

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Bakalářská práce

Ekonomika chovu potkanů

David Kober

© 2016 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

David Kober

Provoz a ekonomika

Název práce

Ekonomika chovu potkanů

Název anglicky

Economics of Rat Breeding

Cíle práce

Cílem práce je charakterizovat chov potkana obecného, ekonomiku konkrétního chovu, dále navrhnout možná opatření na zlepšení ekonomiky chovu.

Dílní cíle:

- charakterizovat chov potkana (*Rattus norvegicus*)
- analyzovat ekonomickou stránku konkrétního chovu
- kvantifikace rentability
- navrhnout možná opatření na zlepšení rentability

Metodika

Využitý metodický aparát: studium a analýza odborné literatury k danému tématu, polostandardizované rozhovory, kalkulace nákladů, kvantifikace výnosů, analýza bodu zvratu, ukazatel haléřové nákladovosti, rentabilita nákladů.

Harmonogram:

1. Úvod 05/15
2. Cíl 05/15
3. Metodika 05/15
4. Literární rešerše 09/15
5. Výsledky 12/15
6. Závěry 03/16.

Doporučený rozsah práce

40 – 60 stran

Klíčová slova

potkan, *Rattus norvegicus*, chov potkanů, ekonomika chovu, ekonomická efektivnost

Doporučené zdroje informací

HORÁKOVÁ, A. *Potkan*. Rudná u Prahy: Robimaus, 2011. ISBN 978-80-87293-25-6.

KOŘÍNEK, M. *Velká kniha pro chovatele savců*. Olomouc: Rubico, 2000. ISBN 80-85839-52-0.

PAVELKOVÁ, D. – KNÁPKOVÁ, A. – ŠTEKER, K. *Finanční analýza : komplexní průvodce s příklady*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4456-8.

SYNEK, M. – KISLINGEROVÁ, E. *Podniková ekonomika*. V Praze: C.H. Beck, 2015. ISBN 978-80-7400-274-8.

SYNEK, M. *Manažerská ekonomika*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3494-1.



Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Michal Malý, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 20. 11. 2015

prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 20. 11. 2015

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 11. 03. 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Ekonomika chovu potkanů" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14. 3. 2016

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Michalovi Malému, Ph.D., vedoucímu práce, za odborný dozor a cenné rady při tvorbě této bakalářské práce. Také bych rád poděkoval svým rodičům za podporu a poskytnutí podkladů nutných pro zpracování práce. Dále bych rád poděkoval své sestře za praktické připomínky.

Ekonomika chovu potkanů

Souhrn

Bakalářská práce se zabývá profesním chovem potkanů, zpracovává vybrané ekonomické ukazatele, na základě kterých vyhodnocuje ekonomickou stránku chovu o velikosti 252 dospělých chovných zvířat v systému intermitentní polygamie. V teoretické části jsou zpracovány ekonomické veličiny potřebné k analýze chovu, dále je vytvořen přehled základní biologie potkana, technologie chovu a způsobů plemenitby. V praktické části jsou aplikovány vybrané ekonomické veličiny na konkrétní chov. Praktická část se zaměřuje na ekonomické porovnání dvou nejpoužívanějších způsobů chovu, intermitentní polygamie a permanentní monogamie. Při využití intermitentní polygamie je výhodou nízký počet samců potřebných v chovu, naproti tomu v permanentní monogamii dochází ke zkrácení délky produkčního cyklu samice a tím k větší produktivitě samic. Na základě vyhodnocení a porovnání ekonomických ukazatelů pro zmíněné způsoby chovu je jednoznačně určen hospodárnější způsob chovu, intermitentní polygamie. Oba způsoby chovu jsou rentabilní, permanentní monogamie však podstatně méně. V závěru práce jsou shrnuty nejzásadnější poznatky dané problematiky mající vliv na ekonomiku chovu potkanů.

Klíčová slova: živočišná produkce, profesní chov, potkan, *Rattus norvegicus*, chov potkanů, ekonomika chovu, ekonomická efektivnost, intermitentní polygamie, permanentní monogamie

Economics of Rat Breeding

Summary

The bachelor thesis deals with professional breeding of brown rat, processes selected economic indicators upon which the economic aspects of breeding is evaluated. The breeding includes 252 adult breeding animals stabled in system of intermittent polygamy. Theoretical part is presenting economic factors which are necessary to analyse the breeding, further creating an overview of the basic biology of rat, breeding technology and methods of breeding. In the practical part the selected economic indicators are applied to a particular breed. Practical part focuses on the economic comparison of the two most common ways of brown rat breeding, intermittent polygamy and permanent monogamy. When using intermittent polygamy advantage is in having a low number of males in the breeding, on the other hand permanent monogamy is shortening the production cycle of females that leads to greater productivity of females. Based on the evaluation and comparison of economic indicators for the mentioned breeding methods the economical way of breeding is uniquely identified to be intermittent polygamy. Both breeding methods are cost-effective, permanent monogamy but considerably less. In conclusion the most important findings of the issues affecting the economy of brown rats breeding are summarized.

Keywords: livestock production, professional breeding, rat, *Rattus norvegicus*, brown rat breeding, economics of breeding, economic efficiency, intermittent polygamy, permanent monogamy

Obsah

1	Úvod.....	6
2	Cíl práce a metodika	7
2.1	Cíl práce.....	7
2.2	Metodika	8
2.2.1	Náklady.....	8
2.2.2	Kalkulace nákladů.....	9
2.2.3	Výnosy.....	12
2.2.4	Stanovení limitu variabilních a fixních nákladů, limitu ceny.....	12
2.2.5	Výsledek činnosti podniku.....	14
2.2.6	Analýza bodu zvratu	14
2.2.7	Cash flow	15
2.2.8	Ukazatele nákladovosti, rentability.....	16
2.2.9	Investice	18
2.2.10	Peněžní toky pro hodnocení ekonomické efektivity projektu.....	21
3	Literární rešerše	22
3.1	Zařazení potkana do systému živočichů	22
3.2	Charakteristika hlodavců	22
3.3	Obecná charakteristika potkana	22
3.4	Biologie potkana	23
3.4.1	Morfologie a fyziologie	23
3.4.2	Etologie.....	24
3.4.3	Reprodukce	24
3.5	Technika chovu.....	27
3.5.1	Ustájení, používané technologie	27
3.5.2	Požadavky na prostředí	28
3.5.3	Výživa a krmění.....	29
3.5.4	Napájení	30
3.5.5	Metody plemenitby a připouštění	31
3.5.6	Manipulace a fixace	31
3.5.7	Značení zvířat	32

3.5.8	Transport.....	32
3.5.9	Eutanazie.....	32
3.6	Welfare v chovu.....	33
3.7	Nejčastěji se vyskytující nemoci potkana v chovech.....	34
3.7.1	Poruchy zdraví související s technologií chovu.....	34
3.7.2	Ostatní poruchy zdraví.....	35
3.8	Chovné cíle	35
3.8.1	Laboratorní využití	35
3.8.2	Krmné využití	36
3.8.3	Šlechtění potkanů.....	36
3.8.4	Potkan jako mazlíček	36
4	Praktická část.....	37
4.1	Počáteční investice.....	37
4.2	Provozní výdaje	37
4.3	Produktivita chovu.....	38
4.4	Příjmy.....	38
4.5	Kalkulace nákladů.....	39
4.6	Fixní a variabilní náklady	42
4.7	Ekonomika chovu v systému permanentní monogamie	42
4.8	Stanovení limitu variabilních a fixních nákladů, limitu ceny.....	43
4.9	Analýza bodu zvratu	44
4.9.1	Bod zvratu při chovu v systému intermitentní polygamie.....	44
4.9.2	Bod zvratu při chovu v systému permanentní monogamie.....	46
4.10	Výpočet cash flow	48
4.11	Výpočet nákladovosti, rentability.....	51
4.12	Investice	52
5	Závěr.....	55
6	Seznam použitých zdrojů.....	57
7	Přílohy.....	59

Seznam tabulek

Tabulka 1: Základní anatomické a fyziologické údaje (Černošek a kol., 1979)	24
Tabulka 2: Postnatální vývin laboratorních potkanů (Marhan, 1983)	27
Tabulka 3: Požadavky laboratorního potkana na obsah živin v krmné dávce (Jebavý a kol., 2011)	30
Tabulka 4: Orientační spotřeba vody při krmení granulovanou dietou s 10 % vody (Jebavý a kol., 2011)	30
Tabulka 5: Počáteční investice pro chov potkanů (vlastní zpracování dle interních zdrojů podniku)	37
Tabulka 6: Provozní výdaje (vlastní zpracování dle interních zdrojů podniku)	38
Tabulka 7: Fixní a variabilní náklady (vlastní zpracování dle interních zdrojů podniku)	42
Tabulka 8: Změna provozních nákladů při chovu v párech (vlastní zpracování)	43
Tabulka 9: Limit variabilních a fixních nákladů, limit ceny (vlastní zpracování)	44
Tabulka 10: Prodeje v letech 2011 – 2015 (vlastní zpracování dle interních zdrojů podniku)	48
Tabulka 11: Cash flow v letech 2011 - 2015 (vlastní zpracování)	49
Tabulka 12: Predikce cash flow na rok 2016 v Kč (vlastní zpracování)	50
Tabulka 13: Ukazatele nákladovosti, rentability (vlastní zpracování)	51
Tabulka 14: Ukazatele nákladovosti, rentability při použití systému permanentní monogamie (vlastní zpracování)	51
Tabulka 15: Počáteční výdaje v konkrétním chovu (vlastní zpracování dle interních zdrojů podniku)	52
Tabulka 16: Investiční výdaje v případě systému permanentní monogamie (vlastní zpracování)	53
Tabulka 17: Čistá současná hodnota intermitentní polygamie (vlastní zpracování)	53
Tabulka 18: Čistá současná hodnota permanentní monogamie (vlastní zpracování)	54

Seznam grafů

Graf 1: Bod zvratu - systém intermitentní polygamie, cena 18 Kč (vlastní zpracování)	45
Graf 2: Bod zvratu - systém intermitentní polygamie, cena 20 Kč (vlastní zpracování)	45
Graf 3: Bod zvratu - systém intermitentní polygamie, cena 15 Kč (vlastní zpracování)	46
Graf 4: Bod zvratu - systém permanentní monogamie, cena 18 Kč (vlastní zpracování) ...	46
Graf 5: Bod zvratu - systém permanentní monogamie, cena 20 Kč (vlastní zpracování) ...	47
Graf 6: Bod zvratu - systém permanentní monogamie, cena 15 Kč (vlastní zpracování) ...	47
Graf 7: Cash flow v letech 2011 – 2015 (vlastní zpracování)	49
Graf 8: Cash flow v letech 2011 - 2015 při použití permanentní monogamie (vlastní zpracování)	50

1 Úvod

Potkan (*Rattus norvegicus*) je řazen do řádu hlodavců (*Rodentia*), čeleď myšovití (*Muridae*). Do této čeledi patří kromě potkana také myš domácí (*Mus musculus*) a krysa obecná (*Rattus Rattus*). Všechny zmíněné druhy se naučily žít v blízkosti člověka a hojně využívat výhody, které jsou s tím spojené. Neomezené množství potravy a vody, přístřeší. Jsou to přenašeči chorob a parazitů, často narušují elektrické vedení. Lidé se jich snaží zbavit pomocí rodenticidů či různých pastí. Potkani a jiní hlodavci však nemusí být pouze škodliví. Jejich inteligence, rychlá reprodukce, velký počet mláďat v jednom vrhu a relativní nenáročnost chovu, dělá zejména z potkana a myši domácí vhodné druhy pro laboratorní účely.

Počátky chovu potkanů jsou známy už od 19. století. Potkan obecný, původem z východní Asie, vytlačoval v Evropě krysu obecnou a krysaři, kteří se při své práci setkávali se stovkami potkanů, mnohdy odchyťovali a chovali zajímavě zbarvené jedince. Tito potkani byli dále množeni a prodáváni jako domácí či laboratorní zvířata. Tím byl umožněn chov potkanů nejen krysařům, ale také běžnému obyvatelstvu. Lidé si brzy povšimli, že potkan je pozoruhodné, inteligentní a přátelské zvíře. Chov potkanů se stal oblíbeným koníčkem. Začátkem 20. století byla pořádána první potkaní výstava, v roce 1976 byl založen klub chovatelů potkanů National Fancy Rat Society, po kterém následovalo mnoho dalších. V České republice byla v roce 1999 založena Základní organizace chovatelů morčat a jiných drobných hlodavců zastřešovaná Českým svazem chovatelů.

Potkan je velice zajímavým tvorem. Chová se pro laboratorní účely, krmné účely, například do zoologických zahrad, šlechtitelské účely a mnohdy také jako domácí mazlíček. Jeho chov může být nejen koníčkem, ale také ekonomickou činností, na což se bude zaměřovat tato práce.

Pro obor provoz a ekonomika je tato práce prospěšná z hlediska bližšího studia ekonomiky živočišné produkce a metod potřebných pro charakteristiku ekonomické stránky chovu. Aplikace těchto metod v praxi a jejich osvojení rozšíří rozhled nad rámec výuky a umožní budoucí profesní využití. Může sloužit jako podklad pro chovatele potkanů a to jak z hlediska věcného, tak z hlediska ekonomického.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem práce je analyzovat ekonomickou náročnost profesního chovu potkanů na základě vyhodnocení vybraných ekonomických ukazatelů. Syntézou získaných poznatků následně určit možný přínos pro člověka jako zdroj vedlejších příjmů.

Díličími cíli bakalářské práce jsou:

- charakterizovat chov potkana (*Rattus norvegicus*)
- analyzovat ekonomickou stránku konkrétního chovu
- kvantifikace rentability
- navrhnout možná opatření na zlepšení rentability

Charakteristika chovu bude zahrnovat popis potkana, jeho chování, rozmnožování, techniku chovu, budou uvedeny nejčastější zdravotní problémy. Analýza ekonomické stránky konkrétního chovu bude založena na aplikaci vybraných ekonomických metod a vyhodnocení výsledků. Součástí práce bude kvantifikace nákladů, výnosů a celkové rentability. Kvantifikace rentability bude zpracována na základě údajů konkrétního chovu. Pomocí bližší analýzy ekonomiky chovu potkanů budou charakterizovány případné nedostatky, které vedou ke snížení rentability.

2.2 Metodika

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. Teoretická část je založena na studiu odborné literatury z oblasti chovu potkanů a podnikové ekonomiky. V práci bude provedena charakteristika ekonomických veličin potřebných pro analýzu konkrétního chovu. Praktická část je zaměřena na aplikaci vybraných metod na konkrétní chov. Metodika práce je založena na shromáždění potřebných dat a jejich zpracování, které povede k dosažení stanovených cílů.

