

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PŘIRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
KATEDRA ZOOLOGIE

Sledování růstové schopnosti mláďat  
slona indického chovaného  
v ZOO Ostrava

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor práce: Bc. Vendula Šeligová  
Vedoucí práce: Ing. Jiří Bezdíček, Ph.D.

2017

PALACKÝ UNIVERSITY OLOMOUC  
FACULTY OF SCIENCE  
DEPARTMENT OF ZOOLOGY

# Monitoring growth capabilities calf Asian elephant reared in Ostrava Zoo

DIPLOMA THESIS

Author: Bc. Vendula Šeligová  
Supervisor: Ing. Jiří Bezdíček, Ph.D.

2017

# BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Jméno a příjmení autora: Bc. Vendula Šeligová

Název práce: Sledování růstové schopnosti mláďat slona indického chovaného v ZOO Ostrava

Typ práce: Diplomová práce

Pracoviště: Katedra zoologie a ornitologická laboratoř PřF UP

Vedoucí práce: Ing. Jiří Bezdíček, Ph.D.

Rok obhajoby práce: 2018

## Abstrakt:

Tato práce se zaměřila na růstové schopnosti dvou mláďat slona indického narozených v Zoo Ostrava, týkala se především jejich hmotnosti a hmotnostní růstové křivky. Byly zpracovány data z přibližně prvních dvou let života ve formě denních přírůstků, u kterých byly vybrány faktory, které mohou na tyto přírůstky ovlivnit. Ze sledovaných efektů měl největší vliv efekt jedince. U průměrného denního přírůstku jsme dosáhli koeficientu determinace  $R^2 = 0,3902$ . Ten vyjadřuje podíl vysvětlitelné variability použitým modelem.

Klíčová slova: Slon indický, *Elephas maximus*, hmotnost, růst, Zoo Ostrava

Počet stran: 51

Jazyk: český

## **BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION**

Author's first name and surname: Bc. Vendula Šeligová

Title: Monitoring growth capabilities calf Asian elephant reared in Ostrava Zoo

Type of thesis: Dissertation

Department: Department of Zoology and Laboratory of Ornithology PŘF UP

Supervisor: Ing. Jiří Bezdíček, Ph.D.

The year of presentation: 2018

### **Abstrakt:**

This work focused on the growth capacity of two calf Asian elephant born in Ostrava Zoo, related primarily to their weight and weight growth curves. Were processed data from approximately two years of life in the form of daily gains, which were selected factors that may affect these acquisitions. Among the observed effects had the greatest influence an individual effect. For the average daily gain we have made the determination coefficient  $R^2 = 0.3902$ . It expresses the proportion of variability explained by the model.

Keywords: Asian elephant, *Elephas maximus*, weight, grow, Zoo Ostrava

Number of pages: 51

Language: Czech

## Poděkování

Děkuji svému vedoucímu Ing. Jiřímu Bezdíčkovi Ph.D. práce za vedení a množství cenných rad. Panu Ing. Petru Čolasovi, řediteli Zoo Ostrava, děkuji za umožnění této práce v Zoo Ostrava. Dále děkuji všem ošetřovatelům slonů v Zoo Ostrava za poskytnutí informací a pomoc s vážením slonů indických.

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne .....

.....

(podpis)

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>1 SLON INDICKÝ (ELEPHAS MAXIMUS)</b> .....	<b>8</b>
1.1 Rozmnožování slona indického .....	9
1.2 Historie chovu slona indického v ZOO Ostrava .....	11
<b>2 SLEDOVÁNÍ HMOTNOSTI SLONA INDICKÉHO</b> .....	<b>13</b>
<b>3 MATERIÁL A METODY</b> .....	<b>15</b>
3.1 Statistické zpracování dat a studované efekty.....	15
3.2 Vážení slonů v ZOO Ostrava .....	18
3.3 Strava slonů indických v Zoo Ostrava .....	19
3.4 Chov slona indického v Zoo Ostrava .....	20
<b>4 VÝSLEDKY</b> .....	<b>21</b>
4.1 Vyhodnocení růstové křivky .....	21
4.2 Diagnostika modelu a charakteristika GLM analýzy.....	22
4.3 Vliv jedince na průměrný denní přírůstek.....	24
4.4 Vliv sezóny na průměrný denní přírůstek .....	25
4.5 Vliv velikosti výběhu na průměrný denní přírůstek.....	26
4.6 Vliv stravy na průměrný denní přírůstek .....	28
4.7 Vliv návštěvnosti na průměrný denní přírůstek .....	29
<b>5 DISKUSE</b> .....	<b>31</b>
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>32</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>33</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ</b> .....	<b>35</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ</b> .....	<b>36</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>37</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>38</b>

## ÚVOD

Chov slona indického má v celé řadě zemí velmi dlouhou tradici, a proto je mu věnována značná pozornost. V České republice jsou sloni chováni od roku 1933, kdy do zoologické zahrady v Praze přišel první indický slon jménem Baby. První vhodně zařízený pavilon pro chov samce a samic s případnými mládřaty byl otevřen v roce 2004 v ostravské zoologické zahradě.

Vážení slonů indických není mnohdy z technických důvodů možné, ale přesto je hmotnost těchto zvířat důležitá mimo jiné pro veterinární péči u chovaných jedinců. Většina prací se proto zabývala o vztahy a odhady hmotnosti s velikostí těla slonů.

Tato práce byla především zaměřena na hmotnostní přírůstky mládřat narozených v ostravské zoologické zahradě. Prvním cílem této práce bylo zjistit, zda je růst hmotnosti u mládřat lineární. Druhým cílem bylo zjistit denní přírůstek hmotnosti, vybrat faktory ovlivňující tento přírůstek a určit míru vlivu těchto faktorů.

# 1 SLON INDICKÝ (*ELEPHAS MAXIMUS*)

Slon indický (*Elephas maximus*) patří spolu se slonem africkým (*Loxodonta africana*) a slonem pralesním (*Loxodonta cyclotis*) do čeledi *Elephantidae* (slonovití), řádu *Proboscidea* (chobotnatci). Nejbližšími příbuznými řády jsou *Sirenia* (sirény) a *Hyracoidea* (damani).

Výška slona indického je 2,5–3 m, jeho váha je do 5000 kg. Od slona afrického se liší několika znaky. Mezi tyto znaky patří: nejvyšším bodem těla je hlava, jeho hřbetní linie je rovná nebo vyklenutá, chobot má téměř hladký a je zakončen pouze jedním hmatovým prstíkem, lebka má dva čelní hrboly, ušní boltce, které mají trojúhelníkovitý tvar (špička směřuje mírně dopředu), má menší než slon africký, kly u samic většinou nevyvinuty, někdy mohou chybět i u samců. Na přední noze má pět, na zadní většinou pouze čtyři prsty (Veselovský, 1977).

Slon indický obývá především Indii, Srí Lanku a jihovýchodní Sumatru. Malé populace lze najít také v Nepálu, Bangladéši, Bhútanu, Kambodži, Malajsii, Myanmaru, Thajsku, Borneu nebo Vietnamu. Je stádovým zvířetem, tvoří především matriarchální skupiny, tvořené příbuznými samicemi s mláďaty. Ty mohou ve volné přírodě dosahovat počtu až 40 zvířat. Mladí samci tuto skupinu opouštějí a v dospělosti jsou uspiše samotáři. Zpátky ke skupině se připojují jen v období páření (Zoo Liberec).

V IUCN Red List of threatened species je veden jako ohrožený (EN, endangered), předpokládá se, že ve volné přírodě žije asi 40-50 tisíc jedinců. Tento druh je také veden v příloze I. Mezinárodní úmluvy CITES. Sloni indiští jsou generalisté. Obývají pastviny, tropické jehličnaté lesy, smíšené lesy, vlhké listnaté lesy, suché listnaté a trnité lesy, kromě kulturních a sekundárních lesů a křovinatých porostů. Sloni se dožívají 60 až 70 let a pohlavní dospělosti dosahují v rozmezí 10 – 15 let. Samice mají první mláďata nejdříve v 15 až 16 letech (Choudhury a kol., 2008).

Počty domestikovaných slonů a také slonů ve volné přírodě se v průběhu let významně mění. Většina států se snaží tyto počty co nejpřesněji sledovat a následně také vyhodnocovat příčiny jejich snížení v posledních letech. Např. v Thajsku bylo před 100 lety domestikováno zhruba 100 000 slonů. Tito sloni byly využívány hlavně při těžbě dřeva. V roce 1965 bylo uvedeno 11 192 domestikovaných slonů. V roce 1998 se počet snížil na 2 257, z čehož vyplývá že se populace snižovala rychlostí 3 % ročně. Za snížením počtu domestikovaných



slonů mohl v roce 1989 zákaz plošného kácení lesů, což způsobilo, že 70 % slonů bylo pro práci nepotřebných (Tipprasert, 2002).

V Thajsku je, kromě domestikovaných slonů, také velmi bedlivě sledována populace slonů žijících ve volné přírodě. Konkrétně v roce 1991 byl odhadován počet 1 900 volně žijících slonů indických. Z počtu slonů sledovaných v letech 1991–1999 a počtem slonů zabitých či nalezených mrtvých v tomto období bylo odhadováno, že národní lesy obývá méně než 1 000 slonů. Velkým problémem, který ohrožuje volně žijící slony v Thajsku je ilegální těžba lesa, a tím snižování lesních oblastí a zmenšování přirozeného prostředí. Tento fakt vedl k častým konfliktům mezi hladovějícími slony a majiteli plantáží, které vznikali na místech původního lesa, tyto konflikty obvykle končí smrtí slonů. Dalším ohrožením je ilegální odchyt sloních mláďat a pytláctví kvůli slonovině, které narušují poměry pohlaví v populacích. Samci jsou loveni kvůli klům, samice jsou zabíjeny kvůli mláďatům. Počty domestikovaných slonů v Thajsku se pohybovali v roce 2002 okolo 3000 jedinců (Lohanan, 2002). Počty slonů indických, nejen ve volné přírodě, ale i domestikovaných, v různých obdobích kolísaly. Toto kolísání počtu bylo zapříčiněno celou řadou vlivů, od míry jejich uplatnění v domácích chovech až po ilegální odchyt nebo pytláctví. Z těchto důvodů je sledování jejich počtu velmi významné a většina zemí tomu věnuje značnou pozornost.

## 1.1 Rozmnožování slona indického

U slonů jsou pohlavní žlázy umístěny po celou dobu života v břišní dutině, varlata nesestupují do šourku. Samčí pářící orgán je velmi dlouhý a esovitě prohnutý, a to z toho důvodu, že vulva samice je umístěna na jejím bříse před zadníma nohama. Při vlastním páření se samec staví na zadní nohy a předními se opírá o samici (příloha obr. 1). Páření trvá většinou dvě minuty a obvykle se opakuje v 10 – 20minutových intervalech. Samotnému páření předchází složité a déle trvající námluvy (Veselovský, 1977).

Délka březosti slonů je přibližně 22 měsíců, statisticky je rozmezí březosti od 17 měsíců 17 dnů do 22 měsíců 8 dnů pro plod samčího pohlaví a od 20 měsíců 11 dnů do 23 měsíců 7 dnů pro plod samčího pohlaví. Jedná se o nejdéle pozorovanou březost u savců. Samice slona rodí ve stoje, mládě vychází z porodních cest obvykle hlavou napřed. Pozorovány byly také případy, kdy porod probíhal zadníma nohama napřed. Mládě je po porodu vysoké 90–100 cm a váží okolo 100 kg, ihned po porodu se mládě pokouší vstát.

Samice kojí své mládě až do stáří dvou let, někdy i tří. Slůně již během kojení je schopno přijímat i pevnou potravu (Veselovský, 1977).

Slon indický během svého života může mít pouze 3–4 mláďata. Počet mláďat je omezen nejen reprodukčním obdobím samic (dospívají v 15–16 roce), ale také dlouhou březostí (18–22 měsíců) a 2–3letým kojením mláďete (Kamchanapangka a kol., 2007). Reprodukce slonů v zoologických zahradách (Anghi (1962), Dittrich (1967 a 1977), Krishnegowda (1969 a 1971) a další) a cirkusech na západě je velmi nízká ve srovnání s pracovními slony v rozsáhlých jihoasijských táborech. Tyto rozdíly jsou způsobeny malou dostupností chovných samců, relativně krátkých reprodukčních období samice a vysoké úmrtnosti novorozených mláďat. V letech 1902–1992 se v evropských zoologických zahradách narodilo 121 mláďat slona indického, z toho 44 jedinců se narodilo mrtvých, nebo zemřelo v prvním roce života. Tato kojenecká úmrtnost 36,4 % je minimálně pětkrát vyšší než kojenecká úmrtnost 7 % u volně žijících populací na Srí Lance, jižní Indii nebo v rozsáhlých pracovních táborech v Myanmaru (Kurt & U Mar, 1996).

