiergarten Schönbrunn nacházející se ve Vídni je nejstarší zoologickou zahradou, která své brány všem „slušně oblečeným lidem“ otevřela roku 1778. Následovali zoologické zahrady ve Francii, které vnikly jako důsledek Francouzské revoluce. Při zpětném pohledu na historii by se dalo konstatovat, že každá nová zoologická zahrada dokázala přidat něco nového a postupně si tímto počínáním dokázaly získat obdiv široké veřejnosti.

Zoologické zahrady a tyto speciální chovy, ale nesloužili pouze pro ukázkou zajímavých zvířat. Vždy se tyto instituce snažili naplnit vědecké cíle poznání života těchto chovaných druhů. Také pomáhají s rozmnožením často kriticky ohrožených druhů a se stabilizací či přímo udržením životaschopných populací. Díky úspěchům, kterých tyto organizace dosáhly bylo možné seznámit širokou veřejnost s nespočtem specifických druhů a s regiony jejich výskytu a tím pomoci s podporou pro záchranné projekty s přesahem do ochrany celých ekosystémů. V zoologických zahradách neustále probíhá aplikovaný výzkum, který obohacuje široké spektrum vědních disciplín o nové poznatky, které je možné uplatnit napříč nejrůznějšími obory.

Bohužel historie zoologických zahrad je také historií mnoha omylů a tragických osudů chovaných zvířat. Tato smutná kapitola je často důsledkem snahy o chov nových druhů, které jiné instituce zatím nechovají a je proto spojena často s hledáním

cesty, jak takový chov zajistit. V této oblasti chovatelství se stále inovují a hledají nejlepší možné postupy pro zajištění pohody a pokud možno, co nejvíce přirozeného prostředí chovaných zvířat. Tento chov je stejně jako samotná exotická zvířata specifický a odlišuje se často od běžných postupů zootechniky i když je na těchto základech postaven.

Chov cizokrajných zvířat s sebou také přináší nemalá rizika a je možné samotné zoologické zahrady a podobné instituce považovat za možná centra ohrožení biosecurity. Toto ohrožení často vychází ze skutečnosti, že dovážená zvířata ze zahraničních lokací s sebou přivážejí i exotické parazity a choroby na které nemusí být destinace dostatečně připravena. Existuje celá řada vhodně zvolených postupů, ale ani tyto postupy nejsou schopny předcházet zavlečení zoonóz do těchto speciálních chovů či případně vždy eliminovat riziko výskytu infekčních onemocnění. Problém často představuje i dopad nemocí na tyto chovy. Pokud v důsledku vážných onemocnění dojde ke ztrátě některých kriticky ohrožených jedinců, dochází často k těžko napravitelným škodám pro celý druh, který se těmito ztrátami přibližuje vyhynutí. Problém často spočívá i ve vysokých nákladech na výzkum specifických onemocnění exotických druhů zvířat, a proto zde existuje riziko výskytu onemocnění, které není zatím známo a je tedy velmi obtížné nalézt vhodnou léčbu. Celou situaci komplikuje i často těžkopádná legislativa v oblasti léčiv, která neumožňuje, anebo minimálně velmi komplikuje dovoz některých účinných léčiv ze zahraničí. Veterinární lékaři těchto institucí často patří k nejlepším odborníkům a velmi vynalézavě hledají vhodné alternativy a způsoby léčby nemocí, které se omezeně prezentují v běžné sféře jejich oboru. Tomuto všemu dopomáhá vhodná technologie chovu, zoohygiena, welfare, enrichment pro zvířata a celkově management fungování těchto specifických chovů.

Chov exotických zvířat v České republice má hlubokou tradici a naše zoologické zahrady se často umisťují na špici světového chovatelství. Velmi dlouho dobu panovala mezinárodně potvrzená skutečnost, že české a potažmo slovenské chovy dokáží rozmnožit i druhy zvířat, které jiné světové instituce rozmnožit nedokázali.

Je velkou škodou, že nevzniká více prací ve vědecké sféře, které by se hlouběji zaměřovali na tyto chovy. Cílem této disertační práce je snaha o zmapování současného stavu, výzkum aktuálně používaných osvědčených postupů a vznik doporučení pro management jednotlivých chovů, kontrolní orgány a organizace vydávající licence těmto chovům. Dále se tato kvalifikační práce zaměřuje na specifické možné aspekty ohrožení biosecurity a jejich prevenci.

2 Literární přehled

Zoologické zahrady se významně podílejí na zastavení procesu vymírání. Mají však omezené plochy a jsou schopny trvale udržet pouze omezené počty druhů. Především nižší živočichové a bezobratlí jsou pro zoologické zahrady obtížně prezentovatelné. K jejich záchraně přispívají zoo svou osvětovou činností (JIROUŠEK, *et al.*, 2005). Činnost zoologických zahrad je stále častěji zkoumána i jinými vědci než biologi a společenskými vrstvami. Ačkoli je to zřejmý důkaz významu zoologických zahrad v současné společnosti, historické a vědecké důkazy podporující dnešní ochránářské poslání zoologických zahrad nejsou mimo ochránářskou komunitu vždy dobře známy. Jakékoli hodnocení činnosti zoologických zahrad je třeba provádět v rámci současné environmentální krize, která není způsobena pouze "klimatickými změnami", ale kolapsem fungování ekosystémů a ztrátou biodiverzity. Pokud, jak se domníváme, zůstává výchova nových generací základem pro vytvoření nových společenských hodnot vůči volně žijícím zvířatům a ekosystémům, jsou zoologické zahrady základním nástrojem pro nasměrování pozornosti veřejného mínění k základním environmentálním problémům naší doby (ROBOVSKÝ *et al.*, 2020)

V celosvětovém měřítku jsou a zůstávají infekční nemoci stále první a hlavní příčinou smrti. Neodpovědnými zásahy do životního prostředí, přetvářením krajiny, technickému pokroku a změnami vlastního chování přispíváme ke vzniku epidemií, které jsou neoddělitelnou součástí života. Vzrůstá počet zoonóz, větší počet mutací pozměněných léky rezistentních mikroorganismů, objevují se noví přenašeči infekčních nemocí, další degradace životního prostředí a populační tlaky, globalizace, přírodní katastrofy, válečné konflikty, oteplování planety (MELICHARČÍKOVÁ, 2013).

Biosecurity podle NOVÁKA *et al.*, 2015 představuje strategii managementu zaměřenou na minimalizaci možnosti průniku patogenních mikroorganismů (externí biosecurity) a jejich šíření (interní biosecurity). Zavedení a dodržování plánu biosecurity je důležité také proto, že zavlečení infekce do zoo významně narušuje její ekonomiku a rentabilitu z důvodu onemocnění a případně úhynu zvířat včetně zvýšení nákladů spojených s léčbou. Dobrý management může výrazně pomoci při snížení negativního účinku faktorů chovného prostředí. Udržení vysoké hygienické úrovně chovu zvířat v zoologických zahradách jako nedílná součást managementu zdraví zvířat je předpokladem dosažení geneticky daných produkčních a reprodukčních ukazatelů chovaných zvířat a udržení jejich dobrého zdravotního stavu.

Ve srovnání s hospodářskými zvířaty pocházejí zvířata v zoologických zahradách takřka ze všech světadílů s naprosto rozdílnými požadavky na způsob držení a krmení. Žádná zoo není schopna zajistit všem druhům chovaných zvířat podmínky adekvátní k v jejich přirozeném biotopu. Je však naším úkolem připravit jim alespoň částečně odpovídající prostředí, zajišťující zachování dobré zdravotní kondice, která je předpokladem úspěšného rozmnožování (SVOBODNÍK, 1984)

Hygienická pravidla jsou nezbytným předpokladem pro úspěšný rozvoj a zúšlechťování stád, jejich kvantitativního a kvalitativního růstu, ochrany před nemocemi a ztrátami. Hygienické normy jsou nepostradatelným článkem řetězu v četných zootechnických i veterinárních opatřeních. Vytýčují zásady ozdravování vnějšího prostředí a živočišného organismu (KURSA *et al.*, 1998).

Mezi významné prvky zoohygieny a biosecurity, jak uvádí NOVÁK a MALÁ (2012), patří hygiena prostředí, vody, ovzduší, krmení, ubikací a staveb.

Krmení zvířat v zoologických zahradách má svá specifika. Kromě klasického krmení jadrnými a objemnými krmivy či krmnými směsmi pro hospodářská zvířata, jsou zde určité odlišnosti, které musí každý ošetřovatel v zoo zahrnout při přípravě krmných dávek. Jde především o zpracovávání mnohdy exotických surovin (papája, bambus, eukalyptové listy, květy rostlin atp.) pro specifické skupiny zvířat, časté je používání ovoce a masa v různých formách. Například kakadu žlutočečelatý (*Cacatua galerita*) byl pozorován při konzumaci květů *Eucalyptus miniata*, *Eucalyptus tetrodonta*, *Grevillea pteridifolia*. Kakadu naholíci (*Cacatua sanguinea*) také konzumuje květy přesně neurčených druhů eukalyptů (FRANKLIN, 2007). Krmný hmyz je též často zpracovávanou komoditou, a to nejen v zoologické zahradě ke krmným účelům. V posledním desetiletí došlo ke zvýšení zájmu o entomofáгии ve vyspělých zemích, po celém světě, Evropu nevyjímaje (RAMOS-ELORDUY, 1997).

Velmi podstatným aspektem, který odlišuje chovy v zoologických zahradách od běžných produkčních chovů je aspekt vlivu návštěvníků. Mnohé výzkumy doložily, že přítomnost návštěvníků a jejich chování mají vliv na chování a welfare zvířat v zoo. Nelze sice jednoznačně říci, že návštěvníci na zvířata působí vždy rušivě, ale ve většině případů se setkáváme s nežádoucími projevy chování zvířat v reakci na jejich přítomnost.

Dle MITCHELLA a HOSEYHO (2005) mezi nežádoucí projevy patří pohybové stereotypy, nedostatek pohybu, nadměrná ostražitost a lekavost, ukrývání se před návštěvníky, časté vyhledávání úkrytu u jiného člena skupiny, agresivita, nadměrné

pachové značení teritoria, močení a kálení v důsledku vystrašení, chování zvířete zaměřené nadměrně na samo sebe, které se projevuje například nadměrným drbáním a poplašnou vokalizací.

Výsledky mnoha studií primátů zabývajících se negativním vlivem návštěvníků na zvířata potvrzují výše uvedené. V Zoo Schöenbrunn ve Vídni způsobovala přítomnost návštěvníků v zoo, že zvířata byla více pozorná a méně přátelská v rámci chovné skupiny. Jedinci byli též sociálně agresivnější (CHAMOVE *et al.*, 1988). WELLS (2005) ve své studii goril západních (*Gorilla gorilla*) v zoologické zahradě v anglickém Belfastu pozoroval, že během vysoké návštěvnosti směřovaly gorily více agrese proti ostatním jedincům ve skupině. Podobná studie proběhla i v Disney's Animal Kingdom Theme Park, kde skupina dospělých samců goril za přítomnosti velkého počtu návštěvníků projevovala více agresivních gest a častěji v ní docházelo k agresivnímu chování (KUHAR, 2008). Agresivní chování ve skupině je stresorem, s přímým dopadem na zdravotní stav chovaných jedinců, jelikož glukokortikoidy a další stresové hormony regulují imunitní obranu a tím ovlivňují, jak hostitelé kontrolují parazity a onemocnění. Jak uvádí CALISI a BENTLEY (2009), stresor mění stresové hormony, změny hormonů stresu ovlivňují imunitní funkce a pozměněné imunitní funkce mění riziko úmrtí nebo morbiditu na infekce.

