

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE



DOPADY ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BAKALANT: PETR BERÁNEK

VEDOUCÍ PRÁCE: ING. KAREL BOUBLÍK, Ph.D.

2017

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petr Beránek

Územní technická a správní služba

Název práce

**Dopady živočišné výroby na životní prostředí**

Název anglicky

**Environmental impacts of livestock production**

---

### Cíle práce

Práce bude mít charakter literární rešerše, ve které se student zaměří na vliv průmyslové živočišné výroby na různé složky životního prostředí (ovzduší, klima a globální klimatické změny, voda a vodní zdroje, půda a její zábor, biodiverzita). V práci budou navržena opatření, která by mohla vést ke snížení negativních vlivů chovu hospodářských zvířat na životní prostředí.

### Metodika

Student shromáždí a zpracuje literární zdroje, zejména z recenzovaných mezinárodních časopisů. Na základě publikovaných prací popíše vliv průmyslového chovu hospodářských zvířat na jednotlivé složky životního a přírodního prostředí (zejména na druhovou rozmanitost, vodní zdroje, kvalitu ovzduší, půdu, skleníkový efekt a globální klimatickou změnu).

**Doporučený rozsah práce**

20-30 stran

**Klíčová slova**

druhová rozmanitost, hospodářská zvířata, klima, půda, skleníkový efekt, voda

---

**Doporučené zdroje informací**

- Bouwman L. et al., 2013: Exploring global changes in nitrogen and phosphorus cycles in agriculture induced by livestock production over the 1900–2050 period. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(52): 20882-20887.
- Pelletier N. et Tyedmers P., 2010: Forecasting potential global environmental costs of livestock production 2000–2050. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(43): 18371-18374.
- Radon K. et al., 2004: Livestock odours and quality of life of neighbouring residents. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 11(1): 59-62.
- Steinfeld H. et al., 2006: *Livestock's long shadow: Environmental issues and options*. FAO, Rome, 390 p.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2016/17 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Karel Boublík, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra ekologie

---

Elektronicky schváleno dne 16. 3. 2016

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 16. 3. 2016

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 16. 01. 2017

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Karla Boublíka, Ph.D., a že jsem uvedl všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Praze 21. 4. 2017

.....

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé práce Ing. Karlu Boublíkovi, Ph.D. za jeho pomoc, ochotu a čas, který mi věnoval a za užitečné rady a věcné připomínky, které mi poskytl. Také děkuji své rodině za pomoc, pochopení a velkou podporu.

V Praze 21. 4. 2017

.....

## **ABSTRAKT**

Předmětem bakalářské práce je analýza vlivu průmyslové živočišné výroby na jednotlivé složky životního prostředí (ovzduší a globální klimatické změny, voda a vodní zdroje, půda) a zároveň chci prací upozornit na její škodlivé dopady. V práci je zároveň popsána produkce odpadů z živočišné výroby a spotřeba energie spojená s touto výrobou, které také ovlivňují životní prostředí. V další části jsou navržena možná opatření, která by mohla vést ke snížení negativních vlivů chovu hospodářských zvířat na životní prostředí, zejména ekologické zemědělství, vegetariánství a veganství, vlastní chov zvířat.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Druhová rozmanitost, hospodářská zvířata, klima, půda, skleníkový efekt, voda, živočišná výroba

## **ABSTRACT**

Subject of bachelor thesis is the analysis of the impact of industrial livestock production on the individual components of the environment (air quality and global climate change, water and water resources, soil) and at the same time I want to draw attention to its harmful effects in the work. Also the production of waste from livestock production and energy consumption associated with this production is described in the work, which also affect the environment. Possible measures that could lead to a reduction in the negative effects of livestock farming on the environment, notably organic farming, vegetarianism and veganism, own breeding animals are proposed in the next section.

## **KEY WORDS**

Animal husbandry, climate, greenhouse effect, livestock, soil, species diversity, water

## **OBSAH**

1. Úvod.....	8
2. Negativní vlivy živočišné výroby na životní prostředí a jeho složky.....	10
2.1 O vzduší a globální klimatické změny.....	10
2.2 Půda a úbytek deštných pralesů.....	12
2.3 Voda a vodní zdroje.....	13
2.4 Ztráta biodiverzity.....	15
2.5 Produkce odpadů.....	17
3. Možnosti snížení negativních vlivů průmyslové živočišné výroby na životní prostředí a jeho složky.....	18
3.1 Ekologické zemědělství.....	18
3.1.1 Vliv ekologického zemědělství na životní prostředí a jeho složky.....	20
3.2 Vegetariánství a veganství.....	22
3.3 Další možnosti snížení negativních vlivů průmyslového chovu hospodářských zvířat na životní prostředí .....	23
4. Závěr.....	25
PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	27
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	30
SEZNAM TABULEK.....	30
SEZNAM GRAFŮ.....	30



