

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**Fakulta tropického zemědělství**



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta tropického  
zemědělství**

Klidové chování kopytníků

**Bakalářská práce**

Praha 2021

**Vypracovala:**

Iryna Nikoljuk

**Vedoucí práce:**

Ing. Tamara Fedorova, Ph.D.

## **Prohlášení**

Čestně prohlašuji, že jsem tuto práci na téma Klidové chování kopytníků vypracovala samostatně, veškerý text je v práci původní a originální a všechny použité literární prameny jsem podle pravidel Citační normy FTZ řádně uvedla v referencích.

V Praze dne 6. srpna 2021

-----  
Iryna Nikoljuk

## **Poděkování**

Mé poděkování patří vedoucí mé bakalářské práce Ing. Tamaře Fedorové, Ph.D. za ochotu, trpělivost, pomoc a cenné rady při vedení mé práce.

Tímto děkuji i vedení a zaměstnancům Školního zemědělského podniku Lány za možnost provádět výzkum na jejich farmovém chovu.

V neposlední řadě děkuji mé rodině a přátelům za podporu při studiu.

# Abstrakt

## Klidové chování kopytníků

Klidové chování kopytníků je důležitá, avšak málo zpracovaná kategorie chování zvířat. Tato práce si dala za cíl stručně charakterizovat kopytníky, popsat klidové chování a porovnat projevy klidového chování u vybraných druhů kopytníků, konkrétně u koně, skotu, velbloudů a prasete. Dle dostupné literatury, která byla v této práci zpracována, bylo klidové chování rozděleno na odpočinek a spánek. Projevy tohoto chování se u jednotlivých zástupců kopytníků značně lišily. Na klidové chování byla zaměřena i praktická část, jenž se zabývala faktory ovlivňující denní režim a klidové chování stáda lamy guanako (*Lama guanicoe*) ve Školním zemědělském podniku v Lánech. Bylo pozorováno 8 jedinců lamy guanako po dobu 8 dní v říjnu v roce 2020. Pozorování metodou scan sampling probíhalo od 8:00 do 19:00, kdy bylo v pěti minutových intervalech zapisováno chování zvířat. Sesbíraná data byla následně vyhodnocena v programu STATISTICA. Bylo zjištěno, že lamy v Lánech strávily 55,02 % času krmením, 32,70 % klidovým chováním a 5,52 % přežvykáním. Aktivita zvířat byla ovlivněna počasím ( $p < 0,001$ ), přítomností slunce ( $p < 0,001$ ) a denní dobou ( $p < 0,001$ ). Významně byla aktivita zvířat ovlivněna věkem jedinců. Krmení se více věnovala starší zvířata, zatímco ostatním aktivitám spíše mladší zvířata ( $p < 0,01$ ). Věk ovlivňoval i pozici při krmení ( $p < 0,001$ ), starší zvířata v průběhu krmení častěji stála, zatímco mladší zvířata více ležela ve sternu. Současně bylo věkem ovlivněno i klidové chování ( $p < 0,001$ ), mladší jedinci vykazovali více klidového chování než starší zvířata. Pro komplexnější zpracování klidového chování kopytníků je potřeba provést v budoucnu detailnější studie, a to i u skupiny velbloudovitých, zejména lam, u kterých je toto chování v literatuře popsáno zcela nedostatečně.

**Klíčová slova:** aktivita, guanako, lama, odpočinek, spánek, velbloud

## **Author's abstract**

### **Resting Behavior of Ungulates**

The rest behavior of ungulates is important, yet not well explored category of animal behavior. This thesis aims to characterise said ungulates, describe their rest behavior and then compare rest behavior among selected species of ungulates. Selected species for comparison are horses, cattles, camels and pigs. By using available literature, which was processed in this thesis, the rest behavior was divided into two categories. First one was rest and the second one was sleep. The display of this behavior varied significantly among mentioned groups of ungulates. The practical part of this thesis was also focused on the rest behavior. Main aim was to evaluate factors influencing daytime routine and rest behavior of the guanacos (*Lama guanicoe*). The herd is located at University Farm Estate at Lány. Studied herd consisted of 8 individuals of guanaco species. This group was studied for 8 days in the month of October in the 2020. Scan sampling method was chosen to be used for data gathering. Acquisition of data was conducted in time period from 8 AM to 7 PM. Behavior of studied animals was written down in 5 minutes intervals. The data were then analysed in the STATISTICA program. Results shown, that guanacos kept at Lány spend 55,02 % of the time by feeding, 32,70 % by rest behavior and 5,52 % by rumination. The activity of animals was influenced by weather conditions ( $p < 0,001$ ), sun presence ( $p < 0,001$ ) and time of day ( $p < 0,001$ ). The activity of animals was significantly influenced by the age of individuals. Feeding behavior was preferred by older individuals, while younger individuals tended to do other activities ( $p < 0,01$ ). Age was also influencing position of the individuals while feeding ( $p < 0,001$ ). Older individuals mostly fed at standing position, but younger individuals were usually found to be laying at stern. Among other things the age also influenced rest behavior ( $p < 0,001$ ). Younger individuals shown more rest behavior than older individuals. Thus said, there is a need of more complex research for the topic of rest behavior of ungulates in the future, mainly in the Camelids, especially llamas for which this behavior is insufficiently described in the literature.

**Key words:** activity, guanaco, llama, rest, sleep, camel

# Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	<b>- 1 -</b>
<b>2. Literární rešerše</b> .....	<b>- 2 -</b>
2.1 Základní charakteristika kopytníků .....	- 2 -
2.1.1 Sudokopytníci .....	- 2 -
2.1.1.1 Nepřežvýkaví sudokopytníci .....	- 2 -
2.1.1.2 Mozolnatci .....	- 3 -
2.1.1.3 Přežvýkaví sudokopytníci .....	- 3 -
2.1.2 Lichokopytníci .....	- 4 -
2.2 Klidové chování .....	- 5 -
2.2.1 Denní režim – time-budget.....	- 6 -
2.2.2 Spánek .....	- 6 -
2.2.2.1 Fáze spánku .....	- 7 -
2.2.2.2 Význam spánku .....	- 8 -
2.2.3 Faktory ovlivňující klidové chování .....	- 9 -
2.2.3.1 Faktor počasí a podnebí.....	- 9 -
2.2.3.2 Faktor věku.....	- 10 -
2.2.3.3 Faktor nebezpečí predace .....	- 10 -
2.2.3.4 Faktor velikosti těla .....	- 11 -
2.3 Klidové chování u vybraných skupin kopytníků .....	- 11 -
2.3.1 Klidové chování koní .....	- 11 -
2.3.1.1 Poruchy spánku koní .....	- 12 -
2.3.1.2 Denní režim koní .....	- 13 -
2.3.2 Klidové chování velbloudovitých .....	- 15 -
2.3.3 Klidové chování skotu.....	- 16 -
2.3.3.1 Klidové chování skotu ve stájích.....	- 17 -
2.3.3.2 Klidové chování skotu na pastvině.....	- 17 -
2.3.4 Klidové chování prasat.....	- 18 -
2.3.4.1 Spánek u prasat.....	- 18 -
2.3.4.2 Vliv teploty na klidové chování prasat.....	- 19 -
<b>3. Cíle práce</b> .....	<b>- 20 -</b>

<b>4. Metodika .....</b>	<b>- 21 -</b>
4.1 Metodika literární rešerše.....	- 21 -
4.2 Pozorování lam na ŠZP Lány.....	- 21 -
<b>5. Výsledky .....</b>	<b>- 24 -</b>
5.1 Vliv aktivity na pozici .....	- 26 -
5.2 Vliv počasí na aktivitu .....	- 27 -
5.3 Vliv přítomnosti slunce na aktivitu .....	- 29 -
5.4 Vliv denní doby na aktivitu.....	- 32 -
5.5 Vliv věku zvířete na aktivitu a pozici.....	- 33 -
<b>6. Diskuse .....</b>	<b>- 35 -</b>
<b>7. Závěr.....</b>	<b>- 38 -</b>
<b>8. Reference.....</b>	<b>- 39 -</b>

## Seznam tabulek:

Tabulka 1: Přehled pozorovaných jedinců.....	23
Tabulka 2: Vliv aktivity na pozici.....	27
Tabulka 3: Vliv počasí na aktivitu jedinců.....	28
Tabulka 4: Vliv přítomnosti slunce na aktivitu.....	30
Tabulka 5: Vliv denní doby na aktivitu.....	33

## Seznam grafů:

Graf 1: Lokace jedinců bez možnosti výběru výběhu.....	24
Graf 2: Lokace jedinců při možnosti výběru výběhu.....	25
Graf 3: Zastoupení jednotlivých aktivit v průběhu pozorování.....	25
Graf 4: Vliv lokace na klidové chování (%).....	26
Graf 5: Vliv počasí na klidové chování.....	29
Graf 6: Vliv slunce na pozici při krmení.....	31
Graf 7: Vliv slunce na pozici při přežvykování.....	32
Graf 8: Vliv denní doby na klidové chování.....	33
Graf 9: Vliv věku zvířete na aktivitu a pozici.....	34



## **Seznam zkratek použitých v práci:**

FTZ – Fakulta tropického zemědělství

ČZU – Česká zemědělská univerzita

REM – Rapid Eye Movement

NREM – Non-Rapid Eye Movement

EEG – elektroencefalograf

ŠZP Lány – Školní zemědělský podnik Lány

# 1. Úvod

Studium chování zvířat je důležité pro základní porozumění světa kolem nás. Chování živočichů můžeme rozdělit do několika kategorií. Jedná se o krmení, pohyb, klidové chování, hravé chování, komfortní chování a rozmnožování. Tato práce se primárně zaměřuje na klidové chování kopytníků. Pro popsání klidového chování kopytníků je důležité definovat pojem „normální chování“. Jedná se o takové chování, které je pozorováno za přirozených podmínek (Lidfors et al. 2005).

Odpočinkové projevy jsou součástí denního režimu všech kopytníků, jsou vázány na čas a na prostor. Zvířata potřebují odpočinek a spánek, aby mohla plnit řadu fyziologických funkcí jako je úspora energie, termoregulace a správné fungování imunitního systému (Opp 2009, Schmidt 2014). Kopytníci potřebují odpočívat 2,5-13 hodin denně, aby se zotavili z vyčerpání způsobeného každodenními aktivitami (Jensen et al. 2005, Lima 2005, Siegel 2008, Chung & Khairuddin 2018). Velké množství času tráví zvířata odpočinkem i přes den (Elgar et al. 1988).

Současné studie poukazují na spojitost mezi klidovým chováním a produktivitou zvířat (Munksgaard et al. 2005, Krawczel 2017). Kull et al. (2019) potvrdil vliv spánkové deprivace a nemožnosti ulehnout na snížení produkce mléka u dojnic.

Navzdory mnoha důkazům, že spánek má významný vliv na duševní a fyzické zdraví, dosud málo studií použilo spánek jako indikátor dobrých životních podmínek zvířat v aplikovaném kontextu (Owczarczak-Garstecka et al. 2016).

Studování denních režimů a klidového chování kopytníků v chovech a následné srovnání s normálním chováním zvířat v přirozených podmínkách může být použito jako prevence před poruchami spánku, stresem či stereotypním chováním, jenž se vyvíjí v důsledku frustrace. Proto je důležité toto téma studovat a znát základní schémata klidového chování u různých druhů zvířat chovaných v lidské péči, a to včetně méně obvyklých druhů.

## 2. Literární rešerše

### 2.1 Základní charakteristika kopytníků

Kopytníci jsou skupina savců, do které spadá řád sudokopytníci (*Cetartiodactyla*) a řád lichokopytníci (*Perissodactyla*) (Groves & Grubb 2011).

#### 2.1.1 Sudokopytníci

Sudokopytníky tvoří 10 čeledí, které obsahují přibližně 240 žijících druhů. Vyskytují se po celém světě s výjimkou Antarktidy (Gaisler & Zima 2007).

Velikost sudokopytníků se pohybuje od antilop rozměrů zajíců po žirafu. Převládají velké druhy se štíhlými a dlouhými končetinami. Končetina sudokopytníků je paraxonická, osa jejich přední i zadní končetiny prochází mezi třetím a čtvrtým prstem, jež nesou velká kopyta. Za nimi může být slabší druhý a pátý prst s menšími kopytky, která se mohou dotýkat země. Druhý a pátý prst však může chybět a první prst vymizel u všech zástupců (Gaisler & Zima 2007).

Nepřežvýkaví zástupci mají úplný chrup, u přežvýkavých se redukuje horní řezák. Rostlinnou potravu vlivem chybějících řezáků neokusují ale trhají s pomocí dlouhého silného jazyka (Gordon & Prins 2008).

##### 2.1.1.1 Nepřežvýkaví sudokopytníci

Jedná se o sudokopytníky s úplným chrupem a jednoduchým nebo dvoudílným žaludkem. Mohou mít zvětšené špičáky, u prasatovitých se horní kly obracejí směrem nahoru. Stoličky jsou bunodontní, mají hrbolkovité korunky (Gordon & Prins 2008).

Druhé a páté prsty jsou u nepřežvýkavých sudokopytníků silné a při chůzi se obvykle dotýkají země (Solari & Baker 2007). Řadíme sem následující čeledi:

Prasatovití (*Suidae*) jsou všežraví kopytníci se silným bočně zploštělým tělem a protáhlým rypákem, pomocí kterého vyrývají potravu ze země. Kůže je obvykle silná a řídce osrstěná. Zástupci jsou prase divoké (*Sus scrofa*), noční druh obývající lesy, prase domácí (*Sus scrofa f. domestica*) významné hospodářské zvíře chované především na maso a prase bradavičnaté (*Phacochoerus aethiopicus*) (Gaisler & Zima 2007, Solari & Baker 2007).

Druhou čeledí jsou pekariovití (*Tayassuidae*). Jedná se o menší prasata žijící ve Střední a Jižní Americe. Na zadních nohách mohou mít tři prsty. Největším zástupcem je pekari wagnerův (*Catagonus wagneri*), který byl objeven v roce 1974 (Goblet et al. 2018).

Poslední čeledí jsou hrochovití (*Hippopotamidae*). Jedná se o zavalité polovodní nebo pralesní kopytníky s lysou kůží a širokou tlamou. Špičáky a řezáky mají křivě a neustále jim dorůstají (Gaisler & Zima 2007). Při chůzi došlapují na poslední články čtyř prstů. Nejznámějším zástupcem je hroch obojživelný (*Hippopotamus amphibius*) (Jones et al. 2018).

### **2.1.1.2 Mozolnatci**

Mozolnatci (*Tylopoda*) zvaní také velbloudi jsou velcí kopytníci, kteří mají na každé noze jen třetí a čtvrtý prst. Nedošlapují na špičky prstů nýbrž na celou plochu posledních tří článků, pod kterými se nachází silný pružný mozol. Mozoly jsou dále na kolenou a prsou (Gaisler & Zima 2007).

Chrup mozolnatců je méně redukován, jsou zachovány všechny typy zubů. Mají silné uchopovací pysky a živí se rostlinnou potravou. Žaludek mozolnatců je čtyřdílný a všechny čtyři žaludky mají ve stěnách žlásky. Mozolnatci přežvykují. Mechanismus přežvykování se u nich vyvinul nezávisle na přežvýkavcích (Gaisler & Zima 2007).

Mezi divoké zástupce patří divoký velbloud dvouhrbý (*Camelus ferus*), lama guanako (*Lama guanicoe*) a vikuňa (*Vicugna vicugna*) (Groves & Grubb 2011, Agnew 2018). Mezi domestikované druhy velbloud jednohrbý (*Camelus dromedarius*), velbloud dvouhrbý (*Camelus bactrianus*), lama krotká (*Lama glama*) a alpaka (*Vicugna pacos*) (Wheeler 2012).

