

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta tropického zemědělství**

**Katedra chovu zvířat a potravinářství v tropech**



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta tropického  
zemědělství**

**Kondice a Body scoring žiraf v zoologické zahradě**

**Bakalářská práce**

**Praha 2017**

**Autor práce: Barbora Žilková**

**Vedoucí práce: Ing. Markéta Gloneková, PhD.**

**Konzultant: Ing. Karolína Brandlová, PhD.**

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Barbora Žilková

Zemědělství tropů a subtropů

Název práce

**Kondice a Body scoring žiraf v zoologické zahradě**

Název anglicky

**Condition and body scoring of the giraffes in the zoo**

---

### Cíle práce

Žirafa Rothschildova je nejběžnějším taxonem žirafy v evropských chovech zoologických zahrad, v přírodě ale patří k nejohroženějším. Pro její úspěšný chov a případnou reintrodukcí zůstává stále výzvou odpovídající výživa, jelikož žirafa jako okusovač se v přírodě živí širokým spektrem dřevin, které jsou v lidské péči těžko nahraditelné. O tom, jak se daří přirozenou potravu kompenzovat, nejlépe vypovídá kondice žiraf, kterou můžeme hodnotit dle pravidel "Body scoringu (BCS)" schválených Evropskou asociací zoologických zahrad a akvárií. Cílem práce bude zhodnocení vztahu zaznamenané hodnoty BCS, hmotnosti a výšky žirafy s využitím různých typů indexů.

### Metodika

Rešeršní část bude zaměřena především na využití indexů (BMI) u kopytníků a jejich vztahu k BCS. Data o BCS, hmotnosti a výšky budou sebrána ve spolupráci se Zoo Praha a následně zpracována pomocí vhodných statistických metod.

Harmonogram:

do konce června- vypracovaná metodika sběru dat, základní seznámení s literaturou

červenec až srpen- sběr a zpracování dat

během září- dokončení analýzy dat a výsledků

do konce prosince- odevzdat prvních 10-15 stránek práce (rešerše)

do obhajoby- dokončení práce

## Doporučený rozsah práce

30-50 stran

## Klíčová slova

žirafa, kondice, zoologická zahrada, body condition, biology, behaviour, nutrition, husbandry, conservation

---

## Doporučené zdroje informací

- Azzaro G, Caccamo M, Ferguson JD, Battiato S, Farinella GM, Guarnera GC, Puglisi G, Petriglieri R, Licitra G. 2011. Objective estimation of body condition score by modelling cow body shape from digital images. *Journal of Dairy Science* 94: 2126-2137.
- Barta Z, Clauss M, Culik L, Damen M, Hummel J, Schleussner G, Tomasova K, Zimmermann W. 2006. EAZA Husbandry and Management Guidelines for *Giraffa camelopardalis*: 1-10, 29-61
- DAGG, A I. *Giraffe : biology, behaviour, and conservation*. New York: Cambridge University Press, 2014. ISBN 9781107034860.
- Fennessy J, Bidon T, Reuss F, Kumar V, Elkan P, Nilsson M.A., Vamberger M, Fritz U, Janke A. 2016. Multi-locus Analyses Reveal Four Giraffe Species Instead of One. *Current Biology* Volume 26, Issue 18: p 2543-2549
- Jolly L. 2003. Giraffe Husbandry Manual. p 25
- Rose P. 2013. Giraffe nutrition and body condition workshop at Marwell Wildlife, Hampshire, UK. *Giraffa Newsletter* Volume 7(1), June: 10-12
- Wright DJ, Omed HM, Bishop CM, Fidgett AL. 2010. Variations in Eastern Bongo (*Tragelaphus eurycerus isaaci*) Feeding Practices in UK Zoological Collections. *Zoo Biology* 29:1-16
- 

## Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FTZ

## Vedoucí práce

Ing. Markéta Gloneková, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra chovu zvířat a potravinářství v tropech

## Konzultant

Ing. Karolína Brandlová Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 5. 4. 2017

**Ing. Karolína Brandlová, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 12. 4. 2017

**doc. Ing. Jan Banout, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 19. 04. 2017

---

### **Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že bakalářskou práci „Kondice a Body scoring u žiraf v zoologické zahradě“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Rovněž uvedená data jsou výsledkem mého vlastního pozorování. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20.4.2017

Barbora Žilková

**Poděkování:**

Ráda bych poděkovala své školitelce Ing. Markétě Glonekové, PhD. za vedení mé práce. Konzultantce Ing. Karolíně Brandlové, PhD. za odborné rady. Vedení Zoo Praha za umožnění pozorování. Jmenovitě Mgr. Barboře Dobiášové, že nám pomohla s identifikací zvířat a poskytla důležité informace o jedincích.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala svým rodičům a přátelům, že mne stále podporovali a dodávali sebevědomí.

# Abstrakt

Bakalářská práce je první studií, která se zabývá Body condition scoringem (BCS) a kondicí žiraf (*Giraffa camelopardalis*) v lidské péči. BCS je objektivní neinvazivní metoda hodnocení tělesné kondice zvířete, používá se k posouzení rozložení tuků a svalů v těle. Při posuzování kondice pomocí BCS nemusí být zvíře rušeno a není zapotřebí žádná technika.

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo sledovat změny kondice u žiraf během několika měsíců a zjistit jaké faktory kondici případně ovlivňují. Byl zkoumán vliv různých faktorů na změny kondice. Při hodnocení byl testován vliv pohlaví, věku, věkové kategorie, krmné dávky, kojení, hmotnosti a výšky. Od srpna 2016 do února 2017 bylo monitorováno 9 jedinců v Zoo Praha. Výzkum byl proveden metodou přímého pozorování za použití fotoaparátu a dalekohledu. Poté byly výsledky zakresleny a vyhodnoceny dle tabulky BCS pro žirafy. Data byla vyhodnocována v programu Statistica 12.

Většina testovaných faktorů měla vliv na změnu BCS. Složení krmné dávky výrazně ovlivňovalo BCS. V zimních měsících je obtížné poskytnout žirafám i jiným okusovačům plnohodnotnou krmnou dávku, tudíž se jejich kondice v zimě horší. Také vliv pohlaví, věku, věkové kategorie, hmotnosti a výšky byl znatelný. V době pozorování se ve stádě nacházela jedna kojící samice, u které jsme zaznamenali horší BCS než u ostatních nekojících samic. Výsledky této studie by mohly přispět k rychlému posouzení kondice žiraf v lidské péči bez použití jakýchkoliv technologií.

Klíčová slova: *Giraffa camelopardalis*, BCS, kondice, krmná dávka, výživa, oblasti hodnocení, proporce

# Abstract

This Bachelor thesis is the first study, which focuses on Body condition scoring (BCS) and giraffes' condition (*Giraffa camelopardalis*) in human care. BCS is objective noninvasive evaluation animal body condition method, which is used for assessment of fat and muscles proportion in the body. During condition assessment by BCS there is no need to disturb an animal and no technique is necessary to use.

The main goal of this Bachelor thesis was to observe giraffes' condition changes within several months and to find out factors which might influence the condition. The effect of different factors for condition changes was explored. At the assessment there were tested influence of the sex, age, age category, ration, breast feeding, weight and height. 9 individuals in Prague ZOO were being watched from August 2016 to February 2017. Research was done by the method of the direct observation with the camera and binoculars. After that the results were drawn and evaluated to the table of BCS for giraffes. Data were evaluated in Statistica 12 programme.

Most of the factors influenced the BCS change. Ration content effected BCS very much. During winter months it is difficult to provide full-featured ration to giraffes and other browsers, that is why their winter condition is getting worse. The influence of the sex, age, age category, weight and height was obvious as well. Within observation time there was just one lactating female giraffe in the herd, which had worse BCS than at the rest nonlactating females. The study results could contribute fast evaluation of the giraffes' condition in human care without using any techniques.

Key words: *Giraffa camelopardalis*, BCS, condition, ration, diet, evaluation fields, proportion

# Obsah

1	Úvod.....	11
2	Cíl.....	12
2.1	Hypotézy.....	13
3	Literární přehled.....	14
3.1	Co je Body Condition Scoring (BCS).....	14
3.1.1	Tělesné oblasti a jejich hodnocení.....	15
3.1.2	Stupnice BCS.....	15
3.1.3	Spolehlivost BCS.....	16
3.1.4	Praktické využití BCS ve volné přírodě a v ZOO.....	17
3.1.5	BCS u <i>Giraffa camelopardalis</i> .....	18
3.2	Co je kondice.....	18
3.2.1	Kondice u <i>Giraffa camelopardalis</i> .....	19
3.3	<i>Giraffa camelopardalis</i> .....	20
3.3.1	Biologie.....	20
3.3.4.1	Taxonomie.....	20
3.3.4.2	Historie.....	23
3.3.4.3	Morfologie.....	24
3.3.4.4	Fyziologie.....	25
3.3.2	Zoogeografie/ ekologie.....	26
3.3.3	Výživa ve volné přírodě.....	26
3.3.3.1	Přežvykování.....	28
3.3.3.2	Vodní bilance a termoregulace.....	28
3.3.3.3	Způsob pití.....	29
3.3.4	Výživa v ZOO.....	29



3.3.4.5	Výživová doporučení .....	30
3.3.4.6	Voda .....	31
3.3.4.7	Serous Fat Atrophy (SFA) .....	32
4	Materiál a metodika.....	33
4.1	Materiál.....	33
4.1.1	Vnitřní pavilon.....	33
4.1.2	Venkovní výběh.....	34
4.1.3	Krmná dávka.....	34
4.2	Metodika .....	35
4.2.1	Sběr dat.....	35
4.2.2	Zpracování dat .....	37
5	Výsledky.....	38
5.1	Vliv pohlaví na kondici.....	38
5.2	Vliv věkové kategorie na kondici .....	39
5.3	Vliv věku na kondici.....	40
5.4	Vliv krmné dávky na kondici.....	41
5.5	Vliv kojení na kondici.....	42
5.6	Vliv hmotnosti a výšky na kondici .....	43
6	Diskuze.....	44
7	Závěr.....	47
8	Reference.....	48
9	Přílohy .....	56

## Seznam grafů

Graf 1: vliv pohlaví na BCS .....	38
Graf 2: vliv věkové kategorie na BCS .....	39
Graf 3: vliv věku na BCS u všech jedinců.....	40
Graf 4: vliv věku na BCS u samic .....	40
Graf 5: vliv krmné dávky na BCS u všech jedinců .....	41
Graf 6: vliv krmné dávky na BCS u samic .....	41
Graf 7: vliv kojení na BCS .....	42
Graf 8: vliv hmotnosti na BCS u samic .....	43
Graf 9: vliv výšky na BCS u samic .....	43

## Seznam tabulek

Tabulka 1: počet volně žijících žiraf .....	21
Tabulka 2: rozdíly v délce krmení/pasení a přežvykování .....	27
Tabulka 3: návrhy na výživu pro žirafy různých tříd tělesné hmotnosti .....	31
Tabulka 4: Žirafy v ZOO Praha.....	33
Tabulka 5: Krmná dávka v Zoo Praha.....	35
Tabulka 6: Giraffe body condition score (BCS).....	36
Tabulka 7: hodnocení tělesných oblastí.....	36

## Seznam obrázků

Obrázek 1: geografické rozdělení druhů a poddruhů .....	23
Obrázek 2: venkovní výběh.....	34
Obrázek 3: rozdíl v rozložení tuku u Elišky (vlevo) a Nory (vpravo).....	56
Obrázek 4: Samec Johan.....	56

# 1 Úvod

Body condition scoring (BCS) je objektivní systém hodnocení tělesné kondice zvířete, s tím související míra uloženého tuku. BCS je určován vizuální prohlídkou nebo prohmatáním (palpací) tuků a svalů na různých částech těla (Wright *et al.*, 2010). Využití BCS systému u zvířat v zoologických zahradách je spojováno s problematikou týkající se nadváhy nebo obezity (Bray & Edwards, 2001; AZA Lion Species Survival Plan, 2012; Whitehouse-Tedd, 2014). Hlavním důvodem zavedení BCS systému do zoologických zahrad bylo posouzení dopadu na tělesnou kondici zvířat, díky změnám stravovacích návyků (Van den Houten & Fidget, 2011).

V literární rešerši této práce je shrnuto několik poznatků týkajících se BCS, jako jsou oblasti těla, které se hodnotí, stupnice BCS u různých druhů zvířat, spolehlivost a využití v zoologických zahradách i ve volné přírodě. Další část práce je věnována žirafě samotné, zahrnuje základní informace, výživu ve volné přírodě a výživu v zoologických zahradách.

Praktická část práce je zaměřena na sběr dat a jejich následné vyhodnocení. Práce se v této části konkrétně zaměřuje na hodnocení kondice BCS systémem u žiraf v Zoo Praha za využití metody přímého pozorování. Výsledky byly zaznamenány do tabulek, doplněny nákresy a vyhodnoceny pomocí vhodných statistických analýz.

## 2 Cíl

Cílem práce bylo zjistit, co ovlivňuje kondici žiraf v lidské péči a zda se kondice mění se změnou krmné dávky. Rešerše je doplněna o základní údaje o žirafách, na které je zaměřen praktický výzkum. Naše konkrétní výzkumné cíle byly zaměřeny na vyhodnocení kondice u jednotlivých žiraf, s ohledem na pohlaví, věkovou kategorii, věk, krmnou dávku, kojení, hmotnost a výšku.

## 2.1 Hypotézy

H1- Kondice se bude lišit mezi samcem a samicemi.

Predikce 1- Samec bude v lepší kondici než samice.

H2- Kondice se bude lišit mezi mláďaty, subadulty a dospělými jedinci.

Predikce 2- Mláďě a subadultní jedinec budou mít lepší BCS než dospělí jedinci.

H3- Kondice se bude měnit s věkem.

Predikce 3- Se stoupajícím věkem se bude kondice horšit.

H4- Rozdíl ve složení letní a zimní krmné dávky bude mít vliv na kondici.

Predikce 4- Během letní KD bude kondice žiraf lepší než během zimní KD.

H5- Kondice samic bude ovlivněna kojením.

Predikce 5- Kojící samice bude v horší kondici než nekojící samice.

H6- Hmotnost a výška budou ovlivňovat kondici.

Predikce 6- Se stoupající hmotností se bude kondice zlepšovat.

Predikce 7- S klesající výškou se bude kondice zlepšovat.

## 3 Literární přehled

### 3.1 Co je Body Condition Scoring (BCS)

Body Condition Scoring (BCS) je objektivní systém hodnocení tělesné kondice zvířete (výše uloženého tuku), je určován na základě vizuální prohlídky nebo na palpaci tuků a svalů na různých částech těla. Ke snadnějšímu porovnávání v čase a mezi zvířaty byl přidělen číselný výsledek. BCS se používá pro domácí kopytníky (koně, kozy, ovce, dobytek a prasata) po mnoho let. V posledních letech, byla tělesná kondice (BCS) stanovena pro širší škálu druhů, jako prostředek ke zlepšení péče o zvířata (Wright *et al.*, 2010). Přesná definice a pochopení konceptu BCS, se liší v závislosti na kategorii zvířat a konkrétnímu účelu, proč se hodnocení provádí. Při produkci nebo laboratorních chovech je cílem BCS identifikovat ideální jedince nebo ideální kondici a udržovat toto stádium, aby se zabránilo plýtvání potravou nebo zhoršení zdravotního stavu jedinců, spojených s krměním a tím je BCS chápán jako systém k identifikaci těchto problémů. Ferguson *et al.*, (1994) definoval BCS jako nástroj k posouzení zásoby tuku v těle, (Boudreau *et al.*, 2014) jako měřítko pro úroveň tučnosti.

V chovu domácích zvířat nebo exotických zvířat, je kladen důraz buď na identifikaci ideálního jedince, pro zdraví nebo welfare (Reuter & Adcock, 1998; Dierenfeld *et al.*, 2007; Clauss *et al.*, 2009), BCS je chápán jako ideální měřítko vzhledu jedince (Reppert *et al.*, 2011; AZA Lion Species Survival Plan, 2012; Morfeld *et al.*, 2014). V mnoha studiích je BCS často řazen mezi indexy tělesné kondice, kromě BMI, indexu tuku v ledvinách nebo indexu tukové kostní dřevě a je dáván do vztahu s reprodukčními parametry nebo vzory chování (Gaidet & Gaillard, 2008; Lane *et al.* 2014, Giles *et al.*, 2015).

Ideální BCS systém by měl být jednoduchý, opakovatelný a snadno pochopitelný pro lidi, kteří ho užívají (Ferguson *et al.*, 1994; Brooks *et al.*, 2014) spolu s přihlédnutím k dalším faktorům, jako jsou: tělesné hmotnosti zvířete, velikosti rámce, březosti a laktaci, sezónním změnám nebo k celkovému zdravotnímu stavu (Van den Houten & Fidget, 2011).

