

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Katedra: Katedra zootechnických věd

Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Využití pokusných zvířat v ČR**

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Tejml, Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Lucie Mrázková

České Budějovice, 2017

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2015/2016

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lucie MRÁZKOVÁ**  
Osobní číslo: **Z15627**  
Studijní program: **N4106 Zemědělská specializace**  
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**  
Název tématu: **Využití pokusných zvířat v ČR**  
Zadávatel katedra: **Katedra zootechnických věd**

**Zásady pro vypracování:**

Používání pokusných zvířat je kontroverzní téma, které je permanentně diskutováno. V problematice je kladen důraz na teorii 3R (Replacement, Refinement, Reduction). Cílem diplomové práce bude posouzení používání pokusných zvířat v ČR. V teoretické části zpracujete literární rešerši v problematice legislativy a biologie laboratorních zvířat z odborných a vědeckých zdrojů. Ve vlastní vědecké práci se zaměříte na využití pokusných zvířat v České republice v posledních deseti letech. Porovnáte vybrané druhy a jejich využití v jednotlivých oborech (zdravotnictví, kosmetický průmysl apod.) Výsledky porovnáte se zahraničím a zhodnotíte dodržování principu 3R v ČR.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů  
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

Suckow, M. A., Stevens, K. A., & Wilson, R. P. (2012). The laboratory rabbit, guinea pig, hamster, and other rodents. Amsterdam: Academic Press/Elsevier.  
Nejedlý, K. (1965). Biologie a soustavná anatomie laboratorních zvířat. Praha: SPN.  
Knotek, Z., & Míšek, I. (1999). Chov a využití pokusných zvířat. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, Institut celoživotního vzdělávání.  
Müllerová, H., & Stejskal, V. (2013). Ochrana zvířat v právu. Praha: Academia.  
Webster, J. (2009). Životní pohoda zvířat: kulhání k ráji. Praha: Práh.  
Pokusná zvířata. (2015). Dostupné z <http://eagri.cz/public/web/mze/ochrana-zvirat/pokusna-zvirata/>

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Tejml, Ph.D.  
Katedra zootechnických věd

Datum zadání diplomové práce: 9. března 2016  
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2017

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
Klášterní nábřeží L.S.  
Budejovská 155, 370 01 České Budějovice

  
doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 9. března 2016

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

V Českých Budějovicích dne 20. 4. 2017

.....  
Bc. Lucie Mrázková

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé práce Ing. Petru Tejmlovi, Ph. D. za cenné rady, pomoc a ochotu při vypracování této diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat RNDr. Petru Blabolilovi z VI SoWa, a to především za pomoc při statistickém zpracování dat.

## ABSTRAKT

Pokusy na zvířatech se poslední dobu zdají být velmi aktuálním tématem. Tato diplomová práce je zaměřena na využití pokusných zvířat, zejména hlodavců, v České republice a to za posledních deset let. Je zde též kladen důraz na právní stránku ochrany zvířat a dodržování principů tří „R“.

V rámci této práce byla zpracována data z dostupných zdrojů o počtu pokusných zvířat využívaných v České republice. Dále bylo provedeno dotazníkové šetření vědeckých institucí užívajících modelové organismy v rámci výzkumu.

Z dostupných zdrojů bylo zjištěno, že počty pokusných zvířat se v letech 2006-2015 nějak extrémně nemění (cca 230 000) a v jejich využití nedochází ani k větším výkyvům. To samé lze konstatovat o využití hlodavců jako biomodelů (cca 120 000). Dále bylo zjištěno, že nejčastěji využívaným modelem je myš laboratorní (*Mus musculus var. alba*). V dotazníkovém šetření myš laboratorní označilo 66,7 % respondentů jako nejčastěji využívané zvíře a z celkového počtu dotazovaný se 60 % domnívá, že se počty pokusných zvířat snižují.

**Klíčová slova:** pokus; zvíře; zákon; hlodavci; Ministerstvo zemědělství; dotazníkové šetření

## SUMMARY

The animal experiments seem to be current theme of these days. This thesis is focused on using animals, especially rodents, in the Czech Republic for the last ten years. There is also emphasis on the legal principles of animal protection and observance of three „R“ principles.

In this study there were used data from available sources about using laboratory animals in the Czech Republic. Also there was prepared a questionnaire research in different scientific institutions which use animal models in their researches.

There were found out from available sources that the amount of experimental animals is on the same level (about 230 000) during the years 2006-2015. There were no deflection. Also this fact is the same for using rodents (about 120 000) as biomodels. Further there was found out that the laboratory mouse (*Mus musculus var. alba*) is the most used experimental model. 66,7% of questioned respondents considered the laboratory mouse the most common used laboratory animal and 60% of questioned respondents supposed that the number of used laboratory animals was decreasing.

**Key words:** experiment; animal; legislation; rodents; Department of Agriculture; survey

## **OBSAH:**

1. Úvod.....	9
2. Literární přehled.....	10
2.1 Historie .....	10
2.2 Současné postavení.....	12
2.2.1 Legislativa.....	12
2.2.2 Definice hlavních pojmů .....	15
2.2.3 Projekt pokusů.....	18
2.3 Životní pohoda zvířat .....	20
2.3.1 Teorie pěti svobod a jejich opatření .....	20
2.3.2 Teorie tří „R“.....	21
2.3.3 Požadavky pokusných zvířat.....	22
2.4 Hlodavci .....	27
2.4.1 Myš laboratorní .....	29
2.1.1 Potkan laboratorní .....	31
2.1.2 Morče domácí.....	34
2.1.3 Křeček zlatý (syrský) a křečík čínský .....	36
2.1.4 Pískomil mongolský.....	38
3. Cíle práce .....	39
4. Metodika .....	40
4.1 Použití tabulek a grafů z MZe.....	40
4.2 Průzkum ve vědecko-výzkumných institucích.....	40
4.3 Statistické vyhodnocení dat.....	41
5. Výsledky .....	42
5.1 Podklady z MZe .....	42
5.2 Dotazníkové šetření .....	51
5.3 Pokusná zvířata ve vědeckých oborech.....	66
6. Diskuze.....	68
7. Závěr .....	71
8. Seznam použité literatury.....	73
9. Přílohy.....	78



# 1. ÚVOD

Svou diplomovou práci jsem zaměřila na využití pokusných zvířat v České republice. Pokusy na zvířatech a chov laboratorních zvířat (tj. zvíře, které je rozmnožováno jen pro vědecké účely) musí být prováděny v souladu s legislativou České republiky. Jedná se především o zákon 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů (aktuální znění 359/2012 Sb.) a vyhlášku 419/2012 Sb., o ochraně pokusných zvířat.

V dnešní době jsou často řešeny otázky týkající se pokusů na zvířatech, především k jakým účelům se zvířata používají a jestli jsou dodržovány zásady tří „R“. Z tohoto důvodu je práce rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část je věnována dané problematice z hlediska legislativy týkající se pokusů na zvířatech (včetně projektu pokusů) a dále biologii laboratorních zvířat, především hlodavcům. V další části práce byl sestaven dotazník pro výzkumné organizace a provedeno dotazníkové šetření, které bylo zaměřeno na vědecko-výzkumné organizace, které se zabývají pokusy na zvířatech a zároveň zvířata chovají ve svých chovných zařízeních. V praktické části práce byly využity výkazy Ministerstva zemědělství České republiky, které posloužily k posouzení používaných pokusných zvířat. Dále byly zpracovány a následně vyhodnoceny získané odpovědi z dotazníkového šetření a některé výsledky byly porovnány s výkazy z uvedeného ministerstva.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 Historie

První zmínky o využívání pokusů na zvířatech jsou známy již z pravěku. Jedná se např. o zjišťování účinků přirozených jedů. Doklady o používání zvířat jsou zachovány z doby středověkých civilizací. První známý filozof, který konstatoval určitou analogii ve stavbě zvířecího a lidského těla, byl Demokritos v 5. st. př. Kr., jenž provedl pitvu zvířete a získal tak nové vědomosti o stavbě jeho těla. Dalšími známými filozofy, kteří se začali věnovat pokusům na zvířatech a především jejich pitvě, byli Hippokratés a následně jeho žáci. Dále lze zmínit i dalšího známého filozofa Aristotela, který také prováděl a popisoval pitvy na zvířatech. Písemné zmínky jsou zachovány ohledně fyziologických pokusů na prasatech (130 – 210 př. Kr.) a opicích, které prováděl lékař a filozof Claudius Galénos. Ve středověku, kdy byly pitvy na lidském těle zakázány, staly se pitvy na zvířatech jediným zdrojem anatomických poznatků. Nové fyziologické poznatky byly získány v 16. a 17. století, kdy pokusy na zvířatech prováděli např. A. Vasalius, J. Fabricius a W. Harvey. Marcello Malpighi, který měl již možnost pracovat s mikroskopem a začal se zabývat histologií, jako první anatom vyslovil teorii analogie ve stavbě a fyziologii živočišných orgánů a vědomě používal zvířecí modely (JEBAVÝ, 2011).

Jak je obecně známo, pokusy na zvířatech mají souvislost s rozvojem lékařské vědy. Již v době antického Řecka byla na základě pokusů na zvířatech položena řada otázek. Díky získaným výsledkům z následných pokusů došlo v 18. století k velkému rozvoji medicíny (BÁRTOVÁ, 2014). Do 20. století bylo však zvíře užíváno ve fyziologických pokusech, aniž by bylo jakkoliv standardizováno. Nejčastěji byla užívána různá divoká zvířata (např. myš polní), ale i zvířata domácí. Zásady o experimentech na zvířatech poprvé definoval Claude Bernard v polovině 19. století. Ve druhé polovině 20. století začal počet pokusů na zvířatech rychle stoupat. Začal se upřesňovat výběr zvířecích druhů a výběr zvířete se začal více řídit studovaným problémem. Pozornost biologů získala zvířata žijící divoce až polodivoce, a to z důvodu studia zvířat samotných nebo z jejich využití jako biomodelů (užití zvířat jako biologického modelu, tzn. živého pokusného objektu). Využívány byly druhy, které žijí synantropně (v bezprostředním okolí člověka) nebo jsou chovány pro zábavu a potěšení. Do laboratoří si vědci vybírali

takové druhy, o kterých věděli, že mají malé nároky na prostředí, ustájení a potravu a že mají vysokou reprodukční schopnost. Jako příklad lze uvést potkany, myši, morčata a králíky. Z takového důvodu se zmiňovaná doba považuje za počátky chovu hlavních druhů laboratorních zvířat. První v tomto oboru jsou Spojené státy americké, které si tuto pozici uchovávají dodnes (JEBAVÝ, 2011).

V průběhu druhé poloviny 20. století začal stoupat zájem veřejnosti o laboratorní zvířata, začaly se řešit jejich vhodné životní podmínky, což vedlo k vytvoření nových zákonů a předpisů (FOX et al., 2015). Podle JEBAVÉHO (2011) byl v roce 1876 ve Velké Británii přijat první zákon na ochranu pokusných zvířat pod názvem „Cruelty to Animals Act“. Období mezi první a druhou světovou válkou představovalo dobu dalšího rozvoje jak v chovech, tak i v užití laboratorních zvířat. V pokusech začaly být využívány další druhy zvířat, pokročila i standardizace pokusů vyšlechtěním řady kmenů laboratorních zvířat a začal se používat pojem „laboratorní zvíře“ (zvíře, které je rozmnožováno jen pro vědecké účely).

V českých zemích není znám až do roku 1855 právní předpis, který by měl za cíl ochranu zvířat před týráním. Existovaly právní předpisy zmiňující zvířata, ale jednalo se pouze o regulaci chovu či úpravu v myslivosti apod. Až v roce 1855 vzniklo na našem území první nařízení říšského zákoníku, které obsahovalo dvě ustanovení na ochranu zvířat proti týráním. Z hlediska první právní úpravy pokusů na zvířatech vyšel dne 17. července 1885 tzv. Vivisekční výnos, který stanovil pět základních pravidel pro provádění pokusů na zvířatech. Od roku 1918 až do účinnosti současného zákona na ochranu zvířat bylo přijato mnoho nařízení týkajících se ochrany zvířat a v letech 1961 a 1987 byla ochrana zvířat zařazena do zákona o veterinární péči. Zmíněné zákony však neobsahovaly pojem týráním zvířat, a proto bylo zapotřebí schválit novou úpravu ochrany zvířat (KOŘÍNKOVÁ, 2016).

## 2.2 Současné postavení

DOUSEK et al. (2009) udává, že v současné době pokusná zvířata podléhají nejen zákonu 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání, ale i dalším zákonům jako je např. Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon). V zákoně je přesně definován pojem „pokusné zvíře“, který je uveden v kapitole níže.

Podle zákona mohou pokusy na zvířatech probíhat pouze v nezbytných případech, za podmínek stanovených zákonem a testování mohou provádět pouze odborně způsobilé osoby. Každý chovatel, dodavatel, ale i uživatel pokusných zvířat musí při nových pokusech podat žádost, kterou schvaluje Ministerstvo zemědělství (ANONYMUS, 2017). Ještě dodejme, že v důsledku rozmachu lékařské vědy jsou zvířata nyní značně využívána pro výzkum v celosvětovém měřítku (PHILLIPS, 2009).

### 2.2.1 Legislativa

Chov laboratorních zvířat a jejich použití při experimentech je v České republice, ale i ve všech vyspělých zemích upraven řadou právních předpisů, které se zabývají zejména etickou stránkou pokusů na zvířatech. S platnými předpisy je třeba se seznámit dříve, než se začne s laboratorními nebo pokusnými zvířaty pracovat (JEBAVÝ, 2011). V následující kapitole bude citován přesný popis hlavních pojmů, které se týkají pokusů na zvířatech.

Způsob zacházení se zvířaty úzce souvisí s ochranou zvířat. V odborné rovině dochází k rozčlenění ochrany zvířat na jednotlivé úrovně. Tyto úrovně na sebe navazují a každá z nich zajišťuje jiný stupeň ochrany (URBÁNKOVÁ, 2012). Pramenem právní úpravy na ochranu zvířat proti týrání je zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání a trestní zákon č. 140/1961 Sb., (§ 203). Jedná se o takové předpisy, které chrání zvířata před jejich týráním a definují, zakazují a postihují týrání zvířat (STEJSKAL, 2006). Používání zvířat v experimentálním výzkumu musí být založeno na vědeckých, etických a právních zásadách (MAPARA et al., 2012).

V České republice je z hlediska ochrany zvířat nejdůležitější již zmíněný zákon č.246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání. Dalším důležitým právním předpisem je vyhláška č. 419/2012 Sb., o ochraně pokusných zvířat, která byla naposledy novelizována vyhláškou č. 299/2014 Sb., s účinností od 1. 1. 2015. Vyhláška vytyčuje především vzory potřebných formulářů, statistických tabulek, žádostí, ale také požadavky na prostory, zařízení pro pokusná zvířata a na jejich kontrolu. Dále se zabývá požadavky na umístění pokusných zvířat, kritérii přiřazování pokusů do jednotlivých kategorií závažnosti, metodami usmrcování a počtem pokusných zvířat při jejich přepravě v kontejneru. Mezi další významné předpisy (a nejen v oblasti pokusů na zvířatech) se řadí vyhláška č. 418/2012 Sb., o ochraně zvířat při usmrcování, s účinností od 1. 1. 2013. Dalším důležitým dokumentem je vyhláška č. 22/2013 Sb., o vzdělávání na úseku ochrany zvířat proti týrání a vyhláška č. 4/2009 Sb., o ochraně zvířat při přepravě. Do právní úpravy pokusů na zvířatech se řadí i právní předpisy nepřímé ochrany, které pojednávají např. o veterinární péči – tj. zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči (dále jen „veterinární zákon“). Ze souvisejících právních předpisů je zapotřebí ještě zmínit zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník kvůli jeho nové definici zvířete. (KOŘÍNKOVÁ, 2016). Jelikož je Česká republika členem Evropské unie (dále jen EU), musí být v rámci ochrany zvířat dodržována její nařízení. Dozor nad zdravím zvířat a nad tím, aby zvířata nebyla týrána, vykonává organizace zřízená na základě veterinárního zákona, tj. Státní veterinární správa (SOUKUPOVÁ, 2016).

### **Charakteristika zákona na ochranu zvířat proti týrání**

Na rozdíl od všech předešlých právních předpisů má tento zákon za cíl nejenom zákaz týrání, ale zcela nově také zajištění dobrých životních podmínek zvířat, tzv. welfare zvířat. Zákon byl schválen 15. dubna 1992 a oproti původnímu vládnímu návrhu zavedl ještě větší ochranu zvířatům. Účinnosti nabyl dne 29. 5. 1992 (KOŘÍNKOVÁ, 2016). Přesný účel zákona je v § 1 vymezen takto: *„Účelem zákona je chránit zvířata, jež jsou živými tvory schopnými pociťovat bolest a utrpení, před týráním, poškozováním jejich zdraví a jejich usmrcením bez důvodu, pokud byly způsobeny, byť i z nedbalosti, člověkem.“* (MÜLLEROVÁ a STEJSKAL, 2013).

Zákon na ochranu zvířat proti týrání upravuje tedy povinnosti lidí vůči zvířatům. Došlo v něm k rozdělení zvířat do tzv. kategorií, které berou v úvahu způsob života zvířete ve vztahu k člověku a účel chovu (MÜLLEROVÁ, 2015).

V zákoně jsou zvířata rozdělena na zvířata v lidské péči (zvířata chovaná, na která se tento zákon zaměřuje především) a zvířata volně žijící.

Podle účelu chovu se pak rozlišují zejména:

- Hospodářská zvířata – ta, která jsou chována pro produkci živočišných produktů nebo pro další hospodářské nebo podnikatelské účely (např. koně pro jezdeckví či pro práci v lese apod.)
- Zájmová zvířata – ta, u kterých hospodářský efekt není hlavním účelem chovu a jejichž chov slouží především zájmové činnosti člověka, nebo ta, jež slouží člověku jako společník
- Pokusná zvířata – všichni obratlovci a hlavonožci, kteří jsou nebo mají být použiti k pokusům

#### **Za týrání se považuje například:**

- nutit zvíře k výkonům, které neodpovídají jeho fyzickému stavu a biologickým schopnostem a prokazatelně překračují jeho síly
- provádět chirurgické zákroky za účelem změny vzhledu nebo jiných vlastností zvířete, zejména kupírovat uši, ničit hlasivky nebo používat jiných prostředků k omezení hlasitých projevů zvířat
- z jiných než zdravotních důvodů amputovat drápy, zuby, jedové nebo pachové žlázy, poškozovat kosti, svaly nebo nervy křídel ptáků starších 3 dnů tak, aby bylo zabráněno jejich létání
- chovat zvířata v nevhodných podmínkách nebo tak, aby si sama nebo vzájemně způsobovala utrpení

#### **Pokusná zvířata v zákoně na ochranu zvířat**

Právní úprava pokusů na zvířatech prošla zásadní změnou díky novele zákona na ochranu zvířat proti týrání z roku 2012, s účinností 1. 1. 2013. Do české právní úpravy byly vloženy požadavky nové evropské směrnice na ochranu zvířat používaných pro vědecké účely (MÜLLEROVÁ a STEJSKAL, 2013).

MÜLLEROVÁ (2015) uvádí, že provádění experimentů na živých zvířatech je dnes stále, i přes všechny snahy nalézt alternativní metody, považováno za nevyhnutelné. Je pravděpodobné, že provádění pokusné činnosti v řadě případů znamená, že pokusným zvířatům bude nebo může být způsobena bolest, utrpení, strach nebo trvalé poškození. Lze tedy říci, že se jedná o činnosti, které by se mimo oblast pokusů považovaly za týrání zvířat. Proto se současná právní úprava zaměřuje na to, aby při veškeré pokusné činnosti byly utrpení a bolest zvířat minimalizovány. Postupně se také zpřísňují podmínky pro povolování a provádění pokusů. Podmínkou každého pokusu je zejména to, že jeho výsledku nelze dosáhnout jinou metodou než samotným pokusem. Současným trendem právní úpravy pokusné činnosti je prosazování tzv. zásady 3R, které jsou detailně popsány v kapitole 2.3.2. Právní režim pokusů je z velké části sladěn s předpisy EU. Proto v českém zákoně na ochranu zvířat proti týrání nalezneme velkou část, která vychází z příslušné směrnice EU. Tato úprava zahrnuje celou řadu povolovacích procesů, neboť žádné pokusy nelze provádět mimo režim povolení. Takovémuto povolení podléhá jak zařízení, které chová pokusná zvířata, tak zařízení, které je užívá k provádění pokusů, i tzv. projekty pokusů (viz kapitola 2.2.3).

### **2.2.2 Definice hlavních pojmů**

Následující pojmy z oblasti pokusů na zvířatech budou v textu často zmiňovány, proto je důležitá jejich definice.

#### **1) ZVÍŘE**

Podle zákona č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání (dále jen zákon na ochranu zvířat) se pojem zvíře rozumí „*každý živý obratlovec, kromě člověka, nikoliv však plod nebo embryo*“. To znamená, že rozsah ochrany zvířat je omezen. U mnohých bezobratlých, u kterých bylo dokázáno, že vnímají bolest, strach a utrpení stejně jako obratlovci, se i přesto nedostává ochrany zákona. Zmíněná definice se týká pouze zákona na ochranu zvířat. V zákoně č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon) se zákon nezaměřuje pouze na obratlovce, ale platí také na bezobratlé. U některých

zákonů definice pojmu zvíře zcela chybí, např. v zákon č. 40/2009 Sb., trestním zákoníku nebo zákoně č. 379/2007 Sb., o léčivech. Zde dochází k interpretaci podle účelu zákona či ustanovení, které určí, co vše se za pojem zvíře považuje (KORÍNKOVÁ, 2016).

## 2) POKUSNÉ ZVÍŘE

Podle JEBAVÉHO (2011) je pokusné zvíře jakékoliv zvíře, na kterém jsou prováděny pokusy. Tento pojem se dá definovat i v širším slova smyslu, kde jsou zahrnuta i zvířata laboratorní. V zákonu na ochranu zvířat je pokusné zvíře definováno takto: *„Pokusným zvířetem je živý obratlovec, s výjimkou člověka, včetně samostatně se živících larválních forem a plodů savců od poslední třetiny jejich běžného vývoje, který je nebo má být použit k pokusům; za pokusné zvíře se považuje také zvíře, které je v ranějším stadiu vývoje, než je stadium samostatně se živících larválních forem a plodů savců od poslední třetiny jejich běžného vývoje, pokud má být zvířeti umožněno žít nad rámec tohoto stadia vývoje a v důsledku prováděných pokusů je pravděpodobné, že po dosažení tohoto stadia vývoje je postihne bolest, utrpení, strach nebo trvalé poškození. Za pokusné zvíře se považují také živi hlavonožci.“* Jak již bylo řečeno, zákon na ochranu zvířat se nezabývá všemi bezobratlými živočichy (výjimka jsou hlavonožci). Nicméně v posledních letech proběhla novelizace zákona 395/2012 Sb. Jedná se o zákon, kterým se mění zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. V tomto zákoně je definice pokusných zvířat rozšířena o bezobratlé, o ranější stadia larválních forem a plody savců od posledního trimestru jejich běžného vývoje a hlavonožce. Tento pojem tedy zahrnuje více druhů zvířat než obecná definice v zákoně na ochranu zvířat (KORÍNKOVÁ, 2016).



