Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat

Vliv rekonstrukce a repopulace na efektivitu výkrmu prasat

Diplomová práce

Bc. Ondřej Šťastný
Živočišná produkce

doc. Ing. Jaroslav Čítek, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vliv rekonstrukce a repopulace na efektivitu výrkmu prasat" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 2.7.2020 _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. Jaroslavu Čítkovi, Ph.D. za jeho rady, čas, věcné připomínky a odborné vedení při zpracování mé diplomové práce. Také bych chtěl poděkovat panu Ing. Janu Vicenci a Pavlu Vicenci za poskytnutá data potřebná k vypracování této diplomové práce. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat mé rodině a přátelům za jejich trpělivost, pomoc a podporu.

Vliv rekonstrukce a repopulace na efektivitu výkrmu prasat

Souhrn

Cílem diplomové práce byl projekt a studie přínosů rekonstrukce a repopulace na výkrm prasat. Byly definovány jednotlivé metody a principy repopulace jako významného efektu pro zajištění dobrého zdravotního stavu zvířat. Byl popsán vliv repopulace na zdravotní stav zvířat, na reprodukční a produkční užitkovost. Vliv repopulace na produkci byl rozdělen na vliv velikosti skupiny, vliv velikosti chovné plochy na kus a vliv porodní hmotnosti selat na jejich produkční užitkovost. Zároveň byl popsán vliv rekonstrukce na produkční užitkovost zvířat, popsána byla teplota a vlhkost, do které byl zařazen ventilační systém, topný systém a systém chlazení vzduchu.

Pro stanovení vlivu vybraných efektů byla vytvořena metaanalýza. Vstupní vědecká data byla čerpána z databází Web of Science, Researchgate a Science Direct. Na základě těchto dat byl kvantifikován efekt porodní hmotnosti, velikosti skupiny a velikosti chovné plochy na kus na produkční ukazatele. Tyto výsledky byly následně použity pro výpočet ekonomického zlepšení a výpočet délky návratnosti investice, prostřednictvím námi vytvořeného kalkulačního modelu.

V práci byl navržen projekt rekonstrukce stáje pro výkrm prasat s inovativními prvky, které kladně ovlivní produkční užitkovost, hospodářský výsledek, sníží pracovní náročnost, zajistí optimální podmínky mikroklimatu a sníží provozní náklady.

Z dosažených výsledků vyplývá, že v případě provozu nové farmy na výkrm prasat dojde ke zlepšení produkčních ukazatelů a ke zvýšení rentability celého chovu. Také bylo zjištěno, že ve variantě bez dosaženého zlepšení užitkovosti a bez schválení dotace by návratnost investice trvala 33 let, v případě varianty s využitím dotace 16 let. Pokud by došlo ke zlepšení vybraných produkčních parametrů, návratnost investice bez schválení dotace dosáhne 14 let, v případě uznání dotace pouze 7 let.

Hlavní výhodou repopulace a rekonstrukce je vytvoření nového stáda, dosažení vysoké úrovně zdravotního stavu, dobrých parametrů produkční užitkovosti a celkové zefektivnění chovu. Nevýhodou je investice, kterou repopulace a rekonstrukce obnáší. Proto lze doporučit podání žádosti o dotaci, která návratnost investice urychlí.

Klíčová slova: produkce, výkrm, velikost skupiny, porodní hmotnost, velikost chovné plochy

The effect of reconstruction and repopulation on selected pig production

Summary

The aim of this study was to evaluate benefits of stable reconstruction and repopulation of fattening pigs. Repopulation methods and principles were defined as significant effect for ensuring good health conditions of animals. The effect of repopulation on animal health, reproduction and production efficiency were described. The effect of repopulation on productive performance was divided to the effect of group size, the effect of space allowance and piglet's birth weight on their productive performance. The effect of stable reconstruction on productive performance, temperature and humidity were described, into which one which included a ventilation system, a heating system and an air-cooling system.

Scientific data was drawn from databases of Web of Science, Reserchgate and Science Direct. A meta-analysis was performed to quantify the influence of birth weight, group size and space allowance on production indicators. The results of the meta-analysis were used for calculation of the economic improvement and the length of return on investment.

Reconstruction of the stable for fattening pigs with innovative elements that will positively affect economic profitability, economic results, reduce labor intensity, ensure optimal microclimate conditions, reduce operating costs and improve production indicators was proposed in this study.

Results of this study show that a new farm for fattening pigs will improve production indicators and increase farm profitability. Without these improvements and the subsidy approval, the return on investment would have lasted 33 years, in case of approval of the subsidy, the time of the return on investment would decrease to 16 years. Improvement of the selected production parameters will result in return on investment within 14 and 7 years without and with the approval respectively.

The main advantages of repopulation and stable reconstruction are the creation of a new herd with improved health, reproduction and production efficiency. The main disadvantage is the large investment required. Therefore, applying for the subsidy is recommended since it will speed up return on investment.

Keywords: production, fattening, group size, farrowing weight, space allowance

Obsah

1 Úvod 9

2 Cíle práce a vědecká hypotéza 10

3 Literární rešerše 11

3.1 Repopulace 11

3.1.1 Přínosy repopulace 11

3.1.2 Metody repopulace 11

3.1.2.1 Testování a brakování séropozitivních zvířat 11

3.1.2.2 Kompletní depopulace a repopulace stáda 11

3.1.2.3 Uzavření stáda s náhradou zvířat 12

3.1.2.4 Bez specifického patogenu 12

3.1.2.5 Částečná depopulace běhounů nebo výkrmových prasat 12

3.1.2.6 Odstavení a brakování séropozitivních prasnic před a po porodu 13

3.1.3 Principy zajištění dobrého zdravotního stavu v chovu 13

3.1.3.1 Biologická bezpečnost 13

3.1.3.2 Asanace prostředí 15

3.1.4 Vliv repopulace na zdravotní stav zvířat 15

3.1.5 Vliv repopulace na reprodukci 15

3.1.6 Vliv repopulace na produkci 16

3.1.6.1 Vliv velikosti skupiny na produkční užitkovost 16

3.1.6.2 Vliv velikosti podlahové plochy na kus na produkční užitkovost 17

3.1.6.3 Vliv porodní hmotnosti selat na jejich produkční užitkovost 18

3.2 Rekonstrukce 19

3.2.1 Teplota a vlhkost 20

3.2.1.1 Ventilační systém 21

3.2.1.2 Topný systém 22

3.2.1.3 Systém chlazení vzduchu 22

4 Metodika 23

4.1 Metaanalýza 23

4.2 Výpočet modelu vlivu rekonstrukce na produkční užitkovost a ekonomiku chovu 23

4.3 Tvorba vlastního projektu 24

5 Výsledky metaanalýzy 26

5.1 Vliv porodní hmotnosti na produkční ukazatele ... 26
5.2 Vliv velikosti skupiny na produkční ukazatele ... 29
5.3 Vliv velikosti chovné plochy na kus na produkční ukazatele ... 33
6 Zhodnocení podkladových údajů ... 37
6.1 Charakteristika a lokalizace řešeného území ... 37
6.2 Současný stav ... 37
6.2.1 Farma I ... 37
6.2.1.1 Porodna, březárna a eroscentrum ... 37
6.2.1.2 Odchovna prasniček ... 38
6.2.1.3 Provoz ... 38
6.2.2 Farma II ... 38
6.2.2.1 Stáj I ... 38
6.2.2.2 Stáj II ... 38
6.2.2.3 Stáj III ... 38
6.2.2.4 Provoz ... 39
6.2.3 Farma III ... 39
6.2.3.1 Stáj I ... 39
6.2.3.2 Stáj II ... 39
6.2.3.3 Stáj III ... 39
6.2.3.4 Provoz ... 39
6.2.4 Obrat stáda ... 40
6.2.5 Současné parametry užitkovosti ... 41
7 Vlastní projekt ... 43
7.1 Záměr projektu ... 43
7.2 Technologické řešení ... 43
7.2.1 Technika a technologie ustájení ... 43
7.2.2 Technika a technologie krmení ... 44
7.2.3 Mikroklima stájového prostředí ... 44
7.2.3.1 Ventilace ... 44
7.2.3.2 Chlazení ... 45
7.2.3.3 Vytápění ... 45
7.2.4 Kejdové hospodářství ... 45
7.3 Ekonomické zhodnocení ... 45
7.3.1 Stavební náklady ... 45
7.3.2 Provozní náklady ... 46

7.3.3 Tržby 46
7.3.4 Výpočet návratnosti investice 47
7.3.4.1 1. Scénář 47
7.3.4.2 2. Scénář 49

8 Diskuze 50

9 Závěr 52

10 Seznam použité literatury 53

1 Úvod

V posledních 50 letech každoročně došlo k výraznému zvýšení poptávky po mase, zejména po mase vepřovém. Tento fenomén je spojen nejen s cenou masa, ale i s jeho kvalitou a dostupností. Vepřové maso je nejen v České republice, ale i ve světě, jedním z nejžádanějších druhů mas. Spotřeba vepřového masa dosahuje v České republice přibližně 42 kg na osobu a rok, což činí přibližně 50% podíl z celkového spotřebovaného masa. Bohužel, Česká republika není v produkci vepřového masa soběstačná, a proto přibližně 45 % spotřebovaného vepřového masa je dovezeno ze zahraniční produkce, většinou z Německa, případně i z jiných evropských států. Tato stanoviska kladou vysoké nároky na chovatele z hlediska dosažení vysokého počtu živě narozených selat, vysokého počtu odstavených selat, rychlosti jejich vykrmení, ale i z hlediska zpeněžení a celkové rentability chovu.

Rentabilita chovu je velmi úzce spojena s celkovým zdravotním stavem prasat. Pro udržení dobrého zdravotního stavu celého stáda je zcela nutné, aby chovatelé dodržovali mnoho hygienických pravidel a zásad, na základě kterých bude chov ochráněn před zavlečením chorob, nemocí či nežádoucích agens. Nejedná se pouze o obvyklá onemocnění, která se dají léčit, nebo proti kterým lze aplikovat vakcínu, ale také o onemocnění, která mají pro chovy naprosto fatální důsledky. Bohužel, během posledních 3 let došlo v Evropě i v Asii k rozšíření afrického moru prasat. Nakažené chovy jsou tím nuceny k celkové depopulaci a repopulaci chovu.

Špatnou zdravotní situaci jsou chovy nuceny řešit depopulací a repopulací stáda. Lze předpokládat, že prasnice ve zdravém chovu budou dosahovat nejen vyššího počtu živě narozených selat, ale také vyššího počtu odstavených selat a v neposlední řadě i vyšší porodní hmotnosti selat, což jsou parametry, které jsou rozhodující pro rentabilitu chovu. V současné době je také považován za rozhodující krok chovatelů výběr vhodných genotypů prasnic. Genetický potenciál lze však využít jen ve zdravé populaci. S repopulací chovu také souvisí technický stav farmy a splnění všech životních podmínek, a tím vytvoření „komfortní zóny“ pro všechny kategorie prasat. A to nejen v rámci výživy a krmení, ale např. i teploty a vlhkosti vzduchu.

Na základě rekonstrukce stáje s následnou repopulací prasnic lze předpokládat, že bude chov, za dodržení mnoha dalších faktorů, dosahovat vyšších parametrů užitkovosti nejen produkčních, ale i reprodukčních. Za těchto podmínek by měl být chov finančně rentabilní a také by měl zvýšit svoji konkurenceschopnost na trhu.

Rekonstrukce farmy je bezpochyby investičně náročná záležitost, ale v případě přijatelné finanční návratnosti může velmi kladně ovlivnit celý chov. Konkrétně zdravotní stav prasnic, pracovní náročnost pro chovatele, produkční i reprodukční ukazatele, a tím i ekonomickou stabilitu samotného chovu.

2 Cíle práce a vědecká hypotéza

Cílem práce bylo vytvoření projektu rekonstrukce farmy chovu prasat a vypočítat ekonomickou návratnost investice. Dalším cílem práce bylo vytvoření metodiky a následně matematického modelu pro výpočet vlivu změny dosahovaných parametrů užitkovosti v závislosti na rekonstrukci a repopulaci na efektivitu výkrmu.

Hypotéza: Po rekonstrukci a repopulaci chovu prasat bude vlivem změny chovatelských podmínek dosaženo lepších parametrů reprodukční a produkční užitkovosti, a tím zlepšení ekonomiky výkrmu prasat. Návratnost investice rekonstrukce a repopulace lze odhadnout na základě změny reprodukční a produkční užitkovosti.

3 Literární rešerše

3.1 Repopulace

Mezi významné intenzifikační opatření v produkci prasat je možné zařadit metodu „získávání prasat s minimálním rizikem onemocnění“ či prasat „prostých specifických patogenů“ pod označením jako metoda repopulace. Cílem repopulačních postupů je tvořit stáda, která se vyznačují vysokou úrovní zdraví, jehož odrazem jsou odpovídající parametry užitkovosti prasat (Nevrkla 2014).

3.1.1 Přínosy repopulace

Jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňující ekonomiku chovu prasat a prosperitu stáda je celkový zdravotní stav. Špatná zdravotní situace ve stádě negativně ovlivňuje ekonomiku celého chovu (Lambert et al. 2012). Lze ji řešit systémem radikálního ozdravení, metodou repopulace. Tímto způsobem jsou stáda ozdravena např. od různých agens, která negativně ovlivňují jak plodnost, tak životaschopnost selat (Nevrkla et al. 2012).

Dalším faktorem ovlivňujícím produkční i reprodukční ukazatele jsou používané technologie. Hlavní zásadou při řešení ustájení v chovu prasat je poznání jejich biologických nároků. V každých, tedy i ve velkovýrobních podmínkách, je nutné zajistit ustájeným prasatům dobré životní podmínky, které jsou hlavním předpokladem pro dosažení maximální užitkovosti (Stupka et al. 2009).

Účelem je také dosažení zlepšení v konverzi krmiva, dosažení vyššího průměrného denního přírůstku, významného snížení mortality a snížení nákladů na léčbu. Repopulace by také umožnila použít nejaktuálnější genetiku (The pig site 2018).

3.1.2 Metody repopulace

Ve světě i v České republice bylo uplatněno několik metod repopulace. Mnohé z nich se však nesetkaly s úspěchem, ať již pro svou finanční náročnost, tak pro neschopnost dodržet hlavní pravidla týkající se biosekurity nebo technologie chovu (Smola et al. 2015).

3.1.2.1 Testování a brakování séropozitivních zvířat

Metoda „testování a brakování séropozitivních zvířat“ je založena na sérologickém testování chovného stáda a vyřazení séropozitivních jedinců (Dee 2003). Hlavní výhodou této metody je vysoká účinnost (Swine Health Leadership 2011), naopak hlavní nevýhodou této metody jsou vysoké finanční náklady na testování a na předčasné vyřazení pozitivních zvířat z hlediska produktivity. Další nevýhodou jsou finanční náklady na detekci neočekávaných pozitivních jedinců. Pozitivní zvířata mohou být infikována nebo mohou představovat falešně pozitivní výsledky. Proto je nutné další diagnostické vyšetření, což představuje vynaložení finančních nákladů (Corzo et al. 2010).

3.1.2.2 Kompletní depopulace a repopulace stáda

Tato metoda zahrnuje vyskladnění všech chovných prasnic z farmy, dezinfekci a naskladnění séronegativních prasnic. Kompletní depopulace a repopulace se používá, pokud má farma nízkou pravděpodobnost dosažení ziskovosti kvůli problémům s více chorobami a nejsou k dispozici žádné jiné finančně efektivní alternativy, které mají přiměřenou

pravděpodobnost úspěchu. Tato metoda je vysoce účinná, ale finančně nákladná (Corzo et al. 2010). Investice dosahují 200 až 300 euro na prasnici. Kromě toho je často nutné, aby se v daném podniku zvýšila úroveň biologické bezpečnosti, která také vyžaduje investice (Ordelman 2018).

Je nutné vyměnit všechny chovné prasnice, což způsobí narušení produkce selat (Corzo et al. 2010). I z tohoto důvodu je v celém procesu nejvyšší nákladovou položkou období, ve kterém jsou vyskladněny stáje (Ordelman 2018). Ustájovací prostory musí být vyprázdněny po dobu minimálně 4 až 6 týdnů (The pig site 2018). Výhodou této metody je, že takto lze eliminovat i další patogeny a současně zlepšit genofond stáda (Corzo et al. 2010). DeBuse (2007) také uvádí, že je nezbytné, aby po repopulaci byla k dispozici séronegativní zvířata. Nevrkla & Hadaš (2013) ve své publikaci uvádí, že po radikální repopulaci stáda došlo ke zlepšení reprodukčních parametrů, které ovlivňují ekonomiku celého chovu, jako např. nárůst počtu živě narozených selat a nárůst počtu odstavených selat.

3.1.2.3 Uzavření stáda s náhradou zvířat

Uzavření a převrácení stáda se stalo nejčastěji používanou metodou pro eliminaci onemocnění z chovu. Tato metoda spočívá v přerušení naskladňování nových prasnic do chovu po dobu nejméně 6 měsíců. Během této doby také dochází k vyskladnění séropozitivních zvířat. Cílem této metody je snížení počtu vnímavých zvířat vůči onemocnění, ve kterých by se mohl patogen replikovat, a tím dochází k eliminaci viru (Dee et al. 1996). Výhodou této metody je vysoká účinnost (91 až 100 %), nižší pracovní i finanční náročnost než u metody „testování a odstranění“ nebo „odstavení a brakování séropozitivních zvířat“, a také tato metoda nevyžaduje nadměrné vyřazování chovných prasnic (Swine Health Leadership 2011).

3.1.2.4 Bez specifického patogenu

Metoda, která spočívá ve sterilním odchytu selat krátce před porodem buď císařským řezem, nebo hysterektomií. Tímto způsobem lze zamezit dalšímu šíření nemoci, protože nedochází ke kontaktu mezi selaty a prasnicemi (Nevrkla & Hadaš 2013).

O´Donoghue & Ballantyne (1966) ve své publikaci zmiňují, že prasnice bez specifického patogenu se vyznačují menšími ztrátami selat mezi porodem a odstavem, ale zdůrazňují, že samotná repopulace není dostatečná. Proto je nutné zajistit v chovu přísné hygienické zásady.

3.1.2.5 Částečná depopulace běhounů nebo výkrmových prasat

Ve výkrmu, ve kterém se užívá systém all-in – all-out lze eliminovat nákazu částečnou depopulací, kdy dojde k naskladnění séronegativních zvířat do vyprázdněných, vyčištěných a vydezinfikovaných oddělení, zatímco v ostatních odděleních jsou stále přítomna séropozitivní zvířata (Andreasen 2000). Tato metoda má vysokou účinnost, ale nedosahuje stejných výsledků jako kompletní depopulace a repopulace (Andreasen 2000), z ekonomického hlediska je výhodnější než metoda „kompletní depopulace a repopulace“, ale velkou nevýhodou je riziko opakovaného vypuknutí onemocnění v případě nedodržování přísných hygienických opatření, která musí být při této metodě dodržována (Swine Health Leadership 2011).

3.1.2.6 Odstavení a brakování séropozitivních prasnic před a po porodu

Metoda „odstavení a brakování séropozitivních prasnic před a po porodu“ je podobná metodě „testování a brakování séropozitivních zvířat“, ale je zaměřena pouze na kategorii prasnic
po odstavu. Skupiny prasnic se testují před porodem pomocí metody ELISA a PCR. Prasnice, které jsou podle PCR séropozitivní, jsou vyřazeny z chovu okamžitě bez porodu. Prasnice, které jsou séropozitivní podle metody ELISA, jsou z chovu vyřazeny při odstavu a jsou nahrazeny séronegativními prasnicemi. Tato metoda trvá 20 týdnů a všechny přítomné prasnice v chovu by měly projít testovací fází alespoň jednou. Ve srovnání s metodou „testování a brakování séropozitivních zvířat“ je tato metoda pomalejší, ale pro velké chovy praktičtější, a také je méně finančně náročná. Existuje také riziko, že prasnice, které byly metodou ELISA vyhodnoceny před porodem jako negativní, mohou být nakaženy jinou prasnicí z dosud nedetekovaných prasnic, které mohou být shledány jako pozitivní. Obecně je ale tato metoda méně efektivní než metoda „testování a brakování séropozitivních zvířat“ (Swine Health Leadership 2011).

3.1.3 Principy zajištění dobrého zdravotního stavu v chovu

Zajištění biologické bezpečnosti stád se stalo vedle snahy o trvalé zvyšování parametrů produkce jedním z hlavních úkolů chovatelů prasat (Smola et al. 2015). Ustájení pro prasata musí být v souladu se Zákonem č. 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání. Prováděcím předpisem tohoto zákona je v současné době vyhláška 464/2009 Sb., která mění vyhlášku 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat (Stupka et al. 2013).