Existuje celá řada zoonóz a onemocnění, která se objevují v zoologických zahradách. Tato onemocnění zahrnují, jak specifické choroby pro konkrétní druhy, tak zde dochází také ke křížovému přenosu mezi druhy vnímavými na konkrétní agens.

Infekční nemoci lze rozdělit podle původce do čtyř hlavních skupin: bakteriální, virové, houbové a parazitární nemoci. Kromě toho existuje další forma infekční nemoci, kterou způsobují priony, tedy špatně složené proteiny, které mají schopnost přenášet svou nesprávnou strukturu na normální verze téhož proteinu (HOUSTON A ANDRÉOLETTI, 2019). Chronické chřadnutí jelenovitých (CWD) je příkladem prionové nemoci, která je také relevantní pro zoologické zahrady (DUBÉ *et al.*, 2006).

Cílem biologických bezpečnostních opatření je obecně blokovat různé přenosové cesty infekčních patogenů, proto je klíčové porozumět hlavním principům přenosu nemocí (DUNOWSKA, 2019). Přenos kontaktem nastává, když dojde k přímému nebo nepřímému kontaktu mezi infekční a náchylnou osobou. Nepřímý přenos kontaktem vzniká z neživých předmětů, které obsahují patogenní agens, známé také jako fomity (DUNOWSKA, 2019). Fomity v zařízeních pro zvířata mohou zahrnovat předměty jako vozidla, gumové boty a pracovní oděvy (DORBEK-KOLIN *et al.*, 2018).

Během vzdušného přenosu je patogen rozptýlen v suspenzi malých částic ve vzduchu, známých jako infekční aerosoly. Velikost infekčních aerosolů je menší než 5 μm a mohou být vdechnuty přímo do plic (JONES A BROSSEAU, 2015). Pro úspěšný přenos nemoci vzdušnou cestou je nutné, aby patogen zůstal infekční v aerosolizované formě po určitou dobu, aby měl přístup k náchylnému hostiteli (DUNOWSKA, 2019). Klasickým příkladem nemoci, která využívá vzdušnou cestu pro přenos, je slintavka a kulhavka (FMD), kdy mohou být infekční aerosoly nesený vzdušnými proudy na značné vzdálenosti (PATON *et al.*, 2018).

Přenos kapénkami nastává prostřednictvím částic větších než 5 μm , a v důsledku toho tyto kapénky nejsou schopny zůstat suspendovány ve vzduchu po dlouhou dobu (JONES A BROSSEAU, 2015). Přenos prostřednictvím kapének probíhá v těsné blízkosti infekčního hostitele, ale bez potřeby přímého kontaktu mezi hostitelem a náchylnou osobou (DUNOWSKA, 2019; BYERS, 2020). Infekční kapénky se také mohou usazovat na neživých předmětech, a následně se nemoc může šířit nepřímým kontaktem (DUNOWSKA, 2019). Například *Mycobacterium tuberculosis* je známo, že se přenáší kapénkami, které jsou generovány a vyvrhovány z dýchacích cest hostitele (PAUL *et al.*, 2021).

V praxi se vzorce přenosu často popisují více deskriptivně, s ohledem na hlavní cestu a zdroj agens, např. fekálně-orální, přenos vektory nebo vertikální přenos (DUNOWSKA, 2019). Zatímco některé patogeny se šíří převážně jednou přenosovou cestou, jiné mohou využívat několik různých cest (DUNOWSKA, 2019). Africký mor prasat (ASF) se může přenášet mezi prasaty při přímém kontaktu s infekčními vylučovanými látkami, ale také jinými způsoby, jako je nepřímý kontakt, požití kontaminovaných potravin a měkké klíčence (DIXON *et al.*, 2019).

3 Cíle, metodika práce a výzkumné hypotézy

Metodika provedeného výzkumu byla založena v první fázi na důkladné přípravě a hlubokém seznámení s jednotlivými chovnými zařízeními a principy chovu v jednotlivých zařízeních se snahou vymezit rámec budoucího výzkumu. Jednalo se především o instituce na území České republiky z důvodu rozsahu provedené analýzy.

Paralelně k tomuto sledování proběhlo i seznámení s principy chovu v zahraničních institucích na území EU, konkrétně šlo o zoologické zahrady Lipsko a Bioparc Valencia. Mimo Evropskou unii jsem měl možnost se seznámit s chodem v Zoo Londýn a Zoo Chester. Za oceánem jsem navštívil Zoo New York a Zoo Philadelphia, které se nacházejí v USA. V Rusku jsem navštívil Zoo Moskva. Z Asijských zoo jsem měl možnost vidět zoologickou zahradu Taipei zoo. Cílem této hloubkové přípravy bylo získat co nejhlubší představu o sledované problematice a získat širší penzum znalostí i ze zahraničí, které by bylo možné využít pro optimalizaci současného systému na území ČR.

V druhé fázi proběhla identifikace nejpalčivějších oblastí, které se objevují v těchto speciálních chovech a představují významné ohrožení z pohledu biosecurity a zoohygieny, které by mohli vést k šíření onemocnění v rámci těchto chovů, ale i mimo ně ve formě zoonóz a antropozoonóz.

V třetí fázi této práce proběhla tvorba série otázek postavených na výše zmínovaném základu a takto vytvořený dotazník byl koncipován jako nástroj, který by v budoucnu mohl být použit pro hodnocení úrovně biosecurity a zoohygieny například pro Státní veterinární správu nebo jako podklad pro schvalování licencí chovů či přímo jako jedna z kapitol v rámci standardu pro audit zoo.

V poslední fázi proběhla konfrontace jednotlivých zařízení na území České republiky s uvedenými otázkami a následně proběhlo vyhodnocení získaných dat pomocí statistického software Canoco 5 s pomocí regresní analýzy a pomocí grafického software s cílem porovnat jednotlivé závislosti a najít nejvhodnější cestu pro budoucí doporučení pro správnou praxi. Jednotlivé subjekty zahrnuté do sledování byly označeny písmennými kódy, aby byla znemožněna jejich přímá identifikace. Důvod, proč bylo nutné znemožnit přímou identifikaci je skutečnost, že získané odpovědi mají citlivý charakter pro jednotlivé organizace a mohli by být v některých případech negativně vnímány neodbornou veřejností a mohli by vést k poškození dobrého jména těchto organizací. Případně by tato data mohla být využita různými neodbornými

spolky, které svým chováním mají spíše sklony k poškození těchto organizací a nevnímají přínosnou povahu těchto institucí.

Základní soubor obsahuje pět oblastí, které jsou v rámci celého výzkumu vyhodnocovány.

1. Oblastí jedna je popis jednotlivých subjektů – tato oblast zahrnuje základní informace o každém subjektu. Jsou zde základní data o počtu návštěvníků za rok, počtu chovaných druhů, rozloze subjektu, zahájení jeho provozu a počtu zaměstnanců.
2. Druhá oblast obsahuje základní informace o subjektu – v této části se nacházejí ukazatelé:
3. Třetí oblast se zaměřuje na mapování konkrétních podmínek chovu. Tato část obsahuje následující dotazy:
4. Čtvrtá oblast se zabývá sledování veterinárních podmínek a mírou jejich zavedení
5. Poslední pátá část tohoto sledování se snaží hodnotit vzdělání a výchovu. Tato oblast je důležitá především s ohledem na rozšiřování povědomí o chovu zvířat a jejich ochraně.

Hlavním cílem statistického hodnocení je získat odpověď na vztah mezi popisnými daty o subjektech a zbylými čtyřmi částmi tohoto dotazníku. Statistický model se bude snažit zamítnout nebo potvrdit vliv velikosti subjektu, počtu návštěvníků za rok, počtu chovaných druhů, rozlohy subjektu, stáří subjektu a počtu zaměstnanců na základní charakteristiky, podmínky chovu, veterinární péči, vzdělání a výchovu. Cílem je potvrdit nebo zamítnout hypotézy na hladině významnosti 95 %.

Předpokládané testované hypotézy jsou následující:

- H01: Technický stav a vybavenost subjektu se liší ve vztahu k velikosti areálu
- H02: Podmínky chovu jsou horší u větších subjektů než u menších subjektů
- H03: Veterinární problematika je horší u menších subjektů
- H04: Technický stav a vybavenost subjektu je horší u subjektů s nižší návštěvností
- H05: Podmínky chovu jsou horší u subjektů s nižší návštěvností
- H06: Veterinární problematika je horší u subjektů s nižší návštěvností
- H07: Podmínky chovu jsou horší u subjektů s nižším počtem zaměstnanců

- H08: Veterinární problematika je horší u subjektů s nižším počtem zaměstnanců
- H09: Vzdělání a výchova návštěvníků je horší u subjektů s nižším počtem zaměstnanců
- H10: Technický stav a vybavenost subjektu je horší u subjektů s vyšším počtem chovaných druhů
- H11: Podmínky chovu jsou horší u subjektů s vyšším počtem chovaných druhů
- H12: Veterinární problematika je horší u subjektů s vyšším počtem chovaných druhů
- H13: Technický stav a vybavenost subjektu je horší u starších institucí
- H14: Podmínky chovu jsou horší u starších institucí
- H15: Veterinární problematika je horší u starších institucí

V další části metodiky jsem se zaměřil na detailnější pohled na jednotlivé výše uvedené parametry a pomocí základních statistických metod a grafické vizualizace jsem porovnal, zda existuje rozdíl mezi sledovanými subjekty v míře naplnění těchto požadavků a také jsem se zaměřil na problematiku naplnění sledovaných kritérií pro každý subjekt. Výsledkem bylo procento implementace jednotlivých požadavků dle subjektů a také procento implementace jednotlivých požadavků napříč všemi sledovanými organizacemi. Cílem tohoto sledování je především najít nejvhodnější cestu, která se osvědčuje napříč valnou většinou těchto organizací a výstup z této analýzy shrnout do doporučení pro praxi.