2.2.1 Náklady

Náklady jsou jedním ze základních prvků ekonomické činnosti, jsou důležitým ukazatelem kvality činnosti podniku. Náklady v peněžních jednotkách vyjadřují účelově zaměřenou spotřebu vstupních výrobních faktorů danou činností podniku v určitém období. Tato spotřeba je zaměřená na určitý výsledek činnosti podniku. Při správném hospodaření se náklady zpětně vracejí do podniku v peněžním vyjádření, ve formě výnosů. (Martinovičová a kol., 2014)

Podle jejich závislosti na změnách objemu výroby dělíme náklady na fixní a variabilní. Variabilní náklady jsou proměnlivé při změně objemu výroby. Mohou růst stejně rychle jako objem výroby (proporcionální), rychleji než objem výroby (nadproporcionální), nebo pomaleji než objem výroby (podproporcionální). V praxi je největší snaha ovlivňovat nadproporcionální variabilní náklady, které nejvíce zatěžují ekonomiku podniku. Druhá složka nákladů v tomto pojetí není závislá na objemu výroby, nazýváme ji fixní náklady. Tyto náklady jsou nutné z hlediska zabezpečení chodu podniku jako celku. Jejich neměnnost však není absolutní, například při rozsáhlé změně výrobního programu dochází k jejich nárůstu či poklesu. Tato změna na rozdíl od variabilních nákladů není plynulá. Toto rozdělení má význam pouze v krátkém období, neboť v dlouhém období dochází i ke změnám fixních nákladů. (Synek a kol., 2011)

Podnik může při špatné situaci na trhu uvažovat o pozastavení činnosti. Při zastavení činnosti lze ušetřit za variabilní náklady vznikající při produkci (např. materiál k výrobě), pokud výroba klesne na nulu, variabilní náklady budou též nulové. Fixní náklady vznikají i v případě, že se nevyrobí (např. nájemné). Podnik bude tedy ochoten krátkodobě fungovat

se ztrátou, pokud nebude větší než fixní náklady, které by musel hradit i v případě zastavení činnosti. (Holman, 2012)

Vztah nákladů a objemu produkce zachycuje matematická funkce, kterou nazýváme nákladová funkce. Z funkce lze vyvodit, že s růstem objemu produkce náklady na jednotku produkce klesají, neboť fixní náklady jsou děleny větším objemem produkce. Tento jev je nazýván degrese fixních nákladů. Jde o jeden z hlavních způsobů zvyšování hospodárnosti podniku. (Synek, Kislingerová a kol., 2015)

2.2.2 Kalkulace nákladů

Kalkulace nákladů vytváří přehled jednotlivých dílčích nákladů a jejich úhrn na kalkulační jednici. Kalkulační jednice určuje výkon (výrobek, polotovar) vymezený měřicí jednotkou např. jednotkou množství (kusy), hmotnosti (kg, t), času (h). Jednotlivé složky jsou vyčíslovány v kalkulačních položkách. Kalkulační položky dělíme do dvou základních skupin – přímé náklady a režijní náklady. Mezi přímé náklady řadíme přímý materiál (suroviny, základní materiál), přímé mzdy a ostatní přímé náklady (např. náklady za opravy). Mezi režijní náklady (též nepřímé) řadíme výrobní (provozní) režie, správní režie, odbytové náklady. Uvedené členění je obecné, pro jeho praktické využití je vhodné přistoupit k úpravě, která zachytí specifika konkrétního podniku. (Synek a kol., 2011)

Všeobecný kalkulační vzorec (Synek a kol., 2011):

1. přímý materiál
2. přímé mzdy
3. ostatní přímé náklady
4. výrobní (provozní) režie
5. správní režie
6. odbytové náklady
7. zisk (ztráta)

(2.1)

Obecně položky 1 až 4 nazýváme vlastními náklady výroby, položky 1 až 5 vlastními náklady výkonu a položky 1 až 6 úplné vlastní náklady výkonu. (Synek a kol., 2011)

Pro určení vlastních nákladů na jednotku výkonu podniku existují různé metody, které vedou k různým výsledkům. Jednotlivé metody kalkulací jsou charakterizovány kalkulačními jednotkami, způsobem přičítání nákladů ke kalkulační jednotce a strukturou nákladů vyjádřenou kalkulačním vzorcem. Kalkulační metodou rozumíme způsob zjištění vlastních nákladů vztahených ke kalkulační jednotce. Volba kalkulační metody závisí na tom, zda dané výkony zemědělského podniku vznikají ve sdružené nebo nesdružené výrobě. Ve většině případů je zemědělská výroba výrobou sdruženou, tj. jedním výrobním procesem nutně vzniká více různých výkonů (výrobků, prací). V nesdružené výrobě naopak jedním výrobním procesem vznikají výkony téhož druhu nebo pouze jeden výkon. Ve výrobě sdružené lze použít například metody odečítací (zůstatkovou), rozčítací, případně kombinace metody odečítací a rozčítací. V nesdružené výrobě je vhodné použít metody rozčítací, dělením a zakázkovou. (Poláčková a kol., 2010)

Kromě dříve uvedených metod se tradičně používají také metody dělením a kalkulace přírážkové. (Synek a kol., 2011)

Metoda odečítací (zůstatková) spočívá v označení jednoho druhu výkonu za hlavní výkon (hlavní výrobek) a ostatní výkony (výrobky) jako vedlejší. Kalkuluje se pouze hlavní výkon, vedlejší výrobky se nekalkulují a při kalkulaci jsou oceněny stanovenými vnitropodnikovými cenami. Při kalkulaci se od celkových nákladů na sdružený výkon nejprve odečte celková cena vedlejších výkonů, zbytek představují náklady na hlavní výkon. Vlastní náklady na kalkulační jednotce následně zjistíme dělením nákladů na hlavní výkon počtem kalkulačních jednotek. Nevýhodou této metody je, že pro některé specifické výrobní podmínky, ve kterých dochází k produkci velkého množství vedlejších výrobků, mohou vycházet neúměrně nízké vlastní náklady na hlavní výrobek. (Poláčková a kol., 2010)

Metoda rozčítací spočívá v rovnocennosti všech sdružených výkonů a v zjišťování nákladů u všech jednotlivých výkonů. Sdružené vlastní náklady se plně rozvrhují na jednotlivé výkony podniku za použití rozčítacích základů, které specifikují vzájemné vztahy různých naturálních či peněžních ukazatelů sdružených výrobků. K obvyklým rozčítacím základům patří poměrová (ekvivalentní) čísla, procentní podíly a pomocná kalkulační jednotice. Při použití poměrového (ekvivalentního) čísla je stanoven číselný poměr

hmotností sdružených výkonů, podobně jako u procentních podílů. Nedostatkem této metody je, že vlastní náklady vypočtené pomocí různých rozčíslovacích základů jsou spíše přibližné. Je však přesnější než metoda odečítací. (Poláčková a kol., 2010)

Kalkulační vzorec v živočišné výrobě má obecně tvar (Poláčková a kol., 2010):

1. Nakoupená krmiva a steliva
2. Vlastní krmiva a steliva
3. Léčiva a desinfekční prostředky
4. Ostatní přímý materiál
5. Ostatní přímé náklady a služby
6. Pracovní náklady celkem
7. Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku
8. Odpisy dospělých zvířat
9. Náklady pomocných činností
10. Výrobní režie
11. Správní režie
12. Náklady celkem

(2.2)

Pomocí metody prosté kalkulace dělením zjišťujeme náklady na kalkulační jednici n podle položek kalkulačního vzorce dělením úhrnných nákladů N za dané období počtem kalkulačních jedic q vyrobených v daném období (Synek a kol., 2011):

$$n = \frac{N}{q}$$

(2.3)

2.2.3 Výnosy

Výsledkem činnosti podniku je produkt v podobě výrobku či služby. Peněžním vyjádřením této produkce za určité období říkáme výnosy podniku, a to bez ohledu na to, zda v daném období došlo k jejich inkasu. (Vochozka, Mulač a kol., 2012)

Hlavními výnosy podniku jsou tržby za prodej výrobků a služeb. Tržby jsou určeny objemem prodeje výrobku q , cenami jednotlivých výrobků p a celkovou skladbou prodeje. (Synek, Kislíngrová a kol., 2015)

2.2.4 Stanovení limitu variabilních a fixních nákladů, limitu ceny

Při stanovené ceně, předpokládanému objemu výroby a neměnných fixních nákladech můžeme stanovit maximální přípustnou mez (limit) variabilních nákladů pro jeden výrobek. Ze základních vztahů lze odvodit vzorec pro výpočet limitu variabilních nákladů (Synek a kol., 2011):

$$b = p - \frac{F}{q} \tag{2.4}$$

b limit variabilních nákladů na jeden výrobek

F fixní náklady v Kč

q objem výroby v jednotkách (např. kus)

p jednotková cena výrobku

V případě určení limitu variabilních nákladů s požadavkem na minimální zisk dojde k následující modifikaci (Synek a kol., 2011):

$$h = p - \frac{F + Z_{min}}{q} \tag{2.5}$$

h limit variabilních nákladů na jeden výrobek při dodržení požadavku na minimální zisk

F	fixní náklady v Kč
q	objem výroby v jednotkách (např. kus)
p	jednotková cena výrobku
Z_{min}	požadavek na minimální zisk za jeden výrobek
n_v	variabilní náklady v Kč na 1 jednotku výroby (např. 1 kus)

Pro stanovení maximální výše fixních nákladů se používá následující vzorec (Synek a kol., 2011),

$$F = q(p - n_v) \tag{2.6}$$

který je možno rozšířit o požadavek na minimální výši zisku (Synek a kol., 2011):

$$F = q(p - n_v) - Z_{min} \tag{2.7}$$

Pro stanovení limitu minimální výše ceny se používá následující vzorec (Synek a kol., 2011):

$$p = \frac{F}{q} + n_v \tag{2.8}$$

při stanovení ceny zajišťující minimální zisk dochází k úpravě (Synek a kol., 2011):

$$p = \frac{F + Z_{min}}{q} + n_v \tag{2.9}$$

Je žádoucí, aby zvolená prodejní cena byla vyšší, než vypočtený limit minimální výše ceny. (Synek a kol., 2011)

2.2.5 Výsledek činnosti podniku

Rozdíl výnosů a nákladů podniku za dané období tvoří hospodářský výsledek podniku. Zisk je jedním ze základních motivů podnikání, zajišťuje samofinancování a další provoz, je tedy podmínkou pro udržení podniku v tržním prostředí. Pokud jsou výnosy vyšší než náklady, jedná se o zisk, pokud jsou výnosy nižší než náklady, jedná se o ztrátu (Synek, Kislíngrová a kol., 2015):

$$Z = V - N \tag{2.10}$$

Z zisk (popřípadě ztráta)

V výnosy

N náklady

Výnosy a náklady je nutno posuzovat ve vzájemném kontextu. Jejich souhrnné vyjádření za účetní období je nazýváno výkazem zisku a ztráty neboli výsledovka. Rozdíl mezi celkovými výnosy a celkovými náklady je hospodářským výsledkem podniku před zdaněním (hrubý zisk). Po zdanění hrubého zisku zbývá vlastní výsledek hospodaření podniku, hospodářský výsledek za účetní období (čistý zisk). (Vochozka, Mulač a kol., 2012)

2.2.6 Analýza bodu zvratu

Hlavním zdrojem výnosů jsou tržby. Z dříve uvedených rovnic tedy můžeme sestavit konkrétnější rovnici zisku (Synek a kol., 2011):

$$Z = p \cdot q - (F + n_v \cdot q) \tag{2.11}$$

Objem produkce, který je určen průsečíkem přímkou tržeb a přímkou nákladů, nazýváme bod zvratu. Bod zvratu odpovídá objemu produkce, při kterém se tržby rovnají celkovým nákladům, tudíž podnik vykazuje nulový zisk. Úpravou rovnice zisku vyjádříme bod zvratu pro konkrétní výrobek následující rovnicí (Vochozka, Mulač a kol., 2012):

$$q (BZ) = \frac{F}{p - n_v} \tag{2.12}$$

q (BZ)	velikost produkce v bodě zvratu
F	fixní náklady v Kč
n _v	variabilní náklady v Kč na 1 jednotku výroby
p	jednotková cena výrobku

Rozdíl mezi cenou p a variabilním nákladem na jednotku výroby n nazýváme příspěvkem na úhradu fixních nákladů a zisku, případně krycím příspěvkem. (Vochozka, Mulač a kol., 2012)

Příspěvek na úhradu fixních nákladů a zisku představuje peněžní částku, která zůstane z ceny výrobu po uhrazení jeho variabilních nákladů (též marže), je důležitým ukazatelem pro stanovení minimální prodejní ceny. Pokud má podnik dosáhnout zisku, jeho produkce musí být vyšší než hodnota daná bodem zvratu. (Synek, Kislingerová a kol., 2015)

2.2.7 Cash flow

Úkolem managementu podniku je nejen zajištění zhodnocení vloženého kapitálu tj. dosáhnout zisku, musí také zajistit platební schopnost podniku, což vyžaduje, aby měl podnik v každém okamžiku dostatek peněz. Tuto skutečnost vyjadřuje rozdíl mezi peněžními příjmy a peněžními výdaji, cash flow (peněžní tok). Cash flow nám tedy určuje, reálné toky peněz a jejich zásobu v podniku. (Synek, Kislingerová a kol., 2015)

Pro většinu především malých a středních podniků je hotovost a zásoba peněz na bankovním účtu mnohdy důležitější, než aktuální ziskovost. Pokud podnik nedosáhne v některém ze sledovaných časových úseků zisku, nemusí to znamenat přímé ohrožení

existence podniku. V případě, že podniku dojdou peníze, které potřebuje pro každodenní provoz, jeho existence je ohrožena. Ukázalo se, že v době hospodářské krize, byla velice důležitá schopnost vytvářet dostatečně vysoké peněžní toky. (Knápková a kol., 2013)

Cash flow se obvykle určuje nepřímou, tj. vyjde se z hospodářského výsledku (čistého zisku) za dané období, který se upravuje i náklady a výnosy, které nejsou peněžními výdaji a peněžními příjmy. Cash flow tedy zjistíme tak, že k čistému zisku přičteme náklady neznamenající peněžní výdaje a odečteme výnosy neznamenající peněžní výdaje. (Synek, Kislíngrová a kol., 2015)

Při použití přímé metody je cash flow sestaven pomocí skutečných plateb, resp. čistých peněžních toků. Jednotlivé příjmy a výdaje se seskupují do předem vymezených položek. Výhodou přímé metody je, že zobrazuje hlavní kategorie peněžních příjmů a výdajů. Přímou metodu lze vyjádřit jako počáteční stav peněžních prostředků + příjmy za určité období – výdaje za určité období. (Knápková a kol., 2013)

Rozhodující složkou příjmů jsou příjmy z tržeb, je tedy nutné stanovit především tyto příjmy v každém roce provozu. Příjmy z tržeb jsou však závislé na změnách pohledávek. Pokud v daném roce pohledávky poklesnou, budou příjmy z tržeb vyšší než výnosy z tržeb o hodnotu změny pohledávek. (Fotr, Souček, 2011)

2.2.8 Ukazatele nákladovosti, rentability

Vyrábí-li podnik výrobky uspokojující potřeby trhu s maximálním využitím všech výrobních faktorů a to při optimálním množství a proporcí, můžeme říci, že funguje efektivně. (Synek, Kislíngrová a kol., 2015)

Efektivnost obecně vyjadřuje poměr vstupu a výstupu. Použijeme-li jako hodnotu výstupu výnosy a hodnotu vstupu náklady, dostaneme ukazatel výnosy/náklady, který se v praxi používá spíše v převrácené hodnotě jako podíl nákladů připadajících na jednu peněžní jednotku (Kč). Označuje se jako ukazatel haléřové nákladovosti či jako koeficient nákladovosti (Martinovičová a kol., 2014):

$$UHN = \frac{N}{V}$$

(2.13)

Použijeme-li jako hodnotu výstupu zisk, dostaneme ukazatele rentability. Zisk můžeme poměřovat například s náklady. Dostaneme pak ukazatel rentability nákladů (Synek, Kislingerová a kol., 2015):

$$R_n = \frac{Z}{N}$$

(2.14)

V praxi často užívaným ukazatelem je rentabilita výnosů (Synek, Kislingerová a kol., 2015):

$$R_v = \frac{Z}{V}$$

(2.15)

