

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Emise skleníkových plynů v živočišné výrobě

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Moudrý, Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Jana Laštůvková

České Budějovice, duben 2013

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 26. dubna 2013

.....

Jana Laštovková

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Janu Moudrému, Ph.D., za cenné rady a vedení diplomové práce, Ing. Zuzaně Jelínkové za poskytnuté materiály a odbornou pomoc při výpočtech a v neposlední řadě mé rodině za podporu při studiu na vysoké škole.

Abstrakt

Práce se zabývá množstvím vyprodukovaných emisí CO_2 během chovu prasat. Mezi sebou byly porovnávány dva systémy hospodaření (konvenční a ekologické). Pomocí dotazníkového šetření byly zjištěny údaje potřebné k výpočtu emisí CO_2 v softwarovém programu SIMA PRO, který spočítá emise vyprodukované v zemědělské fázi: chov zvířete od narození do ukončení výkrmu a přepočítá je na ekvivalent CO_2 (CO_2 eq). Cílem práce bylo zjistit ve kterém z porovnávaných systémů hospodaření je produkce emisí CO_2 vyšší.

Klíčová slova: globální změny klimatu, skleníkové plyny, LCA, chov prasat

Abstract

This thesis deals with a quantity of CO_2 emissions produced during breeding of pigs. Two systems of farming (conventional and organic) were compared between each other. With help of questionnaire survey the data were obtained – they were needed for a calculation of CO_2 emissions in software program SIMA PRO which calculates emissions produced in agricultural phase: the breeding of animal from its birth to the end of fattening and converts them into CO_2 equivalent. The aim of this work was to find out, which system of farming produces more CO_2 emissions.

Keywords: global climate changes, greenhouse gases, LCA, breeding of pigs

Obsah:

1	Úvod.....	8
2	Literární rešerše.....	9
3	Globální změny klimatu.....	9
3.1	Skleníkové plyny.....	9
3.1.1	Vodní pára.....	10
3.1.2	Oxid uhličitý.....	10
3.1.3	Metan.....	11
3.2	Emise skleníkových plynů v ČR.....	12
3.2.1	Emise ze zemědělské výroby.....	12
3.3	Posuzování životního cyklu pomocí LCA metody.....	13
3.3.1	Fáze životního cyklu produktu.....	13
3.3.2	Elementární toky.....	14
3.3.3	Základní fáze LCA metody.....	14
3.3.3.1	Stanovení cílů a rozsahu.....	15
3.3.3.2	Inventarizační analýza.....	16
3.3.3.3	Hodnocení dopadu životního cyklu.....	16
3.3.3.4	Interpretace životního cyklu.....	17
3.4	Chov prasat..... Ошибка! Закладка не определена.	
3.4.1	Význam chovu prasat.....	17
3.4.2	Chemické vlastnosti stájového ovzduší.....	19
3.4.3	Skleníkové plyny v chovu prasat.....	20
3.4.3.1	Produkce amoniaku.....	21
3.4.3.2	Přípravky pro snížení emisí v živočišné výrobě.....	23
3.5	Systémy hospodaření.....	24
3.5.1	Ekologické zemědělství.....	24
3.5.1.1	Ekologické chovy.....	26
3.5.1.2	Výživa a krmení prasat v EZ.....	28
3.5.1.3	Technologie a způsob chovu prasat na biofarmě.....	28
3.5.2	Konvenční zemědělství.....	29
3.5.2.1	Výkrm prasat.....	30
4	Metodika.....	32
4.1	První fáze LCA – stanovení cílů a rozsahu.....	32
4.1.1	Účel a cíl studie.....	32
4.1.2	Funkční jednotka.....	32
4.1.3	Hranice systému.....	33
4.2	Druhá fáze LCA – Inventarizační analýza.....	34
4.3	Třetí fáze LCA – hodnocení dopadu životního cyklu.....	35
4.4	Čtvrtá fáze LCA – Interpretace životního cyklu produktu.....	35
5	Výsledky.....	36
5.1	Emise vyprodukované z krmiv.....	36
5.2	Emise vyprodukované ze spotřeby fosilních paliv.....	39
5.3	Emise uvolněné z produkce kejdy.....	40
5.4	Emise vyprodukované ze spotřeby elektřiny.....	41
5.5	Emise vyprodukované ze spotřeby podestýlky.....	41
5.6	Celková emisní zátěž z 1 kg vepřového masa.....	42
5.7	Ekonomická alokace.....	43
6	Diskuse.....	44
7	Závěr.....	46
8	Seznam použité literatury.....	47

9	Seznam příloh.....	51
---	--------------------	----

1 Úvod

„Je to vzácná shovívavost přírody, že nás tak dlouho nechává naživu“

- Michael de Montaigne

Jedním z diskutovaných problémů současnosti je stále se zhoršující stav životního prostředí, na kterém se významně podílí i zemědělství. Zemědělská výroba je nejen producentem potravin a tvůrcem krajiny, ale zároveň také původcem zejména plyných emisí, které negativně ovlivňují kvalitu ovzduší, vod a půdy. Za vedlejší produkt především živočišné výroby lze označit látky jako amoniak, metan, oxid uhličitý, sirovodík, kyselinu máselnou, kyselinu octovou, merkaptany, fenoly a mnohé další. Například víc jak 80 % celosvětové produkce amoniaku, který se mj. podílí na okyselování vod a půdy, je připisována na vrub právě zemědělství. Zásadní otázkou tedy je, jak účinně snižovat produkci těchto znečišťujících látek a jejich emise v podobě škodlivých a zápašných plynů.

Snaha o omezování negativního vlivu zemědělství na životní prostředí je v současné době jedním s celosvětových trendů. Zabloudilová et al. (2009) uvádí, že státy sdružené do Evropské unie proto mimo jiné zpracovaly směrnici Rady EU 96/61/EC o integrované prevenci a omezování znečištění (Integrated Pollution Prevention and Control - IPPC). Při implementaci této směrnice a protokolu AcETO (Protokol o omezování acidifikace, eutrofizace a tvorby přízemního ozónu z roku 1999) do české legislativy se jedná o nástroj integrovaného přístupu povolování výrobních činností na principu prevence vzniku znečištění, který se dotýká většiny našich velkých a středních zemědělských a průmyslových provozů. V souladu s protokolem AcETO byl zaveden termín "Správná zemědělská praxe", respektující specifické podmínky na území ČR a zahrnující ustanovení týkající se mj. nízkoe emisních způsobů ustájení zvířat. Proto je stále snaha hledat nové způsoby, které by vedly ke snížení produkce škodlivých látek vznikajících jako vedlejší produkt zejména živočišné výroby, a to nejen s ohledem na životní prostředí, ale i s ohledem na pohodu chovaných zvířat.

2 Literární rešerše

3 Globální změny klimatu

Často se setkáváme , že se pojmy klima a počasí libovolně zaměňují. Počasí je stav atmosféry v daném místě v nějakém krátkém časovém úseku, jako je např. hodina, den, měsíc a udává, jaká je teplota, zda pršelo, kolik bylo oblačnosti, byla-li bouřka, vichřice, námraza a podobně. Tato definované počasí se může měnit velice rychle, z hodiny na hodinu, ze dne na den. Pod pojmem klima se obecně rozumí „průměrné“ počasí, který charakterizuje obvyklý průběh počasí v daném místě a odvozuje se z údajů zjištěných meteorologickým pozorováním v průběhu několika desetiletí, příp. období delších (Němcová, Pretel, 1998).

Výraz „globální oteplování“ se stal všeobecně známí v poslední době, kdy se problémy životního prostředí dostaly do novinových titulků. Bylo o něm vysloveno mnoho názorů – od pochmurných až k přezíravým. Průmysl a další lidské aktivity vypouštějí do atmosféry zvýšené množství plynů, zejména oxidu uhličitého. V současné době tyto zdroje uvolňují do ovzduší každý rok více než sedm miliard tun uhlíku; většina tohoto množství tam pravděpodobně zůstane po období jednoho sta let nebo déle. Oxid uhličitý je dobrým pohlcovačem vyzařovaného tepla, vycházejícího ze zemského povrchu; zvýšené množství oxidu uhličitého proto působí nad povrchem jako pokrývka a udržuje ho teplejší, než by byl za normálních okolností. Se zvýšenou teplotou se v atmosféře zvyšuje také množství vodní páry, to se přidává k pokrývkovému efektu a způsobuje další oteplování (Houghton, 1998).

3.1 Skleníkové plyny

Němcová, Pretel (1998) píše, že nejdůležitějšími skleníkovými plyny v atmosféře jdou vodní pára (zdaleka nejvýznamnější), oxid uhličitý (CO_2), oxid dusný (N_2O), metan (CH_4) a některé další plyny. Jejich působení spočívá v tom, že pohlcují dlouhovlnné záření lépe než záření krátkovlnné a samy také vyzařují dlouhovlnné radiaci jak do vnějšího prostoru (ochlazování), tak zpět k zemskému povrchu (skleníkový efekt). Člověk má celkem malou možnost ovlivnit množství

vodné páry v atmosféře jejíž odtok a znovu výpar představuje zhruba dobu kolem jednoho týdne. Zato další plyny mají delší životnost v atmosféře; v rozmezí desetiletí až staletí. Nátr (2006) uvádí, že skleníkové plyny zahrnují ty sloučeniny, které se vyskytují v atmosféře Země a vyznačují se silnou absorpcí dlouhovlnného infračerveného záření.

3.1.1 Vodní pára

Hlavním skleníkovým plynem je vodní pára (H_2O), která je zodpovědná za přibližně dvě třetiny přírodního skleníkového efektu. Molekuly vody zachytávají v atmosféře teplo, které Zem vyzařuje, a potom ho znovu vyzáří všemi směry, přičemž se ohřeje povrch Země ještě před tím, než je teplo vyzářené zpět do vesmíru.

V atmosféře je vodné pára částí koloběhu vody v přírodě, uzavřeného systému oběhu vody z oceánů a souše do atmosféry a zpět přes odpařování, kondenzaci a záření. Aktivita člověka zvyšuje množství vody v atmosféře. Teplejší vzduch však může udržet více vlhkostí, zvyšovat teplotu a tak zintenzivňovat změnu podnebí (Chanche, 2011).

3.1.2 Oxid uhličitý

Nátr (2006) uvádí, že hlavním přispěvatelem k umocněnému (člověkem vytvořenému) skleníkovému efektu je oxid uhličitý (CO_2). Globálně je jeho podíl na umocněném skleníkovém efektu více než 60%. V průmyslových krajinách tvoří CO_2 více než 80% emisí skleníkových plynů. Oxid uhličitý velmi silně pohlcuje dlouhovlnné infračervené záření, které emituje povrch planety.

Na Zemi je omezené množství uhlíku, který je, podobně jako voda, částí koloběhu uhlíku. Je to velmi komplexní systém, v kterém se uhlík přesouvá přes atmosféru, pozemskou biosféru a oceány. Rostliny během fotosyntézy absorbují CO_2 z atmosféry. Uhlík využívají na stavbu svých těl a po odumření a rozložení se uvolňují zpět do atmosféry. Těla živočichů i lidí též obsahují uhlík, který získávají konzumováním rostlin, nebo zvířat, které se živila rostlinnou stravou. Tento uhlík se uvolňuje jako CO_2 při dýchání (vydechování) a po smrti a rozložení tělesných pozůstatků.

Každý rok miliardy tun uhlíku cirkulují přirozeným způsobem mezi atmosférou, oceány a suchozemskou vegetací. Úroveň oxidu uhličitého v atmosféře se po dobu 10 000 let před průmyslovou revolucí měnila o míň jak 10%. Po roku 1800 se koncentrace CO₂ používáním obrovského množství fosilních paliv na získání energie zvýšila cca o 30%. V současnosti vypouštíme do atmosféry každý rok víc než 25 miliard tun CO₂.

Evropští vědci zjistili, že současná koncentrace CO₂ v atmosféře je nejvyšší za posledních 650 000 let. V antarktickém ledu byly z hloubky víc jak 3 km vyvrtané ledové jádra, které se formovali před stovkami tisíci lety. Led obsahuje vzduchové bubliny, které udávají skolení atmosféry v různých obdobích Země. CO₂ může zůstat v atmosféře 50 – 200 roků, v závislosti na tom, jak se vrací spět do půdy nebo oceánů (Chanche, 2011).

3.1.3 Metan

Metan je hlavní složkou zemního plynu. Dříve se používal obecný výraz bahenní plyn; metan totiž probublává k povrchu v bažinatých oblastech, kde se rozkládá organický materiál. Údaje z vrtných jader v ledovcích dokládají, že koncentrace metanu v atmosféře se přinejmenším dva tisíce let před rokem 1800 pohybovala kolem 0,8 ppmv. Od té doby se více než zdvojnásobila a v průměru se zvyšuje o jedno procento ročně. Ačkoliv je koncentrace metanu v atmosféře mnohem menší než koncentrace oxidu uhličitého, není skleníkový efekt tohoto plynu zdaleka zanedbatelný. Je to proto, že zvýšený skleníkový efekt způsobený molekulami metanu je přibližně 7,5krát větší než efekt způsobený molekulami oxidu uhličitého. Hlavním přirozeným zdrojem metanu jsou mokřady. Další zdroje jsou přímým nebo nepřímým výsledkem lidských aktivit: může to být například únik z potrubí zemního plynu nebo z naftových vrtů, vývoj plynu v rýžových polích, střevní fermentace u skotu a jiného dobytka (metan se uvolňuje při říhání a plynatosti střev), rozklad komu náplních odpadů a spalování dřeva a rašeliny (Houghton, 1998).

3.2 Emise skleníkových plynů v ČR

Přestože 146 milionů tun skleníkových plynů ročně představuje přibližně 0,3 % v celosvětovém měřítku, v přepočtu na jednoho obyvatele patří Česká republika mezi největší emitenty. Roční emise na obyvatele ve výši 14,2 tuny CO₂ekv. jsou například o 35 % vyšší než je průměr EU a sedminásobně vyšší než v Indii.

Sektor energetiky produkuje 40 % z celkových emisí, což je více než průměr EU. Je to způsobeno zejména vlivem vysokého podílu uhlí na palivovém mixu a exporty elektřiny. Vyšší podíl emisí z průmyslu (32 %) odpovídá struktuře průmyslu a jeho vyššímu zastoupení na tvorbě HDP. Zbývající emise pocházejí z dopravy (12 %), spalování fosilních paliv v budovách (8 %), ze zemědělství (6 %) a z odpadového hospodářství (2 %).

Začátkem 90. let došlo k výraznému snížení emisí v důsledku restrukturalizace průmyslu. Od roku 1995 jsou emise skleníkových plynů víceméně stabilní. Pokud bude platit pouze současná regulace a ekonomika a technologie se budou vyvíjet dle očekávání, předpokládá referenční scénář pro ČR mírný pokles emisí skleníkových plynů na 143 milionů tun v roce 2020 Anonim (2007)

3.2.1 Emise ze zemědělské výroby

Fott et al (2003) uvádí, že emise skleníkových plynů ze zemědělství jsou v podmínkách České republiky tvořeny převážně emisemi metanu a oxidu dusného. Emise metanu pocházejí z chovu zvířectva. Jedná především o enterickou fermentaci (trávicí pochody), která se nejvíce projevuje u sudokopytníků (v našich podmínkách zejména u skotu).