V zoologických zahradách je chov sloních samců problematický, mimo období říje samic je samec umístěn ve výběhu odděleného od výběhu samic. V České republice jsou pouze dvě zoologické zahrady, které mají pavilon slonů vhodný pro chovnou skupinu samic, ale také pro chov samce. Jedná se o zoologickou zahradu v Ostravě a v Praze. V jiných zoologických zahradách jsou chovány pouze skupiny samic. Např. v zoologické zahradě v Ústí nad Labem, kde jsou chovány pouze samice a pro samce není vyhovující prostor v pavilonu, jsou odkázány na umělou inseminaci samic.

Samotné inseminaci samice předchází vyšetření samic, jestli jsou reprodukce schopné. Tyto vyšetření provádí IZW Berlín (Institute for ZOO biology and wildlife research), jedná se o sonografická vyšetření pohlavních orgánů, na které je nutno samici připravit, a také odebírání a testování krve a moči pro stanovení hladin hormonů. Pro úspěšné zabřeznutí je nutno pravidelně monitorovat hladiny příslušných hormonů v krvi a moči. Také je důležitý výcvik samice k vlastnímu zákroku. Tento zákrok vyžaduje, aby samice, pokud možno, stála nehybně na určeném místě a tolerovala veškerá potřebná vyšetření per rectum a také samotnou inseminaci přes pohlavní orgány. Podle průběžných výsledků laboratorních testů lze zjistit pravidelnost pohlavního cyklu a následně podle periodicity předběžně stanovit termín inseminace (Zoo Ústí nad Labem, 2008).

Samotné inseminaci musí proběhnout také odběr spermatu od samce – dárce. Jedním z mála chovaných samců, kterým lze odebrat sperma za plného vědomí byl ostravský sloní

samec Calvin. Také proto byl chovatelsky velmi cenným samcem. Odběr spermatu může mít také více důvodů. Může to být umožnění inseminace u samic chovaných v zařízeních, kde není možný chov samce, nebo také pro zjištění funkčnosti spermií. Pokud se samec delší dobu nepáří se samicemi, může se předpokládat, že sperma za tu dobu pozbylo funkčnosti. Odběr spermatu v tomto případě může tento faktor ovlivnit a omezit na minimum. Celá procedura probíhala u Calvina bez problému a trvala něco málo přes půl hodiny. Zákrok v Ostravě byl o to cennější, že v březnu 2012 (příloha obr. 9) proběhl bez asistence zahraničních veterinářů z IZW Berlín (Zoo Ostrava, 2012).

## 1.2 Historie chovu slona indického v ZOO Ostrava

Prvním slonem v Zoo Ostrava byl slon Pepík, který jako sluně dorazil do tehdejší zoologické zahrady v Kunčičkách v roce 1956, na počátku 60. let byl přesunut do nového pavilonu slonů ve Slezské Ostravě, dnes se jedná o součást pavilonu Tanganika, kde jsou chováni štětkouni afričtí. Po smrtelném zranění slona Pepíka v roce 1964, do ostravské zoologické zahrady v roce 1965 přicestoval ze Zoo Praha slon Petr, který byl jediným zástupcem slona afrického chovaného v Ostravě, v roce 1968 podlehl infarktu. V roce 1967 přibyla k slonu Petrovi samice slona indického Soňa, která uhynula v roce 1991, kdy byl také na dlouhou dobu chov slonů přerušen.

V roce 2004 byl otevřen nový moderní pavilon uzpůsobený chovu slonů v podmínkách blízkých jejich přirozenému životu, tj. chovu skupiny sloních samic s případnými mláďaty a jednoho samce. V téže roce do zoologické zahrady přicestovali samice Jumbo, Sussela a samec Jacki. Samec Jacki v roce 2005 uhynul na akutní oběhové selhání. V roce 2008 do ostravské zoologické zahrady dorazily matka Johti s dcerou Vishesh. Z důvodu neshod s dominantní samici Johti samice Jumbo opouští v roce 2009 ostravskou sloní skupinu a je převezena do dánské Givskud Zoo. Novým obyvatelem v pavilonu slonů se v roce 2009 stává samec Calvin. (Derlich, Ondrušová, & Kalousková, 2011).

V březnu 2011 se narodilo první české mládě sluně Sethi (váha 78 kg), matkou byla Vishesh a otcem Calvin, toto sluně se narodilo jako první mládě nezkušené samici a bojovalo o život necelé dva měsíce. Druhým mládětem, které se narodilo v ostravské zoologické zahradě, byla samička Rashmi (výška 96 cm, váha něco přes 100 kg). Ta přišla na svět v dubnu 2011 zkušenější samici Johti, otcem byl opět samec Calvin. 4. února 2014 se samici Vishesh narodilo druhé, v pořadí třetí ostravské mládě, samička Sumitra, otcem samičky byl

také samec Calvin. Sumitra, která se narodila s nevyvinutým sacím reflexem, uhynula v lednu 2016 ve věku necelých dvou let na nebezpečný sloní herpes virus. V červenci 2017 se v ostravské zoologické zahradě narodilo v pořadí čtvrté mládě, zároveň třetí mládě samici Vishesh, otcem byl i v tomto případě samec Calvin. Sameček dostal jméno Chandru.

Samec Calvin se narodil v srpnu 1986 v Calgary zoo v Kanadě. Oba jeho rodiče, samice Kamala a samec Bandara, pocházejí se Srí Lanky. Jako tří letý byl převezen do African Lion Safari, kde byl do roku 2000. Od března 2000 byl v zoologické zahradě v Hannoveru. Z této zoologické zahrady měl být převezen rovnou do Zoo Ostrava, ale podle rozhodnutí koordinátora chovu byl v roce 2008 zapůjčen do zoologické zahrady v Lipsku, kde se měl pokusit napařit tamní samice. Do Ostravy přijel v květnu 2009. Calvin byl chovatelsky velmi cenný samec, zůstalo po něm min. 10 žijících mláďat. Zároveň byl jedním z mála samců na světě, který byl schopen odběru spermatu za plného vědomí (Zoo Ostrava, 2012).

Dnes je v ostravské zoologické zahradě chováno pět slonů. Jedná se o nejstarší samici ve skupině Susselu, která se narodila v roce 1961 ve volné přírodě. Odchycená byla ve věku 5 let ve státě Kerala na jihu Indie. Do ostravské zoologické zahrady byla převezena 5. října 2014 ze zoologické zahrady v Amsterdamu. Tato samice nikdy neměla vlastní mláďata (Zoo Ostrava, 2011). Samice Johti, narozená v roce 1967 ve volné přírodě, je druhou nejstarší samicí v ostravské zoo. Odchycená byla jako mládě a několik let strávila v cirkusu, ze kterého byla následně přemístěná do zoologické zahrady. Do ostravské zoologické zahrady byla v roce 2008 převezena ze severoirské zoo v Belfastu. Tato samice, díky svého působení v cirkuse, je zvyklá na lidský přítomnost a může být tak chována v nechráněném kontaktu (Zoo Ostrava, 2011). Samice Vishesh se narodila v roce 1997 v zoologické zahradě v Belfastu jako třetí mládě samice Johti a samce Luky, ale první, které přežilo. Do zoologické zahrady v Ostravě byla převezena v roce 2008 společně se svou matkou (Zoo Ostrava, 2014). Další dva sloni chováni v ostravské zoo jsou mláďata narozená v této zoo. Jedná se o mladou samičku Rashmi, která se v Ostravě narodila v roce 2005 samici Johti. Druhým mládětem je sameček Chandru narozený 8. července 2017 samici Vishesh.

## 2 SLEDOVÁNÍ HMOTNOSTI SLONA INDICKÉHO

Z dostupné literatury víme, že studie zabývající se hmotností slonů indických (Sukumar a kol., 1988; Hanks, 1972; a další) se zaměřují na mortalitu mláďat při narození nebo na růst a velikost slonů.

Jeden z článků se týkal mortality mláďat při narození v evropských zoologických zahradách a cirkusech. Kurt a U Mar v roce 1996 zjistili u šance přežití porodu negativní korelaci s hmotností slůněte při narození a délkou těhotenství. Když se mládě narodilo s hmotností  $124,6 \pm 20,8$  kg, bylo mrtvé, přežívala mláďata s porodní hmotností  $92,0 \pm 27,6$  kg. Dále zjistili pozitivní korelaci mezi délkou březosti a hmotností novorozených slůňat, stejně jako mezi mládětem a relativní hmotností matky.

Z důvodu problematického vážení slonů bylo cílem některých prací zjistit odhady jejich hmotnosti použitelné v praxi. Touto problematikou se také zabývali Hile a kol. (1997), které přesněji zajímal vztah mezi hmotností a velikostí slona indického. Měřeno bylo 75 slonů. Sledované slony zvážili, dále jim změřili obvod hrudníků, výšku v kohoutku, délku těla a obvod nohy. Pomocí výpočtů lineárních regresí pro jednotlivé věkové skupiny došli k závěru, že hmotnost u slona indického může být předpovězena z měření těla, přičemž nejpřesnější předpověď byla u měření obvodu hrudníku. Další měření těla mohly pro některé věkové skupiny zlepšit přesnost odhadu. Tyto odhady hmotnosti by bylo možné použít v praxi např. při určení krmných dávek, složení výživy a zjištění celkového zdravotního stavu.

Odhadem tělesné hmotnosti se ve své studii zabývali také Sreekumar a Nirmalan (1989), v které zjišťovali nejlepší předpovědi tělesné hmotnosti u 39 dospělých, různě starých, slonů, žijících ve vládních lesích Kerala, chrámu Devaswoms, cirkusu Gemini a dalších soukromníků. U těchto slonů obou pohlaví byly odvozeny vzorce pro odhad tělesné hmotnosti na základě změřené velikosti těla. V této studii zjistili, že nejpřesnější odhad hmotnosti ( $W$ ) v kg byl získán pomocí dvou parametrů: délky těla ( $L$ ) v cm a obvodu hrudníku ( $G$ ) ve vzorci  $W = -1010 + 0,036 (L \times G)$ . Parametry samostatně neposkytly přesný odhad hmotnosti a ani zahrnutí výšky jako třetího parametru nepomohlo k přesnějšimu odhadu. Žádné významné zlepšení přesnosti odhadu nevyplývalo ani z použití různých vzorců pro samce a samice.

Růstem těla vyjádřeným výškou ramen a tělesnou hmotností slonů indických se také zabývali Kurt a Kumarasinghe (1998). Porovnávali tři populace, z jihovýchodní Asie (Thajsko a Myanmar), Srí Lanky a čtyř evropských zoologických zahrad. U sloních samců se zaměřily na rozdíly ve výšce ramen, kdy samci ve věku okolo 20 let, z Myanmaru a Thajska, dosáhli výšky ramen přibližně 220 cm. Měřeny byly také výšky ramen u samic, kde ve stáří 11–15 let samice chované v zoo byly vyšší než samice z Myanmaru a Thajska. Dále zjistili, že u všech sledovaných slonů se výška ramen rovná obvodu jedné přední nohy vynásobeného dvěma nebo součtu obvodů levé i pravé přední nohy. Také se zaměřily na obvod hrudníku, u kterého zjistili, že pouze u samců žijících v různých životních podmínkách v Myanmaru a na Srí Lance korelovala výška ramen více či méně lineárně s obvodem hrudníků. U samic vztah mezi výškou ramen a obvodem hrudníku sledovala exponenciální funkci, z čehož vyplývala závislost na životních podmínkách. Dokázali, že samice v zoologických zahradách měli přibližně stejné výšky ramen jako samice z Thajska, Myanmaru a Srí Lanky, tyto samice se však lišily ve velikosti obvodu hrudníku, kdy samice chované v zoologických zahradách byly objemnější. Tento rozdíl byl následně lépe vyjádřen pomocí hmotnosti.

Odhad hmotnosti je pro chov slona indického velmi významným údajem. Zjišťování hmotnosti vážením se v praxi mnohdy nedá realizovat. Vede k tomu mnoho důvodů, jedním z nich může být zajištění technického vybavení v zoologických zahradách a chovech (dostatečně velké váhy), dalším důvodem je také bezpečnost nejen slonů, ale i jejich ošetřovatelů. Také hodně záleží na samotné spolupráci zvířete a ošetřovatele. Proto se řada autorů snaží o odvození hmotnosti slonů na základě korelací s jejich zevnějškem, jak to bylo uvedeno v předcházejícím textu, tato metoda zjištění je použitelná také u volně žijících slonů. Přestože byl vztah mezi hmotností a zevnějškem v řadě prací prokázán, zůstává vážení stále nejpřesnějším způsobem získání dat.

