

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

**Zemědělská fakulta**

**Využití enrichmentu k aktivizaci jezevce lesního (*Meles meles*)**

**v ZOO Ohrada, Hluboká nad Vltavou.**

**Bakalářská práce**

**Zdeněk Dědek**

vedoucí práce

**doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.**

České Budějovice 2011



## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Českých Budějovicích, 29. 11. 2011

Podpis:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 29. 11. 2011

Podpis:

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat svému školiteli, panu doc. RNDr. Ing. Josefovi Rajchardovi, Ph.D. za vedení a pomoc při realizaci mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat vedení zoologického oddělení a všem ošetřovatelům drobných šelem v zoo Ohrada na Hluboké nad Vltavou, za jejich velmi vstřícný přístup, bez kterého by se tato práce realizovala jen s velkými obtížemi.

V neposlední řadě velké díky patří všem, kteří mne podporovali nejen v době psaní práce, ale během celého studia, tedy mé rodině a přátelům.

# Obsah

Souhrn .....	6
Abstract .....	7
1 Úvod.....	8
2 Literární rešerše.....	9
2.1 Historie environmentálního enrichmentu.....	9
2.2 Environmentální enrichment.....	10
2.3 Jezevec lesní ( <i>Meles meles</i> ) a jeho chov v lidské péči.....	13
2.3.1 Základní charakteristika Jezevce lesního .....	13
2.3.2 Chov jezevce v lidské péči.....	16
3 Metodika .....	17
3.1 Sledovaná zvířata a expozice .....	17
3.2 Vlastní metodika sledování a použitý enrichment .....	19
4 Výsledky .....	21
4.1 Denní sledování bez enrichmentu .....	22
4.2 Noční sledování bez enrichmentu .....	23
4.3 Denní sledování s enrichmentem .....	24
4.4 Noční sledování s enrichmentem .....	25
4.5 Porovnání aktivity samce a samice .....	26
4.5.1 Porovnání aktivity samce a samice bez enrichmentu.....	26
4.5.2 Porovnání aktivity samce a samice s enrichmentem.....	27
4.6.1 Porovnání denní a noční aktivity u samce.....	28
4.6.2 Porovnání denní a noční aktivity u samice.....	29
4.7 Porovnání aktivity v odlišných sezónních dobách.....	30
5 Diskuze.....	31
6 Závěr .....	33
7 Seznam literatury .....	34

# Souhrn

Environmentální enrichment je metoda ke zlepšení welfare zvířat v lidské péči. Jde o obohacení výběhu prvky, které podporují přirozené chování a fyzickou kondici zvířat. To má za následek redukci např. stereotypního chování, ke kterému v zoologických zahradách dochází právě díky nedostatku činnosti zvířete.

Praktická část práce probíhala v zoo Ohrada, Hluboká nad Vltavou. Úkolem bylo srovnání etologické studie bez enrichmentu a s enrichmentem u samce a samice jezevce lesního (*Meles meles*). Pozorování, kterých celkem bylo 12, probíhala ve dvanáctihodinových intervalech. Sledovala se jak denní (denní pozorování), tak i noční (noční pozorování) aktivita u obou jedinců. Prosklené stěny vnější i vnitřní expozice umožnily pozorování zvířat bez větších potíží.

Celkem 12 sledování proběhlo od začátku léta do začátku podzimu, přičemž frekvence mezi sledováními s enrichmentem a bez enrichmentu byla 14 - 21 dní. Frekvence mezi denním a nočním sledováním byla max. sedm dní. Oba druhy sledování byly zapisovány do etogramů a následně mezi sebou porovnávány. Jako enrichment byly použity dva duté umělohmotné míče s otvorem, do kterých se nasypala potrava, kterou následně zvíře dostávalo ven.

Výsledkem je, že použitý potravní enrichment zvýšil aktivitu u obou jedinců a prodloužila se doba přijímání potravy, mimo jiné i pohyb po vnější expozici. Velmi výrazná změna byla u samice, která byla oproti samci aktivnější.

Klíčová slova: environmentální enrichment, aktivita, jezevec lesní (*Meles meles*)

# Abstract

An environmental enrichment is way to innovation of welfare animals living in human care. This is enriching of coop with elements, which supporting animals natural behaviour and physical fitness. That results of reduction e.g. stereotypical behaviour, which are in many zoos thanks absence of amuse.

A practice part of this work was performed in zoo Ohrada, Hluboká nad Vltavou. As task was compared ethological studies without enrichment and with enrichment in male and female of european badger (*Meles meles*). The observations were twelve, they were in twelve-hours frequencies. Were watched daily (day monitoring) and nightly (night monitoring) activities. The walls in outdoor and indoor exposition, were from glass, so observations could be without trouble.

The watching was performed since begin of summer to begin of autumn, and the time between observations with enrichment and without enrichment was 14 to 21 days. The time between days and nights monitoring was max. seven days. Both types of monitoring were entered into ethograms and then between of them compared. As an Enrichment were used two hollow plastic balls with hole, were filled by feed and animals tried to got food.

The result is, than used feeding enrichment increased activity in both individuals and was extended time of eating, among others also moving in outdoor. Very expressive change was in female, which was more active than male.

Key words: environmental enrichment, activity, european badger (*Meles meles*)

# 1 Úvod

Enviromentální enrichment (dále již zmiňovaný pouze jako enrichment) je nedílnou součástí chovu zvířat v každé moderní zoo. Jedná se o obohacování prostředí novými prvky, které mají u zvířete posílit jeho psychickou i fyzickou odolnost a zabránit tak stereotypnímu chování.

Předkládaná práce prezentuje základní etologickou studii jezevce lesního (*Meles meles*), chovaného v zoo Ohrada, Hluboká nad Vltavou. Cílem bylo ověřit jeden z možných způsobů enrichmentu těchto zvířat tak, aby zvýšil jejich aktivitu a tím i atraktivnost pro návštěvníky.

Jako enrichment byly použity duté míče s potravou. Dílčím cílem práce bylo porovnat aktivitu mezi samcem a samicí, dále pak porovnat aktivitu u obou jedinců bez použití míčů a s použitím míčů.



## 2 Literární přehled

### 2.1 Historie použití environmentálního enrichmentu

Historie environmentálního enrichmentu začíná přibližně ve Viktoriánském období (1837–1901), kdy dochází k dramatickému nárůstu počtu zoo ve světě, kdy jediným cílem bylo rozmnožit v zajetí exotické druhy zvířat a ošetřovatelé se zvířatům snažili za tímto účelem zvýšit welfare pomocí obohacení výběhu (Chamove, 1997).

V roce 1960 Desmond Morris popisuje zařízení, jež vpouštělo ryby do tuleního bazénu v londýnské zoo. V témže roce začali v zoo do výběhů začleňovat rostliny, které odpovídají přirozenému prostředí chovaných zvířat. Po roce 1961 se podařilo některým zoo rozmnožit druhy jako je nosorožec indický (*Rhinoceros unicornis*), okapi (*Okapia johnstoni*), gorila nížinná (*Gorilla gorilla*), gepard štíhlý (*Acinonyx jubatus*), nebo plameňák karibský (*Phoenicopterus ruber*), neboť si uvědomili, jak důležité jsou vnější faktory pro schopnost reprodukce (Mellen *et al.*, 2001). Přesto v roce 1965 Heini Hedinger poznamenává, že cesta k poskytnutí prostředí vhodného k reprodukci zvířat je ještě velmi dlouhá a je to způsobeno právě nepřirozeností prostředí, které omezuje zvířatům rozmnožování (Carlstead *et al.*, 1994).

Mezi nejvýznamnější zoology, kteří se podíleli na zrodu enrichmentu se řadí Hal Markowitz, který umožnil zvířatům jakousi volbu strategie v jejich prostředí. Pro výzkum používal techniku jednoduchého podmiňování, aby naučil zvířata různé způsoby k získávání potravy. (Mellen *et al.*, 2001).

## 2.2 Environmentální enrichment

Po roce 1988 byl zvýšen zájem o zesílený trénink zvířat (Laule *et al.*, 2007) a tak je environmentální enrichment stále populárnější metoda zlepšující welfare zvířat v zoo (Shepherdson, 1994). Je úspěšně implementován v mnoha studiích ke zvýšení aktivity u zvířat chovaných v zoo (např. navyšování pohybových nebo potravních chování, Renner and Lussier, 2002; Wells and Egli, 2004) a podporuje přirozené chování a fyzickou kondici. Všechny typy obohacování mají společnou charakteristiku, obnovují přirozený typ chování (shánění potravy) tím, že „donutí“ zvířata konat onu konkrétní činnost (vyhledávání schované potravy), kterou by v přírodě normálně provozovala (Shepherdson, 1994).

Poskytování enviromentálního enrichmentu u zvířat v zoo, který vede ke zvýšení aktivity, by se také navýšila doba pozorování zvířat návštěvníky. Delší doba pozorování může potenciálně mít za následek rozšíření informací návštěvníka a zvýší návštěvníkův čas strávený v zoo (Bitgood *et al.*, 1988). Hypotézy návštěvnického efektu poukazují, že přítomnost návštěvníků má vliv na chování zvířat, na druhou stranu však hypotéza návštěvnické atrakce poukazuje, že jsou to zvířata v zoo, která ovlivňují chování návštěvníků (Hosey, 2000). Existují data, která podporují oba modely. Například aktivní zvířata jsou spojena s několikrát delším sledováním návštěvníků než neaktivní zvířata (Bitgood *et al.*, 1988).

Zvířatům v zajetí nehrozí predace, nemusejí si hledat potravu a partnery pro páření. Tento nedostatek stimulů vede ke stavu nudy, netypickému chování a stereotypům, pokud jim nejsou poskytnuty jiné možnosti. Pozitivní zesílený trénink je jediná možnost jak napravit tento deficit (Dungl, 2007; Kuba *et al.*, 2007; Jenny *et al.*, 2002).

U environmentálního enrichmentu nejde o reakci, ale o celkovou aktivitu zvířat a právě cílené nastavení obohacování je klíčem k úspěchu (Dungl, 2007). Obohacování prostředí by mělo být víc než jen odstranění abnormálních typů chování nebo inaktivity, měl by to být především koordinovaný plán pro instituce chovající zvířata, u kterého lze porovnat cíl a výsledek (Mellen *et al.*, 2001).