### **2.1.1.3 Přežvýkaví sudokopytníci**

Přežvýkavci mají čtyřdílný žaludek. V batoru a čepci chybí žláznatý epitel a stěna batoru je vybavena silnou svalovinou. Přežvýkavci vracejí potravu z předžaludků do tlamy a zde ji přežvykují. U většiny přežvýkavců jsou redukovány horní řezáky a chybí i špičáky (Wolfe 2015).

Živí se bylinami a travinami, případně listím a mladými výhonky keřů a stromů.

Přežvýkavci mají dlouhé nohy, došlapují na špičky třetího a čtvrtého prstu, zbývající dva prsty jsou silně zkrácené až vymizelé. Řadíme sem následující čeledi (Wolfe 2015):

Žirafovití (*Giraffidae*) jsou velcí kopytníci se dvěma prsty. Mají prodloužený krk a na temenních kostech jsou dva, tři nebo čtyři růžky pokryté osrstěnou kůží. Živí se převážně listím a větvemi stromů, jež trhají pomocí dlouhého jazyku. Zástupci čeledi jsou žirafa (*Giraffa camelopardalis*) a okapi (*Okapia johnstoni*) (Gaisler & Zima 2007).

Pro čeleď jelenovitých (*Cervidae*) jsou typické parohy, které pravidelně narůstají samcům, u sobů i samicím. Jelenovití mají dobře zachovaný druhý a pátý prst jako tzv. paspárky, ale obvykle na ně nedošlapují (Gaisler & Zima 2007, Masters & Flach 2015). Nejrozšířenějšími zástupci jsou jelen lesní (*Cervus elaphus*), los (*Alces alces*), sob (*Rangifer tarandus*) a srnec obecný (*Capreolus capreolus*) (Schoch et al. 2020).

Velmi významnou čeledí jsou turovití (*Bovidae*). Jedná se o nejbohatší skupinu kopytníků (Jones et al. 2018). Charakteristickým znakem jsou rohy, jež jsou stálé a po celý život jedinců dorůstají. Turovití došlapují jen na špičky třetího a čtvrtého prstu, jejichž nártní kosti srůstají. Paspárky jsou redukovány až vymizelé. V chrupu chybí horní řezáky a špičáky (Wolfe 2015).

Turovití jsou stádová zvířata, žijí většinou v otevřené krajině od tropických savan přes stepi a polopouště až po arktickou tundru. Některé druhy jsou adaptované k životu ve velehorském a skalnatém terénu. Mezi zástupce turovitých patří turové rodu *Bos*, buvoli rodu *Bubalus*, bizoni (*Bison bison*) či kozy a kozorožci rodu *Capra* (Gaisler & Zima 2007).

### 2.1.2 Lichokopytníci

Lichokopytníci (*Perissodactyla*) jsou velcí savci s redukováným počtem prstů, které jsou chráněny mohutnými kopyty z rohoviny. Lichokopytníci mají na přední noze 1 až 4 prsty a na zadní noze jeden nebo tři prsty. U všech lichokopytníků chybí palec a nejsilnějším prstem, jímž prochází osa končetiny je prst třetí (Gaisler & Zima 2007).

V chrupu lichokopytníků jsou zachované řezáky, tudíž, na rozdíl od sudokopytníků, trávu nebo jinou rostlinnou potravu ukusují, případně si při pasení pomáhají silnými pysky. Mají jednoduchý žaludek a velké slepé střevo. Samice mají dvě mléčné bradavky v zadní inguinální poloze (Gaisler & Zima 2007).

Mezi lichokopytníky patří čeleď tapírovitých (*Tapiridae*). Jedná se o mohutné lichokopytníky s dlouhým tělem, krátkými končetinami a chobotovitě prodlouženým pyskem. Nejznámějším zástupcem je tapír jihoamerický (*Tapirus terrestris*) jenž obývá amazonský prales (Nowak 1999).

Druhou čeledí jsou nosorožcovití (*Rhinocerotidae*), mohutní savci s tlustou zrohovatělou kůží o šířce až 6 cm a s jedním nebo dvěma za sebou stojícími rohy na nosních kostech. Zástupce je nosorožec dvourohý (*Diceros bicornis*), který se živí okusováním keřů a kůry akácií (Groves & Grubb 2011).

Nejrozšířenější čeledí jsou koňovití (*Equidae*). Jedná se o specializované kopytníky s jedním prstem na každé noze, kteří došlapují na kostěnou špičku tohoto třetího prstu, jenž je krytý kopytem (Gaisler & Zima 2007). V současnosti žije sedm druhů koňovitých, kteří patří do jediného rodu *Equus* (Groves & Grubb 2011, Vilstrup et al. 2013). Všichni zástupci žijí ve stádech na stepích nebo v horských polopouštích. Rychle běhají a živí se trávami, které ukusují nízko u země (Gaisler & Zima 2007). Mezi zástupce čeledi koňovitých patří například kůň převalského (*Equus przewalskii*), jenž byl téměř vyhuben a přežil jen díky chovu v zajetí. Osel asijský (*Equus hemionus*) a osel africký (*Equus africanus*) žijí převážně v polopouštních rezervacích Afriky a Asie. Zebra stepní (*Equus quagga*) je nejrozšířenější divoký koňovitý lichokopytník (Vilstrup et al. 2013).

## 2.2 Klidové chování

Klidové chování živočichů patří mezi základní instinktivní chování. Je charakterizováno snížením pozornosti a uvolněným stavem těla. Zahrnuje odpočinek a spánek (Dallaire 1986). Dle Siegela (2008) se jedná o stav adaptivní nečinnosti a u zvířat je neslučitelný s pářením či krmením. Dále uvádí, že většina forem života si vyvinula mechanismy, jenž umožňují snížit metabolickou aktivitu po dobu neoptimálních životních podmínek. Toto zahrnuje snížení nebo zastavení pohybu a smyslové odezvy. Vývoj klidového stavu a spánku byl zásadní pro zachování mnoha organismů.

Během odpočinku i spánku dochází k mnoha životně důležitým procesům včetně zotavení svalů po námaze, růstu orgánů a k trávení. Délka odpočinku i spánku se liší u jednotlivých druhů a je ovlivněna několika faktory (Siegel 2008).

### 2.2.1 Denní režim – time-budget

U zvířat můžeme pozorovat tzv. time-budget (volně přeloženo denní režim). Jedná se o čas, který jedinci věnují krmení, odpočinku, hygieně, pohybu a rozmnožování. Studium chování a denního režimu zvířat v lidské péči a následně jejich srovnání se zvířaty žijícími v přirozeném prostředí je důležité pro udržení dobrých životních podmínek zvířat (Dawkins 2003).

Srovnáním denních režimů u zvířat jako jsou například koně, kteří si navzdory domestikaci zachovali druhově specifické chování svých divokých předků (Waran 1997), můžeme odhalit neadekvátní zacházení s jedinci a předejít tak pozdějším problémům (Goodwin 1999, Lesimple 2020).

### 2.2.2 Spánek

Lékařský slovník v sekci *Medical* na *The Free dictionary* definuje heslo spánek jako „periodicky se opakující stav odpočinku pro tělo a mysl, během kterého je vůle a vědomí částečně nebo úplně suspendováno. Spánek byl popsán jako stav chování, specifický polohou a sníženou citlivostí na vnější podněty, která však může být rychle zvrácena“ (“Miller-Keane Encyclopedia and Dictionary of Medicine, Nursing, and Allied Health” 2003).

Dle Pstružiny (1994) je spánek nezbytnou součástí života a jednou ze základních potřeb organismu. Umožňuje regeneraci tělních buněk a někteří živočichové kvůli nedostatku spánku umírají. Tvrdí, že se jedná o fyziologický stav vědomí, při němž dochází k úspoře energie a výstavbě a přestavbě neuronálních systémů. Spánek chápe jako snížený stav vědomí umožňující zotavení těla a obnovení zásob energie v nervových buňkách. Během spánku se zpomaluje funkce jednotlivých systémů, klesá krevní tlak, snižuje se dechová frekvence i tělesná teplota a klesá činnost endokrinních žláz.

Oproti tomu Dallaire (1986) definuje spánek jako stav nehybnosti, během kterého jedinci nereagují na vnější podněty z okolí. Dále uvádí, že v minulosti nebyl spánek vnímán a řazen mezi chování živočichů a definoval se pouze jako fyziologický stav vědomí.

Dle Ellenbogen et al. (2021) byla pro současnou definici spánku stanovena následující behaviorální kritéria, která platí pro všechny živočichy. Zdůrazňují však, že tato kritéria nelze brát jako univerzální, protože během spánku může některé z těchto

kritérií chybět (např. při náměsíčnosti) nebo může být přítomno během bdělosti (např. při sezení v klidu). O pravé a univerzální definici spánku stále probíhají diskuse.

Behaviorální kritéria spánku (Ellenbogen et al. 2021):

- 1) Je to rychle zvrátitelný stav nepohyblivosti s výrazně sníženou mírou vnímání.  
Tato rychlá zvrátitelnost odlišuje spánek od kómatu nebo hibernace.
- 2) Zvýšený práh vzrušení a snížené reakce na podněty z okolí
- 3) Specifické držení těla během spánku
- 4) Opakované rituály před spánkem (např. zívání, kroužení, vytváření hnízda)
- 5) Udržování 24hodinového cyklu při stálých podmínkách
- 6) Zvýšená touha po spánku, pokud byl spánek odepřen

Spánek je organizován ve spánkových cyklech a zobrazuje určité variace EEG vln (tj. záznam časové změny elektrického potenciálu, jenž je způsoben mozkovou aktivitou, pomocí přístroje elektroencefalografu). Celkové množství spánkových cyklů je variabilní a podobně se mění i periodicita cyklu, může trvat několik minut, ale i několik hodin (Mignot 2008).

### **2.2.2.1 Fáze spánku**

Cyklus spánku většiny savců se dělí na tři fáze. Podle pohybu očí během spánku a specifických mozkových vln rozlišujeme fáze *Non Rapid Eye Movement* (dále jen NREM) a *Rapid Eye Movement* (dále jen REM). Třetí fází spánkového cyklu je bdělost. Tyto tři fáze se během spánku opakují, mohou však nastat změny v pořadí fází, latence některé fáze nebo změny v době trvání fáze (Langford et al. 2010).

NREM fáze neboli spánek bez rychlých pohybů očí, bývá označován jako klidný spánek s pomalými vlnami. Během této fáze se snižuje aktivita neuronů a dochází k regeneraci těla. NREM fáze ve spánkovém cyklu následuje po fázi bdění (Langford et al. 2010).

REM fáze spánku, v češtině fáze s rychlými pohyby očí, bývá také označována jako aktivní spánek nebo paradoxní spánek. Během této fáze nejsou dominantní žádné mozkové vlny a neurony v mozkovém kmeni vykazují velmi podobnou míru aktivity jako při plném vědomí. Dýchání a srdeční rytmus je méně pravidelný než během ostatních fází, spánek je lehčí, jedinec je náchylnější k probuzení a následně k okamžitému



opětovnému usnutí (Langford et al. 2010). REM fáze spánku byla prokázána u všech savců, liší se však svou délkou. Kopytníci podle Mignota (2008) mají množství a délku REM fáze nižší oproti masožravcům. Je to způsobeno nebezpečím predace ze strany masožravců.

#### **2.2.2.2 Význam spánku**

Ačkoliv díky mnoha výzkumům rozumíme, jaké procesy probíhají v těle během spánku, otázka, proč živočichové spí, není definitivně zodpovězena. Spánek je z evolučního hlediska významný, i přesto, že ve spánku živočichové nepřijímají potravu ani tekutiny, nerozmnožují se, a především, jsou snadnou kořistí pro případné predátory (Siegel 2008).

První teorie o významu spánku existuje už od dob Aristotela a tvrdí, že spánek je nutná podmínka pro buněčnou regeneraci (Gallop 1996). Dle Elkhenany et al. (2018) se svalová vlákna regenerují převážně během spánku. Tuto teorii může rovněž podpořit studie o spánkovém deficitu od Dementa et al. (1966), jenž tvrdí, že pokud živočich přišel jeden den o spánek, musí nutně následující den věnovat spánku více času.

Nedostatkem této teorie je ovšem fakt, že méně aktivní živočichové tráví spánkem více času než živočichové aktivní. To vyplývá ze studií porovnávající intenzivní a extenzivní chovy. Například dle Dereje & Udéna (2004) tráví velbloud v chovu s velkým výběhem pouhých 6 % denně odpočinkem. Aube et al. (2017) ve svém výzkumu publikují, že velbloud chovaný v intenzivním chovu bez výběhu stráví ležením až 42,5 % dne. Aby se potvrdila teorie o buněčné regeneraci, měl by aktivnější velbloud strávit spánkem více času, aby jeho tělo dostatečně zregenerovalo.

Druhou teorií je evoluční teorie známá jako adaptivní teorie spánku. Ta naznačuje, že období aktivity a nečinnosti se vyvinuly jako prostředek úspory energie. Tato teorie vychází z předpokladu, že každý druh má dané genetické předpoklady být aktivní v danou denní dobu a spát během období, kdy by bdělost byla nejnebezpečnější (Ezenwanne 2011). Živočichy můžeme podle této teorie rozdělit na denní, soumravné a noční (Challet 2007). Tuto teorii potvrzuje i výzkum Ezenwanne (2011). Podle něj zvířata, která mají málo přirozených predátorů, jako jsou medvědi a lvi, spí denně 12-15 hodin, kdežto kopytníci, kteří mají více přirozených predátorů, nespí denně více než 4-5 hodin.

Třetí teorie tvrdí, že spánek slouží k ukládání informací do paměti. Učení a pamatování je metabolicky náročná aktivita. Je efektivnější, aby ukládání do paměti probíhalo v době útlumu ostatních dějů. Dle této teorie slouží spánek k usnadnění ukládání informací do paměti a zvyšuje efektivitu učení (Born & Wilhelm 2012). Vztah mezi spánkem a zapamatováním informací potvrzuje i studie *Harvard Medical School* z roku 2006, v níž dokázali, že poté, co se zvíře naučilo vyřešit novou úlohu a byl mu odepřen spánek, jeho schopnost postup zopakovat se rapidně zhoršila (Ellenbogen et al. 2006).

Tato teorie však nemůže být vztažena na všechny živočichy, neboť zvířata s větším mozkiem a větší mírou učení či paměti, by měla spát výrazně déle než zvířata s menším mozkiem. To popírá výzkum Lukacs et al. (2016), podle kterého velice učenliví sloni spí mezi 3,1 až 6,9 hodinami denně. Oproti nim méně učenlivý a méně inteligentní pásovec velký spí až 18,1 hodin denně (Campbell & Tobler 1984).

### **2.2.3 Faktory ovlivňující klidové chování**

Klidové chování zvířat ovlivňuje dle Siegela (2008) několik faktorů.

#### **2.2.3.1 Faktor počasí a podnebí**

Teplota vzduchu je významný faktor ovlivňující klidové chování jedinců (Kursa et al. 1998). Při vysokých teplotách na pastvině mají zvířata tendenci vyhledávat chladnější místa např. stíny stromů, keřů či budov. V případě, že přesun na chladnější místo neposkytne jedinci dostatečné ochlazení, musí dojít ke snížení produkce tepla, nebo musí být naopak zvýšen výdej tepla z těla. Kopytníci obvykle omezují tepelnou produkci snížením příjmu krmiva a omezením pohybové aktivity. V průběhu pastvy během poledních a odpoledních veder zvířata odpočívají ve stínu, prodlužuje se tím doba ležení a stání. Aktivitu kopytníci zvyšují až během večera, kdy dojde k ochlazení (Kovalčíková & Kovalčík 1984).

Dle Kadečka (2012) v případě pobytu ve stáji vyhledávají zvířata místa s vyšším pohybem vzduchu. V těchto místech většinou stojí zády směrem k proudícímu vzduchu. Při vyšších teplotách jedinci méně leží v boxech.