## 3 MATERIÁL A METODY

### 3.1 Statistické zpracování dat a studované efekty

Statistické zpracování dat bylo provedeno v programu STATISTICA (verze 13.1, 2016). Hmotnost slůňat byla zjišťována od jejich narození v nepravidelných intervalech (přesněji popsáno pro každou samici zvlášť v kapitole Vážení slonů v ZOO Ostrava). Z této databáze, která téměř osm set údajů o hmotnosti, byly vypočítány průměrné denní přírůstky v jednotlivých měsících příslušného roku. K těmto přírůstkům byly přiřazeny studované efekty, které mohly přírůstek ovlivnit. Metodou GLM byly následně tyto efekty analyzovány. Studované efekty měly tuto strukturu:

- Fixní efekt jedince (Sumitra, Rashmi)
- Fixní efekt sezóny (léto = červen, červenec, srpen; podzim = září, říjen, listopad; zima = prosinec, leden, únor; jaro = březen, duben, květen)
- Fixní efekt potravy (mléko, smíšená potrava, pevná potrava)
- Fixní efekt velikosti výběhu (menší, větší)
- Fixní efekt počtu návštěvníků (návštěvníků málo/hodně)

Vlastnímu statistickému zpracování předcházelo vyhodnocení homogenity souborů (metodou Cochran-Hartley-Bartlett) a pro diagnostiku studovaného statistického modelu byly použity také reziduály (výsledky: graf 3).

Cílem bylo zahrnout do výpočtu takové efekty, které se mohly podílet na projevu přírůstku. Rozdíly mezi studovanými proměnnými byly v programu STATISTICA testovány na hladinách významnosti  $P < 0,05$  a  $P < 0,01$ .

V tabulce číslo 1 a 2 jsou uvedeny průměrné denní přírůstky u slůňat Sumitry (od věku 39 dní do 713 dní) a Rashmi (od věku 251 dní do 838 dní). Současně jsou k těmto přírůstkům doplněny jednotlivé studované efekty, které mohly přírůstek v tomto období ovlivnit. Tato data (tab. 1 a tab. 2) byly vstupními údaji pro statistické zpracování metodou GLM.

Tab. 1 Průměrné denní přírůstky Sumitra

Průměrný denní přírůstek (kg)	Průměrný věk (dny)	Sezóna	Prostor	Strava	Návštěvnost
1,33	55	Jaro	Větší	Mléčná	Nízká
1,23	86	Jaro	Větší	Mléčná	Střední
1,15	145	Jaro	Větší	Mléčná	Střední
0,78	148	Léto	Větší	Mléčná	Vysoká
1,10	179	Léto	Větší	Mléčná	Vysoká
0,65	210	Léto	Větší	Mléčná	Vysoká
1,15	241	Podzim	Větší	Mléčná	Střední
1,35	272	Podzim	Menší	Mléčná	Střední
1,00	303	Podzim	Menší	Smíšená	Nízká
1,27	334	Zima	Menší	Smíšená	Nízká
0,93	365	Zima	Menší	Smíšená	Nízká
1,32	396	Zima	Menší	Smíšená	Nízká
0,97	427	Jaro	Větší	Smíšená	Střední
0,63	487	Jaro	Větší	Pevná	Střední
0,29	518	Léto	Větší	Pevná	Vysoká
0,37	549	Léto	Větší	Pevná	Vysoká
0,12	580	Léto	Větší	Pevná	Vysoká
0,61	618	Podzim	Větší	Pevná	Střední
0,71	650	Podzim	Menší	Pevná	Střední
1,07	678	Zima	Menší	Pevná	Nízká
0,86	702	Zima	Menší	Pevná	Nízká



Tab. 2 Průměrné denní přírůstky Rashmi

Průměrný denní přírůstek (kg)	Průměrný věk (dny)	Sezóna	Prostor	Strava	Návštěvnost
1,48	266	Zima	Menší	Mléko	Nízká
0,97	295	Zima	Menší	Mléko	Nízká
1,24	324	Zima	Menší	Mléko	Nízká
1,38	353	Jaro	Větší	Smíšená	Střední
0,54	380	Jaro	Větší	Smíšená	Střední
2,10	403	Jaro	Větší	Smíšená	Střední
1,50	426	Léto	Větší	Smíšená	Vysoká
1,19	450	Léto	Větší	Pevná	Vysoká
1,65	477	Léto	Větší	Pevná	Vysoká
1,66	509	Léto	Větší	Pevná	Vysoká
1,07	537	Podzim	Větší	Pevná	Střední
1,71	565	Podzim	Větší	Pevná	Střední
1,54	593	Podzim	Větší	Pevná	Střední
1,80	625	Zima	Menší	Pevná	Nízká
1,40	660	Zima	Menší	Pevná	Nízká
1,26	691	Zima	Menší	Pevná	Nízká
1,55	719	Jaro	Větší	Pevná	Střední
0,89	751	Jaro	Větší	Pevná	Střední
1,09	786	Jaro	Větší	Pevná	Vysoká
0,23	821	Léto	Větší	Pevná	Vysoká
0,35	870	Léto	Větší	Pevná	Vysoká

V následující části této kapitoly jsou studované efekty podrobněji analyzovány.

## 3.2 Vážení slonů v ZOO Ostrava

Vážení slonů indických v ZOO Ostrava probíhalo již od prosince 2011, kdy po narození prvních slůňat byla do pavilónu slonů instalována váha (příloha obr. 2 a 3). Vážení slonů v zoologických zahradách probíhá pouze za přísných bezpečnostních podmínek s ohledem na stav zvířete a počet přítomných ošetřovatelů. Při vážení mláďat je velmi důležitá také přítomnost jejich matky. Od ošetřovatelů slonů v českých zoologických zahradách víme, že průměrný denní přírůstek mláďat slona indického by se měl pohybovat okolo 1 kg. Ke zjištěným denním přírůstkům jsme se snažili přiřadit co nejvíce efektů, které by mohly mít vliv na jeho hodnotu. Prvním z těchto efektů je efekt sezóny, kdy se dá předpokládat vliv nízkých či vysokých teplot. Dalším efektem byla velikost prostoru, který měli sloni během dne k dispozici, kde se předpokládal vliv doby strávené ve venkovním výběhu (příloha obr. 7 a 8), která je rozdílná v letním a zimním období. Významným efektem je také výživa zvířat, která přechází s věkem zvířete od mléčné po pevnou stravu s přechodovým obdobím. Posledním efektem, který se podařilo přiřadit k získaným hodnotám, bylo množství návštěvníků v různých obdobích, tento efekt se váže také k určitému klidu uvnitř pavilónů.

Tyto efekty mají následující strukturu:

1. Sezóna, která je rozdělena na jaro, léto, podzim a zimu. Jaro nám reprezentují hodnoty z měsíců březen, duben a květen; léto je zastoupeno měsíci červen, červenec a srpen; podzim měsíci září, říjen a listopad; zima je reprezentována hodnotami za měsíce prosinec, leden a únor.
2. Prostor, který nám udává, jak velkou plochu mohli zvířata využívat, byl rozdělen na větší, kdy měli zvířata po většinu dne přístup do venkovního výběhu, a menší, kdy ve venku trávily pouze menší část dne, více času pak trávily pouze uvnitř pavilónu.
3. Strava, u které jsme rozlišovali 3 kategorie: mléčnou, kdy byla zvířata živena mateřským mlékem (v případě Sumitry jeho náhražkou), smíšená, kdy už ochutnávala pevnou stravu, a pevnou, kdy již převažoval příjem tuhé potravy.

4. Návštěvnost, množství návštěvníků v zoologické zahradě, tady jsme také rozlišili 3 kategorie: Nízkou návštěvnost hlavně v zimních měsících, střední návštěvnost v jarních a podzimních měsících, kdy je v teplých dnech návštěvnost vyšší než v zimě, ale nižší než v létě, a vysokou návštěvnost v letních měsících, která vrcholí hlavně v červenci a srpnu.

Do sledování jsme se snažili zahrnout i další efekty. Mezi těmito efekty byl např. zdravotní stav (nemoc zvířat), kterou se přesněji nepodařilo přiřadit, nebo venkovní teplota.

Samičku Sumitru po narození začali vážit v březnu 2014 ve věku 39 dní. Od této doby vážení probíhalo každý den až září 2015 (věk mláděte 594 dní), dále se pokračovalo s vážení jednou týdně. Těmito váženími jsme získali 554 záznamů (příloha tab. 15). Tyto záznamy jsme převedli na průměrný denní přírůstek, se kterým jsme dále pracovali v programu STATISTICA (verze 13.1, 2016).

Vážení samičky Rashmi začalo v prosinci 2011 ve věku 251 dní. Od této doby probíhalo vážení nepravidelně z důvodu naučení chození na váhu společně s matkou Johti. Později ošetřovatelé Rashmi vážili přibližně jednou týdně. Těmito váženími jsme do listopadu 2016 získali celkem 177 záznamů (příloha tab. 16). Kvůli závislosti mláděte na matce se ne vždy podařilo mládě zvážit pravidelně. Tyto záznamy jsme stejně jako u Sumitry převedli na průměrný denní přírůstek, se kterým jsme dále pracovali v programu STATISTICA (verze 13.1, 2016).

### **3.3 Strava slonů indických v Zoo Ostrava**

U první narozené samice Rashmi probíhalo v prvních měsících života pouze kojení mateřským mlékem. Od 27.9.2011 začala nacvičovat povely a byla odměňována ovocem a zeleninou. Pevnou stravu začala zkoušet asi v půl roce života, kdy se s ní o krmnou dávku dělila její matka. Od 15.3.2013 začala přijímat v krmné dávce otruby. Krmná dávka se dále měnila podle potřeby, převážně se skládala z otrub, ovoce a zeleniny. Také krmná dávka obsahovala granulovanou směs, která byla v červnu 2015 snížena na 1 kg ráno a v listopadu 2016 byla omezena na 0,25 kg.

U druhé sledované samice Sumitry, z důvodu nevyvinutého sacího reflexu po narození, probíhalo krmení pomocí náhražky sloního mléka. Tato náhražka se skládala zpočátku z dvousložkové Salvany, což je prášek na bázi kravského mléka a tuk, spolu

s probiotiky. Od 6. 3. 2014 byl ke dvousložkové Salvaně přidán Fohlenmilch, což je prášek na bázi koňského mléka. Také byly dále přidávány vitamíny, probiotika a kokosové mléko. Od 28. 3. 2014 byl tuk z dvousložkové Salvany nahrazen kokosovým tukem. Od května 2014 byl přidán Glukopur a od června byl přidáván do mléka rýžový odvar, Smecta nebo Farmatan a vláknina. Od konce října 2014 byla přidávána také rozmixovaná zelenina, např. červená řepa, mrkev, petržel, celer, listová zelenina.

Od května 2014 se mládě snažilo žrát první tuhou stravu, byla ji poskytnuta možnost příjmu otrub a granulované směsi. Koncem května 2014 byla na zkoušku podána strouhaná zelenina a ovoce. Od listopadu 2014 podávána granulovaná směs, v prosinci 2014 zvýšen příjem otrub. Od března 2015 přidána letnina, která byla podávána do začátku května, a nahradil ji čerstvý okus.

### **3.4 Chov slona indického v Zoo Ostrava**

V ostravské zoologické zahradě se sloni indiští chovají ve dvou typech kontaktu s ošetřovatelem. Prvním z těchto typů je přímý neboli plný kontakt, kdy je ošetřovatel denně v bezprostřední blízkosti daného slona při ošetřování a péči. Výhodou tohoto typu kontaktu je snadnější péče o kůži, nohy a nehty, odebrání krve či provádění jiných veterinárních vyšetření. Dorozumivacím prostředkem mezi ošetřovatelem a slonem jsou povely a tzv. ankus (česky háček). Ten slouží k upřesnění povelu nebo pobídnutí slona k aktivitě. V přímém kontaktu jsou v ostravské zoologické zahradě chovány dvě slonice, Johti a její dcera Rashmi.

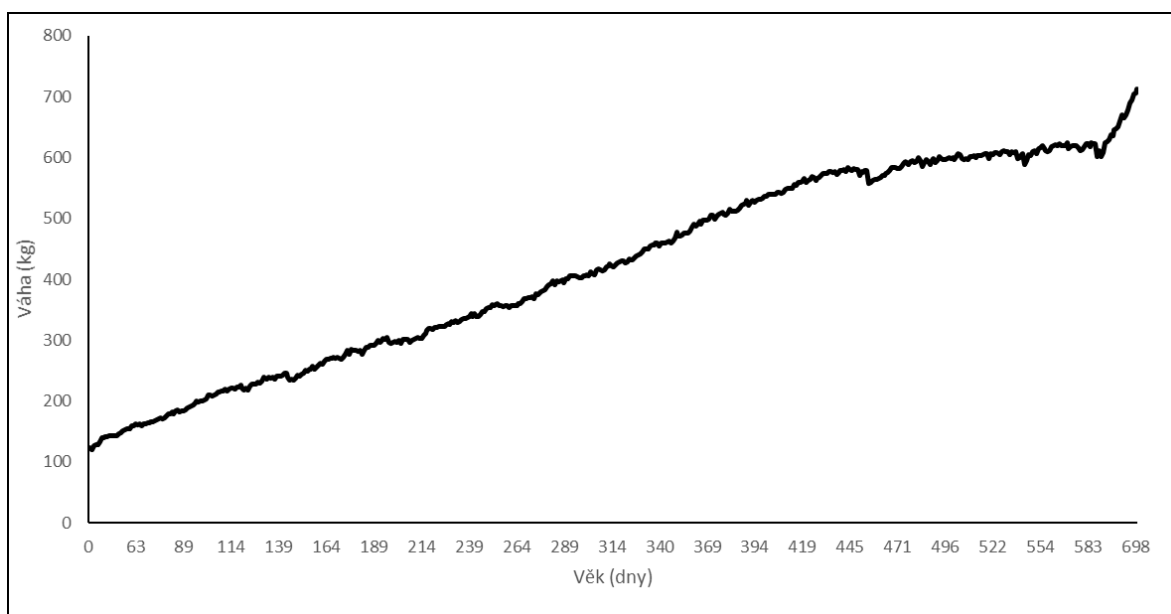
Druhým typem kontaktu s ošetřovateli je chráněný kontakt, který je v zoologických zahradách z důvodů bezpečnosti stále více upřednostňován. Tento typ je bezpečnější pro chovatele, protože mezi ním a slonem je vždy určitá bariéra. Nevýhodou této metody je nemožnost přímého kontaktu v případě nutnosti či závislosti na tom, zda slon bude spolupracovat. V tomto kontaktu se využívají targety, což jsou tyče, které napomáhají zvířeti k správnému pochopení povelu. U obou typů po správném splnění povelu následuje odměna. V chráněném kontaktu jsou v ostravské zoo chovány dvě samice, Vishesh a Sussela (Zoo Ostrava, 2017).

