Analýza potenciálneho vplyvu hluku spôsobeného výstavbou a prevádzkou bytového komplexu na živočíchy v ZOO Bojnice

prof. PaedDr. Pavol Prokop, DrSc.

2024

Úvod

Model tzv. Piatich domén pre tzv. well-being (ďalej blahobyt) živočíchov v zoologických záhradách (Mellor & Beausoleil, 2015; Mellor, 2016; Mellor, 2017) je komplexný model navrhnutý na hodnotenie a zlepšovanie blahobytu živočíchov odkázaných na ľudskú starostlivosť. Model bol pôvodne formulovaný v roku 1994 s cieľom identifikovať negatívne vplyvy výskumu a testovania živočíchov na Novom Zélande (Mellor & Reid, 1994). Odvtedy sa používa na hodnotenie blahobytu rôznych taxónov živočíchov v rôznych situáciách, vrátane služobných psov (Littlewood & Mellor, 2016), koní (McGreevy et al., 2018), i voľne žijúcich živočíchov (Harvey et al., 2020; Nicol et al., 2020; Boys et al., 2022). Počas svojej 30-ročnej histórie bol model pravidelne aktualizovaný, aby zahŕňal najnovšie vývojové trendy v oblasti vedy o blahobyte živočíchov (Williams et al., 2006; Mellor et al., 2009; Mellor a Beausoleil, 2015; Mellor et al., 2020).

Aktuálny model pozostáva z piatich hlavných domén:

1. **Výživa**: Táto doména je zameraná na stravovanie živočíchov, zabezpečuje, aby dostávali dostatočné množstvo potravy a vody na udržanie zdravia a vitality.
2. **Fyzické prostredie**: Sem patrí životné prostredie živočíchov, ako napr. priestor, prístrešky a rôzne predmety, ktoré stimulujú psychický vývin živočíchov a sú významné pre ich pohodlie a bezpečnosť.
3. **Zdravie**: Táto doména sa zameriava na celkový zdravotný stav živočíchov, vrátane prevencie ochorení a celkovej veterinárnej starostlivosti.
4. **Behaviorálne interakcie**: Táto doména je zameraná na interakcie živočíchov so svojím prostredím, s inými živočíchmi a ľuďmi. Podľa tejto domény môžu pozitívne sociálne interakcie môžu pozitívne ovplyvniť blahobyt živočíchov.

5. **Duševný stav**: Táto doména hodnotí emocionálne blaho živočíchov, pričom zohľadňuje negatívne (ako stres alebo nepohodlie) aj pozitívne prejavy (ako radosť alebo uspokojenie), ktoré ovplyvňujú ich celkovú kvalitu života.

Jedným z významných pokrokov modelu Piatich domén je jeho zameranie na duševný stav živočíchov. Samotné zmiernenie rôznych negatívnych stavov samozrejme nezaručuje živočíchom pozitívny blahobyt. Živočíchy musia mať aj príležitosti nadväzovať sociálne interakcie, možnosť hrať sa a objavovať svoje životné prostredie. Tento posun od tradičných hodnotení blahobytu zdôrazňuje, že emocionálne potreby sú rovnako dôležité ako fyzické potreby pre blahobyt jedinca. Predposledná, behaviorálna doména je často využívaná ako forma prejavu duševného stavu živočícha, pretože behaviorálne prejavy je možné kvantifikovať a porovnávať.

Implementácia modelu Piatich domén v zoologických záhradách zahŕňa aplikáciu informácií o biológii chovaných druhov v prírode, permanentné hodnotenie a kontrolu ich chovu a chovných podmienok. V súlade s touto snahou dochádza k optimalizácii chovných praktík v zoologických záhradách, ktorých cieľom je zabezpečiť pokiaľ možno najlepší blahobyt chovaných živočíchov. Stresory živočíchov môžu, ale nevyhnutne nemusia mať pôvod v samotnej zoologickej záhrade. Jedným z potenciálne významných stresorov živočíchov je antropogénny hluk. Živočíchy v zoologických záhradách sú pravidelne vystavené rôznym typom hluku, ktorých pôvodcami sú návštevníci, technické práce v záhrade (napr. údržba terénu, čistenie, atď.). Pôvodcom permanentného alebo dočasného hluku však môže byť aj výstavba/prevádzka realizovaná v blízkosti zoologickej záhrady. Predchádzajúce štúdie preukázali, že tento hluk môže u niektorých živočíchov vyvolať nezanedbateľné stresové reakcie. Dočasná aj permanentná expozícia stresorom stimuluje u stavovcov uvoľňovanie adrenalínu a glukokortikoidov v nadobličkách. Stresová reakcia je vďaka vyšším

