

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace
Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů
Katedra: Katedra biologických disciplín
Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Zhodnocení chovu ptáků z řádu zoborožci
(Bucerotiformes) ve vybraných zoologických zahradách
České republiky

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

Autor bakalářské práce: Lucie Záhorová, DiS.

České Budějovice, 2016

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie ZÁHOROVÁ, DiS.**
Osobní číslo: **Z13723**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**
Název tématu: **Zhodnocení chovu ptáků z řádu zoborožci (Bucerotiformes) ve vybraných zoologických zahradách České republiky**
Zadávající katedra: **Katedra biologických disciplin**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Rešerše současných znalostí o biologii a chovu cílové skupiny ptáků.
2. Sumarizovat rozšíření a výsledky chovu jednotlivých druhů zoborožců ve vybraných zoo ČR.
3. Vyhodnotit souvislosti výsledků chovu s jeho podmínkami (velikost chovatelského zařízení, jeho umístění, výživa, vzdálenost od návštěvníků...)
4. Vyhodnocení výsledků, doporučení pro chovatelskou praxi.

Rozsah grafických prací: max. 10 stran grafy a tabulky
Rozsah pracovní zprávy: 30
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. eds (1997). Handbook of the Birds of the World. Vol. 4. Sandgrouse to Cuckoos. Lynx Edicions, Barcelona. ISBN 84-87334-22-9.

HOYO, Josep del. Handbook of the birds of the world. 6, Mousebirds to Hornbills. 1st ed. Barcelona: Lynx Edicions, 2001, 589 s. ISBN 84-87334-30x.

HOYO CALDUCH, Josep del a Nigel J COLLAR . HBW and bird life international illustrated checklist of the birds of the world. 1. Vyd. Barcelona: Lynx, c2014, 903 s. ISBN 978-84-96553-94-1.

FRY, C, Stuart KEITH a Emil K URBAN. The birds of Africa ; ed. by C. Hilary Fry, Stuart Keith, Emil K. Urban ; colour plates Martin Woodcock. San Diego: Academic Press, 2000, xvii, 724 s. ISBN 0-12-137306-1.

WILLIAMS, John G. Birds of East Africa. 1st ed. [10 reprint]. London: HarperCollins, 1995, 415 s. ISBN 0-00-219179-2.

Výroční zprávy vybraných zoologických zahrad
Chovatelské záznamy vybraných zoologických zahrad

REICHHOLF, Josef a Gunter STEINBACH. Ptáci: papoušci - sovy - lelkové - svišťouni - kolibříci - srostloprstí - šplhavci - pěvci. 1. vyd. Praha: Knižní klub, 2003, 160 s. ISBN 80-242-0967-5.

ŠTĀSTNÝ, Karel, Vladimír BEJČEK a Karel HUDEC. Ptáci (2). 1. vyd. Praha: Albatros, 1998, 147 s. ISBN 80-00-00657-x.

Internetové zdroje:

<http://ibc.lynxeds.com>, <http://www.worldbirdnames.org>, <http://www.cites.org>,
<http://www.iucnredlist.org>, <http://www.birdlife.org>

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

Datum zadání bakalářské práce: 9. února 2015
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2016


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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
270 05 České Budějovice


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

V Českých Budějovicích dne 11. března 2015

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

4. dubna 2016

.....

Lucie Záhorová

Ráda bych na tomto místě poděkovala svému školiteli doc. RNDr. Ing. Josefu Rajchardovi, Ph.D. za vedení své bakalářské práce a udělené cenné rady. Rovněž děkuji zaměstnancům zoologických zahrad v Liberci, Dvoře Králové nad Labem a Zlíně. Jmenovitě panu Ing. Jenu Hanelovi, Tomáši Ždáňskému, Mgr. Michalu Podhrázskému a Václavu Štraubovi za poskytnutí potřebných informací, fotografií a dalších materiálů k vypracování této bakalářské práce. V neposlední řadě děkuji své rodině za podporu během celého studia.

4. dubna 2016

.....

Lucie Záhorová

SOUHRN

Zoborožci jsou v posledních letech v podmínkách zoologických zahrad často chovanými druhy ptáků, a to nejen v zahraničí, ale také v České republice. Tito ptáci, které nejvíce charakterizuje velký zahnutý zobák s přilbicí, hrají v přírodě důležitou ekologickou roli „lesních farmářů“. Jejich populace však v přírodě ubývají. Zoborožci čelí úbytku přirozeného prostředí a potravy, jsou loveni pro maso a pro obchod.

Přestože se dnes daří v lidské péči některé druhy odchovávat relativně běžně, zkušenosti s odchovy nejsou velké. Specifika biologie hnízdění společně se složitými sociálními vazbami navíc zoborožce řadí mezi chované druhy s nižší reprodukční úspěšností. A proto správně zvládnutá technika chovu, vycházející ze znalosti biologie a ekologie druhu, je pro úspěšný chov a rozmnožování zásadní. Zoologické zahrady se tak díky své práci mohou zasadit o ochranu tohoto druhu.

Tato práce popisuje podmínky a výsledky chovu zoborožců v zoologických zahradách v Liberci, Dvoře Králové nad Labem a v zoo Zlín – Lešná s cílem stanovit hlavní faktory ovlivňující hnízdění zoborožců v podmínkách lidské péče.

Klíčová slova: zoborožec, Bucerotiformes, zoologická zahrada, chov, hnízdění, odchov.

ABSTRAKT

Hornbills have often been bred in zoos during recent years, not just abroad but also in the Czech Republic. These birds, characterized by long curved bill and casque, play an important ecological role in the wild as „forest farmers“. Unfortunately their populations have been decreasing in the wild. Hornbills are facing habitat loss and food decline, they are hunted for their meat and for trade.

Also some species are now commonly bred in captivity, the experience with breeding and rearing hornbills is not very extensive. Moreover, their specific nesting biology together with complicated social bonds rank hornbills to species with very low reproductive success. Therefore, appropriate breeding technique based on knowledge of the biology and ecology of the species is essential for successful breeding and rearing. The work effort of all zoos can in this way contribute to protection of the species in the wild.

This theme describes conditions and results of hornbill breeding in Liberec zoo, Dvůr Králové zoo and Zlín – Lešná zoo. Its goal is to determine the main factors influencing hornbill's nesting in captivity.

Key words: hornbill, Bucerotiformes, zoo, breeding, nesting, rearing.



Shelton 2015

Obsah

1	Úvod.....	12
2	Literární přehled.....	13
2.1	Rozšíření	13
2.2	Systematika a fylogeneze.....	14
2.3	Biologie a ekologie	16
2.4	Ohrožení a ochrana	21
2.5	Charakteristika druhů chovaných ve vybraných zoologických zahradách	23
2.5.1	Rod <i>Bucorvus</i>	23
2.5.2	Rod <i>Tockus</i> a <i>Tropicranus</i>	25
2.5.3	Rod <i>Ceratogymna</i> a <i>Bycanistes</i>	27
2.5.4	Rod <i>Aceros</i>	29
2.5.5	Rod <i>Buceros</i>	30
2.5.6	Rod <i>Anthracoceros</i>	32
2.5.7	Rod <i>Penelopides</i>	33
2.6	Zoologické zahrady České republiky.....	34
2.6.1	<i>In-situ</i> projekty	35
2.7	EAZA.....	35
2.7.1	EAZA Hornbill Management and Husbandry Guidelines	36
2.8	Soukromé chovy	37
3	Metodika	38
4	Výsledky	39
4.1	Zoologická zahrada Liberec, p.o.....	39
4.1.1	Technika chovu v zoo Liberec	39
4.1.2	<i>Bucorvus leadbeateri</i> , zoborožec kaferský	42
4.1.3	<i>Tockus deckeni</i> , toko Deckenův.....	44
4.1.4	<i>Tockus flavirostris</i> , toko žlutozobý	45
4.1.5	<i>Tockus nasutus</i> , toko šedý.....	46
4.1.6	<i>Bycanistes (Ceratogymna) bucinator</i> , zoborožec naříkavý	46
4.1.7	<i>Bycanistes (Ceratogymna) brevis</i> , zoborožec šedolící.....	47
4.1.8	<i>Buceros hydrocorax</i> , dvojzoborožec hnědavý	48
4.1.9	<i>Penelopides panini</i> , zoborožec rýhozobý	48
4.1.10	<i>Anthracoceros malayanus</i> , zoborožec tmavý (malajský)	49
4.1.11	<i>Aceros corrugatus</i> , zoborožec vrásčitý	52
4.2	Zoologická zahrada Dvůr Králové, a. s.....	53
4.2.1	Technika chovu v zoo Dvůr Králové	53
4.2.2	<i>Bucorvus leadbeateri</i> , zoborožec kaferský	57

4.2.3	<i>Tockus deckeni</i> , toko Deckenův	58
4.2.4	<i>Tockus flavirostris</i> , toko žlutozobý	58
4.2.5	<i>Tockus nasutus</i> , toko šedý.....	59
4.2.6	<i>Tockus fasciatus</i> , toko strakatý	59
4.2.7	<i>Bycanistes (Ceratogymna) bucinator</i> , zoborožec naříkavý	60
4.2.8	<i>Bycanistes (Ceratogymna) fistulator f.</i> , zoborožec hvízdavý	62
4.2.9	<i>Bycanistes (Ceratogymna) brevis</i> , zoborožec šedolící.....	63
4.3	ZOO a zámek Zlín – Lešná, p.o.	64
4.3.1	Technika chovu v zoo Zlín – Lešná	64
4.3.2	<i>Bucorvus leadbeateri</i> , zoborožec kaferský	67
4.3.3	<i>Bucorvus abyssinicus</i> , zoborožec havraní.....	69
4.3.4	<i>Tropicranus (Tockus) albocristatus</i> , zoborožec bělovlasý.....	70
4.3.5	<i>Tockus flavirostris</i> , toko žlutozobý	73
4.3.6	<i>Bycanistes (Ceratogymna) fistulator f.</i> , zoborožec hvízdavý.....	74
4.3.7	<i>Bycanistes (Ceratogymna) bucinator</i> , zoborožec naříkavý	76
4.3.8	<i>Bycanistes (Ceratogymna) brevis</i> , zoborožec šedolící.....	78
4.3.9	<i>Ceratogymna atrata</i> , zoborožec hrubozobý.....	80
4.3.10	<i>Buceros bicornis</i> , dojjzoborožec žlutozobý (indický).....	82
4.3.11	<i>Aceros plicatus</i> , zoborožec temný.....	85
4.3.12	<i>Buceros rhinoceros silvestris</i> , dvojzoborožec nosorožčí	88
5	Diskuze	89
6	Závěr	100
7	Literatura.....	101
8	Seznam příloh	109
9	Seznam použitých zkratk a výrazů.....	114

Obsah tabulek

Tabulka 1: Přehled složení krmné dávky vzorových druhů zoborožců v zoo Liberec v roce 2015.....	41
Tabulka 2: Hnízdní aktivita páru zoborožců malajských v zoo Liberec v letech 2012 a 2015.....	51
Tabulka 3: Krmná dávka pro chovný pár zoborožců malajských v zoo Liberec v roce 2015.....	52
Tabulka 4: Krmná dávka zoborožců stanovená na jedince a den v zoo Dvůr Králové, 2015.....	56
Tabulka 5: Přehled odchovaných mláďat chovným párem zoborožců naříkavých v zoo Dvůr Králové od roku 1997.....	61
Tabulka 6: Krmná dávka pro zoborožce kaferské a havraní v zoo Zlín – Lešná v roce 2015.....	69
Tabulka 7: Zaznamenané odchovy chovných párů zoborožců bělovlasatých v zoo Zlín – Lešná v letech 2012 až 2014. Převzato ze záznamů zoo. Zoo Zlín – Lešná, 2015.....	71
Tabulka 8: Krmná dávka pro zoborožce bělovlasatého, který je rovněž modelovým druhem pro všechny druhy tok. Zoo Zlín – Lešná, 2015.	72
Tabulka 9: Hnízdní aktivita a počty odchovaných mláďat chovného páru zoborožců hvízdavých v zoo Zlín – Lešná od roku 2008.	75
Tabulka 10: Krmná dávka pro zoborožce hvízdavého, který rovněž slouží jako modelový druh pro druhy rodu <i>Ceratogymna</i> a <i>Bycanistes</i>	76
Tabulka 11: Hnízdní aktivita a počty odchovaných mláďat chovného páru zoborožců naříkavých v zoo Zlín – Lešná od roku 2009.	78
Tabulka 12: Hnízdní aktivita chovného páru zoborožců šedolícíh v zoo Zlín – Lešná od roku 2010.	79
Tabulka 13: Zaznamenaná hnízdní aktivita chovného páru dvojzoborožce žlutozobého v roce 2014 a 2015 v zoo Zlín – Lešná.....	84
Tabulka 14: Krmná dávka pro chovný pár dvojzoborožců žlutozobých sloužící jako modelový druh pro ostatní asijské druhy zoborožců. Zoo Zlín – Lešná, 2015.....	85
Tabulka 15: Hnízdní aktivita páru zoborožců temných chovaných v zoo Zlín – Lešná od roku 2003.....	87

1 Úvod

Zoologické zahrady v České republice chovají a rozmnožují mnoho ohrožených druhů zvířat, ptáky nevyjímaje. Mezi úspěšně odchovávané ptačí druhy patří zejména zástupci druhů z řádu hrabaví, brodiví, plameňáci, holubi, papoušci, dále dravci a pěvci (Hofrichterová, 2014).

V porovnání s těmito v lidské péči po generace tradičně chovanými ptačími druhy lze říci, že chov zoborožců v zoologických zahradách je relativně nový a jejich odchov ojedinelý. A to nejen v České republice, ale i v zahraničí. Přestože se dnes daří v lidské péči některé druhy odchovávat relativně běžně, zkušenosti s odchovy nejsou velké. Specifika biologie hnízdění společně se složitými sociálními vazbami navíc tyto ptáky řadí mezi chované druhy s nižší reprodukční úspěšností. A proto správně zvládnutá technika chovu, vycházející ze znalosti biologie a ekologie druhu, je pro úspěšný chov a rozmnožování zásadní.

Do roku 1989 byli zoborožci v našich zoologických zahradách málo chovanými druhy. Důvodem mohla být na jedné straně nedostupnost zapříčiněná izolací zemí tehdejšího socialistického bloku, a na straně druhé preference ve výběru druhů. Zkušeností v chovu zoborožců tedy nemohlo být mnoho. První zoborožci se sice objevili již v padesátých letech 20. století v zoo Praha – konkrétně se jednalo o pár zoborožců kaferských (*Bucorvus leadbeateri*, Vigors, 1825), kteří do zoo přišli již v roce 1954 a pár dvojzoborožců žlutozobých (*Buceros bicornis*, Linnaeus, 1758), kteří jsou v zoo Praha chováni nepřetržitě od roku 1955 (Zoo Praha, 2015), obecně byl však výskyt zoborožců do roku 1989 v českých zoologických zahradách ojedinelý.

V současné době, kdy postupující úbytek biodiverzity a zrychlené vymírání druhů představuje jeden z největších problémů naší civilizace, je nutné se zaměřit na ochranu populací ohrožených druhů a celých ekosystémů. Zoborožci, kteří v přírodě hrají důležitou ekologickou roli „lesních farmářů“ čelí úbytku přirozeného prostředí a potravy, jsou loveni pro maso a pro obchod. Jejich populace v přírodě ubývají. Zoologické zahrady se díky své práci mohou podílet a ovlivnit zastavení nebo zpomalení jejich vymírání (Jiroušek, 2005).

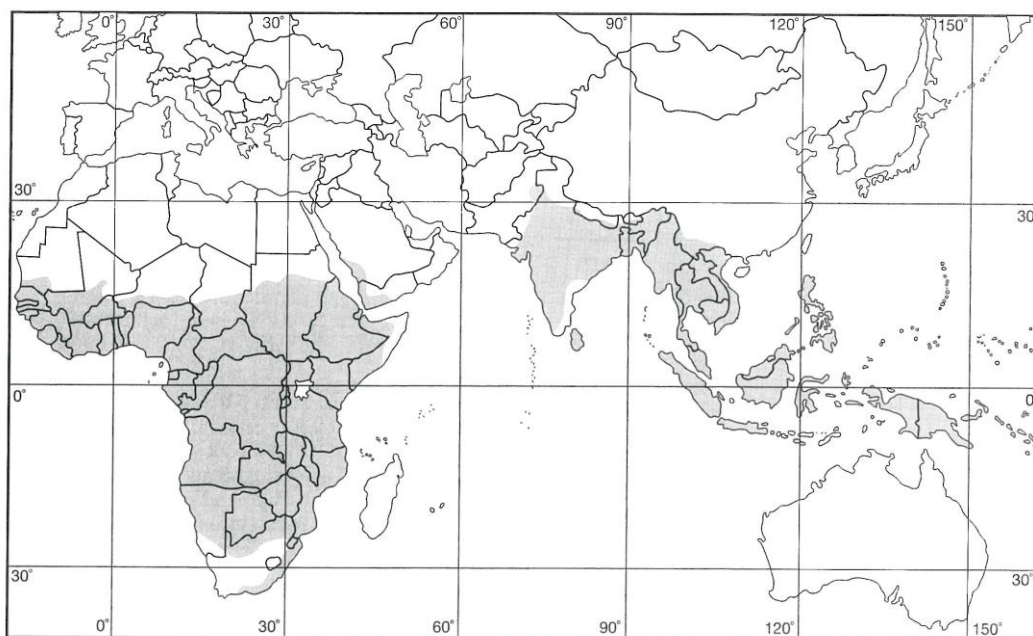
Aby se v budoucnu dařilo zvyšovat reprodukční úspěšnost jedinců chovaných v zoologických zahradách, je sdílení informací o způsobu chovu a odchovech (i těch neúspěšných) mezi jednotlivými zoologickými zahradami velmi důležitý.

Cílem této práce je představit ucelený přehled chovaných a odchovávaných druhů ptáků řádu zoborožci (Bucerotiformes) ve vybraných zoologických zahradách České republiky a vyhodnotit úspěšnost chovů ve vztahu k podmínkám, ve kterých jsou zoborožci v těchto zařízeních chováni. Hlavním cílem je pak stanovení důležitých faktorů ovlivňujících hnízdění zoborožců v podmínkách lidské péče a formulace doporučení pro chovatelskou praxi.

2 Literární přehled

2.1 Rozšíření

Zoborožci jsou stálými ptáky, kteří se vyskytují v afrotropické, indomalajské (orientální) a okrajově také v australské geografické oblasti (obr. 1), kde obývají biotopy tropických deštných lesů, opadavých lesů a aridních oblastí (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001).



Obrázek 1: Současné rozšíření všech druhů zoborožců. Zdroj: A. Kemp, 1995

Dle Kempa (1988) je rozšíření a diverzita recentních afrických druhů zoborožců méně komplexní v porovnání s druhy asijskými. To bylo způsobeno zejména geografickými a klimatickými podmínkami, které během evolučních procesů panovaly. Během střídání období glaciálů a interglaciálů, které mimo jiné zapříčinilo kolísání hladin moří, mohlo v Asii docházet k diferenciaci jednotlivých druhů a obsazování nových ekologických nik. Proto je současná diverzita asijských zoborožců vyšší než diverzita afrických druhů (Kemp, 1988).

K dnešnímu dni se v afrotropické zoogeografické oblasti vyskytuje 19 druhů zoborožců seskupených do 5 rodů, v indomalajské a australské oblasti pak 35 druhů seskupených v 9 rodech (Kemp, 2001). Viseshakul *et al.* (2011) ovšem uvádí odlišné počty druhů, a to 31 druhů asijských a 21 druhů afrických zoborožců a také Gonzáles *et al.* (2013) uvádí souhrnně dokonce 61 samostatných druhů. Nejednotnost počtu samostatných druhů a jejich poddruhů je dána nejasnostmi v systematickém členění uvnitř tohoto řádu a toto vnitřní členění bude popsáno blíže v další kapitole.

2.2 Systematika a fylogeneze

Zoborožci byli donedávna tradičně řazeni do čeledi zoborožcovití (*Bucerotidae*) uvnitř řádu srostloprstých (*Coraciiformes*), a to na základě společného morfologického znaku typického pro všechny druhy tohoto řádu. Tím je syndaktylní noha se srostlým druhým a třetím prstem (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001).

Ovšem již v roce 1988 Sibley a Ahlquist na základě porovnání výsledků získaných technikou DNA-DNA hybridizace vyčlenili zoborožce do samostatného řádu *Bucerotiformes* s rozdělením na dvě čeledi *Bucorvidae* a *Bucerodiidae* (Sibley *et al.*, 1988).

Naopak Hackett *et al.* v roce 2008 porovnáním sekvencí bází nukleární DNA u 171 druhů ptáků (vyjma pěvců) dochází k závěru, že zoborožci patří společně s dudky a dudkovci do řádu *Coraciiformes*, kam překvapivě zařazuje také všechny šplhavce (*Piciformes*) (Hackett *et al.*, 2008).

V roce 2014 Jarvis *et al.* porovnává data získaná kompletní sekvenací genomů u vybraných 48 druhů ptáků zástupců jednotlivé řady uvnitř kladu *Neoaves* a znovu vyčleňuje zoborožce do samostatného řádu. Vedle nich jako společnou sesterskou skupinu řadí zástupce řádů *Piciformes* a *Coraciiformes*. Všechny tyto taxony pak seskupuje do nadřádu *Coraciimorphae*, kam vedle výše zmíněných

zahrnuje také všechny trogony (Trogoniformes), kuroly (Leptosomiformes) a myšáky (Coliiformes) (Jarvis *et al.*, 2014). K podobným výsledkům dochází také Prum *et al.* (2015) na základě analýzy genomu u 198 druhů ptáků, kteří reprezentují všechny recentní ptačí řády.

Současnými nejbližšími příbuznými taxony zoborožců jsou dudci (*Upupidae*) a dudkovci (*Phoeniculidae*) tvořící řád Upupiformes, který se od řádu Bucerotiformes vyčlenil přibližně před 46 miliony lety (Ksepka, 2015).

V současné době je tedy monofyletický původ zoborožců a jejich fylogenetické začlenění zřejmé, nicméně dělení uvnitř tohoto řádu zcela jasné není. Například Gonzalez *et al.* ve své práci uvádí, že tradičně uznávané skupiny s rody *Aceros*, *Penelopides* a *Tockus* nejsou monofyletické (Gonzalez *et al.*, 2013a), počty jednotlivých rodů a druhů se proto stále mění, stejně tak vysvětlení jejich původu a taxonomického řazení.

První zoborožci se odštěpili v rámci kladu Coraciimorphae před více než 52 miliony lety (Jarvis *et al.*, 2014). Byli to pravděpodobně pozemní zoborožci podobní dnešním druhům pozemních afrických zoborožců z rodu *Bucorvus* (Kemp, 1995). Z fosilních nálezů jsou známi dva zástupci *Euroceros bulgaricus*, pocházející z oblasti dnešního Bulharska a *Bucorvus brailloni* z oblasti marockého pohoří Atlas. Oba nálezy jsou datovány do pozdního Miocénu přibližně před 15 miliony lety (Boev, 2007).

Další speciace a rozšíření moderních zoborožců souvisela s probíhajícími a opakujícími se klimatickými změnami, které s sebou přinášely změny v zastoupení vhodných biotopů. Přibližně před 7 miliony lety se pak od sebe oddělili dnešní pozemní zoborožci rodu *Bucorvus*, typičtí zástupci afrických savan a rozvolněných lesů, a zástupci dnešních moderních zoborožců rodu *Tockus* (Kinnaird a O'Brien, 2007), (Viseshakul, 2011).

Původ a vzájemný příbuzenský vztah afrických a asijských zoborožců není doposud zcela objasněn (Viseshakul, 2011) a v současnosti nelze ani přesně datovat odštěpení jednotlivých kladů (Kinnaird a O'Brien, 2007). Lze ale s jistotou říci, že dnešní asijské zoborožci vznikli z afrických převážně karnivorních předků. Také bylo prokázáno, že radiace moderních frugivorních zoborožců prokazatelně souvisí s invazí rostlinného společenstva v asijských deštných lesích pocházejících z indického mikrokontinentu (Viseshakul *et al.*, 2011).

Poslední výzkumy také naznačují některé možné scénáře, jak asijské zoborožci vznikli ze svých afrických předků. Jedna z hypotéz ukazuje na dvojí invazi asijského

kontinentu, speciaci (rody *Aceros*, *Rhithiceros*, *Anthracoceros*, *Buceros*, *Rhinoplax*, *Anorrhinus*, *Penelopides* a *Ocyrceros*) a zpětné osídlení afrického kontinentu (rody *Ceratogymna* a *Bycanistes*) (Gonzalez *et al.*, 2013a, a Kinnaird a O'Brien, 2007).

2.3 Biologie a ekologie

Zoborožci jsou omnivorní ptáci obývající paleotropickou geografickou oblast. Vyskytují se v rozličných klimatických podmínkách, od velmi teplých nížinných pásem až po pásma chladnější montánní. Africké druhy jsou zastoupeny druhy jak s převahou živočišné složky potravy (karnivorní, insektivorní), tak také druhy preferujícími rostlinnou složkou potravy (frugivorní). Oproti tomu všechny asijské druhy jsou (nikoliv striktně) frugivorní (Kemp, 1995).

Zoborožci jsou diurnální, s aktivitou od brzkého rána po západ slunce. Ráno a večer se ozývají hlasitým voláním. K zesílení zvuku jim slouží dutá přilbice, která vyjma dalších funkcí popsaných níže, slouží také jako rezonanční orgán. Za potravou se zoborožci přemísťují v párech, v mimohnízdním období v malých nebo větších skupinách, výjimečně v početných hejnech. Jejich let je pomalý a hlasitý. Pro rody *Ceratogymna* a *Aceros* je typické skupinové hřadování. Na svá oblíbená místa se dokáží každý den vracet i z velkých vzdáleností. Během odpočinku se také často sluní a nastavují zadní část těla slunečním paprskům. Mezi větvemi se pohybují skoky vždy snožmo. Charakteristický pro odpočívajícího zoborožce je také specifický postoj s hlavou zakloněnou a zasazenou hluboko mezi ramenní část. Druhy rodu *Bucorvus* jsou teritoriální a prochází svá území v rodinných skupinách, společné hřadování u nich však pozorováno nebylo (Kemp, 1995).

Morfologie

Zoborožci se vyznačují některými morfologickými znaky, které je výrazně odlišují od jiných taxonů. Takovými znaky jsou výrazná přilbice různých tvarů a zakřivení na horní části zobáku, přídavný supraocipitální kondyl související s trhavým pohybem hlavy vzad při polykání a vyvrhování potravy. Přilbice je uvnitř dutá a velmi lehká, vnější vrstva je tvořena keratinem. Výjimkou je zoborožec štítnatý (*Rhinoplax vigil*, Forster 1781), jehož přilbice je vyplněna pevnou strukturou podobnou slonovinové kosti. Jeho přilbice včetně zobáku a lebky dosahuje až 10% váhy celého těla (Kinnaird a O'Brien, 2007).

Zajímavým znakem, který se nevyskytuje u žádných dalších ptačích skupin, jsou také ledviny, které se skládají pouze ze dvou laloků (střední chybí) a dva krční obratle – axis a atlas, které jsou srostlé (Kemp, 1995). Zoborožci mají 14 krčních obratlů. Jde o odvozený znak, protože fylogeneticky bazálně stojící zoborožci rodu *Bucorvus* mají ještě 15 krčních obratlů (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001).

Zástupcem největšího druhu zoborožce je s více jak 4 kg váhy zoborožec kaferský a až 6 kg váhy zoborožec havraní (*Bucorvus abyssinicus*, Boddaer 1783). Naopak nejmenším druhem je zoborožec malý (*Tockus camurus*, Cassin 1857) o velikosti holuba a váze cca 110 g. Všichni patří k africkým druhům (Kemp, 1995).

Mezi dalšími rozlišujícími znaky typickými pro zoborožce je jejich kontrastní zbarvení s převahou černé, bílé a hnědé barvy a odstínů šedé a krémové barvy. Nápadné jsou pak zejména u asijských druhů zoborožců intenzivně vybarvená líce, oční okruží, hrdlo a také přilbice, která mívá často znatelné rýhy či zvrásnění (Kinnaird a O'Brien, 2007).

U zoborožců je patrný sexuální dimorfismus, samec je vždy větší než samice nebo má větší zobák a přilbici. Samice bývá celkově menší a méně výrazně, případně odlišně kolorovaná (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001).

Tyto rozdíly ve vybarvení a velikosti zobáku s přilbicí napomáhají jedincům v rámci vnitrodruhové komunikace, signalizují, v jakém zdravotním stavu daný jedinec je, nebo zda se jedná o dospělého nebo mládě. Přilbice plní rovněž opornou funkci. Ke komunikaci také pravděpodobně slouží drobná pírká rostoucí kolem očí, připomínající oční řasy. Jejich účel není zcela znám, ale přisuzuje se vnitrodruhové komunikaci a také funkci odstínění slunečních paprsků (Kinnaird a O'Brien, 2007).

Potravní ekologie

Sběr potravy probíhá u frugivorních a karnivorních (insektivorních) druhů odlišně. Plodožravé druhy asijských a afrických lesních druhů spolykají najednou více kusů plodů, které pak doručí samici a po jednotlivých kusech celou dávku vyvrhnou do jejího zobáku či umístí do dutiny. Toto chování souvisí s dostupností potravy, která se zpravidla nachází ve větší koncentraci na jedné ploše. Naopak africké druhy rodu *Bucorvus* a *Tockus* s převažující preferencí živočišné potravy přenášejí kořist ve svém zobáku jednotlivě (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995).

Plodožraví zoborožci konzumují bobuloviny (hroznové víno, papáju), peckovice (avokádo, broskve) a zejména běžně se vyskytující fíky, které jsou bohaté na

kalcium. Zastoupení druhů konzumovaných plodů je velmi vysoké – téměř 500 druhů ze 135 rodů s největším podílem druhů z čeledi *Lauraceae*, *Moraceae*, *Magnoliaceae* (Kinnaird a O'Brien, 2007).

Jak uvádí Kinnaird a O'Brien (2007), živočišná složka potravy je zastoupena v rozpětí od 1 % do 37 % v závislosti na druhu a hnízdním období. Z obratlovců zoborožci konzumují drobné savce, plazy, žáby nebo malé ptáky a jejich vejce. Z bezobratlých jsou pak v potravě obsaženi různí červi, kudlanky, motýli, kobylky a také brouci. V období hnízdění není výjimkou konzumace plžů včetně jejich ulit, které slouží samicím jako vhodný zdroj vápníku v období snášky vajec. Africká toka a zemní zoborožci jsou téměř výhradní karnivoři, toka pak spíše insektivori (Kinnaird a O'Brien, 2007, Kemp, 1995). Přehled potravních strategií u druhů chovaných ve vybraných zoologických zahradách je uveden v příloze č. 1.

Příjem tekutin je zajištěn téměř výlučně z tuhé potravy. Vyjma čtyř druhů (*Ceratogymna atrata*, *Tockus eryrorhynchus*, *Tockus flavirostris* a *Anathracoceros malayanus*), nebyli zoborožci pozorováni ve volné přírodě přijímat vodu (Kemp, 1995).