### 3) LABORATORNÍ ZVÍŘE

Laboratorním zvířetem se rozumí zvíře, které má přesně známe vlastnosti genetické, fyziologické a jiné. Takové zvíře je speciálně chováno pro experimentální účely a je standardizováno po stránce výživy a prostředí. Laboratorní zvíře zůstává po celý život v laboratoři a všechny jeho generace jsou chované v prostorách laboratoří (JEBAVÝ, 2011).

Ve srovnání s laboratorním zvířetem má pokusné zvíře širší pojem a jeho původ je nutný hledat v divokých předkům, nikoliv v laboratořích (KOŘÍNKOVÁ, 2016).

### 4) POKUS

Podle LINHARTA (2007) se dá pokus označit též jako experiment. Jedná se obecně o metodu výzkumu nebo vědeckého ověření.

Z hlediska pokusu na zvířatech se tímto pojem rozumí „*jakékoli invazivní či neinvazivní použití zvířete pro pokusné nebo jiné vědecké účely se známým nebo neznámým výsledkem nebo pro vzdělávací účely, které může zvířeti způsobit bolest, utrpení, strach nebo trvalé poškození nejméně o intenzitě odpovídající vpichu jehly podle běžné veterinární praxe. Pokusem se rozumí rovněž jakýkoli způsob jednání, který má nebo může vést k tomu, že se zvíře narodí nebo vylíhne nebo že vznikne a je zachována geneticky modifikovaná linie zvířete v takovém stavu; usmrcení zvířete pouze pro využití jeho orgánů nebo tkání se za pokus nepovažuje.*“ (KOŘÍNKOVÁ, 2016).

### 5) CHOVATEL, DODAVATEL A UŽIVATEL POKUSNÝCH ZVÍŘAT

Chovatelem se rozumí fyzická nebo právnická osoba, která chová zvíře k pokusům anebo jej využívá pro jejich tkáň či orgány a zvířata jsou tak používána pro vědecké účely. Za dodavatele se dá považovat též fyzická nebo právnická osoba, avšak jiná než chovatel pokusných zvířat. Dodavatel dodává pokusná zvířata pro použití k pokusům anebo proto, aby jejich tkáň a orgány byly použity pro vědecké účely, ať již v zájmu dosažení pokusu či nikoliv. Uživatelem se rozumí opět fyzická nebo právnická osoba, která používá pokusná zvířata k pokusům, ať již v zájmu

dosažení zisku či nikoli. Tyto osoby provozují činnost se zvířaty v zařízení, které je k takovým účelům určeno. Jedná se například o stavby, budovy či komplexy budov s úplným oplocením či zastřešením, popř. se může také jednat i o pohyblivá zařízení. Zařízení, ve kterém jsou zvířata používána k pokusným účelům, musí mít oprávnění od Ministerstva zemědělství a odborně proškolené pracovníky. Dále také musí odpovídat příslušnému druhu zvířete a vyhovovat množstvím chovaných pokusných zvířatům (KOŘÍNKOVÁ, 2016).

### **2.2.3 Projekt pokusů**

Pojem pokus je přesně definován v předchozí kapitole. V této kapitole se budeme věnovat „Projektu pokusů“. V příloze č. 1 je uveden dokument sloužící k vyplnění žádosti o schválení projektu pokusů a projekt pokusů podle zákona na ochranu zvířat.

Projektem pokusů se rozumí podle § 3 písm. u) zákona č. 246/1992 Sb., „*pracovní program s definovaným vědeckým cílem, jehož součástí je jeden nebo více pokusů*“. Projekt pokusů musí obsahovat zákonem předepsané údaje, které jsou následně hodnoceny. Pokud projekt pokusů získá kladné hodnocení, je rozhodnutím schváleno jeho provedení (KOŘÍNKOVÁ, 2016).

### **Získání oprávnění**

Podle § 15d a § 15e zákona č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, vydává Ministerstvo zemědělství na dobu 7 let osvědčení o odborné způsobilosti k navrhování pokusů a projektů pokusů. Toto osvědčení mohou získat pouze lékaři, veterinární lékaři a osoby s jiným vysokoškolským vzděláním v oblasti biologických oborů, kteří se zúčastnili kurzu a splnili jeho podmínky z hlediska odborné přípravy. Na základně získaného osvědčení mohou tyto osoby provádět pokusy na pokusných zvířatech a pečovat o pokusná zvířata, popřípadě zajistit usmrcení pokusných zvířat (BÁRTOVÁ, 2014).

### **Podání žádosti o povolení projektů pokusů na zvířatech**

Po udělení oprávnění zašle uživatel na příslušný orgán státní správy žádost o schválení. Dále podá žádost o schválení projektu pokusů na předepsaném formuláři příslušnému státnímu orgánu ke schvalování projektů. Vzor formuláře je stanoven

ministerstvem prováděcím právním předpisem. Projekt pokusů musí být vyjádřen písemně, udává se v něm záměr a cíl pokusu na zvířeti, musí obsahovat identifikaci uživatelského zařízení a údaje o jeho akreditaci, především označení osoby zodpovědné za péči o zvířata v zařízení. Podat žádost může právnická i fyzická osoba, která provozuje zařízení (provádí pokusy na zvířatech), ale i osoba zmocněná k zastupování ve správném řízení (ANONYMUS, 2005).

### **Projekt pokusů musí obsahovat tyto informace:**

1. Označení osoby, která má oprávnění řídit pokus (vedoucí pokusu)
2. Zdůvodnění pokusu
3. Označení druhu pokusných zvířat
4. Počet a původ pokusných zvířat
5. Stanovení podmínek provádění pokusu a veterinárních podmínek
6. Stanovení metodiky pokusů
7. Způsob provedení a ukončení pokusu

Žádost se podává na Ministerstvo zemědělství. Své vyjádření k projektu vydá i příslušný orgán Státní veterinární správy a příslušná resortní komise. Projekt pokusů může být schválen pouze na základě zaslání správně vyplněných podkladů (ANONYMUS, 2005).

### **OBLASTI POKUSŮ**

Pokusy na zvířatech jsou jedním z hlavních zdrojů informací pro výzkumné pracovníky z experimentální vědy (HESS, 1984).

Podle BÁRTOVÉ (2014) český zákon na ochranu zvířat určuje následující základní oblasti, ve kterých se provádějí pokusy na zvířatech:

1. základní výzkum
2. translační nebo aplikovaný výzkum, který si klade za cíl:
  - zabránit a předejít onemocnění, špatnému zdravotnímu stavu nebo jiným anomáliím či jejich následkům u lidí, zvířat nebo rostlin, popřípadě jej diagnostikovat anebo léčit
  - posoudit, zjistit, regulovat nebo upravit fyziologické předpoklady lidí, zvířat nebo rostlin

- zlepšit životní podmínky a podmínky produkce zvířat chovaných k zemědělským účelům
- 3. vývoj či zkoušení kvality, účinnosti a nezávadnosti léčiv, potravin, krmiv a jiných látek
- 4. ochrana přírodního prostředí v zájmu zdraví a dobrých životních podmínek lidí či zvířat
- 5. výzkum zaměřený na zachování druhů
- 6. vyšší vzdělávání nebo odborná příprava za účelem získání, udržení či zlepšení odborných znalostí
- 7. trestní řízení a jiné soudní řízení

## 2.3 Životní pohoda zvířat

Životní pohoda zvířat neboli welfare“ (v překladu blaho) je v dnešní době řazena mezi jedno z nejvíce diskutabilních témat (PHILLIPS, 2009). Lidé, kteří se zabývají studiem životní pohody zvířat, mají automatickou snahu vytvořit si její vlastní definici podle vzoru „*Když já použiji tento výraz, znamená pouze to, co chci já, aby znamenal, nic víc, nic méně.*“ Všeobecně známá a nejstarší definice životní pohody zvířat pochází od Fräsera a Brooma (1990). Pohoda zvířat je zde definována jako „*stav zvířete, které se snaží vyrovnat se svým prostředím*“. Důležitost této definice spočívá v uznání faktu, že stav životní pohody zvířete je výsledkem jeho dojmů. Lidská představa o tom, co je dobré, či nikoliv z hlediska životní pohody zvířat, by se měla shodovat s tím, jak to cítí zvířata samotná (WEBSTER, 2009).

### 2.3.1 Teorie pěti svobod a jejich opatření

WEBSTER (2009) ve své knize uvádí, že porozumět životní pohodě zvířat a uvést toto porozumění do praxe je velmi složité. Nestačí pouze náš pocit z faktu, že vidíme zvířata v dobré kondici a že máme pocit, že se zvířata cítí dobře, ale musíme tyto pocity převést do pracovních pravidel vhodných pro uplatnění v praxi. Toto je shrnuté v „Pěti svobodách a opatřeních“ (viz níže Teorie pěti svobod), které tvoří základní filozofii britské Rady pro životní pohodu hospodářských zvířat. „Pět svobod“ rozlišuje prvky, které určují ideální stav životní pohody, tak jak ji vnímají zvířata (tj. stav, kdy se zvířata cítí opravdu dobře). Následujících pět bodů definuje

zásady chovu zvířat a zdroje potřebné pro prosazování ideálního stavu. FRANCK (1996) uvádí, že všechny živé organismy jsou, na rozdíl od předmětu neživé přírody, přizpůsobené k životu v prostředí, které obývají.

### **Teorie pěti svobod**

1. svoboda od hladu a žízně – neustálý přístup k čerstvé vodě a krmivu, které má vliv na zdraví a tělesnou zdatnost jedince
2. svoboda od nepohodlí – zajistit vhodné prostředí, úkryt a místo k odpočinku
3. svoboda od bolesti, zranění a nemoci – poskytnout prevenci popř. rychlou diagnózu a léčení
4. svoboda od strachu a úzkosti – zajistit prostředí a zacházení, při kterém nedojde k mentálnímu strádání
5. svoboda projevovat přirozené chování – umožnit dostatek prostoru a zajistit prostředí, ve kterém budou přítomny zvířata stejného druhu

Ještě dodejme, že první čtyři body popisují nepřítomnost potenciálních zdrojů stresu, zatímco pátý bod popisuje projev přirozeného chování (WEBSTER, 2009).

### **2.3.2 Teorie tří „R“**

Tato teorie se dá též nazvat jako *princip 3R* či *zásady 3R*. Teorie byla vytvořena v roce 1959 Williamem Russelem a Rexem Burchem. Poprvé byla publikována v knize *The Principles of Humane Experimental Technique* (Principy humánních experimentálních technik). Hlavní otázkou, kterou se publikace zabývá, je, zda mohou být omezeny nebo odstraněny nehumánní aspekty experimentů na zvířeti. Návrhem se stala koncepce tří „R“, která se velmi vžila a v dnešní době patří mezi hlavní zásady v odpovědném a rozumném užití zvířat v pokuse. Tři „R“ jsou navíc přijímány řadou ochranných organizací. Tato teorie byla i velkým přínosem při formulaci legislativy v celé řadě zemí (BARTOŠ et al., 2005). Je všeobecně známo, že při pokusech s živými zvířaty je povinností všech výzkumných pracovníků, aby se pokusili snížit počty zvířat používaných k pokusům. Měly by rovněž usilovat o minimalizaci bolesti či utrpení, které mohou být způsobené experimentálními postupy. Značný důraz je však kladen na využití „alternativní“

techniky, jako je např. využití tkáňových kultur nebo počítačová simulace, aby se minimalizoval počet zvířat používaných při pokusech (FLECKNELL, 1984).

Tři „R“ jsou začáteční písmena z anglických slov: Replacement, Reduction, Refinement. BÁRTOVÁ (2014) tyto pojmy dále rozvádí a vymezuje:

1. **REPLACEMENT** (náhrada) – za nahrazení se dá považovat jakákoliv metoda, při které není využíváno živé zvíře. Jedná se např. o metody *in vitro* s buněčnými kulturami, použití nižších organismů (bakterie, kvasinky, plísně, hmyz, plži atd.), imunologické metody, matematické modelování, video, filmy, počítačové výukové programy apod. Takové nahrazení je možné v případě, kdy je dosažený výsledek na srovnatelné kvalitativní úrovni nebo na úrovni vyšší v porovnání s výsledky pokusu na zvířeti.
2. **REDUCTION** (snížení, redukce) – jedná se o jakýkoliv postup, který povede ke snížení počtu zvířat zařazovaných do pokusu.
3. **REFINEMENT** (zjemnění) – jde o snížení až úplné vyloučení bolestivých a stresujících podnětů, které by vedly k utrpení zvířat, a to od jejich narození až do smrti (cílem je tedy zajistit pohodu zvířat).

### 2.3.3 Požadavky pokusných zvířat

Pro zajištění pohody zvířat musí být dodržovány zoohygienické podmínky v prostorách pro zvířata. Jedná se zejména o teplotu a relativní vlhkost (přizpůsobenou druhům pokusných zvířat), osvětlení, které uspokojí biologické potřeby pokusných zvířat, a o hluk, který nesmí mít nepříznivé následky vzhledem k požadavkům zvířete (BÁRTOVÁ, 2014).

Dále jsou dány požadavky, které se týkají péče o pokusná zvířata a jejich umístění. Lze sem zahrnout zdravotní stav pokusných zvířat, úpravu prostředí, konstrukci uzavřených prostor, krmení, napájení, vybavení pro odpočinek a spánek a manipulaci s pokusnými zvířaty. Musí se brát v úvahu i péče o zvířata odchycená ve volné přírodě, která jsou určena k pokusům (ANONYMUS, 2015).

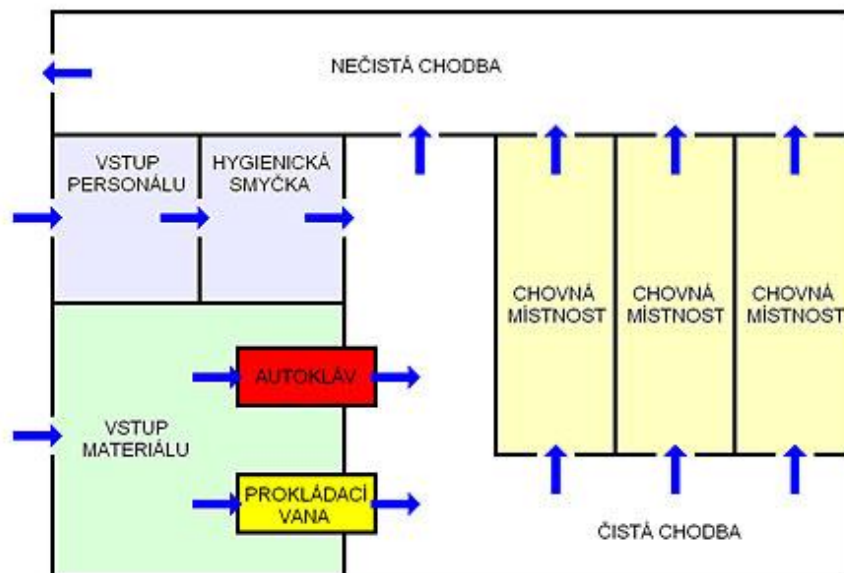
## **Systém chovů**

Prostředí zvířat je závislé na druhu pokusného zvířete. Z hlediska oddělenosti vnějšího prostředí od prostoru pro zvířata rozlišujeme tři následující typy systému chovů:

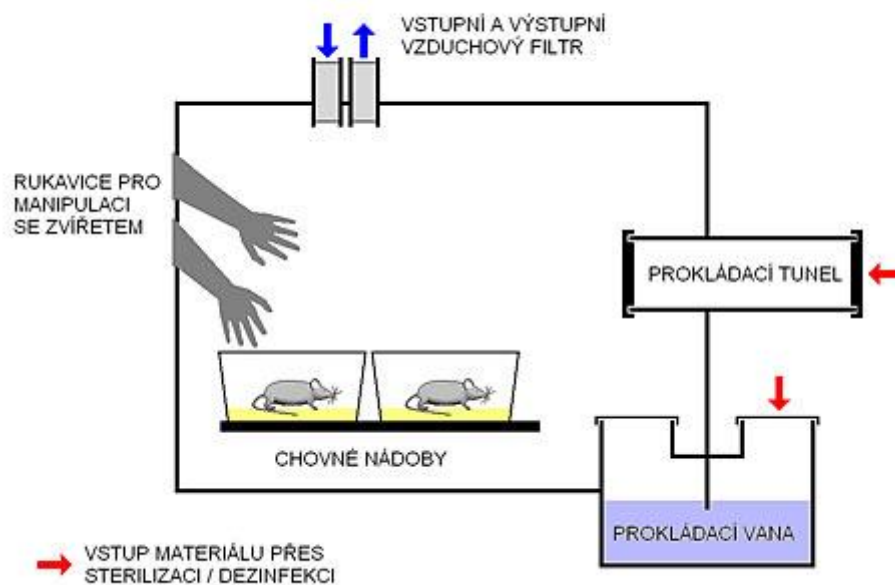
- 1) **otevřený/ konvenční** – vstup i výstup zvířat, osob a potřebného materiálu je bez bariér
- 2) **bariérový** – prostor pro zvířata je oddělen od vnějšího prostředí a vstup zvířat, osob i potřebného materiálu je možný pouze způsobem, který zajistí ochranu před průnikem nežádoucích vlivů z vnějšího prostředí, např. sterilizace vody, potravy, podestýlky a zvýšená hygiena ošetřovatelů
- 3) **izolátorový** – prostor pro zvířata je permanentně oddělen bariérou od vnějšího prostředí a osob, které se zvířaty manipulují, přičemž izolátory mohou být přetlakové nebo podtlakové (FOX et al., 2015).

V moderních zařízeních pro laboratorní zvířata se v současnosti často používají chovné nádoby, jako jsou např: individuálně ventilované chovné nádoby (tzv. IVC) nebo digitální ventilované chovné nádoby (tzv. DVC). IVC představují jedinečný systém chovu laboratorních zvířat s individuálně filtrovanými chovnými nádobami, který zajišťují velmi kvalitní a stabilní prostředí. Nádoby jsou určeny pro myši a potkany. DVC jsou nádoby s kontrolou stavu chovného systému a welfare laboratorních zvířat, dále umožňují kontrolu stavu podestýlky, aktivity zvířat, množství krmiva a vody atd. (ANONYMUS, 2016).

Konkrétní příklady systému chovů jsou uvedeny na následujících obrázcích.



Obr. č. 1: Schéma bariérového chovu (převzato z: <http://www.lfp.cuni.cz/patofyziologie/materialy.htm>).



Obr. č. 2: Schéma izolátoru (převzato z: <http://www.lfp.cuni.cz/patofyziologie/materialy.htm>).

## POKUSNÁ A LABORATORNÍ ZVÍŘATA

Pokusné zvíře, ale i laboratorní zvíře lze klasifikovat z různých pohledů. Mezi nejdůležitější klasifikační hledisko je řazena genetická výbava zvířete a mikrobiální osídlení (SOBOTKA, 2012).



Podle BIENERTOVÉ-VAŠKŮ (2007) rozlišujeme z pohledu genetiky 7 možných kmenů laboratorních zvířat. Jedná se o:

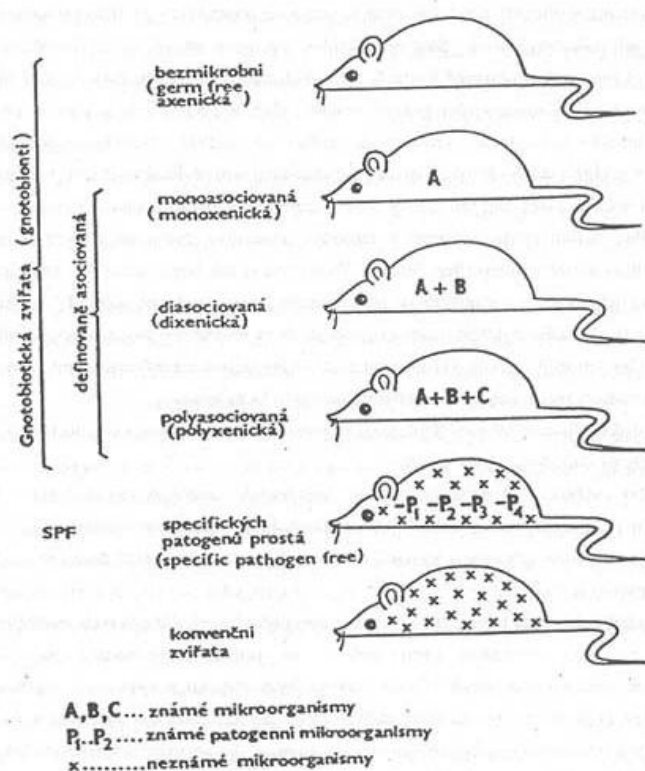
- 1) *Outbrední populace* – každý jedinec je geneticky jedinečný a tudíž odlišný od ostatních jedinců
- 2) *Inbrední kmeny* – produkt dvaceti a více páření bratr x sestra, kdy všichni jedinci jsou odvozeni od jediného páru
- 3) *Kongenní a koisogenní kmeny*
  - a) Dva kmeny jsou kongenní jen tehdy, když se liší v určitém lokusu a přilehlé malé oblasti chromosomu. Kongenní kmeny jsou produktem opakovaných (nejméně dvanácti) zpětných křížení.
  - b) Dva kmeny jsou koisogenní jen tehdy, když se mezi sebou liší v jediném lokusu jako následek bodové mutace v definovaném diferenčním lokusu. Jejich výhodou je možnost exaktního studia biologických účinků tohoto lokusu.
- 4) *Rekombinantní inbrední kmeny* – tyto kmeny jsou odvozeny od opakovaného sourozeneckého křížení od generace F2 dvou inbredních kmenů. Zvířecí organismy rekombinačního kmene jsou pak opakováním jedné kombinace F2.
- 5) *Mutantní kmeny* – jsou nositelem definované mutace, která může být patologické povahy, a v takovém případě pak kmen slouží jako biomodel, nebo může jít o mutaci v rámci vnitrodruhového polymorfismu – takový kmen pak slouží ke studiu charakteru a významu polymorfismu ve sledovaném lokusu. V současnosti lze možno získat i kmeny s definovanou mutací v genomu cíleně - tzv. knock-out technologie (viz dále).
- 6) *Transgenní kmeny* – vznikají přenosem a integrací určitého sledovaného genu do genomu zygoty definovaného kmene. U vzniklých transgenních organismů je možno za určitých podmínek studovat biologickou funkci přeneseného genu.
- 7) *Knock-out technologie* – jedná se o cílené vyřazení jednoho konkrétního genu, což následně umožňuje prozkoumat důsledky jeho chybění a tedy jeho funkci, takováto zvířata pak slouží jako model choroby, kterou vyřazení genu způsobilo.