Poslední část metodiky se zaměřila na detailní hodnocení požadavků pro individuální skupiny chovaných zvířat a zahrnula požadavky na chov a biosecuritu. Na základě analýzy jsem si stanovil skupiny: Bezobratlí, Ryby, Obojživelníci, Plazi, Lichokopýtníci, Sudokopýtníci, Šelmy, Primáti a Ptáci

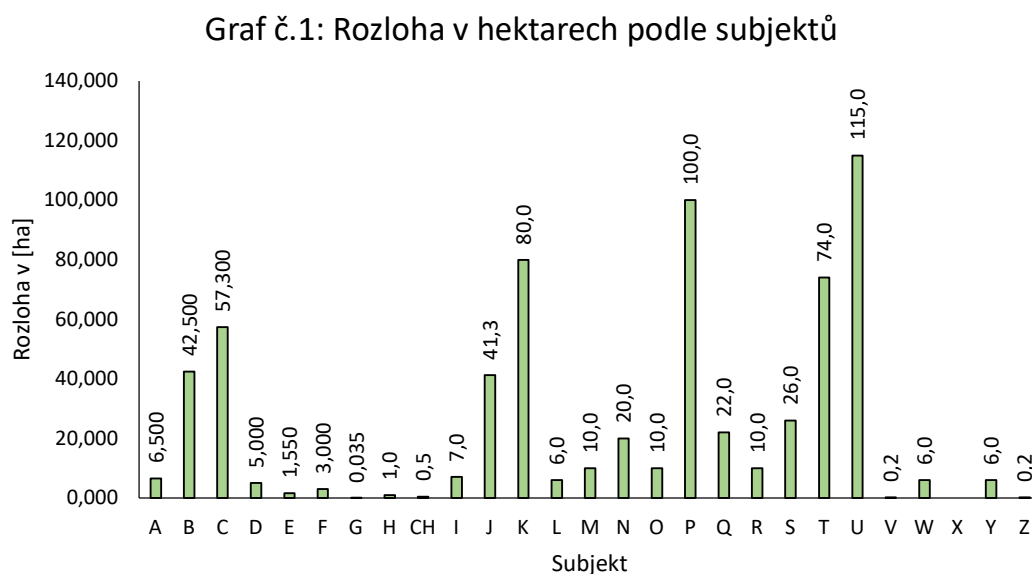
Vzhledem k výše uvedenému přístupu bylo získáno hodnocení napříč všemi podstatnými subjekty na území ČR, toto hodnocení bylo důležité především kvůli vysoké rozmanitosti a rozdílným podmínkám chovu v jednotlivých institucích. Zároveň mi tento přístup pomohl zahrnout i specifické charakteristiky jakými jsou rozdílné vlastnické vztahy a rozpočty jednotlivých organizací.

Tyto subjekty tedy byly hodnoceny víceřadově, a to z pohledu subjektu jako takového a implementace technické vybavenosti, podmínek chovu, veterinární péče,

vzdělání a výchovy, kdy nám tento pohled dal odpověď na to, jak jsou jednotlivé subjekty vybaveny po technické stránce. A také byly hodnoceny z pohledu požadavků na chov jednotlivých specifických skupin chovaných zvířat s cílem nalezení optimální cesty pro chov těchto druhů formou doporučení pro praxi.

4 Výsledky

Graf č.1: Rozloha v hektarech podle subjektů



Graf č.1 zobrazuje data o rozloze zoologických zahrad zahrnutých do sledování. Ze zobrazených hodnot můžeme zjistit, že největší rozloha zoologické zahrady zahrnuté do sledování má rozlohu 115 ha a jde o zoologickou zahradu pod kódem U. Jedná se příklad zoologické zahrady kombinující expozice zvířat s parkovou úpravou. Na druhém místě se nachází zoologická zahrada P a na třetí pomyslné příčce se nachází zoologická zahrada K. Při použití základních statistických metod zjistíme, že průměrná rozloha sledovaných subjektů na území ČR je 25 ha, nejčastěji tyto subjekty dosahují rozlohy 6 ha. Nejmenší sledovaný subjekt dosahuje plochy 0,2 ha a jede o subjekt V a Z. Rozloha zoologických zahrad je často limitujícím prvkem, kdy se sice zoologické zahrady významně podílejí na zastavení procesu vymírání, ale mají omezené plochy a jsou schopny trvale udržet pouze omezené počty druhů. Pokud bychom porovnali tyto údaje s údaji ze světa, tak zjistíme, že průměrná rozloha zoologických zahrad se pohybuje mezi 10 až 100 hektary, přičemž větší zoo, jako například Zoo Bronx, může mít i více než 100 hektarů. Tato čísla se liší podle regionu a zaměření zahrady.

Vliv rozlohy jednotlivých subjektů byl následně podroben statistickému hodnocení v programu Canoco 5 pomocí metody CCA (Kanonická korespondenční analýza). První hypotéza H01: Technický stav a vybavenost subjektu se liší ve vztahu

k velikosti areálu měla za cíl potvrdit nebo vyvrátit vztah mezi velikostí areálu a vybaveností potřebné pro chov zvířat. Na základě výsledku $P = 0,44$ a $F = 1,0$ jsem těsně zamítl vliv velikosti subjektu na Technický stav a vybavenost. Důvodem proč tomu tak je v praxi je skutečnost, že technický stav je velmi přísně kontrolován ze strany SVS ČR, aby byla zajištěna pohoda a welfare chovaných zvířat, a proto se subjekty na území ČR zaměřují spíše na mírně větší plochy nebo drží populace zvířat na přijatelně nízké hladině, která vyhovuje podmínkách pro chov.

Tabulka č.3: Výsledky vlivu rozlohy subjektu na technický stav a vybavenost

Statistic	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4
Eigenvalues	0.0087	0.0689	0.0350	0.0314
Explained variation (cumul	3.86	34.38	49.89	63.79
Pseudo-canonical correlati	0.5744	0.0000	0.0000	0.0000
Explained fitted variation	100.00			

Další důležitou hypotézou ve vztahu k rozloze subjektu byla otázka úrovně péče u malých subjektů. Nulová hypotéza zněla: H02: Podmínky chovu jsou horší u větších subjektů než u menších subjektů. Důvodem pro tuto hypotézu byl předpoklad, že větší subjekty mají delší obslužné trasy a stráví více času převozem materiálu mezi jednotlivými výběhy a stanovišti, a tudíž by nemusela být péče dostatečně efektivní.

Výsledky provedené statistické analýzy CCA mne vedli k zamítnutí této hypotézy, jelikož $P = 0,054$ a $F = 1,7$. Výstup z programu je možné najít v tabulce č. 4.

Tabulka č.4: Výsledky vlivu rozlohy subjektu na podmínky chovu

Statistic	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4
Eigenvalues	0.0302	0.0947	0.0748	0.0509
Explained variation (cumul	6.48	26.80	42.84	53.76
Pseudo-canonical correlati	0.7604	0.0000	0.0000	0.0000
Explained fitted variation	100.00			

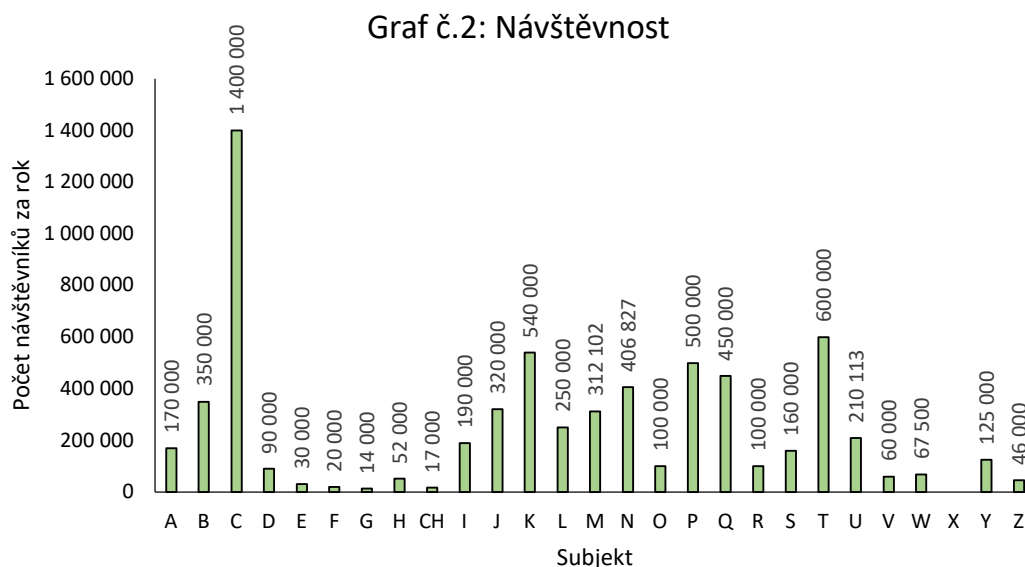
Důvodem, proč se daná skutečnost neprokázala je fakt, že sledované subjekty mají velmi dobře řešené zásobování jednotlivých částí areálu. Velmi často vznikají podružná stanoviště, která slouží ke krátkodobému uskladnění surovin nebo například kuchyně pro přípravu masa šelmám jsou umístěny tak, aby přímo při dodávce byly trasy tranzitu surovin minimální. Zároveň se jednotlivé subjekty často soustředí i na náhradní zdroje elektriny a vody, kdy konkrétně u vody disponují vlastními zdroji pro případ výpadku zásobováním, anebo tyto zdroje budují i s ohledem na snížení nákladů na provoz.

Třetí hodnocenou oblastí ve vztahu k rozloze subjektu bylo hodnocení vlivu velikosti subjektu na zajištění veterinární péče. Nulová hypotéza pro tuto oblast byla: H03: Veterinární problematika je horší u menších subjektů. Důvodem formulace této hypotézy byla skutečnost, že menší subjekty často nevyžívají služeb vlastního veterinárního lékaře a také často v areálu subjektu chybí prostory zařízené např. jako veterinární ošetřovna. Většina zákroků se poté často provádí přímo ve výběhu a pro složitější případy je nutný transport jedince. Výsledky provedené CCA analýzy tuto skutečnost nepotvrdili a hypotéza H03 byla zamítnuta na základě $P=0,116$ a $F = 1,3$. Tabulka s výsledky je uvedena níže jako tabulka č.5.

Tabulka č.5: Výsledky vlivu rozlohy subjektu na veterinární péči

Statistic	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4
Eigenvalues	0.0196	0.0717	0.0514	0.0462
Explained variation (cumul	5.23	24.29	37.95	50.25
Pseudo-canonical correlat	0.7489	0.0000	0.0000	0.0000
Explained fitted variation	100.00			

Graf č.2: Návštěvnost



Graf č. 2: zobrazuje data o návštěvnosti subjektů vztažená ke konci roku 2022. Největší návštěvnosti dosahuje zoologická zahrada C. Průměrná návštěvnost subjektů je 253 098 návštěvníků a modus je 100 000 návštěvníků. Jde o poměrně velkou návštěvnost, která představuje vzhledem k omezenému prostoru i značné riziko pro šíření onemocnění a přenos chorob.