Produkce rostlinných společenstev, kvetení a zrání plodů, kterými se zoborožci živí, neprobíhá monotónně a naráz, děje se v různých obdobích. Zejména rovníkové oblasti, kde období dešťů nepodléhá sezónnosti, dozrávají plody ve vlnách, různé druhy plodů dozrávají v jiná časová období. Naopak oblasti s více projevující se sezónností, dochází k dozrávání u více druhů plodů najednou (Kinnaird a O'Brien, 2007). Potravní strategie zoborožců se musela tomuto rozložení nabídky potravy v prostoru a čase přizpůsobit. Hnízdí proto ve většině případů v období s nejvyšší nabídkou potravy. V thajském NP Khao Yai bylo v hnízdním období identifikováno 59 druhů plodů zralého ovoce, které bylo konzumováno čtyřmi druhy zde se vyskytujícími zoborožci. Naproti tomu v předhnízdním, pohnízdním a mimohnízdním období bylo identifikováno vždy aktuálně zralých plodů méně, nejméně v období před hnízděním (Plongmai *et al.*, 2005).

Protože jsou plodožraví zoborožci nuceni za potravou létat na delší vzdálenosti, tvoří některé druhy velká hejna a migrují za potravou společně (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001). Z tohoto hlediska je pro zoborožce velmi důležitá vnitrodruhová i mezidruhová komunikace. Skupinové hřadování a sběr potravy jsou charakteristické pro druhy rodu *Aceros* nebo africké druhy rodu *Ceratogymna* a *Bycanistes* (Kemp, 1995). Podle Zuberbühlera *et al.* (2004) se africký zoborožec

hrubozobý (*Ceratogymna atrata*, Temminck 1835) při sběru plodů shlukuje do malých hejn, často ve společnosti kočkodanů Dianiných nebo kočkodanů Campbellových. Kočkodani používají dva různé poplašné zvukové signály při identifikaci predátora – levharta nebo orla korunkatého. A zoborožci jsou schopni tyto signály rozlišovat, a to i přesto, že jsou téměř shodné.

Rozmnožování

Zoborožci jsou dlouhověcí monogamní ptáci, kteří jsou velmi sociální. Samci a samice tvoří trvalé páry po mnoho let. U osmi druhů bylo potvrzeno kooperativní hnízdění, u dalších deseti druhů bylo předpokládáno (Kemp, 1995). Později Gonzalez *et al.* (2013b) kooperativní hnízdění potvrdil celkem u 25 druhů, z rodů *Bucorvus*, *Penelopides*, *Ceratogymna* a *Anorrhinus* hnízdí v přírodě za pomoci „helpers“ dokonce všechny druhy. Bylo rovněž doloženo, že kooperativní hnízdění představuje u zoborožců původní rozmnožovací strategii (Gonzalez *et al.*, 2013b).

Hnízdní cyklus zoborožců je synchronizován s potravní nabídkou. Zoborožci hnízdí ve stromových dutinách, které si ale nejsou schopni sami vytesat. Chování předcházející samotnému hnízdění zahrnuje námluvy, výběr stromové dutiny a její úpravu, kopulaci a proces zazdívání samice uvnitř dutiny (Kemp, 1995). Hnízdní cyklus asijských zoborožců probíhá nejčastěji od ledna do května, ale celý cyklus může být časově posunut v závislosti na lokalitě rozšíření (Poonswad, 1993).

Během předhnízdniho období vyhledá samec vhodnou dutinu ve vybraném stromu a nabídne ji samici zpravidla vyvržením potravy dovnitř dutiny. Většina zoborožců, zejména asijských druhů, dává přednost dutinám umístěných ve velmi vysokých živých stromech. Takový ideální strom je až 35 m vysoký, kmen má průměr cca 100 cm (ve výšce prsou) a dutina je umístěná 20 m nad zemí. Velikost hnízdní dutiny koreluje s velikostí druhu (Kinnaird a O'Brien, 2007). Druhy afrických zoborožců rodu *Tockus* hnízdí ve stromových dutinách ve výšce od 1 m do 24 m nad zemí (Kemp, 1995). Některé druhy rovněž ochotně přijímají umělé hnízdní dutiny. V jižní Etiopii bylo v roce 2012 při terénní pochůzce zjištěno nezvyklé hnízdění páru toků rudozobých (*Tockus erythrorhynchus*, Temminck 1823) v dutině cihlové zdi opuštěného domku (Töpfer a Gedeon, 2015).

Poté, co samice akceptuje samcem nabídnutou hnízdní dutinu, začne dutinu pravidelně navštěvovat a upravovat k hnízdění. Současně zahájí obezdívání vnější části vletového otvoru. Samec asistuje donášením zazdívacího materiálu. Před

konečným zazděním samice prodlužuje svůj pobyt v dutině, během této doby je krmena samcem. Tímto chováním prověřuje samce, zda bude schopen o ni i mláďata pečovat. Po kopulaci páru se samice natrvalo přemístí do dutiny, kde začne za pomoci exkrementů, zbytků natrávené potravy a jílovitých hrudek či bahna donášených samcem dozdívat vletový otvor. Samice je během celého hnízdního cyklu plně závislá na samci, který jí v pravidelných intervalech přináší potravu. Současně v této době samice kompletně vymění opeření, ztratí rýdovací pera i letky a není proto po určitou dobu schopná letu. U některých druhů ale k tomuto kompletnímu přepeření nedochází. Ke komunikaci s okolním prostředím slouží samici úzká škvíra, která zůstala po zazdění vletového otvoru. Tvarem je vždy více vysoká, než široká. Podestýlka tvořená suchými stébly trav nebo listy a větévkami sahá do výše tohoto otvoru a samice i mláďata používají otvor k defekaci. V takto uzpůsobené hnízdní dutině samice setrvává až do chvíle vyhnízdění (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995).

Během celého hnízdního cyklu, zejména pak během procesu zazdívání a inkubace vajec je pár velmi náchylný na vyrušení. Samice se v takovém případě může vyzdít z hnízdní dutiny a snůšku opustit (Kemp, 1995). To dokládají také pozorování z volné přírody (Wee *et al.*, 2008).

Významným faktorem napomáhajícím úspěšnému hnízdění v lidské péči je harmonie páru. Kozłowski *et al.* (2015) uvádí, že kompatibilita páru a síla svazku narůstá s délkou doby, po kterou je pár chován společně po více let. Potvrzuje také, že pravděpodobnost úspěšného zahnízdění a vyvedení mláďat se zvyšuje s četností pozorovaného chování, které je typické pro předhnízdni období a období námluv.

V případě úspěšného hnízdění opouští samice dutinu společně s mláďaty nebo o cca 1/3 délky hnízdní periody dříve. Obecně počet vajec ve snůšce, délka inkubace, délka hnízdní periody i celého hnízdního cyklu souvisí s velikostí druhu, větší druhy zoborožců (rody *Bucorvus*, *Buceros*) mají hnízdní cyklus delší v porovnání s druhy středními a malými (rod *Tockus*), s výjimkami u obou skupin (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995). V příloze č. 2 je uveden přehled hnízdních charakteristik dostupných z literatury u druhů, které jsou v této práci hodnoceny.

Mláďata se rodí holá a slepá a jsou plně závislá na péči rodičovského páru (altriciální a nidikolní mláďata), po čase jsou ovšem schopna provádět z hnízdní dutiny defekaci. Vybarvení je u mláďat oproti dospělcům matnější, rovněž přilbice je málo vyvinutá a zobák je kratší, spodní část zobáku je výrazně delší než horní část.

Nepřepeřená mláďata se u většiny rodů podobají více samicím, u některých zástupců rodů *Anthracoseros*, *Ceratogymna* a *Bycanistes* jsou nepřepeřená mláďata naopak podobna samcům (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995).

Věk pohlavní dospělosti u jednotlivých druhů zoborožců je tím vyšší, čím větší daný druh je. Toka pohlavně dospívají ve věku 1 – 2 let, naopak dvojzoborožci až ve věku 4 – 5 let. Pozemní zoborožci rodu *Bucorvus* jsou pohlavně dospělí ve 4 – 6 letech (Kemp, 1995).

2.4 Ohrožení a ochrana

Fragmentace krajiny a úbytek přirozeného prostředí, odlesňování, nelegální lov a obchod zapříčiněný dramatickým nárůstem lidské populace jsou zásadními hrozbami pro populace všech druhů zoborožců (Kinnaird a O'Brien, 2007).

Zoborožci jako sekundární dutinová ptáci, kteří si nejsou schopni hnízdni dutinu sami vytvořit, jsou závislí na existenci vhodných dutin vytvořených jinými druhy ptáků či odlomením větve. Hnízdění je také závislé na dostatečné potravní nabídce, proto zejména velké druhy zoborožců mohou hnízdit v dvouletých až tříletých cyklech. Ubývání přirozeného prostředí díky nárůstu lidské populace má za následek vyšší konkurenci o potravní zdroje a o dutiny (Kinnaird a O'Brien, 2007).

Status ochrany některých druhů zoborožců byl v posledních letech v Červeném seznamu ohrožených druhů IUCN přehodnocen a změněn z kategorie LC (málo dotčený) na kategorii NT (téměř ohrožený) nebo VU (zranitelný). Kategorie EN (ohrožený) a CR (kriticky ohrožený) je uváděna u šesti druhů, všechny druhy jsou asijské. Naopak africké druhy zoborožců jsou vyhodnoceny převážně jako málo dotčené (LC) a jen tři druhy jako ohrožené (VU). Většina populací má pak klesající tendenci (IUCN Red list, 2016).

Úmluva CITES obsahuje v příloze II. většinu asijských druhů, v příloze I. jsou pak uvedeny tři druhy – dvojzoborožec žlutozobý, zoborožec štítnatý a zoborožec rudokrký (*Aceros nipalensis*, Hodgson 1829) (UNEP, 2016). Naopak africké druhy nejsou do příloh CITES zahrnuty vůbec, proto není možné mezinárodní obchod s těmito druhy jakkoliv vyhodnotit (Trail, 2007).

Mezi nejohroženější druhy tedy patří asijské zoborožci. Ti čelí nejen hrozbě v podobě ubývání vhodného prostředí, ale také narůstajícímu nelegálnímu lovu pro obchod s maso. Sedm druhů z devíti, kteří se vyskytují na Filipínách, jsou zároveň

ostrovními endemity. Zoologické zahrady v Evropě a Americe podporují program na ochranu filipínských druhů zoborožců a financují jejich výzkumy (Phillipine Hornbill Conservation Programme, 2014) (Wilkinson, 2005).

Pro svou inteligenci a schopnost rychle zkrotnout jsou zoborožci v jihovýchodní Asii často loveni a nabízeni jako domácí mazlíčci a svou nezastupitelnou roli hrají rovněž v tradiční medicíně. Přilbice, zobáky a peří jsou dodnes užívány také v rámci místního folklóru (Kinnaird a O'Brien, 2007). V Indii, v oblasti subtropických lesů státu Arunachal Pradesh, místní obyvatelé kmene Nyishi tradičně zdobili své čepce peřím, částmi hlav a zobáků s přilbicí dvojzoborožce žlutozobého nebo zoborožce střapatého (*Rhyticeros undulatus*, Shaw 1811). Proto byli místními obyvateli tyto ptáci pronásledováni a loveni. Program na ochranu těchto druhů zde byl v minulých letech zahájen za účasti ochranné organizace Wildlife Trust of the India a rovněž místních úřadů s cílem informovat tamní obyvatele o vhodnosti používání umělých napodobenin přírodních zobáků vyrobených ze dřeva nebo plastu. Vyhodnocení programu, které proběhlo v roce 2015, ukázalo na skutečnost, že většina místních obyvatel tento koncept přijala (Kumar a Riba, 2015).

Thajský projekt na ochranu zoborožců vedený profesorkou P. Poonswad působící na bangkokské univerzitě byl zahájen již v roce 1980 a v roce 1993 aktivity pokračovaly již pod nově založenou organizací The Hornbill Research Foundation. Tato



Obrázek 2: Prototyp umělé hnízdní budky instalované v roce 2005 a 2006 v oblasti Budo mountain, jižní Thajsko. Foto: Ch. Pasuwan.

organizace se věnuje výzkumům se zaměřením na biologii a ekologii asijských zoborožců v NP Khao Yai a osvětě mezi místními lidmi. Jedním z dílčích aktivit je také projekt adopce zoborožčích hnízd, který umožňuje zaměstnat místní obyvatele, kteří se tak aktivně podílejí na ochraně druhů namísto vybírání hnízd a prodávání mláďat na tržištích. Další důležitou součástí je výchova dětí a studentů, pro které jsou organizovány školní výpravy (The Hornbill Research Foundation, 2009).

Pozitivní výsledky také přinesla hodnotící studie umělých hnízdních budek instalovaných v Budo Su-Ngai Padi National park v Thajsku

pro hnízdící páry dvojzoborožců žlutozobých. Tým vědců v rámci této studie vytvořil prototyp hnízdní dutiny (obr. 2), kterou tým v roce 2005 a 2006 instaloval na vybraných stromech v celkovém počtu 20 kusů. Výška této umělé hnízdní budky byla 100 cm, vnitřní rozměry dutiny cca 45 x 50 x 50 cm a vletový otvor byl umístěn ve výšce 10 ode dna. Oválný vletový otvor byl pak 22 – 25 cm vysoký, 10 – 15 cm široký a přibližně 10 cm tlustý. Materiál na výrobu musel být pevný, voděodolný a přitom lehký, vyřešena musela být rovněž izolace z důvodu uchování vhodného mikroklimatu uvnitř umělé dutiny (Pasuwan *et al.*, 2011).

Afričtí zoborožci rodu *Bucorvus* jsou mnohdy ohroženi pronásledováním a zabíjením kvůli častému střetu s lidmi. Rovněž jsou součástí tradičního folklóru místních obyvatel a jsou také loveni pro maso a jako domácí mazlíčci (Wilkinson, 2005).

Plodožraví zoborožci hrají důležitou roli při zajišťování distribuce semen tropických rostlin a jsou tak nedílnou součástí všech lesních ekosystémů (Kinnaird a O'Brien, 2007). Africké lesní druhy a zejména pak asijské druhy zoborožců pomáhají s rozšiřováním velkých semen tropických a subtropických plodů, které konzumují. Pokud by zoborožci ze své přirozené domoviny vymizeli, mělo by to vliv na tento přirozený proces disperze semen a nové rostliny by klíčily v bezprostřední blízkosti původního stromu (Kitamura, 2011).

2.5 Charakteristika druhů chovaných ve vybraných zoologických zahradách

2.5.1 Rod *Bucorvus*

Rod *Bucorvus* zahrnuje dva recentní druhy – zoborožce havraního a zoborožce kaferského. Oba druhy se v přírodě vyskytují v aridních oblastech afrických savan, rozvolněných lesních porostech a křovinách. Zoborožec havraní je rozšířen severně od rovníku, svým areálem zasahuje více do polopouští, zoborožec kaferský dominuje jižně od rovníku se společným výskytem obou druhů v Keni a Ugandě (Kemp, 1995).

Systematické zařazení těchto dvou druhů na bázi řádu bylo opakovaně potvrzeno (Jarvis *et al.*, 2014, Hackett *et al.*, 2008, Sibley *et al.*, 1988).

Postavou jsou větší a robustní, dospělý samec zoborožce kaferského dosahuje váhy kolem 4 kg, zoborožce havraního až 6 kg. Opeření je černé, ruční letky, viditelné zejména za letu, jsou bílé. Hrdlo, líce a oční okruží jsou sytě červené, oko temně

žluté u zoborožce kaferského, havraní má oko temně hnědé a okružní modré, samice včetně hrdla, samec rudé. U obou druhů je dominantní jeho dlouhý zahnutý zobák, zoborožec havraní má přilbici krátkou a vysokou, zoborožec kaferský naopak krátkou a nízkou, působící jako zesílení báze zobáku. K pozemnímu způsobu života mají oba druhy uzpůsobené dlouhé a silné končetiny (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995).

Zoborožci kaferští žijí celoročně v malých rodinných skupinách, většinou o počtu 3 – 5 jedinců, ve které se rozmnožuje výhradně dominantní pár za pomoci „helpers“. Preferují pozemní způsob života a většinu dne tráví vyhledáváním potravy. Skupiny obývají teritoria o velikosti cca 100 km². U zoborožce havraního nebylo kooperativní hnízdění zaznamenáno, je ale předpokládáno (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995).

Dle studie zabývající se sledováním čtyř vybraných skupin zoborožce kaferského a jejich preferencí ve výběru stanovišť v závislosti na denní aktivitě a ročním období bylo zjištěno, že se zoborožci kaferští během dne přemísťují v rámci svých teritorií v závislosti na denní teplotě, ročním období, životním cyklu i velikosti skupiny. Denní vzdálenost se pohybovala kolem 7,5 km ± 2,2 km, během hnízdního období byla vzdálenost delší, zato v bližším okruhu od hnízda. Během dne sledovaní jedinci urazili větší vzdálenost dopoledne, odpoledne naopak s přibývajícím teplotou vyhledávali stín v akátových porostech. Optimální biotop pro zemní zoborožce zahrnuje, jak otevřené travinné savany vhodné pro sběr potravy, tak lokality s rozvolněnými porosty akátů poskytující dostatek stínu (Zoghby *et al.*, 2015).

Zemní zoborožci hnízdí v dutinách stromů nebo v odlomených větvích ve výšce 2 – 8,5 metrů, v některých případech zahnízdí také v upravených kamenných rozsedlinách a březích. Průměr hnízdní dutiny se pohybuje od 26 do 70 cm, velikost otvoru na výšku v průměru 51 cm. Kemp (1995) také uvádí, že hnízdní cyklus trvající zpravidla 126 – 129 dní (zoborožec kaferský) a 118 – 131 dní (zoborožec havraní) začíná s příchodem období dešťů v závislosti na geografické oblasti, nejčastěji od ledna/února do dubna. V zajetí často hnízdí bez zřetelné sezonality, většinou během zimních a jarních měsíců. Samice se v dutině nezazdívá, snáší nejčastěji 1 – 2 vejce, ovšem pouze jediné mládě se dožívá osamostatnění. Inkubace probíhá u obou druhů od prvního vejce po dobu 37 – 41 dní u zoborožce havraního a 37 – 43 dní zoborožce kaferského (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995).

Zemní zoborožci se živí převážně živočišnou potravou, v potravě jsou zastoupeni bezobratlí živočichové – žížaly, termiti, kobylky, brouci, štíři, z obratlovců zemní zoborožci loví ropuchy, ještěrky, chameleony nebo hady. Rovněž byli pozorováni zoborožci, živící se na mršinách faremních zvířat. Konzumace rostlinné potravy byla naproti tomu pozorována jen velmi zřídka (Kemp, 1995).

Ze zoologických zahrad České republiky je zoborožec havraní chován pouze v zoo Lešná – Zlín, kde je zastoupen pouze jedním samcem. V roce 2015 byl podle databáze ISIS tento druh chován v 67 institucích v počtu 150 jedinců, z čehož bylo úspěšně odchováno 8 mláďat (ISIS, 2015). Zoborožec kaferský je naopak nejčastěji chovaným druhem zoborožce vůbec, a to jak v České republice, tak v zahraničí. Celkem bylo v roce 2015 chováno ve 136 institucích 351 jedinců zoborožce kaferského, z toho bylo odchováno 20 mláďat. V příloze č. 3 jsou přehledně uvedeny početní stavy jednotlivých druhů zoborožců v zoologických zahradách ve světě a v Evropě (ISIS, 2015).

V České republice je zoborožec kaferský chován v zoologických zahradách Dvůr Králové nad Labem, Lešná – Zlín, Liberec, Olomouc, Ostrava, Plzeň a Praha a úspěšné odchovy jsou známy ze zoo Ostrava a Olomouc (Hofrichterová, 2014). Oba druhy jsou zařazeny do programu Evropských plemenných knih (ESB) (EAZA, 2011).

IUCN Red list řadí zoborožce havraního do kategorie málo dotčený (LC) se stabilní populací a zoborožce kaferského do kategorie ohrožený (VU) s klesající tendencí (IUCN Red list, 2012). Například v Zimbabwe je zoborožec kaferský ohrožován zejména úbytkem vhodných hnízdních dutin, dále jsou problémem otrávené nástrahy a pasti, nezřídka dochází k úhynům dospělých sameců, kteří napadají svůj odraz ve skle okna a negativní vliv má také tradiční folklór (Chiweshe, 2007).

Žádný z těchto dvou druhů není zařazen do příloh úmluvy CITES (UNEP, 2016).

2.5.2 Rod *Tockus* a *Tropicranus*

Toka patří v českých zoologických zahradách mezi často chované druhy zoborožců. Ke konci roku bylo v 8 zoologických zahradách chováno celkem 5 druhů rodu *Tockus* a 1 druh rodu *Tropicranus*. Nejvíce je chován toko Deckenův (*Tockus deckeni*, Cabanis 1869), který je zařazen v programu ESB (EAZA, 2011), dále pak toko žlutozobý (*Tockus flavirostris*, Rüppell, 1835), toko rudozobý (*Tockus*

erythrorhynchus, Temminck, 1823) a toko šedý (*Tockus nasutus*, Linnaeus 1766). Toko strakatý (*Tockus fasciatus*, Shaw, 1811) je chován pouze v zoologické zahradě Dvůr Králové a zoborožec (toko) bělovlasatý (*Tropicranus (Tockus) albocristatus*, Cassin, 1848) v zoologické zahradě Lešná – Zlín (Hofrichterová, 2014).

V roce 2015 bylo v 75 institucích evidováno celkem 188 jedinců toka Deckenova a z tohoto počtu bylo odchováno 14 mlád'at. Zoborožec bělovlasatý je chován jen v 6 institucích (v Evropě se chovu věnují pouze 2 zoologické zahrady, v zoo Praha a zoo Zlín – Lešná) s celkovým počtem 22 chovaných jedinců, ovšem pouze zoo Lešná – Zlín tento druh úspěšně rozmnožuje. Toko šedý je chován v počtu 64 jedinců ve 23 institucích, z toho v roce 2015 bylo odchováno 10 mlád'at. Toko žlutozobý je chován v 8 institucích v počtu 40 jedinců (pouze 13 samic), z toho v roce 2015 byla odchována 3 mlád'ata v zoo Praha. Toko strakatý je naproti tomu v rámci registru ISIS chován pouze v zoo Dvůr Králové a jeden jedinec je chován v zoo v Severní Americe (ISIS, 2015).

Toka, tvořící nejpočetnější skupinu mezi zoborožci, jsou v přírodě běžně se vyskytujícími druhy ptáků. IUCN řadí všechny druhy tok do kategorie málo dotčený (LC), avšak populace většiny druhů mají klesající trend (IUCN Red list, 2016). Obchod s těmito druhy není úmluvou CITES nikterak regulován (UNEP, 2016).

Systematika tok není zcela jednotná, ale podle způsobu vokalizace lze toka rozdělit na duhy „kvokavé“ a „hvízdavé“ (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001).

Toka jsou teritoriální, žijí v monogamních párech, kooperativní hnízdění u nich nebylo pozorováno, výjimku tvoří například zoborožec malý, u kterého se společně s některými dalšími druhy předpokládá (Gonzalez *et al.*, 2013b). Areál rozšíření zahrnuje výhradně africký kontinent, toko šedý se jako jediný druh vyskytuje také v jihovýchodní části Arabského poloostrova (Kemp, 1995).

Vzrůstem jsou toka střední až malí ptáci, přilbice není výrazná nebo tvoří jednodílnou hranu, často jde pouze o zesílení báze zahnutého zobáku. Zobák je vybarvený žlutě, oranžově, červeně nebo černě. Okružní kolem očí je holé, holá je také část hrdla, u některých druhů je tato část kolorována. Při vzrušení mají načepýřené peří v oblasti hlavy a hrudě (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp 1995).

Dlouhým, stupňovitým ocasem se od tok odlišuje zoborožec bělovlasatý, který obývá střední patra hustších primární lesů (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001).

Potrava tok zahrnuje převážně hmyz, různé druhy kobylek, kudlanky, larvy brouků, termity nebo různé červy. Z drobných obratlovců toka loví ještěrky, malé druhy

chameleónů a malé hlodavce. Jako potravní oportunisti vybírají také hnízda ptáků. Toko strakatý, toko žlutozobý a toko Deckenův konzumují rovněž různé druhy ovoce, naopak toko rudozobý je téměř výhradním karnivorem (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp 1995).

Hnízdění probíhá od podzimních měsíců do jara, v závislosti na areálu rozšíření druhu. Velikost snůšky je vyšší oproti velkým druhům zoborožců, nejčastěji kolem 4 vajec. Toko Deckenův snáší až 6 a toko rudozobý až 7 vajec v jedné snůšce. Inkubace je ve srovnání s velkými druhy zoborožců kratší, inkubace 23 – 25 dní je zaznamenána u toka žlutozobého a rudozobého, u toka Deckenova je uváděna inkubace 30 dní (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995). Oproti ostatním druhům není o hnízdění tok strakatých mnoho známo (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001).

2.5.3 Rod *Ceratogymna* a *Bycanistes*

Druhy středně velkých zoborožců rodu *Ceratogymna* a *Bycanistes* obývají africké tropické až subtropické stálezelené lesy, některé druhy obývají opadavé lesy do nadmořských výšek 2200 – 2600 m nad mořem. Fylogenetické analýzy opakovaně prokázaly, že tyto rody jsou evolučně více příbuzné asijským druhům zoborožců než africkým tokům a zemním zoborožcům (Gonzalez *et al.*, 2013a, Kinnaird a O'Brien, 2007).

Pohlavní dimorfismus je u zástupců těchto rodů značný. Samci jsou celkově větší, také přilbici mají oproti samicím výraznější. U druhů rodu *Ceratogymna* mají samice odlišně zbarvenou hlavu, krk a hrdlo s převažujícím hnědým odstínem. Celkově ve zbarvení převládá barva černá a bílá, líce a oční okruží jsou u některých druhů vybarveny do červena. Barva přilbice je zpravidla světlá, ale může být i černá. Oba zástupci rodu *Ceratogymna* se od druhů rodu *Bycanistes* odlišují velikostí těla a zbarvením. Kromě rýdovacích per, která jsou v různé míře zbarvena bíle, jsou samci rodu *Ceratogymna* zcela černí. Na hrdle pak mají obě pohlaví přídatný kožní přívěsek modré barvy (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995).

Potravní strategie druhů rodu *Ceratogymna* a *Bycanistes* je podobná jako u asijských druhů zoborožců, až v 90 % převažuje frugivorie. V hnízdním období zoborožci konzumují také drobné obratlovce a hmyz. Potrava je samcem sbírána a vyvrhována samici a mláďatům v jedné dávce (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001).

Hnízdí vysoko v korunách stromů, Stauffer a Smith (2004) uvádějí, že v případě zoborožce hrubozobého se hnízdní dutina nachází nejčastěji ve výšce 22 m, z 88,5 % se jedná o živý strom. Dutina je vysoká 1,5 m, široká 41 cm, velikost vletového otvoru je 9,6 cm x 13,5 cm (š x v) a orientace vletového otvoru není ve výběru dutiny podstatná.

Samice snáší nejčastěji 1-2 vejce, samice zoborožce hvízdavého (*Bycanistes fistulator*, Cassin, 1852) pak 1-3 vejce (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001).

Pozorování hnízdění tohoto druhu z let 1994 – 1997 také prokázala, že úspěšnost hnízdění koreluje s potravní nabídkou a probíhá v měsících březen až červen. Předhnízdní aktivita sledovaných párů byla pozorována každý sledovaný rok, ale k úspěšnému vyhnízdění došlo pouze v letech s nevyšší nabídkou zralých plodů (Stauffer a Smith, 2004). Naopak del Hoyo *et al.* (2001) uvádí, že zoborožec hrubozobý, podobně jako někteří zástupci rodu *Bycanistes*, vykazuje při hnízdění asezonost a hnízdí od prosince do října v závislosti na areálu výskytu.

Typickým znakem charakteristickým pro oba rody je způsob zazdívání samice v hnízdní dutině, kdy samec připravuje z trusu a jílu tzv. pelety, které samici podává. Toto chování se nevyskytuje u žádných jiných druhů zoborožců (del. Hoyo *et al.*, /eds./, 2001).

Přestože populace těchto druhů zoborožců nejsou v přírodě ohroženy (LC) a jsou většinou stabilní, některé druhy jako je zoborožec hrubozobý a zoborožec hvízdavý z přírody ubývají (IUCN, 2015).

Obchod s žádným z druhů obou rodů *Bycanistes* a *Ceratogymna* není regulován úmluvou CITES (UNEP, 2016).

Zoborožec šedolící (*Bycanistes brevis*, Friedmann, 1929) je chován v pěti českých zoologických zahradách, tento druh je pravidelně rozmnožován zoo Olomouc. Ze dvou snesených vajec chovný pár v roce 2014 odchoval dva samce (Hofrichterová, 2014). Přestože je v databázi evidováno 58 institucí chovajících celkem 111 jedinců tohoto druhu, v roce 2015 byla zoo Olomouc jediná instituce, která tento druh rozmnožila (ISIS, 2015).

Zoborožec naříkavý (*Bycanistes bucinator*, Temminck, 1824) je v přírodě místy běžným druhem a dle IUCN Red list jsou jeho populace stabilní (IUCN, 2015). Tento druh se také často vyskytuje v zoologických zahradách, z celkem 62 institucí je chováno 130 jedinců a za poslední rok bylo odchováno 7 mláďat (ISIS, 2015). V České republice je tento druh zastoupen jedním párem ve všech třech sledovaných

zoologických zahradách – zoo Liberec, zoo Lešná – Zlín a zoo Dvůr Králové, která v roce 2014 a 2015 odchovala jedno mládě (Hofrichterová, 2014, ISIS 2015).

Populace zoborožce hvízdavého má v přírodě klesající vývoj, přesto je tento druh veden jako málo dotčený (LC). Také v zoologických zahradách je chován jen velmi zřídka, databáze ISIS eviduje pouze 3 instituce chovající tento druh, všechny tři jsou v České republice. V roce 2014 byla odchována tři mláďata v zoo Lešná – Zlín (Hofrichterová, 2014).

Zoborožec hrubozobý je v České republice zastoupen pouze dvěma páry v zoo Lešná – Zlín (Hofrichterová, 2014). V rámci databáze ISIS je evidováno celkem pouze 26 jedinců v 10 chovatelských institucích a v roce 2015 nebyl u tohoto druhu zaznamenán žádný odchov (ISIS, 2015). Populace zoborožce hrubozobého jsou v přírodě málo dotčené (LC) s klesající tendencí (IUCN, 2015).

2.5.4 Rod *Aceros*

V českých zoologických zahradách jsou chovány pouze dva druhy zoborožců rodu *Aceros*. Jde o druh zoborožce temného (*Aceros /Rhyticeros/ plicatus*, Forster, 1781), který se jako jediný zástupce celého řádu vyskytuje za Wallaceovou linií v Australské geografické oblasti na ostrově Nová Guinea (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001). Druhý zástupce rodu *Aceros* je zoborožec vrásčitý (*Aceros /Rhabdothorhinus/ corrugatus*, Temminck, 1832), který se vyskytuje na Malajském poloostrově, na Sumatře a Kalimantanu včetně některých přilehlých ostrovů (Kemp, 1995).