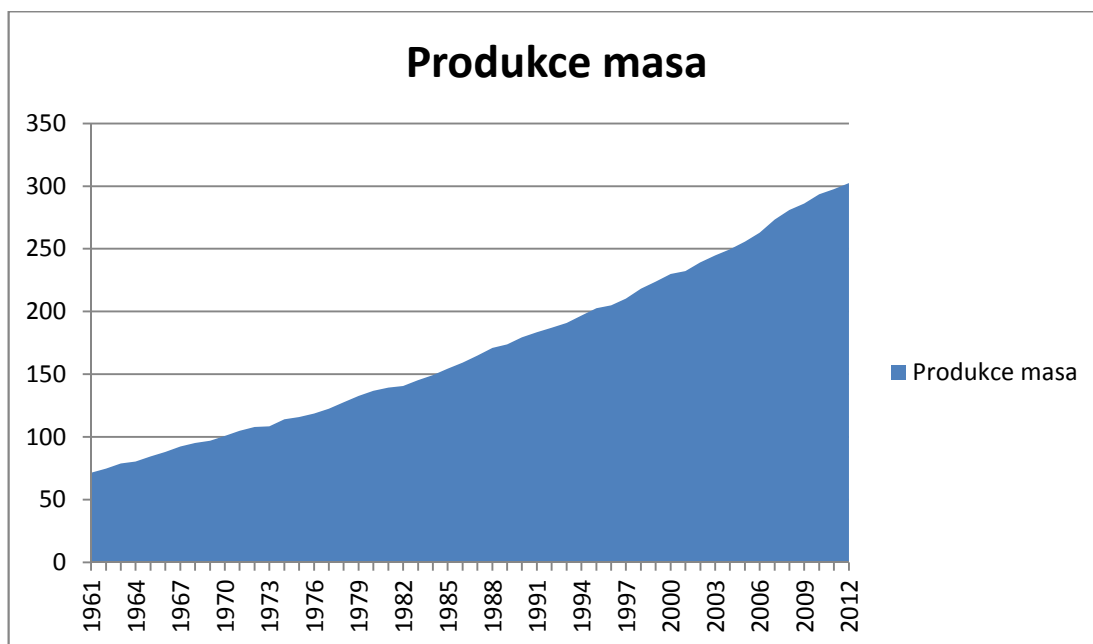
## 1. ÚVOD

Za posledních sto let došlo u celosvětové živočišné produkce k velkým změnám. Změnil se způsob i systém této produkce, a to prakticky k nepoznání. Tyto změny byly vyvolány zvyšující se poptávkou po živočišných produktech – mase, mléku a vejcích. Od klasického zemědělství se přešlo na průmyslový typ zemědělství, které má podle mnohých studií (Bergström, Kirchmann, 2006; Bosch a kol., 2005) za následek velké množství negativních dopadů. V posledních 20 letech jsou prováděny výzkumy, které se zabývají právě znečišťováním životního prostředí živočišnou výrobou. Další studie se zabývají negativními vlivy živočišné výroby na chudobu a hlad (Pelletier a Tyedmers, 2010; Ghosh, 2007), a v neposlední řadě také vlivy nadměrné konzumace živočišné výroby na lidskou populaci (Campbell, Campbell, 2006). Mezi nejzávažnější dopady této výroby patří dopady na životní prostředí, protože se týkají celé naší populace. Dle FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations – Organizace pro výživu a zemědělství při OSN) intenzivní chovy hospodářských zvířat představují „jednu z hlavních příčin těch nejzávažnějších problémů životního prostředí“ (FAO, 2006).

Poptávka po živočišných produktech neustále roste, konzumace masa se za posledních šedesát let téměř zpětinásobila (Holm, Jokkala, 2009). Tato rostoucí poptávka je úzce spjata s ekonomickým rozvojem. Se zvyšujícími se příjmy obyvatel přirozeně roste i poptávka po masu, které je ve většině zemí vnímáno jako symbol luxusu a blahobytu (viz Obr. 1).

V současné době zabírá živočišná výroba (plochy, na kterých se pěstují plodiny pro výkrm hospodářských zvířat a pastviny) necelou třetinu celkové světové rozlohy pevniny (Ghosh, 2007). Do budoucna se očekává, že poptávka po živočišných produktech se bude i nadále zvyšovat. Očekává se, že globální produkce masa vzroste více než dvojnásobně z 229 milionů tun v letech 1999 až 2001 na 465 milionů tun v roce 2050 a produkce mléka vzroste z 580 milionů na 1043 milionů tun (FAO, 2006). Pokud se tyto prognózy naplní a vývoj bude opravdu postupovat tímto směrem, povede to nejen ke znehodnocení životního prostředí, ale i k výraznému omezení přírodních zdrojů, protože živočišná výroba je na tyto zdroje velmi náročná.

Je to právě živočišná výroba, která spotřebovává například podstatně více vody, než kolik potřebuje k růstu zelenina (WHO, FAO, 2003).



*Obr. 1 Vývoj světové produkce masa (mil. tun)*  
*Zdroj: FAO (2016)*

Cílem mé práce je analyzovat vliv průmyslové živočišné výroby na různé složky životního prostředí (ovzduší, klima a globální klimatické změny, voda a vodní zdroje, půda a její zabor, biodiverzita) a navrhnout opatření, která by mohla vést ke snížení negativních vlivů chovu hospodářských zvířat na životní prostředí.

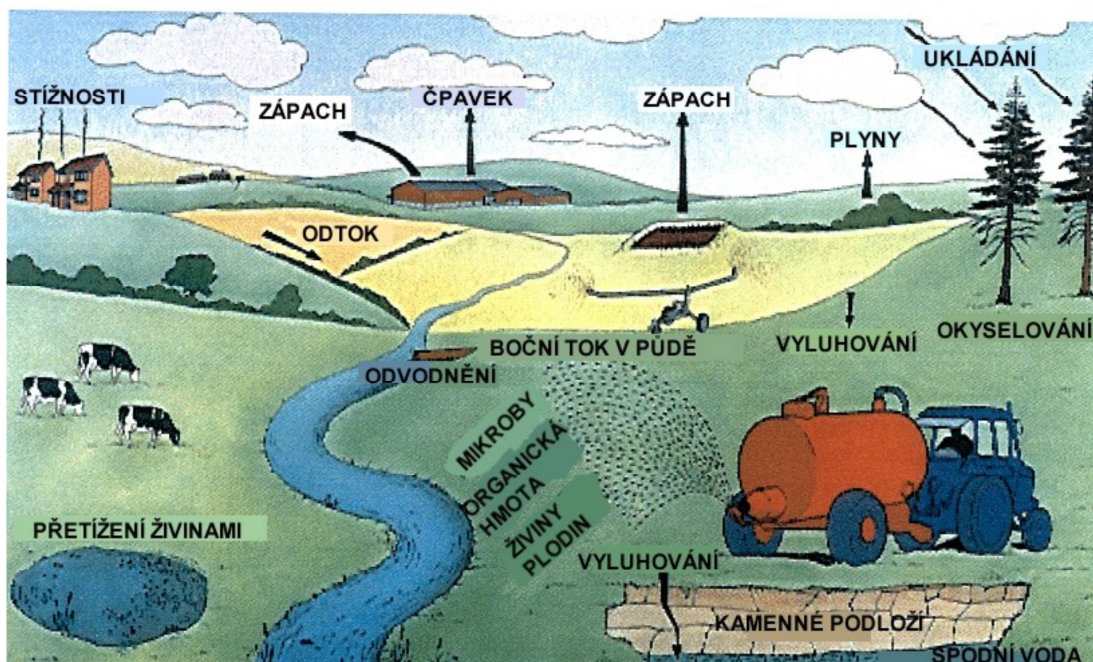
## 2. NEGATIVNÍ VLIVY ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO SLOŽKY

Znečišťování ovzduší, vody, ztráta biodiverzity, degradace půdy a klimatické změny patří mezi nejzávažnější škody, které na životním prostředí páchá průmyslová živočišná výroba.

V následujících podkapitolách budou konkrétněji popsány negativní vlivy živočišné výroby na jednotlivé složky životního prostředí.

### 2.1 OVZDUŠÍ A GLOBÁLNÍ KLIMATICKÉ ZMĚNY

Průmyslový chov hospodářských zvířat představuje největší hrozbu pro ovzduší v podobě velké produkce skleníkových plynů (viz Obr. 2), převážně budovy s hospodářskými zvířaty jsou také hlavním antropogenním zdrojem atmosférických polutantů, jako je čpavek, oxidy dusíku, metan a oxid uhličitý, přičemž všechny přispívají ke globálnímu oteplování (Wathes a kol. 1997).



Obr. 2 Znárodnění aspektů životního prostředí ve vztahu k intenzivní živočišné výrobě

Zdroj: *Integrovaná prevence a omezování znečištění – referenční dokument BAT – Intenzivní chov drůbeže a prasat.*

[http://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovaná-prevence-a-omezovani-znecistení/referenční-dokumenty-bref/2016/12/ilf\\_08-03-10\\_complete.pdf](http://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovaná-prevence-a-omezovani-znecistení/referenční-dokumenty-bref/2016/12/ilf_08-03-10_complete.pdf)

65 % z celosvětového objemu emisí oxidu dusíku produkují právě průmyslově chovaná hospodářská zvířata a rovněž produkují 64 % celosvětového objemu čpavku, který způsobuje vznik kyselých dešťů (FAO, 2006).