Jako biomodel lze označit žijící organismus s patologickým nebo fyziologickým procesem, který je analogický stejnému jevu u jiného druhu, nejčastěji u člověka. Existuje celá řada mutantních kmenů používaných jako biomodely nejčastěji lidských onemocnění, např. diabetes. Biomodely také umožňují studovat etologii, patogenezí i možnost terapie u závažných onemocnění jak u lidí, tak u zvířat (CENDELÍN a VOLLER, 2009).

Z hlediska mikrobiálního osídlení můžeme v současné době rozdělit laboratorní zvířata do čtyř skupin, kterým odpovídá i příslušné rozdělení chovů. Podle BÁRTOVÉ (2014) a SOBOTKY (2012) dělíme z tohoto hlediska laboratorní zvířata následovně:

1. **Konvenční zvířata** – není známo mikrobiální osídlení, jsou však bez patogenů přenosných na člověka a zvířecích infikovaných onemocnění, což se prokazuje pravidelným zdravotním vyšetřením. Tato zvířata jsou obvykle chována v otevřených chovných zařízeních (tj. bez bariéry).
2. **SPF zvířata (specific pathogen free)** – s definovanou mikroflórou, u zvířat dochází pravidelně ke kontrolám přítomnosti náhodně získaných nežádoucích mikroorganismů. Těmto laboratorním zvířatům odpovídá tzv. bariérový chov.
3. **Gnotobiotická zvířata** – jsou taková zvířata, která jsou chována v izolátorech (oddělena od vnějšího prostředí včetně člověka). Zvířata jsou záměrně napadena jedním, dvěma či více mikroorganismy.
4. **Axenická neboli GF (Germ free) zvířata** – též chována v izolátorech. Zvířata jsou získána hysterektomií v poslední fázi březosti, jsou bez virů, bakterií a parazitů.

## ZÁKLADNÍ KLASIFIKACE



Obr. č. 3: Základní klasifikace gnotobiologie u zvířat  
(převzato z: <http://www.lfp.cuni.cz/patofyziologie/materialy.htm>).

## 2.4 Hlodavci

Řád hlodavců, který patří do třídy savců, zahrnuje asi 42 % savců z biologické rozmanitosti na zemi. Někteří hlodavci nebyli ale dosud popsáni. Jsou to živočichové, kteří jsou klíčovým druhem v mnoha ekosystémech a díky své typické malé velikosti a rychlému růstu jsou vhodným typem zvířat a to jak pro laboratorní pokusy, tak i pro terénní výzkum (KREBS, 2014). V České republice mají hlodavci v přírodě svou druhovou rozmanitostí i počtem zastoupení převahu nad všemi ostatními řády savců. Většinou se jedná o drobné savce. Hlodavci se dokázali přizpůsobit k životu v nejrůznějších typech prostředí, a proto je těžko nalézt místo, které neosídlili (ANDĚRA a HORÁČEK, 2005).

## SYSTEMATICKÉ ZAŘAZENÍ

Následující systematické zařazení (Tab. č. 1) se bude týkat použitých pokusných hlodavců v České republice, kteří se mohou podle dané legislativy využívat k pokusům v posledních deseti letech. Dané druhy jsou převzaté z výkazů z Ministerstva zemědělství České republiky. Tento stručný přehled poslouží především k lepší orientaci v zoologickém systému z hlediska pokusných zvířat. Jedná se o zvířata uvedená v následující tabulce (JEBAVÝ, 2011; KOTEK a MÍŠEK, 1999a).

Tab. č. 1: Systematické zařazení nejčastěji používaných hlodavců v ČR v letech 2006-2015 (upraveno podle: JEBAVÝ, 2011; KOTEK a MÍŠEK, 1999a)

DRUH	ŘÍŠE	KMEN	PODKMEN	TŘÍDA	ŘÁD	ČELEĎ
Myš laboratorní ( <i>Mus musculus</i> <i>var.alba</i> )	Živočišná ( <i>Animalia</i> )	Strunatci ( <i>Chordata</i> )	Obratlovci ( <i>Muridae</i> )	Savci ( <i>Mammalia</i> )	Hlodavci ( <i>Rodentia</i> )	Myšovití ( <i>Muridae</i> )
Potkan laboratorní ( <i>Rattus norvegicus</i> )	Živočišná ( <i>Animalia</i> )	Strunatci ( <i>Chordata</i> )	Obratlovci ( <i>Muridae</i> )	Savci ( <i>Mammalia</i> )	Hlodavci ( <i>Rodentia</i> )	Myšovití ( <i>Muridae</i> )
Morče domácí ( <i>Cavia aperea</i> <i>porcellus</i> )	Živočišná ( <i>Animalia</i> )	Strunatci ( <i>Chordata</i> )	Obratlovci ( <i>Muridae</i> )	Savci ( <i>Mammalia</i> )	Hlodavci ( <i>Rodentia</i> )	Morčatovití ( <i>Caviidae</i> )
Křeček zlatý ( <i>Mesocricetus aureus</i> )	Živočišná ( <i>Animalia</i> )	Strunatci ( <i>Chordata</i> )	Obratlovci ( <i>Muridae</i> )	Savci ( <i>Mammalia</i> )	Hlodavci ( <i>Rodentia</i> )	Myšovití ( <i>Muridae</i> )
Křečík čínský ( <i>Cricetulus griseus</i> )	Živočišná ( <i>Animalia</i> )	Strunatci ( <i>Chordata</i> )	Obratlovci ( <i>Muridae</i> )	Savci ( <i>Mammalia</i> )	Hlodavci ( <i>Rodentia</i> )	Myšovití ( <i>Muridae</i> )
Pískomil mongolský ( <i>Meriones unguiculatus</i> )	Živočišná ( <i>Animalia</i> )	Strunatci ( <i>Chordata</i> )	Obratlovci ( <i>Muridae</i> )	Savci ( <i>Mammalia</i> )	Hlodavci ( <i>Rodentia</i> )	Hrabošoví ( <i>Arvicolidae</i> )

Znalost zařazení do zoologického systému dává nejen možnost pochopit příbuzenské vztahy jednotlivých druhů, ale i to, jaké vnější a vnitřní znaky určují postavení daného druhu v systému. Dále lze ze zoologického systému pochopit smysl užití daného druhu jako modelu v určitém typu pokusu. Ještě dodejme, že v laboratořích jsou používány téměř všechny skupiny živočichů, převahu však mají hlodavci (JEBAVÝ, 2011).

#### 2.4.1 Myš laboratorní

Laboratorní myš je jedním z nejčastěji používaných laboratorních zvířat nejen u nás, ale i ve světě. Původem je odvozená od myši domácí (*Mus musculus*), jejímž původním areálem rozšíření byla oblast na jihu Evropy a Asie až po Japonsko. Synantropní způsob života umožnil její rozšíření po celém světě. K prvním domestikacím myši došlo pravděpodobně v Japonsku a Číně (JEBAVÝ, 2011). Pro pokusné účely v laboratořích se používají nejčastěji myši speciálně chované a systematicky křížené pro určité vlastnosti. Z velké části se jedná o myši s bílou barvou. Jsou vyšlechtěny i speciální linie (tzv. kmeny), jejichž zástupci jsou jak bílí, tak šedí, hnědí a dokonce i bez srsti (KNOTEK a MÍŠEK, 1999b). Podle CENDELÍNA a VOLLERA (2009) je myš nejpoužívanější ve vědeckých oborech, jako je farmakologie, genetika savců, virologie a modely lidských nemocí (množství mutantních kmenů, transgenních a knock-out linií).



Obr. č. 4: Myš laboratorní - kmen SCID Beige mice (převzato z: <http://www.velaz.cz/product/scid-beige-mice/>).

#### Biologie a chov

Dospělý samec dosahuje obvykle hmotnosti 20–50 g, samice 20–40 g, velikost jedince je však u jednotlivých kmenů značně proměnlivá. Typickým znakem u řádu hlodavců jsou hlodavé zuby se silnou vrstvou skloviny na přední straně, které trvale dorůstají a zvíře je musí obrušovat. S hlodáním tvrdé potravy také souvisí vytvoření mohutných žvýkacích svalů. Myši jsou hlodavci se soumráchnou až noční aktivitou, kteří žijí sociálně ve skupinách s vyvinutou samčí i samičí hierarchií.

U divokých myší se objevují prvky teritoriálního chování a tyto prvky zůstaly zachovány i u laboratorních myší (po přenesení zvířete do nového prostředí je možno okamžitě pozorovat projevy orientačně pátrací aktivity a označování teritoria močí). Myši se obvykle dožívají věku 2-3 let. K výživě laboratorních myší se nejčastěji používají peletované (granulované) krmné směsi, pelety mají formu válečků. Průměrná spotřeba směsi na jedno zvíře/den je 2,5-4 g. Krmivo bývá obvykle podáváno v násypných krmítkách (JEBAVÝ, 2011; NEJEDLÝ, 1965). GAßNER (2006) tvrdí, že pro pitný režim myší se používá nezávadná pitná voda, která by měla být neustále k dispozici. Voda je nejčastěji podávána v picích nádobách (tzv. v napáječkách). Spotřeba vody na jedno zvíře za den při krmení suchou stravou je cca 4-6 ml.

Pro chov laboratorních zvířat se používají standardizované plastové nádoby různých velikostí, které jsou opatřeny víky (v chovu častěji neprůhledné, v experimentu i průhledné), vyrobené z polypropylenu, makrolonu atd. Víko obsahuje násypné krmítko a láhev s pítkem. Na dně chovné nádoby je vrstva podestýlky. Důležité v chovu je dodržení dostatečné velikosti chovné nádoby. Veškerá použitá zařízení by měla vyhovovat systému chovu dané laboratoře, v izolátorových a bariérových chovech musí být veškerý materiál sterilizován (JEBAVÝ, 2011).

S myší se zachází tak, že se uchopí za ocas a přenese se. Značení můžeme provést dvěma způsoby:

- 1) trvalé – tetování do ušních boltců nebo vrubování boltců, odstříhování prstů na nohách
- 2) dočasné – barevné skvrny na srsti v různých částech těla (ke značení se používá např. zředěná kyselina pikrová) (FOX et al., 2015)

Následující tabulka (Tab. č. 2) uvádí přehled kmenů laboratorních myší z bariérového prostředí.

Tab. č. 2: Kmeny laboratorních myší z bariérového prostředí (upraveno podle: <http://www.velaz.cz/c/zvirata/charlesriver/mysi-charlesriver/>)

Outbrední kmeny	Inbrední kmeny	Hybridní kmeny	Speciální kmeny	Imunodeficientní kmeny	JAX
NMRI	129-E Myš	NMRCF1	PGP	Athymic Nude Mice	Kmeny pocházející z chovů Jackson Laboratory a je možné dodat na vyžádání.
Black Swiss	11BHSD2	CD2F1/CrI	OT II	SHC Mice	
SKH1	Myš	CB6F1/CrI	OT I	NU/NU Mouse	
Hairless	B6 Albino	B6C3F1/CrI	Ly5.1	NIH-III Mouse	
OF1	FVB		The Pound	SCID Beige mice	
MF1	DBA/2NCrI		Mouse	SHO mice	
CD – 1 IGS	CBA/Ca			SCID mice	
HSD11B1	BL/6N			Balb/C-nude	
	C3H/N			Nude mice	
	Balb/cN				
	129				

### 2.1.1 Potkan laboratorní

Potkan laboratorní bývá v praxi běžně (a zoologicky nesprávně) nazýván laboratorní krysou. Svůj původ má též jako myš laboratorní odvozen ze svého divokého předka. Oblast rozšíření potkana sahá až do Indie a Číny. Dnes je řazen mezi kosmopolitní druhy a spolu s myší je řazen mezi nejvíce využívaná laboratorní zvířata (JEBAVÝ, 2011). V České republice se můžeme s volně žijícím potkanem setkat téměř na celém území republiky. Je snadno zaměnitelný s krysou, která však u nás v republice žije pouze v severozápadních Čechách (KNOTEK a MÍŠEK, 1999b). Potkani jsou flexibilní hlodavci, kteří se dokáží rychle přizpůsobit změněným životním podmínkám (GABNER, 2006).



Obr. č. 5: Potkan laboratorní - kmen Zucker (převzato z: <http://www.velaz.cz/product/zucker/>).

## **Biologie a chov**

Laboratorní potkan má na rozdíl od myši menší uši a ocas kratší než tělo. Ocas potkana je šupinkatý a zpod šupinek vyrůstají chlupy. Důležitou funkcí ocasu je, že je termoregulačním a zároveň rovnovážným orgánem. Potkan dosahuje průměrně hmotnosti 400 – 600 g, ve vyhovujících podmínkách může dosáhnout hmotnosti až 900 g (FOX et al., 2015). JEBAVÝ (2011) uvádí, že u potkanů existuje sexuální dimorfismus ve velikosti, tudíž dospělý samec dosahuje hmotnosti 250-700 g, samice pouze 200-350 g. Samci jsou oproti samicím robustnější, samice bývá až o 1/3 menší. Délka těla je i přes různé druhy kmenů dosti konstantní a pohybuje se v rozmezí 160–270 mm.

Je nutné uvést, že domestikace potkana se podepsala i na délce jeho života. GAßNER (2006) říká, že délka těla potkana se pohybuje v rozmezí mezi 200 až 280 mm. Navíc mají lysý a silnější ocas než ostatní hlodavci, který měří dalších 200 až 250 mm. Dospělí jedinci váží průměrně 300 g, samci bývají většinou těžší a větší než samičky. Ve srovnání s potkanem divokým, který se dožívá průměrně sedmi let, se potkan laboratorní ve výjimečných případech dožije pouze tří let. Nejčastější úmrtnost laboratorního potkana se však pohybuje okolo dvou let života. Potkani se řadí mezi zvířata se soumravnou aktivitou a žijí sociálně ve skupinách s vyvinutou samčí i samičí hierarchií. Teritoriální hierarchie je u nich potlačena, ale své teritorium si mohou značkovat močí. U samců může dojít stejně jako u samců myši k hierarchickým bojům, jsou ale mírnější. K potravě laboratorních potkanů se nejčastěji používají stejné krmné směsi jako pro myši. Průměrná spotřeba na den je 14–22g/kus. Krmivo je podáváno bez omezení v násypných krmítkách. Z hlediska pitného režimu se používá nezávadná pitná voda, často okyselená. Denní spotřeba vody u potkanů při krmení suchou stravou je průměrně 20-30 ml. Při chovu a značení potkanů se využívají obdobná zařízení a způsob značení jako u myši. Manipulace s potkanem je také stejná - přenášíme za ocas, jen je mu nutno dát podložku (ruku), jinak hrozí skalpování ocasu (NEJEDLÝ, 1965).

Potkan je nejpoužívanější laboratorní zvíře pro akutní i chronické pokusy a pro praktika (JEBAVÝ, 2011). CENDELÍN a VOLLER (2009) uvádí, že potkani se nejvíce využívají při výzkumu učení, paměti a chování.



Následující tabulka (Tab. č. 3) uvádí přehled kmenů laboratorních potkanů z bariérového prostředí.

**Tab. č. 3: Kmeny laboratorních potkanů z bariérového prostředí (upraveno podle: <http://www.velaz.cz/c/zvirata/charlesriver/potkani-charlesriver/>)**

<b>Outbrední kmeny</b>	<b>Inbrední kmeny</b>	<b>Speciální kmeny</b>
Long Evans	WAG	RNU
CD Hairless	Lewis	(Nude rat)
Wistar WU	Fischer 344	SHRSP
Wistar	Brown	OPRL1
Wistar Han	Norway	SERT
IGS		BDIX
OFA		Buffalo
Lister Hooded		Noble
CD IGS		Wistar
		Furth
		p53 TGEM (Knockout)
		RIP-HAT
		GK
		SHHF
		ZSF1
		PCK
		BCRP (Knockout)
		Zucker
		ZDF
		Wistar
		Kyoto
		SHR

### 2.1.2 Morče domácí

TOUMA et al., (2001) tvrdí, že laboratorní morče je pravděpodobně domestikovanou formou morčete divokého (*Cavia aperea*). Podle SUCKOWA et al. (2012) jsou morčata jedním z druhů hlodavců, která se díky své unikátní fyziologii a anatomii dostala do experimentální vědy.

Morčata byla patrně poprvé domestikována již v říši Inků a do Evropy se dostala díky Španělům, kteří je v 16. století přivezli (KNOTEK a MÍŠEK, 1999a). Morčata, která byla domestikována, se začala chovat jednak pro zábavu, jednak jako zdroj potravy. V některých jihoamerických státech jsou „mastná“ morčata chována dodnes, dokonce i ve velkochovech. V laboratořích se začala morčata uplatňovat ve druhé polovině 19. století (JEBAVÝ, 2011). Morče se stalo nejprve populární u chovatelů a v dnešní době už patří i mezi nejčastěji používaná zvířata v biomedicínském výzkumu (SUCKOW et al., 2012).



Obr. č. 6: Morče - kmen Morče Dunkin-Hartley (převzato z: <http://www.velaz.cz/product/dunkin-hartley/>).

#### Biologie a chov

Jak již bylo zmíněno v systematické tabulce, morčata jsou zařazena do řádů hlodavců a jsou to savci, kteří jsou vysoce sociální. Divoká morčata žijí v početných skupinách a jsou to snášenlivá zvířata až na výjimku u dospělých samců, kteří mezi sebou často bojují. Z jejich smyslů nejvíce vyniká sluch, zvuková komunikace ve skupině je velmi rozvinutá, a proto jsou morčata dobře slyšet i v laboratorních chovech. Čich mají relativně dobrý (oproti zraku, který je slabý). Dospělý samec u morčat dosahuje obvykle hmotnosti od 900 do 1800, samice pak od 600 do 1300 g. Morčata, která jsou chována pro produkci masa v jihoamerických zemích, můžou dosáhnout hmotnosti i více než 2 kg (JEBAVÝ, 2011).

Morčata se dožívají okolo osmi let věku. Jsou to výhradně býložravci. V přírodě se morčata divoká přednostně živí čerstvou i suchou trávou a částmi

různých rostlin, jež jsou bohaté na vlákninu a mají poměrně nízký obsah živin. To je důvod, proč mají všechna morčata v porovnání s velikostí těla tak dlouhá střeva. Z tohoto důvodu musí být také jejich „domácí“ strava bohatá na vlákninu a chudá na živiny. Morčata pak během dne častěji konzumují menší dávky potravy. V laboratořích byla morčata původně krmena tzv. statkovým krmivem, které obsahovalo seno, zelenou píci, zrniny, ovoce a zeleninu. Nyní se využívají v chovech granulované kompletní krmné směsi. Průměrná spotřeba směsi zvíře/den je přibližně 40 g a krmivo bývá podáváno v násypných krmítkách (ALTMANN, 2006).

Morčata (stejně jako poloopice, opice a člověk) ztratila v průběhu evoluce enzym L-gulonolaktonoxidázu (= L-glukonogamalaktonoxidázu), a tím i schopnost vytvářet si vitamin C (kyselinu askorbovou) při biosyntéze. Znamená to tedy, že musí veškerou potřebu vitamínu C pokrýt stravou, např. zeleninou a ovocem. Vitamin C je velmi důležitý pro vznik aminokyselin (hydroxylyzinu a hydroxyprolinu), které se podílejí na syntéze kolagenu. Porucha této syntézy může vést ke vzniku krevních sraženin, volného krvácení, vypadávání zubů, průjmu, nechutenství, kulhání a opuchnutí kloubů s následným poškozením. Nedostatek vitamínu C vede též k oslabení imunity (morče je náchylnější k onemocnění, např. plísni či kokcidiózu), poruchám reprodukce nebo nekvalitní srsti. Morče za normálních podmínek potřebuje denně na kilogram tělesné váhy 16 mg vitamínu C, při stresu, zvýšeném nebezpečí infekce, nemocech a březosti potřebuje 30 mg vitamínu C. Tuto spotřebu většinou pokryje vyvážená strava s podílem čerstvé potravy. Pokud by se stalo, že by se u morčete objevil výrazný nedostatek tohoto vitamínu, musí se strava doplnit vhodnými přípravky při správném dávkování. První příznaky nedostatku vitamínu C se mohou objevit již po jeho dvoutýdenní absenci. Pokud morče vitamin C přijímá, ale v nedostatečném množství, objevují se obtíže postupně (ALTMANN, 2006; HABARTOVÁ a ŠIMŠÁLKOVÁ, 2010).

K pitnému režimu morčat se používá nezávadná pitná voda (často okyselená) a její spotřeba u morčat, která jsou krmena pouze suchou stravou, je okolo 100 ml na kus zvířete za den. Pro chov morčat se používají standardizované plastové nádoby o různých velikostech, vyrobené z polypropylenu, makrolonu apod., popřípadě kovové klece uspořádané v bateriích. Často se také využívají jedno- či vícepodlažní kotce, které se dají snadno omýt a jsou oddělené přepážkami (min. 35 cm), aby

morčata nemohla přelézat. Chovné nádoby nemusí obsahovat víka, protože morčata neumí šplhat ani skákat. Z hlediska značení zvířat se u morčat nejčastěji využívají ušní známky, což je typ trvalého značení. U albinotických zvířat je možnost využít značení za pomoci barevných skvrn na srst v různých částech těla jako hlava, hřbet apod. Může se také značit více částí těla. Nejčastěji se ke značení používá nasycený roztok kyseliny pikrové, popřípadě jiná trvanlivá barviva. S morčaty je vzhledem k jejich klidné povaze manipulace dosti snadná. Menší jedinci se dají uchopit v hrudní krajině dlaní a prsty, větší jedinci se pro jistotu ještě podeberou druhou rukou pod břichem (JEBAVÝ L., 2011).

V biomedicínském výzkumu má morče zásadní význam jako model pro některé infekční choroby, jako jsou tuberkulóza, legionářská nemoc, syfilis a stafylokokové infekce. Nejčastěji jsou používána morčata ve farmaceutickém výzkumu, např. pro vývoj a preklinické testování antistatik. Nejrozšířenější jsou outbrední mnohobarevná morčata, dále krátkosrstá albinotická (CENDEÍN a VOLLER, 2009).

### 2.1.3 Křeček zlatý (syrský) a křečík čínský



Obr. č. 7: Křeček zlatý - kmen Křeček LVG Zlatý syrský (převzato z <http://www.velaz.cz/product/lvg-zlaty-syrsky/>).