Enrichment by měl být přizpůsoben každému zvířeti samostatně. Základní metodou obohacování je tzv. zesílený trénink, který se zaměřuje na samotný chov, zdravotní prohlídky, nebo trénink navozující prozkoumávání prostředí (Dungl, 2007; Kuba *et al.*, 2007; Laule *et al.*, 2007; Mellen, 2007; Spiezio *et al.*, 2007; Whittaker *et al.*, 2007).

Členitost expozice poskytuje širokou škálu vlivů na vývoj zvířete, zahrnuje změny v chování, v návaznosti také na fyziologii a mozkové morfologii (Carlstead *et al.*, 1994). Vztah mezi velikostí výběhu a schopností reprodukce je však v některých případech sporný (Chellam *et al.*, 2002). Vnitřní výběhy lze obměnit přesunutím vybavení a přidáním nových prvků, je ale důležité dát pozor na velkou a náhlou změnu expozice, která může být stresovým faktorem (Hawkins, 2007; Tresz *et al.*, 1997). Tradiční možností je přidávání nových podnětů vytvořených z přírodních a umělých materiálů, jejichž množství je omezené jen fantazií člověka, bezpečností hraček a případně rozpočtem.

Reintrodukce zvířat narozených v zajetí bývá úspěšnější, pokud vyvíjející se zvířata udržujeme ve stavu, kdy je prostředí dostatečně bohaté na podněty a dovoluje zvířatům vykonávat a udržet si druhově specifické chování (Shepherdson, 1994). Posláním enrichmentu je tedy také zachovat poznání o druhově specifickém chování pro další generace, výzkum a výuku. Smysl má obohacování prostředí také při reprodukci a udržování geneticky hodnotné populace v zajetí. Pokud se zvíře množí v lidské péči, má mnohem větší pravděpodobnost přežít v přírodě (Shepherdson, 1994).

Abnormální chování jako je stereotypní chování, koprofagie, inaktivita a nadměrná agresivita překáží při pokusech o rozmnožení druhu redukcí členitosti sociálního chování (Shepherdson, 1994; Popov *et al.*, 2007). Některé laboratoře dokonce hodnotí dopad obohacování na neurobiologické procesy u zvířat (Melfi *et al.*, 2007). Chronický stres je totiž výsledkem zvýšené aktivity hypofýzy a nadledvinek, jejichž produkty tlumí rozmnožovací chování, imunitní odezvy, růst a zažívání (Shepherdson, 1994).

Obohacování prostředí je možné využít k optimalizaci sociálních a fyzických stimulací a tím k maximalizaci schopnosti reprodukce a zajištění vývoje normálního chování. Enrichment stabilizuje smečku, redukuje agresi a podporuje hravé chování (Carlstead *et al.*, 1994).

Zdrojem nekontrolovatelných podnětů mohou být ošetřovatelé nebo návštěvníci zoo. Obohacování prostředí může poskytnout nutnou půdu pro vývoj správných reakcí. Paradoxně může mít enrichment i opačný efekt na reprodukci, tedy inhibici rozmnožování, a pro normální chování a psychologický vývoj, může být jistá dávka stresu nutná (Shepherdson, 1994; Carlstead *et al.*, 1994).

Velkou výzvou enrichmentu je pomoc při reintrodukcii zvířat narozených v zajetí zpět do přírody (Shepherdson, 1994). Pro přežití zvířat v přírodě jsou nutné tyto dovednosti: orientace a pohyblivost, schopnost nakrmit se a najít potravu, najít vhodné místo k odpočinku a spánku, mezidruhové interakce zahrnující únik před predátorem a vnitrodruhové interakce. Zvířata narozená a vychovaná v přírodě mají lepší předpoklady na přežití v přírodě než zvířata narozená v zajetí. Nejčastěji se reintrodukce provádějí postupným přivykáním na budoucí prostředí a enrichmentové prvky jsou vhodným doplňkem, jak zvířata naučit správným reakcím důležitým pro přežití.

Enrichment nepochybně podporuje mozkovou aktivitu a jeho vývoj, což může mít zásadní vliv na možnosti návratu do přírody. Nutno doplnit, že některé druhy jsou schopné naučit se určité vzorce chování jen v určitém věku. Například tchoř černonohý (*Mustela nigripes*) si navyká potravní preference během třetího měsíce života (Shepherdson, 1994).

Používání enrichmentu se může měnit v mnoha aspektech. Může to být doba začátku enrichmentu, délka používání, na jaké chování se enrichment zaměřuje, rychlost, druh a množství změn. Pozitivně působící trénink je jedním z typů enrichmentů nejvíce obohacující čas (Dungl, 2007).

Pokud enrichment neodstraní problémy v chování zvířat, nezbyvá než zasáhnout medikamentózně. Dospělé samice jezevce amerického (*Taxidea taxus*) v zajetí trpěly častou nervozitou a samopoškozováním. Enviromentální enrichment zpočátku atypické chování omezil; nicméně pokud se klinické příznaky zhorší, pravidelně vyžadují použití medikamentu (např. Diazepamu) pro zlepšení problému (Cage, 2005).

## 2.3 Jezevec lesní (*Meles meles*) a jeho chov v lidské péči

### 2.3.1 Základní charakteristika Jezevce lesního

Jezevci patří mezi lasicovité šelmy, které se podobají tvarem těla a způsobem života spíše medvědům než typickým lasicím. Podčeleď *Melinae* zahrnuje 9 druhů v pěti rodech.

Rod *Meles* zahrnuje jediný druh – jezevec lesní (*Meles meles*). V Evropě bylo popsáno 5 poddruhů a v asijské části areálu žije nejméně 6 poddruhů. Mezi samci a samicemi nejsou ve vzhledu výrazné rozdíly. Samci jsou až o 20 % větší, samice má užší hlavu a štíhlejší krk. Životu v norách je velmi dobře přizpůsobena jejich stavba těla. Zavalitý vzhled způsobuje silná vrstva podkožního tuku (45 mm). Hmotnost zvířat činí v průměru 12 – 15 kg, nejtěžší je před zimou, nejlehčí v dubnu až červnu (o 2-3 kg, Matyáščík *et al.*, 2000).

Jezevec je široce rozšířen přes západní palearkt, rozkládající se od Irska přes Evropu a Asii po Japonsko. V obývaném území se populační hustota jezevců široce mění, z okolo 0,1 zvířete na čtvereční kilometr v Polsku (Kowalczyk *et al.*, 2000; Bartmanska and Nadolska, 2003) až po 38 zvířat na čtvereční kilometr v Británii (Johnson *et al.*, 2002).

Jsou natolik přizpůsobiví, že obývají velké množství různých biotopů. Jejich nory byly nalezeny v lesích (jehličnatých i listnatých), remízcích, polích, zahradách i opuštěných lomech a dolech. Vyskytují se jak v rovinách, tak i v hornatých oblastech, ale i bažinách nebo vřesovištích. Obývají všechny biomy v Evropě, kromě tundry. Mimořádná adaptibilita a schopnost jezevců obývat nejrůznější biotopy nepochybně přispívá k úspěšnosti tohoto druhu ( Matyáščík *et al.*, 2000).

**Obr. 1 rozšíření jezevce lesního (*Meles meles*)**



Minimální odhadovaná populace jezevců v Evropě je 1,2 mil. jedinců. Skutečný stav může tento údaj převyšovat, jeho populace se jeví jako stabilní a nebo mírně vzrůstající. V r. 1970 odhadoval Mottl populaci jezevců u nás na 13 tisíc kusů. V celostátním sčítání Zejdy a Nesvadbové z roku 1983 byla odhadnuta populace na 17 tisíc kusů. V posledních letech se početnost populace jeví jako stabilizovaná s mírně vzrůstající tendencí. Poslední inventarizace populace jezevce byla uskutečněna v letech 1996 – 1999 na celém území Moravy kolektivem pracovníků Univerzity Palackého v Olomouci. Na základě výsledků průměrné hustoty stanovené pro Moravu lze odhadovat současný stav populace jezevce v ČR na 13 500 kusů (Matyáščík *et al.*, 2000).

Mezi šelmami a zvláště mezi lasicovitými je flexibilita sociální organizace významná, je také u euroasijského jezevce (da Silva *et al.*, 1994; Johnson *et al.*, 2002; Revilla and Palomares, 2002).

Sociální a prostorová organizace ve skupině jedinců se může měnit v závislosti na ekologických faktorech (souvisí se zdroji), demografií a omezeních týkající se chování (filopatrie proti rozptylu). Výsledné zákonitosti mohou vyjadřovat behaviorální odezvy k odlišnosti v přístupnosti ke zdrojům a dalším přírodním omezením nebo flexibilitu v behaviorálních odezvách napříč odlišnostmi přírodních podmínek. Naproti tomu ovlivňuje zákonitosti druhové rozmanitosti, tato pružnost má možná za následek vzájemné vztahy s konkurenty, s kořistí a ostatními divokými a domestikovanými druhy, zahrnující přenos parazitů a patogenů (Hutchings and White, 2000).

Jezevci jsou převážně noční nebo soumravní živočichové. Přijímají nejvíce potravu mezi 20. až 4. hodinou v noci (Matyáščík *et al.*, 2000; Do Linh San *et al.*, 2010). V létě vycházejí z nor mezi západem slunce a soumrakem, od října do dubna pak vždy až za tmy. Krátké letní noci limitují čas aktivity jezevců na povrchu. Dostupnost potravy je přitom jedním z nejdůležitějších faktorů, jenž ovlivňuje vycházení jezevce z nory. Čas návratu do nor je zatím prostudován mnohem méně než doby vycházení z nor. Jezevci vyhledávají potravu během noci každý víceméně samostatně. V zimě je aktivita jezevců mnohem menší než v létě. V prosinci a v lednu snižováním jejich teploty upadají do nepravého zimního spánku. V zimě vycházejí z nor nepravidelně a to jen asi na půl až 1 hodinu denně. Zimní spánek je adaptací k přečkání období s nedostatkem potravy. Nedochází při něm k výraznějšímu zpomalení životních funkcí jako u typických zimních spáčů. Zimní spánek jezevce v našich klimatických podmínkách trvá 3 – 4 měsíce. Za mírného počasí či oblevy může jezevec noru opustit, chodívá se napít a vyprázdnit. Za slunečného a teplejšího zimního počasí se vyhřívají před norou nebo zde suší stelivo. Je známo, že si dovedou regulovat teplotu v norách uzavíráním vchodů senem a hlinou (Matyáščík *et al.*, 2000).