Při použití vynaloženého kapitálu jako charakteristiky vstupu, dostaneme ukazatele rentability (výnosnosti) kapitálu. V podniku se kapitál skládá z vlastního a vypůjčeného kapitálu, proto se počítá zvlášť rentabilita celkového kapitálu a zvlášť rentabilita vlastního kapitálu (Synek, Kislingerová a kol., 2015):

$$ROA = \frac{Z}{CK}$$

(2.16)

$$ROE = \frac{Z}{VK}$$

(2.17)

CK celkový kapitál

VK vlastní kapitál

Rentabilita celkového kapitálu se také označuje jako ROA, rentabilita vlastního kapitálu jako ROE. (Synek, Kislingerová a kol., 2015)

2.2.9 Investice

Investice může být charakterizována jako odložená spotřeba. Investicemi tvoříme statky, které nejsou určeny k bezprostřední spotřebě, ale k výrobě dalších statků v budoucnu. Z finančního hlediska je můžeme definovat jako jednorázově vynaložené zdroje, které nám budou přinášet peněžní příjmy během delšího budoucího období. (Synek a kol., 2011)

Pojem investování můžeme definovat jako nákup aktiv. Aktivum je vše, co vlastníkovvi přináší výnos. Některá aktiva přinášejí výnos permanentně (například pozemky či akcie), těm říkáme *repetuity*. Jiná aktiva přinášejí výnos jen po určitý časový interval (například ložiska surovin), těm říkáme *anuity*. (Holman, 2012)

Investice jsou pro firmu zdrojem přírůstku zisku, jsou však také faktorem, který zatěžuje ekonomiku podniku. Bez investic se však žádný podnik neobejde. Investice do zavedení nového výrobku je vysoce nákladná a přitom riziková záležitost. Rozlišujeme tři základní skupiny investic. Finanční investice, jako je nákup dlouhodobých cenných papírů, vklady do investičních a jiných společností, dlouhodobé půjčky aj. Hmotné investice, které vytvářejí či rozšiřují výrobní kapacitu podniku, např. výstavba budov, dopravních cest, nákup strojů aj s pořizovací cenou vyšší než 40 000 Kč. Nehmotné investice představují nákup know-how, licencí, softwaru s cenou vyšší než 60 000 Kč. (Synek a kol., 2011)

Rozhodujícími kritérii pro posuzování investic jsou výnosnost, rizikovost (stupeň nebezpečí, že nebude dosaženo očekávaných výnosů) a doba splácení (též stupeň likvidity investice). Dlouhý časový horizont přináší otázky týkající se změn prostředí, v němž se investice realizuje. S tím souvisí například změna hodnoty peněz v čase, změny legislativního prostředí aj. (Vochozka, Mulač a kol., 2012)

Investor obětovává svůj současný důchod za příslib budoucího důchodu, který by měl být vyšší než současný. Při investiční činnosti se přilíží k výnosnosti investice, rizikovosti a době splacení. Aby investice byla efektivní, musí být příjmy z investice vyšší než náklady vynaložené pro tuto investici. Obecně můžeme míru výnosnosti vyjádřit jako (Synek a kol., 2011):

$$\text{výnosnost} = \frac{\text{částka obdržená} - \text{částka investovaná}}{\text{částka investovaná}}$$

(2.18)

Vzorec vyjadřuje, kolik korun zisku přinese jedna investovaná koruna. (Synek a kol., 2011)

Všechny výrobní faktory něco stojí, proto je pro hodnocení efektivnosti investic nutné tuto cenu započítat. Jestliže firma financuje celou investici z vlastního kapitálu, jsou náklady na kapitál dány jako požadovaný výnos z kapitálu, vyjádřený například v dividendách nebo pomocí oportunitních výnosů. Je-li investice financována plně cizími zdroji (úvěrem), pak jsou náklady na kapitál úrokem z úvěru. Pokud by podnik nedosáhl výnosnosti investice alespoň ve výši nákladů na kapitál, pracoval by se ztrátou. (Synek, Kislingerová a kol., 2015)

Doba návratnosti investice je definována jako doba potřebná pro úhradu celkových investičních nákladů jeho budoucími příjmy. Určuje tedy dobu, za kterou se investorovi vrátí zpět prostředky vložené do projektu. Jedná se o nejjednodušší, často využívané investiční hodnocení. Doba návratnosti investice T se počítá podle vzorce (Vochozka, Mulač a kol., 2012):

$$T = \frac{IN}{CF}$$

(2.19)

IN investiční výdaj

CF roční příjem určený investicí

Pro zjištění výnosnosti investice lze použít ukazatel výnosnosti ROI (*Return on Investment*), který se počítá podle vzorce (Synek a kol., 2011):

$$ROI = \frac{Z_r}{IN}$$

(2.20)

Z_r průměrný čistý roční zisk plynoucí z investice

IN náklady na investici

Základní a nejvyžívanější metodou pro posuzování efektivnosti investičního projektu je metoda čisté současné hodnoty. Čistá současná hodnota je určena rozdílem mezi současnou hodnotou očekávaných příjmů a počátečního investičního výdaje (Vochozka, Mulač a kol., 2012):

$$NPV = PV - I \tag{2.21}$$

NPV čistá současná hodnota investičního projektu

SH současná hodnota budoucích čistých peněžních příjmů

I vynaložený investiční výdaj

Investiční výdaj je vyplacen v okamžiku zahájení projektu, není jej tedy potřeba diskontovat. Čisté příjmy v jednotlivých letech životnosti projektu je nutno převést na jejich současnou hodnotu ke dni zahájení projektu (Vochozka, Mulač a kol., 2012):

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} - I \tag{2.22}$$

NPV čistá současná hodnota investičního projektu

CF_t čistý peněžní příjem v nominálním vyjádření realizovaný v roce t

i kapitálové náklady na investici (podniková diskontní sazba)

n doba životnosti investice

I vynaložený investiční výdaj

Metoda vnitřního výnosového procenta je založena na principu současné hodnoty. Od metody čisté současné hodnoty se však liší v to, že diskontní míra není určena. Touto

metodou hledáme takovou hodnotu diskontní míry, která zajistí, že se očekávané výnosy z investice budou rovnat současné hodnotě výdajů na investici. (Synek a kol., 2011):

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} = I$$

(2.23)

Zatímco metoda čisté současné hodnoty určuje absolutní výnosnost investice, použitím metody vnitřního výnosového procenta získáme relativní výnosnost. To umožňuje využití metody vnitřního výnosového procenta pro srovnávání investičních variant. (Vochozka, Mulač a kol., 2012)

2.2.10 Peněžní toky pro hodnocení ekonomické efektivity projektu

Peněžní tok (Cash flow) projektu při hodnocení jeho ekonomické efektivity vyjadřuje všechny příjmy a výdaje, které jsou při něm tvořeny za celé délky života projektu. Během období výstavby projektu předpokládáme výdaje investičního charakteru, představující vynaložené prostředky. Příjmy jsou tvořeny příjmy z tržeb za prodej statku či služby projektem vytvořené. Investiční výdaje jsou tvořeny jednak výdaji na dokončení výstavby, také případnými výdaji na rozšíření výrobní kapacity, dále výdaje na obnovu složek výroby s krátkou životností. Provozní výdaje pak tvoří především nákup surovin, materiálů a energie, výdaje na nákup služeb, vyplacené mzdy a platby sociálního a zdravotního pojištění. Likvidace projektu po ukončení jeho výrobního cyklu mohou znamenat jak příjmy, tak výdaje. Příjmy například z prodeje dlouhodobého majetku spojeného s projektem, výdaje spojené například s likvidací ekologických škod. (Fotr, Souček, 2011)

3 Literární rešerše

3.1 Zařazení potkana do systému živočichů

Kmen:	<i>Chordata</i> (strunatci)
Třída:	<i>Mammalia</i> (savci)
Řád:	<i>Rodentia</i> (hlodavci)
Čeleď:	<i>Muridae</i> (myšovití)
Rod:	<i>Rattus</i> (krysa)
Druh:	<i>Rattus norvegicus</i> (potkan)

<http://www.biolib.cz/cz/taxon/id20620>; cit. online: 16. 9. 2015

3.2 Charakteristika hlodavců

Hlodavci jsou řádem savců. Tvarem těla jsou konzervativně uniformní, převládá vzhled „myši“. Charakteristickým znakem jsou přední zuby, hlodáky. Hlodáky rostou v párech na horní i dolní čelisti, z vnější strany jsou pokryty tvrdou sklovinou, vnitřní strana je tvořena měkčím dentinem. Dentin se rychleji opotřebovává, tím se zuby ostří a získávají dlátovitý tvar. Trávicí soustava je uspořádána specificky vzhledem k potravním nárokům jednotlivých druhů. Nejpoužívanějším smyslem hlodavců je čich a sluch. Častá je pachová komunikace, kterou umožňují četné pachové žlázy. Příjem zvuku a jeho vydávání se mnohdy pohybuje ve frekvencích nad lidské možnosti vnímání. Hlodavci jsou jako skupina živočichů mimořádně úspěšní (40% ze všech savčích druhů, téměř celosvětové rozšíření a dokonalá adaptace k nejrůznějším podmínkám). Tento fakt je podmíněn vysokou reprodukcí, malými tělesnými rozměry a evoluční přizpůsobivostí. (Velenská, 2007)

3.3 Obecná charakteristika potkana

Divoce žijící zástupci rodu *Rattus* u nás jsou až na výjimky potkani. *Rattus norvegicus* je druh původem z asijských stepí, k nám se dostal pravděpodobně už ve středověku. Vědecké označení čerpá z nesprávné domněnky, že druh pochází z Norska. Potkani jsou pozemní zvířata, obývají stodoly, stáje, sklepy, smetiště aj. Populace potkanů ve velkoměstech se odhadují na miliony. Největší význam má pro člověka jeho laboratorní

využití. K chovu laboratorních potkanů jsou vybíráni nejvíce krotká a přítulná zvířata. Domácí chov je umožněn výběrem a křížením jedinců právě s těmito vlastnostmi. (Ludwig, 2007)

3.4 Biologie potkana

3.4.1 Morfologie a fyziologie

Potkan má oproti myši a kryse obecně menší uši a ocas kratší než tělo. Šupinatý ocas potkana je důležitým termoregulačním a rovnovážným orgánem. Patrný je pohlavní dimorfismus. Dospělý samec dosahuje hmotnosti 250 – 700g, samice 200 – 350g. (Jebavý a kol., 2011)

Páteř se skládá ze 7 krčních obratlů, 13 hrudních, 6 bederních, 4 křížových a 27 – 30 ocasních obratlů. Žeber má 13 párů, kost hrudní má manubrium a 4 články. Na hrudní končetině se nachází 4 prsty (palec zakrnělý), na pánevní končetině 5 prstů. Kost holenní a lýtková jsou srostlé v jednu kost. (Jebavý a kol., 2011)

Zubní vzorec potkana (Jebavý a kol., 2011):

$$\frac{1\ 0\ 0\ 3}{1\ 0\ 0\ 3}$$

Žaludek má žláznatou a svalnatou část. Potkan nemá žlučový měchýř. Děloha samic je dvojrohá, placenta diskoidální. Samice mají 6 párů mléčných bradavek, což umožňuje uživit i velké vrhy mláďat. (Jebavý a kol., 2011)

Nozdry potkana jsou uzavíratelné, čehož využívá ve vodním prostředí. Dobře vyvinutý čich používá při hledání potravy, orientaci v terénu a při komunikaci s ostatními jedinci. Pod nosní dutinou se nachází Jacobsonův orgán, který slouží k vnímání sexuálně přitažlivých látek samic. Potkan vidí dobře v pohybu i při setmění, rozeznává kromě odstínů šedé také žlutou a oranžovou barvu. Nosní hmatové chloupky reagují na dotyk a proudění vzduchu, slouží pro orientaci nablízko. Kromě nosních hmatových chloupků má také hmatové vousy po bocích těla a na nohou. Sluch potkana je vysoce rozvinutý, je schopen registrovat ultrazvuk do frekvencí až 80 kHz. Ve vnitřním uchu se nachází rovnovážný orgán. Srst potkana má podsadu a delší osiny (pesíky). Přírodní zbarvení je šedohnědé, u chovaných jedinců se vyskytuje široké barevné spektrum. (Ludwig, 2007)

Tabulka 1: Základní anatomické a fyziologické údaje (Černošek a kol., 1979)

Hmotnost při narození	5,5 g
Hmotnost v dospělosti	300 – 500 g
Pohlavní dospělost	50 – 60 dní
Estrální cyklus	4 dny
Estrus	9 – 20 h
Doba březosti	21 – 23 dní
Průměrný věk	3 roky
Tělesná teplota	37,5 – 38 °C
Tep	310 – 340 tepů za minutu
Dech	110 – 150 dechů za minutu

3.4.2 Etologie

Potkani mají soumrachnou aktivitu. V přírodě žijí ve skupinách s hierarchickou strukturou. Teritoria jsou značkována močí. Mezi samci dochází k ritualizovaným hierarchickým bojům. (Jebavý a kol., 2011)

V čele skupiny bývá dominantní samec, někdy také samice či dominantní pár. Hierarchie skupiny se mění, mladí dospělci získávají svá postavení. Díky složitému řádu je populace udržována v dobré kondici, slabším jedincům není umožněno rozmnožování. Skupina velice dobře komunikuje, například při nalezení nového potravního zdroje je tento zdroj nejdříve prověřen „ochutnavačem“, v případě, že se u něj projeví zažívací problémy či zahyne, zbytek skupiny se o tento zdroj přestane zajímat. Komunikace mezi jedinci probíhá mimo jiné hlasovými projevy, které se pohybují u dominantních samců v rozmezí 40 – 70 kHz, u podřízených většinou 22 kHz. Vzájemná zvuková komunikace spolu s postoji omezuje otevřené boje. (Velenská, 2007)

3.4.3 Reprodukce

U mladých, pohlavně nedospělých samců, jsou varlata uložena v abdominální poloze, k jejich sestupu dochází po 22 až 30 dnech po narození. Spermatogeneze je však dokončena až 7 – 8 týden života. Samci jsou v chovech spojováni se samicemi 9. až 10.

týden života. První estrální cyklus u samic proběhne po 24 – 32 dnech života, plně somaticky dospělé jsou ve věku 7 – 8 týdnů, od kdy je možné je připouštět. (Jebavý a kol., 2011)

Potkani jsou polyestrická zvířata, jejich estrální cyklus se tedy opakuje mnohokrát do roka. Délka cyklu je 4,5 dne, u potkanů dochází mnohem méně k jeho výkyvům než u myši. Průběh cyklu je definovatelný pomocí mikroskopického sledování vaginálních výtěrů. Projevem říje u samice je prohýbání páteře při kontaktu. (Bartoš a kol., 2014)

Podle změn na pohlavních orgánech samic můžeme estrální cyklus rozdělit do čtyř fází. První fází je proestrus, krátké období před vlastní říjí, je přípravou pro nadcházející říjí. Estrus, období říje, začíná ovulací vajíčka. Říje je řízena hormonálně, dobře pozorovatelné jsou změny chování, samice mohou být neklidné a útočné. K páření většinou dochází na konci estru, kdy je vajíčko schopné oplození. V případě, že nedošlo k oplození, nastává metestrus, kdy se pohlavní ústrojí samic vrací do původního stavu. Čtvrtou fází je diestrus, období klidu mezi dvěma říjemi. (Kořínek, 2000)

Páření divokých potkanů většinou probíhá ve večerních či ranních hodinách, u chovaných jedinců je doba páření ovlivněna světelným režimem. Kopulace se mnohokrát opakuje během krátké doby. V případě úspěšné kopulace se uvnitř vaginy vytváří zátka, která se však do 12 hodin rozpouští. Březost trvá 20 – 24 dní, v případě zabřeznutí v první poporodní říjí, může následná gravidita trvat až od 9 dní déle. U potkanů může dojít k pseudograviditě, která trvá 7 – 19 dní, děje se to méně často než u myši. Pseudogravidita může být vyvolána experimentálně drážděním děložního krčku. (Bartoš a kol., 2014)