Obr. č. 8: Křečík čínský (převzato z: <http://krecci-tlapicky.webnode.cz/druhy-krecku/krecik-cinsky/>).

Křeček zlatý patří mezi nejoblíbenější chovaná zvířata v domácnostech. Oproti tomu křečík čínský není tolik rozšířený (POKORNÝ, 2013).

## **Biologie a chov**

Jak pro křečka zlatého, tak pro křečika čínského platí, že jsou typičtí hlodavci. Oba jsou aktivní zejména v noci. Přirozené zbarvení křečků je zlatožluté a zlatohnědé, přirozené zbarvení křečků je šedé s tmavým pruhem na hřbetě a bílým břichem, končetinami a koncem ocasu. Typickým znakem a zároveň rozpoznávacím znakem u křečika je ocas, který je dlouhý přibližně 2,5 cm. Lícni torby, které slouží k nahromadění potravy, jsou slabší a zřetelnější než u syrského křečka. Křečící čínští jsou zvířata samotářská a samice jsou vůči samcům agresivnější než u syrského křečka. Dospělý křeček zlatý váží 80 – 180 g, oproti tomu je křečik čínský menší a jeho váha se pohybuje od 25 – 40 g v dospělosti. Oba dva druhy se dožívají maximálně 3 let. Křeček zlatý i křečik čínský jsou druhy omnivorní. Jejich přirozenou potravou jsou zrniny, semena, stébla, lodyhy, zelenina, ovoce a různé bezobratlí živočichové. Křečící vyžadují ve své potravě vyšší podíl živočišné části než křeček zlatý. Když se chovatel rozhodne podávat krmení kompletní granulovanou krmnou směsí, činná denní spotřeba 8–15 g na kus/den. Potravu chovatelé podávají v nadbytku, aby si zvíře mohlo vytvářet zásoby (jejich typické reflexní chování). Pitná voda musí být také neustále k dispozici (JEBAVÝ, 2011).

Pro umístění do chovů se používají u obou druhů standardizované plastové nádoby, které jsou stejné jako pro laboratorní myši či potkany. Taktéž přepravky pro transport jsou obdobné jako u myší. Značení obou zvířat je podobné jako u myší a potkanů. Pro svůj samotářský způsob života v přírodě jsou to zvířata málo navyklá na manipulaci a dovedou bolestivě kousnout. Z tohoto důvodu manipulace s nimi vyžaduje jiný přístup než u myší. Zvířata se mohou podebrat rukou a přenesou se. V případě nutnosti fixace zvířete pro experimentální zákroky se zvíře přitiskne k podložce, uchopí se palcem a ukazovákem za kožní řasu v zátylku a ostatními prsty se obejmě kolem trupu (POKORNÝ, 2013).

V biomedicínském výzkumu není křeček zlatý ani křečik čínský příliš využívány. Křeček zlatý však nachází své občasné uplatnění jako model pro některá onemocnění, jako je např. leptospiróza, leishmanióza a trypanosomóza. Oproti ostatním nejsou tyto hlodavci příliš rozšířeni v experimentu (CENDELÍN a VOLLER, 2009).

#### 2.1.4 Pískomil mongolský



Obr. č. 9: Pískomil (převzato z <http://www.velaz.cz/product/piskomil/>).

Pískomil mongolský lze v přírodě nalézt v rozsáhlých areálech v Zabajkalsku, Mongolsku a severovýchodní Číně. Patří mezi typické zvířecí obyvatele stepí a polopouští, často se vyskytuje i v blízkosti lidských sídlišť (JEBAVÝ, 2011).

#### **Biologie a chov**

Pískomilové jsou známí svou aktivitou jak ve dne, tak v noci. Dospělý jedinec dosahuje hmotnosti okolo 70 až 130 g. Pro pískomily je typické, že jejich ocas je osrstěný, dlouhý cca 12 cm a zakončen prodlouženými chlupy. Pískomilové mají díky svým velkým ušním boltcům velmi dobrý sluch. Přirozená barva srsti je světle hnědá a jejich břicho je až bílé barvy. Mohou se dožít až pěti let. Nároky na potravu jsou podobné jako u křečka zlatého (viz výše). Pro chov pískomilů se využívají standardizované plastové nádoby, které jsou stejné jako pro laboratorní myši, potkany a morčata. Taktéž přepravky pro transport jsou podobné přepravkám pro myši, do přepravek se ale dává pouze potrava, nikoliv voda. Značení je též podobné jako u všech hlodavců, kteří se využívají v laboratořích. Při manipulaci se pískomil uchopí za dlouhý ocas a přenesení se (JEBAVÝ, 2011; POKORNÝ, 2015).

### 3. CÍLE PRÁCE

Využití různých druhů (zejména domestikovaných zvířat) k výzkumu či pokusným účelům se v současné době stává velmi diskutovaným tématem. Využívání zvířat pro tyto účely je však v nynější době samozřejmostí. Různě zaměřené obory je musí využívat pro další výzkum a zdokonalování již známých a používaných postupů. Velmi důležitou součástí způsobu a zacházení se zvířaty je však fakt, že vědci by měli znát platnou legislativu.

Cílem této práce bylo:

1. Vypracovat přehled současné legislativy týkající se vybraných pokusných zvířat
2. Vypracovat přehled charakteristik vybraných druhů pokusných zvířat
3. Zjistit počet pokusných zvířat využívaných v České republice za posledních deset let na základě souhrnných výkazů Ministerstva zemědělství České republiky
4. Provést dotazníkové šetření týkající se využívání pokusných zvířat
5. Zhodnotit využívání zvířat ve vědecko – výzkumných institucích a posoudit dodržování principu „3R“ v České republice

## **4. METODIKA**

Prvotní úlohou této diplomové práce bylo stanovení cílů práce, dle kterých se následně řídilo celé její další zpracování, při němž bylo zapotřebí využít volně dostupných údajů zveřejňovaných Ministerstvem zemědělství České republiky (dále jen MZe). Další součástí zpracování a následného vyhodnocování údajů bylo také provedené dotazníkového šetření.

### **4.1 Použití tabulek a grafů z MZe**

Z internetové stránky [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz) byly ze sekce Pokusná zvířata převzaty výkazy (tabulky a grafy), které jsou volně publikovány každý rok. Tyto výkazy zahrnují všechny organizace či společnosti, které provádějí pokusy na zvířatech a udávají MZe počty využitých zvířat za rok. Údaje byly poskytnuty do roku 2015. Vzhledem k zaměření práce byla z dostupných dat vybrána pouze jedna souhrnná údajová tabulka týkající se zkoumané problematiky. Speciální pozornost byla věnována zejména hlodavcům. Dále byly využity graficky prezentované údaje „Počet použitých pokusných zvířat v ČR“, „Skladba hlavních druhů používaných pokusných zvířat 2015“ a „Celkový počet použitých pokusných zvířat v ČR“.

Údaje z tabulek byly zpracovány v programu Microsoft Office Excel ve verzi 2007.

### **4.2 Průzkum ve vědecko-výzkumných institucích**

Jako výzkumná metoda pro zjištění využití zvířat ve vědeckých organizacích a společnostech bylo zvoleno šetření formou dotazníků. V dotaznících pak byly zvoleny otázky uzavřeného (dichotomického) typu, z nichž následně adresáti vybírali odpovědi. Prvotním úkolem celého dotazníkového průzkumu bylo vhodné sestavení otázek, které by co nejpřesněji zkoumaly danou problematiku. Celkově bylo sestaveno patnáct otázek zaměřených na pokusná zvířata a jejich využívání. Počet otázek byl zachován i ve finální verzi dotazníku, všechny byly důkladně zrevidovány a posouzeny, zda jsou vhodné pro tento výzkum (viz Příloha č. 3). Po sestavení dotazníku bylo velmi důležité jeho vyzkoušení, tedy určitý předvýzkum na jedné z vědeckých organizací.



Po provedení předvýzkumu a následných úpravách dotazníku byly vybrány vědecké organizace a společnosti. Dotazník byl sestaven v tištěné podobě a nahrán na internetovou stránku [www.surveymonkey.com](http://www.surveymonkey.com). Následně byl rozesílán respondentům. Rozesílání dotazníku bylo zahájeno v listopadu 2016 a skončilo v průběhu ledna 2017. Osloveno bylo celkem 24 vědeckých subjektů, dotazník obdržel vždy hlavní zástupce celé organizace. V první fázi dotazování odpovědělo pouze 5 adresátů, z tohoto důvodu bylo rozesílání dotazníku opakováno ještě několikrát, vždy po dvou týdnech. Celkový počet získaných odpovědí byl ve výsledné fázi 15. Respondenti využili možnost vyplnění dotazníku na internetové stránce. Jedna z oslovených společností odpověděla, že data týkající se pokusů na zvířatech neposkytuje jiným než státním, k tomu určeným orgánům. Dotčeným subjektům byla přislíbena anonymita, z tohoto důvodu není v textu uveden název žádného z nich.

### **4.3 Statistické vyhodnocení dat**

U statistického vyhodnocení výkazů z MZe bylo sledováno využití hlodavců v letech 2006–2015. Jednalo se o dlouhodobý trend (řada 10 let) v počtu nejčastěji využívaných hlodavců v ČR (při vynechání křečička čínského a pískomila mongolského). K testování byla zvolena metoda lineární regrese, kdy byl pro názornost rovnice přímky nastaven rok 2006 jako 1 a rok 2015 jako 10.

Získaná data z dotazníkového šetření byla vyhodnocena s využitím programu Microsoft Office Excel 2007 a Statistica, verze 12 (Dell Inc. 2015. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)). V případě odpovědí u více než dvou možností byl relativní podíl odpovědí ověřován neparametrickým „testem dobré shody“  $\chi^2$ . V tomto testu byly porovnávány zjištěné hodnoty s teoretickými hodnotami, kde měla každá odpověď stejnou váhu.

Z dat z dotazníkového šetření byl počet 17 zvířat přidělen k jednotlivým oborům podle odpovědí adresátů. Ze čtyř vědeckých oborů (vynechána kosmetika, kterou nikdo neoznačil) byly získané údaje vzhledem k velmi častým nulovým hodnotám testovány neparametrickým Kruskal-Wallisovým testem.

## 5. VÝSLEDKY

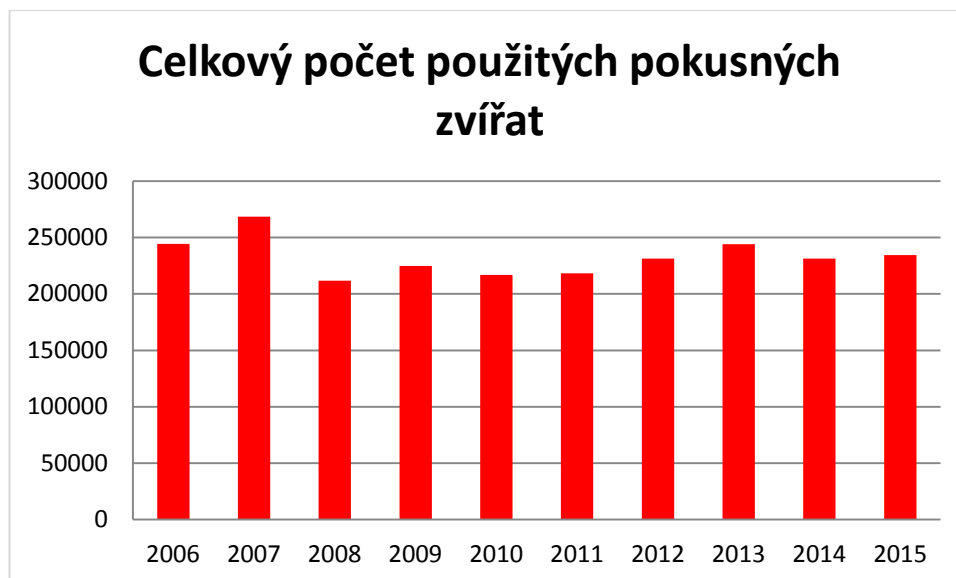
### 5.1 Podklady z MZe

#### 1) Tabulky z MZe

Jak již bylo zmíněno v předešlé kapitole, z podkladů MZe byla vybrána souhrnná tabulka, která obsahovala detailní počty pokusných zvířat z let 1994–2015 (viz Příloha č. 2). Pro potřeby diplomové práce byla z tabulky vyjmuta data za posledních deset let (2006–2015). V následující tabulce (Tab. č. 4) jsou uvedeny i pokusná zvířata, jejichž počty nebyly do určitého roku sledovány. Takový údaj je označen velkým písmenem N.

Tab. č. 4: Počet použitých pokusných zvířat v ČR v letech 2006–2015

Druh	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Myš laboratorní	81046	77253	90524	75827	69777	72855	78032	89344	81533	73840
Potkan laboratorní	40981	39699	33158	33736	35485	30829	31683	27349	27731	28823
Morče domácí	4014	3361	2569	3218	3259	3304	2949	4276	3190	1423
Křeček zlatý	190	286	194	131	92	119	412	322	108	48
Křečík čínský	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
Pískomil mongolský	N	N	N	N	N	N	N	138	37	18
Ostatní hlodavci	3079	3100	1264	1922	1648	1316	1777	1366	1886	693
Králík domácí	6406	4770	5550	5815	6538	7677	7484	7428	3790	4992
Kočka domácí	28	52	45	60	62	181	65	289	244	341
Pes domácí	371	301	552	825	851	1386	1793	888	737	852
Fretka	231	184	122	108	168	196	66	0	44	149
Ostatní šelmy	16	51	45	21	46	48	80	53	5	10
Koně, osli a kříženci	317	298	372	479	578	595	382	133	179	113
Prase domácí	1599	2433	2282	4445	2975	2248	2552	2229	1777	2061
Koza domácí	173	304	166	78	95	104	106	810	176	318
Ovce domácí	1081	1174	1092	1138	1668	1149	1159	1202	1169	1183
Kozy a ovce	1254	1478	1258	1216	1763	1253	1265	2012	1345	1501
Tur domácí	1280	1061	785	895	1008	780	2425	2296	600	1911
Poloopice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kosmani a tamarini	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
Makak jávský	N	N	N	N	N	N	N	0	0	6
Makak rhesus	N	N	N	N	N	N	N	64	63	51
Kočkodani	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
Paviáni	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
Kotulové	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
Ostatní opice	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
Opice	51	81	80	63	42	30	0	64	63	57
Lidoopi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostatní savci	517	813	2431	2903	2649	2519	2656	2502	2188	36
Kur domácí	N	N	N	N	N	N	N	24467	22397	22958
Ostatní ptáci	N	N	N	N	N	N	N	4268	3585	2971
Ptáci	24806	54621	8305	24838	17544	14031	26257	28735	25982	25929
Plazi	1038	1662	996	1025	752	1258	801	1260	686	483
Skokan hnědý a levhartí	N	N	N	N	N	N	N	150	150	100
Drápatka vodní a tropická	N	N	N	N	N	N	N	90	110	135
Ostatní obojživelníci	N	N	N	N	N	N	N	3176	4136	675
Obojživelníci	3548	2951	3016	3004	3784	3989	47	3416	4396	910
Danio pruhované	N	N	N	N	N	N	N	2318	1595	2729
Ostatní ryby	N	N	N	N	N	N	N	67749	73281	87447
Ryby	73507	73959	58126	64297	67786	73656	69417	70067	74876	90176
Hlavonožci	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
<b>Celkem</b>	<b>244279</b>	<b>268414</b>	<b>211674</b>	<b>224828</b>	<b>216807</b>	<b>218270</b>	<b>231408</b>	<b>244167</b>	<b>231397</b>	<b>234366</b>



**Graf č. 1: Poměr počtu použitých pokusných zvířat v ČR v letech 2006–2015**

Z grafu č. 1 je patrné, že za posledních deset let bylo v ČR nejvíce využito pokusných zvířat v roce 2007, naopak nejméně následující rok, tedy 2008. V ostatních letech nedocházelo k extrémním výkyvům v použití počtu pokusných zvířat. V průměru bylo za posledních deset let využito každý rok 232 561 ex. pokusných zvířat.

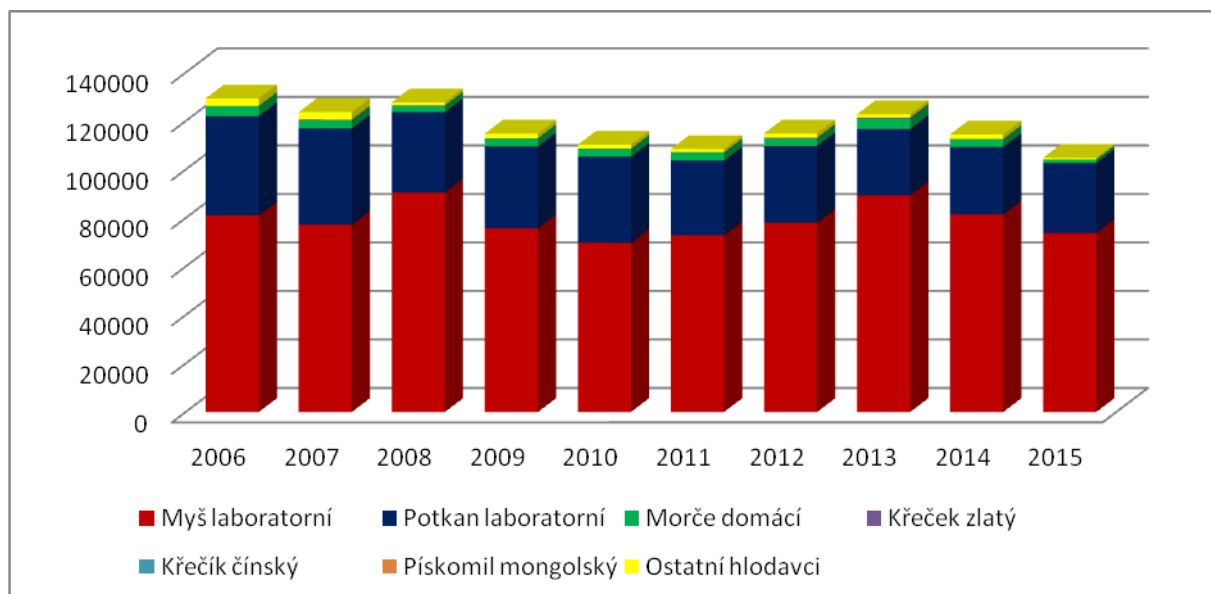
## VYUŽITÍ HLODAVCŮ

Již v teoretické části této práce je kladen důraz na hlodavce a jejich biologii. Jsou to zvířata, která patří celosvětově mezi nejužívanější zvířata k pokusným účelům. Zopakujme, že se jedná zejména o myš laboratorní, potkana laboratorního, morče domácí, křečka zlatého, křečička čínského, pískomila mongolského, ale i další hlodavce (Tab. č. 5).

## HLODAVCI V LETECH 2006–2015

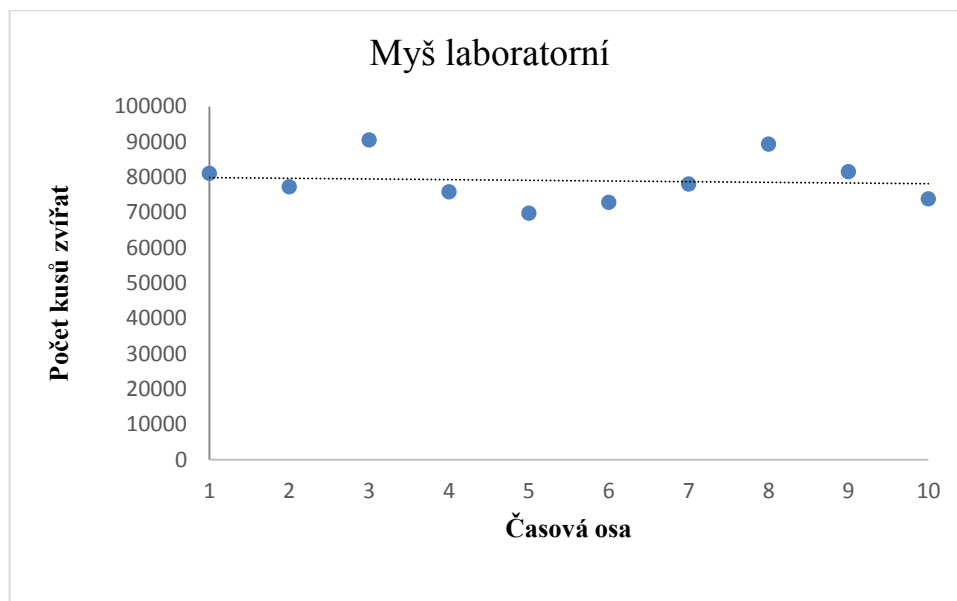
Tab. č. 5: Celkový počet hlodavců v období 2006–2015

Rok	Myš laboratorní	Potkan laboratorní	Morče domácí	Křeček zlatý	Křečík čínský	Pískomil mongolský	Ostatní hlodavci	CELKEM
2006	81046	40981	4014	190	N	N	3079	129310
2007	77253	39699	3361	286	N	N	3100	123699
2008	90524	33158	2569	194	N	N	1264	127709
2009	75827	33736	3218	131	N	N	1922	114834
2010	69777	35485	3259	92	N	N	1648	110261
2011	72855	30829	3304	119	N	N	1316	108423
2012	78032	31683	2949	412	N	N	1777	114853
2013	89344	27349	4276	322	0	138	1366	122795
2014	81533	27731	3190	108	0	37	1886	114485
2015	73840	28823	1423	48	0	18	693	104845
Celkem	790031	329474	31563	1902	0	193	18051	



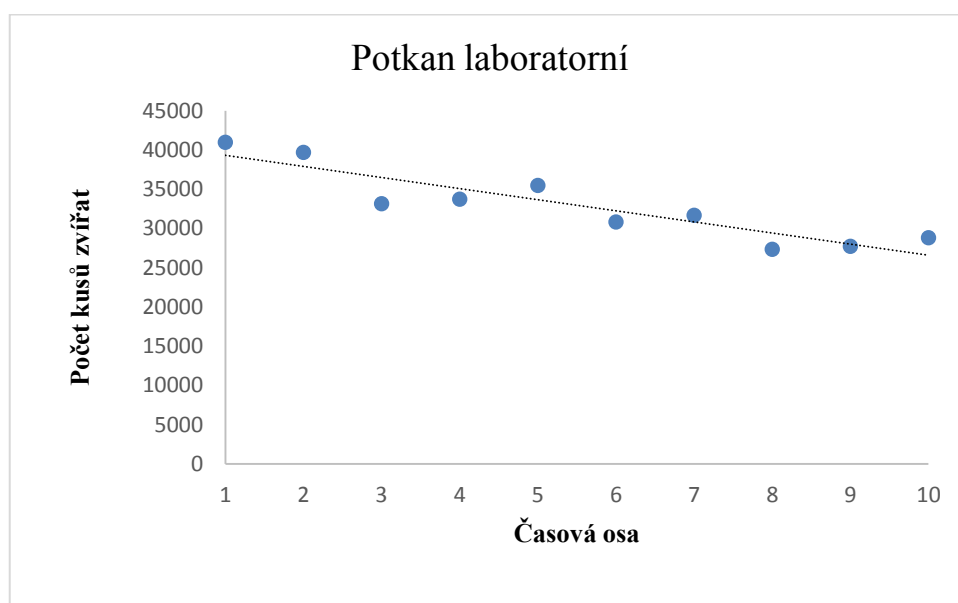
Graf č. 2: Počty použitých hlodavců v pokusech od r. 2006 do r. 2015

Z grafu č. 2 je patrné, že za posledních deset let se počty hlodavců pomalu snižovaly a nedocházelo v nich k žádným extrémním výkyvům. V roce 2012 a 2013 sice došlo k lehkému zvýšení, ale ani jeden z uvedených roků nepřekročil v počtu použitých hlodavců rok 2006. V roce 2014 začal počet hlodavců opět klesat. Zásluhou mírného klesajícího počtu může být častější využívání alternativních metod při pokusech.