## 4 VÝSLEDKY

### 4.1 Vyhodnocení růstové křivky

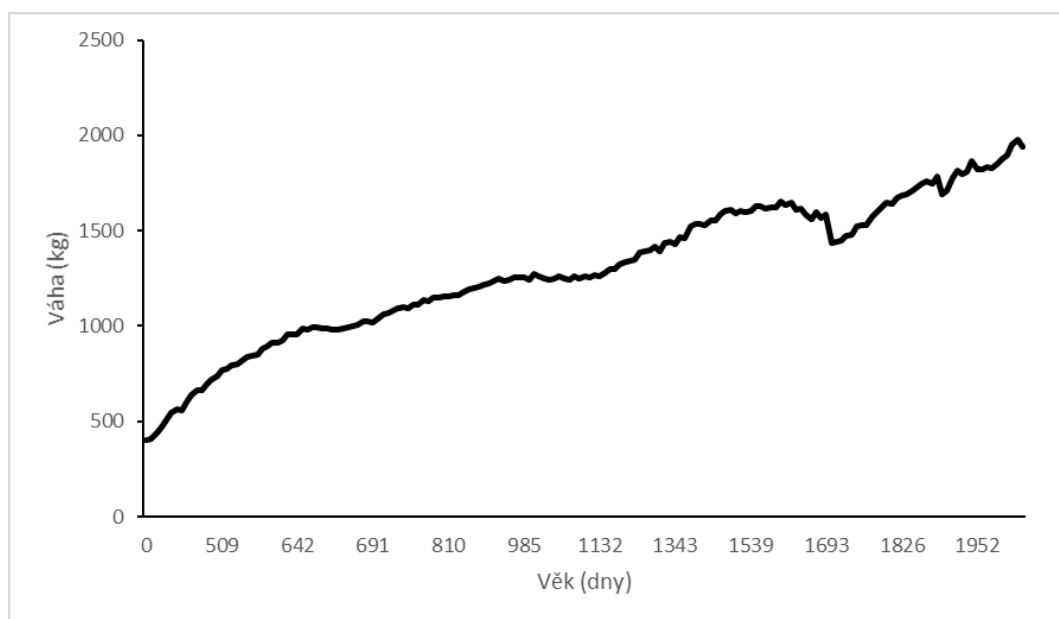
V grafu č. 1 je prezentována růstová křivka mláděte slona indického – Sumitra. Toto slůně se narodilo 4.2. 2014. Jeho první zaznamenaná hmotnost byla dne 15.3. 2014 (věk 39 dní), kdy měla hmotnost 122,5 kg. Následovalo každodenní vážení. Hmotnosti v jednotlivých dnech jsou uvedeny v příloze této diplomové práce (viz příloha č. 1). Vážení bylo ukončeno 18.1. 2016 (věk 713 dní), kdy dosáhla Sumitra hmotnosti 713 kg. Na základě těchto hmotností byla vytvořena růstová křivka, která má v prvním roce života zřejmý lineární charakter.

*Graf 1 Růstová křivka Sumitry*



V grafu č. 2 je prezentována růstová křivka mláděte slona indického – Rashmi. Toto slůně se narodilo 12.4. 2011. Jeho první zaznamenaná hmotnost byla dne 19.12. 2011 (věk 251 dní), kdy měla hmotnost 399 kg. Následovalo vážení každých 7 dní. Hmotnosti v jednotlivých dnech jsou uvedeny v příloze této diplomové práce (viz příloha č. 1). Vážení bylo ukončeno 14.11. 2016 (věk 2043 dní), kdy dosáhla Rashmi hmotnosti 1942 kg. Na základě těchto hmotností byla vytvořena růstová křivka.

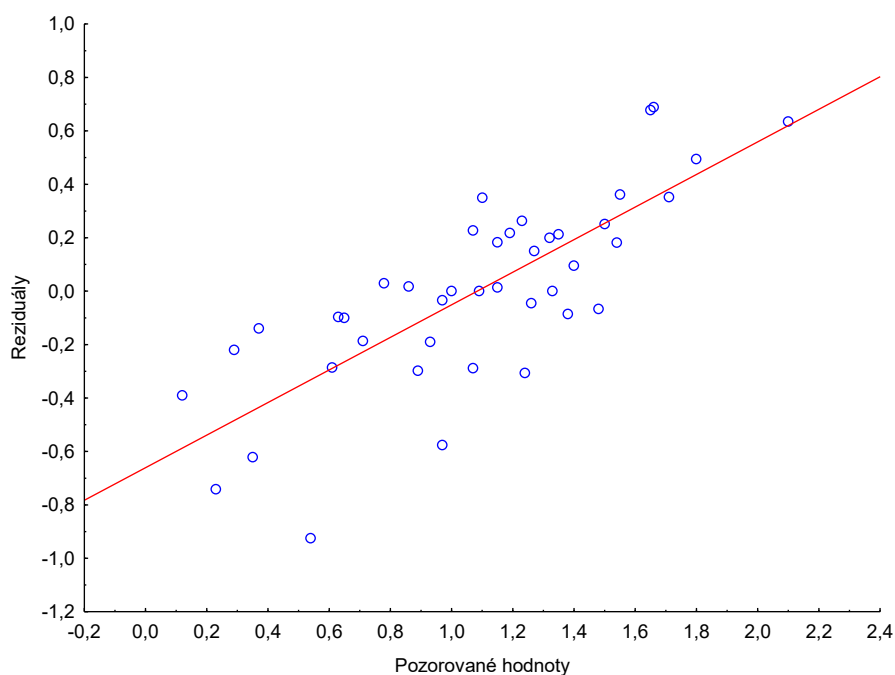
Graf 2 Růstová křivka Rashmi



## 4.2 Diagnostika modelu a charakteristika GLM analýzy

Statistickému vyhodnocení jednotlivých studovaných efektů předcházela diagnostika modelu pomocí reziduálů. Z uvedeného grafu č. 3 se dá vyhodnotit symetrické rozložení reziduálu kolem osy X, což ukazuje vhodnost použitého modelu. Byla tak splněna podmínka pro GLM analýzu.

Graf 3 Rozdělení hodnot reziduálů



Celkovou charakteristiku prezentované GLM analýzy ukazuje tabulka č. 3 a 4. Z těchto tabulek je zřejmý dosažený koeficient determinace  $R^2 = 0,3902$ , který vyjadřuje podíl vysvětlitelné variability použitým modelem.

Tab. 3 Výsledky koeficientu determinace

	Multiple R	Multiple $R^2$	Adjusted $R^2$	SS Model	df Model	MS Model	SS Rezidual	df Rezidual	MS Rezidual	F	P
Průměrný denní přírůstek	0,6246	0,3902	0,2187	3,3087	9	0,3676	5,1710	32	0,1616	2,2751	0,0422

Tab. 4 Test průkaznosti rozdílů pro sledované efekty

Efekt	SS	Stupně volnosti	MS	F	P
Intercept	8,0297	1	8,0297	49,6909	0,0000
Jedinec	1,8982	1	1,8981	11,7567	0,0017
Sezóna	0,1153	3	0,0384	0,2379	0,8693
Prostor	0,1066	1	0,1066	0,6598	0,4226
Strava	0,5397	2	0,2699	1,6699	0,2042
Návštěvnost	0,1217	2	0,0608	0,3764	0,6893
Error	5,1710	32	0,1616		

Následující tabulky a text se týkají jednotlivých analyzovaných efektů na přírůstku u dvou slůňat slona indického.

### 4.3 Vliv jedince na průměrný denní přírůstek

Tab. 5 Průměrný denní přírůstek – LS průměry pro jedince

Jedinec	Průměrný denní přírůstek (kg)				N
	Průměrná hodnota	Směrodatná odchylka	- 95 %	+ 95 %	
Sumitra	0,80	0,159	0,48	1,13	21
Rashmi	1,27	0,164	0,93	1,60	21

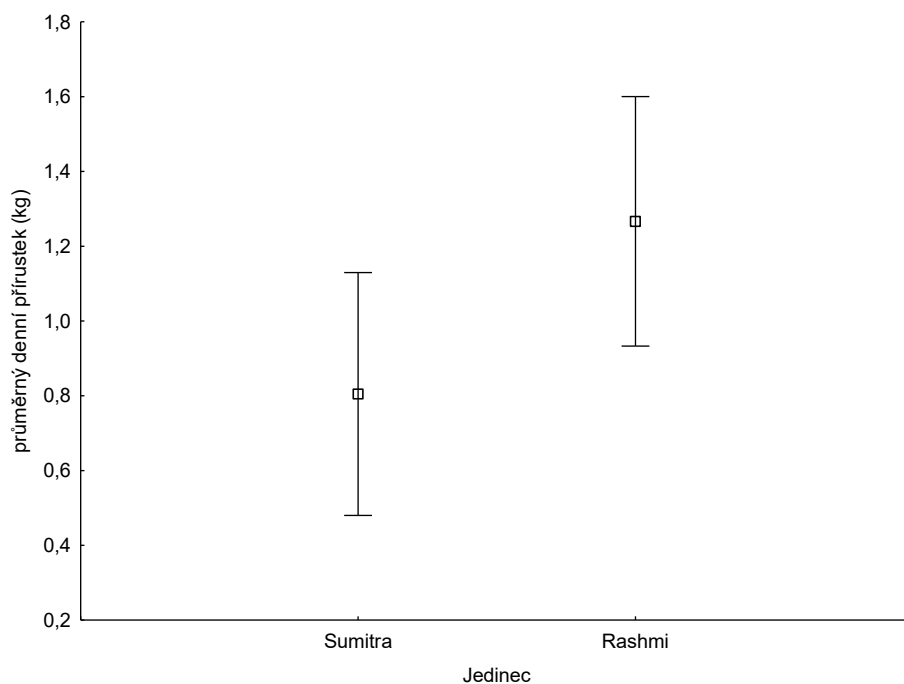
Tab. 6 Průměrný denní přírůstek – Tukey HSD test pro jedince

Jedinec	{1}	{2}
	0,8995	1,2667
Sumitra		0,0059
Rashmi	0,0059	

U vlivu jedince jsme předpokládali, že se průměrný denní přírůstek obou slůňat bude pohybovat okolo 1 kg. Starší samice Rashmi měla přírůstky v konfidenčním intervalu mezi 0,93 až 1,60 kg a průměrným přírůstkem  $1,27 \pm 0,16$  kg. Mladší Sumitra se přírůstky pohybovaly v konfidenčním intervalu 0,48 až 1,13 kg s průměrnou hodnotou  $0,80 \pm 0,16$  kg. Rozdíly mezi těmito jedinci mohly být způsobeny typem a množstvím přijímané stravy, protože u slonice Rashmi nejme schopni určit množství přijatého mléka během kojení a jeho kvalitu. U Sumitry, která byla krmena pouze náhražkou mateřského sloního mléka, byl přísun mléka přibližně co dvě hodiny v různém množství podle potřeby slůněte, ale nemuselo být tak výživné. Mezi neměřitelné faktory ovlivňující rozdíly mezi jedinci jsou genetické předpoklady a individuálnost každého mláděte.