Zoborožce vrásčitého jako jediná zoo v posledních letech úspěšně rozmnožuje zoologická zahrada v Ústí nad Labem (Hofrichterová, 2014). V zoo chovají tento druh od roku 1992, v roce 2001 pár poprvé úspěšně zahníždil, ale mládě uhynulo. V roce 2002 se podařilo docílit českého prvoodchovu a po několika reprodukčních pauzách se chovný pár daří pravidelně rozmnožovat. Tento pár je umístěn v chovatelském zázemí (Anděl, 2009). V roce 2014 se ze třech živě narozených mláďat podařilo odchovat dvě mláďata (Hofrichterová, 2014). Databáze ISIS pak za rok 2015 eviduje ve 28 členských chovatelských zařízeních pouze 7 úspěšně odchovaných mláďat z celkem 68 chovaných jedinců tohoto druhu. Zoo Ústí se v roce 2015 podařilo odchovat 3 mláďata. Zoborožec temný je chován

v 25 členských zařízeních celého světa v počtu 56 jedinců, z toho se podařilo odchovat mláďata pouze ve dvou zařízeních (ISIS, 2015).

Populace zoborožce vrásčitého jsou v přírodě ohroženy zejména úbytkem přirozeného prostředí v důsledku těžby dřeva, IUCN Red list řadí tento druh do kategorie téměř ohrožen (NT) a zoborožce temného jako málo dotčený (LC) (IUCN Red List, 2015). Mezinárodní obchod s těmito druhy je regulován, oba rody *Aceros* i *Rhyticeros* jsou zařazeny do II. přílohy úmluvy CITES (UNEP, 2016). Současně pro zoborožce vrásčitého EAZA ustanovila Evropský záchovný program (EEP) a pro zoborožce temného Evropskou plemennou knihu (ESB) (EAZA, 2011).

Zoborožci rodu *Aceros* jsou postavou středně velcí až velcí ptáci, dorůstající 65 – 85 cm. Kromě standardního černobílého zbarvení se vyznačují výrazně zbarveným hrdlem a líci, stejně jako zobákem s přilbicí (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995).

Za potravou se přemisťují v hejnech (zoborožec temný), preferují sběr ovoce v korunách vysokých stromů, kde také odpočívají. Hnízdní dutina je umístěna ve výšce 15 – 30 m (Kemp, 1995).

Hnízdění zoborožce vrásčitého probíhá v přírodě od ledna do května. Kemp (1995) uvádí délku hnízdního cyklu 103 – 108 dní, zoo Ústí nad Labem pak 111 – 124 dní (Anděl, 2009), inkubace 2-3 vajec probíhá 29 dní. Zoborožec temný snáší 1 – 2 vejce a jeho hnízdní cyklus byl v lidské péči zaznamenán v trvání 125 dní (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001).

2.5.5 Rod *Buceros*

Zoborožci rodu *Buceros* zahrnují čtyři druhy a jejich poddruhy. Jedná se o největší zástupce celého řádu, teritoriální, monogamní a dlouhověké ptáky. U dvojzoborožce hnědavého (*Buceros hydrocorax*, Linnaeus, 1766) bylo ve volné přírodě prokázáno kooperativní hnízdění.

Jejich výskyt zahrnuje oblast zadní Indie, Malajského poloostrova, Sumatry a Kalimantanu. Dvojzoborožec žlutozobý obývá navíc velkou oblast jihovýchodní Indie a zoborožec hnědavý je naopak endemitem souostroví Filipín. Hlavním biotopem jsou primární stálezelené lesy nejčastěji v nadmořské výšce 600 – 1000 m n. m., místy až do 2000 m n. m. (Kemp, 1995).

Kontrastní zbarvení a masivní sytě vybarvená přilbice různých tvarů v odstínech žluté, oranžové a hnědé barvy je pro tento rod typická. Pohlavní dimorfismus je patrný zejména v rozdílné velikosti samce a samice, u druhu zoborožce štítnatého samce od samice odlišuje jiné zbarvení zvrásněného hrdla. Samec dvojzoborožce žlutozobého dosahuje váhy více než 3 kg a velikosti až 105 cm, samice je menší. Také přilbice není u samice tak výrazná (del Hoyo *et al.* /eds/, 2001, Kemp, 1995).

Hnízdní cyklus dvojzoborožce žlutozobého trvá od 102 do 140 dní, inkubace 1-4 vajec (nejčastěji 2) pak trvá 35 – 37 dní v umělých podmínkách a 38 – 40 dní ve volné přírodě. Vzletná mláďata opouští dutinu po 72 – 76 dnech, samice opouští hnízdo o několik dní dříve (del Hoyo *et al.* /eds/, 2001).

Během námluv samec vyhledá vhodnou hnízdní dutinu, která je umístěna vysoko v korunách stromů, nejčastěji se jedná o stromy rodu *Dipterocarpus* nebo *Eugenia*, 15 – 25 m nad zemí (Poonswad, 1995). Námluvám může předcházet vzdušný souboj samců, agresivita samců je prezentována jejich specifickými pohyby (Kemp, 1995). Dvojzoborožec žlutozobý podle Poonswad (1993) preferuje hnízdní dutiny s vertikálně prodlouženým vletovým otvorem, variabilita otvorů je však poměrně velká, výška otvoru byla zaznamenána 15 – 72 cm, šířka 7 – 26 cm (Poonswad, 1993).

Potravní strategie těchto druhů zoborožců zahrnuje jak sběr ovocných plodů a květů, tak také aktivní lov drobných obratlovců a vybírání hnízd jiných druhů ptáků (Kemp, 1995). Hadiprakarsa *et al.* (2004) uvádí, že potrava dvojzoborožce nosorožčího se v přirozeném prostředí skládá ze 77 % z plodů fiků a 23 % z plodů jiných než fiků a živočichů. Oproti tomu složení potravy dvojzoborožce žlutozobého zahrnuje z 57 % plody fiků, z 29 % plody jiných druhů než fiků a 14 % živočichů (Kemp a Poonswad, 1993).

Během hnízdního cyklu jsou patrné dva vrcholy v množství příjmu potravy samicí. První v počáteční části inkubace, druhý vrchol pak přibližně od druhé fáze hnízdní periody, kdy je znatelný zvýšený příjem potravy u rostoucích mláďat (Poonswad *et al.*, 2004).

Dvojzoborožec žlutozobý je chován v zoo Praha v počtu dvou samců a jedné samice, doposud bez úspěšných odchovů (Hofrichterová, 2014). Zlínská zoo pak chová jeden pár. Tento druh je rovněž často chován v zahraničních zoologických zahradách, databáze ISIS (2015) eviduje celkem 171 jedinců chovaných v 49 chovatelských

institucích. Z tohoto relativně velkého počtu chovaných jedinců byla v roce 2015 zaznamenána pouze 2 odchovaná mláďata (ISIS, 2015).

Pro dvojzoborožce žlutozobého a nosorožčího jsou realizovány Evropské záchovné programy (EEP) (EAZA, 2011). Zástupci odborné skupiny Hornbill TAG se shodují, že hlavním problémem je v současné době nízký počet perspektivních párů chovaných v zoologických zahradách, stejně tak disbalance v poměru pohlaví (TAG reports, 2013 – 2014).

Protože jsou tyto druhy často předmětem nelegálního obchodu, je jejich obchod regulován úmluvou CITES. Příloha I. této úmluvy zahrnuje druh zoborožce štítnatého a dvojzoborožce žlutozobého, ostatní druhy jsou uvedeny v příloze II (UNEP, 2016). Dvojzoborožci jsou také často pronásledováni místními obyvateli pro maso a na medicínské účely (Kemp, 1995).

2.5.6 Rod *Anthracoceros*

Jediný druh zoborožce rodu *Anthracoceros*, který je chován v českých zoologických zahradách, je zoborožec malajský (*Anthracoceros malayanus*, Raffles, 1822). IUCN Red list řadí tento druh do kategorie téměř ohrožený (NT) (IUCN, 2015) a mezinárodní úmluva CITES do přílohy II (UNEP, 2016). Tento druh je rovněž koordinován v rámci Evropské plemenné knihy (ESB) (EAZA, 2011).

Zoborožec malajský je zastoupen jedním chovným párem v zoo Liberec, který v roce 2015 poprvé odchoval dvě mláďata, v České republice se jedná o prvoodchov (zoo Liberec, 2015).

Podle databáze ISIS byl v roce 2015 tento druh chován ve 21 chovatelských zařízeních v celkovém počtu 48 jedinců, z toho bylo 10 odchovaných mláďat. V roce 2015 tento druh úspěšně rozmnožilo 5 institucí (ISIS, 2015).

Zoborožec malajský je vzrůstem středně velký zoborožec dorůstající délky 60 – 65 cm s prodlouženými středními rýdovacími pery. Samec je celý černý se světlým zobákem, samice má černý také zobák. Areál rozšíření zahrnuje Malajský poloostrov, Sumatru a Kalimantan, kde preferuje primární nížinné stálezelené lesy do výšky 200 m n. m.

Hnízdní cyklus v délce 80 dní nemusí být soustředěn do jednoho období, byla pozorována částečná asezonalita. Nejčastěji hnízdí od ledna do května v závislosti na lokalitě výskytu, ale také v listopadu a prosinci. Samice klade do hnízdní dutiny

zpravidla 2-3 vejce, délka inkubace je uváděna 30 dní, hnízdní perioda 50 dní. Zoborožci malajští nehnízdí vždy každou sezónu (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995).

Potrava během hnízdní sezóny vedle ovoce zahrnuje větší podíl hmyzu a také vejce jiných druhů ptáků (Kemp, 1995).

2.5.7 Rod *Penelopides*

V zoologických zahradách České republiky nejsou druhy rodu *Penelopides* chovány vyjma dvou zástupců, kterými jsou ohrožený (VU) zoborožec rýhozobý (*Penelopides panini panini*, Boddaert, 1783), endemit několika malých ostrovů Filipín a od roku 2015 také nově zoborožec luzonský (*Penelopides manillae*, Boddaert, 1783). Oba druhy chová zoologická zahrada v Plzni a další pár zoborožce rýhozobého je chován v pražské zoologické zahradě. V roce 2015 byl zoborožec rýhozobý úspěšně odchován (1 mládě) v zoo Praha a zoborožec luzonský v zoo Plzeň (4 mláďata) (Hofrichterová 2014, Hřebík, 2016, osobní sdělení). Zoo Liberec pak od druhé poloviny roku 2015 nově chová samce, ke kterému v současné době vyhledává vhodnou samici pro sestavení chovného páru (Žďáňský, 2015, osobní sdělení). Ve světě je zoborožec rýhozobý chován pouze v 11 chovatelských zařízeních (ISIS, 2015).

Zoborožec rýhozobý je menší druh zoborožce, samec do velikosti 45 cm, samice je menší. Obývá biotopy primárních stálezelených lesů, preferuje střední patro lesa a často se pohybuje při jejich okrajích. Samec má žlutavě bíle zbarvený krk, ale Curio (2015) uvádí v některých případech hnědý. Hlava a hrud' po břišní část, kolem uší, hrdlo, hřbet a křídla jsou černá, ocas bílý. Samice je celá černá vyjma ocasních per. Dominantní je výrazné rýhování zobáku s nižší přílbicí, která zasahuje do cca 2/3 zobáku. Oční okruží samce je světlé, oko červené, samice má okruží modré a oko hnědé (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp 1995).

Zoborožec rýhozobý tvoří monogamní páry, hnízdní v jarních měsících od března do dubna v dutinách stromů ve výšce kolem 11 m. Přednost dává stromům živým (Curio, 2005). Vletový otvor o rozměrech 11 x 9 cm nebo 10 x 15 cm samice zazdívá zbytky potravy (Kemp, 1995). Del Hoyo *et al.* (2001) uvádí délku celého hnízdního cyklu 95 dní a hnízdní periodu 55 – 58 dní. Inkubace probíhá 29 dní (Curio, 2005).

Gonzalez *et al.* (2013b) uvádí, že u zoborožce rohozobého, stejně jako u dalších druhů zoborožců rodu *Penelopides* bylo prokázáno kooperativní hnízdění.

Během hnízdní periody bylo opakovaně pozorováno, že samec v rámci jedné donášky samici doručí až 57 kusů ovoce, většinou jednoho druhu, v denním časovém rozložení s jedním vrcholem v ranních hodinách. Malé plody jsou vyvrhovány samici najednou. Živočišná potrava je přinášena jednotlivě v průběhu celého dne a zahrnuje hmyz, larvy brouků i samotné brouky a červy. Ovoce je zastoupeno v 83 % denní dávky, živočišná složka pak 14 % (Curio, 2005).

Hlavním ohrožením pro tento druh v přírodě je úbytek přirozeného prostředí v podobě odlesňování a nelegální odchyt a lov. Jeho populace mají klesající vývoj, v červeném seznamu ohrožených druhů IUCN je zařazen do kategorie ohrožený (EN) (IUCN, 2016) a úmluva CITES jej řadí do přílohy II. Všechny druhy rodu *Penelopides* jsou zařazeny do Evropského záchranného programu (EEP) (EAZA, 2009) a od roku 2009 probíhá program na chov zoborožce rýhozobého na filipínském ostrově Negros v záchranném a výzkumném centru Talarak (Hospodářský a Panovská, 2014).

2.6 Zoologické zahrady České republiky

Zoologické zahrady dnes vedle funkce zábavní zastávají také roli ochrannou. Úmluva o biologické rozmanitosti (Convention on Biological Diversity, CBD) podepsaná v roce 1992 v Rio de Janeiru, které je Česká republika signatářem, stanovuje v článku 8 a 9 podmínky *in-situ* a *ex-situ* (AOPK ČR, 2016).

Přestože pro zachování biologické rozmanitosti je prioritou ochrana přírodních stanovišť a populací *in-situ*, význam ochrany formou *ex-situ* narůstá. Zoologické zahrady se snaží o ochranu a obnovu přírodních populací ohrožených druhů zvířat tím, že tyto ohrožené druhy zařazují do svých chovů a snaží se je rozmnožovat (Jiroušek, 2005).

Z hlediska výběru druhu zvířete však pro zoologické zahrady velmi často hraje roli také míra atraktivity daného zvířete v očích veřejnosti, proto ne všechna zvířata, jejichž populace jsou v přírodě ohroženy, jsou do kolekcí zoologických zahrad zařazována (Frynta *et al.*, 2010).

Nicméně stěžejním posláním zoologických zahrad je vedle poskytování zábavy a vystavování atraktivních zvířat hlavně aktivní účast na reintrodukčních

programech, výzkum ohrožených druhů, vzdělávání veřejnosti a osvěta a podpora nebo účast v *in-situ* projektech (Jiroušek, 2005).

2.6.1 *In-situ* projekty

In-situ projekty jsou dnes nedílnou součástí ochranářských aktivit na záchranu populací ohrožených druhů zvířat v jejich přirozeném prostředí. Aktivní účast zoologických zahrad na projektech *in-situ* je jedním z nástrojů naplňování poslání zoologických zahrad (Jiroušek, 2005).

Dvě ze tří hodnocených zoologických zahrad participují na zahraničních *in-situ* projektech týkajících se ochrany přírodních populací zoborožců v Africe a v jihovýchodní Asii.

Zoologická zahrada Liberec podporuje záchranné a výzkumné centrum Talarak, založené v roce 2009 terénním zoologem Pavlem Hospodářským na ostrově Negros na Filipínách. Centrum Talarak se soustřeďuje na chov místních endemitních druhů zvířat, převážně ptáků. Ze zoborožců je zde úspěšně rozmnožován ohrožený druh zoborožce rýhozobého a zoborožce světlehlavého (*Aceros leucocephalus*, Vielliot, 1816), dále je zde chován (zatím bez úspěšných odchovů) dvojzoborožec hnědavý mindanejský (*Buceros hydrocorax mindanensis*, Tweeddale, 1877) a kritický ohrožený zoborožec Waldeni (*Aceros waldeni*, Sharp 1877) (Hospodářský a Panovská, 2014, zoo Liberec, 2015).

Zoologická zahrada Zlín - Lešná spolupracuje a finančně podporuje *in-situ* projekt na záchranu ohroženého zoborožce kaferského. Projekt s názvem Mabula Ground Hornbill Project byl oficiálně zahájen v roce 1999 (výzkumy započaly již v roce 1967) v Jihoafrické republice v Mabula Game Reserve. Cílem projektu je zastavení poklesu populací zoborožce kaferského. Hnízdícím skupinám jsou odebírána druhá mláďata, která by v přírodě nepřežila a ta jsou dále uměle odchována a ve vhodném věku ve skupinách vracena zpět do volné přírody (Mabula Ground Hornbill Project, 2016).

2.7 EAZA

Evropská asociace zoologických zahrad a akvárií (EAZA), ve které jsou české zoologické zahrady ve většině případů členy, ustanovuje odborné pracovní a poradní skupiny pro konkrétní skupiny zvířat pod názvem Taxon Advisory Group (TAG),

pro zoborožce Hornbill TAG. Pod jednotlivými TAG skupinami jsou koordinovány evropské záchovné programy (EEP), evropské plemenné knihy (ESB) a monitorovací programy (MP). Zároveň jsou stanovovány podmínky a požadavky na chov těchto ohrožených zvířat, jsou-li zařazeny v některém z programů. Členové skupiny a koordinátoři jednotlivých programů se v rámci TAG skupin pravidelně scházejí a předávají si své zkušenosti a doporučení získané během předešlé chovné sezóny. Také se podílejí na koncepčních plánech EAZA, regionálních kolekcčních plánech (RCP), ve kterých se identifikují prioritní druhy z hlediska ochrany *ex-situ* a *in-situ* populací a vyhotovují souborný dokument zahrnující managementová opatření na zajištění podmínek chovu předmětných druhů (blíže bude popsáno v kapitole 2.7.1). Dále jednotlivé TAG skupiny navrhují ustanovení nových EEP a ESB programů, monitorovacích programů, případně navrhují jejich změny. Ke konci roku 2014 bylo pod vedením EAZA realizováno celkově 195 EEP a 193 ESB programů a pracovalo 19 TAG skupin. Hornbill TAG skupina realizuje program EEP pro 5 druhů zoborožců, ESB pro 6 druhů, pro 4 druhy MP a pro dalších šest druhů probíhá vědecký výzkum. Celkem pak bylo ke konci roku 2014 v členských zoologických zahradách EAZA chováno 993 jedinců zoborožců náležící k 29 druhům (EAZA TAG reports 2013 – 2014).

Také Světová asociace zoologických zahrad a akvárií (AZA), kde pracuje obdobná pracovní a poradní skupina pod názvem Coraciiformes TAG, realizuje druhový záchovný program (SSP), aktuálně celkem pro 14 druhů zoborožců (Coraciiformes TAG, 2016).

2.7.1 EAZA Hornbill Management and Husbandry Guidelines

(Galama *et al.*, 2002)

V roce 2002 byl členy odborné skupiny Hornbill TAG sestaven a vydán manuál a metodika chovu zoborožců v zoologických zahradách pod názvem EAZA Hornbill Management and Husbandry Guidelines (EAZA, 2002) (dále jen chovatelský manuál). Tento chovatelský manuál vznikl na základě vyhodnocení dotazníkových formulářů, které jsou pravidelně zasílány do členských zoologických zahrad již od roku 1996.

Chovatelský manuál obsahuje podrobná doporučení a postupy, které je vhodné pro chov zoborožců zajistit s ohledem na welfare chovaných zvířat. Manuál je rozčleněn do několika tematických kapitol, které se zabývají populačním managementem

zoborožců chovaných v lidské péči, veterinární péči, požadavky na expozice a zázemí a jejich vybavení, vhodné krmivo a jeho podávání, sociálním chováním včetně projevů agresivity a samotným rozmnožováním. Součástí je rovněž kapitola věnovaná doporučením pro možný výzkum a sběr dat. Tento dokument má pro zoologické zahrady doporučující charakter.

2.8 Soukromé chovy

V České republice je od roku 2008 registrován Spolek chovatelů hmyzožravého a plodožravého ptactva (SCHHAPP). Členy tohoto spolku mohou být soukromí chovatelé a zoologické zahrady chovající plodožravé a hmyzožravé druhy ptáků. Z přehledu chovaných druhů za posledních 5 let vyplývá, že nejčastěji chovaným druhem zoborožce je toko rudozobý, kterého v roce 2015 chovalo celkem 7 členů spolku z celkem 33 registrovaných členů (po odečtu pěti členských zoologických zahrad) (SCHHAPP, 2015).

3 Metodika

K získání potřebných informací pro vypracování této bakalářské práce byla zvolena osobní návštěva vybraných zoologických zahrad s prohlídkou expozic a veřejnosti nepřístupného zázemí. Konkrétní zoologické zahrady byly vybrány na základě prostudování výroční zprávy UCZOO (Unie českých a slovenských zoologických zahrad) za rok 2014 i dostupných výročních zpráv jednotlivých zoo porovnáním počtu chovaných druhů a druhů, u kterých byl zaznamenán odchov (úspěšný i neúspěšný, tj. každý, bez ohledu na to, zda se mláďata dožila osamostatnění či nikoliv), a to ke konci roku 2014 a v průběhu roku 2015. Na základě těchto kritérií byly vybrány Zoologická zahrada Liberec, p.o., ZOO Dvůr Králové, a.s. a ZOO a zámek Zlín-Lešná, p.o. Ke konci roku 2014 byli zoborožci početně zastoupeni v zoo Liberec 9 druhy, v zoo Dvůr Králové 8 druhů a v zoo Zlín – Lešná 11 druhů.

Jednotlivé zoologické zahrady byly navštíveny v měsíci červenci (23. červenec, zoo Liberec) a srpnu 2015 (11. srpna, zoo Zlín – Lešná a 18. srpna, zoo Dvůr Králové), tedy v období kdy některé páry dle očekávání hnízily. Délka návštěvy trvala přibližně půl dne v každé ze zoologických zahrad a byla do značné míry limitována pracovními povinnostmi kurátorů chovů.

Během návštěvy byly formou osobních rozhovorů cílenými otázkami získány potřebné informace o chovatelském zařízení – voliérách a zázemí, jejich umístění a rozměrech; dále o krmných dávkách, denním harmonogramu, provozních záležitostech a celkově o technice chovu v době rozmnožování a období klidu. Průběžně byla pořizována fotodokumentace.

Další důležité informace byly získány z evidenčních karet každého jedince daného druhu s označením identifikačního čísla druhu, uvedením původu, stáří, příchodu/odchodu do/ze zoo, nebo data úhynu.

Výsledky zjištění pak byly rozděleny podle jednotlivých zoologických zahrad, obecného přístupu k technice chovu a rozboru chovaných druhů.

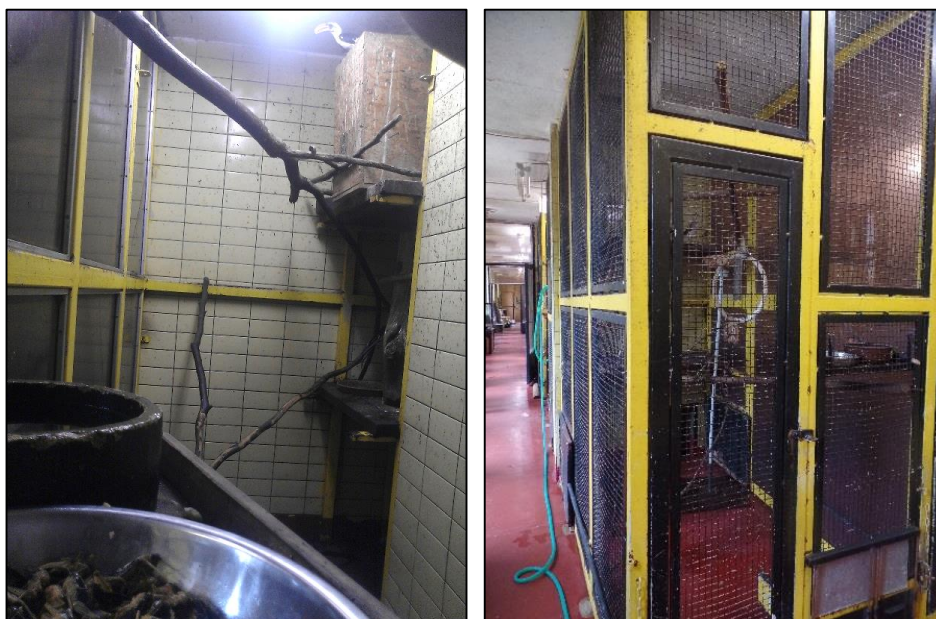
Každá zoologická zahrada byla na základě získaných informací a nastudované literatury teoreticky vyhodnocena z hlediska zajištění vhodných podmínek pro úspěšné hnízdění chovaných druhů zoborožců, možných rušivých vlivů a u konkrétních druhů pak byly uvedeny informace o hnízdních aktivitách chovných párů, odchovech, souladu páru (byl-li sestaven) a případné agresivity.

4 Výsledky

4.1 Zoologická zahrada Liberec, p.o.

4.1.1 Technika chovu v zoo Liberec

Chov zoborožců je v zoo Liberec soustředěn do dvou zón. Některé druhy zoborožců jsou umístěny v zázemí zahrady, v budově určené pro zimování teplomilných druhů ptáků (obr. 3 a 4). Na zimovišti, resp. odchovně jsou umístěni zejména druhy, které aktuálně hnízdí nebo se o hnízdění pokouší a vyžadují proto klidné nestresující prostředí. Prostor odchovny je prakticky rozčleněn kovovými voliérami a malými, či většími boxy, které jsou funkčně vybaveny. Stěny voliér jsou opatřeny kachličkami, betonové podlahy s odtokovými kanálky umožňují bezproblémové omývání ubikací. Úklid probíhá pravidelně, v době hnízdění je minimalizován, případně vyžaduje-li to situace, je úklid zastaven na nezbytnou dobu několika dní. Výměna vzduchu je zajištěna dostatečně velkými okny. V zimním období je odchovna vyhřívána pomocí podlahového topení na průměrných 16 – 18 °C.



Obrázek 3 a 4: Pohled na vnitřní prostor voliéry a celkový pohled v budově zimoviště. Zoo Liberec, 2015. Foto: T. Ždáněský a L. Záhorová.

Expozice pavilónu tropů, kde jsou umístěny další druhy zoborožců, se nachází v dolní části zahrady, na hlavní návštěvnické trase (obr. 5 a 6). Díky vhodnému a prostornému zázemí umožňuje celoroční umístění vybraných druhů zoborožců. Voliéry jsou různě velké, některé s možností venkovního výletu. Vybavení vedle

funkčnosti splňuje také estetické požadavky na návštěvnickou expozici. Prostor mezi návštěvníkem a vnitřní částí voliér je oddělen silným sklem. Pavilon je klimatizován, z důvodu nižší vzdušné vlhkosti je nutné vyšší vlhkost zabezpečovat pomocí rozprašovačů. Denní světlo a sluneční paprsky dopadají do pavilonu přes skleněný strop. Úklid voliér v pavilonu tropů probíhá pravidelně každý den.



Obrázek 5 a 6: Exteriér a vnitřní prostor voliéry zoborožců šedolících v pavilonu tropů. Zoo Liberec, 2015. Foto: L. Záhorová.

Hnízdní budky jsou ve voliérách umístěny celoročně, v mimohnízdním období jsou buď uzavírány, nebo otáčeny vletovým otvorem mimo dosah chovného páru. Vletový otvor je umístěn cca 15 cm ode dna, které je vyplněno mořským pískem a dřevěných trouchem, těsně pod hranu vletového otvoru. Páru je nabízena směs na zazdívání obsahující jíl, nakrájený banán, bahno a listí. Různě silná bidla jsou vždy z přírodního dřeva, jednotlivé výběžky větví jsou ponechány z důvodu zajištění možnosti provádění hygieny zobáku.

Krmivo je během celého roku podáváno ošetřovatelem 1x za den (ve specifických případech 2x za den), v období líhnutí mláďat je podáváno 3x za den. O zoborožce pečují celkem 4 ošetřovatelé, kteří jsou vzájemně zastupitelní. Odchyt provádí výhradně ošetřovatel, který nezajišťuje standardní péči a podávání krmiva. V chovu nejsou praktikovány žádné formy enrichmentu. Trus je odebírám za účelem zjištění přítomnosti parazitů 2x za rok. Paraziti nebyli doposud zaznamenáni, proto nejsou podávány odčervovací přípravky.

Složení krmiva a přehled krmných dávek stanovených pro vzorové druhy zoborožců je uvedeno v tabulce č. 1. Na podporu hnízdění je do krmiva přimícháván 1 g

vitaminů zn. Ornir. Krmivo je podáváno v kovových nerezových a keramických miskách.

Tabulka 1: Přehled složení krmné dávky vzorových druhů zoborožců v zoo Liberec v roce 2015.

modelový druh	zoborožec*	toko	z. kaferský
počet jedinců	2,2	1,1	1,1
granule Wisbroek [g]	300	<i>ad libitum</i>	
jablko [g]	200	20	
hruška [g]	200	20	
banán [g]	140	20	
hroznové víno [g]	200	40	
paprika [g]	160	20	
rajče [g]	200	30	
vejce vařené [ks]	2	0,5	
Zophobas [hrst]	mimohnízdni sezóna	ne	1
	hnízdni s.: zazdění - líhnutí	ano/ne	1
	hnízdni s.: počínaje líhnutím	ne	ne
saranče [ks]	mimohnízdni sezóna	ne	60
	hnízdni s.: zazdění - líhnutí	30	100
	hnízdni s.: počínaje líhnutím	200	300
kuře stáří 1 den [ks]			20
myš holata [ks]	mimohnízdni sezóna	ne	
	hnízdni s.: zazdění - líhnutí	ne	
	hnízdni s.: počínaje líhnutím	50	
myš [ks]			10

* *Bycanistes, Aceros, Penelopides*

Druhy rodu *Tockus* mají celoročně k dispozici směs sezónního ovoce, kdy je v krmné dávce vždy zastoupen banán, jablko, hroznové víno a rajče. Dále krmná dávka obsahuje vařené vejce, hmyz a speciální granule pro zoborožce Wisbroek v množství *ad libitum*. Ovoce je tokům zařazováno v minimálním podílu, zejména z důvodu doplnění tekutin. Na jednoho jedince je podávána hrst červů *Zophobas* a 30 ks sarančat. Během hnízdni sezóny je pak vedle výše popsané krmné dávky upraveno množství podávaného hmyzu. Od cca dvacátého dne od zazdění jsou vysazeni červi (pro mláďata špatně stravitelní) a naopak navýšen počet sarančat. Neustále je sledován obsah misek a sarančata doplňována, aby nedošlo k vyprázdnění misek. Po vylíhnutí mláďat je počet sarančat navýšen na 300 ks na den a tato dávka je udržována do doby opuštění hnízdni budky, kdy je množství sarančat dle pozorování postupně upravováno na původní dávku.