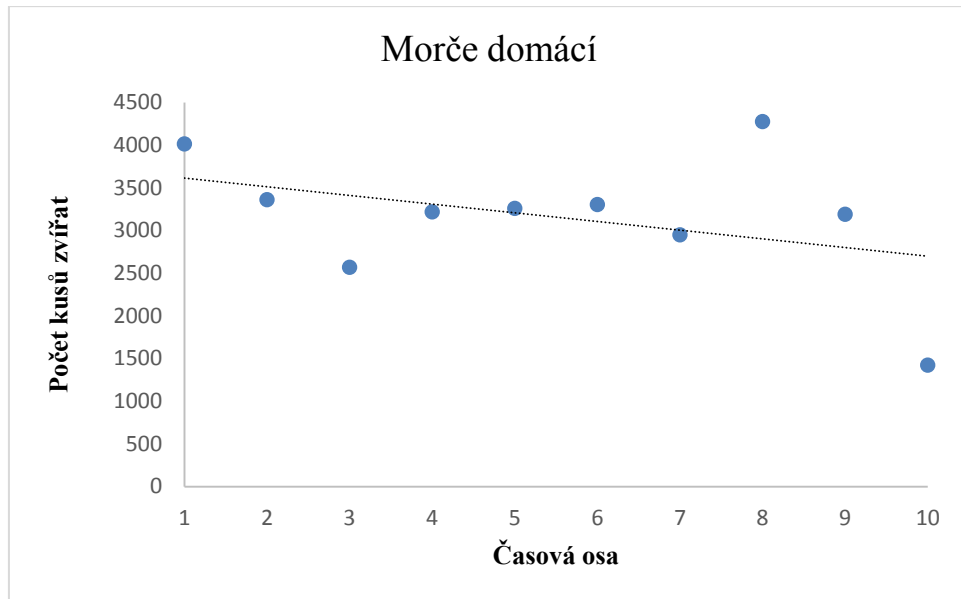
Graf č. 3: Počet využitých kusů myši laboratorní

Počet myši laboratorních ve sledovaném období byl víceméně stálý s mírně klesajícím trendem ( $F_{1,8} = 0,06$ ,  $p = 0.817$ ,  $R^2 = 0.007$ ,  $y = 80040 - 188x$ ).



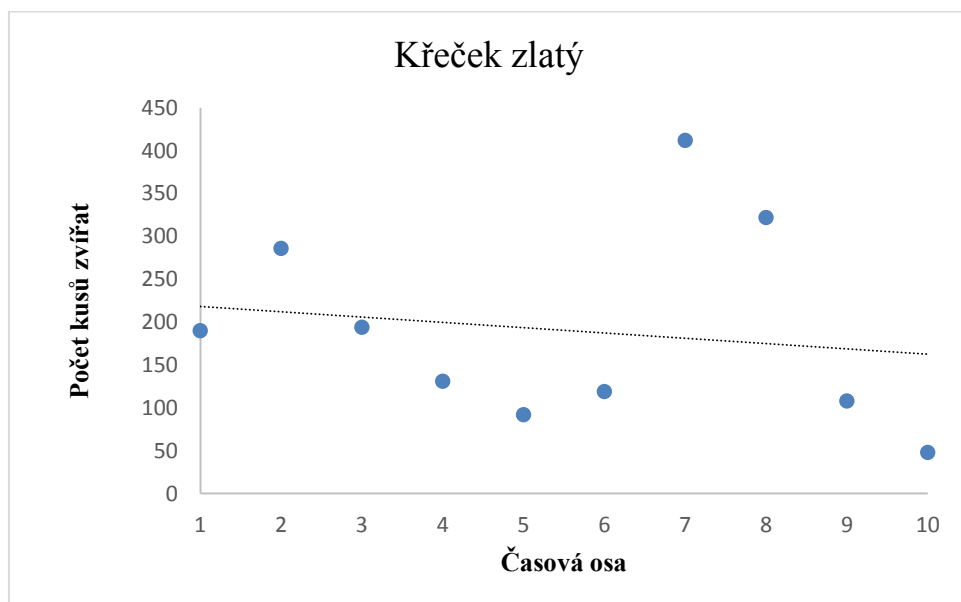
Graf č. 4: Počet využitých kusů potkana laboratorního

Počet potkanů laboratorních ve sledovaném období průkazně klesal ( $F_{1,8} = 38.41$ ,  $p < 0.001$ ,  $R^2 = 0.828$ ,  $y = 40716 - 1412x$ ).



Graf č. 5: Počet využitých kusů morčete domácího

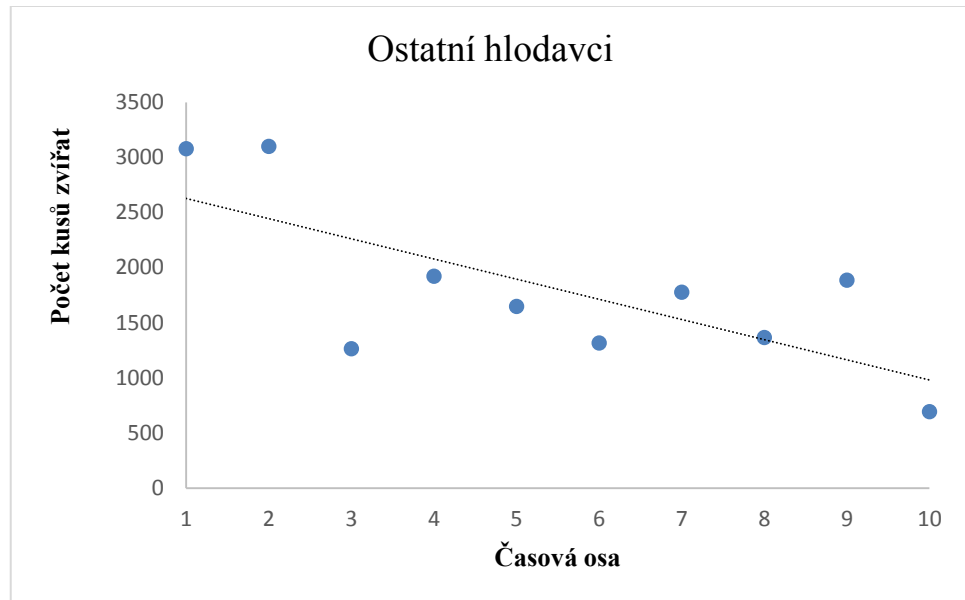
Počet morčat domácích ve sledovaném období klesal v prvních letech, poté byl konstantní až do roku 2013, kdy stoupl. Poté nastal zlom, kdy počty začaly strmě klesat ( $F_{1,8} = 1.474$ ,  $p = 0.259$ ,  $R^2 = 0,156$ ,  $y = 3714 - 102x$ ).



Graf č. 6: Počty využitých kusů křečka zlatého

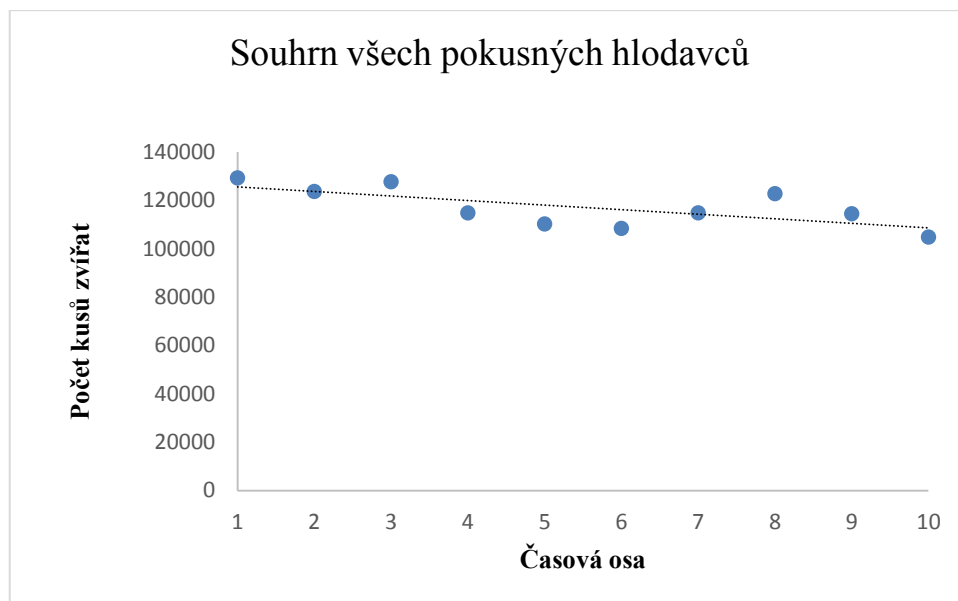
Počty křečka zlatého se ve sledovaném období průkazně nelišily ( $F_{1,8} = 0,212$ ,  $p = 0.658$ ,  $R^2 = 0.026$ ,  $y = 224 - 6x$ ). Avšak v roce 2012 došlo

k extrémnímu zvýšení a počet dosáhl 412 jedinců, poté se počty opět začaly výrazněji snižovat. V roce 2015 byly počty křečků minimální a dostaly se k hranici 48 využitých jedinců na celou Českou republiku.



Graf č. 7: Počet využitých kusů ostatních hlodavců

Počet ostatních hlodavců ve sledovaném období průkazně klesal ( $F_{1,8} = 8.729$ ,  $p = 0.018$ ,  $R^2 = 0.522$ ,  $y = 2813 - 183x$ ).



**Graf č. 8: Celkový počet využitých pokusných hlodavců**

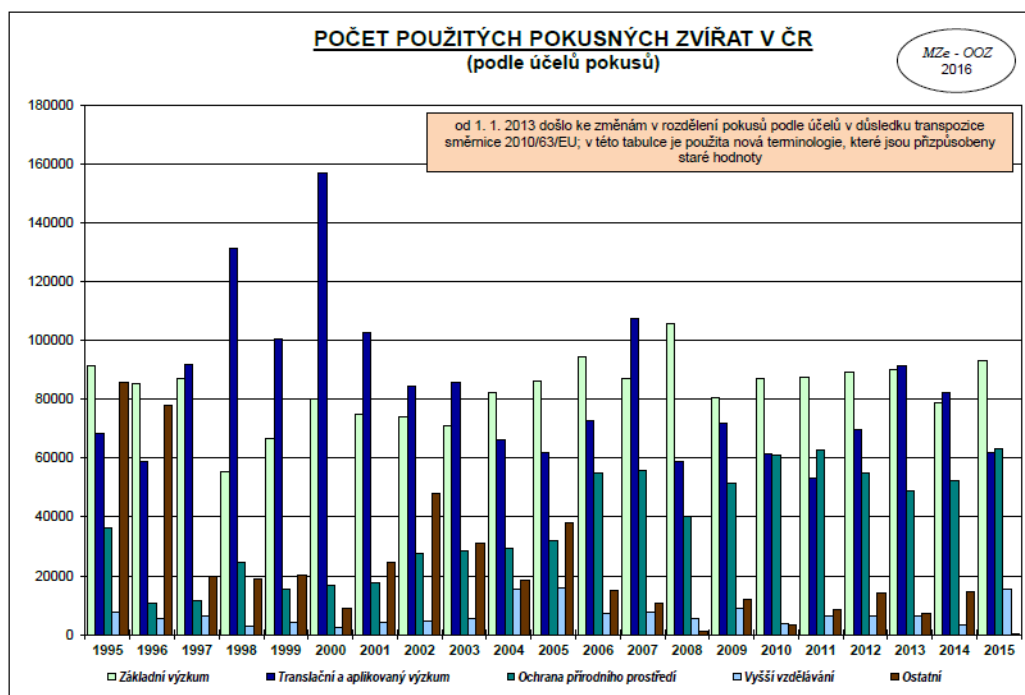
Počet všech hlodavců ve sledovaném období průkazně postupně klesal ( $F_{1,8} = 7.028$ ,  $p = 0.029$ ,  $R^2 = 0.468$ ,  $y = 127489 - 1885x$ ).



## 2) Grafy z MZe

Z podkladů MZe byly vybrány celkem tři grafy, které jsou detailně popsány níže. Grafy byly rovněž využity ke srovnání získaných výsledků z dotazníkového šetření.

### 1) „Počet použitých pokusných zvířat v ČR“

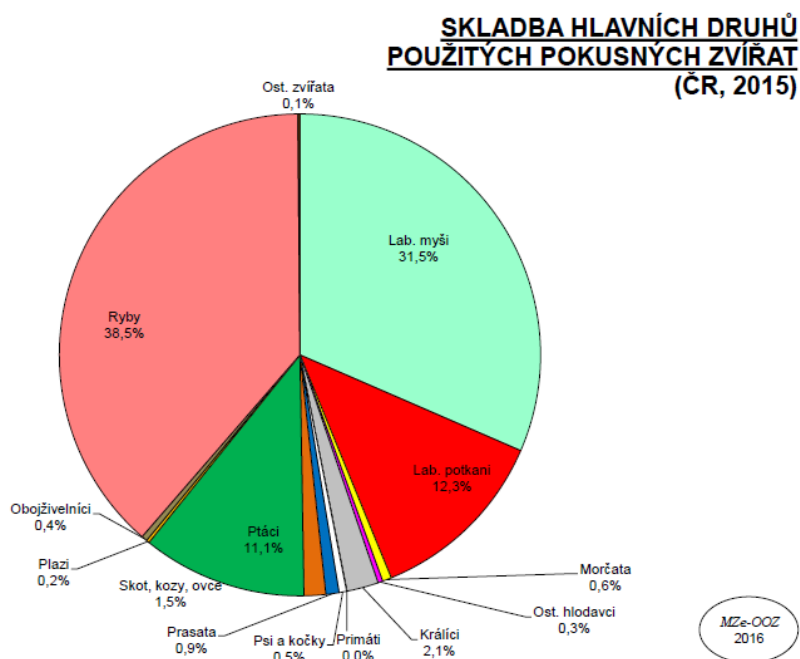


Obr. č. 10: Na obrázku je znázorněný graf vývoje počtu použitých pokusných zvířat podle účelů pokusů ve sledovaném období (převzato z: <http://eagri.cz/public/web/mze/ochrana-zvirat/aktualni-temata/pokusna-zvirata/prehled-zvirat-pouzitych-k-pokusum/grafy/>).

Z grafu (Obr. č. 10) je patrných pět sledovaných hodnot. Jedná se o základní výzkum, translační a aplikovaný výzkum, ochranu životního prostředí, vyšší vzdělání a ostatní. Tento graf souvisí s projektem pokusů (viz Příloha č. 1). Při vyplňování projektu pokusů se v dokumentu nachází bod čtyři, kde jsou vyjmenované účely k pokusům. Základní výzkum měl v roce 1998 nejnižší hodnotu a v roce 2008 nejvyšší, do té doby byl narůstající trend víceméně po stabilních fázích. V grafu se nalézají dva extrémy: zvýšení v roce 1998 a 2000, které spadají pod translační a aplikovaný výzkum. Je zde viditelná výrazná fluktuace. Od roku 1998 do 2003 výrazně translační a aplikovaný výzkum převládá nad ostatními účely pokusů, poté začíná klesat a v roce 2007 opět výrazně narůstá. V rámci ochrany životního prostředí byl do roku 2005 minimální zájem. Od roku 2006 se zájem zvýšil. Vyšší

vzdělání má v grafu minoritní zastoupení oproti ostatním účelům pokusů. Ostatní účely pokusů byly na začátku výrazné a v letech 1995–1996 dokonce převyšují i translační a aplikovaný výzkum. Poté ale výrazně upadají a od roku 2006 jsou na úrovni vyššího vzdělání.

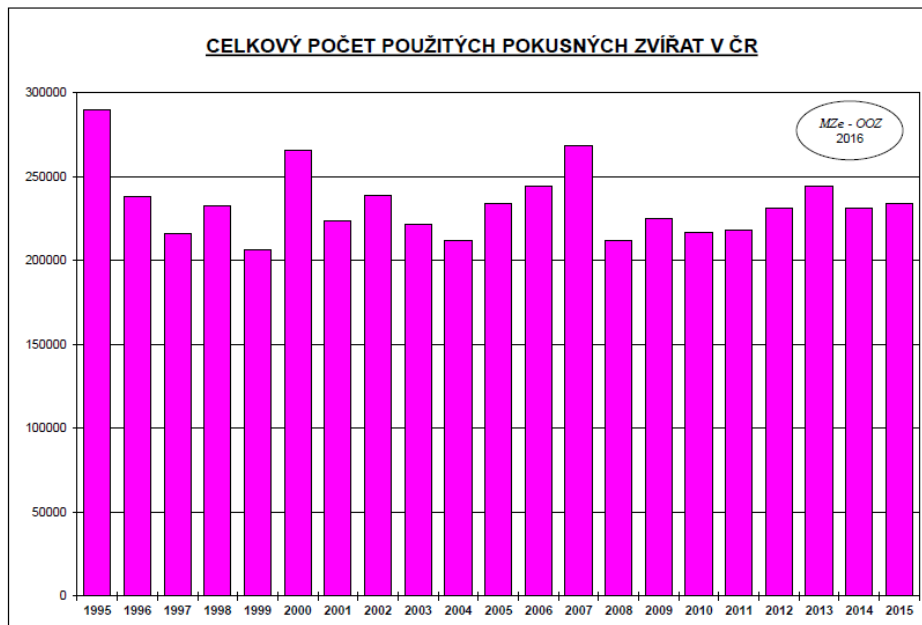
## 2) „Skladba hlavních druhů používaných pokusných zvířat 2015“



Obr. č. 11: Na obrázku lze vidět graf s poměrem počtů použitých pokusných zvířat v roce 2015 v České republice. V grafu jsou zaznamenány nejčastější využívané druhy zvířat (převzato z: <http://eagri.cz/public/web/mze/ochrana-zvirat/aktualni-temata/pokusna-zvirata/prehled-zvirat-pouzitych-k-pokusum/grafy/>).

Graf (Obr. č. 11) bude využit ke srovnání údajů získaných z dotazníkového šetření u otázky č. 1.

### 3) „Celkový počet použitých pokusných zvířat v ČR“



Obr. č. 12: Na obrázku je znázorněný graf s vývojem celkového počtu použitých pokusných zvířat v České republice ve sledovaném období (převzato z: <http://eagri.cz/public/web/mze/ochrana-zvirat/aktualni-temata/pokusna-zvirata/prehled-zvirat-pouzitych-k-pokusum/grafy>).

Tento graf (Obr. č. 12) můžeme porovnat s grafem na obr. č. 10, který udává celkový počet použitých zvířat za posledních deset let. U obou grafů je viditelný postupný pokles ve využití zvířat. Nejvíce zvířat bylo využito v roce 1994 a nejméně bylo zaznamenáno v roce 2008, jak již bylo zmíněno. Od roku 2008 nejsou viditelné žádné extrémní výkyvy v počtu použitých pokusných zvířat.

#### 5.2 Dotazníkové šetření

Dotazníkové šetření bylo zaměřeno pouze na organizace, které se věnují pokusům na zvířatech. Potřebné informace byly získány od 15 oslovených subjektů. Odpovědi z dotazníků byly zaznamenány a vyhodnoceny pomocí přehledných tabulek a grafů. Celý formát dotazníku lze nalézt v Příloze č. 3.

## OTÁZKA Č. 1

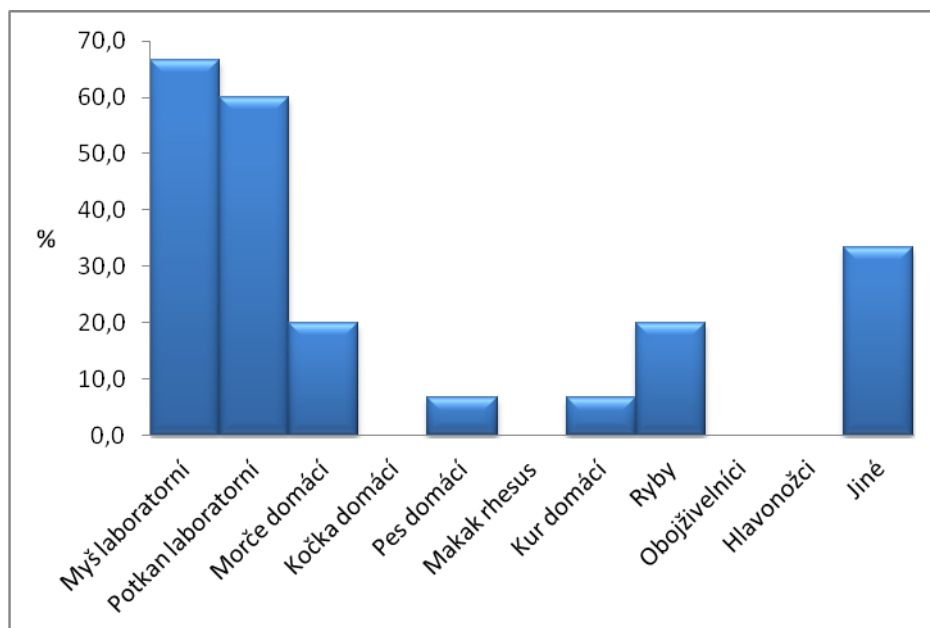
### Která z uvedených zvířat nejčastěji používáte k pokusům?

Z výsledků dotazníkového šetření (Tab. č. 5) je zřejmé, že nejčastější odpovědí byla laboratorní myš, dále pak laboratorní potkan. Jako další byla nejčastěji označována morčata a ryby. Pes domácí a kur domácí byli v dotazníku označeni pouze jednou. Nikdo z respondentů neoznačil kočku domácí, makaka rhesuse, obojživelníky ani hlavonožce. V možnosti „jiné“ respondenti dopsali tato zvířata: prase domácí, skot, kůň, ovce, králíci, ostatní hlodavce a volně žijící ptáky. Adresáti zde měli jako u jediné otázky možnost zvolit více odpovědí než pouze jednu.