Přibližně 9 % z celkového množství emisí oxidu uhličitého, zapříčiněných lidskou činností, pochází z chovu zvířat (Holm, Jokkala, 2009). Oxid uhličitý je nezapáchající, bezbarvý plyn. Jeho role při vzniku skleníkového efektu je klíčová, neboť přispívá k jeho zvyšování téměř 70 %. Jeho množství v atmosféře se zvyšuje i pálením lesů, což je také úzce spojeno s intenzivním chovem hospodářských zvířat, když jsou lesy vypalovány a káceny pro potřebu dalších pastvin.

Druhým skleníkovým plynem, který se kvůli průmyslovým chovům hospodářských zvířat uvolňuje do ovzduší, je metan. Ten se sice uvolňuje v mnohem menším množství než oxid uhličitý, ale na globální oteplování má 23 krát větší vliv než oxid uhličitý. Většina metanu pochází ze střevního kvašení přežvýkavců. Již jedna kráva vyprodukuje až 600 litrů metanu denně (Holm, Jokkala, 2009). Pokud se přežvýkavci pasou volně na pastvině, tak se metan může navázat do půdy, v případě průmyslového chovu zvířat v halách se metan uvolňuje do vzduchu.

Čpavek neboli amoniak je podstatným činitelem pro okyselování půdy a vody. Největší podíl na vylučování čpavku do atmosféry má rozklad lidských a zvířecích biologických odpadů, močoviny, ze které se činností mikroorganismů čpavek uvolňuje.

Používáním dusíkatých průmyslových hnojiv se do atmosféry uvolňuje oxid dusný, který reaguje s ozonem a tím poškozují ozonovou vrstvu.

Produkce jednotlivých emisí do ovzduší ze systému intenzivního chovu hospodářských zvířat je znázorněna v tabulce č. 1.

Tab. 1 Emise do ovzduší ze systému intenzivního chovu hospodářských zvířat

Ovzduší	Produkční systém
Čpavek (NH <sub>3</sub> )	Ustájení zvířat, sklady hnoje, rozmetání hnoje na půdu
Metan (CH <sub>4</sub> )	Ustájení zvířat a ošetřování hnoje
Oxid dusný (N <sub>2</sub> O)	Ustájení zvířat, skladování hnoje a rozmetání hnoje
Kysličník uhličitý (CO <sub>2</sub> )	Ustájení zvířat, energie, použita na vytápění a dopravu na farmu, spalování odpadu
Zápach (např. H <sub>2</sub> S)	Ustájení zvířat, skladování hnoje, rozmetání hnoje na půdu
Prach	Mletí a drcení krmiva, skladování krmiva, skladování pevného hnojiva a jeho používání
Dým/CO	Spalování odpadu

Zdroj: *Integrovaná prevence a omezování znečištění – referenční dokument BAT – Intenzivní chov drůbeže a prasat.*

[http://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ipcc-integrovaná-prevence-a-omezovani-znecistení/referencni-dokumenty-bref/2016/12/ilf\\_08-03-10\\_complete.pdf](http://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ipcc-integrovaná-prevence-a-omezovani-znecistení/referencni-dokumenty-bref/2016/12/ilf_08-03-10_complete.pdf)

Změny klimatických podmínek a jejich variabilita může rovněž přímo i nepřímo ovlivnit lidské zdraví, a to prostřednictvím změn v biologických a ekologických procesech, které ovlivňují přenos několika infekčních nemocí (Patz a kol. 2003).

Podle Světové zdravotnické organizace (WHO) zemře každoročně přibližně 2,5 milionu lidí na neinfekční onemocnění, která jsou přičítána environmentálním faktorům, jako je např. znečištění ovzduší (Prüss-Üstün, Corvalán, 2006).

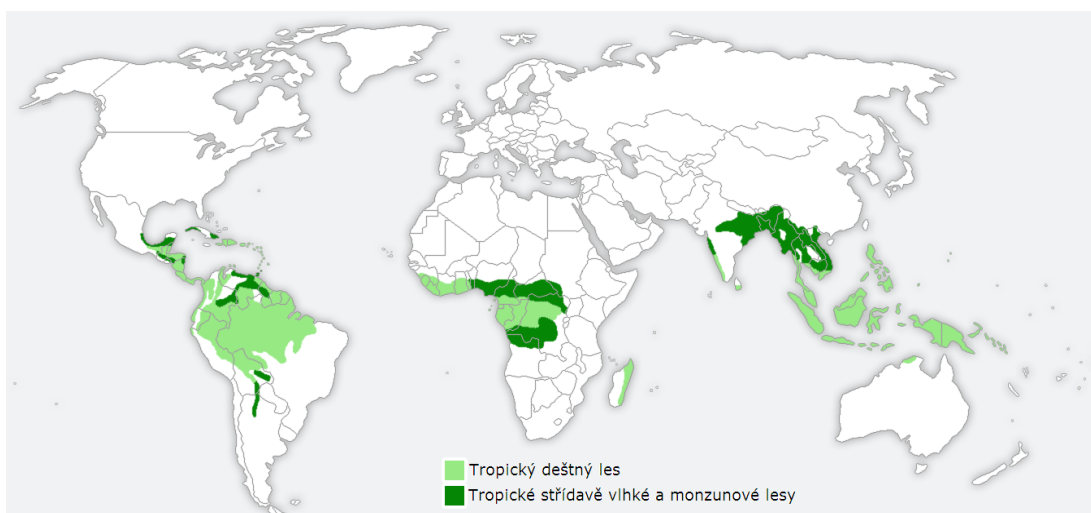
## 2.2 PŮDA A ÚBYTEK DEŠTNÝCH PRALESŮ

Tropické deštné pralesy jsou nejproduktivnějším a nejkomplexnějším ekosystémem na světě. Výskyt tropických lesů na Zemi je zobrazena na obrázku číslo 3. Bohatství a komplexnost pralesů jsou zdrojem jejich hodnoty a nezastupitelnosti. Bohužel jsou kvůli rozsáhlému ničení a intenzivnímu využívání velmi ohroženy a toto ničení může mít v budoucnu nejen dalekosáhle, ale zároveň nevratné důsledky. Deštné pralesy mají schopnost produkovat ohromné množství kyslíku a zároveň vstřebávat oxid uhličitý, což je jednou z nezbytností pro život na této planetě.

Vzhledem k růstu intenzivního zemědělství jsou stále poptávány nové pastviny. V důsledku této poptávky jsou káceny lesy, a tudíž je živočišná výroba považována

za hlavní příčinu úbytku lesů. Například v oblasti Amazonie bylo 70 % z celkové vykácené plochy přeměněno na pastviny (FAO, 2006).

Živočišná výroba zabírá nejen velké množství zemské pevniny, ale zároveň půdu ve velkém degraduje. Na pastvinách je příliš velké množství zvířat, což vede ke zhutnění půdy a k její nepropustnosti. Půda je kontaminována velkým množstvím výkalů, které jsou pro ni velkou zátěží. Dále se do půdy uvolňuje dusík a fosfor z průmyslových hnojiv používaných k pěstování krmiva pro hospodářská zvířata. Takto poškozená půda je úzce spojena se znečišťováním vodních toků, kdy při velkých deštích není schopna vodu pojmout a ta stéká do vodních toků i s veškerým znečištěním.



