

Dopady produkce a spotřeby masa a masných výrobků na životní prostředí

Martina Hlavničková

Bakalářská práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav environmentální bezpečnosti
akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martina Hlavničková**
Osobní číslo: **L13362**
Studijní program: **B3953 Bezpečnost společnosti**
Studijní obor: **Řízení environmentálních rizik**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Dopady produkce a spotřeby masa a masných výrobků na životní prostředí**

Zásady pro vypracování:

1. Teoretické vymezení produkce, zpracování a spotřeby masa.
2. Vymezení ekologických dopadů při produkci a zpracování masa.
3. Ekologické dopady při balení, distribuci a spotřebě masa.
4. Likvidace a zpracování odpadů ve vybraných podnicích.
5. Zhodnocení získaných poznatků, formulace závěrů a doporučení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] PIPEK, Petr. Základy technologie masa. Vyd. 1. Vyškov: Vysoká vojenská škola pozemního vojska, 1998, 104 s. ISBN 8072310100.

[2] FRANCIS, FREDERICK J. Wiley Encyclopedia of Food Science and Technology (2nd Edition). John Wiley & Sons. 1999, 2816 pp., ISBN 978-0-471-19285-5.

[3] Zákon č. 185/2001 sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Pavel Valášek, CSc.

Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání bakalářské práce:

5. února 2016

Termín odevzdání bakalářské práce:

9. května 2016

V Uherském Hradišti dne 22. února 2016



doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.
děkan



doc. Ing. Pavel Valášek, CSc.
ředitel

Prohlašuji, že

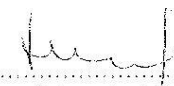
- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo bakalářskou prací nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen v případě, že tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Uherském Hradišti

3.5.2016


.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tématem bakalářské práce jsou dopady produkce a spotřeby masa a masných výrobků na životní prostředí. Její teoretická část je zaměřena na vymezení základních pojmů týkajících se masného průmyslu, vymezení environmentálních dopadů na jednotlivé složky životního prostředí – vodu, půdu, ovzduší a biodiverzitu. Dále jsou charakterizovány alternativní způsoby stravování, a sice vegetariánství a veganství. Praktická část naplňuje cíl bakalářské práce, analýzu dopadů produkce a spotřeby masa a masných výrobků v České Republice na životní prostředí.

Klíčová slova: maso, masná výroba, spotřeba masa, hospodářská zvířata, životní prostředí, voda, půda, ovzduší, biodiverzita, znečištění, odpad, udržitelnost, vegetariánství, veganství

ABSTRACT

The subject of this bachelor thesis is a meat production and consumption impacts on the environment. The theoretical part is focused on definitions of a meat industry, Analysis of environmental impacts on all components of environment – water, soil, air and biodiversity. There are also characteristics of alternative ways of nutrition, namely vegetarianism and veganism. The practical part fulfills the goal of this bachelor thesis, analysis of the meat production and consumption impacts on the environment in the Czech Republic.

Keywords: meat, meat production, meat consumption, livestock, environment, water, soil, air, biodiversity, pollution, waste, sustainability, vegetarianism, veganism

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce doc. Ing. Pavlu Valáškoví, CSc. za jeho cenné rady při konzultacích, jeho času, který mi věnoval, a především za jeho trpělivost. Velice si vážím také poskytnutí informací z firmy Drumas s.r.o. v Hluku, prodejny Hruška v Čeladné a supermarketu Billa v Uherském Hradišti. Velký dík patří také Lence Hlavničkové, Janu Vaňkovi a Ivanu Lipovskému.

OBSAH

ÚVOD	9
I I. TEORETICKÁ ČÁST	10
1 VYMEZENÍ POJMU MASO, JEHO PRODUKCE, ZPRACOVÁNÍ A SPOTŘEBA	11
1.1 DEFINICE MASA	11
1.1.1 Složení masa.....	11
1.2 PRODUKCE MASA	12
1.3 ZPRACOVÁNÍ MASA	12
1.3.1 Výrobní fáze v masném průmyslu	13
1.3.2 Balení masa	14
1.4 SPOTŘEBA MASA	15
2 DOPADY PRODUKCE A SPOTŘEBY MASA NA JEDNOTLIVÉ SLOŽKY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	17
2.1 VODA	17
2.2 PŮDA.....	18
2.3 OVZDUŠÍ	20
2.4 BIODIVERZITA	22
2.5 OBALOVÝ ODPAD	23
3 ALTERNATIVNÍ VÝŽIVOVÉ SMĚRY	24
3.1 VEGETARIÁNSTVÍ.....	24
3.2 VEGANSTVÍ	25
II II. PRAKTICKÁ ČÁST	26
4 METODIKA PRÁCE	27
4.1 CÍL PRÁCE	27
4.2 METODY VYUŽITÉ PŘI ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	27
5 PRODUKCE A SPOTŘEBA MASA V ČESKÉ REPUBLICĚ A JEJICH DOPADY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	28
5.1 SPOTŘEBA MASA V ČESKÉ REPUBLICĚ	28
5.1.1 Dovoz masa do České Republiky	28
5.1.2 Spotřeba masa v České Republice	29
5.2 PRODUKCE MASA V ČESKÉ REPUBLICĚ	30
5.2.1 Výkrm hospodářských zvířat	33
5.2.2 Dovoz a vývoz krmiv	34
5.2.3 Použití hnojiv pro produkci zemědělských plodin.....	36
5.2.4 Příklady malých firem produkujících maso	37
5.2.5 Příklad firmy zpracovávající maso a masné výrobky	38
5.2.6 Další dopady produkce masa na životní prostředí	41
5.3 PRODEJ MASA A MASNÝCH VÝROBKŮ	42
5.3.1 Prodej masa a masných výrobků z firmy Drumas s.r.o.....	42
5.3.2 Prodej masa a masných výrobků v supermarketu Billa	44
5.3.3 Prodej masa a masných výrobků v malém podniku.....	45
5.3.4 Srovnání prodeje masa v supermarketu a v malém podniku.....	46

5.4	ODPADY Z PRODEJE MASA A MASNÝCH VÝROBKŮ	46
5.4.1	Podíl obalů na balené maso	46
5.4.2	Odpis masných výrobků v supermarketech	49
5.4.3	Odpis masa a masných výrobků v malém podniku.....	50
5.5	RYBOLOV V ČESKÉ REPUBLICE	50
5.5.1	Dovoz ryb do České republiky.....	52
5.6	REKAPITULACE	54
	ZÁVĚR	56
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	58
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	64
	SEZNAM OBRÁZKŮ	65
	SEZNAM TABULEK.....	66
	SEZNAM PŘÍLOH.....	68

ÚVOD

Produkce, zpracování a spotřeba masa a masných výrobků představuje v současné době značnou zátěž pro životní prostředí. Zatímco dříve bylo maso spíše svátečním, výjimečným pokrmem, v současnosti je v mnoha částech světa považováno za hlavní složku potravy a na talířích se objevuje denně.

Nadměrný chov dobytka po celém světě částečně zapříčiňuje degradaci půdy, znečištění vody a ovzduší. Životní prostředí zatěžuje také obrovské množství obalů k uskladnění, přepravě a prodeji masa a masných výrobků. Ekologickou katastrofu by mohlo způsobit nadměrné odlesňování pralesů potřebné k rozšíření zemědělských ploch, což vede ke ztrátě biodiverzity. K environmentálním rizikům se připojují globální problémy, na jedné straně je možné pozorovat mrhání jídlem nejvyššími vrstvami společnosti, na straně druhé se svět potýká s chudobou a hladem. Nadměrná konzumace masa může způsobovat některé civilizační choroby.

Teoretická část této bakalářské práce se bude zabývat vymezením a rozebráním pojmů maso, jeho produkce (tedy chov hospodářských zvířat), zdroje masa, zpracování a spotřeba masa. Zaměřena bude především na výše zmíněné dopady na jednotlivé složky životního prostředí (vodu, půdu, ovzduší a biodiverzitu). Také budou zmíněny alternativní způsoby stravování – vegetariánství a veganství – v nichž je maso nahrazeno rostlinnou potravou.

V praktické části se pokusím naplnit stanovený cíl bakalářské práce. Cílem této práce je analýza a zhodnocení dopadů produkce, zpracování a spotřeby masa a masných výrobků v České Republice na životní prostředí. V praktické části práce bude určena spotřeba masa, množství vyprodukovaného masa, množství vyprodukovaných krmiv, potřebná výměra půdy a spotřeba hnojiv. Dále množství odpadů, které pocházejí z podniků produkujících a zpracovávajících maso, a podíl obalového odpadu na maso a masné výrobky.