koncentráciám ucedených hormónov a aj hormónu glukagónu v pankrease spojená s uvoľňovaním glukózy, ktorá je potrebná pri zvýšenej fyzickej námahe jedinca čeliacemu hrozbe. Dlhodobá expozícia nadmernému hluku môže vyvolať stav chronického stresu, ktorý môže mať negatívne účinky na reprodukciu, imunitný stav a rast organizmu.

Hluk v zoologických záhradách môže negatívne vplývať na celkový blahobyt chovaných živočíchov. V prirodzenom prostredí neovplyvnenom človekom je hluk pomerne slabý. Napr. v dažďových pralesoch sa hýbe intenzita hluku v rozmedzí 27–40 dB a na savane okolo 20–36 dB (Waser & Brown 1986). Tieto rozmedzia je však komplikované (ak nie nemožné) dodržať aj v zoologických záhradách, pretože už len prítomnosť návštevníkov, bez ktorých by prevádzka zoologických záhrad bola komplikovaná (ak nie nemožná), zvyšuje intenzitu okolitého hluku. Napríklad v dvoch zoologických záhradách v USA bola nameraná priemerná hladina hluku 70dB a v jednej Brazílskej zoologickej záhrade vzrástla intenzita hluku bez návštevníkov z 46,75 dB na 60,42 dB v dňoch, keď boli návštevníci prítomní (Quadros et al. 2014). Z uvedeného vyplýva, že živočíchy v zoologických záhradách môžu byť vystavené vyšším hladinám hluku, prekračujúcim hluk v ich prirodzenom prostredí.

Plánovaná výstavba/prevádzka nového súboru bytových domov v bezprostrednej blízkosti ZOO Bojnice je aktuálne podrobovaná expertíznym analýzam možného negatívneho vplyvu hluku na živočíchy chované v ZOO. Hygienický limit je určený v území bývania s prípustnou hodnotou hluku 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci, pričom vypočítané hodnoty hluku v prediktívnej akustickej štúdii počas výstavby/prevádzky komplexu sa pohybovali v rozmedzí pred oknami obytných miestností od 26 dB do 57 dB cez deň a od 18 dB do 47 dB v noci (Plaskoň 2024). Akustický hluk počas výstavby/prevádzky však môže krátkodobo dosiahnuť aj 60 dB, v závislosti od stavebných mechanizmov v určitej vzdialenosti. Napríklad použitie kolesového rýpadla lyžicového JCB môže dosiahnuť vo vzdialenosti 10 m 72 dB a nákladné vozidlo TATTRA 148 až 79 dB.

V predloženej štúdii som sa zameral na analýzu hlukovej tolerancie konkrétnych druhov aktuálne chovaných v ZOO Bojnice. Predmetom analýzy je objektívne posúdenie možných negatívnych vplyvov výstavby/prevádzky bytového komplexu na blahobyt chovaných živočíchov. Vychádzam pritom zo záverov expertízy Plaskoňa (2024), podľa ktorej by stavebná činnosť počas výstavby/prevádzky komplexu zasahujúca do areálu ZOO Bojnice pri výstavbe/prevádzke nemala presahovať 57 dB, príp. krátkodobo 60 dB.

Metodika

Vychádzal som z publikovaného zoznamu živočíchov chovaných v ZOO Bojnice aktualizovaného ku dňu 31.12. 2023. Zisťoval som zverejnené vedecké práce indexované v uznávanej vedeckej platforme Web of Science, Clarivate Plc. o všetkých taxonomických jednotkách (primárne išlo o druhy, v niektorých prípadoch poddruhy, príp. formy) v zozname druhov ZOO Bojnice. Pri vyhľadávaní zdrojov som postupoval pomocou zadávania kľúčového slova „noise“ a taxonomickej jednotky. Následne som na základe názvov vedeckých prác a ich abstraktov zisťoval, či je daná práca obsahovo príbuzná problematike vplyvu hluku na daný druh. V ďalšom kroku som pomocou vedeckých databáz sprístupnených prostredníctvom UK a SAV podrobil všetky nájdené práce obsahovej analýze, ktorá spočívala vo vyhľadaní konkrétnych kritických hodnôt hluku a ich vplyvu na správanie či hormonálne zmeny daného druhu. V poslednom kroku som zhodnotil prevalenciu kritických hodnôt, resp. špeciálne hodnôt hluku vplývajúcich negatívne na živočíšny druh v hodnotou ≤ ako 60 dB. Deskriptívne údaje sú uvedené v prílohe tohto dokumentu.