Neméně podstatným efektem, který je spojený s návštěvníky zoologické zahrady je hlučnost návštěvníků, který může mít velmi negativní dopad na pohodu zvířat, jak uvádí například studie provedená SANDROU QUADROS a jejím týmem v roce 2014. Konkrétně jde o problém neukázněnost některých skupin návštěvníků, kteří často svým chováním způsobují hladiny hluku vyšší než >70 dB. Doporučení z této studie jasně hovoří o tom, že zoologické zahrady by měli provést akustickou úpravu výběhů doprovázenou účinným systémem pro informování návštěvníků zahrady, aby svým chováním nezpůsobovali zbytečný stres zvířatům v zoologické zahradě.

Průměrná návštěvnost zoologických zahrad se v roce 2022 pohybovala v globálním měřítku kolem 700 milionů návštěvníků ročně. Tento údaj se vztahuje na více než 1 000 zoo po celém světě, které jsou sdruženy v různých mezinárodních asociacích, jako je například WAZA (World Association of Zoos and Aquariums), EAZA, EAZA a další. Většina návštěvnosti se soustředí do velkých a dobře známých zoo v Severní Americe, Evropě a Asii.

Při bližším pohledu na Evropské zoologické zahrady a jejich návštěvnosti viz mapa č.1, zjistíme, že Česká republika s téměř sedmi miliony návštěvníků v roce 2022 má srovnatelnou návštěvnost jako například Rakousko, Švýcarsko nebo Švédsko. Tato vysoká obliba této služby pochopitelně představuje i velké riziko, a proto jsem do provedené analýzy zahrnul statistické hodnocení návštěvnosti na jednotlivé sledované oblasti.

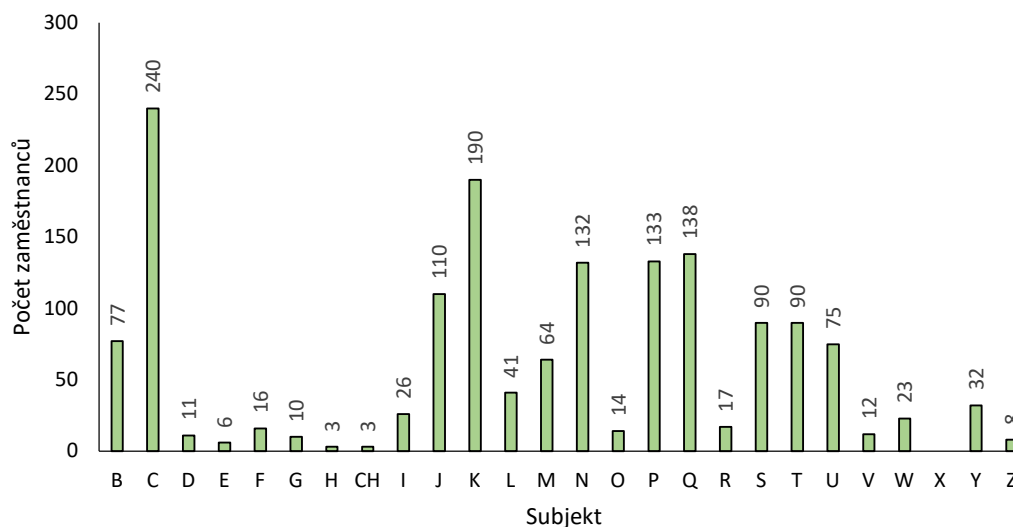
Z výsledků statistického hodnocení dat a provedené CCA analýzy vyplývá, že nebyl prokázán vliv návštěvnosti ani na jednu ze sledovaných kategorií. Jednotlivé hypotézy byly zamítnuty na základě následujících výsledků:

- H04: Technický stav a vybavenost subjektu je horší u subjektů s nižší návštěvností
 - Zamítnuta na základě $P = 0,056$ a $F = 1,9$
- H05: Podmínky chovu jsou horší u subjektů s nižší návštěvností
 - Zamítnuta na základě $P = 0,188$ a $F = 1,3$
- H06: Veterinární problematika je horší u subjektů s nižší návštěvností
 - Zamítnuta na základě $P = 0,34$ a $F = 1,1$

Vliv návštěvníků na jednotlivé sledované oblasti tedy nebyl prokázán a zdá se, že vliv návštěvníků je spíše na pohodu zvířat, jak prokazují některé výše uvedené studie.

Graf č.3: Počet zaměstnanců

Graf č.3: Počet zaměstnanců



Z grafu č.3 je možné zjistit, že nejvíce zaměstnanců má zoologická zahrada C. Pokud získaná data porovnáme s grafem č.1: Rozloha v hektarech podle subjektů a grafem č.4: Počet chovaných druhů, tak zjistíme, že počet zaměstnanců by mohl být spíše ovlivněn rozlohou zoologické zahrady než počtem chovaných druhů. Tento fakt může představovat riziko zanesení onemocnění na více zvířat a do více expozic kvůli vyššímu vytížení ošetřovatelů při jejich malém počtu. Zde je nutné, aby byla zavedena dostatečná pravidla pro udržování maximální hygieny při přesunech mezi různými skupinami zvířat. V názoru se shodují s výsledky studie, ke kterým dospěl ADAMS a WYATT (2019), kteří dospěli k závěru, že s větším počtem druhů je důležité zajistit konzistentní a nepřetržitou péči a monitorování, což může vyžadovat více zaměstnanců a lepší organizační strukturu. Tato skutečnost v praxi klade zvýšené nároky na odbornost ošetřovatelů, kteří musí být specialisté na vyšší počet chovaných druhů. V tomto názoru se shodují s výsledky, ke kterým dospěl SMITH A CLARK (2017), kteří uvedli skutečnost, že personál musí být vyškolen k péči o širokou škálu druhů, což zvyšuje nároky na znalosti a dovednosti. To zahrnuje nejen péči o zvířata, ale i dodržování biosecurity protokolů. Podle World Population Review z 23.8.2024 se průměrný počet zaměstnanců v zoologických zahradách USA pohybuje mezi 100 až 300 osobami, v závislosti na velikosti a typu zahrady. Menší zoologické zahrady mohou zaměstnávat kolem 50 až 100 lidí, zatímco ve větších, jako jsou Zoo Bronx nebo Zoo San Diego, může být zaměstnáno až 1 000 osob. Globálně neexistuje detailní přehled

o počtu zaměstnanců v zoo, a proto se získaná data vztahují k údajům WORLD POPULATION REVIEW. Při pohledu na výše uvedené zjistíme, že sledované subjekty spíše zaměstnávají menší počet zaměstnanců, než tomu je v USA. Tento fakt může být dán menší finanční motivací pracovníků, než je tomu v jiných odvětvích a celkovou situací na trhu práce, kdy Česká republika má jednu z nejnižších nezaměstnaností v rámci EU.

Při statistickém zhodnocení nebyl hodnocen vliv počtu zaměstnanců na technickou vybavenost subjektu, protože pro tuto kategorii byly sice dodána data, ale jde o tak variabilní soubor dat, že bylo velmi komplikované vysvětlit výstup z analýzy.

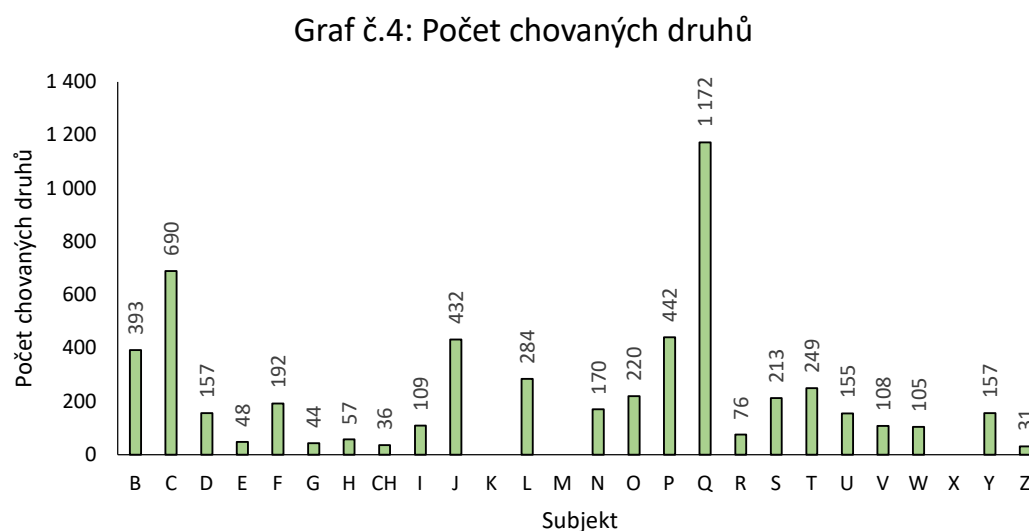
Nicméně se podařilo zhodnotit data o vlivu zaměstnanců na podmínky chovu. Myšlenka, která byla za touto nulovou hypotézou byla skutečnost, že jsem předpokládal, že subjekty s menším počtem zaměstnanců budou mít horší zajištění péče pro chovaná zvířata, jelikož tato péče zahrnuje velké množství času a zaměstnanci by nemuseli mít dostatek prostoru pro zajištění dobrých podmínek pro chov. Nulová hypotéza tedy zněla: H07: Podmínky chovu jsou horší u subjektů s nižším počtem zaměstnanců. Výsledek analýzy tuto skutečnost naprosto neprokázal. Hypotéza H07 byla zamítnuta na základě $P = 0,01$ a $F = 2,0$. Vliv počtu zaměstnanců na podmínky chovu je tedy naprosto zanedbatelný a hlavním nositelem bude spíše odbornost těchto zaměstnanců a vzdálenost, kterou jednotlivý zaměstnanci mají mezi chovnými skupinami.

Velmi těsně jsem zamítl hypotézu H08: Veterinární problematika je horší u subjektů s nižším počtem zaměstnanců. Výsledek provedené analýzy nám dal hodnotu $P = 0,456$ a $F = 1,0$. Zde bychom nejspíše na základě většího vzorku již prokázali hraniční závislost a výsledek by přímo korespondoval s pozorováním z praxe, kdy jsem se osobně v několika případech setkal s názory ošetřovatelů, kteří zastávali názor, že při velkém počtu zvířat, která musí v některých případech ošetřovat není možné věnovat stejné množství času všem chovaným druhům a dochází často k odhalení problému až při jeho rozvoji a není tedy možné provádět prevenci v míře, kterou by si speciální chovy určitě zasloužili.

Vzdělání a výchova návštěvníků byla další oblast, která přímo souvisí s počtem zaměstnanců. H09: Vzdělání a výchova návštěvníků je horší u subjektů s nižším počtem zaměstnanců měla za cíl ukázat, zda s nižším počtem zaměstnanců je vynechán například tento prvek, aby byla zajištěna dostatečná péče o chovaná zvířata. Výsledek analýzy ukázal, že tuto myšlenku musíme zamítnout $P = 0,002$ a $F = 3,1$. Z analýzy tedy vyplývá, že i když má sledovaný subjekt nižší počet zaměstnanců, tak vzdělání a

výchova návštěvníků probíhá a je zařazena do denní operativy organizace. Z praxe bylo pozorováno, že se liší ale struktura předávání informací. Komentovaná krmení zvířat nejsou například v takové míře jako u subjektů s vyšším počtem zaměstnanců, je také více využíván vizuální prvek, a i délka těchto komentovaných krmení se lišila. Jde nejspíše o optimalizaci těchto aktivit v rámci celodenního přehledu úkolů jednotlivých ošetřovatelů. Zajímavým a do budoucna vhodným rozšířením této studie by mohlo být pozorování vlivu délky programů pro vzdělání a výchovu ve vazbě na množství návštěvníků u jednotlivých výběhů.