Graf 4 Vliv jedince na průměrnou hodnotu přírůstku



#### 4.4 Vliv sezóny na průměrný denní přírůstek

Tab. 7 Průměrný denní přírůstek – LS průměry pro sezónu

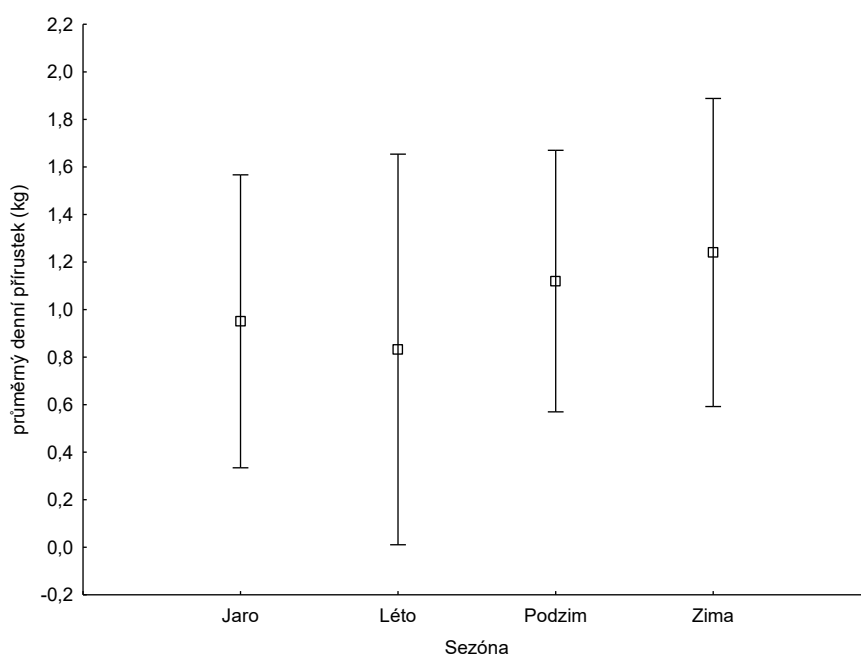
Sezóna	Průměrný denní přírůstek (kg)				N
	Průměrná hodnota	Směrodatná odchylka	- 95 %	+ 95 %	
Jaro	0,95	0,302	0,33	1,57	11
Léto	0,83	0,403	0,01	1,65	12
Podzim	1,12	0,270	0,57	1,67	8
Zima	1,24	0,318	0,59	1,89	11

Tab. 8 Průměrný denní přírůstek – Tukey HSD test pro sezónu

Sezóna	{1}	{2}	{3}	{4}
	1,1691	0,8242	1,1425	1,2364
Jaro		0,1896	0,9990	0,9792
Léto	0,1896		0,3230	0,0868
Podzim	0,9990	0,3230		0,9580
Zima	0,9792	0,0868	0,9580	

U vlivu sezóny na jedince jsme předpokládali, že se průměrný denní přírůstek slůňat bude pohybovat okolo 1 kg, s tím, že v letním období bude průměrná hodnota přírůstku vyšší než v ostatních obdobích, a naopak v zimě bude tato hodnota nejnižší. Z výsledku vidíme, že největší průměrný denní přírůstek byl v zimním období, kde se průměrná hodnota přírůstku rovnala  $1,24 \pm 0,32$  kg v konfidenčním intervalu 0,59 až 1,89 kg. V jarním období byl konfidenční interval 0,33 až 1,57 kg s průměrnou hodnotou  $0,95 \pm 0,30$  kg. V podzimním období konfidenční interval nabýval hodnot 0,57 až 1,65 kg s průměrnou hodnotou  $1,12 \pm 0,27$  kg. Nejnižší průměrnou hodnotu  $0,83 \pm 0,40$  kg mělo období léta s největším konfidenčním intervalem 0,01 až 1,65 kg. Tyto hodnoty mohou být více ovlivněny návštěvností zoologické zahrady a s tím spojenou hlučností uvnitř pavilónu i v okolí venkovních výběhů.

Graf 5 Vliv sezóny na průměrnou hodnotu přírůstku



## 4.5 Vliv velikosti výběhu na průměrný denní přírůstek

Tab. 9 Průměrný denní přírůstek – LS průměry pro prostor

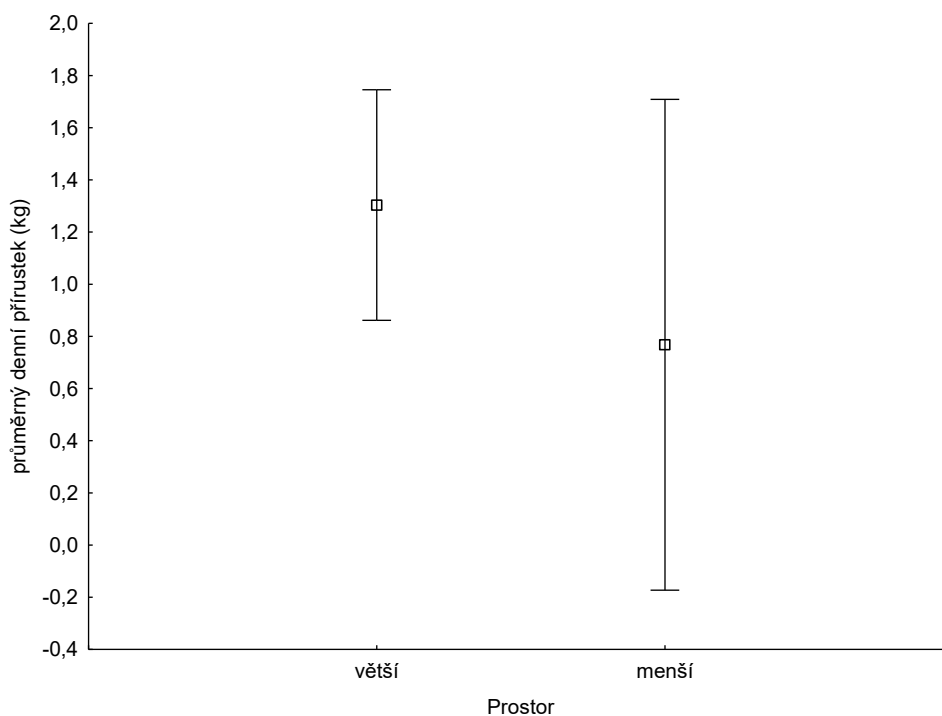
Prostor	Průměrný denní přírůstek (kg)				N
	Průměrná hodnota	Směrodatná odchylka	- 95 %	+ 95%	
Větší	1,30	0,217	0,86	1,75	30
Menší	0,77	0,461	-0,17	1,71	12

Tab. 10 Průměrný denní přírůstek – Tukey HSD test pro prostor

Prostor	{1}	{2}
	1,0297	1,2167
Větší		0,1829
Menší	0,1829	

U vlivu prostoru jsme předpokládali, že stejně jako u předchozích efektů se bude průměrný přírůstek pohybovat okolo 1 kg. Dále jsme předpokládali, že při možnosti pohybu z větší části uvnitř pavilonu, což odpovídá menšímu prostoru, bude tento přírůstek o něco vyšší než u většího prostoru. Z výsledku však vidíme, že při pobytu převážně uvnitř pavilonu byly hodnoty více rozdílné, což nám ukazuje velký konfidenční interval s hodnotami - 0,17 až 1,71 kg s průměrnou hodnotou  $0,77 \pm 0,46$  kg. U většího prostoru, kdy po větší část dne měli k dispozici i vnější výběh byl konfidenční interval užší s hodnotami 0,86 až 1,75 kg s průměrnou hodnotou  $1,30 \pm 0,22$  kg. Na změny u tohoto efektu mohl mít vliv také efekt sezóny, kdy po větší část teplého období (jaro, léto a teplejší části podzimu) jsou sloni větší část dne ve venkovním výběhu, a také strava, protože ve vnějším výběhu mohou konzumovat i trávu pokrývající samotný výběh.

Graf 6 Vliv prostoru na průměrnou hodnotu přírůstků



## 4.6 Vliv stravy na průměrný denní přírůstek

Tab. 11 Průměrný denní přírůstek – LS průměry pro stravu

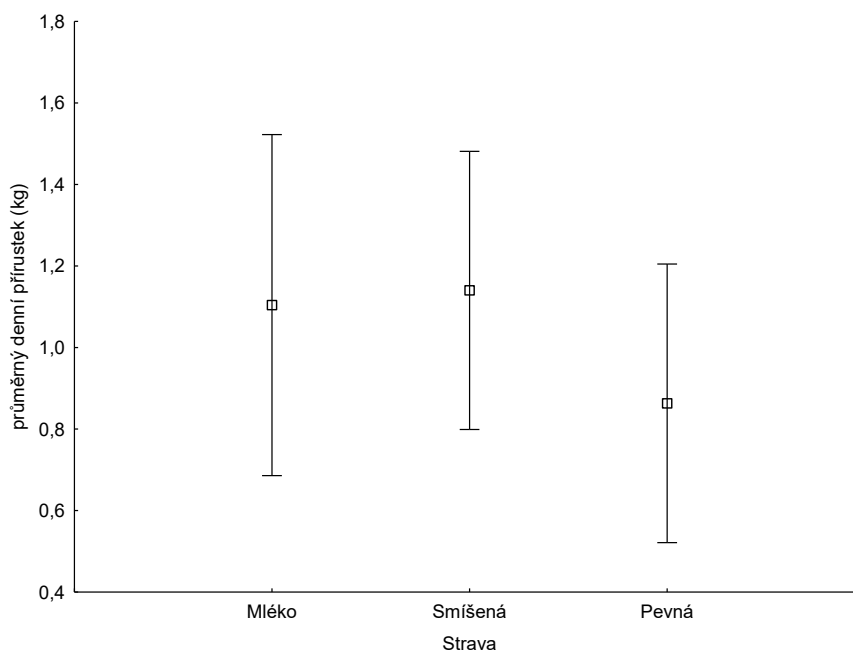
Strava	Průměrný denní přírůstek (kg)				N
	Průměrná hodnota	Směrodatná odchylka	- 95 %	+ 95 %	
Mléko	1,10	0,205	0,69	1,52	11
Smíšená	1,14	0,167	0,80	1,48	9
Pevná	0,86	0,168	0,52	1,20	22

Tab. 12 Průměrný denní přírůstek - Tukey HSD test pro stravu

Strava	{1}	{2}	{3}
	1,1300	1,2233	1,0023
Mléko		0,8639	0,6688
Smíšená	0,8639		0,3582
Pevná	0,6688	0,3582	

U vlivu stravy jsme stejně jako u předchozích efektů předpokládali, že průměrný denní přírůstek bude mít hodnotu okolo 1 kg. Dále jsme předpokládali, že mléčná strava, která je výživnější bude mít vyšší průměrnou hodnotu než smíšená či pevná strava. U tohoto efektu byla nejvyšší průměrná hodnota  $1,14 \pm 0,17$  kg u smíšené stravy, kdy mládě ještě přijímalo mléčnou výživu (Rashmi mateřské mléko, Sumitra mléčnou náhražku), ale už také zkoušelo pevnou stravu dospělých slonů, zde byl konfidenční interval 0,80 až 1,48 kg. U mléčné stravy byl konfidenční interval největší 0,69 – 1,52 kg s průměrnou hodnotou  $1,10 \pm 0,21$  kg, což mohlo být způsobeno rozdíly mezi mateřským mlékem u Rashmi a mléčnou náhražkou u Sumitry. U pevné stravy byl již konfidenční interval užší 0,52 až 1,20 kg s průměrnou hodnotou  $0,86 \pm 0,17$  kg.

Graf 7 Vliv stravy na průměrnou hodnotu přírůstků



## 4.7 Vliv návštěvnosti na průměrný denní přírůstek

Tab. 13 Průměrný denní přírůstek – LS průměry pro návštěvnost

Návštěvnost	Průměrný denní přírůstek (kg)				N
	Průměrná hodnota	Směrodatná odchylka	- 95 %	+ 95 %	
Nízká	1,31	0,259	0,78	1,84	13
Střední	0,95	0,298	0,34	1,55	16
Vysoká	0,85	0,395	0,04	1,65	13

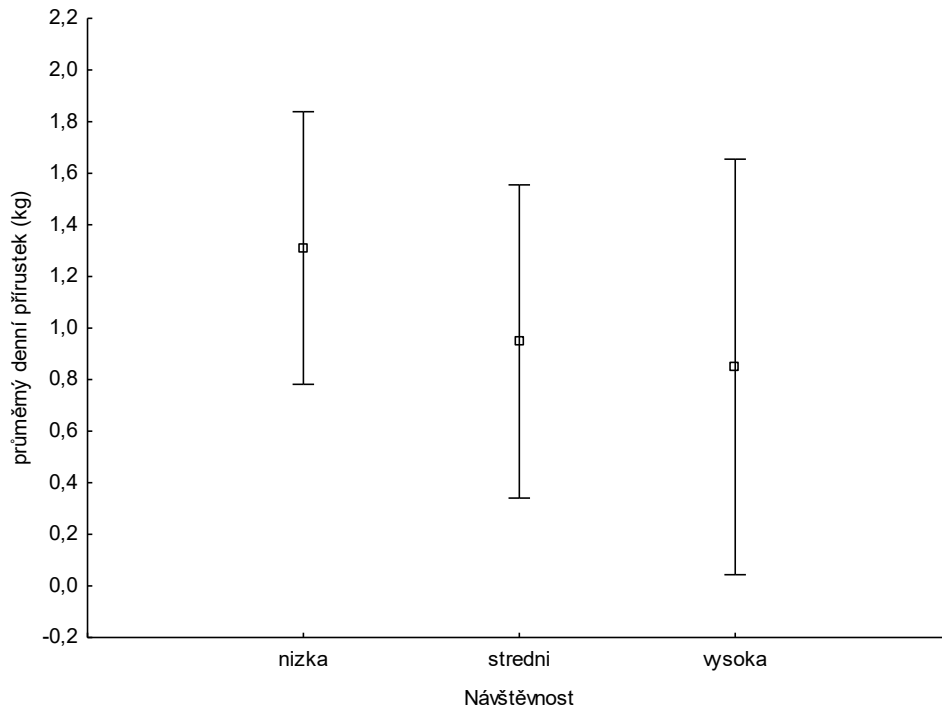
Tab. 14 Průměrný denní přírůstek – Tukey HSD test pro návštěvnost

Návštěvnost	{1}	{2}	{3}
	1,2254	1,1613	,8446
Nízká		0,9046	0,550
Střední	0,9046		0,1039
Vysoká	0,0550	0,1039	

U vlivu návštěvnosti (počtu návštěvníku v zoologické zahradě) jsme měli stejný základní předpoklad jako u předchozích efektů, že průměrný denní přírůstek nabývá hodnot okolo 1 kg. Dále jsme očekávali, že při vysoké návštěvnosti bude docházet k většímu narušování klidu v pavilónu i v okolí venkovního výběhu, což bude mít za následek nižší

hodnotu průměrného denního přírůstku. Z výsledků vyplývá, že nejvyšší průměrnou hodnotu  $1,31 \pm 0,26$  kg má přírůstek při nízké návštěvnosti v konfidenčním intervalu 0,78 až 1,84 kg. Při střední návštěvnosti byla průměrná hodnota přírůstku  $0,95 \pm 0,30$  kg v konfidenčním intervalu 0,34 až 1,55. Největší konfidenční interval 0,04 až 1,65 kg byl u vysoké návštěvnosti s průměrnou hodnotou  $0,85 \pm 0,40$  kg.