Množství a druh potravy značně kolísá v závislosti na oblasti. V Evropě lze vysledovat geografickou proměnlivost preference potravního spektra od západu (žížaly) na východ (ovoce). Velký vliv zde sehrává roční období. Nejlépe jezevci prosperují tam, kde mají širokou mozaiku různých biotopů a tím i širokou potravní nabídku během celého vegetačního období (Matyáščík *et al.*, 2000; Barea-Azcon *et al.*, 2010).

Jezevci jsou sociálně žijící živočichové. Tvoří hierarchicky uspořádané skupiny příbuzných i nepříbuzných jedinců. Všichni členové jezevčí society se navzájem znají a obývají společné teritorium. Ustálená societa má průměrně kolem 4 - 5 jedinců, nejčastěji se vyskytují skupiny o dvou dospělých párech. Samec se samicí často tvoří celoživotní páry (Matyáščík *et al.*, 2000; Do Linh San *et al.*, 2010).

Hlasové projevy jezevce jsou velmi časté a hlučné. Jezevci mezi sebou nekomunikují na dálku jako psovitě šelmy. Nízké tóny jsou patrně projevem agresivity, vysoké vyjadřují strach. V klidném pohybu na své pěšině jezevec chrochtá, sípe či mručí, při žraní hlasitě mlaská, vyplašený ale funí a frká.

Při spokojenosti mručí, vzrušení vyjadřuje vrčením či jekotem. Hravé chování pozorujeme hlavně u mlád'at. Při hrách se prolínají agresivní i sexuální prvky.

Ke hraní slouží i různé předměty, které si mlád'ata značkují výměšky podocasných žláz. Mlád'ata a dospělí jezevci si často hrají společně. Můžeme sem zařadit i tzv. komfortní chování tj. čištění srsti, slunění, válení, drbání, protahování a otřepávání. Při čištění vykazuje jezevec některé specifické čistící pohyby. Vzájemné čištění srsti jiným jedincem je velmi časté. Otírání či drbání těla o kameny či stromy se u jezevce vyskytuje zřídka. Koupání je velmi oblíbené zejména v horkých dnech, kdy se koupou i několikrát denně (Matyáščík *et al.*, 2000).

### **2.3.2 Chov jezevce v lidské péči**

Doložené materiály o chovu jezevců jsou pouze ze zoologických zahrad. V ČR to jsou zoo Děčín, zoo Ohrada v Hluboké nad Vltavou, Zoopark Chomutov a zoo Brno.

Z jejich výročních zpráv byly zjištěny tyto údaje:

V zoo Děčín byl v roce 2003 rekonstruován výběh, bylo v něm vytvořené tzv. „jezevčí doupě“. Tato rekonstrukce měla zvýšit aktivitu jezevce v denních hodinách. Jezevčí doupě se následně stalo předlohou pro úpravu dalších expozic. V roce 2007 zoo získala samce a samici, pocházející z volné přírody, kde byli nalezeni u matky, pravděpodobně sražené autem. Samice neměla s adaptací v zoo žádný problém. Samec nechtěl přijímat potravu, byl apatický. Muselo být proto přikročeno k medikaci.

Zoo Ohrada v Hluboké nad Vltavou má v současné době rovněž samce a samici, jejichž sledováním byly získány výsledky v této práci.

Zoopark v Chomutově chová dva jezevce od roku 2009, získané z volné přírody.

Zoo Brno jezevce dlouhodobě nechová, v roce 2005 a 2010 přijala oslabené a vysílené jedince z přírody, po zotavení byla zvířata opět vypuštěna.



## 3 Metodika

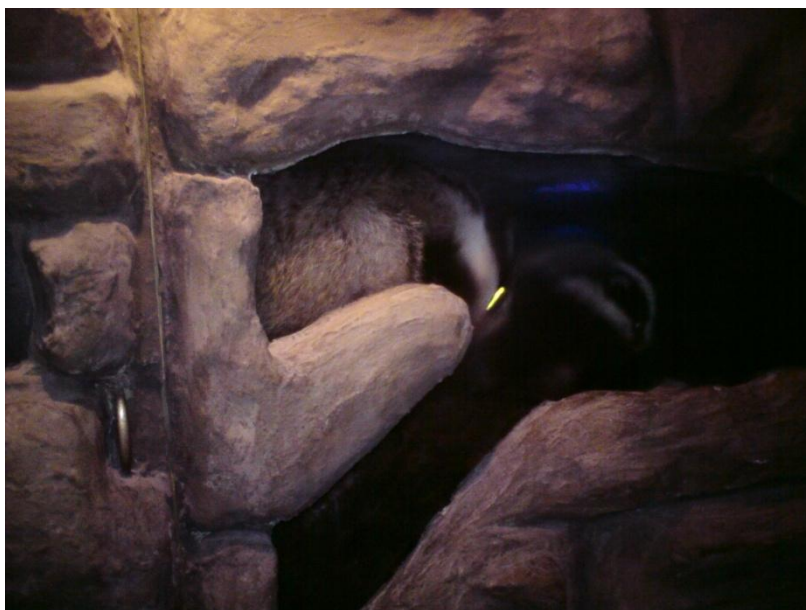
### 3.1 Sledovaná zvířata a expozice

Zoo Ohrada v Hluboké nad Vltavou chovala v době sledování dva kusy jezevce lesního, samce a samici, odkoupené 4.7.2002 od soukromého majitele. Oba byli odchováni pod rodiči. Samec byl narozen 1.4.2002, samice 1.5. 2002. V expozici jsou umístěni společně. Tento pár měl mláďata, která se však nepodařilo odchovat.

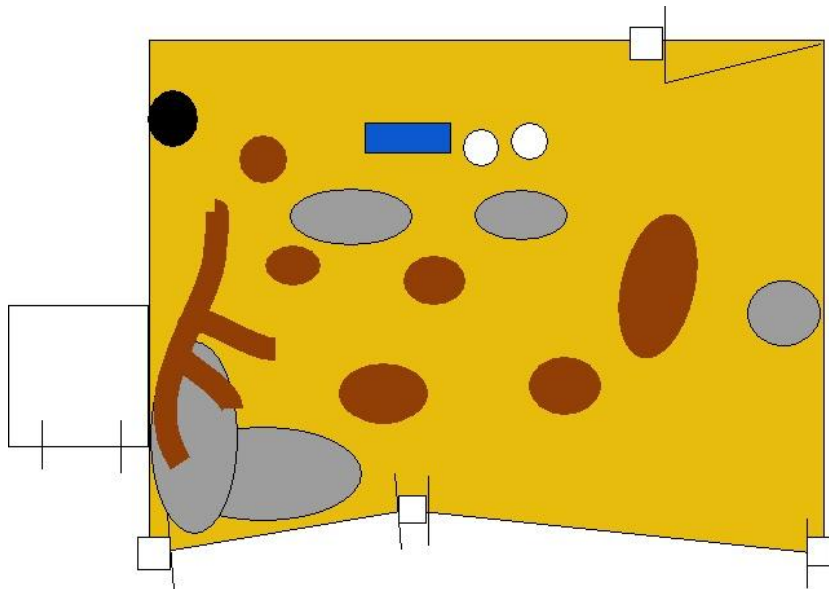
Expozice se skládá ze dvou částí, z vnitřní a vnější. Vnitřní expozice má tvar kvádrů, přední stěnu má prosklenou. Uvnitř expozice jsou čtyři nory vystlané dřevní štěpkou. Tři nory jsou pro jezevce a jedna samostatná nora patří lišce obecné (*Vulpes vulpes*), která má výběh vedle jezevce. Do vnější expozice vede jedna delší chodba.

Vnější expozice má pětiúhelníkový tvar. Přední stěny jsou prosklené. Přibližně 140 cm nad zemí se nachází kvádrový výklenek, který má rovněž přední stěnu prosklenou. Celá expozice je, kromě výklenku, vystlána štěpkou. Kromě toho je v ní mnoho částí kmenů, větví a kamene.

Obr. 2 část vnitřní expozice s jezevci



**Obr. 3 schéma vnější expozice, legenda: šedivá – kameny, hnědá – dřevo, černá – vchod do nory, modrý obdélník – koryto s vodou, bílé kruhy – misky s potravou**



**Obr. 4 vnější expozice**



## 3.2 Vlastní metodika sledování a použitý enrichment

Sledování probíhalo především metodou vizuální, ve vzdálenosti 30 – 200 cm od skla výběhu. V noci bylo zapotřebí i akustického sledování. K pořízení fotodokumentace byl použit fotoaparát (Panasonic Lumix, FS3), focení probíhalo bez použití blesku. Žádné jiné přístroje nebyly použity. Sledování probíhalo od června do října bez ohledu na počasí vždy ve dvanáctihodinových intervalech. Pozorování se dělila na sledování bez enrichmentu, s enrichmentem, denní sledování a noční sledování. Sledování bez enrichmentu a s enrichmentem se střídala po 14 - 21 dnech. Časové rozmezí mezi denním a nočním sledováním bylo maximálně jeden týden. Pozorování celkem proběhlo 12, tato pozorování činností znázorněných v Tab.1 byla zapisována do etogramů. Etogramy se dále zpracovali v programu Excel (Microsoft Office Excel, 2007), ze kterých pak byly vytvořeny grafy.

Jako enrichment byly použity 2 duté umělohmotné míče, které byly naplněny běžně používanou potravou pro jezevce. Míče měli rozdílné průměry (11 a 14 cm), otvory byly stejně velké.

**Obr. 5** enrichment ve výběhu



**Tab. 1 Činnosti zapisované do etogramu a jejich popis**

<b>činnost</b>	<b>popis činnosti</b>
neaktivní	spánek nebo odpočinek v noře
pohyb po noře	pohyb v norách a tunelech, čekání na potravu v noře
úprava nory	hrabání nebo hrnutí podestýlky
sociální kontakt	chování mezi samcem a samicí (agresivní chování, komfortní chování)
pohyb po výběhu	lezení, běhání, hrabání, odpočinek, kálení, čekání na potravu ve výběhu
čichání	čichání v noře nebo ve výběhu
příjem potravy	příjem potravy z misek, pití
explorace	čichání + lezení, běhání, hrabání ve výběhu nebo v noře
komfortní chování	čištění srsti, koupání
čichání k míčům	čichání k míčům a vizuální průzkum míčů
manipulace s míči	škrábání, kousání, koulení, nošení míčů
příjem potravy z míčů	dosažení potravy z míčů a její následné pozření

## 4 Výsledky

Celkem bylo napozorováno 144 hodin, tzn. 36 hodin od každého ze čtyř druhů pozorování, viz. Tab 2.