Graf č.4: Počet chovaných druhů



Graf č. 4 zobrazuje data o počtu chovaných druhů. Nejvíce chovaných druhů má zoologická zahrada Q, nejméně chovaných druhů je v zoologické zahradě Z. Průměrně sledované subjekty chovají 241 druhů (medián 157 druhů). Pokud zvážíme, kolik potenciálních onemocnění mohou jednotlivé druhy přenášet, tak se jedná o veliké potenciální riziko ohrožení biosecurity. K podobnému závěru dospěl i MERTZ (2016), který ve svém článku uvádí, že zoologické zahrady s různorodými sbírkami zvířat mohou být zdrojem zoonóz (nemocí přenosných ze zvířat na lidi), což vyžaduje přísné kontrolní a preventivní opatření, aby se minimalizovalo riziko pro návštěvníky a zaměstnance. Zoologické zahrady, které chovají široké spektrum druhů, mohou čelit vyššímu riziku přenosu nemocí mezi zvířaty. Mnoho patogenů vstupuje do Evropy z jiných kontinentů, zatímco jiné rozšiřují svůj areál uvnitř Evropy i mimo ni (YON *et al.*, 2019). S větším počtem druhů je také složitější zajistit vhodná preventivní opatření, jako je karanténa, očkování a pravidelná zdravotní kontrola. Je potřeba detailní

znalost specifických požadavků na každou skupinu zvířat (KOCH a EISENBERG, 2018).

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem jsem se zaměřil na tři klíčové hypotézy pro tuto oblast a to:

- H10: Technický stav a vybavenost subjektu je horší u subjektů s vyšším počtem chovaných druhů
- H11: Podmínky chovu jsou horší u subjektů s vyšším počtem chovaných druhů
- H12: Veterinární problematika je horší u subjektů s vyšším počtem chovaných druhů

Cílem hypotézy H10 bylo prokázat, zda existuje vztah mezi vyšším počtem chovaných druhů a horší technickou vybaveností. Myšlenka, která stála za touto úvahou bylo pozorování z praxe, kdy při velkém a rychlém rozvoji některých subjektů a s tím souvisejícím navyšování počtu chovaných jedinců není dostatečně progresivní rozvoj zázemí a technologie nutné pro tento chov. Někdy dochází k chybám v plánování a umístování vnímavých druhů do stejné části v rámci areálu bez přídatných řešení pro zabránění kontaminace prostoru. Nebo k nevybudování prostor, které souží jako zázemí. LINDHOUT a RENIERS (2020) uvádí nutnosti zajistit adekvátní oddělení prostor pro různé druhy, aby se minimalizovalo riziko přenosu nemocí. To může zahrnovat fyzické bariéry, různé zóny podle rizika nebo oddělené veterinární kapacity.

Výsledkem provedené CCA analýzy pro tuto hypotézu (H10) byla hodnota $P = 0,258$ a $F = 1,2$. Byla tedy zamítnuta myšlenka, že technický stav a vybavenost subjektů je horší u subjektů s vyšším počtem chovaných druhů. Znamená to tedy, že až na drobné výjimky, na území ČR ve sledovaných organizacích probíhá rozvoj technických požadavků pro zajištění péče o zvířata ve stejné, anebo minimálně velmi podobné progresivitě, jako je navyšování počtu chovaných jedinců.

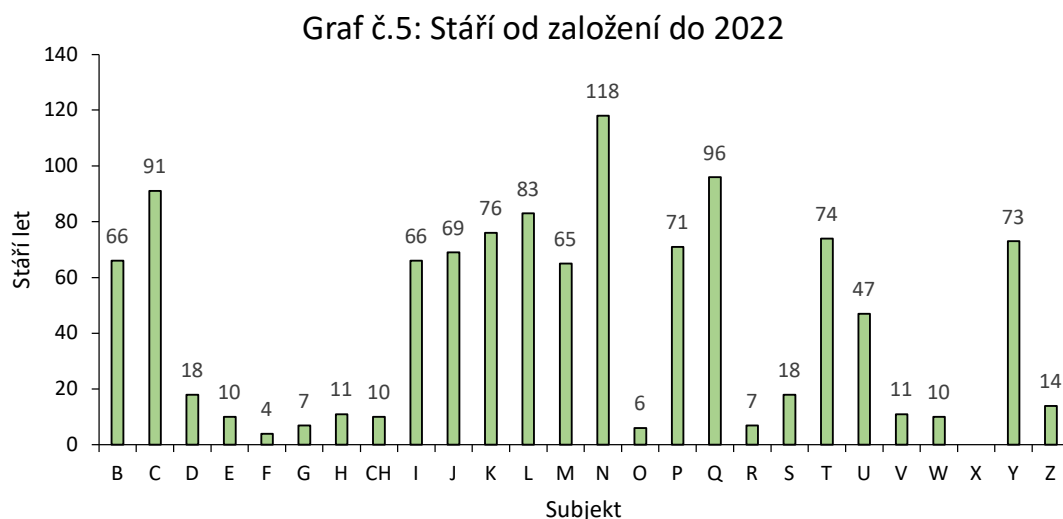
Statistickému zhodnocení byla podrobena i oblast podmínek pro chov. Na tomto místě jsem zařadil hypotézu H11 ve znění: „Podmínky chovu jsou horší u subjektů s vyšším počtem chovaných druhů“. Důvodem, pro zařazení této oblasti bylo očekávání, že vysoký počet druhů neumožňuje zajištění stejných podmínek. Hypotéza byla zamítnuta na základě $P = 0,178$ a $F = 1,2$. Zdá se, že management sledovaných organizací je dostatečně robustní, aby zajistil dostatečné podmínky pro chov.

Třetí a z mého pohledu nejdůležitější sledovaná oblast se týkala veterinární problematiky se zvyšujícím se počtem chovaných jedinců. Nulová hypotéza H12: Veterinární problematika je horší u subjektů s vyšším počtem chovaných druhů byla zahrnuta z důvodu, že veterinární péče v zoologických zahradách s vysokým počtem chovaných druhů je výzvou, která vyžaduje specializované znalosti, pečlivé řízení a pokročilé technologie. Zvýšený počet druhů přináší několik klíčových aspektů, které je třeba zvážit při zajišťování efektivní veterinární péče. Mezi klíčové aspekty patří rozmanitost druhů, specializace, pokročilá diagnostika, pravidelný monitoring, karanténní protokoly a kontrola zoonóz, případně geriatrická péče nebo využívání nejmodernější reprodukční technologie. Na veterinárního pracovníka tato oběsť klade obrovské nároky. S narůstajícím počtem druhů v zoo je důležité, aby veterinární personál pravidelně absolvoval školení a vzdělávání. To zahrnuje nejen nové diagnostické a léčebné metody, ale i specifické znalosti o nových druzích, které jsou do zoo přiváděny (ADAMS a WATT, 2019)

Výsledek provedené analýzy CCA (Kanonická korespondenční analýza) bohužel právě zde prokázal závislost mezi zvyšujícím se počtem chovaných jedinců a úrovní veterinární péče. H12: Veterinární problematika je horší u subjektů s vyšším počtem chovaných druhů nemohla být zamítnuta z důvodu, že $P = 0,826$ a $F = 0,7$. Důvodem je i pozorování z praxe, kde značná část subjektů na území ČR využívá spíše služeb externího veterinárního lékaře a pouze velké subjekty mají implementované výše uvedené klíčové aspekty a disponují veterinárními týmy. Bohužel v případě externího veterinárního lékaře nemusí být specializace na všechny chované druhy. Podobné sledování je uvedeno v řadě odborných prací, jako příklad zde uvádím citaci z příručky MERCK VETERINARY MANUAL, kde je uvedeno, že ve větších zoologických zahradách může být nutné mít veterináře se specializací na určité taxonomické skupiny (např. ptáky, savce, plazy). To zajišťuje, že péče o každou skupinu zvířat je co nejvyšší a že jsou zohledněny všechny specifické potřeby. Práce veterinárního lékaře v zoo vyžaduje široké spektrum znalostí, které se v některých případech získává celý život. Větší počet chovaných druhů vyžaduje od veterinářů široké spektrum odborných znalostí. Každý druh má specifické potřeby v oblasti zdravotní péče, výživy, reprodukce a chování. Veterinární tým musí být dobře informovaný o různých fyziologických a patologických procesech, které se mohou mezi druhy výrazně lišit (KOCH a EISENBERG, 2018). V rámci výše uvedeného představuje problém i řízení nových druhů v některých chovech, kdy nemusí existovat zavedené karanténní protokoly a

postupy. Právě absence karantény nebo nemožnost oddělení nemocných jedinců, jak uvádím dále v textu je jedním z často chybějících požadavků.

Graf č.5: Stáří od založení do prosince 2022



Z hodnot Grafu č.5 získáme přehled o stáří sledovaných subjektů. Průměrné stáří sledovaných subjektů je 45 let. Z 27 sledovaných subjektů bylo 14 subjektů postaveno před rokem 1989 a 13 subjektů po roce 2000, v mezidobí 1989–2000 nebyl postaven žádný ze sledovaných subjektů.

Z pohledu historie vývoje zoologických zahrad je možné jednotlivé subjekty rozdělit do dvou kategorií na Starší a Novější zoologické zahrady, kdy rok 1945 je právě tímto zlomovým bodem. Zoologické zahrady, které byly založeny před druhou světovou válkou (před rokem 1945), často prošly významnými změnami a modernizacemi po válce, kdy se začal klást větší důraz na zlepšení životních podmínek zvířat a ochranu přírody (BARATAY a HARDOUIN-FUGIER, 2002). V našem přehledu je možné považovat za Starší zoologické zahrady pouze tři subjekty a to C, L a N. Zbylé subjekty je možné zařadit do kategorie Novější subjekty, protože byly založeny až po roce 1945.

Nicméně na problematiku stáří zoologických zahrad se můžeme podívat i s ohledem na zavádění moderního přístupu k chovu a zavádění principů welfare do chovu, intenzivního výzkumu a moderních technologií pro řízení a organizaci péče o zvířata. Zlomovým rokem pro tuto transformaci na poli speciálních chovů byl rok 1970 (BARATAY a HARDOUIN-FUGIER, 2002). Na základě této informace bychom do kategorie Starší subjekty zařadili 37 % sledovaných institucí.

