

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: B 4106 Zemědělská specializace  
Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů  
Katedra: Katedra biologických disciplín  
Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Chování surikat (*Suricata suricatta*) v zoologických zahradách**

Autor: Tereza Švomová

Vedoucí práce: doc. RNDr. Josef Navrátil, Ph.D.

České Budějovice, 2016

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: Tereza Švomová

Studijní program: B 4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organizmů

Název tématu: Chování surikat (*Suricata suricatta*) v zoologických zahradách

Název tématu Behaviour of meerkats (*Suricata suricatta*) in ZOOS  
v angličtině:

Zásady pro vypracování:  
(v zásadách pro vypracování uveďte cíl práce a metodický postup)

Cílem bakalářské práce je posouzení chování surikat ve specifických podmínkách expozice ZOO Jihlava, především pak posouzení denního chodu jejich chování ve vazbě na intenzitu návštěvnosti. Práce bude zahrnovat především:

1. Rešeršní zpracování údajů o biologii a biogeografii surikat.
2. Rešeršní zpracování údajů o etologii surikat.
3. Vypracování etologických snímků skupiny surikat v expozici ZOO Jihlava.
4. Vyhodnocení denního chodu chování surikat v expozici ZOO Jihlava.
5. Vyhodnocení získaných výsledků; doporučení pro chovatelskou praxi v zoologických zahradách.

Rozsah grafických prací: podle potřeby (tabulky, grafy, mapy, popřip. fotografická dokumentace)  
Rozsah pracovní zprávy: 30  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:

Claxton, A. M. (2011). The potential of the human-animal relationship as an environmental enrichment for the welfare of zoo-housed animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 133(1-2), 1-10.

Gaisler, J. & Zima, J. (2007). *Zoologie obratlovců*. Praha: Academia.

Sherwen, S. L., Magrath, M. J. L., Butler, K. L., Phillips, C. J. C., & Hemsworth, P. H. (2014). A multi-enclosure study investigating the behavioural response of meerkats to zoo visitors. *Applied Animal Behaviour Science*, 156, 70-77.

Veselovský, Z. (2005). *Etologie*. Praha: Academia.


Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Josef Navrátil, Ph.D.  
Katedra biologických disciplin

Datum zadání bakalářské práce: 9. února 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2016

  
prof. Ing. Miloslav Soch, CSc., dr. h. c.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUĎJOVICÍCH  
ZEMĚLECKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studijní číslo: 13  
370 05, České Budějovice

  
doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 10. března 2015.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma „ Chování surikat (*Suricata suricatta*) v zoologických zahradách“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

.....  
Tereza Švomová

Děkuji především svému vedoucímu práce panu doc. RNDr. Josefu Navrátilovi, Ph.D. za vedení mé práce, za jeho cenné rady, vstřícnost a čas, který mi věnoval. Dále děkuji kolektivu zaměstnanců Zoologické zahrady Jihlava za ochotu a vstřícný přístup. Na závěr bych chtěla poděkovat i své rodině, která při mně po celou dobu studia stála.

## Souhrn

Surikata (*Suricata suricatta*) je promykovitá šelma dožívající se jako dominantní jedinec až 11 let, jako podřízený 4-5 let. Je to hmyzožravá šelma žijící v jižní Africe, tvořící sociální skupiny s vyvinutou strukturou o 3-50 členech. Skupina je složena z dominantního páru, který obvykle stojí za veškerou reprodukcí skupiny, a z množství pomocníků obou pohlaví. Ti se podílejí na různých formách spolupráce, jako je péče o mláďata, shánění potravy, údržbu doupěte nebo stráž proti predátorům.

Práce probíhala v jihlavské zoologické zahradě od července do září 2015 na skupině surikat, kterou tvořilo 9 jedinců (4 juvenilní a 5 adultních jedinců). Byla použita metoda přímého pozorování.

Práce byla spojena se sledováním návštěvnosti. Cílem bylo zjistit, zda má návštěvnost vliv na chování skupiny. Mezi sledované prvky chování surikat patřilo např. hrabání, pasivní chování či reakce na návštěvníky. Sledováním bylo zjištěno, že sledovaný faktor návštěvnosti nemá na chování surikat vliv.

Klíčová slova: surikata, dominance, sociální chování

## **Abstract**

Meerkat (*Suricata suricatta*) comes under mongooses beasts of prey which can as a dominant individual live up to 11 years and up to 4-5 years as a subordinate. Meerkat is an insectivore based in south Africa, mostly forming social groups which may consist of 3 to 50 members. The group itself is usually composed of dominant couple which is commonly responsible for reproduction, and several facilitators which participate in various tasks, such as taking care about whelps, looking for nutrition, lair maintenance or guarding against predators.

The work itself was held in Zoo based in Jihlava since July until September 2015 on a group consisting of 9 meercats (4 juvenile, 5 adult) using method of direct observation.

The main concern of the paper is to find correlation between a number of visitors of the Zoo and behaviour of meercats. Factors observed in order to assess the degree of the dependence were raking, passive behaviour and reactions to the visitors. Observations resulted in monitoring factors traffic does not affect on the behavior of meerkats.

Key words: meerkat, dominance, social behavior, social structure

## OBSAH

1	Úvod.....	- 1 -
2	Literární přehled.....	- 2 -
2.1	Zoologický systém .....	- 2 -
2.2	Obecná charakteristika .....	- 2 -
2.3	Výskyt.....	- 4 -
2.4	Potrava.....	- 5 -
2.5	Reprodukce .....	- 7 -
2.6	Etologie surikat .....	- 8 -
2.7	Sociální chování.....	- 9 -
2.8	Struktura skupiny .....	- 10 -
2.9	Surikata a člověk .....	- 11 -
2.10	Chov v ZOO.....	- 12 -
2.11	Zoologická zahrada Jihlava .....	- 12 -
3	Metodika.....	- 14 -
3.1	Historie chovu .....	- 14 -
3.2	Podmínky chovu .....	- 14 -
3.3	Krmení.....	- 15 -
3.4	Sběr a zpracování dat .....	- 16 -
3.4.1	Sledování jedinci.....	- 17 -
3.4.2	Sledované prvky chování .....	- 17 -
3.4.3	Sledované aktivity.....	- 18 -
3.4.4	Parametry měření .....	- 18 -
3.4.5	Zpracování dat .....	- 21 -
4	Výsledky.....	- 22 -
4.1	Počty jedinců v expozici.....	- 22 -
4.2	Aktivity.....	- 24 -
5	Diskuze .....	- 28 -
6	Závěr.....	- 30 -
7	Seznam použité literatury .....	- 31 -
8	Seznam tabulek a obrázků .....	- 35 -
8.1	Seznam tabulek .....	- 35 -



8.2	Seznam obrázků .....	- 35 -
9	Přílohy .....	- 37 -

# 1 Úvod

Surikata (*Suricata suricatta*) je denní promykovitá pospolitě žijící šelma obývající písčité a skalnaté oblasti jižní Afriky. Někdy je surikata nazývána též hrabačka, protože většinu času tráví hrabáním dlouhými drápy, které jí slouží k vyhledávání potravy nebo vyhrabání nor. Jedinci se dožívají až 11 let.

Žijí v sociálním uspořádání skupiny s hierarchickým seskupením členů, kterých může být až 50. Za reprodukci odpovídá většinou dominantní pár, péčí o mladé se však zabývají všichni členové skupiny, především ti podřízení, a to jak samci, tak i samice. Vždy jeden (někdy i více) dospělý člen skupiny hlídá na vyvýšeném místě a varuje skupinu před predátory. Mezi hlavní predátory patří orli, jestřábi, šakali a hadi. Potrava surikat se skládá z větší části z hmyzu, dále z malých obratlovců, ale tvoří ji také kořínky a cibulky rostlin.

Většina poznatků o životě surikat byla získána ve volné přírodě. Surikaty se setkávají se stále větším zájmem vědců díky svému zajímavému způsobu života. Poslední dobou se díky své atraktivnosti stále častěji stávají zvířaty oblíbenými v zoologických zahradách. V České republice je surikata chována v zoologické zahradě v Praze, Brně, Olomouci, Dvoře Králové nad Labem, Liberci, Ústí nad Labem a v Jihlavě.

V této práci byla sledována etologie skupiny surikat v Zoologické zahradě Jihlava. Pozorování trvalo 5 dnů v sezóně a 5 dnů mimo sezónu. Skupinu surikat tvořilo 9 jedinců, z nichž byli 4 jedinci juvenilní a 5 jedinců adultních. Cílem práce bylo zjistit, zda má intenzita návštěvnosti vliv na chování a denní režim surikat.

## 2 Literární přehled

### 2.1 Zoologický systém

(van Staaden, 1994; IUCN, 2009)

Říše: Živočichové (Animalia)

Kmen: Strunatci (Chordata)

Třída: Savci (Mammalia)

Řád: Šelmy (Carnivora)

čeleď: Promykovití (Herpestidae)

Podčeleď: Promyky (Herpestinae)

Rod: Surikata (*Suricata*)

Druh: Surikata (*Suricata suricatta*)

Poddruhy: *Suricata suricatta suricatta* (Schreber, 1776)

*Suricata suricatta iona* (Cabral, 1971)

*Suricata suricatta marjoriae*

Surikaty řadíme do říše živočichové (Animalia), kmenu strunatci (Chordata), třídy savci (Mammalia), řádu šelmy (Carnivora). Spolu s promykami a mangustami je řazena do čeledi promykovitých (Herpestidae) - dříve do čeledi cibetkovitých (Viverridae)), podčeledi promyky (Herpestinae). Druh surikata (*Suricata suricatta*) známe ve třech poddruzích, a to *Suricata suricatta suricatta*, *Suricata suricatta iona* a *Suricata suricatta marjoriae*.

Anonymus (1990) uvádí, že promyky pocházejí z Euroasie a vyvinuly se z čeledi Miacidae, jimž byly v počátcích vývoje velmi podobné. Ještě před tím, než se rozšířily na území afrického kontinentu (asi před 35 miliony let), utvořily promyky samostatnou čeleď. Na americký kontinent nepronikly nikdy.

### 2.2 Obecná charakteristika

Surikaty jsou malé promykovité masožravé šelmy aktivní během dne (van Staaden, 1994). Dominantní jedinci se ve volné přírodě dožívají až 11 let, zatímco podřízení mají životnost kratší a žijí zhruba 4 - 5 let (Schreber, 1776). Odhadovaná

hmotnost je 731 g u samců a 720 g u samic. Tělo a nohy těchto zvířat jsou dlouhé a štíhlé, ocas tenký a zužující se u konce o délce 17 – 25 cm s barvou nažloutlého opálení a výraznou černou špičkou. Tělo měří 25 - 30 cm (Kořínek, 2000).

Lehká lebka je protažená v krátké, ostré rostrum (Anonymus, 1990). Na lebce se nenachází žádný sagitální hřeben (typický u šelem pro úpon žvýkacích svalů), objevíme zde však velké oční důlky a tenký jařmový oblouk (van Staaden, 1994 & Nowak, 1999). Počet zubů je 36, v každé polovině čelisti se nachází 3 řezáky, 1 špičák, 3 třenové zuby a 2 stoličky (Anonymus, 1990 & van Staaden, 1994). Zubní vzorec je  $3/3 \ 1/1 \ 3/3 \ 2/2 = 36$  (van Staaden, 1994 & Nowak, 1999). První dolní stoličky a poslední horní třenové zuby mají charakteristické znaky chrupu šelem. Čelisti jsou slabé, uzpůsobené ke žvýkání měkké potravy, zuby však mají ostré hroty, aby mohly prokousnout tvrdou chitinovou schránku hmyzu (Anonymus, 1990). Tvář je zúžená a od nosu, který je hnědý, se zaokrouhluje na čelo (van Staaden, 1994 & Nowak, 1999). Na tváři se nacházejí hmatové vousy, které jsou významné při pohybu v norách a vyhledávání potravy (Skinner & Smithers, 1990). Čichový smysl hraje důležitou roli při průzkumu teritoria a rozpoznávání vlastních členů skupiny (van Staaden, 1994). Na velkou vzdálenost dokážou díky svému velmi dobrému zraku rozpoznat supa, který pro ně nepředstavuje nebezpečí, od obávaného orla (Anonymus, 1990). Nablízko vidí hůře a sluch mají srovnatelný se sluchem lidským (Ewer, 1973).