### 3.1.1 Tělesné oblasti a jejich hodnocení

Volba oblastí těla je důležitá pro odhad skóre, závisí na druhu zájmu, ale obecně nejvhodnější oblasti jsou: hrudní končetiny (krk a ramena), zád' a kohoutek (hrudní a bederní obratle), žebra a boky, oblast břicha a pánevní končetiny (pánevní oblast), výběžek kyčelní a sedací kosti a ocasní obratle (Bray & Edwards, 2001). První BCS systém byl vyvinut ve Velké Británii, jako nástroj k určení kondice ovcí a jejich rouna. Byl založen na palpaci posledního hřbetního a prvního bederního obratle, otázkách zkoumajících výše uloženého tuku a na tloušťce dlouhého zádového svalu (Russel *et al.*, 1969). Dle široce užívaného a modifikovaného BCS systému pro mléčný skot dle Wildman *et al.*, (1982) jsou zvířata hodnocena pouze na základě palpce zad a pánevních končetin.

### 3.1.2 Stupnice BCS

V návaznosti na významné změny v hodnocených partiích těla, jsou BCS systémy většinou v bodové škále o pěti, šesti nebo devíti bodech. Pro vlastní odhad kondice se užívá půl a čtvrt bodů (Azzaro *et al.*, 2011, Ferguson *et al.*, 1994).

BCS pro dojnice je v dnešní době prováděno za použití různých měřítek a systémů. Liší se díky způsobu, jakým autoři metody prováděli (Edmonson *et al.*, 1989). BCS pro dojnice v USA a Velké Británii se hodnotí dle pětibodové stupnice a zahrnuje palpaci kožní tkáň (Wildman *et al.*, 1982). V Austrálii se používá 8 bodová škála vyvinuta Earle (1976) a podobná 10 ti bodová škála se používá na Novém Zélandu (Grainger a McGowan, 1982). BCS pro Holštýnské dojnice používá škálu od 1 do 5, kdy bod 1 znamená „vyhublý“ a bod 5 „obézní“ (Edmonson *et al.*, 1989).

BCS systém pro koně navržený Henneke *et al.*, (1983) používá kombinaci palpce a pozorování šesti oblastí těla: kořen ocasu, záda, žebra, část za ramenem, část podél kohoutku a podél krku.

Systém navržený pro slona indického (*Elephas maximus*) používá vizuální hodnocení šesti oblastí těla: hlavy, lopatky, hrudní oblasti (žebra), bok (přímo před pánevním pletencem), bederní obratle a pánevní kost (Wemmer *et al.*, 2006).

Pětistupňová škála se používá pro slony africké (*Loxodonta africana* Blumenbach, 1797)(Morfeld *et al.*, 2014), s kreslenými obrázky pro nosorožce dvourohé (*Diceros bicornis* Linné, 1758)(Van den Hauten & Fidget, 2011).

Devítibodová škála BCS systému je běžně užívaná pro hodnocení u psů a koček, doplněná obrázky, popisy, počítačovými modely (Brooks *et al.*, 2014).

BCS hodnocení pro ovce a kozy má tradičně šest bodů, pro ovce dodanými obrázky dolní části zad, pro kozy dle obrázků hrudní oblasti (Mendizabal, 2011).

BCS systém pro bongo (*Tragelaphus eurycerus isaaci* Thomas, 1902) má pět bodů hodnocení: vyhladovělý, hubený, dobrý, tlustý a obézní. Hodnotí se pět oblastí těla: krk a ramena, boky, bedra a záď, ocasní hlava a kyčle, žebra (Wright *et al.*, 2010).

BCS pro lvy (*Panthera leo* Linné, 1758) vytvořila AZA Lion Species Survival Plan (2012) a pro gepardy *Acinonyx jubatus* Schreber, 1775; (Dierenfeld *et al.*, 2007) a upravil (Reppert *et al.*, 2011). BCS stupnice u tygra (*Panthera Tigris* Linné, 1758) je pětibodová a hodnotí pět částí těla: hlavu, nohy k poměru těla, páteř, pánev a kořen ocasu a siluetu. BCS u lva (*Panthera leo* Linné, 1758) má také stupnici o pěti bodech a hodnotí pět částí těla: hlavu, nohy k poměru těla, páteř, žebra a žebra a břišní oblast, pánev a kořen ocasu. U samic *Panthera leo* se místo páteře hodnotí ramena (Gremlicová, 2016).

### 3.1.3 Spolehlivost BCS

BCS se řadí mezi hodnocení, které provádějí pozorovatelé, výsledek pozorovatele má variabilní využití u nestandardizovaných jednotek z měření, které byly dány výzkumníkem. Hodnocení pozorovatele jsou někdy zpochybňovány, jako příliš náchylné k předpojatosti. Kontroverze je obvykle způsobena dvěma hlavními důvody: za prvé, se zde objevuje skepticismus vůči chování a welfare studovaných zvířat, za druhé strach z antropomorfismu (Meagher, 2009). U hospodářských zvířat (při intenzivní produkci) vývoje šlechtění, se užívají počítačové programy a tím se nahrazuje lidský faktor při procesu pozorování (Azzaro *et al.*, 2011; Bewley *et al.*, 2008). Důležité ukazatele spolehlivosti při vyhodnocování BCS se projevují při shodě mezi výsledky u více pozorovatelů, kteří hodnotili nezávisle na sobě stejného jedince. A také dohoda mezi výsledky hodnocení pozorovatelů a shoda mezi jednotlivými položkami na stupnici určené k měření stejnou proměnnou (Meagher, 2009).



Nezbytným předpokladem pro získání platných dat je jasnost a vhodný výběr termínů. Výsledky mohou být zkreslené, v důsledku emocionálních významů použitých charakteristik. Například při použití stupnice s body označenými jako „tuk“ nebo „nevyhovující“ u hodnocených zvířat, která hodnotili jejich ošetřovatelé. Tyto výsledky mají vyšší pravděpodobnost zkreslení, než při použití měřítka s body nazvanými jako „extrémně vysoký“ či „nízký“, které nemají žádný pejorativní podtón (Reppert *et al.*, 2011).

Tento druh zaujatosti při posuzování BCS je typický pro situace, kdy je možné očekávat blízký vztah pozorovatele a zvířecího jedince (Cook *et al.*, 2005, Clingerman & Summers, 2012).

### **3.1.4 Praktické využití BCS ve volné přírodě a v ZOO**

Využití BCS systému u zvířat v zoologických zahradách je spojováno s problematikou týkající se nadváhy nebo obezity zvířat v lidské péči, která je považována za závažný zdravotní problém a způsobuje různé komplikace. Například zvýšené riziko výskytu komplikací během chirurgického zákroku, dále vyšší pravděpodobnost zranění nebo větší nápor na vnitřní orgány a klouby (Bray & Edwards, 2001; AZA Lion Species Survival Plan, 2012; Whitehouse-Tedd, 2014). Hlavním důvodem zavedení BCS systémů do zoologických zahrad bylo posuzování dopadu změn stravovacích návyků u zvířat (Van den Houten & Fidget, 2011). Pravidelné skórování kondice společně s monitorováním příjmu potravy by mohlo zabránit nadměrnému plýtvání (Bray & Edwards, 2001).

BCS umožňuje neinvazivně získat data o celkovém vzhledu zvířete, což by v kombinaci s informacemi o tělesných rozměrech (například BMI) nebo údaje o hmotnosti, mohlo poskytnout nové informace o korelaci mezi těmito parametry (Woolnough *et al.*, 1997; Noyce *et al.*, 2002; Lane *et al.*, 2014). Tělesná kondice je také považována za úzce korelující s reprodukčním úspěchem u mnoha nedomestikovaných druhů zvířat v lidské péči (Bray & Edwards, 2001; Morfeld *et al.*, 2014; Noyce *et al.*, 2002). V mnoha studiích zaměřených na změny hormonálních hladin u zvířat v zoologických zahradách, je třeba brát v úvahu, že zejména sexuální hormony jsou úzce spjaty s metabolismem tuků, což dokazuje, že kondice má přímý vliv na hladinu hormonů v těle zvířat (Boudreau *et al.*, 2014).

Díky své nízké ceně a nenáročnosti na čas a materiál je BCS metoda široce využívána při studiu populace divokých druhů nebo se využívá jako alternativa k jiným indexům tělesné kondice (Woolnough *et al.*, 1997; Lane *et al.*, 2014).

Vztah BCS a reprodukčních parametrů byl zkoumán při vlivu mateřské výživy na velikost vrhu a míru přežití potomstva u medvěda baribala (*Ursus americanus* Pallas, 1780)(Noyce *et al.*, 2002) nebo při závislosti BCS na hustotě populace u impal (*Aepyceros melampus* Lichtenstein, 1812)(Gaidet & Gaillard, 2008). Další studie týkající se tohoto druhu se zaměřovala na přežycování souvisejících se změnami střídání období dešťů a sucha, hlavním indikátorem byl BCS systém (Lane *et al.*, 2014).

### 3.1.5 BCS u *Giraffa camelopardalis*

BCS systém pro žirafy byl vyvinut dle Kearney & Ball (2001) se stupnicí o 8 bodech, kdy bod 1 je pro „vychrtlý“ a bod 8 pro „obézní“. Oblasti těla, které se hodnotí jsou: žebra, páteř, lopatky, krční obratle, krk, prohlubně na lebce, kyčle, nohy, boky, ramena, zadní partie, a hrud'. Tabulka BCS je zobrazena na obrázku 1.

## 3.2 Co je kondice

Kondice je aktuální tělesný stav zvířete, který je vhodný pro určité využití. Kondice je výsledkem vnitřních faktorů (komplexe a habitus) a také faktorů vnějších (zdravotní stav, výživa, využívání, ošetřování) díky tomu není trvalým stavem zvířete. Habitus neboli vnější vzezření jedince. Habitus je podmíněn anatomickou stavbou i funkcí orgánů těla jako celku, realizující se pod vlivem dědičnosti prostředí. Existují základní tři habituální typy: habitus dýchací, habitus výkrmný a habitus svalový. Komplexe vyjadřuje vrozený i během života získaný způsob fyziologické funkce orgánů i tkání těla jedince. Rozlišují se základní tři typy komplexe:

- Komplexe s průměrnou oxidační činností- odpovídá habitu svalovému.
- Komplexe se zvýšenou oxidační činností- odpovídá habitu dýchacímu.
- Komplexe se sníženou oxidační činností- je nejvíce typická pro habitus výkrmný.

Nejčastější typy kondice:

- Chovná (plemenná)- zvíře je v dobrém fyzickém stavu, který vede k úspěšné reprodukci.
- Pracovní- zvíře je ve stavu, který umožňuje dosáhnout požadované výkonnosti.
- Výkrmná- zvíře je ve velmi dobrém výživovém stavu, přijímá větší množství potravy a vytváří zejména svalstvo, případně tuk.
- Patevní- je výsledkem pobytu na pastvě, stupeň výživy je dle úživnosti pastvy, s dobrým zdravotním stavem ačkoli neupraveným zevnějškem.
- Výstavní- je výsledkem přípravy na výstavu, nadprůměrný výživný stav, skvělá úprava zevnějšku.
- Hladová- typ kondice jako výsledek nedostatečné výživy nebo nemoci, je nežádoucí, považována za týrání zvířat (Majzlík, 2003).

Kondici zvířat lze hodnotit:

- Objektivně- zjistíme díky tělesné hmotnosti vážením a porovnáním se standardem.
- Subjektivně- zjistíme bodováním stupně nasazení svalstva a tuku, ohodnocením tvarů a partií těla.

Přiměřený stupeň kondice je velmi důležitý zejména u samic z hlediska zabřezávání, na podstatnou změnu kondice je důležité včas zareagovat úpravou krmné dávky, jinak se zabřezávání zhorší (Majzlík, 2003).

### **3.2.1 Kondice u *Giraffa camelopardalis***

Morfologie žiraf je uzpůsobena tak, že žirafy ztrácí teplo a ochlazují se pod rozpáleným rovníkovým sluncem, mají omezeny zásoby tělesného tuku a nemají velké zásoby energie, na které by mohly spoléhat, když je jejich výživa špatná. Proto zdánlivě zdravá zvířata mohou ztratit dobrou kondici a také kontrastní zbarvení ve velmi krátkém časovém úseku, proto by prostředí a chovatelské změny měly mít neustále schopnost udržovat jejich homeostatickou rovnováhu (Rose, 2013). Tělesná hmotnost a s ní související kondice se mění v závislosti na ročním období (Mitchell *et al.*, 2012). Informace o výšce a váze u určitých věkových skupin může být také užitečná k posouzení tělesné kondice zvířete a odhalovat anomální růst u novorozenců, jak ve volné přírodě,

tak v lidské péči (Yerga *et al.*, 2014). Zvláštností vnitřních kompilací vyplývajících částečně ze špatné stravy, prezentuje postupné hubnutí a ztráta kondice při nabízené stravě. Následkem toho je důležité při řízení žiraf v zajetí sledovat vzhled a zdravé vzezření očí, čímž se také určuje kondice zvířat (specifické pro jedince ve stádě) a je proto důležité zaznamenávat změny. Chovatelé by měli věnovat zvláštní pozornost krku, bokům, pánevní oblasti, měli by fotografovat nebo dokumentovat zjevné změny v těchto oblastech nebo sledovat zásoby tuku a porovnávat je mezi sebou v časech a datech (Rose, 2013).

Zbarvení, textura a celkové vzezření žirafí srsti je také spolehlivým indikátorem vnitřního zdraví a také jak dobře zvíře přijímá potravu, která je mu nabízena. Nerovnoměrná, ztenčená a nezbarvená srst může být známkou zásadního nutričního problému, proto bychom tomu měli věnovat zvýšenou pozornost. V neposlední řadě kopyto, jeho správný růst a opotřebení, je také indikátorem dobrého zdraví a kvalitní výživy. Žirafy jsou vysoká, kostnatá a štíhlá zvířata. Měli bychom se seznámit s konkrétními oblastmi těla, která se jeví jako dobře osvalená u divokých zvířat a použít to, jako základ pro posouzení kondice jedinců chovaných v zajetí (Rose, 2013). Žirafy mohou také velmi rychle ztratit svou kondici díky potravě v období sucha (Hall-Martin, 1975).

Několik vědeckých článků uvádí, že masitý vzhled krku u žiraf žijících ve volné přírodě, nemusí být zřejmý u žiraf v zajetí a je to právě tato ztráta tukové zásoby, která je zjevná při chovu žiraf v zoologických zahradách. Širší, masitá základna krku je důležitým znakem zdravého jedince (Rose, 2013).

### ***3.3 Giraffa camelopardalis***

#### **3.3.1 Biologie**

##### **3.3.4.1 Taxonomie**

Ikonická žirafa, jedno z nejznámějších zvířat na světě a nejvyšší suchozemský savec se posunula z označení „málo dotčená“ na „zranitelná“ v nově vydaném Červeném seznamu ohrožených druhů Mezinárodním svazem ochrany přírody (International Union for Conservation of Nature-IUCN). Je široce rozšířena po celé jižní a východní Africe, s menšími izolovanými populacemi v západní a střední Africe. Nové průzkumy mezi

populacemi odhadují celkový pokles až o 40 % v globální populaci žiraf za posledních 30 let (giraffeconservation.org, 2016). Geografický výskyt žiraf je znázorněn na obrázku číslo 1. Na počty jedinců jednotlivých druhů a poddruhů žijících ve volné přírodě odkazuje tabulka číslo 1.

**Tabulka 1: počet volně žijících žiraf**

<b>Southern giraffe</b>	<b><i>Giraffa giraffa</i></b>	<b>52 050</b>
Angolan giraffe	<i>G. g. angolensis</i>	13 050
South African giraffe	<i>G. g. giraffa</i>	39 000
<b>Northern giraffe</b>	<b><i>Giraffa camelopardalis</i></b>	<b>5 195</b>
Nubian giraffe	<i>G. c. camelopardalis</i>	2 645
Kordofan giraffe	<i>G. c. antiquorum</i>	2 000
West African giraffe	<i>G. c. peralta</i>	550
<b>Reticulated giraffe</b>	<b><i>Giraffa reticulata</i></b>	<b>8 700</b>
<b>Masai giraffe</b>	<b><i>Giraffa tippelskirchi</i></b>	<b>32 500</b>

Zdroj: Giraffe Conservation Foundation, 2017

Všechny druhy a poddruhy žijí v geograficky odlišných místech po celé Africe. Zatímco některé druhy/poddruhy, které byly zaevidovány, žijí jako kříženci v zoologických zahradách. Existuje málo důkazů, že by se tyto kříženci mohli vyskytovat i ve volné přírodě (giraffeconservation.org, 2017).