Vzhledem k obsáhlosti tohoto tématu je práce zaměřena pouze na dopady konzumace masa a masných výrobků na životní prostředí, nikoli na srovnání dopadů stravy živočišného a rostlinného původu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYMEZENÍ POJMU MASO, JEHO PRODUKCE, ZPRACOVÁNÍ A SPOTŘEBA

1.1 Definice masa

Jako maso by se dala jednoduše označit jedlá část těla zvířete. Přesněji, podle Pipka, je maso definováno jako „*všechny části těl živočichů, včetně ryb a bezobratlých, v čerstvém nebo upraveném stavu, které se hodí k lidské výživě. ... V užším slova smyslu se masem rozumí jen kosterní svalovina, a to buď samotná svalová tkáň, nebo svalová tkáň včetně vmezeřeného tuku, cév, nervů, vazivových a jiných částí.*“ [1, str. 2]

1.1.1 Složení masa

Maso je tvořeno buňkami uspořádaných do tkání. Podle toho, jakou funkci v těle buňky plní, rozlišujeme 5 základních druhů tkání: epitel, nervová tkáň, pojivá tkáň, svalová tkáň a tkáňové tekutiny. Maso v užším slova smyslu je vlastně svalová tkáň, protože tvoří převážnou část masa. Chceme-li však charakterizovat jatečně opracovaný kus masa, kromě svalové tkáně obsahuje maso i tkáň tukovou, kosti, vaziva či chrupavky. Jatečně opracovaný kus je zbaven většinou pouze vnitřností, krve, kůže (včetně jejích částí a derivátů jako je peří, chlupy nebo vlna), často také hlavy a částí končetin [1, 2].

Chemické složení masa je různé a odvíjí se od řady faktorů – plemeno, pohlaví a věk zvířete, podávané krmivo, způsob života (divoká zvěř má zpravidla ve svém těle nižší obsah tuku). Tuk má v mase význam zejména pro chuť, jelikož je nosičem některých aromatických látek. Mezi lipidy typické pro živočišnou tkáň patří cholesterol. Sacharidy, patřící do skupiny extraktivních látek, jsou v živočišné tkáni obsaženy pouze málo, významným je glykogen. Kromě sacharidů patří do této skupiny látek extrahovatelných vodou aminokyseliny a některé peptidy, a organické fosfáty (nukleotidy a nukleové kyseliny), které jsou přenašeči energie. Významnou složkou masa jsou bílkoviny obsahující všech 20 základních druhů aminokyselin a některé jejich deriváty. Přibližně 1 % hmotnosti masa tvoří minerální látky, maso je rovněž zdrojem vitamínů, zejména skupiny B [1– 3].

1.2 Produkce masa

Produkcí masa se rozumí chov dobytka určeného pro porážku, a tedy k následné konzumaci či dalšímu zpracování.

Největším zdrojem masa jsou domestikovaná zvířata, která jsou chována za účelem získávání produktů z nich (vejce, mléko, vlna), a následně i jejich masa. Nejvýznamnější skupinou domácích zvířat je skot, tedy hovězí dobytek, dále prasata, v menší míře se pro jatečné účely chovají ovce, kozy a koně. Mezi drůbeží, tedy domestikovaným ptactvem, je nejrozšířenější kur domácí. V menší míře bývá zdrojem masa lovná zvěř, a to zejména v rozvojových zemích. V zemích vyspělejších má maso z volně žijících divokých zvířat pouze obohatit sortiment pultů s masem a masnými výrobky [1, 2, 4].

Základním způsobem získávání masa je rybolov. Vedle domestikovaných zvířat jsou ryby druhým nejvýznamnějším zdrojem masa, mimo jiné ve snaze konzumovat maso s nižším obsahem tuku. Během jednoho roku je po celém světě vyloveno přibližně 100 milionů tun ryb, z čehož více než 2/3 slouží k lidské výživě. Sladkovodní ryby jsou uměle vysazovány do řek nebo se chovají v rybnících, odkud se loví periodicky jednou ročně. V největší míře se jedná o kapry, štiky, candáty, pstruhy či úhoře. V Rusku má význam zejména jeseter a vyza, z nichž je kromě masa získáván i kaviár. Z ryb mořských je nejvíce loven tuňák, losos, sardinky, sledi, tresky, makrely, aj. Mořské ryby mohou být také vysazovány uměle, stejně jako další vodní živočichové (korýši) [1, 2].

1.3 Zpracování masa

Způsoby chovu a přeprava zvířat na jatka jsou pro zvířata stresující a to se může projevit i na kvalitě masa. Může vzniknout maso s odchylkami na kvalitě, které se označuje jako PSE nebo DFD. PSE maso je bledé, měkké a vodnaté a došlo u něj k částečné denaturaci bílkovin díky rychlému poklesu pH. Maso DFD je tmavé, tuhé a suché, a tato odchylka může být způsobena vyčerpáním zvířete nebo rychle probíhající glykolýzou a vyčerpáním zásoby glykogenu. Aby se zvířata uklidnila, a došlo tak k obnově zásoby glykogenu ve svalech, jsou zvířata před porážkou obvykle na nějakou dobu (2 - 3 hodiny) ustájena. Ustájení by však nemělo trvat ani déle – za prvé dochází k soubojům v nově utvořených skupinách

zvířat, což je zneklidňuje, a za druhé by zvířata vyhladověla, což by vedlo ke ztrátě na hmotnosti. Výjimkou je drůbež, která je porážena ihned po přivezení, jinak musí být dokrmována [1, 2, 4].

Nejen chov a způsoby přepravy, ale i samotné zabíjení zvířat je stejně významným procesem rozhodujícím o následné kvalitě masa. Během této činnosti je třeba dbát na zásady welfare zvířat, tedy brát v potaz psychické i fyziologické nároky zvířat, a nepřipustit jejich týrání [1, 4].

1.3.1 Výrobní fáze v masném průmyslu

Rozlišují se tři výrobní fáze v masném průmyslu. První fází je jatečné opracování, druhou je bourání masa a třetí fází je masná výroba.

1. *Jatečné opracování*

Jatečné opracování začíná příhonem zvířat na porážku. Bezprostředně před porážkou je zvíře očištěno vodou. Následuje omračování, které je dle zákona povinné a může být provedeno mechanicky (nejstarší způsob, dojde k bezvědomí otřesem či poškozením mozku), elektrickým proudem (nejvhodnější a nejrychlejší způsob omráčení) nebo chemicky (použití anestetik, tento způsob je nejhumánnější, avšak ekonomicky nevýhodný). Dále dochází k vykruvení, a v této fázi zároveň k usmrcení zvířete. Následuje opracování povrchu těla (odštětínování či šhubání, stažení z kůže), vyjmutí vnitřních orgánů, pùlení, veterinární prohlídka a konečná úprava (úprava vzhledu masa, odřezání znečištěných či nežádoucích částí a oplach pitnou vodou) [1, 4].

2. *Bourání masa*

„*Bouráním se rozumí dělení jatečně opracovaných těl na jednotlivé menší části (obvykle anatomické celky) a jejich další úprava,....*“ [1, str. 51] Takto rozdělené maso je určeno buď přímo pro spotřebitele, nebo je surovinou v další fázi - masné výrobě. Účelem bourání masa je jeho rozdělení dle jakosti, dle velikosti, k dalším úpravám a odstranění nepoživatelných částí. Dle dalšího použití rozlišujeme bourání masa pro výsek (určeno pro spotřebitele - expedice do malospotřebitelské tržní sítě, zásobování stravovacích zařízení), jako surovina pro masnou výrobu, nebo pro chladírenské či dlouhodobé mrazírenské skladování [1, 2].

3. *Masná výroba*

Z jednotlivých částí masa se v této fázi zpracovávají masné výrobky – salámy, klobásy, párky, masové konzervy, paštiky, a to za pomoci konzervace (použití přídatných látek, tepelného opracování, uzení, sušení, solení). V minulosti vznikla masná výroba mimo jiné proto, aby se zužitkovaly kousky masa, které již nenašly jiné využití [1, 2, 5].

Většina aromatických a chuťových látek je rozpustná v tucích, proto mají některé masné výrobky vysoký podíl tuku, a dále také soli, což bývá ze zdravotního hlediska často kritizováno. Masné výrobky mají své specifické označení názvem skupiny podle požadavků na složení, fyzikálních a chemických znaků [1, 4].