Z hlediska technologických, zootechnických a veterinárních požadavků je vhodné striktně dodržovat uzavřený obrat stáda, jehož podmínkou je kategorizace prasat. V moderních chovech jsou tak jednotlivé kategorie prasat chovány v samostatných stájích členěných na sekce či oddělení umožňující turnusový provoz chovu a prostorovou izolaci jednotlivých skupin zvířat. To následně zajišťuje:

- dosahování cykličnosti a rytmičnosti přesunů mezi jednotlivými kategoriemi;
- pro každou kategorii vytvořit stejné, optimální podmínky technologie;
- ustájení (kotce, podlahy, způsob odklizení výkalů);
- techniky krmení (mokré, suché, zvlhčené, dávkování, restrikce);
- napájení (miskové, kolíkové, průtočnost);
- ventilace (větrání přirozené, nucené);
- ošetřovatel (personál) (Stupka et al. 2013).

3.1.3.1 Biologická bezpečnost

Biologická bezpečnost je definována jako postupy, úsilí a programy zavedené za účelem snížení rizika zavlečení nových chorob (externí biologická bezpečnost) nebo ke zpomalení přenosu endemických patogenů do populací (interní biologická bezpečnost) (Lambert et al. 2012). Biologická bezpečnost však zahrnuje i správu patogenů, které se již na farmě nachází (Starostina 2017). Biologická bezpečnost se stala důležitým hlediskem pro udržení dobrého zdravotního stavu v chovu prasat (Amass et al. 1999).

Jednou z hlavních zásad biologické bezpečnosti je rozdělení farmy na bílou a černou zónu. Na farmě musí existovat přesně vymezená část separace, která striktně odděluje vnitřní prostor se zvířaty (bílá – čistá zóna) a vnější (černá – špinavá zóna) prostory bez živých zvířat. Vymezení těchto zón musí být provedeno v plném rozsahu tak, aby někde nevznikaly pochybnosti, o jakou zónu jde, protože „šedá“ zóna existovat nemůže. Vstup pracovníků do bílé zóny je povolen pouze přes hygienickou smyčku. Sprcha tvoří hranici bílé a černé zóny. Všem zaměstnancům je zakázáno chovat prasata doma a navštěvovat jiné chovy prasat a jatečné provozovny bez vědomí zaměstnavatele. Po kontaktu s jinými prasaty platí karanténa v délce dvou dnů a tří nocí. Pracovníci bílé zóny vstupují pouze jedním vymezeným vchodem a mají za povinnost použít hygienickou smyčku a následně pracovní oděvy vymezené pro tuto zónu. Pracovníci černé zóny nemohou být v kontaktu s pracovníky bílé zóny, a také musí používat pracovní oděvy jiné barvy (Smola et al. 2015).

Krmiva a jejich doplňky používané na farmě musí být známého původu, tj. od smluvních dodavatelů. Oplocení farmy musí být funkčně stejné, jako uzavírání bran. V bílé i černé zóně musí být uplatňován program deratizace, v bílé zóně musí existovat i plán průběžné desinsekce. Základním požadavkem z hlediska managementu zdraví je jednosměrný tok prasat s důsledným dodržováním systému all-in – all-out. Preferuje se uzavřený obrat stáda, v případě otevřeného obratu stáda je možno zařazovat prasničky do stáda až po jejich předchozí izolaci a případné aklimatizaci. Uhynulá nebo utracená zvířata se přemístí z bílé do černé zóny tak, aby nedošlo ke kontaktu pracovníků a používaných zařízení mezi zónami. Pokud není k dispozici spalovací pec, přesunují se kadávery a další materiál dále do kafilerního boxu podle přesně stanovených pravidel (Smola et al. 2015).

Nevrkla & Hadaš (2013) uvádí, že je nutné dodržovat pravidla biologické bezpečnosti, aby se zabránilo opětovné infekci repopulovaného chovu. Za účelem dosažení lepšího zdravotního stavu stáda je potřeba podporovat ozdravovací programy a koncepty. Chovy s lepším zdravotním stavem a nízkým výskytem enzootických chorob používají mnohem méně antimikrobiálních léků a mohou snížit potřebu nepřetržitého očkování (Jackie 2014). Pro minimalizaci šíření nákaz a patogenů je potřeba:

- investovat do genetiky;
- spravovat prostředí, dostupnost krmiva a vody, prostor a celistvost skupin;
- řídit výživu pro optimální zdraví;
- spravovat stájové mikroklima pro podporu zdravých bariér kůže a dýchacích cest;
- používat nutriční pomůcky, které podporují zdravou střevní bariéru;
- používat prebiotika a probiotika k podpoře zdravé střevní mikroflóry;
- implementovat gestační vakcíny nebo přirozenou expozici pro posílení mateřské imunity;
- maximalizovat zásobu mleziva;
- řídit příjem mleziva a realizovat strategický očkovací program pro prasata (Starostina 2017).

3.1.3.2 Asanace prostředí

Do asanace prostředí lze zahrnout taková opatření, jako je zneškodňování, což zahrnuje ničení, inaktivaci nebo odstraňování původců nákaz lidí, zvířat nebo rostlin, biologickou intoxikaci, rozklad a jiná poškození potravin a materiálů. Také sem řadíme zneškodňování skutečných nebo možných přenašečů a zdrojů infekce. Řadí se sem také úpravy prostředí, které brání množení a šíření mikroorganismů, jež jsou škodlivé (Kursa et al. 1998).

Asanací je potřeba dosáhnout snížení infekčního tlaku a úrovně expozice prasat v daném stádě vůči patogenům. Po vyskladnění zvířat musí ihned následovat důkladné mechanické čištění stájí a technologií, a následné mytí s využitím detergentů (pěnových, nebo gelových) a vody. Tyto dvě fáze musí vždy předcházet desinfekci, po které následuje vysušení ošetřených povrchů (Smola et al. 2015). Nechat místnost zaschnout je nejdůležitějším krokem pro úplnou inaktivaci viru (Swine Health Leadership 2011). Pro účely desinfekce musí být používány pouze schválené prostředky s příslušnými certifikáty (Smola et al. 2015).

V případě asanace prostředí po depopulaci by také měla být z farmy odstraněna veškerá kejda, po dokončení asanace a dezinfekce by se měly vyprázdnit všechny odpady a provést vizuální a bakteriologická kontrola (The pig site 2018).

Olanratmanee et al. (2010) uvádí 12,1 všech narozených selat na vrh a prasnici v dobrých hygienických podmínkách. Oproti tomu prasnice ustájené ve špatných hygienických podmínkách dosahovaly 11,7 všech narozených selat. Dále zmiňuje, že prasnice se zdravotními problémy dosáhly 10,3 živě narozených selat, prasnice bez zdravotních problémů měly 11,1 živě narozených selat. To vše naznačuje potřebu dodržování dobrého zdravotního stavu prasnic.

3.1.4 Vliv repopulace na zdravotní stav zvířat

Aby bylo možné snížit výskyt mikrobiální kontaminace, je důležité opatřit zdravá zvířata, a snížit tak nutnost antimikrobiální léčby. Jedna z alternativ je např. zvýšené užívání vakcín nebo zvýšení úrovně biologické bezpečnosti, jak interní, tak externí. Bylo zjištěno, že použití antimikrobiálních prostředků mělo pozitivní vliv na počet odstavených selat na prasnici a rok, a mělo také kladný vliv na výkrmová prasata při použití těchto prostředků ve věku od jejich narození do odstavu (Postma et al. 2016).

3.1.5 Vliv repopulace na reprodukci

Cílem chovatelů prasat je snaha o dosažení požadovaných parametrů užitkovosti, které odpovídají především požadavkům konzumentů, zpracovatelům při důrazu na potravinovou bezpečnost, kvalitu produktu a celkovou ekonomiku výroby (Stupka et al. 2013).

Nezbytnou podmínkou efektivního chovu je zajištění dobrého zdravotního stavu a vysoké užitkovosti prasnic, protože tyto parametry chovu určují počet odstavených selat na prasnici (Boudný & Špička 2012). Rodríguez et al. (2012) považuje počet odstavených selat za hlavní ekonomický ukazatel chovaných prasnic. Tyto počty byly vždy pokládány za důležitý ukazatel úspěšnosti chovu. Neustále se poukazuje na to, že právě počet odchovaných selat na prasnici je příčinou problémů v našich chovech a také, že je zásadní rozdíl mezi českými a úspěšnými zahraničními chovy (Nevrkla et al. 2012). Optimální reprodukční management

je kromě různých vnitřních a vnějších faktorů ovlivňován i zdravotním stavem, což se poté odráží v samotném chovu a výkrmu prasat, tudíž v celé finanční rentabilitě farmy (Lambert et al. 2012). Nevrkla et al. (2013) ve své publikaci zmiňuje, že zdravotní stav základního stáda prasnic rozhoduje, zda bude vrh početný, narozená selata uniformní, s dobrou vitalitou a s odolností vůči různým onemocněním. Také poukazuje na to, že produkce zdravých selat musí být založena na preventivním dodržování hygienických zásad a pravidel pro dosažení optimálního zdravotního statusu prasnic.

Nevrkla et al. (2014) ve své publikaci uvádí, že repopulace prasnic vedla ke zvýšení reprodukční užitkovosti. Použití repopulace v chovu vedlo ke zvýšení počtu všech narozených selat o 2,72 selete na vrh, došlo ke zvýšení počtu živě narozených selat o 3,25 selete na vrh, a ke snížení počtu mrtvě narozených selat o 0,54 selete. Také došlo ke zvýšení odstavených selat 4,04 a ke snížení mortality selat od porodu do odstavu o 0,82 selat. Lewis et al. (2009) ve své publikaci uvádí, že v jejich studii dosahovaly zdravé prasničky na prvním vrhu více než 9 živě narozených selat ve srovnání s pouze 7 živě narozenými selaty prasniček se zdravotními problémy. Tato studie také ukázala 3 mrtvě narozená selata na vrh u prasniček se zdravotními problémy, naopak prasničky bez zdravotních problémů dosahovaly 0,6 mrtvě narozených selat.

3.1.6 Vliv repopulace na produkci

3.1.6.1 Vliv velikosti skupiny na produkční užitkovost

Velikost skupiny, při zachování stejného podlahového prostoru na vykrmované prase, je důležitým hlediskem při navrhování ustájení v každém konvenčním systému. Chování, produktivita a životní podmínky zvířat mohou být ovlivněny velikostí skupiny. V minulosti byl zaveden koncept velkých skupin. Mezi chovateli se stal populární jako strategie ke snížení nákladů na chov (Samarakone & Gonyou 2007), zlepšení ve využití prostoru ve stáji a celkové zlepšení ziskovosti chovu (Wolter et al. 2000). Ve srovnání s běžnými malými skupinami by větší skupina mohla poskytnout prasatům výhodu ve výběru vlastního „mikroprostředí“ (Spoolder et al. 1999).

Pro produkci vepřového masa je důležité efektivní využití prostoru každého kotce, aniž by to nepříznivě ovlivnilo užitkovost a životní podmínky prasat (Anil et al. 2007). Klíčovým rozhodnutím pro chovatele je, kolik prasat do kotce umístí, protože použitá míra osazení pravděpodobně ovlivní produkční užitkovost, zdravotní stav a dobré životní podmínky (DeDecker et al. 2005).

Prostor potřebný pro skupinově chovaná prasata zahrnuje jak statický prostor (určený tělesnými rozměry prasat), tak prostor potřebný k možnosti projevu normálního chování, jako je příjem potravy a vody nebo interakce s ostatními členy skupiny. Míra osazení je kritickým faktorem při navrhování farem a přizpůsobování pohybu prasat v různých fázích výroby (Gonyou & Stricklin 1998). Nedostatek prostoru může vést k potlačení přirozeného chování nebo aktivity, která může vést k fyziologickým změnám vedoucím ke špatné prosperitě a snížení ekonomické rentability (Petherick 1983). Například Baxter (1992) navrhl, aby byl sdílen prostor pro umožnění pohybu ve skupinovém ustájení, protože pokud většina prasat odpočívá, aktivní zvířata tím získají více volného prostoru.

Za předpokladu, že se výkrmová prasata vyskladňují v živé hmotnosti 113 kg, je nepravděpodobné, že požadavky na prostor zůstanou dostatečné a optimální pro celé produkční období s ohledem na rozsah tělesné hmotnosti. Konvenční metody poskytování prostoru mohou vést k poskytnutí nadbytečného prostoru během raných stádií a nedostatečného prostoru v pozdějších stádiích růstu. Tento nedostatek prostoru během pozdějších fází růstu může nepříznivě ovlivnit dobré životní podmínky prasat (Anil et al. 2007). Zvíře a jeho fyzické rozměry jsou primárními určujícími faktory pro definování požadavků na prostor (Ekkel et al. 2003).

Hlavním problémem je optimální velikost skupiny, která se má použít u odstavených selat (Wolter et al. 2001). Velké skupiny (≥ 100) byly obhajovány na základě snížení pořizovacích nákladů (Verdoes at al. 1998) a také z důvodu efektivnějšího využití prostoru, protože volný prostor je dostupný pro všechna prasata (McGlone & Newby 1994). Existují však obavy, že u velkých skupin zvířat může dojít ke snížení produkční užitkovosti, a to z důvodu výskytu většího „sociálního napětí“ ve větších skupinách (Wolter et al. 2000). Verdoes et al. (1998) totiž ve své publikaci uvádí, že selata ve skupině po 10 kusech měla vyšší průměrný denní přírůstek i vyšší průměrnou denní spotřebu krmiva oproti selatům ve skupině po 90 kusech. Podobných výsledků dosáhl i Samarakone & Gonyou (2007), kteří uvádějí, že průměrný denní přírůstek byl ve skupině po 18 kusech vyšší, stejně jako průměrná denní spotřeba krmiva, než ve skupině po 108 kusech.

3.1.6.2 Vliv velikosti podlahové plochy na kus na produkční užitkovost

Podlahový prostor je jednou z nejdůležitějších proměnných v chovu prasat, která ovlivňuje užitkovost a dobré životní podmínky zvířat (Rossi et al. 2008). Ukázalo se, že ustájení prasat na menším podlahovém prostoru má negativní vliv na příjem krmiva (Cho & Kim 2011) a rychlost růstu (Wolter et al. 2000), resp. hlavní reakcí na menší podlahový prostor je snížení příjmu krmiva (Cho & Kim 2011).

Hustota osazení úzce souvisí se stresem a přímo ovlivňuje užitkovost prasat (Kim et al. 2016). Nedostatečný chovný prostor může vést k dramatickému snížení produkční užitkovosti. Řešení problému s optimalizací prostoru je komplikováno nutností kompromisu mezi poskytnutím dostatečného prostoru a maximalizací užitkovosti s minimálními náklady na stáj, údržbu nebo režijní náklady (McGlone & Newby 1994). Wolter et al. (2000) ve své publikaci také uvádí, že užitkovost prasat chovaných v podmínkách o vysoké hustotě osazení klesá během celé růstové fáze. Kromě toho omezená velikost chovné plochy vede k negativním účinkům, jako je agresivní chování nebo snížení imunity (Kim et al. 2016).

Street & Gonyou (2008) ve své publikaci uvádí, že zmenšení prostoru pro každé prase vedlo ke snížení celkové užitkovosti, s největším účinkem na konci pokusu, kdy byly kotce nejvíce naskladněné. Omezení prostoru vedlo ke snížení mobility a omezení přístupu ke krmivu. To bylo spojeno se snížením přírůstku, sníženým příjmem krmiva a snížením poměru mezi přírůstkem a krmivem. Při vyšší hustotě osazení se pravděpodobnost zvýšené agresivity, konkurence a propuknutí nemoci rychle zvyšuje (Cho & Kim 2011). Hyun et al. (1998) ve své publikaci uvádí, že prasata s omezeným podlahovým prostorem vykazovala zvýšený výskyt agresivního chování. Prasata s projevy agresivity využívala více energie, a proto se snížila rychlost růstu. Zvýšení agresivity také může vést ke zvýšení úrovně zranění

a nemocí, a tím ke zvýšení stresu. Se zvýšením stresu se tedy může snižovat potenciální zisk, protože prasata vystavena stresu mají sníženou chuť k příjmu potravy, a tudíž snížený průměrný denní příjem krmiva (Cho & Kim 2011).

Produkční užitkovost prasat bude nižší, pokud vykrmovaná prasata nebudou mít prostor nad rámec svých potřeb (McGlone & Newby 1994).

Využitelná volná podlahová plocha pro každé odstávče nebo chovného běhouna a prase ve výkrmu chované ve skupině, s výjimkou zapuštěných prasniček a prasnic, musí v České republice činit minimálně:

- pro prase o živé hmotnosti do 10 kg 0,15 m^2;
- pro prase o živé hmotnosti od 10 kg do 20 kg 0,20 m^2;
- pro prase o živé hmotnosti od 20 kg do 30 kg 0,30 m^2;
- pro prase o živé hmotnosti od 30 kg do 50 kg 0,40 m^2;
- pro prase o živé hmotnosti od 50 kg do 85 kg 0,55 m^2;
- pro prase o živé hmotnosti od 85 kg do 110 kg 0,65 m^2;
- pro prase o hmotnosti vyšší než 110 kg 1,00 m^2 (Vyhláška 208/2004 Sb.).

3.1.6.3 Vliv porodní hmotnosti selat na jejich produkční užitkovost

Nízká porodní hmotnost selat je jedním z nejdůležitějších faktorů, který negativně ovlivňuje produktivitu při výkrmu prasat (Zotti et al. 2017). Vzhledem k intenzivním pokrokům v produkci prasat došlo během posledních několika desetiletí ke zvýšení počtu živě narozených selat, a tato vlastnost nepříznivě koreluje s porodní hmotností selat (Knol et al. 2002). Ukázalo se, že tato vlastnost má významný vliv na následnou mortalitu selat, produkční užitkovost, ale i kvalitu jatečně upraveného trupu a kvalitu masa (Fix et al. 2010).

Selekce na schopnost prasnic porodit větší počet selat vedla ke zvýšenému kolísání porodní hmotnosti selat ve vrhu. Kolísání porodní hmotnosti ve vrzích ovlivňuje mortalitu selat a přírůstek hmotnosti. Proto byla navržena kritická porodní hmotnost 950 g (Václavková et al. 2012).

I přes technologický pokrok v intenzivních chovech prasat jsou nízká porodní hmotnost společně s vysokou variabilitou uvnitř vrhu dva z nejdůležitějších faktorů, které snižují produkční užitkovost ve výrobním řetězci prasat (Zotti et al. 2017). Porodní hmotnost má silný a pozitivní vliv na vitalitu a přežití selat (Kyriazakis & Whittemore 2006). Větší vrhy mají za následek nižší porodní hmotnost, která je spojena s vyšší mírou mortality, sníženou produkční užitkovostí (Beaulieu et al. 2010) a také mají vliv na jatečně upravené tělo a kvalitu masa (Quiniou et al. 2002).

Přesněji, zvýšená mortalita selat může být přičítána zvýšenému podílu selat s nízkou tělesnou hmotností. Ve skutečnosti mají selata s nízkou porodní hmotností nízkou hladinu energie v organismu, což má za následek vyšší citlivost na chlad, mají zpožděné první kojení a vykazují nižší schopnost dostat se k bohatším strukům na mlezivo. Výsledně nižší množství mleziva a mléka je spojeno s horším získáním pasivní imunity, a následně s postnatální mortalitou nebo zhoršenou růstovou užitkovostí (Quiniou et al. 2002).

Mezi porodní hmotností a mortalitou selat je nepřímý vztah a míra mortality před odstavem je vysoká u selat s nízkou porodní hmotností (Mesa et al. 2006). Selata s porodní hmotností vyšší než 1,2 kg jsou považována za životaschopná a dosahují maxima své produkční efektivity, naopak selata s porodní hmotností do 0,8 kg vykazovala vysokou míru mortality v období od porodu do odstavu (Václavková et al. 2012).

3.2 Rekonstrukce

Úspěšný chov prasat je spojený s dosažením optimálních podmínek stájového prostředí, bez kterých nelze dokázat naplno využít růstovou schopnost zvířat. Dnešní moderní typy prasat jsou náročné na podmínky stájového prostředí, a bez dobrého ventilačního systému není možné dosáhnout dobrých podmínek pro jejich chov. Proto problematice zabezpečení vhodného mikroklimatu a účinného větrání ustájovacích prostor v objektech pro chov prasat je potřebné věnovat dostatečnou pozornost. Optimální mikroklima je důležité nejen z hlediska potřeb zvířat, lidí pracujících ve stáji, ale i z hlediska životnosti, funkční spolehlivosti staveb a technologických zařízení.

Mikroklima stájových objektů vyjádřené fyzikálními a chemickými parametry vzduchu se stává stále více významným produkčně-ekonomickým faktorem, protože výrazným způsobem může ovlivnit termoregulační mechanizmy, konverzi živin, užitkovost a zdravotní stav prasat (Botto 2004).

Správně navržený a provozovaný systém tvorby a řízení stájového mikroklimatu musí umožňovat dosažení optimálních hodnot hlavních proměnných pro jednotlivé kategorie prasat, tedy vytvoření teplotně-vlhkostní komfortní zóny. Ta je předpokladem výrobní zóny s nejvyšší efektivitou produkce vepřového masa (Líkař et al. 2013). Výsledkem každého technologického řešení je minimum výkyvů jednotlivých parametrů stájového vzduchu v průběhu dne, měsíce, roku, tedy vybalancování topných, ventilačních a chladicích systémů a jejich řízení tak, aby rozdíly v kvalitě mikroklimatu (teplotně-vlhkostní parametry) byly minimální. Samozřejmě existují i další faktory, jako teplota obvodových stěn stavby, vlhkost a teplota podlah apod., s nimiž je nutné rovněž kalkulovat (Stupka et al. 2014).