**Tab. 2 Denní sledování bez enrichmentu**

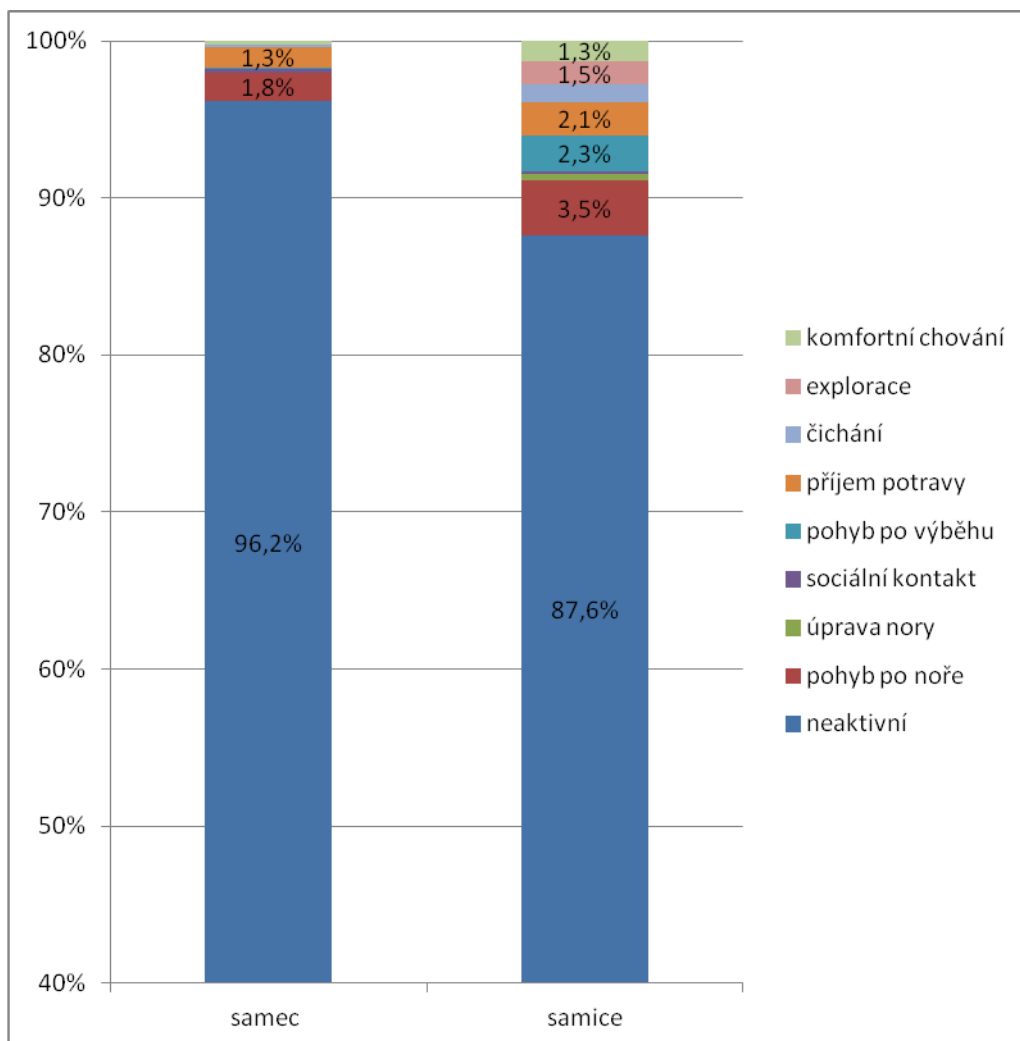
<b>sledování</b>	<b>datum</b>	<b>počasí</b>	<b>denní / noční</b>	<b>s enrichmentem / bez enrichmentu</b>
1.	22.6.	skoro-jasno	denní	bez enrichmentu
2.	27.6.	skoro-jasno	noční	bez enrichmentu
3.	11.7.	polojasno	denní	s enrichmentem
4.	12.7.	jasno	noční	s enrichmentem
5.	26.7.	zataženo	denní	bez enrichmentu
6.	27.7.	polojasno	noční	bez enrichmentu
7.	8.8.	zataženo	denní	s enrichmentem
8.	16.8.	skoro-jasno	noční	s enrichmentem
9.	30.8.	polojasno	denní	bez enrichmentu
10.	6.9.	skoro-jasno	noční	bez enrichmentu
11.	26.9.	skoro-jasno	noční	s enrichmentem
12.	4.10.	skoro-jasno	denní	s enrichmentem

## 4.1 Denní sledování bez enrichmentu

od 8:00 do 20:00

Z grafu je patrné, že aktivita ve dne byla u obou jedinců minimální. Kromě neaktivity se pak u samce díky krmení v odpoledních hodinách, objevil příjem potravy a pohyb po noře. Samice byla aktivnější, kromě příjmu potravy a pohybu po noře byl pozorován též pohyb po výběhu a explorace.

**Graf 1** Porovnání samce se samicí v denních sledováních bez enrichmentu

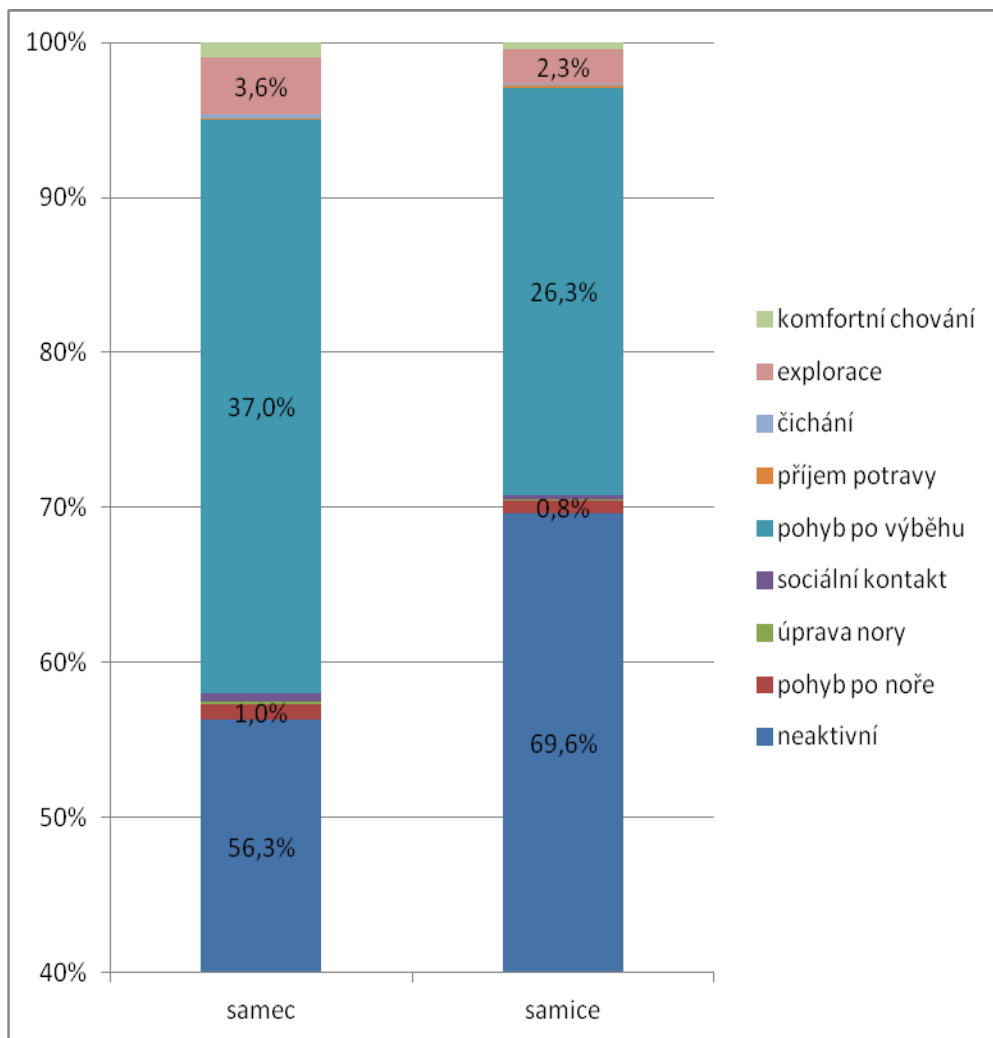


## 4.2 Noční sledování bez enrichmentu

od 20:00 do 8:00

Na grafu z nočního sledování je v porovnání s denním sledováním u obou jedinců patrné výrazné navýšení aktivity a to především díky většímu pohybu po výběhu a zvýšené exploraci. Samec byl aktivnější než samice.