Porod u prvorodiček trvá 1 – 3 hodiny, u samic, které už rodily, trvá obvykle 20 – 60 minut. Počet mláďat ve vrhu je ovlivněn mnoha faktory, mezi které patří například kmen, selekce, způsob chovu, zdravotní stav samice, výživa, věk samice. Nejčastěji se množství mláďat pohybuje v intervalu od šesti do dvanácti. Nejvíce mláďat bývá v druhém a třetím vrhu, plodnost se snižuje od pátého měsíce věku. Poměr pohlaví u mláďat je vyrovnaný. (Bartoš a kol., 2014)

Samici není vhodné během porodu rušit. Při porodu matka pouze překousne pupeční šňůru, vyhrabání z obalů nechává na mláďatech. Po porodu každé mládě očistí a olíže do sucha, čímž napomůže k činnosti trávicí soustavy a krevního oběhu mláďat. Poté odklidí

veškeré zbytky po porodu a sežere placentu. Hormony obsažené v placentě napomáhají k tvorbě mléka. (Velenská, 2007)

Po 6 – 24 hodinách po porodu obvykle nastává poporodní estrus, ve kterém může samice znovu zabřeznout. V případě, že se tak stane, další poporodní estrus nastává až po ukončení laktace. (Bartoš a kol., 2014)

Mláďata potkanů jsou nidikolní, rodí se tedy holá, slepá, bezzubá, s uzavřenými zvukovody. Matka se o ně musí intenzivně starat, zahřívá je, přenáší v tlamě. Mláďata se rychle vyvíjí, vylézají z hnízda ještě před tím, než se jim otevrou oči, samice je musí nosit zpět. Po otevření očí se už mláďata do hnízda vrací sama. (Velenská, 2007)

Albinotické kmeny potkanů mají mláďata růžová, u barevných kmenů jsou mláďata pigmentovaná s různou intenzitou. Hmotnost mláďat po narození bývá v intervalu 3,5 – 7 gramů. Již od narození je možné rozlišovat pohlaví. V době odstavu už bývá patrný sexuální dimorfismus, kdy samci mají viditelně větší tělo než samice. (Jebavý a kol., 2011)

Během prvního dne života mláďat jsou pozorovatelné vousky, je možné rozeznat barvu očí, které prosvítají skrz kůži. Třetí den se objevuje pigment v kůži a je možné rozeznat mláďata, která budou světlá od budoucích tmavých. Pátý den začíná rašit velice jemná srst. Osmý den jsou pokrytá srstí a váží okolo 20 gramů. Dvanáctý den mláďata začínají otvírat oči a ochutnávat matčinu stravu, jsou však stále závislá na mateřském mléce. V této době je nutné udržovat stálý příjem potravy, aby docházelo ke správnému růstu mláďat a nedošlo ke snížení vitality samice. (Horáková, 2011)

Tabulka 2: Postnatální vývin laboratorních potkanů (Sýkora, Marhan, Suchochleb, 1983)

1. den	hmotnost 3,5 – 7,0 g
2. – 4. den	odchlípení ušních boltců
4. den	otevření zvukovodu
8. – 10. den	prořezávání horních řezáků
9. – 11. den	narůstání srsti na hřbetní straně
9. – 12. den	u samic dobře patrné mléčné bradavky
13. – 16. den	otevírání očních víček
15. – 17. den	začátek příjmu pevné stravy
19. den	první stolička
21. den	obvyklý odstav, hmotnost 35 – 50 g
21. – 28. den	ukončení laktace matky
22. – 30. den	sestup varlat do šourku
24. – 32. den	otevírání vaginálního ústí

3.5 Technika chovu

3.5.1 Ustájení, používané technologie

Pro ustájení jsou používány standardizované nádoby vyrobené z plastu, například polypropylen, makrolon. Nádoby jsou většinou neprůhledné, pro experimentální účely je možné použít i průhledné. Skleněné, kovové či dřevěné nádoby jsou v dnešní době používány jen zřídka. Pro zakrytí chovných nádob se používají nejčastěji nerezová víka z bodovaného pletiva či perforovaného plechu. Víko je opatřeno násypným krmítkem a láhví s pítkem. Je možné využít i automatickou napáječku napojenou na rozvod napájecího systému. Dno ubikace je pokryto vrstvou podestýlky. Jako podestýlka se nejčastěji používají odprašněné hobliny, je možné použít také papírové konfety či granule, případně drcený korek. Zásadní je dodržení dostatečné velikosti chovné nádoby, v nádobách nesplňujících prostorové požadavky potkanů dochází k regulaci počtu mlád'at. Snížení produktivity je pak způsobeno zvýšením počtu resorbovaných plodů v děloze, vyšším úhynem mlád'at, větším počtem požraných mlád'at. Dostatečná velikost chovné nádoby je nutná zejména při použití systému permanentní polygamie. Minimální plocha podlahy na jednoho potkana je 350 cm²,

výška klece by měla být alespoň 20 cm. Chovné nádoby jsou umístovány do vícepatrových stojanů. Veškeré použité vybavení by mělo být možné snadno sanitovat. V izolátorových a bariérových chovech je nutno všechn materiál sterilizovat. (Jebavý a kol., 2011)

Potkany je možné chovat v párech, lepší produktivitu ale získáme při chovu ve skupinách. Ideální skupina zahrnuje jednoho samce a 3 – 4 samice. Je vhodné březí samice umístovat zvlášť, a ponechat jim jejich prostor až do odstavení. Po odstavu (jeden měsíc po porodu) je možné vrátit samici zpět do původní skupiny. Chovné skupiny skládáme ze tří až čtyřměsíčních potkanů. Chovná zvířata obměňujeme po dvanácti až čtrnácti měsících. (Kořínek, 2000)

3.5.2 Požadavky na prostředí

Vlastnosti prostředí, ve kterém chováme laboratorní zvířata, mají velký vliv na jejich organismus. V případě vychýlení faktorů od komfortních hodnot se organismus snaží jejich vliv vyrovnat. Pokud je toto vychýlení příliš intenzivní, může dojít k vážnému poškození organismu zvířete, případně až k zániku. V prostoru chovné nádoby potkana je utvářeno vlastní mikroklima. Stěny nádoby oddělují vnitřní prostor od vnějšího prostředí a udržují zpravidla větší koncentraci nežádoucích látek, vyšší relativní vlhkost vzduchu a vyšší teplotu, než bychom naměřili v chovné místnosti, je proto nutné zajistit optimální proudění vzduchu k vyrovnání těchto rozdílů. Vzduch v místnosti by měl být vyměňován přiměřeným větracím systémem, který je schopen 8 – 10 výměn objemu vzduchu za hodinu. Při vyšší hustotě osazení by měl systém zajistit alespoň 15 – 20 výměn vzduchu za hodinu. Přičemž rychlost vzduchu měřená 160 cm od podlahy při 22 °C nemá přesáhnout 0,3 metrů za sekundu. Teplota chovu je fyzikální faktor zásadně ovlivňující metabolismus zvířat. Vysoká teplota zpožďuje sexuální dospívání, poškozuje spermatogenezi a snižuje laktaci, což vede k vyšší mortalitě mláďat. Nízká teplota naopak způsobuje změny ve fyziologických reakcích řídících růst a vývin mláďat, což opět způsobí vyšší úmrtnost. Optimální teploty v chovu potkana jsou 20 – 24 °C. Kritické teploty jsou 15 a 29 °C. S teplotou je provázána relativní vlhkost vzduchu. Optimální kombinace teploty a vlhkosti prostředí tvoří tzv. neutrální zónu, při které zvířata vydávají minimum vlastního tepla. Dospělá laboratorní zvířata jsou obvykle schopna snášet pokles teploty, pokud je spojen s úměrným poklesem relativní vzdušné vlhkosti, naopak zvládají vyšší teploty, pokud jejich navýšení doprovází navýšení vzdušné vlhkosti. Trvale nízká vzdušná vlhkost může způsobovat poškození kůže a sliznic, vysoká

relativní vzdušná vlhkost může způsobovat respirační onemocnění. Vhodná relativní vlhkost vzduchu se u potkana pohybuje v intervalu 50 – 60 %. (Jebavý a kol., 2011)

Hluk má na zvířata prokazatelně negativní vliv. Laboratorním zvířatům vadí nejvíce úderu kovu na kov nebo jiný tvrdý materiál. V praxi se jedná zejména o nešetrnou manipulaci s klecemi a napájecími lahvemi. Fyziologicky záleží jak na intenzitě, tak na frekvenci. Vzhledem ke schopnosti potkanů vnímat ultrazvukové frekvence, je nevhodné používat v chovu jejich zdroje. Negativní působení zvuku se projevuje běžnou stresovou reakcí. (Jelínek a kol., 1993)

Osvětlení řídí biologické rytmy zvířat, střídání osvětlení a tmy nazýváme světelným režimem. V místnostech s okny je světelný režim přirozený, může však způsobit sezónní výkyvy produkce způsobené různou ochotou zvířat k rozmnožování během jednotlivých ročních období. V místnostech bez oken je nutné zajistit přirozený biorytmus zvířat pomocí vhodného osvětlení. Délka světelné periody se doporučuje 10 – 14 hodin. (Jebavý a kol., 2011)

3.5.3 Výživa a krmení

Hlavní složkou potravy potkana je směs zrní doplněná o semena olejnin, luštěniny, ovoce a zeleninu. Základní krmná směs by měla obsahovat alespoň 55 % zrní (oves, žito, ječmen, pšenice), 25 % semen (slunečnicová, dýňová), 15 % ovoce, zeleniny a luštěnin, vhodné je doplnit směs z 5 % burskými oříšky. Velice důležité je občasné dokrmování masem. Nevhodná krmná směs se časem viditelně projeví ve snížené vitalitě či reprodukci zvířat v chovu. Jako alternativa pro větší chovy mohou sloužit lisované granule určené přímo pro potkany. Ty zvířeti poskytnou vyváženou dávku živin, vitamínů a minerálů. Obecně můžeme říci, že na 100 gramů živé váhy potkana krmíme 15 gramy krmiva na den. Tato úměra však musí být přizpůsobena také zdravotnímu stavu zvířete a dalším faktorům ovlivňujících jeho potřeby. (Horáková, 2011)

Pro výživu laboratorních a krmných potkanů jsou obvykle používány peletované krmné směsi sestavené tak, aby byly vhodné pro myši i potkany. Pelety mají tvar válečku s průměrem 8 – 13 mm a délkou 15 – 30 mm. Průměrná spotřeba těchto pelet jednoho potkana na den je 14 – 22 g. Krmivo je umístěováno do násypných krmítek ve víku nádoby. Potřeba živin a jiných látek je uvedena v tabulce 3. (Jebavý a kol., 2011)

Tabulka 3: Požadavky laboratorního potkana na obsah živin v krmné dávce (Jebavý a kol., 2011)

Stravitelné dusíkaté látky	12,0 – 24,0 %
Bezdušíkaté látky výtažkové	66,5 %
Tuk	3,4 – 8,0 %
Vláknina	≥ 6 %
Popeloviny	1,61 – 2,51 %
Vápník	0,50 %
Fosfor	0,54 %
Hořčík	0,04 %
Draslík	0,35 %
Poměr vápník : fosfor	1 : 2
Energie	10,4 – 14,6 kcal

3.5.4 Napájení

Kromě podání dostatku vhodné potravy je také nutné zajistit zvířatům napájení. Všem chovaným jedincům by měla být předkládána nezávadná pitná voda. Voda obsahuje mnoho mikroorganismů, může být chemicky znečištěna, je proto nutné pravidelně kontrolovat její kvalitu. U pitné vody pro laboratorní zvířata bývá obsah bakterií, sinic a řas omezen přidáním anorganické kyseliny (např. HCl) na Ph = 3. V bariérových chovech se pak používá desinfekční úprava pomocí deionizace či sterilizací. Nejvhodnější způsob napájení v chovech potkanů je napájení z lahví. Lahev se umísťuje do násypných krmítek, od krmiva je oddělena nejčastěji nerezovou přepážkou. Při tomto způsobu napájení je nutné měnit vodu minimálně dvakrát týdně. Přibližná spotřeba vody je uvedena v tabulce 4. (Jebavý a kol., 2011)

Tabulka 4: Orientační spotřeba vody při krmení granulovanou dietou s 10 % vody (Jebavý a kol., 2011)

Potkan	100 g	10 ml/den
	250 g	20 ml/den
	300 g	24 ml/den
	400 g	26 ml/den
Kojící samice	275 g	80 ml/den

3.5.5 Metody plemenitby a připouštění

Pro získání geneticky jednotného materiálu je používán inbreeding (příbuzenské křížení), u potkanů jde ale o velice rizikovou metodu, neboť při jejím použití často dochází ke tvorbě spontánních mutací a k celkové depresi, je tedy velice těžké udržet kmen na požadovaných vlastnostech. Z metod nepříbuzenské plemenitby jsou aplikovány zejména metody rotačního připouštění. (Jebavý a kol., 2011)

Nejvíce používanou metodou připouštění je permanentní monogamie. Tato metoda efektivně využívá poporodní říje samic, nehrozí usmrcení mláďat ostatními samicemi, není nutné samici přemísťovat do samostatné ubikace. Metoda permanentní polygamie není pro chov potkanů příliš vhodná, samice se navzájem ruší, což vede k častému přenášení mláďat z místa na místo matkami, dochází k častému usmrcování či poranění mláďat ostatními samicemi. Jako intenzivní metoda je používána intermitentní polygamie, kdy je v jedné nádobě samec na 4 – 8 samic, přičemž samec se páří s libovolnou samicí v říji, březí samice jsou chovatelem ustájovány individuálně po zbytek gravidity, období porodu a odchovu mláďat. Po odstavu mláďat je samice přemístěna zpět do harému. Oddělování samic a chov mláďat zvláště od samce také eliminuje riziko zalehnutí či zašlápnutí samcem. Přináší také úsporu krmiva, neboť dospělí samci spotřebují více krmiva než samice. Nevýhodou jsou nároky na množství chovných nádob a nevyužití poporodní říje, tedy delší interval mezi porody. (Jebavý a kol., 2011)

3.5.6 Manipulace a fixace

Potkani jsou kontaktní a velmi bystrá zvířata, snadno si zvykají na manipulaci a na svého ošetřovatele. Obranná agresivita potkanů je velmi závislá na způsobu chování ošetřovatele či experimentátora. Nejvhodnější fixace je provedena úchopem za kožní řasu na šíji a hřbetě palcem a ukazovákem, ocas přidržujeme malíkem a ukazovákem, u větších zvířat druhou rukou. Přenášení a chytání potkana za ocas musí být prováděno velice opatrně, u větších jedinců není vhodné, může dojít k poranění potkana. Uchopení je také možné obejmutím v krajině hrudní za předními končetinami a poté přenést na jiné místo. (Bartoš a kol., 2014)

3.5.7 Značení zvířat

K trvalému označení potkana je možné použít tetování ušních boltců, odstříhování prstů na nohách či vrubování ušních boltců. Nejvíce používaný způsob dočasného označení je nanášení barevných skvrn na srst na různých částech těla a jejich kombinace. Tohoto postupu je využívána hlavně v rámci experimentů. Jako barvivo se používá například zředěná kyselina pikrová nebo jiná trvanlivá barviva. (Jebavý a kol., 2011)