*Graf 8 Vliv návštěvnosti na průměrnou hodnotu přírůstků*



## 5 DISKUSE

Sledování váhového přírůstku a každodenního vážení mláděte v prvních měsících života je v literatuře ojedinělé. Důvodem může být náročnost na technické vybavení (dostatečně velká váha), také potřeba spolupráce zvířete (matky) s ošetřovatelem je velmi důležitá. Z tohoto pohledu se jedná o ojedinělý výzkum, a proto je srovnatelných studií velmi málo. Mezi častěji zjišťované hodnoty váhy u slonů je hmotnost narozených mláďat.

Kurt a U Mar (1996) zjistily, že se hmotnost novorozených mláďat slona indického pohybují mezi 49 a 159 kg (průměrná hodnota je 100 kg), přičemž délka gravidity se pohybuje mezi 510 a 678 dny (průměrná hodnota je 618 dní). Neprokázali žádné významné rozdíly mezi mláďaty samčího a samičího pohlaví. U slonů chovaných v zoologických zahradách a cirkusech byla průměrná doba březosti 644 dní, tato doba byla výrazně vyšší než průměrná doba v jihoasijských slonů s průměrnou dobou březosti 598 dní. Také průměrná hmotnost mláďat při narození byla vyšší u mláďat narozených v zoologických zahradách (106 kg), než u jihoasijských (74 kg). Autoři také zjistili, že průměrná hmotnost mrtvě narozených mláďat (125 kg) byla výrazně vyšší než průměrná hmotnost přežívajících mláďat (92 kg). U průměrné délky březosti je to obdobně, po delší době březosti (644 dní) se rodily převážně mrtvá mláďata, kdežto u přežívajících mláďat je průměrná délka březosti 616 dní. Také v této studii zjistili, že hmotnost mláďat pozitivně koreluje s délkou březosti. Výsledky uvedených autorů jsou v souladu se závěry uvedenými v této diplomové práci, a to jak z pohledu hmotnosti při narození, tak i ve vztahu k délce březosti.

U mláďat narozených v ostravské zoologické zahradě víme délku březosti a přibližnou hmotnost při narození. U prvního slůněte Sethiho byla délka březosti samice 619 dní, sameček vážil 78 kg. Samička Rashmi se narodila po 655 dnech březosti, odhadována váha při narození byla 100 kg. Samička Sumitra přišla na svět po 647 dnech, váha samičky po narození byla odhadnuta okolo 90 kg.

Kurt a Kumarasinghe (1998) zjistili, že u pozorovaných samic ve věku do 5 let byl váhový růst lineární. Tato tendence růstu u samic slonů indických se u dvou námi sledovaných samic potvrdila, a to vyhodnocením jejich růstových křivek.

## ZÁVĚR

U růstových křivek dvou sledovaných slonů indických v ostravské zoologické zahradě jsme vyzorovali, že růst váhy obou mlád'at byl v prvních dvou letech života (přibližně do věku 650 dní) lineární. Druhá samička Rashmi byla sledována po delší období. Ve věku asi 5 let došlo k prvnímu výraznému úbytku váhy a linearita křivky byla porušena.

U sledovaných faktorů jsme sledovali jejich vliv na denní přírůstek hmotnosti. U vlivu jedince jsme zjistili, že samička Rashmi měla nejnižší denní přírůstek dvakrát větší než druhá samička Sumitra. U vlivu sezóny jsme předpokládali, že v zimních měsících bude průměrná hodnota nižší než v letních měsících. Tento předpoklad se nám nepotvrdil, ale naopak nám nejvyšší průměrná hodnota denního přírůstku  $1,24 \pm 0,32$  kg vyšla v zimním období a nejnižší průměrná hodnota  $0,95 \pm 0,30$  kg v období letním. Výsledky u tohoto vlivu mohou mít závislost také na vlivu návštěvnosti a tím spojené hlučnosti v pavilonu a také velikost prostoru, kterou v dané sezóně mohou využívat. U vlivu prostoru jsme očekávali, že při menší možnosti pohybu bude denní přírůstek větší než u velkého výběhu. Tento předpoklad se nám také nepotvrdil, protože vyšší průměrná hodnota denního přírůstku byla  $1,30 \pm 0,22$  kg u většího výběhu a nižší průměrná hodnota  $0,77 \pm 0,46$  kg u menšího výběhu. Tyto výsledky mohou být ovlivněny možností volného pasení na travnatém povrchu venkovního výběhu. U vlivu návštěvnosti jsme předpokládali, že při velké návštěvnosti bude větší hluk v pavilonu i jeho okolí, a tudíž zvíře může být stresováno a přibírat málo. Tento předpoklad se nám potvrdil, protože nejnižší průměrná hodnota denního přírůstku  $0,85 \pm 0,40$  kg byl u vysoké návštěvnosti, směrodatná odchylka v porovnání s nízkou návštěvností byla již dvojnásobná.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Anghi, C. G. v. (1962): Breeding Indian elephants, *Elephas maximus*, at the Budapest Zoo. *Int. Zoo Yb.* 4: 83-86.
- Derlich, S., Ondrušová, M., & Kalousková, Š. (2011). *60 let ZOO Ostrava*. Ostrava: ZOO Ostrava.
- Dittrich, L. (1967): Beiträge zur Fortpflanzung und Jugendentwicklung des Indischen Elefanten, *Elephas maximus*, in Gefangenschaft mit einer Übersicht über die Elefantengeburt in europäischen Zoos und Zirkussen. *Zool. Garten (NF)* 34, 56-92.
- Dittrich, L. (1977): Über die Nachzucht des Asiatischen Elefanten (*Elephas maximus*) in europäischen Tiergärten. *Zool. Garten (NF)* 47, 296-302.
- Hanks, J. (1972) Growth of the African elephant (*Loxodonta africana*). *East African Wildlife Journal* 10: 251-272.
- Hile, M., Hintz, H., & Erb, H. (Prosinec 1997). Predicting Body Weight from Body Measurements in Asian Elephants (*Elephas maximus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, stránky 424 - 427.
- Choudhury, A., Lahiri Choudhury, D., Desai, A., Duckworth, J., Easa, P., Johnsingh, A. J. T., Fernando, P., Hedges, S., Gunawardena, M., Kurt, F., Karanth, U., Lister, A., Menon, V., Riddle, H., Rübel, A., Wikramanayake, E. (2008). *Elephas maximus*. Získáno 20. Zář 2017, z The IUCN Red List of Threatened Species: <http://www.iucnredlist.org/details/7140/0>
- Kanchanapangka, S., Supawong, S., Koedlab, K., Kaewpannarai, J., Khawnual, P., Tummaruk, P., & Sajjarengpong, K. (2007). Body Weight Formulation in Asian Elephant. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, stránky 49 - 58.
- Krishne Gowda, C. D. (1969): A brief note on breeding Indian elephants, *Elephas maximus*, at Mysore Zoo. *Int. Zoo Yb.* 9, 99.
- Krishne Gowda, C. D. (1971): Breeding Indian elephants, *Elephas maximus*, at Mysore Zoo. *Int. Zoo Yb.* 12, 121-122.
- Kurt, F., & Kumarasinghe, J. (1998). Remarks on body growth and phenotypes in Asian elephant *Elephas maximus*. *Acta Theriologica*, stránky 135 - 153.
- Kurt, F., & U Mar, K. (1996). Neonate mortality in captive Asian elephants (*Elephas maximus*). *Internacional Journal of Mammalian Biology*, stránky 155 - 164.

- Lohanan, R. (2002). The elephant situation in Thailand and a plea for co-operation. *Giants on our hands*, stránky 231 - 238.
- Sreekumar, K., & Nirmalan, G. (1989). Estimation of body weight in indian elephants (*Elephas maximus indicus*). *Veterinary research Communications*(13), stránky 3-9.
- StatSoft, Inc. (2013). STATISTICA (data analysis software system), version 12.  
www.statsoft.com
- Sukumar, R., Joshi, N.V. & Krishnamurthy, V. (1988) Growth in the Asian elephant. *Proceedings of the Indian Academy of Sciences, Animal Science* 97: 561-571.
- Tipprasert, P. (2002). Elephants and ecotourism in Thailand. *Giants on our hands*, stránky 157 - 172.
- Veselovský, Z. (1977). *Sloni a jejich příbuzní*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.
- Zoo Liberec. (2017). *Slon indický*. Získáno 29. Zář 2017, z Zoo Liberec:  
<https://www.zooliberec.cz/slony-indicky.html>
- Zoo Ostrava. (2011). *Sloní deník - Historie chovu v ostravské zoo*. Získáno 30. Červen 2017, z Zoo Ostrava: <http://www.zooostrava.cz/cz/expozice-zvirata/slony-denik/16-15-2-2011-historie-chovu-slony-v-ostravske-zoo/>
- Zoo Ostrava. (2012). *Sloní deník - odběr spermatu*. Získáno 20. Říjen 2017, z Zoo Ostrava: <http://www.zoo-ostrava.cz/cz/expozice-zvirata/slony-denik/112-odber-spermatu-6-3-2012/>
- Zoo Ostrava. (2012). *Sloní deník - Příběh Calvina*. Získáno 20. Zář 2017, z Zoo Ostrava: <http://www.zooostrava.cz/cz/expozice-zvirata/slony-denik/114-pribeh-calvina/>
- Zoo Ostrava. (2014). *Sloní deník - Příběh Vishesh*. Získáno 20. Říjen 2017, z Zoo Ostrava: <http://www.zooostrava.cz/cz/expozice-zvirata/slony-denik/154-pribeh-vishesh/>
- Zoo Ostrava. (2017). *Sloní deník - Chov slonů*. Získáno 15. Červenec 2017, z Zoo Ostrava: <http://www.zoo-ostrava.cz/cz/expozice-zvirata/slony-denik/139-chov-slony/>
- Zoo Ústí nad Labem. (2008). *inseminace - trenink*. Získáno 20. Říjen 2017, z choboti.cz: <http://choboti.cz/CZ/inseminace-trenink>

## **SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ**

Zoo    Zoologická zahrada

IZW    Institute for ZOO biology and wildlife research

Např.    Například

## SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. 1 Páření samice Johti a samce Calvina, třetí samice Vishesh	52
Obr. 2 Samička Sumitra na váze v pavilónu slonů	52
Obr. 3 Vážení Rashmi, věk 8 měsíců	53
Obr. 4 Pavilon slonů v Zoo Ostrava – vnitřní prostor samce	53
Obr. 5 Pavilon slonů v Zoo Ostrava – vnitřní prostor samic I.	54
Obr. 6 Pavilon slonů v Zoo Ostrava – vnitřní prostor samic II.	54
Obr. 7 Pavilon slonů – venkovní výběh samce	55
Obr. 8 Pavilon slonů – venkovní výběh samic	55
Obr. 9 Odběr spermatu u samce Calvina	56
Graf 1 Růstová křivka Sumitry	21
Graf 2 Růstová křivka Rashmi	22
Graf 3 Rozdělení hodnot reziduálů	22
Graf 4 Vliv jedince na průměrnou hodnotu přírůstku	25
Graf 5 Vliv sezóny na průměrnou hodnotu přírůstku	26
Graf 6 Vliv prostoru na průměrnou hodnotu přírůstků	27
Graf 7 Vliv stravy na průměrnou hodnotu přírůstků	29
Graf 8 Vliv návštěvnosti na průměrnou hodnotu přírůstků	30