Hauptman et al. (1972) zkoumali vliv vlhkosti vzduchu na chování skotu. Dospěli k závěru, že při deštivém počasí se zvířata déle pasou, zvyšují tím svou pohybovou aktivitu a snižují dobu odpočinku. Při velmi nepříznivých klimatických podmínkách se

doba pastvy zkracuje. V průběhu intenzivních dešťů a silného větru skot ustává s pastvou a bez hnutí stojí na místě.

Martínez-Macipe et al. (2020) ve svém výzkumu na prasatech také došli k závěru, že počasí má vliv na klidové chování. Uvádí, že během dní s výskytem mlhy prasata odpočívala 82,8 % času, během slunečných dnů odpočívala 56,8 % dne, v průběhu dnů, kdy bylo zataženo, činil odpočinek 49,6 %, během polojasných dnů odpočívala 70,6 % dne a za deštivých dnů 38,7 % dne.

Dle Siegela (1990) má jakožto jeden z faktorů vliv na adaptivní nečinnost i podnebí, ve kterém zvířata žijí. Nachází-li se jedinec v místě se sezónním snížením dostupnosti potravin, bude pravděpodobně nucen migrovat a doba odpočinku i spánku se bude lišit od nemigrujících jedinců. Konkrétně dojde k dočasnému zkrácení doby odpočinku.

#### **2.2.3.2 Faktor věku**

Dle Boy & Duncan (1979) je jedním z faktorů ovlivňující klidové chování zvířat věk jedince. Ve své studii uvádějí, že hříbata do odstavu stráví více času spánkem vleže než dospělí jedinci. Studie Duncana z roku 1980 uvádí, že hříbata strávila více času ležením a spánkem oproti dospělým jedincům, u kterých se projevila zvýšená doba bdělosti (Duncan 1980).

Vliv věku na klidové chování ve své publikaci potvrzují Kuipers & Watson (1977), kteří dospěli k závěru, že mladá selata stráví delší dobu spánkem než starší jedinci.

#### **2.2.3.3 Faktor nebezpečí predace**

Lima et al. (2005) ve své publikaci věnované spánku pod rizikem predace uvádí, že spánek činí zvíře zranitelnější vůči útoku predátorů více než jakékoliv jiné chování. Přesto, že spící zvíře do určité míry monitoruje okolí a získává podněty nezbytné k probuzení, toto monitorování se mění v jednotlivých fázích spánků (Velluti 2003, Coenen & Drinkenburg 2002).

Dle Ball (1992) se v důsledku nebezpečí predace mění rozložení spánku v rámci denního režimu zvířat. To potvrzují Henry & Conley (1972), kteří ve své studii popisují změnu režimu divokého prasete. Z důvodu nebezpečí lovu člověkem se prase divoké v noci krmí a ve dne spí.

Acerbi et al. (2011) provedli sérii experimentů, ve kterých zjišťovali, jak se mění klidové chování v závislosti na riziku predace. V prvním experimentu potvrdili výsledky studie Fenn & MacDonald (1985). Pokud kořist usoudila, že našla bezpečné místo pro spánek, asynchronizovala své klidové chování vůči predátorovi, tzn. spali, když byli predátoři aktivní a sháněli potravu, když byli predátoři neaktivní. Toto riziko predace ovlivnilo množství spánku. Pokud se kořist při spánku cítila bezpečně, zkrátila dobu krmení a více času věnovala spánku (Acerbi et al. 2011).

#### **2.2.3.4 Faktor velikosti těla**

Siegel (2008) ve své práci popisuje jednu z prvních studií srovnávající dobu REM a NREM spánku s fyziologickými proměnnými. Pozorováním bylo zjištěno, že doba spánku nepřímo korelovala s tělesnou hmotou. Následná analýza odhalila, že tento vztah mezi spánkem a velikostí těla platí pouze pro býložravce, nikoliv masožravce či všežravce.

Vztah mezi hmotností zvířete a klidovým chováním zkoumali Ekkel et al. (2003). Provedli experiment, během kterého sledovali, jak často a do jaké pozice prasata lehají, v jaké blízkosti leží a jaký vliv na lehání má hmotnost. Došli k závěru, že prasata všech váhových kategorií leží většinu dne. Průměrný počet ležení byl. 83,8 % na 30 kg živé hmotnosti, 85 % na 50 kg živé hmotnosti, 86,3 % na 80 kg živé hmotnosti a 87,5 % na 100 kg živé hmotnosti. Z těchto výsledků můžeme usoudit, že váha prasat má vliv na klidové chování.

## **2.3 Klidové chování u vybraných skupin kopytníků**

### **2.3.1 Klidové chování koní**

Kůň domácí (*Equus ferus f. caballus*) stráví 88 % života ve stavu bdělosti. Probdí tak nejvíce ze všech běžně chovaných hospodářských zvířat (Ruckebusch 1972). Přesto je spánek pro koně velice důležitý a napomáhá fyzickému vývoji jedince (Dallaire & Ruckebusch 1974).

Spánek u koní poprvé studoval Steinhart v roce 1937. Vypozoroval, že spánek u koně, na rozdíl od člověka, nastává několikrát za čtyřadvacet hodin. Kůň spí celkově

2,5 až 3 hodiny za 24 hodin. Zároveň dospěl k názoru, že zatímco NREM spánek může u koně nastat, i pokud spí ve stoje, pro výskyt hlubokého REM spánku je podmínkou, aby kůň spal v leže. Při uvolnění svalů během REM fáze spánku by se kůň neudržel na nohou (Steinhart 1937).

Spánkový cyklus dospělého koně je krátký, trvá přibližně 13,5 minuty. Průměrná doba spánku koně je 41 minut (Daire & Ruckebusch 1974), mají na ni však vliv změny prostředí, strava, ustájení, kontakt s dalšími jedinci či nebezpečí predace (Chung & Khairuddin 2018). Dochází-li ke zkrácení doby spánku, redukuje se fáze REM. Kůň potřebuje pouze 30-40 minut REM spánku za 24 hodin, i přesto je tato fáze velmi důležitá a kůň bez dostatku REM spánku bude celý den ospalý a unavený (Pitman 2013).

Koně během REM spánku leží v pozici na hrudníku nebo na boku. Ležením tráví 11,5 % dne, zatímco zebry leží pouze 9 % dne. Tento rozdíl je pravděpodobně způsoben domestikací koní (Steinhart 1937).

Podle Littlejohn & Munro (1972) koně zřídka kdy vydrží ležet déle než 30 minut v kuse. Fraser (1980) vysvětluje, že je to způsobeno vahou jejich těla, které v leže vyvíjí tlak na plíce a zhoršuje cirkulaci vzduchu. To je v rozporu s průměrnou dobou spánku koně od Dallaire & Ruckebusche (1974).

Vliv na délku spánku má i strava. Boy a Duncan tvrdí, že přísun mléka od klisny umožňuje hříběti investovat více času do spánku, a to ve věku, kdy dochází k nejrychlejším změnám fyzického a behaviorálního stavu hříběte (Boy & Duncan 1979).

### **2.3.1.1 Poruchy spánku koní**

Dle Pitman (2013) je nejběžnější porucha spánku u koní spánková deprivace. Tvrdí, že kůň se ve svém prostředí musí cítit dostatečně bezpečně, aby si mohl odpočinout a spát. Uvádí následující příklady, které mohou vést ke spánkové deprivaci.

- 1) Pobyt venku s divokými zvířaty tedy nebezpečí predace.
- 2) Pobyt o samotě. Divocí koně spoléhají na ostatní členy stáda, že je ochrání, zatímco budou spát. Kůň, který je držen sám, může mít pocit, že není v bezpečí a musí zůstat vzhůru.
- 3) Pobyt v neustále se měnícím prostředí, příkladem je kůň účastnící se velké řady výstav.
- 4) Pobyt v noci v hlučném a aktivním prostředí, příkladem je výstavní stáj.

- 5) Pobyt ve stáji bez dostatečného prostoru na lehnutí.
- 6) Bolest – Kůň s artritidou nebo jiným bolestivým stavem nemusí být schopen si pohodlně lehnout nebo může mít strach, že následně nevstane.

Dále upozorňuje, že důsledky této deprivace nejsou vidět okamžitě a může trvat týden i déle, než výkon koně začne klesat (Pitman 2013).

### **2.3.1.2 Denní režim koní**

Od roku 1972 proběhlo několik pozorování, které studovaly denní režim divokých koní i koní domestikovaných. Divocí koně byli intenzivně studováni, aby poskytli základ, dle kterého se posuzuje „normální“ chování koní a jejich denní režimy. Boy a Duncan (1979) ve své publikaci zdůrazňovali důležitost sledování denního režimu divokých koní. Tvrdili, že informace získané pozorováním pomohou lépe zvládat ochočování koní a přiblíží nám, jaké strategie zvířata využívají pro adaptaci na různé podmínky prostředí. V těchto studiích byly zjištěny značné rozdíly.

Auer et al. (2021) shromáždili 12 studií zaměřených na denní režim koní. Kritéria studií jsou vypsána v Příloze 1.

Podrobněji se zaměřím na publikace Boy & Duncan (1979), Duncan (1980) a Duncan (1985), protože, na rozdíl od ostatních studií v Příloze 1, pozorovali největší počet nedomestikovaných koní na největším prostoru. Boy a Duncan ve své první studii se čtrnácti vyškolenými pozorovateli zkoumali stádo 27 koní Camargue. Svou práci publikovali v roce 1979. Studovali stádo koní Camargue, rok po jejich vypuštění do 300 ha prostoru. Pozorování trvalo 46 dní během celého roku a trvalo vždy 24 hodin denně. Na rozdíl od jiných studií, kde stádo pozorovali často jen 12 hodin přes den, je tato studie Boye a Duncana komplexnější. Studie zjistila, že denní režim koní ovlivňuje několik faktorů. Uvádějí, že nejdůležitější z těchto faktorů je věk zvířete. Dále zjistili značné rozdíly v denním režimu v polovině léta. Vysvětlují, že to mohlo být způsobeno zvýšeným počtem ovcí v blízkosti stáda. Vliv ovcí mohl mít za následek zkrácení času stráveného hledáním potravy a zvýšenou dobu ostražitosti a pohybu (Boy & Duncan 1979).

Duncan pokračoval ve výzkumu denního režimu koní pomocí téměř stejných metod u stejného stáda koní Camargue a v roce 1980 vydal druhou studii. Populace se

během tří let zvýšila na 54 koní a s nárůstem dospělých koní došlo ke značným změnám v sociální struktuře (Duncan 1980).

Dle Salteranda & Hudsona (1979) a Duncana (1980) stráví divoký kůň pastvou 59-75 % času. Tyto rozdíly jsou pravděpodobně způsobeny dostupností a kvalitou píce. Jak Duncan (1980), tak Tyler (1972) zjistili, že čas strávený krmením se v zimě zvyšuje a v létě klesá.

Duncan v roce 1985 publikoval třetí studii z pozorování koní Camargue a vypořádal, že na jaře stádo koní tráví více času spánkem v leže. Vysvětluje, že to může být způsobeno zvýšeným množstvím bílkovin v jarní pastvě, což má za následek zkrácení doby pastvy (Duncan 1985).

V Příloze 2 jsou popsány nejdůležitější poznatky Boye a Duncana v letech 1979, 1980 a 1985.

Příloha 3 obsahuje poznatky dvanácti pozorování koní od roku 1979 do roku 2020. Analýzu těchto pozorování sepsali ve své práci Auer et al. (2021). Data v Příloze 3 nám uvádějí, že volně žijící koně strávili 12,9-29,3 % dne odpočinkem ve stoje a 4,2-15,5 % dne ležením. Dle výše shrnutých studií měl na denní režim vliv věk. Hříbata do odstavu trávila více času spánkem v leže v porovnání s dospělými jedinci. Po odstavu se zkrátila doba ležení a zvýšil se čas věnovaný pastvě (Boy & Duncan 1979). Dle Arnold et al. (2006) dospělí koně trávili 80 % odpočinku ve stoje, zatímco hříbata mladší tří měsíců ležela 70-80 % svého času na odpočinek.

Hřebci strávili více času v bdělosti a rychleji se pohybovali, hledání potravy věnovali méně času než klisny (Duncan 1980).

Koně Převalského chované v omezených podmínkách (44 ha) věnovali 36,4-36,6 % času odpočinku ve stoje a 5,3 % času trávili ležením (Boyd et al. 1988, Berger et al. 1999).

Čtyři ze sedmi studií na domestikovaných koních studovaly vliv různých režimů krmení na denní režim koně. Raspa et al. (2020) sledovali vliv velikosti stáda na denní režim.

Denní režim domestikovaných koní byl dle Přílohy 3 vyhodnocen následovně. 10-64 % dne věnovali koně krmení a pastvě, 15,6-68 % odpočinku, 3-27,3 % dne strávili ležením a 0,015-19,3 % pohybem. Ostatním aktivitám věnovali 2-11,5 %.

Přirozený denní režim byl narušen pravidelnou dobou krmení (Elia et al. 2010). Pravidelné a koordinované dávky krmiva vedly k výraznému zkrácení času stráveného

krmením, a naopak prodloužily čas strávený odpočinkem (Correa et al. 2020). Dle Correa et al. (2020) velikost výběhu a hustota osazení výběhu neměly žádný vliv na dobu krmení, ale ovlivnily dobu odpočinku. Došli k závěru, že v méně osídleném výběhu věnují koně více času odpočinku.

### **2.3.2 Klidové chování velbloudovitých**

Všichni velbloudovití jsou denní zvířata, tzn. přes den konzumují potravu a v noci spí (Penning et al. 1995). Bohužel nebyly nalezeny žádné studie, které by se zabývaly klidovým chováním lam.

Ve dne velbloudi věnují čas pastvě, odpočinku a přežvykování. Doba pastvy je přes noc omezená, tudíž optimalizují příjem živin plněním batoru během dne (Penning et al. 1995). Velbloudi nejsou aktivní ve tmě (Fowler 2010).

Velbloudi obvykle spí v poloze ve sternu, ale mohou si lehat i na bok (Hulet et al. 1987).

Podle výzkumu provedeného v roce 2005 M. Dereje a P. Udén na velbloudech v USA je dominantní denní aktivitou velbloudů v extenzivním chovu pastva spojená s procházením. Stráví tím 63-68 % dne nezávisle na ročním období či pohlaví jedince (Dereje & Udén 2005).

25-27 % dne věnuje samostatné chůzi bez pastvy a pouhých 6 % dne stráví odpočinkem. 2-3 % tvoří aktivity jako vyprazdňování, tření se o stromy, válení v prachu a rozmnožování (Dereje & Udén 2005).

Oproti tomu velbloudi chovaní v intenzivním chovu ve stáji či boxu stráví 42,5 % dne ležením. 15 % dne věnují stereotypnímu chování, 14 % dne krmení, 13 % dne přežvykování a pouhá 2 % věnují chůzi (Aube et al. 2017).

Na stereotypní chování upozorňuje Broom ve své publikaci z roku 1983. Tvrdí, že jedinec, u kterého se vyskytuje stereotypní chování, nemá adekvátní životní podmínky a může trpět stresem. Stereotypní chování se dle jeho názoru vyvíjí v důsledku frustrace nebo životních podmínek, které omezují volnost zvířete. Upozorňuje na výskyt stereotypního chování u intenzivně chovaných jedinců (Broom 1983).

Zappaterra et al. (2021) publikovali výsledky výzkumu, během kterého pozorovali klidové chování 421 velbloudů v Dauhá. Zjišťovali vliv stínu a přímého slunce



na přirozené chování zvířat. Dospěli k závěru, že v zastíněné oblasti preferují velbloudi spánek vleže, zatímco na přímém slunci velbloudi odpočívali ve stoje.

### 2.3.3 Klidové chování skotu

Čas strávený vleže je velmi důležitý pro produktivitu a životní pohodu dojníc a skotu obecně. Pokud má skot na výběr, vzdá se činností jako je krmení a socializace, aby strávil více času vleže (Munksgaard et al. 2005). Dle výzkumu Coopera et al. (2007) skot po 2-4 hodinách bez možnosti ulehnutí, začne dupat, přesouvat svou váhu a vrážet hlavami do okolních jedinců. Skot takto pravděpodobně vyjadřuje frustraci, neklid a nedostatek pohodlí.