1.3.2 **Balení masa**

Určitý podíl masa vybouraného pro výsek (viz podkapitola 1.3.1) je balen do balíčků určených pro samoobslužný prodej. Další možností jsou hromadná balení velkospotřebitelům. Balení masa je nutné k hygienické ochraně a udržení jakosti masa během jeho přepravy, skladování a prodeje [1, 2].

Maso podléhá zkáze díky vnější mikrobiální kontaminaci. Ve svalech a krvi zdravých zvířat nejsou mikroby normálně přítomny. Jsou běžné jen v mase vepřovém nebo u slabých a strádajících zvířat. Maso bývá infikováno mikroby většinou teprve během porážky. Již při jatečném opracování by se mělo postupovat tak, aby docházelo k co nejmenší kontaminaci masa. Uchování masa může prodloužit včasná inhibice mikroflóry. Pro povrchovou ochranu masa se běžně používají antibiotika či fytoncidy, ať už ve formě roztoku, kterým je maso pokryto, anebo přidáním do ledové krusty na zmrazeném mase [1, 5 – 7].

Maso a masné výrobky nalezneme v obchodech baleny nejčastěji do plastových obalů. Používají se ale také konzervové plechovky z oceli či hliníku, s chromovaným nebo zinkovým povrchem. Konzervy jsou založeny na principu abiózy – tepelné inaktivaci mikroorganismů. Použít se dají také polokonzervy, u kterých se využívá pasterace. Některé masné a rybí výrobky se prodávají ve skleněných konzervových obalech [4, 7].

Pro každý druh masa či masného výrobku se používá jiný obalový materiál (příloha P I.). Pro balení čerstvých vodnatých potravin, tedy i masa a některých masných výrobků, se uplatňují většinou plastové fólie, například měkčená PVC fólie, která díky svému změkčení disponuje velkou propustností pro vodní páry, kyslík a oxid uhličitý. Potravinové materiály mají na obalový materiál různé požadavky, které uvádí tabulka v příloze P II [2, 7].

Obalový odpad můžeme rozlišit na odpad z přepravních obalů a odpad ze spotřebitelských obalů, který má ovšem větší rozptyl než první skupina. Obalový odpad představuje jeden z vážných dopadů na životní prostředí a postihuje téměř všechny jeho složky. Obaly se samozřejmě netýkají pouze masa a masných výrobků, ale i ostatních potravin, avšak některé potraviny (ovoce, zelenina, luštěniny, obiloviny, pečivo) není zcela nutné balit do plastových obalů, ale například lze využít ekologicky šetrnějších obalů papírových. Konkrétním dopadům těchto odpadů na životní prostředí je věnována kapitola 2.5 [7].

1.4 Spotřeba masa

Spotřeba masa převážně stoupá, i když v každé části světa jinou rychlostí. V Evropě a USA v 21. století spotřeba masa roste pomalu nebo dokonce stagnuje, v České Republice spíše klesá, což zobrazuje graf v příloze P III). Naproti tomu Asie zaznamenává prudký nárůst spotřeby masa. I přesto, že v Indii se konzumace masa zdržuje okolo 300 milionů lidí, rozvíjející se ekonomika v poslední době dovoluje přibližně 2 miliardám lidí zejména z Číny a Indie stravovat se „západním stylem“ [8, 12, 13].

Podle údajů Organizace pro výživu a zemědělství (dále FAO) bylo v roce 1985 po celém světě spotřebováno 150 milionů tun masa (bez ryb). Průměrná spotřeba masa na jednoho obyvatele naší planety je 35 kg za rok. V posledních 60 letech se spotřeba masa zpětinásobila. Příčinou je výhodná ekonomika produkce, zejména u drůbežního a vepřového masa. Naopak u hovězího masa jsou náklady na jeho produkci vyšší, protože je produkce vázána na půdu a je prostorově náročnější. Od toho se odvíjí v poměru k jakosti ne příliš příznivá cena [4].

Obrovská spotřeba masa by mohla v následujících desetiletích vést k nedostatku lidské potravy. Důvodem je zejména vysoká spotřeba vody, které

brzy nebude dostatek na produkci masa v současném množství. V současnosti ve světě hladoví 1 miliarda lidí a v Evropské unii se vyhodí přibližně 40 % potravin. Čím více lidí žije ekonomicky lépe, tím větší je jejich poptávka po mase, a tím hrozí, že většina orné půdy bude využita k pěstování toho, do čeho budou lidé ochotni investovat – tedy krmiv pro zvířata, namísto plodin určených k přímé lidské konzumaci [4, 9].

Zatímco dříve bylo maso spíše svátečním, výjimečným pokrmem, v současnosti je v mnoha částech světa považováno za hlavní složku potravy a na talířích se objevuje denně. Díky obrovské poptávce po mase se firmy snaží vyrábět větší množství, efektivněji a levněji. Proto vznikly velkochovy, kde je více zvířat pohromadě na menším prostoru, rodí se, rostou a následně jsou poráženy obrovskou rychlostí. Globalizace masného průmyslu staví továrny na maso, vlády některých států totiž dotují chovy s velkými výnosy. To ohrožuje malochovatele, rybáře, pastevce, kteří postupně přicházejí o svou práci, jelikož lidé nakupují raději levné maso v supermarketech. Velkochovy i jatka jsou ale zároveň mnohem zranitelnější než menší farmy, mezi tolika zvířaty v malém prostoru se totiž snáze a rychleji mohou šířit patogeny [13].

Nadměrná konzumace masa může mít také zdravotní následky pro člověka (viz kapitola 3.1).

2 DOPADY PRODUKCE A SPOTŘEBY MASA NA JEDNOTLIVÉ SLOŽKY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Produkce, zpracování i spotřeba masa mají zásadní dopady na životní prostředí. Přestože jsou v této kapitole rozděleny dopady na životní prostředí na jeho jednotlivé složky, mnohdy jsou tyto složky vzájemně propojeny.

2.1 Voda

Voda se zejména v některých částech světa pomalu stává nedostatkovým „zbožím“, proto je k podivu, jakým způsobem se vodou plýtvá.

V současné době je zemědělství označováno za největšího spotřebitele vody na světě. Živočišné produkty jsou náročnější na spotřebu vody, a to až desetkrát. Spotřeba pitné vody roste dvakrát rychleji než počet obyvatel této planety. Předpokládá se, že při současném tempu spotřeby vody (zejména v souvislosti se spotřebou masa) nebude na Zemi dostatek vody pro pěstování potravin už v roce 2050 [10, 12, 13].

Že je živočišná výroba na spotřebu vody náročnější než rostlinná, není proto, že by zvířata tolik pila. Zemědělství je největším spotřebitelem dostupné sladké vody (70 %) na Zemi a třetinového množství této vody je potřeba k živočišné výrobě, konkrétně k vypěstování krmiv pro zvířata. Pokud bychom vypěstované plodiny konzumovali přímo, spotřeba vody by byla menší, protože ze zvířat získáváme mnohem méně kilogramů potravy. Tento problém prostorové náročnosti živočišné produkce je popsán v kapitole 2.2 [10 – 13, 15].

„Podle studie Světového fondu pro ochranu přírody (WWF) se na výrobu kilogramu hovězího využije 15 tisíc litrů (15,5 kubických metrů) vody.“ [13, str. 28] Dle statistiky FAO vyžaduje výroba jednoho tisíce kalorií v obilovinách půl kubíku vody, k vyprodukování stejného množství kalorií v mase je potřeba čtyř kubíků vody. Taková voda se dá označit jako virtuální voda, tento pojem poprvé použil geograf Tony Allan. Jinými slovy je to také voda, které bylo zapotřebí k výrobě a zpracování konečných produktů [10, 13, 15].

Nejedná se pouze o spotřebu vody, ale také o její znečišťování. Voda, zejména podzemní, je znečišťována sloučeninami těžkých kovů a organických látek obsažených v pesticidech používaných v zemědělství. V řekách a jezerech se

vyskytuje čím dál větší množství rozpuštěných látek, zejména dusíku a fosforu z nadměrného množství hnojiv užívaných v zemědělství, které prosakují půdou do podzemních i povrchových vod, a mohou způsobovat eutrofizaci. Ta je způsobena vysokou koncentrací sloučenin dusíku a fosforu ve vodách. Dochází k nepřiměřenému růstu fytoplanktonu, vodních řas a sinic, díky nimž vznikají tzv. mrtvé zóny, kde ryby ani mnozí další vodní živočichové nepřežijí. Fytoplankton a odumřelé řasy a sinice totiž spotřebovávají kyslík obsažený ve vodě. Dochází také ke zhoršení kvality vody. Pitná voda je také využívána k oplachování masa při jatečném opracování. Dalším zdrojem znečištění vody jsou zbytky antibiotik z odpadů velkochovů [1, 10, 13].