Žirafa patří do řádu sudokopytníci (Cetartiodactyla), podřádu přežvýkaví (Ruminantia) a čeledi žirafovití (Giraffidae).

Na základě analýz jaderné a mitochondriální DNA byly v roce 2016 z původního druhu *Giraffa camelopardalis* některé poddruhy vyčleněny do dalších 3 samostatných druhů. Výsledkem by mělo být rozdělení žirafy do čtyř samostatných druhů ( Fennessy *et al.*, 2016).

Druh: žirafa severní (*Giraffa camelopardalis*)

Poddruh: žirafa kordofánská (*Giraffa camelopardalis antiquorum*)

Poddruh: žirafa severní núbijská (*Giraffa camelopardalis camelopardalis*)

Ekotypem žirafy severní núbijské, dříve pokládáný za samostatný poddruh, je žirafa Rotchildova (*Giraffa camelopardalis rothschildi*)

Poddruh: žirafa západoafrická (*Giraffa camelopardalis peralta*)

Druh: žirafa síťovaná (*Giraffa camelopardalis reticulata*)

Druh: žirafa jižní (*Giraffa giraffa*)

Poddruh: žirafa angolská (*Giraffa giraffa angolensis*)

Poddruh: žirafa kapská (*Giraffa camelopardalis giraffa*)

Druh: žirafa masajská (*Giraffa camelopardalis tippelskirchi*)

Ekotypem žirafy masajské, dříve pokládáný za samostatný poddruh, je žirafa zambijská (*G.c. thornicrofti*)

Žirafí populace by mohla být rozdělena na severní a jižní skupinu. V severní populaci má srst obvykle hnědé skvrny s pravidelným ohraničením na světlém podkladu. Žirafy mají krátké kostěné parůžky na přední části hlavy mezi očima. Severní subpopulace zahrnuje žirafy:

- *Giraffa camelopardalis camelopardalis*, (včetně *G.c. rothschildi*)
- *G.c. reticulata*
- *G.c. antiquorum*
- *G.c. peralta*

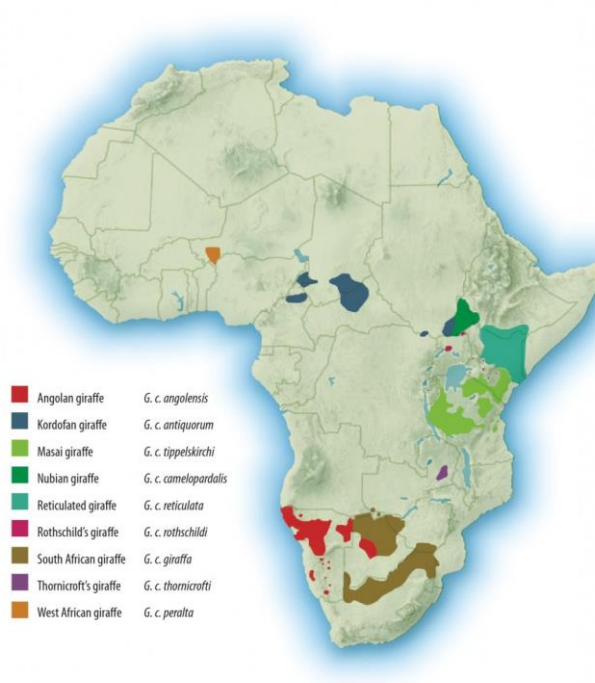
U jižní populace, hnědé skvrny mají hluboce členité okraje, které se spojují s bledým podkladem a parůžky na čelní kosti mohou a nemusí být rozvinuté. Jižní subpopulace zahrnuje žirafy:

- *Giraffa camelopardalis giraffa*
- *G.g. angolensis*
- *G.c. tippelskirchi* (včetně *G.c. thornicrofti*) (Barta *et al.*, 2006).

V minulosti v Africe převládal tradiční lov žiraf pomocí nástrah, šípů a harpun. S příchodem zbraní do Afriky, se rovnováha začala houpat a nebezpečně se blížila ke

kompletnímu vyhubení žiraf. Do roku 1900 zůstalo pár žiraf. Kdyby nedošlo ke změně v názoru na lov u veřejnosti a v legislativě, byly by dnes dočista vyhubeny. Již v roce 1913 Anglický parlament diskutoval o ochraně divokých zvířat Afriky, ale jen málo rezervací bylo vyčleněno. Roku 1933, byla první Conference for the Protection of the Fauna and Flora of Africa, která se konala v Londýně. Dnes mnoho zemí v Africe chrání žirafy zákonem. Zatímco jsou žirafy ohroženy podle CITES, lokální populace jsou zranitelné v mnoha místech dodnes (Barta *et al.*, 2006).

Obrázek 1: geografické rozdělení druhů a poddruhů



Zdroj: Wildlife Vagabond, 2015

#### 3.3.4.2 Historie

Žirafy pochází z drobného předka (Tragulidae) v dnešní době známí jako kančilovití, nejprimitivnější žijící přežvýkavci. Žirafy mohou představovat jednu z nejstarších sudokopytníků. Mnoho zoologů věří, že žirafovití (Giraffidae) mají mnohem více společného s čeledí jelenovití (Cervidae), než s jinými čeledi z podřádu přežvýkaví

(Ruminantia) (Barta *et al.*, 2006) Žirafovití migrovali z Eurasie do Afriky cestou přes dnešní Etiopii. Devět rodů starobyklých žirafovitých a pět druhů *Giraffa* žily v Africe, ale všechny z nich jsou dnes již vyhynulé, kromě okapi a dnešních žiraf (Churcher, 1978, Mitchel & Skinner, 2003). *Giraffa jumae* byla pravděpodobně první žirafa, která žila od Miocénu do středního Pleistocénu, s fosiliemi, které byly objeveny v Tunisku, Etiopii, Keni, Tanzanii a Jižní Africe (Churcher, 1978). *Giraffa jumae* byla o něco větší než naše dnešní žirafa, měla dlouhé nohy, ale neměla střední kostní výběžek na čele, jako dnešní žirafy. Nejstarší nalezené kosti *Giraffa camelopardalis*, pocházejí z Pleistocénu v Keni a Jižní Africe. Žirafy žily v Maroku až od roku 600 našeho letopočtu, ale později došlo k vysušení Sahary, což zde zapříčinilo špatné podmínky k životu (Churcher, 1978).

#### 3.3.4.3 Morfologie

Všechny rasy mají podobná měřítka, dospělí samci ve volné přírodě dosahují výšky kolem 5,5 metru a dospělé samice kolem 4,3 metru (Bush, 2003). Žirafy v zoologických zahradách jsou často menší díky nepřírodným životním podmínkám. Dospělí samci ve volné přírodě váží od 800 do 1950 kg, zatímco samice od 700 do 1200 kg. Průměrná hmotnost u samců je zhruba 1200 kg a u samic 800 kg (Bush, 2003). Žirafy v zajetí měří zřídka přes 5 metrů. Nově narozená mláďata jsou 1,7 až 2 metry vysoká (Barta *et al.*, 2006). Hmotnost novorozených žiraf v zajetí byla zaznamenána mezi 55 (Dagg, 2014) a 64 kg (Reason & Laird, 2004). Hmotnosti novorozených jedinců ve volné přírodě jsou od 77 až do 101 kg (Wilson 1969, Kingdon *et al.*, 2013).

Zbarvení vzorů je odlišné mezi jedinci. Skládá se zejména z tmavě červených do kaštanově hnědých skvrn odlišných tvarem a velikostí. Podklady jsou světlé a žlutohnědé a obvykle beze skvrn (Barta *et al.*, 2006). U samců zbarvení obvykle tmavne s věkem. Několik poddruhů lze rozeznat na základě skvrn, zejména u žirafy síťované a žirafy masajské (Barta *et al.*, 2006).

Žirafy jsou sudokopytníci, kopyta jsou formována ze třetího a čtvrtého prstu, laterální prst není rozvinut. Ocas roste směrem dolů, s chomáčem na konci. Samci i samice žiraf mají něco, co by se mohlo označit jako rohy (ve skutečnosti ossicones- pouze u žiraf a okapi) na vrcholu hlavy, ale nejsou to rohy, jako u ostatních z čeledi turovití *Bovidae*. Dva rohy jsou obvykle asymetrické a mohou se opírat v různých úhlech a lišit se v délce až o 35% (Rothschild & Neuville, 1911). Obě pohlaví vlastní dva až čtyři tupé, krátké rohovitě útvary na vrcholu hlavy. Hlavní pár růžků může dosahovat až 13,5 cm u



obou pohlaví. Výrazně méně roste u samic. Růžky jsou po celý život kryté kůží a srstí. Samčí plně vyrostlé růžky jsou kulaté a bez chlupů, samičí jsou hubené a ochlupené. U samců mohou kostnaté hrboly přerůstat přes růžky, šíjí a nos. U některých poddruhů je další vyčnívající mediální růžek na přední části čelní kosti a na zadní části nosní kosti (Barta *et al.*, 2006).

Žirafy mají přibližně padesát obratlů a jako většina savců sedm krčních obratlů. Hrudní obratle, zvláště číslo čtyři a pět, mají velké dopředu směřující hřbetní trny, které zřetelně formují ramenní hrbol. Tento hrbol slouží jako kotva k úchytu velkých svalů podporující hlavu a krk (Barta *et al.*, 2006).

Žirafy mají 32 zubů. Zubní vzorec je stejný také u jelenovitých, turovitých a u vidloroha amerického. Žirafy jako přežvýkavci nevlastní žádné horní řezáky nebo špičáky. Dolní zuby, které se staví proti mezeře mezi předními a bočními zuby, se stlačují proti tvrdému patru. Přední zuby jsou lžičkovitého tvaru, což ukazuje jejich funkci při strhávání listů z větví. Špičáky, jeden na každé straně spodní přední části čelisti se dvěma laloky nebo dokonce se třemi laloky, poskytují větší povrch při žvýkání (Barta *et al.*, 2006).

Dospělé samice mohou přijít poprvé do estru (říje) ve 3 letech a 9 měsících, a dále pokračují v cyklu každé 2 týdny, dokud nezabřeznou (Berry & Bercovitch, 2013). Průměrná doba březosti je kolem 446-457 dní (del Castillo *et al.*, 2005). Tři týdny po porodu, se žirafa dostává do estru, zatímco stále kojí mládě, takže by teoreticky mohla zabřeznout a porodit 10krát za svůj život, pokud by se jí narodilo mládě každých 18 měsíců (Leuthold & Leuthold, 1978, Bercovitch & Berry, 2009).

#### 3.3.4.4 Fyziologie

Tělesná teplota: 38°C – 38,8°C

Tepová frekvence: 66 krát za minutu v klidu

Dechová frekvence: 8-10 krát za minutu v klidu

Krevní tlak: 180/120 do 140/90 mm Hg systolický/ diastolický tlak.

Maximální délka života v divočině se odhaduje na 25 let. (Barta *et al.*, 2006).

Kardiovaskulární systém: Žirafy mají velmi elastické cévy a záklopy v žilném systému v krku. Krční žíly mají záklopy a brání zpětnému toku krve do mozku, když je hlava skloněná. Přítomnost těchto záklopek umožňuje náhlé změny krevního tlaku (Barta

*et al.*, 2006). Distální části kardiovaskulárního systému jsou denně vystavovány změnám krevního tlaku až o více než 400 mmHg, zatímco proximální karotida v blízkosti srdce se musí přizpůsobit tlakům o více než 300 mmHg (van Citters *et al.*, 1968). Tyto rozsahy krevního tlaku a stěnové napětí jsou mnohem větší než u ostatních zvířat (Dagg, 2014). Srdce žiraf je relativně malé, ale silné a dobře přizpůsobené k neobvyklé anatomii žiraf (Pérez *et al.*, 2009).

### **3.3.2 Zoogeografie/ ekologie**

Žirafy původně obývaly sušší oblasti a regiony severních a jižních afrických savan, kde rostly stromy. Dnes žijí v oblastech až do 2000 metrů nad mořem, ale zřídka v pahorkatinách. Žirafy žijí převážně v suchých savanách a na otevřených pláních a obvykle jsou spojovány s roztroušeně rostoucími akáciemi (Barta *et al.*, 2006). Normální populační hustota kolísá od zhruba 0,1 do 3,4 jedince na km<sup>2</sup>. Při optimálním životním prostoru je hustota 2 žirafy na km<sup>2</sup> (Barta *et al.*, 2006). Žirafy vyhledávají stanoviště stromů a keřů, kde mohou získat dostatek okusu pro nasycení svých potřeb. Potřebují dostatek prostoru, aby mohly rychle utéct při útoku lvů. Takovému typické zalesněné savany se vyskytují v mnoha částech Afriky. Nejznámějším místem, kde se vyskytují žirafy je ekosystém Serengeti (s téměř 11 000 km<sup>2</sup>) (Dagg, 2014). Typické místo výskytu zahrnuje otevřené pláně, suchou trnitou krajinu, pláně s akáciemi a savany, husté křoví se směsí akácií, vysočiny až do nadmořské výšky 2 250 m a sezónně zaplavovaná území s hojnými houštinami. Žirafy jsou převážně spojené se savanami, kde jsou *Acacia*, *Commiphora* a *Therminalia* hojnými stromy. Jejich území nezahrnuje extrémně suchá poušť ani deštné lesy. Samci mají tendenci žít ve více hustě zalesněné krajině a samice s mláďaty na pláních (Barta *et al.*, 2006).

### **3.3.3 Výživa ve volné přírodě**

Krmení je nezbytně hlavní aktivitou žiraf ve volné přírodě, protože musí zásobit své velké tělo. Krmí se každou hodinu dne a to zejména v zimě a v období sucha, kdy není dostatek potravy a také v noci (Innis, 1958, Foster, 1966)

Žirafy jsou známé tím, že jsou schopny se krmit více než 100 druhy rostlin. *Acacia*, *Commiphora*, *Therminalia* jsou hlavními složkami. Žirafy se živí všemi běžnými velkými

keři a stromy, několika druhy vinné révy a popínavými rostlinami. Krmí se listy a větvemi, ale také kůrou, rostlinami a ovocem (Barta *et al.*, 2006). Na konci období dešťů v národním parku Kruger, kvete několik akácií a stromů tak, že tvoří nádherné expozice bílých květů, sloužící jako podstatný zdroj potravy pro žirafy (du Toit, 1990a). V hlavní sezóně může být až čtvrtina z krmení zaměřována na rostliny *Acacia nigrescens* (Dagg, 2014).

Krmení a pohybové vzory se odlišují v období dešťů a sucha. Během období dešťů, se výživa vyznačuje bohatě rostoucí zelení, žirafy inklinují ke krmení listů listnatých stromů, keřů a vinné révy. Během období sucha, se koncentrují tam, kde přežívají stále zelené rostliny. K uspokojení jejich minerálních požadavků, se žirafy často v divočině krmí solí nebo na slaných půdách (Barta *et al.*, 2006). Neustále se přesouvají z jednoho místa na druhé. V období dešťů, když je potravy dostatek, okusují nebo v období sucha, když není (Ngog Nje, 1984).

Žirafy jsou okusovači, přežvýkavci. Jejich úzký čenich je extrémně dlouhý a pružný, mají chlupaté a chápavé pysky. Jazyk je dlouhý, pružný a chápavý, schopný se prodloužit na 45 cm. Při okusování žirafa obvykle vytáhne jazyk, obtočí špičku jazyka kolem větve a přitáhne ji zlehka mezi natáhnuté pysky, poté odtrhne větev od stromu (Barta *et al.*, 2006). Pokud má větev trny, obratně kolem nich pracuje svým jazykem, aby získaly listy. Poté ukousne větvičku svými širokými spodními špičáky. Její potravou je také kůra. Například podél řeky Chobe v Botswaně okusují kůru z *Trichilia emetica* (Tutchings, 2012). Dospělí samci denně zkonsumují 19 kg sušiny nebo 66 kg čerstvé hmotnosti (1,6 % hmotnosti těla), samice 16 kg sušiny a 58 kg čerstvé hmotnosti (2,1 % hmotnosti těla) (Barta *et al.*, 2006).