Krmná dávka pro asijské a africké druhy plodožravých zoborožců zahrnuje širokou škálu sezónního i stálého ovoce. V mimohnízdním období je krmná dávka upravena tak, aby nedocházelo k přebytkům. Ovoce obsahuje vždy jablko a další dvě složky sezónního ovoce. Granule Wisbroek jsou podávány v malém množství tak, aby byly vždy zkonsumovány. Hmyz není podáván. Od počátku hnízdní sezóny je navýšeno množství a počet druhů ovoce téměř na dvojnásobek původní dávky, tak aby nedocházelo k vyprázdnění misek, granule jsou podávány *ad libitum*. Do krmné dávky jsou zařazeni červi, *Zophobas* a sarančata. Třikrát za týden jsou nabízeni švábi nebo myší holata v počtu cca 10 ks. Dvacátý den od zazdění samice jsou z krmné dávky vynecháni červi a po vylíhnutí mláďat je navýšeno množství ovoce na trojnásobek původní dávky, současně je podáváno na 200 sarančat a 50 holat myší denně.

4.1.2 *Bucorvus leadbeateri*, zoborožec kaferský

První zoborožec kaferský přišel do liberecké zoo v roce 2012, šlo o nyní čtyřletého samce, který byl úspěšně odchován pod rodiči v Zoo Ostrava. K němu v říjnu 2013 z Rigy přibily dvě samice, které pocházejí z volné přírody. Následně v roce 2014 skupinu doplnil samec pocházející ze zoo Dresden. Obě samice byly v odhadovaném věku 12 a 22 let (věk je počítán pouze podle doby strávené v lidské péči). Chovnou skupinu tedy tvořili celkem čtyři jedinci (2,2). Druhý samec byl od počátku velmi dominantní a s mladší ze samic utvořil velmi brzy pár. Následující rok (2015) se samcova agresivita stupňovala, až následně došlo k usmrcení starší samice.

Nově ustálená skupina zoborožců kaferských (pár + lichý samec) byla během letní sezóny 2015 umístěna v jednom ze dvou venkovních výběhů, které jsou pozemním zoborožcům vyhrazeny. Mírně svažité terén výběhu ve tvaru plochy protáhlého obdélníku je dlouhý cca 30 m a široký cca 5 – 10 m s minimální členitostí (obr. 7).

Pozemek není osázen žádným porostem - keři nebo nízkými stromy, které by výběh opticky rozčlenily. Součástí výběhu je malý dřevěný domek – zálet, který slouží jako úkryt před nepřízní počasí. Domek je opatřen okny určenými pro návštěvníky k nahlédnutí do vnitřního prostoru. Ptákům ke vstupu do záletu slouží jeden otvor.

Z důvodu zamezení úniku ptáků, jsou zoborožcům během letní sezóny, kdy jsou umístěni ve vnějších výběžích, dvakrát až třikrát zastřihávány ruční letky.



Obrázek 7: Venkovní expozice zoborožců kaferských. Zoo Liberec, 2015. Foto: L. Záhorová.

Odchovy zoborožců kaferských nebyly v zoo Liberec doposud zaznamenány. Hnízdní budky nejsou ve venkovní expozici ptákům instalovány. Opakující se vysoká agresivita dominantního samce vyústila k dalšímu napadnutí druhého samce, což vedlo k oddělení skupiny. Na zimní období pak byli zoborožci kaferští přestěhováni do zimoviště, páru byla vyhrazena voliéra (obr. 8) o rozměrech 6 x 4,15 x 2,6 m (d x š x v), kam byla později také instalována hnízdní budka. Druhý samec byl umístěn do samostatné voliéry (Ždáňský, 2015, osobní sdělení).



Obrázek 8: Pár zoborožců kaferských umístěných na zimovišti. Zoo Liberec, 2015. Foto: T. Ždáňský

Potrava je předkládána na zemi. Krmná dávka pro jednoho jedince obsahuje 10 jednodenních kuřat, 5 myších holat a nepravidelně nabídka hmyzu. Současně je nově do krmné dávky zařazeno ovoce v podobě červených bobulovin nebo jahod. Dle zjištěných údajů ptáci tento druh potravy zatím nepřijímají ochotně.

4.1.3 *Tockus deckeni*, toko Deckenův

Dva páry toků Deckenových jsou umístěny v zázemí zoologické zahrady, ve vnitřních prostorách v zimovišti (odchovna). Voliéry o rozměrech 3 x 1,6 x 2,6 m, respektive 2,4 x 1,2 x 2,6 m (d x š x v) jsou jednoduše vybaveny bidly a hnízdní budkou. Hnízdní budka je doplněna o dřevěnou destičku s otvorem ve tvaru kapky, která je připevněna před v letový otvor (obr. 9). Potrava je podávána na krmném pultu nebo jsou misky zavěšeny přímo na pletivu voliéry.



Obrázek 9: *Mládě toka Deckenova v zázemí na odchovně s detailem částečně zazděného vletového otvoru. Zoo Liberec, 2015. Foto: L. Záhorová.*

První, dnes více jak sedmiletý pár (datum vylíhnutí není známo) přišel do zoo Liberec v prosinci roku 2011 z Rakouska. Z jejich společného odchovu v roce 2012 byla dále v chovu použita samice a dopárována čtyřletým samcem, který do zoo Liberec přišel v roce 2014. Oba páry v roce 2015 hnízily, mladší pár hnízil

v daném roce poprvé. Starší pár v roce 2012 odchoval 3 mlád'ata a 1 mládě pak v roce 2013.

V roce 2015 tento pár projevoval po vyhnízdění nestandardní aktivity v podobě opakovaného zazdívání a vyzdívání, bylo proto přistoupeno k jejich oddělení (Ždáňský, 2015, osobní sdělení).

4.1.4 *Tockus flavirostris*, toko žlutozobý

Tříletý pár toka žlutozobého byl v zoo Liberec sestaven v roce 2012 z odchovaných jedinců v zoo Lešná – Zlín (samec) a zoo Praha (samice). Pár je umístěn v horní galerii návštěvnické zóny v pavilonu tropů. Voliéra o rozměrech 6 x 1,9 x 2,4 m (d x š x v) je funkčně vybavena bidly v podobě do stojanu zapuštěných holých stromků. Krmná miska je umístěna přibližně 1 m nad zemí. Jako podestýlka je používán písek, voliéra je dále opatřena malým jezírkem, které plní estetickou funkci. Páru jsou poskytnuty na výběr dvě hnízdní budky, jedna přírodní kmenová, druhá výrazně menší z dřevěných prken opatřená bidlem. Návštěvnická část je od vnitřní části voliéry oddělena sklem (obr. 10). Ptáci jsou trvale umístěni uvnitř klimatizovaného pavilonu bez možnosti pobytu ve vnějším výletu, přirozený světelný režim je zajišťován prosklenou střechou pavilonu.



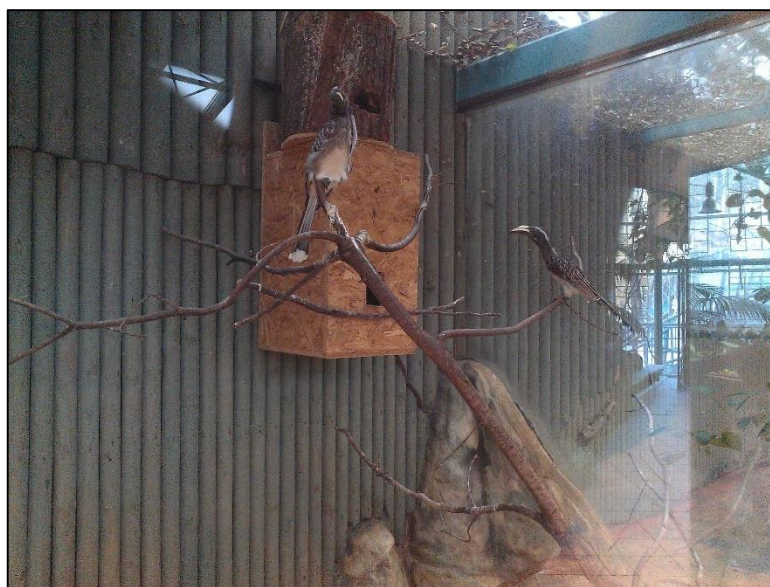
Obrázek 10: Expozice páru toka žlutozobého v pavilonu tropů, celkový pohled. Zoo Liberec, 2015. Foto: T. Ždáňský

Pár toků žlutozobých neharmonizuje, samec je často vůči samici během námluv agresivní. Během hnízdní sezóny bylo opakovaně nutné samce od samice oddělit. Odchovů mláďat nebylo u tohoto páru doposud docíleno.

4.1.5 *Tockus nasutus*, toko šedý

Z původně čtyř jedinců toka šedého, kteří do zoo Liberec přišli v roce 2011, byl sestaven jeden chovný pár a druhý pár byl darován do zoo Dvůr Králové. Pár toků šedých je umístěn rovněž na galerii pavilónu tropů jako pár toků žlutozobých. Podmínky, denní režim a vybavení voliéry je obdobné. Voliéra o rozměrech 4,5 x 1,9 x 2,4 m (d x š x v) je od návštěvnické zóny a také od sousední voliéry oddělena sklem, sousední voliéra není odstíněna (obr. 11).

Čtyřletý pár toků šedých v zoo Liberec doposud mláďata neodchoval, byla u nich ale pozorována předhnízdni aktivita.

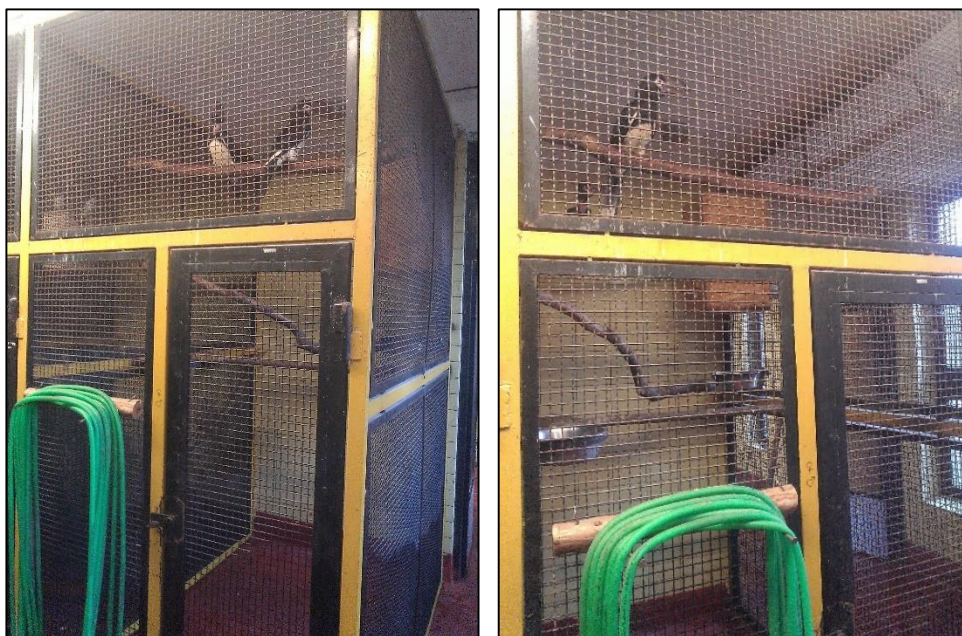


Obrázek 11: Detailní snímek vnitřní voliéry páru toka šedého, pavilón tropů. Zoo Liberec, 2015. Foto: T. Ždáňský.

4.1.6 *Bycanistes (Ceratogymna) bucinator*, zoborožec naříkavý

Chovný pár zoborožců naříkavých byl v zoo Liberec sestaven v roce 2011. Samec pochází z odchovu ze zoo Dvůr Králové a samice ze soukromého chovu. V roce 2015 bylo oběma jedincům pět let (u samice je věk odhadován). V zoo Liberec byl během léta 2015 tento pár umístěn v návštěvnické zóně pavilónu tropů, kde jim byla

nabídnuhá hnízdní budka. K odchovům zde nedošlo, přestože pár projevoval předhnízdni aktivitu. Na podzim roku 2015 byl pár přemístěn na zimoviště (odchovna) v zázemí zahrady, do voliéry o rozměrech 2,1 x 1,3 x 2,6 m (d x š x v) (obr. 12 a 13). Po tomto přesunu se pár brzy zklidnil a pokračoval v předhnízdni a hnízdní aktivitě.



Obrázek 12 a 13: Chovný pár zoborožců naříkavých umístěných v zázemí odchovny. Zoo Liberec, 2015. Foto: T. Ždáňský

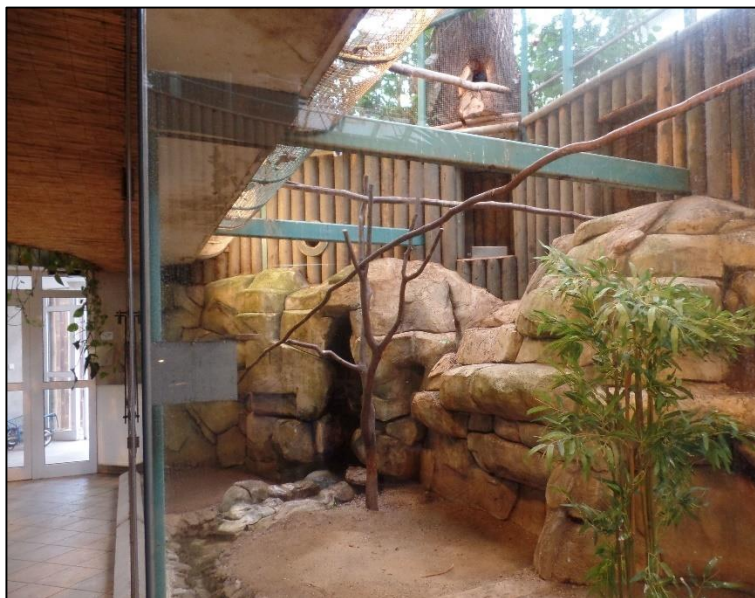
4.1.7 *Bycanistes (Ceratogymna) brevis*, zoborožec šedolící

V roce 2015 tříletý pár zoborožců šedolících byl v zoo Liberec sestaven na konci roku 2012, kdy do zoo Liberec přišel samec odchovaný v zoo Olomouc a samice pocházející ze soukromého chovu. Věk samice je pouze odhadován.

Pár je trvale umístěn v přízemí pavilónu tropů, prostorná voliéra o rozměrech 7,3 x 3,1 x 4,5 m (d x š x v) vznikla sloučením dvou voliér menších rozměrů. Po tomto spojení zůstal uvnitř voliéry odkryt ocelový nosný prvek (obr. 14). Voliéra je navržena tak, aby vedle užitnosti plnila také funkci estetickou, proto je osazena drobnou vegetací a je zde instalována umělá skála a vodopád.

Masivní hnízdní budka je umístěna na horním ochozu v rohové části voliéry. Na vnitřní část voliéry navazuje vnější výletová část o rozměrech cca 4 x 3,5 x 4,5 m (d x š x v). Potrava je podávána ve vnitřní části voliéry ve výšce cca 1,5 m nad zemí na krmných pultech.

Přestože byla u tohoto páru opakovaně pozorována předhnízdni aktivita v podobě krmení samice samcem, pár doposud nezahnízdil.



Obrázek 14: Vnitřní prostor voliéry pro pár zoborožců šedolících poskytuje dostatečný výškový prostor. Zoo Liberec, 2015. Foto: L. Záhorová

4.1.8 *Buceros hydrocorax*, dvojboborožec hnědavý

V roce 2000 přišel do zoo Liberec pár zoborožců hnědavých neznámého stáří, pocházející pravděpodobně z odchytů z volné přírody. Pár v zoo Liberec nikdy nehnízdil. V roce 2013 uhynul samec a samice byla do roku 2015 umístěna v pavilónu tropů. Pokusy o přesun do zázemí zoo na zimoviště nebylo samicí dobře snášeno, proto až do odchodu ze zoo byla umístěna na pavilónu tropů. Na podzim roku 2015 byla vyměněna za samce zoborožce rýhozobého, který přišel z holandské Avifauny.

4.1.9 *Penelopides panini*, zoborožec rýhozobý

Druh zoborožce rýhozobého byl do chovu zoo Liberec nově zařazen od podzimu roku 2015. Jedenáctiletý samec zoborožce rýhozobého byl vyměněn za samici zoborožce hnědavého z holandské Avifauny. Samec pochází z odchovů ze záchranného centra Talarak na Filipínách. V současné době je usilováno o dopárování vhodnou samicí (T. Ždáňský, 2015, osobní sdělení).

Po karanténě a aklimatizaci, která probíhala v zázemí zahrady na zimovišti, byl samec zoborožce rýhozobého přemístěn do pavilónu tropů do voliéry o rozměrech 2,6 x 2,5 x 4,5 m (d x š x v) (obr. 15 a 16).



Obrázek 15 a 16: Vnitřní ubikace samce zoborožce rýhozobého a detail samce v pavilónu tropů. Zoo Liberec, 2015. Foto: T. Ždáňský.

4.1.10 *Anthracoceros malayanus*, zoborožec tmavý (malajský)

Chovný pár zoborožců malajských byl do zoo Liberec poskytnut v roce 2011 ze zoo Lešná – Zlín. Čtrnáctiletý samec pochází ze soukromého chovu a devítiletá samice z odchovu ze zoo London. V zoo Lešná – Zlín tento pár nikdy nezahnízdil.

Chovný pár byl od svého příchodu až do roku 2013 umístěn v zázemí na zimovišti a v roce 2014 byl přemístěn do expozice pavilónu tropů. V lednu 2015 byl pár vrácen zpět do zázemí zimoviště, kde mu byla vyhrazena voliéra umístěná v klidné zadní části místnosti o rozměrech 5,5 x 3,4 x 2,6 m (d x š x v). Voliéra byla jednoduše zařízena bidly a přírodní kmenovou hnízdní dutinou s vletovým otvorem oválného tvaru (obr. 17 a 18). Během hnízdění v roce 2015 byla voliéra celá odstíněna a zakryta dřevotřískovými deskami pro zajištění absolutního klidu. Úklid a pobyt ošetřovatele ve voliére byl zkrácen na nezbytné minimum.



Obrázek 17 a 18: Vnitřní prostor voliéry páru zoborožců malajských a detail hnízdní budky v zimovišti. Zoo Liberec, 2015. Foto: T. Ždánšský.

Hnízdní aktivita byla pozorována již brzy po příchodu do zoo Liberec, pozorováno bylo rovněž páření. Koncem dubna 2012 samice zazdívá vletový otvor. Počátkem května bylo opět pozorováno páření a současně se samice zcela zazdívá v hnízdní dutině. Ve druhé polovině června se ozývá pískot mláděte nebo mláďat z hnízdní dutiny a současně je zaznamenána zvýšená spotřeba potravy. Po kontrole hnízdní budky počátkem září byla samice ošetřovatelem vyndána, mláďata se v budce nenacházela.

V roce 2014, kdy byl pár přemístěn do pavilonu tropů, byla zaznamenána aktivita kolem hnízdní budky, ale k samotnému hnízdění ani pokusu o něj nedošlo. Proto bylo v lednu 2015 přistoupeno k vrácení páru do zázemí zahrady na zimoviště.

V roce 2015 byly námluvy páru pozorovány během měsíce března, ovšem páření nebylo zaznamenáno. Samice se začíná zazdívát od 28. května a 4. června je již zcela zazděna. Samice inkubuje neurčený počet vajec, samec samici pravidelně krmí. Od 2. července se mláďata ozývají z hnízdní dutiny a 15. července byla kontrolou dutiny potvrzena přítomnost dvou mláďat. Odchovaná mláďata pak opouští hnízdní dutinu společně se samicí 4. září, 100 dní od zazdění (obr. 19). Samec následně projevuje agresivitu a samici po jednom dni od opuštění hnízdní budky zahání do budky zpět, současně ji pravidelně dozdívá. Samec samici brání v opuštění dutiny. Po 72 dnech ošetřovatel přistupuje k oddělení samce od samice a mláďat. Hnízdní aktivita páru v roce 2012 a 2015 je shrnuta v tabulce č. 2.



Obrázek 19: Mláďata zoborožce malajského se v juvenilním šatu podobají samci, nikoliv samici. Černé zbarvení zobáku a přilbice se objevují postupně během maturace. Zoo Liberec, 2015. Foto: T. Ždáňský, pořízeno 24. září 2015.

Tabulka 2: Hnízdní aktivita páru zoborožců malajských v zoo Liberec v letech 2012 a 2015. V letech 2013 a 2014 nebyla hnízdní aktivita pozorována.

Hnízdní aktivita páru z. malajských	rok 2012	rok 2015
zazdívání vletového otvoru	29.4.	28.5.
Páření	19.2.	2.5.
0,1 zazdění	2.5.	4.6.
Snůška	?	ano
vokalizace mlád'at	17.6.	2.7.
opuštění budky 0,1	3.9.*	4.9.
opuštění budky mlád'ata	bez mlád'at	2
odchovaná mlád'ata		0
uhynulá ml. do 3 m. věku		0
počet dnů hnízdního cyklu		92

* samice byla vyndána ošetřovatelem

Základ krmné dávky pro pár zoborožců malajských tvořilo, stejně jako pro ostatní plodožravé zoborožce, dostatečné množství ovoce, zejména jablko, banán, hroznové víno a další sezónní druhy ovoce. K dispozici byly neustále granule Wisbroek v množství *ad libitum*. Hlavní rozdíl ve složení krmné dávky v mimohnízdní sezónu, v době inkubace vajec, v době líhnutí mlád'at a jejich krmení spočíval zejména v množství a frekvenci podávaného krmiva a přítomnosti či nepřítomnosti hmyzu, červů *Zophobas* a myších holat. Protože jsou červi velmi tuční, a pro mlád'ata špatně

stravitelní, jsou v době líhnutí a krmení mláďat zcela nahrazeni mraženými myšimi holaty (Žďánský, 2015, osobní sdělení). Krmná dávka je blíže rozepsána v tabulce č. 3.

Tabulka 3: Krmná dávka pro chovný pár zoborožců malajských v zoo Liberec v roce 2015.

z. malajský 1,1	mimosezóna	hnízdění	líhnutí
frekvence krmiva za den	1x	2x	3x
granule Wisbroek [g]	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>
jablko [g]	400	200	200
sezónní ovoce* [g]	200	200	200
hruška [g]		100	100
banán [g]		120	120
hroznové víno [g]		150	150
mango [g]		150	150
rajče [g]		100	100
vejce vařené [ks]		2	
<i>Zophobas</i>	minimálně	ano	ne
saranče [ks]		50	100
mražená holata myši [ks]			25
vitamínový doplněk ORNIR [g]	ne	1	ne

*kiwi, švestka, paprika, bluma

4.1.11 *Aceros corrugatus*, zoborožec vrásčitý

Oba jedinci páru zoborožce vrásčitého byli odchováni v zoo Ústí nad Labem a pocházejí od stejného rodičovského páru. Samice odchovaná v roce 2012 přišla do zoo Liberec v roce 2013 a o rok mladší samec v roce 2014. Jde tedy o nově sestavený pár.

Pár je umístěn v přízemní expozici pavilónu tropů. Na vnitřní voliéru o rozměrech 2,6 x 2,5 x 4,5 m (d x š x v) navazuje vnější voliéra o podobných rozměrech (obr. 20 a 21). Vybavení voliéry odpovídá vybavení ostatních voliér pro zoborožce na tomto pavilónu.

U páru je pozorováno klidné a harmonické chování, hnízdní budka ale z důvodu nízkého věku obou jedinců zatím nebyla předložena. Koordinátor ESP pro tento druh vydal souhlasné stanovisko se zařazením páru do chovu. Důvodem je nízký počet potencionálně chovu schopných párů tohoto druhu chovaných v zoologických zahradách. Proto bude u tohoto páru usilováno o odchovy.



Obrázek 20 a 21: Vnější a vnitřní expozice s párem zoborožců vrásčitých, pavilón tropů. Zoo Liberec, 2015. Foto: L. Záhorová a T. Ždáňský.

4.2 Zoologická zahrada Dvůr Králové, a. s.

4.2.1 Technika chovu v zoo Dvůr Králové

Zoologická zahrada Dvůr Králové se specializuje na faunu afrického kontinentu, proto jsou mezi chovanými druhy zastoupeny druhy téměř výhradně africké. Počátky chovu zoborožců v zoo Dvůr Králové jsou datovány do devadesátých let 20. století, kdy byl v r. 1991 do chovu zařazen pár toků šedých a samec zoborožce kaferského. Chov tropických druhů ptáků včetně některých stromových zoborožců je soustředěn do pavilonu Ptačí svět, který byl postaven a otevřen v roce 1998. Pavilon je rozdělen do několika expozic, stěžejní jsou dvě průchozí voliéry. Největší část, expozici tropického lesa, obývá společně se stovkou dalších ptáků pár zoborožců hvízdavých (obr. 22). Pavilon je hustě osázen tropickými dřevinami a keři, zajišťuje dostatečnou členitost prostoru a možnost úkrytů, také je zde instalován umělý vodopád. Na opačné straně od návštěvnické galerie jsou rozmístěny hnízdní budky. Nosné konstrukce prosklené střechy poskytují zoborožcům možnost přirozeně vysokého posedu nad korunami stromů. Umístění krmných pultů nebylo možné zkontrolovat. V pavilonu je udržována vysoká teplota vzduchu a vlhkost pravidelným rosením, zajišťována je také kvalitní ventilace. Úklid je prováděn pravidelně zejména kolem krmných pultů, tak aby pulty a bezprostřední okolí nebyly kontaminovány zbytky krmiva a trusu. Obecně úklid odpovídá charakteru chovného zařízení.



Obrázek 22: *Expozice tropického lesa v pavilonu Ptačí svět s hustým porostem tropických rostlin. Zoo Dvůr Králové, 2015. Foto: L. Záhorová*

Součástí pavilonu je také oddělené zázemí vnitřních záletů pro zoborožce naříkavé s navazujícími vnějšími voliérami, které jsou součástí návštěvnické trasy (obr. 23). Pavilon Ptačí svět je v současné době před plánovanou celkovou rekonstrukcí.



Obrázek 23: *Vnější prostorná voliéra navazující na zázemí pavilonu Ptačí svět umožňuje bezproblémové soužití páru zoborožců naříkavých a frankolínů žlutohrdých. Zoo Dvůr Králové, 2015. Foto: L. Záhorová*

Druhy zoborožců rodu *tockus* jsou chovány v sestavě voliér, která je situována stranou od návštěvnické trasy vedle bývalého vchodu do zoo a slouží pouze během letní sezóny (přesun chovných párů probíhá v květnu), na zimu jsou ptáci přemísťováni na zimoviště do voliér o rozměru 4 x 2 x 2,5 m (d x š x v).

Letní voliéry (obr. 24) o rozměrech 6 x 1,2 x 2,5 m (d x š x v) jsou jednoduše vybaveny třemi bidly a ve výšce cca 1,2 m krytým pultem na krmné misky. V čelní zastřešené části voliér byly umístěny cca 1 m vysoké kmenové budky s bočním kontrolním otvorem. Jednotlivé voliéry jsou od sebe odděleny jednou vrstvou pletiva, všichni zde chovaní jedinci tak mezi sebou mají akustický i vizuální kontakt. Úklid je prováděn denně, důraz je kladen na odstranění trusu a zbytků potravy. Dno voliér je pokryto vrstvou písku.



*Obrázek 24: Sestava letních voliér pro chov a odchov toků.
Zoo Dvůr Králové, 2015. Foto: L. Záhorová*

V zimovišti, které je umístěno v odlehlé části zahrady, je umístěn pár zoborožců šedolících a současně jsou zde na zimu umísťováni i další druhy zoborožců. Teplota je na zimovišti během zimních měsíc udržována v rozmezí 15 – 20 °C.

Hnízdní budky jsou používány přírodní kmenové nebo v menší míře vyrobené z překližky. Ošetřovatelé během hnízdění budky nekontrolují. Odchovaná mláďata jsou označena po opuštění hnízda otevřeným kroužkem nebo čipem (Citesové druhy). Pro materiál na zazdění je páru předkládána směs jílu a zeminy.

Dle potřeby je prováděn odběr trusu na rozbor, doposud nebylo nutné přistoupit k podání odčervovacího přípravku.

Ošetřovatelé pečující o zoborožce jsou rozděleni podle úseků a jsou vzájemně zastupitelní. Podobně jako v zoo Liberec provádí odchyt ptáků výhradně ošetřovatel, který nezajišťuje standardní péči a podávání krmiva. Rovněž nejsou v chovu uplatňovány žádné formy enrichmentu.

Krmivo je podáváno v mimohnízdni sezóně 1x za den, v době předhnízdni (stimulace) a v hnízdni období 2x denně. Při druhé krmné dávce jsou ošetřovatelem odstraněny zbytky z první dávky podané ráno. Přehled krmné dávky pro jednotlivé druhy zoborožců v zoo Dvůr Králové jsou uvedeny v tabulce č. 4 a vzorek krmné dávky ovoce pro pár zoborožců nařikavých je znázorněn na fotografii (obr. 25). Krmivo je podáváno v plastových nebo keramických miskách.

Tabulka 4: Krmná dávka zoborožců stanovená na jedince a den v zoo Dvůr Králové, 2015.

druh (1 jedinec / 1 den / 1 krmná dávka)	toka	z.nařikavý z.chechtavý	z.šedolící	z.kaferský
granule psí [g]	20	40	60	
granule Beokorrels (White Mollen) [g]	20	40	60	
vaječná směs (Mix for parrot) [g]	20	40	60	
tofu [g]	5	10	15	
ovoce mix (1/3 jablko) [g]	mimohnízdni sezóna	10	200	300
	chovná sezóna	100		
vařená brambora [g]	15	30	45	
cvrček [ks]	mimohnízdni sezóna	ne		
	chovná sezóna	15	30	
<i>Zophobas</i> [ks]	mimohnízdni sezóna	ne	ne	ne
	chovná sezóna	15	30	50
saranče živé [ks]	mimohnízdni sezóna	ne	ne	ne
	chovná sezóna	2	4	5
saranče mražené [ks]	mimohnízdni sezóna	2		
	chovná sezóna	ne		
kuře stáří 1 den [ks]	mimohnízdni sezóna	ne		15*
	chovná sezóna	1/2		
hovězí srdce [g]	mimohnízdni sezóna	ne		
	chovná sezóna	20		
myš, holata čerstvě usmrcená [ks]	mimohnízdni sezóna	ne		
	chovná sezóna	1		
myš, holata mražená [ks]	mimohnízdni sezóna	1		
	chovná sezóna	ne		
myš [ks]	mimohnízdni sezóna	ne	ne	10*
	chovná sezóna	1/2	1	

* vzájemně střídáno



Obrázek 25: Krmná dávka pro pár zoborožců naříkavých v chovné sezóně obsahuje také přimíchané speciální granule a natvrdo uvařené vejce včetně skořápky. Zoo Dvůr Králové, 2015. Foto: L. Záhorová

4.2.2 *Bucorvus leadbeateri*, zoborožec kaferský

Sestavování chovného páru zoborožců kaferských probíhalo v několika etapách. K samci chovanému od roku 1991 přibyla samice v roce 1997. Po několika dalších příchodech a úhynech jedinců byl chovný pár sestaven ze samice (příchod 1997), která pochází z volné přírody a samce, který byl do chovu přijat v roce 2002. Stáří samice je odhadováno na 18 let a samce na 22 let (v roce 2015).

Pár byl během letní sezóny umístěn v prostorné venkovní expozici (obr. 26) na návštěvnické trase. Expozici obývá společně se sitatungami, čápy sedlatými, jeřáby bradavičnatými a husicemi modrokřídlymi. Pro znemožnění úniku z výběhu jsou zoborožcům kaferským pravidelně zastřihávány ruční letky.