Líkař et al. (2013) ve své publikaci uvádí, že systém stájového mikroklima musí zahrnovat všechny složky a prvky tak, aby v každém období roku byl schopen optimalizovat minimálně teplotní a vlhkostní parametry stájového vzduchu, tedy zaručil zvířatům pohodu (welfare). Základem jeho funkčnosti je správný návrh ventilačního systému ve vazbě na topný, chladící a řídicí systém, zabezpečující 3 základní režimy ventilace, a to:

- minimální kapacitu vzduchu (minimální ventilace) na zvíře/hodinu v chladném období;
- maximální kapacitu vzduchu (maximální ventilace) na zvíře/hodinu v teplém období;
- optimální kapacitu vzduchu v období průměrných teplot (Stupka et al. 2014).

Správná realizace každého uvedeného režimu nutně vyžaduje:

- separátně zohlednit veškeré požadavky;

- správně kalkulovat počet výměn vzduchu ve vztahu ke kubatuře stáje, rychlosti proudění vzduchu a podtlakové poměry ve stáji;
- navrhnout systém přívodních a odtahových prvků ventilačního systému (jejich typ, počet a umístění) a odpovídající topný, chladicí a řídicí systém (Líkař et al. 2013).

Správná volba, instalace a řízení těchto technologií znamená ekonomickou stabilizaci výroby vepřového masa, jejíž podstata spočívá v realizaci a správné funkčnosti minimální, respektive maximální ventilace v chladném, resp. horkém období. Tím se docílí požadovaných parametrů stájového mikroklimatu a následně i požadovaných parametrů užitkovosti (Stupka et al. 2014).

3.2.1 Teplota a vlhkost

Teplota vzduchu je nedílnou součástí hodnocení fyzikálního prostředí. Významně ovlivňuje fyziologii organismů, chování zvířat, welfare a užitkovost prasat. Vypovídá zejména o stavu tepelné zátěže či subjektivním pocitu tepelné pohody zvířete. Je jedním z faktorů zajišťujících optimální stájové prostředí. Optimální teplotu lze charakterizovat jako určitý stav rovnováhy mezi subjektem a okolím bez zátěže regulačního systému termoregulace prasete (Líkař et al. 2013).

Prostředí s vysokými teplotami a vlhkostí snižuje produktivitu konvenčních chovů prasat. Například ekonomické ztráty, které zaznamená americký průmysl chovu prasat v důsledku tepelného stresu, byly odhadnuty na přibližně 300 milionů amerických dolarů ročně (St-Pierre et al. 2003). Renaudeau et al. (2011) ve své publikaci uvádí, že pokud se naplní předpovědi globální změny klimatu a související předpokládaný nárůst teplot, budou se v budoucnu v živočišné produkci zvyšovat problémy spojené s tepelným stresem. Kvůli nízké kapacitě odvádění tělesného tepla se prasata spoléhají více na snižování produkce metabolického tepla pro udržení konstantní tělesné teploty. Snížení příjmu krmiva se považuje za hlavní přizpůsobení ke snížení produkce tepla a má přímý negativní dopad na produkční užitkovost (Renaudeau et al. 2011).

U prasat je příjem krmiva ovlivňován i dalšími klimatickými faktory, včetně relativní vlhkosti vzduchu, ale v menší míře než samotnou teplotou vzduchu. Účinky tepelného stresu jsou zvýšeny při relativní vlhkosti nad 80 % v důsledku poklesu rychlosti tepelných ztrát odpařováním (Renaudeau et al. 2011).

Vysoká vlhkost je pro zvířata nepříznivá jak při nízkých, tak při vysokých teplotách. Vlhkost vzduchu je potřeba vždy posuzovat společně s teplotou a často se hovoří o teplotně-vlhkostním komplexu (Kursa et al. 1998).

Nepříznivá je i nízká vlhkost pod 50 %. Kombinace nízké vlhkosti a vysoké teploty způsobuje nadměrný odpar vody z dýchacích cest. Porušuje se ochranná hlenová bariéra sliznic, a ty se stávají vstupní bránou pro vniknutí patogenů. Při nízké vlhkosti se zvyšuje dehydratace tkání, snižuje se příjem krmiva a zvyšuje se příjem vody (Kursa et al. 1998).

Vlhkost vzduchu ovlivňuje i prašnost prostředí. Prachové částice představují kondenzační jádra pro vodní páru. Ve vlhkém prostředí se zvětšuje měrný povrch částic, které rychleji sedimentují na podlahu. Při nižší vlhkosti setrvávají prachové částice významně déle

ve vzduchu, což je nepříznivé v objektech s nadměrnými zdroji prašnosti (krmení suchým krmivem apod.) (Kursa et al. 1998).

3.2.1.1 Ventilační systém

Ventilace stáje znamená výměnu vzduchu, který je vlhký, teplý, kontaminovaný různými agens včetně mnoha plynů, za vzduch čerstvý. Problém výměny je však komplikován rozdílnými fyzikálními vlastnostmi vzduchu v zimě, létě, odlišnou termoregulací prasat v období tepla, chladu a citlivosti prasat k průvanu (Stupka et al. 2014).

Při návrhu větracích stájových systémů je nutno dodržet hlavní zásady, které se později projeví na správné funkci větracího systému. Jedná se zejména o výměny vzduchu, tedy o:

- přesnost regulace přiváděného vzduchu;
- regulaci odváděného vzduchu;
- rychlost proudícího vzduchu na přívodních štěrbinách;
- rychlost proudění vzduchu ve stáji;
- nastavení odpovídajícího podtlaku ve stáji k zajištění ideální homogenity vzduchu;
- možnost kontroly jak teploty, tak relativní vlhkosti vzduchu (Líkař et al. 2013).

Z hlediska funkce ventilačního systému, tedy způsobu přívodu a odtahu vzduchu, resp. pohybu vzduchu ve stáji, lze volit:

1. klasické systémy příčného větrání, lze je uplatnit pouze u úzkých objektů do 12 metrů šířky a převážně u výkrmu, výjimečně u prasnic. Dále tam, kde nejsou velké objemy výměn vzduchu a také v objektech, ve kterých není požadavek na využití chladícího efektu proudícího vzduchu. Optimální variantou příčného větrání je návrh podélné chodby okolo jedné stěny, kde se vzduch temperuje;
2. kombinované systémy větrání, které jsou založené na tom, že minimální ventilace prochází přes jeden systém, např. difúzní nebo atikový, a v době vyšších teplot se zapojuje systém další, většinou tunelový, dimenzovaný na velké objemy výměn vzduchu;
3. difúzní systémy větrání, které jsou založené na přívodu vzduchu přes porézní strop nebo kanály se systémem zajišťujícím jemné rozptýlení vzduchu na přívodu. Tyto systémy jsou ideální pro chladné období roku, ale problémové při vysokých teplotách, neboť lze jen obtížně instalovat doplňkový chladicí systém vstupního vzduchu;
4. tunelové větrání, které je používáno při nemožnosti regulace průtoku vzduchu v režimu minimální ventilace (Stupka et al. 2014).

3.2.1.1.1 Počet výměn vzduchu

U stájí s rovným podhledem je doporučený počet výměn vzduchu (kapacita větracího systému po odečtení ztrát/objem stáje) maximálně 30 až 35x/hod; u šikmého podhledu 35 až 40x/hod. Nutné je však splnit další podmínku, kterou je dosah proudění vzduchu, který je maximálně 2,5 až 3násobkem efektivní účinné výšky (od podlahy po spodní hranu přívodní vzduchové klapky). Jinak hrozí, že nebude část stáje odvětrána (Stupka et al. 2014).

3.2.1.1.2 Podtlakové poměry ve stáji

Význam podtlaku a jeho vliv na odvětrání stáje a stabilitu parametrů stájového mikroklimatu se všeobecně podceňuje. Zcela jinak se nastavuje, včetně dalších parametrů v létě, jinak v zimě. Pokud parametry podtlaku neodpovídají dané stáji a instalovaným prvkům, nelze dosáhnout ve stáji optimálních podmínek. Skutečnost v podstatě diskriminuje rovnotlaké či difúzní systémy ventilace, kde parametry podtlaku lze regulovat a kontrolovat jen obtížně, zejména při minimální ventilaci. Proto je důležité znát fungování a interakci rychlosti proudění vzduchu a zvyšování podtlaku (Líkař et al. 2013).

3.2.1.2 Topný systém

Primární záležitostí stáje je její správná dimenze ventilace, tedy kapacita systému. Sekundární pak stabilita všech parametrů v prostorech stájí. Hlavním parametrem je rovnoměrnost teploty a hodnota relativní vlhkosti. Topné systémy lze hodnotit z hlediska typu a umístění. Topný systém se navrhuje s ohledem na:

- temperaci v prostoru před sekcemi stáje (chodby);
- prostorovou temperaci již předem upraveného vzduchu v závislosti na věku prasat, a to stacionárními topnými systémy v kombinaci s topidly v zóně prasat;
- prostorové vytápění;
- zónové vytápění, tedy vytváření zón s odlišnou teplotou pomocí topných desek, infralamp či doupat (Stupka et al. 2014).

3.2.1.3 Systém chlazení vzduchu

Chlazení mikroklimatu stáje se stává v podmínkách České republiky nepostradatelnou součástí každého větracího (mikroklimatického) systému. Pokud je nutné dodržovat v teplém období roku zvíře v komfortní zóně, nelze toho dosáhnout jinak než návrhem jednoho z chladících systémů. V tomto ohledu se realizují systémy chlazení:

- proudem vzduchu, kdy se po krátké období používá vyšší než optimální rychlost proudění vzduchu;
- deskami „PAD“, konstruované z voštin, modifikovaného papíru, a uplatňující se zejména u stájí s centrálním přívodem vzduchu;
- nízkotlaké zmlžovací systémy, fungující na principu rozptylu vody tryskami do proudícího vzduchu;
- nízkotlaké systémy pracující s tlaky vody běžné ve vodovodním řádu od 0,2 až 0,6 MPa;
- vysokotlaké zmlžovací, pracující s tlaky 100 až 150 MPa, jsou vhodné pro jemný rozptyl vody;
- zmlžovacími ventilátory, které jsou opatřeny po obvodu tryskami nebo rozptylovými hlavami.

Pro chladicí systémy platí, že pro každou kategorii zvířat, i každé klimatické podmínky, musí být jiný systém rozptýlení, jemnost kapek i množství vody, které může vzduch pojmout. Základem dimenzování je větrací systém stáje, jeho kapacita a rozmístění ventilátorů včetně stěnových ventilů (Stupka et al. 2014).

4 Metodika

4.1 Metaanalýza

Pro vyhodnocení předpokládaného vlivu repopulace na produkční užitkovost a následně ekonomiku chovu byla zvolena metoda metaanalýzy. Z vědeckých databází byly vyhledány publikace popisující vliv repopulace, ozdravení stáda, případně rekonstrukce na vybrané parametry chovu.

Analyzované studie byly shromážděny z databází Web of Science, Researchgate a Science Direct. K analýze těchto dat byl použit statistický program SAS 9.2., metoda MEANS, pro vytvoření tabulek a grafů byl použit program Microsoft Excel. K vyhledávání studií byla zvolena následující klíčová slova: production parametres, repopulation, housing system, space allocation, growth, group size, weight, farrow.

Na základě studia literatury byly vybrány 3 hlavní efekty rekonstrukce. Celkem bylo použito 41 studií na následující hodnocení:

1) vliv porodní hmotnosti selat na jejich produkční užitkovost;
2) vliv velikosti skupiny na produkční užitkovost;
3) vliv velikosti podlahové plochy na prase na produkční užitkovost.

Ze studií byly shromážděny následující ukazatele hodnocené před a po změně v chovu: hmotnost při 1 až 4 měřeních v různých fázích růstu, průměrný denní přírůstek na 1 až 4 měřeních v různých fázích růstu, průměrná denní spotřeba krmiva na 1 až 4 měřeních v různých fázích růstu, poměr mezi růstem a krmivem, mortalita, hmotnost jatečně upraveného trupu, výška hřbetního tuku a podíl libového masa. U některých článků byl na základě průměrné denní spotřeby krmiva a průměrného denního přírůstku dopočítán poměr mezi přírůstkem a krmivem. Tyto výsledky byly u každé studie zvlášť porovnány mezi sebou a byl tím vypočten tzv. index změny (%). Tím byly vyjádřeny rozdíly u jednotlivých ukazatelů dosažených při porovnávání velikosti skupin, velikosti podlahové plochy na prase a rozdíly porodních hmotností selat. Indexy změny byly následně zprůměrovány a vznikl hlavní index změny (%), který již vyjadřuje finální procentuální zlepšení v konkrétních ukazatelích. Index změny byl poté převeden na finanční hodnotu prostřednictvím modelové kalkulačky. Velkou předností kalkulačky je možnost nastavení výsledků u všech parametrů užitkovosti podle dosahovaných výsledků každé farmy, každého chovatele. Na základě výpočtu jsme schopni vypočítat finanční zlepšení u dosahovaných parametrů a celkovou návratnost investice.

4.2 Výpočet modelu vlivu rekonstrukce na produkční užitkovost a ekonomiku chovu

Byl vytvořen modelový výpočet pro parametry užitkovosti a ekonomiky chovu. Vstupní parametry modelu jsou následující parametry užitkovosti: dosavadní průměrný denní přírůstek (kg), délka výkrmu (kg), konverze živin (kg), počet vykrmených prasat za rok (ks) a ekonomické ukazatele: provozní náklady na kg přírůstku (kg/Kč), cena kompletní krmné směsi (kg/Kč), celkové náklady na rekonstrukci (Kč), dosavadní hospodářský výsledek (Kč) a výše dotace (Kč) (viz Tabulka č. 9).

Do modelu byly zahrnuty výsledky metaanalýzy pro jednotlivé užitkové vlastnosti. Konkrétní zlepšení (index změny) byla vybrána u následujících ukazatelů: průměrný denní přírůstek (kg), délka výkrmu (kg) a poměr mezi přírůstkem a spotřebou krmiva. Pro výpočet byl ale tento poměr použit jako konverze živin (kg).

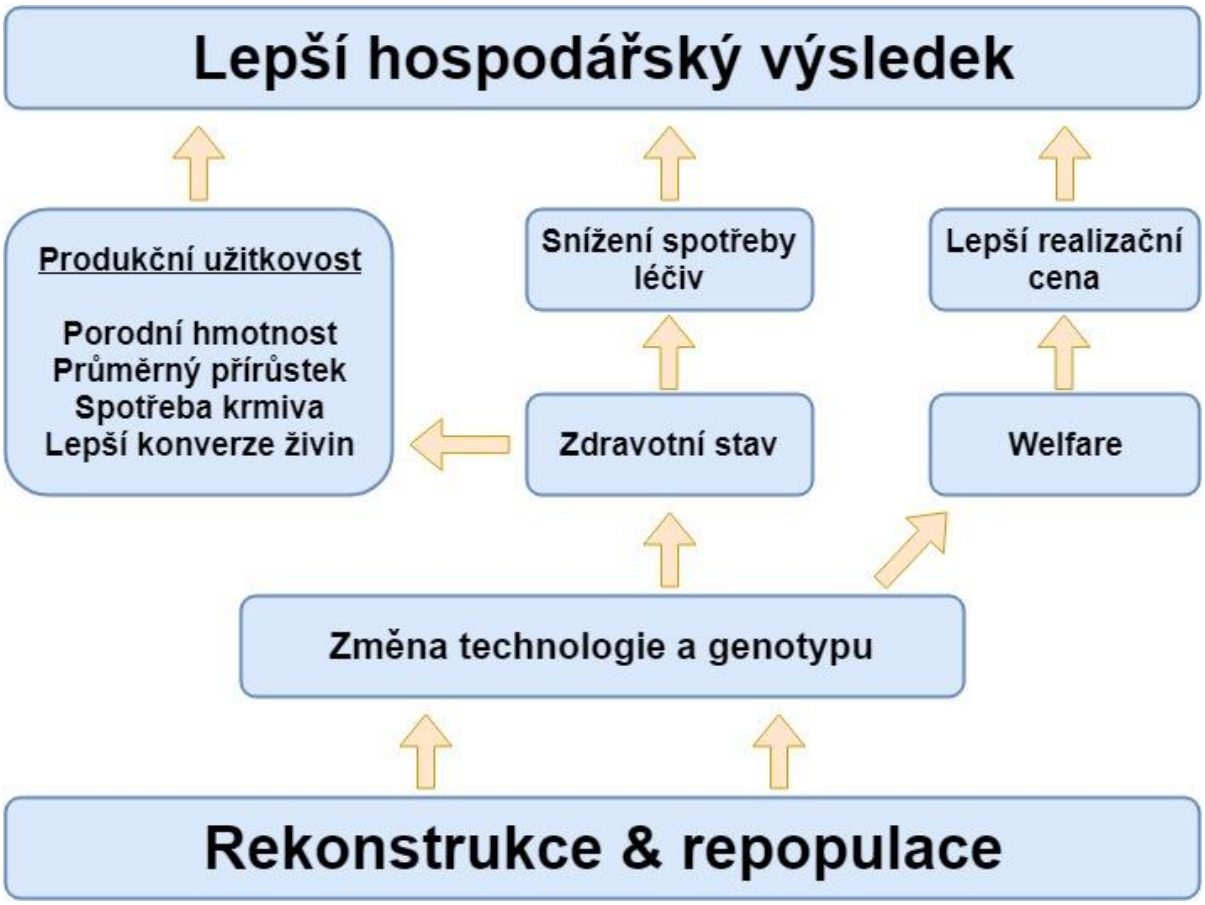
4.3 Tvorba vlastního projektu

Ve vybraném podniku zamýšlející rekonstrukci byla analyzována data produkční užitkovosti a ekonomiky. Byly sledovány následující ukazatele: dosavadní průměrný denní přírůstek (kg), délka výkrmu (kg), konverze živin (kg), počet vykrmených prasat za rok (ks) a ekonomické ukazatele: provozní náklady na kg přírůstku (kg/Kč), cena kompletní krmné směsi (kg/Kč), celkové náklady na rekonstrukci (Kč), dosavadní hospodářský výsledek (Kč) a výše dotace (Kč) (viz Tabulka č. 9).

Rovněž byly popsány jednotlivé farmy a stávající stáje, kapacity stájí, velikosti jednotlivých kotců, provoz farem a obrat stáda (viz Tabulka č. 4). Také byly popsány dosavadní sledované parametry užitkovosti (viz Tabulka č. 5) a dosavadní náklady a tržby (viz Tabulka č. 6; 7).

Poté byla navržena rekonstrukce stáje (viz Přílohy č. 1) pro výkrm prasat o celkové kapacitě 1920 ks s inovativními prvky sloužícími ke zlepšení ekonomiky produkce vepřového masa a zlepšení rentability chovu. Na základě hodnoty stavebních nákladů (viz Tabulka č. 8), provozních nákladů (viz Tabulka č. 6), tržby (viz Tabulka č. 7) a míry zlepšení v dosahovaných produkčních ukazatelích (viz Tabulka 1d; 2d; 3e), byla posouzena návratnost investice (viz Tabulka č. 10). Návratnost investice byla zhodnocena ve 2 scénářích. 1. scénář byl propočten s dostupnými ukazateli a s předpokladem běžného vedení managementu farmy, tedy provoz farmy s chovnou plochou na kus podle vyhlášky 208/2004 Sb. Výpočet 2. scénáře byl s ohledem na nadstandradní welfare vykrmovaných prasat, byla vypočtena varianta zvětšení podlahové plochy pro vykrmované prase na 1,3 m^2. S očekávaným snížením počtu vykrmených prasat souvisí i snížení produkce masa, avšak také souvisí se zvýšením výkupních cen za prasata na základě lepších chovatelských podmínek. Prostřednictvím těchto změn byla vyhodnocena minimální výkupní cena vepřového masa s ohledem na rentabilitu chovu.

Obrázek č. 1 – Schéma vlivu rekonstrukce a repopulace na ekonomiku chovu prasat



Prostřednictvím rekonstrukce a repopulace je možné dospět ke změně technologií, případně k lepšímu genotypu chovných prasnic. Změna technologií se odrazí na welfare chovu, což může ovlivnit realizační cenu prasat. Nové chovné prasnice ovlivní zdravotní stav celého chovu, resp. získáme tím např. chov všech onemocnění prostý. Zdravotní stav úzce souvisí s produkční užitkovostí a například i se snížením spotřeby léčiv. Dosažením lepších výsledků v produkžní užitkovosti, snížením spotřeby léčiv a dosažením nižší realizační ceny dojde ke zlepšení hospodářského výsledku (viz Obrázek č. 1).