Nejen chov hospodářských zvířat, ale také rybolov je s rostoucí populací intenzivnější a zásoby ryb tak mohou být ohroženy. Řešením je chov ryb a vodních živočichů, ať už sladkovodních či mořských, ať už v umělých nádržích či v přirozeném prostředí (řeky, moře, jezera). I tohle řešení s sebou však nese negativní dopady – chov lososů v Kanadě a v Norsku ve velké míře zapříčiňuje znečištění pobřežních vod či rozptýlení nebezpečných látek (antibiotika, hormony) ohrožující ostatní organismy ve vodách. Celé ekosystémy mohou být měněny nebo dokonce zničeny. Totéž se odehrává na pobřežích asijských států, která byla přeměněna na farmy s umělými nádržemi chovající krevety [10].

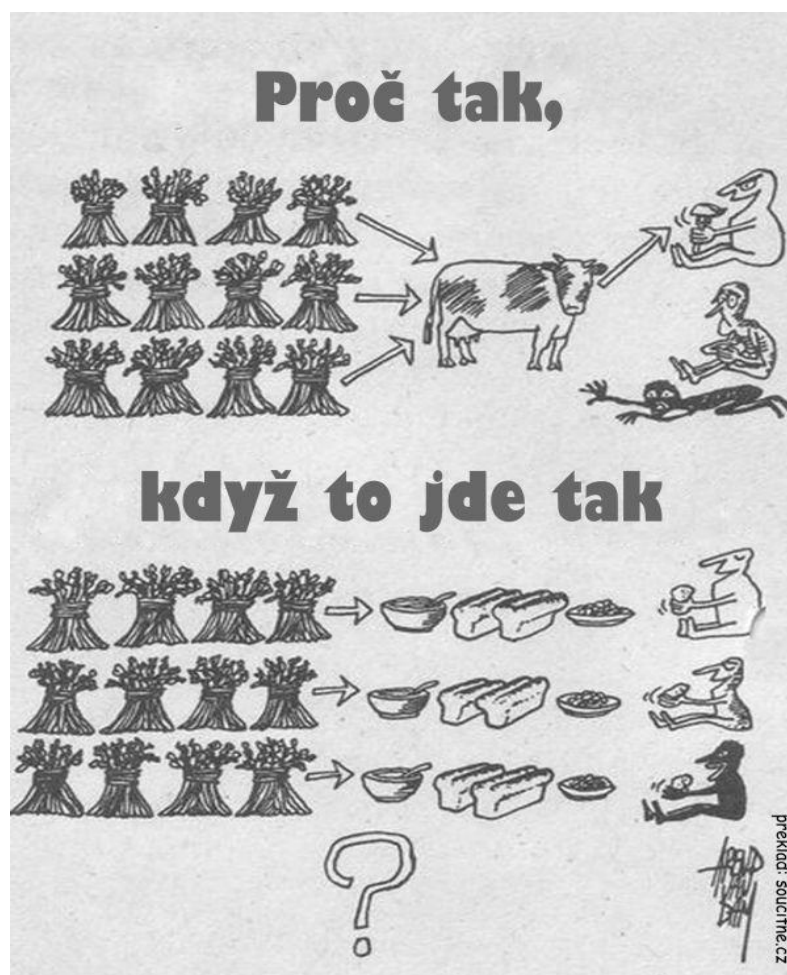
2.2 Půda

Půda je nejsvrchnější vrstvou zemské kůry a je zpravidla pokryta vegetací. Jedním z problémů, se kterým se úrodná půda může setkat, je desertifikace – tedy její přeměna na neúrodnou vyschlou poušť. Desertifikaci způsobuje kombinace nadměrného využívání zemědělských ploch (především nadměrný chov dobytka, odlesňování) a přirozených faktorů (výskyt suchých období) [10].

Dalšími environmentálními dopady jsou zejména půdní eroze, především vodní, v menší míře eroze větrné. Vodní eroze jsou způsobeny zejména odlesňováním, dále nadměrnou pastvou a nevhodnými postupy kultivace. Půdy jsou ohroženy také chemickou degradací (zasolování), s tím související ztrátou humusu a živin, dochází k devastaci půdních organismů, okyselování půd (viz kapitola 2.3) a v neposlední řadě je půda znečišťována cizorodými látkami. Ty se do půdy do-

stávají při používání pesticidů a zemědělských hnojiv nebo atmosférickou depozicí [10].

Prostorová náročnost živočišné produkce má nejen environmentální důsledky, ale i hlad a chudobu. V některých částech světa chybí milionům lidí dostatek potravy, další miliardy lidí přijímají potravu nevyváženou a chudou zejména na proteiny. Místo toho, aby se konkrétní množství půdy využilo k pěstování plodin s vysokým obsahem proteinu (fazole, hrách), využívá se tento prostor raději k vypěstování krmné sóji, kukuřice, čiroku nebo zrní, aby se z těchto plodin nakrmila hospodářská zvířata. Faktem bohužel zůstává, že ze zvířat získáme mnohem méně kilogramů potravy, než kdybychom konzumovali vypěstované plodiny přímo [10 – 12].



Obrázek 1: Skutečná cena masa [12]

Podle Singera, (1975) získá člověk pouze půl kilogramu živočišného proteinu z jedenácti kilogramů rostlinného proteinu, které bylo potřeba k vykrmení telete. „Získáme tak zpátky méně než pět procent z toho, co jsme vložili.“ [11, str. 174]

Hlavními dodavateli krmiv pro dobytek do Evropy jsou Jižní Amerika (Argentina a Brazílie) v případě sóji, a USA v případě kukuřice. Také Česká Republika si nechává dovážet přibližně půl milionu tuny sóji ročně, ne však proto, že by české obyvatelstvo konzumovalo tolik sójového masa. Naopak, sója z Jižní Ameriky je hlavní potravou pro evropská hospodářská zvířata [12 – 14, 16].

Obrovským problémem je již zmíněné odlesňování. Nejenže lesy chrání půdu před erozí, ale mají vliv také na ovzduší (viz kapitola 2.3). Pěstování krmné sóji je důvodem pro odlesňování Amazonského pralesa. Zelená džungle se postupně mění na obyčejný travnatý porost či plantáž se sójou. Podle satelitních snímků ze studie INPE spásá dobytek 62,2 % odlesněné půdy, pouze 4,9 % odlesněné půdy je kultivováno a zbylých 21 % pokrývá druhotný prales. Kácení Amazonského pralesa je ekonomicky výhodné, protože náklady na přeměnu lesa na pastviny pokryje zisk z prodaného dřeva. Brazilská vláda navíc dotuje velká stáda a pastviny s velkým výnosem. Sójové plantáže ohrožují v Brazílii kromě Amazonie také druhově nejbohatší savanu na světě zvanou Cerrado [10, 13, 14, 16, 17].

Na pěstování krmiv pro hospodářská zvířata je potřeba většího množství hnojiv než na pěstování rostlinné potravy pro lidi. Nadměrné užívání hnojiv v zemědělství, ať už umělých či přírodních (močůvky a hnoje), postihuje zejména vodu a ovzduší. Pro půdu nebezpečný může být i odpad v podobě chlévské mrvy, který obsahuje insekticidy nebo antibiotika podávaná zvířatům, aby neonemocněla ani v nevyhovujících podmínkách [12].

2.3 Ovzduší

Produkce masa má vliv také na znečištění ovzduší. Chov hospodářských zvířat po celém světě produkuje 18 % emisí skleníkových plynů [17].

Skleníkové plyny, které ohrožují globální životodárné systémy a přispívají ke změně klimatu, pocházejí z mnoha zdrojů. Jedním ze zdrojů je produkce masa. Ze zemědělství pochází přibližně 22 % skleníkových plynů, přičemž 80 % z toho

vzniká během živočišné výroby, což je asi sedmina celosvětové produkce skleníkových plynů [10, 13, 16].

Při orání půdy se humus rozkládá a uvolňuje velké množství oxidu uhličitého (CO_2), přičemž nejvíce poškozuje klima orání již vysušené rašeliništní půdy. Největším problémem je však nadměrné používání dusíkatých hnojiv, hnoje a močůvky. Rostliny nemohou takové množství živin vstřebat a oxid dusný (N_2O) vyprchává do atmosféry, nebo v podobě dusičnanů znečišťuje podzemní vody. Při chovu dobytka a rozkladem dusíkatých látek v půdě vzniká další sloučenina dusíku - amoniak (čpavek, NH_3) Ten je mimo jiné příčinou eutrofizace vod [10, 13].