Kolem očí jsou výrazné černé kruhy. Uši jsou malé, černé, půlměsíčně tvarované (van Staaden, 1994 and Nowak, 1999). Aby zabránily vniknutí jemného písku do uší, mohou surikaty pomocí tří kožních záhybů na boltcích své zvukovody neprodyšně uzavřít (Fokt, 2003).

Barva srsti závisí na geografickém rozšíření, v jižních lokalitách je barva srsti tmavší, v suchých oblastech jsou jedinci se srstí světlejší dle Glogerova pravidla (suchá oblast - světlejší zbarvení a naopak). Obecně platí, že barva srsti je posetá „šedým pálením“, nebo hnědá se stříbrným odstínem. Ventrální části těla jsou srstí pokryty řídce (van Staaden, 1994 & Nowak, 1999). Na hřbetní části těla se nacházejí tmavé vodorovné pruhy, které však nepokračují na srst hlavy a ocasu (van Staaden, 1994 & Nowak, 1999). Pesíky jsou 1,5 - 2 cm dlouhé, na bocích prodloužené až na 4 cm (Skinner & Smithers, 1990). Chlup je na bázi světlý a tmavá část na konci je rozdělena kroužkem na dvě pole. Špička chlupů je stříbrná (Anonymus, 1990).

Výborně hrabou díky čtyřem prstům, které nesou dlouhé drápy (15mm), a při chůzi došlapují na celá chodidla (Kořínek, 2000). Surikaty se pohybují většinou dvěma způsoby, buďto chůzí, při níž mají skloněnou hlavu, vyklenutý hřbet a natažený ocas (Smithers, 1971), nebo rychlým během, při kterém spíše skáčou než běží. Dokážou také šplhat po stromech (Anonymus, 1990). Přední končetiny slouží především k hrabání a získávání potravy, zadní končetiny a ocas využívají jako oporu například při panáčkování nebo při hlídce (Anonymus, 1990). Chodidla a spodní části končetin až po zápěstí a nártý nemají srst (Skinner & Smithers, 1990).

Tyto šelmy obývají suché stepní a polopouštní oblasti (Kořínek, 2000). Biom polopouští zaujímá rozsáhlá území s malým množstvím srážek (Gaisler & Zima, 2007). Surikaty si tvoří nory s mnoha východy, které se nacházejí až 2 m pod zemí. Zatímco někteří jedinci hledají potravu, jiní vykonávají činnost hlídky na vyvýšeném místě a upozorní celou skupinu. Hlídka probíhá ve vzpřímené poloze na zadních končetinách. Pokud zjistí nebezpečí, ihned varuje ostatní a ti mizí v úkrytech.

Mají dobře vyvinuté pachové žlázy, které jsou ukryté mezi pohlavním a análním otvorem. U nedospělých jedinců je těžké rozpoznání pohlaví, avšak dospělí samci mají patrný šourek (Kořínek, 2000).

Surikaty jsou významnými nositeli vztekliny, nicméně v posledních deseti letech bylo zaznamenáno pouze deset případů napadení člověka nebo domácích zvířat infikovaným jedincem. Jsou také přenašeči klíšťových onemocnění.

V některých oblastech jsou surikaty považovány za škůdce. Toto označení vzniklo pravděpodobně kvůli nepříznivým ekologickým dopadům konstrukcí jejich nor a přenášení nemocí (van Staaden, 1994).

### **2.3 Výskyt**

Surikaty obývají celou západní část jižní Afriky, Botswany, Mosambiku a Zimbabwe, od vyprahlé zóny na východ do jižních savan a pastvin. Tyto oblasti zahrnují většinu jižního cípu Afriky (van Staaden, 1994). Biotopem, v němž surikaty žijí, jsou savany a stepi, nejlépe s písčitém povrchem (Schreber, 1776). V Jihoafrické republice je jejich výskyt častý zejména v Kapské provincii a v provincii Svobodný stát, ve vlhčích oblastech (například v Natalu) se objevují vzácně (Anonymus, 1990).

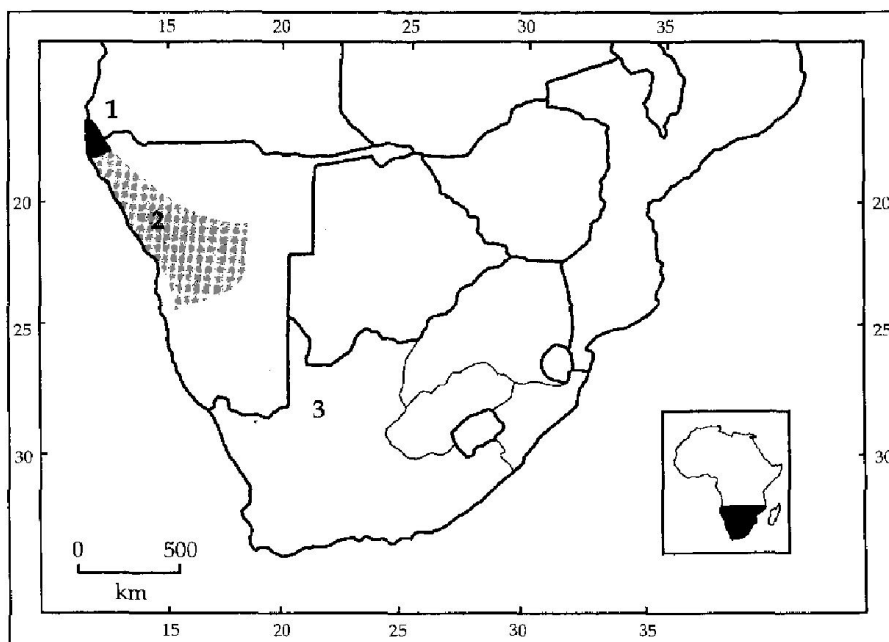
Početné skupiny najdeme nejen na poušti Kalahari a písčitých půdách, ale i na méně sypkých půdách (Smithers, 1971).

Kolonie surikat žijí v kamenitých oblastech ve štěrbinách mezi skalami (Michaelis, 1972). Pro oblasti obývané surikatami je typická malá hustota lidského osídlení. Jejich výskyt je závislý na typu půdy (Estes, 1991 & van Staaden, 1994).

*S. s. suricatta* žije na území jihozápadní části Botswany a Jihoafrické republiky. *S. s. iona* obývá jihozápadní části Angoly (Iona National Park) a východní Namibie (Gogabis). *S. s. majoriae* se nejvíce vyskytuje v západní části Namibie (Anonymus, 1990). Ze všech promykovitých šelem obývají surikaty nejsušší území. Vyžadují suché písčité půdy, ve kterých si hrabou nory (Smithers, 1971 & Estes, 1991). Výskyt poblíž pobřeží je vzácný. Spíše se vyskytuje ve vnitrozemí, například v poušti Kalahari nebo na náhorních plošinách Highveld a Karoo. Dávají přednost otevřeným planinám s nízkou trávou a zakrslými stromy (van Staaden, 1994).

Obr. č. 1: Geografické rozšíření surikaty v Jižní Africe (Skinner and Smithers, 1990)

(1. *S. s. iona*; 2. *S. s. majoriae*; 3. *S. s. suricatta*)



## 2.4 Potrava

Surikaty se živí pavouky, hmyzem (především sarančaty), drobnými obratlovci, ptačími vejci, ale nepohrdnou ani ovocem či šťavnatou hlízou (Kořínek, 2000). Vzácně

loví i malé savce, ptáky a plazy (Schreber, 1776). Procentuelně se jejich strava skládá z 82 % hmyzu (Insecta), 7 % tvoří pavoukovci (Arachnida), 3 % stonožky (Chilopoda), 8 % mnohonožky (Diplopoda) a 2% ptáků (Aves) (van Staaden, 1994). Hmyz tvoří převážně brouci (Coleoptera), všekazi (Isoptera), motýli (Lepidoptera), dvoukřídlí (Diptera) a rovnokřídlí (Orthoptera) (Lynch, 1980). Žvýkáním šťavnatých plodů, hlíz nebo cibulek a kořinek rostlin získávají surikaty tekutinu, díky níž dokáží přežít v suchých oblastech až několik měsíců bez vody (Ewer, 1973 & Anonymus, 1990).

V zajetí konzumují mnoho druhů zeleniny a ovoce (Ewer, 1973). Každý den musí zkonzumovat potravu o minimálně 6% váhy své hmotnosti (Anonymus, 1990). Dospělí jedinci se krmí jednou denně, popřípadě dvakrát v menších dávkách. Mláďatům a březím samicím je potrava předkládána alespoň dvakrát denně (Kořínek, 2000). Po narození jsou mláďatům (až do dovršení 10-12 týdnů) nejčastěji podávány larvy hmyzu, pavouků a malých plazů, a to všemi členy skupiny (Doolan & Macdonald 1996, Brotherton *et al.*, 2001). Množstevní příjem, kterým jsou krmeni (příjem potravy za hodinu), významně souvisí s velikostí skupiny (Clutton-Brock *et al.*, 2001b).

Při shánění potravy se surikaty řídí čichem. Starší jedinci přenechávají nalezenou potravu mladším jedincům. Orientují se podle jejich volání. Poznají, který jedinec už si umí potravu hledat sám a jen to „zkouší“, a nakrmí jedince, který je opravdu natolik mladý, že to sám nesvede (van Staaden, 1994).

Ve volné přírodě surikaty loví i nebezpečnou kořist, například jedovaté štíry, které prudce udeří zadníma nohama. Ochromí je a potom sežere (Tatalovic, 2008). Štířího jedu se surikaty nemusejí příliš obávat, jsou proti němu přirozeně odolné a bodnutí štíra jim proto příliš neublíží. Podobně imunní jsou i proti hadímu jedu, takže si občas zpestří svůj jídelníček i hady (Fokt, 2003). Terčem jejich zájmu se stávají především kobry kapské. Surikaty vážící jeden kilogram bez problémů zvládnou dávku jejich jedu, která by spolehlivě zabila člověka (Fokt, 2003). Ulovení takto nebezpečné kořisti se surikaty učí již od raného věku. Když surikata uloví mnohonožku, nejdříve ji vyválí v písku. Zbaví ji tak páchnoucí olejovité látky, kterou mnohonožky v sebeobraně vylučují, a až poté ji sežere (Tatalovic, 2008).

Většinu dne tráví surikaty hrabáním a hledáním potravy, kterou nacházejí pod zemí. Každý den prohledávají jinou část teritoria (Anonymus, 1990).

## 2.5 Reprodukce

Reprodukcí zajišťuje dominantní pár. U volně žijících surikat probíhá páření od října do března (Anonymus, 1990). U surikat v zajetí probíhá páření během celého roku (Ewer, 1973). Páření je velice bouřlivé a trvá krátce (Schreber, 1776). Kořínek (2000) uvádí, že dle názorů některých zoologů mívá úspěšné odchovy pouze dominantní samice a mláďata ostatních samic jsou zabita.

Samice se v chovech připouští ve věku minimálně 24 měsíců (Clutton-Brock *et al.*, 1999). Březost trvá z pravidla 77 dnů a rodí se 2-4 mláďata, která jsou poměrně velká a vyspělá (Kořínek, 2000). Samice mohou mít 3 vrhy za rok, ale Clutton Brock dokonce uvádí 4 vrhy ročně (Estes, 1991). Samice může zabřeznout velmi krátce po porodu.

Porod probíhá v noře. O mladé jedince se stará celá skupina (Kořínek, 2000). Stejně jako u všech savců jsou mláďata krmena mateřským mlékem (van Staaden, 1994). Rodí se slepá a řídce osrstěná, jejich váha se nejčastěji pohybuje mezi 25-36 g (Dücker, 1962). Noru s narozenými jedinci obývají všichni členové skupiny po celou dobu odchovu mláďat. Matka se během několika prvních dní po porodu vydává za potravou, aby měla dostatek mléka na kojení. Mláďata jsou v péči zvířat obojího pohlaví (Anonymus, 1990). Pomocníci se většinou sami nerozmnožují, jejich hlavním úkolem je pomáhat s výchovou potomků vůdčího páru (Tatalovic, 2008). Mláďata můžeme odstavit ve věku 2-3 měsíců, v této době už jsou samostatná (Kořínek, 2000). Dospívají kolem 1 roku (Schreber, 1776). Krmí se mletým hovězím nebo drůbežím masem, dále myši, potkany, kuřaty a hmyzem. Potravu můžeme doplnit tvarohem, vejci, ovocem nebo suchary pro psy (Kořínek, 2000). Velmi mladí jedinci nejsou schopni zbavit se tělesných odpadů bez pomoci matky, pro ně je potřebná stimulace olizováním perineální oblasti k vyloučení moči a stolice (Estes, 1991).