5 Výsledky metaanalýzy

5.1 Vliv porodní hmotnosti na produkční ukazatele

Tabulka č. 1a – Vliv rozdílné porodní hmotnosti na produkční užitkovost

Ukazatel / Autoři	1.		2.		3.		4.		5.		6.		7.	
Porodní hmotnost (kg)	**<1,2**	**1,2<**	**<1,45**	**1,45<**	**0,97**	**1,91**	**<1,2**	**1,2<**	**1,32**	**1,83**	**<1**	**1<**	**1,32**	**1,65**
Hm. 1. měření (kg)	1,6	2,7	1,2	1,8	6,5	10,0	6,7	7,6	1,3	1,8	0,9	1,5	6,1	7,0
Hm. 2. měření (kg)	4,4	5,9	5,9	7,4	23,0	32,0	9,1	11,1	2,5	3,2	2,1	3,4	27,0	29,0
Hm. 3. měření (kg)	17,5	21,8	20,9	24,1			90,8	112,9	4,0	4,8	3,2	5,1	52,1	54,2
Hm. 4. měření (kg)							103,7	127,3	5,7	6,6	4,5	6,4	99,7	103,0
Přírůst. 1. měření (g)	173	203	220	265			272	289	205	222			229	250
Přírůst. 2. měření (g)	343	418	435	480			252	297					445	474
Přírůst. 3. měření (g)	723	785					212	254					873	900
Přírůst. 4. měření (g)							572	703					640	662
Spotřeba kr. 1. měření (g)					208	301							740	766
Spotřeba kr. 2. měření (g)					415	558							2420	2409
Spotřeba kr. 3. měření (g)					787	816							1890	1920
Spotřeba kr. 4. měření (g)														
Poměr přírůst/spotřeba I.													0,60	0,61
Poměr přírůst/spotřeba II.													0,36	0,37
Poměr přírůst/spotřeba III.													0,39	0,40
Poměr přírůst/spotřeba IV.														
Mortalita (%)	27,7	7,4							9,4	5,2				
Hmotnost JUT (kg)	79,7	86,3	87,51	88,62	81,2	82,0	80,2	99,5						
Výška hřbet. tuku (mm)	14,8	14,9	19,95	19,80	16,7	16,9							16,4	16,3
Podíl libového masa (%)			60,35	60,45	61,0	59,5	56,5	52,9					57,5	57,6

Autoři: 1. Zotti et al. (2017); 2. Beaulieu et al. (2010); 3. Gondret et al. (2005); 4. Nevrkla et al. (2017); 5. Wolter et al. (2002); 6. Kabalin et al. (2009); 7. Lanferdini et al. (2018)

Tabulka č. 1b – Vliv rozdílné porodní hmotnosti na produkční užitkovost

Ukazatel / Autoři	8.		9.		10.		11.		12.		13.	
Porodní hmotnost (kg)	**1,26**	**1,79**	**<1,3**	**1,3<**	**0,9**	**1,5**	**1,09**	**1,74**	**1,41**	**1,96**	**<1,1**	**1,1<**
Hm. 1. měření (kg)	1,3	1,8	3,3	4,2	11,8	14,7	8,2	11,1	8,4	9,8		
Hm. 2. měření (kg)	7,4	9,7	6,4	7,6	25,6	31,3	28,4	27,0	28,3	29,2		
Hm. 3. měření (kg)	27,9	27,7	12,5	14,9	52,9	61,4	63,0	63,6	63,1	63,7		
Hm. 4. měření (kg)	99,2	103,9	24,6	29,8	67,7	77,2	113,4	113,6	105,0	106,3		
Přírůst. 1. měření (g)	230	281	600	720	600	720	530	560	210	230	199	355
Přírůst. 2. měření (g)	379	377	970	1080	970	1080	940	940	460	480	607	684
Přírůst. 3. měření (g)	847	866	1060	1130	1060	1130			820	880	481	576
Přírůst. 4. měření (g)			1170	1230	1170	1230			820	930		
Spotřeba kr. 1. měření (g)	636	644			810	1000	950	1010	920	900	231	370
Spotřeba kr. 2. měření (g)	2348	2307			1570	1790	2550	2470	1920	2060	2138	2138
Spotřeba kr. 3. měření (g)					2350	2620			2650	2770	1546	1589
Spotřeba kr. 4. měření (g)					2990	3040			2300	2430		
Poměr přírůst/spotřeba I.	0,36	0,44			0,75	0,72	0,55	0,56	0,51	0,54	0,86	0,96
Poměr přírůst/spotřeba II.	0,16	0,16			0,62	0,60	0,36	0,39	0,43	0,43	0,28	0,32
Poměr přírůst/spotřeba III.					0,45	0,43			0,31	0,34	0,31	0,36
Poměr přírůst/spotřeba IV.					0,39	0,40			0,35	0,37		
Mortalita (%)												
Hmotnost JUT (kg)					99,4	99,4	90,0	90,7	86,2	85,8		
Výška hřbet. tuku (mm)												
Podíl libového masa (%)							54,9	55,9	55,1	55,4		

Autoři: 8. Pardo et al. (2013); 9. Škorput et al. (2018); 10. Puls (2010); 11. Bérard et al. (2010); 12. Bérard et al. (2008); 13. Mróz et al. (1987)

V Tabulce č. 1a a 1b jsou uvedeny výsledky jednotlivých sledovaných ukazatelů. V každém z vybraných článků byla selata rozdělena do 2 skupin; lehčí a těžší. Vzhledem k variabilitě napříč studiemi u chovaných plemen, podmínek chovu aj. jsou selata buď rozdělena na těžší a lehčí od určité váhy, nebo na těžší a lehčí od průměrné hmotnosti selat ve vrhu.

Tabulka č. 1c – Vliv rozdílné porodní hmotnosti na produkční užitkovost

Ukazatel / Autoři	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Index změny	%	%	%	%	%	%	%	%
Hm. 1. měření (kg)	63,8	47,3	54,9	12,8	38,6	78,8	13,5	42,1
Hm. 2. měření (kg)	33,6	25,0	39,1	22,8	26,8	66,0	7,6	31,6
Hm. 3. měření (kg)	24,8	15,0		24,4	19,2	60,1	4,1	-0,7
Hm. 4. měření (kg)				22,7	15,0	43,1	3,3	4,7
Přírůst. 1. měření (g)	17,3	20,5		6,3	8,3		9,2	22,2
Přírůst. 2. měření (g)	21,9	10,3		17,9			6,5	-0,5
Přírůst. 3. měření (g)	8,6			19,8			3,1	2,2
Přírůst. 4. měření (g)				22,9			3,4	
Spotřeba kr. 1. měření (g)			44,7				3,5	1,3
Spotřeba kr. 2. měření (g)			34,5				-0,5	-1,7
Spotřeba kr. 3. měření (g)			3,7				1,6	
Spotřeba kr. 4. měření (g)								
Poměr přírůst/spotřeba I.							1,7	22,2
Poměr přírůst/spotřeba II.							2,8	0,0
Poměr přírůst/spotřeba III.							2,6	
Poměr přírůst/spotřeba IV.								
Mortalita (%)	274,3				80,8			
Hmotnost JUT (kg)	8,3	1,3	1,0	24,1				
Výška hřbet. tuku (mm)	0,8	-0,8	1,2				-0,6	
Podíl libového masa (%)		0,2	-2,5	-6,5			0,1	

Autoři: 1. Zotti et al. (2017); 2. Beaulieu et al. (2010); 3. Gondret et al. (2005);
4. Nevrkla et al. (2017); 5. Wolter et al. (2002); 6. Kabalin et al. (2009);
7. Lanferdini et al. (2018); 8. Pardo et al. (2013)

Tabulka č. 1d – Vliv rozdílné porodní hmotnosti na produkční užitkovost

Ukazatel / Autoři	9.	10.	11.	12.	13.			
Index změny	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**I. z %**	**s**	**p**
Hm. 1. měření (kg)	29,2	24,6	36,0	16,7		**38,19**	19,73	0,41
Hm. 2. měření (kg)	19,0	22,3	-4,8	3,2		**24,35**	17,58	0,64
Hm. 3. měření (kg)	19,2	16,1	1,0	1,0		**16,74**	16,47	0,75
Hm. 4. měření (kg)	21,0	14,0	0,2	1,2		**13,93**	13,03	0,80
		Průměrná hodnota				**23,30**		
Přírůst. 1. měření (g)	20,0	20,0	5,7	9,5	78,4	**19,75**	19,49	0,48
Přírůst. 2. měření (g)	11,3	11,3	0,0	4,3	12,7	**9,58**	6,83	0,70
Přírůst. 3. měření (g)	6,6	6,6		7,3	19,8	**9,25**	6,39	0,71
Přírůst. 4. měření (g)	5,1	5,1		13,4		**10,00**	7,33	0,68
		Průměrná hodnota				**12,14**		
Spotřeba kr. 1. měření (g)		23,5	6,3	-2,2	60,2	**19,61**	22,48	0,66
Spotřeba kr. 2. měření (g)		14,0	-3,1	7,3	0,0	**7,20**	12,46	0,89
Spotřeba kr. 3. měření (g)		11,5		4,5	2,8	**4,81**	3,48	0,84
Spotřeba kr. 4. měření (g)		1,7		5,7		**3,66**	1,99	0,86
		Průměrná hodnota				**8,82**		
Poměr přírůst/spotřeba I.		-4,0	1,8	5,9	11,6	**6,54**	8,46	0,76
Poměr přírůst/spotřeba II.		-3,2	8,3	0,0	14,3	**3,70**	5,91	0,91
Poměr přírůst/spotřeba III.		-4,4		9,7	16,1	**5,98**	7,70	0,67
Poměr přírůst/spotřeba IV.		2,6		5,7		**4,14**	1,58	0,61
		Průměrná hodnota				**5,09**		
Mortalita (%)						**177,55**	96,78	0,32
Hmotnost JUT (kg)		0,0	0,8	-0,5		**5,00**	8,27	0,30
Výška hřbet. tuku (mm)						**0,16**	0,85	0,99
Podíl libového masa (%)			1,8	0,5		**-1,04**	2,74	0,70

Autoři: 9. Škorput et al. (2018); 10. Puls (2010); 11. Bérard et al. (2010); 12. Bérard et al. (2008); 13. Mróz et al. (1987)

Při porovnání dvou skupin selat (viz Tabulka č. 1c; 1d) byla zjištěna vyšší hmotnost na téměř všech meziměřeních, nejen při etapě předvýkrmu, ale i výkrmu (+ 13,93 až 38,19 %), v průměru o 23,3 %, u selat, která měla vyšší porodní hmotnost. Byl zjištěn vyšší průměrný denní přírůstek (+ 9,25 až 19,75 %), v průměru o 12,14 %, u selat, která měla vyšší porodní hmotnost. U těchto selat byla také zjištěna vyšší průměrná denní spotřeba krmiva (+ 3,66 až 19,61 %), v průměru o 8,82 %. U těchto selat byl také zjištěn lepší poměr mezi přírůstkem a krmivem (+ 4,14 až 6,54 %), v průměru o 5,09 %. Rovněž došlo ke snížení mortality selat, (+ 177,55 %), a také ke zvýšení hmotnosti jatečně upraveného trupu (+ 5 %). Výška hřbetního tuku se téměř nezměnila (+ 0,16 %). Naopak u podílu libového masa došlo ke snížení (-1,04 %) u selat s vyšší porodní hmotností.

Tyto výsledky dokazují, že porodní hmotnost výrazně ovlivňuje produkční užitkovost selat během fáze předvýkrmu i výkrmu a je to jeden z hlavních faktorů, který ovlivňuje ekonomiku chovu. Z těchto důvodů se musí na porodnách zajišťovat dobré životní podmínky

nejen pro růst a vývin selat, ale i pro prasnice, z důvodu zajištění tvorby kvalitního mléka pro selata.

5.2 Vliv velikosti skupiny na produkční ukazatele

V Tabulce č. 2a a 2b jsou uvedeny zjištěné hodnoty u jednotlivých produkčních užitkovostí. Jedná se o porovnání 2 velikostí skupin. V některých studiích se jednalo o porovnání skupin, ve kterých byl podíl zvířat dvojnásobný (15 x 30 ks), v některých byl podíl zvířat menší než poloviční (16 x 24 ks), a v ostatních studiích byly sledovány skupiny, jejichž podíl zvířat byl např. pětinásobný oproti druhé sledované skupině (18 x 108 ks).

Tabulka č. 2a – Vliv velikosti skupiny na produkční užitkovost

Ukazatel / Autoři	1.		2.		3.		4.		5.		6.		7.	
Počet zvířat v kotci	**15**	**30**	**16**	**24**	**25**	**100**	**3**	**15**	**2**	**12**	**20**	**100**	**18**	**108**
Hm. 1. měření (kg)	5,6	5,6	7,1	7,1	5,9	5,9			86,5	82,1	5,3	5,3	38,0	36,8
Hm. 2. měření (kg)	8,3	8,1			34,8	33,9					6,8	6,7		
Hm. 3. měření (kg)	13,4	13,2									15,4	14,8		
Hm. 4. měření (kg)	21,6	20,7	30,0	28,0	116,4	116,2			115,4	110,1	41,1	38,9	95,1	92,2
Přírůst. 1. měření (g)	185	176	531	495	512	498	786	711	1035	998	212	193	1073	1035
Přírůst. 2. měření (g)	381	349			716	733	916	861			411	385		
Přírůst. 3. měření (g)	545	509			655	658	994	893			361	337		
Přírůst. 4. měření (g)	370	343					899	822			662	624		
Spotřeba kr. 1. měření (g)	254	225	774	719	815	821	1840	1590	3250	3270	221	200	2824	2783
Spotřeba kr. 2. měření (g)	525	509	1050	975	2232	2231	2410	2230			590	553		
Spotřeba kr. 3. měření (g)	843	816			1759	1759	3210	2810			498	465		
Spotřeba kr. 4. měření (g)	541	516					2490	2210						
Poměr přírůst/spotřeba I.	0,73	0,78	0,69	0,69	0,63	0,61	0,43	0,45	0,33	0,31	0,96	0,97	0,39	0,37
Poměr přírůst/spotřeba II.	0,73	0,69			0,32	0,33	0,38	0,39			0,70	0,70		
Poměr přírůst/spotřeba III.	0,65	0,62			0,37	0,37	0,31	0,32			0,72	0,72		
Poměr přírůst/spotřeba IV.	0,68	0,66					0,36	0,37						
Výška hřbet. tuku (mm)					14,9	14,1								
Podíl libového masa (%)					53,8	54,2								

Autoři: 1. Laskoski et al. (2019); 2. Smith et al. (2004); 3. Wolter et al. (2001); 4. Gonyou et al. (1998); 5. Hyun & Ellis (2002); 6. Wolter et al. (2000); 7. Street & Gonyou (2008)

Tabulka č. 2b – Vliv velikosti skupiny na produkční užitkovost

Ukazatel / Autoři	8.		9.		10.		11.		12.		13.	
Počet zvířat v kotci	**52**	**104**	**18**	**108**	**22**	**32**	**20**	**80**	**20**	**80**	**40**	**60**
Hm. 1. měření (kg)	5,8	5,9	32,0	31,6	5,0	5,1	28,9	29,1	29,9	29,6		
Hm. 2. měření (kg)	42,6	39,7			35,1	34,3						
Hm. 3. měření (kg)					90,9	85,6						
Hm. 4. měření (kg)	114,0	113,6	106,6	105,0	121,8	113,1						
Přírůst. 1. měření (g)	545	503	919	833	511	497	591	545,0	537	504	366	347
Přírůst. 2. měření (g)	792	810	996	976	821	754	719	682	745	685	714	723
Přírůst. 3. měření (g)			967	984	732	644						
Přírůst. 4. měření (g)			983	992	688	635						
Spotřeba kr. 1. měření (g)	942	878	2460	2460			1730	1720	1630	1650	441	439
Spotřeba kr. 2. měření (g)	2300	2285	3150	3130							1106	1177
Spotřeba kr. 3. měření (g)												
Spotřeba kr. 4. měření (g)												
Poměr přírůst/spotřeba I.	0,57	0,58	0,42	0,40			0,41	0,39	0,45	0,41	0,83	0,79
Poměr přírůst/spotřeba II.	0,34	0,35	0,30	0,31							0,64	0,61
Poměr přírůst/spotřeba III.												
Poměr přírůst/spotřeba IV.												
Výška hřbet. tuku (mm)			21,6	21,9								
Podíl libového masa (%)												

Autoři: 8. Wolter et al. (2002b); 9. Samarakone @ Gonyou (2007); 10. DeDecker et al. (2005);
11. Turner et al. (2000); 12. Turner et al. (2000); 13. O´Connell et al. (2004)

Tabulka č. 2c – Vliv velikosti skupiny na produkční užitkovost

Ukazatel / Autoři	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Index změny	%	%	%	%	%	%	%	%
Hm. 1. měření (kg)	0,0	0,3	0,0		5,4	0,0	3,4	-1,7
Hm. 2. měření (kg)	2,5		2,7			1,5		7,3
Hm. 3. měření (kg)	1,8					4,1		
Hm. 4. měření (kg)	4,0	7,0	0,2		4,8	5,7	3,1	0,4
Přírůst. 1. měření (g)	5,1	7,3	2,8	10,5	3,7	9,8	3,7	8,3
Přírůst. 2. měření (g)	9,2		-2,3	6,4		6,8		-2,2
Přírůst. 3. měření (g)	7,1		-0,5	11,3		7,1		
Přírůst. 4. měření (g)	7,9			9,4		6,1		
Spotřeba kr. 1. měření (g)	12,9	7,6	-0,7	15,7	-0,6	10,5	1,5	7,3
Spotřeba kr. 2. měření (g)	3,1	7,7	0,0	8,1		6,7		0,7
Spotřeba kr. 3. měření (g)	3,3		0,0	14,2		7,1		
Spotřeba kr. 4. měření (g)	4,8			12,7				
Poměr přírůst/spotřeba I.	-6,4	0,0	3,3	-4,5	6,5	-1,0	5,4	-1,7
Poměr přírůst/spotřeba II.	5,8		-3,0	-1,6		0,0		-2,9
Poměr přírůst/spotřeba III.	4,8		0,0	-2,5		0,0		
Poměr přírůst/spotřeba IV.	3,0			-3,0				
Výška hřbet. tuku (mm)			5,7					
Podíl libového masa (%)			-0,7					

Autoři: 1. Laskoski et al. (2019); 2. Smith et al. (2004); 3. Wolter et al. (2001);
4. Gonyou et al. (1998); 5. Hyun & Ellis (2002); 6.Wolter et al. (2000);
7. Street & Gonyou (2008); 8. Wolter et al. (2002)

Tabulka č. 2d – Vliv velikosti skupiny na produkční užitkovost

Ukazatel / Autoři	9.	10.	11.	12.	13.			
Index změny	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**I. z %**	**s**	**p**
Hm. 1. měření (kg)	1,2	-2,0	-0,7	1,0		**0,63**	2,04	0,96
Hm. 2. měření (kg)		2,3				**3,25**	2,07	0,93
Hm. 3. měření (kg)		6,2				**4,02**	1,78	0,96
Hm. 4. měření (kg)	1,6	7,7				**3,81**	2,59	0,89
		Průměrná hodnota				**2,93**		
Přírůst. 1. měření (g)	10,3	2,8	8,4	6,5	5,5	**6,53**	2,72	0,74
Přírůst. 2. měření (g)	2,0	8,9	5,4	8,8	-1,2	**4,16**	4,45	0,77
Přírůst. 3. měření (g)	-1,7	13,7				**6,16**	5,64	0,79
Přírůst. 4. měření (g)	-0,9	8,3				**6,15**	3,69	0,81
		Průměrná hodnota				**5,75**		
Spotřeba kr. 1. měření (g)	0,0		0,6	-1,2	0,5	**4,50**	5,75	0,93
Spotřeba kr. 2. měření (g)	0,6				-6,0	**2,61**	4,49	0,94
Spotřeba kr. 3. měření (g)						**6,16**	5,30	0,89
Spotřeba kr. 4. měření (g)						**8,76**	3,91	0,92
		Průměrná hodnota				**5,51**		
Poměr přírůst/spotřeba I.	4,3		5,1	9,8	5,1	**2,14**	4,63	0,93
Poměr přírůst/spotřeba II.	-2,3				4,9	**0,14**	3,44	0,96
Poměr přírůst/spotřeba III.						**0,58**	2,66	0,97
Poměr přírůst/spotřeba IV.						**0,04**	2,99	0,99
		Průměrná hodnota				**0,73**		
Výška hřbet. tuku (mm)	-1,6					**2,02**	3,66	0,97
Podíl libového masa (%)						**-0,74**	0,00	0,99

Autoři: 9. Samarakone et al. (2007); 10. DeDecker et al. (2005); 11. Turner et al. (2000); 12. Turner et al. (2000); 13. O´Connell et al. (2004)

Při porovnání velikostí skupin a jejich vlivu na produkční ukazatele (viz Tabulka č. 2c; 2d) bylo zjištěno u menších skupin zlepšení v hmotnosti při každém meziměření (+ 0,63 až 4,02 %), v průměru o 2,93 %. U menších skupin došlo ke zlepšení i v průměrném denním přírůstku (+ 4,16 až 6,53 %), a to v průměru o 5,75 %. Zvýšený průměrný denní přírůstek je úzce spojen se zlepšenou průměrnou denní spotřebou krmiva, u které došlo v menších skupinách ke zvýšení o 2,61 až 8,76 %, v průměru o 5,51 %. Na základě těchto výsledků se u menších skupin také nepatrně zlepšil poměr mezi přírůstkem a krmivem (0,04 až 2,14 %), v průměru o 0,73 %. U těchto skupin také došlo ke zlepšení výšky hřbetního tuku (+ 2,02 %), ale naopak došlo k nepatrnému snížení podílu libového masa z jatečně upraveného trupu (-0,74 %).