Starší subjekty se ve své historii potýkali především se zastaralou infrastrukturou a často poddimenzovanou technologií některých chovných zařízení. Tyto nedostatky mohou mít podstatný dopad na zoohygienu a welfare chovaných zvířat. V některých případech byla provedena řada necitlivých zásahů, která vedla k transformaci původních výběhů pro nové chovné druhy, bohužel tato změna v několika případech postrádala investice do podpůrných technologií. Nicméně je třeba vyzdvihnout, že mnohé starší instituce prošli během let řadou modernizací a vzhledem k jejich renomé, bylo často méně komplikované sehnat finanční zdroje na tuto změnu.

Nicméně stáří sledovaných organizací nemusí být vnímáno pouze negativně, jelikož starší subjekty mají proti novějším subjektům i mnoho výhod. Z výsledků terénního sledování je možné vyzdvihnout především jednu výhodu, a to rozsáhlou zkušenost s velkou škálou různých druhů chovaných zvířat. V tomto názoru se shodujeme s KERGEREM a MENCHEM (1995), kteří uvádějí, že delší historie může znamenat větší zkušenosti s chovem a péčí o širokou škálu druhů. Takové zoo často vyvinuly pokročilé postupy a protokoly pro péči o zvířata a mohou mít zkušený personál s hlubokými odbornými znalostmi. Velkou výhodou také představuje přístup ke genetickým zdrojům a dlouholetým chovným programům, což může být výhodou při snaze o zachování druhů (CONWAY, 2003).

Nověji založené zoologické zahrady často využívají nejnovější poznatky v oblasti designu výběhů a péče o zvířata. Mají výhodu moderních technologií, které umožňují vytvářet prostornější a přirozenější prostředí pro zvířata (HOSEY *et al.*, 2013). Nevýhodu u moderních zoo vidím v otázce dlouhodobé udržitelnosti takové instituce i ve vztahu k rozsáhlé konkurenci. FORTHMAN *et al.* (1992) dále vidí problém v tom, že moderní instituce mohou čelit výzvám při získávání finančních prostředků na dlouhodobé projekty a udržitelnost. To může ovlivnit jejich schopnost poskytovat kvalitní péči v dlouhodobém horizontu. Velkou výhodou moderních organizací je především využití moderních technologií. Nejnovější zoo mohou nabízet moderní vzdělávací programy využívající technologie, jako jsou interaktivní expozice a virtuální realita. Mají také možnost vytvářet vzdělávací programy od základů, což jim umožňuje začlenit nejnovější poznatky a metody (BALLANTYNE *et al.*, 2007).

Na základě výše uvedených informací jsem se rozhodl otestovat nulové hypotézy, které by nejlépe vystihovali problematiku stáří sledovaných subjektů. Téměř automaticky se nabízelo zjistit odpověď na úroveň technického vybavení subjektu, kdy

jsem automaticky předpokládal, že technická vybavenost subjektu bude horší u starších institucí. Nulová hypotéza H13 měla podobu: Technický stav a vybavenost subjektu je horší u starších institucí. Na základě výsledků statistického hodnocení pomocí Kanonická korespondenční analýzy bylo nutné tuto hypotézu zamítnout na základě $P = 0,056$, $F = 1,9$.

Další hypotézou byla hypotéza H14: Podmínky chovu jsou horší u starších institucí. Cílem této hypotézy bylo potvrzení nebo vyvrácení skutečnosti, že starší instituce neprošli dostatečnou transformací. Nicméně výsledek analýzy CCA s hodnotami $P = 0,012$ a $F = 1,8$ jednoznačně vede k zamítnutí této hypotézy.

Poslední hypotézou byla hypotéza H15: Veterinární problematika je horší u starších institucí. I v tomto případě musíme na základě výstupu ze statistického modelu hypotézu těsně zamítnout $P = 0,42$, $F = 1,0$.

Tato kvalifikační práce se v další části zaměřila na vhodné podmínky chovu pro jednotlivé chovné skupiny, kde se podařilo nalézt vhodné způsoby a doporučení pro řízení tohoto chovu, které je možné sdílet se všemi stranami.

Každá ze sledovaných institucí by se měla zaměřit na to, aby její areál ležel na pozemcích, které vlastní nebo jsou v majetku provozovatele této instituce. Je to nejlepší způsob, kterým by se dalo zabránit omezením, které mohou vznikat v důsledku pronájmu těchto pozemků.

Velmi pozitivní vliv na kvalitu podmínek v chovu mělo členství sledované organizace v některé z mezinárodních organizací (WAZA, EAZA, EARA, UCSZOO). Hlavní přidanou hodnotou takovéto spolupráce byla existence vnitřního standardu, který obsahuje řadu doporučení pro správné a bezpečné řízení chovu. Zároveň tyto organizace disponují rozsáhlou sítí odborníků, kteří vydávají doporučení pro specifické problémy související s chovem exotických zvířat.

Při pohledu na obslužné plochy kolem zoologické zahrady nebo záchrané stanice, které jsou využívány návštěvníky, mohou doporučit oddělení prostor využívaných zaměstnanci instituce od např. parkoviště pro návštěvníky a zajistit i samostatný vchod.

Určitě by měla mít každá takováto organizace vybudovanou síť obslužných tras oddělenou od sítě návštěvních tras. Hlavním důvodem je zabránění roznosu odpadů z výběhu (podestýlky, hnoje atp.) po celém areálu sledované instituce a tím ome-

zení roznosu parazitů či případných infekcí. Velmi dobře mají některé instituce implementované malé přepravní kontejnery, které jsou po celou dobu převozu mezi výběhem a místem kde bude uskladněn tento materiál uzavřeny.

Vstup do objektu se psy by měl být striktně regulován a omezen na nezbytné případy, kdy do prostoru této organizace v doprovodu vodících psů vstupují pouze osoby se zdravotním postižením případně policisté se služebními psy.

Všechny sledované subjekty měli samostatné oplocení kolem celého areálu a které bylo udržováno v dobré kondici a neumožňovalo vstup volně žijících zvířat s jedinou výjimkou a tou byly toulavé kočky.

Bohužel ne všechny instituce měli samostatný vjezd do zázemí pro auta dodavatelů. V případě, že k tomuto oddělení nedochází bylo by vhodné využít možnosti oddělení příjezdu dodavatelů surovin pro gastronomické provozy v rámci areálu alespoň časově, aby nedocházelo ke křížení s dodavateli krmiva. Bylo by také vhodné využívání dezinfekčních brodů a zvážit oddělení skladů krmiva od skladů potravin.

Každá instituce by měla řídit odpady efektivně, aby docházelo k třídění. Počet odpadkových košů by měl být řízen tak, aby byly pro návštěvníky vždy v blízkosti.

Situace s pronájmem pozemků pro produkci krmiva by měla být řešena stejným způsobem jako otázka pronájmu pozemků využívaných pro provoz.

Rozhodně podporuji současný trend, kdy subjekty využívají kombinaci centrálního skladu krmiva, podružných skladů a připraven krmiva v blízkosti výběhů. Minimalizuje se tímto denní dovoz materiálu a omezí se takto i transport krmiva, který může způsobit kontaminaci během transportu, anebo v důsledku nevhodné hygieny vozidel používaných pro přepravu.

Rozbory krmiva, vody (napájecí i té v prostoru výběhů a pavilonů) a jiných materiálů, která zvířata konzumují by měli probíhat s pravidelnou frekvencí a na základě vyhodnocení rizikovosti suroviny a rizikovosti dodavatele. Tato položka by měla být součástí plánu biosecurity organizace.

Systém dvojích vrat je vhodné realizovat v podmínkách chovu ptáků a u pavilonů šelem a primátů. Důvodem je vyšší ochrana před zavlečením onemocnění, ale také čistě praktický a ekonomický důvod, kdy tyto dvojité vstupní vrata zabrání větrání vnitřního prostoru pavilonu a tím pádem pomáhají udržet víceméně konstantní podmínky. Velmi vhodným řešením je instalace vzduchových clon do prostoru mezi dvojími dveřmi.

Více než důrazně mohu doporučit, aby každá ze sledovaných institucí měla vlastního veterinárního lékaře, který bude zaměstnancem této organizace. Důvodem je udržení vysokého standardu poskytované péče, omezení zavlečení choroby z komerčního provozu nebo praxe a opačně.

Mohu jen doporučit, aby každá z plánovaných staveb byla detailně konzultována s KVS SVS již ve fázi přípravy projektu. Častým pozorovaným problémem byla správná realizace odvětrávání prostor a výměna vzduchu, ale také zásobování vodou a realizace různých obslužných prostor, které nesouvisí přímo s vizuální stranou chovu zvířat.

Pravidelná kontrola zdravotního stavu zvířat je nutností a bez její realizace není možné předcházet rozšíření chorob a ztrátám v chovu. Každá z organizací by se měla zamyslet nad všemi dostupnými preventivními opatřeními od zoohygieny, přes správný welfare a enrichment až po zaměstnávání týmu odborníků, kteří instituci pomohou s hledáním vhodného a ekonomického řešení, jak chov realizovat.

V případě, že musí ošetřovatelé pracovat s více druhy zvířat, musí mít ošetřovatel možnost výměny oblečení, umytí a dezinfekce rukou mezi jednotlivými výběhy. Zároveň by měl být tento ošetřovatel umístěn k druhům zvířat, které jsou v blízkém sousedství, aby nedocházelo k roznosu případného onemocnění po celém areálu subjektu. Zároveň by takovýto zaměstnanec měl být pravidelněji testován a mělo by být zajištěno, že nedochází k setkávání zaměstnanců z různých částí subjektu a od různých zvířat v jeden čas na stejném místě např. na obědě ve společné restauraci s ostatními návštěvníky.

Pokud sledované subjekty musí provádět vystoupení se zvířaty mimo areál organizace, tak je více než žádoucí, aby tato zvířata po svém návratu prošli standardní procedurou pro příjem nových zvířat, tedy karanténou a izolací. Bez tohoto prvku není možné zajistit, že nedojde k zavlečení nákazy do chovu. Pokud probíhají vystoupení v rámci sledovaného subjektu, tak doporučuji vždy zvažovat zdravotní stav a momentální rozpoložení připravovaného zvířete.

Velmi častým nedostatkem bylo neprovádění zdravotní kontroly účastníků vícedenních speciálních programů např. Ošetřovatelem na XY dní atp. Zde plyne přímé riziko zavlečení nákazy do chovu a také v případě výskytu zoonózy zavlečení nákazy mimo sledovaný subjekt.

Každý ze sledovaných případů disponoval plánem pro zvládání mimořádných situací. Bohužel často nebyl vyčleněn personál pro ošetřování zvířat postižených infekčními onemocněními. Především menší a střední subjekty často nedisponovali ani vyčleněnými prostory pro izolaci, anebo karanténu nemocných zvířat. Personál, který pot zajišťoval péči o infekční zvířata dělal tuto činnost paralelně ke své denní náplni. Zde skutečně hrozí přímé riziko přenosu nákazy, pokud se jedná o vnímavé druhy. Druhým častým problémem je také existence takové odpovědné osoby, ale jde pouze o papírovou funkci. Tudíž vyčlenění personálu pro ošetřování zvířat postižených infekčními nemocemi by měl být vyžadován na všech úrovních a ve všech organizacích.