Krmení je nejvíce časově náročná činnost u žiraf v divočině. V rozmezí 24 hodin tráví dospělé žirafy krmením přibližně 53 % (samice) a 43 % (samci) času a 27 % (samice) a 30 % (samci) času přežvykováním. Žirafy často přežvykují jen krátkou dobu, když leží, stojí nebo při chůzi. Žirafy žvýkají jednotlivé sousto okolo 40 sekund při rychlosti jednoho žvýknutí za sekundu. Na časové rozdíly krmení/pasení a přežvykování u obou pohlaví poukazuje tabulka číslo 2. Počet žvýkání závisí na velikosti sousta a typu potravy. Hlavní doba krmení je pro žirafy brzy ráno a pozdě odpoledne, nejméně se doba okusu vyskytuje právě po poledni, kdy je přežvykování na vrcholu (Barta *et al.*, 2006).

**Tabulka 2: rozdíly v délce krmení/pasení a přežvykování**

	dospělí samci	dospělé samice
krmení/pasení	~ 10,5 h/denně	~ 13 h/denně
přežvykování	~ 7,5 h/denně	~ 6,5 h/denně

Zdroj: zpracováno autorem dle (Barta *et al.*, 2006)

V Serengeti, se volně žijící žirafy masajské krmí na stromech a keřích. 96 % z krmících záznamů bylo bylinami a zbytek vinnou révou (Pellew, 1984b). Samice zkonzumují dvakrát tolik bylin co samci, ale oproti tomu nekonzumují trávu. V období dešťů dávají obě pohlaví přednost *Acacia tortilis*, zatímco v období sucha se zaměří na druhy *Grewia*, které mají nízký vzrůst. V celku mají samice mnohem nutričně bohatší stravu než samci, zatímco samci jedí mnohem více rostlin s vysokým obsahem vlákniny a ligninu (Dagg, 2014).

### 3.3.3.1 Přežvykování

Žaludek žiraf je rozdělen do čtyř částí: bachor, čepec, kniha a slez. Po okusování je sousto rozžvýkáno, spolknuto a poté je posouváno do prostorného žaludku, kde je důkladně navlhčeno a částečně fermentováno. Větší částice jsou vyvrhnuty skrz jícn do úst. Hmota je důkladně rozžvýkána po dobu jedné minuty a poté zpětně spolknuta (Barta *et al.*, 2006).

Pravděpodobně se přežvykování vyvinulo tak, že velcí okusovači nebo pasoucí se zvířata z podřádu přežvýkaví (řádu sudokopytníci) se musela nakrmit rychle v nechráněných oblastech, v kterých by mohla být náchylná k útoku predátory. Poté se odeberou do bezpečnější oblasti, kde mohou ve svém volném čase zpětně přežvýkat potravu z bachoru a zároveň se rozhlížet a dávat pozor na predátory. Je to relaxační činnost, která může nastat v průběhu dne i noci, v dlouhých intervalech, které trvají až 75 minut nebo v krátkých úsecích (Innis, 1958, Wyatt, 1969). Žirafy přežvykují svá sousta při stání, chůzi nebo vleže, ale ne v hlubokém spánku (Dagg, 2014).

### 3.3.3.2 Vodní bilance a termoregulace

Je nemožné zjistit, jaké má žirafa nároky na vodu, některé pijí hodně a jiné jen zřídka (Foster & Dagg, 1972). Pozorovatelé zjistili, že je-li k dispozici voda, žirafy pijí často,

dokonce denně a v kteroukoli hodinu během dne i v noci. Pijí z řek, přehrad, jezírek a dokonce i z napajedel pro dobytek (ostatní druhy mají příliš často nervózní přístup). V Zoo pijí obzvláště často, zejména proto, že nemají moc potravy, v podobě čerstvých listů, s vysokým obsahem vody (Cully, 1958). Pokud je k dispozici voda, dokáží vypít okolo 7,5 litru denně v závislosti na teplotě (Barta *et al.*, 2006). Při okolní teplotě 32 °C, vypije jedna žirafa v zajetí okolo 45 litrů vody denně (Cully, 1958). Žirafy mohou extrahovat určité množství tekutiny ze zelených listů (čerstvé listy mají obsah vody nejméně 60 %). Jejich dlouhé končetiny velmi zvyšují povrch těla a díky tomu jsou tepelné ztráty jednodušší (Barta *et al.*, 2006).

### 3.3.3.3 Způsob pití

Aby se žirafy mohly ve volné přírodě napít, musí buď natáhnout a rozkročit přední končetiny nebo si kleknout na kolena (Dagg, 2014). Mláďata nepijí vůbec. Získávají živiny z mateřského mléka a z pár lístků, na které dosáhnou (Dagg, 2014). Vaughan Langman (1982) věří, že je to důvod toho, proč se mláďata prvních pár měsíců drží v blízkosti křovin, i když se jejich matka jde nakrmit. Kdyby ji mládě následovalo, mohlo by dojít k přehřátí nebo dehydrataci, protože stejně jako dospělí se nepotí, ale nedokáží ještě srazit teplotu těla vzhledem k malé velikosti. Jako ostatní savci, mohou žirafy polykat vodu, i když je hlava mnohem níže než je žaludek. Žirafy často pijí 20 sekund za minutu bez přestávky, než se opět narovnají (Barta *et al.*, 2006).

### 3.3.4 Výživa v ZOO

Žirafy jsou vhodné pro zoologické zahrady, protože tento úžasný živočišný druh přitahuje návštěvníky. Zároveň jsou zoologické zahrady nevhodné pro žirafy, které jsou zvyklé na velké otevřené prostory a obrovský výběr různých listů. Naštěstí mají zoologické zahrady standardy pro welfare zvířat: zvířata musí být osvobozena od nemocí, musí mít možnost se rozmnožovat a také musí mít nárok na dlouhý život (Bashaw *et al.*, 2001).

V ideálním případě by žirafa měla mít stejnou stravu jako ve volné přírodě. To je to, na co jsou jejich těla zvyklá a proč se vyvinula tak, jak mají. V zoologických zahradách je nemožné krmit žirafy výhradně listy, které jsou drahé. Jejich strava je většinou založena

na domácích produktech. Tyto produkty jsou vyvinuty s cílem, aby dobytek rychle rostl a byl schopen reprodukce, hned jak je to proveditelné a produkoval maximum svalové hmoty (masa). Což není to, co je žádané u žiraf (Schmidt *et al.*, 2009).

Žirafy jsou vysoce vyvinutí okusovači, přizpůsobeni k nízkému obsahu škrobu, nízkému obsahu cukru a komplexnímu obsahu vlákniny, což podporuje přežvykování a udržuje zdravé střevní prostředí. Četné neduhy mohou být patrné, i když je zdravotní stav žiraf dobrý, velmi to závisí na výživových programech (Rose, 2013).

Změna kyselého prostředí v batoru může zapříčinit nadměru olizování, slinění a orální pohyby, jako pokusy čelit změněným podmínkám prostředí v batoru. Obdobně žirafa bez dostatečného množství vojtěšky nebo spásání, může prokazovat orální poruchy ve snaze vyplnit svůj čas, který není vyplněn pasením a správným kmením. Okus, jako obohacení času prodlužuje čas pasení, zvyšuje tvorbu slin a může pomoci tlumit prostředí v batoru ku prospěchu žirafy. Vyšší výskyty rutinní, stereotypní činnosti, se mohou podílet na snížení tělesné kondice, a proto mohou být obzvláště škodlivé pro individuální jedince, které již trpí díky výživovým nedostatkům (Rose, 2013).

Přesné výživové formule pro žirafy jsou rozdílné v jednotlivých zoologických zahradách. Ve většině případů jsou žirafy kmeny granulovanou směsí, vojtěškovým senem, větvemi a malým množstvím ovoce a zeleniny. Žirafa jako okusovač vyžaduje vysoké dávky bílkovin, pelet s obsahem bílkovin 15-25 % a vojtěškového sena s obsahem 15-20 %. Následující druhy rostlin, které mohou být také použity pro kmení: akácie, eukalyptus, vrba, jilm, coprosma, fík, slivoň, myoporum, palma, cassurina. Druhy ovoce a zeleniny, které jsou vhodné pro kmení žiraf: jablka, hrušky, meloun, mrkev, hlávkový salát, řepa, kapusta, čekanka listová, fazole, sladké brambory. Tyto následující druhy ovoce a zeleniny není vhodné podávat žirafám: lilek brambor, banány nebo peckovice (Jolly, 2003).

#### 3.3.4.5 Výživová doporučení

Paul Rose, Jurgen Hummel a Marcus Clauss (2006) kteří analyzovali metabolizovatelnou energii (ME) u různých diet v sedmi britských zoologických zahradách, které drží 33 žiraf, byly adekvátní, ale ne velké. Existovala korelace mezi množstvím přijmutých a nabízených koncentrátů a ME, ale ne mezi ME a přijmutými

objemnými krmivy. Proporce v podílu objemných krmiv v rámci celkové výživy byl vysoce variabilní, v závislosti na kvalitě píce. Doporučení autorů byly:

- Horní mez pro koncentrát by neměl být vyšší než 40 % z výživy.
- Dobrymi krmnými doplňky jsou vitamín E, selen a lněné semínko (díky kyselině linolenové).
- Příjem bílkovin v koncentrátu by měl být 12 %, ne 18 % (ačkoli více vojtěšky, když je více bílkovin v píci).
- Vojtěška není ideální pro žirafy, ale je nejlepším kompromisem v současné době, který je k dispozici. I tak nemůže žirafa udržet své energetické nároky pouze na stravě vojtěškovým senem.
- Některé zoologické zahrady dodávají občas svým žirafám nové potravinové doplňky, jako arašídové máslo, jablka, popkorn, dýňovou pastu nebo sušenky, ale také mají vysoký obsah cukru, což není zcela vhodné pro žirafy.

V tabulce číslo 3 můžeme vidět návrh na výživu různými typy krmiva, pro žirafy rozdílných tělesných hmotností.

**Tabulka 3: návrhy na výživu pro žirafy různých tříd tělesné hmotnosti**

tělesná hmotnost (kg)	600	700	800	900	1000	
	nabízené dávky (kg)					procentuální zastoupení v potravě
vojtěškové seno (ad libitum)	>4,5	>5,1	5,5	6,1	6,6	50%
čerstvá pastva	4,9	5,5	6	6,6	7,1	10%
granulovaná směs	2,7	3,1	3,3	3,7	3,9	30%
čipsy z lněného semínka	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	5%
zelená list. Zelenina	3,2	3,5	4	4,4	4,8	4%
ovoce	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	1%

Zdroj: zpracováno autorem dle (Barta *et al*, 2006)

### 3.3.4.6 Voda

Čerstvá voda by měla být k dispozici žirafám v zajištění neustále. Ve volné přírodě mohou žirafy vydržet bez vody po dlouhou dobu, v případě, že se pasou listy s vysokým obsahem vody. Ačkoli, když je voda k dispozici, pijí často. V zoologických zahradách, kde je pastva omezena, je voda nezbytná (Dagg, 2014).

### 3.3.4.7 Serous Fat Atrophy (SFA)

Zdravotní problémy souvisejí nejčastěji s uložením tuku. Obecný název je Serous Fat Atrophy (SFA), která odráží nedostatečnou stravu žiraf v zoologických zahradách. SFA je ve vzájemném vztahu s abnormálním ukládáním tuků, se zubním otěrem a s krmením travním senem (EAZA, 2006). Žirafy v zajetí často náhle umírají bez dřívějšího důvodu nebo předcházející nemoci. Vzhledem k tomu, že smrt v těchto případech bývá neočekávaná, označuje se termínem „perakutní syndrom mortality“. Syndrom byl poprvé popsán, když se objevil u 17 zvířat v roce 1978. Po pitvě se ukázal výskyt SFA, zvláště kolem srdce a také se ukázal výskyt gastrointestinální vředů, zánět plic a edém (Fowler, 1978). Špatná výživa, zejména: nedostatečná hladina bílkovin, výživa s vysokým podílem vojtěšky, trávy a sena a s nízkým podílem okusu, také dlouhodobá malnutrice, spolu s problémy spojenými s opotřebením zubů, stresu nebo zvýšené energetické nároky díky chladu mohou vést k „perakutnímu syndromu mortality“ (Fowler, 1978, Ball *et al.*, 2002, Clauss *et al.*, 1999, Clauss *et al.*, 2001, Clauss *et al.*, 2002, Enqvist *et al.*, 2003, Junge & Bradley, 1993). Marcus Clauss a jeho kolegové (2001) ve své studii ve Whipsnade Wild Animal Park of food digestibility, se obávali toho, že žirafy trpí SFA, díky nedostatečné stravě. Žirafy neměly dostatek času na krmení, které jako okusovači potřebují, mohly mít potíže s trávením vlákniny bohatých na celulózu nebo jim potrava nechutnala. Autoři doporučili lněné extrahované čipsy a okus jako chutné dietní doplňky. Čtyři žirafy z Whipsnade měly o trochu více bílkovin v potravě než divoké žirafy a poněkud méně tuku, ale hlavní rozdíl byl ve frakci vláken. Žirafy v zoologické zahradě konzumují mnohem více celulózy, což je typické pro spásače, zatímco divoké žirafy mají vyšší příjem hemicelulózy a nestravitelného ligninu. SFA je nebezpečná a rozšířená v mírném klimatu (Clauss *et al.*, 2006). Strava bohatá na škroby je zdrojem spousty energie, ale zároveň způsobuje acidózy, které mění střevní bakterie tak, že žirafa nemůže trávit potravu a plnit své energetické nároky v chladném počasí. Žirafám by mělo být podáváno krmivo s dostupnou energií (správná činnost mikroorganismů) a vlákninou pro správnou aktivitu mikroorganismů a tím i zdravý chod bачору (Rose & Clauss, 2006).



## 4 Materiál a metodika

### 4.1 Materiál

Výzkum byl prováděn v Zoo Praha. Celkem bylo pozorováno 9 žiraf Severních núbijských (*G. c. camelopardalis*). Pozorovala jsem 6 dospělých samic (z toho 1 kojící), 1 subadultní samici, 1 mládě (samice) a 1 dospělého samce (tabulka 4). V letním období, kdy byly žirafy ve venkovním výběhu, jsem k pozorování použila dalekohled a fotoaparát.

Tabulka 4: Žirafy v ZOO Praha

jméno jedince	datum narození	místo narození	pohlaví	Věk. kategorie
Kleopatra	13.1.1993	Dvůr Králové	♀	adultní
Faraa	30.10.2007	Rapperswill (Švýc.)	♀	adultní
Eliška	6.10.1995	Praha	♀	adultní
Nora	27.6.1999	Praha	♀	adultní
Diana	6.1.2003	Praha	♀	adultní
Gabriela	8.3.2009	Praha	♀	adultní
Justýna	9.10.2013	Praha	♀	subadultní
Anna	5.8.2016	Praha	♀	juvenilní
Johan	20.12.1999	Rhemen (Niz.)	♂	adultní

Zdroj: zpracováno autorem

#### 4.1.1 Vnitřní pavilon

V zimním období a za méně příznivých podmínek jsou žirafy umístěny ve vnitřní expozici. Vnitřní pavilon svou rozlohou zaujímá 400 m<sup>2</sup>. Žirafy zde můžeme pozorovat i skrze prosklený strop. Uvnitř je expozice oddělena na dvě části za účelem oddělení jedinců. Podestýlku tvoří malá vrstva pilin.

Krmivo je podáváno buď z krmných závěsných košů a jeslí nebo je volně zavěšeno, jako například větve k okusu.

### 4.1.2 Venkovní výběh

Za příznivých podmínek, během letního období, jsou žirafy vypouštěny do venkovního výběhu. Vnější expozice je rozlehlá 2,2 ha. Výběh žirafy sdílí spolu s dalšími druhy zvířat (různé druhy antilop, zebry a pštrosy). Podklad je hliněný, místy písčité s travnatým porostem. Ve výběhu je umístěno napajedlo a jesle, které jsou uchyceny na vysokých kmenech, zakončeny stříškami, jež poskytují zvířatům stín. Venkovní výběh je zdokumentován na obrázku č. 2.