Další emise pocházejí z hospodařením s hnojem, kde za anaerobních podmínek dochází ke vzniku metanu (současně dochází též ke vzniku čpavku, který se však v rámci inventarizace skleníkových plynů nesleduje). K emisím oxidu dusného dochází ponejvíce při denitrifikačních procesech v půdách spíše za aerobních podmínek. Přitom antropogenní příspěvek, který je stanovován při národní inventarizaci skleníkových plynů, je způsoben dusíkatými látkami pocházejícími z anorganických dusíkatých hnojiv, hnojem z chovu zvířectva a dusíkem obsažených částech zemědělských plodin, které se vracejí do půdy (např. ve formě slámy spolu s hnojem, nebo jsou zaorány do půdy).

3.3 Posuzování životního cyklu pomocí LCA metody

Posuzování životního cyklu LCA (angl. life cycle assessment) je analytická metoda hodnocení environmentálních dopadů (tj. dopadů na životní prostředí) výrobků, služeb a technologií, obecně lidských produktů. Metoda LCA přistupuje k hodnocení environmentálních dopadů produktů s ohledem na jejich celý životní cyklus, zahrnuje tedy environmentální dopady produktů již od stádia získávání a výroby výchozích materiálů, přes stádium výroby samotného produktu, stádium jeho užívání až po stádium jeho odstranění, opětovného užití či recyklaci v něm použitých materiálů. Environmentální dopady produktů jsou hodnoceny na základě posouzení vlivu materiálových a energetických toků, jež sledovaný systém vyměňuje se svým okolím, tedy s životním prostředím (Kočí, 2010).

3.3.1 Fáze životního cyklu produktu

Kočí (2010) uvádí, že každý produkt během své existence prochází několika stádii. Každé z nich mají různé dopady na životní prostředí. Život organismu se skládá ze zrození, vývoje, aktivního života a končí smrtí. Životní cyklus produktů je tvořen ze čtyř hlavních stádií: získávání surovin pro výrobu potřebných materiálů, výrobu produktu z již vyrobených materiálů, užívání produktů a závěrečné odstranění produktů.

Získávání surovin pro výrobu začíná získáváním obnovitelných a neobnovitelných materiálů a energetických zdrojů z prostředí. Zde je zahrnována i doprava surovin z místa jejich získávání do místa dalšího zpracování.

Stádium výroby produktu se skládá z přeměny materiálů potřebných pro výrobu, z výroby a kompletace vlastního produktu a z jeho balení, které je nutné pro distribuci ke spotřebiteli. Doprava ke spotřebiteli je závislá na určitých energetických a materiálových vstupech a tudíž jsou s na ní vázány environmentální dopady.

Následuje stádium využívání produktu spotřebitelem. Produkt je využíván a spotřebováván, plní svou funkci, kvůli které byl vyroben. Zde jsou zahrnuty energetické a surovinové požadavky na provoz produktu, jeho opravy či uskladnění.

Stadium odstranění zahrnuje energetické a neseriálové nároky na odstranění, opětovné užití či recyklaci. Recyklací může být zpět získáno určité množství použitelných materiálů, případně z nich může být získána i energie.

Všechny fáze životního cyklu produktu tvoří dohromady produktový systém, který se při zpracování studií LCA sestává z procesů a toků. Procesy (angl. process) jsou jednotlivé operace přeměňující vstupy na výstupy. Toky (angl. flow) jsou spojnice procesů, kdy jeden tok je výstupem z procesu předcházejícího a zároveň je vstupem do procesu následného.

3.3.2 Elementární toky

Do každého produktového systému vstupují ze životního prostředí materiálové a energetické toky. Vstupy ze životního prostředí jsou obvykle suroviny, jako je ropa, rudy a energie, například ve formě slunečního záření. Produktový systém obvykle vytváří určité toky zaústěné do životního prostředí. Jedná se především o emise odpadních látek do vzduchu, vody a půdy. Vstupy a výstupy představující interakci mezi okolím a produktovým systémem označujeme jako elementární toky (angl. elementary flow). Každý elementární tok překračuje hranice produktového systému a zajišťuje tak výměnu energie či hmoty s okolním prostředím (Kočí, 2010).

3.3.3 Základní fáze LCA metody

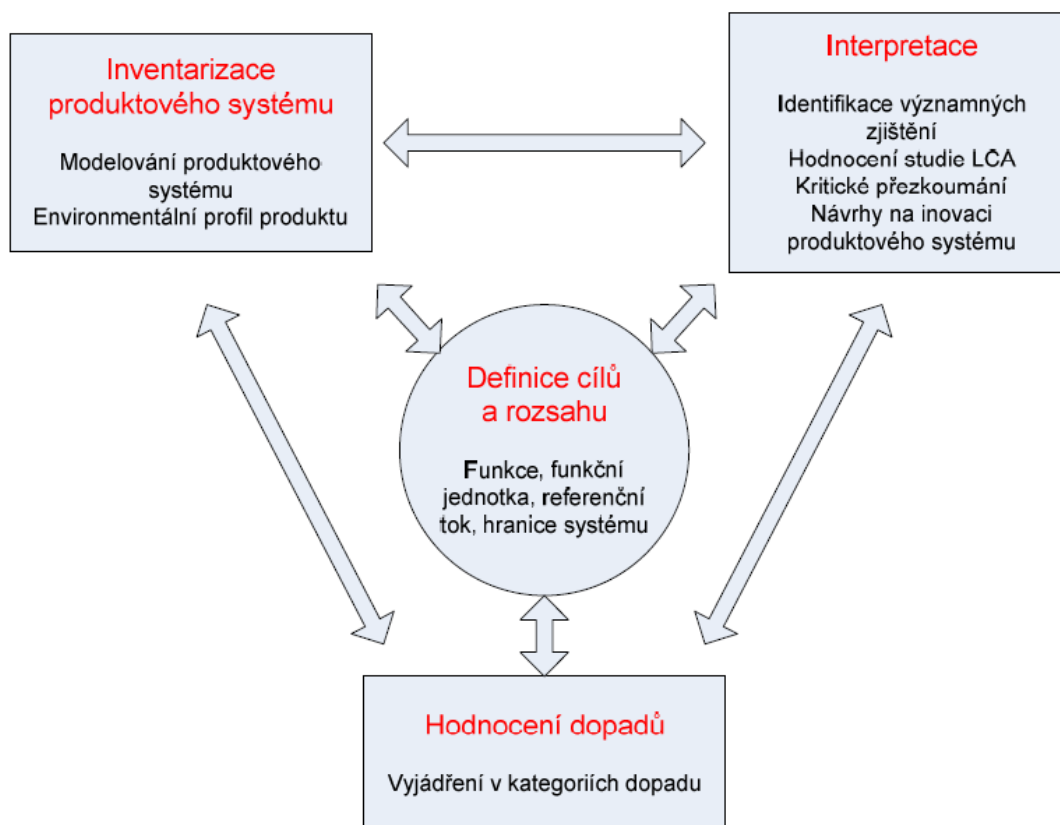
Tichá (2010) uvádí, že typická LCA studie se skládá z následujících stádií:

- a) cílová a rámcová definice
- b) detailní analýza soupisu detailního cyklu (LCI), se shromážděnými daty o energii a užití zdrojů a emisích v živ prostředí během životního cyklu
- c) posouzení možného dopadu, spojeného se způsoby použití zdrojů a s emisemi
- d) interpretace výsledků z předešlých fází studie ve vztahu k cílům studie.

Úroveň detailu při zpracování studie LCA záleží na účelu, pro který se studie zpracovává. Tyto úrovně se dělí na detailní a zjednodušenou.

Studie LCA se sestává ze čtyř základních fází: definice cílů a rozsahu, inventarizace, hodnocení dopadů a interpretace. Vzájemný vztah těchto fází je znázorněn na obr. č. 1. Obousměrné šipky mají znázornit iterační podstatu přístupu sestavování LCA. Pojmem iterační chceme zdůraznit, že poznatky z jedné fáze mohou ovlivnit východiska fáze předcházející, kterou je třeba následně přehodnotit a pokračovat opět k fázi následující. V případě použití dostupné výpočetní techniky, není provedení těchto iterací obtížné (Kočí, 2010).

Obr. č. 1 Schéma fází LCA



[Základní informace o posuzování životního cyklu, Kočí, 2010]

3.3.3.1 Stanovení cílů a rozsahu

Tichá (2010) píše, že při fázi LCA stanovení cílů je jednoznačně stanoveno zamýšlené použití, důvody pro vypracování studie, zamýšlené publikum, použití výsledků v porovnávacích tvrzeních přístupných veřejnosti a rozsah.

Rozsah studie LCA zahrnuje :

- Produktový systém, který má být zkoumán
- Funkci produktového systému
- Funkční jednotku
- Hranice systému
- Alokační postupy
- Výběr kategorií dopadu
- Požadavky na údaje
- Předpoklady a omezení
- Typ kritického přezkoumání, je-li
- Typ a formát požadované zprávy pro studii

3.3.3.2 Inventarizační analýza

Tichá (2010) a Trecáková (2012) se shodují, že fáze inventarizace LCA inventarizační analýza je neutrálním sběrem vstupů a výstupů hodnoceného produktového systému. Součástí inventarizace je popis materiálových a energetických toků v rámci produktového systému a především jeho interakce s okolím, spotřebované suroviny a emise do prostředí. Jsou zde popsány všechny významné procesy a vedlejší toky energie a materiálů.

Sběr údajů pro každý jednotlivý proces uvnitř hranice systémů mohou být roztríděny do kategorií podle : energetických a materiálových vstupů, produktů, koproductů a odpadů, emisí do ovzduší, vody a půdy, ostatní enviromentální aspekty.

Výpočet údajů zahrnuje ověření správnosti shromážděných údajů, vztahy údajů k jednotlivým procesům a přiřazení údajů k referenčnímu toku funkční jednotky. Je třeba vytvořit závěry inventarizace definovaného systému pro každý jednotkový proces a definovanou funkční jednotku produktového systému.

3.3.3.3 Hodnocení dopadu životního cyklu

Posuzování dopadů životního cyklu – zkráceně LCIA (z anglického Life-cycle Impact Assessment) se zaměřuje na hodnocení významu potencionálních environmentálních dopadů.

Normou jsou této fázi stanoveny následující 4 povinné prvky:

- výběr kategorií dopadu, indikátorů kategorie a charakterizačních modelů
- klasifikace
- charakterizace
- vyhodnocení

Klasifikace spočívá v roztřídění všech negativních vlivů uvedených v inventarizační matici do kategorií podle jejich působení na životní prostředí. Emise (výstupy) jsou tak nečastěji roztříděny podle tzv. efektů druhého řádu. Efekty druhého řádu se nejčastěji dělí podle rozsahu působení na globální (skleníkový efekt a narušování ozónové vrstvy), regionální (acidifikace, eutrofizace, tvorba smogu a ekotoxicita) a lokální (akutní toxické působení na člověka, kontaminace půd, zápach a hluk).

Charakterizace je posouzením celkového dopadu na životní prostředí z kvantitativního hlediska. Výsledkem je tzv. „standardizovaný profil výrobku“, který se často znázorňuje ve formě sloupcových grafů, v nichž každý sloupec odpovídá určitému vlivu na životní prostředí.

Posuzování dopadů je možné rozšířit i o další volitelné prvky, které jsou rovněž dány a upraveny normou (Tomeček, 2005).

3.3.3.4 Interpretace životního cyklu

Jedná se o celkové zhodnocení, které spočívá v určení relativního významu všech získaných dílčích zátěží. V této fázi je nejdůležitější především zachování transparentnosti postupu, protože hodnocení životního cyklu patří mezi interaktivní metody (Trecáková, 2012).

3.4 Význam chovu prasat

Pulkrábek a kol. (2005) uvádí, že chov prasat v ČR, stejně jako ve většině států EU a v dalších zemích je významným a dlouhodobě poměrně stabilním agrárním odvětvím, ačkoli v poslední době stavy prasat klesají. Český statistický úřad (2012) dále jen ČSÚ píše, že stavy prasat k 1. srpnu 2012 dosáhly 1 574 tis.

kusů. Ačkoli meziročně poklesly o 5,1 %, ve srovnání s předcházejícím šetřením ke konci roku 2011 se počet prasat zvýšil o 5,8 % a stavy prasnic se opět dostaly nad stotisícovou hranici (+4,1 %). Stavy zapaštěných prasniček se meziročně zvýšily o 9,8 %. Pulkrábek a kol. (2005) dodává, že v rámci společenské organizace trhu není chov prasat, např. na rozdíl od skotu, regulován (neexistují stropy početních stavů ani produkční kvóty) a z rozpočtu unie přímo dotován. Proto jsou ekonomické podmínky chovatelů prasat do jisté míry srovnatelné. Mírný růst spotřeby vepřového masa, vysoká úroveň šlechtění a průmyslový charakter chovu, výkrmu a výživy prasat spolu s možností ekonomického zhodnocení obilovin v krmných směsích v mnoha zemích vytvářejí silné konkurenční prostředí v produkci vepřového masa v rámci EU i celosvětovém měřítku.