*Obr. 3 Výskyt tropických lesů na Zemi*

*Zdroj: Wikipedia – Tropický deštný prales*

*[https://cs.wikipedia.org/wiki/Tropick%C3%BD\\_de%C5%A1tn%C3%BD\\_les#/media/File:Tropicke\\_lesy\\_sveta.png](https://cs.wikipedia.org/wiki/Tropick%C3%BD_de%C5%A1tn%C3%BD_les#/media/File:Tropicke_lesy_sveta.png)*

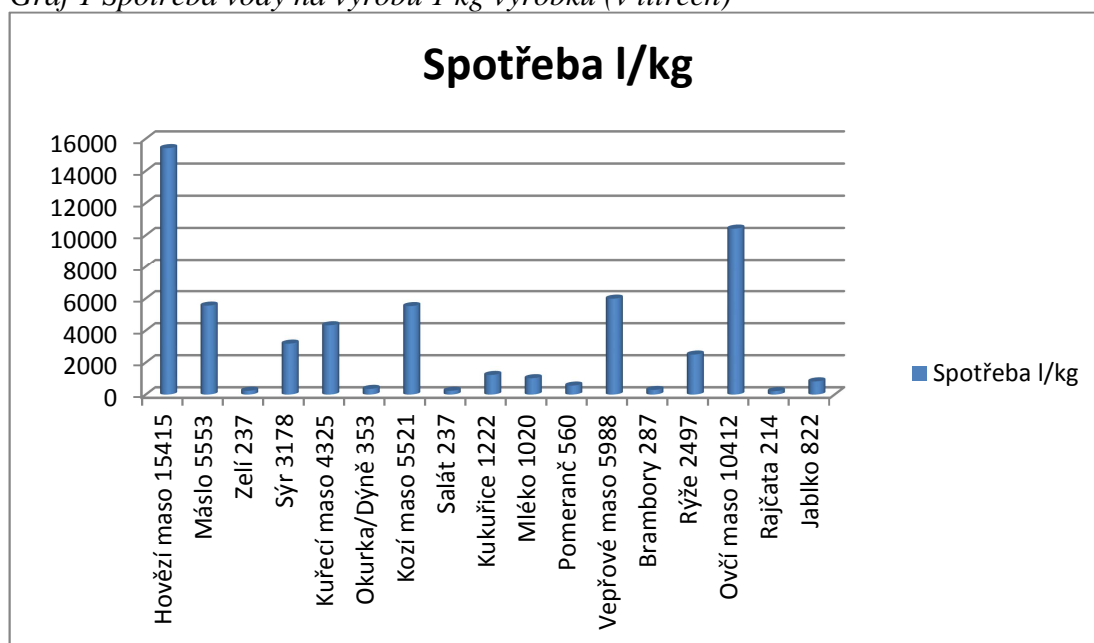
### **2.3 VODA A VODNÍ ZDROJE**

Na mnoha místech naší planety je voda nedostatkovým přírodním zdrojem. Zemědělství je nejvýraznějším odvětvím, které spotřebu vody zvyšuje, a to zejména na zavlažování krmných plodin, především sóji, která je pěstována na obrovských plantážích, které musí být zavlažovány, aby se dosáhlo vysokých výnosů. Na výrobu 1 kg hovězího masa je třeba zhruba 15 000 litrů vody, na 1 kg kuřecího masa se spotřebuje 3 500 až 6 000 litrů vody. Oproti tomu na výrobu 1 kg obilí je potřeba asi jen 450 litrů vody (Holm, Jokkala, 2009), srovnání viz graf 1.

Příkladem špatného hospodaření s vodou, které došlo až k akutnímu nedostatku pitné vody, je Botswana. V roce 1997 v tomto jihoafrickém státě připadalo na masný průmysl 23 % z celkového množství spotřebované vody. Celkem 65 % zásob vody, která je čerpána pomocí asi 15 tisíc vrtů, jsou pod zemí. Ztráta podzemních i povrchových vod v Botswaně je otázkou několika dekád (FAO, 2006). Takový osud může do budoucna potkat i další země.

Dalším negativem intenzivní chovu hospodářských zvířat, které působí na vodní zdroje, je znečišťování. Mezi hlavní zdroje znečišťování vody patří antibiotika a hormony, která zvířatům podáváme, hnojiva a pesticidy používané na krmné plodiny, živočišné odpady a chemikálie z koželužen.

Graf 1 Spotřeba vody na výrobu 1 kg výrobku (v litrech)



Zdroj: <http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/product-gallery/>

## **2.4 ZTRÁTA BIODIVERZITY**

Biologická rozmanitost neboli biodiverzita představuje různorodost všech žijících organismů. Zahrnuje rozmanitost druhů, mezi druhy a rozmanitost ekosystémů. Každý živočišný i rostlinný druh má na Zemi své místo a dohromady tvoří provázaný celek. Zachování biodiverzity je důležité pro udržování stability ekosystémů. Každý organismus má svůj vliv na fungování ekosystému. Z pohledu ekologie můžeme biodiverzitu rozdělit podle různých úrovní na genetickou (genová variabilita v rámci populace nebo celého druhu), druhovou (bohatství druhů, které souvisejí se zemědělskou produkcí a současně i různorodost druhů neprodukčních souvisejících s ostatními funkcemi krajiny), biotopovou (rozmanitost biotopů v krajině) a ekosystémovou (rozmanitost ekosystémů a jejich role mezi ostatními krajinnými ekosystémy tvořícími krajinnou strukturu).

Vývoj druhů byl vždy řízen dvěma základními protikladnými nástroji evoluce, a to speciací (vývoj nových druhů) a extinkcí (jejich vymírání). Nové druhy se vyvíjely nebo odštěpovaly z druhů mateřských na základě změny genetické informace. Druhy, které nebyly schopné přizpůsobit se měnícím se podmínkám, vymíraly. Postupně od geologického dávnověku až k dnešku se na naší planetě podle odhadů „vystřídalo“ možná přes miliardu druhů (Dlouhá et al., 2006).

Ke změnám v biologické rozmanitosti dochází přirozenou cestou, ale nejvýznamnější změny způsobuje člověk svou činností. K přirozeným činnostem patří zemětřesení, výbuchy sopek apod. Mezi hlavní změny v biodiverzitě způsobené člověkem patří kácení a vypalování deštných pralesů, rybolov zaměřený pouze na určité druhy ryb, vysoušení mokřadů apod. V důsledku těchto zásahů dochází ke zmenšování životního prostoru divoce žijících zvířat, mikroorganismů a zanikají i celé ekosystémy. Všechny tyto změny způsobené člověkem mají nevratné následky a ohrožují trvale udržitelný rozvoj, snižováním biodiverzity ohrožujeme hlavně sami sebe.

I když vezmeme v úvahu velká vymírání v geologické minulosti, jejichž příkladem může být i vymření dinosaurů před 65 milióny lety, odhaduje se, že přirozená rychlost vymírání je asi 1–3 druhy za rok. Dnešní rychlost mizení druhů je však stokrát až desettisíckrát rychlejší. Například jen pro savce je vypočteno, že vymření



jednoho druhu lze předpokládat jednou za dvě stě let. Od roku 1600 bylo však zaznamenáno vymizení 58 savčích druhů, což je více než 25krát více, než by bylo vymírání přirozené. Jistě, jde pouze o odhady, které jsou navíc založeny na znalosti pouze některých skupin organismů. Přesto však je současné mizení druhů varující (Dlouhá et al., 2006).