**Graf 2 Porovnání samce se samicí v nočních sledováních bez enrichmentu**

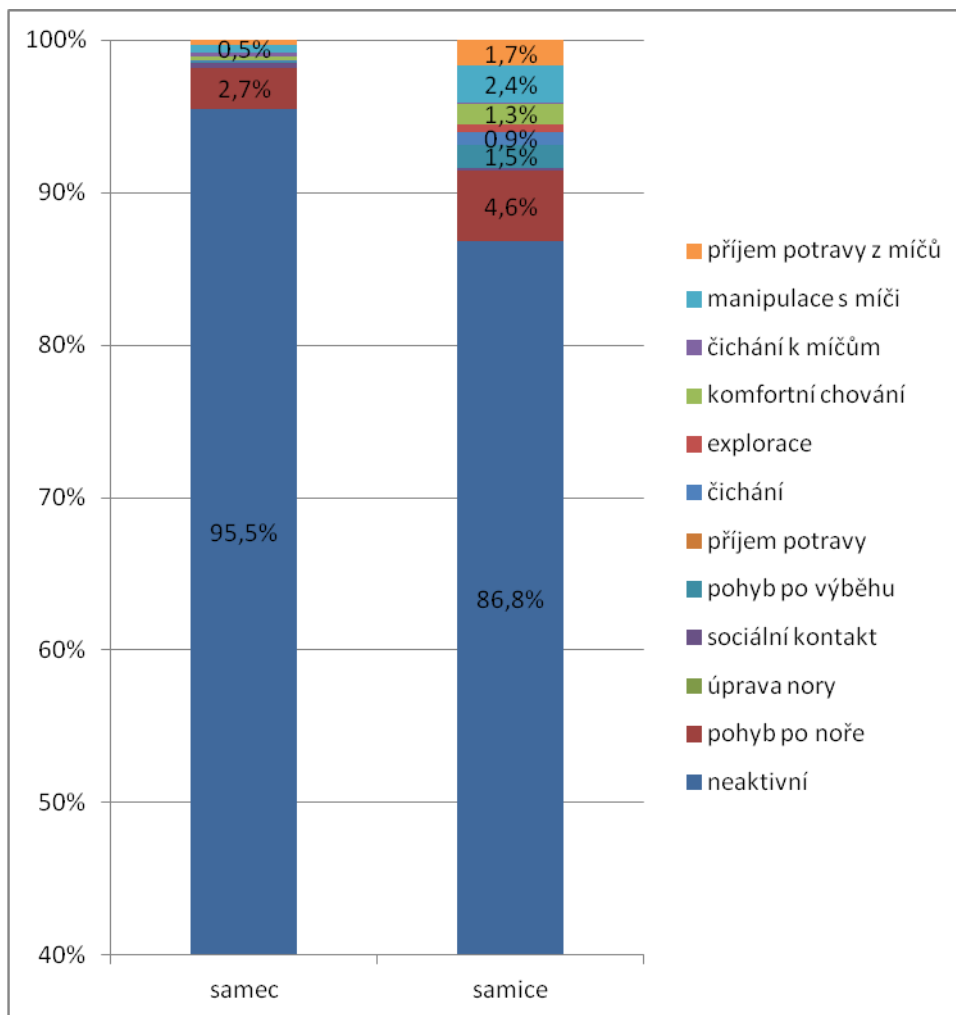


### 4.3 Denní sledování s enrichmentem

od 8:00 do 20:00

Při použití enrichmentu u denních pozorování se u obou jedinců neprojevilo téměř žádné navýšení aktivity. Pohyb po noře byl podobný jako u sledování bez obohacení, pouze z důvodu použití potravních míčů přibýly činnosti – čichání k míčům, manipulace s míči a příjem potravy z míčů. Tím pádem se snížil příjem potravy u obou jedinců, místo toho se u samice objevil zvýšený zájem o enrichment, především pak manipulace s míči a příjem potravy z míčů. Samce enrichment nezaujal. Využití míčů u samce bylo nižší, než příjem potravy u sledování bez enrichmentu.

**Graf 3 Porovnání samce se samicí v denních sledováních s enrichmentem**



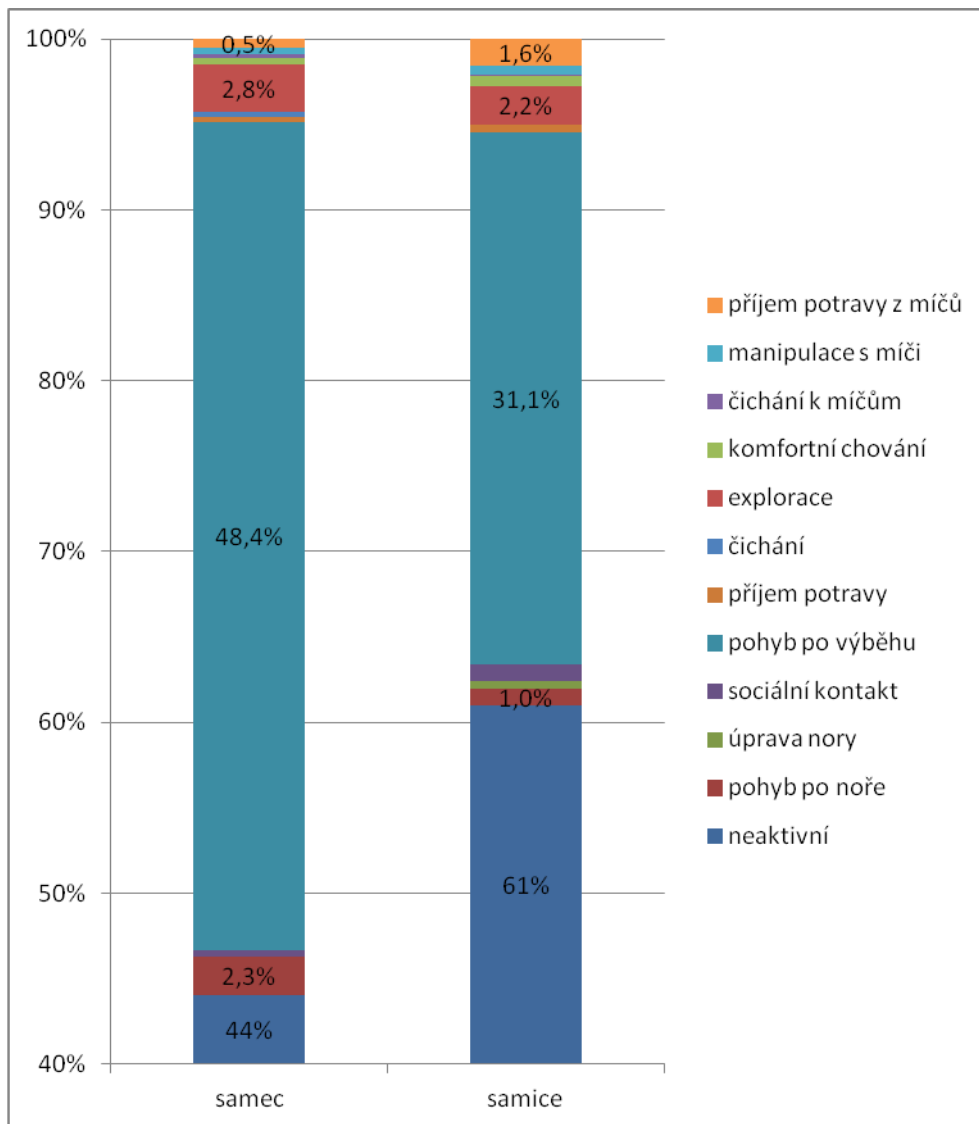


## 4.4 Noční sledování s enrichmentem

od 20:00 do 8:00

U nočních pozorování s enrichmentem je v porovnání s nočními pozorováními bez enrichmentu vidět výrazné zvýšení aktivity u obou jedinců. To bylo způsobeno především zvýšením pohybu po výběhu, explorací a pohybem po noře. U samice to bylo způsobeno dále příjmem potravy z míčů a komfortním chováním.

**Graf 4** Porovnání samce se samicí v nočních sledováních s enrichmentem



## 4.5 Porovnání aktivity samce a samice

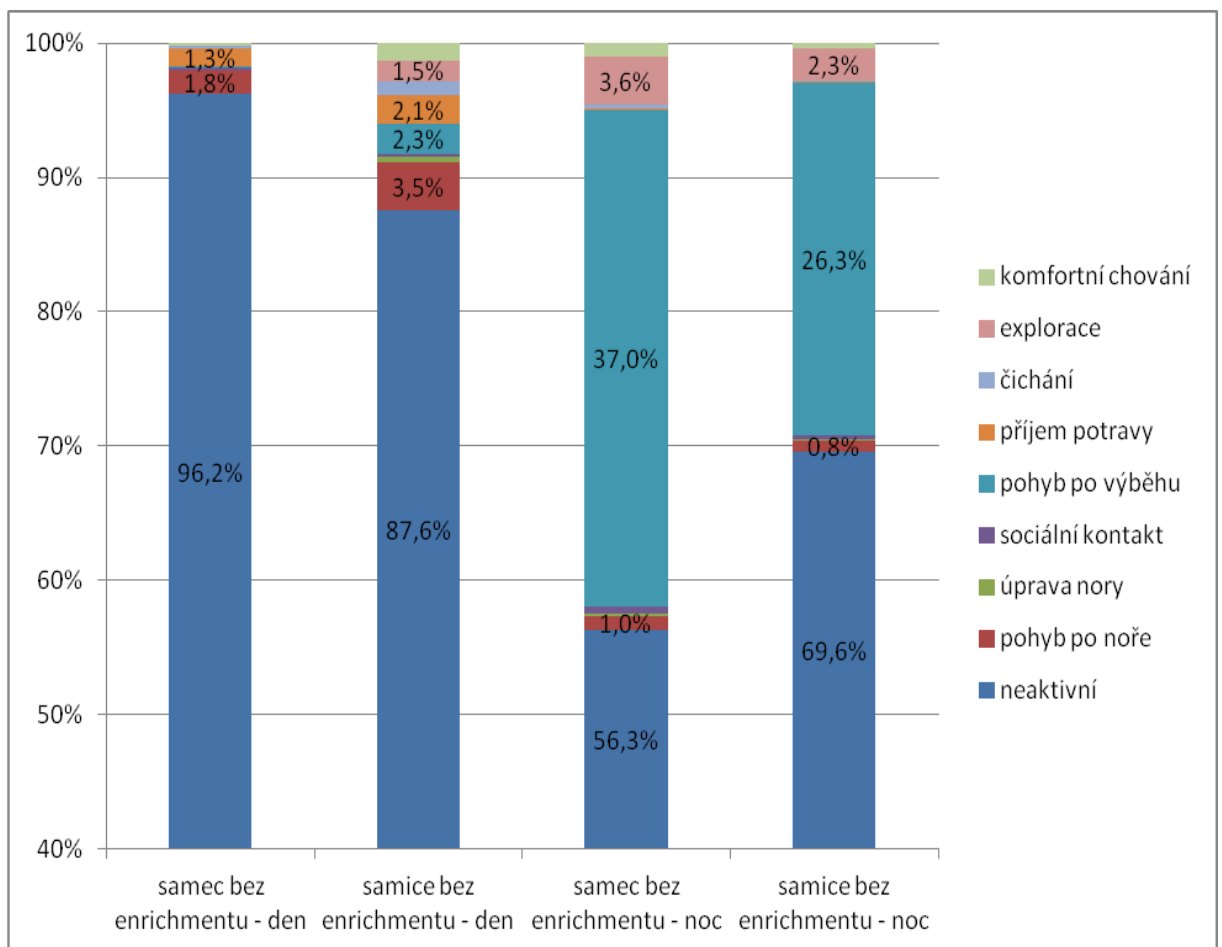
### 4.5.1 Porovnání aktivity samce a samice bez enrichmentu

Pokud porovnáme aktivitu samce a samice, samice je aktivnější přes den, zatímco samec je aktivnější v noci.