Graf č. 1 Nárůst světové produkce masa v letech 1961-2010



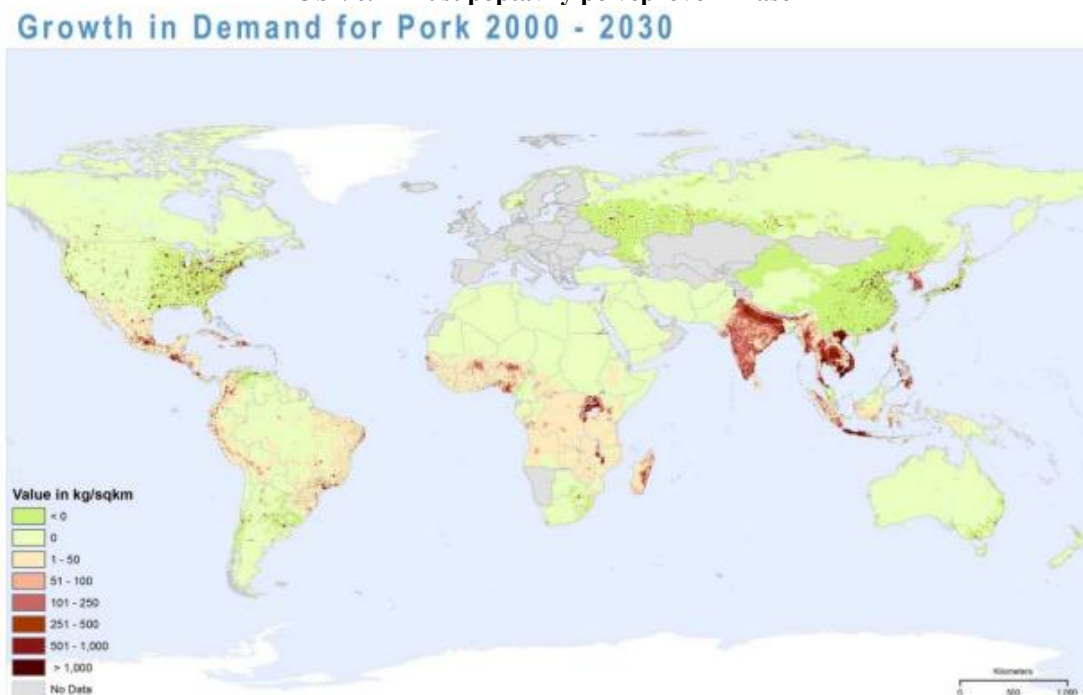
Zdroj: (Vital Sings, 2011)

Konzumace masa se v posledních šedesáti letech zpětinasobila (Holm, Jokkala, 2009), což lze nepochybně přičítat mimo jiné i ekonomickému rozvoji v dosud méně vyspělých částech světa. Se zvyšující kupní silou jejich obyvatelstva přirozeně roste i chuť na maso, které je navíc v mnoha zemích vnímáno jako atribut bohatství a luxusu. Největší oblibě v konzumaci se těší vepřové maso. Jak je patrné z projekce FAO obr. č. 2 poptávka po vepřovém mase bude nadále růst. (Ludasová, 2011)

V důsledku zvýšené poptávky po masných výrobcích dochází také k růstu odvozené poptávky po obilovinách a píceřinách, které slouží jako krmivo pro hospodářská zvířata. Již dnes třetina světové produkce obilovin připadá na krmivo

pro zvířata určená na maso. Na tomto místě je třeba podotknout, že na pozemku, kde se „vyrobí“ 1 tuna vepřového masa, je možno vyprodukovat za stejnou dobu 10 až 20 tun rostlinné potravy vhodné pro přímou lidskou spotřebu (Véda, 2011).

Obr. č. 2 Růst poptávky po vepřovém mase



Zdroj : (FAO, 2011)

3.4.1 Chemické vlastnosti stájového ovzduší

Stájový vzduch je směsí atmosférického vzduchu a plynů, vznikajících ve stáji. Jsou to CO₂ vydechovaný zvířaty, bachorové a střevní plyny, plyny vznikající rozkladem organických 20 hmot a odparem z moče a výkalů. Složení stájového vzduchu je velmi proměnlivé, závisí na počtu zvířat, prostoru připadajícího na 1 kus, úrovni hygieny a intenzitě větrání. Průměrné složení atmosférického, vydechovaného a stájového vzduchu je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 1 Složení stájového vzduchu

Plyn	vzduch		
	atmosférický %	vydechovaný %	stájový %
dusík	78,09	78,09	78,09
kyslík	20,95	16,40	19,6 - 20,7
oxid uhličitý	0,035	4,24	0,2 - 0,4

Zdroj: Jílek (2008)

Uvádí se, že mimo těchto hlavních obsahuje stájový vzduch ještě více než 80 dalších plynných složek, které jsou však v nepatrných koncentracích. Významné z nich jsou ale NH₃ a H₂S, které mohou i při nízkých koncentracích působit toxicky. Význam jednotlivých složek pro organismus

Dusík je plyn bez barvy, chuti a zápachu, lehčí než vzduch, ve vodě je méně rozpustný než kyslík, chová se inertně, zvířata atmosférický dusík nevyužívají.

Kyslík je nejdůležitější složkou vzduchu, je nezbytný pro život živočichů. Za normálních podmínek problémy s nedostatkem kyslíku nenastávají. Nedostatek kyslíku se klinicky projeví až když jeho obsah klesne pod 15%. Dochází pak ke zrychlené frekvenci tepu a dechu. Při poklesu pod 11% se objeví příznaky hypoxie s vážným poškozením organismu.

Snížení obsahu pod 7% je již smrtelně nebezpečné. Oxid uhličitý (CO₂) je bezbarvý plyn, bez zápachu, těžší než vzduch, ve vodě je dobře rozpustný. Ve stájovém prostředí je ho zpravidla desetkrát více, než v atmosférickém vzduchu. I při dosažení maximální přípustné koncentrace, uvedené ve výše zmíněné oborové normě není CO₂ pro zvířata toxický. Je to však významný indikátor větrání. Oborová norma ON 73 45 02, která sice není pro chovatele z právního hlediska závazná, ale její dodržování lze plně doporučit, uvádí následující maximální přípustné koncentrace:

Tabulka č. 2 Koncentrace oxidu uhličitého ve stáji pro jednotlivé druhy hospodářských zvířat

Druh	koncentrace CO ₂		
	obj %	hmotn. %	mg . m ⁻³
skot	0,25	0,38	4500
koně, ovce	0,35	0,53	6400
prasata	0,30	0,46	5500
králíci	0,25	0,38	4500
drůbež	0,25	0,38	4500

Zdroj: Jílek (2008)

3.4.2 Skleníkové plyny v chovu prasat

Průmyslový chov hospodářských zvířat je bez pochyby jedním z nejvýznamnějších producentů emisí skleníkových plynů. Podle odhadů 9 % celkového množství emisí oxidu

uhlíčitých zapříčiněných lidskou činností pochází z chovu zvířat (Holm, Jokkala 2009).

CO₂ ovšem není jediným skleníkovým plynem, za který jsou chovy hospodářských zvířat odpovědné. Do atmosféry se díky nim totiž uvolňuje v menším množství také metan, který má ale na globální oteplování 23 krát větší vliv nežli kyslíčník uhlíčitý (Ludasová, 2011).

Podíl masného průmyslu na světových emisích metanu je 35 – 40 %, přičemž tento vzniká jako vedlejší produkt trávicích procesů dobytka. Ještě větší zátěži pro životní prostředí je oxid dusný vznikající ve chvíli, kdy se dostane do kontaktu kyslík s dusíkem. Chov hospodářských zvířat se podílí na celkových emisích oxidu dusného zapříčiněného lidskou aktivitou ze 2/3. Podle FAO je živočišný průmysl zodpovědný za zhruba 18 % skleníkových plynů vzniklých lidskou činností (Holm, Jokkala 2009).

Koncentrace chovaných zvířat do velkochovů sice zvyšuje efektivnost masného průmyslu, na druhé straně však vede k vážnému poškození životního prostředí. Provází ji degradace půdy, znečištění zásob vody, nadměrná spotřeba energie a uvolňování velkého množství skleníkových plynů (oxid uhlíčitý, metan, oxid dusný) do atmosféry.

Kromě lokálního znečištění a produkce emisí skleníkových plynů mají však velkochovy v rozvinutých zemích na svědomí také ekologické škody ve vzdálených oblastech. Především prasata na rozdíl od skotu potřebují stravu bohatou na bílkoviny, tedy zejména píce, jejichž pěstování však vyžaduje rozsáhlá prostranství a příznivé klimatické podmínky (TroyMedia, 2011).

3.4.2.1 Produkce amoniaku

V posledním desetiletí je celosvětově věnována zvýšená pozornost pachovým a plynným emisím z chovů hospodářských zvířat. Tyto emise jsou šířeny hlavně prostřednictvím vzduchu, jsou ekologicky nepříznivé a řada z nich přesahuje průměrná kritická zatížení pro řadu přírodních lokalit. V rámci živočišné výroby je nejvýznamnějším znečišťovatelem ovzduší amoniak, který výrazně dominuje nad ostatními plynnými emisemi jako je oxid uhlíčitý, sirovodík, metan a další. Odhaduje

se, že ve světovém měřítku se ročně vyprodukuje 22 – 35 mil. tun amoniaku. Z tohoto množství připadá 90 % na zemědělství, 8% na přírodní zdroje a jenom 2% na průmysl a spalování fosilních paliv. V České republice se pohybuje roční hodnota emise amoniaku mezi 70 – 80 tis. Tun (Holub, 2006).

Evropská komise (2005) přednesla Radě a Evropskému parlamentu návrh na snížení používání dusíku v krmivech a hnojivech. Pravidla a návrhy týkající se rozvoje venkova, také možné způsoby snížení emisí amoniaku ze zemědělských zdrojů, zejména prostřednictvím modernizací zemědělských podniků. Evropský parlament (2006) konstatuje, že navzdory tomu, že zemědělství představuje jeden z hlavních zdrojů znečištění ovzduší způsobeného amoniakem, existují v tomto odvětví jen malé povinnosti snížení emisí. Zemědělská činnost závažně přispívá k emisím amoniaku. Evropský parlament souhlasí s Komisí, že tyto

emise je třeba snížit a vyzývá Komisi, aby urychleně přišla s konkrétními návrhy na snížení emisí amoniaku.

Holub (2006) uvádí, že samotný amoniak nemá podstatný význam pro vznik skleníkového efektu a ve srovnání s oxidem uhličitým a metanem přetrvává v atmosféře relativně krátkou dobu. Značná část emitovaného amoniaku je ukládána v sousedství zdroje emise (asi 30 % v dosahu 5 km). Amoniak však na sebe váže až z poloviny oxidy síry emitované do ovzduší a může způsobovat eutrofizaci, okyselení a může mít toxický účinek na ekosystémy. Dále amoniak škodí v samotných chovech zvířat, kde jeho zvýšená koncentrace negativně ovlivňuje zdraví zvířat a lidí a také snižuje užitkovost chovaných zvířat. V uzavřených stájích dosahují koncentrace amoniaku často takové úrovně, která ve spojení s částicemi prachu a mikroorganismy může mít i toxický účinek na zvířata a lidi. Navíc, jestliže se amoniak kombinuje s těkavými organickými složkami, může se stupňovat vytváření nepříjemných a škodlivých pachů a obtěžovat sousední obytné prostory. Emise zápachu amoniaku do okolí jsou nejčastější příčinou silného odporu obyvatel proti výstavbě stájí.

Amoniak vzniká především rozkladem močoviny v exkrementech zvířat na amoniak a oxid uhličitý. Na tomto rozkladném procesu má významný podíl enzym ureáza (amidohydroláza), kterou produkují hlavně některé fekální mikroorganismy. Ureáza může být obsažena i v některých krmivech – např. semena luštěnin a jejich zkrmováním obohacovat exkrementy zvířat.

Omezením působení ureázy v excrementech lze významně omezit a zpomalit rozklad močoviny a snížit tak produkci amoniaku (ale i CO₂). K utlumení aktivity ureázy se používají saponinové látky rostliny *Quilliaia saponaria*, které podstatně omezují katalytický účinek ureázy a snižují tak intenzitu produkce amoniaku. Další složky fyto-genických aditiv působí pozitivně na proces trávení a ukládání živin a tím snižují množství vyloučených odpadních dusíkatých látek, což je prokázáno četnými vědeckými bilančními testacemi u nás i v zahraničí. Z uvedeného vyplývá, že tato fyto-genická aditiva snižují produkci amoniaku ve dvou fázích – snižují množství vyloučených dusíkatých látek a následně snižují intenzitu jejich rozkladu. V tom jsou tyto přípravky jedinečné a zřejmě proto jejich používání tak rozšířené, neboť vedle silných deodoračních účinků vykazují zároveň účinky stimulatorů růstu – provozně ověřeno v řadě předních podniků.

3.4.2.2 Přípravky pro snížení emisí v živočišné výrobě

Obecně je vytváření optimálních podmínek ve velkochovech zvířat energeticky a technologicky dnes vzhledem k rostoucím nákladům na odchov a reprodukci finančně velmi náročné. Udržení zdravotního stavu zvířat a jeho vysokou produkčností vyžaduje někdy hodinářskou práci založenou na dokonalé organizaci v chovu. Zoohygienické a taky pracovní prostředí ve stáji je velmi důležité pro splnění požadavků pohody pracovní obsluhy a zvířat. Obecně řečeno, splnění požadavků welfare (Tyl, 2007).

Ekonomické aspekty výroby vepřového tlačí producenty ke stále množství úsporných opatření, které zrovna nejsou relevantní se zdravotním a produkčním stavem v chovu.

Jedním z takových aspektů je ochrana životního prostředí a likvidace odpadů ze živočišné výroby, potlačena legislativními momenty nových zákonů, které se ze široka těmto problémům věnují, a které je nutno plně hlídat, vědět o nich a rovněž v některých bodech onoho zákona nebo vyhlášky dost dobře rozumět.

Udržení nebo snad zlepšení zdravotního stavu zvířat, jejich vysokou produkční schopností vyžaduje odbornost obsluhujícího managementu, jejich dobrou a odbornou spolupráci se službami v realizaci patřičných opatření v rámci

zoohygienických, technologických nebo krmivářských zásad chovu prasat. Tyto zásady musí úzce navazovat na Welfarové zásady a na zásady Správné zemědělské praxe.

Vyloučením antibiotických preparátů z krmivového řetězce došlo k určité polemice čím budou tyto složky nahrazeny. Většinou se sáhlo znovu k naturalní složce, tedy k přírodním přípravkům ať z oblasti organického nebo anorganického původu. Pochopitelně dávno před tím již v zemích ES byly tyto přípravky dávno známy, v plné hojnosti používány.

Jednou z takových přírodních složek rostlinného původu je *Yucca Schidigera*, známá jako detoxikační agens, používaná v živočišné výrobě jako deodoráza.

Její účinky na organismus poslední dobou opěvují humanní firmy zabývající se doplňky stravy, přičemž deklarují poznatky, které jsou nám známé již několik let z pokusů v chovech prasat nebo drůbeže a v neposlední době také u koní.

Působí nejen deodoračně, ale získává určitou přednost jako přípravek s univerzálním působením v organismu. Mimo jiné příznivě působí protistresově, zlepšuje imunitní systém. Dále působí protizánětlivě hlavně v období po porodu a má také antioxidační účinky. Rozšířením kapilarity v ledvinách podporuje rychlejší odplavení splodin výměny látkové v těle. Zlepšuje stav osrstění a tvorbu paznehtní rohoviny (Tyl, 2006).

3.5 Systémy hospodaření

3.5.1 Ekologické zemědělství

Urban, Šarapatka (2003) ve své publikaci uvádí, že stále více zemědělců na celém světě hospodaří podle zásad kontrolovaného ekologického zemědělství, a to zejména v posledním desetiletí. K výraznému nárůstu této aktivity dochází i v Evropě, v níž je Česká republika podle podílu ekologicky obhospodařovaných ploch dokonce na jednom z čelních míst. V Evropské unii se v současné době takto hospodaří ve více než sto tisíci zemědělských podnicích s celkovou výměrou zhruba pět milionů hektarů. O tento systém zemědělské produkce, který je šetrný i k našemu životnímu prostředí, u nás vzrůstá zájem a to jak mezi zemědělci, tak mezi spotřebiteli. Ekologické zemědělství je poměrně náročná disciplína, která v praxi vyžaduje kromě odborně osvojených základů zemědělství, ekologického cítění a

osobní angažovanosti také další specifické znalosti a zkušenosti. Moldan (1996) upozorňuje na hospodářský a civilizační vývoj jež zhoršuje životní prostředí. Světová veřejnost si postupně uvědomuje nutnost změny dosavadního vývoje. Neuerburg (1992) zdůrazňuje, že zájem o ekologické zemědělství roste ve všech evropských zemích. Stále je však nízký podíl ekologicky obhospodařovaných ploch. Příčina spočívá v tom, že v ekologických podmínkách jsou větší nároky na pracovní intenzitu než u konvenčních. Veselý (2007) dodává, že řada omezení, která snižují produktivitu zemědělské výroby v rámci ekologického zemědělství, je vyrovnávána systémem dotací a vyšší realizační cenou ekologických produktů.