Clutton-Brock *et al.* (1998b) uvádí, že během jeho čtyřleté studie z 57 vrhů zaniklo 10 vrhů ještě před narozením. Ve většině případů vědci nebyli schopni určit příčinu selhání. Nejméně ve dvou případech byl zánik vrhu způsoben napadením jinou skupinou surikat ve chvíli, kdy nebyla přítomna žádná samice, která by vrh hlídala.

Během čtyřleté vědecké studie se narodilo celkem 256 mláďat pocházejících z 57 vrhů. Vědci byli schopni sledovat také přežití a vývoj dalších 283 mladých jedinců z 53 vrhů.



Čtyři chovatelské pokusy se zaměřovaly na podřízené samice. Ani v jednom z těchto případů nezapomněla péči o mláďata dominantní samice. Například v jednom experimentu, který zkoumal procentuelní zastoupení jedinců v péči o mláďata, vyšlo najevo, že dominantní samice byla odpovědná za 2,5% péče o mladé, dominantní samec 2,5% a dvě podřízené samice 50% a 45% péče. Péče o mláďata je široce, ale nerovnoměrně rozdělenou činností uvnitř skupiny.

Dominantní samice pravděpodobně přispívají méně k péči o mladistvé z důvodu neobvykle vysokých energetických nákladů na kojení (Creel *et al.*, 1991). Prakticky všechny studie jiných obratlovců dokazují, že nedostatečná hlídka nebo úplný deficit jedinců, kteří střeží vejce či mladé, snižuje procentuelní šanci na přežití mláďat (Clutton-Brock, 1991).

## **2.6 Etologie surikat**

Den tráví vyhledáváním potravy, hraním, hrabáním ale samozřejmě i pravidelným odpočinkem, při kterém zaujímají nejrůznější polohy. Rády se vyhřívají na slunci. Ve skupině je vždy nejméně jeden jedinec, který hlídá skupinu před nebezpečím. Tím jsou například draví ptáci, kteří surikaty s oblibou loví. Hlídka vždy probíhá na vyvýšeném místě, buďto sedí na „bobku“, nebo panáčkuje ve vzpřímené poloze. Pokud vycítí nebezpečí, okamžitě varuje celou skupinu poplašným signálem (Schreber, 1776). Zvířecí signály slouží k varování jedinců příslušného druhu před blížícím se dravcem (Krebs J, & Davies N, 1997).

Z predátorů útočících na skupiny surikat lze uvést například jestřáby, orly a šakaly, mláďatům jsou nebezpeční zejména hadi (Estes, 1991). Pokud se surikata dostane do styku s nepřítelem, zaujme obrannou polohu. Obvykle stojí na všech čtyřech končetinách, tělo tvoří oblouk, srst a ocas jsou vztyčené, surikata se kývá dopředu a dozadu. Při tomto chování ještě vydává zvuky, vrčí, syčí a prská ve snaze zastrašit nepřítele (Estes, 1991). Jakmile spatří nebezpečného šakala, seběhnou se všichni členové skupiny a vylezou na nejvyšší místo. Začnou vyrážet ostré štěkávé zvuky, výhrůžně vztyčí ocas a prohnou hřbet. Po zahnání šakala přicházejí jakési „oslavy“. Zvířata projevují svou radost objímáním se a očicháváním (Anonymus, 1990). Nejlepší a osvědčenou obranou před dravými ptáky je rychlý útěk do nor. Zmocní-li se dravec některého jedince ze skupiny, ostatní se ihned snaží dravce zaujmout a rozptýlit jeho

pozornost. Neustanou, dokud se domnívají, že je šance na záchranu chyceného druhu (Anonymus, 1990).

Jestliže dojde ke střetu s jedinci z jiné kolonie, často vznikne rvačka končící úmrtím některého z účastníků (Schreber, 1776).

Hranice svých teritorií rozpoznávají jednotlivé skupiny čichem. Každý člen skupiny pravidelně mazovou žlázou a jejími výměšky značkuje hranice vlastního teritoria, které má většinou velikost 6 – 15 km<sup>2</sup> (Fokt, 2003).

Surikaty žijí v norách, které si samy vytvoří nebo objeví po jiných zvířatech. Obydlí si neustále upravují. Nory jsou složité systémy, které mají mnoho východů (Schreber, 1776). Systém chodeb je tak rozsáhlý, že se o něj bez problémů dělí s ostatními nájemníky, jimiž jsou například kapské zemní veverky nebo surikatám blízké langusty liščí (Fokt, 2003). Během nejteplejší části dne, kdy teploty stoupají vysoko, se snaží jedinci či celá skupina vyhledávat stinná místa pod keři nebo se ukrývají v podzemních norách (Schreber, 1776).

I když jsou surikaty denní zvířata, jejich aktivita je řízena teplotou půdy. Nejvíce jsou aktivní tehdy, když září slunce a dostatečně ohřívá povrch země. Při nepříznivém počasí, pokud je zataženo nebo prší, surikaty nevyšlézají ze svých skrýší. Podobně je tomu během poledne. Při nejvyšších teplotách se surikaty schovávají ve svých úkrytech (van Staaden, 1994).

Surikaty jsou skvělým druhem zvířat pro zkoumání behaviorální biologie a ekologie, protože jsou zvyklé na pozorování lidmi. Aspekt jejich životů, který je pro nás nejvíce zajímavý, je jejich společenská (Tatalovic, 2008). Skupinové žití je v drsných pouštních podmínkách výhodné, neboť zde by jedinec přežíval jen obtížně.

## **2.7 Sociální chování**

Styk dvou i více jedinců v etologii označujeme jako sociální chování. Nejvýznamnějším projevem, který zajišťuje téměř bezkonfliktní soužití, je sociální hierarchie. Sociálně žijící živočichové jsou určitým způsobem zvýhodněni v rozmnožování, zejména pak při pomoci v péči o potomstvo. Sociální hierarchie se vyznačuje lineárním uspořádáním od nejsilnějšího, dominantního vůdce *alfa* přes další hierarchicky uspořádané členy *beta*, *gama* a *delta* až po jedince stojícího na poslední příčce žebříčku – *omega* (Veselovský, 2005).

Za sociální chování se označují projevy chování, jež souvisí s životem jedinců ve skupinách. Skupina jedinců téhož druhu, mezi kterými existují určité vzájemné vztahy, se nazývá societa (Papáček, 1994). Surikaty žijí ve skupinách, protože nemají dostatek sil na obhájení vlastního teritoria a pouštní prostředí je pro přežití jednotlivců příliš drsné. Život ve skupině zajišťuje společné hájení teritoria, lepší obranu před nepřáteli a postupné využívání veškerých zdrojů potravy (Tatalovic, 2008). Obrana před nepřáteli je výhodou, neboť více očí více vidí, více nosů více cítí a více uší více slyší (Veselovský 2005).

Surikaty žijí pod vysokým tlakem predace, proto mají vysoce vyvinutý systém varování odstupňovaný podle typu predátora a stupně závažnosti (Manser *et al.*, 2001). Jsou loveni řadou dravců nejen z třídy ptáků (např. orel bojovný – *Polemaetus bellicosus*), ale i pozemních savců včetně šakalů (šakal čabrakový - *Canis mesomelas*), nebo afrických divokých koček (kočka plavá – *Felis silvestris lybica*) a hadů (Manser *et al.*, 2001). Jacobsen & Haacke (1980) & Greene (1997) uvádějí, že predátoři, jako je kočka plavá, představují největší nebezpečí, zatímco hadi byli po spatření údajně vyhodnoceni jako méně nebezpeční.

Jakmile jakýkoliv člen skupiny narazí například na kobru, okamžitě vydává varovný signál. V tomto okamžiku se seběhne celá tlupa a začíná tanec smrti. Surikaty pobíhají těsně mimo dosah jedových zubů a snaží se rozptýlit pozornost hada. Ti neotřelejší získávají v očích svých spolubojovníků úctu a stoupají na pomyslném společenském žebříčku (Fokt, 2003).

Environmentální a mateřské vlastnosti mají silný vliv na potomstvo sociálních savců. Vliv na vývoj členů skupiny má i počet pomocníků starajících se o mladé především při poskytování potravy. Mnoho studií odhaluje pozitivní vztahy mezi počtem pomocníků a reprodukčních úspěchů (Emlen 1991, Jennions & Macdonald 1994). Nicméně význam těchto sociálních dopadů na reprodukční úspěch ve srovnání s těmi, které jsou způsobeny působením faktorů mateřství a životního prostředí, nebyl dosud z velké části prozkoumán (Clutton-Brock *et al.* 2001a).

## **2.8 Struktura skupiny**

Surikaty žijí v sociálních skupinách o 3-50 členech, v nichž dominantní samice jsou odpovědné za většinu reprodukce (Clutton-Brock *et al.*, 2001c). Skupinu tvoří

dominantní samec, dominantní samice, podřízení samci a podřízené samice a jeden či více imigrovaných samců. Podřízené samice jsou většinou blízce příbuzné dominantní samici a podřízení samci jsou většinou potomky dominantního páru (Griffin *et al.*, 2003; Spong *et al.*, 2008). Občas se stane, že je do skupiny přijato cizí zvíře, stávající se po určité době plnoprávným členem (Anonymus, 1990). Samci často emigrují za účelem převzetí jiné skupiny (Rood, 1986). Emigrace samic se vyskytuje zřídka (Skinner & Smithers, 1990). Dominantní samice je matkou více než 80% mláďat a bývá zpravidla největší a nejstarší (Clutton-Brock *et al.*, 1999a & Griffin *et al.*, 2003). V případě, kdy je dominantní samice březí a podřízená samice porodí, dominantní zabije mláďata kvůli upřednostnění péče o své vlastní potomky (Clutton-Brock *et al.*, 2001c). Dominantní samice mají v mnoha společenstvech právo na vyšší odchov než jejich podřízené (Keller & Reeve, 1994). Ke změnám dominance dochází v případě úmrtí dominantní samice. Dominance se poté většinou zmocní podřízená samice ze skupiny (Hodge *et al.*, 2008).

Pokud surikaty brání své území proti jiné skupině, chovají se často velmi agresivně, avšak členové uvnitř skupiny jsou k sobě velmi přátelští (Kalahari Meerkat Project). V jednotě je síla, a proto se jednotliví členové skupiny neztrácejí z očí a dále se od sebe nevzdalují, aby slyšeli zvuky, jimiž se mezi sebou dorozumívají. Při rozlišení svých členů a členů jiné skupiny surikaty orientují podle čichu. Všichni členové jedné skupiny se většinu času očichávají, obírají, čistí si srst, skotačí a odpočívají na jedné hromadě. Vykonávání potřeby probíhá u všech členů skupiny na jednom místě, kde načichnou jedinečným pachem své skupiny, proto jsou ostatní členové jiné skupiny ihned rozpoznáni podle čichu (Fokt, 2003).

## **2.9 Surikata a člověk**

Protože si dokáží navyknout na častou přítomnost lidí, jsou surikaty skvělým modelem pro studium behaviorální ekologie i biologie a poslední dobou jsou stále více středem vědecké pozornosti (Tatalovic, 2008). Na některých místech, jako například v jižní Africe, jsou surikaty občas chovány jako domácí mazlíčci místo psů nebo koček. Jsou denními tvory s poměrně otevřeným přirozeným prostředím umožňujícím jejich sledování (Anonymus, 1990). V ČR je surikata chována v zoologické zahradě v Praze, Brně, Olomouci, Dvoře Králové nad Labem, Liberci, Ústí nad Labem a v Jihlavě.

## **2.10 Chov v ZOO**

Těsné svazky mezi člověkem a zvířetem můžeme sledovat od začátků vývoje lidstva. Od dob dávných hominidů až po současnost byla zvířata důležitou součástí lidské potravy. Jiné druhy vztahů mezi člověkem a zvířetem však dokazují umělecké výtvary - od jeskynních kreseb až po dnešní dobu (L. J. Dobruška *et al.*, 1989).

V zoologických zahradách jsou surikaty poměrně často chovanými zvířaty, protože se dobře množí. Chovají se v suchých a teplých ubikacích. Je poměrně obtížné spojovat dospělá zvířata z různých chovů, neboť mezi nimi často dochází k soubojům, které následně končí úmrtím některého z aktérů.