Výsledky

Početnosť vedeckých štúdií

Z N = 326 taxonomických jednotiek som našiel vedecké publikácie týkajúce sa 35 taxonomických jednotiek (11%). Vo väčšine prípadov (N = 30) išlo o jednu prácu zameranú na daný druh, príp. jedna práca sa týkala viacerých druhov. Len v piatich prípadoch som našiel na konkrétny druh dve vedecké práce. Jedna práca zameraná na potápnicu bielolícu (*Oxyura jamaicensis*) nebola analyzovaná, pretože nebola dostupná online a autori nereagovali na moje opätovné žiadosti o zaslanie ich práce (Rodríguez-Casanova et al. 2023). V dvoch prípadoch (*Saguinus labiatus* a *Bubo bubo*) som našiel práce netýkajúce sa priamo daných druhov, ale ich fylogeneticky príbuzných druhov (*S. bicolor* a *B. virginiatus*). Tieto práce som do analýz zahrnul, pretože môžu mať informatívnu hodnotu.

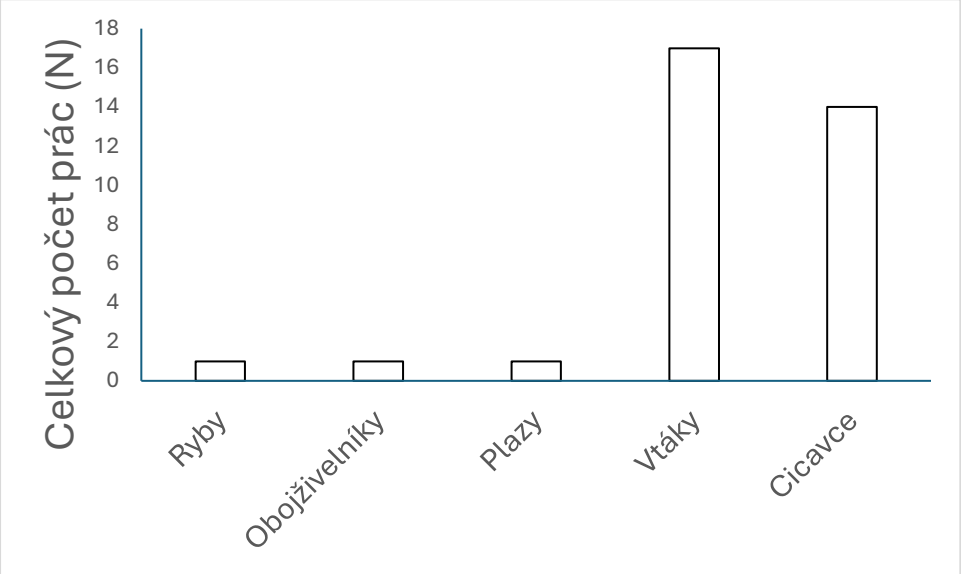
Redukcia vedeckých štúdií pred finálnou analýzou

Z piatich taxónov, ku ktorým som našiel dve práce týkajúce sa vplyvu hluku na blahobyt daného druhu nedošlo v žiadnom prípade ku kontradiktívnym výsledkom. U štyroch taxónov bola jedna z dvoch vedeckých prác nepoužiteľná, lebo neposkytovala požadované údaje, a v prípade jedného taxónu (*Streptopelia chinensis chinensis*) nebola použiteľná ani jedna z dvoch vedeckých prác. Z dôvodu vyhýbania sa pseudoreplikáciám som odstránil štyri spomínané redundantné práce a v piatom prípade som ponechal do analýz jednu z dvoch nepoužiteľných prác. Týmto spôsobom som dosiahol reprezentovanie jedného taxónu jednou vedeckou prácou. V niektorých prípadoch jedna práca zahŕňala výskum na viacerých druhoch živočíchov. Druh *O. jamaicensis* bol odstránený z vyššie uvedených dôvodov.