Každá ze sledovaných organizací by se měla zaměřit na přítomnost či nepřítomnost komerčních chovů v blízkosti areálu. Tato skutečnost pomůže navázat lepší vztahy mezi organizacemi a také prospívá lepší komunikaci v případě krizových situací ať na straně speciálního chovu nebo komerčního chovu.

Dezinfekce, dezinfekce a deratizace byly prováděny různými cestami. Z pohledu dezinfekce bylo nejčastěji nastavení úklidů na denní bázi až měsíční bázi. Toto nastavení je skvělým příkladem, jak správným management chovu udržet zdravé prostředí, které velmi komplikuje šíření patogenů.

Dezinsekce byla řešena kombinací elektrických lapačů a různých postřiků, které odpuzovali hmyz nebo způsobovali úhyn hmyzu po jeho dosednutí na takto ošetřený povrch. Nicméně ne vždy byly použité prostředky vhodné do chovu zvířat. Problém vidím především v použití této chemické cesty v místech, kde může docházet k následné konzumaci hmyzu, který si s sebou nese již nějaké chemické zatížení. Nejvhodnějším řešením se zdá být použití elektrických lapačů v kombinaci s lepovými deskami a zároveň se zamyslet nad správnou instalací takového zařízení, aby nelákalo hmyz ve večerních hodinách.

Realizace manipulace a skladování výkalů a trusu je vhodné řešit formou uzavřených kontejnerů, které při převozu nezpůsobují kontaminaci obslužných a návštěvních tras. Dobrým řešením byl také vhodně upravený kanalizační systém o dostatečné světlosti potrubí pro čištění například vnitřních expozic šelem.

Skladování podestýlky je vhodné realizovat v rámci areálu sledované organizace. Rozhodně není vhodným řešením posílání takové kontaminované podestýlky do komerčního zahradnictví. Dobrým řešením bylo využívání takové podestýlky a ostatních kontaminovaných materiálů pro produkci bioplynu, který následně sloužil jako zdroj pro vytápění pavilonu.

Transport zvířat je vhodné realizovat interními zdroji pro zachování maximální kontroly nad převozem zvířat. Z jiného úhlu pohledu není možné pro velké organizace takový úkol realizovat jen vlastními zdroji. Doporučuji v takových případech realizovat transport dlouhodobým partnerem, který byl opakovaně vyhodnocen managementem instituce.

Kafilerní box je často opomíjenou částí sledovaných institucí. Pozice takového boxu by měla být na hranici pozemku subjektu co nejdále od restauračních zařízení. Je velmi vhodné, aby takový box byl nepropustný a pokud možno chlazený.

Vzdělání výchova je jednou z nejdůležitějších oblastí, kterou jednotlivé subjekty pomáhají rozšiřovat povědomí o ohrožených druzích napomáhají ochraně ohrožených druhů. Programy, které jsou tímto způsobem realizovány doporučuji dělat interaktivní formou, zapojit moderní technologie, které vtáhnou diváka do prostředí a využívat prvků vizuálního managementu.

5 Závěr

Zoohygienické aspekty v chovu zvířat v zoo ČR jsou na dobré úrovni, která se velmi podobá běžným standardům v chovech na západ od našeho území. Je možné pozorovat širokou oblibu chovu exotických zvířat v našich končinách, kterou ruku v ruce provází stále se zvyšující návštěvnost zoologických zahrad, která v některých případech převyšuje čtvrt milionu až jeden milion návštěvníků za rok. Problém úrovně péče a zoohygieny nepředstavují malé subjekty a ani soukromé subjekty, ale spíše struktury středního rozměru. Důvodem bude nejspíše jistá limitace finančními zdroji, kdy při přerodu z malé organizace na střední organizaci dochází k nárůstu počtu zvířat, získávání více vzácných druhů zvířat a investicím do nových expozic, tím pádem k vyšší náročnosti chovu. Nicméně stejná péče není věnována podpůrným strukturám jako jsou zázemí a odborný personál. Poté často dochází k podcenění některé z oblastí vzniku možného problému.

I přesto, že průměrné stáří sledovaných chovů se pohybovalo kolem čtyřiceti pěti let, nebyl pozorován žádný trend, kdy by byla úroveň péče a zoohygieny horší u strašších subjektů. Je možné spíše pozorovat opačný trend, kdy u starších subjektů probíhá každý rok rozsáhlá investice do modernizace chovných podmínek, zlepšení vizuálního charakteru subjektů, lepší dostupnost a informovanost návštěvníka. Tyto subjekty jsou často zavedenými organizacemi s pravidelnou návštěvností a mohou lépe koordinovat své aktivity, které promítají do dlouhodobých plánů (koncepce) rozvoje.

Při pohledu na počty chovaných jedinců zjistíme, že sledované struktury velmi často chovají desítky až stovky různých druhů prakticky z celého světa a tomu se pochopitelně přibližuje i velká rozmanitost chovných podmínek a nutnost zaměstnávání specializovaného personálu. Většina subjektů se sdružuje do specializovaných organizací, které umožňují nastavení optimálních chovných podmínek a pomáhají s transportem a získáním nových druhů zvířat. Velmi pozitivní je sdílení informací a „know how“ pro zajištění vhodného standardu chovu.

Je zajímavé, že velká část chovů provádí svou činnost na soukromých pozemcích anebo na základě uzavřených dlouhodobých smluv o pronájmu. Tímto se velmi blížíme běžnému standardu ve vyspělých státech. Do jisté míry zarážející je skutečnost, že i přesto se objevují některé subjekty, které tento způsob hospodaření nemají dobře pokrytý. V případě, že chybí uzavření smlouvy, tak často chybí i opatření pro

vypořádání zátěže, která vznikala v souvislosti s chovem a tím pádem je zde možné riziko šíření nákaz v případě ukončení činnosti na těchto pozemcích.

Při pohledu na možnost vstupu do zoo s domácím mazlíčkem se názory mezi jednotlivým zoo značně liší. Méně než padesát procent organizací tento vstup umožňuje, ale během fyzického pozorování v terénu bylo naneštěstí často pozorováno, že není prováděna dostatečná kontrola přiváděných zvířat, a tedy vpuštění těchto zvířat do prostoru zoo není v souladu s uvedenými podmínkami. I chování jednotlivých návštěvníků v zoo nebylo v souladu s Návštěvním řádem. Vznik stresové reakce byl pozorován na obou stranách, tedy jak na straně chovaných zvířat, tak na straně přivedených domácích mazlíčků. Nedostatečná kontrola a možný výskyt onemocnění dovezených domácích mazlíčků může představovat ohrožení chovaných druhů zvířat. Větší riziko je u organizací, které pro takový kontakt nevyžadují ani kontrolu zdravotního stavu návštěvníků, kteří se účastní akcí jako je např. Ošetřovatelem na jeden den atp.

Další poměrně často opomíjenou a nedostatečně zajištěnou oblastí byl management společností, které prováděli služby v rámci vyhodnocovaných organizací. Často šlo o dodavatele občerstvení, kde v některých případech docházelo ke křížení tras krmiva a potravin. Příkladem může být skladování u subjektu R, kde spolu v těsné blízkosti sousedí mrazáky na maso pro přípravu do výběhů a pro restauraci a příjem zboží probíhá pro obě lokace na stejném místě bez dostatečné sanitace. Bohužel v tomto případě byl i pozorován výskyt myší, které se do obou mrazáků dostali a kontaminovali obsah.

Dále šlo o subjekty provádějící odvoz hnoje a odpadů, kde tato činnost probíhala po trasách návštěvníků i v hodinách, kdy jsou brány organizací otevřené pro návštěvníky. Tyto odpady nebyly často vhodně zajištěny a docházelo k jejich opadávání na koridory a jejich roznosu po celém areálu.

Skladování surovin bylo až na výjimky dobře zajištěno, sklady byly uklizené a pod kontrolou odpovědných pracovníků. To, co ve skutečnosti představovalo problém a možné riziko ohrožení zoohygieny u skladování bylo zajištění skladů před škůdci, které bylo často podceněno. Odstup skladovaného materiálu od obvodových zdí také nebyl dodržen, často v důsledku zvýšení kapacity skladu a hrozilo tak zdržování škůdců za dlouho se nepohybujícími se materiály. Zde se zdá, že velmi praktické je spíše zřízení více menších skladů s rychlejší obrátkou skladovaných materiálů v blízkosti výběhů, kdy se i zkracuje nutnost manipulace přes celý prostor organizace. U

většiny skladů probíhal pravidelný monitoring podmínek prostředí a některé suroviny, rychle se kazící, měli i zvláštní režim příjmu a skladování.

Velmi dobře byly zajištěny všechny subjekty s ohledem na možnost vnikání volně žijících druhů do prostoru chovu. Hranice výběhů byly často mimo vnější oplocení, stav plotů byl na velmi dobré úrovni. Problém v rámci chovů představují určitě volně se toulající kočky a volně žijící ptactvo, kteří tyto bariéry bez problémů překonávají a dostávají se do těsné blízkosti chovaných zvířat.

Hygiena úklidu a sanitace chovu byla udržována dle zavedených standardů, ale lišili se frekvence nastavení těchto úklidů mezi jednotlivými subjekty. Zdá se, že mezi hlavní charakteristiky, které tyto frekvence ovlivňují je množství chovaných jedinců a dostupný personál, dále velikost výběhů, kde s rostoucí výměrou klesá četnost úklidu a historický vývoj subjektu.

Ruku v ruce se sanitací a úklidem jsem vyhodnotil i otázky nakládání s vodou a energiemi. Záložní zdroje energie byly pro klíčovou infrastrukturu zajištěny u velkých a středních společností u malých a soukromých subjektů v omezené míře. Sledované struktury měli velmi dobře zajištěné zdroje vody a většina využívá kombinaci vlastních zdrojů a zdrojů od lokálního poskytovatele. Důvody jsou nejčastěji úspora finančních zdrojů a zajištění vhodné kvality vody. V posledních letech vzhledem k horkým létům dochází ke zvýšení tlaku na budování vlastních zdrojů. Špatná kvalita vody byla pozorována především u venkovních jezírek v průběhu léta. Důvodem bude nejspíše podhodnocení velikosti nádrže a použité filtrace nebo nastavení frekvence pro výměnu vody. V jednom případě byl pozorován výskyt dermatitidy u medvědů po koupání ve venkovním jezírku s obsahem sinic.

V oblasti veterinární problematiky jsem zjistil, že ne všechny organizace zahrnuté do analýzy mají vlastního veterinárního lékaře. V některých případech dochází ke sdílení této osoby pro více subjektů jako jsou přilehlé komerční chovy hospodářských zvířat atp. Nejedná se o kritický ukazatel, pokud jsou dostatečně dodržena všechna bezpečnostní opatření a veterinární lékař má například možnost vlastní ordinace a převlečení před vstupem do sledovaných chovů. Pokud toto není umožněno dochází například k používání stejné obuvi ve speciálních chovech a následně v produkčních chovech, tak zde může snadno docházet k přenosu i netypických parazitárních onemocnění, které vzhledem k omezenému rámci testování mohou zůstat skryty. Z výsledků statistického zhodnocení pomocí analýzy CCA bylo zjištěno, že existuje prokazatelný trend mezi velikostí zoologické zahrady a veterinární péčí.