Problémem je také kácení deštných pralesů kvůli pěstování sóji. Odlesňování v tropických oblastech totiž výrazně přispívá k emisím skleníkových plynů, a rovněž pole se sójovými boby, které lesy nahrazují, uvolňují skleníkové plyny do ovzduší [10, 13].

Dalším nebezpečím pro ovzduší představuje metan (CH_4), který je produkován mikroorganismy v trávicím ústrojí hovězího dobytka a do atmosféry se dostává flatulencí či eruktací dobytka. Kdyby dobytek nebyl dokrmován doplňkově sójovými boby ani obilninami, dopady na životní prostředí by byly menší, přestože z takto krmených krav by nevzešlo tolik masa. Dalšího řešení se snad svět brzy dočká. Výzkumný ústav Valorex ve Francii se pokusil nahradit běžné krmivo z kukuřice a sóji krmivem z vojtěšky, lněných semen a trávy. Výsledkem bylo o 20 % méně metanu v kravském říhnutí. Vědci z Walesu zase uvažují nad přidáním česneku, který by v žaludcích přežvýkavců likvidoval mikroorganismy vytvářející metan [13].

Dovoz sóji z Brazílie, Argentiny a Paraguaye do Evropy rovněž přispívá ke znečištění ovzduší. Při spalovacích procesech, a zejména při dopravě, vznikají oxidy dusíku, primárně vzniká hlavně oxid dusnatý (NO), který se oxiduje na oxid dusičitý (NO_2), dusičnany a kyselinu dusičnou: Kyselina dusičná (HNO_3) je kromě kyseliny sírové jedním z hlavních faktorů vzniku kyselé atmosférické depozice, která je příčinou okyselování vod a půd. Okyselování způsobují také aerosolové částice (tuhá složka atmosféry), k jejichž tvorbě přispívá člověk zejména kultivací polí a dopravou [10, 13].

2.4 Biodiverzita

Ačkoli ztráta biodiverzity není na první pohled viditelná, jelikož je to proces spíš pozvolný a dlouhodobý, patří k jednomu z nejvážnějších globálních ekologických problémů. Redukce biodiverzity není doprovázena ničivými katastrofami, ani přímo neohrožuje lidské životy, může být však nevratná a může způsobit změny nejen v rámci jednoho druhu, ale v celých ekosystémech. Příčinami postupné redukce biodiverzity je zejména ztráta stanovišť, v menší míře také lov zvíře [10].

Původní ekosystémy jsou vytlačovány a nahrazovány agroekosystémy. Obrovskou ztrátou biodiverzity trpí místa, kde se původně rozprostíraly deštné pralesy skrývající největší druhová bohatství – v tropických lesích se totiž vyskytuje nejméně polovina suchozemských druhů. Zanikla více než pětina Amazonského pralesa, aby vznikl prostor pro pěstování krmných plodin nebo pastviny, které jsou po nějaké době také přeměněny na pole se sójou. I tato přeměna vede ke ztrátě biodiverzity, louky totiž skrývají vhodné podmínky pro drobné živočichy a hmyz. Změna vzhledu krajiny také představuje riziko narušení migračních tras divokých zvířat nebo jejich odříznutí od vodních zdrojů. Odhaduje se, že pokud bude vývoj pokračovat současným tempem, okolo roku 2050 by mohlo díky pěstování krmné sóji pro velkochovy zmizet 40 % amazonského pralesa, domova každého desátého zvířete či rostliny na Zemi [10, 13, 17].

Savana Cerrado je vědci považována za druhově nejbohatší savanu světa. Původně měla rozlohu více než 200 milionů hektarů a pokrývala přibližně čtvrtinu Brazílie, avšak do současnosti stihla ztratit okolo 70 % svého přirozeného vegetačního krytu, na čemž mají rovněž podíl brazilské sójové plantáže [17].

Již zmíněná eutrofizace vod nejenže způsobuje odumírání vodních živočichů a úbytek vyšších rostlin ve vodách, ale nedostatek kyslíku také narušuje hormonální rovnováhu rybích samic, v jejichž těle se pak tvoří spermie. Eutrofizace vod není jediným problémem, který snižuje biodiverzitu ve vodách. Vzrůstají obavy o zachování biodiverzity organismů žijících v moři. Některé druhy ryb a jiných mořských živočichů jsou natolik ohroženy nadměrným rybolovem, že není jasné, zda se je vůbec podaří zachránit [10, 13].

2.5 Obalový odpad

Obalové odpady, kterým je již věnována podkapitola 1.3.2, mají dopad hned na několik složek životního prostředí - vodu, půdu i biodiverzitu.

Obalový odpad nalezneme všude kolem nás, ať už ve městech, podél komunikací, nebo v přírodě, na mořském pobřeží i na vrcholech turisticky frekventovaných hor. Tento problém není pouze estetický. Je zdrojem nebezpečí zejména pro nic netušící zvířata, která obaly často požírají (plasty) nebo se o něj zraní (sklo, kovové obaly) [10].

Nejlepším řešením, jak likvidovat obalový odpad je jeho ukládání na určená místa a následná recyklace [7].

3 ALTERNATIVNÍ VÝŽIVOVÉ SMĚRY

Přestože má maso ve výživě svůj význam a je zejména zdrojem bílkovin, správně sestavený jídelníček se může obejít i bez masa. Nabízejí se dva způsoby stravování bez masa: vegetariánství a veganství.

3.1 Vegetariánství

Způsob stravování, ze kterého je vyřazena konzumace masa a masných výrobků, se nazývá vegetariánství. Vegetariánství patří k nejstarším a nejrozšířenějším z alternativních způsobů stravování. Má kořeny v náboženstvích buddhismu a hinduismu, samotný pojem vznikl v 19. století [18].

Důvody, proč se lidé stanou vegetariány, mohou být zdravotní, etické, náboženské či ekologické.

Naskýtá se otázka, zda je vegetariánství jako způsob stravování zdravotně dostačující. Samozřejmě záleží na tom, jak je tento způsob stravování aplikován. Pokud jedinec neumí maso nahradit kvalitními zdroji bílkovin a potřebných látek, může být bezmasá strava zdraví škodlivá. Vyvážená vegetariánská strava obsahuje mléčné výrobky, vejce, luštěniny, sóju (někdy řazenou mezi luštěniny), suché skořápkové plody (ořechy), obiloviny, klíčky, semínka, hlíznaté plodiny, houby a samozřejmě velké množství zeleniny a ovoce.

Stanovisko Americké dietetické asociace k vegetariánství (z roku 2009) je následující: vhodně aplikovaná vegetariánská strava, tedy nutričně vyvážená a pestrá, je vhodná pro všechny věkové kategorie, dokonce může být zdravotně přínosná jako prevence či léčba některých onemocnění. Také další zdravotnické instituty z celého světa vegetariánství a veganství schvalují. Patří mezi ně například Britská nadace pro výživu, Australská dietetická asociace, Státní zdravotnický ústav v USA nebo Klinika Mayo (americké lékařské výzkumné a vzdělávací centrum) [18, 19].

Není žádný důvod, proč by se člověk nemohl stravovat pouze rostlinnou stravou. Kromě toho, že stavbou trávicího ústrojí se člověk masožravcům příliš nepodobá, nadměrná konzumace masa může být pro lidský organismus dokonce škodlivá. Maso je sice nutričně velmi bohaté zejména na bílkoviny, vitamíny především skupiny B, nenasycené mastné kyseliny či minerální látky, ale zároveň je

kyselinotvorné, a bohaté na cholesterol a tuky. Může tedy zapříčiňovat onemocnění srdce spojené s kornatěním tepen, rakovinu, dnu (onemocnění kloubů způsobené nadměrnou konzumací masa) či obezitu [1, 20 – 22].

3.2 Veganství

V případě, že jsou ze stravy kromě masa a masných výrobků vyřazeny také ostatní živočišné produkty (vejce, mléko a mléčné výrobky, med či barviva živočišného původu), jedná se o veganství. Veganství by se dalo zařadit pod vegetariánství, jako jeho rozšířená forma. Pokud chceme na veganství pohlédnout celostně, a ne jen jako na stravovací směr, nesmíme opomenout, že vegani se vzdávají také produktů z kůže, kožešin či vlny, a výrobků, jejichž složky byly testovány na zvířatech.