Scharf (2007) a Střelec (2004) se shodují, že při pěstování rostlin se ekologičtí zemědělci vyhýbají hnojivům; úrodnost půdy zachovávají a zvyšují přiměřeným hnojením statkovými hnojivy, vyváženými osevními postupy se zastoupením bobovitých rostlin (leguminóz), pěstováním meziplodin apod. Úrodná, oživená a zdravá půda je předpokladem dobrého zdravotního stavu rostlin, základním opatřením ochrany rostlin je proto prevence. Použití syntetických pesticidů je zakázáno. V ekologických chovech jsou zvířata ustájena přirozenými způsoby (nepřípustný je např. klecový chov slepic, celoroční vazné ustájení, roštová stání) a mají možnost výběhu nebo pastvy. Zvířata jsou krmena přirozeným krmivem, které odpovídá jejich druhově specifickým požadavkům, jejich krmivo pochází v maximální možné míře z ekologického zemědělství. Důležitá je pohoda zvířat, která je rovněž prevencí nemocí (zabránění stresu). Nepoužívají se preventivně antibiotika, zakázáno je používat hormonálních přípravků. Ekologičtí zemědělci nepoužívají geneticky modifikované organismy (GMO). Jejich cílem je produkovat vysoce kvalitní potraviny a zároveň pečovat o životní prostředí. Otto Schmid (2009) zdůrazňuje, že důležitá zásada rámcového nařízení mimo jiné stanovuje: „krmivo pro hospodářská zvířata se získává v první řadě ze zemědělského podniku, kde jsou zvířata chována, nebo z jiných ekologických podniků ve stejném regionu“, jakož i to, že hospodářská zvířata jsou krmena ekologickým krmivem, které splňuje požadavky na výživu zvířete v různých stádiích jeho vývoje. Část krmné dávky může obsahovat krmivo ze zemědělských podniků, které přecházejí na ekologické zemědělství. Pro krmiva nyní platí přísnější ustanovení, která od roku 2011 předepisují 100% ekologické krmivo pro monogastriční zvířata a přežvýkavce. Jelínek (1999) upozorňuje, že ekologické zemědělství je něco jiného, nežli výroba tzv. čistých potravin a vyšší ceny. Ta je a zřejmě zůstane nadstandardní a okrajovou záležitostí,

zatímco ekologické zemědělství by se postupně mělo stát základní formou zemědělské výroby.

3.5.1.1 Ekologické chovy

Protikladem průmyslových chovů jsou chovy ekologické, které se v rozvinutých zemích těší čím dál větší oblibě a šíří se i do rozvojového světa. Hlavní myšlenkou biochovů je dosáhnout vysoce kvalitní zemědělské výroby při respektování zásad udržitelného rozvoje. Charakterizuje ho etičtější přístup ke zvířatům, ochrana životního prostředí, šetření neobnovitelných zdrojů a rozvoj venkova.

Na rozdíl od konvenčního zemědělství se na ekologických farmách užívá výhradně přírodní hnojivo. Není zde povoleno používat syntetické pesticidy a herbicidy k odstraňování škůdců. Zvířata jsou živena převážně z produkce ekofarmy, není tedy nutné krmivo přepravovat na velké vzdálenosti. Zároveň je jim poskytnut větší životní prostor a garantován pohyb pod širým nebem po určitou část roku. Samozřejmostí je absence geneticky modifikovaných organismů a růstových hormonů. Díky těmto principům jsou ekofarmy mnohem šetrnější vůči životnímu prostředí nežli klasické zemědělství (Ludasová, 2011).

Tabulka č. 3 Rozdíly mezi ekologickým a konvenčním chovem

Opatření	ekologický	konvenční
Ustájení	<p>stáje s venkovními výběhy s možností rytí stelivové ustájení pokud rošty, pak</p> <ul style="list-style-type: none"> - jejich maximální podíl z podlahy = 50%, - zákaz CHP v trvale uzavřených stájích s klimatizací - nutné přistýlání 	<p>trvale uzavřené stáje s řízenou klimatizací hlavně bezstelivové celoroštové ustájení</p>
Výběhy	<p>povinné venkovní výběhy při dodržení minimálních ploch dle 191/2002</p>	<p>výběhy neuplatňovány</p>
Krmiva	<p>KKS složeny dle zákona o krmivech (Nařízení Rady 2092/91, příloha 2), dle které je zakázáno</p> <ul style="list-style-type: none"> - do KKS dávat čerstvá objemná krmiva ve formě čerstvé/sušené píce, či siláže - nedávat GMO krmiva 	<p>v KKS je povoleno</p> <ul style="list-style-type: none"> - zkrmovat chemicky upravené komponenty (SEŠ, E-šroty) - syntetické AMK - GMO-plodiny
Odstav	<p>odstavy provádět nejdříve v 6 týdnech, jejich alternativa - rodinný odchov kastrace povolena zákaz kupírování ocásků</p>	<ul style="list-style-type: none"> - odstavy nejdříve ve 3 týdnech - skupiny pro PV a V se vytvářejí hned po odstavu - kastrace je povolena
Ustájení	<p>skupinový kotec s venkovním výběhem, zaroštování podlahy maximálně do 50%</p> <p>minimální vnitřní plocha kotce /1ks</p> <ul style="list-style-type: none"> - do 50kg 0,8 m² - do 85kg 1,1 m² - do 110kg 1,3 m² <p>minimální venkovní plocha kotce/ks</p> <ul style="list-style-type: none"> - do 50kg 0,6 m² - do 85kg 0,8 m² - do 110kg 1,0 m² 	<p>pouze skupinový kotec celorošty</p> <p>minimální plocha kotce /1ks</p> <ul style="list-style-type: none"> - do 50kg 0,40 m² - do 85kg 0,55 m² - do 110kg 0,70 m²

3.5.1.2 Výživa a krmení prasat v EZ

Výživa a krmení jsou významným faktorem tvorby nákladů a prevence. Náklady na krmení rozhodují o úspěchu nebo neúspěchu chovu prasat, neb rovněž z 30-40 % ovlivňují parametry růstu a produkce. "

Krmiva v EZ představují

- zajištění potřeby živin krmivy vypěstovanými na ekologickém statku, velkou pestrost v zajišťování zdrojů živin,
- žádný zdroj syntetických preparátů,
- povinnost používat v krmné dávce objemná krmiva. Pro použití krmiv v EZ u prasat nutno dodržet
- Nařízení Rady (EHS) č. 2092/91, příloha II. Část C – Krmiva a část D – Doplnkové látky, určité produkty používané ve výživě zvířat a vedlejší produkty zpracovatelského průmyslu používané do krmiv,
- povolený podíl konvenčních krmiv maximálně 15/10 % z celkové zkrmené sušiny/rok/ks,
- objemné krmivo využívat z pastvy ve výběhu, pobytu v okraji lesa,
- období vegetačního klidu, kdy se podíl objemného krmiva hradí sennou řezankou, sennou drtí, silážovanými krmivy, naklíčeným obilím a naklíčenými luskovinami, sortiment extrahovaných šrotů – jako výlisky, pokrutiny, plná semena olejnin (Šarapatka, 2006).

3.5.1.3 Technologie a způsob chovu prasat na biofarmě

Život prasat začíná porodem v porodně prasníc. Zde jsou spolu s matkami (počet odchovaných selat na farmě se pohybuje kolem 20 ks selat za rok ve dvou vrzích) ve hlídaném stájovém prostředí na vyhřívaných podlážkách a jsou kojena mlékem do 1. měsíce svého věku. Zde již začíná příkrm krmnou směsí i senází nebo zelenou pící (společně s prasnícemi).

Po dosažení 1 měsíce věku selat je v jiné stáji založena tzv. rodinka. V takové rodince je například 10 prasníc se selaty (přesunuty z porodny) a neustále 1 kanec, který kojící prasnice zapouští a tak dochází ke dvojímu efektu. Prasnice stále kojí selata a tím jim zajišťuje ideální výživu a ochranu proti chorobám a při tom v ní již rostou další plody, další selata. Jelikož jsou zvířata stále pohromadě, mají k dispozici

stelivovou slámu, mají neustále přístup do výběhů na čerstvý vzduch a slunce, fungují zde přirozené životní pochody jako v přírodě, zvířata jsou maximálně otužilá a odolná vůči chorobám i bez zbytečného očkování, léků a antibiotik.

K odstavu, tedy k oddělení prasnic a selat dochází až ve 3 měsících stáří selat. Když tedy selata přestanou pít mléko, jsou již plně adaptovaná na krmnou směs a tento přechod, který je v klasických chovech, kde se selata odstavují již po 1 měsíci, velmi kritický, jim nečiní problémy. Selata mají s matkou silnější sociální kontakt a jejich chov probíhá prakticky beze stresu. Po odstavu zůstanou selata ve stejném prostředí, ve stejné stáji, jako doposud a zachovává se jejich maximální imunita. Prasnice se převedou do březárny, kde čekají na další porod.

Selata jsou cca v 7 měsících dokrmena a jdou na porážku. Při všech přesunech v rámci farmy chodí prasata po svých a nejsou stresována převozy dopravními prostředky (Sklenář, 2011).

3.5.2 Konvenční zemědělství

Tradiční zemědělství se začalo měnit již začátkem dvacátého století. Stále více obyvatel venkova směřovalo do měst, aby se zapojilo do rozvoje průmyslu. Nové možnosti vědy a techniky způsobily pokrok i v zemědělství. Produktivita zemědělství se zvyšovala, jeho samozásobitelská role se změnila na roly dodavatele potravin pro lidi žijící ve městech a pracující v průmyslu a ve službách. Kromě neoddiskutovatelného pokroku začínají být zřejmé i některé negativní tendence v zemědělství a to již po první světové válce (kolem roku 1920): Vinou využívání prvních těžkých strojů a minerálních hnojiv bylo pozorováno snížení kvality půdy (utužení a eroze), projevíly se problémy s plodností hospodářských zvířat nebo s klíčivostí osiv. Industrializace zemědělství se však intenzivně projevila až po druhé světové válce. Důvodem byl nedostatek potravin ve válce i po ní. V zemích západní Evropy se toto období nazývalo „Zelená revoluce“, u nás spíše „Socializace zemědělství“. Projevy intenzifikace zemědělství byly však jak v západní Evropě, tak i u nás obdobné. U nás došlo navíc vesměs k likvidaci rodných farem, a tedy ke ztrátě osobní zodpovědnosti zemědělce za vlastní půdu, majetek a chovná zvířata Urban, Šarapatka (2003) . Ellis a Wang (1996) ukazují na to, že omezení živin v půdě je potřeba kompenzovat dodáváním organických hnojiv a chemického dusíku, jenž je limitující živinou, do agrosystému. Berou však na zřetel, že vysoké dávky

silných hnojiv mohou být potencionálním zdrojem znečištění. Stafford (2000) upozorňuje na přísné ekologické legislativy. Evropská unie dle směrnic požaduje výrazné snížení používání agro-chemikálií u členských zemí.

Urban, Šarapatka (2003) píše, že konvenční zemědělství se snaží zajistit vysokou produkci prostřednictvím zvyšujících se vstupů materiálů a energií. Tyto zahrnují materiální zdroje ve formě závlahové vody, hnojiv, pesticidů, dále energie používané pro výrobu a zpracování těchto látek a pro pohon strojů a v neposlední řadě moderní technologie pro produkci hybridních osiv, nových strojů a agrochemikálií. Jmenované vstupy přicházejí zvenčí do agrosystému, mívají často charakter neobnovitelných zdrojů a jejich používání má v závěru dopad i na zisky zemědělce. S postupující intenzifikací výroby doprovázenou o změnami v úrodnosti půd se stává produkce ještě více závislou na vstupech živin. Zemědělství nemůže být udržitelné, pokud tato silná vazba zůstane zachována. Přírodní zdroje, na které je mnoho vstupů odkázáno, jsou neobnovitelné a v určitém časovém horizontu budou vyčerpány. Závislost na těchto externích zdrojích znamená pro zemědělce i pro regiony větší zranitelnost a nestabilitu trhu spolu se zvyšováním cen.

Souhrn hlavních negativ konvenčního komplexně zhodnocuje důsledky praxe konvenčního industrializace zemědělství. Nabádá k předběžné opatrnosti a motivuje pro vznik alternativy.

3.5.2.1 Výkrm prasat

Trčka(2003) uvádí, že výživa a krmení prasat směřuje k produkci masa pro výrobu velmi kvalitních a trvanlivých produktů. V tomto smyslu se obecně používá a dodržuje pestrá kombinovaná krmná dávka složená z čerstvých či konzervovaných objemných krmiv, okopanin, k nimž se přidává suchá luskoobilní směs, cereálie, případně syrovátka či jiné vedlejší produkty mlékárenského průmyslu, krmná dávka bilancovaná na denní přírůstky 500-600g (vyšší růst by negativně ovlivňoval kvalitu masa),

- denní potřeba živin během střední fáze výkrmu na úrovni 28 MJ ME a 350 g NL při příjmu 3 kg jádra s přidavkem 1-2 kg zeleného krmení, 7-10 dní před porážkou zákaz krmiv negativně ovlivňující kvalitu bioproduktu (kukuřice - horší konzistence tuku, apod.),

- při výkrmu libových prasat do 120-130 kg, v intervalu
- 30-60 kg krmít KD obsahující 17,5 % NL, 10,5 g LYZ, 12,2 MJ ME/kg,
- 60-130 kg krmít KD obsahující 16 % NL při konverzi 3,5kg a spotřebě jádra 3,25-3,75 q/ks (vyšší podíl objemných krmiv snižuje spotřebu jádra, zlepšuje pocit sytosti).

4 Metodika

Cílem této práce bylo zjistit množství vyprodukovaných emisí CO_2 během chovu prasat v konvenční a ekologickém systému hospodaření. K výpočtu emisí CO_2 byl použit softwarový program SIMA PRO, který spočítá emise vyprodukované v zemědělské fázi: chov zvířete od narození do ukončení výkrmu a přepočítá je na ekvivalent CO_2 (CO_2 eq). Získané hodnoty je díky tomu možné mezi sebou porovnávat a určit jejich příspěvek k celkovému objemu skleníkových plynů v atmosféře. Software k výpočtu používá několik metod. K výpočtu byla použita metoda ReCiPe Midpoint (H) Europe. Tento nástroj využívá databáze Ecoinvent a slouží k modelování životního cyklu daného výrobku v souladu s ČSN EN ISO 14040 a ČSN EN ISO 14044.