Hnízdní sezóna zoborožců kaferských v zoo Dvůr Králové probíhá v zimních měsících, během této doby je chovný pár umístěn na zimovišti o rozměrech 6 x 6 x 2,5 m (d x š x v).

U páru nebyly zaznamenány projevy vzájemné agresivity. V roce 2012 pár snesl 1 neoplozené vejce, v roce 2013 snesl vejce 2. Jedno vejce pak bylo rozbité, druhé neoplozené. V dalších letech se pár o zahníždění nepokusil. Mláďata nebyla odchována.



Obrázek 26: Členitý a rozlehlý výběh obývá pár zoborožců kaferských v letních měsících společně se sitatungami a dalšími druhy ptáků. Zoo Dvůr Králové, 2015. Foto: L. Záhorová

4.2.3 *Tockus deckeni*, toko Deckenův

Toka Deckenova jsou v zoo Dvůr Králové chována nepřetržitě od roku 1997, kdy byl sestaven první chovný pár. Samec a samice do roku 2005, kdy oba uhynuli, odchovali celkem 12 mláďat. Některá mláďata se však nedožila vzletnosti nebo jednoho roku věku. Jedno z mláďat pak bylo dále použito v chovu.

V roce 2014 byl sestaven nový chovný pár, který je v současné době jediným chovaným párem tohoto druhu v zoo Dvůr Králové. V roce 2015 čtyřletá samice byla poskytnuta ze zoo Leipzig a nyní dvouletý samec z odchovu ze zoo Liberec. K datu návštěvy zoo Dvůr Králové (18. srpna) byla samice zazděna v hnízdní dutině a inkubovala snůšku nezjištěného počtu vajec. Tento pár posléze odchoval jedno mládě.

Agresivita byla u tohoto druhu v minulosti pozorována, jeden z dříve chovaných samců usmrtil samici. Pár byl během té doby umístěn na zimovišti.

Bližší popis chovatelského zařízení je uveden v kapitole 4.2.1 (Technika chovu v zoo Dvůr Králové).

4.2.4 *Tockus flavirostris*, toko žlutozobý

Chovný pár zoborožců žlutozobých pocházející z volné přírody byl sestaven v roce 2006. Samec se v roce 2012 utopil v nádobě s vodou. Samice byla v roce 2013

dopárována samcem odchovaným v roce 2012 v zoo Zlín – Lešná. Ve věku necelých 3 let na jaře 2015 samec uhynul na bakteriální nákazu (TBC). Pár se nepodařilo rozmnožit. Během krátkého soužití páru vykazovala samice agresivní chování vůči výrazně mladšímu samci. Věk samice byl v roce 2015 odhadován na necelých 7 let.

4.2.5 *Tockus nasutus*, toko šedý

První pár toků šedých byl v zoo Dvůr Králové chován již od roku 1991, pár byl poskytnut z ptačího parku z Walsrode. V roce 2006 uhynul samec ve věku 15 let a samice uhynula ve věku 21 let v roce 2013. V roce 2002 tento pár odchoval jedno mládě. Samec byl rok po úhynu samice dopárován samicí odchovanou v lidské péči. Tento v roce 2007 nově sestavený pár dále stabilně každý rok odchovával mláďata. V roce 2015 byly v zoo Dvůr Králové chovány dva páry toků šedých a to jeden pár ve formě malý/malá a druhý pár ve formě velký/velká (Podhrázský, 2015, osobní sdělení). Páry vznikly postupným přepárováním a výměnou dvou ptáků se zoo Liberec v roce 2014 tak, aby bylo docíleno shodných forem v rámci jednoho chovného páru.

V roce 2015 pár velké formy toka šedého odchoval dvě mláďata. Bylo však pozorováno agresivní chování samce. Během zaldění samice a inkubace snůšky samec samici pravidelně krmil, po vylíhnutí mláďat ale samici napadl a mláďata sám dokrmil. Samice musela být oddělena (Podhrázský, 2015, osobní sdělení).

Toka šedá jsou chována ve stejných podmínkách jako všechna ostatní toka. Chovné zařízení bylo popsáno v kapitole 4.2.1 (Technika chovu v zoo Dvůr Králové).

4.2.6 *Tockus fasciatus*, toko strakatý

Chovný pár toků strakatých byl do zoo Dvůr Králové pořízen v roce 2012 ze soukromých chovů. Přesný věk není znám, pravděpodobně se jedná o mladé jedince ve věku min. 3 roky. Pár je chován s ostatními toky v zázemí letních voliér pro toka, podmínky chovatelského zařízení a techniky chovu byly popsány v kapitole 4.2.1 (Technika chovu v zoo Dvůr Králové). Páru byla předložena hnízdní budka velikostí odpovídající ostatním tokům (obr. 27). Agresivita páru nebyla pozorována. Odchovů nebylo doposud docíleno.



Obrázek 27: Čelní pohled do voliéry s párem toků strakatých. Zoo Dvůr Králové, 2015. Foto: L. Záhorová

4.2.7 *Bycanistes (Ceratogymna) bucinator*, zoborožec naříkavý

V roce 2015 devatenáctiletý pár zoborožců naříkavých byl do zoo Dvůr Králové pořízen již v roce 1997. Pár pochází pravděpodobně z volné přírody, jejich přesný věk tedy není možné stanovit.

Pár je celoročně umístěn v samostatné ubikaci v pavilonu Ptačí svět, který bez zaznamenaných problémů sdílí společně s frankolíny žlutohrdlými. Kryté zděné zázemí není přístupné návštěvníkům, pouze pohledová vnější část voliéry je součástí návštěvnické trasy. Na vnitřní část o rozměrech 4 x 3,5 x 3 m (d x š x v) navazuje vnější voliéra o rozměrech 7 x 5 x 4 m (d x š x v). Vnější voliéra je vyplněna hustým křovinatým porostem, další hřadovací bidla nebyla instalována (obr. 28). Vnitřní prostor je vybaven krmným pultem ve výšce cca 1,5 m a na stojanu umístěnou hnízdni kmenovou budkou (obr. 29). Bidlo bylo vhodně umístěné ve výšce a bokem od vletového otvoru, který byl umístěn v horní polovině voliéry. Podestýlka byla navrstvena do výšky pod okraj vletového otvoru. Během návštěvy (18. srpna) byl hnízdni otvor zcela zazděn, v hnízdě byla samice s mládětem vylíhnutým 25. června. Stěny vnitřní ubikace jsou opatřeny omyvatelným nátěrem. Defekace prováděná samicí a mládětem během zazdění v dutině byla na protilehlé stěně znatelná. Místnost je rovněž vybavena ústředním topným tělesem, které zajišťuje výhřev vnitřní ubikace během zimního období. Dno voliéry je pokryto vrstvou písku.



Obrázek 28 a 29: Celkový pohled na vnější voliéru pro pár zoborožců naříkavých s frankolíny žlutohrdlými a vnitřní část ubikace s instalací hnízdní budky se zazděným vletovým otvorem. Zoo Dvůr Králové, 2015. Foto: L. Záhorová.

Tento chovný pár poprvé odchoval 1 mládě v roce 2002. Následující roky pak pár stabilně odchoval jedno až dvě mláďata. Přehled odchovaných mláďat je shrnut v tabulce č. 5.

V krmné dávce pár zoborožců naříkavých preferuje hmyz, proto je krmná dávka doplňována po celou dobu hnízdní sezóny o červy *Zophobas* a cvrčky. Hmyz je naopak zcela vynechán v mimohnízdni sezóně.

Tabulka 5: Přehled odchovaných mláďat chovným párem zoborožců naříkavých v zoo Dvůr Králové od roku 1997.

rok	počet mláďat	Poznámka
1997		příchod páru do zoo
1998 - 2002		bez odchovů
2003	1	úhyn ve věku do 2 měsíců
2004		bez odchovu
2005	2	1 mládě úhyn ve věku do 2 měsíců
2006	1	
2007	2	
2008	2	
2009	1	
2010	1	
2011	3	1 mládě úhyn ve věku 6 dní
2012	2	
2013	1	
2014	1	
2015	1	

4.2.8 *Bycanistes (Ceratogymna) fistulator f.*, zoborožec hvízdavý

V roce 2014 nově složený pár zoborožců hvízdavých je umístěn v pavilonu Ptačí svět v halové expozici tropického lesa, kde jsou volně chováni společně s dalšími druhy ptáků, zejména pěvci a kachnami. Dvouletá samice byla odchována v zoo Zlín – Lešná v roce 2103 a šestiletý samec pochází z odchovu v zoo Houston.

Spojení páru proběhlo bez větších problémů, pár byl nejdříve držen v oddělených voliérách a spojen přes pletivo. U páru nebyla zaznamenána agresivita.

Hnízdní budka byla páru poskytnuta v zadní části expozice, odchovů zatím nebylo docíleno. Pár vyhledává hřadování na nejvyšších bodech v hale, za tímto účelem jim velmi vhodně slouží ocelová nosná konstrukce a kotvící lana (obr. 30).



Obrázek 30: Samice zoborožce hvízdavého hřadující na kotvícím laně v expozici tropického lesa, pavilon Ptačí svět. Zoo Dvůr Králové, 2015. Foto: L. Záhorová

Expozice tropického lesa je velmi prostorná a umožňuje všem druhům zde chovaných ptáků dostatečný pohyb a také možnost úkrytu nebo uniku před sotatními jedinci či návštěvníky. Chovatelské zařízení bylo blíže popsáno v kapitole 4.2.1 (Technika chovu v zoo Dvůr Králové).

Krmná dávka pro pár zoborožců hvízdavých je shodná s krmnou dávkou pro pár zoborožců naříkavých. Rovněž je pozorována preference hmyzu, proto je krmný hmyz během hnízdní sezóny trvale součástí krmiva.

4.2.9 *Bycanistes (Ceratogymna) brevis*, zoborožec šedolící

Samec a samice zoborožce šedolícího, původem z volné přírody, přišli do zoo Dvůr Králové v říjnu roku 2013 v nezjištěném věku. Samice během karantény napadla samce, proto byl pár opakovaně rozdělen a pokusně spojen. Agresivita samice se opakovala. Proto byl samec vyměněn za mladého samce pocházejícího z odchovů, odchovaný v zoo Olomouc v roce 2013, který do zoo Dvůr Králové přišel v září 2013. V roce 2015 byly samci 4 roky. Agresivita páru byla opět znatelná, v takto složeném páru bylo pozorováno velmi agresivní chování samce vůči ošetřovatelům. V době návštěvy zoo (18. srpen) byl pár umístěn v zázemí na zimovišti, kde jim byla poskytnuta dočasná voliéra (obr. 31 a 32) o rozměrech 4 x 2 x 2,5 m (d x š x v). Během podzimu byl pár přemístěn do samostatné vnitřní ubikace a vnějším výletem v pavilonu Ptačí svět, kde bude usilováno o rozmnožení tohoto páru (Podhrázký, 2015, osobní sdělení).



Obrázek 31 a 32: Dočasné umístění nově složeného páru zoborožců šedolících v zázemí zimoviště. Samice pochází z volné přírody, čtyřletý samec byl odchován v zoo Olomouc. Zoo Dvůr Králové, 2015. Foto: L. Záhorová

Po dobu umístění páru v zázemí zimoviště byl pár ošetřovateli obsluhován pouze nezbytnými úkony, agresivita samce si vyžádala používání ochranných pomůcek hlavy a rukou. Z tohoto důvodu bylo krmivo podáváno na zemi, bezprostředně za vchodem do voliéry. Hnízdní budka nebyla v této voliéře páru předložena. Podlaha voliéry byla pokryta pískem, ve voliéře byla instalována dvě přírodní bidla.

4.3 ZOO a zámek Zlín – Lešná, p.o.

4.3.1 Technika chovu v zoo Zlín – Lešná

V zoologické zahradě Zlín – Lešná jsou zoborožci chováni od roku 1999, kdy byl do zoo poskytnut pár zoborožců kaferských a pár zoborožců hvízdavých. Postupně během dalších let přibýly další druhy zoborožců, souběžně probíhaly obměny (příchody, odchody, úhyny) na úrovni jedinců. Kolekce druhů zoborožců chovaná v zoo Zlín – Lešná v roce 2015 tvořila celkem 11 druhů, z nichž některé druhy byly zastoupeny více páry.

Vysoký počet chovaných jedinců klade nárok na množství a velikost chovatelského prostoru. V rámci návštěvnické trasy jsou expozice zoborožců, často ve smíšeném druhovém složení, situovány do několika zón s expozicemi rozdělených podle zoogeografického rozšíření daných druhů.

Část zoborožců (*Tockus*, *Tropicranus*, *Bycanistes brevis*, *Bycanistes atrata*) je umístěno v části zoo určené africkým druhům ptáků ve voliérách bývalé bažantnice (obr. 33).



Obrázek 33: Pohled na sestavu voliér bývalé bažantnice určené pro chov afrických druhů ptáků. Zoo Zlín – Lešná, 2015. Foto: L. Záhorová.

Unifikované kovové voliéry s pletivem a přírodním dnem o rozměrech 8 x 4 x 2 m (d x š x v) jsou opatřeny vnitřním uzavíratelným záletem pro nocování ptáků. Voliéry pro většinu zde umístěných druhů zoborožců slouží zejména od jara do podzimu, u některých druhů pak celoročně (*Bycanistes brevis* a *Bycanistes bucinator*). Dále je vnější část voliéry opatřena přístřeškem, kde je podáváno krmivo

na krmných pultech ve výšce cca 1,3 m. Všechny voliéry jsou různě porostlé nízkými dřevinami a keři. Porost tvoří přirozenou bariéru mezi návštěvníky a ptáky, kteří mají možnost se v dlouhé voliére ukrýt. Voliéry jsou doplněny o přírodní bidla nebo bidla v podobě závěsných lan napodobujících liánu. Ve vnitřní a v některých případech také ve vnější části voliéry jsou instalovány přírodní kmenové hnízdní budky. Voliéry nejsou mezi sebou nijak odstíněny, sousední druhy jsou od sebe odděleny jednou vrstvou pletiva. Ke kontaktům mezi sousedními jedinci může docházet.

Další druhy zoborožců jsou umístěny ve velkoplošných voliérových expozicích, některé z nich jsou průchozí. Ve třech takových expozicích jsou chovány druhy zemních zoborožců a pár zoborožců naříkavých. Tyto expozice budou blíže popsány v kapitolách u příslušných druhů.

Zcela samostatně jsou pak umístěny voliéry pro asijské druhy zoborožců, zoborožce temného a dvojzoborožce žlutozobého. Tyto voliéry jsou součástí návštěvnické trasy. A rovněž budou blíže popsány v příslušných kapitolách.

Zimoviště je rozděleno do dvou chovatelských zón. Část voliér určených pro zimování je soustředěno do suterénu zámečku (obr. 34) a další voliéry určené pro celoroční pobyt ptáků jsou umístěny stranou návštěvnické trasy. Prostorné zázemí sestává z několika různě širokých voliér o délce 8 – 10 m a výšce od 2 do 3 m (obr. 35). Voliéry jsou během zimního období vyhřívány na teplotu 15 – 16 °C.



Obrázek 34 a 35: Pohled do jedné z vnitřních voliér na zimovišti zámečku Lešná a vnější výlet se zázemím odchovny umístěné v jiné části zoo. Zoo Zlín – Lešná, 2015.
Foto: L. Záhorová

Některé druhy zoborožců byly od počátku jejich chovu opakovaně stěhovány z jednoho typu chovatelského zařízení do jiného.

Krmivo je podáváno celoročně zpravidla 2 x za den. Během chovné sezóny kdy krmivu hrozí rychlá degradace z důvodu vysokých letních teplot, je krmivo, zejména ovoce a míchanice, podáváno vícekrát. Dopolední dávka obsahuje častěji krmivo, které není jedinci příliš oblíbené, večer je krmná dávka obohacena o krmný hmyz a granule Wisbroek nebo granule pro štěňata. Různé krmné dávky jsou odlišeny podle modelových druhů a jednotlivé složky krmné dávky budou uvedeny u konkrétních druhů v příslušných kapitolách (4.3.2, 4.3.4, 4.3.6 a 4.3.10). Krmivo je podáváno v keramických miskách. Do krmné dávky jsou přidávány vitamínové preparáty. Přibližně 10 – 14 dní před počátkem chovné sezóny, která je zpravidla zahájena stěhováním chovného páru do letních voliér, nebo odkrytí vletových otvorů u hnízdních budek, je párům zvyšována krmná dávka s podílem živočišné složky.

Úklid je prováděn s důrazem na pravidelné odstraňování zbytků krmné dávky, výměnu misek a odstranění trusu vždy dle charakteru chovatelského zařízení.

Ošetřovatelé pečující o zoborožce jsou rozděleni podle úseků a jsou vzájemně zastupitelní. Podobně jako v ostatních zde popisovaných zoo provádí odchyt ptáků výhradně ošetřovatel, který nezajišťuje standardní péči a podávání krmiva. Rovněž nejsou v chovu uplatňovány žádné formy enrichmentu.

Hnízdní budky zpravidla přírodní kmenové, jsou většinou ponechány ve voliérách celoročně, pouze je dle potřeby uzavírán vletový otvor. Jako materiál na zazdívání otvoru je párům předkládána jílovitá směs místy doplňována o vařené brambory a jako vystýlka dna budky je používána směs trouchu a písku. Vletový otvor je doplňován přídatnou destičkou za účelem zvětšení plochy pro usnadnění zazdívání otvoru. Během hnízdění páru je prováděna pravidelná kontrola budek, odchovaná mláďata jsou značena čipy a kroužky příslušné velikosti. Mláďatům jsou rovněž odebírány vzorky trusu pro rozbor na přítomnost parazitů a dalších onemocnění, jsou také preventivně odčervovány přípravkem Panacur, případně jiným přípravkem. Chovné páry jsou také na začátku chovné sezóny preventivně odčervovány. V případě úhynu mláďete nebo dospělého jsou kadávery odesílány na pitvu pro stanovení příčiny úhynu.

4.3.2 *Bucorvus leadbeateri*, zoborožec kaferský

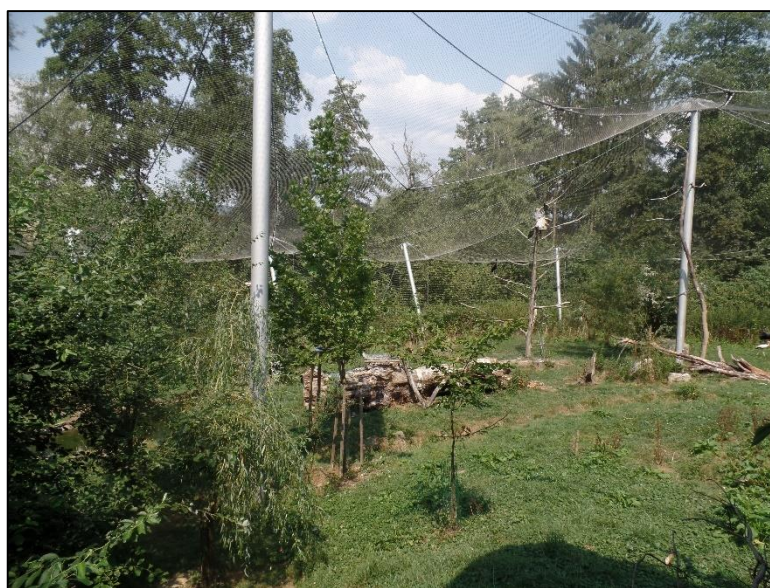
Zoborožci kaferští jsou v zoo Zlín – Lešná chováni od roku 1999, kdy do zoo přišly první dva páry tohoto druhu. Do roku 2005 byly z důvodu chybného určení pohlaví a úhynu několika jedinců průběžně stavy doplňovány. K odchovům nikdy nedošlo, v některých případech ale byl u sestavených párů pozorován tok a samice projevovaly zájem o hnízdní budky. Ke konci roku 2005 byli v zoo chováni 4 samci a 3 samice a v roce 2010 4 páry.

Samice páru označeného pořadovým číslem I. v roce 2010 (duben) snesla 1 neoplozené vejce, v roce 2011 (červenec) rovněž 1 neoplozené vejce. Vejce byla vždy po kontrole hnízdní budky vyřazena. V roce 2012 bylo v budce zjištěno jedno vejce, při druhé kontrole nebylo v budce nalezeno.

U páru číslo IV. došlo v roce 2012 k úhynu samice, pár číslo III. byl přepárován a původní samec byl z chovu odebrán a předán do jiné evropské zoo.

V roce 2013 u páru číslo I. ke snůšce nedošlo, u páru číslo II. bylo poprvé pozorováno páření (8. února).

V roce 2015 byl pár číslo I. a č. II. umístěn v zázemí zoo na odchovně ve voliérách o rozměru 8 x 3 m a 8 x 15 m (d x š) a pár číslo III. v expozici Etiopie I. v průchozí voliére o velikosti cca 1500 m² společně s dalšími druhy ptáků – čápy sedlatými, zejzoby a nesyty (obr. 36).



Obrázek 36: Exteriér vnější expozice voliéry Etiopie I. pro pár zoborožců kaferských č. III a další druhy ptáků. Zoo Zlín – Lešná, 2015. Foto: L. Záhorová.

Zázemí vnitřního záletu expozice Etiopie I., které navazuje na návštěvníkům přístupnou voliéru, je možné rozdělit na dva boxy pomocí posuvných dveří (obr. 37). Toto řešení rovněž umožňuje uniknout samici v případě samcova agresivního chování. Hnízdní budka je předkládána umělá ve tvaru ležatého kvádra (obr. 38).



Obrázek 37: Vnitřní box pro zimování páru zoborožců kaferských č. III. V zázemí Etiopie I. Zoo Zlín – Lešná, 2015. Foto: L. Záhorová.



Obrázek 38: Hnízdní budka pro pár zoborožců kaferských č. III. v zázemí voliéry Etiopie I. Zoo Zlín – Lešná, 2015. Foto: L. Záhorová.

Od roku 1999, v průběhu celého období chovu zoborožců kaferských byla několikrát zaznamenána agresivita některých jedinců vůči ostatním členům skupin, případně vůči jiným druhům ptáků chovaných ve společné voliére. V roce 2000 jedna ze samic napadla a usmrtila dva kolpíky. Někteří jedinci současně opakovaně unikali z výběhů. Všem jedincům byly pravidelně zastříhávány ruční letky a samcům kauterizovány špičky zobáku.

V zimním období jsou ptáci během slunečného počasí vypouštěni do výběhů i během mírných mrazů (do -3 až -5 °C).

Krmná dávka, která je podávána dvakrát za den ve venkovní části voliéry (pár č. III) je popsána v tabulce č. 6 a krmné misky jsou umístěny na zemi.

Tabulka 6: Krmná dávka pro zoborožce kaferské a havraní v zoo Zlín – Lešná v roce 2015.

druh, 1 jedinec / 1 den	z. kaferský	Pozn.
	z. havraní	
RÁNO		
tvarohové kuličky (tvaroh s hmyzí moučkou) [g]	10	
granule pro zoborožce H 16 [4]	12	
granule pro štěňata [g]	4	
Carni - Mix [g]	3	do tvarohu
Zophobas [dcl]	0,2	jen v hnízdní sezónu
saranče [ks]	4	
ODPOLEDNE		
myš [ks]	9	Po až So
Supradyn [tbl.]	1/4	Po a Čt do myši

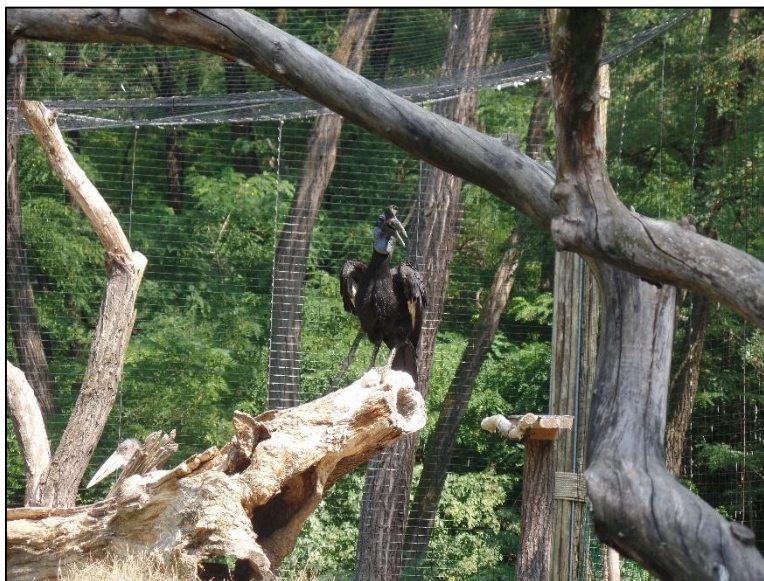
4.3.3 *Bucorvus abyssinicus*, zoborožec havraní

Chovný pár zoborožců havraních byl v zoo Zlín – Lešná sestaven v roce 2010. Samec (kroužek 07) přišel do zoo v roce 2008 a samice (kroužek 09) v roce 2010.

Pár byl chován v prostorné neprůchozí voliére Etiopie II. o rozměrech cca 25 x 12 m (d x š) společně s krkavci bělokrkými a hadilovky (obr. 39). Pár byl zimován během listopadu a prosince a zpět do expozice byl přemísťován během března. Během zimování byla páru předkládána hnízdní dutina.

Od roku 2010 k zahrnutí páru nedošlo, ani k jeho pokusům. V říjnu 2014 došlo k úhynu samice, přestože při říjnové kontrole byl pár zcela v pořádku a ve výživové kondici.

Předkládaná krmná dávka pro zoborožce havranií odpovídá dávce uvedené v kapitole 4.3.2 (zoborožce kaferský).



Obrázek 39: Samec zoborožce havraniího ve voliére Etiopie II. Zoo Zlín – Lešná, 2015. Foto: L. Záhorová

4.3.4 *Tropicranus (Tockus) albocristatus*, zoborožec bělovlasatý

Chov zoborožců bělovlasatých v zoo Zlín – Lešná je datován od roku 2005, kdy do zoo přišla skupina sedmi jedinců (5,2). První roky nebylo docíleno sestavení vhodných chovných párů, zejména z důvodu opakovaných úhynů samců. V roce 2011 přichází do zoo ke stávajícím dvěma samicím nová chovná skupina ptáků ve složení 5 samců a 2 samice a po malých obměnách jsou ke konci roku 2011 sestaveny čtyři chovné páry. V roce 2013 došlo k úhynům samce a samice ze dvou chovných párů, proto došlo k prepárování jedinců a sestavení tří nových chovných párů. Takto složené chovné páry bez větších problémů vzájemně harmonizovaly a v tomtéž roce začaly také ochotně hnízdit. Výsledky hnízdění chovných párů zoborožců bělovlasatých v letech 2012 až 2014 jsou shrnuty v tabulce č. 7, odchované mládě z roku 2014 pak demonstruje fotografie (obr. 40). V roce 2015 bylo docíleno odchovu u dvou chovných párů (Štraub, 2015, osobní sdělení).

Tabulka 7: Zaznamenané odchovy chovných párů zoborožců bělovlasých v zoo Zlín – Lešná v letech 2012 až 2014. Převzato ze záznamů zoo. Zoo Zlín – Lešná, 2015.

rok 2012	pár I.	pár II.	pár III.	pár IV.
0,1 zazdění	19.5.	3.7.	bez hnízdní aktivity	bez hnízdní aktivity
Snůška	ano	ano		
počet vajec	1*	nezjištěno		
vokalizace mlád'at		14.8.		
počet narozených ml.	0	1		
opuštění budky 0,1	14.8.	10.10.		
opuštění budky (mlád'ata)		11.10.		
počet odchovaných ml.	0	1		
počet dní hnízdního cyklu		96		
*9.7. vejce odebráno promáčkuté, oplozené, odumření zárodku				
rok 2013**	pár I. nový	pár II. nový	pár III. nový	
0,1 zazdění	8.5.		7.5.	
snůška	ano	nepotvrzena	nepotvrzena	
počet vajec	2			
vokalizace mlád'at	17./20.6.	ano	ano	
počet narozených ml.	2	0	0	
opuštění budky 0,1	11.8.			
opuštění budky (mlád'ata)	12.8.			
počet odchovaných ml.	1			
počet dní hnízdního cyklu	96			
**úhyn: 0,1 z páru IV. a 1,0 z páru II. = sestavení 3 nových párů (únor)				
rok 2014	pár I. nový	pár II. nový	pár III. nový	
0,1 zazdění	9.4.	2.5.	23.4.	
snůška	ano	ano	Ano	
počet vajec	nezjištěno	nezjištěno	Nezjištěno	
vokalizace mlád'at	20.5.	20.6.	10.6.	
počet narozených ml.	2	2	2	
opuštění budky 0,1	21.7.		3.8. oba	
opuštění budky (mlád'ata)	21.7./22.7.	29.7.		
počet odchovaných ml.	1	1	1	
počet dní hnízdního cyklu	109	88	103	

Během jednotlivých odchovů byly opakovaně zaznamenány případy úhynů mlád'at bez zjevných příčin. U dospělých jedinců občas docházelo k oděrkám či poranění zobáků a běháků. Pravděpodobnou příčinou bylo poranění o pletivo. Rovněž byly sporadicky pozorovány projevy agresivního chování. Některým jedincům byla preventivně kauterizována špička zobáku z důvodu jeho častého poranění.



Obrázek 40: Mládě zoborožce bělovlasatého odchované v roce 2014 v zoo Zlín – Lešná. Foto: V. Štraub, pořizeno 7. července 2014.

Stávající tři páry zoborožců bělovlasatých jsou chovány v oddělených voliérách bývalých bažantnic. Zde jsou také párům instalovány kmenové hnízdní budky a páry zde hnízdí. Bližší popis voliér je uveden v kapitole 4.3.1.

Páry jsou přesouvány ze zimoviště do letních voliér vždy dle vývoje počasí během měsíce března nebo dubna, naopak zimování probíhá koncem října a počátkem listopadu.

Krmná dávka pro zoborožce bělovlasaté zahrnuje zejména krmný hmyz a granule pro plodo-hmyzožravé zoborožce a rýžovou míchanici s obsahem hovězího srdce a vařené mrkve. Složení krmné dávky je uvedeno v tabulce č. 8. Krmivo je podáváno pravidelně dvakrát denně, rovněž jsou důsledně odstraňovány zbytky z předešlé krmné dávky. To snižuje riziko kontaminace krmné dávky z důvodu procesu jeho degradace.

Tabulka 8: Krmná dávka pro zoborožce bělovlasatého, který je rovněž modelovým druhem pro všechny druhy tok. Zoo Zlín – Lešná, 2015.

modelový druh, 1 jedinec / 1 den	<i>Tropicranus</i> *	pozn.
granule Wisbroek Soft Bill 5 mm [pol. lžíce]	1	vrchovatá
měkké ovoce [pol. lžíce]	1	
míchanice (rýže, vařené hovězí srdce, vařená mrkev, hmyzí moučka) [pol. lžíce]	1	
krmný hmyz (60 % sarančata, cvrčci / 40 % mouční červi, zophobasi, zavíječi) [dcl]	1	
myš holata [ks]	2 až 3	1x týdně

* modelový druh pro toka.