Podle Opitze je člověk jediným druhem savce, který konzumuje mléko jiného živočišného druhu. „*Kravske mléko je mateřským mlékem pro tele, jehož potřeby se podstatně liší od potřeb člověka. ... Mateřské mléko má vzhledem ke zcela jiným potřebám lidského dítěte úplně jiné složení, než mléko kravské.*“ [23, str. 31] Není tedy nutné, aby člověk konzumoval mateřské mléko jiného živočišného druhu v dospělosti [22].

Veganství tedy nepodporuje ani chov hospodářských zvířat (na rozdíl od vegetariánství, které připouští konzumaci ostatních živočišných produktů). A jak už bylo zmíněno v předchozích kapitolách, chov hospodářských zvířat pro mléko, vlnu či vejce zatěžuje životní prostředí sám o sobě, a to bez ohledu na to, zda jsou zvířata následně zabita a zkonzumována. Ovšem v některých směrech může veganství přírodu zatěžovat více. Ukázkovým příkladem je nahrazování kožených výrobků (např. oblečení) výrobky syntetickými. Za předpokladu, že je kůže pouze vedlejším produktem, nejsmysluplnějším způsobem, jak s kůží naložit, je využít ji pro výrobu koženého oblečení, bot či jiných výrobků. Životní prostředí je tak ušetřeno syntetických materiálů, které jsou pro přírodu zátěží nejen při výrobě (ošetřování chemikáliemi), ale pro svou dlouhou dobu rozložitelnosti i při jejich likvidaci.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 METODIKA PRÁCE

4.1 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je analýza a zhodnocení dopadů produkce, zpracování a spotřeby masa a masných výrobků v České Republice na životní prostředí. V praktické části práce je určena roční spotřeba masa v České Republice, dále množství vyprodukovaného a dovezeného masa, množství vyprodukovaných krmiv a k tomu potřebná půdní plocha a hnojiva. Dále je určeno množství odpadů, které pocházejí z podniků produkujících a zpracovávajících maso, a podíl obalového odpadu na maso a masné výrobky.

4.2 Metody využité při zpracování práce

Při zpracování práce jsou použity následující výzkumné metody:

- kompilace – sběr dat
- analýza – rozčlenění celku na části a souvislosti
- syntéza – spojení analýzou vyčleněných částí do celku
- indukce – vyvozování obecných poznatků z konkrétních
- dedukce – opak indukce, odvozování konkrétních poznatků z obecné, pravdivé premisy
- komparace – srovnání pozorovaných jevů
- dotazníkové šetření
- vlastní výpočet

[23, 24]

5 PRODUKCE A SPOTŘEBA MASA V ČESKÉ REPUBLICE A JEJICH DOPADY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Produkce a spotřeba masa v České Republice narůstala především od 60. let 20. století. Vrcholné produkce a spotřeby bylo dosaženo v letech 1989 a 1990, zemědělská produkce surovin pro chov dobytka byla totiž dotována státem. Ekonomické změny po roce 1990 však měly za důsledek snižování spotřeby masa a dalších živočišných produktů díky navýšení cen těchto potravin [4].

5.1 Spotřeba masa v České Republice

V roce 2014 připadala na jednoho obyvatele České Republiky spotřeba 75,9 kilogramů masa. Jedná se o maso v hodnotě na kosti, což je jatečná mrtvá váha masa, které bylo získáno jako půlky, čtvrtky či kusy masa. Pokud v České Republice žije 10 524 783 obyvatel (2015), celková tuzemská spotřeba masa je přibližně 798 831 tun masa za rok. Je zde zahrnuto maso vepřové, hovězí, telecí, skopové, kozí, koňské, drůbeží, králičí a zvěřina [25, 26].

5.1.1 Dovoz masa do České Republiky

Spotřebované maso nemusí pocházet pouze z domácího chovu. Určitý podíl masa či jatečných zvířat se k nám dováží. Česká Republika není soběstačná mimo jiné v produkci drůbeže, a dále skopového masa. Naopak je to u hovězího a vepřového masa, ovšem u vepřového soběstačnost stále klesá. Důvodem jsou jeho nízké výkupní ceny a velká konkurence dovezeného vepřového masa ze zahraničí [28].

Za celý rok 2014 bylo do České Republiky dovezeno 468 tisíc tun masa a živých zvířat. Tabulka 1 ukazuje kromě dovozu živé zvěře a masa také státy, odkud se maso do Česka dováží nejvíce. Dovoz masa znamená také spotřebu pohonných hmot a znečištění ovzduší. O negativních dopadech dovozu na ovzduší blíže pojednává kapitola 2.3 a podkapitola 5.2.3 [27].

Tabulka 1: Dovoz živé zvěře a masa do České Republiky v roce 2014 a hlavní dovozci (státy) (jednotka: kilogram – netto čistá hmotnost) [27]

Komodita		kg (netto)	
Živá zvířata		33 007 872	
Maso a droby požitelné		434 942 140	
Hlavní dovozci			
	Pořadí	Země	kg (netto)
Živá zvířata	1.	Německo	11 455 394
	2.	Slovensko	7 964 330
	3.	Dánsko	4 743 533
	4.	Nizozemsko	3 822 681
	5.	Polsko	3 532 291
Maso a droby požitelné	1.	Německo	144 697 121
	2.	Polsko	97 763 868
	3.	Španělsko	31 148 335
	4.	Belgie	27 850 972
	5.	Nizozemsko	25 387 655
	6.	Rakousko	24 977 636

5.1.2 Spotřeba masa v České Republice

Pro zjištění množství spotřebovaného masa, které pochází z chovu v České Republice, je nutno od celkové spotřeby masa v Česku odečíst maso dovezené ze zahraničí.

Vzhledem k tomu, že z živých zvířat vzejde méně masa, než jaká je jejich živá hmotnost, u živých zvířat z dovozu je nutno počítat přibližně s jejich poloviční hmotností. Výtěžnost masa ze zvířete záleží na druhu a stáří zvířete. Průměrné hodnoty jatečné výtěžnosti jsou uvedeny v tabulce 2 [29].

Výsledkem je 347 385 tun spotřebovaného masa z českých chovů. Tento odhad je pouze velmi aproximativní, je třeba brát v úvahu počet obyvatel, který se v průběhu let mění, a nepřesnosti u hmotnosti živých zvířat z dovozu.

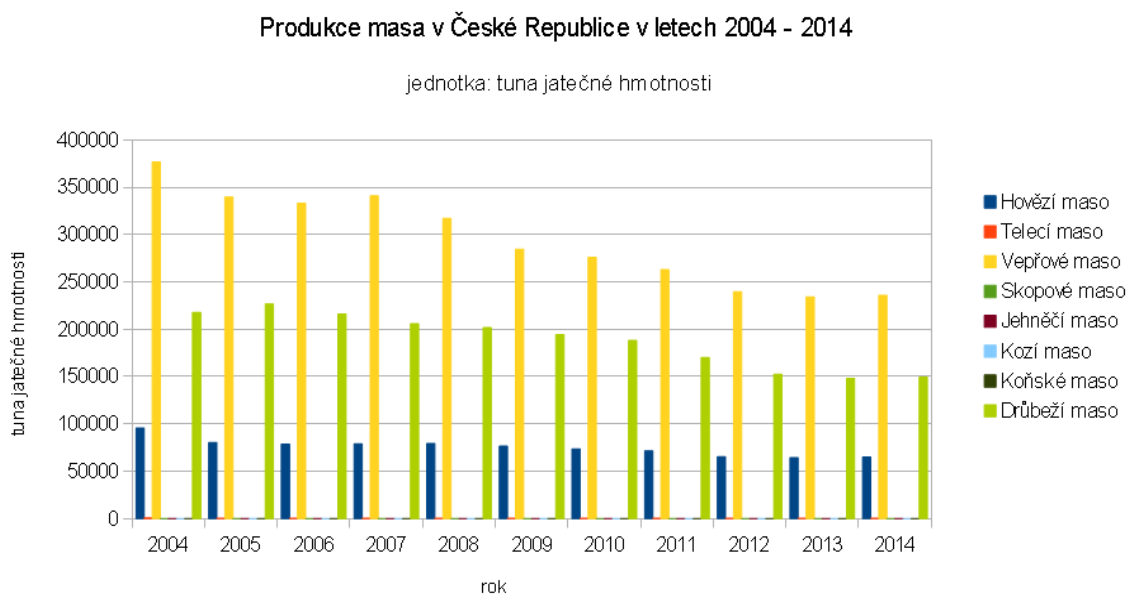
Tabulka 2: Průměrné hodnoty jatečné výtěžnosti (jednotka: procento, kilogram) [29]