3.5.8 Transport

Pro transport potkanů se používají speciální přepravky, většinou dřevěné v kombinaci s pletivem, je možné použít také plastové či papírové s vrstvou pletiva. Přepravky musí být dobře zajištěné proti úniku zvířat během transportu. Pro přepravu je podáváno pouze krmivo, voda se při přepravě nepodává. V případě delšího transportu je možné nahradit pitný režim například jablkem či vodním gelem. Přepravky mohou být různých velikostí, není však vhodné přepravovat příliš mnoho zvířat v malém prostoru. Při ploše podlahy 70 x 50 cm je možné přepravit 40 odstavených mláďat, dospělých jedinců však nejvíce 10. Přepravní prostor by měl mít účinnou klimatizaci, aby nedocházelo k přehřátí zvířat nebo k jejich udušení. Po přepravě jsou nevratné přepravky určeny k okamžité likvidaci, vratné musí být vyčištěny a desinfikovány. (Jebavý a kol., 2011)

Při letecké dopravě je nutné dodržovat pravidla dané v oficiální knize předpisů pro leteckou přepravu živých zvířat IATA Life Animals Regulations. Pro přepravu potkanů předepisuje minimální prostor pro mladé potkany do 59 gramů na 50 cm² pro jedno zvíře, v případě větších jedinců až 75 cm². Minimální výška boxu je 15 cm. Přepravní box musí být vyroben z překližky, dřeva či z pevného plastu. Musí být dobře větraný pomocí drátěného pletiva, pevně spojeného s konstrukcí pomocí silného, netoxického a voděodolného lepidla. Specifickým prvkem letecké dopravy jsou tzv. space bary (většinou dřevěné krychle), které při kontaktu přepravního boxu s plochou zdí zabraňují úplnému překrytí větracího pletiva. (LAR, 2011)

3.5.9 Eutanazie

Eutanazie, bezbolestná smrt, je pokládána za nejzazší řešení u slabých, nevléčitelně nemocných, vyčerpaných nebo starých jedinců, pro které je zbytek života spojen s utrpením či trvalou bolestí. Eutanazie může být v rámci experimentů použita pro získání biologického

materiálu či ukončení pokusu. Utracení musí být provedeno veterinárním lékařem, osobou odborně způsobilou podle zákona č. 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání, případně provedeno pod jejich kontrolou. Zvíře musí být usmrceno okamžitě, další možností je přechod do stavu hlubokého bezvědomí, po kterém následuje smrt. Možnými prostředky pro eutanazii potkana jsou chloroform, oxid uhličitý, barbituráty, thiopental, T61, případně stržení vazy. V současnosti je u drobných laboratorních zvířat pokládán za nejvhodnější způsob použití oxidu uhličitého. Zvířata jsou vložena do boxů se zdrojem CO₂. Jakmile je plyn inhalován, dojde k hlubokému znecitlivění a následné smrti. (Bartoš a kol., 2014)

3.6 Welfare v chovu

Spolu s intenzifikací chovu hospodářských zvířat chovaných ve velkých početních koncentracích a zprůměrnění chovu se v 60. letech 20. století začalo mluvit o udržení tzv. welfare (wellbeing) zvířat. Welfare vyjadřuje nutnost, aby každé zvíře chované člověkem mělo ustájení, výživu a ošetřování, které odpovídá jeho potřebám. Volnost pohybu nesmí být omezována tak, aby způsobila zvířeti utrpení či poranění. Pojem welfare můžeme vysvětlit jako životní pohodu či obecněji kvalitu života zvířat. Životní pohoda umožňuje zvířeti vyhnout se strádání a uchovat si tělesnou zdatnost. Vyjadřuje fyzickou a psychickou harmonii mezi zvířetem a prostředím. Aktivní zastání welfare zvířat začalo zejména ve Velké Británii, kde roku 1965 tzv. Brambellova komise ustanovila základní požadavky kvality života a shrnula je do pěti zásad známých jako „pět svobod“ (Bartoš a kol., 2014):

1. Osvobození od žízně, hladu a podvýživy – zajištění přístupu k vodě a krmivu.
2. Osvobození od nepohodlí – zajištění vhodného ustájení.
3. Osvobození od bolesti, zranění a nemoci – prevencí či rychlou diagnózou a léčením.
4. Svoboda vykazovat prvky normálního chování – dostatkem prostoru a společenstvím ostatních zvířat.
5. Osvobození od strachu a úzkosti – zajištění podmínek bez psychického strádání.

Úplné naplnění všech pěti svobod není v intenzivních chovech možné. Mohou však sloužit jako pomůcka k hodnocení životní pohody zvířat v konkrétních chovných podmínkách. Při posuzování welfare musíme pracovat s biologickými vlastnostmi, chováním a potřebami daného druhu na základě etologických poznatků. Pět svobod bylo původně určeno ke kontrole kvality života v chovu hospodářských zvířat, mohou být ale

použity i k hodnocení životní pohody pokusných zvířat. Zajištění životní pohody potkana je dáno kvalitou ustájení (velikost, mikroklima, technologický systém), zajištěním fyziologických potřeb (dostatečné krmení a napájení), zajištěním behaviorálních potřeb (sociální kontakt). Důležitým faktorem je také vlídné chování chovatele při kontaktu se zvířetem. Jako hlavní problémy při zajištění welfare pokusných zvířat můžeme pokládat nedostatek prostoru, nuda, nedostatek sociálních kontaktů, nemožnost realizovat základní vzorce chování, nedostatky v ustájení, šlechtění na defektní znaky a nemoci, nevhodný transport, nehumánní metody utrácení. Ztráta pohody negativně působí na chování zvířat, fyziologické procesy, které vedou ke snížení produktivity chovu, dále změny ve struktuře tkání a orgánů. (Bartoš a kol., 2014)

3.7 Nejčastěji se vyskytující nemoci potkana v chovech

Odbornou péči ve větších chovech laboratorních zvířat zpravidla zajišťuje veterinární lékař specializovaný na laboratorní zvířata. U zvířat drobných chovatelů odbornou péči provádějí praktičtí veterinární lékaři. V produkčních chovech je prioritou zabránění dalšího šíření nemoci, zatímco u v domácnosti chovaných potkanů stojí na prvním místě záchrana zvířete. (Černošek a kol., 1979)

3.7.1 Poruchy zdraví související s technologií chovu

Tato skupina zdravotních potíží zahrnuje velké množství chorob, nejzávažnější z nich bývají způsobeny potravou. V potravě se mohou objevovat zbytky chemických látek, například pesticidy, průmyslová hnojiva, mnohdy je problém způsoben špatným skladováním krmiv a následným napadením plísněmi. Problém může být způsoben také nevhodnou podestýlkou, použití dřevěných hoblin s obsahem technologických pryskyřic není vhodné, může dojít k ovlivnění enzymatických reakcí v organismu zvířat. (Jebavý a kol., 2011)

Častým problémem bývá infekce dýchacích cest. Příčinou infekcí dýchacích cest jsou bakterie, mykoplazmy, viry a podobně. Za normálních okolností většinou nedojde k infekci, jsou-li zvířata chována v průvanu, či v příliš vlhkém či naopak suchém prostředí, dochází k infekcím dýchacích cest velmi často. (Ludwig, 2007)

Vnější parazité jsou často indikátorem špatných podmínek v chovu, iniciátorem bývá špinavá klec, špatné větrání, vlhká podestýlka či chybná výživa. U potkanů se jedná

nejčastěji o svrab způsobený roztoči. Napadení je zřetelné na hlavě, na bocích a na hřbetě. (Ludwig, 2007)

3.7.2 Ostatní poruchy zdraví

Virové infekce bývají často latentní, nevyvolávají žádné vnější projevy a projeví se zejména při jiném zatížení zvířete, například nepříznivými podmínkami v chovu. U potkanů dochází k virovým infekcím s mnohem menší četností než u potkanů, nejčastěji se jedná o sialodakryoadenitidu nebo parvovirovou infekci. (Jebavý a kol., 2011)

U některých druhů bakterií je možné pozorovat stadium spory. Spora je odolná vůči zevním vlivům, jako jsou teplo, chemikálie, desinfekční prostředky, vyschnutí, což znemožňuje jejich úplnou likvidaci. Největší problém nastává v oblasti chovu zvířat s definovanou mikroflórou. (Jebavý a kol., 2011)

K nejčastějším bakteriálním infekcím potkanů patří Tyzzerova nemoc, murinní pseudotuberkulóza, salmonelóza. Problémy dále způsobují bakterie *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus* sp. a *Streptococcus* sp. (Jelínek a kol., 1993)

Další skupina organismů vyvolávající zdravotní problémy jsou patogenní plísně, také dermatofyty. Mohou způsobovat dermatofytózy, onemocnění kůže a srsti. Patogenní plísně se v chovech vyskytují poměrně často, jen zřídka však způsobují zdravotní potíže. (Jebavý a kol., 2011)

3.8 Chovné cíle

3.8.1 Laboratorní využití

V současnosti je potkan spolu s myší nejčastěji používaným laboratorním zvířetem. Vzhledem k jeho odolnosti vůči řadě infekčních nemocí není vhodným modelem pro mikrobiologický a imunologický výzkum. Skvěle se však hodí pro řadu vědních disciplín, jako jsou například embryologie, toxikologie, experimentální chirurgie, onkologie aj., stejně tak je vhodný pro využívání v oblastech výživy a reprodukce. Dnes je uznáváno více než 50 kmenů laboratorních potkanů. V České republice jsou využívány zejména kmeny Winstar, Lewis, Sprague-Dawley, Osborne Mendel, Fisher, Long-Evans a Sherman. (Bartoš a kol., 2014)

3.8.2 Krmné využití

Živočišná potrava je nezbytností při chovu mnoha druhů plazů, obojživelníků, šelem a jiných savců. Tato potrava obsahuje vyrovnaný poměr živin, minerálních látek a vitamínů v dobře stravitelné formě. Vzhledem k rychlému rozmnožování a relativně snadnému chovu je potkan vhodný pro krmné účely. Z hlediska zdravotní nezávadnosti je vhodné zkrmovat pouze potkany z veterinárně kontrolovaných chovů. (Kořínek, 2000)

3.8.3 Šlechtění potkanů

Šlechtěním rozumíme rozmnožování se zaměřením na zdokonalování některých vlastností zvířete, například délka, barva či kresba srsti, tělesná hmotnost aj. Tento druh chovu se neobejde bez znalostí z oblasti genetiky. Je nutné si uvědomit, že cíleným zlepšováním jednoho znaku může docházet k depresi celého organismu. (Velenská, 2007)

3.8.4 Potkan jako mazlíček

Potkan se díky své inteligenci a společenskému chování stal oblíbeným mazlíčkem v domácích chovech. Ochotně navazuje přátelství s člověkem, je čiperný, přítulný, hravý, čistotný a nenáročný na chov. (Ludwig, 2007)

4 Praktická část

4.1 Počáteční investice

Počáteční investice zahrnují veškeré vybavení nutné k chovu, dále pořizovací cenu chovných zvířat. Jednotkové výdaje jsou uvedeny v tabulce č. 5.

Tabulka 5: Počáteční investice pro chov potkanů (vlastní zpracování dle interních zdrojů podniku)

Chovná bedna s víkem (T4)	500 Kč
Chovná bedna s víkem (T3)	300 Kč
Napájecí láhev s uzávěrem	50 Kč
Stojan pro chovné nádoby	5 000 Kč
Ventilátor	2 450 Kč
Pracovní stůl	1 500 Kč
Dřez	10 000 Kč
Chovný jedinec	18 Kč

Při chovu jednoho samce s více samicemi je nutné mít k dispozici další box (používá se T3), do kterého bude vysokobřezí samice přepravena, zůstává zde až do odstavu mláďat, poté je vrácena zpět do chovné skupiny.

4.2 Provozní výdaje

Provozní výdaje jsou významným prvkem ekonomiky chovu. Konkrétní provozní výdaje v chovu potkanů jsou výdaje za krmivo, stelivo, pronájem chovných místností, topení a svícení, výdaje za vodu a mzdy pracovníkům, dále výdaje za likvidaci odpadu a platby asanačnímu podniku a desinfekční prostředky.

Tabulka 6: Provozní výdaje (vlastní zpracování dle interních zdrojů podniku)

	Cena	Měsíční spotřeba v chovu
Krmivo	20 Kč za Kg	3 776 Kč
Stelivo	0,5 Kč za litr	1 827 Kč
Pronájem chovných místností	600 Kč za měsíc	2 000 Kč
Topení	460 Kč za měsíc	460 Kč
Elektrina	4,8 Kč za kWh	410 Kč
Voda	79,85 Kč za m ³	278 Kč
Mzdy	101,5 Kč za hodinu	10 034 Kč
Likvidace odpadu	150 Kč za měsíc	150 Kč
Platby asanačnímu podniku	7,8 Kč za Kg	98 Kč
Desinfekční prostředky	2000 Kč za litr	167 Kč

4.3 Produktivita chovu

V chovu je dlouhodobě udržováno 216 samic. Březost trvá 20 – 24 dní, odstav probíhá po 21 dnech po porodu, říje nastává jednou za 4,5 dne. Celková doba produkčního cyklu samic je průměrně 45 a čtvrt dne, v závislosti na nástupu říje samice po návratu do chovné skupiny. Během této doby je schopna vyprodukovat jeden vrh mláďat. Ve zkoumaném chovu byla průměrná velikost vrhu 11,3 mláďat. Z toho lze určit průměrnou potencionální produktivitu samice na 7,5 mláděte na měsíc. Vzhledem k delšímu produkčnímu cyklu než měsíc dochází k mírnému kolísání množství mláďat od 704 kusů do 1 843 kusů, v průměru pak okolo 1 400 kusů, což nám určuje skutečnou měsíční produktivitu samice na 6,5 mláďat za měsíc. Potenciál produktivity chovu je tedy využit z 86 %. Nižší hodnota je dána zejména průběžnou výměnou chovných zvířat (zhruba 10 % nejstarších chovných zvířat je každý měsíc nahrazeno mladými jedinci, kteří nejsou zcela produktivní) a mortalitou mláďat.

4.4 Příjmy

Jediným zdrojem příjmu je prodej vyprodukovaných mláďat. Prodejní cena mláděte potkana je 18 Kč. Při produkci 1 400 je příjem 25 200 Kč. Je nutné vzít v úvahu doplňování chovu mladými zvířaty. Měsíčně je k tomu potřeba 21 či 28 mláďat, která jsou z vlastního

chovu, tudíž snižují příjem z prodeje, případně jsou vyměněna za mláďata jiného chovatele (aby se předešlo inbreedingu). Průměrné příjmy jsou tedy 24 750 Kč měsíčně.

4.5 Kalkulace nákladů

Podle kalkulačního vzorce 2.2 jsou spočteny náklady na kalkulační jednotku. Kalkulační jednotka je určena jako jedno mládě potkana. Náklady jsou spočteny z měsíčních úhrnů.

1. Nakoupená krmiva a steliva

Krmiva: při 20 Kč za Kg, spotřeba v celém chovu je u dospělých jedinců 142 Kg, u mláďat 46,8 Kg, dohromady 188,8 Kg

3 776 Kč

Steliva: při 0,5 Kč za litr, v chovu 36 beden T4 s jednotkovou spotřebou steliva 28 l za měsíc, 147 beden T3 s jednotkovou spotřebou steliva 18 l steliva za měsíc, dohromady 3 654 l měsíčně

1 827 Kč

2. Vlastní krmiva a steliva

Veškerá krmiva i steliva jsou nakupována.