4.1 První fáze LCA – stanovení cílů a rozsahu

4.1.1 Účel a cíl studie

Tato studie je zpracována pro individuální posuzování, zda se z environmentálního hlediska vyplatí používat, konzumovat či jiným způsobem podporovat, konvenčně anebo ekologicky chovaná zvířata (v tomto př. prasata).

Účelem studie je zpřístupnění informací o možnosti volby systému chovu hospodářských zvířat a jeho vlivu na životní prostředí, co největšímu počtu lidí takovým způsobem, aby pak sami mohli kvalifikovaně rozhodnout, který z těchto systémů chtějí podporovat.

4.1.2 Funkční jednotka

Za funkční jednotku byl zvolen 1 kg masa.

4.1.3 Hranice systému

Studie se zpracovává na základě veškerých systémových procesů, jež jsou využity při chovu prasat. Při sběru vstupních dat, která byla získána přímým kontaktem s hospodářským subjektem, či telefonním šetřením, jako podkladu pro zpracování, vyplynulo, že hlavními procesy pro výpočet budou pouze zemědělské procesy. Procesy zpracování – maso a obchod – maso byly z této studie vyloučeny. Zemědělské subjekty tyto procesy neprovádí. Zaměřují se pouze na zemědělskou fázi: chov zvířete od narození do ukončení výkrmu. V rámci této fáze byly sledovány následující procesy:

- energetické vstupy (spotřeba elektřiny, spotřeba fosilních paliv)
- počet dní na farmě
- průměrná hmotnost 1ks
- průměrná produkce masa
- průměrná produkce kejdy
- spotřeba a druh steliva
- spotřeba konkrétního krmiva
- ekonomická alokace

Geografický rozsah: Údaje se týkají České republiky.

Časový horizont: Údaje byly zjištěny v roce 2013.

Technologický rozsah: K porovnání výsledků byla použita data získaná od 2 zemědělských subjektů z nichž jeden je konvenčně hospodařící a druhý ekologicky hospodařící. Ekologicky hospodařící zemědělec nesouhlasil se zveřejněním jeho výrobní a obchodní znalosti, proto byl vymodelován příklad ekologického hospodaření s prasaty početně odpovídající konvenčnímu zemědělci. Ekologický zemědělec produkuje ročně 1800 až 2000 jatečných prasat. Základní stádo tvoří 78 prasnic a 9 kanců. Konvenční zemědělec produkuje ročně 79 jatečných prasat. Základní stádo tvoří 5 prasnic a 1 kanec.

4.2 Druhá fáze LCA – Inventarizační analýza

V rámci namodelovaného systému byly sledovány všechny vstupy, výstupy a energetické toky.

Zjišťování dat

Pro kvantifikování vstupů a výstupů bylo nutné získat konkrétní data vztahující se k sledovanému hospodářskému zvířeti.

Pro sběr dat byla vypracována osnova (dotazník), jenž byl chovatelům prasat zaslán na základě předchozí domluvy a ochoty poskytnout potřebná primární data.

Popis vstupů a výstupů

1. Předřadné procesy

Předřazené procesy, v našem systému znamenají, že byly započítány do systémových hranic výroby a jejich environmentální dopady, ovšem nebyla k nim zjišťována primární data, ale byla využita data z databáze Ecoinvent.

Do předřazených procesů byla započítána:

- produkce kejdy
- produkce steliva
- produkce zdrojů energie

2. Proces produktového systému

Zemědělství

Důraz byl kladen na části Zemědělské vstupy a na emise vzniklé při operacích prováděných při výkrmu prasat. Mezi operace prováděné při výkrmu prasat jsou řazeny operace, které jsou spojené se šrotováním krmiva, navážením krmiva a steliva, vyvážením kejdy a osvětlením. Dotazníky a rozhovory podaly informaci, jaká je spotřeba energií na operace prováděné po dobu výkrmu prasat. Pomocí těchto informací a hodnot získaných z databáze Ecoinvent, byl v programu

MS Excel vypočten počet kg ekvivalentu oxidu uhličitého na kilogram masa (kg eq. CO₂ na 1 kg masa).

Zemědělské vstupy tvoří fosilní paliva, el. energie, steliva a krmiva. Od zemědělských subjektů byla zjištěna spotřeba těchto vstupů na 1 kg a společně s hodnotami z databáze Ecoinvent, bylo vypočteno množství kg eq. CO₂ na 1 kg masa.

Do procesu zemědělství byly ještě započítány přímé a nepřímé emise N₂O uvolňované při produkci kejdy.

Použité výpočty:

4.3 Třetí fáze LCA – hodnocení dopadu životního cyklu

Posuzování dopadu bylo provedeno metodou ReCiPe 2008 v programu SimaPro. Metoda ReCiPe byla naposledy aktualizována v lednu 2010 a momentálně disponuje nejnovějšími zveřejněnými údaji o potenciálech skleníkových plynů. Cílem metody je transformovat dlouhý seznam výsledků inventarizace životního cyklu do omezeného počtu ukazatelů. Tyto ukazatele vyjadřují relativní závažnost vlivu kategorie na životní prostředí.

Za ekvivalentní jednotku, ze které se přepočítávají výsledky inventarizační analýzy byl zvolen ekvivalent kilogramu oxidu uhličitého (kg eq. CO₂).

4.4 Čtvrtá fáze LCA – Interpretace životního cyklu produktu

Cílem poslední fáze LCA bylo vyhodnotit environmentální problémy a zátěž během chovu zemědělských zvířat, konkrétně prasat v konvenčním a ekologickém systému hospodaření a hledat možnosti snížení spotřeby energie a dopadů na životní prostředí.

Následující kapitola popisuje výsledky získané při provádění LCA analýzy prasat.

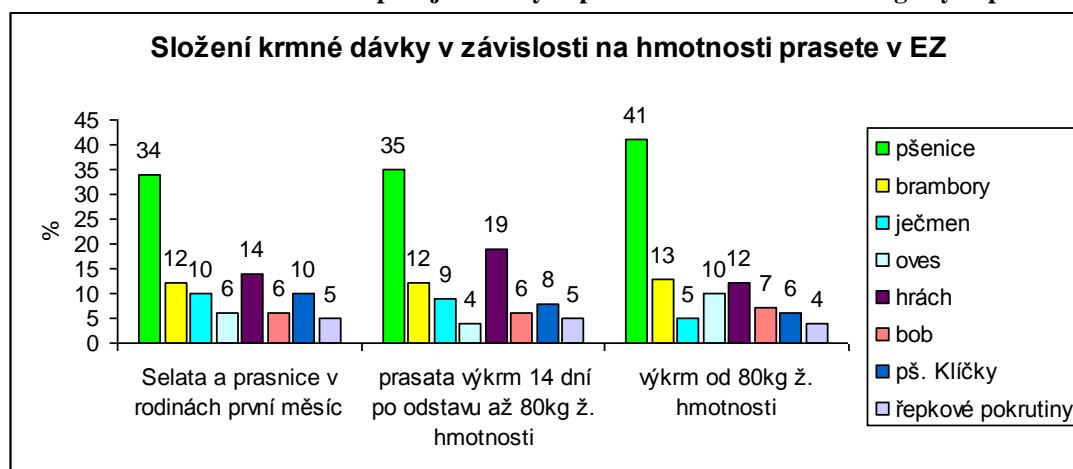
5 Výsledky

V rámci zemědělských procesů byla zjištěna nejvyšší emisní zátěž z krmiv a kejdy. Zbylé vstupní procesy (elektřina, fosilní paliva a podestýlka) byly v porovnání s výše jmenovanými minimální.

5.1 Emise vyprodukované z krmiv

Na grafu č. 2 a 3 je znázorněno zastoupení jednotlivých plodin v krmné dávce prasete za výkrm v ekologickém a konvenčním systému hospodaření. Prasata nejsou schopna pro svou výživu využít celulózu, tzn. že se „nemohou napást“. Krmné směsi se skládají z jadrných krmiv a z více či méně koncentrovaných bílkovinných krmiv. Důležitější je vybalancování jednotlivých složek krmné dávky. S hmotnostním přírůstkem se mění procentuální zastoupení jednotlivých plodin.

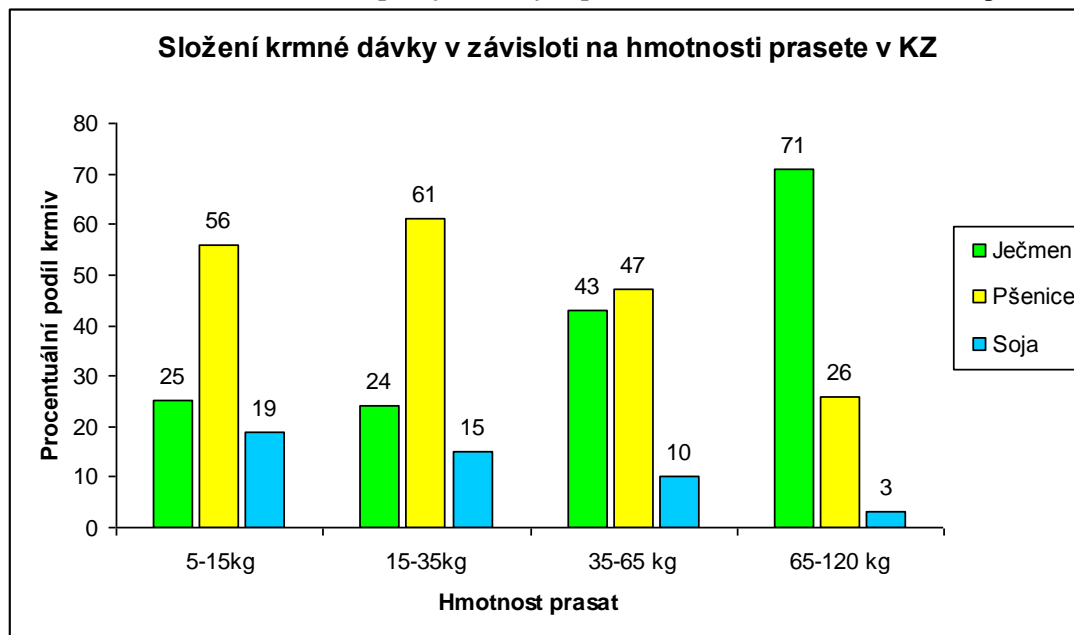
Graf č. 2 Procentuální zastoupení jednotlivých plodin v krmné dávce ekologických prasat



Sklenář (2011) uvádí, že mezi základní obiloviny pro prasata patří ječmen a pšenice. Ječmen je nezbytný pro svou energetickou hodnotu a obsah vlákniny (pluch), v pšenici je důležitý obsah bílkovin v lepku a pšeničných klíčcích. Celkový podíl lepkových bezpluchých obilovin (pšenice, žito) v krmné dávce by neměl být vyšší než 50 %.

Téměř nejdůležitější složkou krmné dávky pro prasata jsou bílkovinná krmiva. Mezi základní plodiny s vyšším obsahem bílkovin jsou luskoviny. Nejvyšší obsah bílkovin a nejlepší aminokyselinové složení má sója. V našich podmínkách je nejpoužívanější hrách.

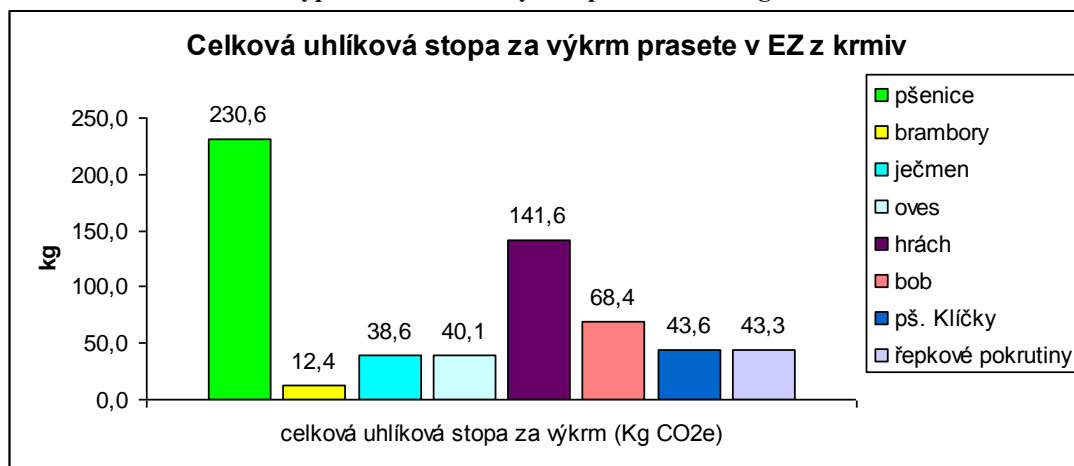
Graf č. 3 Procentuální zastoupení jednotlivých plodin v krmné dávce konvenčních prasat



Procentuální zastoupení energeticky bohatých plodin (pšenice, ječmen) je přímo úměrné věku a hmotnosti prasete. V krmivu podávaném konvenčním prasatům dosahují v poslední fázi výkrmu až 97% v zastoupení. Toto číslo však není zcela objektivní, jelikož do emisní zátěže nebyly brány v potaz minerální krmiva, které jsou součástí krmné dávky. Jde o bakterie mléčného kvašení, které vytváří ve střevě prasete biologický ochranný štít, a tím zajišťují lepší zdravotní stav, podporují příjem krmiva a optimalizují trávení. Tyto minerální krmiva jsou zkrmována po dobu celého výkrmu a tvoří 2-3% (v závislosti na fázi výkrmu) krmné dávky.

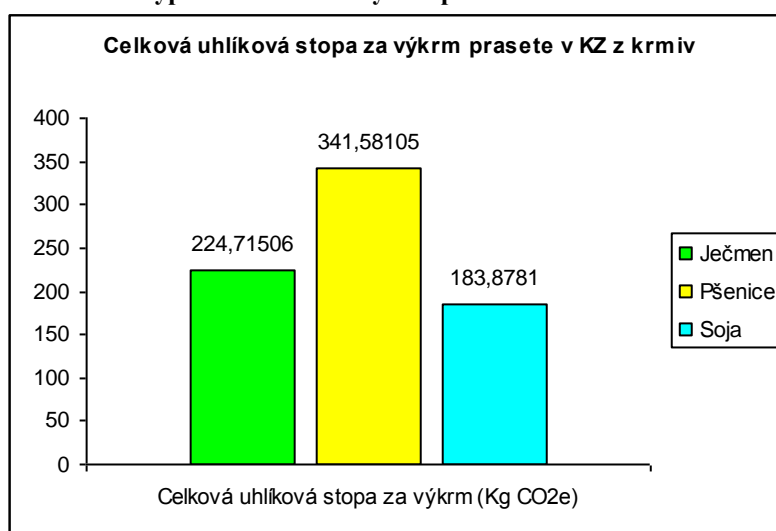
U ekologicky chovaných prasat lze sledovat stejnou tendenci zvyšování dávky energetických plodin ke konci výkrmu.