Světová banka odhaduje, že za poslední tři století vyhynulo přibližně 160 druhů ptáků a 100 druhů savců a míra vyhynutí se stále zvyšuje (World Bank, 1992). Bezprostřednímu ohrožení vyhynutí čelí více než 3 tisíce druhů rostlin a více než 500 živočišných druhů (McNeely, 2009).

Ohrožena jsou i hospodářská zvířata. Růstem průmyslového chovu hospodářských zvířat hrozí přibližně jedné čtvrtině hospodářských plemen vyhynutí (FAO, 2012). Vysoké nároky, které jsou kladeny na užitkovost těchto zvířat, selektivní šlechtění, které způsobuje náchylnost k různým onemocněním a neschopnost těchto zvířat čelit náročnějším podmínkám, to jsou důvody, které vedou k ohrožení i této skupiny zvířat.

Země se nachází v době bezprecedentního ohrožení biologické rozmanitosti. Hospodářská zvířata nyní tvoří zhruba 20 % celkové biomasy suchozemských živočichů a 30 % zemského povrchu, který nyní využívají, bylo přirozeným prostředím pro volně žijící zvířata (Steinfeld a kol., 2006).

Průmyslový chov zvířat se týká i rybolovu. Nadměrný rybolov způsobuje vážné narušení mořského ekosystému. Dochází ke snižování populace mořských živočichů, některé druhy se ocitají na pokraji vyhynutí. Z moře mizí velké množství dravých ryb jako je tuňák či mečoun a absence těchto dravců způsobuje změnu struktury mořského ekosystému a závažné narušení rovnováhy. Obrovské množství ryb je díky tažným sítím vyloveno omylem a tyto ryby jsou vyhazovány jako odpad. Zároveň je živočišná výroba jedním z hlavních zdrojů okyselování mořských vod a kontaminace fosforem a dusíkem, v důsledku čehož dochází k úhynu ryb, mořských ptáků a dalších druhů, které jsou s nimi v potravinovém řetězci (Zhou et al., 2015; Jacques, 2015).

## 2.5 PRODUKCE ODPADŮ

Odpady, které jsou produkovány živočišnou výrobou, můžeme rozdělit do dvou skupin, a to na odpady, které jsou zvířaty produkovány ještě za jejich života, a na odpady, které představují zbytky zvířecích těl. Množství odpadu, které průmyslově chovaná zvířata vyprodukují za svůj život, rozhodně není zanedbatelné. FAO odhaduje, že tato zvířata vyprodukují celosvětově okolo 13 miliard tun odpadu ročně. Tento odpad je extrémně škodlivý a toxický pro životní prostředí. Může způsobovat nemoci a vnášet do životního prostředí jedovaté látky (Martinez a kol., 2009), protože obsahuje mnoho patogenních mikroorganismů včetně bakterií, virů a prvků (Mawdsley, 1995). Chov prasat a drůbeže je v tomto ohledu velmi problematický, protože krmivo pro tyto zvířata obsahuje mnoho bílkovin. Nadměrný obsah bílkovin ve stravě vede ke zvýšení hladiny dusíku a fosforečnanů ve výkalech zvířat a v nich se pak nacházejí mikroorganismy salmonely, klostridie, kampylobakterií a spousta dalších nebezpečných druhů. Jedním z těchto nebezpečných druhů je bakterie *Escherichia coli*, která může přežívat v samotných zvířatech i jejich žaludcích. *E.coli* je při působení teploty alespoň 62,5 stupně Celsia po dobu 4 minut zničena, ale při špatném zpracování masa není nákaza touto bakterií nijak výjimečná. Jak jsem již psal výše, tyto škodlivé látky se dostávají do půdy a z půdy do vodních zdrojů.

Do druhé skupiny odpadu patří tzv. „jateční odpad“, což jsou zbytky zvířecích těl po porážce. Tento druh odpadu se často používá jako krmivo pro zvířata. Tento způsob zpracování ale vůbec není bezpečný, protože tento odpad obsahuje spoustu mikroorganismů, včetně potenciálních patogenů, které se tak mohou šířit dál mezi zvířata. V minulosti byla k výkrmu hospodářských zvířat používána masokostní moučka vlastního nebo jiného živočišného druhu. Následkem této výživy docházelo k nákaze bovinní spongiformní encefalopatií (BSE), neboli nemocí šílených krav. Tento způsob výkrmu je v současné době v Evropské Unii již zakázán.

### **3. MOŽNOSTI SNÍŽENÍ NEGATIVNÍCH VLIVŮ PRŮMYSLOVÉ ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO SLOŽKY**

#### ***3.1 EKOLOGICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ***

Jednou z cest, jak snížit negativní vlivy průmyslové živočišné výroby na životní prostředí je ekologické zemědělství.

Ekologické zemědělství neboli biozemědělství či organické zemědělství (z anglického „organic agriculture“) je způsob hospodaření, které se zaměřuje na využívání obnovitelných zdrojů a recyklaci, využívání místních zdrojů a minimalizaci znečištění a odpadů. Tento způsob zemědělství bere ohledy na přirozené přírodní koloběhy a závislosti, díky čemuž produkuje vysoce kvalitní a pro člověka hodnotné potraviny, prioritou je v tomto směru kvalita, nikoliv kvantita jako je tomu u průmyslové živočišné výroby (Meier et al., 2015).

Nejvyšším světovým orgánem a autoritou na ekologické zemědělství je Mezinárodní federace hnutí ekologických zemědělců IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements). Tato federace zformulovala definici a čtyři základní Principy ekologického zemědělství.

##### ***1) Princip zdraví***

Ekologické zemědělství by mělo udržovat a zlepšovat zdraví půdy, rostlin, zvířat, lidí a planety jako jednoho nedělitelného celku.

Tento princip klade důraz na to, že zdraví lidí nemůže být oddělováno od zdraví jednotlivých ekosystémů – zdravá půda produkuje zdravé rostliny, které jsou důležité pro zdraví lidí a zvířat. Hlavní úlohou ekologického zemědělství je udržování a zlepšování ekosystémů a organismů. Cílem ekologického zemědělství je produkce vysoce kvalitních a nutričně bohatých potravin, které napomáhají při preventivní zdravotní péči a udržení pevného zdraví. Z těchto důvodů je v ekologickém zemědělství zakázáno používání hnojiv, látek na ochranu rostlin, veterinárních léků a potravinářských aditiv, které mohou mít na lidské zdraví špatný vliv.

## 2) Princip ekologie

Ekologické zemědělství by mělo být založeno na živých ekologických systémech a koloběžích, pracovat s nimi, napodobovat je a pomáhat jejich udržení.

Tento princip zasazuje ekologické zemědělství mezi živé ekologické systémy, produkce má být založena na environmentálně šetrných postupech a recyklaci. Vše by mělo být přizpůsobeno místním podmínkám, kultuře a měřítkům. Ekologické zemědělství by mělo udržovat ekologickou rovnováhu, chránit a přinášet prospěch společnému životnímu prostředí.