	Průměrná jatečná výtěžnost jednoho kusu	
	%	kg
Vykrmená telata	60 – 63	150 – 250
Vykrmení býčci	55 – 64	400 – 600
Vyřazené krávy	40 – 50	400 – 600
Prasata	78 – 82	90 – 120
Vykrmená jehňata	50	20 – 40
Králíci	60	2,3 – 2,8
Drůbež (brojleři)	79 – 85	1,8 (kur)
		4 (krůta st. 90 dnů)
		8 – 10 (krůta st. 17 – 24 týdnů)

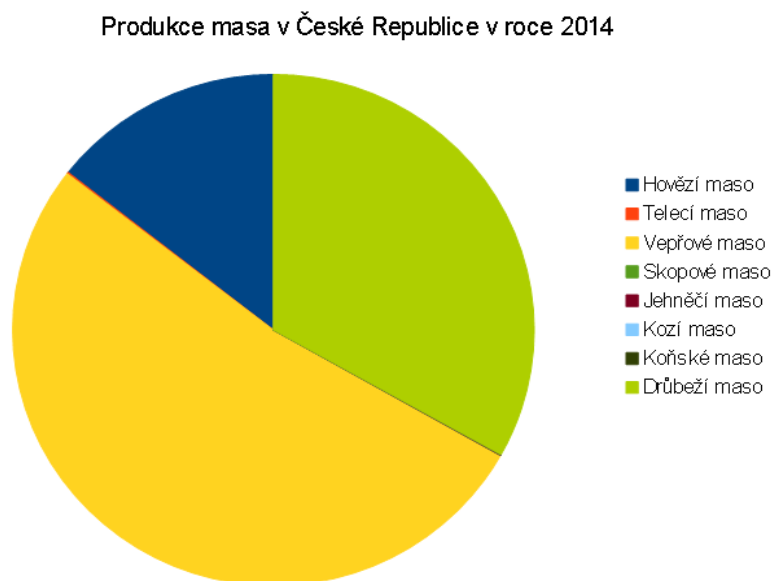
5.2 Produkce masa v České Republice

Produkce masa v České Republice v závislosti na poptávce spíše mírně klesá. To ukazuje graf na obrázku 2, z něž je patrné, že největší podíl masa tvoří maso vepřové, dále drůbeží a hovězí. Maso kozí, koňské a skopové tvoří oproti tomu zanedbatelný podíl. Celková produkce masa v České Republice v roce 2014 byla 451 186 tun masa. Konkrétní množství jednotlivých druhů masa vyprodukovaného v České Republice v letech 2004 až 2014 zobrazuje tabulka v příloze P IV.

Největšími světovými producenty drůbežího masa jsou USA, EU, Čína či Thajsko. Největším producentem vepřového masa je Čína, dále EU, USA a Kanada. Největšími producenty hovězího masa jsou USA, Austrálie, Nový Zéland a státy Jižní Ameriky. Ovčí maso nejvíce produkuje Austrálie, Indie, Čína, Nový Zéland a EU [4].



Obrázek 2: Grafické znázornění produkce masa v České Republice v letech 2004 - 2014 (jednotka: tuna jatečné hmotnosti) [30]



Obrázek 3: Grafické znázornění produkce masa v České Republice v roce 2014 [30]

Produkce masa vyžaduje chov hospodářských zvířat, zemědělskou půdu pro jejich chov a zemědělskou půdu pro produkci krmiv. V České Republice se využívá 4 211 935 hektarů půdy pro zemědělství (k 31.12.2015), z toho 2 971 957 hektarů jako orná půda. V tomto údaji je však zahrnuta orná půda pro veškeré zemědělství. Pro získání výměry půdy potřebné pouze k produkci plodin pro výkrm dobytka byl použit kvalifikovaný odhad 50 % z celkové výměry zemědělské orné půdy, tedy 1 485 978,5 hektarů. 1 000 620 hektarů zemědělské půdy tvoří travní porosty k získávání sena nebo spásané dobyt看kem [48].

Stav hospodářských zvířat v České Republice v letech 2005 - 2015 zachycuje tabulka a graf v příloze P V.

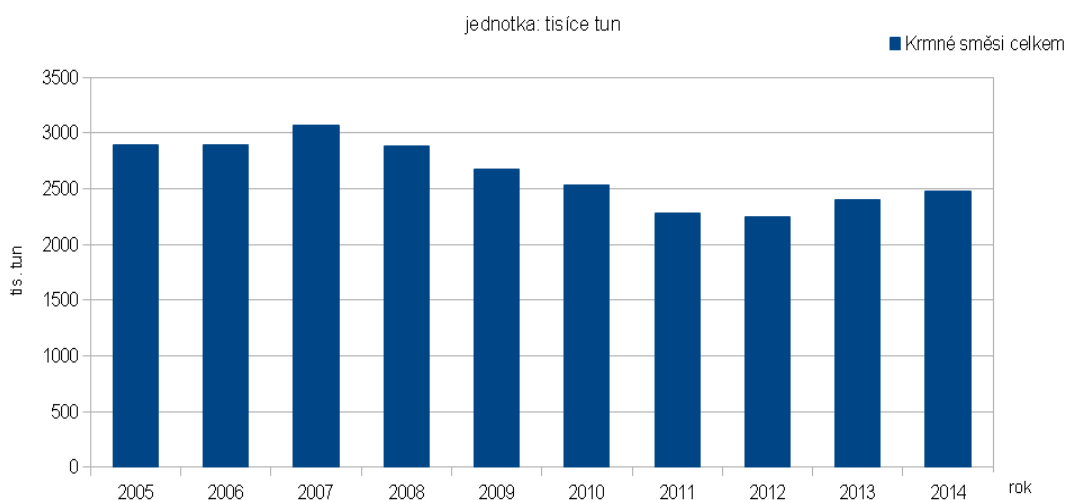
Způsoby, jakým jsou zvířata chována, mají značný vliv na následnou kvalitu masa. Zejména moderní způsoby chovu ve stísněných prostorech, násilnické chování pracovníků ke zvířatům a následná přeprava na jatka je pro zvířata velmi stresující a přibývá dobytka s odchylkami v kvalitě masa, což je zmíněno v kapitole 1.3. Humánní zacházení se zvířaty zaštiťuje v České Republice zákon č. 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání [1, 4].

5.2.1 Výkrm hospodářských zvířat

V roce 2014 bylo v České Republice vyprodukováno celkem 2 347 995 tun krmných směsí pro jatečná zvířata. Nejvíce krmných směsí bylo vyrobeno pro drůbež a prasata, méně pak pro skot.

Grafické znázornění spotřeby jednotlivých krmných surovin pro výrobu krmných směsí v České Republice v letech 2004 – 2014 zachycuje obrázek 4. Zde se však jedná o krmné směsi celkem – tedy nejen pro jatečná, ale i jiná domácí zvířata. Tabulka 3 zachycuje výrobu krmných směsí pro jednotlivé druhy jatečných zvířat [32, 33].

Celkové množství spotřeby krmných surovin pro výrobu krmných směsí v České Republice v letech 2004 - 2014



Obrázek 4: Grafické znázornění celkového množství spotřeby krmných surovin pro výrobu krmných směsí v České Republice v letech 2004 - 2014 (jednotka: tisíc tun) [32]

Tabulka 3: Výroba krmných směsí pro jatečná zvířata v České Republice v roce 2014 dle jednotlivých druhů zvířat (jednotka: tisíc tun) [33]

	Množství krmných směsí (tisíc tun)
Prasata celkem	802,826
Drůbež celkem	955,959
Skot celkem	505,236
Ostatní zvířata	83,974
Celkem	2 347,995

Zjišťování spotřeby krmiv pro jatečná zvířata je velmi obtížné a získaný výpočet by byl velmi nepřesný. Krmná dávka při chovu skotu se totiž liší v závislosti na hmotnosti a stáří dobytka, ročním období, množství produkovaného mléka a na druhu krmiva. Každý podnik či chovatel navíc krmí svá zvířata jiným krmivem, a krmiva v různých časových periodách střídá. Příklady krmných dávek pro skot ve výkrmu jsou uvedeny v tabulce v příloze P VI. Prasatům se dává v průměru přibližně 2,5 kg krmné směsi za den, avšak rovněž záleží na hmotnosti a pohlaví jedince a na konkrétním druhu krmné směsi [33 - 35].