Dle Kull et al. (2017) je skot aktivní převážně během dne a odpočívá a spí v noci, není však jasné, zda je to způsobeno biologickým vývojem nebo domestikací. Dále odhaluje, že existuje souvislost mezi dobou ležení, spánkem, zdravotním stavem skotu, dobrými životními podmínkami a produktivitou. Výzkum Bacha et al. (2008) odhalil, že omezený přístup skotu do lehárny způsobil snížení denní výtěžnosti mléka. Taktéž studie Kull et al. (2019) potvrdila vliv spánkové deprivace a nemožnosti ulehnout na produkci mléka.

Současné studie uvádí, že spánek skotu se skládá ze stejných fází jako spánek u lidí. Skot stráví v uzavřených stájích 11-13 hodin denně vleže (Jensen et al. 2005). Kromě REM a NREM fáze spánku je u skotu popsána i fáze ospalosti, která je vnímána jako přechodný stav mezi bdělostí a NREM fází spánku (Ruckebusch 1972). Skot stráví ve fázi ospalosti jednu třetinu dne. Fáze ospalosti často probíhá současně s přežvykováním. Během této fáze leží skot v klidu s uvolněnými víčky. V průběhu NREM fáze spánku, kdy je mozek nejméně aktivní, také dochází k přežvykování (Krawczel 2009). Z dřívějších studií s tímto tvrzením nesouhlasí Klemm (1966) a Bell & Itabisashi (1973). Uvádějí, že stále není jasné, zda živočichové během spánku přežvykují nebo se na krátkou dobu vzbudí. Během NREM spánku obvykle skot leží se zvednutou hlavou, tato fáze však může nastat i ve stoje (Rice et al. 2017).

Pro REM fází spánku je typické uvolnění napětí ve svalech, proto je této fáze možné dosáhnout pouze vleže. Během REM spánku se u skotu objevují rychlé pohyby očí a svalové záškuby (Ruckebusch 1972). Dle výzkumu Ternman et al. (2012) byl vypořádan snížený svalový tonus kravského krku ve srovnání s bdělostí.

### **2.3.3.1 Klidové chování skotu ve stájích**

V chovech spí jednotlivě ustájený skot průměrně 4 hodiny denně v krátkých několika minutových intervalech (Ternman et al. 2012). Konkrétně stráví NREM spánkem 3 hodiny denně, REM fázi 30-45 minut denně a 8 hodin stráví ve fázi ospalosti (Ruckebusch 1972). Skot spí převážně v noci, kdy je ve stáji klid, ale spánek může nastat kdykoliv během dne. Přímý vliv na změnu spánku má dojení nebo dávkování krmiva. Dojnice na počátku laktace a dojnice na laktačním vrcholu spaly déle za 24 hodin než dojnice v období stání na sucho. Dojnice ve fázi stání na sucho mají delší NREM spánek, ale kratší REM spánek. Dojnice v průběhu laktace mají nejdelší REM spánek, což může naznačovat jeho význam pro celkovou produktivitu (Krawczel 2017).

Mnoho faktorů ovlivňuje čas, který stráví dojnice vleže. Mezi tyto faktory patří vysoký počet dojnic ve stáji (Krawczel et al. 2012) a tepelný stres, jenž zkracují čas, který tráví dojnice vleže (Cook et al. 2007). Další faktory ovlivňující klidové chování skotu jsou typ podestýlky (Fregonesi et al. 2007) a rozvržení stáje (Fregonesi et al. 2009).

### **2.3.3.2 Klidové chování skotu na pastvině**

Dle studie Lee et al. (2013) preferuje skot pobyt na pastvině. Součástí této studie byl experiment, v němž testovali svobodnou vůli skotu. Jedincům byl umožněn přístup jak na pastvinu, tak do chovatelského zázemí, v němž se nacházel krmný automat. Zvířata preferovala pobyt na pastvině a strávila zde 75 % času, tj. 18 hodin. Z celkového času stráveného na pastvině skot 10 hodin ležel. Kolektiv sledoval také dobu stání, která na pastvině činila 8,1 hodin.

Kilgour (2012) ve své publikaci sjednotil 22 studií, jenž se zabývají chováním skotu na pastvině, a dospěl k závěru, že zvířata za denního světla odpočívají 2-3,5 hodiny a během 24 hodin činí odpočinek 3,6-10,3 hodin.

Skot na pastvině ulehá zpravidla poté, co se dostatečně napásl. Ležení po příjmu potravy je spojeno s přežvykáním. Při ležení spočívá jedinec na některém z boků, pánevní končetiny má lehce přikrčené a hrudní končetiny natažené. Hlavu může mít položenou na hrudníku (Hulsen 2011). Při hlubším odpočinku může skot ležet i zcela natažený na boku. Tato poloha se vyskytuje především na pastvě (Hauptman et al. 1972). Jedinci na pastvě často vleže odpočívají s hlavou položenou na zemi (Fraser & Broom 1990).

Dle Tucker et al. (2009) volí skot pro odpočinek přednostně levou stranu těla. Tuto preferenci pravděpodobně ovlivňují vnější i vnitřní faktory jako naplnění bachoru, zda zvíře momentálně přežvykuje či nikoliv a stádium březosti. Z faktoru prostředí má vliv pohodlnost lóže a dostatek podestýlky v lóži.

### **2.3.4 Klidové chování prasat**

Pro popsání klidového chování prasat je důležité definovat pojem „normální chování u prasat“. Tímto normálním chováním se rozumí takové chování, které je pozorováno za přirozených podmínek. Vzhledem k tomu, že se chovná prostředí pro komerční produkci liší od přírodních podmínek, chovná prasata nevykazují stejné denní činnosti (Lidfors et al. 2005). Graves (1984) uvádí, že ačkoli se selektivním šlechtěním změnil vzhled a fyziologie domácích prasat, srovnávací studie ukazují, že jejich behaviorální charakteristiky jsou v zásadě stejné jako u evropského prasete divokého.

Prasata s volným výběhem stráví 35-55 % svého času hledáním potravy, zatímco pro prasata chovaná ve vnitřních podmínkách je jídlo snadno dostupné a stráví krměním méně času (Andresen & Ingrid 1999).

Prasata chovaná bez výběhu tráví většinu dne ležením a odpočinkem. V průměru 75-85 % svého času leží, 5-10 % času jedí a zbytek věnují činnostem jako je chůze, sezení a komfortní chování (Gonyou 2001).

Aktivita divokých prasat závisí do značné míry na ročním období, počasí, nebezpečí predace (zejména lovu) a dostupnosti potravy. Eisenberg & Lockhart (1972) uvádějí, že v národním parku Wilpattu na Srí Lance dochází k aktivitě prasat jak ve dne, tak v noci. Conley et al. (1972) zjistili, že prase divoké se krmí v noci a během dne odpočívá. To je způsobeno nebezpečím lovu ze strany člověka.

#### **2.3.4.1 Spánek u prasat**

Dle Ruckebusche, který zkoumal spánek hospodářských zvířat v roce 1972, spí prase 24 % dne, přičemž 20 % tohoto spánku tvoří fáze REM. Dále uvedl, že prase stráví 67 % dne v bdělosti, což je výrazně méně než u býložravých druhů, kteří stráví v bdělosti průměrně 85 % dne. Dle Ruckebuschova výzkumu bylo prase jediným druhem, který vykazoval stejnou míru ospalosti během dne a noci (Ruckebusch 1972).

Dle publikace Campbell & Tobler (1984) spí prase denně 7,8 hodin, tj. 32,6 % z 24 hodin.

V roce 1985 provedli analýzu spánku pomocí EEG u tří domestikovaných prasat S. Robert et al. Pozorovaní jedinci strávili 46-58 % z 24 hodin spánkem a 41,78-53,95 % v bdělosti. Průměrná délka spánkového cyklu byla 11 minut (Robert et al. 1987).

Robert et al. na rozdíl od Ruckebushe vnímali ospalost jako součást spánku namísto bdělého stavu. Odůvodnili to ztrátou napětí ve svalech a uvolněním těla, které je podobnější spánkovému stavu než stavu bdělosti. Následně došli k závěru, že pozorovaná prasata stráví v ospalosti 25-35 % z doby spánku. NREM fáze činila 44-54 % spánku a REM fáze 19,91-20,70 % spánku (Robert et al. 1987).

#### ***2.3.4.2 Vliv teploty na klidové chování prasat***

Dle Singer et al. (1981) v chladném počasí prasata snižují svou aktivitu při hledání potravy, aby šetřila energii. Jsou aktivnější během dne a odpočívají v průběhu chladnějších částí noci.

V zóně tepelné pohody, tj. teplotní rozsah, kdy prasata spotřebují nejméně energie k udržení tělesného tepla, preferují leh na boku neboli laterální polohu. Pokud jsou teploty pod komfortní zónou, zaujímají sternální polohu, tj. polohu na hrudi a choulí se k sobě, aby zmenšila exponovaný povrch kůže kvůli tepelným ztrátám. Za velmi chladných podmínek mohou prasata ležet na sobě, aby se zahřála (Ekkel et al. 2003).

Nad horní hranicí zóny tepelné pohody mění prasata polohu ze sterna na laterální a natahují končetiny tak, aby se vyhnula kontaktu s ostatními prasaty. Za extrémně vysokých teplot zvyšují svou dechovou frekvenci (tzv. lapají po dechu), aby odváděla teplo odpařováním z dýchacích cest (Ekkel et al. 2003).

### 3. Cíle práce

Tato bakalářská práce si dávala za cíl popsat málo zpracované téma klidového chování kopytníků. Literární rešerše byla zaměřena na stručný popis řádů sudokopytníků a lichokopytníků. Dále zde byly shromážděny současné literární poznatky o klidovém chování kopytníků a byly porovnány odlišné způsoby odpočinku, spánku a denního režimu u jednotlivých taxonomických skupin kopytníků. Cílem práce bylo současně shrnout faktory ovlivňující klidové chování a denní režim kopytníků a zhodnotit dostupnost informací k jednotlivým skupinám zvířat.

Cílem praktické části bylo vyhodnotit faktory ovlivňující přirozené a klidové chování stáda lamy guanako (*Lama guanicoe*) ve Školním zemědělském podniku v Lánech.

## 4. Metodika

### 4.1 Metodika literární rešerše

Literární rešerše této bakalářské práce byla napsána dle Metodického manuálu pro psaní bakalářských prací Fakulty tropického zemědělství (FTZ), Česká zemědělská univerzita (ČZU) Praha (FTZ 2018). Zdroje byly citovány podle Pravidel citování Fakulty tropického zemědělství ČZU v Praze pro psaní textů v češtině (FTZ 2017). Literární rešerše byla zpracována na základě odborných publikací, zejména vědeckých článků vyhledávaných v databázi *Web of Science*. Publikace byly vyhledávány podle následujících klíčových slov: kopytníci, klidové chování, spánek, odpočinek, denní režim a další.

### 4.2 Pozorování lam na ŠZP Lány

V praktické části bakalářské práce probíhalo pozorování osmi lam guanako (*Lama guanicoe*) ve Školním zemědělském podniku v Lánech po dobu osmi dní. Pozorování probíhalo v termínu od 7.10.2020 do 14.10.2020. Lamy byly pozorovány vždy od 8:00 do 19:00 s hodinovou přestávkou mezi 13:00 a 14:00. Pozorováním bylo stráveno 80 hodin.

Z důvodu ztížených podmínek ve výběžích lam, bylo nutné realizovat pozorování uvnitř výběhu. Vlivem dlouhé adaptace stáda na mou přítomnost nebyla data z prvního dne pozorování využita při analýze. Analyzováno bylo tedy 70 hodin pozorování a 6832 záznamů.

Stádo strávilo dva a půl dne z pozorování pouze v menším výběhu s pevnou i travnatou částí, pítkem a přístřeškem se senem a pět a půl dne mělo přístup jak do malého, tak do velkého výběhu určeného k pastvě.

Sběr dat o chování lamy guanako probíhal metodou scan sampling, kdy bylo každých 5 minut zaznamenáno:

1. aktivita zvířete
  - hraní – hravé chování mezi jedinci
  - kojení – aktivita matky

- krmení – příjem potravy (pastva, seno, potrava od návštěvníků)
  - pití – příjem vody
  - přežvykování – rozmělnování již jednou spolknuté potravy
  - sání od matky – aktivita mláďete
  - spánek
  - válení se – součást komfortního chování jedinců
  - ostatní aktivita
2. v jaké pozici aktivita probíhala
- stání
  - ležení na boku
  - ležení ve sternu
  - chůze
  - běh
  - skok
  - válení
3. v jaké lokaci se jedinec nacházel
- malý výběh – pevná část
  - malý výběh – travnatá část
  - velký výběh – pevná část
  - velký výběh – travnatá část
4. možnost výběru výběhu
- ano – zvířata si mohla sama vybrat v jaké části se budou pohybovat
  - ne – zvířata byla zavřena v malém výběhu
5. počasí
- jasno
  - zataženo
  - zataženo, mlha
  - zataženo, déšť
6. přítomnost slunce
- přímé slunce
  - stín
  - zataženo

Zároveň byla zaznamenána denní doba, ta byla rozdělena na dopoledne (8:00-10:55), poledne (11:00-13:00), odpoledne (14:00-16:55) a večer (17:00-19:00).

Po dobu pozorování byla taktéž zaznamenána teplota vzduchu.

Během sběru dat byla zapisována aktivita zvířat s ohledem na sluneční svit.

Pozorované stádo lam guanako bylo tvořeno čtyřmi dospělými samicemi (s označením O5, O3, 24, 28) a jejich čtyřmi mláďaty (46, 47, 48 a jedno neoznačené). Přehled pozorovaných jedinců je zpracován v Tabulce 1.

*Tabulka 1: Přehled pozorovaných jedinců*

Označení jedince	Pohlaví	Datum narození	Věk
O5	samice	08.07.2013	7 let
O3	samice	12.05.2014	6 let
24	samice	07.06.2014	6 let
28	samice	21.05.2015	5 let
46	samice	04.11.2019	1 rok
47	samec	20.06.2019	1 rok
48	samec	25.05.2020	4 měsíce
neoznačené	samec	07.06.2020	3 měsíce

Pro účely analýzy byl věk jedinců zaokrouhlen na celá čísla. U mláďat mladších půl roku byl počítán věk jako 1 rok.

Ze získaných dat byl vytvořen soubor v Microsoft Excel, který byl dále zpracován v programu STATISTICA (TIBCO Software Inc., version 14). Byl prováděn Pearsonův chí-kvadrát test pro analýzu vlivu aktivity zvířat na pozici, vlivu počasí na aktivitu zvířat, vlivu pozice slunce na aktivitu jedinců a vliv slunce na pozici při krmení a přežvykování

Pro zjištění vlivu věku zvířete na aktivitu a pozici byl použit test ANOVA a Tukeyův HSD test. Pro tyto analýzy byly vynechány aktivity kojení a sání, u kterých je věk jasným limitujícím faktorem. Vliv věku na pozici byl kvůli struktuře dat analyzován jen pro aktivity krmení, přežvykování, hraní a ostatní.

Vliv věku na klidové chování byl vyhodnocen T-testem.