Pro chov jsou vhodné vnitřní vytápěné ubikace a venkovní expozice umístěná na sluneční stranu. Na stavbu ubikace musíme vždy využívat tvrdých materiálů (cihly, betonové tvárnice), protože měkké tvárnice surikaty velmi snadno podhrabou a mohou uniknout nebo si v nich vytvoří systém chodeb, kde je téměř nemožné je chytit (Kořínek, 2000). Jsou na Červeném seznamu (IUCN), avšak v současné době nejsou ohrožené (Schreber, 1776).

## **2.11 Zoologická zahrada Jihlava**

Jihlavská ZOO vznikla nenápadně, na rozdíl od jiných zoologických zahrad budovaných s konkrétním záměrem. Byly zvoleny Březinovy sady, které leží v údolí tomuto účelu vyhovujícím. V roce 1957 zde byly nejprve postaveny voliéry, jež pak sloužily až do roku 1976. Následně zde byl během dalšího roku vybudován medvědinec, potom velká voliéra pro dravce, rybník pro vodní ptactvo. Přibývají velbloudi, jaci a poníci. Nejprve byli provizorně umístěni v narychlo vybudovaných dřevěných ohradách. Zařízení neslo název zookoutek a jeho novým vedoucím se v roce 1960 stal Josef Vitásek. Postupně byla budována síť klecí a pavilónů.

V polovině 70. let vznikly finanční potíže. Když v roce 1966 J. Vitásek zemřel, zůstal zookoutek bez vedení až do podzimu 1967, kdy nastoupil Vladislav Jiroušek. Pod jeho vedením se podařilo opatřit další zvířata a dosáhnout prvních úspěchů v rozmnožování. V roce 1982 byl udělen tomuto zařízení statut zoologické zahrady a Zoologická zahrada Jihlava byla zapsána do mezinárodního seznamu zoologických

zahrad. Prvním ředitelem byl po patnáctiletém vedení jmenován Ing. Vladislav Jiroušek (L. J. Dobroruka *et al.*, 1989).

## **3 Metodika**

### **3.1 Historie chovu**

Pozorování probíhalo v Zoologické zahradě Jihlava, kde byl chov surikat zahájen v roce 2005. Jádrem skupiny tvořily dvě samice dovezené z volné přírody a dva samci odchovaní v ČR. Starší samice a jeden ze samců tvořili dominantní pár.

Začátkem roku 2006 dominantní samice oslepla a na následky útoků ostatních zemřela. Dominantního postavení se ujala samice mladší. V září odchoval nový pár tři mláďata, dva samce, kteří byli odebráni k prodeji, a jednu samici. V květnu roku 2008 se narodil jeden samec a čtyři samice. Roku 2009 se v dubnu narodily tři samice a v červenci jedna samice. V roce 2010 jsou v únoru narozeni dva samci, v dubnu 2 samice a 2 samci. V lednu 2011 přišly na svět tři samice, přibyl jeden samec, který byl dovezen ze soukromého chovu. V roce 2012 byly zaznamenány tři vrhy, a to v březnu, kdy se narodili tři samci a jedna samice, v dubnu dvě samice + jeden dovezený samec a v srpnu jedna samice a dva samci + jeden dovezený samec. Za rok 2013 narozen pouze jeden samec, jenž byl prodán do soukromého chovu. V roce 2014 se skupina v květnu rozrostla o jednu darovanou samici ze soukromého chovu, v srpnu narozeni čtyři samci a jedna samice.

29. 4. 2015 narozena čtyři mláďata, která jsou součástí experimentu společně s pěti dospělými jedinci.

9. 1. 2016 narozena další mláďata, která nebyla součástí experimentu.

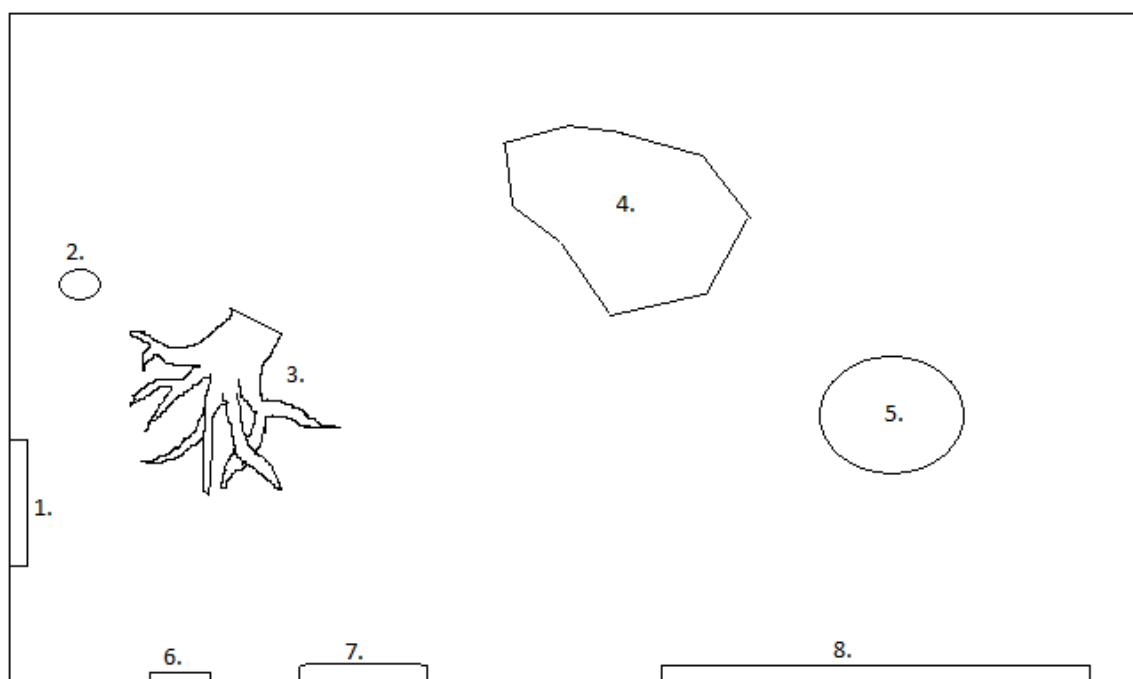
### **3.2 Podmínky chovu**

Expozice pro surikaty v jihlavské zoologické zahradě se dělí na vnitřní expozici a vnější expozici. Vnější expozice je umístěná na travnatém prostranství, je vystavena celodennímu slunci. Celý komplex pro surikaty je umístěn ihned u hlavního vstupu, takže vstoupí-li návštěvníci hlavním vchodem, nemohou expozici se surikatami minout.

Vnější expozice je s vnitřní expozicí propojena chodbou a vede do průchodu, jímž mohou návštěvníci při procházení zoologickou zahradou surikaty pozorovat i v případě, že se skupina pohybuje ve vnitřní expozici. Pokud jsou dny chladnější, mají zvířata k dispozici infrazářič, který slouží k jejich nahřívání.

V době pozorování byla zvířata ve venkovní expozici, jež je obývána obvykle od začátku dubna do konce října (v závislosti na počasí). Nezastřešená venkovní expozice měří 12,5 x 8 m (Obr. č. 2: Venkovní expozice). Její dno tvoří zemina s kameny a pískem, v níž si surikaty vyhrabaly systém nor a chodeb. Kvůli nechtěnému podhrabání je celá expozice podložena pletivem a betonem. Nechybí uměle vytvořené termitiště a několik velkých kamenů sloužících jako vyvýšené místo při hlídání.

Obr. č. 2: Venkovní expozice



1. vstup pro ošetřovatele
2. miska s vodou
3. pařez – sloužící jako vyvýšené místo pro hlídku
4. kámen – sloužící jako vyvýšené místo pro hlídku
5. umělé termitiště – hlídka + zábava
6. vstup pro surikaty (do chodby spojující vnitřní a venkovní expozici)
7. infrazářič
8. prosklené místo pro pozorování surikat

### 3.3 Krmení

Surikaty jsou krmeny 2x denně, ráno v 8:00 a dopoledne v 11:30, občas byla potrava podávána rovněž kolem 18:00 hodiny. Ranní dávka krmení je složena ze



zeleniny (rajče, červená řepa, petržel, okurka, mrkev, čínské zelí) a ovoce (jablko). Dopoludní dávka (občasná odpolední) je živočišného původu, složená z moučných červů, švábů, sarančat, potěmníků a myši. Zvířata mají k dispozici misku s vodou, která se 2x denně dolévá.

Krmení je v sezóně obvykle spojené s přednáškou pro návštěvníky. V průběhu krmení ošetřovatel podával stručný výklad. Nejdříve seznámil návštěvníky se životem surikat, což bylo nejen oživením chodu zoologické zahrady, ale též ponaučením pro návštěvníky, které surikaty zaujaly.

### **3.4 Sběr a zpracování dat**

V práci byla použita metoda přímého pozorování. Pozorování proběhlo od začátku července 2015 do konce září 2015, a to ve dnech: 8. 7., 23. 7., 26. 7., 15. 8., 24. 8. v sezóně - 2. 9., 8. 9., 12. 9., 19. 9. a 22. 9. zaznamenáváno mimo sezónu. Celková doba pozorování činila 90 hodin (5400 minut) (tab. č. 1: Pozorovací dny). Pozorování probíhalo za příznivého počasí (obvykle teplota kolem 21°C). Sledovaný soubor surikat tvořilo 9 jedinců, 4 adultní samci a 1 samice a 2 juvenilní samci a 2 juvenilní samice. Pozorování bylo rozděleno na dvě cílové skupiny, a to dospělí jedinci a mladí jedinci. Chování bylo rozčleněno do několika aktivit (prvků chování).

Tab. č. 1: Pozorovací dny

<b>Datum pozorování</b>	<b>Denní doba (čas)</b>	<b>Délka pozorování (h)</b>	<b>Návštěvnost (počet osob)</b>	<b>Počasí (teplota, °C)</b>
8.7.	09:00 – 18:00	9	1402	22
23.7.	09:00 – 18:00	9	1809	23
26.7.	09:00 – 18:00	9	3341	22
15.8.	09:00 – 18:00	9	3712	25
24.8.	09:00 – 18:00	9	2567	20
2.9.	09:00 – 18:00	9	968	19
8.9.	09:00 – 18:00	9	857	16

12.9.	09:00 – 18:00	9	1302	15
19.9.	09:00 – 18:00	9	1872	21
22.9.	09:00 – 18:00	9	532	19

### **3.4.1 Sledování jedinci**

Jedinci v Zoologické zahradě Jihlava nemají jména, sledování jedinci jsou při běžném provozu rozpoznávání a identifikování pouze podle čipu, eventuálně podle ARKSových čísel Jihlavské ZOO (JIHLAVA/049001). Všichni jedinci pozorované skupiny mají stejnou matku s ARKSovým číslem 049047.

Během pozorování bylo v expozici 5 dospělých jedinců, kteří se narodili v jihlavské zoologické zahradě, a to čtyři samci, narozeni 15. 8. 2014, a jedna samice, též narozena 15. 8. 2014. Dále expozici s adultními jedinci sdíleli čtyři juvenilní, a to dva samci a dvě samice, narozeni 29. 4. 2015 rovněž v jihlavské ZOO.

### **3.4.2 Sledované prvky chování**

V průběhu pozorování v jihlavské ZOO bylo zaznamenáváno a vyhodnocováno 7 aktivit.