Graf č. 4 Emisní zátěž vyprodukovaná za výkrm prasete v ekologickém zemědělství z krmiv



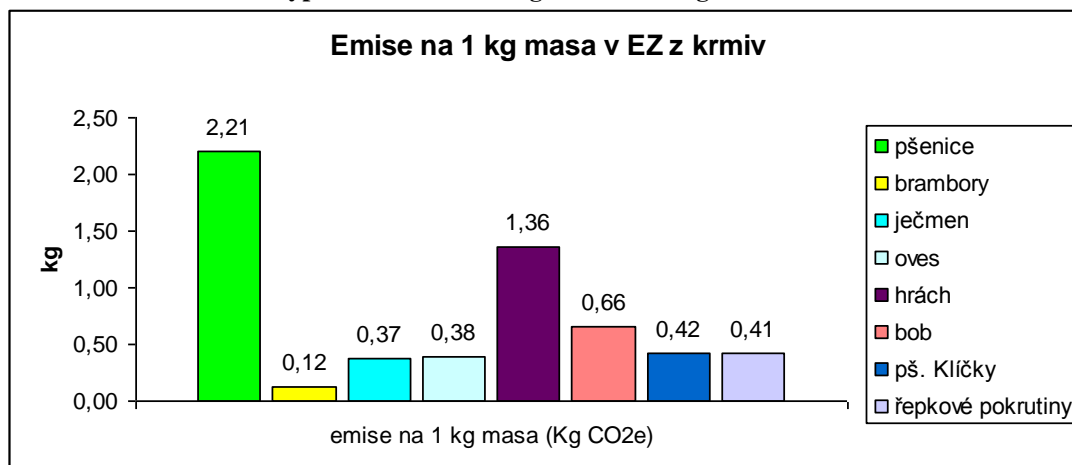
Graf č. 4 a 5 znázorňuje celkové množství oxidu uhličitého (kg) vyprodukované za výkrm na prase. Tyto hodnoty jsou přímo úměrné zastoupení jednotlivých plodin v krmné dávce. Celková produkce oxidu uhličitého za výkrm prasat z krmiv je 618,7 kg CO_2e z ekologických krmiv a 750,2 kg CO_2e z konvenčních krmiv. Moudrý (2011) píše, že tento rozdíl je způsoben díky emisím uvolňovaným při výrobě a aplikaci průmyslově vyráběných dusíkatých hnojiv, která jsou používána v konvenčním zemědělství. Jsou tak rozhodujícím faktorem při konvenční produkci způsobujícím až dvojnásobnou emisní zátěž oproti produkci ekologické.

Graf č. 5 Emisní zátěž vyprodukovaná za výkrm prasete v konvenčním zemědělství z krmiv



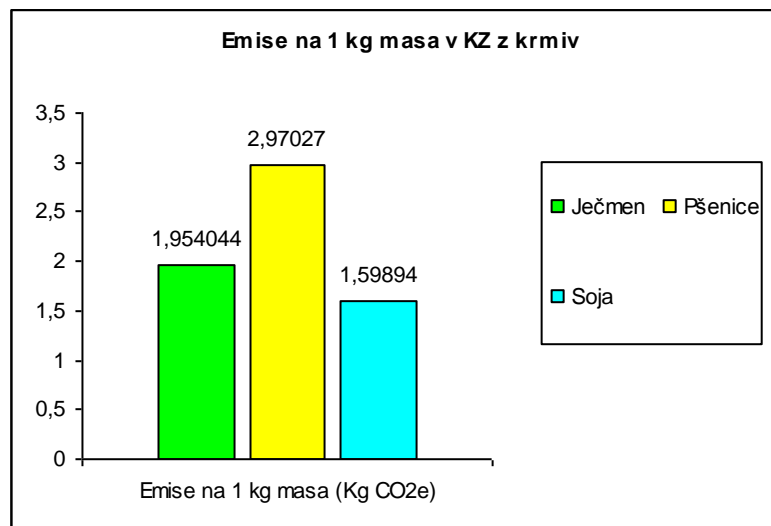
Graf č. 6 a 7 znázorňuje vyprodukované emise CO_2 převedené na funkční jednotku (1 kg masa). Celková produkce emisí CO_2e je u ekologických krmiv 5,92 kg a u konvenčních 6,52 kg.

Graf č. 6 Emise vyprodukované na 1 kg masa v ekologickém zemědělství z krmiv



Ačkoliv je celková produkce oxidu uhličitého za výkrm prasat u ekologicky chovaných prasat vyšší, než u konvenčních, po převedení na funkční jednotku se hodnoty mění. Je to dáno především vyšší porážkovou hmotností ekologických prasat. U ekologických prasat je průměrná produkce masa 104,4 kg a u konvenčních pouze 93,5 kg.

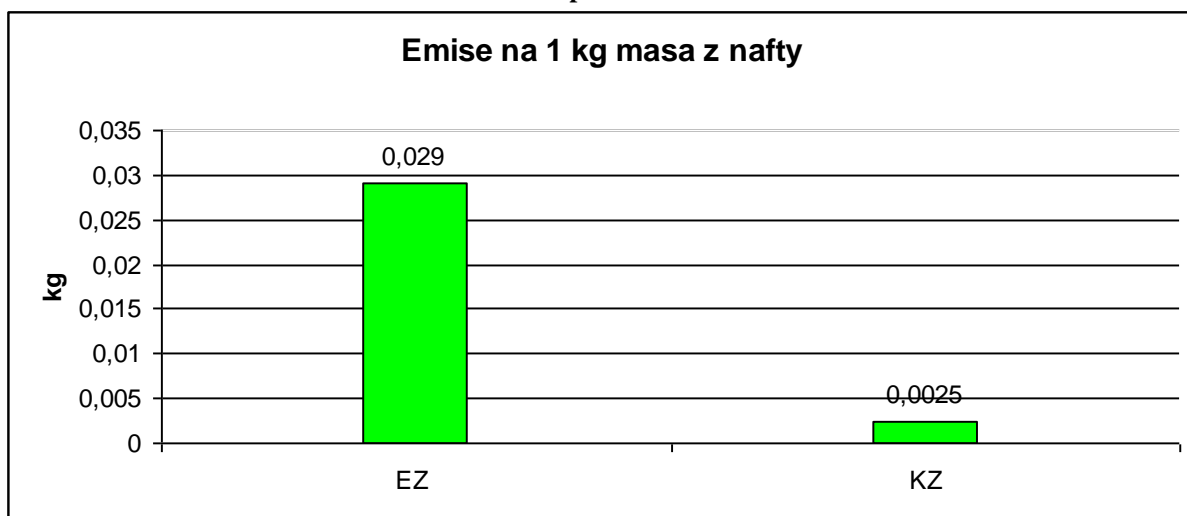
Graf č. 7 Emise vyprodukované na 1 kg masa v konvenčním zemědělství z krmiv



5.2 Emise vyprodukované ze spotřeby fosilních paliv

Fosilní paliva patří v zemědělských procesech mezi vstupní suroviny. Započítány byly emise spojené s výrobou 1 l nafty, i emise vzniklé během spalovacího procesu v dieslových motorech. Mezi emise vzniklé při spalovacích procesech byly zahrnuty tyto plyny : CO_2 , CH_4 a N_2O . Ty byly následně podle přepočtu z Kjótského protokolu převedeny na emise CO_2e . Z grafu č. 8 je zřejmé, že ekologicky hospodařící zemědělec má 10xvyšší produkci emisí CO_2e oproti zemědělci konvenčnímu, který je v malovýrobě (79 ks prasat) schopen většinu prací spojených s chovem obstarat manuálně. Oproti tomu zemědělec s ekologickou produkcí jehož roční produkce se pohybuje v rozmezí 1800-2000 prasat není schopen tyto práce obstarat bez techniky závislé na pohonných hmotách. Tento rozdíl však nehraje zásadní roli, jelikož celkový objem emisí z paliv je 200x nižší než emise z krmiv, které ovlivňují emisní zátěž rozhodujícím způsobem.

Graf č. 8 Emise CO₂ vyprodukované na 1 kg masa v ekologickém a konvenčním zemědělství z fosilních paliv

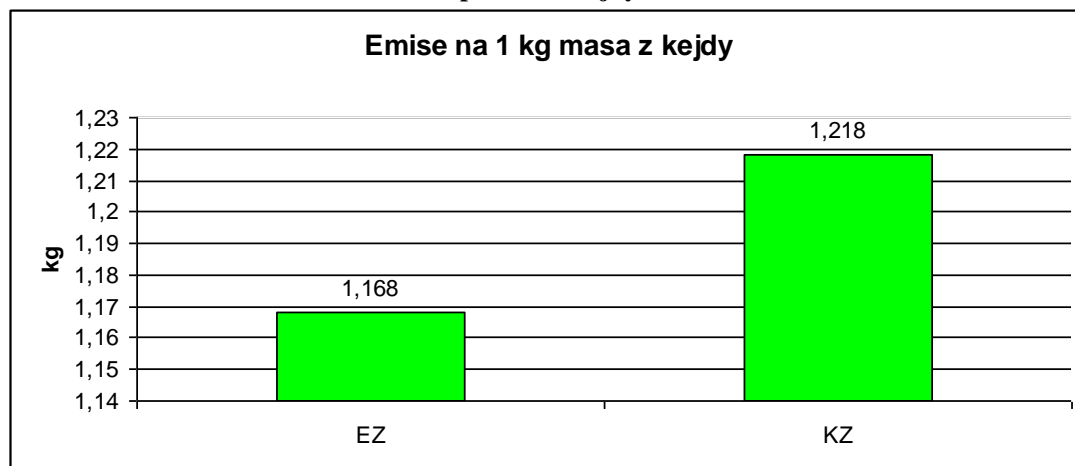


Celková spotřeba nafty byla v ekologickém chovu 3,06 kg na prase při produkci 0,029 kg CO₂ e/kg masa a 0,24 kg v konvenčním chovu při produkci 0,0025 kg CO₂ e/kg masa.

5.3 Emise uvolněné z produkce kejdy

Z hnoje ve stáji se uvolňují skleníkové plyny mezi něž patří emise metanu a emise oxidu dusného. Ty se pomocí IPCC metodiky přepočítají na emise CO₂ e. Data jenž byla použita k výpočtu emisí uvolněných při produkci skleníkových plynů z kejdy byla převzata z vědecké práce zabývající se metodikou IPCC a to z důvodu nedostačujících technologií pro přímé měření emisí ve stáji.

Graf č. 9 Emise CO₂ vyprodukované na 1 kg masa v ekologickém a konvenčním zemědělství z produkce kejdy

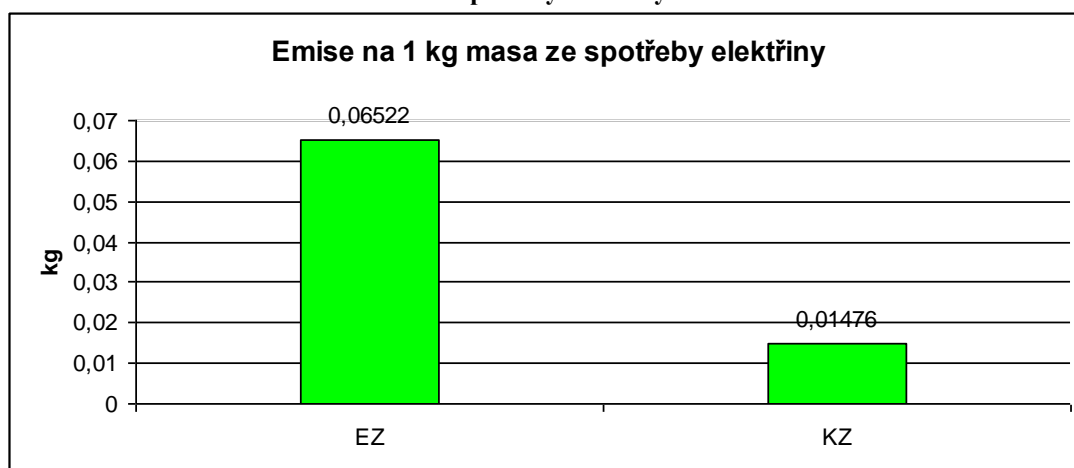


Z grafu č. 9 vyplívá, že ekologický i konvenční chov má srovnatelnou produkci kejdy. Ačkoliv v ekologickém chovu zůstávají prasata průměrně 210 dní a v konvenčním 180 produkce se značně neliší. To je dáno, jak již bylo zmíněno výše vyšší porážkovou hmotností ekologických prasat.

5.4 Emise vyprodukované ze spotřeby elektřiny

Produkce emisí CO_2 v ekologickém zemědělství rovněž převyšují emise vyprodukované v konvenčním zemědělství, vyplívá to z grafu č. 10. Rovněž i v tomto případě se jedná o zkreslená data způsobená modelovým příkladem. Ekologický zemědělec má ve svém vlastnictví bioplynovou stanici ze které získává potřebné množství elektřiny. Odpadním teplem jsou vytápěny okolní budovy a sušárna na zemědělské produkty (balíky sena, obilí, byliny a další).

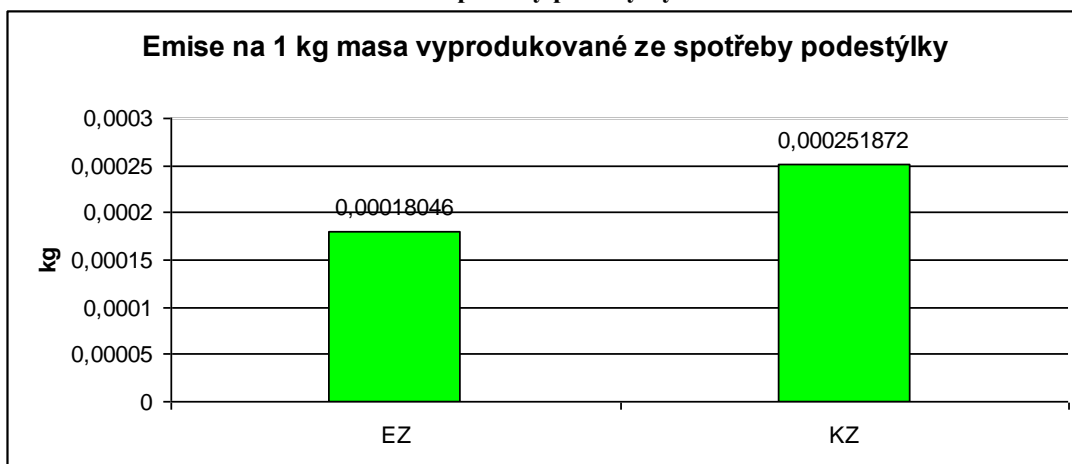
Graf č. 10 Emise CO_2 vyprodukované na 1 kg masa v ekologickém a konvenčním zemědělství ze spotřeby elektřiny



5.5 Emise vyprodukované ze spotřeby podestýlky

Ekologický institut Veronika (2009) uvádí, že zvýšené emise z podestýlky lze zčásti kompenzovat, jestliže se hnůj ze stájí ukládá rovnou do reaktoru bioplynové stanice. Ekologický zemědělec tuto podestýlku (pšeničná sláma) zužitkovává jako palivo do bioplynové stanice. Podestýlka není nijak řezána, mísená či zkracována, vše je vkládáno v původním stavu do fermentačního prostoru.