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Průměrné denní přírůstky Sumitra	16
Tab. 2 Průměrné denní přírůstky Rashmi	17
Tab. 3 Výsledky koeficientu determinace	23
Tab. 4 Test průkaznosti rozdílů pro sledované efekty	23
Tab. 5 Průměrný denní přírůstek – LS průměry pro jedince	24
Tab. 6 Průměrný denní přírůstek – Tukey HSD test pro jedince	24
Tab. 7 Průměrný denní přírůstek – LS průměry pro sezónu	25
Tab. 8 Průměrný denní přírůstek – Tukey HSD test pro sezónu	25
Tab. 9 Průměrný denní přírůstek – LS průměry pro prostor	26
Tab. 10 Průměrný denní přírůstek – Tukey HSD test pro prostor	27
Tab. 11 Průměrný denní přírůstek – LS průměry pro stravu	28
Tab. 12 Průměrný denní přírůstek - Tukey HSD test pro stravu	28
Tab. 13 Průměrný denní přírůstek – LS průměry pro návštěvnost	29
Tab. 14 Průměrný denní přírůstek – Tukey HSD test pro návštěvnost	29
Tab. 15 Přehled vážení Sumitra	39 - 48
Tab. 16 Přehled vážení Rashmi	49 - 51

## **SEZNAM PŘÍLOH**

PŘÍLOHA 1: TABULKY S PŘEHLEDEM VÁŽENÍ	39
PŘÍLOHA 2: OBRÁZKOVÁ PŘÍLOHA	52

## PŘÍLOHA 1: TABULKY S PŘEHLEDEM VÁŽENÍ

Tab. 15 Přehled vážení Sumitra

Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
15.3.2014	39	122,5	4.4.2014	59	154	24.4.2014	79	172
16.3.2014	40	123,5	5.4.2014	60	155	25.4.2014	80	175
17.3.2014	41	120	6.4.2014	61	155	27.4.2014	82	178
18.3.2014	42	127	7.4.2014	62	159	28.4.2014	83	178
19.3.2014	43	127,5	8.4.2014	63	159,5	29.4.2014	84	182
20.3.2014	44	129	9.4.2014	64	162,5	30.4.2014	85	179,5
21.3.2014	45	132,5	10.4.2014	65	160,5	1.5.2014	86	183
22.3.2014	46	139	11.4.2014	66	162,5	2.5.2014	87	185
23.3.2014	47	139,5	12.4.2014	67	159	3.5.2014	88	182
24.3.2014	48	141,5	13.4.2014	68	162,5	4.5.2014	89	184
25.3.2014	49	141,5	14.4.2014	69	163	5.5.2014	90	184
26.3.2014	50	142,5	15.4.2014	70	163,5	6.5.2014	91	186
27.3.2014	51	143	16.4.2014	71	164	7.5.2014	92	188
28.3.2014	52	143	17.4.2014	72	165	8.5.2014	93	190
29.3.2014	53	143,5	18.4.2014	73	166	9.5.2014	94	191,5
30.3.2014	54	143,5	19.4.2014	74	168	10.5.2014	95	194
31.3.2014	55	145,5	20.4.2014	75	169	11.5.2014	96	196
1.4.2014	56	148,5	21.4.2014	76	171	12.5.2014	97	199,5
2.4.2014	57	151	22.4.2014	77	171,5	13.5.2014	98	199
3.4.2014	58	152,5	23.4.2014	78	170,5	14.5.2014	99	199,5

Tab. 15 Pokračování I

Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
15.5.2014	100	200	4.6.2014	120	226	24.6.2014	140	241,5
16.5.2014	101	201	5.6.2014	121	222	25.6.2014	141	240,5
17.5.2014	102	204	6.6.2014	122	218	26.6.2014	142	242,5
18.5.2014	103	209	7.6.2014	123	221,5	27.6.2014	143	245
19.5.2014	104	209,5	8.6.2014	124	218,5	28.6.2014	144	246
20.5.2014	105	207,5	9.6.2014	125	224,5	29.6.2014	145	239
21.5.2014	106	209	10.6.2014	126	227	30.6.2014	146	233,5
22.5.2014	107	211	11.6.2014	127	228	1.7.2014	147	236
23.5.2014	108	214	12.6.2014	128	227	2.7.2014	148	234,5
24.5.2014	109	215,5	13.6.2014	129	231,5	3.7.2014	149	238
25.5.2014	110	217	14.6.2014	130	230	4.7.2014	150	242
26.5.2014	111	216,5	15.6.2014	131	232,5	5.7.2014	151	241,5
27.5.2014	112	220	16.6.2014	132	238,5	6.7.2014	152	244,5
28.5.2014	113	216,5	17.6.2014	133	237,5	7.7.2014	153	246,5
29.5.2014	114	220	18.6.2014	134	236,5	8.7.2014	154	250
30.5.2014	115	221	19.6.2014	135	239	9.7.2014	155	249
31.5.2014	116	221,5	20.6.2014	136	238	10.7.2014	156	252
1.6.2014	117	220	21.6.2014	137	238,5	11.7.2014	157	251,5
2.6.2014	118	223,5	22.6.2014	138	236,5	12.7.2014	158	256,5
3.6.2014	119	223	23.6.2014	139	240,5	13.7.2014	159	252,5



Tab. 15 Pokračování II

Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
14.7.2014	160	256	3.8.2014	180	282,5	23.8.2014	200	296
15.7.2014	161	258	4.8.2014	181	283,5	24.8.2014	201	298
16.7.2014	162	262	5.8.2014	182	281,5	25.8.2014	202	297
17.7.2014	163	261	6.8.2014	183	283	26.8.2014	203	299,5
18.7.2014	164	265	7.8.2014	184	277,5	27.8.2014	204	295
19.7.2014	165	268	8.8.2014	185	283,5	28.8.2014	205	301
20.7.2014	166	269	9.8.2014	186	288	29.8.2014	206	300,5
21.7.2014	167	271	10.8.2014	187	288	30.8.2014	207	302
22.7.2014	168	270,5	11.8.2014	188	291	31.8.2014	208	302
23.7.2014	169	271,5	12.8.2014	189	292	1.9.2014	209	297
24.7.2014	170	269,5	13.8.2014	190	291	2.9.2014	210	299
25.7.2014	171	272,5	14.8.2014	191	294	3.9.2014	211	302
26.7.2014	172	270	15.8.2014	192	299	4.9.2014	212	303
27.7.2014	173	268	16.8.2014	193	295,5	5.9.2014	213	304
28.7.2014	174	272,5	17.8.2014	194	298	6.9.2014	214	303
29.7.2014	175	277	18.8.2014	195	303	7.9.2014	215	303
30.7.2014	176	282,5	19.8.2014	196	301	8.9.2014	216	308
31.7.2014	177	277,5	20.8.2014	197	305	9.9.2014	217	311
1.8.2014	178	285	21.8.2014	198	296	10.9.2014	218	316,5
2.8.2014	179	284	22.8.2014	199	294,5	11.9.2014	219	319

Tab. 15 Pokračování III

Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
12.9.2014	220	319	2.10.2014	240	338,5	22.10.2014	260	356
13.9.2014	221	317,5	3.10.2014	241	343,5	23.10.2014	261	353
14.9.2014	222	320	4.10.2014	242	338,5	24.10.2014	262	356,5
15.9.2014	223	321	5.10.2014	243	343	25.10.2014	263	356,5
16.9.2014	224	322,5	6.10.2014	244	338,5	26.10.2014	264	356
17.9.2014	225	322,5	7.10.2014	245	338,5	27.10.2014	265	357,5
18.9.2014	226	323	8.10.2014	246	341,5	28.10.2014	266	360
19.9.2014	227	323	9.10.2014	247	347	29.10.2014	267	360,5
20.9.2014	228	325	10.10.2014	248	347,5	30.10.2014	268	362,5
21.9.2014	229	327	11.10.2014	249	352	31.10.2014	269	367,5
22.9.2014	230	325	12.10.2014	250	354	1.11.2014	270	367,5
23.9.2014	231	330,5	13.10.2014	251	354	2.11.2014	271	370
24.9.2014	232	329	14.10.2014	252	358,5	3.11.2014	272	370
25.9.2014	233	332,5	15.10.2014	253	357	4.11.2014	273	372
26.9.2014	234	329	16.10.2014	254	358	5.11.2014	274	368,5
27.9.2014	235	331	17.10.2014	255	360	6.11.2014	275	376,5
28.9.2014	236	334,5	18.10.2014	256	357,5	7.11.2014	276	374
29.9.2014	237	335	19.10.2014	257	356	8.11.2014	277	378
30.9.2014	238	335,5	20.10.2014	258	355,5	9.11.2014	278	379
1.10.2014	239	337,5	21.10.2014	259	356,5	10.11.2014	279	381,5

Tab. 15 Pokračování IV

Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
11.11.2014	280	382	1.12.2014	300	406	21.12.2014	320	430
12.11.2014	281	388	2.12.2014	301	406	22.12.2014	321	430
13.11.2014	282	390,5	3.12.2014	302	407	23.12.2014	322	427
14.11.2014	283	392	4.12.2014	303	406	24.12.2014	323	429
15.11.2014	284	397	5.12.2014	304	412	25.12.2014	324	433,5
16.11.2014	285	391	6.5.2014	305	409	26.12.2014	325	432
17.11.2014	286	397,5	7.12.2014	306	408	27.12.2014	326	432,5
18.11.2014	287	396,5	8.12.2014	307	415	28.12.2014	327	435,5
19.11.2014	288	397	9.12.2014	308	417	29.12.2014	328	438
20.11.2014	289	398,5	10.12.2014	309	415	30.12.2014	329	440
21.11.2014	290	394	11.12.2014	310	413	31.12.2014	330	441,5
22.11.2014	291	401	12.12.2014	311	416	1.1.2015	331	444
23.11.2014	292	401,5	13.12.2014	312	420	2.1.2015	332	449
24.11.2014	293	406	14.12.2014	313	421,5	3.1.2015	333	449
25.11.2014	294	406	15.12.2014	314	424,5	4.1.2015	334	450
26.11.2014	295	405	16.12.2014	315	422	5.1.2015	335	455
27.11.2014	296	405	17.12.2014	316	420	6.1.2015	336	457
28.11.2014	297	404,5	18.12.2014	317	423	8.1.2015	338	456
29.11.2014	298	402	19.12.2014	318	427	9.1.2015	339	459,5
30.11.2014	299	403	20.12.2014	319	429	10.1.2015	340	459,5

Tab. 15 Pokračování V

Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
11.1.2015	341	455	4.2.2015	365	491	24.2.2015	385	511
12.1.2015	342	460	5.2.2015	366	495	25.2.2015	386	513
13.1.2015	343	459	6.2.2015	367	490,5	26.2.2015	387	516,5
14.1.2015	344	460	7.2.2015	368	497	27.2.2015	388	521
15.1.2015	345	460,5	8.2.2015	369	497	28.2.2015	389	522,5
16.1.2015	346	462	9.2.2015	370	497	1.3.2015	390	525
17.1.2015	347	459,5	10.2.2015	371	498	2.3.2015	391	529
18.1.2015	348	463	11.2.2015	372	505	3.3.2015	392	522
19.1.2015	349	467	12.2.2015	373	506	4.3.2015	393	526
20.1.2015	350	478	13.2.2015	374	499	5.3.2015	394	529
21.1.2015	351	470,5	14.5.2015	375	503	6.3.2015	395	527
22.1.2015	352	471	15.2.2015	376	507,5	7.3.2015	396	530
23.1.2015	353	473	16.2.2015	377	508,5	8.3.2015	397	531,5
24.1.2015	354	475,5	17.2.2015	378	509,5	9.3.2015	398	532
25.1.2015	355	475,5	18.2.2015	379	507,5	10.3.2015	399	532,5
28.1.2015	358	476	19.2.2015	380	506	11.3.2015	400	537
31.1.2015	361	479	20.2.2015	381	508,5	12.3.2015	401	537
1.2.2015	362	486	21.2.2015	282	515	13.3.2015	402	540
2.2.2015	363	490	22.2.2015	383	511	14.3.2015	403	539,5
3.2.2015	364	487	23.2.2015	384	511,5	15.3.2015	404	539