Z těchto výsledků je patrné, že velikost skupiny je faktor, kterým můžeme zlepšit výsledky produkčních ukazatelů, a to hlavně průměrnou denní spotřebu krmiva a průměrný denní přírůstek. Zlepšením těchto parametrů by se také měla zvýšit hmotnost vykrmovaných zvířat ve stejném časovém intervalu a zrychlit tím jejich samotný výkrm.

5.3 Vliv velikosti chovné plochy na kus na produkční ukazatele

Tabulka č. 3a – Vliv velikosti chovné plochy na kus na produkční ukazatele

Ukazatel / Autoři	1.		2.		3.		4.		5.		6.	
Plocha na 1 zvíře (m²)	1	1,3	0,5	1,2	1	1,4	0,58	0,74	0,7	1,13	0,55	0,74
Hm. 1. měření (kg)	23,8	23,9	39,0	39,5	89,7	90	5	5	73,8	74	29,5	29,7
Hm. 2. měření (kg)	65,6	66,8					30,2	31,3			46,8	48,8
Hm. 3. měření (kg)	101	104									64,1	67,2
Hm. 4. měření (kg)											76,8	80,2
Hm. 5. měření (kg)	154	163	113,0	117,9	145	148	122	125	107	107	103	107
Přírůst. 1. měření (g)	516	529	760	800	644	657	483	505	800	820	786	868
Přírůst. 2. měření (g)	606	647			587	632	793	811			823	877
Přírůst. 3. měření (g)	631	686			615	640	697	717			912	925
Přírůst. 4. měření (g)	583	619										
Spotřeba kr. 1. měření (g)							726	766			1591	1684
Spotřeba kr. 2. měření (g)							2256	2316			2209	2409
Spotřeba kr. 3. měření (g)							1782	1836			2549	2611
Spotřeba kr. 4. měření (g)												
Poměr přírůst/spotřeba I.	0,35	0,35					0,67	0,66	0,42	0,43	0,50	0,52
Poměr přírůst/spotřeba II.	0,27	0,29					0,35	0,35			0,37	0,36
Poměr přírůst/spotřeba III.	0,21	0,22					0,39	0,39			0,36	0,36
Poměr přírůst/spotřeba IV.	0,26	0,27										
Hmotnost JUT (kg)	135	137	82,7	93,3	124	126						
Výška hřbet. tuku (mm)	22,6	24					19,4	21,4			15	15,7
Podíl libového masa (%)	52,6	51,7	52,5	54,3	49,6	48,9					55,7	55,8

Autoři: 1. Nannoni et al. (2019); 2. Liorančas et al. (2006); 3. Rossi et al. (2008); 4. Brumm (2004); 5. Patton et al. (2008); 6. Brumm et al. (2004)

Tabulka č. 3b – Vliv velikosti chovné plochy na kus na produkční ukazatele

Ukazatel / Autoři	7.		8.		9.		10.		11.		12.	
Plocha na 1 zvíře (m²)	**0,69**	**0,96**	**1**	**1,8**	**0,56**	**0,74**	**0,35**	**1,44**	**0,40**	**0,55**	**0,85**	**1,00**
Hm. 1. měření (kg)	30,2	30,1	45,1	45,3			8,1	8,2	12,5	12,6	75,5	75,9
Hm. 2. měření (kg)	42,1	43,8	52,4	59,7								
Hm. 3. měření (kg)	59,5	60,7	61,4	64,0								
Hm. 4. měření (kg)	73,9	80,2	70,3	76,6								
Hm. 5. měření (kg)	91,4	103,9	79,7	85,7			22,6	24,2	38,4	38,3	106	110
Přírůst. 1. měření (g)	565	650			600	700	519	575	447	450	716,0	807
Přírůst. 2. měření (g)	831	806										
Přírůst. 3. měření (g)	514	695										
Přírůst. 4. měření (g)	625	850										
Spotřeba kr. 1. měření (g)	1446	1524			2530	2870	680	793	870	1005	2624	2904
Spotřeba kr. 2. měření (g)	1966	2082										
Spotřeba kr. 3. měření (g)	1722	2216										
Spotřeba kr. 4. měření (g)	2116	2575										
Poměr přírůst/spotřeba I.	0,39	0,43			0,24	0,24	0,80	0,77	0,51	0,44	0,27	0,27
Poměr přírůst/spotřeba II.	0,42	0,39										
Poměr přírůst/spotřeba III.	0,30	0,31										
Poměr přírůst/spotřeba IV.	0,30	0,33										
Hmotnost JUT (kg)												
Výška hřbet. tuku (mm)												
Podíl libového masa (%)												

Autoři: 7. Jang et al. (2017); 8. Gopinathan et al. (2013); 9. McGlone & Newby (1994);
10. Spicer et al. (1987); 11. Kim et al. (2016); 12. Kim et al. (2016)

Tabulka č. 3c – Vliv velikosti chovné plochy na kus na produkční ukazatele

Ukazatel / Autoři	13.		14.		15.		16.		17.		18.	
Plocha na 1 zvíře (m²)	**0,56**	**1,11**	**0,21**	**0,43**	**0,71**	**1,07**	**0,71**	**1,07**	**0,25**	**0,56**	**0,65**	**0,84**
Hm. 1. měření (kg)	54,5	54,9	6	6,02	26,7	27	134	133			66,1	66,1
Hm. 2. měření (kg)	95,9	102	8,8	9,2							80,1	80,8
Hm. 3. měření (kg)											94,4	95,9
Hm. 4. měření (kg)											107,2	108,8
Hm. 5. měření (kg)	114	115	13,5	14,3	138	140	146	148			119,0	121,3
Přírůst. 1. měření (g)	710	810	199	229	970	990	860	1060	620	746	1	1,05
Přírůst. 2. měření (g)			338	362					685	776	1,02	1,07
Přírůst. 3. měření (g)			269	296					635	774	0,91	0,96
Přírůst. 4. měření (g)									633	755	0,96	1,06
Spotřeba kr. 1. měření (g)	2630	2840	332	358	2480	2570	3030	3250	1890	1882	2570	2670
Spotřeba kr. 2. měření (g)	2650	2880	533	597					1960	2025	2750	2870
Spotřeba kr. 3. měření (g)			432	477					2001	2156	2800	3050
Spotřeba kr. 4. měření (g)									1998	2231	2960	3160
Poměr přírůst/spotřeba I.	0,27	0,28	0,61	0,65	0,39	0,39	0,26	0,32	0,34	0,40	0,39	0,39
Poměr přírůst/spotřeba II.			0,63	0,63					0,35	0,38	0,37	0,38
Poměr přírůst/spotřeba III.			0,62	0,63					0,32	0,36	0,32	0,32
Poměr přírůst/spotřeba IV.									0,32	0,34	0,33	0,34
Hmotnost JUT (kg)											95,3	98,6
Výška hřbet. tuku (mm)											17	18,4
Podíl libového masa (%)											54,3	53,6

Autoři: 13. Arthur et al. (1993); 14. Oh et al. (2010); 15. Johnston et al. (2017); 16. Johnston et al. (2017);
17. Hyun et al. (1998); 18. Thomas et al. (2017)

V Tabulkách č. 3a, 3b a 3c jsou uvedeny výsledky jednotlivých užitkovostí. Výsledky byly měřeny u 2 skupin. Jedna skupina prasat byla ustájena v prostoru, který odpovídal většímu prostoru na jedno prase oproti druhé skupině. V některých článcích se jedná o rozdíl plochy více než dvojnásobný (0,25 x 0,56 m²), u jiných článků byl sledován menší rozdíl vlivu velikosti chovného prostoru na prase na produkční užitkovost (0,71 až 1,07 m²).

Tabulka č. 3d – Vliv velikosti chovné plochy na kus na produkční ukazatele

Ukazatel / Autoři	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Index změny	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Hm. 1. měření (kg)	0,4	1,3	0,3	0,0	0,2	0,7	-0,1	0,3		1,2
Hm. 2. měření (kg)	1,8			3,6		4,3	4,1	13,9		
Hm. 3. měření (kg)	3,5					4,8	2,0	4,2		
Hm. 4. měření (kg)						4,4	8,5	8,9		
Hm. 5. měření (kg)	5,3	4,3	1,7	2,8	0,0	4,2	13,7	7,5		7,1
Přírůst. 1. měření (g)	2,5	5,3	2,0	4,6	2,5	10,4	15,0		16,7	10,8
Přírůst. 2. měření (g)	6,8		7,7	2,3		6,6	-3,0			
Přírůst. 3. měření (g)	8,7		4,1	2,9		1,4	35,2			
Přírůst. 4. měření (g)	6,2						36,0			
Spotřeba kr. 1. měření (g)				5,5		5,8	5,4		13,4	16,6
Spotřeba kr. 2. měření (g)				2,7		9,1	5,9			
Spotřeba kr. 3. měření (g)				3,0		2,4	28,7			
Spotřeba kr. 4. měření (g)							21,7			
Poměr přírůst/spotřeba I.	0,0			-1,2	2,4	4,0	10,0		0,0	-3,8
Poměr přírůst/spotřeba II.	7,4			-0,6		-2,4	-7,1			
Poměr přírůst/spotřeba III.	4,8			-0,3		-0,8	3,3			
Poměr přírůst/spotřeba IV.	3,8						10,0			
Hmotnost JUT (kg)	1,4	12,8	1,7							
Výška hřbet. tuku (mm)	6,2			10,3		4,7				
Podíl libového masa (%)	-1,7	3,4	-1,4			0,2				

Autoři: 1. Nannoni et al. (2019); 2. Liorancas et al. (2006); 3. Rossi et al. (2008);
4. Brumm (2004); 5. Patton et al. (2008); 6. Brumm et al. (2004); 7. Jang et al. (2017);
8. Gopinathan et al. (2013); 9. McGlone & Newby (1994); 10. Spicer et al. (1987);

Tabulka č. 3e – Vliv velikosti chovné plochy na kus na produkční ukazatele

Ukazatel / Autoři	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.			
Index změny	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**I. z. %**	**s**	**p**
Hm. 1. měření (kg)	0,8	0,5	0,7	0,3	1,1	-0,4		0,0	**0,46**	0,48	0,99
Hm. 2. měření (kg)			6,5	5,0				0,9	**5,01**	3,73	0,86
Hm. 3. měření (kg)								1,6	**3,22**	1,25	0,86
Hm. 4. měření (kg)								1,5	**5,83**	3,06	0,71
Hm. 5. měření (kg)	-0,3	3,6	0,6	5,8	2,0	1,6		1,9	**3,86**	3,43	0,82
					Průměrná hodnota				**3,68**		
Přírůst. 1. měření (g)	0,7	12,7	14,1	15,1	2,1	23,3	20,3	5,0	**9,59**	6,87	0,50
Přírůst. 2. měření (g)				7,1			13,3	4,9	**5,69**	4,38	0,83
Přírůst. 3. měření (g)				10,0			21,9	5,5	**11,21**	10,88	0,70
Přírůst. 4. měření (g)							19,3	10,4	**17,97**	11,43	0,71
					Průměrná hodnota				**11,11**		
Spotřeba kr. 1. měření (g)	15,5	10,7	8,0	7,8	3,6	7,3	-0,4	3,9	**7,94**	4,74	0,73
Spotřeba kr. 2. měření (g)			8,7	12,0			3,3	4,4	**6,57**	3,19	0,70
Spotřeba kr. 3. měření (g)				10,4			7,7	8,9	**10,21**	8,77	0,73
Spotřeba kr. 4. měření (g)							11,7	6,8	**13,37**	6,22	0,51
					Průměrná hodnota				**9,52**		
Poměr přírůst/spotřeba I.	-13,7	0,0	3,7	6,6	-1,0	20,1	20,0	1,0	**3,20**	8,30	0,88
Poměr přírůst/spotřeba II.				0,0			8,8	1,1	**1,02**	5,11	0,97
Poměr přírůst/spotřeba III.				1,6			12,5	-2,5	**2,66**	4,61	0,91
Poměr přírůst/spotřeba IV.							5,0	3,1	**5,47**	2,70	0,49
					Průměrná hodnota				**3,09**		
Hmotnost JUT (kg)								3,5	**4,85**	4,67	0,79
Výška hřbet. tuku (mm)								8,2	**7,35**	2,13	0,59
Podíl libového masa (%)								-1,3	**-0,16**	1,91	0,96

Autoři: 11. Kim et al. (2016); 12. Kim et al. (2016); 13. Arthur et al. (1993); 14. Oh et al. (2010); 15. Johnston et al. (2017); 16. Johnston et al. (2017); 17. Hyun et al. (1998); 18. Thomas et al. (2017)

Při porovnání vlivu velikosti chovné plochy na kus na produkční ukazatele u těchto dvou skupin (viz Tabulka č. 3d a 3e) bylo zjištěno, že skupina prasat s větší chovnou plochou na kus vykazovala vyšší hmotnost téměř při všech měřeních. Bylo dosaženo zlepšení o 0,46 až 5,83 %, v průměru o 3,68 %. Skupina s větší chovnou plochou také dosahovala vyššího průměrného denního přírůstku (+ 5,69 až 17,97 %), v průměru o 11,11 %. Tato skupina prasat také dosahovala vyšší průměrné denní spotřeby krmiva (+ 6,57 až 13,37 %), v průměru o 9,52 %. Na základě těchto výsledků také došlo ke zlepšení poměru mezi přírůstkem a příjmem krmiva (+ 1,02 až 5,47 %), v průměru o 3,09 %. Také došlo ke zvýšení hmotnosti jatečně upraveného těla (+ 4,85 %), a ke zlepšení výšky hřbetního tuku (+ 7,35 %). Naopak došlo k nevýraznému snížení podílu libového masa (- 0,16 %).

Z výsledků je opět zcela zřejmé, že velikost chovné plochy na prase ve výkrmu může významně ovlivnit produkční užitkovost. Je to jeden z klíčových faktorů při každé fázi růstu a vývinu, a to nejen v kategorii předvýkrmu, ale i výkrmu.

6 Zhodnocení podkladových údajů

6.1 Charakteristika a lokalizace řešeného území

Pro modelové zhodnocení byla vybrána společnost nacházející se ve Středočeském kraji, která vznikla v roce 1994 po rozpadu tehdejšího JZD. Společnost je v současné době právní formou společnost s ručením omezeným a hospodaří na cca 2650 ha zemědělské půdy. Většina půdy je užívána pro produkci potravinářského a krmivářského obilí, olejnin, luskovin a jetelovin. Část této produkce je zpracovávána přímo pro krmení hospodářských zvířat, zbytek je určen pro osivářské účely. Hlavním produktem živočišné výroby jsou jatečná prasata, která jsou prodávána hlavně regionálním zpracovatelům.

Chov prasat je lokalizován na 3 farmách. V roce 2018 byl zrušen chov na další farmě z důvodu nízkých realizačních cen jatečných prasat. Výkrm prasat je realizovaný v celkem 6 výkrmových halách (po třech na farmě II a III). Téměř všechny stáje jsou přestavbou stájí pro skot postavených v 60. až 70. letech 20. století. Z tohoto důvodu tyto farmy nesplňují požadavky na moderní a rentabilní výkrm prasat. Problémem je technologie ustájení na hluboké podestýlce, která vyžaduje vysoké provozní náklady a vysokou pracovní náročnost. Dalším problémem je nedostatečná klimatizace a ventilace těchto stájí, která negativním způsobem ovlivňuje parametry výkrmnosti a snižuje welfare zvířat.

6.2 Současný stav

6.2.1 Farma I

Na této farmě se nachází zapuštěné, březí a kojící prasnice, odchovna selat a odchovna prasniček. Od roku 2008 byla stáj 3x modernizována, konkrétně porodna prasnic, odchovna selat a byla zautomatizována krmná linka.

Celková kapacita základního stáda je 170 prasnic, což jsou kříženky plemene bílé ušlechtilé a landrase z vlastní produkce a 30 čistokrevných prasniček plemene bílé ušlechtilé. Těchto 30 prasniček je zapuštěno kanci plemene landrase pro tvorbu první filiální generace. Kříženky plemene bílé ušlechtilé a landrase jsou zapuštěny kanci v otcovské pozici C pro produkci jatečných prasat.

6.2.1.1 Porodna, březárna a eroscentrum

Budova byla postavena v 60. letech 20. století. Po přistavění odchovny selat a jedné porodny je rozloha 1680 m^2. Porodna je rozdělená na 6 oddělení po 9 porodních kotcích, celkem 54 porodních míst. Rozměry porodních kotců jsou 1,8 x 2,6 m. Eroscentrum disponuje 16 individuálními kotci, 6 skupinovými kotci pro 35 prasnic a 2 kotce pro plemenné kance. Na oddělení pro březí prasnice se nachází 2 skupinové kotce s celkovou kapacitou 140 prasnic. První má rozměry 16,8 x 6,5 m a přiléhá k němu zastřešený výběh o rozměrech 11,8 x 5,6m, celková rozoha je 175 m^2. Zde jsou ustájeny zapuštěné prasničky a hubené prvničky. Druhý kotec disponuje rozměry 17,8 x 6,5 m se zastřešeným vnějším výběhem o rozměrech 16,8 x 5,6 m a výklenkem o 25 m^2, celkem 234 m^2. Zde se nachází zapuštěné prasnice.

Odchovna selat je rozdělena na 3 oddělení, každé o 10 kotcích s rozměry 4,5 x 2,6 m. Kapacita každého kotce je 35 ks selat do hmotnosti 30 kg. Selata zde mají k dispozici vyhřívané desky se stříškou.

6.2.1.2 Odchovna prasniček

Budova pochází z 60. let minulého století. Původně sloužila jako odchovna selat, postupně se ale stáj rekonstruovala a vznikla zde odchovna prasniček. Stáj má rozlohu 430 m^2 a je rozdělena na 3 oddělení. Ve 2 odděleních jsou ustájeny prasničky o živé hmotnosti 30 až 90 kg. Tyto dvě oddělení disponují dohromady 16 kotci o rozměrech 3 x 2,62 m. Ve třetím oddělení jsou chovány prasničky o živé hmotnosti od 90 do 140 kg v 10 kotcích o rozměrech 3,06 x 2,5 m.

6.2.1.3 Provoz

Všechny kompletní krmné směsi jsou vyráběny v režii farmy v míchárně krmných směsí. Prasnice a prasničky jsou krmeny směsmi KPB, KPK A PCH. Zapuštěné a březí prasnice jsou krmeny prostřednictvím automatického krmného boxu, ve kterém je množství krmiva (KPB) dávkováno pomocí čipů aplikovaných v uších prasnic. Prasnice vysokobřezí před porodem, kojící a prasnice po odstavu do zapuštění jsou krmeny směsí KPK. Mladší kategorie prasniček jsou krmeny ad libitum směsí PCH2, starší kategoie KPB rovněž ad libitum.

Selata jsou přikrmována mlékem do 21. dne věku, zároveň jsou dokrmována směsí Selespurt, 11. den po odstavu je podávána krmná směs ČOS. Po 2 týdnech dávkování ČOS se přechází na krmení směsí A0.

Březí prasnice a prasničky jsou na hluboké podestýlce. Porodny jsou vybaveny litinovým roštem pod prasnicí a plastovými rošty pod selaty. Odchovna selat je na plastových celoroštech. V eroscentru je 1/3 z roštů a 2/3 pevné podlahy. Odchovna prasniček je vybavena pevnou podlahou a přistýlá se slámou.

Na porodně a odchovně selat je vzduch přiváděn centrální chodbou, ze které je vzduch přisáván přes nastavitelné klapky. Odtah vzduchu je na protější straně stáje. V eroscentru, oddělení březích prasnic a na odchovně prasniček je čerstvý vzduch přiváděn do stáje přes okna a z druhé strany je znečištěný vzduch odtahován prostřednictvím ventilátorů. Všechna oddělení mají teplotní čidla a možnost regulace nastavení teplot.

6.2.2 Farma II

Tato farma slouží výhradně pro výkrm jatečných prasat.

6.2.2.1 Stáj I

Stáj z 60. let 20. století, která byla přestavěna na výkrm prasat. Rozloha stáje je 1035 m^2 a má 5 kotců o kapacitách 60 ks, 110 ks, 80 ks, 200 ks a 100 ks, celková kapacita je 550 ks.