Obsahová analýza potenciálnych negatívnych vplyvov

Z 325 taxónov chovaných v ZOO Bojnice bolo do analýzy zaradených 34 taxónov, na ktoré existovala jedna vedecká práca týkajúca sa vplyvu hluku na určitý životný aspekt danej taxonomickej jednotky. Najpočetnejšie výskumy som zaznamenal v triedach vtáky (N = 17) a cicavce (N = 14). Naopak, výskum hluku v triede plazy, obojživelníky a ryby bol zriedkavý (obr. 1). Najčastejšie zastúpenie vtákov vo výskume vplyvu hluku odráža celosvetový trend, kde tiež vo výskume prevládajú vtáky (Kok et al. 2023).

Obr. 1. Distribúcia vedeckých prác zameraných na hluk s ohľadom na vyššie taxonomické jednotky stavovcov.



Závery vedeckých prác týkajúcich sa hluku pri intenzite hluku ≤ ako 60 dB na rôzne životné prejavy predmetných druhov živočíchov v ZOO Bojnice môžno rozdeliť do troch skupín:

1. nulový efekt
2. neuvedený efekt
3. negatívny efekt

V prípade neuvedených efektov išlo napríklad o práce, ktoré skúmali životné prejavy živočíchov v rôznej vzdialenosti od zdroja hluku, ale priamo nemerali intenzitu hluku, príp.

boli zamerané inak. V týchto prípadoch nebolo možné zistiť, aká intenzita hluku (a či vôbec) vplýva na daný druh negatívne.

Práce na 15 druhoch (15/34, 44%) dospeli k záveru, že hluk môže byť pre živočíchy za určitých okolností škodlivý, ale nie pri intenzite ≤ ako 60 dB (obr. 2). Jedinou výnimkou v zozname týchto prác, ktorú je nutné spomenúť, je výskum na *Suricata suricatta*, v ktorom neregulovaná hlučnosť návštevníkov zoologických záhrad v Austrálii nepresiahla 55,3 dB (Sherwen et al. 2014). Nulové výsledky boli preto získané len do tejto priemernej hodnoty a, žiaľ, celkový rozsah hlučnosti, ktorý s najvyššou pravdepodobnosťou presahoval uvádzanú priemernú hodnotu, autori v práci neuviedli. Keďže sa však jedná o hodnotu blízku 60 dB a surikaty preukázali vynikajúcu adaptáciu na skúmanú hlučnosť, zaraďovať túto prácu do kategórie prác s neutrálnym alebo negatívnym vplyvom hlučnosti na živočíchy nepovažujem za objektívne.

Vedecké práce na ďalších 12 druhoch (35%) boli kvôli chýbajúcim meraniam alebo inému zameraniu, žiaľ, nepoužiteľné pre vytvorenie lepšieho obrazu o vplyv hluku na živočíchy.

Vplyv hluku bol u siedmich druhov (20%) považovaný za negatívny a to v niektorých prípadoch už pri pomerne nízkej intenzite. Keďže väčšina týchto výsledkov (5/7 druhov) bola získaná na základe výskumu publikovaného v tej istej vedeckej práci (Patón et al. 2012), je nutné vysvetliť aj interpretáciu týchto výsledkov. Podľa citovanej štúdie preferujú vtáky ako *Buteo buteo* a *Corvus corax* habitaty s hlučnosťou < 45 dB, *Accipiter nisus* < 35 dB a *Asio flammeus* < 30 dB. Nedostatkom štúdie v kontexte výstavby/prevádzky bytového komplexu pri ZOO Bojnice je jej zameranie; táto štúdia explicitne neskúma, aké (a či vôbec) negatívne vplyvy na dané druhy môže mať hlučnejšie prostredie, ale iba konštatuje, aká hlučnosť je v prirodzených habitatoch uvedených druhov. Týmto spôsobom by sme mohli považovať zoologické záhrady za nevhodné pre väčšinu druhov, keďže hlučnosť je v prirodzenom prostredí nižšia ako v urbánnom prostredí. Naopak, behaviorálna plasticita umožňuje množstvu druhov prispôsobiť sa rôznym prostrediam, ktoré vo voľnej prírode za normálnych okolností