## 3) Princip spravedlnosti

Ekologické zemědělství by mělo stavět na vztazích, které zajišťují spravedlnost s ohledem na společné příležitosti člověka a životního prostředí.

Tento princip zdůrazňuje důležitost vztahů mezi lidmi a ostatními živými bytostmi. Ekologické zemědělství by mělo všem zúčastněným poskytovat dobrou kvalitu života, zajišťovat potravinovou nezávislost a snižovat chudobu. Dále tento princip zdůrazňuje, že by hospodářským zvířatům měly být poskytovány takové životní podmínky, které jsou v souladu s jejich fyziologií, přirozeným chováním a pohodou. Přírodní zdroje by měly být využívány vždy tak, aby byly uchovány i pro příští generace.

## 4) Princip péče

Ekologické zemědělství by mělo být řízeno preventivním a zodpovědným způsobem s cílem chránit zdraví a pohodu současných a budoucích generací a životního prostředí.

Princip péče říká, že nejdůležitější je předběžná opatrnost a odpovědnost, a to jak při řízení a rozvoji, tak i při výběru technologií používaných v ekologickém zemědělství, např. že předejde rizikům tím, že přijme vhodné technologie a odmítne ty nepředvídatelné jako je genetické inženýrství (IFOAM).

Mezi hlavní cíle ekologického zemědělství patří:

- Ochrana genofondu a udržení biodiverzity
- Trvalé udržení a zlepšení půdní úrodnosti
- Hospodaření s vodou, udržení vody v krajině, ochrana povrchových a spodních vod před znečištěním
- Efektivní využívání energie, orientace na obnovitelné zdroje
- Produkce kvalitních potravin a surovin
- Zachování krajinných prvků a jejich harmonizace
- Optimalizace životních podmínek pro všechny organismy včetně člověka
- Snaha o maximální recirkulaci živin a zábrana vniknutí cizorodých látek do agroekosystému.

Všechny výše uvedené cíle ekologického zemědělství jsou zároveň opakem průmyslového chovu hospodářských zvířat. Rozvoj ekologického zemědělství a jeho rozšíření by mělo na životní prostředí velký vliv, samozřejmě za podmínky potlačování zemědělství intenzivního.

### ***3.1.1 VLIV EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO SLOŽKY***

V ekologickém zemědělství má klíčovou roli půda, tedy půda zdravá. Pokud je půda zdravá, plodí i zdravé rostliny, což má kladný vliv na vývoj živočichů a i člověka. Kvalitní půda zajišťuje jak složku produkční, tak chrání životní prostředí a neohrožuje zdraví lidí. Ochrana půdy, udržení a rozvoj kvality půdy, to jsou cíle, které ekologické zemědělství má. Zemědělec je na půdě závislý a půda je závislá na tom, jak se o ni stará a jak ji obhospodařuje. Pro půdu je důležitý výběr a struktura plodin, což má v budoucnu vliv na vodní a větrnou erozi půdy. U velkých, zejména orných ploch, je větrná a vodní eroze častý problém, ale správná struktura a výběr plodin tento proces snižují. Osevní postup je zaměřený na udržení a zvyšování úrodnosti půdy a zajištění živin pro růst rostlin. Eroze se samozřejmě vyskytuje i v ekologickém zemědělství, ale v mnohem menší míře než u intenzivního. Půda se obdělává šetrným způsobem, je dbáno na zlepšování fyzikálních vlastností půdy, úrodnosti a protierozního působení. Půda v ekologickém zemědělství není

kontaminována průmyslovými hnojivy a toxickým odpadem z hospodářských zvířat, protože i chov zvířat má v ekologickém zemědělství svá pravidla a tím i odpady, které produkují, nejsou pro půdu tak škodlivé. Výživa rostlin probíhá především z čerpání živin z půdy a je doplňována o živiny ze statkových hnojiv a zeleného hnojení.

Průmyslový chov hospodářských zvířat je velkým producentem skleníkových plynů a zároveň dochází ke kácení pralesů, které jsou plícemi naší planety. Přechodem na ekologické zemědělství by bylo možné tyto vlivy výrazně snížit. Ekologické zemědělství se zaměřuje na lepší hospodaření s půdou a zároveň se nesmějí používat chemická hnojiva, která velmi ovlivňují ovzduší. Americké výzkumné pracoviště Rodale Institute se přes třicet let zabývá zkoumáním rozdílů mezi ekologickým a intenzivním zemědělstvím a z těchto výzkumů vyplývá, že přechod k regenerativním postupům ekologického zemědělství (využívání krycích plodin, střídavé hospodaření a kompostování), může být nejefektivnější současnou strategií, která snižuje emise oxidu uhličitého. Výzkumný projekt „The Farming Systems Trial (FST)®“ je nejdelší pokusné sledování a srovnávání ekologického a intenzivního systému zemědělství na světě. Z výsledků tohoto projektu vyplývá, že ekologické zemědělství by se dalo použít jako prostředek k vyřešení problému s globálním oteplováním (Rodale Institute). Tento závěr je v současné době podložen i dalšími výzkumnými ústavami jako např. Výzkumný ústav pro ekologické zemědělství ve Švýcarsku a Program pro životní prostředí Spojených národů (FiBL, IFOAM, 2017; UNEP, 2016).

Ekologické zemědělství má i všeobecně nižší nepříznivý dopad na vodní zdroje než intenzivní zemědělství, a to především nepoužíváním chemických hnojiv a samozřejmě také nepoužíváním léčivých přípravků pro zvířata jako jsou stimulanty růstu, antikokcidika a chemoterapeutika, která se prostřednictvím zvířecích výkalů dostávají do půdy a odtud do vodního systému.

Dále má tento způsob zemědělství za úkol také zachování biologické diverzity, která je důležitá pro zachování fungujícího agroekosystému. Ekologičtí zemědělci hledají odrůdy, které jsou použitelné v lokálních půdních a klimatických podmínkách. Ekologický systém hospodaření je prospěšný jak po diverzitu rostlin, tak i živočichů. Jsou používány pestré oseední systémy a počet pěstovaných plodin a pestrá je i

diverzita travních porostů. Zvláštní důraz je kladen na chráněná území. Ekologické zemědělství hraje pozitivní roli v biodiverzitě, a to tím, že je zachována různorodost fauny a flóry na okrajích polí a v okolí, je zachována různorodost planě rostoucích druhů rostlin a živočichů na orné půdě i v trvalých travních porostech, rozmanité jsou pěstované plodiny, zároveň jsou chráněné volně žijící organismy, a to i tím, že nejsou používána lehce rozpustná minerální hnojiva a pesticidy.

Ekologické zemědělství vidím jako krok správným směrem ke zlepšování životního prostředí. Ve všech ohledech je šetrnější nejen k přírodě, ale i ke zvířatům, které v ní žijí.

Nevýhodou tohoto typu zemědělství je podstatně nižší produktivita, která je za současné spotřeby živočišných produktů nedostačující a také samozřejmě vyšší cena potravin, neboť ekologičtí zemědělci mají vyšší výdaje, které souvisejí s respektováním pravidel, která jsou pro biofarmáře stanovena.