3. Léčiva a desinfekční prostředky

V chovu jsou použita pouze preventivní opatření, při nemoci je zvíře utraceno. Desinfekční prostředky: Neostomosan, 2000 Kč za litr, silné ředění, dané množství je pro takto velký chov dostačující na rok.

167 Kč

4. Ostatní přímý materiál

Pitná voda: Vodné a stočné ve Dvoře Králové nad Labem je 79,85 Kč za m³, voda je měněna denně, v chovu 176 láhví o objemu 600 ml. Spotřeba vody je tedy 3 168 l měsíčně. Při započítaných 10% na přelití apod. - 3 484,8 l.

278 Kč

5. Ostatní přímé náklady a služby

Elektrina: V chovu se svítí 12 hodin denně a nepřetržitě běží ventilátor zajišťující výměnu vzduchu.

410 Kč

Topení: Náklady na topení během roku kolísají, v zimě je nutné topit intenzivně, v létě naopak není třeba topit. Je tedy určen měsíční náklad na topení, který je průměrem z celého roku.

460 Kč

Pronájem chovných místností: Chov je provozován ve dvou pronajatých místnostech.

2 000 Kč

Likvidace odpadu: Likvidace odpadu po čištění beden, tedy směs hoblin, výkalů a moči, je domluvena u Zoologické zahrady Dvora Králové nad Labem. Odpad potkanů zahrnuje pouze část celkových odpadů firmy, které Zoologická zahrada obstarává. Nejedná se tedy o celkovou částku, pouze část přiřazenou k potkanům.

150 Kč

Platby asanačnímu podniku: Cena likvidace mrtvých těl je 7,8 Kč za kilogram. Při vyřazování průměrně 24,5 starých zvířat z chovu při průměrné hmotnosti 400 g je cena této služby 76,44 Kč, při připočítání mortality mláďat se dostaneme na částku:

98 Kč

6. Pracovní náklady celkem

Mzdy: Obstarat chov o této velikosti zabere 4 hodiny denně, o víkendech se pouze mění voda, na což stačí 1,5 hodiny. Při hrubé hodinové mzdě 101,5 Kč a víkendovém příplatku 10 % jsou pracovní náklady:

10 034 Kč

7. Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku

Chov probíhá v pronajatých prostorech.

8. Odpisy dospělých zvířat

Dospělí potkani nejsou odpisováni.

9. Náklady pomocných činností

Mezi pomocné činnosti jsou řazeny ceny přepravních boxů. Přepravní cena není zahrnuta, odběratelé si zajišťují vlastní dopravu. Cena přepravního boxu je 110 Kč, mladí potkani jsou baleni po 30 až 50 kusech podle požadavku zákazníka. Cenu přepravního boxu však platí odběratel. Firma nemá na přepravních boxech žádnou marži. Boxy tedy nejsou zahrnuty do nákladů ani do výnosů.

10. Výrobní režie

Veterinární péče není v tomto chovu využívána, údržba prostor je zahrnuta v mzdových nákladech, je prováděna zaměstnancem.

11. Správní režie

Podnik nemá žádné řídicí pracovníky, je řízen majitelem, náklady správní režie jsou nulové.

12. Náklady celkem

Celkové náklady jsou 19 200 Kč, na produkci 1 400 kusů. Pomocí prosté kalkulace dělením, vzorec 2.3, je náklad na jedno zvíře prodejní velikosti 13,71 Kč.

4.6 Fixní a variabilní náklady

Tabulka 7: Fixní a variabilní náklady (vlastní zpracování dle interních zdrojů podniku)

Fixní		
Pronájem chovných místností	2 000 Kč	
Topení	460 Kč	
Elektřina	410 Kč	
Celkem	2 870 Kč	
Variabilní	Celkové	Jednotkové
Krmivo	3 776 Kč	2,70 Kč
Stelivo	1 827 Kč	1,31 Kč
Léčiva	167 Kč	0,12 Kč
Voda	278 Kč	0,20 Kč
Likvidace odpadu	150 Kč	0,11 Kč
Asanační služby	98 Kč	0,07 Kč
Mzdy	10 034 Kč	7,17 Kč
Celkem	11,66 Kč	

4.7 Ekonomika chovu v systému permanentní monogamie

Při chovu v párech dochází k využití poporodní říje a celková produktivita samice se zvětšuje, navíc není potřeba mít k dispozici další box pro přemísťování samic, samice není tolik stresována přesuny. Nevýhodou tohoto způsobu je nutnost krmit mnoho samců, jejichž rozmnožovací kapacita není zcela využita, celkový počet chovných beden je při tomto způsobu vyšší. V chovu jednoho samce s více samicemi je produkční cyklus průměrně 45 a čtvrt dne, během jednoho roku je tedy samice schopna porodit 8 vrhů. Při chovu v párech není délka produkčního cyklu konstantní. Po první březosti nastává poporodní říje, při které dochází k dalšímu zabřeznutí samice, produkční cyklus je zkrácen o dobu od porodu do odstavu, tedy o 21 dní. Následující produkční cyklus je dlouhý jako u intermitentní polygamie, poporodní říje nastává pouze jednou za dvě březosti. Průměrný produkční cyklus při chovu v párech je tedy 34,75 dne, což odpovídá 10,5 vrhům za rok. Při stejné produkci samice, 11,3 mlád'at za vrh je dosaženo průměrně 118,65 mlád'at za rok. Toto množství je

ale nutné snížit o 14 % daných produktivitě vypočítané v předchozí části práce, dále o 5 % (odhad autora) daných příležitostným zašlápnutím či zalehnutím mlád'at samcem, což patří mezi specifika tohoto způsobu chovu. Tomu odpovídá 96 mlád'at ročně na samici oproti 77,7 mlád'atům v harémovém chovu. Pro produkci 1 400 mlád'at měsíčně je při permanentní monogamii potřeba 175 samic, u intermitentní polygamie 216. Permanentní monogamie však vyžaduje stejný počet samců a samic, což zvyšuje celkový počet dospělých zvířat na 350, v harémovém chovu jednoho samce na šest samic pouze 252. V tabulce č. 8 jsou zřehledněny změny provozních nákladů oproti systému intermitentní polygamie:

Tabulka 8: Změna provozních nákladů při chovu v párech (vlastní zpracování)

Náklady v chovu	intermitentní polygamie	permanentní monogamie	změna
Krmivo	188,8 Kg	245 Kg	+ 1 124 Kč
Stelivo	3 654 l	4 900 l	+ 623 Kč
Celkové měsíční náklady	19 200 Kč	20 947 Kč	+1 747 Kč
Jednotkové náklady	13,71 Kč	14,96 Kč	+1,25 Kč

4.8 Stanovení limitu variabilních a fixních nákladů, limitu ceny

Cena je stanovena na 18 Kč za kus, předpokládaný objem produkce je 1 400 kusů, fixní náklady jsou 2 870 Kč. Podle vzorce 2.4 můžeme vypočítat přípustnou mez variabilní nákladů pro jeden výrobek. Ta je pro tuto situaci 15,95 Kč. Variabilní náklady tedy nesmí překročit tuto výši, aby mohlo docházet k zisku. Variabilní náklady jsou 11,66 Kč, nepřekračují tedy limit, dojde tedy k zaplacení fixních nákladů a k zisku. Při dosažení požadavku pro minimální zisk 5 000 Kč podle vzorce 2.5 je tento limit 12,38 Kč na jeden výrobek. Variabilní náklady ani v tomto případě nepřekračují limit, z toho můžeme odvodit, že zisk bude vyšší než 5 000 Kč. Limit fixních nákladů je vypočten podle vzorce 2.6. Jeho výše je 8 876 Kč. Produkce za těchto podmínek bude tedy zisková, pokud fixní náklady nedosáhnou částky 8 876 Kč. Při podmínce minimálního zisku 5 000 Kč dojdeme podle vzorce 2.7 k limitu 3 876 Kč.

Při podmínkách velikosti produkce 1 400 kusů, fixních nákladech 2 870 Kč a jednotkových variabilních nákladech 11,66 Kč dojdeme podle vzorce 2.8 k minimální výši ceny stanovené na 13,71 Kč, tato hodnota vyjadřuje celkové jednotkové náklady. Aby bylo

dosaženo zisku alespoň 5 000 Kč, bude podle vzorce 2.9 minimální cena za jednoho potkana 17,28 Kč. Vypočtené údaje jsou uspořádány v tabulce č. 9:

Tabulka 9: Limit variabilních a fixních nákladů, limit ceny (vlastní zpracování)

Limit variabilních nákladů	15,95 Kč
Limit variabilních nákladů při požadovaném zisku 5 000 Kč	12,38 Kč
Limit fixních nákladů	8 876 Kč
Limit fixních nákladů při požadovaném zisku 5 000 Kč	3 876 Kč
Limit ceny	13,71 Kč
Limit ceny při požadovaném zisku 5 000 Kč	17,28 Kč

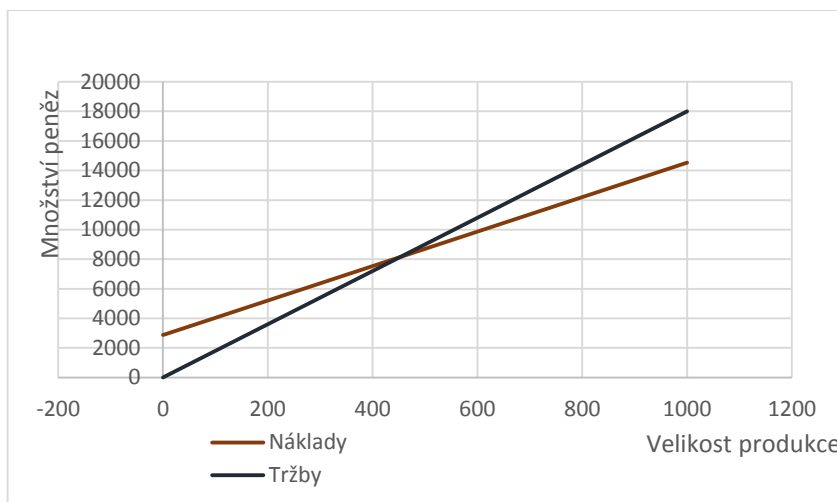
V případě chovu v párech jsou variabilní náklady 12,91 Kč. Limit variabilních nákladů není překročen, při podmínce požadovaného zisku 5 000 Kč je limit překročen, zisk tedy nebude vyšší, než 5 000 Kč. Limit fixních nákladů je podle vzorce 2.6 7 126 Kč, skutečné fixní náklady jsou pro oba způsoby stejné, nedochází k jejich překročení. Při požadavku minimálního zisku 5 000 Kč nesmí fixní náklady překročit 2 126 Kč. Fixní náklady limit převyšují, výše zisku nedosáhne 5 000 Kč. Podle vzorce 2.8 je minimální výše ceny při dané velikosti produkce 14,96 Kč, při požadovaném zisku 5 000 Kč je podle vzorce 2.9 limit ceny 18,53 Kč. Pokud by podnik chtěl při chovu v systému permanentní monogamie dosáhnout zisku 5 000 Kč, musel by zvýšit cenu alespoň na 18,53 Kč za jednoho potkana.

4.9 Analýza bodu zvratu

4.9.1 Bod zvratu při chovu v systému intermitentní polygamie

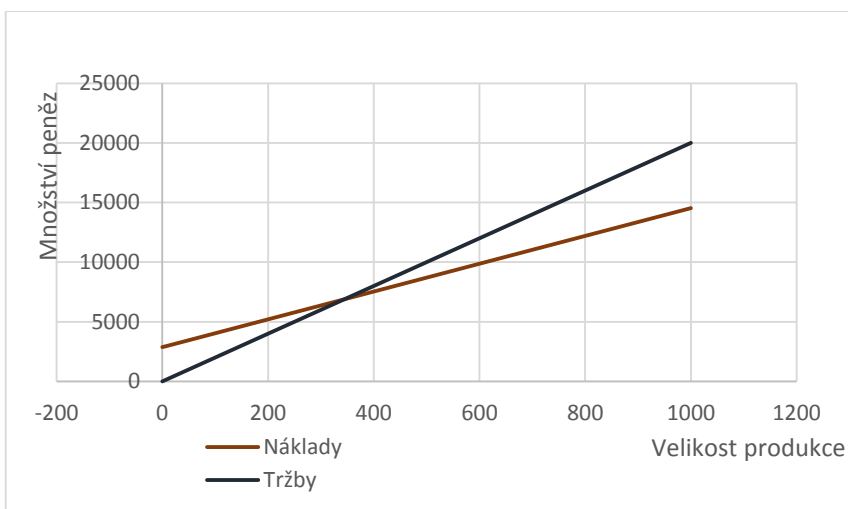
Bod zvratu nám určuje velikost chovu, při kterém jsou splaceny fixní náklady. Podle vzorce 2.12 byl bod zvratu spočten na 452,68 kusů za měsíc. Při vyšší produkci bude docházet k zisku, každý další vyprodukovaný potkan bude podniku přinášet 6,34 Kč zisku. Jedna samice je schopna v systému intermitentní polygamie produkovat 6,5 mlád'at měsíčně. Je tedy nutné chovat alespoň 70 produktivních samic, aby docházelo k zisku.

Graf 1: Bod zvratu - systém intermitentní polygamie, cena 18 Kč (vlastní zpracování)



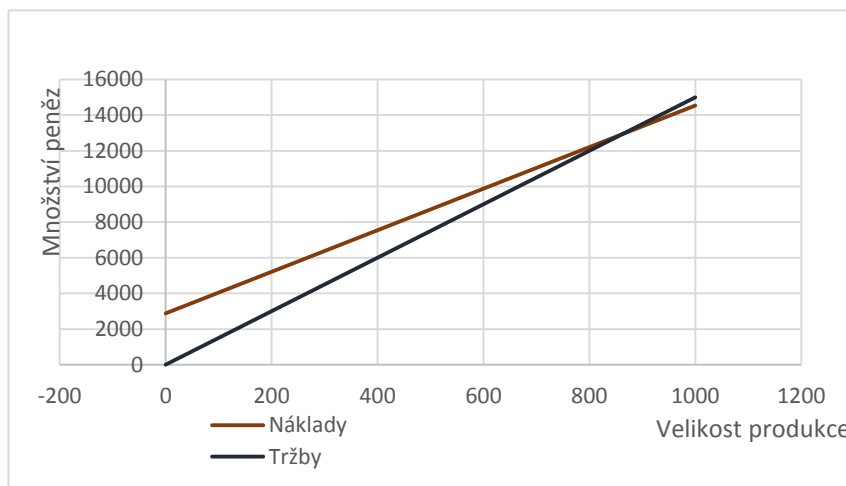
Při ceně 20 Kč by byl bod zvratu na produkci 344,12 kusů za měsíc. Každý další potkan by vyprodukoval 8,34 Kč zisku. Bylo by nutné chovat alespoň 53 samic, aby došlo ke splacení fixních nákladů.

Graf 2: Bod zvratu - systém intermitentní polygamie, cena 20 Kč (vlastní zpracování)



Při ceně 15 Kč by byl bod zvratu při velikosti produkce 859,28. Každý další potkan by podniku přinesl 3,34 Kč zisku. Při této ceně by bylo nutné chovat alespoň 133 samic, aby docházelo k zisku.