Tab. č. 5: Nejčastěji využívaná zvířata k pokusům

Možnost odpovědí	Počet odpovědí	Podíl (%)
Myš laboratorní	10	66,7
Potkan laboratorní	9	60
Morče domácí	3	20
Kočka domácí	0	0
Pes domácí	1	6,7
Makak rhesus	0	0
Kur domácí	1	6,7
Ryby	3	20
Obojživelníci	0	0
Hlavonožci	0	0
Jiné	5	33,3
Suma	32	213,4

Zjištěné relativní četnosti používaných zvířat se statisticky lišily od teoretického rovnoměrného výběru ( $\chi^2=778,2$ ,  $df=10$ ,  $p<0,001$ ).



**Graf č. 9: Relativní četnost zvířat nejčastěji používaných k pokusům (respondentům bylo umožněno označit více odpovědí)**

Při porovnání hodnot z výkazů z grafů „Skladba hlavních druhů používaných pokusných zvířat 2015“ se získanými hodnotami z dotazníkového šetření (Graf. č. 9) bylo zjištěno, že se hodnoty v skladbě hlavních druhů použitých pokusných zvířat liší. V dotazníku respondenti udávali nejčastěji myš laboratorní, z výkazů z MZe je viditelné, že na prvním místě jsou využívány ryby (38,5 %) a až poté je myš laboratorní (31,5 %). Následuje potkan laboratorní (12,3 %) a ptáci (11,1 %). Ostatní zvířata mají ve skladbě hlavních druhů použitých pokusných zvířat < 3 %.

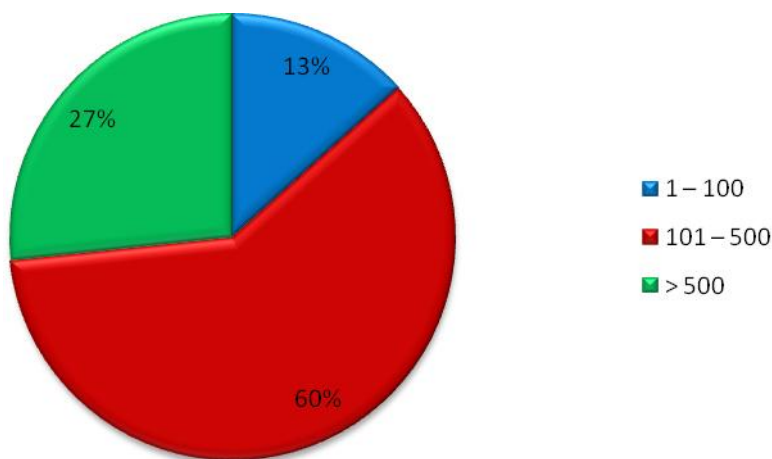
## OTÁZKA Č. 2

### Dokážete přibližně odhadnout počet Vámi používaných pokusných zvířat za rok?

Za pomoci uzavřených typů otázek byly zjištěné rozdíly mezi relativní četností zvolených kategorií počtu používaných zvířat, které se statisticky lišily od teoretického rovnoměrného výběru ( $\chi^2 = 34,7$ ,  $df=2$ ,  $p < 0,001$ ). Z celkového počtu odpovědí většina respondentů odhaduje počet na 101 – 500 pokusných zvířat za rok v jedné organizaci (Tab. č. 6).

Tab. č. 6: Relativní počet použitých pokusných zvířat za rok v jednom subjektu

Možnost odpovědí	Počet odpovědí	Podíl (%)
1 – 100	2	13,3
101 – 500	9	60
> 500	4	26,7



Graf č. 10: Graf relativního zastoupení ve využívání pokusných zvířat za rok na jeden subjekt

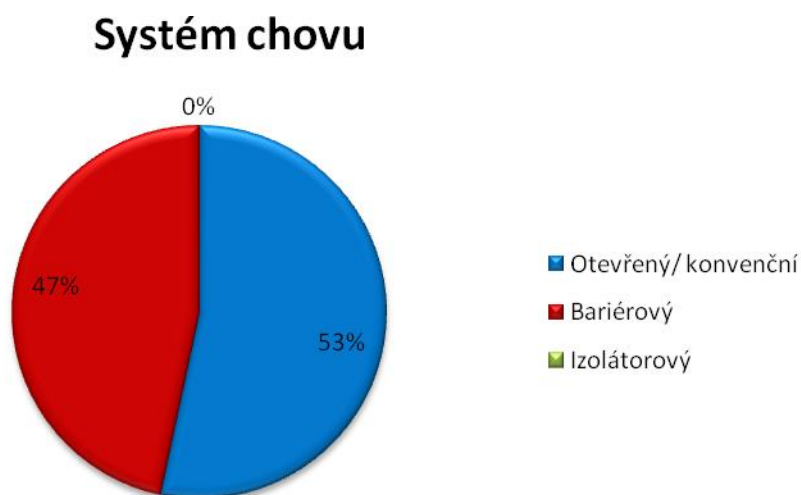
Z grafu č. 10 je patrné, že z celkového počtu 15 odpovědí převažuje druhá možnost, tj. 100–500 zvířat za rok na jednu organizaci. Tuto možnost označilo celkem devět dotazovaných. Druhou, avšak méně častou odpovědí, byla odpověď

>500 zvířat, kterou označili čtyři respondenti, jen dva označili možnost 1–100 zvířat za rok.

### OTÁZKA Č. 3

#### **Jaký systém chovu u zvířat využíváte?**

Z výsledků dotazníkového šetření je patrné, že 53 % (Graf č. 11) oslovených respondentů častěji využívá systém chovů otevřený/konvenční. Zbývajících 47 % dotazovaných označilo chov bariérový. Nikdo z oslovených adresátů však nevyužil možnost izolátorového systému chovů. Ze zjištěných výsledků se dá tedy usoudit, že v ČR se využívají pouze dva systémy chovů.

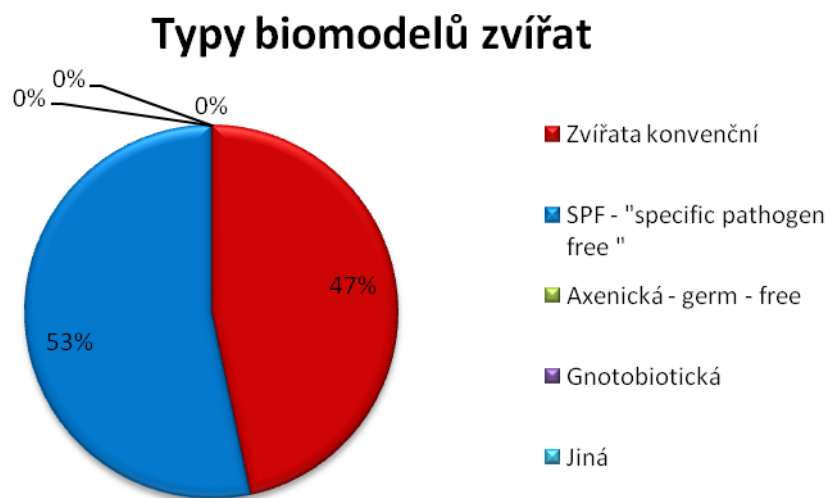


Graf č. 11: Z patnácti výzkumných organizací většina preferuje systém chovu otevřený/ konvenční

#### OTÁZKA Č. 4

##### Jaký biomodel je pro Vás nevhodnější?

Z oslovených respondentů 53 % odpovědělo, že jako nejčastější typ biomodelů využívají SPF ("specific pathogen free"). Zbýlých 47 % označilo zvířata konvenční. Ostatní typy nejsou v subjektech využívány, nebo je respondenti neuvedli (Graf. č. 12).



Graf č. 12: Z grafu je patrné, že organizace dávají přednost pouze dvěma biomodelům zvířat



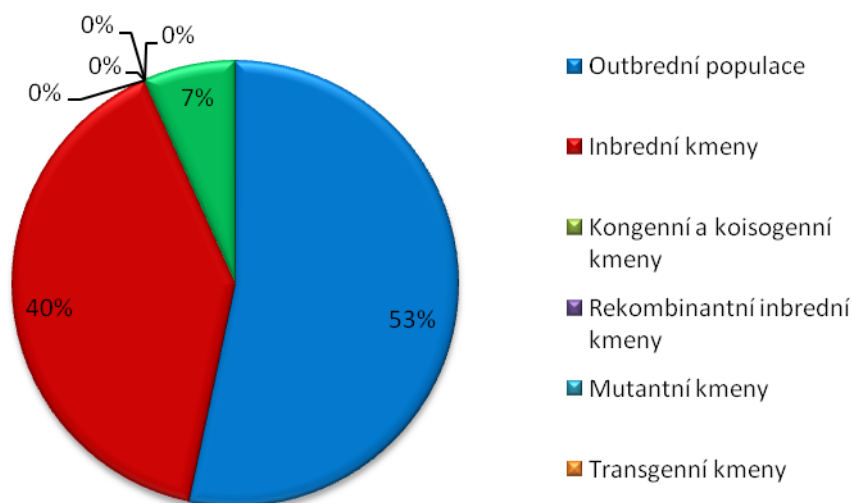
## OTÁZKA Č. 5

### Jaký typy kmenů laboratorních zvířat nejčastěji požadujete?

Z tabulky a grafu (Tab. č. 7 a Graf č. 13) je patrné, že ze sedmi možných odpovědí respondenti využili pouze tři. Jedná se nejvíce o outbrední populace a inbrední kmeny. Jeden z respondentů označil Knock-out technologie. Ostatní odpovědi nebyly využity a dá se tedy konstatovat, že ve sledovaných subjektech se využívají pouze tři typy kmenů laboratorních zvířat. Z tabulky byly vypočítány rozdíly mezi relativní četností kmenů laboratorních zvířat, které se statisticky lišily od teoretického rovnoměrného výběru ( $\chi^2= 214,2$ ,  $df=6$ ,  $p<0,001$ ).

Tab. č. 7: Typy kmenů laboratorních zvířat

Možnost odpovědi	Počet odpovědí	Podíl (%)
<b>Outbrední populace</b>	8	53,3
<b>Inbrední kmeny</b>	6	40
<b>Kongenní a koisogenní kmeny</b>	0	0
<b>Rekombinantní inbrední kmeny</b>	0	0
<b>Mutantní kmeny</b>	0	0
<b>Transgenní kmeny</b>	0	0
<b>Knock-out technologie</b>	1	6,7



Graf č. 13: Z grafu je možné vidět tři nejčastěji využívané kmeny laboratorních zvířat v ČR

## OTÁZKA Č. 6

### **Klade Vaše organizace důraz na etické zásady 3R (Replacement, Reduction, Refinement)?**

Z celkového počtu odpovědí byla uvedena pouze odpověď ANO. Výsledek je tedy 100 %.

## OTÁZKA Č. 7

### **Máte osvědčení podle § 15d odst. 3 nebo § 15e odst. 1 zákona č. 246/1992 Sb.?**

Všech patnáct výzkumných organizací odpovědělo ANO. Tudíž je výsledek 100 %.

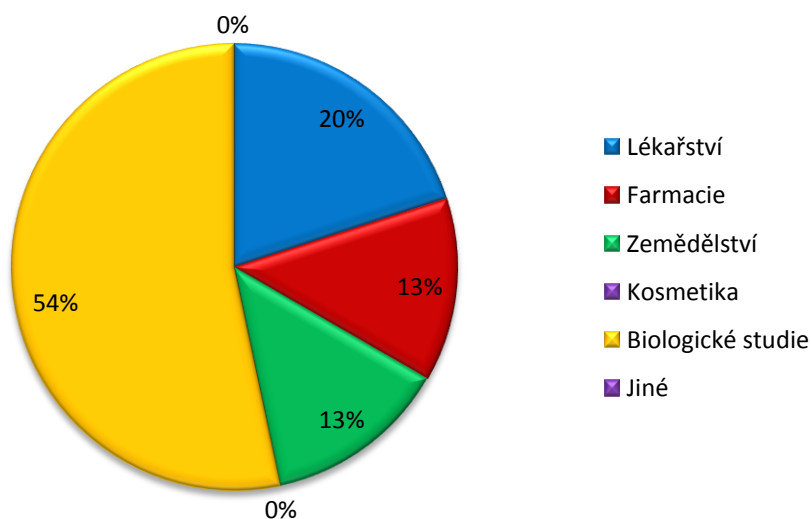
## OTÁZKA Č. 8

### Na jaké výzkumné odvětví se nejčastěji soustředíte?

Z dotazníkového šetření vyplývá (Tab. č. 8 a Graf č. 14), že zvířata k laboratorním účelům jsou nejvíce preferována v biologických studiích. Následuje lékařství, farmacie a zemědělství. Z respondentů nikdo neoznačil možnost „kosmetika“ a „jiné“. Na základě získaných hodnot lze konstatovat, že rozdíly mezi relativní četností zvolených výzkumných odvětví, na něž se respondenti soustředí, se statisticky liší od teoretického rovnoměrného výběru ( $\chi^2 = 116,0$ ,  $df=5$ ,  $p < 0,001$ ).

Tab. č. 8: Využití pokusných zvířat

Možnost odpovědí	Počet odpovědí	Podíl (%)
Lékařství	3	20
Farmacie	2	13,3
Zemědělství	2	13,3
Kosmetika	0	0
Biologické studie	8	53,3
Jiné	0	0



Graf č. 14: Procentuální zastoupení použitých pokusných zvířat v určitém odvětví

## OTÁZKA Č. 9

### **Je podle Vás výzkum založený na pokusech na zvířatech nezbytný?**

Z celkového počtu dotazovaných všichni odpověděli ANO. Podle patnácti výzkumných subjektů jsou tedy pokusy na zvířatech nezbytné i přesto, že v dnešní době jsou k dispozici různé druhy alternativních metod.

## OTÁZKA Č. 10

### **Je podle Vás výzkum založený na pokusech na zvířatech spolehlivý?**

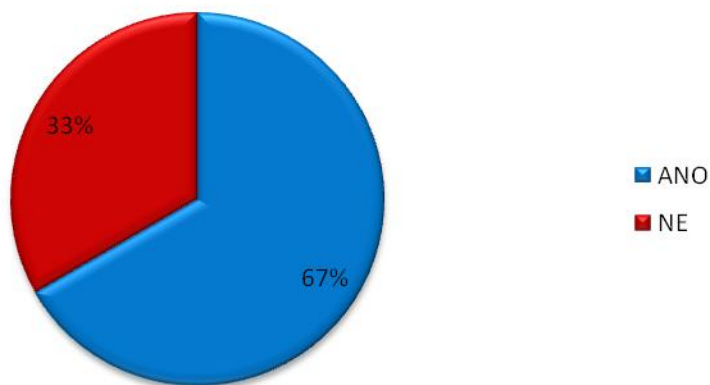
Z výsledků dotazníkového šetření bylo zjištěno, že 100 % oslovených respondentů tvrdí, že pokusy na zvířatech jsou spolehlivé. Všichni respondenti označili pouze možnost ANO.

## OTÁZKA Č. 11

### **Provádíte aktuálně nějaký experiment na zvířatech?**

U oslovených respondentů bylo zjišťováno, kolik z nich právě pracuje na nějakém pokusu se zvířaty. Ze zjištěných hodnot (Graf č. 15) lze konstatovat, že 67 % dotazovaných na pokusu pracuje a 33 % aktuálně žádný pokus neprovádí.

## Současný stav pokusů na zvířatech



Graf č. 15: Procentuální zastoupení aktuálních experimentů na zvířatech v ČR

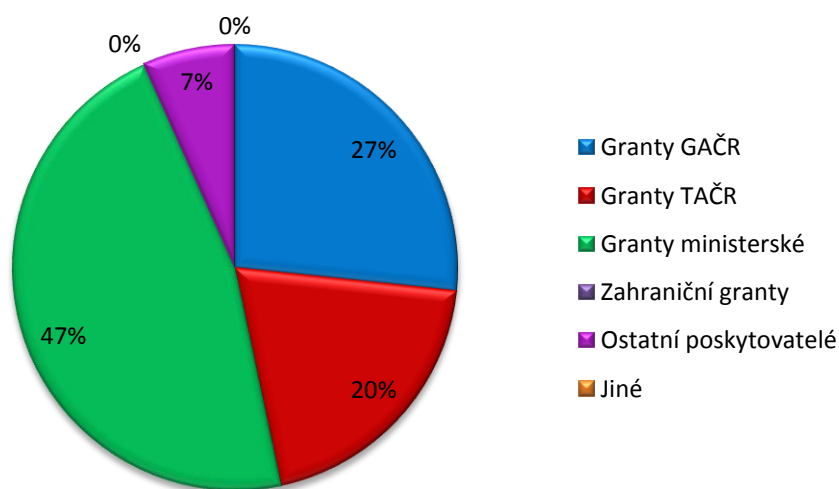
## OTÁZKA Č. 12

### Jaké finanční příjmy jsou pro Váš výzkum nejdůležitější?

Existuje několik možností, jak získat finanční příspěvek, který podporuje výzkum založený na pokusu se zvířaty. V této otázce byl sestaven výběr z možností: granty GAČR (Grantová agentura České republiky), granty TAČR (Technologická agentura České republiky), ministerské granty, zahraniční granty, ostatní poskytovatelé a možnost „jiné“. V tabulce níže (Tab. č. 9) můžeme vidět rozdíly mezi relativní četností zvolených kategorií finančních příjmů, které se statisticky lišily od teoretického rovnoměrného výběru ( $\chi^2 = 100,0$  df=5,  $p < 0,001$ ). Nejčastější odpovědí byly granty ministerské.

Tab. č. 9: Finanční příjmy

Možnost odpovědi	Počet odpovědí	Podíl (%)
Granty GAČR	4	26,7
Granty TAČR	3	20
Granty ministerské	7	46,7
Zahraniční granty	0	0
Ostatní poskytovatelé	1	6,7
Jiné	0	0



**Graf č. 16: Četnost (%) zastoupení finančních příjmů pro vědecko-výzkumné instituce**

Z grafu (Graf č. 16) je patrné, že granty ministerské (47 %) patří mezi nejčastější finanční podporu pro výzkumné subjekty. Dále byly označeny granty GAČR (27 %) a granty TAČR (20 %), které už mají minoritní zastoupení. Jako méně časté finanční příjmy byli označeni ostatní poskytovatelé (7%). Zahraniční granty neoznačil nikdo z dotazovaných.

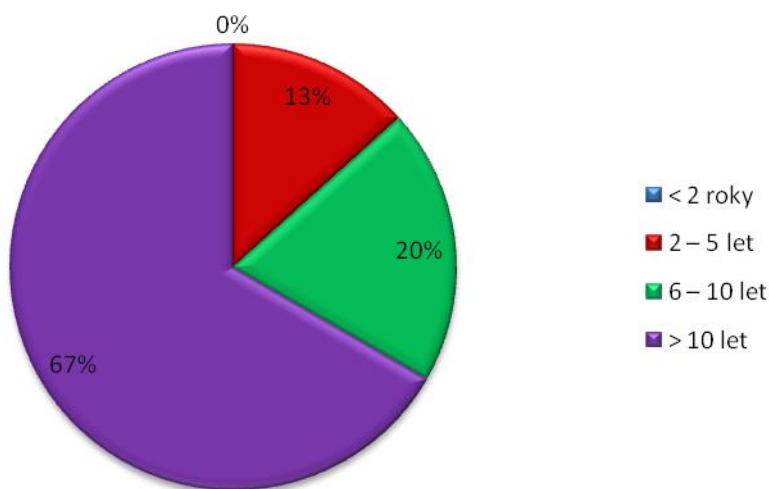
### OTÁZKA Č. 13

#### Kolik let působíte v oblasti experimentů na zvířatech?

V tabulce (Tab. č. 10) jsou patrné rozdíly mezi relativní četností určeného období působnosti v oblasti experimentů se zvířaty, které se statisticky lišily od teoretického rovnoměrného výběru ( $\chi^2=100,9$ ,  $df=3$ ,  $p<0,001$ ).

Tab. č. 10: Působení v oblasti experimentů na zvířatech

Možnost odpovědí	Počet odpovědí	Podíl (%)
< 2 roky	0	0
2 – 5 let	2	13,3
6 – 10 let	3	20
> 10 let	10	66,7



Graf č. 17: Procentuální zastoupení zobrazující zkušenosti s pokusy na zvířatech

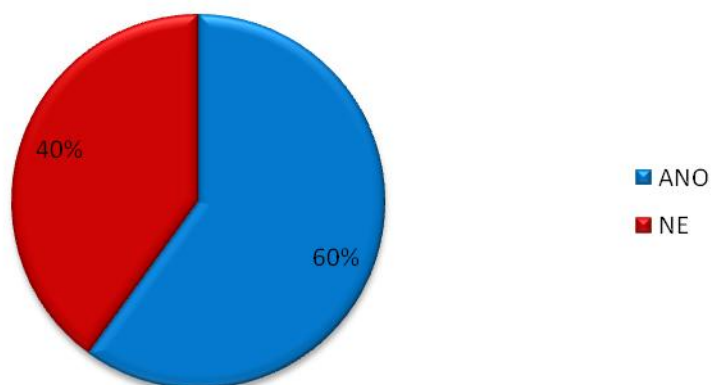
Z grafu (Graf. č. 17) je patrné, že nejčastěji v oblasti se zvířaty působí lidé, kteří mají zkušenosti více než deset let. Tuto možnost označila většina dotazovaných (67 %). Ostatní respondenti označili možnost 6–10 let (20 %) a 2–5 let (13 %). Nikdo však neoznačil méně než dva roky.

## OTÁZKA Č. 14

### Snížil se za dobu Vaší působnosti v laboratoři počet pokusných zvířat?

Tato otázka navazuje na předchozí otázku. Zjišťovalo se zde, jaký je trend v používání počtu pokusných zvířat, zejména tedy, zda se počet využívaných zvířat snižuje.

### Snížení počtu pokusných zvířat v ČR



Graf č. 18: Četnost (%) názoru respondentů o snížení počtu zvířat v laboratořích

Z grafu (Graf č. 18) je patrné, že většina dotazovaných (60 %) odpověděla ANO. Méně než polovina (40 %) odpověděla Ne. Z grafu tedy vyplývá, že počet pokusných zvířat se zde v těchto případech snížil. Tomuto odpovídají i výkazy z MZe, kde je viditelný postupný pokles zvířat ve výzkumech za posledních deset let.