- Pasivní chování
  - Odpočinek
  - Slunění
  - Spánek
- Společný kontakt jedinců
  - Hra
- Hrabání
- Kontakt s lidmi
  - Reakce na návštěvnost
- Hlídka
- Krmení
- Útěk z výběhu

### **3.4.3 Sledované aktivity**

#### **Zjišťované aktivity jsou následující:**

##### **Pasivní chování**

- odpočinek – jedinec se nevěnuje žádné činnosti
- slunění – jedinec odpočívající na vysluněném prostranství
- spánek – útlumová fáze organismu

##### **Společný kontakt jedinců**

- hra – vzájemný kontakt jedinců s cílem navození pocitů radosti

##### **Hrabání**

- aktivní činnost předních končetin při vyhledávání potravy nebo budování

nor

##### **Kontakt s lidmi**

- reakce na návštěvníky

##### **Hlídka**

- stráž na vyvýšeném místě před hrozícím nebezpečím, případné varování ostatních členů skupiny

##### **Krmení**

- podávání potravy (obvykle ve stejný čas)

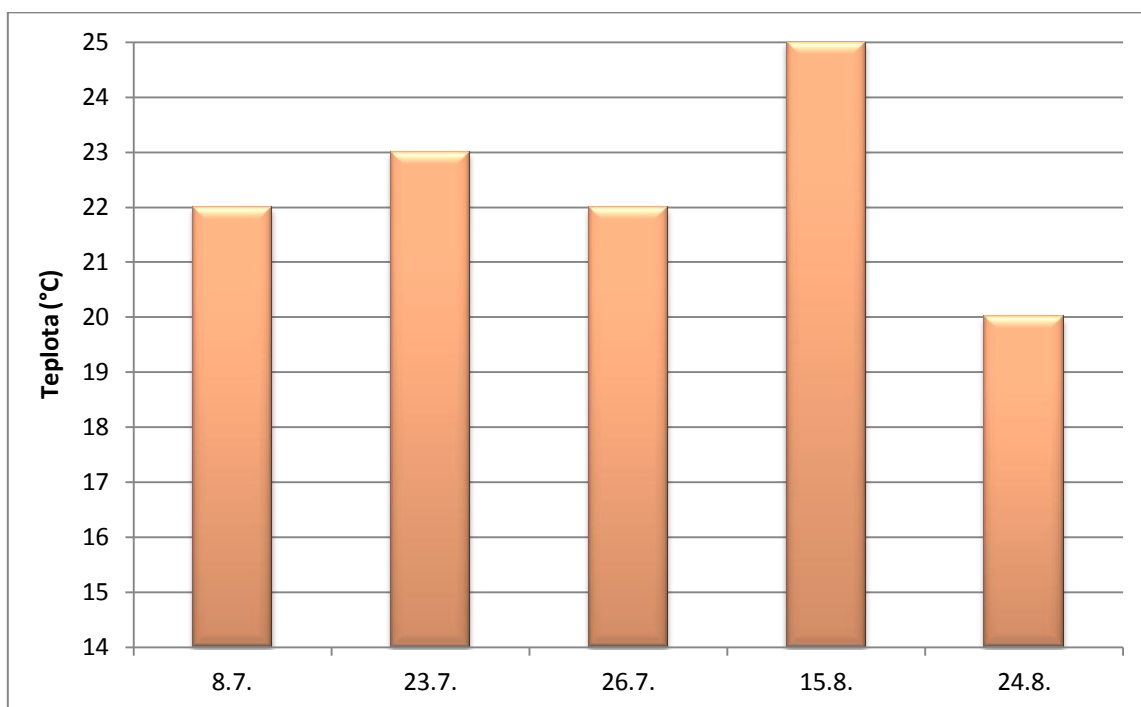
##### **Útěk z výběhu**

- nečekaný útěk z expozice, po nějakém čase vždy návrat jedince zpět ke skupině

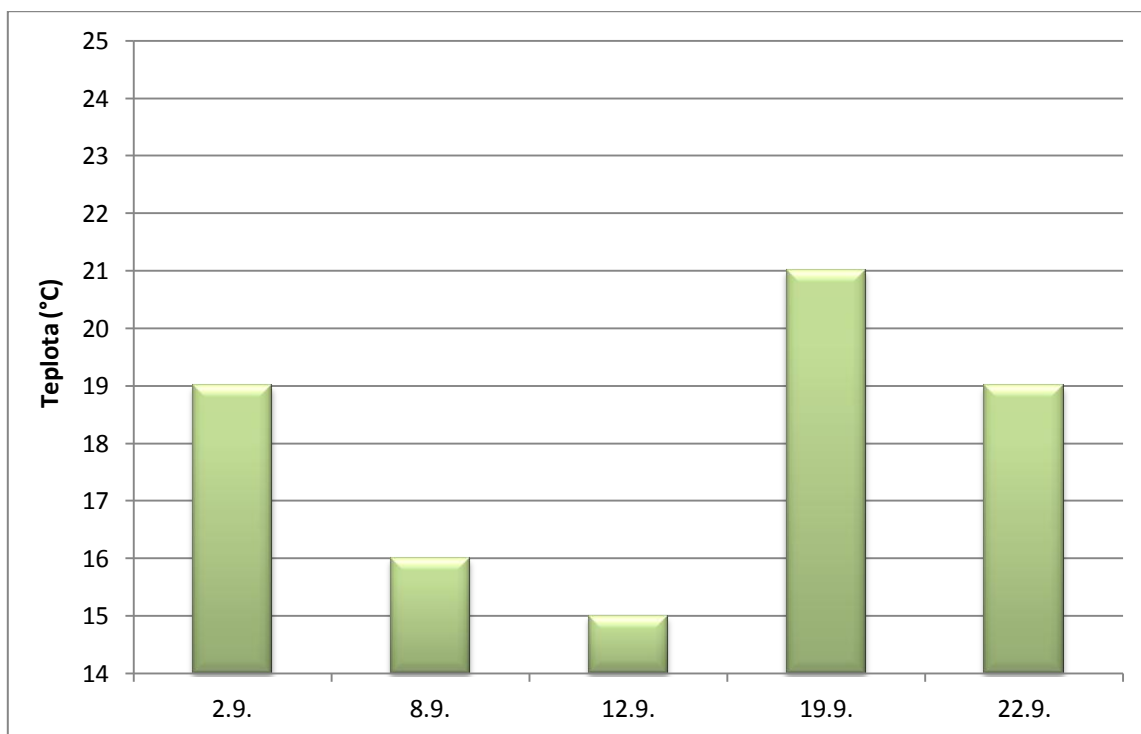
### **3.4.4 Parametry měření**

Základní parametry pozorování denní aktivity v pěti dnech v sezóně a v průběhu pěti dnů mimo sezónu skupin juvenilních a adultních jedinců jsou vedeny v grafech 1-5.

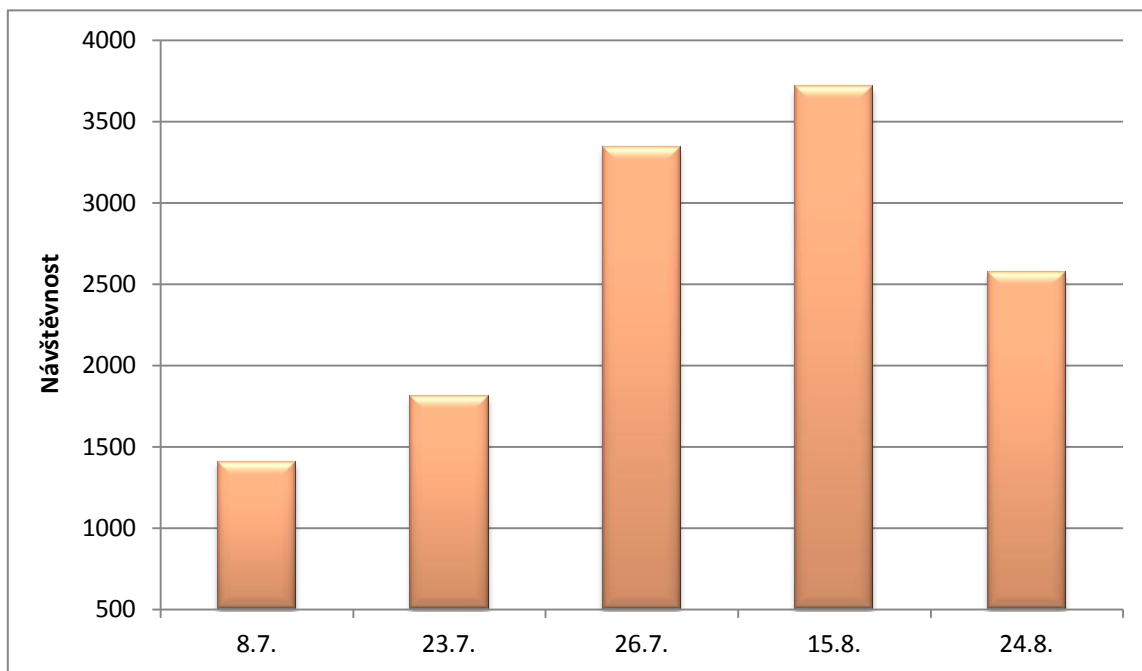
Graf č. 1: Teplota v sezóně



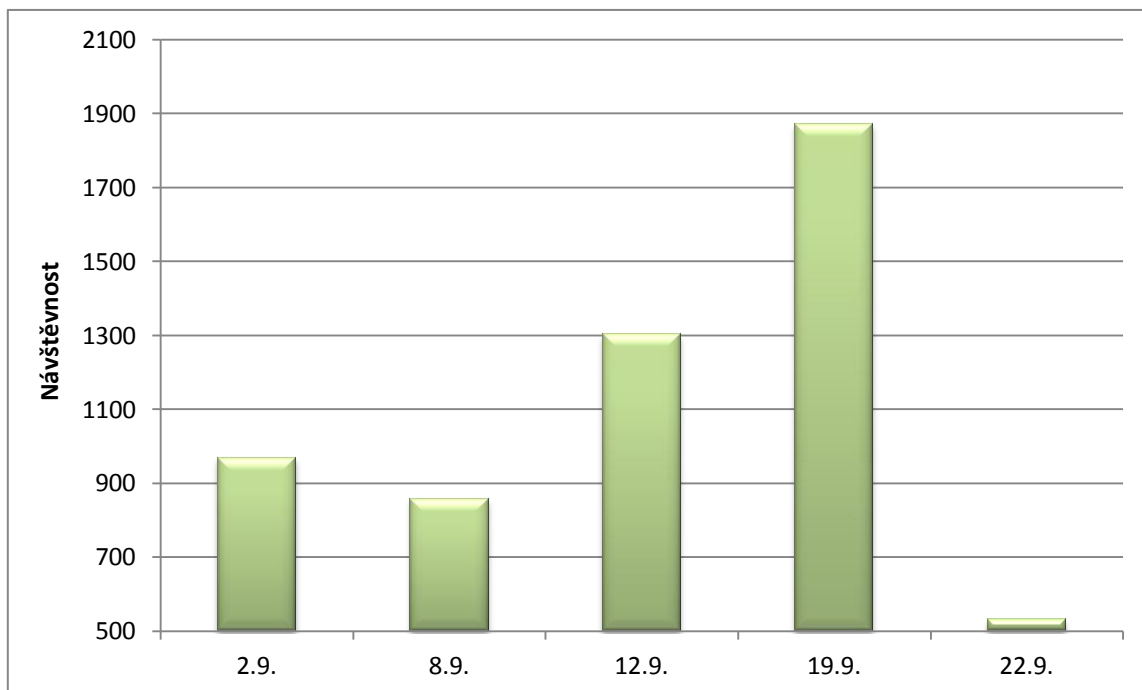
Graf č. 2: Teplota mimo sezónu



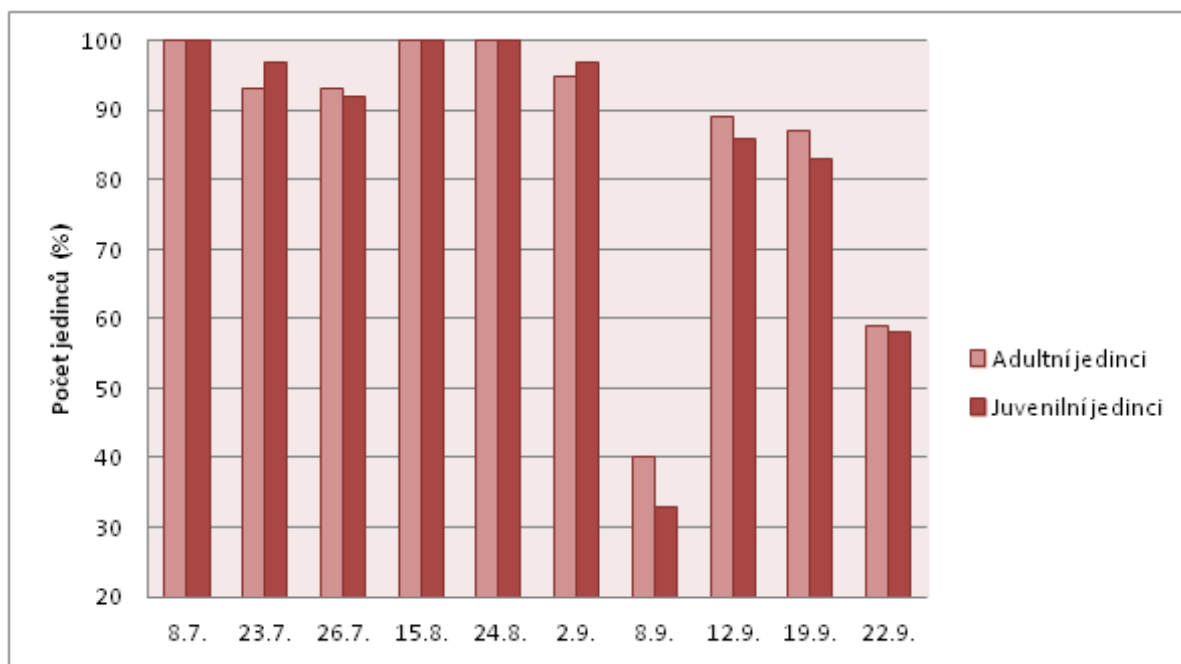
Graf č. 3: Počet návštěvníků v sezóně



Graf č. 4: Počet návštěvníků mimo sezónu



Graf č. 5: Procentuelní zastoupení juvenilních a adultních jedinců ve venkovní expozici



### 3.4.5 Zpracování dat

K posouzení souvislostí jednotlivých sledovaných proměnných bylo použito Kendall Tau korelačního koeficientu. Počty juvenilních i adultních jedinců byly modelovány na základě nezávislých proměnných pomocí neparametrické regrese s Poissonovým rozdělením závislé proměnné (= počtu juvenilních resp. adultních jedinců v expozici).