Graf č. 11 Emise CO₂ vyprodukované na 1 kg masa v ekologickém a konvenčním zemědělství ze spotřeby podestýlky

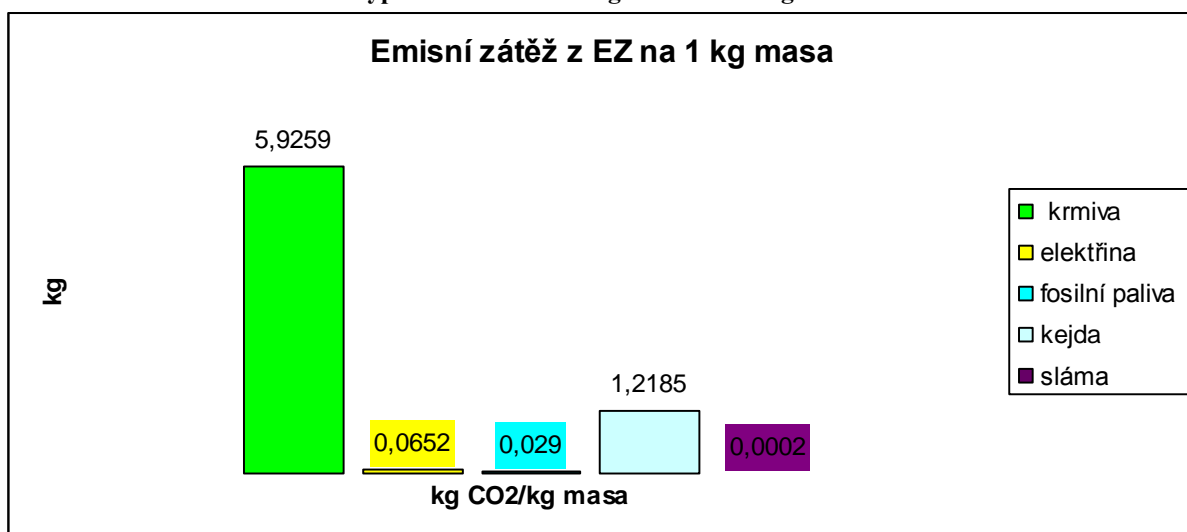


Na grafu č. 11 je vidět, že ačkoliv jsou prasata z ekologického chovu ustájena na vysoké podestýlce a spotřeba pšeničné slámy je vyšší než u konvenčního chovu, emisní hodnota CO₂ je nižší. To je zapříčiněno nižší emisní zátěží která vzniká při pěstování ekologické pšenice z níž se sláma získává.

5.6 Celková emisní zátěž z 1 kg vepřového masa

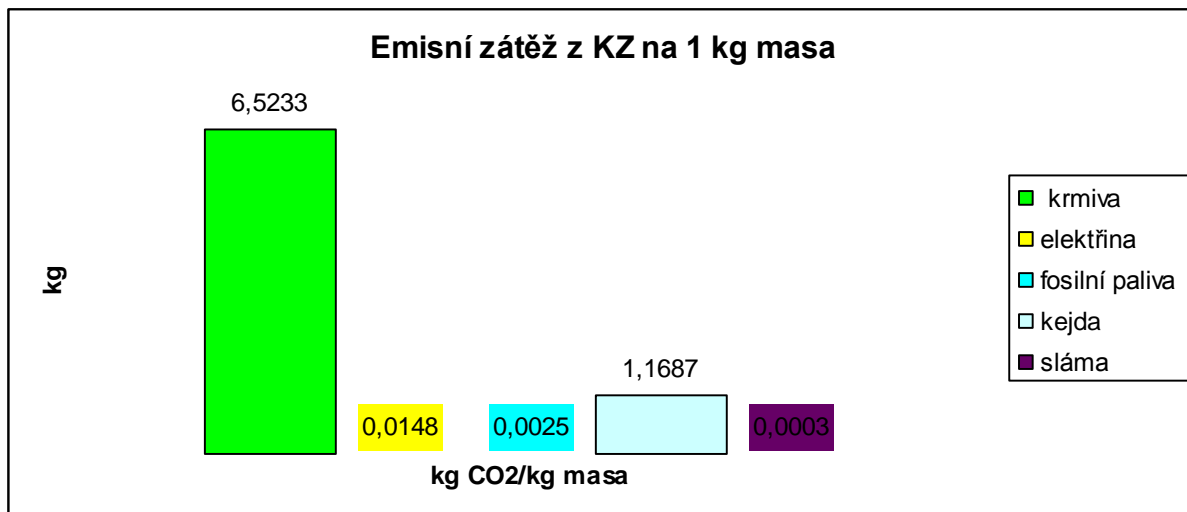
V grafu č. 12 a 13 jsou znázorněny emisní zatížení CO₂ e pro jednotlivé vstupní procesy. Největší rozdíl emisní zátěže mezi systémy hospodaření je u produkce kejdy a krmiv. Důsledek těchto rozdílů byl zmíněn již výše.

Graf č. 12 Emise CO₂ vyprodukované na 1 kg masa v ekologickém zemědělství



Na produkci 1 kg vepřového masa z ekologického chovu je vyprodukováno celkem 7,24 kg CO_2e a na 1 kg vepřového masa z konvenčního chovu je vyprodukováno 7,71 kg CO_2e . Nevýhodou ekologického zemědělství je nižší produkce z jednotky plochy, čímž se zvyšuje jednotkové zatížení produkce emisemi.

Graf č. 13 Emise CO_2 vyprodukované na 1 kg masa v konvenčním zemědělství



5.7 Ekonomická alokace

Ekonomická alokace je vypočítána podle vzorce: váha prasete (v kg) * cena za kg živého prasete + množství kejdy (v kg) * cena kejdy (za kg).

V tomto případě zemědělci kejdu neprodávají a 100% zisku je získáváno z produkce masa a tudíž i celá emisní zátěž připadá na produkci masa.

6 Diskuse

Přestože se environmentální dopady masného průmyslu liší v závislosti na tom, zda jde o chovy konvenční či ekoogické, některé negativní důsledky jsou pro oba způsoby chovu hospodářských zvířat společné. Mezi nejzávažnější škody na životním prostředí patří znečišťování vody, ovzduší, ztráta biodiverzity a degradace půdy (Ludasová, 2011).

Ekologický institut Veronika (2009) uvádí, že ve vepřové výrobě ekologické farmy způsobují v některých případech více emisí skleníkových plynů než konvenční farmy. Argument Zelených a ekologických asociací, že ekologické zemědělství je zachránцем klimatu a tím si zaslouží „klimatický bonus“ je proto neobhajitelný. Stejně tak tvrzení příznivců konvenčního zemědělství, že konvenční zemědělství je pro klima méně škodlivé než ekologické zemědělství, protože má vyšší výnosy a lepší účinnost. Spotřebitelé konvenčního vepřového masa jsou odpovědní za daleko méně emisí skleníkových plynů než spotřebitelé ekologického hovězího nebo ekologických mléčných výrobků. Jeden kilogram hovězího masa ekologicky vypěstovaného zapříčiňuje čtyřikrát tolik emisí skleníkových plynů než kilogram vepřového masa z klimaticky optimalizované konvenční produkce.

Halberg a Hermansen. 2010 uvádí, že emise skleníkových plynů na kg vepřového masa je v ekologických systémech nižší než v konvenčních chovech. Je to způsobeno mj. tím, že do jejich hodnocení bylo zahrnuto ukládání uhlíku z kejdy do půdy při volné pastvě prasat. Lepší koloběh živin na úrovni zemědělského podniku vede ke snížení zátěže životního prostředí. Výsledky námi hodnoceného ekologického chovu jsou ovlivněny tím, že pastva prasat není v daném podniku povolena veterinárními úřady. Příčinou je obava z přenosu nemocí z populace divokých prasat (Sklenář, 2008).

Hirschfeld (2008), píše, že emise skleníkových plynů jsou 1,70-3,07 kg ekvivalentu CO_2 /kg vepřového masa. Tyto hodnoty jsou v důsledku komplexní rozvahy nižší, než v britské studii kde Williams et al. (2006) uvádí, že v konvenční i ekologické produkci prasat připadají více jak dvakrát vysoké hodnoty emisí. To lze vysvětlit ekonomickou alokací. Zde se emise z produkce hnoje připočítávají pouze k praseti a nedochází k rozdělení emisí na prase a kejdu.

Stejná ekonomická alokace byla provedena i v případě zemědělských subjektů zkoumaných v rámci této práce. Což vysvětluje rozdíl emisní zátěže oproti emisím jenž uváděl Hirschfeld.

Zvýšená uhlíková stopa u konvenčních systémů v části výkrmu je způsobena dovážením krmiv vyrobených ze sóji z Jižní Ameriky. Sója v krmivech může v běžných případech způsobit rozdíl emisní zátěže až o 650g ekvivalentu CO_2 e/kg vepřového masa (Hirschfeld, 2008). To představuje v běžném případě více než pětinu emisí skleníkových plynů, které přispívají k tomu, že emise CO_2 z ekologických farem, které nepoužívají dováženou sóju jsou podstatně nižší než emise konvenčních modelových farem. Vysoké emise jsou především výsledkem pěstování krmiv (přímé emise), z výroby anorganických dusíkatých hnojí (zejména v konvenčním zemědělství), stejně jako přímé emise vyprodukované kejdou (Hirschfeld, 2008).

Šlesinger a Najmanová (2008) píší, že zemědělské podniky se v současné době musí vedle zajištění ekonomické rentability zemědělské prvovýroby potýkat i s přísnou legislativou. Ze strany Evropské unie (EU) je kladen důraz na snížení negativních dopadů zemědělské výroby na životní prostředí, podpora environmentálně šetrnějších postupů je zajišťována řadou dotačních titulů. Negativně se k těmto dotačním titulům staví Holm a Jokkala (2009) kteří tvrdí, že Evropská unie, která i přes svůj závazek omezovat emise skleníkových plynů v rámci společné zemědělské politiky velkoryse subvencuje živočišnou výrobu. Činí tak prostřednictvím přímých dotací, skupováním nadbytků výroby, garantováním určité ceny nebo marketingovou činností.

Lukasová (2011) nabízí řešení zejména pro vyspělé země. Ty by podle ní měly odstranit dotace určené na výrobu masných výrobků a popřípadě na ně uvalit vyšší daně, stejně jako je tomu u jiných komodit s negativním dopadem na životní prostředí.

7 Závěr

Z výsledků této studie vyplývá, že na produkci 1 kg vepřového masa z ekologického chovu je vyprodukováno celkem 7,24 kg CO_2 e a na 1 kg vepřového masa z konvenčního chovu je vyprodukováno 7,71 kg CO_2 e., tedy, že ekologický chov prasat emisně méně zatěžuje životní prostředí. Rozdíl činí pouze 6%. Zahraniční autoři však uvádí u ekologických chovů prasat o 20% až 70% menší emise skleníkových plynů na kilogram vepřového masa ve srovnání s konvenčními chovy. V této práci tomu tak není z důvodu velikosti a vyšší technické vybavenosti ekologického podniku a s tím související vyšší environmentální zátěže oproti konvenční farmě, kde je větší část prací obstarávána ručně. Zvláště škodlivé pro klima je využívání minerálních dusíkatých hnojiv v konvenčním zemědělství. Výroba hnojiv je energeticky náročná, a proto je spojena s vysokými emisemi CO_2 . V konvenčním zemědělství jsou vysoké emise rovněž způsobeny intenzivním hnojením na orné půdě, vyšší přebytky dusíku vedou k více než trojnásobně vyšší emisi oxidu dusného.

Díky využití bioplynové stanice v ekologickém chovu jsou klimatické vlivy chovu zvířat výrazně sníženy. Tento proces však nebyl zařazen do hranic systému a tudíž se s ním nepočítalo. Výroba elektřiny a tepla z bioplynu umožňuje nahrazení elektřiny z elektrárenské sítě. Využití bioplynových stanic může snížit emisní znečištění až o 25%

V ekologickém zemědělství jsou nižší výnosy plodin na hektar. To zvyšuje celkovou emisní stopu vyprodukovanou z krmiv. Zároveň to znamená, že emisní zátěž z půdy při pěstování krmiv je v ekologickém zemědělství vyšší než v konvenčním zemědělství. Tím se diference téměř vyrovnávají. Studie ukazuje, že energetické vstupy a s nimi spojená environmentální zátěž rostou s intenzifikací produkce a technickým vybavením nahrazujícím ruční práci a tím zvyšující její produktivitu, což standardy ekologického hospodaření nevylučují.

K redukci ekologických škod a lepšímu stavu naší planety však může přispět každý z nás. Ačkoliv se iniciativy jako bezmasé pondělky mohou zdát někomu na první pohled úsměvné, pravdou je, že omezením masných výrobků v naší stravě můžeme pomoci nejen našemu zdraví a především zachováme příznivé podmínky života na Zemi pro další generace.

8 Seznam použité literatury

ANONIM. Emise skleníkových plynů v ČR. *Shrnutí politiky ochrany klimatu České republiky* [online]. 2007, s. 2-21 [cit. 2013-03-20]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_tz090507pok/\\$FILE/Shrnut%C3%AD%20POK.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_tz090507pok/$FILE/Shrnut%C3%AD%20POK.pdf)

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Pokles výroby masa i mléka, růst cen výrobců jatečných zvířat. *Zemědělství - 3. čtvrdletí 2012* [online]. 2012, 30.1. 2013 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/czem103012.doc>

EKOLOGICKÝ INSTITUT VERONICA. *Bio: Zachránce klimatu?*. Brno: ZO ČSOP Veronica, 2009. Zpráva organizace foodwatch zaměřená na skleníkový efekt konvenčního a ekologického zemědělství v Ně.

EVROPSKÁ KOMISE. *Thematic Strategy on Air Pollution*. Brusel, 2005. Dostupné z: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/air_pollution/128159_en.htm

EVROPSKÝ PARLAMENT. *Tematická strategie o znečišťování ovzduší: Usnesení Evropského parlamentu o tematické strategii o znečišťování ovzduší (2006/2060(INI))*. Praha, 2006. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2006:306E:0182:0182:CS:PDF>

FOTT, Pavel, Jan PRETEL, Dušan VÁCHA, Vladimír NEUŽIL a Jan BLÁHA. *Národní zpráva České republiky o inventarizaci emisí skleníkových plynů: Emisní inventura 2001*. Praha, 2003, s. 41.