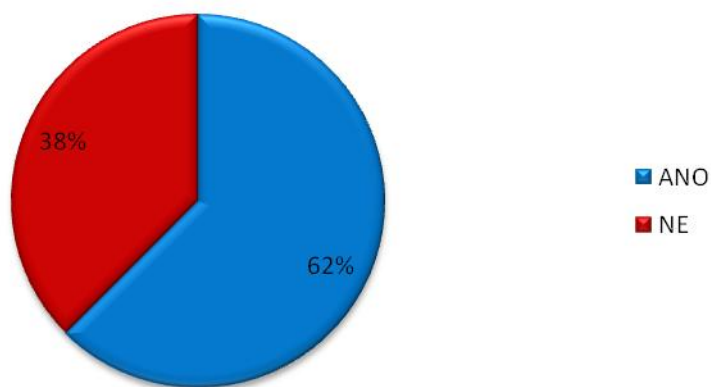


## OTÁZKA Č. 15

**Napište prosím, v jaké organizaci pracujete (poslouží pouze pro vyhodnocení).**

Jelikož byla organizacím slíbena anonymita, nemohu v práci uvést na tuto otázku přímou odpověď. Z tohoto důvodu je alespoň zveřejněn celkový počet oslovených vědeckých organizací v ČR. Celkově jich bylo osloveno 24 a vyplněných dotazníků z tohoto počtu bylo 15 (Graf č. 19).

### Účast na dotazníkovém šetření



Graf č. 19: Procentuální zastoupení z celkového počtu oslovených subjektů

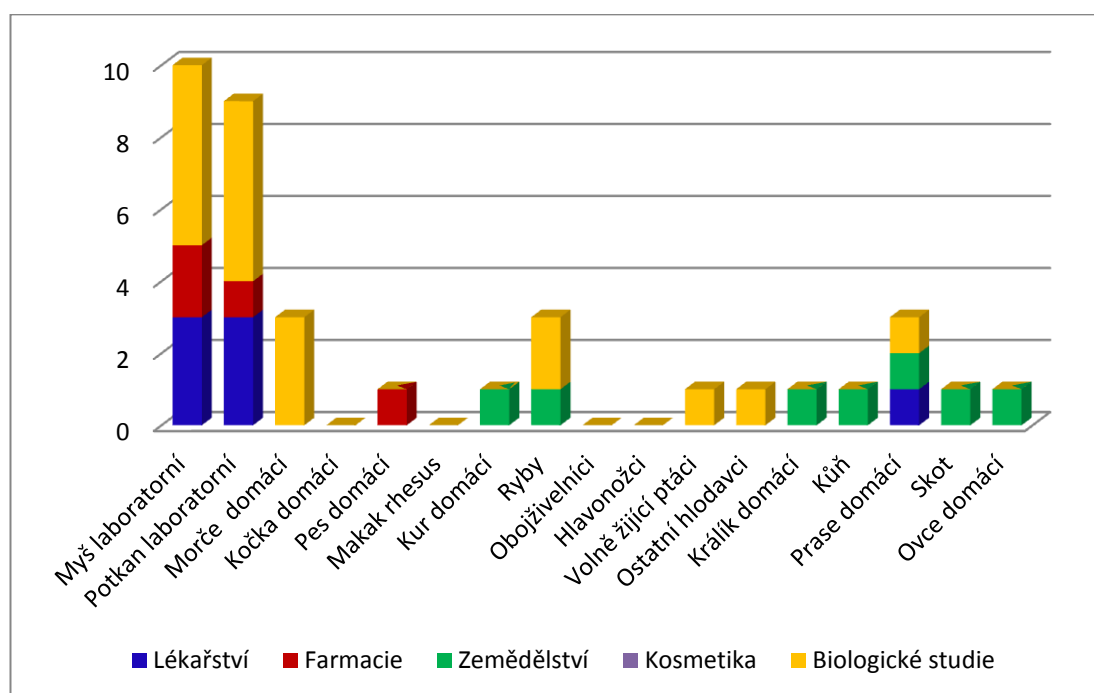
Z grafu č. 19 je patrné, že dotazníkového šetření se zúčastnilo 62 % dotazovaných. Zbýlých 38 % vůbec nereagovalo nebo se odmítlo dotazníkového šetření zúčastnit.

### 5.3 Pokusná zvířata ve vědeckých oborech

Z dotazníkového setření byly vyjmuty údaje z otázky č. 1 o druhu zvířat, která daná organizace používá k vědeckým účelům. V otázce č. 8 dotazovaný pak udal specifický obor, na který se jejich organizace zaměřuje. Z těchto získaných údajů byla vytvořena tabulka (Tab. č. 11) a graf (Graf č. 20) pro lepší porovnání výsledků s ostatními dostupnými zdroji.

**Tab. č. 11: Porovnání vybraných druhů a jejich využití v jednotlivých oborech**

Druh	Lékařství	Farmacie	Zemědělství	Kosmetika	Biologické studie
Myš laboratorní	3	2	0	0	5
Potkan laboratorní	3	1	0	0	5
Morče domácí	0	0	0	0	3
Kočka domácí	0	0	0	0	0
Pes domácí	0	1	0	0	0
Makak rhesus	0	0	0	0	0
Kur domácí	0	0	1	0	0
Ryby	0	0	1	0	2
Obojživelníci	0	0	0	0	0
Hlavonožci	0	0	0	0	0
Volně žijící ptáci	0	0	0	0	1
Ostatní hlodavci	0	0	0	0	1
Králík domácí	0	0	1	0	0
Kůň	0	0	1	0	0
Prase domácí	1	0	1	0	1
Skot	0	0	1	0	0
Ovce domácí	0	0	1	0	0



Graf č. 20 : Počet použitých zvířat v rámci zaměření

Z dotazníkového šetření bylo zjištěno, že se respondenti nejvíce zaměřují na biologické studie, které byly označeny v 8 případech z 15. Poté následovalo lékařství, farmacie a zemědělství. Nikdo z dotazovaných se nevěnuje kosmetice.

V rámci průzkumu, který se týkal počtu pokusných zvířat, vyšlo najevo, že nejvíce využívaným zvířetem je myš laboratorní a následně potkan laboratorní. Poté následují ryby, prase domácí a morče domácí. Ostatní zvířata představují minoritní zastoupení. Některé druhy nebyly v dotazníkovém šetření vůbec označeny, a proto lze konstatovat, že se k pokusům u sledovaných subjektů vůbec nevyužívají.

## 6. DISKUZE

Při vypracování této práce bylo třeba seznámit se s legislativou týkající se pokusů na zvířatech. Podle KOŘÍNKOVÉ (2016) je zapotřebí znalost nejenom zákona na ochranu zvířat, ale i dalších zákonů, kde je pojem pokusné zvíře zmiňován. SOUKUPOVÁ (2016) uvádí, že Česká republika má vytvořeno několik právních předpisů na zabezpečení ochrany zvířat, z čehož nejdůležitější je zákon na ochranu zvířat proti týrání. Česká republika patří mezi členské státy EU a platí zde tedy i nařízení z tohoto pramenící, což významně přispívá ke zlepšování situace zvířat v České republice. KOULOVÁ (2016) se domnívá, že se bude pravděpodobně ochrana zvířat v budoucnosti dále zvyšovat, ochrana pokusných zvířat bude do budoucna na úrovni právní úpravy EU a členských států stále silnější a díky technice budou alternativní metody stále zdokonalovány a používány mnohem více, než je tomu v současné době.

Ze získaných dat je patrné, že některé druhy zvířat nejsou v ČR ani v současné době pokusně využívány (viz Příloha 2) Jedná se o křečička čínského, poloopice, kosmany a tamaríny, kočkodany, kotuly, ostatní opice, lidoopy a hlavonožce. V zákoně na ochranu zvířat se také udává, že k pokusům nesmí být používány subhumánní primáti (KOŘÍNKOVÁ, 2016). DRÁPELA (2016) uvádí, že tyto primáti jsou velmi inteligentní a vnímaví a mají srovnatelný práh bolesti a trpění s lidskou populací. I přes tuto vlastnost jsou ale uvedeni v tabulce spotřeby pokusných zvířat (viz Příloha 2). V zákoně na ochranu zvířat proti týrání je § 17c věnován právě těmto primátům. Udává se zde, že mohou být použiti k pokusům s výjimkou, která bude splňovat podmínky určené zákonem. Z tabulky v uvedené příloze je viditelné, že makak jávský byl poprvé použitý k pokusu v roce 2015 a v ČR bylo použito celkem 6 jedinců. Hlavonožci jsou zase jediní bezobratlí živočichové, kteří jsou uvedeni v zákoně jako pokusné zvíře, ostatní bezobratlí v zákoně uvedeni nejsou. Z tabulky v příloze je dále patrné, že dalšími často používanými zvířaty v rámci pokusů jsou ptáci a ryby. Dále stojí za zmínku i počet použitých morčat domácích a králíka domácího. V roce 1994 byly počty morčat vyšší než počty králíků. V posledních deseti letech jsou počty králíků o polovinu vyšší než počty morčat (v roce 2015 je udáno dokonce o 2/3 více použitých králíků).

ČTK (2016) ve svém článku uvádí, že se počet zvířat použitých k pokusům do roku 2015 v ČR prakticky nezměnil. Jednalo se hlavně o laboratorní myši,

potkany, ryby a kury. Podle aktivistických organizací došlo ke snížení počtu zvířat, ale jen díky vyřazení kroužkovaných ptáků v roce 2013. Předtím bylo kroužkování považováno za pokus. Aktivisté žádají, aby se místo zvířat používaly alternativní testovací metody. BENEŠOVÁ (2015) uvádí, že vědci k pokusům dnes mohou místo živých tvorů využívat tkáňové kultury, chytré počítačové programy nebo zvířecí orgány z jatek. Přesto počet testovaných zvířat neklesá, jak by se očekávalo. Jak již bylo řečeno, nejčastěji se v České republice v laboratořích používají myši a potkani. Hlodavci obecně jsou sice využíváni nejčastěji, v počtu využití je ale začínají dohánět ryby.

Průzkum v dotazníkovém šetření rovněž ukázal, že nejčastěji používaným zvířetem k pokusným účelům v České republice za posledních deset let je opravdu myš laboratorní, v těsné blízkosti následuje potkan laboratorní. Podle BENEŠOVÉ (2015) jsou právě myši člověku extrémně geneticky podobné a výzkum na nich pomáhá vědcům pochopit jednotlivé funkce genů. Výzkum má za cíl posloužit pro nové léčebné metody, např. nádorů tlustého střeva.

SOBOTKA (2012) udává, že nejčastěji využívanými kmeny zvířat jsou inbrední a outbrední. Výsledky našeho dotazníkového šetření toto mínění potvrzují. Nejčastěji byly označovány právě tyto dva kmeny. Průzkum dále ukázal, že nejčastější biomodely v České republice jsou SPF a zvířata konvenční. JEBAVÝ (2011) uvádí, že GF, SPF a zvířata konvenční jsou běžně v chovech k pokusům využívány.

Z výsledku dotazníkového šetření je dále evidentní, že každý z dotazovaných, který byl ochotný vyplnit dotazník, zná a bere zřetel na etické zásady tří „R“. BAŽANT (2012) ve svém článku uvádí, že centra pro ověřování nahrazujících a doplňkových metod (ZEBET, ECVAM), jakož i World Congress on Alternatives and Animal Use in the Life Sciences každé tři roky podobně vymezují své poslání a cíle v souladu se zásadami tří „R“. Průmyslová sdružení a Evropská komise přijala v listopadu 2005 tři „R“ deklaraci, jejímž cílem je vyjádřit společnou vůli rozvíjet a realizovat alternativní metody a vytvořit tak partnerství založené na spolupráci k dosažení cíle související s principem tří „R“. V dokumentu *Starost o zvířata, snaha o lepší vědu*, který vydává Evropská unie, je uvedeno, že princip tří „R“ v právním rámci EU byl poprvé zaveden ve směrnici 2010/63/EU o ochraně zvířat používaných pro vědecké účely. JING (2007) v časopisu „Chinese Medical Ethics“ udává, že od roku 1959 přijali vědci princip tří „R“ a snaží se ho nadále uplatňovat a dodržovat ve

vědeckých aktivitách v Číně. VITALE et al. (2009) ve svém vědeckém článku uvádí, že v Anglii řeší návrhy pro zlepšení kvality života zvířat používaných pro experimentální účely. SAMIHA (2013) se ve svém článku zmiňuje, že princip tří „R“ se však ve světě netýká pouze opatření zaměřených na zásady odpovědného a rozumného užití zvířat při experimentech, ale také na to, jak využívat alternativní metody v praxi. Podle Mediterranean Journal of Social Sciences má princip tří „R“ i další význam, tj. může být používán i v odpadovém hospodářství, kde je snaha o dosažení udržitelného rozvoje. Uvedený princip odvozuje v této oblasti svůj význam ze slov Reduce, Reuse and Recycle, do češtiny přeloženo jako redukovat, znovu použít a recyklovat.

## 7. ZÁVĚR

Hlavním cílem této diplomové práce bylo posoudit používání pokusných zvířat v České republice. V práci byly zjišťovány informace týkající se legislativy pokusů na zvířatech a biologie hlavních druhů zvířat, které se mohou v České republice k pokusům využívat. Velká část práce byla zaměřena na získání a vyhodnocení dat z výkazů Ministerstva zemědělství České republiky a z dotazníkového šetření.

Po vyhodnocení z výkazů vyplynulo, že za posledních deset let (2006–2015) se počet pokusných zvířat nijak radikálně nezměnil. Jejich počet se pohybuje přibližně okolo 230 000 jedinců. Z hlediska využívání hlodavců jako biomodelů lze také konstatovat, že jejich počet se extrémně nemění a za jeden rok se v České republice využije přibližně 120 000 zvířat. Dále bylo zjištěno, že nejčastějším využívaným modelem pro pokusné účely je myš laboratorní.

Z dotazníkového šetření, kterého se zúčastnilo 62 % oslovených adresátů, bylo zjištěno, že nejčastějším zvířetem používaným k pokusům je myš laboratorní, kterou označilo 66,7 % dotazovaných. Z hlediska systému chovů jsou v České republice pravděpodobně využívány pouze dva a to otevřený/konvenční (53,3 %) a bariérový (46,7 %). V průzkumu se dále ukázalo, že podle mikrobiálního osídlení se nejčastěji používají zvířata SPF – „specific pathogen free“ (53,3 %) a zvířata konvenční (46 %). Za zmínku stojí i typ kmenů laboratorních zvířat, který se nejčastěji využívá v laboratořích k pokusům. Respondenti nejčastěji odpověděli outbreední populace (53,3 %) a inbreední kmeny (40 %), jedna z organizací používá knock-out technologie (6,7 %). Aby mohl být pokus proveden, jsou pro instituce velmi důležité finanční příjmy. Největší peněžní podporu instituce dostávají z ministerských grantů (46,7 %), což činí skoro polovinu všech dotazovaných. Šetření také ukázalo, že lidé, kteří provádějí experimenty na zvířatech, se této problematice věnují více než 10 let (66,7 %).

Z dotazníkového šetření bylo možné také zjistit nejčastěji využívaná zvířata ve vědeckých oborech. Lze tedy konstatovat, že nejčastější využití má opět zmiňovaná myš laboratorní a poté potkan laboratorní. Nejvíce se však využívají

v biologických studiích, kterými se rozumí takové studie, které nespádají do lékařství, farmacie, a zemědělství. Přesto mají tyto studie pro vědu velký význam a polovina (53,3 %) respondentů tuto možnost označila.



## 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ALTMANN F. D. (2006): Morče: společenské, milé, aktivní. Praha: Grada, 64 s.
- ANDĚRA M, HORÁČEK I. (2005) Poznáváme naše savce. Praha: Sobotáles. s. 117 – 118.
- ANONYMUS: Křečík čínský: [online]. Vystaveno 2011 [cit. 12. 1. 2017]. Dostupné z: <http://krecci-tlapicky.webnode.cz/druhy-kreku/krecik-cinsky/>
- ANONYMUS: Myši, potkani, pískomil, morče, křeček: [online]. Vystaveno 2013 [cit. 12. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.velaz.cz/>
- ANONYMUS: Pokusná zvířata [online]. Vystaveno 2017 [cit. 30. 1. 2017]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/ochrana-zvirat/aktualni-temata/pokusna-zvirata/>
- ANONYMUS: Projekt pokusů: [online]. Vystaveno 2005 [cit. 30. 1. 2017]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/zivotni-situace/podani-zadosti-na-ministerstvo-2.html>
- ANONYMUS: Vyhláška o ochraně pokusných zvířat [online]. Vystaveno 2015 [cit. 28. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-419>
- ANONYMUS: Zařízení pro laboratorní zvířata [online]. Vystaveno 2016 [cit. 28. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.trigonplus.cz/default.asp?nDepartmentID=2&nLanguageID=1>
- BÁRTOVÁ: Pokusy na živých zvířatech [online]. Vystaveno 2014 [cit. 27. 11. 2016]. Dostupné z: [http://mmp.vfu.cz/opvk2014/?title=teorie-pokusy\\_na\\_zviratech&lang=cz](http://mmp.vfu.cz/opvk2014/?title=teorie-pokusy_na_zviratech&lang=cz)
- BATROŠ L., JEBAVÝ L., RÖDL L., HOŘAVOVÁ L. (2005): Ochrana, chov a využití pokusných zvířat. Brno: Společnost pro vědu o laboratorních zvířatech, s. 14.

BAŽANT: Princip 3R podle Russela a Burche [online]. Vystaveno 2013 [cit. 15. 3. 2017]. Dostupné z: [http://bioinova.avcr.cz/sd/novinky/hlavni-stranka/news\\_0003.html](http://bioinova.avcr.cz/sd/novinky/hlavni-stranka/news_0003.html)

BENEŠOVÁ P.: Pokusných zvířat v Česku meziročně neubývá, loni jich bylo 230 tisíc [online]. Vystaveno 2015 [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z: [http://www.rozhlas.cz/zpravy/data/\\_zprava/pokusnych-zvirat-v-cesku-mezirocne-neubyva-loni-jich-bylo-230-tisic--1482696](http://www.rozhlas.cz/zpravy/data/_zprava/pokusnych-zvirat-v-cesku-mezirocne-neubyva-loni-jich-bylo-230-tisic--1482696)

BIENERTO VÁ-VAŠKŮ J. (2007): Praktikum z patologické fyziologie. Brno : Masarykova univerzita. s. 11.

CENDELÍN J., VOLLER J.: Laboratorní zvířata [online]. Vystaveno 2009 [cit. 11. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.lfp.cuni.cz/patofyziologie/materialy.htm>

ČTK: Počet pokusných zvířat v Česku se prakticky nezměnil [online]. Vystaveno 2016 [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z: [http://www.tyden.cz/rubriky/veda/priroda/pocet-pokusnych-zvirat-v-cesku-se-prakticky-nezmenil\\_394493.html](http://www.tyden.cz/rubriky/veda/priroda/pocet-pokusnych-zvirat-v-cesku-se-prakticky-nezmenil_394493.html)

DOUSEK J., A KOL. (2009): Program ochrany zvířat: situace v roce 2008 = Animal protection programme: situation in 2008. Liberec: Státní veterinární správa České republiky, 60s.

DRÁPELA R: Pokusy na primátech [online]. Vystaveno 2016 [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z: [http://www.rozhrani.com/cze/index.php?action=news\\_detail&id=558](http://www.rozhrani.com/cze/index.php?action=news_detail&id=558)

FLECKNELL P. A. (1984): The relief of pain in laboratory animals. *Laboratory Animals*, 18: 147-160.

FOX J. G., ANDERSON L. C., OTTO G. M., PRITCHETT-CORNING K. R., WHARY M. T. (2015): *Laboratory animal medicine*. Third edition. Amsterdam: Academic Press/Elsevier, 1673 s.

FRANCK D. (1996): *Etologie*. Praha: Karolinum, 323 s.

GABNER G. (2006): *Myš: chytrá, společenská, aktivní*. Praha: Grada, s. 37

- GABNER G. (2006): Potkan: chytrý, společenský, aktivní. Praha: Grada, s. 9
- HABARTOVÁ M., ŠIMŠÁLKOVÁ A.: Morčata [online]. Vystaveno 2010 [cit. 11. 1. 2017]. Dostupné z: [http://www.kralici.cz/morcata/pages.asp?f=jidelnicek#vitamin\\_c](http://www.kralici.cz/morcata/pages.asp?f=jidelnicek#vitamin_c)
- HESS L., SVOBODNÍK J., DVOŘÁČEK I. (1984): Anestézie laboratorních zvířat. Praha: Avicenum, s. 156.
- JEBAVÝ L. (2011): Chov laboratorních zvířat. Praha: Česká zemědělská univerzita, 210 s.
- JING B.: Ethical Arguments for 3R Principles for Animal Experimentation Burche [online]. Vystaveno 2007 [cit. 15. 3. 2017]. Dostupné z: [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-XNLX200705021.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-XNLX200705021.htm)
- KOŘÍNKOVÁ E. (2016): Pokusy na zvířatech ve světle právních předpisů. [Diplomová práce]. Brno, 112 s. Masarykovy univerzity, Právnická fakulta, katedra práva životního prostředí a pozemkového práva.
- KOTEK Z., MÍŠEK I. (1999a): Chov a využití pokusných zvířat. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, Institut celoživotního vzdělání, 181 s.
- KOTEK Z., MÍŠEK, I. (1999b): Chov a využití pokusných zvířat. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, Institut celoživotního vzdělání, 136 s.
- KOULOVÁ M. (2016): Právní úprava pokusů na zvířatech. [Diplomová práce]. Olomouc, 61 s. Univerzita Palackého v Olomouci, Právnická fakulta.
- KREBS Ch. (2014): Rodent biology and management. Integrative Zoology, 9: 229–230.
- LINHART J. (2007): Slovník cizích slov pro nové století. Litvínov: Dialog, s. 112.
- MAPARA M., THOMAS BS., BHAT K. M. (2012): Rabbit as an animal model for experimental research. Dental Research Journal, 9 (1): 111-118.

MÜLLEROVÁ H. (2015): Zvířata a paragrafy. Středisko společných činností AV ČR, v. v. i.: Ústav státu a práva AV ČR, v. v. i. 24 s.

MÜLLEROVÁ H., STEJSKAL V. (2013): Ochrana zvířat v právu. Praha: Academia, 490 s.

NEJEDLÝ K. (1965): Biologie a soustavná anatomie laboratorních zvířat. Praha: SPN. 375 s.

PHILLIPS C. (2009): The welfare of animals: the silent majority. London: Springer, 220 s.