Tab. 15 Pokračování VI

Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
16.3.2015	405	539	5.4.2015	425	569	26.4.2015	446	581
17.3.2015	406	540	6.4.2015	426	567,5	27.4.2015	447	578
18.3.2015	407	543	7.4.2015	427	563	28.4.2015	448	582,5
19.3.2015	408	542	8.4.2015	428	566	29.4.2015	449	580,5
20.3.2015	409	541	9.4.2015	429	568	30.4.2015	450	579,5
21.3.2015	410	543	10.4.2015	430	571	1.5.2015	451	571
22.3.2015	411	548	12.4.2015	432	573,5	2.5.2015	452	577
23.3.2015	412	549	13.4.2015	433	573	3.5.2015	453	575,5
24.3.2015	413	549	14.4.2015	434	574,5	4.5.2015	454	579
25.3.2015	414	550	15.4.2015	435	577,5	5.5.2015	455	579
26.3.2015	415	549	16.4.2015	436	576,5	7.5.2015	457	558
27.3.2015	416	555	17.4.2015	437	576	8.5.2015	458	559
28.3.2015	417	554	18.4.2015	438	577,5	9.5.2015	459	561,5
29.3.2015	418	558,5	19.4.2015	439	571,5	10.5.2015	460	564,5
30.3.2015	419	559	20.4.2015	440	575	11.5.2015	461	564,5
31.3.2015	420	561	21.4.2015	441	578	12.5.2015	462	565
1.4.2015	421	565	22.4.2015	442	578	13.5.2015	463	567,5
2.4.2015	422	559	23.4.2015	443	581	14.5.2015	464	571
3.4.2015	423	562	24.4.2015	444	577	15.5.2015	465	571
4.3.2015	424	564	25.4.2015	445	583	16.5.2015	466	574

Tab. 15 Pokračování VII

Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
17.5.2015	467	575	6.6.2015	487	596	27.6.2015	508	597
18.5.2015	468	579	7.6.2015	488	594	28.6.2015	509	599
19.5.2015	469	584	8.5.2015	489	589	29.6.2015	510	596,5
20.5.2015	470	584	9.6.2015	490	594	30.6.2015	511	601
21.5.2015	471	584	10.6.2015	491	599	1.7.2015	512	602
22.5.2015	472	582	11.6.2015	492	592	2.7.2015	513	603
23.5.2015	473	582	12.6.2015	493	594,5	3.7.2015	514	600,5
24.5.2015	474	585,5	13.6.2015	494	602	4.7.2015	515	602,5
25.5.2015	475	590	14.6.2015	495	599	5.7.2015	516	603,5
26.5.2015	476	539	15.6.2015	496	596	6.7.2015	517	602,5
27.5.2015	477	590	16.6.2015	497	596	7.7.2015	518	605
28.5.2015	478	589	18.6.2015	499	598	8.7.2015	519	607
29.5.2015	479	594	19.6.2015	500	600	9.7.2015	520	606
30.5.2015	480	595,5	20.6.2015	501	597,5	10.7.2015	521	598,5
31.5.2015	481	591	21.6.2015	502	600	11.7.2015	522	607
1.6.2015	482	594	22.6.2015	503	596	12.7.2015	523	604
2.6.2015	483	600	23.6.2015	504	601,5	13.7.2015	524	608
3.6.2015	484	595	24.6.2015	505	606	14.7.2015	525	607,5
4.6.2015	485	585	25.6.2015	506	604	15.7.2015	526	607
5.6.2015	486	591	26.6.2015	507	598	16.7.2015	527	604

Tab. 15 Pokračování VIII

Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
17.7.2015	528	609	13.8.2015	555	616	6.9.2015	579	616
18.7.2015	529	612	14.8.2015	556	620	7.9.2015	580	612
19.7.2015	530	609	15.8.2015	557	615	8.9.2015	581	613
20.7.2015	531	609	16.8.2015	558	611	9.9.2015	582	618
21.7.2015	532	604,5	17.8.2015	559	609	10.9.2015	583	622,5
25.7.2015	536	609	19.8.2015	561	611,5	11.9.2015	584	623,5
26.7.2015	537	608	21.8.2015	563	617	12.9.2015	585	618,5
27.7.2015	538	610	22.8.2015	564	620	13.9.2015	586	625
29.7.2015	540	597,5	23.8.2015	565	620,5	14.9.2015	587	623,5
31.7.2015	542	600	26.8.2015	568	619	15.9.2015	588	623
1.8.2015	543	605	27.8.2015	569	623	18.9.2015	591	601
2.8.2015	544	606	28.8.2015	570	620	19.9.2015	592	612
5.8.2015	547	588	29.8.2015	571	620	20.9.2015	593	602
6.8.2015	548	595	30.8.2015	572	619	21.9.2015	594	608
7.8.2015	549	604	31.8.2015	573	624	30.9.2015	603	625
8.8.2015	550	603	1.9.2015	574	615	6.10.2015	609	626
9.8.2015	551	609	2.9.2015	575	618	12.10.2015	615	630
10.8.2015	552	612	3.9.2015	576	619	21.10.2015	624	638
11.8.2015	553	607	4.9.2015	577	619	26.10.2015	629	635
12.8.2015	554	615	5.9.2015	578	620	2.11.2015	636	645

Tab. 15 Pokračování IX

Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
5.11.2015	639	647,5	30.11.2015	664	665	28.12.2015	692	695
9.11.2015	643	651	6.12.2015	670	670	3.1.2016	698	704
17.11.2015	651	660	14.12.2015	678	678	11.1.2016	706	706
25.11.2015	659	670	21.12.2015	685	690	18.1.2016	713	713



Tab. 16 Přehled vážení Rashmi

Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
19.12.2011	251	399	28.10.2012	565	836	8.2.2013	668	991
23.12.2011	255	405	4.11.2012	572	842	9.2.2013	669	1000
17.1.2012	280	442	11.11.2012	579	849	17.2.2013	677	1004
15.2.2012	309	470	2.12.2012	600	880	24.2.2013	684	1023
15.3.2012	338	506	9.12.2012	607	892	3.3.2013	691	1027
13.4.2012	367	546	16.12.2012	614	913	10.3.2013	698	1021
2.5.2012	386	563	24.12.2012	622	915	16.3.2013	704	1038
9.5.2012	393	560	29.12.2012	627	923	31.3.2013	719	1062
29.5.2012	413	602	6.1.2013	635	954	7.4.2013	726	1071
24.6.2012	439	641	13.1.2013	642	955	14.4.2013	733	1083
8.7.2012	453	662	20.1.2013	649	957	21.4.2013	740	1096
15.7.2012	460	666	27.1.2013	656	989	28.4.2013	747	1098
5.8.2012	481	695	30.1.2013	659	981	5.5.2013	754	1095
18.8.2012	494	722	1.2.2013	661	993	12.5.2013	761	1111
2.9.2012	509	741	2.2.2013	662	996	19.5.2013	768	1114
16.9.2012	523	770	3.2.2013	663	987	26.5.2013	775	1136
23.9.2012	530	776	4.2.2013	664	985	2.6.2013	782	1131
30.9.2012	537	795	5.2.2013	665	979	9.6.2013	789	1149
14.10.2012	551	801	6.2.2013	666	979	23.6.2013	803	1152
21.10.2012	558	818	7.2.2013	667	989	30.6.2013	810	1156

Tab. 16 Pokračování I

Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
7.7.2013	817	1158	2.3.2014	1055	1240	9.11.2014	1307	1398
21.7.2013	831	1162	9.3.2014	1062	1250	17.11.2014	1315	1414
28.7.2013	838	1160	16.3.2014	1069	1263	24.11.2014	1322	1394
29.9.2013	901	1182	23.3.2014	1076	1250	8.12.2014	1336	1436
13.10.2013	915	1192	30.3.2014	1083	1245	15.12.2014	1343	1445
20.10.2013	922	1199	7.4.2014	1091	1260	23.12.2014	1351	1431
27.10.2013	929	1206	27.4.2014	1111	1250	5.1.2015	1364	1470
3.11.2013	936	1220	4.5.2014	1118	1260	19.1.2015	1378	1460
10.11.2013	943	1223	11.5.2014	1125	1255	10.3.2015	1428	1520
17.11.2013	950	1239	18.5.2014	1132	1270	20.4.2015	1469	1538
24.11.2013	957	1251	26.5.2014	1140	1264	28.4.2015	1477	1537
1.12.2013	964	1237	6.7.2014	1181	1277	4.5.2015	1483	1530
8.12.2013	971	1242	13.7.2014	1188	1301	12.5.2015	1491	1556
15.12.2013	978	1256	7.9.2014	1244	1296	18.5.2015	1497	1555
22.12.2013	985	1258	21.9.2014	1258	1321	25.5.2015	1504	1586
29.12.2013	992	1255	28.9.2014	1265	1334	2.6.2015	1512	1607
5.1.2014	999	1244	5.10.2014	1272	1340	8.6.2015	1518	1610
12.1.2014	1006	1275	12.10.2014	1279	1351	15.6.2015	1525	1594
26.1.2014	1020	1260	26.10.2014	1293	1384	22.6.2015	1532	1603
23.2.2014	1048	1251	2.11.2014	1300	1390	29.6.2015	1539	1596

Tab. 16 Pokračování II

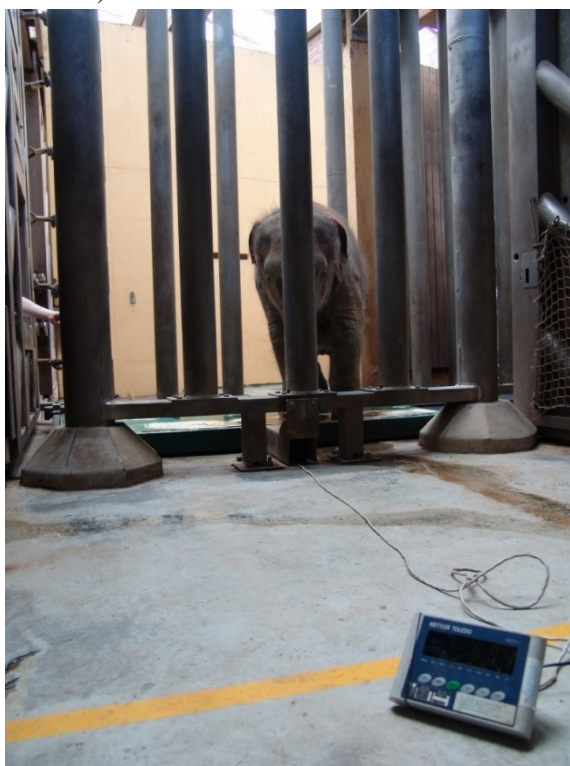
Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)	Datum	Věk (dny)	Váha (kg)
8.7.2015	1548	1606	18.1.2016	1742	1475	26.6.2016	1902	1690
15.7.2015	1555	1626	25.1.2016	1749	1480	4.7.2016	1910	1708
21.7.2015	1561	1628	31.1.2016	1755	1520	18.7.2016	1924	1780
27.7.2015	1567	1614	7.2.2016	1762	1530	26.7.2016	1932	1818
3.8.2015	1574	1620	15.2.2016	1770	1530	1.8.2016	1938	1800
10.8.2015	1581	1620	22.2.2016	1777	1570	9.8.2016	1946	1811
19.8.2015	1590	1655	13.3.2016	1797	1598	15.8.2016	1952	1868
2.9.2015	1604	1635	20.3.2016	1804	1625	23.8.2016	1960	1820
13.9.2015	1615	1645	28.3.2016	1812	1650	30.8.2016	1967	1820
21.9.2015	1623	1608	4.4.2016	1819	1640	18.9.2016	1986	1834
26.10.2015	1658	1617	11.4.2016	1826	1670	25.9.2016	1993	1829
3.11.2015	1666	1585	18.4.2016	1833	1684	2.10.2016	2000	1852
17.11.2015	1680	1563	25.4.2016	1840	1690	10.10.2016	2008	1880
25.11.2015	1688	1600	9.5.2016	1854	1710	17.10.2016	2015	1895
30.11.2015	1693	1564	16.5.2016	1861	1730	2.11.2016	2031	1980
6.12.2015	1699	1585	23.5.2016	1868	1746	8.11.2016	2037	1980
14.12.2015	1707	1437	31.5.2016	1876	1762	14.11.2016	2043	1942
28.12.2015	1721	1440	6.6.2016	1882	1750			
3.1.2016	1727	1450	12.6.2016	1888	1782			

## PŘÍLOHA 2: OBRÁZKOVÁ PŘÍLOHA

Obr. 1 Páření samice Johti a samce Calvina, třetí samice Vishesh (zdroj: [www.zoostrava.cz](http://www.zoostrava.cz))



Obr. 2 Samička Sumitra na váze v pavilónu slonů (Foto: ZOO Ostrava)



Obr. 3 Vážení Rashmi, věk 8 měsíců (Foto: Zoo Ostrava)



Obr. 4 Pavilon slonů v Zoo Ostrava – vnitřní prostor samce (Foto: Vendula Šeligová)



Obr. 5 Pavilon slonů v Zoo Ostrava – vnitřní prostor samic I. (Foto: Vendula Šeligová)



Obr. 6 Pavilon slonů v Zoo Ostrava – vnitřní prostor samic II. (Foto: Vendula Šeligová)



Obr. 7 Pavilon slonů – venkovní výběh samce (Foto: Vendula Šeligová)



Obr. 8 Pavilon slonů – venkovní výběh samic (Foto: Vendula Šeligová)



Obr. 9 Odběr spermatu u samce Calvina (Zdroj: [www.zoostrava.cz](http://www.zoostrava.cz))