4.3.5 *Tockus flavirostris*, toko žlutozobý

Pár toků žlutozobých nezjištěného věku byl do zoo Zlín – Lešná poskytnut v září roku 2005. Pár byl po zimování v zázemí zoo v dubnu 2006 přemístěn do voliéry bývalých bažantnic určených pro africké druhy zoborožců (zoborožec šedolící, hvízdavý, bělovlasý). Páru byly instalovány dvě hnízdní budky, z nichž jedna měla vletový otvor ve tvaru obdélníku. Pár začal projevovat zájem o druhou z nabídnutých budek (obdélníkový otvor). Zde také pár v roce 2006 zahnízdil. Narozené mládě uhynulo po jednom měsíci od předpokládaného vylíhnutí (3. listopadu). Venkovní teplota byla naměřena 7 °C pod nulou.

V roce 2007 bylo odchováno jedno mládě, které se vylíhlo 16. července, budku opustilo 44 dnů od zjištěného narození. U páru dochází ke druhému hnízdnímu pokusu, samice se podruhé zazdívá (30. září plně zazděna). Pár je přesunut do zimoviště zoo v zámku (samice přenesena zazděná v hnízdní budce). Odchované mládě, DNA analýzou určené jako samice, bylo v říjnu poskytnuto do jiné zoologické zahrady. Ve druhé polovině listopadu bylo zjištěno jedno neoplozené vejce, budka byla páru následně odebrána. Samice poté 25. prosince uhynula.

V březnu roku 2008 se vrací do zoo v roce 2007 odchovaná samice a je spárována se samcem. Takto složený pár (otec – dcera) snesl v říjnu 2008 jedno neoplozené vejce, v roce 2009 odchoval 1 mládě, které následně uhynulo. Zjištěnou příčinou bylo vyhřeznutí kloaky. V roce 2010 pár nezahnízdil. U samce byla pozorována vůči samici vyšší míra agresivity, proto byl od samice oddělen.

V roce 2011 přichází do zoo nová nepříbuzná samice, následně původní samice (dcera) z páru v dubnu ve věku 4 let uhynula. Příčina nebyla zjištěna.

V roce 2011 nově sestavený chovný pár zahnízdil v roce 2012, kdy se z jedné snůšky vylíhla 2 mlád'ata (2,0). Hlas mlád'at byl z budky znatelně slyšet 30. července, samice opustila budku 22. srpna, mlád'ata v rozmezí dvou dní 14. a 16. září. V roce 2013 pár odchoval rovněž 2 mlád'ata (1,1). V roce 2014 se vylíhlo 1 mládě, to bylo ale nalezeno mrtvé na zemi pod hnízdní budkou. Stáří bylo odhadnuto přibližně na 10 – 12 dní. Samice následně uhynula (27. listopadu). Koncem roku do zoo přišla nová samice (kroužek 14), byl tak sestaven v pořadí třetí chovný pár. V roce 2015 tento pár vzájemně neharmonizoval, k odchovům proto nedošlo.

Krmná dávka pro toka žlutozobá odpovídá krmné dávce stanovené pro zoborožce bělovlasaté uvedené v kapitole 4.3.4, a také způsob obsluhy a podávání krmiva,

včetně úklidu voliéry je analogický technice chovu zoborožců bělovlasých popsaných v předešlé kapitole.

4.3.6 *Bycanistes (Ceratogymna) fistulator f.*, zoborožec hvízdavý

Na konci roku 1999 sestavený chovný pár zoborožců hvízdavých byl chován po určitou dobu v malé kleci bednového typu, samec vykazoval vůči samici agresivní chování, proto byl pár přemístěn do větší voliéry. V roce 2000 byla páru nabídnuta kmenová budka o rozměrech 60 x 40 cm (v x š). K zahnízdění ani pokusům o něj u páru nedošlo, samec v září roku 2009 z neznámých příčin uhynul. V dalším roce (2001) bylo u druhého jedince určeno endoskopií pohlaví, jednalo se rovněž o samce. Současně byly do chovu přijaty 2 samice a byl sestaven jeden chovný pár. K pokusům o zahnízdění nedošlo. V roce 2003 byla druhá ze samic dopárována samcem, samec ale brzy po přijetí do zoo uhynul. V roce 2005 uhynul rovněž jediný samec.

Až v roce 2008 dochází k sestavení zcela nového chovného páru, výměnou za samici do zoo přichází samec. Pár již od počátku projevoval zájem o instalovanou hnízdni budku počátkem července je samice přistižena v budce, po několika dnech se v budce zcela zazdívá. K zahnízdění ovšem nedošlo, vejce ani mláďata nebyla pozorována.

V roce 2009 byl pár ze zimoviště přesunut do voliéry bývalých bažantnic počátkem dubna. V červenci se samice zazdívá v hnízdni budce (25. července) a 3. září bylo z budky slyšet mláďe. V polovině října byli samec a v budce zazděná samice (i s mládětem/mláďaty) přesunuti do zimoviště. Počátkem prosince je samice stále zazděná, 11. prosince ošetřovatel záměrně uvolnil část vletového otvoru. Budku poté opustila samice a postupně 2 mláďata, později určena jako samec a samice.

V roce 2010 byly páru nabídnuty dvě hnízdni budky, pár postupně zazdívá otvory u obou budek, až počátkem srpna se samice definitivně zadívá v nově předložené budce. Pár je opět v podzimních měsících přesunut do zimoviště, kde pár odchovává 2 mláďata. Obě mláďata ovšem v roce 2011 v různém časovém rozmezí uhynula (únor, červen). V roce 2011 současně do zoo přicházejí 2 noví samci.

V roce 2012 byly sestaveny 2 chovné páry (původní a nový) a odchovaný samec z roku 2009 ze zoo odchází. Nově složený pár byl umístěn do expozice voliéry Etiopie, která je společná pro kladivouše africké, marabu africké a jeřáby laločnaté.

Pár v této společně voliére nezahnízdil. Původní pár je stále přes letní sezónu chován v samostatné voliére bývalých bažantnic. Zde také v roce 2012 zahnízdil a odchoval 1 mládě, které bylo později analýzou DNA určeno jako samec. Pár byl opět během hnízdění na podzim přesunut do zimoviště, kde bylo mládě vyvedeno.

V roce 2013 původní pár odchoval 1 mládě (narozeno 2. září), hnízdní cyklus trval cca 110 dnů. Samice s mládětem opustily hnízdní budku 24. prosince. Nový pár umístěný v expozici Etiopie projevuje v roce 2013 zájem o hnízdní budku, k zahnízdění nedochází.

V roce 2014 původní pár odchoval 3 mlád'ata, později určená jako samice. Mlád'ata opustila hnízdní budku společně se samicí 17. prosince.

Souhrn hnízdní aktivity chovného páru zoborožců hvízdavých sestaveného v zoo Zlín – Lešná v roce 2008 ukazuje tabulka č. 9. Během návštěvy zoo provedené 11. srpna 2015 bylo zjištěno, že tento pár v daném roce nezahnízdil.

Tabulka 9: Hnízdní aktivita a počty odchovaných mlád'at chovného páru zoborožců hvízdavých v zoo Zlín – Lešná od roku 2008.

hnízdění páru z. hvízdavých	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
stěhování páru ze zimoviště	4.4.	2.4.	8.4.	1.4.	23.3.	11.4.	4.4.
0,1 zazdění	8.7.	25.7.	5.8.	pár nehnízdí	2.7.	22.7.	24.7.
snůška	ne	ano	ano		ano	ano	ano
pravděpodobné narození ml.		3.9.	15.9.		11.8.	2.9.	30.8.
stěhování páru do zimoviště		12.10.	21.10.		26.10.	8.11.	24.10.
opuštění budky 0,1		11.12.	10.1.*		20.11.	24.12.	17.12.
opuštění budky (mlád'ata)							
odchovaná mlád'ata		2	2		1	1	3
uhynulá ml. do 3 m. věku		0	2*		0	0	0
počet dní hnízdního cyklu		139	158		141	155	146

* v následujícím roce

Zoborožcům hvízdavým je podáváno krmení ve složení uvedeném v tabulce č. 10. Tento druh současně slouží také jako modelový druh pro další druhy rodu *Ceratogymna* a *Bycanistes*. V zimním období je živočišná složka krmiva snížena na minimum, do krmné dávky je pak opět zařazena až po přestěhování páru ze zimoviště do letní voliéry. Způsob a frekvence podávání krmiva jsou shodné s již dříve popsanými druhy.

Tabulka 10: Krmná dávka pro zoborožce hvízdavého, který rovněž slouží jako modelový druh pro druhy rodu *Ceratogymna* a *Bycanistes*.

modelový druh, 1 jedinec / 1 den	z. hvízdavý*
RÁNO	
papaya [g]	200
jablko [g]	
hruška [g]	
banán [g]	
hroznové víno [g]	
kiwi [g]	
další [g]	
míchanice (rýže, vařené vejce, vařená mrkev, tofu nastrohané, hmyzí moučka, krevetky) [g]	100
krmný hmyz [ml] (občas, hlavně v době hnízdění)	20
myš holata [ks]	občas
ODPOLEDNE	
granule Wisbroek Soft Bill 5 mm [g]	40

* modelový druh pro rody *Bycanistes* a *Ceratogymna*. Z. šedolící a z. hrubozobí mají dvojnásobnou dávku.

4.3.7 *Bycanistes (Ceratogymna) bucinator*, zoborožec naříkavý

Chovný pár byl v zoo Zlín – Lešná sestaven v roce 2001. Pár byl od počátku chován celoročně ve voliére situované v přední části voliér bývalých bažantnic, později byl přesunut do jiné části bývalých bažantnic a na zimu byl stěhován do zimoviště (až do roku 2014). Hnízdní budka byla páru k dispozici uvnitř záletu celoročně. Samec i samice byli opakovaně pozorováni ve vzájemné harmonii, k toku ale nedošlo. V roce 2004 samice během krátkého období v měsíci září navštěvuje hnízdní budku. K pokusu o zahnízdění v tomto roce nedošlo. Bez jakýchkoliv dalších událostí probíhal chov tohoto páru zoborožců až do roku 2008. V tomto roce se pár začal zajímat o předloženou hnízdní budku horizontálního tvaru, kdy samice částečně zazdila vletový otvor. Ke hnízdění ovšem ani v tomto roce nedošlo.

V roce 2009 byla páru v letní voliére instalována vysoká kmenová hnízdní budka. U páru byl pozorován tok a 24. července se samice zcela zazdívá v hnízdní dutině. 26. srpna byl z budky slyšet hlas 1 mláděte. Samice s odchovaným mládětem opustila hnízdní budku v polovině října.

Podobně dochází k odchovu 2 mláďat v roce 2010, později potvrzených jako dva samci. V roce 2011 a 2012 pár odchoval po jednom mláděti, mládě z roku 2011 ale brzy po vylíhnutí uhynulo. V roce 2013 pár snesl jedno vejce, k vylíhnutí mláděte nedošlo.

V roce 2014 byl pár na letní sezónu přemístěn do venkovní expozice průchozí voliéry společné pro supy himalájské, pár hadilovů písarů a mangusty černokrké, kde je pár chován dodnes (obr. 41).



Obrázek 41: Průchozí expozice voliéry zoborožců naříkavých, skupiny supů himalájských, páru hadilovů písarů a mangust černokrkých. Zoo Zlín – Lešná, 2015. Foto: L. Záhorová.

Voliéra je hustě osázena keři a vzrostlými stromy, prostor je přirozeně rozčleněn. Plocha voliéry zaujímá cca 1500 m². V nepřístupné části voliéry je páru podáváno krmivo a byla mu zde také instalována hnízdní budka. V roce 2014 zde umístěný pár zoborožců naříkavých nezahnídil, v dalším roce 2015 pak samice snesla jedno vejce. K vylíhnutí mláděte ale nedošlo. Hnízdní aktivita páru zoborožců naříkavých je shrnuta v tabulce č. 11.

Tabulka 11: Hnízdění aktivita a počty odchovaných mláďat chovného páru zoborožců naříkavých v zoo Zlín – Lešná od roku 2009.

hnízdění páru z. naříkavého	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
stěhování páru ze zimoviště	5.4.	31.3.	31.3.	31.3.	?	3.4.*	?
0,1 zazdění	5.7.	12.6.	25.5.	1.5.	9.5.		
snůška	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ano
pravděpodobné narození ml.	26.7.	15.7.	12.7.	6.6.			
opuštění budky 0,1	12.10.	18.9.	?	7.8.	3.8.		
opuštění budky (mláďata)			úhyn				
stěhování páru do zimoviště	12.10.	8.11.	18.10.	24.10.	7.11.	24.10.	
odchovaná mláďata	1	2	1	1	0		0
uhynulá ml. do 3 m. věku	0	0	1	0			
počet dní hnízdního cyklu	99	98		98			

* přemístění páru do průchozí voliéry supů himalájských

Krmná dávka, která je páru předkládána ve stejném složení, jako pro pár zoborožců hvízdavých, je popsána v předešlé kapitole 4.3.6. Živočišná složka krmné dávky byla zvýšena vždy 10 – 14 dní před umístěním do letních voliér (bývalé bažantnice).

4.3.8 *Bycanistes (Ceratogymna) brevis*, zoborožec šedolící

Pár zoborožců šedolících je v zoo Zlín – Lešná chován od září roku 2001. Pár byl umístěn do voliéry s vnitřním záletem (bývalé bažantnice) společně s párem satyrů obecných. V roce 2003 bylo z DNA vyšetření zjištěno, že oba ptáci jsou samice. Proto byly v srpnu téhož roku dopárovány dvěma samci. Nově složené páry od počátku harmonizovaly. V roce 2004 byla oběma párům v záletové části voliér nabídnuta hnízdní budka a obě samice začaly budky navštěvovat. Tok nebyl pozorován, k hnízdění ani u jednoho páru nedošlo. U páru č. II. v roce 2005 došlo k částečnému zazdění vletového otvoru hnízdní dutiny, páru č. I. byla vyměněna budka za větší. U pár č. I. nebyly pozorovány žádné hnízdní nebo předhnízdní aktivity.

V roce 2006 byla opakovaně sledována komunikace podobná toku samice z páru č. II. se samcem zoborožce naříkavého v sousední voliéře, proto byl pár přestěhován na místo páru č. II., který byl přesunut do jiné voliéry. Samice u páru č. II. se déle zdržovala v hnízdní budce, kterou také částečně zazdila. Ani u jednoho z párů v roce 2006 k hnízdění nedošlo.

V roce 2007 byl pár č. I. bez hnízdní aktivity. U páru č. II. byl pozorován tok a páření. Pár měl k dispozici dvě hnízdní budky, ve vnější části přírodní kmenovou budku, v záletové části pak budku umělou z dřevotřískových desek. Samice se částečně zazdila v kmenové hnízdní budce, k zahrnutí ale nedošlo. Toto chování se opakovalo i v roce 2008.

Počátkem roku 2009 uhynula samice z páru č. II., příčina nebyla zjištěna. Samec následně opakovaně projevoval vysokou agresivitu vůči ošetřovatelům, byl proto ponechán na zimovišti. V dubnu byl samec dopárován novou samicí. Tento nově sestavený pár byl umístěn do průchozí voliéry se supy himalájskými, ale brzy je z důvodu samcovy vysoké agresivity vůči ostatním druhům ptáků a návštěvníkům přemístěn do vnitřní ubikace expozice Asie. K supům byl na čas umístěn pár č. I., ale samec také projevoval příliš velký zájem o návštěvníky, proto byl pár po letní sezóně přestěhován do zimoviště. Současně se ošetřovatelé rozhodli přistoupit ke vzájemné výměně samic. V úvodu roku 2010 ze zoo odchází jeden z párů. Druhý pár je přestěhován do voliéry s vnitřním záletem (bývalé bažantnice). Od tohoto roku pár pravidelně projevuje předhnízdni a hnízdní aktivitu, která je shrnuta v tabulce č. 12.

Tabulka 12: Hnízdní aktivita chovného páru zoborožců šedolících v zoo Zlín – Lešná od roku 2010.

hnízdí aktivita páru z. šedolících	2010	2011	2012	2013	2014
přístup k hnízdní budce	26.3.	2.4.	4.4.	9.4.	3.4.
Páření					10.4.
0,1 zazdění	2.5.	22.6.	19.4.	?	?
Snůška	?	ano	ano	ano	?
počet vajec		2	1	2	?
stav vajec		neoplozená	neoplozené	neoplozené	?
vokalizace mláďat	13.7.				
opuštění budky 0,1	3.9.	25.9.	10.7.	2.8.	6.8.
zakrytí vletového otvoru budky	3.11.	?	?	?	?
odchovaná mláďata	0*	0	0	0	0
uhynulá ml. do 3 m. věku					
počet dní hnízdního cyklu	124	96	82		

* kontrolou budky nebyly zjištěny pozůstatky vajec ani mláďete

V roce 2010 byly páru nabídnuty dvě hnízdní budky, pár střídavě projevoval zájem o obě hnízdní budky, proto byl u jedné z budek uzavřen vletový otvor. Ve všech chovných sezónách reagovala samice na zpřístupnění hnízdní budky kladně a téměř

okamžitě o budku projevovala zájem. V letech 2011 až 2013 pár zoborožců šedolících snesl jedno nebo dvě neoplozená vejce. K úspěšnému vyvedení mláďat nebo k oplození vajec doposud nedošlo.

Krmná dávka pro pár zoborožců šedolících odpovídá přibližně dvojitě dávce stanovené pro pár zoborožců hvízdavých uvedených v kapitole 4.3.6. Asi 14 dní před zpřístupněním hnízdních budek je do krmné dávky přidáváno zvýšené množství živočišné složky.

4.3.9 *Ceratogymna atrata*, zoborožec hrubozobý

Oba v současné době chované páry zoborožců hrubozobých byly v zoo Zlín – Lešná sestavovány postupně od roku 2010, kdy nejprve přišla samostatně samice a samec (pár č. I.), v roce 2011 samice a v roce 2012 samec, oba narozeni v roce 2009 (pár č. II.). Pár č. I. byl nejprve chován ve voliére bývalých bažantnic, po sestavení páru č. II. došlo k prohození umístění obou párů a pár č. I. byl přestěhován do zázemí zoologické zahrady na odchovnu (obr. 42). Voliéry odchovny jsou umístěny ve velmi klidné části zoo. Na vnitřní zálet pro pár č. I. navazuje vnější výletová část voliéry o rozměrech cca 8 x 2,5 x 2 m (d x š x v). Pár zde má k dispozici ztrouchnivělý kmen, který slouží k získávání materiálu pro výplň hnízdní dutiny (forma enrichmentu). Kmenová hnízdní budka je instalována rovněž ve vnitřním záletu (obr. 43).



Obrázek 42 a 43: Pár zoborožců hrubozobých č. I. v zázemí zoo Zlín – Lešná (odchovna) v roce 2015 v detailu voliéry s kmenovou hnízdní budkou a vnitřní část záletu. Samici lze od samce odlišit hnědým zbarvením hlavy, samec má masivní přilbici. Zoo Zlín – Lešná, 2015- Foto: L. Záhorová.

Pár č. I. od roku 2011 každý rok projevoval zvýšený zájem o nabídnutou hnízdní budku. V roce 2011 byl pozorován kontakt se sousedním párem zoborožců temných (krmení), další rok dochází k agresivitě vůči sousednímu samci. Také proto bylo přistoupeno k přestěhování páru do zázemí zoo na odchovnu. U tohoto páru byly rovněž často zaznamenávány dýchací obtíže (sípání).

U páru č. II. (samice, obr. 44), který byl sestaven až v roce 2012, byl rovněž pozorován zájem o nabídnutou kmenovou hnízdní budku (obr. 45).

K hnízdění ani u jednoho z párů do roku 2015 nedošlo.



Obrázek 44 a 45: Detail samice zoborožce hrubozobého z páru č. II. ve voliére bývalých bažantnic a pohled na instalovanou hnízdní budku pro stejný pár. Zoo Zlín – Lešná, 2015. Foto: L. Záhorová.

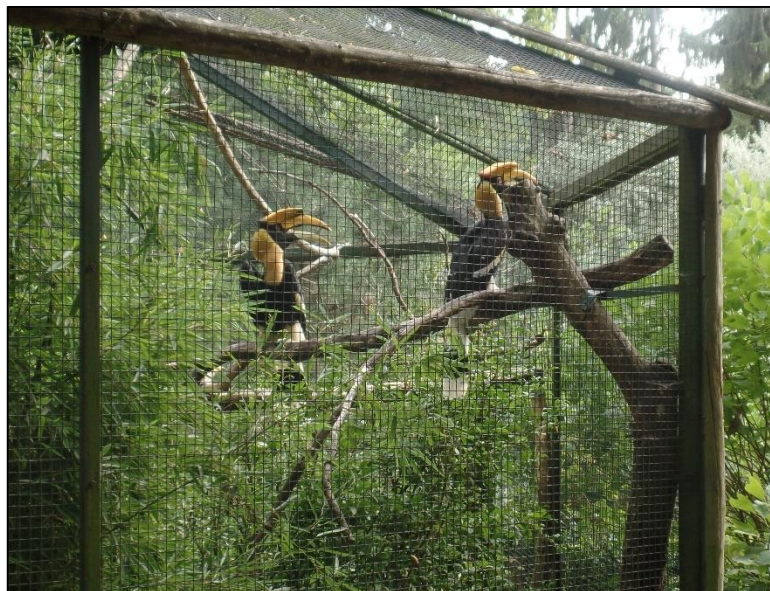
Denní krmná dávka pro pár zoborožců hrubozobých odpovídá přibližně dvojitě krmné dávce uvedené v kapitole 4.3.6 pro modelové zoborožce hvízdavé a je dokumentována níže uvedenými fotografiemi (obr. 46, 47 a 48).



Obrázek 46, 47 a 48: Denní krmná dávka ovoce a zeleniny pro pár zoborožců hrubozobých a detail granulí Wisbroek a mouční červi. Zoo Zlín – Lešná, 2015. Foto: L. Záhorová.

4.3.10 *Buceros bicornis*, dojzoborožec žlutozobý (indický)

K sestavení chovného páru dvojzoborožců žlutozobých došlo v zoo Zlín – Lešná v červnu 2010, kdy do zoo přichází čtyřletý samec (kroužek 06) a tříletá samice (kroužek 07) (obr. 49). Oba jedinci byli odchováni v lidské péči.



Obrázek 49: Chovný pár dvojzoborožců žlutozobých v zoo Zlín – Lešná, srpen 2015. Foto: L. Záhorová

Ptáci byli v prvním roce umístěni odděleně v zázemí zimoviště zámečku. Zde bylo zaznamenáno zvýšené agresivní chování samce, který uvolnil stropní dílec voliéry. Koncem července byli ptáci přemístěni do dvou sousedních voliér bývalých bažantnic. Samec byl pozorován jak krmí samici přes pletivo. K zazimování páru (odděleně) ve voliére v zámečku došlo v polovině října. Podávání živočišné složky v denní krmné dávce bylo pozastaveno v první polovině listopadu, přes zimu bylo podáváno ovoce, tofu a granule. U samce se během tohoto roku průběžně objevovaly dýchací potíže a kýčání.

V lednu roku 2011 je provedeno vyšetření trusu, u samce jsou zjištěny spory plísní a hub. Ve voliére na zimovišti je prováděno pravidelné rosení a dvakrát denně vzduch atomizován za pomoci přístroje. Zdravotní stav samce je trvale sledován. Ve druhé polovině dubna je pár přemístěn do letních voliér. Ke spojování páru docházelo postupně od 10. května. Pár se choval klidně, vzájemná agresivita nebyla pozorována. Koncem srpna je pár přemístěn do samostatné voliéry s vnitřním

vyhříváním záletem. Voliéra je umístěna na návštěvnické trase v klidné části zoologické zahrady, bez rušivých vlivů dalších expozic (obr. 50).



Obrázek 50: Celkový pohled na expozici páru dvojzoborožců žlutozobých v zoo Zlín – Lešná v roce 2015. Foto: L. Záhorová.

Vnější výletová část ve tvaru hexagonu má plochu cca 60 m² a je hustě zarostlá keři a trávami. Hnízdní budka je instalována jak ve vnějším výletu, tak uvnitř v zázemí. Pár projevuje od počátku zájem pouze o vnitřní budku, která je vyrobená z velkého okovaného sudu. V roce 2014 jsou ve vnitřním záletu instalovány dvě kamery, jedna je namířena na hnízdní budku.

Od konce listopadu bylo páru ve vnitřním záletu přisvěcováno, samec se však v důsledku konfrontace se svým vlastním odrazem v okně vnitřního záletu zranil. Vnitřní zálet byl proto zabezpečen tak, aby k podobným incidentům již nemohlo docházet.

V roce 2012 je samice pozorována jak zazdívá vnější část vletového otvoru u hnízdní budky umístěné uvnitř záletu. K dalším předhnízdni aktivitám nedošlo. Rovněž v roce 2013 nebyly zaznamenány žádné předhnízdni nebo hnízdní aktivity. Samice si zranila špičku zobáku.

K zahnízdění chovného páru dochází v roce 2014, samice 25. dubna snesla dvě vejce, z toho jedno vejce bylo oplozené. Samice po několika dnech od snesení vajec zůstává v hnízdní dutině, vejce ale neinkubuje. Z vajec, která byla poté z hnízdní dutiny odebrána, bylo zjištěno jedno vejce oplozené. Zárodek však odumřel v odhadovaném stáří 18 – 20 dní od snesení vejce (obr. 51).



Obrázek 51: Zárodek mláděte dvojzoborožce žlutozobého v porovnání s druhým, neoplozeným, vejcem. Zoo Zlín – Lešná. Foto: V. Štraub, pořízeno 6. května 2014.

V roce 2015 pár opět projevuje hnízdní aktivitu a samice snáší postupně 4 vejce. Všechna vejce byla neoplozená. Hnízdní aktivita chovného páru dvojzoborožců žlutozobých v roce 2014 a 2015 je shrnuta v tabulce č. 13.

Tabulka 13: Zaznamenaná hnízdní aktivita chovného páru dvojzoborožce žlutozobého v roce 2014 a 2015 v zoo Zlín – Lešná.

hnízdí aktivita páru dvojj. žlutozobého	2014	2015
přístup k vnitřní hnízdní budce	celoročně	celoročně
páření	?	
0,1 přes den v budce	6.3.	
Snůška	25.4.	ano
počet vajec	2	4
stav vajec	1 oplozené	neoplozená
odebrání vejce do líhně	2.5.*	
stáří odumřelého zárodku	18 - 20 dní	
opuštění budky 0,1	5.5.	
odchovaná mláďata	0	
uhynulá ml. do 3 m. věku		
počet dní hnízdního cyklu	přerušen	

* odumření 1 zárodku po přerušení přirozené inkubace snůšky

Krmná dávka pro pár dvojzoborožců žlutozobých je uvedena v tabulce č. 14. Během chovné sezóny je páru krmivo podáváno vždy třikrát denně, v zimním období je z krmné dávky odstraněna živočišná složka.

Tabulka 14: Krmná dávka pro chovný pár dvojzoborožců žlutozobých sloužící jako modelový druh pro ostatní asijské druhy zoborožců. Zoo Zlín – Lešná, 2015.

modelový druh, pár 1/1 na 1 den	dvojzoborožec žlutozobý*	pozn.
RÁNO		
ovoce krájené [g]	200	
tofu krájené [g]	70 - 80	1/2 balíčku
rohlíková míchanice [ml]	150 - 200	
tvarohové [ks]	12	2 x týdně St a So
myš [ks]	2	2 x týdně
POLEDNE		
ovoce, zelenina krájená [g]	1200	celkem
- banán [g]	150	
- papaya [g]	150	
- hruška [g]	150	
- hrozny [g]	150	
- nektarinka, broskev, mango [g]	200	v zimě nahradit papayou
- třešně, švestky, gr.jablko [g]	150	
- rajče [g]	70	
- mrkev vařená [g]	30	
- meloun žlutý [g]	150	
ODPOLEDNE		
granule Wisbroek Soft Bill 5 mm [g]	30	
Zophobas [dcl]	0,5	před tokem zvýšit na 1 dcl

* modelový druh pro zoborožce rodů *Aceros*, *Rhyticeros* a *Buceros*.

4.3.11 *Aceros plicatus*, zoborožec temný

Pár zoborožců temných přišel do zoo Zlín – Lešná v září roku 2003. Od počátku se pár zajímal o předloženou hnízdní dutinu. Tato aktivita se opakuje také v roce 2004. V březnu 2004 samice snáší a záhy opouští 2 neoplozená vejce. Poté je pár přestěhován dočasně do zimoviště ibisů hnědých, kde jim je instalována hnízdní budka. Samice o budku projevuje ihned zájem. V říjnu je pár opět přemístěn do voliéry v zázemí odchovny, kde mají k dispozici prostornou voliéru s vnitřním záletem. Rok 2005 je pár bez hnízdní aktivity. V roce 2006 byla pravděpodobně snesena dvě vejce, z budky bylo slyšeno 1 mládě, kontrolou bylo potvrzeno 1 vejce. Po další kontrole nebyly v budce známky mláděte zaznamenány a z budky byla odebrána 3 neoplozená vejce. V roce 2007 byl pár bez hnízdní aktivity. Následně

v roce 2008 byla zjištěna snůška 3 neoplozených vajec, která byla odebrána. Následující rok nebyla hnízdní aktivita zaznamenána.

V roce 2010 (2. dubna) byl zaznamenán hlas mláděte vycházející z hnízdní budky, kontrolou dutiny provedenou 20. dubna bylo potvrzeno 1 mládě. Při další kontrole 10. května bylo z dutiny odstraněno uhynulé mládě, které bylo značně deformované od útoků, pravděpodobně samce, který dutinu navštěvoval (samice se v dutině nezazdívá nebo vletový otvor obezdívá jen z části). Příčina samcova napadení mláděte nebyla zjištěna, jedna z možností byla označena jako nedostatečná krmná dávka.

V roce 2011 je předhnízdni aktivita páru pozorována během března, kdy samice setrvává v hnízdní dutině umístěné ve vnitřním záletu a samec ji navštěvuje. Samice kolem 23. března snáší 2 neoplozená vejce, která byla následně v první polovině května z budky odebrána. Z důvodu rekonstrukce ubikace byl pár v srpnu 2011 přestěhován do voliéry bývalých bažantnic. Zde pár začíná projevovat předhnízdni aktivitu již od února roku 2012. Hnízdní budka byla upravena tak, aby se zamezilo přístupu samce do budky. Samice od 16. února postupně snáší 3 vejce, opět neoplozená. Po odebrání vajec začíná samice opět obezdívat vletový otvor. Proto je z budky vypuzena a vletový otvor uzavřen. Naopak je zpřístupněna budka instalována ve vnějším výletu voliéry. Pár o tuto budku zájem neprojevuje.

V roce 2013 se situace opakuje, od února samice setrvává v hnízdní budce a postupně snáší 2 neoplozená vejce (konec února). Následně po odebrání vajec dochází ke druhé snůšce (7. května), kdy samice snáší 1 neoplozené vejce.

Počátkem roku 2014 je do hnízdní dutiny instalován kamerový systém. Během tohoto roku dochází ke stejné situaci, jako v roce předešlém. Samice snáší ve dvou snůškách po 3 neoplozených vejcích, celkem za chovnou sezónu 6 neoplozených vajec.