6.2.2.2 Stáj II

Stáj z 60. let minulého století, která byla také přestavěna pro účely výkrmu prasat. Rozloha stáje je 400 m^2 a má 2 kotce. Jeden s kapacitou 80 ks, druhý kotec s kapacitou 150 ks. Celková kapacita je 230 ks.

6.2.2.3 Stáj III

Stáj pochází ze 70. let minulého století a stejně jako stáj I a stáj II byla přestavěna na výkrm prasat. Stáj má 4 oddělení, v každém 8 kotců. První kotec má celkovou kapacitu

160 ks, ve třech zbývajících kotcích je kapacita pro každý kotec 192 ks, celková kapacita je 720 ks.

6.2.2.4 Provoz

Všechny stáje jsou vybaveny mokrým krmením, k míchání krmné dávky slouží míchačka nacházející se ve stáji III. Krmivo je vedeno pod zemí v dostatečné hloubce jako prevence proti zamrznutí. Jsou využívány krmné směsi A1 a A3, které se během výkrmu míchají v určitých poměrech. Prasata ve stáji I a II jsou ustájena na hluboké podestýlce, ustájení ve stáji III je z 1/3 roštové a ze 2/3 na betonové podlaze. Čerstvý vzduch je do stáje I přiváděn přes klapky a z protější strany je znečištěný vzduch odváděn ventilátory. Ve stáji III je čerstvý vzduch přiváděn z obou stran klapkami a odtah je zajištěn komínem s ventilátorem. Všechna oddělení mají teplotní čidla a možnost regulace nastavení teplot.

6.2.3 Farma III

Provoz na této farmě slouží pro výkrm prasat. Nachází se zde 4 stáje. Jedna z těchto stájí se však používala pouze při nadprodukci selat, v současné době se tato stáj již nevyužívá.

6.2.3.1 Stáj I

Tato stáj byla postavena v 70. letech minulého století a původně sloužila jako skladovací prostor pro objemná krmiva. Po přestavbě na výkrm prasat má tato stáj rozlohu 425 m^2 o ustajovací kapacitě pro 250 ks. Jedná se o 1 velký kotec.

6.2.3.2 Stáj II

Stáj byla postavena v 60. letech 20. století. Poté byla zrekonstruována na výkrm prasat. Rozloha této stáje je 550 m^2 a je rozdělena na 3 kotce. Dva kotce dosahují kapacity pro 110 ks, třetí kotec pro 60 ks. Ve třetím kotci jsou umístěna slabá selata z turnusu. Celková kapacita stáje je 280 ks.

6.2.3.3 Stáj III

Dvoupatrová stáj, která byla postavena v 70. letech minulého století, dříve byla využívána jako porodna prasnic a odchovna selat. Rozloha této stáje je 880 m^2. V přízemní části se nacházela porodna, březárna i eroscentum pro cca 80 prasnic. Po odstavu byla selata přesunuta výtahem do patrové části, kde se nacházely kotce pro odchov. Celková kapacita je 450 ks. V předešlých letech se ale tato stáj přestala využívat a v současné době je objekt schválen k demolici. Na jeho místě bude postavena nová výkrmna prasat s kapacitou pro 1984 ks.

6.2.3.4 Provoz

Všechny tři stáje jsou vybaveny terčíkovým dopravníkem ze zásobníků krmných směsí. První týden jsou prasata krmena kompletní krmnou směsí A0, do 55 kg živé hmotnosti směsí A1, do 85 kg živé hmotnosti krmnou směsí A2 a do konce výkrmu směsí A3. Ve stáji I a II jsou prasata ustájena na hluboké podestýlce, ve stáji III je ustájení z 1/3 roštové a ze 2/3 na betonové podlaze. Ventilace stáje I je pasivní, pouze prostřednictvím otevřených vrat a oken. Do stáje II je čerstvý vzduch přiváděn přes manuální klapky a znečištěný vzduch je odváděn z druhé strany prostřednictvím ventilátorů. Ve stáji III je čerstvý vzduch přiváděn střešními okny, která

se musí manuálně ovládat. Znečištěný vzduch zde byl odváděn ventilátory nad středovou chodbou.

6.2.4 Obrat stáda

Kapacita chovu je 245 ustajovacích míst pro prasnice, velikost stáda je 232 chovných prasnic. Vzhledem k velikosti chovu je zaveden 21denní obrat stáda a jeden turnus má cca 30 zvířat.

Porodna je rozdělena na 6 oddělení, v každém oddělení se nachází 9 individuálních porodních kotců. Po porodu jsou prasnice se selaty umístěny na porodně po dobu 28 dní. Po vyskladnění oddělení následuje asanace prostředí a naskladnění dalšího turnusu.

Prasnice jsou po odstavu přesunuty na eroscentrum, kde by mělo dojít k detekci říje do maximálně 10 dnů. Eroscentrum má 16 individuálních boxů, 6 skupinových kotců s ustajovací kapacitou pro 35 prasnic a 2 boxy pro plemenné kance, které slouží jako prubíři při vyhledávání říjících se prasnic. K zapuštění prasnic se využívá umělá inseminace. Po zapuštění se prasnice přesouvají do skupinových kotců. Po detekci březosti jsou prasnice přesunuty do skupinových kotců na březárnu. Z březárny se prasnice přesouvají na porodnu přibližně týden před porodem.

Celková užitkovost je 14 odstavených selat na prasnici a vrh, z toho je 11 odstavených selat. Za rok je dosaženo 27 odstavených selat na prasnici. Úspěšnost zabřezávání je 95 %.

Tabulka č. 4 - Obrat stáda

Porodna	**dny**	**RC**	**PS**	**PO**	**KO**	**PZK**	**CK**
Vysokobřezí	7	42	2,0	3,0	27	54	81
Kojící	28						
Asanace	7						
Využití	42						
Eros	**dny**	**RC**	**PS**	**PO**	**KO**	**PZK**	**CK**
Do říje	7	35	1,7	3,0	28	56	84
Tvorba skupin	0		2				
Březí	21						
Asanace	7						
Využití	35						
Březí	**dny**	**RC**	**PS**	**PO**	**KO**	**PZK**	**CK**
Březí	87	87	4,1	6	27	135	162
Asanace	21		5				
Využití	108						
Předvýkrm	**dny**	**RC**	**PS**	**PO**	**KO**	**PZK**	**CK**
Přírůstek (kg)	42,0	42,0	2,0	3,0	378	756	1 134
18					8		
Asanace	21						
Využití	63,0						
Výkrm	**dny**	**RC**	**PS**	**PO**	**KO**	**PZK**	**CK**
Přírůstek (kg)	98,0	98,0	4,7	5	370	1 850	1 850
90			5		362		
Asanace	21						
Využití	119,0						
Prasnic na farmě (ks)						**245 ks**	
Vykrmených prasat za rok (ks)						**6 299 ks**	
Kg před porážkou/rok						**724362 kg**	
Kg JUT/rok						**598386 kg**	
Tun masa/rok (60 % výtěžnost)						**434,6 t**	

Zkratky: RC - reprodukční cyklus; PS - počet skupin; PO - počet oddělení;
KO - kapacita oddělení; PZK - počet zvířat v kategorii; CK - celková kapacita

6.2.5 Současné parametry užitkovosti

Na základě vybudování nové stáje pro výkrm prasat s řadou inovativních prvků lze předpokládat, že dojde ke zlepšení jednotlivých parametrů užitkovosti, které povedou ke zlepšení celkové ekonomiky chovu. Jedná se o následující ukazatele:

Tabulka č. 5 – Současné parametry užitkovosti

Parametry užitkovosti	Současný stav
Průměrný denní přírůstek (g)	808
Mortalita (%)	3,8
Mortalita (úhyn + nestandard) (%)	7,5
Průměrná hmotnost při naskladnění (kg)	25
Průměrná hmotnost při vyskladnění (kg)	115
Konverze živin (kg)	3,47
Délka výkrmu (dny)	106,7
Denní spotřeba KKS (kg)	2,74
Hmotnost celkem (kg)	127 655

Podnik dosahuje při stávajících parametrech užitkovosti následujících finančních výsledků:

Tabulka č. 6 – Provozní náklady stávajících stájí výkrmu

Náklady	Celkem	Náklad na 1 kg
Naskladnění	11 295 971,00 Kč	14,98
Úhyny	130 451,20 Kč	0,17
Krmivo	9 628 000,00 Kč	12,77
Elektřina	197 347,00 Kč	0,26
Odpisy	292 000,00 Kč	0,39
Mzdy - ošetř., oprava	1 467 000,00 Kč	1,95
Léčiva a dezinfekce	140 000,00 Kč	0,19
Opravy	320 000,00 Kč	0,42
Služby ostatní	261 000,00 Kč	0,35
Náklady celkem	**23 731 769,20 Kč**	31,48

Tabulka č. 7 – Tržby při stávajících stájích výkrmu

Tržby	ks	kg	Průměr kg/ks	Cena za kg	Tržba
Tržby standard	6571	754200	114,78	27,41	20 672 622,00 Kč
Tržby nestandard	436	19782	45,37	9,91	196 039,62 Kč
Výnosy celkem					**20 868 661,62 Kč**

Z Tabulky č. 6 a 7 je patrné, že podnik za stávajících podmínek není ekonomicky rentabilní. Náklady činí 23 731 769,20 Kč, tržby činí 20 868 661,62 Kč. Na základě těchto výsledků lze konstatovat, že podnik za 1 rok prodělá 2 863 107,58 Kč. Je ale důležité zdůraznit, že výkupní cena prasat před porážkou je nízká, 27,41 Kč (viz Tabulka č. 7), a že tato cena se během několika měsíců výrazně zvýšila, přibližně na 36 až 37 Kč.

7 Vlastní projekt

7.1 Záměr projektu

Společnost ve spolupráci s Českou zemědělskou univerzitou vybuduje novou stáj pro výkrm prasat o celkové kapacitě 1920 ks. Stáj bude vybavena inovativními prvky s důrazem na dosažení vysokých parametrů produkční užitkovosti, optimálních podmínek mikroklimatu, splnění znaků welfare, výborného zdravotního stavu a vysoké produktivity práce. Dalšími důvody k realizaci projektu jsou snížení nákladů, zlepšení pracovního prostředí pro ošetřovatele, úspora finančních nákladů na léčiva a nezanedbatelný je též pozitivní vliv projektu na životní prostředí. Také bude navržen a použit software pro efektivní vedení managementu výkrmu prasat. Tato opatření povedou ke zlepšení ekonomiky produkce vepřového masa a zlepšení rentability chovu.

Mezi jednotlivé inovativní prvky patří:

- řízené fermentované krmení;
- efektivní čištění podroštových kanálů pomocí proplachu kejdou;
- řízená podtlaková ventilace s rekuperační jednotkou;
- úprava přiváděného vzduchu pomocí chladících věží;
- řízený světelný režim LED osvětlení;
- software pro management výkrmu prasat.

Projekt bude realizován na základě schválené žádosti o dotaci, opatření „M16 Spolupráce“, podopatření 16.2, operace 16.2.1 s názvem „Podpora vývoje nových produktů, postupů a technologií v zemědělské prvovýrobě“.

7.2 Technologické řešení

7.2.1 Technika a technologie ustájení

Farma bude rozdělena na 5 oddělení. Každé oddělení bude rozděleno na 32 kotců, každý o kapacitě 12 ks. Kapacita každého oddělení bude 384 ks. Jedno z těchto 5 oddělení bude rozdělené na část „A“ a část „B“ z důvodu efektivního využití stáje. Navíc bude vystavěno další oddělení o 4 kotcích pro 8 ks v každém kotci, sloužící jako rezervní místo (R) pro ustájení přebývajících prasat. Také bude vystavěno oddělení po 8 kotcích o celkové kapacitě 32 ks pro ustájení nemocných zvířat (N). Celková kapacita při využití oddělení pro nemocná zvířata a rezervního oddělení činí 1984 ks, bez využití těchto 2 oddělení bude kapacita 1920 ks (viz Příloha č. 1).

Délka celé farmy bez chladících věží bude 97,88 m, šířka 23,84 m (2 333,46 m^2). První chladící věž bude o rozměrech 4,7 m x 6,1 m (28,67 m^2), s průchozí částí o šířce 4 m. Druhá chladící věž bude 6,25 m široká a 4,55 m dlouhá (28,44 m^2) (viz Příloha č. 3), s šířkou průchozí části 4 m. Délka středové chodby bude 97,24 m, šířka bude 2,02 m (196,43 m^2). Šířka obvodových stěn bude 0,32 m, šířka vnitřních stěn oddělující jednotlivá oddělení bude 0,05 m (viz Příloha č. 2 a 3).

Rozměry každého ze 4 oddělení budou 35,28 m x 10,44 m (368,32 m^2), oddělení rozdělené na 2 části bude o rozměrech 17,64 m x 10,44 m (184,16 m^2). Rezervní oddělení

i oddělení pro nemocná zvířata bude o rozměrech 4,42 m x 10,44 m (46,14 m^2), každé zvlášť. Každý kotec bude vystavěn o velikosti 4 m x 2,61 m (10,44 m^2). Součástí tohoto prostoru je i koryto o rozměrech 4 m x 0,275 m (1,1 m^2) na každý kotec a napáječky. V hlavních odděleních budou kotce stavěny vždy do bloku po 4 od obvodové boční stěny nebo stěny oddělující jednotlivá oddělení, následovat bude boční chodba o rozměrech 9,97 m x 0,82 m (8,18 m^2) a poté další dvojitý blok 4 kotců (viz Příloha č. 2).

7.2.2 Technika a technologie krmení

Navržená technologie fermentovaného krmení bude zahrnovat inovativní řízenou fermentaci ve 2 fermentorech. Pro přípravu krmné dávky musí být k dispozici zásoba teplé vody (60 °C) o objemu 6 000 litrů. Nejdříve dojde k důkladnému vymytí fermentoru i míchacího zařízení. Malé množství vody se poté přeleje do fermentoru. Míchačka bude vždy připravována z 85 %, zbylých 15 % bude představovat voda na snížení teploty (37 °C). Po namíchání a přidání mikroorganizmů bude probíhat 24 hodin fermentace. Poté bude tato krmná komponenta využita při míchání krmné směsi. Krmná směs bude míchána dle požadavků konkrétní kategorie, podle věku a hmotnosti.

V korytě budou senzory napojené na systém řízeného krmení pro zjištění množství krmiva. Korekce následného krmení bude probíhat na základě informací hladinové sondy, tzn., že v případě rychlého vyžrání krmné dávky bude množství následujícího krmiva navýšeno, naopak, pokud dojde k přítomnosti příliš velkých zbytků, bude množství následujícího krmiva sníženo. Dále budou použity ventily s membránou umožňující kontrolu stavu a systém sanitace krmného potrubí za minimální spotřeby vody. Fermentované krmivo bude využito pro zajištění 40 až 80 % objemu krmné dávky, podle kategorie, věku a hmotnosti vykrmovaných prasat.

7.2.3 Mikroklima stájového prostředí

7.2.3.1 Ventilace

Nová stáj bude vybavena podtlakovým systémem ventilace. Čerstvý vzduch bude přiváděn prostřednictvím difúzních kanálů, do kterých se čerstvý vzduch dostane přes centrální chodbu. Centrální chodba bude otevřena až ke střešní izolaci, čímž bude umožněna akumulace velkého objemu vzduchu.

V létě bude přiváděný vzduch ochlazován pomocí chladící věže a nasáván do centrální chodby. Naopak v zimním období bude čerstvý vzduch nasáván do centrální chodby prostřednictvím rekuperační jednotky v nasávacím otvoru pod střechou.

Rekuperační jednotka slouží ke zpětnému získávání tepla. Přiváděný čerstvý vzduch prochází přes rekuperační jednotku, do které z druhé strany vstupuje teplý odpadní vzduch. Soustavou kanálků jsou oba dva objemy vzduchu od sebe dokonale odděleny, aby se předešlo zpětnému průniku pachů z odváděného do přiváděného vzduchu. Prostřednictvím soustavy kanálků je přiváděno teplo do čerstvého vzduchu, který je tak předehříván.

Vzduch bude odsáván centrálně přes šachty s ventilátory. Dva ventilátory se budou zapínat podle potřeby výměny vzduchu, třetí bude z důvodu úspory energie řízen frekvenčním měničem. V každém oddělení bude umístěn nasávací tubus s motoricky nastavitelnými klapkami. Pro zajištění dostatečné rychlosti odsávání vzduchu (nad 7 m/s) bude v odvodném

kanále nainstalována bypass klapka. Celý systém bude řízen systémem na základě měření teploty a vlhkosti, systém bude shromažďovat data a případné abnormality bude hlásit zvukovým a telefonickým alarmem. V případě výpadku elektrické energie bude dodávku zabezpečovat náhradní generátor.

7.2.3.2 Chlazení

Systém chladících věží umožní snížení teploty přiváděného vzduchu bez významného zvýšení vlhkosti. Princip tohoto systému chlazení je nasávání čerstvého vzduchu přes početné otvory dutinkových cihel, ze kterých budou obě dvě chladící věže zkonstruovány. Na základě stékající vody po cihlách jsou cihly udržovány chladné. Potřebné množství vody čerpané přes chladící věž je řízeno softwarem. Odhadované množství přečerpané vody za den je 2,5 m^3 vody v případě vysokých teplot nad 30 °C.

7.2.3.3 Vytápění

Na vytápění jednotlivých oddělení se podílí teplo vznikající produkcí zvířat, případně topné zařízení. Na základě využití rekuperační jednotky však nebude docházet k velkým ztrátám při větrání jednotlivých oddělení. Kombinací této technologie bude celý systém zajišťující správné mikroklima stájového prostředí velmi efektivní a úsporný.

7.2.4 Kejdové hospodářství

Stáj bude navržena se systémem čištění podroštových kanálů pomocí proplachu kejdou. Tento systém zajistí efektivní odkliz kejdy ze stáje s výraznou úsporou vody a bez rizika zasychání zbytků kejdy v podroštovém prostoru. Také nebude docházet k nadbytečnému ředění kejdy vodou. Proplach podroštového kanálu bude mít za následek zlepšení stájového mikroklimatu a také usnadní manipulaci, jelikož vypouštění kejdy bude realizovatelné ze středové chodby bez nutnosti návštěvy jednotlivých oddělení.

7.3 Ekonomické zhodnocení

7.3.1 Stavební náklady

V Tabulce č. 8 jsou vypsány stavební náklady, které se dají rozdělit na 5 částí. Do položky technologie patří veškeré vybavení stáje, např. hrazení, koryta, napáječky, světla, ventilátory, topení, rošty, sila, fermentory aj. Mezi doplňkové stavební náklady patří inženýrská práce, poradenství a obecné pomocné stavební náklady. Stavební konstrukce a pozemní stavba zahrnují např. použitý beton, výstavbu nosných konstrukcí, zastřešení, tesařství, obkladové práce a zemní práce. V položce voda, elektřina a odpad je zahrnut přívod vody, vodovodní potrubí, elektřina a rozvody, odvod odpadu a systém proplachu podroštových prostorů. Do externího zařízení je zahrnuto oplocení a jímka na kejdu. Stavební náklady budou v účetnictví zahrnovány prostřednictvím odpisů.

Tabulka č. 8 – Stavební náklady

Položka	Cena
Voda, elektřina, odpad aj.	2 177 610,00 Kč
Stavební konstrukce, pozemní stavba	20 337 841,41 Kč
Technologie	15 571 266,62 Kč
Externí zařízení	2 993 588,00 Kč
Doplňkové stavební náklady	1 176 410,00 Kč
Celkem	**42 256 716,03 Kč**

7.3.2 Provozní náklady

Provozní náklady zrekonstruované farmy budou představovat:

- úhyny;
- spotřeba elektrické energie;
- odpisy;
- mzdy;
- léčiva a dezinfekce;
- opravy;
- ostatní služby.

Ke snížení nákladů dojde na základě vedení jedné nové farmy, na rozdíl od vedení dosavadních 6 starších farem, ale také díky celému systému rekonstruované farmy, která bude jako celek konstruována právě pro dosažení co nejnižších provozních nákladů.

Hlavním důvodem ke zlepšení finanční rentability bude dosažení lepších ukazatelů produkce. Např. nižší počet dní ve výkrmu, nižší množství spotřebovaného krmiva, nižší počet dní na jeden turnus, vyšší počet turnusů za rok, nižší míra mortality atd.

7.3.3 Tržby

Hlavní zdroj výnosů je prodej jatečných prasat. Prasata jsou prodávána před porážkou, momentální cena v teplém činí přibližně 36 až 37 Kč/kg. Vzhledem ke snížení délky výkrmu, a zároveň urychlení dní v turnusu, dojde k vykrmení více prasat za rok, což je jeden z mnoha faktorů, který výrazně ovlivní celkovou rentabilitu a výnosy. Dalším faktorem je např. snížení provozní ceny na kg přírůstku. Všechny tyto faktory zvýší tržby z prodeje o přibližně 4 200 000 Kč za rok.

Dosavadní hospodářský výsledek za rok, při nákladech v hodnotě 23 731 769,20 Kč a tržbě v hodnotě 20 868 661,62 Kč, byl - 2 863 107,58 Kč. Po zvýšení tržby o přibližně 4 200 000 Kč za rok, na základě rekonstrukce výkrmu, se dostáváme na hodnotu 1 336 892,42 Kč za rok.