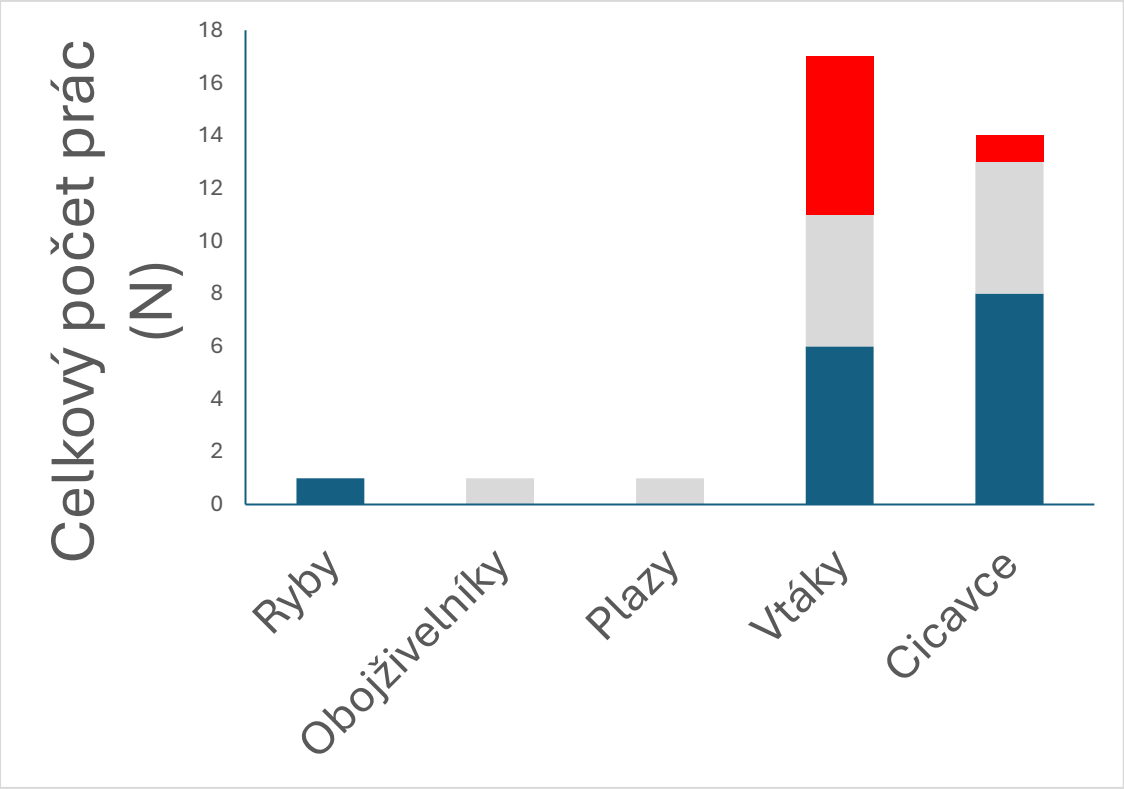
nevyhľadávajú. Asi najlepším príkladom z uvedenej štvorice vtákov je *C. corax*, ktorý sa bežne chová a v zajatí sa úspešne rozmnožuje.

Jednou z dvoch zostávajúcich prác je výskum zameraný na zmeny v správaní *Choloepus didactylus* (de Abreu Rezende et al. 2023). V uvedenom výskume sa zistilo, že hluk spôsobený návštevníkmi zoologickej záhrady ovplyvňuje u samcov prolongovanie lokomócie a starostlivosť o vlastné telo. Samice zas zotrvávali dlhšiu dobu v chovných boxoch. Treba však podotknúť, že prostredie zoo v uvedenom výskume bolo oveľa hlučnejšie ako prostredie ZOO Bojnice, a to aj po započítaní hluku z výstavby/prevádzky bytového komplexu: intenzita hluku sa pohybovala v rozmedzí 51.7 až 122.2 dB. Ďalšou dôležitou poznámkou je, že väčšina typov správania *C. didactylus* (afiliačné interakcie, sexuálne, agonostické) nebolo hlukom ovplyvnené. Potravné správanie bolo negatívne ovplyvnené iba u samcov (nie u samíc) a to len v prípadoch, ak bol hluk počas predošlého dňa príliš intenzívny. Poslednou poznámkou k výskumu je jej dizajn; hoci získané údaje sú ekologicky relevantné, považovať zmeny správania za exkluzívny vplyv hluku by bolo krajne nevedecké, keďže autori výskumu nemanipulovali s prítomnosťou návštevníkov. Inými slovami musíme pripustiť aj alternatívu, podľa ktorej boli zmeny v správaní ovplyvnené prítomnosťou návštevníkov, nielen hlukom ako takým.