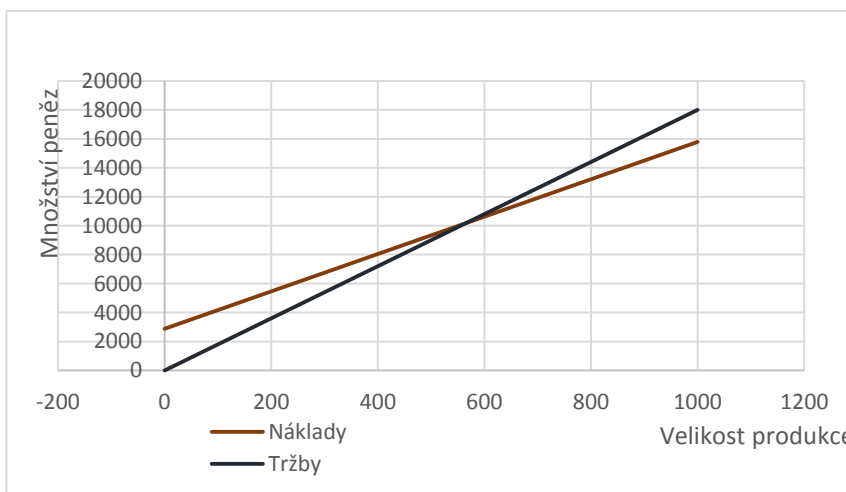
Graf 3: Bod zvratu - systém intermitentní polygamie, cena 15 Kč (vlastní zpracování)



4.9.2 Bod zvratu při chovu v systému permanentní monogamie

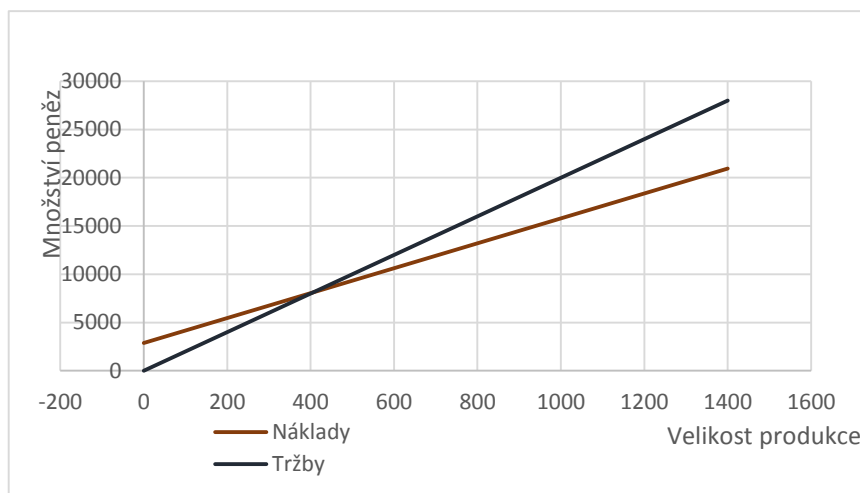
Fixní náklady jsou při obou způsobech stejné, variabilní jsou při chovu v párech o 1,25 Kč vyšší. Bod zvratu se při ceně 18 Kč posouvá z původních 452,68 kusů na 563,85 kusů. Každý další potkan podniku přinese 5,09 Kč zisku. Při chovu v párech je samice schopna produkovat 8 mláďat měsíčně. Pro splacení fixních nákladů je třeba chovat 71 samic.

Graf 4: Bod zvratu - systém permanentní monogamie, cena 18 Kč (vlastní zpracování)



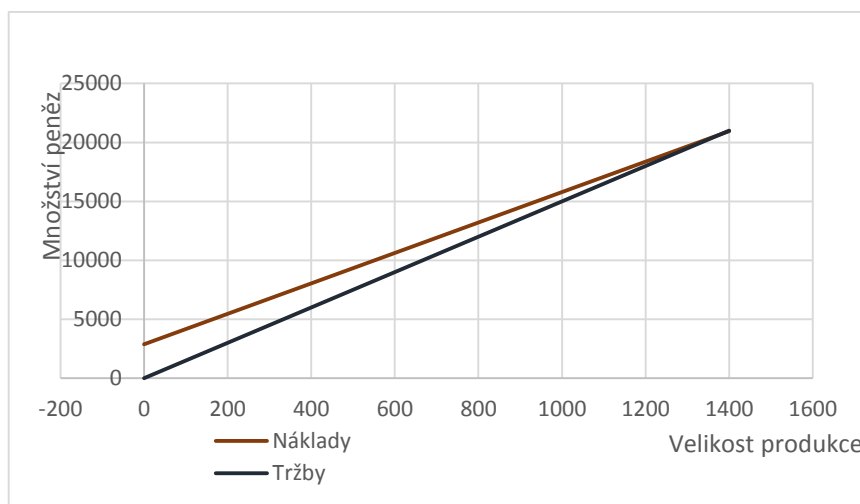
Při ceně 20 Kč za kus je bod zvratu při produkci 404,80 potkanů. Produkce nad bod zvratu by podniku přinesla 7,09 Kč za jednotku. Při této ceně je nutné chovat alespoň 51 samic, aby docházelo k zisku.

Graf 5: Bod zvratu - systém permanentní monogamie, cena 20 Kč (vlastní zpracování)



Při ceně 15 Kč za kus by bod zvratu nastal za velikosti produkce 1373,21 kusů. Každý další potkan by podniku přinesl 2,09 Kč zisku. Při tomto způsobu chovu a ceně 15 Kč by byl chov téměř nerentabilní. Je nutné chovat alespoň 172 samic, aby byly fixní náklady splaceny.

Graf 6: Bod zvratu - systém permanentní monogamie, cena 15 Kč (vlastní zpracování)



4.10 Výpočet cash flow

V předchozích odstavcích byly uvedeny příjmy a náklady. Všechny uvedené náklady jsou zároveň výdaji, pomocí přímé metody určení cash flow je možné určit konkrétní cash flow pro tuto situaci. Podnik produkuje průměrně 1 400 potkanů měsíčně při jednotkové ceně 18 Kč, z tohoto množství si v zájmu udržení kontinuity chovu bere průměrně 25 jedinců pro nahrazení nejstarších chovných zvířat. Celkové příjmy jsou 24 750 Kč. Celkové výdaje při tomto objemu produkce jsou 19 200 Kč. Průměrný měsíční cash flow je 5 550 Kč, roční 66 600 Kč. V případě, že by podnik provozoval chov v systému permanentní monogamie, který by produkoval stejné množství mláďat, měsíční výdaje by byly 20 947 Kč. Průměrný měsíční cash flow by tím poklesl na hodnotu 3 803 Kč, průměrný roční potom na 45 636 Kč.

Tabulka 10: Prodeje v letech 2011 – 2015 (vlastní zpracování dle interních zdrojů podniku)

	2011	2012	2013	2014	2015
leden	1273	1201	1438	1700	1377
únor	1342	1806	1516	1198	1159
březen	1418	1736	1519	1752	1628
duben	1626	1614	1754	1240	966
květen	1248	1800	1263	1156	816
červen	978	1221	802	940	1033
červenec	704	1521	1224	1388	1059
srpen	1388	1752	748	1843	1671
září	1607	1372	1795	1625	1535
říjen	1797	1750	1687	1346	1668
listopad	1667	1609	1149	1710	1184
prosinec	1225	1151	1319	1123	987
celkem	16273	18533	16214	17021	15083
průměr	1356,083	1544,417	1351,167	1418,417	1256,917

V tabulce č. 10 jsou uvedeny počty prodaných potkanů z vlastního chovu v letech 2011 až 2015. Prodej potkanů je jediným zdrojem tržeb pro tento chov, je tedy možné tržby snadno vyhodnotit. Vzhledem produkčnímu portfoliu podniku není možné z účetních výkazů přesně určit konkrétní náklady pro chov potkanů v jednotlivých měsících, portfolio podniku obsahuje více chovaných druhů hlodavců s podobnými nároky na chov (např. myš domácí), náklady na stelivo a krmivo aj. jsou evidovány souhrnně. Výkyvy v produkci mají na provozní náklady minimální vliv, vstupy zůstávají stejné. Pro výpočet cash flow v jednotlivých letech jsou použity výdaje uvedené v předchozí části práce. Pro harémový

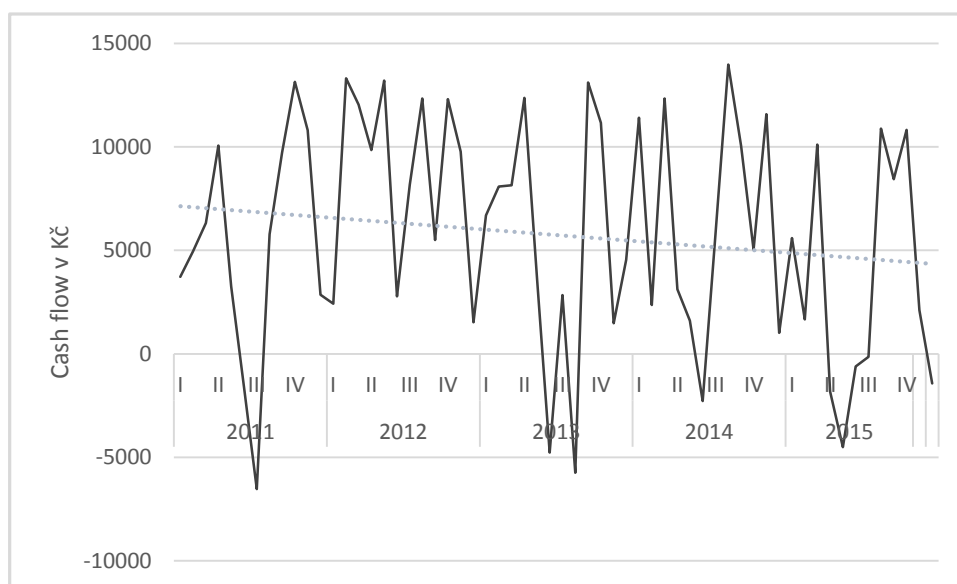
chov 230 400 Kč ročně, pro chov v párech 251 364 Kč. V tabulce č. 11 je vypracován cash flow v jednotlivých letech, dále cash flow, který by podniku vznikl při použití systému permanentní monogamie.

Tabulka 11: Cash flow v letech 2011 - 2015 (vlastní zpracování)

	2011	2012	2013	2014	2015
Intermitentní polygamie	62 514 Kč	103 194 Kč	61 452 Kč	75 978 Kč	41 094 Kč
Permanentní monogamie	41 550 Kč	82 230 Kč	40 488 Kč	55 014 Kč	20 130 Kč

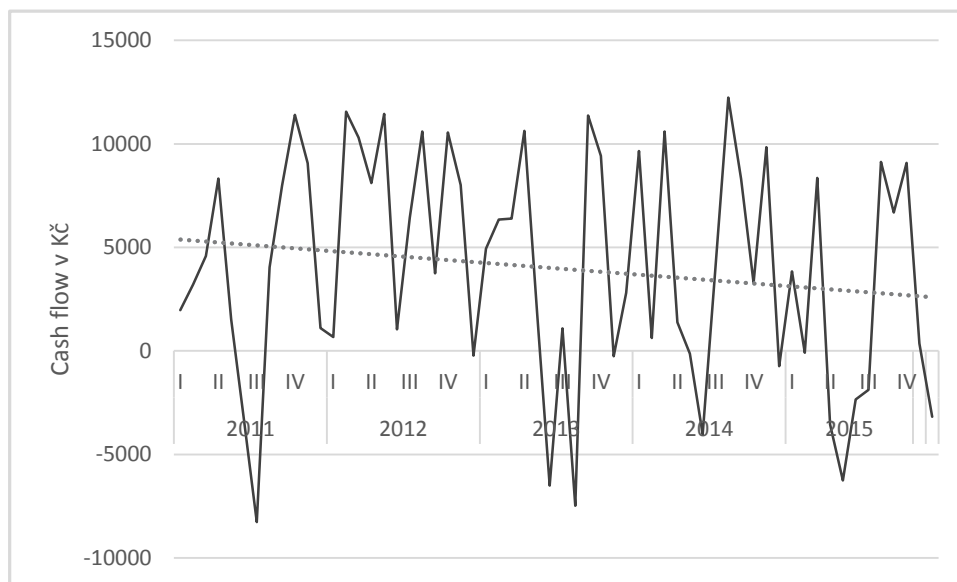
V grafu č. 7 jsou uvedeny hodnoty cash flow v jednotlivých měsících v období 2011 – 2015. Pro přehlednost jsou na vodorovné ose uvedeny pouze čtvrtletí.

Graf 7: Cash flow v letech 2011 – 2015 (vlastní zpracování)



V grafu č. 8 je uvedeno cash flow, které podnik dosahoval v případě užívání technologie permanentní monogamie. Hodnoty jsou nižší, vzhledem k větším provozním nákladům, které při tomto způsobu vznikají.

Graf 8: Cash flow v letech 2011 - 2015 při použití permanentní monogamie (vlastní zpracování)



V tabulce č. 12 je uvedena predikce cash flow pro rok 2016.

Tabulka 12: Predikce cash flow na rok 2016 v Kč (vlastní zpracování)

	leden	únor	březen	duben	květen	červen
	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
Intermitentní polygamie	4 244,9	4 352,2	7 814,1	4 952,7	1 876,6	-2 514,5
	578,4	5 630,3	7 414,9	8 468,2	5351,9	273,1
Permanentní monogamie	2 497,9	2 605,2	6 067,1	3 205,7	129,6	- 4 261
	-1 168,6	3 883,3	5 667,6	6 721,2	3 604,9	-1 473,9

4.11 Výpočet nákladovosti, rentability

Tabulka č. 13 je vypracována na základě vzorců 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, zisk byl použit ve formě EAT.

Tabulka 13: Ukazatele nákladovosti, rentability (vlastní zpracování)

	2011	2012	2013	2014	2015
Ukazatel haléřové nákladovosti	0,7866	0,6906	0,7894	0,7520	0,8486
Rentabilita nákladů	0,2306	0,3807	0,2267	0,2803	0,1516
Rentabilita výnosů	0,1814	0,2629	0,1790	0,2108	0,1287
ROE, ROA	0,1373	0,2267	0,1350	0,1669	0,0903

Ukazatel rentability určuje zisk z jedné koruny nákladů, v roce 2015 tedy podniku každá vložená koruna ve formě nákladů vytvořila 0,1516 Kč zisku. Rentabilita výnosů je dána poměrem zisku a výnosů, výstupem je tedy procentuální zůstatek zisku z výnosů, pro rok 2015 - 0,1287. Podnik si chov potkanů financoval pouze z vlastních zdrojů, celkový kapitál je tedy roven vlastnímu, rozlišení ukazatelů ROE a ROA nemá význam. Z ukazatelů nákladovosti a rentability můžeme konstatovat, že v letech 2011 až 2015 podnik dosahoval nejvyšší rentability v roce 2012, naopak nejnižší rentability v roce 2015.

V tabulce č. 14 jsou uvedeny ukazatele nákladovosti a rentability při použití systému permanentní monogamie. Nákladovost je vyšší, rentabilita je při tomto systému nižší, pro porovnání například v roce 2015 byla v podniku rentabilita výnosů 0,1287, v případě použití permanentní monogamie by rentabilita výnosů klesla na 0,0630.

Tabulka 14: Ukazatele nákladovosti, rentability při použití systému permanentní monogamie (vlastní zpracování)

	2011	2012	2013	2014	2015
Ukazatel haléřové nákladovosti	0,8581	0,7535	0,8613	0,8204	0,9259
Rentabilita nákladů	0,1405	0,2781	0,1369	0,1860	0,0681
Rentabilita výnosů	0,1206	0,2095	0,1179	0,1526	0,0630
ROE, ROA	0,0814	0,1610	0,0793	0,1077	0,0394

4.12 Investice

V tabulce č. 15 jsou vypsány počáteční investice, které byly vynaloženy a jsou zásadní pro funkčnost chovu. Životnost chovu záleží na schopnosti chovatele udržovat genetiku chovu na dobré úrovni, tj. přecházet inbreedingu, vybavení potřebné pro chov je opotřebováno minimálně. Pro výpočet bude předpokládána životnost 5 let, ve skutečnosti však může být mnohem delší. V tabulce č. 15 jsou vyjádřeny investiční výdaje vynaložené při zakládání chovu.