7.3.4 Výpočet návratnosti investice

7.3.4.1 1. Scénář

V případě hospodářského výsledku o hodnotě 1 336 892,42 Kč by byla návratnost investice 31,6 let. V případě schválení žádosti o dotaci by se návratnost investice snížila o polovinu, na 15,8 let. Naší snahou je tuto návratnost urychlit.

Na základě repopulace dojde ke zvýšení porodní hmotnosti selat. Tato selata vykazují o 12,1 % (viz Tabulka č. 1d) vyšší průměrný denní přírůstek ve fázi výkrmu. Prostřednictvím těchto výsledků dojde ke snížení délky výkrmu o 12 dní, tedy na 99 dní (viz Tabulka č. 10). Provozní náklady farmy na prase za den činí 3,73 Kč. Denně tedy dojde k ušetření 44,98 Kč na prase. Vykrmovaných prasat bude za rok 6 571 ks (viz Tabulka č. 9) a po výpočtu se tím dostaneme na ušetřenou částku 295 549,06 Kč.

Po repopulaci také dojde na základě zvýšení porodní hmotnosti selat ke zlepšení konverze živin u vykrmovaných prasat o 5,1 %. Při dosavadní konverzi živin dosahující 3,47 kg se konverze zlepší o 0,18 kg. To představuje zlepšení konverze o 17,54 kg na vykrmované prase za 99 dní. Při ceně 8 Kč za 1 kg kompletní krmné směsi to představuje ušetřenou hodnotu 140,35 Kč na vykrmené prase. V případě vykrmení 6 571 prasat to představuje částku 922 230,13 Kč za rok.

Z výsledků studií také vychází, že pokud vykrmovaným prasatům nabídneme větší velikost chovné plochy, dojde ke zlepšení konverze živin o dalších 3,1 %. Pokud budeme brát v úvahu momentální konverzi živin 3,29 kg, dojde ke zlepšení o 0,10 kg za den. Tím dosáhneme snížení spotřeby krmiva během fáze výkrmu o 10,11 kg na prase. V případě ceny 8 Kč za 1 kg kompletní krmné směsi to činí 80,86 Kč na jedno prase, po vynásobení počtem vykrmených prasat za rok dojdeme k částce 531 363,82 Kč. Celkový předpoklad ve zlepšení konverze živin je ale na základě celkové rekonstrukce a použití fermentovaného krmiva větší, přibližně 2,8 kg, což by představovalo mnohem větší množství ušetřených financí.

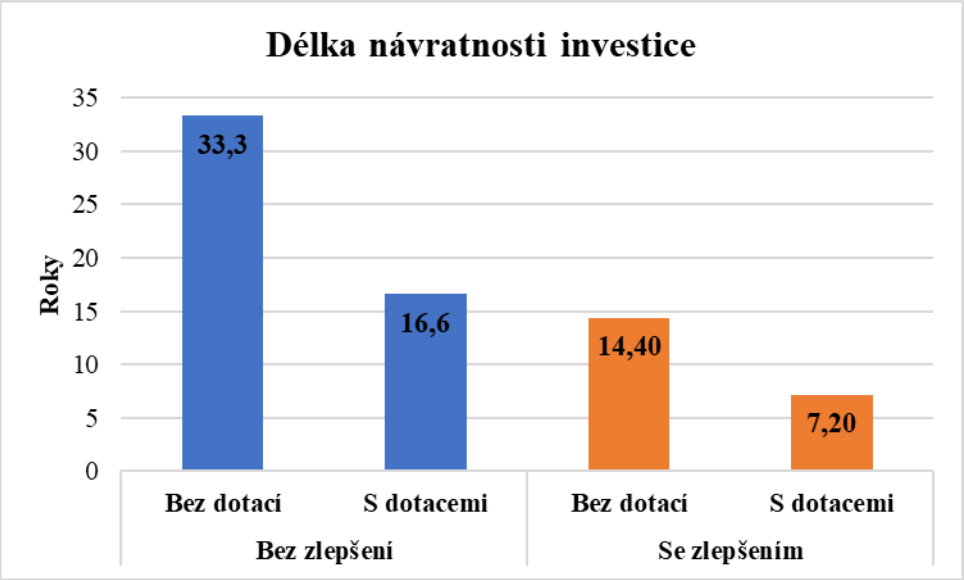
Tabulka č. 9 – Parametry základních produkčních užitkovostí

Parametry užitkovosti	Hodnota	Jednotky
Průměrný denní přírůstek	0,808	kg
Délka výkrmu	90	kg
Konverze živin	3,47	kg
Provozní náklady/den	3,73	Kč
Cena KKS/kg	8	Kč/kg
Počet vykrmených prasat/rok	6 571	ks
Náklady na rekonstrukci	44 450 000	Kč
Hospodářský výsledek za rok	1 336 892,42	Kč
Výše dotace	50	%

Tabulka č. 10 – Přepočet vybraných produkčních ukazatelů na finanční hodnotu

Ukazatel	Index změny	Před	Po	Změna	Kč/j	Změna Kč/rok
Vliv porodní hmotnosti na prod. ukazatele						
Průměrný denní přírůstek (kg)	112,1	0,808 kg	0,906 kg	0,098 kg		
Délka výkrmu (kg)		90 kg	90 kg			
Délka výkrmu (dny)		111 dní	99 dní	12 dní	3,73	44,98 Kč/ks
Poměr přírůst./spotřeba	105,1	3,47 kg	3,29 kg	0,18 kg		
				17,54 kg	8,00	140,35 Kč/ks
Vliv velikosti plochy na prod. ukazatele						
Poměr přírůst./spotřeba	103,1	3,29 kg	3,19 kg	0,10 kg		
				10,11 kg	8,00	80,86 Kč/ks
Celkem /ks						**266,19 Kč**
Celkem /farma/rok						**1 749 143,01 Kč**
Hospodářský výsledek za rok						**1 336 892,42 Kč**
Návratnost rekonstrukce (bez dotace)						**14,40 rok**
Návratnost rekonstrukce (s dotací)						**7,20 rok**

Na základě těchto výsledků lze konstatovat, že dojde ke zlepšení hospodářského výsledku o 1 749 143,01 Kč za rok. Návratnost investice bez tohoto zlepšení by bez dotace představovala 33,3 let, s dotací 16,6 let (viz Graf č. 1). Pokud by však farma dosahovala stejných výsledků jako doposud a snažila by se tyto parametry stále zlepšovat, návratnost investice bude 14,4 let, v případě uznání žádosti o dotaci by se návratnost zkrátila o polovinu, na 7,2 roku



Graf č. 1 – Grafické porovnání délky návratnosti investice

Z Grafu č. 1 je patrné, že návratnost investice je možné se zlepšením zkrátit oproti bez zlepšení o více než polovinu, v případě zlepšení včetně dotací až o více než čtyřnásobek. Na tomto modelu je tedy zcela zřejmé, že na základě snahy chovatelů a dodržování správného managementu celého chovu je možné se pohybovat nejen v kladných ekonomických výsledcích, ale je i možné být z dlouhodobého hlediska konkurenceschopný.

Tabulka č. 10 se nachází rovněž v online verzi pod následujícím odkazem: **https://1url.cz/Kza6y**

7.3.4.2 2. Scénář

Další možností se nabízí chovat prasata na chovné ploše 1,3 m^2, což by samozřejmě snížilo celkovou kapacitu nově zrekonstruované farmy, ale prasatům by tento prostor nabídl větší komfort a celkově by zvýšil welfare.

Počet vykrmených prasat za rok na této farmě bude přibližně 6571 ks. V každém z 5 oddělení bude 32 kotců po 12 prasatech. V případě našeho záměru by se kapacita každého kotce snížila na 8 kusů, a tedy i celkové množství vykrmených prasat za rok by se snížilo na 4454 ks. Při ponechání stejné výkupní ceny v teplém, tj. 37 Kč/kg, by docházelo k velkým finančním ztrátám.

Mohli bychom ale navrhnout, že stav tohoto chovu vykrmovaným prasatům nabízí např. lepší životní podmínky a celkový welfare. Z tohoto důvodu by mohlo být maso pro spotřebitele dražší než maso z běžných konvenčních chovů.

V případě zrealizování této možnosti by samozřejmě došlo ke vzniku nedostatku chovného prostoru pro všechna vykrmovaná prasata, proto by musela zůstat v provozu některá ze starších výkrmových farem, kterými již podnik disponuje, nebo by muselo dojít ke snížení stavů prasnic. Šlo by o ustájení přibližně 2117 kusů prasat za rok. Čistý zisk z vykrmovaných prasat v teplém by byl v prvním případě, tj. 6571 ks, při výkupní ceně 37 Kč/kg, 27 959 605 Kč. V případě realizace většího chovného prostoru v nově zrekonstruované farmě, by bylo 2117 kusů prasat za rok vykrmeno v již zmíněné stávající farmě, a to za cenu 37 Kč/kg v teplém. To činí zisk 9 007 835 Kč/rok. A pokud bychom k tomu 4454 ks vykrmených prasat za rok prodali za vyšší výkupní cenu v teplém, např. za 45 Kč/kg, přineslo by to zisk v hodnotě 23 049 450 Kč. To dohromady představuje celkový zisk z prodaných vykrmených prasat 32 057 285 Kč/rok, tj. o 4 097 680 Kč vyšší zisk. Samozřejmě by ale došlo ke zvýšení provozních nákladů, jelikož by nebyla v provozu pouze nově zrekonstruovaná farma, ale i jedna ze stávajících farem.

Největším problémem tohoto návrhu je zajištění kupní síly, jelikož v posledních měsících došlo obecně k výraznému zvýšení cen masa nejen výkupních, ale i pro spotřebitele. Spuštění tohoto systému by muselo předcházet zjištění preferencí určitých sociálních nebo věkových skupin při nákupu masa a také by musela být zjištěna ochotnost zákazníka si připlatit za maso, které pochází z chovu, jež vykrmovaným prasatům zajišťuje lepší podmínky než konkurenční chovy.

8 Diskuze

Prokázalo se, že sledované efekty ovlivní produkční užitkovost, a tím ovlivní i rentabilitu celého chovu, resp. urychlí návratnost investice.

Z výsledků naší metaanalýzy je patrné, že v případě zvýšení porodní hmotnosti prostřednictvím repopulace došlo ke zvýšení průměrného denního přírůstku, zvýšení spotřeby krmiva, ale zároveň došlo ke zlepšení konverze živin. Tyto výsledky jsou v souladu s tvrzením Zotti et al. (2017) který uvádí, že u selat s vyšší porodní hmotností došlo k pozitivnímu účinku na jejich průměrný denní přírůstek i spotřebu krmiva, a to po celou dobu jejich výkrmu, na rozdíl od selat s nižší porodní hmotností. Avšak Wolter et al. (2002a) ve své publikaci uvádí, že selata s vyšší porodní hmotností dosahují vyšších přírůstků, vyšší spotřeby krmiva, ale stejného poměru mezi růstem a spotřebou krmiva, tedy stejné konverze živin. Pouze dojde k vykrmení prasat s vyšší porodní hmotností na porážkovou hmotnost 110 kg o 7 dní rychleji oproti selatům s nižší porodní hmotností.

Z výsledků také vychází při porovnání různých velikostí skupin, že v menších skupinách dochází k vyššímu průměrnému dennímu přírůstku, rovněž i ke zvýšení spotřeby krmiva. Tyto výsledky ve své publikaci uvádí i Street & Gonyou (2008), kteří dodávají, že zároveň došlo ke zlepšení konverze živin. Naopak Gonyou et al. (1998) uvádí, že došlo ke zvýšení průměrného denního přírůstku i spotřeby krmiva, ale zároveň došlo ke zhoršení konverze živin.

Ke zlepšení průměrného denního přírůstku, průměrné spotřeby krmiv a konverze živin došlo i prostřednictvím zvětšení chovné plochy na vykrmované prase. Na tuto skutečnost upozorňuje ve své publikaci i Thomas et al. (2017), který rovněž uvádí, že zároveň došlo ke zvýšení hmotnosti JUT, stejně jako to uvádí Liorančas et al. (2006). Naopak Brumm et al. (2004) ve své publikaci uvádí, že došlo ke zvýšení průměrného denního přírůstku, rovněž ke zvýšení spotřeby krmiva, avšak zároveň ke zhoršení konverze živin.

Hlavní výhodou repopulace a rekonstrukce je vytvoření nového stáda, vysoké úrovně zdravotního stavu, dosažení vysokých produkčních parametrů a celkové zefektivnění chovu. Nevýhodou je velká investice, kterou repopulace a rekonstrukce obnáší. Proto lze doporučit podání žádosti o dotaci, která návratnost investice urychlí.

Vytvořením metaanalýzy a aplikací výsledků na modelový příklad bylo zjištěno, že dojde ke zlepšení produkčních parametrů, které přímo ovlivňují finanční rentabilitu chovu. Nejvíce produkční parametry ovlivnila porodní hmotnost selat. Tyto výsledky potvrzují i Boudný & Špička (2012), kteří uvádí, že vysoká užitkovost prasnic příznivě působí na nákladovost jatečných prasat, a že v podnicích s vysokou užitkovostí byla dosažena úspora 370 až 600 Kč na jatečné prase.

Zlepšení bylo také patrné ze změny velikosti skupiny a velikosti chovné plochy na kus. Rovněž došlo ke zvýšení produkční užitkovosti, a jak uvádí Boudný & Špička (2012), s rostoucí užitkovostí ve výkrmu prasat dochází ke zvyšování efektivnosti vynaložených nákladů, protože užitkovost roste rychlejším tempem než náklady, tzn., že náklady na jednotku klesají. Rovněž uvádí, že v podnicích s vyšší užitkovostí prasat byla dosahována vyšší efektivita živé práce s podporou modernějších technologií.

Výsledky metaanalýzy jasně dokazují, že porodní hmotnost selat, velikost skupiny a chovná plocha na kus, jsou jedny z mnoha faktorů, které mají přímý vliv na produkční ukazatele prasat. Chovatelé by měli v zájmu správného fungování chovu a v zájmu ekonomické rentability hlídat dané faktory a také by se měli soustředit na faktory, se kterými vybrané faktory korelují. Těmi jsou např. správná výživa a krmení, správné nastavení vzduchotechniky, dostatek prostoru pro každé prase u krmného prostoru aj.

Na základě těchto zlepšení, stavebních nákladů, provozních nákladů a tržeb byla propočtena návratnost celkové investice. V prvním scénáři, pokud by v podniku nedošlo ke zlepšení produkčních parametrů, by návratnost investice trvala přibližně 33,3 let, v případě uznání dotace 16,6 let. Při zlepšení jednotlivých produkčních parametrů dojde k ušetření 1 749 143,01 Kč za rok, a tím k návratnosti o délce 14,4 let. V případě uznání žádosti o dotaci dojde k urychlení návratnosti na 7,2 let.

V případě 2. scénáře bylo počítáno se zvětšením chovné plochy na kus, a tím došlo ke snížení počtu vykrmovaných prasat za rok. Na druhou stranu, tato prasata by se mohla prodávat za vyšší výkupní cenu z důvodu lepších chovatelských podmínek a welfare, zároveň by se zvýšila i cena pro spotřebitele. V tomto případě by se ale musel snížit počet chovných prasnic, nebo by se část prasat, cca jedna třetina, musela vykrmovat v jedné ze stávajících stájí, což zároveň obnáší i zvýšení provozních nákladů, z důvodu provozu 2 výkrmových farem. Tento scénář samozřejmě obnáší i zjištění, zdali by si byli spotřebitelé ochotní připlatit za maso z chovu s lepšími podmínkami.

9 Závěr

Cílem diplomové práce bylo vytvoření projektu rekonstrukce farmy chovu prasat a vypočítání ekonomické návratnosti investice. Dále vytvoření metodiky a matematického modelu pro výpočet vlivu změny dosahovaných parametrů užitkovosti v závislosti na rekonstrukci a repopulaci na efektivitu výkrmu.

Byla vytvořena metodika pro vyhodnocení předpokládaného vlivu repopulace prostřednictvím metaanalýzy, do které bylo zahrnuto 41 vědeckých publikací. Na základě těchto výsledků došlo k vytvoření tzv. indexu změny u následujících produkčních parametrů: živá hmotnost, průměrný denní přírůstek, průměrná denní spotřeba krmiva, poměr mezi přírůstkem a spotřebou krmiva v podobě konverze živin, vše v různých fázích růstu. Dále mortalita, hmotnost JUT, výška hřbetního tuku a podíl libového masa. Na základě zvýšení porodní hmotnosti došlo ke zvýšení průměrného denního přírůstku o 12,14 %, zvýšení průměrné denní spotřeby krmiva o 8,82 % a zlepšení konverze živin o 5,09 %. Prostřednictvím změny velikosti skupiny došlo u menších skupin ke zvýšení průměrného denního přírůstku o 5,75 %, u průměrné denní spotřeby krmiva o 5,51 % a ke zlepšení konverze živin o 0,73 %. Výsledkem zvětšení velikosti chovné plochy na kus je zvýšení průměrného denního přírůstku o 11,11 %, zvýšení průměrné denní spotřeby krmiva o 9,52 %, a zlepšení konverze živin o 3,09 %.

Byl vytvořen návrh projektu pro rekonstrukci farmy a byla analyzována ekonomika chovu, provozní i stavební náklady farmy, rovněž byly odhadnuty produkční výsledky po rekonstrukci.

Uvedené výsledky byly aplikovány na reálný podnik a byla vypočítána návratnost investice. Bez zlepšení po rekonstrukci by návratnost trvala 33,3 let, v případě uznání žádosti o dotaci 16,6 let. V případě předpokládaného zlepšení by návratnost investice trvala 14,4 let, v případě uznání žádosti o dotaci pouze 7,2 let.

V případě snahy o zvýšení welfare a zlepšení chovatelských podmínek pro vykrmovaná prasata prostřednictvím zvětšení chovné plochy na kus by při dostatečně silné kupní síle mohl zvýšit hospodářský výsledek, a tím ještě urychlit návratnost investice.

Na základě vyhodnocených výsledků lze konstatovat, že:

- rekonstrukce farmy zefektivní produkci;
- rekonstrukce farmy zvýší produkční užitkovost vykrmovaných prasat;
- návratnost investice lze urychlit poskytnutím dobrých životních podmínek pro vykrmovaná prasata, rovněž i využitím dotace;
- hypotéza byla potvrzena.

10 Seznam použité literatury

Amass SF, Clark LK. 1999. Biosecurity considerations for pork production units. Swine Health and Production **7**:217-228.

Andreasen M. 2000. Experiences with eradication of porcine reproductive and respiratory syndrome in Danish swine herds. Veterinary Research **31**:91-92.

Anil L, Anil SS, Deen J. 2007. Effects of allometric space allowance and weight group composition on grower-finisher pigs. Canadian Journal of Animal Science **87**:139-151.

Arthur RD, Brumm MC, Christenson RK, Crenshaw JD, Curtis SE, Gonyou HC, Hines RH, Jesse GW, Johnston LJ, Jones HW, Liebbrandt VD, Libal GW, Mahan DC, Mayrose VB, Moser RL, Shurson GC, Thulin AJ, Zimmerman DR, Baumgardt BR. 1993. Space requirements of barrows and gilts penned together from 54 to 113 kilograms. Journal of Animal Science **71**:1088-1091.

Baxter MR. 1992. The space requirements of housed livestock. Farm animals and the environment. CAB International, Londýn, Spojené Království

Beaulieu AD, Aalhus JL, Williams NH, Patience JF. 2010. Impact of piglet birth weight, birth order, and litter size on subsequent growth performance, carcass quality, muscle composition, and eating quality of pork. Journal of Animal Science **88**:2767-2778.

Bérard J, Kreuzer M, Bee G. 2008. Effect of litter size and birth weight on growth, carcass and pork quality, and their relationship to postmortem proteolysis. Journal of Animal Science **86**:2357-68.

Bérard J, Kreuzer M, Bee G. 2010. In large litters birth weight and gender is decisive for growth performance but less for carcass and pork quality traits. Meat Science **86**:845-851.

Botto L. 2004. Technológie chovu ošípaných a maštalné prostredie. Page 36-42 in Hájek J, Rozkot M, editors. Zdraví, stájové prostředí, technologie a správná výrobní praxe v chovu prasat. Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha.

Boudný J, Špička J. 2012. The effect of production efficiency on economic results in pig breeding. Research in Pig Breeding **6**:1-8.

Brumm MC, Miller PS, Thaler RC. 2004. Response of barrows to space allocation and ractopamine. Journal of Animal Science **82**:3373-3379.

Brumm MC. 2004. The effect of space allocation on barrow and gilt performance. Journal of Animal Science **82**:2460-2466.

Corzo C, Mondaca E, Wayne SR, Torremorell M, Dee S, Davies PR, Morrison R. 2010. Control and elimination of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. Virus Research **154**:185-192.

DeDecker JM, Ellis M, Wolter BF, Corrigan BP, Curtis SE, Hollis GR. 2005. Effect of stocking rate on pig performance in a wean-to-finish production system. Canadian Journal of Animal Science **85**:1-5.