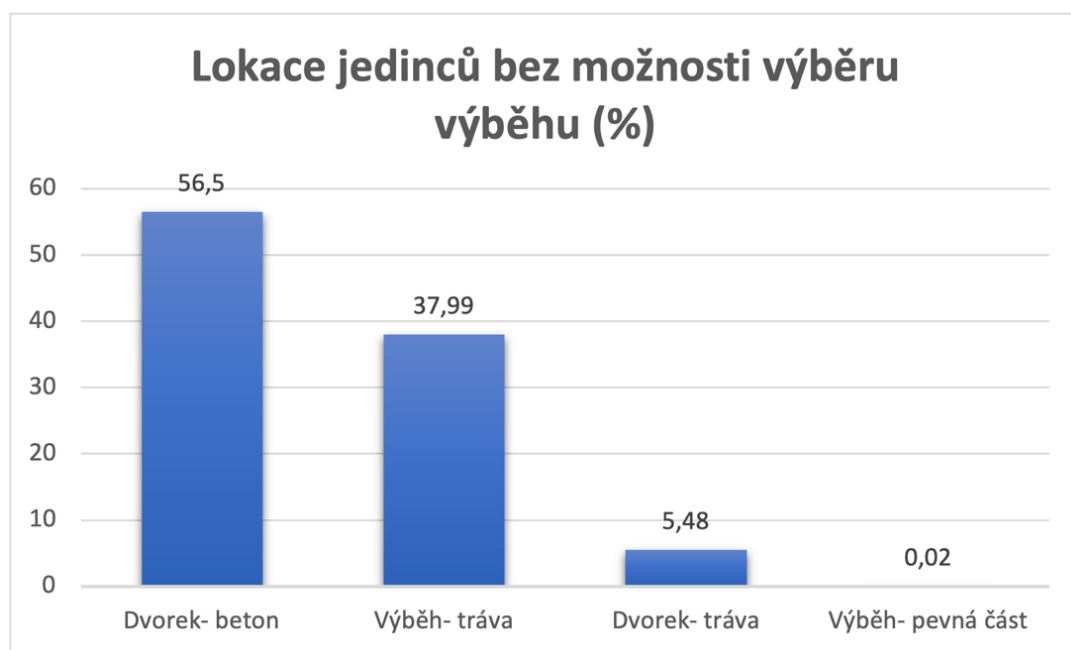


## 5. Výsledky

V průběhu pozorování metodou scan sampling bylo pořízeno 6832 záznamů chování.

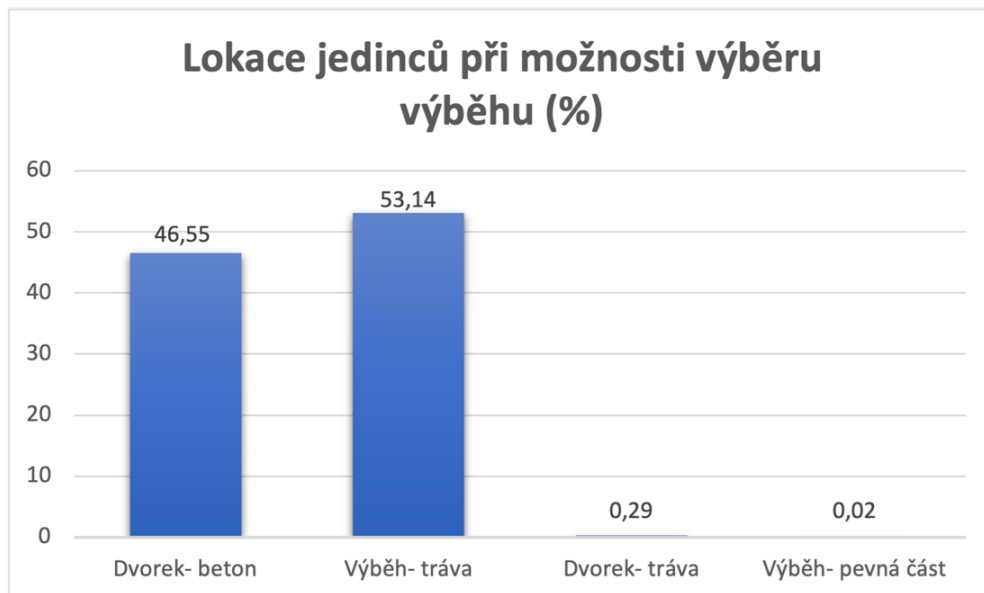
Zvířata strávila během sedmi dnů pozorování nejvíce času ve velkém travnatém výběhu, konkrétně 37,92 %. 33,58 % času strávila dobrovolně v menším výběhu s pítkem a senem (v grafech je tento malý výběh označen jako „dvorek“) a 28,50 % doby pozorování strávilo stádo úmyslně zavřené chovatelem v menším výběhu.

Graf 1 níže zobrazuje lokaci jedinců během doby pozorování, kdy bylo stádo úmyslně zavřeno v jednom z výběhů. V době umístění v menším výběhu strávilo 56,50 % času na betonové části výběhu, kde se nacházelo krmíště se senem. Pouhých 38,00 % času strávili v menším výběhu na travnaté části.



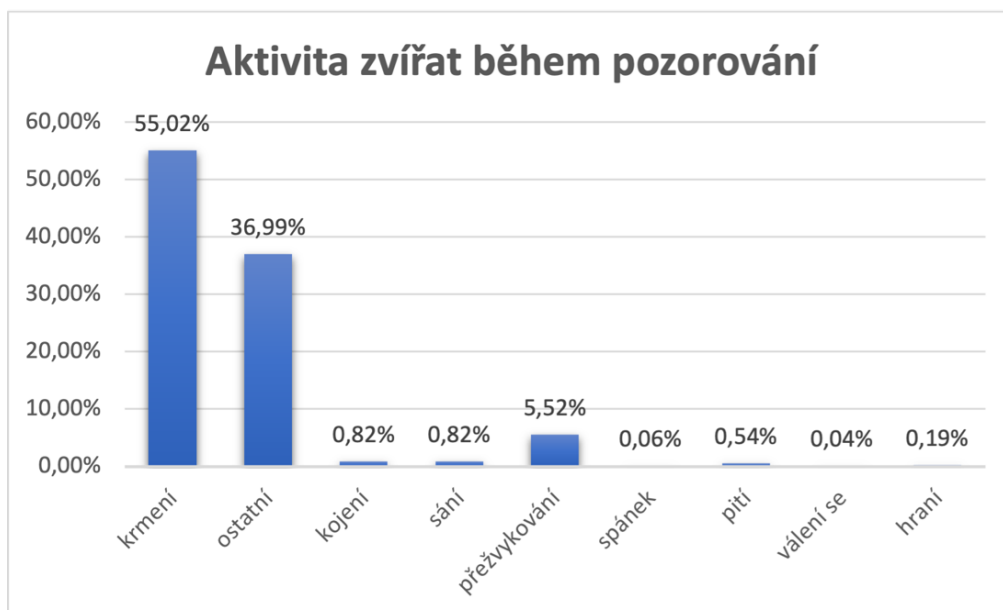
Graf 1: Lokace jedinců bez možnosti výběru výběhu

Graf 2 zobrazuje lokaci jedinců během pozorování, kdy měli k dispozici oba výběhy. Nejvíce času, konkrétně 53 % strávili na travnaté části většího výběhu a 46,50 % času se jedinci nacházeli na betonové části malého výběhu. Nejméně času strávilo stádo na pevné části velkého výběhu.



Graf 2: Lokace jedinců při možnosti výběru výběhu

Po dobu pozorování strávily lamy 55,00 % času krmením, 5,52 % času přežvykováním, 0,82 % času kojením a sáním, 0,54 % času pitím, 0,19 % času hrou, pouhých 0,06 % času spánkem a nejméně času strávili válením se a to konkrétně 0,04 %. Téměř 37 % času strávila zvířata ostatními aktivitami (viz Graf 3).



Graf 3: Zastoupení jednotlivých aktivit v průběhu pozorování

Celkově zvířata projevovala klidové chování ve 32,70 % času. Z dat zobrazených ve grafu 4 vyplývá, že lokace významně ovlivňovala zastoupení klidového chování (Pearsonův chí-kvadrát test: 89,1768, sv=3,  $p < 0,001$ ). Nejvíce času (53,87 %) strávili jedinci odpočinkem v malém výběhu na travnaté části. 32,82 % času odpočívali na pevné části malého výběhu. V travnaté části velkého výběhu odpočívali 29,47 % času a na pevné části velkého významu nebyl pozorován žádný případ odpočinku.



Graf 4: Vliv lokace na klidové chování (%)

## 5.1 Vliv aktivity na pozici

Analýzou dat bylo zjištěno, že pozice, ve kterých se aktivity odehrávaly, se významně lišily u různého typu chování (Pearsonův chí-kvadrát test, sv = 48,  $p < 0,001$ ).

Dle Tabulky 2 níže, 81,17% krmení probíhalo ve stoje, 14,48 % v pozici ležení ve sternu a 3,99 % za chůze. Jedinci přežvykovali převážně v pozici ležení ve sternu (67,90 %), následně ve stoje (31,30 %) a nejméně času strávili přežvykováním vleže na boku (0,80 %).

Spánek probíhal pouze v leže ve sternu. Kojení, sání mateřského mléka a příjem vody probíhal ve 100 % případů ve stoje.

Hravé chování probíhalo v nejvíce případech za chůze (46,15 %), následně během stání (23,08 %) a za běhu či skoku (15,38 %).

Tabulka 2: Vliv aktivity na pozici

	Stání [%]	Ležení ve sternu [%]	Ležení na boku [%]	Chůze [%]	Běh [%]	Válení se [%]	Skok [%]
Krmení	81,17	14,84	0,00	3,99	0,00	0,00	0,00
Přežvykování	31,3	67,90	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
Kojení	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sání	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spánek	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pití	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Válení se	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Hra	23,08	0,00	0,00	46,15	15,38	0,00	15,38
Ostatní	43,81	14,84	0,20	3,99	0,79	0,00	0,00

Klidové chování probíhalo většinou ve stojící pozici (54,83 %) a ležící ve sternu (44,81 %). V poloze na boku zvířata odpočívala pouze v 0,36 % případů.

## 5.2 Vliv počasí na aktivitu

V průběhu pozorování bylo 45,67 % času zataženo s přítomností deště, 38,76 % času bylo zataženo, 14,29 % doby pozorování bylo zataženo s přítomností mlhy a pouhých 1,29 % času pozorování bylo slunečno.

Analýzou dat bylo zjištěno, že aktivita zvířat byla závislá na počasí (Pearsonův chí-kvadrát test 191,257, sv = 24, p < 0,001).

Z dat v Tabulce č. 3 níže vyplývá, že počasí mělo vliv na příjem krmiva. Nejvíce času strávila zvířata krmením za jasného počasí (69,32 %), následně za mlhavého počasí (62,09 %). V době, kdy bylo zataženo bez přítomnosti mlhy a deště činilo krmení 61,93 % ze všech aktivit a nejméně se krmili za deštivého počasí (46,54 %).

Přežvykováním trávila zvířata nejvíce času za deštivého počasí (6,99 %), při zatažení s přítomností mlhy přežvykovali 4,82 % doby pozorování, při zataženém počasí přežvykovali 4,15 % času a nejméně času přežvykováním strávili během jasného počasí (2,27 % času).

Počasí mělo vliv i na kojení. Při jasném počasí nebyla zaznamenána žádná aktivita kojení. Nejvyšší aktivita kojení byla za deštivého počasí (1,06 % času).

Vysoký rozdíl v zaznamenané aktivitě s ohledem na počasí byl v případech pití. Za jasného dne strávila zvířata příjmem vody nejvíce času (2,27 %), při zataženém počasí případů pití ubývalo. Nejméně pila zvířata v deštivém počasí (0,48 %).

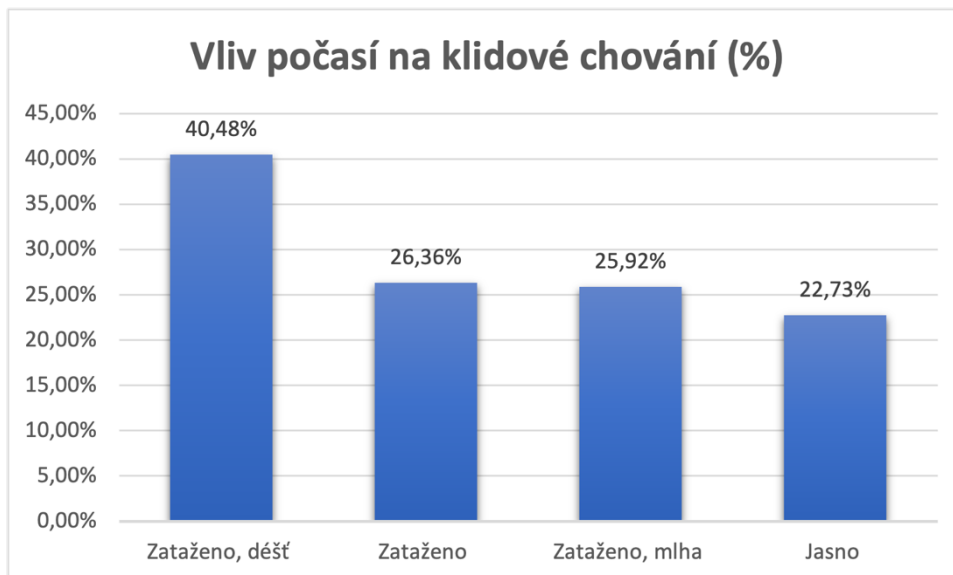
Vliv počasí se prokázal i u aktivit hry a válení se. Za jasného dne nebyly zaznamenané žádné aktivity hry a válení, jedinci se v tento den více věnovali pastvě.

Válení se na pevné části výběhu jakožto součást komfortního chování zvířat neprobíhala za deštivého počasí.

Tabulka 3: Vliv počasí na aktivitu jedinců

	Zataženo, déšť [%]	Zataženo [%]	Zataženo, mlha [%]	Jasno [%]
Krmení	46,54	61,93	62,09	69,32
Přežvykování	6,99	4,15	4,82	2,27
Kojení	1,06	0,60	0,72	0,00
Sání	1,06	0,60	0,72	0,00
Spánek	0,06	0,08	0,00	0,00
Pití	0,48	0,42	0,92	2,27
Válení se	0,00	0,08	0,10	0,00
Hra	0,19	0,15	0,31	0,00
Ostatní	43,62	31,99	30,33	26,14

Pomocí Pearsonova chí-kvadrát testu (158,555, sv=3, p <0,001) bylo zjištěno, že klidové chování bylo závislé na počasí. Výsledky jsou znázorněny v Grafu 5 níže. Zvířata nejvíce projevovala klidové chování během počasí zataženo s deštěm (40,48 %). Během počasí zataženo odpočívala zvířata 26,36 % času a během zataženého počasí s výskytem mlhy odpočívala 25,92 % času. Nejméně odpočívala za jasného počasí (22,73 %).



Graf 5: Vliv počasí na klidové chování

### 5.3 Vliv přítomnosti slunce na aktivitu

V průběhu pozorování bylo 96,36 % doby zataženo a 3,64 % doby svítilo slunce.

Analýzou pomocí Pearsonova chí-kvadrát testu 64,6440, sv = 16, p < 0,001, bylo zjištěno, že sluneční svit měl vliv na aktivitu jedinců.

V době zatažena strávila zvířata krmením 54,94 % času. Během jasného dne se lišil počet krmení na přímém slunci a ve stínu. Z tabulky 4 vyplývá, že ve stínu činilo krmení 72,73 % času, zatímco na přímém slunci strávila zvířata krmením 54,63 % času.

Opačná situace nastala v aktivitě přežvykování. Během zatažených dní přežvykovali jedinci 5,42 %, ve stínu toto procento kleslo na 3,03 %, na přímém slunci se však počet přežvykování zvýšil na 8,80 %.

Značný vliv slunečního světla byl zaznamenán u aktivity spánku. Zatímco na přímém slunci nebyl pozorován žádný případ spánku, ve stínu spala zvířata 3,03 % doby, což je více než během zatažených dní (0,05 %).