### ***3.2 VEGETARIÁNSTVÍ A VEGANSTVÍ***

Jednou z možností, jak alespoň částečně vyřešit problematiku životního prostředí je přechod na vegetariánskou či veganskou stravu.

Vegetariánství je styl stravování, kdy člověk ze svého jídelníčku vyřadí maso a masné výrobky. Veganství je styl stravování, kdy lidé nekonzumují žádné výrobky živočišného původu, tedy kromě masa, ani vejce a mléko. Jejich stravování je čistě rostlinného původu (Mathieu, Dorard, 2016; Fraser, 2016).

Dle dostupných historických pramenů se dá předpokládat, že rostlinná strava byla pro člověka nejpřirozenější a až postupné změny životního prostředí a vývoj lidstva měnily návyky a stravování člověka. Už v Bibli se píše o potravě skládající se z rostlin. Prakticky celá doba Antiky byla spojena s vegetariánstvím, kdy mezi slavné osobnosti té doby nekonzumující maso patřili např. Seneca, Pythagoras, Platon, Sokrates atd. Ve středověku začalo vegetariánství upadat a jeho další rozvoj přišel až v renesanci. Vegetariánství, ani veganství tedy nejsou žádným novým objevem (Wisnievska-Roszkowska, 1990).

Mnoho lidí se stane vegetariány či vegany převážně z etických důvodů. Ale pro tento typ stravování existují i environmentální, sociální, náboženské, filozofické, ekonomické nebo zdravotní důvody (Fox, Ward, 2008). Někdo má důvod pouze jeden a někdo kombinaci výše uvedených.

Jak již bylo uvedeno výše, intenzivní živočišná zemědělská produkce je nešetrná k přírodním zdrojům a vyznačuje se obrovskou spotřebou vstupní energie. Zatímco přibližně 40 500 m<sup>2</sup> půdy využívané k pěstování sóji může uživit až 60 lidí, stejná plocha osázená plodinami určenými ke zkrmení dobyt看em užíví skrze živočišnou produkci pouze 2 lidí. Při produkci stravy založené na mase se ve srovnání s veganskou stravou spotřebuje až padesátkrát větší množství fosilních paliv (Wirsenius et al., 2010).

I když by přechod na vegetariánskou či čistě rostlinnou stravu měl pozitivní vliv na životní prostředí tím, že by prakticky zanikl průmyslový chov hospodářských zvířat, a tím i všechna negativa s ním spojená, nemyslím si, že je to z globálního hlediska možné. Lidstvo již bere maso a masné výrobky jako součást svého jídelníčku a život bez něj si velké množství z nás nedokáže představit. Možným řešením je spíše změna stravovacích návyků a konzumace masa v rozumné míře, kdy by snížením spotřeby masa a masných výrobků mohlo dojít k omezení průmyslového chovu hospodářských zvířat.

### ***3.3 DALŠÍ MOŽNOSTI SNÍŽENÍ NEGATIVNÍCH VLIVŮ PRŮMYSLVÉHO CHOVU HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ***

Dalších cest, jak všechny výše negativní dopady alespoň zmírnit, je mnoho. Důležité je zlepšit efektivitu zavlažovacích systémů a zavést ceny vody odrážející všechny skutečné náklady (FAO, 2006). FAO dále navrhuje vypracování systému finančních příspěvků na obnovu pastvin, aby bylo regulováno spásání citlivých oblastí a kontrolováno využívání pastvin (FAO, 2006). O možnostech, jak pomoci našemu životnímu prostředí od negativ, které produkuje hospodářský chov zvířat, se ale nemůže jen psát, ale lidé by měli i konat.



Další možností je mít své malé hospodářství, kde si člověk bude chovat zvířata pro svou potřebu a pěstovat si i sám potraviny. V minulosti byl domácí chov hospodářských zvířat běžný, poskytoval lidem nejen obživu, ale i tažnou sílu, dopravu, hnojivo apod.

## 4. ZÁVĚR

Průmyslový chov hospodářských zvířat je zajímavý fenomén, který ukazuje, jak si lidstvo zcela neefektivně vyrábí potravu a zároveň tím škodí sobě a přírodě kolem nás.

Na základě tempa růstu populace se dá předpokládat, že do roku 2020 vzroste celosvětová lidská populace na 7,7 miliard lidí. Přirozeně tedy vzroste i poptávka po živočišných výrobcích, a to velmi pravděpodobně povede i k růstu hospodářského chovu zvířat, který má obrovský negativní vliv na životní prostředí. Prioritou by se tedy mělo stát tento problém řešit.

Živočišná výroba je nejvíce dotovaný průmysl, což znamená, že jsme si neefektivitu vědomi, ale i přesto s tím nic neděláme. Bohužel se návrhy na omezení průmyslového chovu hospodářských zvířat netěší oblibě. Evropská unie i přes závazek omezovat emise skleníkových plynů stále subvencuje živočišnou výrobu, a to přímými dotacemi, skupováním nadbytků výroby, garantováním určité ceny nebo marketingovou činností (Holm, Jokkala, 2009). Nalézt vhodné řešení je v dnešní době, kdy poptávka po živočišných výrobcích neustále roste, velmi těžké.

Cílem mé práce bylo popsat negativní dopady hospodářského chovu zvířat na životní prostředí a jeho složky. Byly zde popsány negativní vlivy na ovzduší, globální oteplování, ohrožení deštných pralesů a zásob vod, negativní vliv na půdu a biodiverzitu.

Jako možné řešení se jeví přechod na ekologické zemědělství, které je environmentálně šetrné. Dalším řešením by bylo omezení spotřeby masa člověkem, kdy tímto krokem by lidstvo prospělo nejen životnímu prostředí, ale i sobě samému, protože nadměrná spotřeba masa není pro lidský organismus prospěšná.

V práci jsem zmínil i vegetariánství a veganství jako jednu z možností, která ale z globálního hlediska není uskutečnitelná. Vegetariánství i veganství je životní styl

lidí, kteří si ho vybrali zcela dobrovolně, ať už z etických, zdravotních, náboženských či jiných důvodů a nelze ho vnucovat všem.

Zmínil jsem i domácí chov hospodářských zvířat a pěstování rostlin pro svou vlastní potřebu, což by také mělo velký vliv na životní prostředí.

Vliv průmyslového chovu hospodářských zvířat je značný a jeho negativa jsou nám známa. Důležité je se zaměřit na snižování těchto negativ a snažit se podporovat environmentálně šetrnější postupy a přístupy k chovu hospodářských zvířat.