Díličí aktivity byly posouzeny pomocí relativních četností výskytu a jejich vzájemné vazby pomocí Kendall Tau korelačního koeficientu.

## 4 Výsledky

### 4.1 Počty jedinců v expozici

Sledován byl počet juvenilních a adultních jedinců a jejich vazba na potenciální nezávislé proměnné, jimiž byly: teplota, počet návštěvníků, denní doba. Vazba byla sledována nejprve pomocí Kendall Tau korelačního koeficientu.

Tab. č. 2: Juvenilní jedinci, zobrazeny jsou Kendall Tau korelační koeficienty se signifikancí  $p < 0,001$ ; n.s. = není statisticky významné

	<b>návštěvnost</b>	<b>teplota</b>	<b>den</b>	<b>hodina</b>
<b>teplota</b>	0.375943			
<b>den</b>	-0.253209	- 0.568329		
<b>hodina</b>	n.s.	n.s.	n.s.	
<b>počet juvenilů</b>	0.302342	0.367744	-0.289496	n.s.

Tab. č. 3: Adultní jedinci, zobrazeny jsou Kendall Tau korelační koeficienty se signifikancí  $p < 0,001$ ; n.s. = není statisticky významné

	<b>návštěvnost</b>	<b>teplota</b>	<b>den</b>	<b>hodina</b>
<b>teplota</b>	0.375943			
<b>den</b>	-0.253209	- 0.568329		
<b>hodina</b>	n.s.	n.s.	n.s.	
<b>počet juvenilů</b>	0.275548	0.358013	- 0.271049	n.s.

Vzhledem k tomu, že byla prokázána jistá vazba mezi všemi zjišťovanými proměnnými pro počet juvenilních a adultních jedinců, byl soubor dat následně podroben neparametrické regresní analýze s Poisonovým rozdělením vysvětlované proměnné (počet jedinců v expozici). Ostatní proměnné byly použity jako vysvětlující.

Vzhledem k tomu, že nás zajímají jen samostatně působící proměnné bez interakce dalších proměnných, bylo použito metody dopředného výběru.

Tab. č. 4: Prediktory počtu juvenilních jedinců v expozici, neparametrická regrese, Poisonovo rozdělení vysvětlované proměnné, dopředný výběr nezávislých proměnných

	<b>odhad paramentru</b>	<b>chyba odhadu</b>	<b>Waldův test</b>	<b>p</b>
<b>absolutní člen</b>	-2.17572	1.209985	3.23329	0.072155
<b>teplota</b>	0.27548	0.061634	19.97646	0.000008

Tab. č. 5: Prediktory počtu adultních jedinců v expozici, neparametrická regrese, Poisonovo rozdělení vysvětlované proměnné, dopředný výběr nezávislých proměnných

	<b>odhad paramentru</b>	<b>chyba odhadu</b>	<b>Waldův test</b>	<b>p</b>
<b>absolutní člen</b>	-2.05319	1.381259	2.20958	0.137156
<b>teplota</b>	0.31341	0.070029	20.03026	0.000008

V případě juvenilních a adultních jedinců je výsledek shodný – jejich počet je nejdůležitěji závislý na teplotě. Vzhledem k tomu, že teplota je pak v obou případech kladně korelována s návštěvností, lze shrnout, že pro počet jedinců ve venkovní expozici je počasí důležitější než návštěvnosti, čili při lepším počasí je vyšší návštěvnost a zároveň je více mladých i dospělých surikat v expozici. Úspěch expozice je tak závislý na kvalitě počasí.

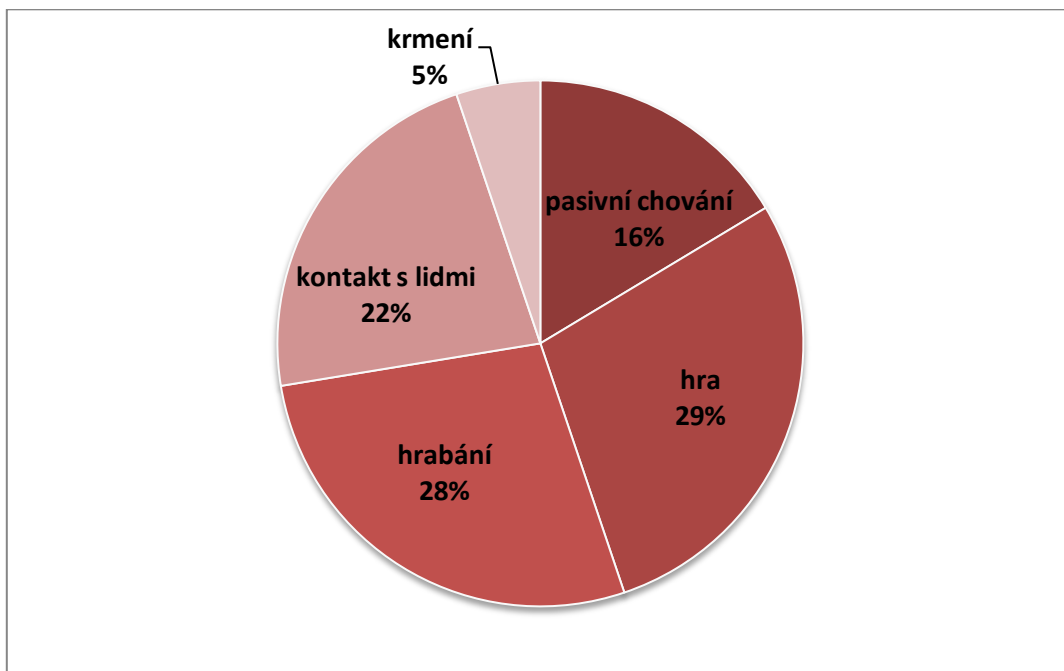
Pokud vezmeme v potaz jen pěkné slunečné dny, pak nemůžeme v případě juvenilů i adultních jedinců zamítnout nulovou hypotézu o neexistenci vazby mezi počtem jedinců v expozici a velikostí návštěvnosti. Kendall Tau korelační koeficient není v obou případech statisticky významný a v obou případech je navíc kladný (pro juvenilů 0,33 a adultní jedince 0,24). Za pěkného počasí nemůžeme vysledovat vazbu mezi návštěvností a počtem jedinců v expozici. Návštěvnost opravdu nemá vliv na počet jedinců v expozici.



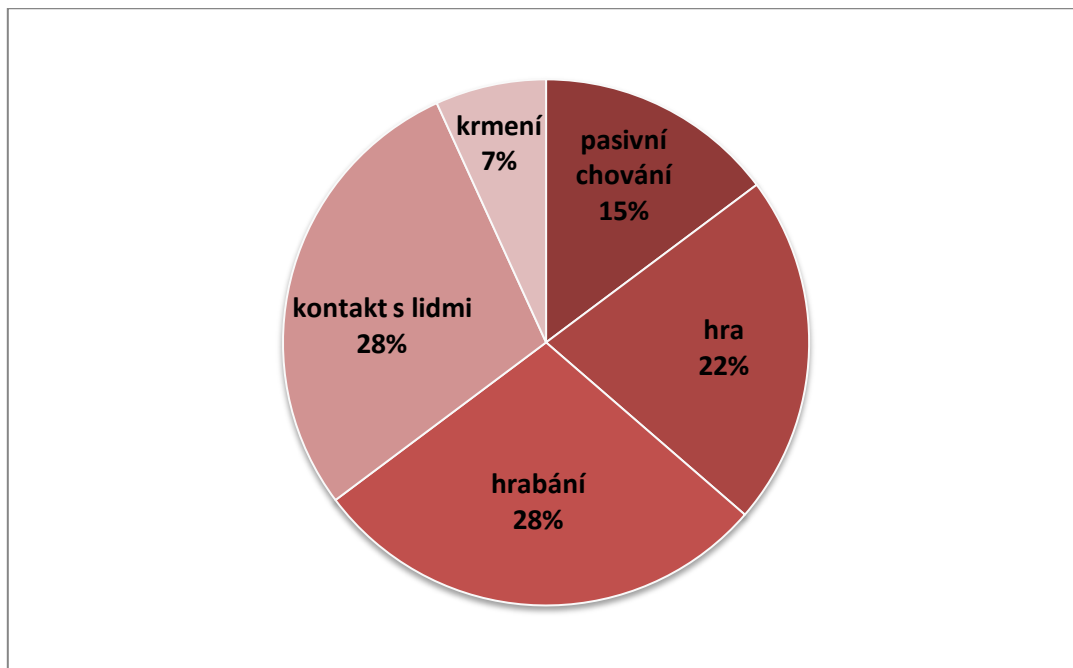
## 4.2 Aktivity

Mezi pozorované aktivity patří pasivní chování, hra, hrabání, kontakt s lidmi, krmení, hlídka a útěk z výběhu. Mezi aktivity, kterým se nevěnovali juvenilní jedinci, patří hlídka a útěk z výběhu. Adultní jedinci se věnovali všem pozorovaným aktivitám.

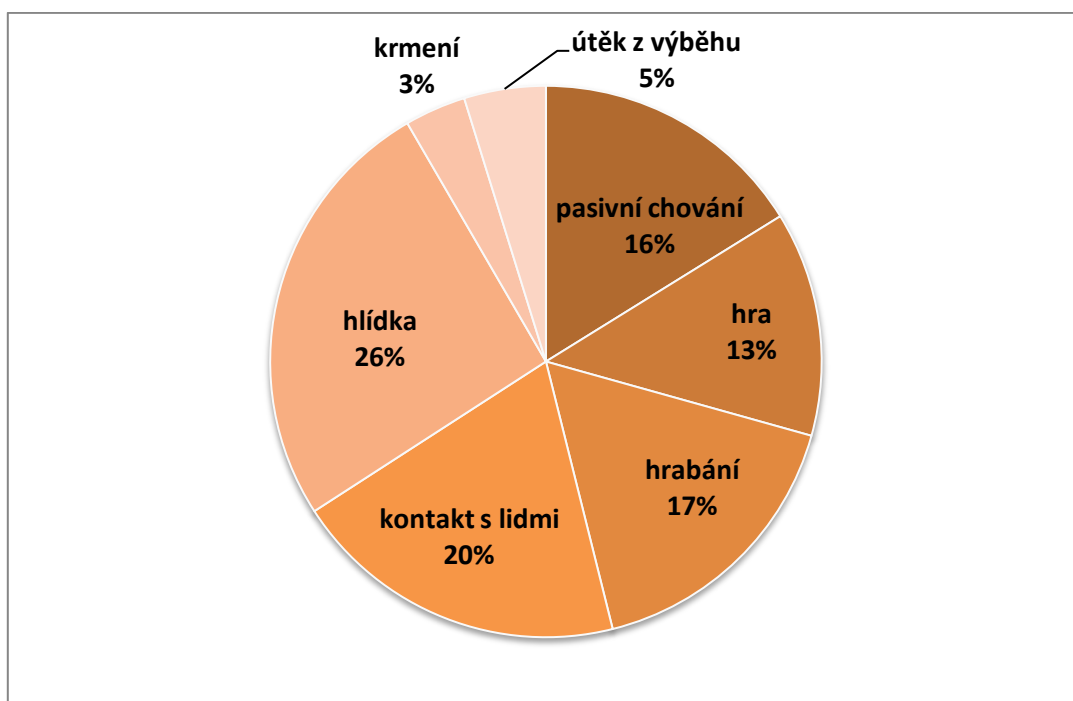
Graf č. 6: Procentuelní zastoupení aktivit juvenilních jedinců v sezóně (1.-5. den měření)