HALBERG, Niels a John HERMANSEN. *Impact of organic pig production systems on CO2 emission, C sequestration and nitrate pollution*. [online]. Denmark, 2010, 11.4.2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://orgprints.org/16754/>. Aarhus University. Vedoucí práce Hansen.

HOLM, JOKKALA. Průmyslový chov zvířat a klima 2009. [online]. 2012, 14.12. 2012 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://www.fao.org/ag/magazine/pdf/0612-1.pdf>

HOLUB, Karel. *Působení přípravku Fresta F plus na snížení produkce amoniaku* [online]. Praha, 2006 [cit. 2012-11-22]. ISBN 80-213-1554-7. Dostupné z: <http://ksz.af.czu.cz/ucebnitext.php>

HOUGHTON, John. *Globální oteplování: Úvod do studia změn klimatu a prostředí*. 1. vyd. Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0636-2.

CHANCHE: Skleníkové Plyny. *You control climate chance* [online]. 2011, s. 1-3, 2011-12-1 [cit. 2012-11-25]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/gases_sk.pdf

INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (IÖW)
GGMBH. JESKO HIRSCHFELD ... [AUFTRAGGEBER: FOODW,
IÖW. *Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland*. Berlin: IÖW, 2008, 72 -
97. ISBN 978-3-932092-89-3.

JELÍNEK, F. *Nedoceněné bohatství*. Praha : Ministerstvo životního prostředí, 1999.
111 s. ISBN 80-7212-113-8.

JÍLEK, František., et al. (2008): Relationship among body condition score, milk
yield and reproduction in Czech Fleckvieh cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 53, 9, 357-
367.

KOČÍ, V., (2010): Posuzování životního cyklu – Life cycle assessment, Ekomonitor
spol. s r.o., Chrudim, 2010, ISBN 978-80-86832-42-5.

LUDASOVÁ, Denisa. *Dopad živočišné výroby na životní prostředí: Intenzivní chovy
hospodářských zvířat*[online]. 2011 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z:
[http://www.rozvojovka.cz/download/docs/71_dopady-zivocisne-vyroby-na-zivotni-
prostredi.pdf](http://www.rozvojovka.cz/download/docs/71_dopady-zivocisne-vyroby-na-zivotni-prostredi.pdf)

MOLDAN, B.: *Indikátory trvale udržitelného rozvoje*, UK a MŽP Praha, 1996, 86 s.

NÁTR, Lubomír. *Země jako skleník: proč se bát CO₂ ?*. Vyd. 1. Praha: Academia,
2006. ISBN 80-200-1362-8.

NEMEŠOVÁ, Ivana a Jan PRETEL. *Skleníkový efekt a životní prostředí: podstata,
rizika, možná řešení a mezinárodní souvislosti*. Praha: Ústav fyziky atmosféry AV
ČR, 1998. ISBN 80-7212-046-8.

NEUERBURG, W.; PADEL, S. *Organisch - biologischer Landbau in der Praxis*.
München : BLV Verlagsgesellschaft mbH, 1992. 476 s.

PULKRÁBEK, Jan. *Chov prasat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, c2005. ISBN 80-86726-
11-8.

SCHARF, R; SLADKÁ, H; TÓTHOVÁ, L. *Agroenvironmentální programy České
republiky 2007-2013*. Praha : Informica, 2007. 28 s.

SCHMID, O. Živočišná produkce : Krmivo a krmení. In ALTENA, G, et al. *Nové
nařízení EU o biopotravinách a ekologickém zemědělství: (ES) č. 834/2007 : Pozadí,
zhodnocení, interpretace*. Olomouc : Bioinstitut, 2009. s. 69

SKLENÁŘ, Josef. Ekologický systém produkce prasat, farma Sasov, Jihlava:
Ekologický systém s obohacenými kotci, venkovními výběhy a pozdním
odstavem. *Studie chovu prasat Česká republika* [online]. 2008, s. 128-131 [cit. 2013-
04-26]. Dostupné z: http://www.spolecnostprozvirata.cz/data/prasata_studie_CZ.pdf

SKLENÁŘ, Josef. Výživa a krmení prasat - praktické zkušenosti ekofarmy
Sasov. *Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR* [online]. 2011 [cit. 2013-04-

20]. Dostupné z: <http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML18-Vyziva-prasat.pdf>

Současné poznání pozorovaných dopadů změny klimatu na přirozené a lidské prostředí. In: ADGER, Neil. *Změna klimatu 2007: Dopady změny klimatu, adaptace a zranitelnost: Příspěvek Pracovní skupiny II ke Čtvrté hodnotící zprávě Mezivládního Panelu změny klimatu (IPCC)* [online]. Brusel: Mezivládní panel pro změnu klimatu, 2007 [cit. 2013-03-26]. Dostupné z: <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/czech/ar4-wg2-spm.pdf>

STŘELEČEK, M., et al. *Agroenvironmentální programy České republiky : Programy na ochranu a obnovu životního prostředí v zemědělství*. Praha : Reprintisk-Šumperk, 2004. 24 s. ISBN 80-7212-272-X.

ŠARAPATKA, Bořivoj a Jiří URBAN. *Ekologické zemědělství v praxi*. Šumperk: PRO-BIO, 2006, 502 s. ISBN 80-870-8000-9.

ŠLESINGER, Josef a Klára NAJMANOVÁ. *Čistší produkce v zemědělství: cesta k vyšší konkurenceschopnosti a ekonomicky výhodnému plnění legislativních požadavků v oblasti zemědělské prvovýroby*. Vyd. 1. Praha: CENIA, 2008. ISBN 978-80-85087-66-6.

TICHÁ, Marie. *Posuzování životního cyklu LCA*. 2010. Dostupné z: [http://www.cenia.cz/__C12572160037AA0F.nsf/\\$pid/CPRJ772CLGL5/\\$FILE/13Ticaha_LCA.pdf](http://www.cenia.cz/__C12572160037AA0F.nsf/$pid/CPRJ772CLGL5/$FILE/13Ticaha_LCA.pdf)

TOMEČEK, P.: *Hodnocení životního cyklu výrobku – černého energetického uhlí*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta hornicko-geologická, 2005. 145 s.

TRČKA, P. *Hodnocení zmasilosti finálních jatečných prasat pocházejících z bioprodukce*. [online]. 2003 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://mnet.mendelu.cz/mendelnet2003/obsahy/zoo/trcka.pdf>

TRECÁKOVÁ, Tatiana. *Co je LCA?. Life Cycle Assessment* [online]. 2012, 14.12. 2012 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://www.lca.cz/cz/106-co-je-lca>

TROYMEDIA. *Latin America at centre of world's soy bean trade 2011* [online]. 2012, 14.12. 2012 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://www.troymedia.com/blog/2011/03/26/latin-america-at-centre-of-worlds-soybeantrade/>

TYL, Ladislav. *Mex - Yucca dry deodoráza - zdraví - ekonomika*. Praha: Stupka, 2006. ISBN 80-213-1554-7.

TYL, Ladislav. *Mikroklima verzus Mex-Yucca Dry. Náš chov: Zoohygiena v chovech*. 2007, č. 6. Dostupné z: http://www.konfirm.cz/download/Yucca_clanek_NCH.pdf

URBAN, J, ŠARAPATKA, B, et al. *Ekologické zemědělství : Základy ekologického zemědělství, agroenvironmentální aspekty a pěstování rostlin*. 1. vydání. Praha : MŽP, 2003. 280 s. ISBN 80-7212-274-6.

VEGAN. Kolik vody si žádá výroba jedné tuny 2010. [online]. 2012, 14.12. 2012 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://vegan.webstranky.cz/redakce/Kolik-vody-si-zada-vyroba-jedne-tuny-P78169.html>>

VESELÝ, P; DOLEŽAL, P. *Výživa zvířat v ekologickém zemědělství*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. 40 s. ISBN 978-80-7375-065-7.

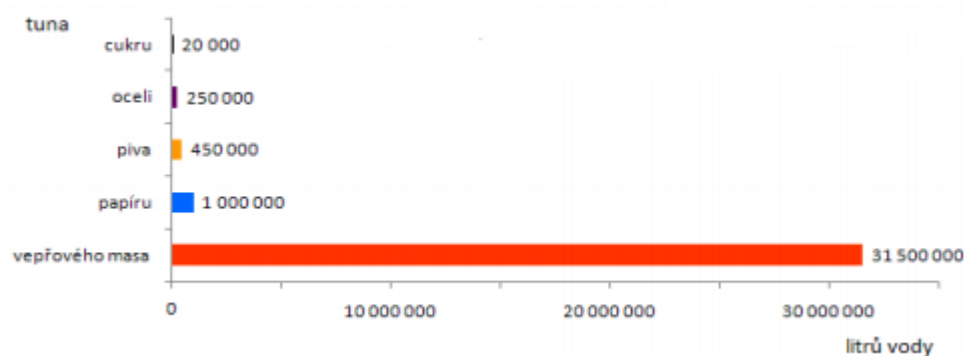
VÉDA. Vegetariánství 2011. [online]. 2012, 14.12. 2012 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://www.veda.harekrsna.cz/encyklopedie/vegetarian.htm>>

WILLIAMS, A.G., AUDSLEY, E., SSNDERS, D.L. (2006): Determining the environmental burdens and resource use in the production of agricultural and horticultural commodities. Main Report. Defra Research Project IS0205. Bedford: Cranfield University and Defra.

ZABLOUDILOVÁ, Petra, Josef PECEN, Martina KOSOVÁ, Miroslav ČEŠPIVA a Antonín JELÍNEK. Využití TiO₂ při potlačení negativního vlivu živočišné výroby na životní prostředí. *Nanokon* [online]. 2009 [cit. 2012-11-22]. Dostupné z: http://www.nanocon.cz/files/proceedings/nanocon_09/Lists/Papers/101.pdf

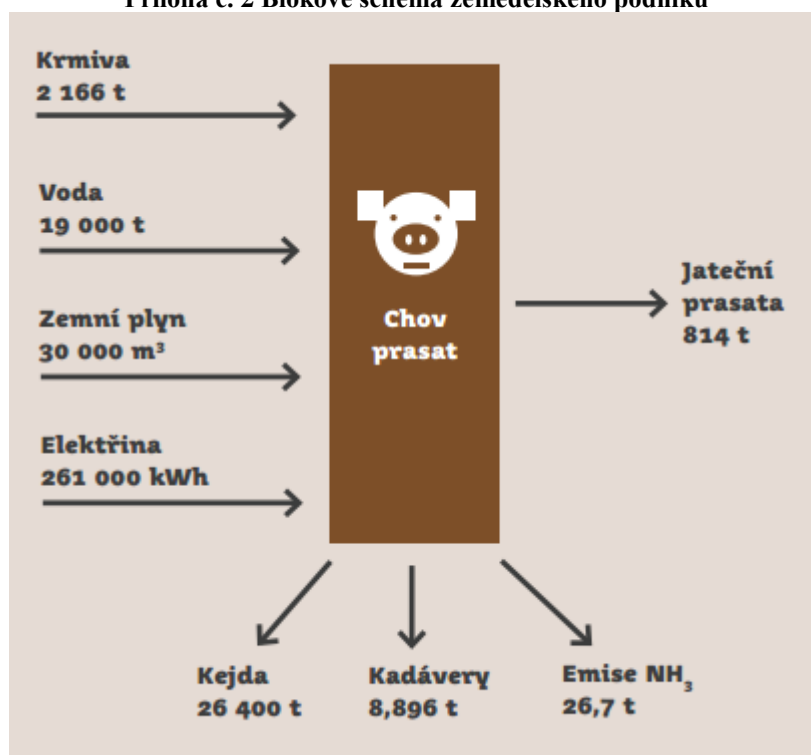
9 Seznam příloh

Příloha č. 1 Spotřeba vody na výrobu jedné tuny



Zdroj: (Vegan, 2010)

Příloha č. 2 Blokové schéma zemědělského podniku



Zdroj: (Šlesinger, Najmanová, 2008)

Příloha č. 3 Ekologická náročnost různých způsobů stravování

Skleníkový efekt různých druhů stravovacích návyků na obyvatele a rok.
(Znázorněno v kilometrech ujetých autem.)*

Veganství



Vegetariánství



Strava zahrnující maso



*ekvivalent emise CO₂ automobilu BMW 118d s emisí 119g CO₂/km.
Zdroj: Foodwatch, DER SPIEGEL

Zdroj: (Lukasová, 2011)

Příloha č. 4 Dotazníkové šetření

Počet prasat		
počet dní na farmě		
průměrná hmotnost 1 ks		
průměrná produkce masa		
průměrná produkce mléka		
průměrná produkce kejdy		
spotřeba fosilních paliv	litry	
spotřeba fosilních paliv	kg	
spotřeba el. Energie	kWh	
Krmiva (název, nebo složení)	Množství v tunách	množství v sušině v t
Steliva	množství v tunách	
Ekonomická alokace		
Maso	%	
kejda	%	

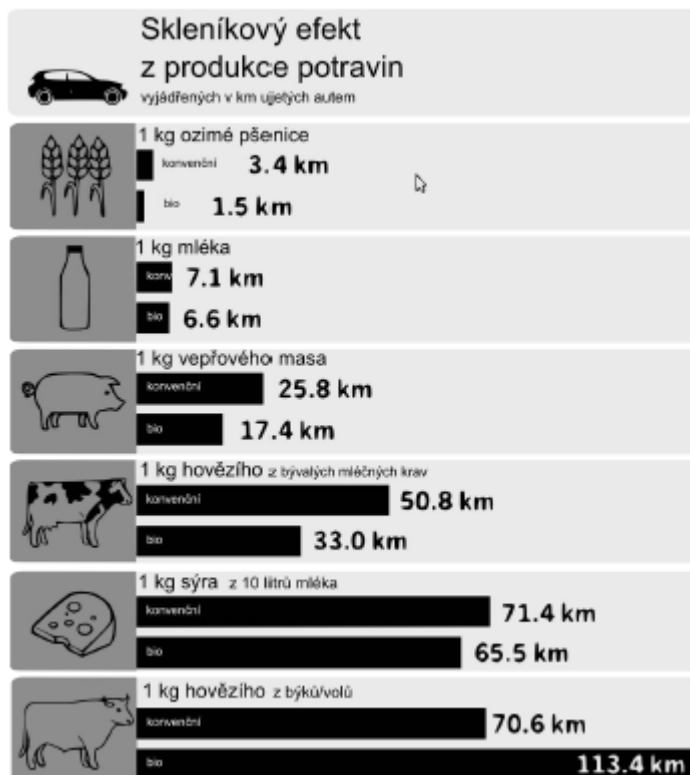
Zdroj: (Plch, 2011)

Příloha č. 5 Průměrná spotřeba KKS

Věk selete	Příjem směsi v gramech	
	na kus a den	nápočetm
8.	6	6
12.	9	37
16.	17	93
20.	26	187
24.	38	320
28.	71	556
29.	93	649

Zdroj: (Rypeček et al., 1992)

Příloha č. 6 Skleníkový efekt z potravinové produkce (vyjádřený v kilometrech ujetých autem).



Zdroj: (Vegan, 2010)