Jednotlivé subjekty často neprovádí sledování výskytu hospodářských chovů v okolí těchto organizací a tím pádem může být podhodnocena nákazová situace v lokalitě a plány prevence a očkování zvířat nemusí být dostatečně komplexní. Příkladem může být situace u subjektu L, kde se na hranici jejich areálu nachází vodní plocha využívaná z části zoo a z části komerčním chovem ryb. Místní rybářský spolek provádí pravidelné zvyšování užitkovosti chovu a v jeho důsledku docházelo k výskytu botulotoxinu a úhynu vodního ptactva v zoo. Trvalo několik let, než byl vhodně nastaven program preventivního očkování.

Velmi zajímavé výsledky poskytla otázka č. 68: „Má zoo vyčleněný personál pro ošetřování zvířat postižených infekčními nemocemi?“ S překvapením bylo zjištěno, že méně než 40 % těchto subjektů má speciálně vyčleněný personál. Zde představuje riziko, jak přenos případných onemocnění z karantény na ostatní chovaná zvířata prostřednictvím ošetřovatele, ale i například přenos onemocnění mimo hranice chovu z důvodu, že některé subjekty tyto prostory nemají vyčleněné, anebo slouží pro více druhů, či jsou to ad hoc prostory vytvořené v případě výskytu onemocnění. Částečným způsobem bylo také vyhlášení karantény pro všechny chované druhy v dané oblasti výskytu. Personál, který není vyčleněn pouze pro tuto péči se může volně pohybovat po areálu a způsobit zanesení onemocnění mezi posluchače komentovaných krmení nebo i do restauračních zařízení, tím se podstatně zvyšuje množství kontaktů a možnost přenosu do širokého okolí.

Pokud bychom se zaměřili na jednotlivé skupiny chovaných zvířat a zoohygienické aspekty, tak zjistíme, že ne všechny sledované struktury chovají celou škálu druhů. Během sledování bylo zjištěno, že většina hodnocených zařízení má výskyt infekčních onemocnění a mohou tedy představovat riziko ohrožení biosecurity. Toto riziko může být umocněno velkou oblibou těchto chovů, vysokou návštěvností a nedostatečným zajištěním v této oblasti. Byl pozorován trend, že čím je organizace větší a chová více druhů zvířat tím více se vyskytují infekční onemocnění a zoonózy, problém nebude nejspíše spojen s počtem zvířat, ale s jejich rozmístěním v rámci areálu, kdy vnímavé druhy spolu často sousedí. Podstatnou roli zde bude hrát i úroveň péče a v dalším pozorování by bylo vhodné se zaměřit na faktory, které dělají některé chovy jinak a vedou k omezení výskytu těchto chorob. Podstatnou roli zde určitě mají zoohygienické faktory jako je nakládání s odpady, řízení škůdců, úklid a sanitace, přístup subjektů ke kontaktu zvířat s návštěvníky a domácími mazlíčky.

Zdá se, že jeden z nejpodstatnějších problémů, který je třeba vyřešit napříč všemi sledovanými chovy, je výskyt parazitárních onemocnění, které se vzhledem k omezené rozloze a množství chovaných jedinců v chovech i přes všechna zavedená opatření vyskytují.

Vyřešení problému s parazitárními onemocněními vyžaduje komplexní přístup, který zahrnuje preventivní opatření, ale i pravidelnou kontrolu a léčbu zvířat i prostředí. Současné plány by bylo vhodné revidovat s vyšší frekvencí a zaměřit se také na identifikaci konkrétních nalezených parazitů. Ruku v ruce s tímto zavedeným přístupem je nutné se zaměřit na kvalitu krmiva a vody, sanitaci a úklid výběhů a eliminaci kontaktu chovaných zvířat s divokými zvířaty a hlodavci. V případě velkých kopýtníků doporučuji se zaměřit na rotaci pastvin a výběhů. Bohužel takový management chovu si často tyto speciální chovy dovolit nemohou z důvodu vysoké limitace prostorem.

6 Seznam použité literatury

1. ADAMS R., WYATT S. (2019). Staffing Challenges in Zoo Biosecurity Management. *Zoo Management Review*, 29(2), 210-225
2. BARATAY E., HARDOUIN-FUGIER E. (2002). *Zoo: A History of Zoological Gardens in the West*. London. Reaktion Books. ISBN 1-86189-111-3
3. BYERS C. G. (2020). Biosecurity measures in clinical practice. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 50(6), 1277-1287
4. CALISI R. M., BENTLEY G. E. (2009). Lab and field experiments: Are they the same animal? *Hormones and Behavior* 56: 1-10
5. CONWAY W. G. (2003). The role of zoos in the 21st century. *International Zoo Yearbook*, 38(1), 7-13
6. DIXON L. K., SUN, H., ROBERTS H. (2019). African swine fever. *Antiviral Research*, 165, 34-41
7. DORBEK-KOLIN E., KÖRGESAAR K., KARUS A., PRAAKLE K., SAAR T., MUST K., RANDOJA H., VILTROP A. (2018). Biosafety and biosecurity manual. Tartu, Estonia. EMÜ Press. pp. 10 11.
8. DUBÉ C., MEHREN K. G., BARKER I. K., PEART B. L., BALACHANDRAN A. (2006). Retrospective investigation of chronic wasting disease of cervids at the Toronto Zoo, 1973 2003. *The Canadian Veterinary Journal*, 47(12), 1185
9. DUNOWSKA M. (2019). Circles of disease transmission. In: Dewulf, J. and Van Immerseel, F. (ed.). *Biosecurity in animal production and veterinary medicine: from principles to practice*. Wallingford, United Kingdom. CABI. pp. 27-62
10. FORTHMAN D.L., ELDER S.D., BAKEMAN R., KURKOWSKI T.W., NOBLE C.C., WINSLOW S.W. (1992). Effects of feeding enrichment on behavior of three species of captive bears. *Zoo Biol.*, 11: 187-195
11. FRANKLIN D. C. (2007). Sulphur – crested Cockatoo *Cacatua galerita* feeds on nectar, Northern Territory Naturalist 19: 46–47
12. HOUSTON F., ANDRÉOLETTI O. (2019). Animal prion diseases: the risks to human health. *Brain Pathology*, 29(2), 248-262.

13. CHAMOVE A. S., HOSEY G. R., SCHAEZEL P. (1988). Visitors excite primates in zoos. *Zoo Biology* 7: 359-369
14. JIROUŠEK, V. T. (2005). Zoologické zahrady České republiky a jejich přínos k ochraně biologické rozmanitosti. Praha, Ministerstvo životního prostředí, 398 s., ISBN 80-7212-362-9
15. JONES R. M., BROSSEAU L. M. (2015). Aerosol transmission of infectious disease. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 57(5), 501-508
16. KREGER M. D., MENCH J. A. (1995). Visitor–animal interactions at the zoo. *Anthrozoös*, 8(3), 163-177
17. KOCH J., EISENBERG M. (2018). Zoo Animal Health and Biosecurity. *Zoo Biology*, 37(5), s. 326-335
18. KUCHAR CH. W. (2008). Group differences in captive gorillas' reaction to large crowds. *Applied Animal Behaviour Science* 110: 377-385
19. KURSA J. *et al.* (1998). Zoohygienu a prevence chorob hospodářských zvířat. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 200 s., ISBN: 80-7040-290-3
20. LINDHOUT P., RENIERS G. (2020). Reflecting on the safety zoo: Developing an integrated pandemics barrier model using early lessons from the Covid-19 pandemic. *Safety Science*, Volume 130, 2020, 104907, ISSN 0925-7535
21. MELICHERČÍKOVÁ V. (2013). Ochranná dezinfekce. Praha, Sdružení pracovníků dezinfekce, dezinfekce a deratizace České republiky, s. 107, ISBN: 978-80-02-02481-1
22. MERTZ G.J (2016). Zoonoses: Infectious Diseases Transmissible From Animals to Humans, Fourth Edition, *Clinical Infectious Diseases*, Volume 63, Issue 1, 1 July 2016, 148–149
23. MITCHELL H., HOSEY G. (2005). Zoo research guidelines: studies on the effects of human visitors on zoo animal behaviour. London: BIAZA
24. NOVÁK P., MALÁ G. (2012). Certifikovaná metodika. Obecné zásady biosecurity v chovech hospodářských zvířat. Praha, Výzkumný ústav živočišné výroby, 55 s., ISBN 978-80-7403-102-1
25. NOVÁK P., MALÁ G., ŠOCH M., PŘIKRYL I. (2015). Základy zoohygieny chovu zvířat v zoologických zahradách. Praha, VÚŽV. ISBN: 978-80-7403-147-2

26. PATON D. J., GUBBINS S., KING D. P. (2018). Understanding the transmission of foot and-mouth disease virus at different scales. *Current Opinion in Virology*, 28, 85-91
27. PAUL E. N., THOMPSON P., MILLER N., MEAGHER P., VOGELNEST L. (2021). Dispersion of aerosolized bacteria from Asian elephants (*Elephas maximus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 52(2), 749-754
28. QUADROS S, GOULART V.D.L., PASSOS L., VECCI M. A.M, YOUNG R.J. (2014). Zoo visitor effect on mammal behaviour: Does noise matter? *Applied Animal Behaviour Science*, 156, 2014, 78-84, ISSN 0168-1591
29. RAMOS-ELORDUY J. (1997). Insects: A sustainable source of food? *Ecology of food and nutrition*, 36 (2-4): 247-276
30. ROBOVSKÝ J., MELICHAR L., GIPPOLITI S. (2020). Zoos and conservation in the Anthropocene: opportunities and problems. *Problematic Wildlife II: New Conservation and Management Challenges in the Human-Wildlife Interactions*, 451-484
31. SMITH J., CLARK L. (2017). Training and Education for Zoo Biosecurity. *Conservation Biology*, 31(3), 675-682
32. SVOBODNÍK J. (1984). *Veterinární péče v zoo*. Praha, SZN Praha, 156 s.
33. WELLS D. L. (2005). A note on the influence of visitors on the behaviour and welfare of zoo-housed gorillas. *Applied Animal Behaviour Science* 93: 13-17
34. YON L., DUFF J.P., AGREN E.O., ERDÉLYI K., FERROGLIO E., GODFROID J., HARS J., HESTVIK G., HORTON D., KUIKEN T., LAVAZZA A., MARKOWSKA-DAIEL I., MARTEL A., NEIMANIS A., PASMANS F., PRICE S. J., RUIZ-FONS F., RYSER-DEGIORGIS M.P., WIDÉN F., GAVIER-WIDÉN D., (2019). Recent changes in infectious diseases in european wildlife. *Journal of Wildlife Diseases* Vol. 55, Issue 1, (2019). s. 3-43