U samce byla aktivita přes den minimální. Oba jezevci však byli aktivní kolem poledních hodin v době krmení, zejména pak samice, která čekala na potravu.

V nočních hodinách byli oba jezevci aktivnější, samec je aktivnější než samice, více se u něho projevila explorace a pohyb po výběhu.

Graf 5 Porovnání samce se samicí u pozorování bez enrichmentu



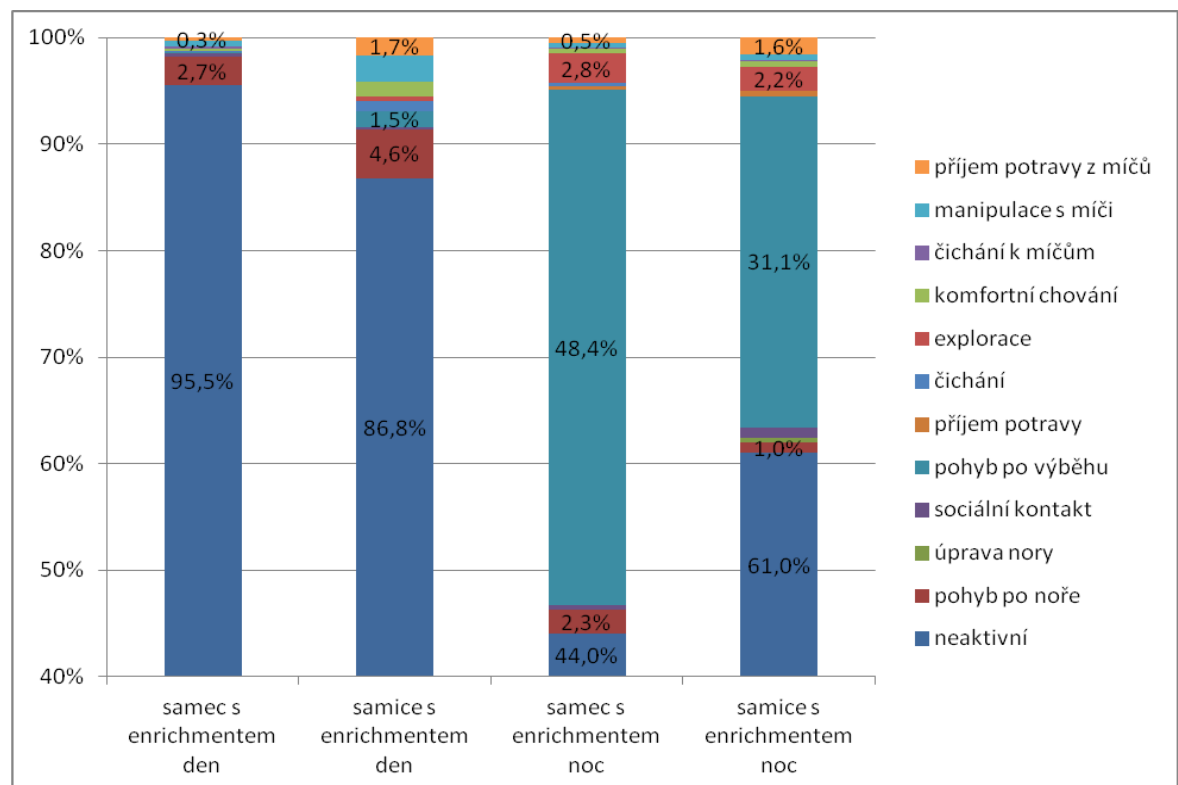
## 4.5.2 Porovnání aktivity samce a samice s enrichmentem

U porovnání aktivity s enrichmentem byla v denních hodinách samice aktivnější, zatímco samec byl aktivnější v noci.

Oba jezevci byli aktivnější v nočních hodinách. Samec v porovnání se samicí v noci strávil více času pohybem po výběhu a pohybem v noře. Oproti tomu samice byla výrazně aktivnější u manipulace s míči a u příjmu potravy z míčů. Samice enrichmentu využívala převážně ve dne, kdy je doba krmení.

U prvního pozorování s enrichmentem, obě zvířata neprojevovala o daný objekt zájem. Mohlo to být dáno, jak špatnou volbou umístění míčů, tak i tím, že zvířata enrichmentu nedůvěřovala. V pozdějších sledováních se prokázalo, že zvířata si potřebovala enrichment zvyknout. Později byl totiž oběma jezevci, zvláště pak samicí hojně využíván. Proč byl využíván hlavně samicí, může být dáno tím, že u samice se více projevovalo zvědavější chování, dále se pak lépe dokázala přizpůsobit k prostředí, na rozdíl od samce, který enrichmentu příliš nedůvěřoval.

**Graf 6 Porovnání samce se samicí u pozorování s enrichmentem**



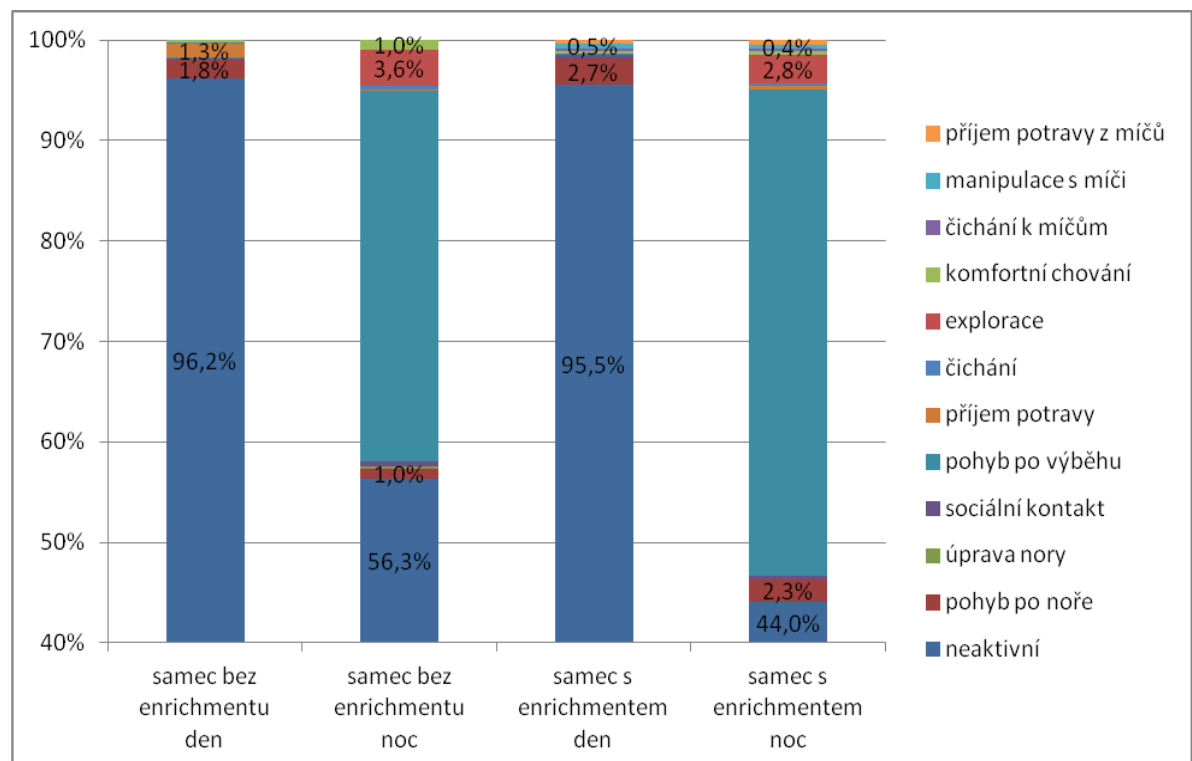
## 4.6 Porovnání denní a noční aktivity

### 4.6.1 Porovnání denní a noční aktivity u samce

Aktivita u denních pozorování byla u samce nízká. Samec se ve dne probral jen v hodinách kolem poledne, kdy byli jezevci krmeni. U pozorování bez enrichmentu jsou proto kromě neaktivity na Grafu 7, prvním sloupci vidět činnosti pohybu v noře a příjmu potravy. Z denního pozorování s enrichmentem znázorněného v Grafu 7, třetím sloupci, je patrné že byl zvýšen pohyb po noře, ale hodnota příjmu potravy z míčů je nízká.

V nočních hodinách byla aktivita jezevce velká, výrazně vyšší je s enrichmentem, viz. Graf 7, čtvrtý sloupec. U obou pozorování jsou vidět, kromě neaktivity, také vysoké hodnoty u pohybu ve výběhu a explorační. U nočního pozorování s enrichmentem byl zvýšen hlavně pohyb po výběhu a pohyb po noře. U pozorování bez enrichmentu v noci, nebyl pozorován příjem potravy, zatímco u pozorování s enrichmentem samec manipuloval s míči a přijímal potravu z míčů.