Obrázek 2: venkovní výběh

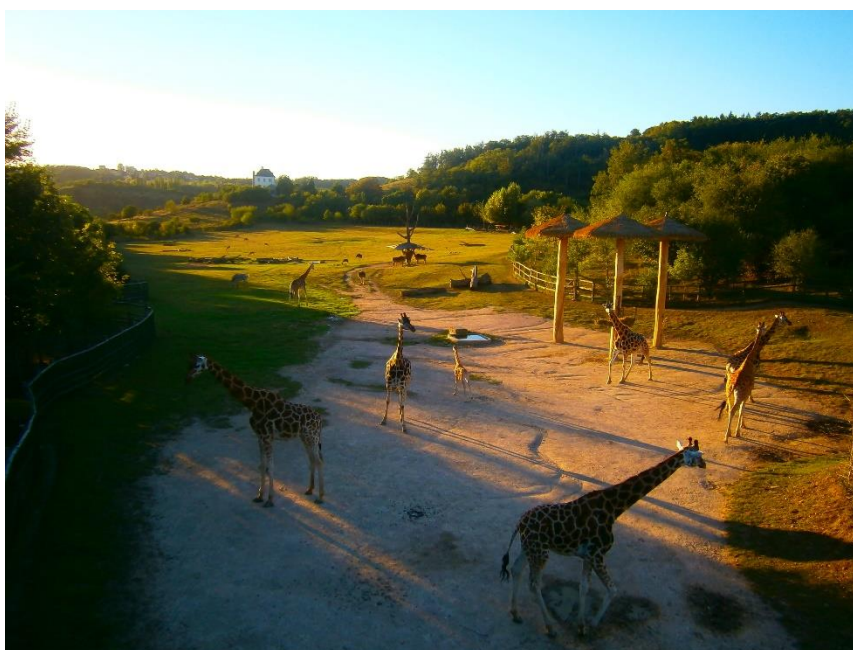


Foto: Barbora Žilková, srpen 2016

### 4.1.3 Krmná dávka

Krmná dávka (KD), které byla zvířata vystavena během letního a zimního režimu se lišila v množství podávaného krmiva a také v jejím složení. Letní krmná dávka byla sestavena hlavně z čerstvého krmiva, například: jablka, mrkev, listová zelenina, vojtěška, okus větví, ale také z otrub, vloček, lněného extrudovaného semínka a granulátu. Přičemž vojtěška byla zkrmována ad libitum. V zimním období se žirafám podával hlavně granulát Kasper a Browser. Přechod z letní KD na zimní je v období listopadu a ze zimní

na letní je v dubnu. Krmná dávka, která se podává žirafám v ZOO Praha, je popsána v tabulce číslo 5.

**Tabulka 5: Krmná dávka v Zoo Praha**

léto/zima	Kasper, Browser	mrkev	jablka	listová zelenina	otruby	vločky	Iněné semínko extrudované	vojtěška	okus (větve- v létě olistěné, v zimě bez)	letnina	listáž
samice	4/4,6*	1,7	0,4	1	0,2	0,2	0,35	ad libitum	2,5/1	-/x	-/x
Johan	4,8/5,5*	2	0,5	1	0,2	0,2	0,35	ad libitum	2,5/1	-/x	-/x

Zdroj: zpracováno autorem

\*zimní granulát se letos nepovedlo navýšit

Změna krmné dávky: Před porodem cca 3 týdny se podává vitaplastin, selen a vitamin E. Do kaše se přidává krmná sůl- 1 polovina lžičky na kus. V případě problémů (špatná kondice), se podává Uniruminal po dobu 10 ti dní až několika týdnů. Dvakrát ročně se přidává kůra- biofaktory B4, Promotor- 3 týdny.

## 4.2 Metodika

### 4.2.1 Sběr dat


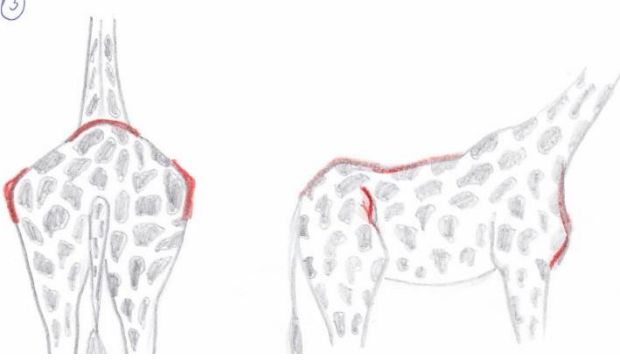
Výzkum byl proveden metodou přímého pozorování. Pozorování bylo prováděno v období od srpna do února, a to 30.8.2016, 31.8.2016, 1.9.2016, 13.9.2016, 4.10.2016, 5.10.2016, 11.10.2016, 14.11.2016, 14.2.2017, 20.2.2017 a 27.2.2017. Pozorování bylo obvykle po dobu 2 hodin. Průběh pozorování byl zaznamenáván (viz. Příloha 8). Kondici jsem hodnotila dle tabulky 6. V tabulce číslo 7 jsem nakreslila a popsala tělesné oblasti dle bodů BCS.

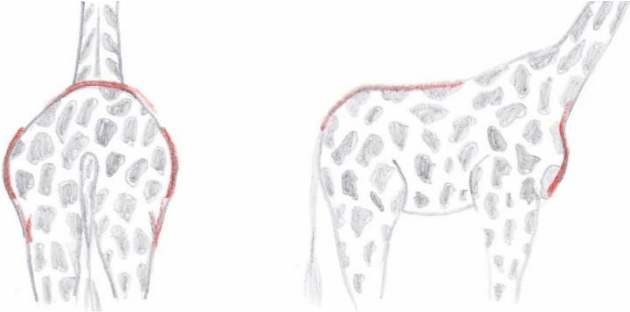
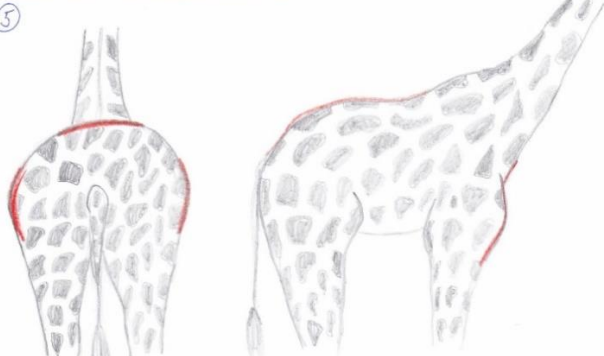
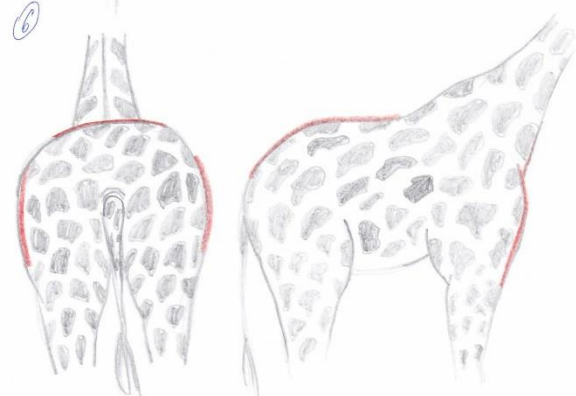
**Tabulka 6: Giraffe body condition score (BCS)**

Skóre	Popis	Poznámky/komentáře
1	hmatatelný tuk, žebra, páteř a lopatka jsou viditelné, svaly ubývají	<b>vyhublý</b>
2	krční obratle jsou viditelné, vyčnívající páteř, výrazné prohlubně u lebky a kyčlí, obrys lopatky viditelný, hubené nohy, úzké boky, úzká ramena	<b>špatná kondice</b>
3	nápadné kyčle, dobře viditelný obrys páteře, kříž je viditelný, první dva krční obratle jsou vidět, propadlá hrud'	<b>u mladých dospělců</b>
4	hrot kyčle je vidět, jemná prohlubeň hrudníku, dostatečné osvalení v oblasti zadku, ramen a krku	<b>dobré osvalení, málo tuku, u rostoucích žiraf přes 1,5 roku</b>
5	záda a boky lehce vystupují s neviditelnými obrysy nebo promáčknutím podél páteře, občas hmatatelný tuk okolo. Hrot kyčle je jen vidět	<b>dobrá kondice</b>
6	záda jsou vyrovnaná a široká. Kyčel není vidět, ale je lehce hmatatelná. Hladká hrud', viditelné ztlustění v dolní části krku	<b>dobrá kondice, ideální u telat mladších 1 až 1,5 roku</b>
7	jemné vrásnění podél páteře, kyčle jsou obtížně hmatatelné, hladká hrud' a tlustý krk	<b>nadváha</b>
8	velké vrásnění podél páteře, měkký tuk hmatatelný podél	<b>obezita</b>

Zdroj: zpracováno autorem dle (Kearney and Ball, 2001).

**Tabulka 7: hodnocení tělesných oblastí**

<p>②</p> 	<p><b>2- špatná kondice</b></p> <p>Vyčnívající páteř, obrys lopatky viditelný, hubené nohy, úzké boky, úzká ramena, výrazná prohlubeň hrudníku, viditelná žebra, vyčnívající kyčle a kříž</p>
<p>③</p> 	<p><b>3- u mladých dospělců</b></p> <p>Nápadné kyčle, dobře viditelný obrys páteře a kříže, propadlá hrud'</p>

	<p><b>4- u rostoucích žiraf přes 1,5 roku</b></p> <p>Dobré osvalení, málo tuku, hrot kyčle je vidět, jemná prohlubeň hrudníku, dostatečné osvalení zadku, ramen a krku</p>
	<p><b>5- dobrá kondice</b></p> <p>Záda a boky lehce vystupují s neviditelnými obrysy nebo promáčknutím podél páteře, hrot kyčle je jen vidět</p>
	<p><b>6- ideální u telat mladších 1 až 1,5 roku</b></p> <p>Záda jsou vyrovnaná a široká, kyčel není vidět, ale je lehce hmatatelná, hladká hrud', viditelné ztlustění v dolní části krku</p>

Zdroj: zpracováno autorem

#### 4.2.2 Zpracování dat

Data byla zpracována v programu Statistica 12, Statsoft. Rozdělení dat bylo nenormální, a proto jsem použila neparametrické metody. K porovnání dvou kategorických proměnných (pohlaví, KD) byl použit Mann-Whitney U test, k porovnání více kategorických proměnných (věková kategorie) byl použit Kruskal Wallisův test a k porovnání lineárních proměnných (věk, hmotnost, výška) byl použit Spearmanův koeficient.

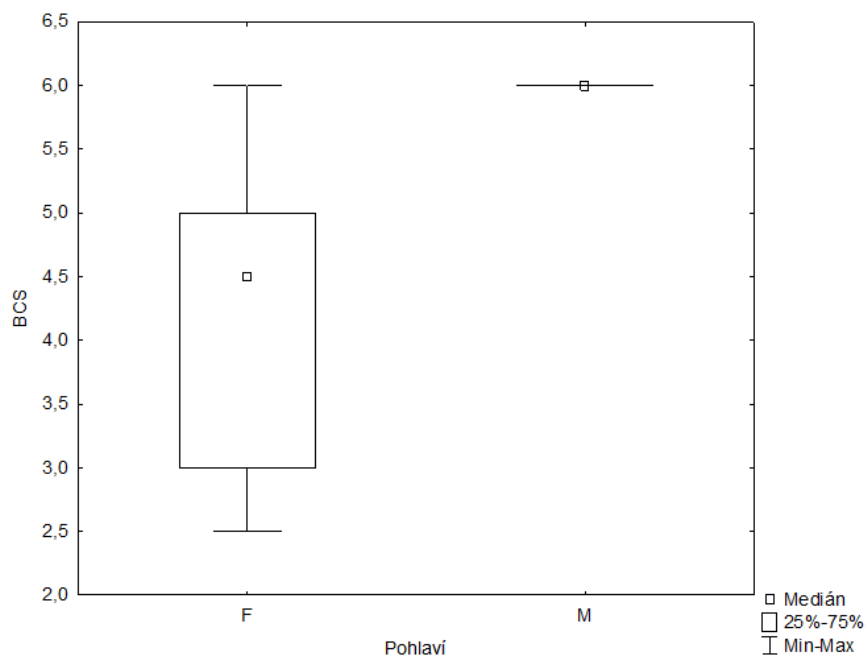
## 5 Výsledky

Žirafy byly pozorovány celkem 22 hodin, 8 x v letním období, 3 x v zimním období. Samcova kondice se po celou dobu pozorování nezměnila a byla velmi dobrá (6). Kondice dospělých samic dosahovala hodnot od 2,5 do 6 (průměr 4,46). Subadultní samice měla kondici od 4 do 4,5 a mládě mělo po celou dobu pozorování 6.

### 5.1 Vliv pohlaví na kondici

BCS bylo ovlivněno pohlavím ( $U=82,5$ ;  $Z=-4,465$ ;  $P=0,0$ ; graf 1). Samec byl po celou dobu pozorování v lepší kondici než samice.

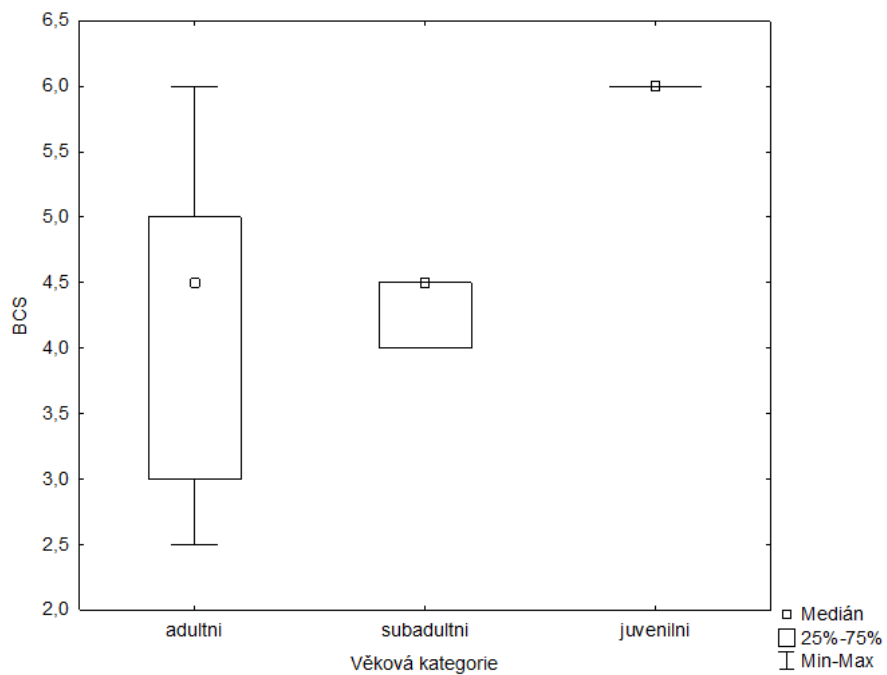
Graf 1: vliv pohlaví na BCS



## 5.2 Vliv věkové kategorie na kondici

BCS bylo ovlivněno věkovou kategorií (Kruskal-Wallisův test:  $H(2, N=99) = 21,052$ ;  $p=0,0$ ; graf 2). V nejlepší kondici se po celou dobu nacházelo mláďe.

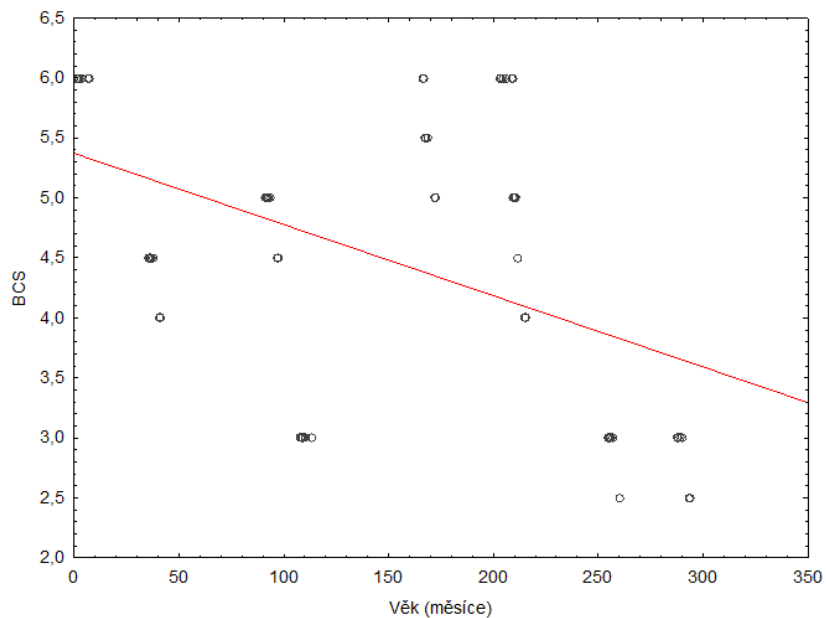
Graf 2: vliv věkové kategorie na BCS



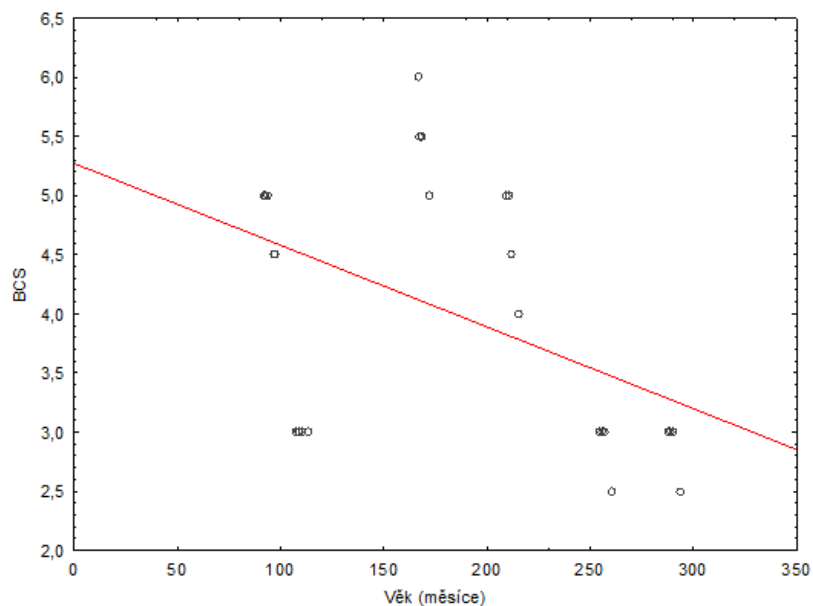
### 5.3 Vliv věku na kondici

BCS bylo ovlivněno věkem jak u všech jedinců (Spearmanův koef. = -0,488;  $p < 0,05$ ; graf 3), tak pouze u samic (Spearmanův koef.= -0,524;  $p < 0,05$ ; graf 4).