Druhý výskum, podľa ktorého má hluk s vyššou intenzitou negatívny vplyv na živočíchy porovnával hmotnostné prírastky a koncentrácie kortizolu u husí (*Anser anser f. domestica*) chovaných vo vzdialenosti 50 a 500 m od veternej turbíny (Mikolajczak et al. 2013). Vo vzdialenosti 50 m bola nameraná priemerná intenzita hluku 53 – 58 dB. Hladina kortizolu bola u husí chovaných bližšie k turbíne niekoľkonásobne vyššia ako u husí chovaných ďalej a hmotnostné prírastky boli u husí bližšie k turbíne nižšie ako prírastky husí chovaných ďalej od turbíny. Tieto výsledky presvedčivo dokumentujú negatívny účinok hluku s vyššou intenzitou. Žiaľ, aj tieto výsledky sú kontaminované silným vplyvom infrazvuku, ktorý nie je

ľudským uchom počuteľný, ale preukázateľne produkovaný veternými turbínami, čo dokladuje aj samotná citovaná štúdia. Z prediktívneho modelu Plaskoňa (2024) nie je jasné, či a do akej miery bude počas výstavby/prevádzky bytového komplexu pri ZOO Bojnice produkovaný infrazvuk, preto nie je možné objektívne sa vyjadriť, či samotný počuteľný hluk s intenzitou > 53 dB skutočne negatívne vplýva na vybrané životné funkcie husí.

Obr. 2. Celkový počet prác s nulovým (t.j. hluku ≤ ako 60 dB nebol vyhodnotený ako škodlivý, modrá farba), neuvedeným (sivá farba) a negatívnym (červená) výsledkom o vplyve hluku na živočíchy.



Vplyv navrhovanej činnosti na zákonom chránené a ohrozené druhy v Národnej zoologickej záhrade Bojnice

V nasledovnej analýze som sa zameral len na druhy, ktoré môže podľa dostupných vedeckých zdrojov negatívne ovplyvniť nadmerný hluk. Ku každému druhu som zistil aktuálny IUCN status. IUCN je najstaršia a najväčšia celosvetová environmentálna organizácia zameraná na ochranu prírody a prírodných zdrojov so sídlom v Švajčiarsku. Kategorizácia druhov v závislosti od ich ohrozenia podľa IUCN je nasledovná:

1. Not Evaluated (NE), t.j. druh sa z nejakého dôvodu nehodnotí.
2. Data Deficient (DE), t.j. o danom druhu nie je dostatok údajov
3. Least Concern (LC), t.j. obavy o prežitie daného druhu sú nízke
4. Near Threatened (NT), t.j. daný druh je takmer ohrozený
5. Vulnerable (V), t.j. daný druh je zraniteľný
6. Endangered, t.j. daný druh je ohrozený
7. Critically Endangered, t.j. daný druh je kriticky ohrozený
8. Extinct in the Wild (EW), t.j. daný druh v prírode vyhynul
9. Extinct (E), t.j. daný druh vyhynul

Zo siedmich druhov, u ktorých som zistil potenciálny negatívny vplyv vyššieho hluku na ich životné prejavy, je IUCN status známy pre 6 druhov (výnimkou je *Anser anser f. domestica*, na ktorý sa IUCN status nevťahuje, keďže je to domestikovaný druh). Všetkých šesť druhov (*C. didactylus, A. nisus, B. buteo, A. flammeus, C. corax a C. cyanus*) patrí podľa IUCN do kategórie LC, čiže obavy o prežitie daných druhov sú momentálne nízke a nepatria k celosvetovo ohrozeným druhom.