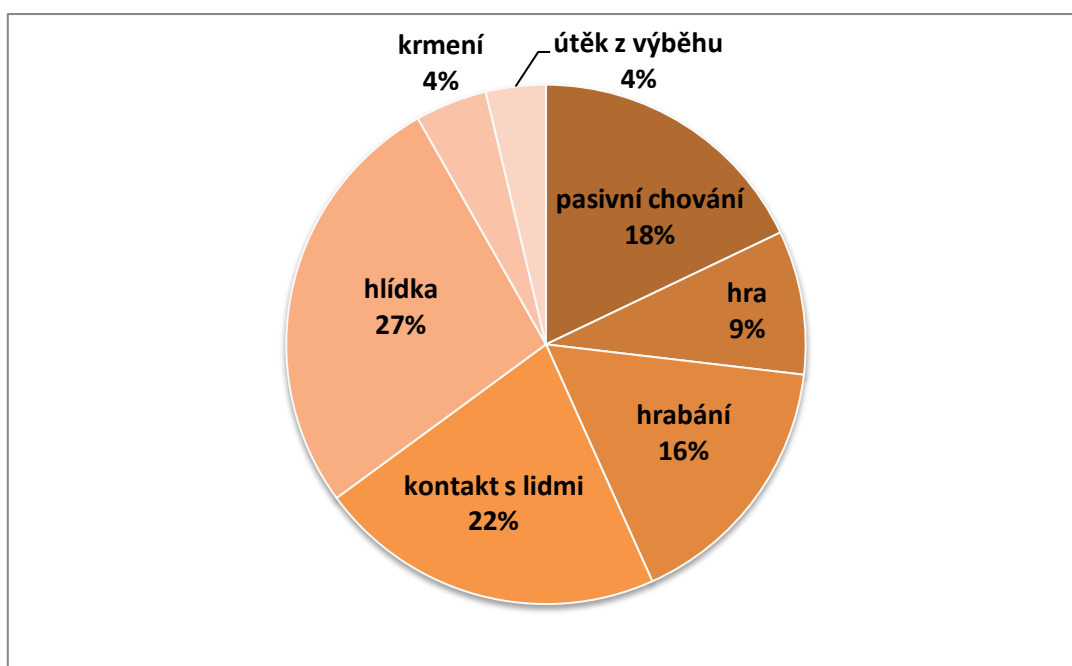
Graf č. 7: Procentuelní zastoupení aktivit juvenilních jedinců mimo sezónu (6.-10. den měření)



Graf č. 8: Procentuelní zastoupení aktivit adultních jedinců v sezóně (1.-5. den měření)



Graf č. 9: Procentuelní zastoupení aktivit adultních jedinců v sezóně (6.-10. den měření)



Surikaty se v expozici věnují rozličným aktivitám. Nejedná se jen o vlastní pobyt v expozici, ale i jednotlivé aktivity mohou být ovlivněny vnějšími podmínkami. Vazba provozování aktivit byla posouzena také pomocí korelačních koeficientů. Z nich je patrné, že existuje vazba mezi aktivitami surikat a velikostí návštěvnosti, což ovšem často souvisí i s počasím. Při vyšších teplotách jsou více provozovány aktivity - hra, hrabání, kontakt s lidmi u mladých a hlídka u dospělých.

Z korelační matice je však jasné, že na dílčí aktivity má vliv především denní doba. Kladnou korelaci s denní dobou vykazují aktivity pasivního chování, hry a kontaktu s lidmi u juvenilních jedinců a pasivního chování i kontaktu s lidmi u adultních jedinců – tyto jsou obvykle provozovány v spíše v odpoledních hodinách. Naproti tomu spíše v dopoledních hodinách jsou provozovány u juvenilních i adultních jedinců aktivity hrabání a krmení. U ostatních vazba na denní dobu prokázána nebyla.

Tab. č. 6: Korelace mezi aktivitami a vnějším prostředím, Kendall Tau koeficienty, \* =  $p < 0,05$ , \*\* =  $p < 0,01$ , \*\*\* =  $p < 0,01$ , n.s. = není statisticky významné

	<b>návštěvnost</b>	<b>teplota</b>	<b>den</b>	<b>hodina</b>
<b>pasivní chování - juv.</b>	n.s.	0.175*	n.s.	0.231**
<b>hra - juv.</b>	0.171*	0.217**	-0.199**	0.158*
<b>hrabání – juv.</b>	0.191**	n.s.	n.s.	-0.141*
<b>kontakt s lidmi - juv.</b>	0.173*	n.s.	n.s.	0.152*
<b>krmení - juv.</b>	n.s.	n.s.	n.s.	-0.204**
<b>pasivní chování – adult.</b>	n.s.	n.s.	n.s.	0.232**
<b>hra - adult.</b>	n.s.	0.286***	-0.191**	n.s.
<b>hrabání - adult.</b>	n.s.	n.s.	-0.167*	-0.209**
<b>kontakt s lidmi – adult.</b>	n.s.	0.144*	n.s.	0.154*
<b>hlídka - adult.</b>	0.201**	0.210**	-0.165*	n.s.
<b>krmení - adult.</b>	0.173*	n.s.	n.s.	-0.200**
<b>útěk z výběhu - adult.</b>	n.s.	0.169*	n.s.	n.s.

## 5 Diskuze

Surikaty jsou zvířata s denní aktivitou. Lynch (1980) uvádí, že v létě kolem 12. - 14. hodiny se jejich aktivita snižuje. V této době odcházejí do svých nor schovat se před horkým počasím. Skupina surikat v Zoologické zahradě Jihlava byla pozorována vždy od 9. hodiny do 18. hodiny. Po 11. hodině se jedinci stávali aktivnější, pravděpodobně kvůli očekávání potravy, kterou dostávali pravidelně v 11:30. Nejnižší aktivitu vykazovali v době od 12:30 do 14:30, kdy odpočívali, vyhřívali se na slunci nebo spali.

Přestože útok predátora na surikaty je v zoologických zahradách spíše výjimečný a samotné surikaty nemají s predátory vlastní zkušenosti, i tak mají ve své skupině stále někoho, kdo je na stráži a před případným predátorem upozorňuje celou skupinu na hrozící nebezpečí. Během pozorování bylo vidět, že jakýkoli větší pták či letadlo upoutá pozornost jedince na stráži a vede k následnému varování ostatních jedinců. Jak již bylo řečeno, Anonymus (1990) uvádí, že surikaty jsou díky svému výbornému zraku schopné rozpoznat na dálku supa, který pro ně není nebezpečný, na rozdíl od obávaného orla. Toto počinání patří k chování s vrozeným schématem jednání (Veselovský, 2005). Tatalovic (2008) uvádí, že při hlídce se střídá většina členů skupiny.

V jihlavské zoologické zahradě se při hlídce střídali všichni adultní jedinci ze skupiny bez jakéhokoli pravidelného pořadí. Téměř vůbec nenastala doba, kdy by nikdo skupinu nehlídal, a všichni členové se věnovali jiným činnostem. Občas však nastávaly chvíle, kdy skupinu hlídalo více jedinců naráz. Juvenilní jedinci se hlídek skupiny nezúčastňovali, ani se neúčastnili útěku z expozice. Ten se týkal pouze adultních jedinců a mohl vzniknout také proto, že očekávali příchod dalších členů skupiny, případně založení si nové skupiny. Tato situace však nenastala a jedinec se po nějakém čase stráveném mimo výběh vracel opět ke své skupině. Útek juvenilních jedinců se však pravděpodobně nekonal také proto, že expozice je chráněna vysokou hrází, přes kterou by se juvenilní jedinci nedostali ven.

Čtyři mláďata, která byla zahrnuta do pozorování, byla při začátku pozorování ve stáří 8 týdnů.

Pro tento druh promyk jsou velmi důležité nory, které surikatám slouží nejen jako úkryt před nepříznivým počasím a místo, kde mohou trávit noci, ale hlavně jako místo, kam se prchají schovat před predátory a nebezpečím (Anonymus, 1990). Během pozorování strávily surikaty uvnitř nor téměř zanedbatelný čas.

Co se týče hrabání, Anonymus (1990) uvádí, že hrabání je činnost, kterou surikaty provádí po většinu dne, protože se snaží získat potravu ukrytou pod zemí. Při pozorování v ZOO strávily surikaty mnohem méně času hrabáním, než tráví ve volné přírodě. Zřejmě proto, že ve volné přírodě si musí jedinci získávat potravu sami, zatímco v zoologické zahradě dostanou potravu přímo. K vodě mají ve volné přírodě přístup pouze zřídka a tekutinu získávají především žvýkáním plodů, kořínků, hlíz a cibulek rostlin, naopak v zoologické zahradě ji mají též volně přístupnou celý den (Ewer, 1973). Juvenilní jedinci strávili činností hrabáním 28 % z celkového měření a vyhodnocení množství jejich aktivit. Co se týče adultních jedinců, u těch činnost hrabání vykazovala 16 – 17 %.

Péče o mláďata je činností, která se týká nejen rodičů mláďat, ale i ostatních podřízených jedinců, a to jak samců, tak samic. Clutton-Brock *et al.* (1999) díky svému výzkumu surikat ve volné přírodě na poušti v Kalahari uvádí, že nejvíce se o mladé starají všechny dospělé samice. Během období odchovu přenechá každá dospělá surikata svou kořist kterémukoliv mláděti. Anonymus (1990) uvádí, že podřízené samice mají zvláštní schopnost produkovat mateřské mléko v době nepřítomnosti dominantní samice a kojit tak mladé místo ní.

Ve srovnání s adultními jedinci strávili hrou více času juvenilní jedinci. Procentuelně z celkového pozorování činila hra v průměru 22 - 29 % u juvenilních jedinců a 9 – 13 % u adultních jedinců. Co se týče aktivity kontaktu s lidmi, tedy reakcí na návštěvnost, bylo zjištěno, že tento faktor neměl na chování surikat zásadní vliv. Tomu také odpovídá procentuelní vyhodnocení této aktivity. V sezóně, kdy byla návštěvnost vyšší, bylo u juvenilních jedinců touto aktivitou stráveno 22 % času z celkového měření, a mimo sezónu, kdy byla návštěvnost nižší, 28 %. Stejně tak u adultních jedinců v sezóně čítal kontakt s lidmi 20 % a mimo sezónu 22 % času z doby pozorování.

## 6 Závěr

Cílem práce bylo formou rešeršního zpracování zjistit obecné poznatky o etologii surikat a vyhodnotit denní aktivitu juvenilních a adultních jedinců ve venkovní expozici v jihlavské zoologické zahradě.

Etologickou studií skupiny surikat (*Suricata suricatta*) byly zjištěny následující skutečnosti:

Návštěvnost nemá vliv na počet jedinců ve venkovní expozici. Počasí však má zásadní vliv na počet jedinců ve venkovní expozici, takže úspěch expozice je závislý na kvalitě počasí. Tedy čím je lepší počasí a vyšší teplota, tím je vyšší návštěvnost a více jedinců se pohybuje ve venkovní expozici.

Při vyšších návštěvnostech, obvykle při lepším počasí, byly více provozovány aktivity hra, hrabání, kontakt s lidmi a hlídka. Během pozorování bylo velice málo času, který surikaty strávily uvnitř svých nor, převažoval odpočinek, vyhřívání se na slunci a užívání si příznivého počasí.

V odpoledních hodinách vykazují kladnou korelaci s denní dobou pasivního chování, hry a kontaktu s lidmi u mladých jedinců i pasivního chování a kontaktu s lidmi u dospělých jedinců. V dopoledních hodinách jsou nejvíce provozovány u mladých i dospělých jedinců aktivity hrabání a krmení.

Hlídáním skupiny, tedy stráží před případným nebezpečím, strávili nejvíce času dospělí jedinci. Stejně tak útěku z výběhu, toho se zúčastňovali pouze dospělí jedinci pravděpodobně kvůli vysokým zdem expozice. Mladí jedinci se ani nepokoušejí tuto překážku překonat.