Graf 3: vliv věku na BCS u všech jedinců



Graf 4: vliv věku na BCS u samic

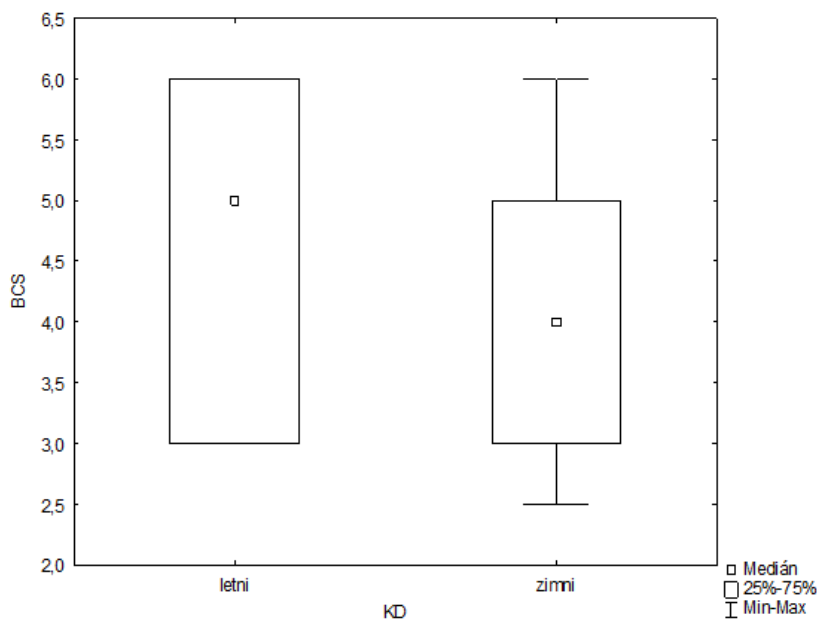




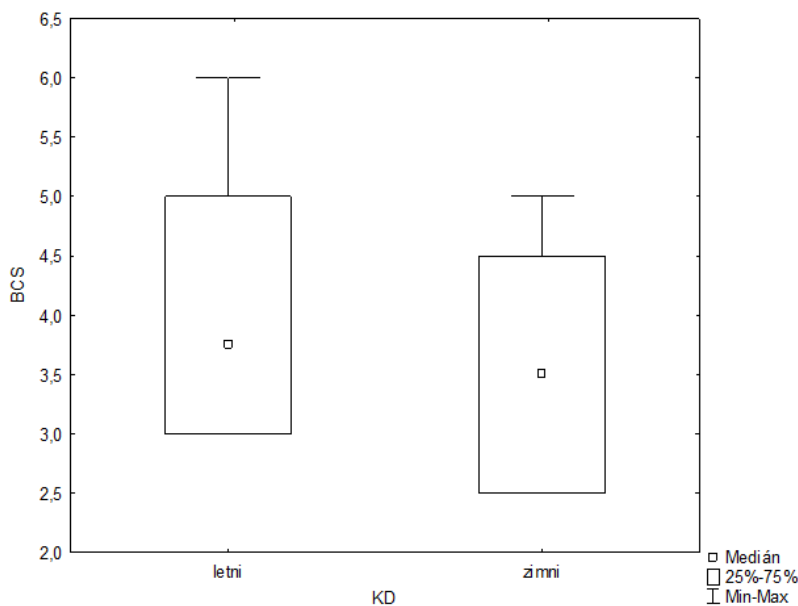
## 5.4 Vliv krmné dávky na kondici

BCS bylo ovlivněno krmnou dávkou jak u všech jedinců ( $U=759$ ;  $Z=1,71$ ;  $P=0,087$ ;  $p<0,05$ ; graf 5), tak pouze u samic ( $U=279$ ;  $Z=2,195$ ;  $P=0,028$ ;  $p<0,05$ ; graf 6). Také subadultní samice měla statisticky významný rozdíl v BCS mezi letní a zimní krmnou dávkou ( $U=0,0$ ;  $Z=2,347$ ;  $P=0,019$ ). Zvířata byla v lepší kondici po dobu přijímání letní krmné dávky.

Graf 5: vliv krmné dávky na BCS u všech jedinců

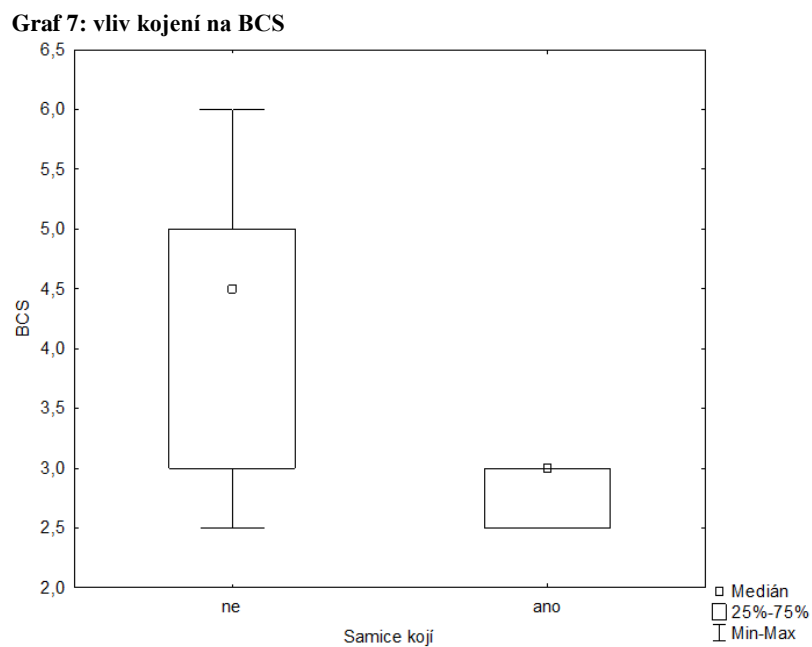


Graf 6: vliv krmné dávky na BCS u samic



## 5.5 Vliv kojení na kondici

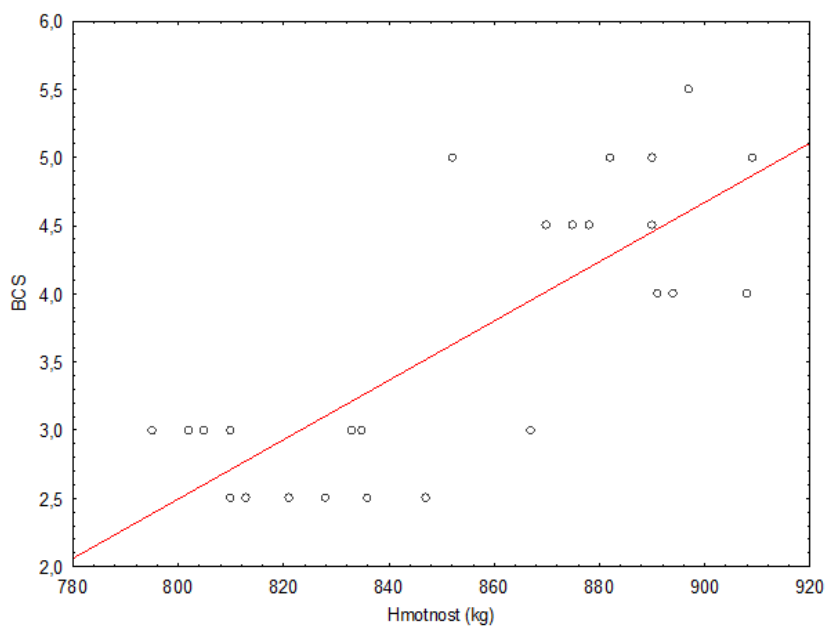
BCS bylo ovlivněno kojením ( $U=104,5$ ;  $Z=3,398$ ;  $P= 0,0$ ; graf 7). Kojící samice byla v horší kondici než samice, které nekojily.



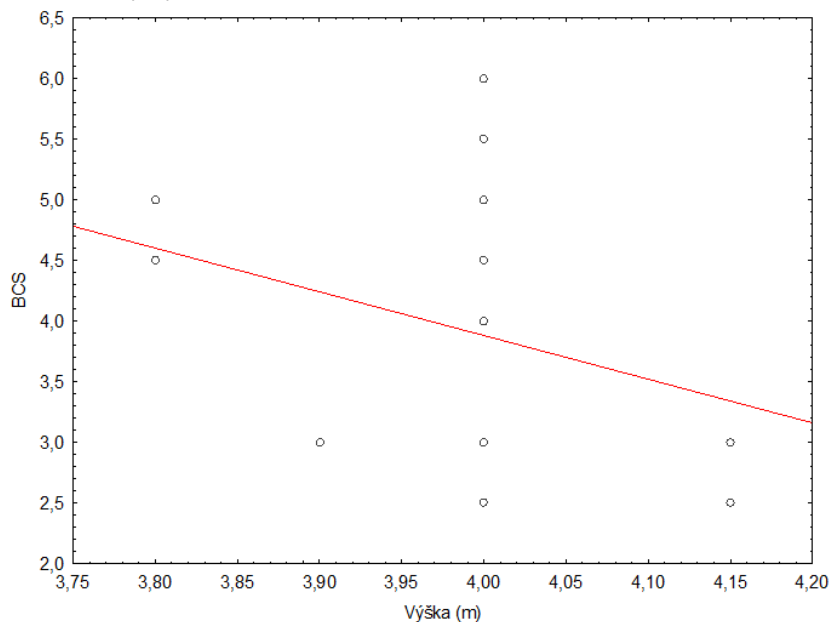
## 5.6 Vliv hmotnosti a výšky na kondici

BCS samic bylo ovlivněno hmotností (Spearmanův koef. = 0,714,  $p < 0,05$ ; graf 8), výškou (Spearmanův koef. = -0,274,  $p < 0,05$ ; graf 9). Čím vyšší byla hmotnost a čím nižší byla výška samic, tím lepší byla jejich kondice.

Graf 8: vliv hmotnosti na BCS u samic



Graf 9: vliv výšky na BCS u samic



## 6 Diskuze

Tato práce jako první použila hodnocení BCS žiraf a zabývala se vlivem různých faktorů na změnu kondice u žiraf (*Giraffa camelopardalis*) žijících v lidské péči. Předpokládali jsme jak vliv faktorů vnitřních (pohlaví, věk, věková kategorie, kojení, hmotnost, výška), tak faktoru vnějšího, jímž byla krmná dávka. Rozvržení výživy a krmení má prokazatelný vliv na zdraví přežvýkavců v lidské péči, chovatelské postupy by měly vyhodnocovat faktory spojené s velikostí těla a poskytováním vlákniny (Gattiker *et al.*, 2014). Hlavním problémem spojeným s výživou je nedostatek okusu v zimních měsících. Poskytnutí čerstvého listí se žádoucí jak z fyziologických, tak z behaviorálních důvodů. Každý dlouhodobý chovný plán by měl mít k dispozici například místní lesnickou agenturu nebo plantáž pro pěstování větví k okusu (Barta *et al.*, 2006).

Při zkoumání vlivu krmné dávky na změnu BCS se potvrdila hypotéza H4, kdy letní krmná dávka BCS zlepšovala. Tento výsledek jsme předpokládali, v důsledku změny krmné dávky. V období letní krmné dávky byla potrava složena převážně z čerstvé stravy, jako jsou mrkev, jablka, listová zelenina, otruby, listí (okus), lněné extrudované semínko, vločky, vojtěška. Zimní krmná dávka byla složena převážně z granulátu. V zimním období se žirafám nedostává tolik živin, jako z čerstvé stravy v letním období, to by mohlo mít vliv na zhoršení BCS. V ideálním případě by žirafa měla mít stejnou stravu jako ve volné přírodě (Schmidt *et al.*, 2009). Žirafy žijící ve volné přírodě ztrácí svou kondici díky horší výživě v období sucha (Hall-Martin, 1976). V zoologických zahradách je nemožné krmit žirafy výhradně listy, které jsou drahé. Jejich strava je většinou založena na domácích produktech (Schmidt *et al.*, 2009). Žirafa bez dostatečného množství vojtěšky nebo spásání, může prokazovat orální poruchy ve snaze vyplnit svůj čas, který není vyplněn pasením a správným krmením. Okus, jako obohacení času prodlužuje čas pasení, zvyšuje tvorbu slin a může pomoci tlumit prostředí v bachoru ku prospěchu žirafy. Vyšší výskyty rutinní, stereotypní činnosti, se mohou podílet na snížení tělesné kondice, a proto mohou být obzvláště škodlivé pro individuální jedince, které již trpí díky výživovým nedostatkům (Rose, 2013). Přesné výživové formule pro žirafy jsou rozdílné v jednotlivých zoologických zahradách. Ve většině případů jsou žirafy v lidské péči krmeny granulovanou směsí, vojtěškovým senem, větvemi a malým množstvím ovoce a zeleniny. Žirafa jako okusovač vyžaduje vysoké dávky bílkovin, pelet s obsahem bílkovin

15-25 % a vojtěškového sena s obsahem 15-20 % (Jolly, 2003). Roční doba ovlivňuje hmotnost samic, která odráží chovatelský systém a krmení, u samců ovlivňuje sexuální aktivitu (Gloneková *et al.*, 2016).

Samec byl po celou dobu pozorování v lepší kondici než samice. Tento výsledek nám potvrdil hypotézu H1. Mohlo by to být zapříčiněno mnoha důvody. Samec byl oddělen od samic, tím pádem měl dostatek potravy, nekonkuroval si s nikým dalším. Také nebyl v době pozorování zapojen do reprodukce, tím pádem, měl dostatek energie. Žirafy jsou dimorfni kopytníci. Dospělí samci zaujímají 154 % hmotnosti dospělých samic (Bashaw *et al.*, 2003). Velikostní dimorfismus se začíná vyvíjet na cca 1-2 letech jedince (Dagg & Foster 1976). Rozdíl v hmotnosti se začíná objevovat v období, kdy samci vstupují do puberty a na začátku pohlavní dospělosti (Festa-Bianchet *et al.*, 1996), což odpovídá rozvoji sekundárních pohlavních znaků u jiných druhů kopytníku (Massei *et al.*, 1994; Cote *et al.*, 1998; Kingdon *et al.*, 2013). Obecně se sexuální dimorfismus vyznačuje vyšší hmotností a rychlejším postnatálním tempem růstu u samců (Lee & Moss, 1986). U mnoha druhů může velikost těla silně ovlivňovat reprodukční úspěch (McElligott *et al.*, 2001; Preston *et al.*, 2003). Obecně větší a hlavně vyšší samci jsou úspěšnější při okusu (Ginnet & Demment, 1999).

Rozdíl v BCS mezi kojícími a nekojící samicí nám potvrdil hypotézu H5. Předpokládali jsme, že samice, která v době pozorování kojila, bude mít horší BCS než ostatní. Samice, která kojila, měla BCS na hodnotě 3, v období zimní krmné dávky se jí BCS snížilo na 2,5. Tento výsledek mohl ovlivnit fakt, že přijímaná energie z potravy byla spotřebovávána na produkci mléka. U žiraf může být investice matky do mláděte hodnocena pozorováním četností sání, délkou sání, hmotnostního úbytku matky a také rychlostí růstu mláděte (Cameron, 1998; Clutton-Brock, 1991). Laktace je energeticky nejnáročnější část reprodukčního cyklu (McNeilly, 1994; Tucker, 1994). Mateřské mléko obsahuje přibližně 6 % bílkovin a 13-17 % tuků, což se pravděpodobně podílí na rychlém růstu mláďat (Dagg & Foster, 1976). Mláďě této kojící matky mělo po celou dobu dobrou kondici z důvodu kojení. Na rozdíl od toho u subadultní samice se již vyskytovaly stejné tendence jako u dospělých samic.