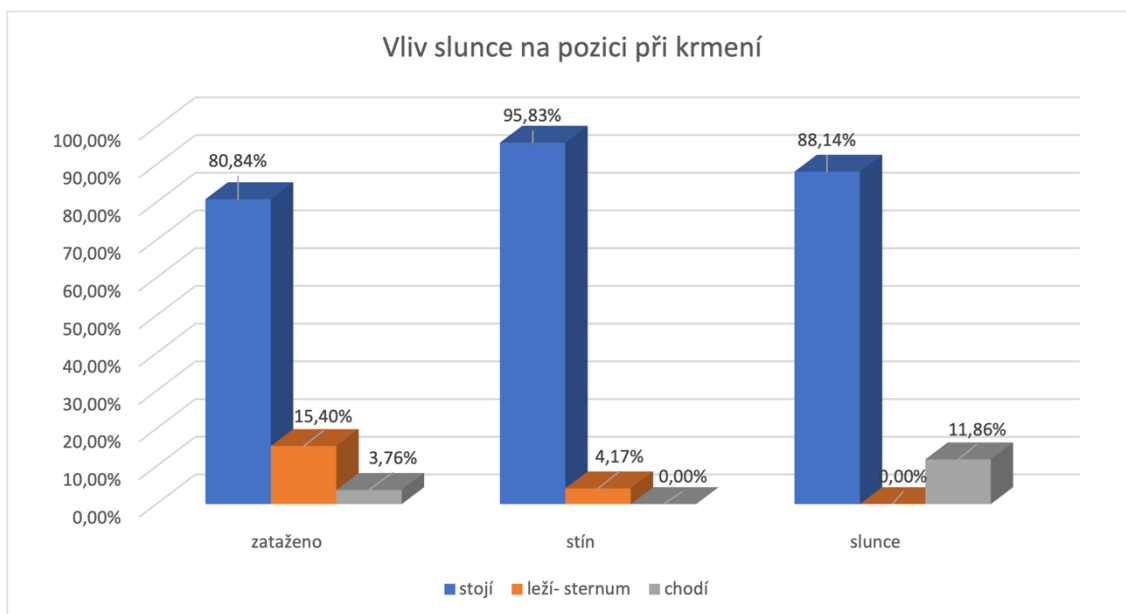
Aktivita pití probíhala v 0,93 % na přímém slunci a v 0,53 % během zatažených dní. Výsledky analýzy jsou zpracované v Tabulce 4.

Tabulka 4: Vliv přítomnosti slunce na aktivitu

	Zataženo [%]	Přímé slunce [%]	Stín [%]
Krmení	54,94	54,63	72,73
Přežvykování	5,42	8,80	3,03
Kojení	0,85	0,00	0,00
Sání	0,85	0,00	0,00
Spánek	0,05	0,00	3,03
Pití	0,53	0,93	0,00
Válení se	0,05	0,00	0,00
Hra	0,20	0,00	0,00
Ostatní	37,11	35,65	21,21

Dále byl prokázán vliv slunce na pozici při krmení (Pearsonův chí-kvadrát test: 41,2728, sv=4, p <0,001).

Z výsledků analýzy vyplývá, že během zataženého počasí se jedinci krmili v 80,84 % případů ve stoje, v 15,4 % případů v leže ve stěnu a 3,76 % tvořilo krmení za chůze – viz Graf 6. Během jasných dnů byl zjištěn vliv slunce na pozici při krmení. Ve stínu se zvířata nejčastěji krmila ve stoje (95,83 %) a ve 4,17 % případů v leže. Žádný případ krmení za chůze ve stínu nebyl zaznamenán. Jedinci na přímém slunci se taktéž nejčastěji krmili ve stoje (88,14 %) a v 11,86 % případů probíhalo krmení za chůze. Na přímém slunci nebyl zaznamenán žádný případ krmení vleže.

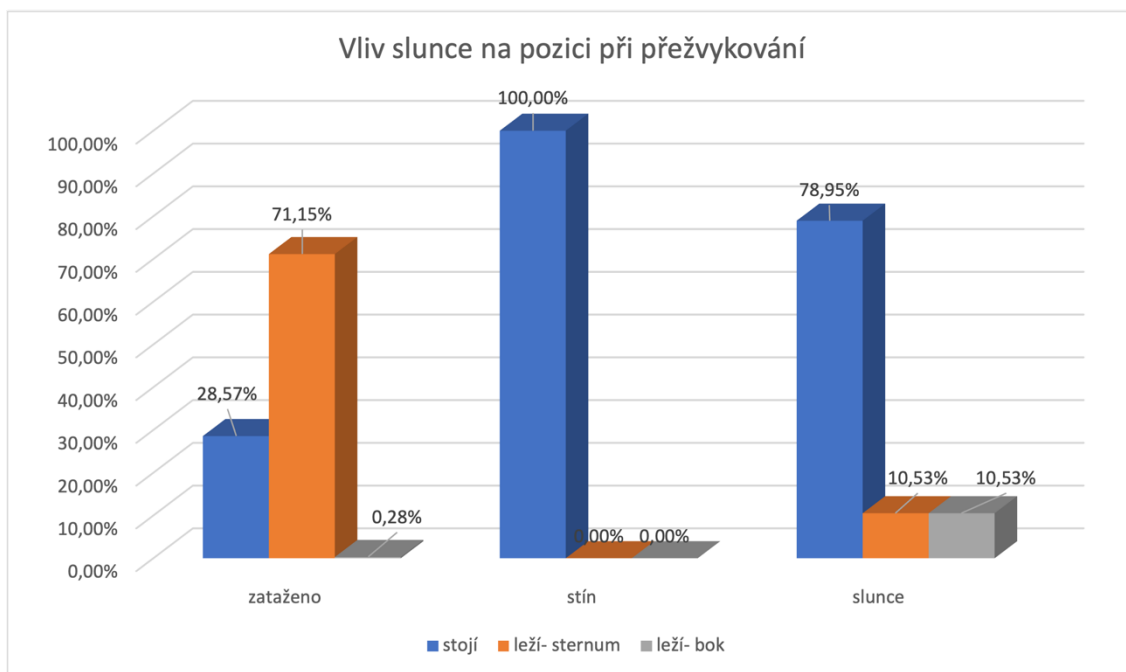


*Graf 6: Vliv slunce na pozici při krmení*

Stejně jako na vliv slunce na pozici při krmení byla provedena analýza na vliv slunce na pozici při přežvykování pomocí Pearsonova chí-kvadrát testu (50,3907, sv=4,  $p < 0,001$ ). Z této analýzy vyplývá, že slunce má vliv na pozici při přežvykování. Během zatažených dnů preferovala zvířata přežvykování vleže ve sternu (71,15 %), následovalo přežvykování ve stoje (28,57 %) a nejméně přežvykovala zvířata za chůze (0,28 %).

V průběhu jasných dnů se aktivita ve stínu a na přímém slunci liší. Jedinci ve stínu přežvykovali ve 100 % případů ve stoje. Na přímém slunci převládalo přežvykování ve stoje (78,95 %), vyskytly se však i případy přežvykování v leže ve sternu i za chůze (10,53 %). Výsledky analýzy jsou znázorněny v Grafu 7.





Graf 7: Vliv slunce na pozici při přežvykování

V rámci analýzy klidového chování pomocí Pearsonova chí-kvadrát testu (1,37805, sv=2, p=0,502) nebyl prokázán vliv přítomnosti slunce na klidové chování.

## 5.4 Vliv denní doby na aktivitu

Pomocí Pearsonova chí-kvadrát testu (285,660, sv=24, p <0,001) bylo prokázáno, že denní doba měla vliv na aktivitu zvířat – viz Tabulka 5.

Zvířata strávila nejvíce času krmením odpoledne (30,09 %) a nejméně večer (20,75 %). Krmení dopoledne tvořilo 26,07 % z celkového času krmení a krmení v poledne tvořilo 23,09 %.

Výrazný vliv denní doby byl prokázán u aktivity přežvykování. 62,60 % přežvykování proběhlo dopoledne, 19,63 % v poledne, 14,59 % odpoledne a nejméně času strávila zvířata přežvykováním večer (3,18 %).

32,14 % kojení a sání probíhalo odpoledne, 21,43 % v poledne, 26,79 % dopoledne a nejméně z celkového času kojení a sání bylo pozorováno večer (19,64 %).

Dopoledne a večer bylo zaznamenáno nejvíce případů pití (32,43 %). Nejméně případů pití bylo pozorováno v poledne (13,51 %) a odpoledne činilo pití 21,62 %.

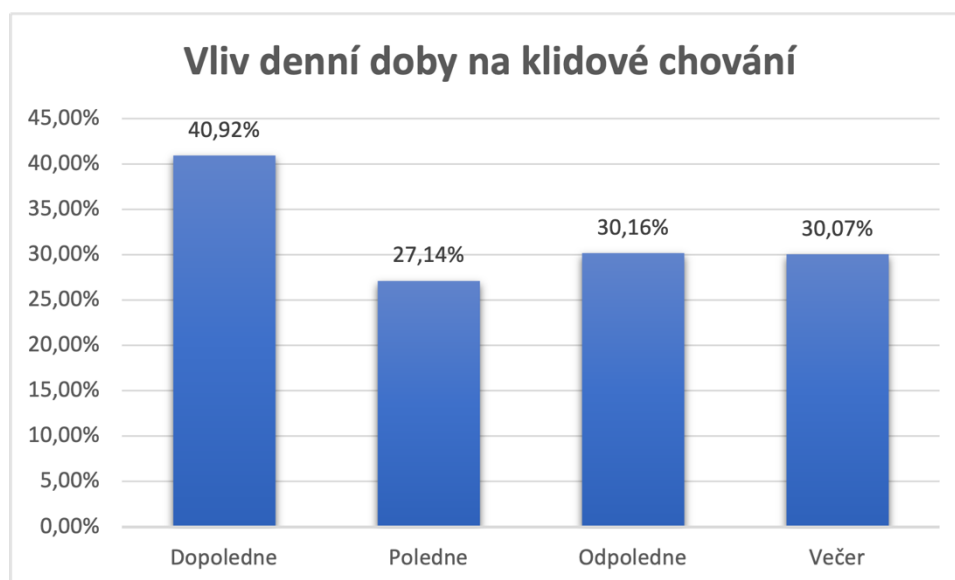
V poledne a večer nebyl zaznamenán žádný případ válení. Nejvíce válení proběhlo odpoledne (66,67 %) a nejméně dopoledne (33,33 %).

Denní doba měla vliv i na aktivitu hraní. Odpoledne a večer bylo pozorováno nejvíce případů her (30,77 %), nejméně pak v poledne (15,38 %).

Tabulka 5: Vliv denní doby na aktivitu

	Krmení [%]	Přežvykování [%]	Kojení [%]	Sání [%]	Spánek [%]	Pití [%]	Válení se [%]	Hra [%]	Ostatní [%]
Dopoledne	26,07	62,60	26,79	26,79	50,00	32,43	33,33	23,08	29,76
Poledne	23,09	19,63	21,43	21,43	0,00	13,51	0,00	15,38	16,90
Odpoledne	30,09	14,59	32,14	32,14	50,00	21,62	66,67	30,77	30,79
Večer	20,75	3,18	19,64	19,64	0,00	32,43	0,00	30,77	22,56

Byl prokázán vliv denní doby na klidové chování (Pearsonův chí-kvadrát test: 91,8953, sv=3,  $p < 0,001$ ) – viz Graf 8. Nejvíce případů klidového chování bylo pozorováno dopoledne (40,92 %). Klidové chování odpoledne tvořilo 30,16 % z celkového času odpočinku a večer 30,07 %. Nejméně klidového chování bylo zaznamenáno v poledne (27,14 %).

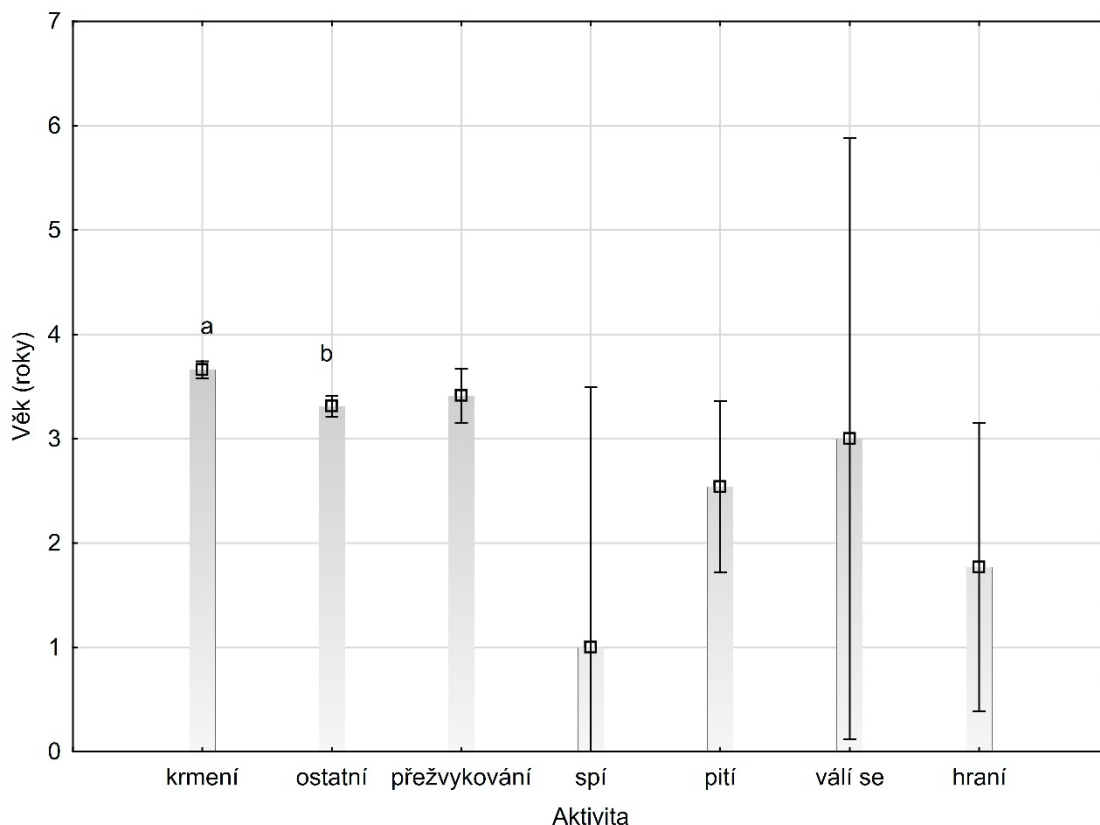


Graf 8: Vliv denní doby na klidové chování

## 5.5 Vliv věku zvířete na aktivitu a pozici

Věk statisticky významně ovlivňoval aktivitu zvířat ( $F(6, 6713)=7,4009$ ,  $p < 0,001$ ) – viz Graf 9. Krmení se věnovala více starší zvířata, zatímco ostatním aktivitám

spíše mladší zvířata (Tukeyův HSD test;  $p < 0,01$ ). Mezi dalšími aktivitami věkový rozdíl nebyl potvrzen ( $p > 0,05$ ).



Graf 9: Vliv věku zvířete na aktivitu a pozici

Graf 9: Průměrný věk ( $\pm$  SE) u jednotlivých aktivit. Sloupce s rozdílnými písmeny vykazují statisticky významný rozdíl ( $p < 0,001$ ).

Věk statisticky významně ovlivňoval pozici při krmení ( $F(2;3756) = 6,3983$ ;  $p < 0,01$ ) a ostatních aktivitách ( $F(4;2522) = 15,9247$ ;  $p < 0,001$ ).

U krmení mladší zvířata více ležela ve sternu, naproti tomu starší zvířata u krmení častěji stála (Tukeyův HSD test;  $p < 0,01$ ).

Mladší zvířata více při ostatních aktivitách ležela ve sternu, zatímco starší zvířata více stála a chodila (Tukeyův HSD test;  $p < 0,001$ ).

Vliv věku na pozici pro přežvykování a hraní nebyl prokázán ( $p > 0,05$ ).

Klidové chování bylo také ovlivněno věkem, mladší zvířata vykazovala klidové chování více než zvířata starší ( $t = 5,38$ ;  $p < 0,001$ ).