Vplyv navrhovanej činnosti na handicapované živočíchy v záchrannom a rehabilitačnom centre ZOO Bojnice.

V rehabilitačnej stanici sa momentálne (ku dňu 5. 11. 2024) nachádza 8 jedincov bociana bieleho (*Ciconia ciconia*). Riziká spojené s antropogénnym hlukom pre zranené alebo choré živočíchy by mohli byť vyššie ako v prípade zdravých populácii. Žiaľ, na túto tému neexistuje žiadny výskum publikovaný vo vedeckej platforme Web of Science. Dokonca neexistuje ani výskum zameraný na vplyv hluku na blahobyt bociana bieleho (*C. ciconia*). Z tohto dôvodu nie je možné jednoznačne sa vyjadriť, či a do akej miery môže hluk ohroziť bociany v rehabilitačnom centre. Keď však experimentálne spúšťaný hluk bezprostredne pri hniezdnych búdkach salašníka modrochrbtého (*Sialia sialis*) s intenzitou až 65 dB neovplyvnil hladinu steroidných hormónov ani fyzickú kondíciu mláďat (Pandit et al. 2021), prikláňam sa skôr k neutrálnemu vplyvu dočasnej navrhovanej činnosti na blahobyt bocianov v rehabilitačnom centre.

Záver

Vplyv hlučnosti prostredia na blahobyt živočíchov nie je dostatočne preskúmaná problematika, pretože na drvivú väčšinu druhov chýbajú akékoľvek výskumné údaje. Z tohto dôvodu **nie je možné exaktne potvrdiť, či výstavba/prevádzka bytového komplexu pri ZOO Bojnice bude mať negatívny vplyv na chované živočíchy**. Avšak na základe prediktívneho modelu Plaskoňa (2024), podľa ktorého by dopravná činnosť akusticky zasahujúca do areálu ZOO Bojnice pri výstavbe/prevádzke nemala presahovať 50 dB, príp. krátkodobo 60 dB, ako aj na základe existujúcich vedeckých prác **nepredpokladám, že by výstavba/prevádzka mala mať významný negatívny vplyv na akýkoľvek z chovaných druhov**. Dôvodom tohto záveru je výsledok analýzy existujúcich **experimentálnych vedeckých prác** (t.j. vynímajúc Patón et al. 2012, ktorá ma empirický, nie experimentálny

charakter), z ktorých **žiadna** nepreukázala negatívny vplyv na skúmané druhy pri intenzite hluku ≤ 50 dB. Drvivá **menšina prác** preukázala **potenciálny negatívny vplyv** na blahobyt skúmaných druhov pri intenzite hluku ≤ 60 dB. Žiadny z druhov, u ktorých sa zistil potenciálne negatívny vplyv hluku a **nepatrí k celosvetovo ohrozeným druhom**. Čo sa týka živočíchov (aktuálne bocianov bielych) v rehabilitačnom centre ZOO Bojnice, neexistujú žiadne vedecké práce, ktoré by tento problém skúmali či už na bocianoch alebo na iných druhoch, preto **nie je možné zaujať voči tomuto problému objektívne stanovisko**.
Na základe prevalencie vedeckých prác poukazujúcich na neutrálny vplyv hluku na vybrané druhy živočíchov **nevidím dôvodnú obavu o blahobyt živočíchov v ZOO Bojnice počas výstavby/prevádzky bytového komplexu z dôvodu zvýšenej hlučnosti prostredia.**

Literatúra

Boys, R. M., Beausoleil, N. J., Pawley, M. D. M., Betty, E. L., & Stockin, K. A. (2022). Evaluating potential cetacean welfare indicators from video of live stranded long-finned pilot whales (*Globicephala melas edwardii*). *Animals* 12 (14), 1861. doi: 10.3390/ani12141861

de Abreu Rezende, Y. G., Queiroz, M. B., Young, R. J., & da Silva Vasconcellos, A. (2023). Behavioural effects of noise on Linnaeus's two-toed sloth (Choloepus didactylus) in a walk-through enclosure. *Animal Welfare*, 32, e40.