Tímto se nám také potvrdila hypotéza H2, kdy jsme zaznamenali vliv věkové kategorie na změnu kondice. Mláďě bylo v době pozorování kojeno, což mělo pozitivní vliv na jeho vývoj a tím bylo BCS v porovnání s adultními jedinci vyšší a neměnilo se,

po celou dobu bylo na hodnotě 6. Subadultní samice byla jen jedna a BCS se jí pohybovalo od 4 k 4,5. Tento faktor souvisel i s vlivem věku na BCS, dle hypotézy H3. Kde jsme předpokládali změnu kondice se stoupajícím věkem. Z výsledků nám vyšlo, že stoupající věk zhoršuje kondici, čímž jsme tuto hypotézu potvrdili. Mohlo by to souviset se ztrátou svalové hmoty v těle jedince, také se sníženým příjmem potravy a pohybovou aktivitou.

Potvrdila se nám také hypotéza H6, kdy měla na kondici vliv hmotnost a výška. Předpokládali jsme, že se stoupající hmotností a klesající výškou se bude kondice žiraf lepší.

## 7 Závěr

Základním cílem této práce bylo zjistit, co ovlivňuje kondici žiraf v lidské péči a zda se kondice mění se změnou krmné dávky. Byly zaznamenávány hodnoty BCS během pozorování a vyhodnocovány závislosti na pohlaví, věku, věkové kategorii, krmné dávce, kojení, hmotnosti a výšce.

V této studii se potvrdily hypotézy výskytu vlivu většiny těchto faktorů na změnu kondice. Rozdíl mezi pohlavím byl výrazný, samcova kondice se neměnila, zatímco kondice samic se během pozorování rapidně snížila. Také věk i věkové kategorie měly na BCS vliv. Se stoupajícím věkem se hodnoty zhoršily. V době pozorování jedna samice kojila, což také zhoršilo její kondici. Čím vyšší byla hmotnost a čím nižší byla výška samic, tím lepší byla jejich kondice. Krmná dávka výrazně ovlivňovala kondici jedinců, potvrdilo se, že v období zimní krmné dávky se kondice zhoršila. Ke zhoršení došlo zejména změnou složení krmné dávky, kdy v letním období byly žirafy krmeny čerstvou stravou a v zimním převážně granulátem. Výsledky této studie by mohly přispět k posouzení kondice žiraf v lidské péči a tím i reagovat na zlepšení jejich kvality života, například včasnou změnou krmné dávky. Tyto metody by mohly přinést využitelné výsledky v managementu chovu žiraf.

## 8 Reference

1. AZA Lion Species Survival Plan. 2012. Lion (*Panthera leo*) Care Manual. Association of Zoos and Aquariums: Silver Spring, MD. p. 143.
2. Azzaro G, Caccamo M, Ferguson JD, Battiato S, Farinella GM, Guarnera GC, Puglisi G, Petriglieri R, Licitra G. 2011. Objective estimation of body condition score by modelling cow body shape from digital images. *Journal of Dairy Science* 94: 2126-2137.
3. Ball, R. L., C. Kearney, M. Burton, G. Dumonceux, and J. H. Olsen. 2002. Morbidity and mortality related to hypoglycaemia and chronic energy malnutrition in captive giraffe. *Proc. Am. Assoc. Zoo Vet.* 2002: 181–185.
4. Barta, Z, Clauss M, Culik L, Damen M, Hummel J, Schleussner G, Tomasova K, Zimmermann W. 2006. *EAZA Husbandry and Management Guidelines for Giraffa camelopardalis*: 1-10, 29-61
5. Bashaw MJ, Nielson C, Rieches RG, Bercovitch FB. 2003. Sexual segregation and time budgets in captive Baringo giraffe. Submitted. Bercovitch FB. 2002. Sex-biased parental investment in primates. *International Journal of Primatology* 23: 905-921
6. Bashaw MJ, Tarou LR, Maki TS, *et al.* 2001. A survey assessment of variables related to stereotypy in captive giraffe and okapi. *Applied Animal Behaviour Science* 73: 235-247
7. Bercovitch FB, Berry PSM. 2009b. Reproductive life history of Thornicrofts giraffe in Zambia. *African Journal of Ecology* 48: 535-538
8. Bercovitch FB, Berry PSM. 2013. Herd composition, kinship and fission-fusion social dynamics among wild giraffe. *African Journal of Ecology* 51: 206-216
9. Bewley JM, Peacock AM, Lewis O, Boyce RE, Roberts DJ, Coffey MP, Kenyon SJ, Schutz MM. 2008. Potential of estimation of body condition scores in dairy cattle from digital images. *Journal of Dairy Science* 91: 3439-2353.
10. Boudreau L, Benkel B, Astatkie T, Rouvinen-Watt K. 2014. Ideal body condition improves reproductive performance and influences genetic health in female mink. *Animal Reproduction Science* 145: 86-98.
11. Bray RE, Edwards MS. 2001. Application of existing domestic animal condition scoring systems for captive (zoo) animals. Edwards M, Lisi KJ, Schlegel ML,



- Bray RE Editors. Proceedings of the Fourth Conference on Zoo and Wildlife Nutrition. Lake Buena Vista, FL: AZA Nutrition Advisory Group, p25-28.
12. Brooks D, Churchill J, Fein K, Linder D, Michel KE, Tudor K, Ward E, Witzel A. 2014. 2014 AAHA Weight management guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association* 50(1): 1-11.
  13. Bush M. 2003. Giraffidae. In ME Fowler and RE Miller, eds. *Zoo and Wild Animal Medicine*, 5th ed. St. Louis, MO: Saunders
  14. Cote DS, Festa-Bianchet M, Smith KG. 1998. Horn growth in mountain goats (*Oreamnos americanus*). *J Mammal* 79:406-414
  15. CAMERON E. Z. 1998. Is suckling behaviour a useful predictor of milk intake? A review. *Animal Behaviour* 56.3: 521-532.
  16. Clauss M, Lechner-Doll M, Flasch EJ, *et al.* 2001. Comparative use of four different marker systems for the estimation of digestibility and low food intake in a group of captive giraffes (*Giraffa camelopardalis*). *Zoo Biology* 20: 315-329
  17. Clauss M, Rose P, Hummel J, *et al.* 2006. Serous fat Atrophy and other nutrition-related health problems in captive giraffe (*Giraffa camelopardalis*)- An evaluation of 83 necropsy reports. European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians, 6th scientific meeting, 24-28 May 2006, Budapest, Hungary
  18. Clauss M, Wilkins T, Hartley A, Hatt J-M. 2009. Diet composition, food intake, body condition and fecal consistency in captive tapirs (*Tapirus* spp.) in UK collections. *Zoo Biology* 28: 279-291.
  19. Clauss, M., M. Lechner-Doll, E. J. Flach, J. Wisser, and J.-M. Hatt. 2002. Digestive tract pathology of captive giraffe. An unifying hypothesis. *Eur. Assoc. Zoo Wildl. Vet. 4th Scientific Meet.* 2002: 99–107.
  20. Clauss, M., W. M. Suedmeyer, and E. J. Flach. 1999. Susceptibility to cold in captive giraffe. *Proc. Am. Assoc. Zoo Vet.* 1999: 183–185.
  21. Clingerman KJ, Summers L. 2012. Validation of a Body Condition Scoring System in Rhesus Macaques (*Macaca mulatta*): Inter- and Intra-rater Variability. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 51(1): 31-36.
  22. Clutton-Brock T. H. 1991. *The evolution of parental care*. Princeton University Press. 353p.

23. Cook RC, Cook JG, Murray DL, Zager P, Johnson BK, Gratson WM. 2005. Nutritional condition indices for elk: The good (and less good), the bad and the ugly. Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference 69: 1-12.
24. Cully W. 1958. *Giraffa camelopardalis*. *Parks and Recreation* 41: 197-198
25. Dagg A. I., Foster J. 1976. The giraffe: its biology, behavior and ecology New York: Van Nostrand Reinhold. 210p.
26. Dagg, A.I. 2014. *Giraffe : biology, behaviour, and conservation*. New York: Cambridge University Press, ISBN 9781107034860.
27. Del castillo SM, Bashaw MJ, Patton ML, *et al.* 2005. Fecal steroid analysis fo female giraffe (*Giraffa camelopardalis*) reproductive condition and the impact of endocrine status on daily time budgets. *General and Comparative Endocrinology* 141: 271-281
28. Dierenfeld ES, Fuller L, Meeks K. 2007. Development of a standardized body condition score for cheetahs (*Acinonyx jubatus*). Ward A, Hunt A, Maslanka M editors. Proceedings of the Seventh Conference on Zoo and Wildlife Nutrition. Knoxville, TN: AZA Nutrition Advisory Group, p202-205.
29. Du Toit JT. 1990a. Giraffe feeding on Acacia flowers: Predation or pollination?. *African Journal of Ecology* 28: 63-68
30. Earle DF. 1976. A guide to scoring dairy cow condition. *Aust. Dep. Agric. J. Victoria* 74: 228
31. EAZA Giraffe EEPs. 2006. EAZA Husbandry and Management Guidelines for *Giraffa camelopardalis*. Arnhem, the Netherlands: Burger's Zoo
32. Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Farver T, Webster G. 1989. A body condition scoring chart for holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science* 72: 68-69
33. Enqvist, K. E., J. I. Chu, C. A. Williams, D. K. Nichols, and R. J. Montali. 2003. Dental disease and serous atrophy of fat syndrome in captive giraffes. *Proc. Am. Assoc. Zoo Vet.* 2003: 262–262.
34. Fennessy J, Bidon T, Reuss F, Kumar V, Elkan P, Nilsson M.A., Vamberger M, Fritz U, Janke A. 2016. Multi-locus Analyses Reveal Four Giraffe Species Instead of One. *Current Biology* Volume 26, Issue 18: p 2543-2549
35. Ferguson JD, Galligan DT, Thomson N. 1994. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 77: 2695-2703.

36. Festa-Bianchet M, King WJ, Jorgenson JT, Smith KG, Wishart WD. 1996. The development of sexual dimorphism: seasonal and lifetime mass changes in bighorn sheep. *Can J Zool* 74:330-342
37. Foster JB, Dagg AI. 1972. Notes on the biology of the giraffe. *East African Wildlife Journal* 10: 1-16
38. Foster JB. 1966. The giraffe of Nairobi National Park: Home range, sex ratios, the herd and food. *East African Wildlife Journal* 4: 139-148
39. Fowler, M. E. 1978. Peracute mortality in captive giraffe. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 173: 1088–1093.
40. Gaidet N, Gaillard JM. 2008. Density dependent body condition and recruitment in tropical ungulate. *Canadian Journal of Zoology* 86(1): 24-32.
41. Gattiker C, Espie I, Kotze A, Lane EP, Codron D, Clauss M. 2014. Diet and Diet-related Disorders in Captive Ruminants at the National Zoological Gardens of South Africa. *Zoo Biology* 33: 426-432
42. Giles SL, Nicol CJ, Harris PA, Rands SA. 2015. Dominance rank is associated with body condition in outdoor-living domestic horses (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science* 166: 71-79.
43. Ginnett TF, Demment MW. 1999. Sexual segregation by Masai giraffes at two spatial scales. *Afr J Ecol* 37:93-106
44. Giraffe Conservation Foundation. 2016. IUCN Red list confirms: Giraffe are under threat. Available at <https://giraffeconservation.org/2016/12/08/iucnredlist-giraffe-vulnerable/> : Accessed 2017-02-28
45. Giraffe Conservation Foundation. 2017. Giraffe Species. Available at <https://giraffeconservation.org/giraffe-species/> Accessed 2017-02-28
46. Gloneková M, Brandlová K, Žáčková M, Dobiášová B, Pechrová K, Šimek J. 2016. The Weight of Rothschild Giraffe- Is It Really will Known?. *Zoo Biology* 9999: 1-9
47. Grainger C, McGowan AA. 1982. The significance of pre-calving nutrition of the dairy cow: 134-171
48. Gremlicová D. 2016. Body Condition Score of Big Cats (MSc). Prague: Czech University of Life Sciences Prague. 64
49. Hall-Martin AJ. 1976. Dentition and age determination of the giraffe *Giraffa camelopardalis*. *J Zool* 180:263-289

50. Hall-Martin. 1975. Studies on the biology and productivity of the giraffe *Giraffa camelopardalis*. D. Sc. Thesis. University of Pretoria. Pretoria. 246pp
51. Henneke DR, Potter GD, Kreider JL, Yeates BF. 1983. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. *Equine Veterinary Issue*, Volume 15: 371-372
52. Churcher CS. 1978. Giraffidae. *Evolution of African Mammals*: 509-535
53. Innis AC. 1958. the behaviour of the giraffe, *Giraffa camelopardalis*, in the eastern Transvaal. *Proceedings of the Zoological Society of London* 131: 245-278
54. Jolly L. 2003. *Giraffe Husbandry Manual*. p 25
55. Junge, R. E., and T. A. Bradley. 1993. Peracute mortality syndrome of giraffes. In: Fowler, M. E. (ed.). *Zoo and Wild Animal Medicine*, 3rd ed. W. B. Saunders Co., Philadelphia, Pennsylvania. Pp. 547–549.
56. Kearney CC, Ball RL (2001) Body scoring system for captive giraffe. *Proc AAZV* 358
57. Kingdon J, Happold D, Butynski T, *et al.* 2013. *Mammals of Africa*. London: Bloomsbury Publishing
58. Lane EP, Clauss M, Kock ND, Graham Hill FW, Majok AA, Kotze A, Codron D. 2014. Body condition and ruminal morphology responses of free ranging impala (*Aepyceros melampus*) to changes in diet. *European Journal of Wildlife Research* 60(4): 599-612.
59. Lee PC, Moss CJ. 1986. Early maternal investment in male and female African elephant calves. *Behav Ecol Sociobiol* 18:353-361
60. Leuthold BM, Leuthold W. 1978a. Ecology of the giraffe in Tsavo East National Park, Kenya. *East African Wildlife Journal* 16: 1-20
61. Majzlík I. 2003. *Chov zvířat I*. Praha:Česká zemědělská univerzita, fakulta agronomická. p 78-79, 82-83, ISBN 8021306416.
62. Massei G, Randi E, Genov P. 1994. The dynamics of the horn growth in Bulgarian chamois *Rupicapra rupicapra balcanica*. *Acta Theriol* 39:195-199
63. McElligott GA, Gammell PM, Harty CH, *et al.* 2001. Sexual size dimorphism in fallow deer (*Dama dama*): do larger, heavier males gain greater mating success? *Behav Ecol Sociobiol* 49:266-272
64. MCneilly A. S. 1994. Suckling and the control of gonadotropin secretion. *The physiology of reproduction* 2: 1179-1212.

65. Meagher RK. 2009. Observer ratings validity and value as a tool for animal welfare research. *Applied Animal Behaviour Science* 119: 1-14.
66. Mendizabal JA, Delfa R, Arana A, Purroy A. 2011. Body condition score and fat mobilisation as management tools for goats on native pastures. *Small Ruminant Research*. 98: 121-127.
67. Mitchell G, Roberts D, van Sittert S, Skinner JD. 2013. Growth patterns and masses of the heads and necks of male and female giraffes. *Journal of Zoology*: 3
68. Mitchell G, Skinner JD. 2003. On the origin, evolution and phylogeny of giraffes *Giraffa camelopardalis*. *Transactions of the Royal Society of South Africa* 58: 51-73
69. Morfeld KA, Lehnhardt J, Alligood C, Bolling J, Brown JL. 2014. Development of a Body Condition Scoring Index for female African Elephants validated by ultrasound measurements of subcutaneous fat. *PLoS ONE* 9(4): e93802.
70. Ngog Nje J. 1984. Régime alimentaire de la girafe au Parc National de Waza, Cameroun. *Mammalia* 48,2: 173-183
71. Noyce KV, Coy PL, Garskelis DL. 2002. Bone prominence and skin-fold thickness as predictors of body fat and reproduction in American Black Bears. *Ursus* 13: 275-284.
72. Pellew RA. 1984b. The feeding ecology of a selective browser, the giraffe (*Giraffa camelopardalis tippelskirchi*). *Journal of Zoology* 202: 57-81
73. Pérez W, Lima M, Pedrana G, *et al.* 2009b. Heart anatomy of *Giraffa camelopardalis rothschildi*: A case report. *Veterinary Medicina* 53,3: 165-168
74. Preston B, Stevenson I, Pemberton J, Coltman D, Wilson K. 2003. Overt and covert competition in a promiscuous mammal: the importance of weaponry and testes size to male reproductive success. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 270:633-640
75. Reason R, Laird E. 2004. Weight gain and growth in captive juvenile giraffes. *Animal Keepers Forum* 31: 106-109 in EEPs EG. 2006. EAZA Husbandry and management Guidelines for *Giraffa camelopardalis*. Arnhem: Burger's Zoo
76. Reppert A, Treiber K, Ward A. 2011. Body condition scoring in cheetah (*Acinonyx jubatus*) advancements in methodology and visual tools for assessment. Ward A, Coslik A, Maslanka M editors. *Proceedings of the Ninth Conference on Zoo and Wildlife Nutrition*. Kansas City, MO: AZA Nutrition Advisory Group.