V roce 2015 bylo rozhodnuto o výměně samců, do zoo přichází nový samec a je spárován se samicí. Během návštěvy zoo (11. srpna) tento pár nebylo možné vidět, původní samec byl dočasně umístěn ve voliéře, která je součástí návštěvnické trasy s expozicemi (obr. 52). Hnízdní aktivita páru zoborožců temných od roku 2004 je shrnuta v tabulce č. 15.



Obrázek 52: Z důvodu opakovaného neúspěšného hnízdění páru zoborožců temných byl samec (na snímku) od samice oddělen. Samice byla spárována s nově příchozím samcem. Zoo Zlín – Lešná, 2015. Foto: L. Záhorová.

Tabulka 15: Hnízdní aktivita páru zoborožců temných chovaných v zoo Zlín – Lešná od roku 2003.

Rok	počet vajec	Stav	mláďata	poznámka
2003				bez hnízdní aktivity
2004	2	neoplozená		
2005				bez hnízdní aktivity
2006	3	neoplozená		
2007				bez hnízdní aktivity
2008	3	neoplozená		
2009				bez hnízdní aktivity
2010	1	oplozené	1	v budce usmrceno samcem
2011	2	neoplozená		
2012	3	neoplozená		
2013	3	neoplozená		ve 2 snůškách
2014	6	neoplozená		ve (3 + 3)
2015				příchod nového samce

Krmná dávka pro pár zoborožců temných odpovídá krmné dávce určené pár dvojzoborožců žlutozobých a byla popsána v kapitole 4.3.10.

4.3.12 *Buceros rhinoceros silvestris*, dvojjzoborožec nosorožčí

V době návštěvy zoo Zlín – Lešná (11. srpna) chovala tato zoo jednoho samce dvojjzoborožce nosorožčího. Tento jedinec byl odchován v zoo Praha v roce 2013 a do zoo Zlín – Lešná byl deponován v roce 2014. V současné době je plánována jeho výměna za samici, která by nebyla příbuzná jedincům chovaným v dalších evropských zoologických zahradách. Dále bude usilováno o sestavení chovného páru (Štraub, 2015, osobní sdělení).

Dvojjzoborožec nosorožčí je umístěn v zázemí zoo na odchovně, kde je tomuto jedinci poskytnuta prostorná voliéra se záletem. Vnější výletová část voliéry má rozměry 10 x 3,5 m (d x š).

5 Diskuze

V rámci této bakalářské práce bylo zpracováno a vyhodnoceno mnoho dílčích, dosud nepublikovaných informací obsahujících popis podmínek a techniku chovu zoborožců ve třech, podle pospaných kritérií vybraných zoologických zahradách. Charakter informací poskytnutých jednotlivými kurátory nebo chovateli byl vyvážený a relativně stejnorodý.

Všechny zde hodnocené zoologické zahrady patří k institucím, které se chovem zoborožců zabývají velmi intenzivně. Z tabulky v příloze č. 4 je patrné, že nejvíce druhů a v absolutním čísle také počtu jedinců je chováno v zoo Zlín – Lešná. Z devíti chovaných druhů byl zaznamenán opakovaný odchov u čtyř druhů (zoborožec bělovlasý, toko žlutozobý, zoborožec naříkavý a zoborožec hnízdavý a u dalších čtyř druhů samice snesla neoplozená vejce (zoborožec kaferský, zoborožec temný, zoborožec šedolící a dvojzoborožec žlutozobý). Zoborožci jsou v zoo Zlín – Lešná chováni od roku 1999.

Naproti tomu zoologická zahrada Liberec se chovu zoborožců věnuje velmi krátce. Přestože již dříve zde byl po několik let (od roku 1993) chován samec dvojzoborožce žlutozobého a také pár dvojzoborožce hnědavého, první chovné páry zoborožců, se kterými byl zamýšlen chov s cílem daný druh rozmnožit, byly do zoo pořizovány až od roku 2011. Z tohoto pohledu byl odchov dvou mláďat zoborožců malajských v roce 2015, který byl současně českým prvoodchovem, velikým úspěchem této zoo. Dalším druhem zoborožce, který je v zoo Liberec opakovaně rozmnožován je toko Deckenův.

Třetí zoologická zahrada Dvůr Králové se oproti zoo Liberec a zoo Zlín – Lešná věnuje chovu zoborožců nejdéle. Od roku 1991 jsou v zoo nepřetržitě chováni zoborožci kaferští a toka šedá. V dalších letech byly pořizovány další, výhradně africké druhy. I přes počáteční problémy při sestavování harmonujícího páru zoborožců kaferských, se podařilo získat jedince, kteří v letech 2012 a 2013 zahrnili, bohužel snůška obsahovala vždy neoplozená vejce. Toka šedá pak pravidelně odchovávají mláďata od roku 2007. V zoo Dvůr Králové rovněž pravidelně hnízdí a odchovává mláďata pár zoborožců naříkavých a toků Deckenových, celkem jsou zde tedy rozmnožováni tři druhy zoborožců.

Z pohledu zoogeografického jsou, až na výjimky, ve všech třech zoologických zahradách odchovávány výhradně druhy afrických zoborožců. Asijské druhy

reprezentuje odchov zoborožců malajských (zoo Liberec) a opakované pokusy o hnízdění u páru dvojzoborožců žlutozobých (zoo Zlín – Lešná). Asijské druhy zoborožců jsou ovšem v chovu všech zoologických zahrad zastoupeny celkově v nižším počtu.

Ve všech třech zoologických zahradách jsou chovány zástupci druhů zoborožce kaferského, toka žlutozobého, zoborožce naříkavého a šedého. Lze tedy porovnat výsledky jejich chovů (příloha č. 4). Zoborožec naříkavý, který je spolehlivě odchováván jak v zoo Zlín – Lešná a zoo Dvůr Králové, v liberecké zoologické zahradě do roku 2015 nezahnízdil. Tento pár byl až do podzimu 2015 chován v návštěvnické expozici pavilonu tropů, kde sice pár projevoval harmonii a předhnízdil chování, ale vysoká míra stresu pocházející pravděpodobně z neklidného prostředí způsobovala, že zde pár nezahnízdil. Po přestěhování páru do výrazně menší voliéry v zázemí zimoviště (odchovna) a zajištění klidu a při nezměněné podávané krmné dávce, začal pár ihned projevoval zájem o hnízdní budku. Lze se domnívat, že pár zde v budoucnu také úspěšně zahnízdí.

V zoologické zahradě Dvůr Králové a Zlín – Lešná chovné páry zoborožců naříkavých hnízdily a odchovávaly mláďata ve voliérách, které jsou součástí návštěvnických expozic. Podmínky chovu, prostor voliér a poskytnuté vnitřní zázemí byly vhodně zajištěny tak, že bylo možné tyto druhy souběžně rozmnožovat a představovat návštěvníkům. V zoo Zlín – Lešná došlo v roce 2014 k přestěhování chovného páru do velké průchozí voliéry do společnosti s jinými druhy ptáků. Zde pár zahnízdil, ale mladé neodchoval. Přestože charakter voliéry, zejména velikost a husté osázení celého prostoru voliéry poskytoval ptákům dostatek možností k úkrytu a celkově k rozvoji přirozeného chování, byl tento pár pravděpodobně stresován přítomností jiných druhů ptáků (supi himalájští a pár hadilovů písarů). Chovatelský manuál (Galama *et al.*, 2002) se také věnuje společnému chovu zoborožců s jinými druhy ptáků a uvádí, že takový chov ovlivňuje mnoho dílčích faktorů, z nichž nelze jednoznačně určit, zda se jedná o vhodnou či nevhodnou techniku chovu. Na příkladu harmonického soužití hnízdního páru zoborožců naříkavých a zástupců hrabavých frankolínů žlutohrdlých chovaných v zoo Dvůr Králové lze vidět, že úspěchu lze dosáhnout. Proto v případě chovného páru zoborožců naříkavých v zoo Zlín – Lešná, kdy došlo po přestěhování páru do společné voliéry se supy a hadilovými, nelze vyloučit možnost přirozené reprodukční

pauzy, ke které rovněž dochází ve volné přírodě, a to z pravidla ve chvíli změny klimatických podmínek nebo změny v potravní nabídce (Kinnaird a O'Brien, 2007, Kemp, 1995).

Další z druhů zoborožce, který je chován ve všech třech zoologických zahradách, je zoborožec kaferský. Tento druh pozemního zoborožce, je na světě nejčastěji chovaným druhem zoborožce vůbec. Přesto je poměr odchovů k celkovému počtu 172 chovných samic velmi nízký (příloha č. 3). Jak již bylo popsáno, pozemní zoborožci jsou velmi inteligentní ptáci, kteří den tráví potulkou ve skupinách 3-5 jedinců s dominantním hnízdícím párem a vyhledávají potravu (del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995).

Ve dvou zoologických zahradách (Zlín – Lešná a Dvůr Králové) bylo docíleno opakovaného zahnízdění párů, ale k odchovům nedošlo, samice snášela vždy neoplozená vejce. Páry hnízdily během zimování, měly k tomu dostatek klidného prostředí a stimulaci zajištěnou pomocí zvyšování krmné dávky. Současně samotný přesun chovných párů do zcela odlišného prostředí zimoviště, které je zpravidla jen velmi stroze a funkčně vybaveno, vedlo chovné páry ke stimulaci. Tato forma „disturbance“ je rovněž popsána a doporučována chovatelským manuálem obecně u všech druhů zoborožců jako vhodný způsob stimulace páru k hnízdění (Galama *et al.*, 2002).

Přes letní měsíce byly ve všech zoologických zahradách některé páry zoborožců kaferských umístěny ve společných výběžích s africkými druhy sudokopytníků nebo ve voliérách s jinými druhy ptáků. V zoo Liberec bylo usilováno o sestavení chovné skupiny těchto zoborožců (2,2), to se ovšem nepodařilo z důvodu vysoké agresivity dominantního samce, který opakovaně napadal a nakonec usmrtil jednu ze samic a po čase napadl a zranil také druhého samce. Toto chování se odehrálo během letní sezóny, kdy byla skupina umístěna ve venkovní expozici. Tato expozice, popsaná v kapitole 4.1.2 neposkytovala zcela vhodný prostor, členitost byla minimální a nebyla rovněž osázena stromy nebo keři. Harmonii páru/skupiny může ale také ovlivňovat faktor původu jedinců. Chovný samec v zoo Liberec pocházel z odchovu ze zoo Ostrava, samice byly původem z volné přírody. Tato skutečnost může mít rovněž v tomto případě vliv na agresivitu jedinců ve skupině, přidá-li se k tomu nevhodně členitý prostor vnějšího výletu/výběhu. Současně je třeba zohlednit také omezení pohybu ptáků, způsobené zastříháváním ručních letek (pokud jsou ptáci umístěni v expozicích, ze kterých mohou uniknout).

Vzhledem k exploatačnímu způsobu života zoborožce kaferského a v přírodě obývaného velkého teritoria až 100 m² (Zoghby *et al.*, 2015, del Hoyo *et al.* /eds./, 2001, Kemp, 1995) by bylo vhodné volit takové vnější expozice, které svým vybavením a osázením dřevinami a keři umožní ptákům uniknout agresivnímu jedinci. V případě opakující se agrese je nutné skupinu či pár oddělit. K tomu nakonec došlo i v případě skupiny zoborožců kaferských v zoo Liberec. Během zimních měsíců, kdy byli ptáci umístěni na zimovišti, byl pár umístěn v samostatné voliére. K napadání druhého samce tak nemohlo dále docházet.

Rovněž v případě těchto druhů zoborožců se jeví jako velmi vhodné zařazování jakýchkoliv forem enrichmentu, které ptákům umožní naplnit přirozenou potřebu exploatačního chování. Vhodné příklady popisující různý způsob podávání krmiva jsou shrnuty v chovatelském manuálu (Galama *et al.*, 2002). Je tedy patrné, že různé formy enrichmentu jsou v zoologických zahradách v Evropě i ve světě často používány.

V případě druhů zoborožce šedolícího, který je také chován ve všech třech zoologických zahradách bylo zjištěno, že všechny chovné páry jsou na odchov problematické. Pouze v zoo Zlín – Lešná bylo docíleno opakovaného hnízdění, ale samice snášela vždy neoplozená vejce. Pár je v této zoo umístěn ve voliére bývalých bažantnic, která je součástí návštěvnické trasy. Její vnitřní dispozice, délka 8 m a vhodné osázení keři, poskytuje pro hnízdění dostatek klidu, což také dokládají odchovy zoborožců bělovlasých, toků žlutozobých a zoborožců hvízdavých, kteří hnízí v typově stejných voliérách. A to i přesto, že jsou tyto voliéry velmi nízké, pouze cca 2 m. Přitom doporučení uváděná v chovatelském manuálu uvádějí výšku 3 m jako minimální (Galama *et al.*, 2002).

Hnízdění zoborožců šedolících v dalších dvou zoologických zahradách zatím nebylo docíleno. V zoo Dvůr Králové byl samec z chovného páru natolik agresivní, že bylo zapotřebí ochranných pomůcek ve chvíli, kdy bylo páru podáváno krmivo či prováděn úklid voliéry. Manipulace s takto agresivním párem byla proto velmi obtížná. V zoo Liberec byl pár umístěn v návštěvnické expozici pavilonu tropů, která byla velmi prostorná, svými 4 metry výšky převyšovala doporučení uvedená v chovatelském manuálu (Galama *et al.*, 2002), páru tak poskytovala možnost hřadovat vysoko nad hlavami návštěvníků. K pokusům o zahnízdění nicméně nedošlo. Pavilon tropů je součástí prohlídkové trasy a je proto hojně navštěvován, pár tedy nemusel mít dostatek klidu k zahnízdění. Rovněž klima zde může být pro

lesní druhy zoborožců, mezi které zoborožec šedolící patří, méně vhodné, pavilón je klimatizován a dostatečnou vlhkost je nutné zajišťovat pravidelným rosením. Voliéru by bylo vhodné osázet více vzrostlou vegetací, která by ptákům poskytla přirozenější prostředí a zajišťovala vlhčí klima. Dalším důvodem nezahníždění páru ovšem mohl být také relativně nízký věk páru, v roce 2015 byli samec i samice tříletí. Kemp (1995) uvádí pohlavní dospělost u některých druhů až 4 – 6 let, přičemž tato dospělost závisí na velikosti daného druhu.

Posledním druhem, který je souběžně chován ve všech třech zoologických zahradách je toko žlutozobý. Přestože jsou toka obecně deklarována jako druhy s vyšší reprodukční úspěšností, toka žlutozobá se v chovatelských zařízeních v Evropě i ve světě nechovají ve velkých počtech. Počty odchovů rovněž nejsou vysoké. Tento druh byl po několik let úspěšně rozmnožován v zoo Zlín – Lešná, kde byl chovný pár umístěn ve voliére bývalých bažantnic. Jak již bylo zmíněno, tyto voliéry, přestože jsou součástí návštěvnické trasy, poskytují dostatek klidu k rozmnožování. Počátek chovu tohoto druhu provázely v zoo Zlín – Lešná problémy. První mládě se nepodařilo odchovat do vzletnosti, zejména kvůli brzkému příchodu mrazů a v průběhu let bylo také nutné páry často měnit z důvodu úhynů jednoho jedince z páru. Přesto se během několika let podařilo docílit pravidelnějších odchovů. Naproti tomu v dalších dvou zoo k odchovům u těchto druhů doposud nedošlo. V zoo Dvůr Králové se zatím nepodařilo sestavit chovný pár, a v zoo Liberec byl pár umístěn ve vnitřní ubikaci v galerii pavilonu tropů, kde pravděpodobně neměl klid pro hnízdění. Tentýž problém se v zoo Liberec týká také páru zoborožců šedých, který se úspěšně daří rozmnožovat v zoo Dvůr Králové, kde jsou chovány dva páry v zázemí zoo.

Podmínky a technika chovu zoborožců ve všech zoologických zahradách hodnocených v této práci kopírují doporučení, která jsou stanovena v chovatelském manuálu (Galama *et al*, 2002), až na některé výjimky. Ty lze zpravidla odůvodnit stavební dispozicí konstrukcí voliér. Pochopitelně proto nelze zajistit zcela ideální stav, podmínky odráží historický vývoj rozvoje zoo, finanční, personální a technické možnosti té které zoologické zahrady.

Vybavení voliér je obecně přizpůsobeno jejich umístění a účelu. Jedná-li se o voliéru, která je součástí návštěvnické trasy, je kladen důraz na estetickou stránku podoby voliéry. V některých případech ale taková voliéra nemusí být vždy vhodná

pro pocit pohody (welfare) zde umístěného druhu, zejména nemá-li se kam stresovaný jedinec ukrýt před návštěvníky či druhým jedincem z páru.

Vnitřní vybavení voliér, které jsou v zázemí zoologických zahrad určeny zejména k zimování a hnízdění, je pak vždy strohé, důraz je kladen oproti návštěvnické expozici na snadnou údržbu.

Voliéry byly vybaveny různě silnými bidly, na některých byly záměrně ponechány výrůstky, o které si zoborožci mohli snadno čistit zobáky. Hygiena zobáku pak také byla zajišťována přísunem vodnatého ovoce nebo zeleniny (rajče, hroznové víno) v krmné dávce. Hnízdní budky byly předkládány na výběr zpravidla dvě, jedna uvnitř vnitřního záletu, druhá venku. Ptáci ve většině případů dávali přednost budkám umístěným uvnitř záletu. U hnízdní budky by mělo být stranou vletového otvoru umístěno bidlo, sloužící pro snadný přístup samce k zazděné samici. Boční umístění bidla je doporučeno kvůli provádění defekace samicí i mláďaty, bidlo tak není znečišťováno exkrementy (Galama *et al.*, 2002). Vletový otvor do hnízdní dutiny byl u většiny hnízdních budek ve všech sledovaných zoo opatřen přidavnou destičkou, bylo-li nutné rozšířit plochu hrany vletového otvoru. Toto opatření je považováno za nutné z důvodu lepší přilnavosti zazdivacího materiálu.

Materiál pro zazdivání stejně tak jako materiál určený pro vystýlku hnízdní dutiny se u všech zoologických zahrad víceméně shodoval, v zoo Liberec byl do zazdivací směsi navíc přidáván banán a v zoo Zlín – Lešná vařené brambory, což následuje doporučení uvedená v chovatelském manuálu (Galama *et al.*, 2002).

Krmivo bylo ve většině případů podáváno na krmných pultech, případně v zavěšených miskách ve výšce od cca 1,2 do 1,5 m nad zemí. To je doporučováno také v chovatelském manuálu (Galama *et al.*, 2002). Jen v některých případech, bylo podáváno na zemi – např. z důvodu agresivity páru zoborožců šedolících v zoo Dvůr Králové. U zoborožců kaferských je podávání krmiva na zemi přirozené. V ideálním případě by bylo vhodné zajistit podávání krmiva z výklopných dvířek vně voliér, což by zamezilo zbytečnému stresování ptáků, zejména v době hnízdní sezóny (Galama *et al.*, 2002).

Složení krmné dávky bylo ve všech sledovaných zoologických zahradách přibližně stejné, rozdíly byly zaznamenány zejména v pestrosti nebo nápaditosti v případě podávání tvarohových kuliček nebo tofu v zoo Zlín – Lešná a zoo Dvůr Králové. Také odlišný přístup byl vysledován v obsahu nebo množství krmné dávky během různých fází ročního cyklu v zoo Liberec. Podobně byla ve všech třech zoologických

zahradách nastavena četnost podávání krmiva během dne, které bylo soustředěno do ranních hodin, v případě druhé dávky do poledních či odpoledních hodin. Detailní porovnání složení krmných dávek ve sledovaných zoo vůči složení krmné dávky zoborožců ve volné přírodě není reálné zde provést. Také doporučení vyplývající z chovatelského manuálu jsou obecná, s ohledem na rozdíl v geografickém umístění jednotlivých zoologických zahrad a dostupnost jednotlivých složek krmiva (Galama *et al.*, 2002). Protože zoborožci v přírodě konzumují velké množství různorodé rostlinné potravy (Kinnaird a O'Brien, 2007), lze vyvodit, že není možné takto pestrou stravu v lidské péči zoborožců podávat. Je však nutné snažit se o co nejpestřejší složení krmné dávky, zejména v období předhnízdním a hnízdním. V přírodě zoborožci hnízdí po období dešťů, kdy je nabídka zralých a dozrávajících druhů ovoce nejvyšší (Kinnaird a O'Brien, 2007). Jak potvrzují všichni kurátoři ze všech zde popisovaných zoologických zahrad, je chov zoborožců finančně velmi náročný zejména z důvodu nutnosti zajištění vysoké pestrosti potravy (Hanel, 2015, Podhrázský, 2015 a Štraub, 2015, vše osobní sdělení).

Podávané krmivo by mělo být předkládáno v keramických nebo plastových miskách, nerezové misky jsou méně vhodné, zejména z důvodu vysoké náchylnosti frugivorních druhů ptáků k absorpci železa (Fe) v játrech, které v některých případech může vést k hemochromatóze a následnému úhynu postiženého jedince (Galama *et al.*, 2002).

Podle zjištěných údajů a hnízdního chování většiny chovných párů v zoo Liberec, zoo Dvůr Králové a zoo Zlín – Lešná lze vyvodit, že k pokusům o zahnízdění nebo k úspěšnému hnízdění páru dochází ve chvíli poskytnutí a udržení klidného nestresujícího zázemí, poskytnutí vhodné hnízdní budky, směsi na zazdívání a zvýšení krmné dávky obsahující různorodé druhy ovoce a živočišné složky potravy v závislosti na potřebách daného chovného páru. Důležitý je také dostatečný prostor voliéry a případně její členitost, zejména pro větší druhy zoborožců, protože při námluvách dochází ke zvýšení aktivity samce vůči samici, která potřebuje prostor pro únik před samcem.

Pozitivní vliv klidného prostředí na hnízdění naznačuje také prvoodchov zoborožce malajského v liberecké zoo. Zoborožci byli umístěni v relativně malé vnitřní voliére o standardní výšce 2,6 m, která byla zařízena jen velmi jednoduše a umožňovala snadnou údržbu. Protože ale nebyl pár po celou dobu hnízdního cyklu nikterak

stresován, voliéra byla od okolní chodby a voliér odstíněna zástěnami, podařilo se pár stimulovat k zahrnutí a vyvedení mláďat. Samcova nečekaná reakce po vyždění mláďat a samice z hnízdní dutiny, pak mohla souviset s nezkušeností páru. Chovatelé přistoupili k oddělení samce od samice a mláďat, aby zabránili dalším atakům samce na samici. Je otázkou, zda a jaký vliv tento mírně negativní závěr hnízdního cyklu bude mít na pár v další sezóně.

Vzhledem k náročnosti průběhu odchovů a vysokou citlivost chovných párů na vyrušení při hnízdních aktivitách, zejména v době, kdy se samice zazdívá v hnízdní dutině (Wee *et al.*, 2008, Kemp, 1995), je před hnízdní sezónou vhodnější chovný pár umístit do zázemí, kde není rušen návštěvníky. Stimulace chovného páru tak patrně spočívá ve vhodně načasovaném přemístění do klidu zázemí a nastavení ideální krmné dávky (Galama *et al.*, 2002). Voliéra může být v takovém případě vybavena jednoduše s důrazem na snadnou údržbu a hygienu.

Avšak ani jedna z podmínek popsaných v předešlých odstavcích nepovede k úspěšnému zahrnutí, nebude-li chovný pár harmonizovat. **Základním předpokladem k úspěšnému zahrnutí zoborožců je tedy sestavení chovu schopného a harmonizujícího páru.**

Vysoká inteligence a komplikované sociální vztahy mnohdy zapříčiní reprodukční neúspěch, jakkoliv se chovatelé dané zoologické zahrady snaží o stimulaci páru. Zejména u asijských druhů zoborožců, afrických pozemních a některých lesních druhů zoborožců může platit, že i přes sebelepší podmínky, klid a pestrost podávané stravy k úspěšnému zahrnutí páru nedojde. To dokládají opakované snůšky neoplozených vajec u páru zoborožců temných (zoo Zlín – Lešná), zoborožců kaferských (zoo Dvůr Králové a Zlín – Lešná) nebo zoborožců šedolících (zoo Zlín – Lešná). Naopak dlouhodobá harmonie chovného páru, která se projevuje typickým chováním vyskytujícím se zejména v předhnízdním období je nutným předpokladem úspěšného zahrnutí a vyvedení mláďat (Kozłowski *et al.*, 2015). Vhodná stimulace páru, která vychází ze znalosti ekologie a biologie daného druhu je pak navazujícím předpokladem, který podpoří harmonii páru vedoucí k úspěšnému zahrnutí. Příkladem mohou být v roce 2014 a 2015 zaznamenané pokusy o zahrnutí páru dvojzoborožce žlutozobého v zoo Zlín – Lešná. Tento pár je jedním z mála chovu schopných párů v rámci evropských zoologických zahrad. Lze očekávat, že tento pár se pokusí zahrnut i v dalších letech.

Bez již zmíněné harmonie páru může být stimulace sama osobě až kontraproduktivní a může vést k disharmonii páru v podobě různého načasování reprodukčního chování u obou jedinců z páru. Příklady usmrcení samice příliš agresivním samcem nebo naopak, byly potvrzeny ve všech zoologických zahradách. Tomu lze jen těžko předcházet, nicméně některá opatření jsou prováděna, jako například instalace dvojích dvířek v zázemí vnitřních voliér pro zoborožce kaferské nebo havraní umožňující samici uniknout před samcem (zoo Zlín – Lešná). Velká voliéra, vhodně členěná osázenými keři nebo stromky s dostatečným množstvím instalovaných bidel je rovněž vhodným řešením pro uvolnění napětí u konfliktnějšího páru.

Zajímavou skutečností poukazující na primární vliv harmonie páru při hnízdění v podmínkách lidské péče je fakt, že v odchovu zoborožců dosahují úspěchů také zoologické zahrady, které se na chov těchto druhů více nezaměřují a chovají pouze jeden nebo dva druhy. Konkrétně lze jmenovat zoologickou zahradu Ostrava nebo Olomouc, které opakovaně rozmnožují zoborožce kaferské (zoo Olomouc také zoborožce šedolící) a jsou jedny z mála v Evropě, kterým se to podařilo opakovaně (ISIS, 2015). Rovněž zoologická zahrada Ústí nad Labem, která od roku 2001 v pravidelných intervalech odchovává zoborožce vrásčité (Hofrichterová, 2014, ISIS 2015). To ukazuje na dva faktory, které velmi ovlivňují úspěšnost odchovů. Jedním z nich je zájem a přístup ošetřovatelů a dobré vedení kurátora chovu. Druhým a zcela zásadním faktorem je pak zmiňovaná harmonie páru.

V zoologických zahradách nelze ovšem všechny potenciálně chovu schopné druhy chovat v zázemí a zajímat se pouze o jejich rozmnožování, protože zoologické zahrady musí také plnit roli zábavní, kulturní a osvětovou a svěřená zvířata vystavovat a ukazovat návštěvníkům (Jiroušek, 2005). Navíc u některých druhů zvířat, která se ochotně v podmínkách lidské péče rozmnožují, může docházet k problémům s umístěním množství odchovaných mláďat. Rovněž nedostatek prostoru staví zoologické zahrady často před nelehkou otázkou, jaké druhy zvířat zařazovat do svých chovů aby naplnili poslání, pro které byla zahrada zřízena. Primárně by bylo vhodné zařazovat druhy, jejichž populace jsou v přírodě ohrožené a v zoologických zahradách je možné je úspěšně rozmnožovat a navracet zpět do přírody (Jiroušek, 2005). Přestože se současné zoologické zahrady při výběru druhů, které zařazují do chovů, orientují stále více podle kategorie ohrožení, přednost ještě často dávají druhům, které jsou atraktivní velikostí, tvarem a zbarvením, ale jejich populace v přírodě ohroženy nejsou. Čím více je druh návštěvníkem vnímán jako

atraktivní, tím je vyšší pravděpodobnost, že jej některá ze zoologických zahrad bude chovat (Frynta *et al.*, 2010).

Dovoluje-li to kapacita zoologické zahrady, jeví se jako velmi efektivní chovat více párů jednoho druhu souběžně, kdy je jeden chovný pár ponechán v zázemí zoo, kde se tento pár rozmnožuje a další pár nebo odchovaná mláďata jsou vystaveni v návštěvnické expozici. V případě potřeby je možné jednotlivé chovu schopné páry v expozicích vyměnit, čímž je jednomu páru zajištěna vhodná stimulace k případnému zahnízdění a druhému páru je umožněna reprodukční pauza k regeneraci organismu po opakovaném několikaletém hnízdění.

Svou roli hraje také osobní preference kurátora chovu ve výběru taxonů a finanční možnosti zoologické zahrady. Je zřejmé, že kurátoři všech tří zoologických zahrad mají o chov zoborožců zájem, což dokládají rozšiřováním kolekcí tohoto taxonu.

Důležitá jsou rovněž etologická pozorování, která je vhodné pravidelně zaznamenávat a vyhodnocovat (Galama *et al.*, 2002). Monitoring formou kamerového systému je spolehlivým nástrojem kontroly průběhu hnízdění, zejména v případě zaldění samice uvnitř dutiny. Kontrola dutiny pomocí kontrolních dvířek, která je rovněž v některých zoo praktikována, nemusí být vždy vhodná, zejména u asijských druhů zoborožců, kteří jsou náchylnější na vyrušení. Kamerový systém se osvědčil u páru zoborožců temných a dvojzoborožců žlutozobých v zoo Zlín – Lešná. Použití kamerového systému pro monitoring páru při hnízdění však nemusí být vždy vhodný, instalace může být problematická (Galama *et al.*, 2002).

Počty chovu schopných párů zoborožců nejsou v České republice ani v zahraničí dostačující, zejména u asijských druhů zoborožců. Dochází také k disbalanci v poměru mezi pohlavími (TAG reports, 2013 – 2014). Dovoz zoborožců je regulován, vhodná je proto podpora *in-situ* projektů a podpora vysílání pracovníků zoo do zahraničí, kde mohou získávat zkušenosti s chovem zoborožců. V centru Talarak na Filipínách se daří odchovávat několik druhů zoborožců (Hospodářský a Panovská, 2014), odchovy jsou pak navraceni do volné přírody nebo je výjimečně domluven vývoz do některých zahraničních zoologických zahrad. Toto je také případ zoborožce hrubozobého, kterého z Avifauny v Holandsku obdržela zoo Liberec. Tento jedinec pak pochází z odchovu Centra Talarak (Ždáňský, 2015, osobní sdělení).

V posledních letech je patrný tlak na dovoz zoborožců pro soukromé a komerční účely. V současné době řeší Agentura ochrany přírody a krajiny ČR žádost o dovozní permit pro 8 juvenilních jedinců ohroženého (VU) dvojzoborožce hnědavého mindanejského (*Buceros hydrocorax mindanensis*, Tweeddale, 1877), kteří jsou deklarováni jako jedinci odchovaní v zajetí. Účel dovozu je pak komerční, což zahrnuje prodej ptáků v rámci soukromé chovatelské sítě uvnitř EU (AOPK ČR, nepublikováno, 2015).