## 6. Diskuse

Přirozené a klidové chování lam je značně nezpracované téma, ke kterému se mi nepodařilo nalézt studie potvrzující nebo vyvracející výsledky mého pozorování. Výsledky mé praktické části jsem porovnávala s vybranými zástupci kopytníků.

Dle mých výsledků projevovaly lamy klidové chování ve 32,70 % pozorovaného času. Toto klidové chování zahrnuje odpočinek ve stoje i v leže. Jedinci strávili více času odpočinkem ve stoje než v leže. Čas strávený odpočinkem se výrazně liší od doby odpočinku, kterou pozoroval Dereje & Udén (2005) u extenzivně chovaných velbloudů. Dle jejich pozorování stráví velbloud na pastvě odpočinkem pouhých 6 % dne. Oproti tomu velbloud v intenzivním chovu stráví ležením až 42,5 % dne (Aube et al. 2017). Dále je potřeba vzít v úvahu, že pozorování Dereje & Udén probíhalo 24 dní jak během období sucha, tak během období dešťů, jejich výsledky budou pravděpodobně přesnější.

Vysoká doba odpočinku ve stoje může být způsobena tím, že lama je stejně jako velbloud denní zvíře a většina jejího spánku probíhá v noci (Penning et al. 1995). Pro hluboký REM spánek zvířat je zásadní poloha v leže, zatímco odpočinek či NREM fáze spánku může probíhat i ve stoje (Steinhart 1937). Mé pozorování probíhalo od 8:00 do 19:00, v nočních hodinách by se zastoupení odpočinku v leže a ve stoje pravděpodobně lišilo.

Významný vliv na odpočinek měla lokace. Zvířata strávila více času odpočinkem v menším z výběhů. Tyto výsledky mohly být ovlivněny návštěvníky ŠZP Lány, kteří pozorovali stádo od plotu menšího výběhu. Narušili tím přirozené chování lam, ty se následně přemístily do menšího výběhu a odpočívat na pastvu se již nevrátily. Během celého pozorování nebyl zaznamenán žádný případ odpočinku na pevné části velkého výběhu, což mohlo být způsobeno roční dobou, kdy pozorování probíhalo.

Mé výsledky potvrzují, že počasí mělo vliv na klidové chování lam – viz Graf 5. Zvířata nejvíce projevovala klidové chování během počasí zataženo s deštěm a nejméně odpočívala za jasného počasí. Tyto výsledky se výrazně liší od výzkumu Martínez-Macipe et al. (2020) na prasatech. Ve studii Martínez-Macipe et al. (2020) zvířata nejvíce projevovala klidové chování během dní s výskytem mlhy (82,8 %), následně během slunečných dnů odpočívala 56,8 % dne, v průběhu dnů, kdy bylo zataženo, činil odpočinek 49,6 %, během polojasných dnů odpočívala 70,6 % dne a za deštivých dnů

38,7 % dne. Tyto rozdíly jsou pravděpodobně způsobeny rozdílným taxonomickým druhem kopytníků a odlišným způsobem termoregulace.

Ve výsledcích mého pozorování nebyl potvrzen vliv přítomnosti slunce na klidové chování lam. Oproti tomu Zappaterra et al. (2021), kteří pozorovali stádo 421 velbloudů, ve své studii publikují, že v zastíněné oblasti preferují velbloudi spánek vleže, zatímco na přímém slunci velbloudi odpočívali ve stoje. Mé výsledky jsou pravděpodobně ovlivněny datem pozorování. To probíhalo od 7.10.2020 do 14.10.2020, slunce během pozorování svítilo pouhých 3,64 % času a počasí bylo chladné. Pro potvrzení výsledků Zappaterra et al. by bylo vhodné provést pozorování v průběhu letních měsíců.

Kovalčíková & Kovalčík (1984) uvádějí, že zvířata v průběhu pastvy během dopoledních a odpoledních veder odpočívají ve stínu a aktivitu zvyšují až během večera. Z mých výsledků vyplývá, že lamy strávily odpočinkem nejvíce času dopoledne a v poledne. Rozdíly mezi mými výsledky a publikací Kovalčíkové & Kovalčíka (1984) jsou pravděpodobně způsobeny faktem, že jsem pozorovala převážně během chladnějších zatažených dní.

Faktor věku ovlivňoval klidové chování pozorovaných zvířat. Mladší zvířata vykazovala klidové chování více než zvířata starší. To je v souladu se studií Boy & Duncan (1979), kteří provedli pozorování na stádě divokých koní a dospěli k závěru, že mláďata strávila odpočinkem více času než dospělí jedinci.

Během mého pozorování bylo zaznamenáno několik případů spánku. Celkem spánek činil pouze 0,06 % z celkové aktivity. Pozorované lamy strávili 100 % času spánku v poloze v leže ve sternu. Dle Hulet et al. (1987) spí obvykle velbloudi v poloze ve sternu.

Mé výsledky ukazují, že lamy strávili 55,02 % času pozorování krměním. Velbloud stráví dle Dereje & Udén (2005) pastvou 63-68 % dne nezávisle na ročním období. U divokého koně bylo pozorováno 59-75 % času věnovaného pastvě (Salterand & Hudson 1979, Duncan 1980). Oproti tomu velbloud chovaný v intenzivním chovu v boxu stráví krměním pouhých 14 % dne. Rozdíly v době krmění u lamy, velblouda a koně mohou být kromě příslušnosti k jinému druhu způsobeny i tím, že krmění lam se skládalo jak z pastvy, tak z dokrmování senem.

Lamy se celkově krmily ve stoje 81,17 % času a v lehu ve sternu 14,84 % času. To souhlasí se studií Stolzl et al. (2015), kteří pozorovali lamy a ovce, a dospěli k závěru,

že zvířata strávila nejvíce času krmení v pozici ve stoje a výrazně méně času v leže, což odpovídá mým výsledkům.

Dle mých výsledků bylo krmení ovlivněno počasím. Za jasného dne strávila zvířata krmením více času než za deštivého dne. Ke stejnému závěru došel Hauptman et al. (1972), který zkoumal vliv vlhkosti vzduchu na chování skotu. Ve své práci uvádí, že při velmi nepříznivých podmínkách se doba pastvy zkracuje.

Přežvykování u lam bylo v rámci jiné studie pozorováno především večer a v noci (Stolzl et al. 2015). Oproti tomu se lamy v Lánech přežvykování věnovaly nejvíce v dopoledních hodinách (62,60 %) a nejméně večer (3,18 %). Tyto výsledky lze porovnat s publikací Engelhardt et al. (2006). Velbloudi pozorovaní v jejich studii věnovali nejvíce času přežvykování od 9:00 do 11:00.

Celkově lze shrnout, že mnoho mých výsledků odpovídá jiným studiím, ale v mnoha případech se mé zjištění liší. Pro přesnější porovnání by bylo potřeba lamy pozorovat během různých ročních období, případně i v nočním čase. Přesnější výsledky by přineslo i pozorování více skupin.

## 7. Závěr

V této bakalářské práci byla stručně charakterizována skupina kopytníků, jež tvoří řády sudokopytníků a lichokopytníků. Následně bylo popsáno klidové chování kopytníků, které se skládalo z odpočinku a spánku. Byly popsány fáze spánku, teorie spánku a faktory ovlivňující klidové chování zvířat. Mezi tyto faktory dle vědecké literatury patří zejména počasí a podnebí, věk zvířat, nebezpečí predace a faktor velikosti těla.

Význam spánku z evolučního hlediska není stále jistý a odborníci se touto problematikou nadále zabývají. Možnou odpovědí na otázku „Proč živočichové spí?“ je rovněž kombinace všech výše zmíněných teorií v literární rešerši.

V rámci literární rešerše byly porovnány denní režimy a klidové chování u koně, skotu, velbloudu a prasete. Na klidové chování koně, skotu a prasete proběhlo v minulosti mnoho výzkumů. Avšak klidové chování čeledi velbloudovitých, do níž patří velbloud i lama, je v porovnání s již zmíněnými hospodářsky významnými zvířaty, nedostatečně zpracované.

V praktické části bylo zjištěno, že lamy ve ŠZP Lány věnovaly klidovému chování 32,70 % času a toto chování bylo ovlivněno několika faktory. Vliv na klidové chování mělo počasí, přítomnost slunce, denní doba a věk zvířat. Pro upřesnění klidového chování lamy guanako je třeba provést další a detailnější studie zaznamenávající chování v průběhu celých 24 hodin denně a na větším počtu jedinců.

## 8. Reference

Acerbi A, Nunn CL. 2011. Predation and the phasing of sleep: an evolutionary individual-based model. *Animal Behaviour* **81**:801-811

Agnew D. 2018. Camelidae. *Pathology of wildlife and zoo animals*. Elsevier.

Andresen N, Ingrid R. 1999. Foraging behaviour of growing pigs on grassland in relation to stocking rate and feed crude protein level. *Applied Animal Behaviour Science*. **62**:183-197.

Aristizabal F, Nieto J, Yamout S, Snyder J. 2014. The effect of a hay grid feeder on feed consumption and measurement of the gastric pH using an intragastric electrode device in horses: A preliminary report. *Equine Veterinary Journal* **46**:484-487.

Arnold W, Ruf T, Kuntz R. 2006. Seasonal adjustment of energy budget in a large wild mammal, the Przewalski horse (*Equus ferus przewalskii*) II. Energy expenditure. *Journal of Experimental Biology* **209**:4566-4573.

Aubè L, Fatnassi M, Monaco D, Khorchani T, Lacalandra GM, Hammadi M, Padalino B. 2017. Daily rhythms of behavioral and hormonal patterns in male dromedary camels housed in boxes. *PeerJ* **5**.

Auer U, Kelemen Z, Engl V, Jenner F. 2021. Activity time budgets—A potential tool to monitor equine welfare? *Animals* **11**.

Bach A, Valls N, Solans A, Torrent T. 2008. Associations between nondietary factors and dairy herd performance. *Journal of Dairy Science* **91**:3259-3267.

Ball NJ. 1992. *The Phasing of sleep in animals. Why we nap*. Birkhäuser Boston, Boston, MA.



Berger A, Scheibe K-M, Eichhorn K, Scheibe A, Streich J. 1999. Diurnal and ultradian rhythms of behaviour in a mare group of Przewalski horse (*Equus ferus przewalskii*), measured through one year under semi-reserve conditions. *Applied Animal Behaviour Science* **64**:1-17.

Born J, Wilhelm I. 2012. System consolidation of memory during sleep. *Psychological Research* **76**:192-203.

Boy V, Duncan P. 1979. Time-budgets of camargue horses I. Developmental changes in the time-budgets of foals. *Behaviour* **71**:187-201.

Boyd LE, Carbonaro DA, Houpt KA. 1988. The 24-hour time budget of Przewalski horses. *Applied Animal Behaviour Science* **21**:5-17.

Campbell SS, Tobler I. 1984. Animal sleep: A review of sleep duration across phylogeny. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* **8**:269-300.

Challet E. 2007. Minireview: Entrainment of the suprachiasmatic clockwork in diurnal and nocturnal mammals. *Endocrinology* **148**:5648-5655.

Chung ELT, Khairuddin NH, Azizan TRPT, Adamu L. 2018. Sleeping patterns of horses in selected local horse stables in Malaysia. *Journal of Veterinary Behavior* **26**:1-4

Coenen AML, Drinkenburg WHIM. 2002. Animal models for information processing during sleep. *International Journal of Psychophysiology* **46**:163-175.

Cook NB, Mentink RL, Bennett TB, Burgi K. 2007. The effect of heat stress and lameness on time budgets of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* **90**:1674-1682.

Cooper MD, Arney DR, Phillips CJC. 2007. Two-or four-hour lying deprivation on the behavior of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* **90**:1149-1158.

Conley R, Henry V, Matschke G. 1972. Final report for the European hog research project W-34. Tennessee Game and Fish Commission, Nashville.

Correa GM, Ferreira R, Silva C, Antunes DL. 2020. Welfare benefits after the implementation of slowfeeder hay bag for stabled horses. *Journal of Veterinary Behavior* **38**:61-66.

Dallaire A. 1986. Rest behavior. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* **2**:591-607.

Dallaire A, Ruckebusch Y. 1974. Sleep patterns in the pony with observations on partial perceptual deprivation. *Physiology & Behavior* **12**:789-796.

Dawkins MS. 2003. Behaviour as a tool in the assessment of animal welfare. *Zoology* **106**:383-387.

Dement W, Greenberg S, Klein R. 1966. The effect of partial REM sleep deprivation and delayed recovery. *Journal of Psychiatric Research* **4**:141-152.

Dereje M, Udén P. 2005. The browsing dromedary camel. *Animal Feed Science and Technology* **121**:297-308.

Duncan P. 1980. Time-budgets of camargue horses Ii. Time-budgets of adult horses and weaned sub-adults. *Behaviour* **72**:26-48.

Duncan P. 1985. Time-Budgets of camargue horses Iii. Environmental influences. *Behaviour* **92**:188-208.

Eisenberg JF, Lockhart M. 1972. An ecological reconnaissance of Wilpattu National Park, Ceylon. *Smithsonian Contributions to Zoology*:1-118.

Ekkel ED, Spoolder HAM, Hulsegge I, Hopster H. 2003. Lying characteristics as determinants for space requirements in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **80**:19-30.

Elgar MA, Pagel MD, Harvey PH. 1988. Sleep in mammals. *Animal Behaviour* **36**:1407-1419.

Elia JB, Erb HN, Houpt KA. 2010. Motivation for hay: Effects of a pelleted diet on behavior and physiology of horses. *Physiology & Behavior* **101**:623-627.

Elkhenany H, AlOkda A, El-Badawy A, El-Badri N. 2018. Tissue regeneration: Impact of sleep on stem cell regenerative capacity. *Life Sciences* **214**:51-61.

Ellenbogen JM, Payne JD, Stickgold R. 2006. The role of sleep in declarative memory consolidation: passive, permissive, active or none? *Current Opinion in Neurobiology* **16**:716-722.

Engelhardt W, Haarmeyer P, Kaske M, Lechner-Doll M. 2006. Chewing activities and oesophageal motility during feed intake, rumination and eructation in camels. *Journal of Comparative Physiology. Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology* **176**:117-124.

Ezenwanne E. 2011. Current concepts in the neurophysiologic basis of sleep; a review. *Annals of medical and health sciences research*, **1**:173–179.

Fenn MGP, Macdonald DW. 1995. Use of middens by red foxes: risk reverses rhythms of rats. *Journal of Mammalogy* **76**:130-136.

Fowler ME, Bravo PW. 2010. *Medicine and surgery of camelids*. Blackwell Publishing, Ames, Iowa USA.

Fraser A, Broom D. 1990. *Farm animal behaviour and welfare*. Bailliere Tindall, London.

Fregonesi JA, Tucker CB, Weary DM. 2007. Overstocking reduces lying time in dairy cows. *Journal of Dairy Science* **90**:3349-3354.

Fregonesi JA, von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2009. Cow preference and usage of free stalls compared with an open pack area. *Journal of Dairy Science* **92**:5497-5502.

Gaisler J, Zima J. 2007. *Zoologie obratlovců*. Academia, Praha.

Gallop D. 1996. *Aristotle on sleep and dreams*. Aris & Phillips, Warminster.

Goblet C, West G, Campos-Krauer JM, Newell-Fugate AE. 2018. Semen analysis parameters from a captive population of the endangered Chacoan peccary (*Catagonus wagneri*) in Paraguay. *Animal Reproduction Science* **195**:162-167.

Goodwin D. 1999. The importance of ethology in understanding the behaviour of the horse. *Equine Veterinary Journal* **31**:15-19.

Gordon IJ, Prins HHT. 2008. *The ecology of browsing and grazing*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.

Graves HB. 1984. Behavior and ecology of wild and feral swine (*Sus Scrofa*). *Journal of Animal Science* **58**:482-492.