77. Reuter HO, Adcock K. 1998. Standardised Body Condition Scoring system for Black Rhinoceroses (*Diceros bicornis*). *Pachyderm* 26: 116-121.
78. Rose P, Clauss M. 2006. A comparison of husbandry, feed intake and cause of death of captive giraffe (*Giraffa camelopardalis*) in the United Kingdom. *BIAZA Research Newsletter* 7,3: 4-5
79. Rose P, Hummel J, Clauss M. 2006. Food and calculated energy intake of captive giraffe (*Giraffa camelopardalis*) in the UK. European Association of Zoo and Wildlife veterinarians 6th scientific meeting, 24-28 May 2006, Budapest, Hungary
80. Rose P. 2013. Giraffe nutrition and body condition workshop at Marwell Wildlife, Hampshire, UK. *Giraffa Newsletter* Volume 7(1), June: 10-12
81. Rothschild M, Neuville H. 1911. Resercher sur'l okapi et les girafes de l'est africain. *Annales Science Naturelle, Zoologie (Paris)*, 9th Ser. 13: 1-185
82. Russel AJF, Gunn RG. 1969. Subjective assesment of body fat in live sheep. *Journal of Agrisciences, Cambridge*: 1112-1116
83. Schmidt DA, Koutsos EA, Ellersieck MR, et al. 2009. Serum concentration comparisons of amino acids, fatty acids, lipoproteins, vitamin A and E, and minerals between zoo and free ranging giraffes (*Giraffa camelopardalis*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 40: 29-38
84. Tucker H. A. 1994. Lactation and its hormonal control. *The physiology of reproduction* 2: 1065-1098.
85. Tutchings A. 2012. Research with borders. *Giraffa* 6,2: 4
86. Van Citters RL, Kemper WS, Franklin DL. 1968. Blood flow and pressure in the giraffe carotid artery. *Comparative Biochemistry and Physiology* 24: 1035-1042
87. Van den Houten T, Fidget A. 2011. What's the score? *Zooquaria Nutrition News* 5: 9.
88. Wemmer C, Krishnamurthy V, Shrestha S, Hayek L-A, Myo Thant, Nanjappa KA. 2006. Assesment of body condition in Asian Elephants (*Elephas maximus*). *Zoo Biology* 25: 187-200.
89. Whitehouse-Tedd KM, Lefebvre SL, Janssens GPJ. 2014. Dietary factors associated with fecal consistency and other indicators of gastrointestinal health in the captive cheetah (*Acinonyx jubatus*). *PLoS ONE* 10(4): e0120903.

90. Wildlife Vagabond. 2015. Wildlife Vagabond- Giraffe. Available at <http://wildlifevagabond.com/africa/mammals/herbivores/giraffe/>: Accessed 2017-02-28
91. Wildman EE, Jones GM, Wagner PE, Boman RL. 1982. A Dairy Cow Body Condition Scoring System and Its Relationship to Selected Production Characteristics. *Journal of Dairy Sciences*, Volume 65 Issue 3: 495-501
92. Wilson VJ. 1969. The large mammals of the matopos national park. *National muzeum of southern rhodesia. Arnoldia* 4: 1-32
93. Woolnough AP, Foley WJ, Johnson CN, Evans M. 1997. Evaluation of techniques for indirect measurement of body condition in a free-ranging large herbivore, the Southern Hairy-Nosed Wombat. *Wildlife Research* 24: 649-660.
94. Wright DJ, Omed HM, Bishop CM, Fidgett AL. 2010. Variations in Eastern Bongo (*Tragelaphus eurycerus isaaci*) Feeding Practices in UK Zoological Collections. *Zoo Biology* 29:1-16
95. Wyatt JR. 1969. The feeding ecology of giraffe (*Giraffa camelopardalis Linnaeus*) in Nairobi National park, and the effect of browsing on their main food plants. MSc thesis. University of East Africa, Nairobi Kenya
96. Yerga J, Calzada J, Manteca X, Vargas A, Rivas A. 2014. Early development and growth in captive-born Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *Zoo Biol* 33:381–387.

## 9 Přílohy

Seznam příloh:

Obrázek 3: rozdíl v rozložení tuku u samic

Obrázek 4: samec Johan

Tabulka 8: Údaje o jedincích

**Obrázek 3: rozdíl v rozložení tuku u Elišky (vlevo) a Nory (vpravo)**

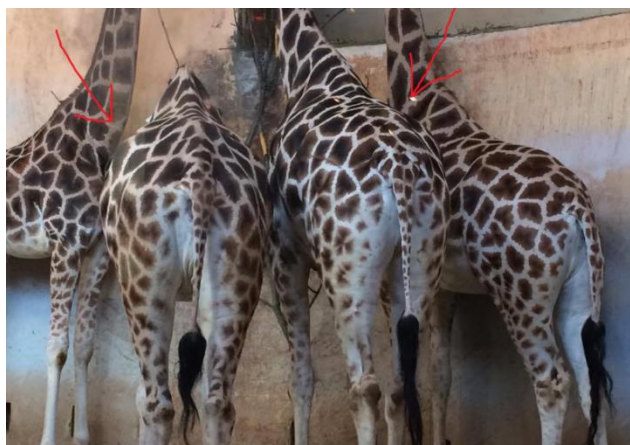


Foto: Barbora Žilková (únor, 2017)

**Obrázek 4: Samec Johan**



Foto: Barbora Žilková (únor, 2017)



**Tabulka 8: Údaje o jedincích**

Jedinec	pohlavi	datum_narozeni	vek(dny)	Vek. Kat.	datum pozor.	parita	BCS	dat. Vazeni	hmotnost(kg)	vyska(m)	KD
Kleopatra	F	13.1.1993	8630	adultni	30.8.2016	11	3			4,15	letni
Kleopatra	F	13.1.1993	8631	adultni	31.8.2016	11	3			4,15	letni
Kleopatra	F	13.1.1993	8632	adultni	1.9.2016	11	3			4,15	letni
Kleopatra	F	13.1.1993	8644	adultni	13.9.2016	11	3			4,15	letni
Kleopatra	F	13.1.1993	8665	adultni	4.10.2016	11	3			4,15	letni
Kleopatra	F	13.1.1993	8666	adultni	5.10.2016	11	3			4,15	letni
Kleopatra	F	13.1.1993	8672	adultni	11.10.2016	11	3			4,15	letni
Kleopatra	F	13.1.1993	8706	adultni	14.11.2016	11	3	14.12.2016	835	4,15	letni
Kleopatra	F	13.1.1993	8798	adultni	14.2.2017	11	2,5	4.1.2017	836	4,15	zimni
Kleopatra	F	13.1.1993	8804	adultni	20.2.2017	11	2,5	1.2.2017	828	4,15	zimni
Kleopatra	F	13.1.1993	8811	adultni	27.2.2017	11	2,5	1.3.2017	847	4,15	zimni
Faara	F	30.10.2007	3227	adultni	30.8.2016	2	3			3,9	letni
Faara	F	30.10.2007	3228	adultni	31.8.2016	2	3			3,9	letni
Faara	F	30.10.2007	3229	adultni	1.9.2016	2	3			3,9	letni
Faara	F	30.10.2007	3241	adultni	13.9.2016	2	3			3,9	letni
Faara	F	30.10.2007	3262	adultni	4.10.2016	2	3			3,9	letni
Faara	F	30.10.2007	3263	adultni	5.10.2016	2	3			3,9	letni
Faara	F	30.10.2007	3269	adultni	11.10.2016	2	3			3,9	letni
Faara	F	30.10.2007	3303	adultni	14.11.2016	2	3	14.12.2016	795	3,9	letni
Faara	F	30.10.2007	3395	adultni	14.2.2017	2	3	4.1.2017	802	3,9	zimni
Faara	F	30.10.2007	3401	adultni	20.2.2017	2	3	1.2.2017	805	3,9	zimni
Faara	F	30.10.2007	3408	adultni	27.2.2017	2	3	1.3.2017	833	3,9	zimni
Eliska	F	6.10.1995	7634	adultni	30.8.2016	8	3	13.8.2016	867	4	letni
Eliska	F	6.10.1995	7635	adultni	31.8.2016	8	3			4	letni
Eliska	F	6.10.1995	7636	adultni	1.9.2016	8	3			4	letni
Eliska	F	6.10.1995	7648	adultni	13.9.2016	8	3			4	letni
Eliska	F	6.10.1995	7669	adultni	4.10.2016	8	3			4	letni
Eliska	F	6.10.1995	7670	adultni	5.10.2016	8	3			4	letni
Eliska	F	6.10.1995	7676	adultni	11.10.2016	8	3			4	letni
Eliska	F	6.10.1995	7710	adultni	14.11.2016	8	3	14.12.2016	810	4	letni
Eliska	F	6.10.1995	7802	adultni	14.2.2017	8	2,5	4.1.2017	813	4	zimni
Eliska	F	6.10.1995	7808	adultni	20.2.2017	8	2,5	1.2.2017	821	4	zimni
Eliska	F	6.10.1995	7815	adultni	27.2.2017	8	2,5	1.3.2017	810	4	zimni
Gabriela	F	8.3.2009	2732	adultni	30.8.2016	0	5			3,8	letni
Gabriela	F	8.3.2009	2733	adultni	31.8.2016	0	5			3,8	letni
Gabriela	F	8.3.2009	2734	adultni	1.9.2016	0	5			3,8	letni
Gabriela	F	8.3.2009	2746	adultni	13.9.2016	0	5			3,8	letni
Gabriela	F	8.3.2009	2767	adultni	4.10.2016	0	5			3,8	letni
Gabriela	F	8.3.2009	2768	adultni	5.10.2016	0	5			3,8	letni

Gabriela	F	8.3.2009	2774	adultni	11.10.2016	0	5			3,8	letni
Gabriela	F	8.3.2009	2808	adultni	14.11.2016	0	5	14.12.2016	852	3,8	letni
Gabriela	F	8.3.2009	2900	adultni	14.2.2017	0	4,5	4.1.2017	870	3,8	zimni
Gabriela	F	8.3.2009	2906	adultni	20.2.2017	0	4,5	1.2.2017	878	3,8	zimni
Gabriela	F	8.3.2009	2913	adultni	27.2.2017	0	4,5	1.3.2017	875	3,8	zimni
Nora	F	27.6.1999	6274	adultni	30.8.2016	6	5			4	letni
Nora	F	27.6.1999	6275	adultni	31.8.2016	6	5			4	letni
Nora	F	27.6.1999	6276	adultni	1.9.2016	6	5			4	letni
Nora	F	27.6.1999	6288	adultni	13.9.2016	6	5			4	letni
Nora	F	27.6.1999	6309	adultni	4.10.2016	6	5			4	letni
Nora	F	27.6.1999	6310	adultni	5.10.2016	6	5			4	letni
Nora	F	27.6.1999	6316	adultni	11.10.2016	6	5			4	letni
Nora	F	27.6.1999	6350	adultni	14.11.2016	6	4,5	14.12.2016	890	4	letni
Nora	F	27.6.1999	6442	adultni	14.2.2017	6	4	4.1.2017	891	4	zimni
Nora	F	27.6.1999	6448	adultni	20.2.2017	6	4	1.2.2017	894	4	zimni
Nora	F	27.6.1999	6455	adultni	27.2.2017	6	4	1.3.2017	908	4	zimni
Diana	F	6.1.2003	4985	adultni	30.8.2016	5	6			4	letni
Diana	F	6.1.2003	4986	adultni	31.8.2016	5	6			4	letni
Diana	F	6.1.2003	4987	adultni	1.9.2016	5	6			4	letni
Diana	F	6.1.2003	4999	adultni	13.9.2016	5	6			4	letni
Diana	F	6.1.2003	5020	adultni	4.10.2016	5	5,5			4	letni
Diana	F	6.1.2003	5021	adultni	5.10.2016	5	5,5			4	letni
Diana	F	6.1.2003	5027	adultni	11.10.2016	5	5,5			4	letni
Diana	F	6.1.2003	5061	adultni	14.11.2016	5	5,5	14.12.2016	897	4	letni
Diana	F	6.1.2003	5153	adultni	14.2.2017	5	5	4.1.2017	882	4	zimni
Diana	F	6.1.2003	5159	adultni	20.2.2017	5	5	1.2.2017	890	4	zimni
Diana	F	6.1.2003	5166	adultni	27.2.2017	5	5	1.3.2017	909	4	zimni
Justyna	F	9.10.2013	1056	subadultni	30.8.2016	0	4,5			3,25	letni
Justyna	F	9.10.2013	1057	subadultni	31.8.2016	0	4,5			3,25	letni
Justyna	F	9.10.2013	1058	subadultni	1.9.2016	0	4,5			3,25	letni
Justyna	F	9.10.2013	1070	subadultni	13.9.2016	0	4,5			3,25	letni
Justyna	F	9.10.2013	1091	subadultni	4.10.2016	0	4,5			3,25	letni
Justyna	F	9.10.2013	1092	subadultni	5.10.2016	0	4,5			3,25	letni
Justyna	F	9.10.2013	1098	subadultni	11.10.2016	0	4,5			3,25	letni
Justyna	F	9.10.2013	1132	subadultni	14.11.2016	0	4,5	14.12.2016	639	3,25	letni
Justyna	F	9.10.2013	1224	subadultni	14.2.2017	0	4	4.1.2017	640	3,25	zimni
Justyna	F	9.10.2013	1230	subadultni	20.2.2017	0	4	1.2.2017	655	3,25	zimni
Justyna	F	9.10.2013	1237	subadultni	27.2.2017	0	4	1.3.2017	642	3,25	zimni
Johan	M	20.12.1999	6098	adultni	30.8.2016	0	6			5,1	letni
Johan	M	20.12.1999	6099	adultni	31.8.2016	0	6			5,1	letni
Johan	M	20.12.1999	6100	adultni	1.9.2016	0	6			5,1	letni
Johan	M	20.12.1999	6112	adultni	13.9.2016	0	6			5,1	letni
Johan	M	20.12.1999	6133	adultni	4.10.2016	0	6			5,1	letni
Johan	M	20.12.1999	6134	adultni	5.10.2016	0	6			5,1	letni

Johan	M	20.12.1999	6140	adultni	11.10.2016	0	6			5,1	letni
Johan	M	20.12.1999	6174	adultni	14.11.2016	0	6	14.12.2016	1373	5,1	letni
Johan	M	20.12.1999	6266	adultni	14.2.2017	0	6	4.1.2017	1363	5,1	zimni
Johan	M	20.12.1999	6272	adultni	20.2.2017	0	6	1.2.2017	1350	5,1	zimni
Johan	M	20.12.1999	6279	adultni	27.2.2017	0	6	1.3.2017	1336	5,1	zimni
Anna	F	5.8.2016	25	juvenilni	30.8.2016	0	6	13.8.2016	85		letni
Anna	F	5.8.2016	26	juvenilni	31.8.2016	0	6				letni
Anna	F	5.8.2016	27	juvenilni	1.9.2016	0	6				letni
Anna	F	5.8.2016	39	juvenilni	13.9.2016	0	6				letni
Anna	F	5.8.2016	60	juvenilni	4.10.2016	0	6				letni
Anna	F	5.8.2016	61	juvenilni	5.10.2016	0	6				letni
Anna	F	5.8.2016	67	juvenilni	11.10.2016	0	6				letni
Anna	F	5.8.2016	101	juvenilni	14.11.2016	0	6	14.12.2016	227		letni
Anna	F	5.8.2016	193	juvenilni	14.2.2017	0	6	4.1.2017	253		zimni
Anna	F	5.8.2016	199	juvenilni	20.2.2017	0	6	1.2.2017	277		zimni
Anna	F	5.8.2016	206	juvenilni	27.2.2017	0	6	1.3.2017	298		zimni