POKORNÝ Z.: Křeček zlatý - syrský [online]. Vystaveno 2013 [cit. 12. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.chovzvirat.cz/zvire/1000-krecek-zlady-syrsky/>

POKORNÝ Z.: Křečík čínský [online]. Vystaveno 2013 [cit. 12. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.chovzvirat.cz/zvire/999-krecik-cinsky/>

POKORNÝ Z.: Pískomil mongolský [online]. Vystaveno 2015 [cit. 12. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.chovzvirat.cz/zvire/3096-piskomil-mongolsky/>

SAMIHA B.: The Importance of the 3R Principle of Municipal Solid Waste Management for Achieving Sustainable Development [online]. Vystaveno 2013 [cit. 15. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.mcser.org/journal/index.php/mjss/article/view/458>

SOBOTKA P. (2012): Patologická fyziologie. Praha: Karolinum, s. 9-10

SOUKUPOVÁ T. (2016): Práva zvířat a jejich etické souvislosti. [Bakalářská práce]. Brno, 41 s. Mendelova univerzity, Agronomická fakulta, Ústav aplikované a krajinné ekologie

STEJSKAL V. (2006): Úvod do právní úpravy ochrany přírody a péče o biologickou rozmanitost: právní stav k 1. 1. 2006. Praha: Linde, s. 478 – 480.

SUCKOW M. A., STEVENS K. A., WILSON R. P. (2012): The laboratory rabbit, guinea pig, hamster, and other rodents. Amsterdam: Academic Press/Elsevier, 1268 s.

TOUMA C., PALME R., SACHSER N. (2001). Different types of oestrous cycle in two closely related South American rodents (*Cavia aperea* and *Galea musteloides*) with different social and mating systems. *Reproduction The journal of the Society for Reproduction and Fertility*, 121: 781 – 801.

URBÁNKOVÁ M. (2012): Právní úprava pokusů na zvířatech. [Diplomová práce]. Brno, 75 s. Masarykovy univerzity, Právnická fakulta, katedra práva životního prostředí a pozemkového práva

VITALE A., MANCIOCCO A., ALLEVA E. (2009). The 3R principle and the use of non-human primates in the study of neurodegenerative diseases: The case of Parkinson's disease. *Elsevier journals*, 33: 33 – 47.

WEBSTER J. (2009): Životní pohoda zvířat: kulhání k Ráji. Praha: Práh, 291 s.

## 9. PŘÍLOHY

### **Seznam příloh:**

Příloha č. 1: Žádost o schválení projektu pokusů a projekt pokusů.

Příloha č. 2: Souhrnná tabulka s počet použitých pokusných zvířat v letech v letech 1994–2015.

Příloha č. 3: Ukázka dotazníku.

Příloha č. 1: Žádost o schválení projektu pokusů a projekt pokusů.

*Vyplňujte jen bílé kolonky!*

*Žádost i projekt vyplňujte na počítači; kolonky se zvětší automaticky podle množství textu.*

<b>Žádost o schválení projektu pokusů podle § 16a zákona č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů</b>		
<b>1.</b>	Identifikační údaje uživatele pokusných zvířat	
	<b>Žadatel - název právnické osoby nebo jméno, popřípadě jména, a příjmení fyzické osoby, která provozuje zařízení</b>	
	IČ, bylo-li přiděleno	Registrační číslo hospodářství <sup>1)</sup>
	Adresa sídla nebo místa podnikání žadatele (včetně PSČ a okresu)	
	Adresa místa, kde hodlá vykonávat uživatel pokusných zvířat svoji činnost, včetně přesného umístění, názvu, případně jiného označení jednotlivých prostor, kde má být činnost prováděna; pokud má být na základě žádosti v rozhodnutí stanoveno, že je možno používat pokusná zvířata i mimo zařízení, uvede žadatel specifikaci místa, kde bude činnost prováděna, zejména zda bude činnost prováděna ve volné přírodě a na jakém území	
	<b>Statutární orgán žadatele - titul, jméno, popřípadě jména, a příjmení</b>	
	<b>Osoba zmocněná k zastupování žadatele ve správním řízení<sup>2)</sup> - titul, jméno, popřípadě jména, a příjmení</b>	
Adresa pro doručování		
Telefon	E-mail	Datová schránka
Číslo jednací a spisová značka rozhodnutí o udělení oprávnění k používání pokusných zvířat a doba jeho platnosti		

2.	<p><b>SEZNAM OSOB, KTERÉ SE NA PROJEKTU POKUSŮ PODÍLEJÍ</b></p> <p><b>Vedoucí projektu pokusů</b> - titul, jméno, popřípadě jména, a příjmení a číslo osvědčení podle § 15d odst. 3 nebo § 15e odst. 1 zákona č. 246/1992 Sb.</p> <p><b>Zástupce vedoucího projektu pokusů</b>, je-li ustanoven - titul, jméno, popřípadě jména, a příjmení a číslo osvědčení podle § 15d odst. 3 nebo § 15e odst. 1 zákona č. 246/1992 Sb.</p> <p><b>Osoba odpovědná za péči o pokusná zvířata</b> - titul, jméno, popřípadě jména, a příjmení a číslo osvědčení podle § 15d odst. 3 nebo § 15e odst. 1 zákona č. 246/1992 Sb.</p> <p><b>Určený veterinární lékař, příp. kvalifikovaný odborník</b> - titul, jméno, popřípadě jména, a příjmení; u kvalifikovaného odborníka uveďte rovněž číslo osvědčení podle § 15d odst. 3 nebo § 15e odst. 1 zákona č. 246/1992 Sb.</p> <p><b>Osobní údaje statutárního orgánu, který je odpovědný za dodržování zákona č. 246/1992 Sb.</b> - titul, jméno, popřípadě jména, a příjmení, datum a místo narození</p> <p><b>Osoba, která řídí činnost odborné komise pro zajišťování dobrých životních podmínek pokusných zvířat</b> - titul, jméno, popřípadě jména, a příjmení a číslo osvědčení podle § 15d odst. 3 nebo § 15e odst. 1 zákona č. 246/1992 Sb.</p> <p><b>Ostatní osoby</b> - tituly, jména, příjmení a čísla osvědčení podle § 15d odst. 3 nebo § 15e odst. 1 nebo § 15d odst. 4 nebo § 15e odst. 2 zákona č. 246/1992 Sb.</p>
3.	<p><b>Název projektu pokusů, úkolu studie, případně označení grantu</b></p>
4.	<p><b>Původ pokusných zvířat</b></p> <p><b>Význam a zdůvodnění používání pokusných zvířat, včetně jejich odhadovaného počtu, druhů a stadií vývoje</b></p> <p><b>Význam a zdůvodnění pokusů</b></p>
5.	<p><b>Uplatnění metod v zájmu nahrazení a omezení používání pokusných zvířat a šetrného zacházení s nimi</b></p>
6.	<p><b>Plánované použití znecitlivění, prostředků snižujících bolest nebo jiných metod tlumících bolest</b></p>



7.	<b>Případné omezení a zmírnění všech forem utrpení pokusných zvířat od narození po smrt a zabránění tomuto utrpení</b>	
8.	<b>Používání hledisek humánního zacházení s pokusnými zvířaty</b>	
9.	<b>Pokusné nebo pozorovací strategie a statistický plán pro minimalizaci počtu pokusných zvířat, jejich bolesti, utrpení a strachu a případného dopadu na životní prostředí</b>	
10.	<b>Opětovné použití pokusných zvířat (je-li s ním počítáno) a jeho kumulativní dopad na daná pokusná zvířata</b>	
11.	<b>Navrhované klasifikace závažnosti pokusů</b>	
	<i>Odpovídající zařazení označte křížkem (x) do prázdného políčka</i>	
	pokusy, při nichž již pokusné zvíře nenabude vědomí	
	Mírné	
	Střední	
	Závažné	
12.	<b>Zabránění případnému neodůvodněnému opakování pokusů</b>	
13.	<b>Podmínky umístění a chovu pokusných zvířat a péče o ně</b>	
14.	<b>Metody usmrcování pokusných zvířat</b>	
	<i>Odpovídající metody označte křížkem (x) do prázdného políčka</i>	
	předávkování anestetikem	
	upoutaný projektil	
	oxid uhličitý	
	zlomení vazů	
	tupý úder do hlavy	
	oddělení hlavy od trupu	
	omráčení elektrickým proudem	
	inertní plyny (Ar, N)	
	zastřelení volným projektilem odpovídající střelnou zbraní a střelivem	
15.	Datum	Razítko a podpis žadatele

***Tuto tabulku vyplňuje státní orgán příslušný ke schvalování projektů pokusů***

**Razítko a podpis státního orgánu příslušného ke schvalování projektů pokusů**

**Poznámky:**

<sup>1)</sup> § 2 písm. c) vyhlášky č. 136/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti označování zvířat a jejich evidence a evidence hospodářství a osob stanovených plemenářským zákonem, ve znění pozdějších předpisů.

<sup>2)</sup> Vyplní se v případě, je-li odlišná od statutárního orgánu.

**Nedílnou součástí žádosti je návrh projektu pokusů** (viz níže), včetně písemného stanoviska odborné komise pro zajišťování dobrých životních podmínek pokusných zvířat k předloženému projektu pokusů.

**Přílohy žádosti:**

- a) netechnické shrnutí projektu pokusů,
- b) plná moc osoby zmocněné k zastupování ve správním řízení,
- c) doložení kvalifikace (kopie potřebných dokladů) všech osob uvedených v bodě 2,
- d) veterinární podmínky pro provádění pokusů na pokusných zvířatech stanovené příslušnou krajskou veterinární správou v případech uvedených v jiném právním předpise (zákon č. 166/1999 Sb., veterinární zákon).

<b>PROJEKT POKUSŮ</b>				
<b>podle § 16a zákona č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů</b>				
<b>1.</b>	<b>Žadatel - název právnické osoby nebo jméno, popřípadě jména, a příjmení fyzické osoby, která provozuje zařízení</b>			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">IČ, bylo-li přiděleno</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 30%;">Registrační číslo hospodářství<sup>1)</sup></td> </tr> </table>	IČ, bylo-li přiděleno		Registrační číslo hospodářství <sup>1)</sup>
IČ, bylo-li přiděleno		Registrační číslo hospodářství <sup>1)</sup>		
	Adresa sídla nebo místa podnikání žadatele (včetně PSČ a okresu)			
	<b>Vedoucí projektu pokusů - titul, jméno, popřípadě jména, a příjmení a číslo osvědčení podle § 15d odst. 3 nebo § 15e odst. 1 zákona č. 246/1992 Sb.</b>			
<b>2.</b>	<b>Název projektu pokusů, úkolu studie, případně označení grantu</b>			
<b>3.</b>	<b>Podrobná charakteristika cílů studie s uvedením konkrétního očekávaného přínosu, včetně charakteristiky aplikovaných látek, nebo zařazení látek do indikačních skupin, s výjimkou výstupní kontroly šarží látek</b>			
<b>4.</b>	<b>Účel plánovaných pokusů podle § 18 zákona č. 246/1992 Sb.</b>			
	<i>Odpovídající zařazení označte křížkem (x) do prázdného políčka</i>			
	a) základní výzkum			
	b1) translační nebo aplikovaný výzkum s cílem zabránit a předejít onemocnění, špatnému zdravotnímu stavu nebo jiným anomáliím nebo jejich následkům u lidí, zvířat nebo rostlin a diagnostikovat je nebo léčit			
	b2) translační nebo aplikovaný výzkum s cílem posoudit, zjistit, regulovat nebo upravit fyziologické předpoklady lidí, zvířat nebo rostlin			
	b3) translační nebo aplikovaný výzkum s cílem zlepšit životní podmínky a podmínky produkce zvířat chovaných k zemědělským účelům			
	c) jakýkoli z cílů uvedených v písmenu b) při vývoji, výrobě nebo zkoušení kvality, účinnosti a nezávadnosti léčiv, potravin, krmiv a jiných látek nebo výrobků			
	d) ochrana přírodního prostředí v zájmu zdraví nebo dobrých životních podmínek lidí nebo zvířat			
	e) výzkum zaměřený na zachování druhů			
	f) vyšší vzdělávání nebo odborná příprava za účelem získání, udržení nebo zlepšení odborných znalostí			
	g) trestní řízení a jiné soudní řízení			
<b>5.</b>	<b>Podrobný popis pokusu a činnosti s pokusnými zvířaty</b>			

<b>6.</b>	<b>Prohlášení žadatele o průkazu nezbytnosti pokusu nebo uvedení právního předpisu, který provedení pokusu ukládá, včetně zdůvodnění, proč nelze pokus na pokusném zvířeti nahradit alternativními metodami</b>	
<b>7.</b>	<b>Způsob značení pokusných zvířat v pokusu</b>	
<b>8.</b>	<b>Umístění pokusných zvířat během pokusu nebo u volně žijících zvířat místo pokusu</b>	
<b>9.</b>	<b>Časový plán jednotlivých fází pokusu na pokusných zvířatech, včetně data jeho ukončení</b>	
<b>10.</b>	<b>Úroveň operačního vybavení a způsob pooperační péče</b>	
<b>11.</b>	<b>Způsob naložení s pokusnými zvířaty po ukončení pokusu</b>	
<b>12.</b>	<b>Uvedení zdravotního rizika pro další pokusná zvířata a pro zaměstnance</b>	
<b>13.</b>	<b>Údaj o úrovni podmínek správné laboratorní praxe (je-li to požadováno jinými právními předpisy – např. zákon o léčivech, zákon o chemických látkách a chemických přípravcích, apod.)</b>	
<b>14.</b>	Datum	Razítko a podpis žadatele
		Podpis vedoucího projektu pokusů

*Tuto tabulku vyplňuje odborná komise pro zajištění dobrých životních podmínek pokusných zvířat*

**STANOVISKO ODBORNÉ KOMISE PRO ZAJIŠŤOVÁNÍ DOBRÝCH ŽIVOTNÍCH  
PODMÍNEK POKUSNÝCH ZVÍŘAT K PŘEDLOŽENÉ ŽÁDOSTI A K PROJEKTU POKUSŮ**

Členové odborné komise		Datum
Jméno	Podpis	

*Tuto tabulku vyplňuje státní orgán příslušný ke schvalování projektů pokusů*

<b>Státní orgán příslušný ke schvalování projektů pokusů potvrzuje, že tento projekt pokusů byl schválen rozhodnutím – číslo jednací, spisová značka, ze dne</b>	
<b>Razítko a podpis státního orgánu příslušného ke schvalování projektů pokusů</b>	

**Poznámka:**

- <sup>1)</sup> § 2 písm. c) vyhlášky č. 136/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti označování zvířat a jejich evidence a evidence hospodářství a osob stanovených plemenářským zákonem, ve znění pozdějších předpisů.

Příloha č. 2: Souhrnná tabulka s počet použitých pokusných zvířat v letech 1994–2015.

POČET POUŽITÝCH POKUSNÝCH ZVÍŘAT V ČR V LETECH 1994 - 2015																							
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Myš laboratorní	133264	129086	131052	117590	113700	101967	111421	96393	91879	81917	83792	87468	81046	77253	90524	75827	69777	72855	78032	89344	81533	73840	
Potkan laboratorní	53471	55778	43689	48033	44560	35260	37443	39121	36995	37919	36687	41971	40981	39699	33158	33736	35485	30829	31683	27349	27731	28823	
Morče domácí	14182	15674	14528	11737	13330	11368	9669	9846	8448	7431	6458	4213	4014	3361	2569	3218	3259	3304	2949	4276	3190	1423	
Křeček zlatý	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	195	190	286	194	131	92	119	412	322	108	48	
Křeček čínský	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	0	0	
Pískomil mongolský	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	138	37	
Ostatní hlodavci	2889	2767	4281	2633	2367	2382	2713	5034	5921	2208	4931	6009	3079	3100	1264	1922	1648	1316	1777	1366	1886	693	
Kralík domácí	9357	9064	9314	7495	12132	12137	9974	8631	7770	5627	5583	5716	6406	4770	5550	5815	6538	7677	7484	7428	3790	4992	
Kočka domácí	310	36	31	87	27	43	24	40	23	22	44	29	28	52	45	60	62	181	65	289	244	341	
Pes domácí	1395	266	257	313	390	315	248	202	233	277	236	265	371	301	552	825	851	1386	1793	888	737	852	
Fretka	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	92	159	231	184	122	108	168	196	66	0	44	
Ostatní šelmy	22	15	9	37	39	6	18	21	23	54	3	2	16	51	45	21	46	48	80	53	5	10	
Koně, oslí a křivčenci	348	34	14	30	74	60	541	189	182	213	209	326	317	298	372	479	578	595	382	133	179	113	
Prase domácí	6288	1677	2163	1207	7122	2264	2685	2122	1384	2361	2246	1514	1599	2433	2282	4445	2975	2248	2552	2229	1777	2061	
Koza domácí	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	181	60	173	304	166	78	95	104	106	810	176	318
Ovce domácí	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	371	714	1081	1174	1092	1138	1668	1149	1159	1202	1169	1183
Kozy a ovce	1532	327	326	294	295	249	350	620	859	758	552	774	1254	1478	1258	1216	1763	1253	1265	2012	1345	1501	
Tur domácí	4489	951	759	689	751	1031	828	763	1160	1182	1013	806	1280	1061	785	895	1008	780	2425	2296	600	1911	
Poloopice	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kosmani a tamarini	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
Makak jávský	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	0	0	6
Makak rhesus	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	64	63	51
Kočkodani	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
Paviáni	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
Kotulové	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
Ostatní opice	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
Opice	2	18	11	1	22	49	75	92	101	75	82	51	51	81	80	63	42	30	0	64	63	57	
Lidoopi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostatní savci	319	220	416	118	312	130	139	153	893	3833	592	273	517	813	2431	2903	2649	2519	2656	2502	2188	36	
Kur domácí	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	24467	22397	22958
Ostatní ptáci	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	4268	3585	2971
Ptáci	175570	40845	16903	17646	28613	28931	77472	13030	38805	31534	11348	9610	24806	54621	8305	24838	17544	14031	26257	28735	25982	25029	
Plazi	50	42	70	63	107	13	165	162	429	254	649	755	1038	1662	996	1025	752	1258	801	1260	686	483	
Skokan hnědý a levhartí	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	150	150	100
Drápatka vodní a tropická	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	90	110	135
Ostatní obojživelníci	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3176	4136	675
Obojživelníci	1587	444	313	74	525	351	299	574	850	13570	663	293	3548	2951	3016	3004	3784	3989	47	3476	4306	910	
Danlo průhované	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	2318	1595	2729
Ostatní ryby	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	67749	73281	87447
Ryby	154453	32409	14073	8388	8372	10002	11633	47001	42810	32816	56116	73566	73507	73959	58126	64297	67786	73656	69417	70067	74876	90776	
Hlavonožci	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	0	0	0
<b>Četkem</b>	<b>559528</b>	<b>289655</b>	<b>238209</b>	<b>216435</b>	<b>232738</b>	<b>206558</b>	<b>265697</b>	<b>223994</b>	<b>238765</b>	<b>222051</b>	<b>211788</b>	<b>233995</b>	<b>244279</b>	<b>268414</b>	<b>211674</b>	<b>224828</b>	<b>216807</b>	<b>218270</b>	<b>231408</b>	<b>244167</b>	<b>231397</b>	<b>234366</b>	

V roce 1994 jsou počty zvířat uvedeny zřejmě i včetně embryí.

N - nesledovaný údaj

od 1. 1. 2013 došlo ke změnám ve sledovaných druzích v důsledku transpozice směrnice 2010/63/EU

MŽP - ČMZ  
2016

Příloha č. 3: Ukázka dotazníku.

*Dobrý den,*

*jsem studentkou Zemědělské fakulty, Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a zpracovávám diplomovou práci na téma „Využití pokusných zvířat v ČR“. Důležité je pro mou práci prozkoumat a následně zmapovat používání pokusných zvířat v České republice. Odpovědi poslouží ke zjištění informací ohledně pokusů na zvířatech a následně dojde k jejich vyhodnocení a ke zpracování dat.*



*Prosím Vás tímto o vyplnění následujícího dotazníku, který Vám nezabere více než 15 minut. Získané informace použiji pouze pro svou práci.*

*Pokud není uvedeno jinak, uveďte prosím u každé otázky pouze jednu odpověď.*

---

**1. Která z uvedených zvířat nejčastěji používáte k pokusům? (možno označit více odpovědí)**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Myš laboratorní    | <input type="checkbox"/> Kur domácí                 |
| <input type="checkbox"/> Potkan laboratorní | <input type="checkbox"/> Ryby                       |
| <input type="checkbox"/> Morče domácí       | <input type="checkbox"/> Obojživelníci              |
| <input type="checkbox"/> Kočka domácí       | <input type="checkbox"/> Hlavonožci                 |
| <input type="checkbox"/> Pes domácí         | <input type="checkbox"/> Jiné (uveďte prosím jaké): |
| <input type="checkbox"/> Makak rhesus       | _____   |

**2. Dokážete přibližně odhadnout počet Vámi používaných pokusných zvířat za rok?**

- 1 – 100
- 101 – 500
- 501 <

**3. Jaký systém chovu u zvířat využíváte?**

- Otevřený/ konvenční
- Bariérový
- Izolátorový

**4. Jaký biomodel je pro Vás nevhodnější?**

- Zvířata konvenční
- SPF - "specific pathogen free "
- Axenická - germ - free
- Gnotobiotická
- Jiné (uved'te prosím, uved'te jaké): \_\_\_\_\_

**5. Jaký typy kmenů laboratorních zvířat nejčastěji požadujete?**

- Outbrední populace
- Inbrední kmeny
- Kongenní a koisogenní kmeny
- Rekombinantní inbrední kmeny
- Mutantní kmeny
- Transgenní kmeny
- Knock-out technologie

**6. Klade Vaše organizace důraz na etické zásady 3R (Replacement, Reduction, Refinement)?**

- ANO
- NE

**7. Máte osvědčení podle § 15d odst. 3 nebo § 15e odst. 1 zákona č. 246/1992 Sb.?**

- ANO
- NE

**8. Na jaké výzkumné odvětví se nejčastěji soustředíte?**

- Lékařství
- Farmacie
- Zemědělství
- Kosmetika
- Biologické studie
- Jiné (uved'te prosím jaké): \_\_\_\_\_



**9. Je podle Vás výzkum založený na pokusech na zvířatech nezbytný?**

ANO

NE

**10. Je podle Vás výzkum založený na pokusech na zvířatech spolehlivý?**

ANO

NE

**11. Provádíte aktuálně nějaký experiment na zvířatech?**

ANO

NE

**12. Jaké finanční příjmy jsou pro Vás výzkum nejdůležitější?**

Granty GAČR

Granty TAČR

Ministerské granty

Zahraniční granty

Ostatní poskytovatelé

Jiné (uveďte prosím jaké): \_\_\_\_\_

**13. Kolik let působíte v oblasti experimentů na zvířatech?**

< 2 roky

2 – 5 let

6 – 10 let

> 10 let

**14. Snížil se za dobu Vaší působnosti v laboratoři počet pokusných zvířat?**

ANO

NE

**15. Napište prosím, v jaké organizaci pracujete (poslouží pouze pro vyhodnocení).**

*Velice Vám děkuji za Váš čas a ochotu.*

*Bc. Lucie Mrázková*