**Graf 7 Porovnání denní a noční aktivity s enrichmentem a bez enrichmentu u samce**

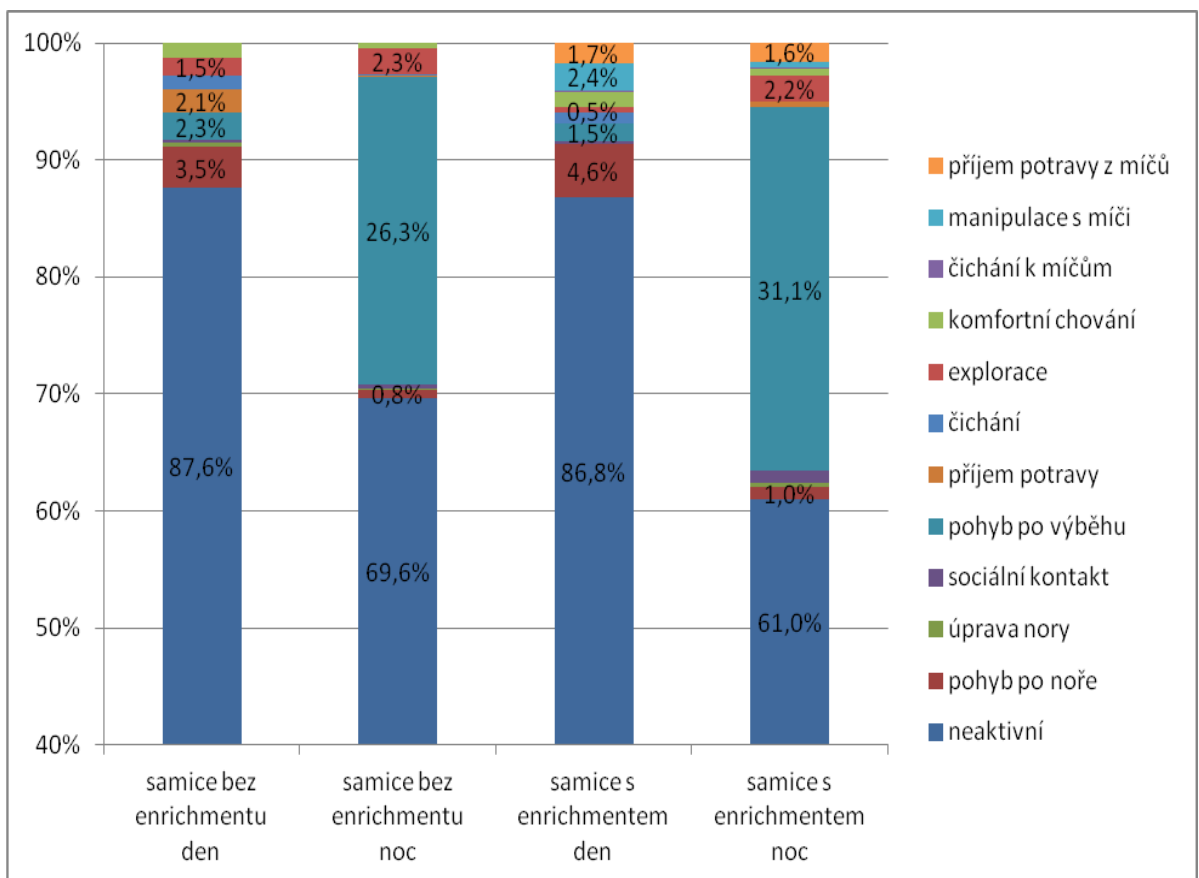


#### 4.6.2 Porovnání denní a noční aktivity u samice

Aktivita u samice ve dne byla nízká. Nejvíce aktivní ve dne byla v době poledne a brzkých odpoledních hodinách, kdy čekala na potravu a následně ji přijímala, proto patří pohyb po noře k jejím největším aktivitám. Z pozorování bez enrichmentu ve dne, viz. Graf 8, první sloupec, je pak vidět, že mimo pohyb po noře, dalšími výraznějšími aktivitami byli pohyb po výběhu, příjem potravy a explorace. U denního pozorování s enrichmentem, viz. Graf 8, třetí sloupec, jsou výrazné kromě pohybu po noře aktivity manipulace s míči a příjmu potravy z míčů.

Noční aktivita samice byla vyšší než ve dne, viz. Graf 8, sloupce 2,4. Výrazně zde převládá pohyb po výběhu, dále pak explorace. U nočního sledování s enrichmentem je zde pak ještě výrazná hodnota u příjmu potravy z míčů.

**Graf 8 Porovnání denní a noční aktivity s enrichmentem a bez enrichmentu u samice**

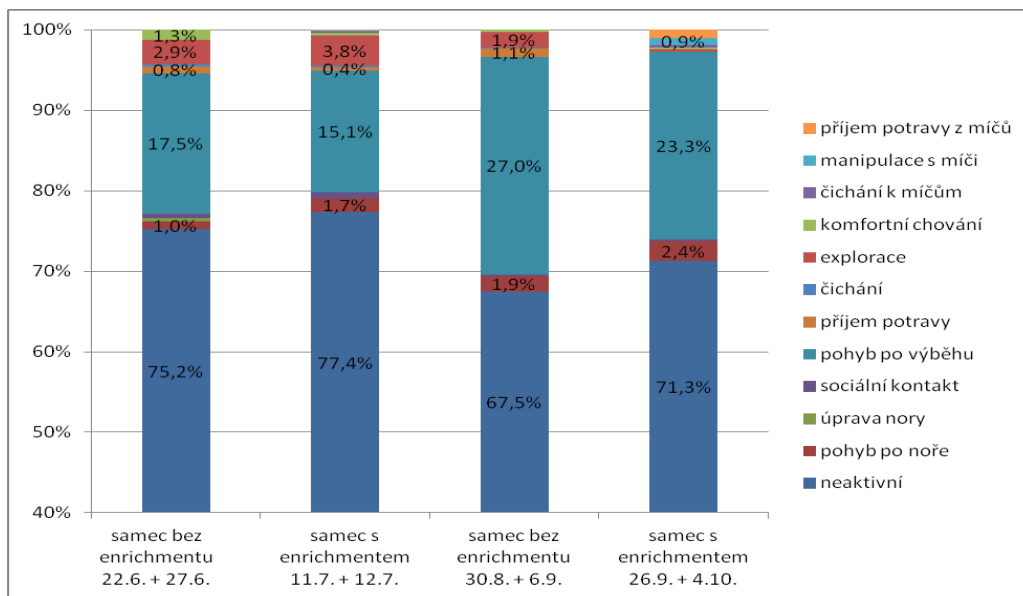


## 4.7 Porovnání aktivity v odlišných sezónních dobách

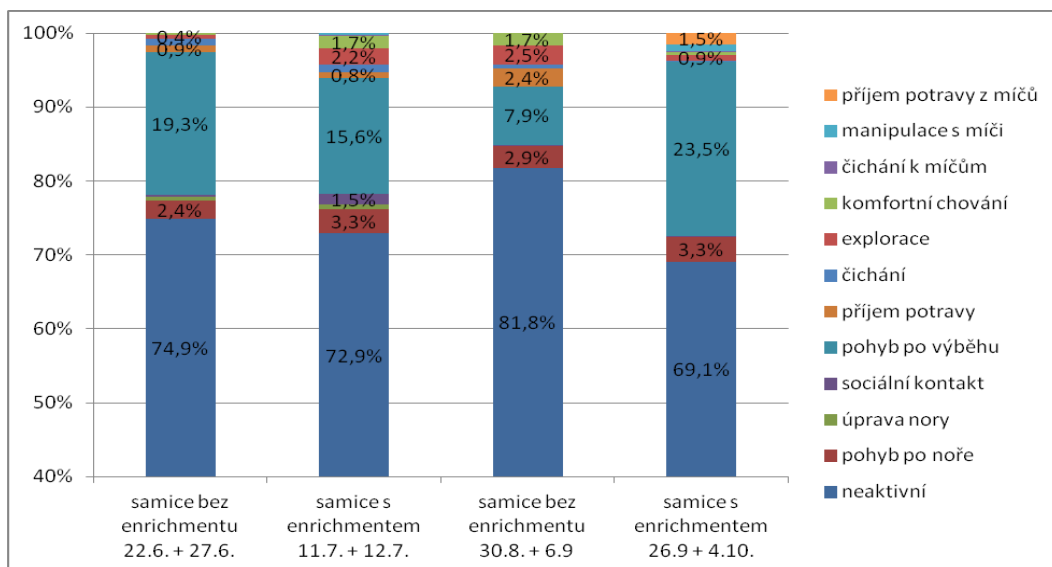
Pro lepší přehlednost, bylo použito data s 24 hodinovým intervalem, čehož se docílilo spojením dvou sledování ve stejném období, rozmezí mezi sledováními byla max. 7 dnů.

Vliv sezóny na aktivitu zvířat, lze posoudit pouze orientačně pro malý počet sledování.

**Graf 9 Porovnání aktivity s enrichmentem a bez enrichmentu v odlišných sezónních dobách u samce**



**Graf 10 Porovnání aktivity s enrichmentem a bez enrichmentu v odlišných sezónních dobách u samice**



## 5 Diskuze

Použití potravních míčů, jako obohacení výběhu, způsobilo určité změny v chování jezevců. Hodnota některých aktivit se zvětšila, například u pohybu po noře nebo u pohybu po výběhu. Jezevci neprojevovali žádné sklony ke stereotypnímu chování, spíše naopak, projevila se zvýšená explorace prostředí.

Sledování probíhala od začátku léta až po začátek podzimu. V letních měsících, jezevci začínali být aktivní v době krmení, tedy v poledních hodinách, později však s nástupem podzimu začali vylézat z nory až za soumraku, stejně jak popisuje Matyáščík *et al.* (2000). Podle práce Matyáščíka *et al.* (2000) a Do Linh San *et al.* (2010) v přírodě shánějí jezevci potravu někdy mezi 20. až 4. hodinou noční. Skutečnost, že jezevci se probouzeli již v poledních hodinách, mohlo být způsobeno narušením přirozeného biorytmu, který mohlo způsobit krmení právě v poledním čase.

Jisté změny na chování zvířat mohl zapříčinit jak aktuální fyzický a psychický stav zvířete, tak i návštěvníci zoo, jak se zmiňuje Hosey (2000). Nemí je vyloučeno, že na chování jezevců mají vliv i pachy z okolních expozic, především pak ze sousedních expozic kočky divoké (*Felix sylvestris*) a lišky obecné (*Vulpes vulpes*), i když je možné, že si s odstupem času na tyto pachy zvířata zcela zvykla. Ovšem změny v chování může vyvolat také i přítomnost samotného pozorovatele. Buď může být zavětřen jezevci, nebo se může chovat příliš hlučně. To záleží převážně na tom, v jaké vzdálenosti od zvířete se nachází.

Počasí na jezevce nemělo téměř žádný vliv. Snad jen, že jezevci, nejčastěji samice, uzavírali v době nepříznivého počasí vchod dřevní štěpkou, aby tak mohli regulovat teplotu v noře. Podobnou situaci popisuje Matyáščík a spol. (2000).

Dále bylo pozorováno větší množství sociálního kontaktu, především pak, když došla potrava v miskách a samec se také dobýval do míčů. Někdy byla samice na samce agresivní, jindy se zas u enrichmentu střídali. To, že na sebe byli agresivní, zřejmě způsobil nedostatek potravy v miskách a jezevci tak získávali potravu jen z míčů. Zvířata jsou hladovější a jsou proto více agresivní. V pozdějších sledováních se zjistilo, že zvířata se následně u míčů střídala. Nejprve se do míče dobývala samice, a poté když uzmula část potravy, to samé prováděl samec.