Hauptman J. 1972. *Etologie hospodářských zvířat*. SZN, Praha.

Henry VG, Conley RH. 1972. Fall foods of european wild hogs in the southern appalachians. *The Journal of Wildlife Management* **36**.

Hulet CV, Anderson DM, Smith JN, Shupe WL. 1987. Bonding of sheep to cattle as an effective technique for predation control. *Applied Animal Behaviour Science* **19**:19-25.

Hulsen J. 2011. Cow signals: jak rozumět řeči krav: praktický průvodce pro chovatele dojnic. Profi Press, Praha.

Itabisashi T. 1973. Stomach contractions at REM sleep in goats and sheep. National Institute of Animal Health Quarterly **1**:23-33.

Jensen MB, Pedersen LJ, Munksgaard L. 2005. The effect of reward duration on demand functions for rest in dairy heifers and lying requirements as measured by demand functions. Applied Animal Behaviour Science **90**:207-217.

Kadečka J. 2012. Pozor na tepelný stres u neprodukčních zvířat. Zemědělec: Odborný stavovský týdeník **54**:2-8.

Keeling LJ, Gonyou HW. 2001. Social behaviour in farm animals. CABI, Wallingford.

Kilgour RJ. 2012. In pursuit of „normal“: A review of the behavior of cattle at pasture. Applied Animal Behaviour Science **138**:1-11.

Klemm WR. 1966. Sleep and paradoxical sleep in ruminants. Experimental Biology and Medicine **121**:635-638.

Kovalčíková M, Kovalčík K. 1984. Etológia hovadzieho dobytku. Príroda, Bratislava.

Krawczel P, Grant R. 2009. Effect of cow comfort on milk quality, productivity and behavior. IN: NMC Annual Meeting Proceedings. 15-24.

Kull JA, Ingle HD, Black RA, Eberhart NL, Krawczel PD. 2017. Effects of bedding with recycled sand on lying behaviors, udder hygiene, and preference of lactating Holstein dairy cows. Journal of Dairy Science **100**:7379-7389.

Kull JA, Proudfoot KL, Pighetti GM, Bewley JM, O'Hara BF, Donohue KD, Krawczel PD, Looor JJ. 2019. Effects of acute lying and sleep deprivation on the behavior of lactating dairy cows. *PLOS ONE* **14**.

Kursa J. 1998. Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat. Jihočeská univerzita, České Budějovice.

Kuipers M, Watson TS. 1979. Sleep in piglets: An observational study. *Applied Animal Ethology* **5**:145-151.

Langford FM, Cockram MS. 2010. Is sleep in animals affected by prior waking experiences? *Animal Welfare* **19**:215-222

Lee C, Fisher AD, Colditz IG, Lea JM, Ferguson DM. 2013. Preference of beef cattle for feedlot or pasture environments. *Applied Animal Behaviour Science* **145**:53-59.

Lesimple C. 2020. Indicators of horse welfare: state-of-the-art. *Animals* **10**.

Lidfors L, Berg C, Algers B. 2005. Integration of natural behavior in housing systems. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* **34**:325-330.

Lima SL, Rattenborg NC, Lesku JA, Amlaner CJ. 2005. Sleeping under the risk of predation. *Animal Behaviour* **70**:723-736.

Littlejohn A, Munro R. 1972. Equine recumbency. *Veterinary Record* **90**:83-85.

Lukacs D, Poulin M, Besenthal H, Fad O, Miller S, Atkinson J, Finegan E. 2016. Diurnal and nocturnal activity time budgets of asian elephants (*Elephas maximus*) in a zoological park. *Animal Behavior and Cognition* **3**:63-77.

Maisonpierre IN, Sutton MA, Harris P, Menzies-Gow N, Weller R, Pfau T. 2019. Accelerometer activity tracking in horses and the effect of pasture management on time budget. *Equine Veterinary Journal* **51**:840-845.

Martínez-Macipe M, Mainau E, Manteca X, Dalmau A. 2020. Environmental and Management Factors Affecting the Time Budgets of Free-Ranging Iberian Pigs Reared in Spain. *Animals* **10**.

Masters NJ, Flach E. 2015. *Tragulidae, Moschidae, and Cervidae. Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine, Volume 8.* Elsevier.

Mignot E. 2008. Why we sleep: The temporal organization of recovery. *PLoS Biology* **6**.

Miller-Keane Encyclopedia and Dictionary of Medicine, Nursing, and Allied Health. 2003. in *The Free Dictionary: "sleep."* Saunders, an imprint of Elsevier. Available at <https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/sleep>.

Munksgaard L, Jensen MB, Pedersen LJ, Hansen SW, Matthews L. 2005. Quantifying behavioural priorities—effects of time constraints on behaviour of dairy cows, *Bos taurus*. *Applied Animal Behaviour Science* **92**:3-14.

Nowak, R. 1999. *Mammals of the world, Volume 1.* Baltimore: John Hopkins University Press.

Opp MR. 2009. Sleeping to fuel the immune system: mammalian sleep and resistance to parasites. *BMC Evolutionary Biology* **9**.

Owczarczak-Garstecka SC, Burman OHP, Wade C. 2016. Can sleep and resting behaviours be used as indicators of welfare in shelter dogs (*Canis lupus familiaris*)? *PLOS ONE* **11**.

Penning PD, Orr RJ, Parsons AJ, Harvey A, Newman JA. 1995. Herbage intake rates and grazing behaviour of sheep and goats grazing grass or white clover. *Annales de Zootechnie* **44**:109-109.

Pitman Teresa. 2013. Equine Sleep Disorders. *Horsesport*. Available from <https://horsesport.com/magazine/health/equitable-arrangements/> (accessed may 2021)

Price J, Catriona S, Welsh EM, Waran NK. 2003. Preliminary evaluation of a behaviour-based system for assessment of post-operative pain in horses following arthroscopic surgery. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* **30**:124-137.

Pstružina K. 1994. *Etudy o mozku a myšlení*. Vysoká škola ekonomická, Praha.

Raspa F, Tarantola M, Bergero D, Nery J, Visconti A, Mastrazzo CM, Cavallini D, Valvassori E, Valle E. 2020. Time-budget of horses reared for meat production: Influence of stocking density on behavioural activities and subsequent welfare. *Animals* **10**.

Rice C, Eberhart N, Krawczel P. 2017. Parturition Lying Behavior of Holstein Dairy Cows Housed on Pasture through Parturition. *Animals* **7**.

Robert S, Dancosse J, Dallaire A. 1987. Some observations on the role of environment and genetics in behaviour of wild and domestic forms of *Sus scrofa* (European wild boars and domestic pigs). *Applied Animal Behaviour Science* **17**:253-262.

Ruckebusch Y. 1972. The relevance of drowsiness in the circadian cycle of farm animals. *Animal Behaviour* **20**:637-643.

Salter RE, Hudson RJ. 1979. Feeding Ecology of Feral Horses in Western Alberta. *Journal of Range Management* **32**.



Sartori C, Guzzo N, Normando S, Bailoni L, Mantovani R. 2017. Evaluation of behaviour in stabled draught horse foals fed diets with two protein levels. *Animal* **11**:147-155.

Schmidt MH. 2014. The energy allocation function of sleep: A unifying theory of sleep, torpor, and continuous wakefulness. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* **47**:122-153.

Schoch CL et al. 2020. NCBI Taxonomy: a comprehensive update on curation, resources and tools. *Database* **2020**.

Siegel JM. 1990. Mechanisms of Sleep Control. *Journal of Clinical Neurophysiology* **7**:49-66.

Siegel JM. 2008. Do all animals sleep? *Trends in Neurosciences* **31**:208-213.

Singer FJ, Otto DK, Tipton AR, Hable CP. 1981. Home ranges, movements, and habitat use of european wild boar in Tennessee. *The Journal of Wildlife Management* **45**.

Solari S, Baker RJ. 2007. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. *Journal of Mammalogy* **88**:824-830.

Stolzl AM, Lambertz C, Gauly M. 2015. Grazing behaviour and dry matter intake of llamas (*Lama glama*) and German blackhead mutton sheep (*Ovis orientalis form aries*) under Central European conditions. *Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift* **128**:409–415.

Ternman E, Nilsson E, Nielsen PP, Pastell M, Hänninen L, Agenäs S. 2019. Rapid eye movement sleep time in dairy cows changes during the lactation cycle. *Journal of Dairy Science* **102**:5458-5465

Tyler SJ. 1972. The Behaviour and social organization of the new forest ponies. *Animal Behaviour Monographs* **5**:87-196.

Tucker CB, Cox NR, Weary DM, Špinka M. 2009. Laterality of lying behaviour in dairy cattle. *Applied Animal Behaviour Science* **120**:125-131.

Vilstrup JT et al. 2013. Mitochondrial phylogenomics of modern and ancient equids. *PLoS ONE* **8**.

Velluti R. 2003. Interactions between sleep and sensory physiology. *Journal of Sleep Research* **6**:61-77.

Waran N. 1997. Can studies of feral horse behaviour be used for assessing domestic horse welfare? *Equine Veterinary Journal* **29**:249-251.

Wheeler J. 2012. South American Camelids-past, present and future. *Journal of Camelid Science* **5**:1-24.

Wolfe BA. 2015. Bovidae (Except sheep and goats) and Antilocapridae. *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine*, Volume 8. Elsevier.

Zappaterra M, Menchetti L, Nanni Costa L, Padalino B. 2021. Do Camels (*Camelus dromedarius*) Need shaded areas? A case study of the camel market in Doha. *Animals* **11**.

# **Přílohy**

## **Seznam příloh:**

Příloha 1: Srovnání kritérii ve 12 studiích denního režimu koní.....	II
Příloha 2: Nejdůležitější poznatky z pozorování koní Camargue.....	III
Příloha 3: Poznatky z 12 studií denního režimu koní.....	IV

**Příloha 1: Srovnání kritérií ve 12 studiích denního režimu koní (autor: Auer et al. 2021, zpracováno autorkou)**

Autor a rok publikace	Domestikace koní	Plemeno	Pohlaví	Věk
Boy & Duncan 1979	polodivocí koně bez výběhu	Camargue	10 samců, 17 samic	14 dospělých od 2 do 5 + let, 13 hříbat
Duncan 1980	polodivocí koně bez výběhu	Camargue	19 samců, 24 samic	Neurčitý věk – hříbata až 5+ let
Duncan 1985	polodivocí koně bez výběhu	Camargue	27 samců, 29 samic	Neurčitý věk – hříbata až 5+ let
Boyd et al. 1988	polodivocí koně ve výběhu	Kůň Převalského	1 samec, 6 samic, 1 hříbě	
Berger et al. 1999	polodivocí koně ve výběhu	Kůň Převalského	4 samice	
Price et al. 2003	domestikovaní	smíšená plemena	6 samců, 6 samic	4-15 let
Elia et al. 2010	domestikovaní	smíšená plemena	8 samic	6-14 let
Aristizabal et al. 2014	domestikovaní	smíšená plemena	4 samci, 6 samic	20-27 let
Sartori et al. 2017	domestikovaní	Italský tažný kůň	10 samců, 10 samic	1-1,5 roku
Maisonpierre et al. 2019	domestikovaní	smíšená plemena	4 samci, 2 samice	4-22 let
Correa et al. 2020	domestikovaní	Brazílské sportovní plemeno	3 samci, 4 samice	5-15 let
Raspa et al. 2020	domestikovaní	Comtois	19 samců, 3 samice	2 roky ± 2 měsíce

**Příloha 2: Nejdůležitější poznatky z pozorování koní Camargue (autor: Boy & Duncan 1979, Duncan 1980, 1985, zpracováno autorkou)**

<b>Zdroj</b>	<b>Přijímání potravy</b>	<b>Pohyb</b>	<b>Odpočinek</b>	<b>Genderové rozdíly</b>
Boy a Duncan (1979)	Jak produkce mléka klesala, hřibata trávila více času sháněním potravy.	Pohyb se během léta zvýšil. Podíl hraní a zkoumání se snižoval, zvyšoval se čas věnovaný shánění potravy.	Odpočinek se snižoval s rostoucím hledáním potravy.	
Duncan (1980)	Doba pasení 59-63 % za 24 hodin zůstala konzistentní, i když se zvětšila velikost stáda.	Chůze činila 9 % z 24hodinové periody. Obvykle se pohybovalo celé stádo, aby lokalizovalo novou pastvu.	0,2-1 % ležení na boku 1-6 % ležení na hrudi ve sternu Zvětšením stáda se změnila sociální struktura – odpočinkem tráví stádo méně času.	Dospělé samice: zvýšený odpočinek ve stoje Hřibata: zvýšený počet lehání a vstávání Dospělí samci: zvýšená bdělost, rychlé lehání a vstávání
Duncan (1985)	Pastva 50-70 % za 24 hodin v létě poklesla	Až 30 % z 24 hodin strávených v bdělosti a pohybu. V létě pohybu přibývá.	Odpočinek 20-30 % z 24 hodin. Zvyšuje se při nízkých teplotách a dešti. Více času stráveného ležením na jaře.	Zvýšené krmení u klisen o 6-8 % v době nutriční zátěže.

**Příloha 3: Poznatky z 12 studií denního režimu koní (autor: Auer et al. 2021, zpracováno autorkou)**

Autor a datum publikace	Odpočinek a stání (% za 24 hodin)	Ležení (% za 24 hodin)	Krmení (% za 24 hodin)	Pohybová aktivita (% za 24 hodin)	Ostatní chování – hra, pití (% za 24 hodin)	Poznámky
Boy & Duncan 1979	8,1-11,8 %	2,7-15 %	13-62 %			Data hříbat během vývoje
Duncan 1980	12,9-19,52 %	4,25-13,76 %	50,82-63,89 %	5,45-9,3 %		Rozdíly vlivem rozdílného věku a pohlaví jedinců
Duncan 1985	13,4-29,3 %	4,2-15,5 %	60,8-66,6 %	4,3-13,4 %		Rozdíly vlivem ročního období a rozdílného pohlaví
Boyd et al. 1988	36,6 % ± 5,4 %	5,3 %	46,4 % ± 5,9 %	7,4 %	10,2 %	Rozdíly v krmení a stání způsobeny ročním obdobím
Berger et al. 1999	48,4 % v zimě 30,7 % v létě			29,8 %		Rozdíly vlivem krmení
Price et al. 2003	66 %	4 %	20 %	3 %	2 %	Koně ustájeny ve stájích
Elia et al. 2010	Stáj, krmeno peletami: 58 % Stáj, krmeno senem: 36,6 % Výběh, krmeno peletami: 47,5 % Výběh, krmeno senem: 32,4 %		Stáj, krmeno peletami: 10% Stáj, krmeno senem: 64 %	Výběh, krmeno peletami: 12,3 % Výběh, krmeno senem: 19,1 %	Hledání potravy: Stáj, krmeno peletami: 11,5 % Stáj, krmeno senem: 1,2 %	Samostatná měření pro stáj i výběh
Aristizabal et al. 2014	Krmítko na zemi: 68 % Jesle: 65 %	Krmítko na zemi: 3 % Jesle: 5 %	Krmítko na zemi: 28 % Jesle: 31 %			Zvýšený příjem sena během dne
Sartori et al. 2017	15,58 %	25,72 %	32,47 %	15,32 %	11,31 %	
Maisonpierre et al. 2019	33 % ve dne 51 % v noci 36 % klasický výběh 42,9 % malý výběh		60,8 % ve dne 46,8 % v noci 50,8 % klasický výběh 48,6 % malý výběh	4,6 % ve dne 2,4 % v noci 4,1 % klasický výběh 2,5 % malý výběh		Aktivita v závislosti na výběhu byla přepočítána na základě hodin strávených ve výběžích
Correa et al. 2020	62,7 %	10,7 %	12,5 %		9 %	
Raspa et al. 2020	30,56 %	27,33 %	30,55 %	4,07 %	< 2 %	Při snížení počtu jedinců se zvýšila lokomoce a hraní