Harvey, A., Beausoleil, N. J., Ramp, D., & Mellor, D. J. (2020). A ten-stage protocol for assessing the welfare of individual non-captive wild animals: free-roaming horses (*Equus ferus caballus*) as an example. *Animals* 10 (1), 148. doi: 10.3390/ani10010148

Kok, A. C., Berkhout, B. W., Carlson, N. V., Evans, N. P., Khan, N., Potvin, D. A., ... & Wascher, C. A. (2023). How chronic anthropogenic noise can affect wildlife communities. *Frontiers in Ecology and Evolution*, *11*, 1130075. doi:10.3389/fevo.2023.1130075

Littlewood, K. E. & Mellor, D. J. (2016). Changes in the welfare of an injured working farm dog assessed using the five domains model. *Animals* 6, 58. doi: 10.3390/ani6090058

McGreevy, P., Berger, J., de Brauwere, N., Doherty, O., Harrison, A., Fiedler, J., et al. (2018). Using the five domains model to assess the adverse impacts of husbandry, veterinary, and equitation interventions on horse welfare. *Animals* 8 (3), 41. doi: 10.3390/ani8030041

Mellor, D. J. (2016). Updating animal welfare thinking: moving beyond the "Five freedoms" towards a "life worth living". *Animals* 6 (3), 21. doi: 10.3390/ani6030021

Mellor, D. J. (2017). Operational details of the five domains model and its key applications to assessment and management of animal welfare. *Animals* 7 (8), 60. doi: 10.3390/ani7080060

Mellor, D. J. & Beausoleil, N. J. (2015). Extending the 'Five domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Anim. Welf.* 24, 241–253. doi: 10.7120/09627286.24.3.241

Mellor, D. J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B., et al. (2020). The 2020 five domains model: including human-animal interactions in assessments of animal welfare. *Animals* 10 (10), 1870. doi: 10.3390/ani10101870

Mellor, D. J., Patterson-Kane, E., & Stafford, K. J. (2009). The sciences of animal welfare (Oxford, UK: Wiley-Blackwell Publishing).

Mellor, D. J., & Reid, C. S. W. (1994). Concepts of animal well-being and predicting the impact of procedures on experimental animals. In: Improving the well-being of animals in the research environment. Eds. R. M. Baker, G. Jenkin & D. J. Mellor (Glen Osmond, South Australia: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching), 3–18.

Mikolajczak, J., Borowski, S., Marc-Pienkowska, J., Odrowaz-Sypniewska, G., Bernacki, Z., Siódmiak, J., & Szterk, P. (2013). Preliminary studies on the reaction of growing geese (Anser anser f. domestica) to the proximity of wind turbines. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, *16*(4), 679–686.

Nicol, C., Bejder, L., Green, L., Johnson, C., Keeling, L., Noren, D., et al. (2020). Anthropogenic threats to wild cetacean welfare and a tool to inform policy in this area. *Front.Vet. Sci.* 7. doi: 10.3389/fvets.2020.00057

Pandit, M. M., Eapen, J., Pineda-Sabillon, G., Caulfield, M. E., Moreno, A., Wilhelm, J., ... & Proppe, D. S. (2021). Anthropogenic noise alters parental behavior and nestling developmental patterns, but not fledging condition. *Behavioral Ecology*, *32*(4), 747-755. doi:10.1093/beheco/arab015

Patón, D., Romero, F., Cuenca, J., & Escudero, J. C. (2012). Tolerance to noise in 91 bird species from 27 urban gardens of Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning*, *104*(1), 1–8.

Plaskoň, V. (2024). Zámocká panoráma Bojnice. Akustická štúdia č. 24-081-s

Quadros, S.; Goulart, V.D.; Passos, L.; Vecci, M.A.; Young, R.J. (2014). Zoo visitor effect on mammal behaviour: Does noise matter? *Appl. Anim. Behav. Sci*. 156, 78–84.

Rodríguez-Casanova, A. J., Zuria, I., & Hernández-Silva, D. A. (2023). Effect of firework festivities on bird richness and abundance at a natural protected wetland in central Mexico. *Waterbirds*, *45*(3), 277–286.

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

Waser, P.M. & Brown, C.H. (1986). Habitat acoustics and primate communication. *Am. J. Primatol*. 10, 135–154.

Williams, V. M., Mellor, D. J., & Marbrook, J. (2006). Revision scale assessing severity of live animal manipulations. *ALTEX* 23, 130–136.

Vypracoval: prof. PaedDr. Pavol Prokop, DrSc.