Dee SA. 2003. Elimination of porcine reproductive and respiratory syndrome virus from 30 farms by test and removal. Journal of Swine Health Production **12**(3):129-133.

Dee SA, Joo H, Henry S, Tokach MD, Park BK, Mollitor T, Pijoan C. 1996. Detecting subpopulations after PRRS virus infection in large breeding herds using multiple serologic tests. Journal of Swine Health and Production **4**:181-184.

DeBuse NK. 2007. Overview of multiple approaches to system-wide eradication of PRRS. American Association of Swine Veterinarians 15-18.

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

Fix JS, Cassady JP, Herring WO, Holl JW, Culbertson MS, See MT. 2010. Effect of piglet birth weight on body weight, growth, backfat, and longissimus muscle area of commercial market swine. Livestock Science **127**:51-59.

Gondret F, Lefaucheur L, Louveau I, Lebret B, Pichodo X, Le Cozler Y. 2005. Influence of piglet birth weight on postnatal growth performance, tissue lipogenic capacity and muscle histological traits at market weight. Livestock Production Science **93**:137-146.

Gonyou HW, Stricklin WR. 1998. Effects of Floor Area Allowance and Group Size on the Productivity of Growing/Finishing Pigs. American Society of Animal Science **76**:1326-1330.

Gopinathan A, Kumar KS, Karthickeyan SMK, Ramesh J, Sivaselvam SN. 2013. Growth performance of crossbred (LWY x DESI) barrows underdifferent floor space allocations. Indian Journal of Animal Research **47**:561-563.

Hyun Y, Ellis M, Johnson RW. 1998. Effects of feeder type, space allowance, and mixing on the growth performance and feed intake pattern of growing pigs. Journal of Animal Science **76**:2771-2778.

Hyun Y, Ellis M. 2002. Effect of group size and feeder type n growth performance and feeding patterns in finishing pigs. Journal of Animal Science **80**:568-574.

Cho, JH, Kim IH. 2011. Effect of stocking density on pig production. African Journal of Biotechnology **10**:13688-13692.

Jackie L. 2014. Improving Herd Health by Eradicating Endemic Diseases. The pig site. Available from https://thepigsite.com/articles/improving-herd-health-by-eradicating-endemic-diseases (accessed January 2020).

Jang JC, Jin XH, Hong JS, Kim YY. 2017. Effects of different space allowances on growth performance, blood profile and pork quality in a grow-to-finish production system. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences **12**:1796-1802.

Johnston LJ, Rozeboom DW, Goodband RD, Moeller SJ, Shannon MC, Schieck SJ. 2017. Effect of floor space allowances on growth performance of finishing pigs marketed at 138 kilograms. Journal of Animal Science **95**:4917-4925.

Kabalin AE, Balenović T, Menčik S, Sušić V, Pavičić Ž, Štoković I, Ostović M. 2012. Influence of birth mass on losses and weight gain of large yorkshire piglets during preweaning period. Macedonian Journal of Animal Science **2**:273-276.

Kim KH, Cho ES, Kim KS, Kim JE, Seol KH, Sa SJ, Kim YM, Kim YH. 2016. Effects of stocking density on growth performance, carcass grade and immunity of pigs housed in sawdust fermentative pigsties. South African Journal of Animal Science **46**:294-301.

Knol EF, Leenhouwers JI, Lende TVD. 2002. Genetic aspects of piglet survival. Livestock Production Science **78**:47-55.

Kursa J, Jílek F, Rajmon R. 1998. Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat. Jihočeská univerzita, České Budějovice.

Kyriazakis I, Whittemore C. 2006. Whittemore´s Science and Practice of Pig Production. Blackwell Publishing.

Lambert ME, Poljak Z, Arsenault J, D´Allaire S. 2012. Epidemiological investigations in regard to porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) in Quebec, Canada. Part 1: Biosecurity practices and their geographical distribution in two areas of different swine density. Preventive Veterinary Medicine **104**:74-83.

Lanferdini E, Andretta I, Fonseca LS, Moreira RHR, Cantarellli VS, Ferreira RA, Saraiva A, Abreu MLT. 2018. Piglet birth weight, subsequent performance, carcass traits and pork quality: A meta-analytical study. Livestock Science **214**:175-179.

Laskoski F, Faccin JEG, Vier CM, Goncalves MAD, Orlando UAD, Kummer R, Mellagi APG, Bernardi ML, Wentz I, Bortolozzo FP. 2019. Effects of pigs per feeder hole and group size on feed intake onset, growth performance, and ear and tail lesions in nursery pigs with consistent space allowance. Jurnal of Swine Health Production **27**:12-18.

Lewis CRG, Torremorell M, Bishop S. 2009. Effects of porcine reproductive and respiratory syndrome virus infection on the performance of commercial sows and gilts of different parities and genetic lines. Journal of Swine Health Production **17**:140-147.

Liorančas V, Bakutis B, Januškevičiené G. 2006. Influence of rearing space on the behavior, performance, carcass and meat quality of pigs. Medycyna Weterynaryjna **62**:274-277.

Líkař K, Stupka R, Šprysl M, Čítek J. 2013. Řízení mikroklima v chovu prasat I. Powerprint s.r.o., Praha.

McGlone JJ, Newby BE. 1994. Space requirements for finishing pigs in confinement: behavior and performance while group size and space vary. Applied Animal Behaviour Science **39**:331-338.

Mesa H, Safranski TJ, Cammack KM, Weaber RL, Lamberson WR. 2006. Genetic and phenotypic relationships of farrowing and weaning survival to birth and placental weights in pigs. American Society of Animal Science **84**:32-40.

Ministerstvo zemědělství. 2004. Vyhláška č. 208/2004 Sb. ze dne 14. dubna 2004, kterou se stanoví minimální standardy pro ochranu hospodářských zvířat. Sbírka zákonů České republiky, 2004, částka 69. Česká republika.

Ministerstvo zemědělství. 2009. Vyhláška č. 464/2009 Sb. ze dne 16. prosince 2009, kterou se mění vyhláška č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat. Sbírka zákonů České republiky, 2009, částka 147. Česká republika.

Ministerstvo zemědělství. 1992. Zákon č. 246/1992 Sb. ze dne 15. dubna 1992, na ochranu zvířat proti týrání. Sbírka zákonů České republiky, 1992, částka 50. Česká republika.

Mróz Z, Lipiec A, Wenk C, Kronauer M. 1987. The effect of birth weight and dietary lysine between 21 and 84 days of age on the subsequent performance of pigs to 225 days of age. Livestock Production Science **17**:351-363.

Nannoni E, Martelli G, Rubini G, Sardi L. 2019. Effects of increased space allowance on animal welfare, meat and ham quality of heavy pigs slaughtered at 160 kg. Public Library of Science **14**:1-14.

Nevrkla P, Čechová M, Hadaš Z. 2012. The effect of repopulation of sows on selected reproductive parametres. Proceedings of International Ph.D. Students Conference Mendel Net.

Nevrkla P, Hadaš Z. 2013. Repopulation method for improvement of reproductive performance of sows. Research in Pig Breeding **7**:2.

Nevrkla P, Čechová M, Hadaš Z. 2013. Evaluation of selected reproductive parametres in gilts and loss of piglets after repopulation. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis 61:1357-1364.

Nevrkla P, Čechová M, Hadaš Z. 2014. Use of repopulation for optimizing sow reproductive performance and piglet loss. Acta Veterinaria Brno **83**:321-325.

Nevrkla P. 2014. Využití metody repopulace ke zvyšování reprodukční užitkovosti prasnic [Disp. thesis]. Mendelova univerzitav Brně, Brno.

Nevrkla P, Václavková E, Hadaš Z, Kamanová V. 2017. Effect of birth weight of piglets on their growth ability, carcass traits and meat quality. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendeianae Brunensis **65**:119-123.

O´Connell NE, Beattie VE, Weatherup RN. 2004. Influence of group size during the post-weaning period on the performance and behaviour of pigs. Livestock Production Science **86**:225-232.

O´Donoghue JG, Ballantyne EE. 1966. Observations on a Swine Herd Health Program. Canadian journal of comparative medicine and veterinary science **29**:317-323.

Oh HK, Choi HB, Ju WS, Chung CS, Kim YY. 2010. Effects of space allocation on growth performance and immune system in weaning pigs. Livestock Science **132**:113-18.

Olanratmanee E, Kunovongkrit A, Tummaruk P. 2010. Impact of porcine epidemic diarrhea virus infection at different periods of pregnancy on subsequent reproductive performance in gilts and sows. Animal reproduction science **122**:42-51.

Ordelman E. 2018. Yielding better returns with SPF pigs. Pig Progress. Available from https://www.pigprogress.net/Health/Articles/2018/5/Yielding-better-returns-with-SPF-pigs-281658E/ (accessed January 2020).

Pardo CE, Kreuzer M, Bee G. 2013. Effect of average litter weight in pigs on growth performance, carcass characteristics and meat quality of the offspring as depending on birth weight. Animal **7**:1884-1892.

Patton BS, Huff-Lonergan E, Honeyman MS, Kerr BJ, Lonergan SM. 2008. Effects of space allocation within a deep-bedded finishing system on pig growth performance, fatty acid composition and pork quality. Animal **2**:471-478.

Petherick JC. 1983. A note on allometric relationship in Large White x Landrace pigs. Animal production **36**:497-500.

Postma M, Backhans A, Collineau L, Loesken S, Sjölund M, Belloc C, Emanuelson U, Beilage EG, Nielsen EO, Stärk KDC, Dewulf J. 2016 Evaluation of the relationship between the biosecurity status, production parameters, herd characteristics and antimicrobial usage in farrow-to-finish pig production in four EU countries. Porcine Health Management **2**:9.

Puls CHL. 2010. Effects of bith weight and paylean inclusion level on the growth performance, carcass characteristics, and fresh pork quality parameters of pigs.

Quiniou N, Dagorn J, Gaudré D. 2002. Variation of piglets´ birth weight and consequences on subsequent performance. Livestock Production Science **78**:63-70.

Renaudeau D, Gourdine JL, St-Pierre NR. 2011. A meta-analysis of the effects of high ambient temperature on growth performance of growing-finishing pigs. American society of Animals Science **89**:2220-2230.

Rodríguez SSV, Plà LM, Albornoz V. 2012. Modeling tactical planning decisions through a linear optimization model in sow farms. Livestock Science **143**:162-171.

Rossi R, Costa A, Guarino M, Laicini F, Pastorelli G, Corino C. 2008. Effect of group size-floor space allowance and floor type on growth performance and carcass characteristics of heavy pigs. Journal of Swine Health Production **16**:304-311.

Samarakone TS, Gonyou HW. 2007. Productivity and aggression at grouping of grower-finisher pigs in large groups. Canadian Journal of Animal Science **88**:9-17.

Smith LF, Beaulieu AD, Patience JF, Gonyou HW, Boyd RD. 2004. The impact of feeder adjustment and group sizefloor space allowance on the performance of nursery pigs. Journal of Swine Health Production **12**:111-118.

Smola J, Celer V, Toman M. 2015. Metodiky tlumení infekce a eliminace viru PRRS v chovech prasat v České republice. Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i., Brno.

Spicer HM, Aherne FX. 1987. The effects of group size/stocking density on weanling pig performance and behavior. Applied Animal Behaviour Science **19**:89-98.

Spoolder HAM, Edwards SA, Corning S. 1999. Effects of group size and feeder space allowance on welfare in finnishing pigs. Animal Science **69**:481-489.

Starostina L. 2017. Biosecurity – Bio-Management. The pig site. Available from https://thepigsite.com/news/2017/03/biosecurity-biomanagement (accessed January 2020).

St-Pierre NR, Cobanov B, Schnitkey G. 2003. Economic Losses from Heat Stress by US Livestock Industries. American Dairy Science Association **86**:52-77.

Street BR, Gonyou HW. 2008. Effects of housing finishing pigs in two group sizes and at wto floor space allocations on production, health, behavior, and physiological variables. Journal of Animal Science **86**:982-991.

Stupka R, Šprysl M, Čítek J. 2009. Základy chovu prasat. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.

Stupka R, Čítek J, Fantová M, Ledvinka Z, Navrátil J, Nohejlová L, Stádník L, Šprysl M, Štolc L, Vacek M, Zita. 2013. Chov zvířat. Powerprint s.r.o., Praha.

Stupka R, Líkař K, Šprysl M, Čítek J. 2014. Řízení mikroklima v chovu prasat II. Powerprint s.r.o., Praha.

Swine Health Leadership. 2011. PRRS Control And Elimination Toolkit. Available from http://www.wppa.org/testing/ (accessed August 2019).

Škorput D, Dujmović Z, Karolyi D, Luković Z. 2018. Variability of birth weight and growth of piglets in highly prolific sows. Journal of Central European Agriculture **19**:823-828.

The pig site. Depopulation and repopulation. 2018. Available from https://thepigsite.com/husbandry/environmental-management/depopulation-and-repopulation (accessed January 2020).

Thomas LL, Goodband RD, Woodworth JC, Tokach MD, Derouchey JM, Dritz SS. 2017. Effects of space allocation on finishing pig growth performance and carcass characteristics. Translational Animal Science **1**:351-357.

Turner SP, Ewen M, Rooke JA, Edwards SA. 2000. The effect of space allowance on performance, aggression and immune competence of growing pigs housed on straw deep-litter at different group sizes. Livestock Production Science **66**:47-55.

Verdoes N, Vermeer HM, Van Zeeland AJAM. 1998. Housing types, performance and ammonia emmision in large groups of weaned piglets. American Society of Agricultural Engineers

Václavková E, Daněk P, Rozkot M. 2012. The influence of piglet birth weight on growth performance. Research in Pig Breeding **6**:59-61.

Wolter BF, Ellis M, Curtis SE, Parr EN, Webel DM. 2000. Group size and floor-space allowance can affect weanling-pig performance. Journal of Animal Science **78**:2062-2067.

Wolter BF, Ellis M, Curtis SE, Augspurger NR, Hamilton DN, Parr EN, Webel DM. 2001. Effect of group size on pig performance in a wean-to-finish production system. Journal of Animal Science **79**:1067-1073.

Wolter BF, Elllis M, Corrigan BP, DeDecker JM. 2002a. The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replacer to piglets during lactation on preweaning and postweaning performance and carcass characteristics. Journal of Animal Science **80**:301-308.

Wolter BF, Ellis M, Dedecker JM, Curtis SE, Hollis GR, Shanks RD, Parr EN, Webel DM. 2002b. Effects of double stocking and weighing frequency on pig performance in wean-to-finish production systems. Journal of Animal Science **80**:1442-1450.

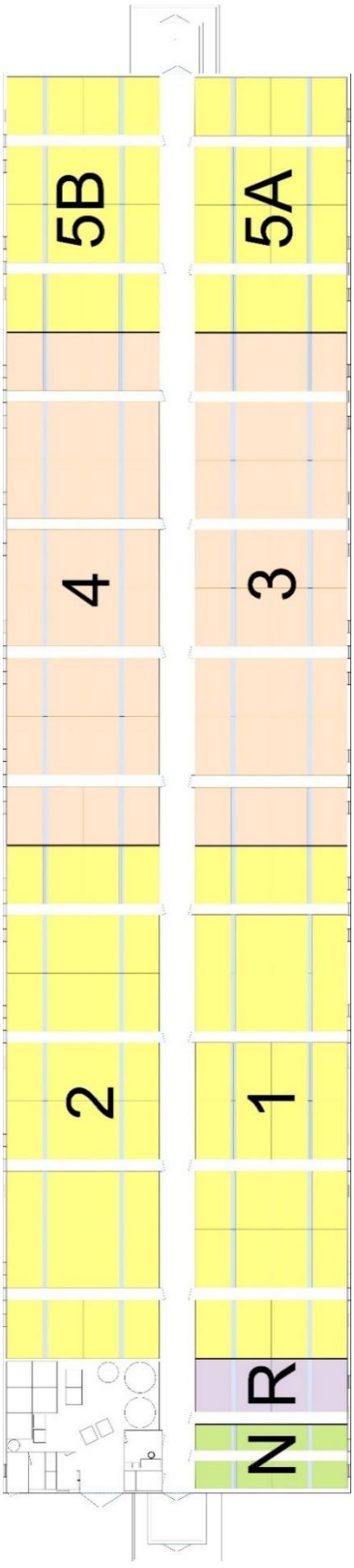
Zotti E, Resmini AF, Schutz LG, Volz N, Milani RP, Bridi AM, Alfieri AA, da Silva CA. 2017. Impact of piglet birthweight and sow parity on mortality rates, growth performance, and carcass traits in pigs. Brazilian Journal of Animal Science **45**:856-562.

Samostatné přílohy

Seznam příloh

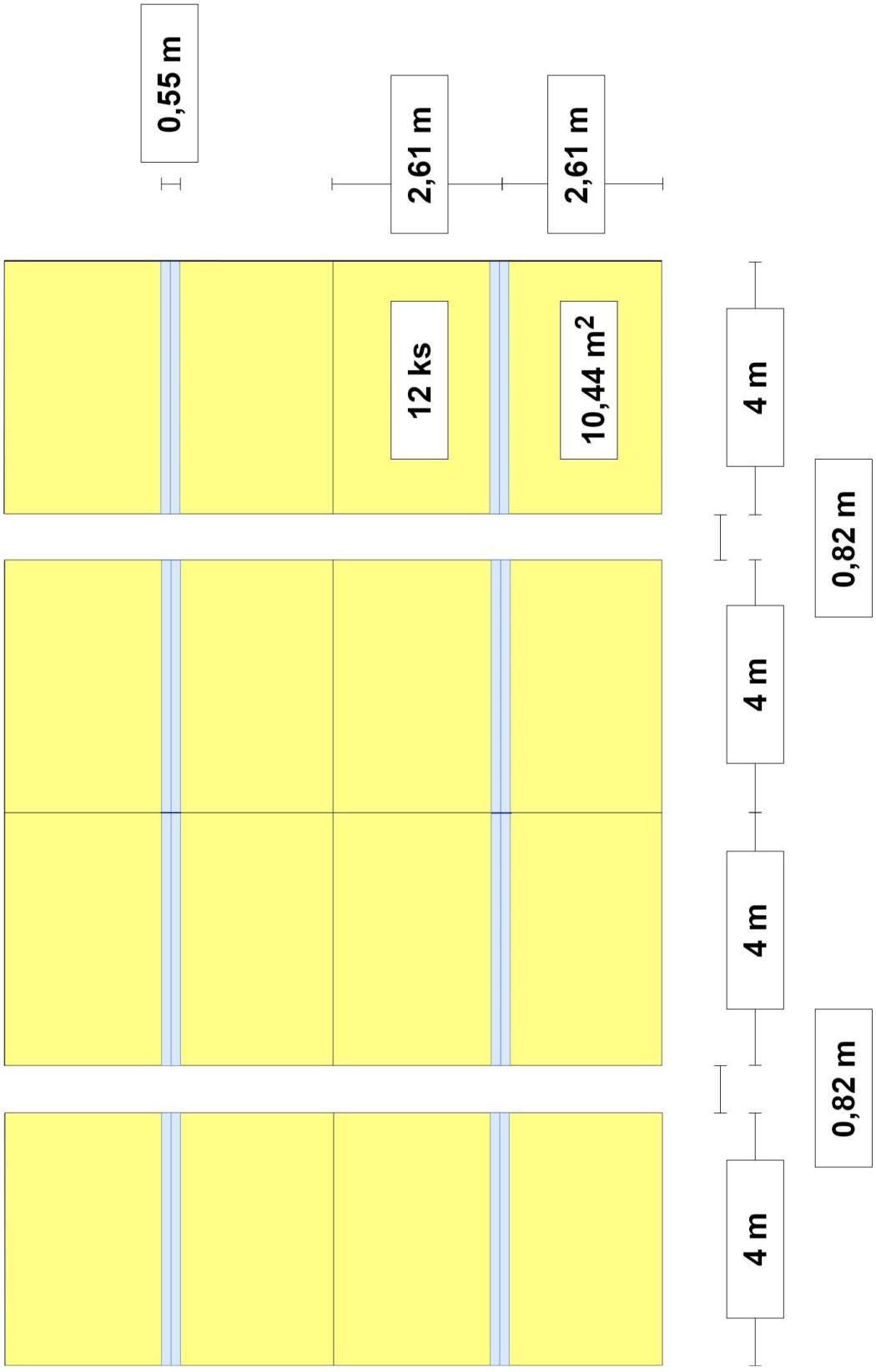
Příloha č. 1 – Schématický nákres výkrmu prasat
Příloha č. 2 – Schématický nákres poloviny oddělení
Příloha č. 3 – Schématický nákres celého výkrmu bez prostřední části

Příloha č. 1 – Schématický nákres výkrmu prasat



- 1, 2, 3, 4, 5A a 5B – jednotlivá oddělení
- R – rezervní oddělení
- N – karanténa pro nemocná zvířata

Příloha č. 2 – Schématický nákres poloviny oddělení



Příloha č. 3 – Schématický nákres celého výkrmu bez prostřední části