Znalost biologie a ekologie v lidské péči chovaných druhů zoborožců je nutným předpokladem zvládnutí techniky jejich chovu vedoucí k úspěšným odchovům. Mnoho druhů ptáků, chovaných v podmínkách zoologických zahrad patří mezi druhy, jejichž populace jsou v přírodě ohroženy úbytkem vhodného prostředí. Často jsou také ohroženy obchodem. Mezi takové druhy patří zejména asijské druhy zoborožců. Obchod s těmito druhy je proto regulován úmluvou CITES (UNEP, 2016). I přes tuto skutečnost, anebo naopak právě proto, jsou v evropských zoologických zahradách ve větším počtu chovány africké druhy zoborožců. Absence regulace obchodu s těmito druhy však neumožňuje reálné vyhodnocení dopadů na populace ve volné přírodě, a to i s ohledem na skutečnost, že stavy ve volné přírodě jsou označovány jako málo dotčené (Trail, 2007). Otázkou pak zůstává, co je vhodné z hlediska ochrany přírody, respektive populací volně žijících zoborožců. Z pohledu zoologických zahrad by jistě bylo vhodné, pokud by bylo možné do chovu získávat ohrožené druhy zoborožců snadněji. U některých druhů zoborožců jsou početní stavy v zoologických zahradách velmi nízké a často je velmi problematické sestavit potenciálně chovu schopný pár (viz příloha č. 3). A také vzhledem k nízké reprodukční úspěšnosti zoborožců chovaných v podmínkách lidské péče je nutné se více a intenzivněji chovem těchto druhů ptáků zabývat. Jistým problémem by v budoucnu mohla být také nízká genetická variabilita populací chovaných v lidské péči vzhledem k omezeným možnostem oživení krve.

6 Závěr

Tato bakalářská byla zaměřena na porovnání výsledků chovů ptáků z řádu zoborožci ve vybraných zoologických zahradách České republiky s cílem stanovit hlavní faktory ovlivňující hnízdění zoborožců v podmínkách lidské péče.

Důkladným porovnáním mnoha v literatuře dostupných informací a ve výsledcích prezentovaných dat, bylo poukázáno na několik faktorů, které hnízdění chování zoborožců ovlivňují.

Jako zcela zásadní a primárně podmiňující faktor ovlivňující úspěšné hnízdění zoborožců byla stanovena podmínka:

1. Sestavení chovu schopného páru – harmonie a vyladění páru.

Až po splnění této základní podmínky byly zformulovány další faktory hrající důležitou roli při hnízdění zoborožců (dle důležitosti):

2. Prostředí bez stresujících faktorů (např. zázemí zoo).
3. Složení krmné dávky a její správné načasování (snaha o vysokou pestrost a adekvátní nutriční složení).
4. Přístup chovatelů, ochota učit se a individuální přístup k chovným párům.

Naopak malý vliv na úspěšnost hnízdění zoborožců byl zjištěn u těchto faktorů (v případě splnění podmínky č. 1):

- A. Vybavení voliéry.
- B. Velikost voliéry.

V jednotlivých zoologických zahradách by pak jako vhodný nástroj vedoucí ke zvyšování pohody zvířat a harmonie chovných párů bylo vhodné zařazovat prvky enrichmentu, zejména v kombinaci s podáváním krmiva.

Výzkumy zaměřené na etologii druhu jsou pak výzvou dlouhodobou, která v konečném výsledku rovněž může vést k úspěšnému chovu a odchovům v jednotlivých zoologických zahradách.

7 Literatura

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky (AOPK ČR). Žádost o udělení permitu pro dovoz osmi jedinců zoborožce hnědavého do České republiky. 2015. Nepsáno.

ANDĚL, Tomáš. Zoborožec vrásčitý (*Aceros corrugatus*) a jeho chov v zoo Ústí nad Labem. In: *Fauna Bohemiae Septentrionalis: Tomus 34*. PrintActive, s.r.o., 2009, s. 39-42. ISSN 0231 98 61.

BOEV, Zlatozar a Dimitar KOVACHEV. *Euroceros bulgaricus* gen. nov., sp. nov. from Hadzhidimovo (SW Bulgaria) (Late Miocene) – the first European record of Hornbills (Aves: Coraciiformes). *Geobios* [online]. 2007, **40**(1): 39-49 [cit. 2015-12-28]. DOI: 10.1016/j.geobios.2005.12.001. ISSN 00166995. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0016699506001069>.

CURIO, Eberhard. Notes on two species of endangered Philippine hornbills with an emphasis on breeding biology. In: LUM, Shawn a Pilai POONSWAD. *The Ecology of Hornbills: Reproduction and populations: 3th International Hornbill Workshop*. Bangkok: Hornbill Research Foundation, 2005, s. 11-24. ISBN 974-11-0310-7.

FRYNTA, D., LIŠKOVÁ, S., BÜLTMANN, S., a BURDA, H. (2010). Being attractive brings advantages: the case of parrot species in captivity. *PloS one*, 5(9), e12568.

GALAMA, Wieke; KING, Catherine; BROUWER, Koen. EAZA Hornbill management and husbandry guidelines. EAZA. 2002. [cit. 2016-01-21]. Dostupné z: http://www.coraciiformestag.com/Research/Hornbill/EAZA_Hornbill_Management.pdf.

GONZALEZ, Juan-Carlos T., Ben C. SHELDON, Nigel J. COLLAR a Joseph A. TOBIAS. Corrigendum to “A comprehensive molecular phylogeny for the hornbills (Aves: Bucerotidae)” [Mol. Phylogenet. Evol. 67 (2013) 468–483]. *Molecular Phylogenetics and Evolution* [online]. 2013a, **68**(3): 715- [cit. 2015-12-28]. DOI:

10.1016/j.ympev.2013.05.008. ISSN 10557903. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S105579031300208X>.

GONZALEZ, J.-C. T., B. C. SHELDON a J. A. TOBIAS. Environmental stability and the evolution of cooperative breeding in hornbills. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* [online]. 2013b, **280**(1768), 20131297-20131297 [cit. 2016-03-17]. DOI: 10.1098/rspb.2013.1297. ISSN 0962-8452. Dostupné z: <http://rspb.royalsocietypublishing.org/cgi/doi/10.1098/rspb.2013.1297>.

HACKETT, Shannon J., et al. A phylogenomic study of birds reveals their evolutionary history. *Science*, 2008, 320.5884: 1763-1768.

HADIPRAKARSA, Y.; KINNAIRD, MARGARET F. Foraging characteristics of an assemblage of four Sumatran hornbill species. *Bird Conservation International*, 2004, 14.I: S53.

HOFRICHTEROVÁ, Alena (ed.). *Ročenka českých a slovenských zoologických zahrad 2014*. 1. vydání. Praha: Zoologická zahrada hl. města Prahy, 2014. ISBN 978-80-85126-35-8.

HOSPODÁŘSKÝ, Pavel a Zuzana PANOVSKÁ. Druhá čtvrtletní zpráva Nadace Talarak. *ZOO Liberec* [online]. Talarak Foundation Inc., 2014 [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: http://www.zooliberec.cz//User_Files/talarak-foundation_druha-ctvrtletni-zprava-2014.pdf

CHIWESHE, Ngoni. The current conservation status of the Southern ground hornbill *Bucorvus leadbeateri* in Zimbabwe. *The active management of hornbills and their habitats for conservation*, 2007, 252-266.

JARVIS, Erich D., et al. Whole-genome analyses resolve early branches in the tree of life of modern birds. *Science*, 2014, 346.6215: 1320-1331.

JIROUŠEK, Vladislav Tomáš. *Zoologické zahrady České republiky a jejich přínos k ochraně biologické rozmanitosti*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2005, 52 s., [4] s. barev. obr. příl. ISBN 80-7212-362-9.

JOSEP DEL HOYO (eds.). *Mousebirds to Hornbills*. Barcelona: Lynx Ed, 2001. ISBN 848733430x.

KEMP, Alan C. *The hornbills: Bucerotiformes*. Oxford: Oxford University Press, ©1995. xv, 302 s. Bird families of the world; 1. ISBN 0-19-857729-X

KEMP, Alan a POONSWAD, Pilai. Life history of Great Hornbill *Buceros bicornis*. In: POONSWAD, Pilai (ed.) a Alan C. KEMP (ed.). *Manual to the conservation of Asian Hornbills*. Thailand: Hornbill Project, 1993, s. 76-97. ISBN 974-587-693-3.

KEMP, Alan C. The systematics and zoogeography of Oriental and Australasian hornbills (Aves: Bucerotidae). *Bonn. Zool. Beitr*, 1988, 39.3: 315-345.

KINNAIRD, M a Timothy G O'BRIEN. *The ecology & conservation of Asian hornbills: farmers of the forest*. Chicago: University of Chicago Press, 2007, xviii, 315 p., [8] p. of plates. ISBN 0226437124.

KITAMURA, Shumpei. Frugivory and seed dispersal by hornbills (Bucerotidae) in tropical forests. *Acta Oecologica* [online]. 2011, **37**(6): 531-541 [cit. 2016-01-01]. DOI: 10.1016/j.actao.2011.01.015. ISSN 1146609x. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1146609X11000166>.

KOZLOWSKI, Corinne P., Karen L. BAUMAN a Cheryl S. ASA. Reproductive behavior of the great hornbill (*Buceros bicornis*). *Zoo Biology* [online]. 2015, **34**(4): 328-334 [cit. 2015-12-13]. DOI: 10.1002/zoo.21221. ISSN 07333188. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/zoo.21221>.

KSEPKA, Daniel; CLARKE, J. A. Phylogenetically vetted and stratigraphically constrained fossil calibrations within Aves. *Palaeontologia Electronica*, 2015,

18.3FC: 1-25. [cit. 2015-12-28]. Dostupné z: <http://palaeo-electronica.org/content/fc-3>.

KUMAR, Awadhesh; RIBA, Bhanu. ASSESSMENT OF EFFECTIVENESS OF CONSERVATION ACTION ADOPTED FOR HORNBILL SPECIES IN ARUNACHAL PRADESH, INDIA: THE GREAT INDIAN HORNBILL (BUCEROS BICORNIS). *International Journal of Conservation Science*, 2015, 6.1.

PASUWAN, Chakorn, PATTANAKIAT, S., NAVANUGRAHA, C., CHIMCHOME, V., MADSRI, S., RATTANARUNGSIKUL, P. a POONSWAD, Pilai. (2011). An assessment on artificial nest construction for hornbills in Budo Su-Ngai Padi National Park, Thailand. *Raffles Bulletin of Zoology, Supplement*, 24, 85-93.

PLONGMAI, Kamol, POONSWAD, Pilai, SUKKASEM, Chumpol a CHUAILUA, Phitaya. The availability of ripe fruits in the annual hornbill life cycle. In: LUM, Shawn a Pilai POONSWAD. *The Ecology of Hornbills: Reproduction and populations: 3th International Hornbill Workshop*. Bangkok: Hornbill Research Foundation, 2005, s. 11-24. ISBN 974-11-0310-7.

POONSWAD, Pilai; TSUJI, Atsuo; JIRAWATKAVI, Narong. Estimation of nutrients delivered to nest inmates by four sympatric species of hornbills in Khao Yai National Park, Thailand. *Ornithological science*, 2004, 3.2: 99-112.

POONSWAD, Pilai. Nest site characteristics of four sympatric species of hornbills in Khao Yai National Park, Thailand. *Ibis*, 1995, 137.2: 183-191.

POONSWAD, Pilai. Aspects of the biology and ecology of some Asian Hornbills. In: POONSWAD, Pilai (ed.) a Alan C. KEMP (ed.). *Manual to the conservation of Asian Hornbills*. Thailand: Hornbill Project, 1993, s. 76-97. ISBN 974-587-693-3.

PRUM, Richard O., Jacob S. BERV, Alex DORNBURG, Daniel J. FIELD, Jeffrey P. TOWNSEND, Emily Moriarty LEMMON a Alan R. LEMMON. A comprehensive

phylogeny of birds (Aves) using targeted next-generation DNA sequencing. *Nature* [online]. 2015-10-7, **526**(7574), 569-573 [cit. 2016-02-24]. DOI: 10.1038/nature15697. ISSN 0028-0836. Dostupné z: <http://www.nature.com/doi/10.1038/nature15697>

SCHHAPP. Adresář 2015. *Spolek chovatelů hmyzožravého a plodožravého ptactva*, 2015. Nепublikováno.

SIBLEY, Charles G.; AHLQUIST, Jon E.; MONROE JR, Burt L. A classification of the living birds of the world based on DNA-DNA hybridization studies. *The Auk*, 1988, 409-423. [cit. 2016-1-1]. Dostupné z: <http://www.jstor.org/stable/4087435>.

STAUFFER, Donald J.; SMITH, Thomas B. Breeding and nest site characteristics of the Black-casqued Hornbill *Ceratogymna atrata* and White-thighed Hornbill *Ceratogymna cylindricus* in south-central Cameroon. *Ostrich-Journal of African Ornithology*, 2004, 75.3: 79-88.

TAG reports 2013 - 2014. *EAZA: European Association of zoos and aquaria* [online]. 2016 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://www.eaza.net/about-us/publications/>.

TÖPFER Till; GEDEON, Kai. Short communications: Red-billed Hornbill *Tockus erythrorhynchus* breeding in a hollow brickstone wall. *Scopus*, 2015, 34: 47-48.

TRAIL, Pepper W. African hornbills: keystone species threatened by habitat loss, hunting and international trade. *Ostrich* [online]. 2007,**78**(3): 609-613 [cit. 2016-01-02]. DOI: 10.2989/OSTRICH.2007.78.3.7.318. ISSN 0030-6525. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2989/OSTRICH.2007.78.3.7.318>

VIRESHAKUL, N., W. CHAROENNITIKUL, S. KITAMURA, A. KEMP, S. THONG-AREE, Y. SURAPUNPITAK, P. POONSWAD a M. PONGLIKITMONGKOL. A phylogeny of frugivorous hornbills linked to the evolution of Indian plants within Asian rainforests. *Journal of Evolutionary Biology* [online]. 2011, 2015-11-17, **24**(7): 1533-1545 [cit. 2015-11-17]. DOI:

10.1111/j.1420-9101.2011.02285.x. ISSN 1010061x. Dostupné z:
<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1420-9101.2011.02285.x>.

WEE, Y. C., K. C. TSANG, Melinda CHAN, Y. M. CHAN a Angie NG. Oriental Pied Hornbill: two recent failed nesting attempts on mainland Singapore. *Birding Asia* [online]. 2008, **9**(2008), 72-77 [cit. 2016-01-13]. Dostupné z:
<http://www.coraciiformestag.com/Research/Hornbill/Oriental%20Pied%20Hornbill-failed%20nesting.pdf>.

WILKINSON, Roger. Zoos supporting hornbill conservation and research. In: LUM, Shawn a Pilai POONSWAD. *The Ecology of Hornbills: Reproduction and populations: 3th International Hornbill Workshop*. Bangkok: Hornbill Research Foundation, 2005, s. 25-35. ISBN 974-11-0310-7.

ZOGHBY, Blair A, Peter G RYAN, Rob M LITTLE, Tim REID a Philip AR HOCKEY. Seasonal changes in movement and habitat use by Southern Ground-Hornbills in the South African lowveld. *Ostrich*[online]. 2015, **86**(1-2): 87-95 [cit. 2016-01-01]. DOI: 10.2989/00306525.2015.1030794. ISSN 0030-6525. Dostupné z:
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.2989/00306525.2015.1030794>.

ZUBERBÜHLER

, Klaus, Peter SLATER a Hugo RAINEY. The responses of black-casqued hornbills to predator vocalisations and primate alarm calls. *Behaviour* [online]. 2004, **141**(10), 1263-1277 [cit. 2016-01-06]. DOI: 10.1163/1568539042729658. ISSN 0005-7959.

Dostupné z:

<http://booksandjournals.brillonline.com/content/10.1163/1568539042729658>

Internetové stránky:

Coraciiformes TAG: Hornbills. *Coraciiformes Taxon Advisory Group* [online]. 2016. [cit. 2016-01-02]. Dostupné z:

<http://www.coraciiformestag.com/Hornbill/Bucerotidae.html>.

EAZA: EEPs and ESBs. *European Association of zoos and aquaria* [online]. 2011 [cit. 2016-01-12]. Dostupné z: <http://eaza.portal.isis.org/activities/cp/Pages/EEPs.aspx>.

International Species information System [online]. 2015 [cit. 2016-01-11]. Dostupné z: <http://www2.isis.org/Pages/Home.aspx>.

Mabula Ground Hornbill Project [online]. Mabula Ground Hornbill Project, 2016 [cit. 2016-01-21]. Dostupné z: <http://www.ground-hornbill.org.za/>

Philippine Hornbills Conservation Programme. *Philippines Biodiversity Conservation Foundation* [online]. Manila: Philippines Biodiversity Conservation Foundation, Inc., 2014 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://pbcfi.org.ph/programmes/species/philippine-hornbills>.

The Hornbill Research Foundation. *Mahidol University: Faculty of Science* [online]. Bangkok, 2009 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://www.sc.mahidol.ac.th/research/hornbill.htm>.

The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. [cit. 2015-08-24]. Dostupné z: <http://www.iucnredlist.org>.

UNEP (2016). The Species+ Website. Nairobi, Kenya. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Available at: www.speciesplus.net. [cit. 2016-01-03].

Úmluva o biologické rozmanitosti. *Informační systém Úmluvy o biologické rozmanitosti* [online]. AOPK ČR, 2016 [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: <http://chm.nature.cz/umluva-o-biologicke-rozmanitosti-cbd/o-umluve-cbd/>.

ZOO a zámek Zlín – Lešná. *ZOO a zámek Zlín – Lešná, p.o.* [online]. ZOO Zlín, 2014 [cit. 2016-01-12]. Dostupné z: <http://www.zoozlin.eu/>.

ZOO Dvůr Králové. *ZOO Dvůr Králové, a.s.* [online]. ZOO Dvůr Králové, 2008 [cit. 2016-01-12]. Dostupné z: <http://www.zoodvurkralove.cz/>.

Zoologická zahrada hl. města Prahy. *Zoologická zahrada hl. města Prahy* [online]. 2015. [cit. 2015-09-06]. Dostupné z: <http://www.zoopraha.cz>.

Zoologická zahrada Liberec. *Zoologická zahrada Liberec, p.o.* [online]. Liberec, 2016 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://www.zooliberec.cz/>.

Zoologická zahrada Ústí nad Labem. *Zoologická zahrada Ústí nad Labem, p.o.* [online]. ZOO Ústí nad Labem, 2016 [cit. 2016-01-12]. Dostupné z: <http://www.zoousti.cz/>.

Další zdroje:

HANEL, Jan. 2015. Osobní sdělení. Kurátor chovu ptáků, zoo Liberec.

HŘEBÍK, Milan. 2016. Osobní sdělení. Ošetřovatel zoborožců, zoo Plzeň.

PODHRÁZSKÝ, Michal. 2015. Osobní sdělení. Kurátor chovu ptáků a primátů, zoo Dvůr Králové.

ŠTRAUB, Václav. 2015. Osobní sdělení. Kurátor chovu ptáků, zoo Zlín – Lešná.

ŽDÁŇSKÝ, Tomáš. 2015. Osobní sdělení. Ošetřovatel zoborožců, zoo Liberec.

8 Seznam příloh

Příloha č. 1

Přehled z literatury dostupných informací o výskytu a potravní ekologii druhů chovaných ve vybraných zoo.

Příloha č. 2

Přehled biologie hnízdění druhů zoborožců chovaných ve vybraných zoologických zahradách.

Příloha č. 3

Přehled počtu chovaných dospělých jedinců a odchovaných mláďat vybraných druhů zoborožců v institucích ve světě a v Evropě.

Příloha č. 4

Přehled chovaných a odchovávaných druhů zoborožců podle jednotlivých zoologických zahrad v České republice v roce 2015.

Příloha č. 1: Přehled z literatury dostupných informací o výskytu a potravní ekologii druhů chovaných ve vybraných zoo. Upraveno podle Kempa (1995) a del Hoya *at al.* /eds./ (2001).

druh	vyhledávání potravy		složka potravy		způsob krmení	rozšíření	Biotop
	arboreálně	terestricky	frugivorní	karnivorní			
<i>Bucorvus leadbeateri</i>	+	+++++	+	+++++	v zobáku jednotlivě	Afrika, severně od rovníku	savana, rozvolněné křoviny
<i>Bucorvus abyssinicus</i>		+++++		+++++		Afrika, jižně od rovníku	savana, polopouště
<i>Tockus flavirostris</i>	+	+++++	++	++++		SV Afrika	savana
<i>Tockus deckeni</i>	+	+++++	++	++++		SV Afrika	savana
<i>Tockus nasutus</i>	++++	++	+	+++++		subsaharská Afrika, J Arábie	savana, opadavé lesy
<i>Tockus fasciatus</i>	++++	++	+++	++++		Z a centrální Afrika	nížinné stálezelené lesy
<i>Tropicranus albocristatus</i>	+++++	+	+	+++++		Z a centrální Afrika	primární husté lesy
<i>Bycanistes brevis</i>	+++++	+	+++++	++		S - V Afrika	galeriové montánní lesy, podél toků
<i>Bycanistes bucinator</i>	+++++	+	+++++	+	V - J Afrika	galeriové montánní lesy, podél toků	
<i>Bycanistes fistulator</i>	+++++	+	+++++		Z a centrální Afrika	primární stálezelené lesy, mangrove	
<i>Ceratogymna atrata</i>	+++++	+	+++++	+	Z a centrální Afrika	primární stálezelené nížinné lesy	
<i>Aceros plicatus</i>	++++	+	+++++	+	Moluky, NG, Solomony	primární a sekundární stálezelené lesy	
<i>Aceros corrugatus</i>	+++++		++++	++	Sundy	nížinné stálezelené lesy	
<i>Buceros bicornis</i>	+++++	+	+++++	++	SV Indie, SV Asie	primární stálezelené lesy	
<i>Buceros rhinoceros silvestris</i>	+++++	++	++++	++	Sundy	primární až sek. stálezelené lesy	
<i>Buceros hydrocorax</i>	+++++		+++++	++	Filipíny	primární stálezelené lesy	
<i>Anthracoceros malayanus</i>	+++++	+	++++	+	Sundy	primární nížinné lesy	
<i>Penelopides panini panini</i>	+++++		++++	++	Filipíny	primární stálezelené lesy	

Příloha č. 2: Přehled biologie hnízdění druhů zoborožců chovaných ve vybraných zoologických zahradách. Upraveno podle A. Kempa (1995) a del Hoya *at al.* /eds./ a doplněno o informace z vybraných zoologických zahrad.

Druh	kooperativní hnízdění	přepeření	opuštění hnízda	max. snůška [počet vajec]	inkubace [dny]	hnízdí cyklus [dny]	hnízdí perioda [dny]	věk v zajetí [roky]
<i>Bucorvus leadbeateri</i>	ano	ne	před mlád'aty	2 až 3	37-43		86	
<i>Bucorvus abyssinicus</i>	pravděpodobné	ne	před mlád'aty	2	37-41		80-90	40
<i>Tockus flavirostris</i>	ne	ano		6	23-25			
<i>Tockus deckeni</i>	ne	ano		2 až 4	30		48	
<i>Tockus nasutus</i>	ne	ano		5	24-26		43-49	
<i>Tockus fasciatus</i>	ne	ano		4				22
<i>Tropicranus albocristatus</i>	ne	ano		2				
<i>Bycanistes brevis</i>	ne			s mlád'aty	1 až 2	40	107-138	77-80
<i>Bycanistes bucinator</i>	ano		2 až 4		28	88-117	50	
<i>Bycanistes fistulator</i>	ne		1 až 3					
<i>Ceratogymna atrata</i>	pravděpodobné		1 až 2					19
<i>Aceros plicatus</i>	ne	ano	s mlád'aty	1 až 2		125		
<i>Aceros corrugatus</i>	ne	ano	s mlád'aty	2 až 3	29	111-124*	63-73	
<i>Buceros bicornis</i>	ne	ano	před mlád'aty	2 až 4	38-45 (55)	102-140	72-96	41
<i>Buceros rhinoceros silvestris</i>	pravděpodobné	ano		2	37-46		78-80	
<i>Buceros hydrocorax</i>	ano	ano		2				
<i>Anthracoceros malayanus</i>	pravděpodobné	ano	s mlád'aty	2 až 3	30	80	50	
<i>Penelopides panini panini</i>	pravděpodobné	ano	s mlád'aty	2 až 3	30-35	95	55-58	

* údaje zoo Ústí nad Labem

Příloha č. 3: Přehled počtu chovaných dospělých jedinců a odchovaných mláďat vybraných druhů zoborožců v institucích ve světě a v Evropě. Upraveno podle databáze ISIS k 15.10.2015. Uvedené počty odchovaných mláďat odpovídají stavu za posledních 12 měsíců. Červeně zvýrazněné údaje označují negativní sex ratio.

Druh	Svět					Evropa					Poznámka
	Samci	Samice	Mláďata	Celkem	Instituce	Samci	Samice	Mláďata	Celkem	Instituce	
<i>Bucorvus leadbeateri</i>	159	172	20	351	136	88	85	11	184	75	Z toho celkem 3 mláďata odchována v zoo Olomouc a Ostrava
<i>Tockus deckeni</i>	99	75	14	188	75	67	48	14	129	48	Z toho 3 mláďata odchována v zoo Liberec
<i>Buceros bicornis</i>	87	82	2	171	49	19	15	0	34	17	
<i>Bucorvus abyssinicus</i>	75	67	8	150	67	38	29	1	68	36	
<i>Bycanistes bucinator</i>	57	66	7	130	62	27	32	6	65	32	Z toho 1 mládě odchováno v zoo Dvůr Králové
<i>Bycanistes brevis</i>	52	58	1	111	58	31	27	1	59	29	Jediné mládě bylo odchováno v zoo Olomouc
<i>Aceros corrugatus</i>	33	28	7	68	28	15	15	6	36	12	Všechna 3 mláďata odchována v zoo Ústí nad Labem
<i>Tockus nasutus</i>	27	27	10	64	23	21	24	10	55	18	Z toho 2 mláďata odchována v zoo Dvůr Králové
<i>Buceros rhinoceros silvestris</i>	37	23	3	63	31	16	11	0	27	12	
<i>Aceros plicatus</i>	30	23	3	56	25	25	16	1	42	18	
<i>Anthracocerso malayanus</i>	17	21	10	48	21	14	15	8	37	17	Z toho 2 mláďata odchována v zoo Liberec
<i>Penelopides panini panini</i>	17	17	11	45	11	17	17	11	45	11	Z toho 1 mládě odchováno v zoo Praha
<i>Tockus flavirostris</i>	24	13	3	40	18	7	7	3	17	7	Všechna 3 mláďata odchována v zoo Praha
<i>Ceratogymna atrata</i>	13	13	0	26	10	7	8	0	15	5	
<i>Tropicranus albocristatus</i>	10	9	3	22	6	6	6	3	15	3	Všechna 3 mláďata odchována v zoo Zlín - Lešná
<i>Buceros hydrocorax</i>	9	12	0	21	8	8	11	0	19	7	
<i>Bycanistes fistulator</i>	4	4	0	8	3	4	4	0	8	3	
<i>Tockus fasciatus</i>	2	2	0	4	3	1	1	0	2	1	Z evropských institucí tento druh chová pouze zoo Dvůr Králové

Příloha č. 4: Přehled chovaných a odchovávaných druhů zoborožců podle jednotlivých zoologických zahrad v České republice v roce 2015.

druh	zoo Liberec			zoo Dvůr Králové			zoo Zlín - Lešná		
	počátek chovu [rok]	počet chovných jedinců	odchovy snůška	počátek chovu [rok]	počet chovných jedinců	odchovy snůška	počátek chovu [rok]	počet chovných jedinců	odchovy snůška
<i>Bucorvus leadbeateri</i>	2012	1,2	Ne	1991	1,1	snůška	1999	3,3	snůška
<i>Bucorvus abyssinicus</i>	x	x	X	x	x	x	2010	1,0	ne
<i>Tockus flavirostris</i>	2012	1,1	Ne	2006	0,1	ne	2005	1,1	odchovy
<i>Tockus deckeni</i>	2011	2,2	odchovy	1997	1,1	odchovy	x	x	x
<i>Tockus nasutus</i>	2011	1,1	Ne	1991	2,2	odchovy	x	x	x
<i>Tockus fasciatus</i>	x	x	X	2012	1,1	ne	x	x	x
<i>Tropicranus albocristatus</i>	x	x	X	x	x	x	2005	3,3	odchovy
<i>Bycanistes brevis</i>	2012	1,1	Ne	2013	1,1	ne	2001	1,1	snůška
<i>Bycanistes bucinator</i>	2011	1,1	Ne	1997	1,1	odchovy	2001	1,1	odchovy
<i>Bycanistes fistulator</i>	x	x	X	2014	1,1	ne	1999	1,1	odchovy
<i>Ceratogymna atrata</i>	x	x	X	x	x	x	2010	2,2	ne
<i>Aceros plicatus</i>	x	x	X	x	x	x	2003	1,1	snůška
<i>Aceros corrugatus</i>	2013	1,1	Ne	x	x	x	x	x	x
<i>Buceros bicornis</i>	1993 - 2010	x	X	x	x	x	2010	1,1	snůška
<i>Buceros rhinoceros silvestris</i>	x	x	X	x	x	x	2014	1,0	x
<i>Buceros hydrocorax</i>	2000 - 2015	x	X	2000 - 2009	x	x	x	x	x
<i>Anthracocerso malayanus</i>	2011	1,1	odchovy	x	x	x	x	x	x
<i>Penelopides panini panini</i>	2015	1,0	X	x	x	x	x	x	x
Počet chovaných druhů	9			8			11		

9 Seznam použitých zkratek a výrazů

AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
AZA	Association of Zoos and Aquariums, Světová asociace zoologických zahrad a akvárií
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, Úmluva o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin
EAZA	European Association of Zoo and Aquaria, Evropská asociace zoologických zahrad a akvárií
EEP	European Endangered Species Programme, Evropský záchovný program
ESB	European Stud Book, Evropská plemenná kniha
ISIS	International Species information System
IUCN	International Union on Conservation of Nature, Mezinárodní svaz ochrany přírody
SCHHAPP	Spolek chovatelů hmyzožravého a plodožravého ptactva
SSP	Species Survival Plan, Světový záchovný program
TAG	Taxon Advisory Group, poradní skupina pro daný taxon
UCSZOO	Unie českých a slovenských zoologických zahrad a akvárií
UNEP	United Nations Environment Programme, Program OSN pro životní prostředí

Enrichment	aktivity podporující kvalitu prostředí, péči a welfare zvířat chovaných v prostředí zoo s důrazem na motivaci zvířat přispívající k rozvoji jejich přirozeného chování
Helpers	jedinci daného druhu, kteří jsou členy hnízdní skupiny a aktivně pomáhají dominantnímu páru s výchovou mláďat. Často jde o juvenilní jedince z předešlé hnízdní sezóny, kteří se ještě sami nehnízdí
Hnízdní perioda	dobu od vylíhnutí mláďete do chvíle opuštění z hnízdní dutiny
Hnízdní cyklus	dobu od trvalého zazdění samice v hnízdní dutině do vyzdění samice (s mláďaty)