## 7 Seznam použité literatury

1. Anonymus (1990): Encyclopédie Larousse des Animaux. *Société des Périodiques Larousse, Paris, 125-144.*
2. Clutton-Brock, T. H. (1991): The evolution of parental care. *Princeton University Press.*
3. Clutton-Brock, T. H., MacColl, A. D. C., Chadwick, P., Gaynor, D., Kansky, R. & Skinner, J. D. (1998): Reproduction and survival of suricates (*Suricata suricatta*) in the southern Kalahari. *African Journal of Ecology*
4. Clutton-Brock, T. H. (1999): Reproduction and survival of suricates (\**Suricata suricatta*\*) in the southern Kalahari. *African Journal of Ecology*, 37(1): 69-80.
5. Clutton-Brock, T. H., Maccoll, A., Chadwick, P., Gaynor, D., Kansky, R. & Skinner, J. D. (1999a): Reproduction and survival of suricates (*Suricata suricatta*) in the southern Kalahari. *African Journal of Ecology*, 37, 69-80.
6. Clutton-Brock, T. H., Brotherton, P. N. M., Russell, A. F., O'Riain, M. J., Gaynor, D., Kansky, R., Griffin, A. S., Manser, M. B., Sharpe, L., McIlrath, G. M., Small, T., Moss, A. & Monfort, S. (2001a): Cooperation, conflict, and concession in meerkats groups. *Science*, 291, 478 – 481
7. Clutton-Brock, T. H., Russell, A. F., Sharpe, L. L., Brotherton, P. N. M., McIlrath, G. M., White, S. & Cameron, E. Z. (2001b): Effects of helpers on juvenile development and survival in meerkats. *Science*, 293, 2446 – 2449
8. Clutton-Brock, T. H. (2001c): Selfish Sentinels in Cooperative Mammals. *Science*, 284, 1640-1644
9. Clutton-Brock, T. H. & Young, A. J. (2006): Infanticide by subordinates influences reproductive sharing in cooperatively breeding meerkats. *The Royal Society.*
10. Creel, S. R. & Creel, N. M. (1991): Energetics, reproductive suppression and obligate communal breeding in carnivores. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 28, 263-270
11. Dobroruka, L. J. (1989): Zoologické zahrady. *Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 203. Pomocné knihy pro žáky (Státní pedagogické nakladatelství).*



12. Doolan, S. P. & D. W. MacDonald. (1996): Diet and foraging behaviour of group-living meerkats, *Suricata suricatta*, in the southern Kalahari. *Journal of Zoology*, 239, 697-716
13. Dücker, G. (1962): Brutpflegeverhalten und Ontogenese des Verhaltens bei Surikaten (*Suricata suricatta* Schreb., Viverridae). *Behaviour*, 19:305-340.
14. Emlen, S. T. (1991): Evolution of cooperative breeding in birds and mammals. *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*, 301 – 337, Oxford, UK.
15. Erdoğan S., Lima M., Pérez W. (2015): Anatomical and Scanning Electron Microscopic Study of the Tongue in the Meerkat (*Suricata suricatta*, Schreber, 1776). *Anatomia, Histologia, Embryologia*.
16. Estes, R. D. (1991): The behaviour guide to African mammals. *University of California Press, Berkeley*, 601 pp.
17. Ewer, R. F. (1973): The Carnivores. *Cornell University Press, Ithaca, New York*, 494 pp.
18. Fokt M., (2003): Surikaty - něžné šelmy Kalahari [online] [Cit. 01-29]. Dostupné z WWW: <[http://www.czechpress.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2041:surikaty-nne-elmy-kalahari-sp-1815341312&catid=1632:2003-06&Itemid=148](http://www.czechpress.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=2041:surikaty-nne-elmy-kalahari-sp-1815341312&catid=1632:2003-06&Itemid=148)>.
19. Gaisler, J. & Zima J. (2007): Zoologie obratlovců. *Academia, Praha*. 692 s.
20. Griffin, A. S., Pemberton, J. M., Brotherton, P. N. M., McIlrath, G., Gaynor, D., Kansky, R., O'Riain, J. & Clutton-Brock, T. H. (2003): A genetic analysis of breeding success in the cooperative meerkat (*Suricata suricatta*). *Behavioral Ecology*, 14, 472-480.
21. Hodge, S. J., Manica, A., Flower, T. P. & Clutton-Brock, T. H. (2008): Determinants of reproductive success in dominant female meerkats. *Journal of Animal Ecology*, 77, 92-102.
22. Jacobsen, N. H. G., & Haacke, W. D. (1980): Harmless Snakes of the Transvaal. *Pretoria: Tritone Litho*.
23. Jennions, M. D. & Macdonald, D. W. (1994): Cooperative breeding in mammals. *Trends in Ecology and Evolution*, 9, 89 – 93.

24. [Http://www.kalahari-meerkats.com/](http://www.kalahari-meerkats.com/) [online]. [2007?] [cit. 2010-01-10]. Kalahari Meerkat Project. Dostupné z WWW: <<http://www.kalahari-meerkats.com/index.php?id=about-meerkats>>.
25. Keller, L. & Reeve, H. K. (1994): Partitioning of reproduction in animal societies. *Trends in Ecology & Evolution* 998–102.
26. Kořínek, M. (2000): Velká kniha pro chovatele savců. *Olomouc: Rubico*, 326 s
27. Krebs, J., & Davies, N. (1997): *Behavioural ecology: an evolutionary approach*. 4th ed. Malden, Mass.: Blackwell Publishing, viii, 456 s.
28. Manser, M. B. (2001): The acoustic structure of suricates' alarm calls varies with predator type and the level of response urgency. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*, 268, 2315e2324.
29. Manser, M. B., Bell, M. B. & Fletcher, L. B. (2001): The information that receivers extract from alarm calls in suricates. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*, 268, 2485e2491.
30. Papáček, M. (1994): *Zoologie. Praha: Scientia*, 286 s.
31. Nowak, R. M. (1999): Walker's Mammals of the World Vol I. *The Johns Hopkins University Press, Baltimore*
32. Nowak, R. M. (1999): Walker's Mammals of the World, Sixth Edition. *Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press*.
33. Papáček, M. (1994): *Zoologie. 1. vyd. Praha: Scientia*, 286 s.
34. Rood, J. (1986): Ecology and social evolution in the mongooses. Pp. 131-152, in *Ecological aspects of social evolution* (D. Rubenstein and R. Wrangham, eds.). *Princeton University Press, Princeton, New Jersey*, 551 pp.
35. Schreber, J. C. D. (1776): *Die Saugthiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. T. O. Weigel, Langen*, 810 pp.
36. Skinner, J. D. & Smithers, R. H. N. (1990): The mammals of the southern African subregion. *University of Pretoria Press, Pretoria*, 777 p.
37. Smithers, R. N. D. (1971): The mammals of Botswana. *Trustees of the National Museum, Rhodesia, Salisbury*, 340pp.

38. Spong, G., Hodge, S. J., Young, A. J. & Clutton-Brock, T. H. (2008): Distribution of paternity and determinants of reproductive success in dominant male meerkats, *Suricata suricatta*. *Molecular Ecology*, 17, 2287-2299.
39. Tatalovic, M. & Petr J. (2008): Proč jsou surikaty jako lidé, *Příroda květen 2009* (5), 10-15.
40. Van Staaden, M. (1994): *Suricata suricatta*. *Mammalian species*, No. 483, 1 – 8pp, 3 figs.
41. Veselovský, Z. (2005): Etologie: biologie chování zvířat. *Academia, Praha*.

## 8 Seznam tabulek a obrázků

### 8.1 Seznam tabulek

Tab. č. 1: Pozorovací dny

Tab. č. 2: Juvenilní jedinci, zobrazeny jsou Kendall Tau korelační koeficienty se signifikancí  $p < 0,001$ ; n.s. = není statisticky významné

Tab. č. 3: Adultní jedinci, zobrazeny jsou Kendall Tau korelační koeficienty se signifikancí  $p < 0,001$ ; n.s. = není statisticky významné

Tab. č. 4: Prediktory počtu juvenilních jedinců v expozici, neparametrická regrese, Poisonovo rozdělení vysvětlované proměnné, dopředný výběr nezávislých proměnných

Tab. č. 5: Prediktory počtu adultních jedinců v expozici, neparametrická regrese, Poisonovo rozdělení vysvětlované proměnné, dopředný výběr nezávislých proměnných

### 8.2 Seznam obrázků

Obr. č. 1: Geografické rozšíření surikaty v Jižní Africe  
(1. *S. s. iona*; 2. *S. s. majoriae*; 3. *S. s. suricatta*)

Obr. č. 2: Venkovní expozice

Foto č. 1: Ojedinělé seskupení všech jedinců

Foto č. 2: Hra

Foto č. 3: Úprk jedinců do vstupu spojující vnitřní a venkovní expozici

Foto č. 4: Zvědavost

Foto č. 5: Stráž a odpočinek

Foto č. 6: Juvenilní jedinec u proskleného místa v expozici

Foto č. 7: Společná chůze adultního s dvěma juvenilními jedinci

Foto č. 8: Adultní jedinec na stráži

Graf č. 1: Teplota v sezóně

Graf č. 2: Teplota mimo sezónu

Graf č. 3: Počet návštěvníků v sezóně

Graf č. 4: Počet návštěvníků mimo sezónu

Graf č. 5: Procentuelní zastoupení juvenilních a adultních jedinců ve venkovní expozici

Graf č. 6: Procentuelní zastoupení aktivit juvenilních jedinců v sezóně (1.-5. den měření)

Graf č. 7: Procentuelní zastoupení aktivit juvenilních jedinců mimo sezónu (6.-10. den měření)

Graf č. 8: Procentuelní zastoupení aktivit adultních jedinců v sezóně (1.-5. den měření)

Graf č. 9: Procentuelní zastoupení aktivit adultních jedinců v sezóně (6.-10. den měření)

## 9 Přílohy

Foto č. 1: Ojedinělé seskupení všech jedinců



Foto č. 2: Hra





Foto č. 3: Úprk jedinců do vstupu spojující vnitřní a venkovní expozici



Foto č. 4: Zvědavost





Foto č. 5: Stráž a odpočinek

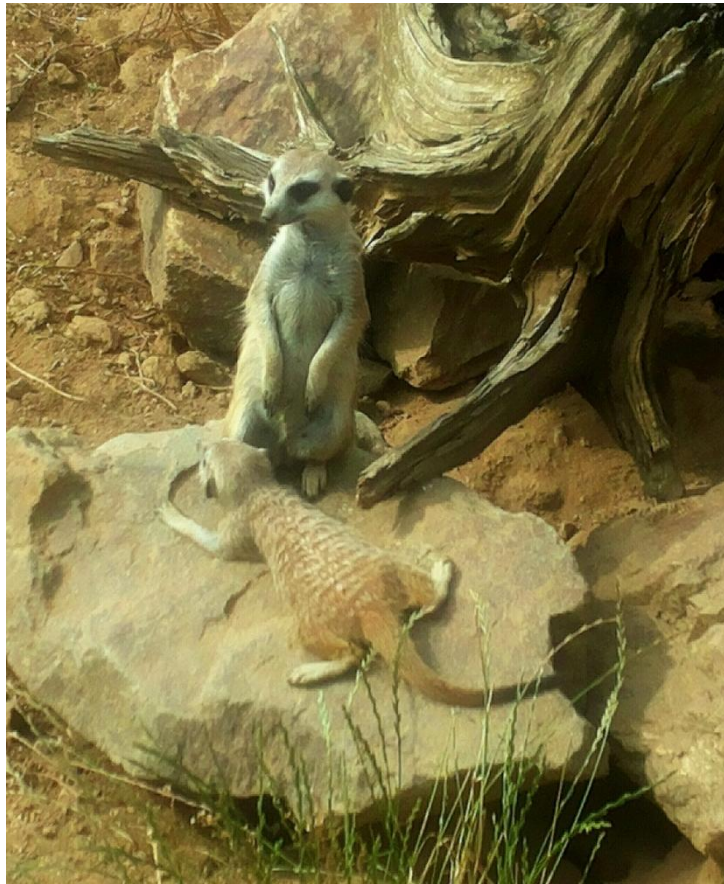


Foto č. 6: Juvenilní jedinec u proskleného místa v expozici





Foto č. 7: Společná chůze adultního s dvěma juvenilními jedinci



Foto č. 8: Adultní jedinec na stráž



Autor fotografií: Tereza Švomová