Tabulka 15: Počáteční výdaje v konkrétním chovu (vlastní zpracování dle interních zdrojů podniku)

	V chovu	Na skladě	Celková cena
Chovné bedny s víkem (T4)	36	44	40 000 Kč
Odchovné bedny s víkem (T3)	140	20	48 000 Kč
Bedny pro přechovávání mláďat (T4)	dle potřeby	30	15 000 Kč
Stojany pro chovné nádoby	4	0	20 000 Kč
Napájecí láhve	176	124	15 000 Kč
Dřez	1	0	10 000 Kč
Pracovní stůl	1	0	1 500 Kč
Ventilátor	1	0	2 450 Kč
Chovná zvířata	252	0	4 536 Kč
Celkové počáteční výdaje			156 486 Kč

Pro statické hodnocení investic jsou použity počáteční výdaje a cash flow plynoucí z investice. Podle vzorce 2.18 byla vypočítána prostá výnosnost investice 1,120, jedna investovaná koruna tedy přinese 1,120 korun zisku, v této metodě však není zahrnut faktor času. Doba návratnosti investice je počítána podle vzorce 2.19 z průměrného cash flow. Návratnost investice je 2,35 roku, cash flow plynoucí z investice tedy splatí počáteční výdaj po dvou letech a 128 dnech. Výnosnost investice ROI je počítána podle vzorce 2.20. Při použití EAT je výnosnost investice 0,3739, tedy 37,39 %, jedná se však o statické hledisko, které nepřihlíží k rozložení zisku v čase.

V tabulce č. 16 jsou zřehledněny změny investičních výdajů, které by vznikly v případě použití párového způsobu chovu.

Tabulka 16: Investiční výdaje v případě systému permanentní monogamie (vlastní zpracování)

Investiční výdaje	intermitentní polygamie	permanentní monogamie	změna
Chovné bedny s víkem (T4)	70	215	+ 72 500 Kč
Odchovné bedny s víkem (T3)	160	0	- 48 000 Kč
Chovná zvířata	252	350	+ 1 764 Kč
Investiční výdaje celkem	156 486 Kč	182 750 Kč	+26 264 Kč

V případě použití technologie permanentní monogamie je prostá výnosnost investice 0,1135, ukazatel ROI je 0,2227, tedy 22,27 %, doba návratnosti z nediskontovaného cash flow je tři roky a 121 dní.

Podle vzorce 2.22 je vypočítána čistá současná hodnota této investice, při diskontových mírách 3 %, 5 % a 7 %.

Tabulka 17: Čistá současná hodnota intermitentní polygamie (vlastní zpracování)

		3 %	5 %	7 %
2011	62 514 Kč	60 693,2 Kč	59 537,1 Kč	58 424,3 Kč
2012	103 194 Kč	97 270,2 Kč	93 600,0 Kč	90 133,6 Kč
2013	61 452 Kč	56 237,3 Kč	53 084,5 Kč	50 163,1 Kč
2014	75 978 Kč	67 505,5 Kč	62 507,3 Kč	57 963,3 Kč
2015	41 094 Kč	35 448,0 Kč	32 198,2 Kč	29 299,5 Kč
Investiční výdaj	156 486 Kč			
Čistá současná hodnota		160 668 Kč	144 441 Kč	129 498 Kč

Návratnost investice je při diskontovaných cash flow pro 3 % - jeden rok a 360 dní, pro 5 % - dva roky a 24 dní, pro 7 % - dva roky a 58 dní.

Podle vzorce 2.23 je vnitřní výnosové procento této investice 36 %, výnosnost je tedy 36 %, což je poměrně vysoké procento, je však vyváženo rizikovostí odvětví související s nesnadným odbytem potkanů a s možnými mimořádnými výdaji, které vznikají, když zvířata nejsou prodána, z tohoto důvodu autor preferuje výpočet čisté současné hodnoty při použití 7% diskontu.

Tabulka 18: Čistá současná hodnota permanentní monogamie (vlastní zpracování)

		3 %	5 %	7 %
2011	41 550 Kč	40 339,8 Kč	39 571,4 Kč	38 831,8 Kč
2012	82 230 Kč	77 509,6 Kč	74 585,0 Kč	71 822,9 Kč
2013	40 488 Kč	37 052,3 Kč	34 975,1 Kč	33 050,3 Kč
2014	55 014 Kč	48 879,2 Kč	45 260,2 Kč	41 969,9 Kč
2015	20 130 Kč	17 364,3 Kč	15 772,3 Kč	14 352,4 Kč
Investiční výdaj	182 750 Kč			
Čistá současná hodnota		38 395 Kč	27 414 Kč	17 277 Kč

Vzhledem k vyššímu investičnímu výdaji a nižším cash flow vznikajícím při párovém chovu je čistá současná hodnota v tomto případě podstatně nižší, než je tomu u harémového chovu. Doba návratnosti investice z diskontovaných cash flow je pro diskont 3 % - 3 roky a 205 dní, 5 % - 3 roky a 272 dní, 7 % - 3 roky a 335 dní.

Vnitřní výnosové procento investice do permanentně monogamního chovu je 11 %, výnosnost tohoto chovu je tedy 11 %.

5 Závěr

Cílem bakalářské práce *Ekonomika chovu potkanů* bylo analyzovat ekonomiku profesního chovu potkanů a to na konkrétním chovu o velikosti 252 dospělých chovných zvířat provozovaném v systému intermitentní polygamie. Dílčími cíli této práce bylo charakterizovat chov potkana, analyzovat ekonomickou stránku konkrétního chovu, kvantifikovat rentabilitu a v případě nedostatku navrhnout možná opatření pro zlepšení rentability. V teoretické části byla provedena charakteristika ekonomických veličin potřebných pro analýzu chovu. Byl sestaven souhrn biologie potkana, technologie chovu, byly uvedeny dvě nejpoužívanější metody plemenitby, dále nejčastější chovné cíle.

Vzhledem k malému vzrůstu potkana není chov prostorově náročný. Oproti běžné živočišné produkci je potkan schopný se množit podstatně rychleji, obvyklá produkce samice v harémovém chovu je 70 až 80 mláďat ročně. Malý vzrůst, se kterým souvisí nižší náklady na krmení, stelivo apod. má za následek nízkou prodejní cenu (15 - 20 Kč), je tedy nutné mít dostatečné množství chovných zvířat, aby bylo možné dosáhnout zisku. Pro pokrytí fixních nákladů 2 870 Kč měsíčně je nutné při ceně 18 Kč za mládě chovat alespoň 70 produktivních samic v harémovém chovu. V prostředí firmy Kober Martin je chováno 216 produktivních samic, které produkují průměrně 16 800 mláďat ročně, které přinášejí 56 610 Kč čistého zisku ročně. Vlastní zpracování práce bylo zaměřeno na ekonomické srovnání dvou metod plemenitby, permanentní monogamie (párový chov) a intermitentní polygamie (harémový chov). V podmínkách harémového chovu je produkční cyklus samice dlouhý 45,25 dne, v podmínkách párového průměrně 34,75 dne díky využití poporodní říje. Párový chov je však nákladnější jak z hlediska počátečních výdajů, tak z hlediska provozních výdajů, na jeho založení pro produkci 1 400 mláďat měsíčně je třeba investovat 182 750 Kč, což je o 26 264 Kč více než u harémového chovu. Při párovém chovu je možné toto množství mláďat vyprodukovat již při 175 chovných samicích, na každou samici je však potřeba jeden samec, což zvyšuje celkový počet dospělých jedinců na 350. V harémovém chovu je potřeba 216 samic, při chovu jednoho samce na šest samic je nutné mít celkově pouze 252 dospělých jedinců. Vyšší investiční náklady jsou tedy dány zejména nutností mít v chovu velké množství chovných beden. Provozní výdaje v párovém chovu jsou o 1,25 Kč na mládě vyšší, což je při prodejní ceně 18 Kč podstatný rozdíl. Vyšší provozní výdaje jsou dány nutností krmit a podestýlat větší množství dospělých jedinců. Oba způsoby chovu jsou

však rentabilní. Rentabilita nákladů byla v roce 2015 15,16 %, kdyby podnik používal párovou technologii chovu, dosáhl by rentability nákladů 6,81%. Můžeme tedy konstatovat, že podnik využívá z ekonomického pohledu vhodnější způsob chovu. Opatření v podobě přechodu k párovému chovu by způsobilo snížení rentability. Na druhou stranu pro mimoprodukčně zaměřené chovy, například šlechtitelské účely, je vhodnější použít systém permanentní monogamie, neboť jedna samice je při tomto způsobu chovu schopná ročně vyprodukovat průměrně o 20 mláďat více. Pokud je tedy v chovu samice s neobvyklým fenotypem, jehož znaky chce šlechtitel podchytit v co největší kvantitě, je vhodné zvolit párový chov.

Poměrně vysoké hodnoty rentability jsou dány nízkými náklady na krmení, vzhledem k častému vědeckému využívání potkanů a myší jsou na trhu k dispozici kvalitní levná granulovaná krmiva, bez kterých by bylo krmení mnohem náročnější a nákladnější. Vyšší hodnoty rentability jsou kompenzovány rizikovostí tohoto podnikání. Odbyt potkanů v podmínkách českého trhu není snadný a rozšiřování produkčních kapacit je možné pouze při dobrých obchodních kontaktech, které zajistí odbyt. Z tohoto důvodu není možné založit velký chov potkanů bez předchozího podnikání v této oblasti. Chov uvedený v bakalářské práci produkuje zisk průměrně 56 610 Kč ročně, což není dostatečné k obživě, v tomto množství je chov vhodný spíše jako vedlejší zdroj příjmu nebo pro rozšíření portfolia živočišné produkce podniku.

6 Seznam použitých zdrojů

BARTOŠ, Luděk, JEBAVÝ, Lukáš (ed.). *Ochrana, chov a využití pokusných zvířat*. Brno: Společnost pro vědu o laboratorních zvířatech ve spolupráci s ČZU v Praze, c2014. ISBN 978-80-213-2486-2.

ČERNOŠEK, Antonín. *Léčení drobných zvířat: veterinární lékaři radí*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1979. Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).

Druh potkan, *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769). *BIOLIB* [online]. [cit. 2015-09-16]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id20620>.

FOTR, Jiří, Ivan SOUČEK a Karel ŠTEKER. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3293-0.

HOLMAN, Robert, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA. *Ekonomie, 5. vydání: sbírka řešených otázek a příkladů*. Vyd. 1. V Praze: Grada, 2012. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7179-333-5.

HORÁKOVÁ, Anna. *Potkan*. 1. vyd. Rudná u Prahy: Robimaus - sdružení Magdaléna a Robert Javorský, 2011. Abeceda chovatele. ISBN 978-80-87293-25-6.

JEBAVÝ, Lukáš. *Chov laboratorních zvířat: [učební text pro vyučovaný předmět Chov laboratorních zvířat]*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2011. Jak na to (Jan Vašut). ISBN 978-80-213-2178-6.

JELÍNEK, F. et al. 1993. *Nemoci laboratorních zvířat*. VŠVF. Brno. 120 s.

KNÁPKOVÁ, Adriana, Drahomíra PAVELKOVÁ a Karel ŠTEKER. *Finanční analýza: komplexní průvodce s příklady*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-4456-8.

KOŘÍNEK, Milan. *Velká kniha pro chovatele savců*. 1. vyd. Olomouc: Rubico, 2000. Knížka pro každého (Rubico). ISBN 80-858-3952-0.

Live animal regulations. Montreal: Intl Air Transport Assn, 2011. ISBN 978-929-2335-595.

LUDWIG, Gerd. *Potkan*. České vyd. 1. Praha: Jan Vašut, 2010. Jak na to (Jan Vašut). ISBN 978-80-7236-585-2.

MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA. *Úvod do podnikové ekonomiky*. 1. vyd. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5316-4.

POLÁČKOVÁ, Jana, Eva KISLINGEROVÁ a Jan VAVŘINA. *Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství: sbírka řešených otázek a příkladů*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2010. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-86671-75-8.

SÝKORA, I., MARHAN, O., SUCHOCHLEB, R., 1983: *Chov laboratorních zvířat*. Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ, Praha, 151 s.

SYNEK, Miloslav, Eva KISLINGEROVÁ a Jan VAVŘINA. *Podniková ekonomika: sbírka řešených otázek a příkladů*. 6., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2015. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-274-8.

SYNEK, Miloslav, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.

VELENSKÁ, Nataša. *Hlodavci*. Vyd. 1. Rudná u Prahy: Robimaus, 2007. Robimaus. ISBN 978-80-903357-2-1.

VOCHOZKA, Marek, Petr MULAČ a Jan VAVŘINA. *Podniková ekonomika: sbírka řešených otázek a příkladů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4372-1.

7 Přílohy

Příloha č. 1: Prodeje potkanů v letech 2011 – 2015, v kusech

	2011	2012	2013	2014	2015
leden	1273	1201	1438	1700	1377
únor	1342	1806	1516	1198	1159
březen	1418	1736	1519	1752	1628
duben	1626	1614	1754	1240	966
květen	1248	1800	1263	1156	816
červen	978	1221	802	940	1033
červenec	704	1521	1224	1388	1059
srpen	1388	1752	748	1843	1671
září	1607	1372	1795	1625	1535
říjen	1797	1750	1687	1346	1668
listopad	1667	1609	1149	1710	1184
prosinec	1225	1151	1319	1123	987
celkem	16273	18533	16214	17021	15083
průměr	1356,083	1544,417	1351,167	1418,417	1256,917

Příloha č. 2: Cash flow v intermitentně polygammím chovu, v Kč

	2011	2012	2013	2014	2015
leden	3714	2418	6684	11400	5586
únor	4956	13308	8088	2364	1662
březen	6324	12048	8142	12336	10104
duben	10068	9852	12372	3120	-1812
květen	3264	13200	3534	1608	-4512
červen	-1596	2778	-4764	-2280	-606
červenec	-6528	8178	2832	5784	-138
srpen	5784	12336	-5736	13974	10878
září	9726	5496	13110	10050	8430
říjen	13146	12300	11166	5028	10824
listopad	10806	9762	1482	11580	2112
prosinec	2850	1518	4542	1014	-1434
celkem	62514	103194	61452	75978	41094
průměr	5209,5	8599,5	5121	6331,5	3424,5

Příloha č. 3: Cash flow v permanentně monogamním chovu, v Kč

	2011	2012	2013	2014	2015
leden	1967	671	4937	9653	3839
únor	3209	11561	6341	617	-85
březen	4577	10301	6395	10589	8357
duben	8321	8105	10625	1373	-3559
květen	1517	11453	1787	-139	-6259
červen	-3343	1031	-6511	-4027	-2353
červenec	-8275	6431	1085	4037	-1885
srpen	4037	10589	-7483	12227	9131
září	7979	3749	11363	8303	6683
říjen	11399	10553	9419	3281	9077
listopad	9059	8015	-265	9833	365
prosinec	1103	-229	2795	-733	-3181
celkem	41550	82230	40488	55014	20130
průměr	3462,5	6852,5	3374	4584,5	1677,5

Příloha č. 4: Čisté zisky v letech 2011 – 2015, v Kč

	2011	2012	2013	2014	2015
Intermitentně polygamní chov	53136,9	87714,9	52234,2	64581,3	34929,9
Permanentně monoamní chov	35317,5	69895,5	34414,8	46761,9	17110,5