## ***PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ***

- BOUWMAN L., GOLDEWIJK K. K., VAN DER HOEK K. W. [eds], 2013: Exploring global changes in nitrogen and phosphorus cycles in agriculture induced by livestock production over the 1900-2050 period. *National Academy of Sciences* 110 (52): 20882 – 20887.
- BERGSTRÖM L, KIRCHMANN H, 2006: Leaching and crop uptake of nitrogen and phosphorus from pig slurry as affected by different application rates. *Journal of Environmental Quality* 35 (5): 1803 – 1811.
- BOSCH D. J., WOLFEB M. L., KNOWLTON K. F., 2005: Reducing Phosphorus Runoff from Dairy Farms. *Journal of Environmental Quality* 35 (3): 918 – 927.
- CAMPBELL T. C., CAMPBELL T. M., 2006: The China study: the most comprehensive study of nutrition ever conducted and the startling implications for diet, weight loss and long-term health. BenBella Books, Dallas, 417 s.
- DLOUHÁ J., DLOUHÝ J., MEZŘICKÝ V., 2006: Globalizace a globální problémy. Sborník textů k celouniverzitnímu kurzu „Globalizace a globální problémy 2005 – 2007“. Univerzita Karlova, Praha, 312 s, online: <http://www.kch.tul.cz/sedlbauer/globalizace.pdf>
- FAO, 2013: Global hunger down, but millions still chronically hungry. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, online: <http://www.fao.org/news/story/en/item/198105/icode/>
- FAO, 2006: Livestock a major threat to environment: Remedies urgently needed. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, online: <http://www.fao.org/Newsroom/en/news/2006/1000448/index.html>
- FOX N., WARD K., 2008: Health, ethics and environment: A qualitative study of vegetarian motivation. *Appetite* 50 (2-3): 422 – 429.
- FRASER G. E., 2016: The vegetarian advantage: Its potential for the health of our planet, our livestock, and our neighbors! *Forschende Komplementarmedizin* 23 (2): 66 – 68.
- GHOSH B., 2007: Trends and issues of livestock production systém. Gene-Tech Books, New Delhi, 286 s.
- GUSSOW J. D., 1994: Ecology and vegetarian considerations – Does environmental responsibility demand the elimination of livestock. *American Journal of Clinical Nutrition* 59 (5): 1110 – 1116.
- HOLDIER A. G., 2016: The Pig’s Squeak: Towards a Renewed Aesthetic Argument for Veganism. *Journal of Agricultural & Environmental Ethics* 29 (4): 631 – 642.

- HOLM J., JOKKALA T., 2009: Průmyslový chov zvířat a klima: jak EU dělá ze špatného ještě horší, Federativ AB, Stockholm, online: [http://www.meatclimate.org/sites/default/files/reports/meatclimate\\_czech.pdf](http://www.meatclimate.org/sites/default/files/reports/meatclimate_czech.pdf)
- HOUGHTON J., 1998: Globální oteplování. Academia, Praha, 228 s.
- IFOAM: Principles of Organic Agriculture, International Federation of Organic Agriculture Movements, Bonn, online: [http://www.ifoam.bio/sites/default/files/poa\\_english\\_web.pdf](http://www.ifoam.bio/sites/default/files/poa_english_web.pdf)
- JACQUES P. J., 2015: Are world fisheries a global panarchy? *Marine Policy* 53: 165 – 170.
- MALMROS H., 1950: The relation of nutrition to health: a statistical study of the effect of the war-time on arteriosclerosis, cardiosclerosis, tuberculosis and diabetes. *Acta Scandinavica Supplementum* 246: 137 – 153.
- MARTINEZ J. L., DABERT P., BARRINGTON S., BURTON C., 2009: Livestock waste treatment systems for environmental quality, food safety and sustainability. *Bioresource Technology* 100 (22): 5527 -5536.
- MATHIEU S., DORARD G., 2016: Vegetarianism and Veganism Lifestyle: Motivation and Psychological Dimensions Associated with Selective Diet. *Presse Medicale* 45 (9): 726 – 733.
- MAWDSLEY J. L., BARDGETT R. D., MERRY R. J. [eds], 1995: Pathogens in livestock waste, their potential for movement through soil and environmental pollution. *Applied Soil Ecology* 2 (1): 1 – 15.
- MCNEELY, J., 2009: Ind defence of the Red List. *New Scientist* 202 (2702): 20
- MEIER M. S., STOESSEL F., JUNGBLUTH N. et al., 2015: Environmental impacts of organic and conventional agricultural products - are the differences captured by life cycle assessment? *Journal of Environmental Management* 149: 193 – 208.
- NIGGLI U., ANDRES CH., WILLER H., WILLER B., BRIAN P., 2017: A Global Vision and Strategy for Organic Farming Research – Condensed Version. Technology Innovation Platform of IFOAM – Organics International, Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, Switzerland.
- PAVLÍČKOVÁ H., REDAKCE VEGAN.CZ: Vegetariánství a veganství napříč kulturami a dějinami. Online: <http://www.vegan.cz/clanky/53-vegetarianstvi-a-veganstvi-napric-kulturami-a-dejinami>
- PELLETIER N., TYEDMERS P., 2010: Forecasting potential global environment costs of livestock production. *National Academy of Sciences* 107 (43): 18371 – 18374.

- PRÜSS-ÜSTÜN A., CORVALÁN C., 2006: Preventing disease through healthy environments: towards an estimate of the environmental burden of disease. World Health Organisation, Geneva, 104 s.
- RADON K. [eds], 2004: Livestock odours and quality of life of neighbouring residents. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 11 (1): 59 – 62.
- RODALE INSTITUTE: The Farming systems Trial. Rodale Institute, Kutztown, online: <https://rodaleinstitute.org/assets/FSTbookletFINAL.pdf>
- STEINFELD H., GERBER P., WASSENAAR T. [eds], 2006: Livestock's long shadow: environmental issues and options. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 390 s.
- STEINFELD H., GERBER P., 2010: Livestock production and the global environment: Consume less or produce better?. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (43): 18237 – 18238.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2002: Global environment outlook 3: past, present and future perspectives. Earthscan, UNEP, London.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2006: Ecosystems and biodiversity in deep waters and high seas. IUCN, Switzerland, 58 s.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2016: The Emissions Gap Report. UNEP, Kenya, 86 s.
- WATHES C. M., HOLDEN M. R., SNEATH R. W. [eds], 1997: Concentrations and emission rates of aerial ammonia, nitrous oxide, methane, carbon dioxide, dust and endotoxin in UK broiler and layer houses. *British Poultry Science* 38 (1): 14 – 28.
- WORLD BANK, 1992: World Development Report: Development and the Environment. Oxford University Press, Oxford, 320 s.
- WHO, FAO, 2003: Diet, Nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. World Health Organisation, Geneva, 149 s.
- WIRSENIUS S., AZAR CH., BERNDES G., 2010: How much land is needed for global food production under scenarios of dietary changes and livestock productivity increase in 2030. *Agricultural Systems* 103 (9): 621 – 638.
- WISNIEVSKA-ROSZKOWSKA, K, 1990: Vegetariánství. Osvětová agentura Salva, Brno, 79s.
- ZHOU S., SMITH A. D. M., KNUDSEN E. E., 2015: Ending overfishing while catching more fish. *Fish and Fisheries* 16 (4): 716 – 722.

### ***SEZNAM OBRÁZKŮ***

Obr. 1 Vývoj světové produkce masa

Obr. 2 Znázornění aspektu životního prostředí ve vztahu k intenzivní živočišné výrobě

Obr. 3 Výskyt tropických lesů na Zemi

### ***SEZNAM TABULEK***

Tab. 1 Emise do ovzduší ze systému intenzivního chovu hospodářských zvířat

### ***SEZNAM GRAFŮ***

Graf 1 Spotřeba vody na výrobu 1 kg výrobku