Podobné chování u stejného enrichmentu popisuje Kucírková (2011), která prováděla etologické pokusy u kočky divoké (*Felis sylvestris*). Uvádí, že u enrichmentu v kombinaci s miskou, se mimo zvýšené aktivity po výběhu více projevovalo i agresivní chování, které bylo způsobeno těžkou dostupností k misce (Kucírková, 2011). Do podobné situace se dostávají právě i jezevci, kteří mají problémy dostat se k potravě v míčích.

Enrichment nebyl po etologickém sledování dále používán. O tom, zda by enrichment tohoto druhu působil i v delším časovém úseku, například jednoho roku, je velmi těžké spekulovat. Pro jezevce je obsah v hračce důležitou částí příjmu potravy. S postupem času by se však tito savci učili stále lépe dostávat k potravě a tím by se zkracovala délka času stráveného u míčů. Za zmínku také stojí, že míče použité jako enrichment byly vyrobeny z umělé hmoty a jezevci mají velmi ostré zuby a drápy, tudíž by se jim mohlo po určitém čase podařit tyto míče zlikvidovat. Proto, pokud by se měl tento enrichment používat v delším časovém období v zoo, mělo by to být jen v době návštěvnické sezóny, na jeden až dva dny za týden.

Pokud by se ovšem u zvířat vyskytl nějaký druh atypického chování, měl by se enrichment použít ihned, poněvadž jak uvádí Ross (2002), který prováděl pokusy s enrichmentem u vydry malé (*Aonyx cinerea*) potvrzují, že enrichment snižuje atypické chování.

Kdyby se i nadále stav zvířete zhoršoval, nezbylo by nic jiného než zasáhnout medikamentózně, jak popisuje Cage (2005).



## 6 Závěr

Cílem práce bylo sledování vlivu enrichmentu u jezevce lesního (*Meles meles*). Sledování probíhala od června do října na dvou zvířatech v zoo Ohrada, Hluboká nad Vltavou. Jako enrichment byly použity dva duté míče, do kterých byla vložena potrava. Zvířata se následně snažila dostat k potravě. Z výsledků práce vyplývají tyto závěry:

1. Oba jezevci byli nejaktivnější od večerních hodin (od 19:00) až přibližně do 2. hodiny ranní, přičemž samice byla aktivnější ve dne než samec. Po zbytek dne jinak jezevci převážně odpočívali, či spali.
2. Použitý potravní enrichment zvýšil aktivitu u obou jedinců a jeho použití prodloužilo dobu pohybu po vnější i vnitřní expozici.
3. Použití enrichmentu zvýšilo sociální kontakt mezi jedinci. Mimo běžných činností, např. vzájemné čištění, se projevilo i agresivní chování.
4. Popsaný experiment je možno považovat za pilotní studii; v budoucnu bude nutno v práci pokračovat ověřováním dalších způsobů zvýšení aktivity u chovaných jedinců jezevce lesního.

## 7 Seznam literatury

- Barea-Azcon, Jose M., Ballesteros-Duperon, E., Gil-Sanchez, JM., Virgos, E.** (2010): Badger *Meles meles* feeding ecology in dry Mediterranean environments of the southwest edge of its distribution range. *Acta Theriol* 55, p. 45-52.
- Bartmanska, J., Nadolska, M.** (2003): The density of badger setts in the Sudety Mountains, Poland, *Acta Theriol* 48, p. 515–525.
- Bitgood, S., Patterson, D., Benfield, A.** (1988): Exhibit design and visitor behaviour, *Environ and Behav* 20 (4), p. 474-491.
- Cage, LJ.** (2005): Use of buspirone and enrichment to manage aberrant behavior in an American badger (*Taxidea taxus*), *J Zoo Wildl Med.* 36(3), p. 520 - 2
- Carlstead, K., Shepherdson, D.** (1994): Effects of Environmental Enrichment on Reproduction, *Zoo Biology* 13, p. 447–458.
- da Silva, J., Macdonald, DW., Evans, PGH.** (1994): Net costs of group living in a solitary orager, the Eurasian badger (*Meles meles*). *Behav Ecol* 5, p. 151–158.
- Do Linh San E., Ferrari N., Weber JM.** (2010): Circadian activity patterns and nocturnal resting sites of Eurasian badgers (*Meles meles* L.) in a rural area of western Switzerland. *Rev suisse de Zool* 117, p. 111-119.
- Dungl, E.** (2007): Training – an enrichment tool with many advantages. In: *Abstracts of 8th International Conference on Environmental Enrichment*, Vienna: Schoenbrunn Zoo, p. 18.
- Hawkins, M. R.** (2007): Let's re-arrange the furniture: the enrichment effects moving or replacing exhibit furniture. In: *Abstracts of 8th International Conference on Environmental Enrichment*, Vienna: Schoenbrunn Zoo, p. 27.
- Hosey, G.R.** (2000): Zoo animals and their human audiences: What is the visitor effect?, *Anim Welf* 9, p. 343-357.

- Hutchings, MR., White, PCL.** (2000): Mustelid scent-marking in managed ecosystems: implications for population management. *Mamm Rev* 30, p. 157–169.
- Chellam, R., Mallapur, A., Quershi, Q.** (2002): Enclosure Design and Space Utilization by Indian Leopards (*Panthera pardus*) in Four Zoos in Southern India, *J Appl Animl Welf Sci* 5 (2), p. 111–124.
- Jenny, S., Schmid, H.** (2002): Effect of Feeding Boxes on the Behavior of Stereotyping Amur Tiger (*Panthera tigris altaica*) in the Zurich Zoo, Zurich, Switzerland, *Zoo Biology* 21, p. 573–584.
- Johnson, DDP., Jetz, W., Macdonald, DW.** (2002): Environmental correlates of badger social spacing across Europe. *J Biogeogr* 29, p. 411–425.
- Kowalczyk, R., Bunevich, AN., Jêdrzejewska, B.** (2000): Badger density and distribution of setts in Bialowieza Primeval Forest (Poland and Belarus) compared to other Eurasian populations. *Acta Theriol* 45, p. 395–408.
- Krebs, J.R.** (ed.) (1997): Bovine tuberculosis in cattle and badgers - MAFF Publications, London.
- Kuba, M., Ruth, A. B., Burghardt, G. M.** (2007): Exploring to avoid boredom. In: *Abstrakts of 8th International Conference on Environmental Enrichment, Vienna: Schoenbrunn Zoo*, p. 39.
- Kucírková, K.** (2011): Využití enrichmentu k aktivizaci kočkovitých šelem. Chov kočky divoké (*Felis silvestris*) v ZOO Ohrada, Hluboká nad Vltavou. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. s. 34.
- Laule, G., Whittaker, M.** (2007): An international view of positive reinforcement training. In: *Abstrakts of 8th International Conference on Environmental Enrichment, Vienna: Schoenbrunn Zoo*, p. 40.
- Melfi, V., Knight, K., Farmer, H.** (2007): Environmental enrichment is even better than you realised: don't be blinkered by your bias!. In: *Abstrakts of 8th International Conference on Environmental Enrichment, Vienna: Schoenbrunn Zoo*, p. 43.

- Mellen, J. D., Shepherdson, D. J.** (1997): Environmental enrichment for felids: an integrated approach, *Int. Zoo Yb.* 35, p. 197–207.
- Mellen, J., MacPhee, M. S.** (2001): Philosophy of Environmental Enrichment: Past, Present, and Future, *Zoo Biol* 20, p. 211–226.
- Popov, S., Iltchenko, O., Neprintseva, E.** (2007): Unpredictability, controllability and optimal arousal stimulation level as applied to zoo environmental enrichment theory and practice. In: *Abstracts of 8th International Conference on Environmental Enrichment*, Vienna: Schoenbrunn Zoo, p. 56.
- Renner, M.J., Lussier, J.P.** (2002): Environmental enrichment for the captive spectacled bear (*Tremarctos ornatus*), *Pharmacol Biochem Behav* 73(1), p. 279-283.
- Revilla, E., Palomares, F.** (2002): Spatial organization, group living and ecological correlates in low-density populations of Eurasian badgers, *Meles meles*, *J Anim Ecol* 71, p. 497–512.
- Ross Stephen R.** (2002): The effect of a simple feeding enrichment strategy on the behaviour of two Asian small-clawed otters (*Aonyx cinerea*), *Aquatic Mammals* 28, p. 113-120.
- Shepherdson, D.** (1994): The role of environmental enrichment in the captive breeding and reintroduction of endangered species. In: Mace, V G. M., Olney, P. J., Feistner, A. (1994): *Creative conservation: interactive management of wild and captive animals*, Chapman&Hall, London, p. 167-175.
- Spiezio, C., Grassi, D.** (2007): Training, research and enrichment in zoos: how are they linked?. In: *Abstracts of 8th International Conference on Environmental Enrichment*, Vienna: Schoenbrunn Zoo, p. 61.
- Tresz, H., Ambrose, L., Halsch, H., Hearsh, A.** (1997): Providing Enrichment at No Cost, *The Shape Of Enrichment*, 6 (4).
- Výroční zpráva zoo Děčín** (2003), s. 3.

**Výroční zpráva zoo Děčín (2007), s. 34.**

**Výroční zpráva zoopark Chomutov (2009), s. 15.**

**Výroční zpráva zoo Brno (2005), s. 30.**

**Výroční zpráva zoo Brno (2010), s. 27.**

**Wells,D.L., Egli,J.M.** (2004): The influence of olfactory enrichment on the behaviour of captive black-footed cats, *Felis nigripes*, *Appl Anim Behav Sci.* 85, p. 107-119.

**Whittaker, M., Laule, G., Perlman J.** (2007): Facing real world challenges: keeping behavioral management programs alive and well. In: *Abstrakts of 8th International Conference on Environmental Enrichment*, Vienna: Schoenbrunn Zoo, p. 64.

**Chamove, A.** (1997): Ark animals [online]. *History of Enrichment*. [cit. 2011-04-03]. Dostupné z WWW: < [http://www.arkanimals.com/ark/e\\_history\\_of\\_enrichment.html](http://www.arkanimals.com/ark/e_history_of_enrichment.html) >

**T. Matyášník, V. Bičík, L. Řehák** (2000): Asociace profesionálních myslivců ČR. [online]. *Jezevec lesní – jeho biologie a význam v ekosystému*. [cit. 2011-04-03]. Dostupné z WWW: < <http://profimysl.cz/clanek/251/jezevec-lesni> >

**Microsoft Office Excel (2007)**