5.2.2 Dovoz a vývoz krmiv

Důležitý je také dovoz a vývoz krmiv. Nejvíce se do Česka dováží olejnaté pokrutiny ze sóji, naopak v produkci obilnin je Česká Republika soběstačná, a dokonce je hojně vyváží [27, 28, 38].

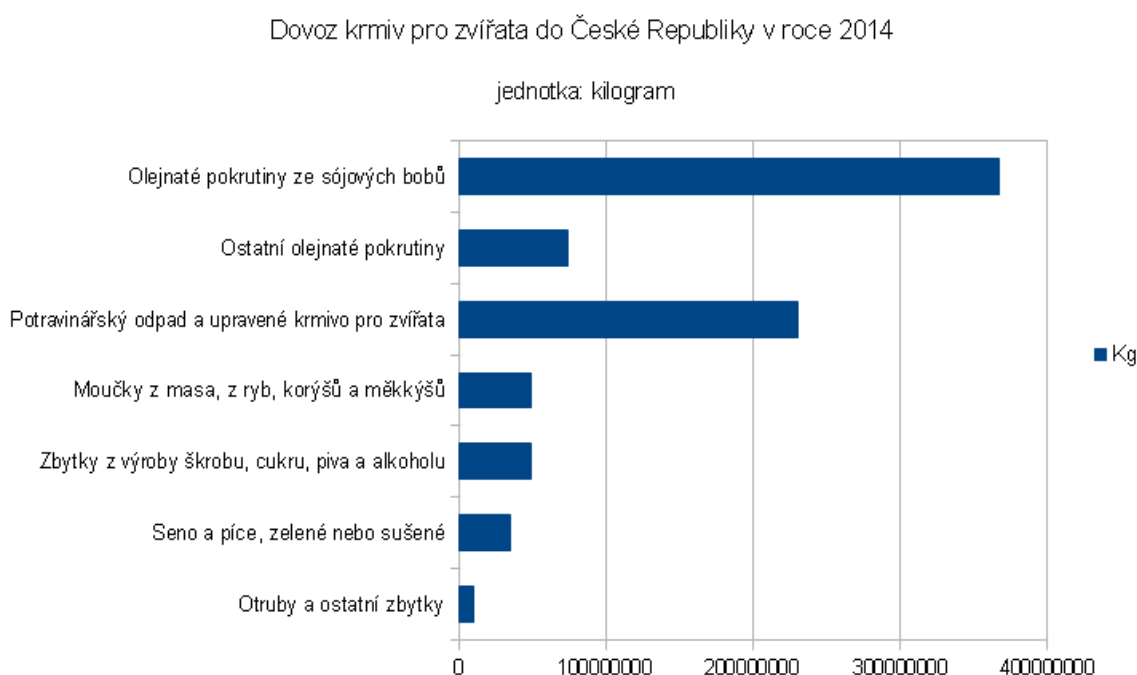
Dovoz a vývoz krmných plodin má samozřejmě negativní dopady na půdu v místě produkce plodin. Dále má transport, nejen krmiv, ale i masa a živých zvířat, negativní vliv na ovzduší.

Dovoz krmiv do České Republiky

Hlavními dodavateli krmiv pro dobytek do Evropy jsou Jižní Amerika (Argentina a Brazílie) v případě sóji, a USA v případě kukuřice. Také Česká Republika si nechává dovážet téměř půl milionu tuny sóji ročně (v roce 2015 to bylo

407 tisíc tun olejnatých pokrutin ze sójových bobů) pro vykrmení hospodářských zvířat. Hlavními dovozci pro Česko jsou Německo a Polsko [12 – 14, 16, 27].

Do České Republiky bylo za rok 2014 dovezeno 811 518 tun krmiv. Jak zobrazuje graf na obrázku 5, olejnaté pokrutiny určené pro výkrm jatečných zvířat tvoří největší podíl na dovozu krmiv. Na druhém místě je potravinářský odpad a upravené krmivo pro zvířata. Potravinářským odpadem se rozumí zejména potrava pro psy a kočky. Podrobný podíl krmiv pro zvířata (kromě nemletých obilnin) do České Republiky v roce 2014 je rozepsán v tabulce v příloze P VII [27].



Obrázek 5: Grafické znázornění dovozu krmiv pro zvířata (kromě nemletých obilnin) do České Republiky v roce 2014 (jednotka: kilogram – netto čistá hmotnost) [27]

Vývoz krmiv z České Republiky

Z České Republiky se vyváží především obilí. V roce 2014 bylo vyvezeno 3 749 tisíc tun obilí, z toho 2 329 tisíc tun do Německa. Vyváží se především pšenice (2 350 tisíc tun), avšak pro krmné účely se vyváží minimálně [27].

5.2.3 Použití hnojiv pro produkci zemědělských plodin

Jak již bylo zmíněno v kapitole 5.2, v České Republice se ročně využije 1 485 978,5 hektarů orné půdy k produkci plodin pro výkrm dobytka a 1 000 620 hektarů travních porostů k získávání sena nebo spásané dobyt看kem [48].

Tabulka 4 uvádí, kolik hnojiv se v hospodářském roce 2014/2015 spotřebovalo v České Republice. Nejvíce bylo použito statkových hnojiv, a sice 4 837 kilogramů na hektar obhospodařované zemědělské půdy, z toho bylo nejvíce hnoje [36].

Pro zemědělství spojené s chovem dobytka se využije 9 979 832 tun hnojiv (přirodních i umělých) na hektar orné půdy, a 6 720 164 tun hnojiv na hektar travního porostu.

Hnůj, neboli chlévská mrva, je směs podestýlky a výkalů hospodářských zvířat, která je nezbytným organickým hnojivem pro půdu. Obsahuje vodu, organické látky a živiny (dusík, fosfor, draslík, vápník, hořčík), mikroorganismy, které příznivě ovlivňují biologickou půdní činnost, a růstové látky (především heteroauxin). Dalším hojně používaným hnojivem je kejda, která může pocházet jak od skotu, tak od prasat či drůbeže. Jedná se o směs vody a výkalů hospodářských zvířat a vzniká v prostorech bez steliva [37].

Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.2, při pěstování krmiv pro hospodářská zvířata je potřeba velkého množství půdy a dochází k její částečné degradaci. Nadměrné používání hnojiv vede ke znečištění podzemních i povrchových vod. Vody jsou znečišťovány také sloučeninami těžkých kovů a organických látek obsažených v pesticidech používaných v zemědělství [10].

Tabulka 4: Spotřeba hnojiv v České Republice v hospodářském roce 2014/2015 (jednotka: kilogram na hektar obhospodařované zemědělské půdy) [36]

	kg/ha obhospodařované zemědělské půdy
Minerální hnojiva (živiny)	131
z toho dusíkatá	99
z toho fosforečná	19
z toho draselná	13
Vápenatá hnojiva	129
Statková hnojiva	4 837
z toho hnůj	2 690
z toho kejda	1 109
z toho močůvka	542
ostatní	496
Organická hnojiva	1 585
Organominerální hnojiva	34
Celkem	6 716

5.2.4 Příklady malých firem produkujících maso

Pro ilustraci slouží firma Gajďak s.r.o v Čeladné v Moravskoslezském kraji. Firma zaměřující se na chov hovězího dobytka uvádí, že současný stav dobytka je okolo 50 kusů. Od roku 2010 získal podnik označení Mlékárna Čeladenka a kromě chovu dobytka se zabývá také prodejem čerstvého mléka a některých mléčných výrobků [39].

Odpadem v této firmě je zejména chlévská mrva, která je využívána jako hnojivo. Vždy na podzim, kdy nastává období vegetačního klidu, rozmetají zemědělské stroje chlévskou mrvu na pozemky určené pro chov dobytka. Tím se do půdy dostane nejvíce organických látek a živin. Přes zimní období se chlévská mrva dobře rozloží a do jara má půda vše potřebné pro růst trávy, kterou bude později dobytek spásat. Ideální je hnůj čerstvý, který má nejvíce dusíku, ale kvůli zápachu se vozí na pastviny hnůj přibližně čtyři týdny uleželý.

Další firmou je SZP Těšnovice a.s., která se specializuje na výrobu vepřového masa. Průměrný stav zvířat za rok je 22 000 prasat, z toho 1 550 prasnic základního stáda, od kterých je odchováno cca 48 000 selat [40].

Ani jedna z firem bohužel neposkytla bližší informace o konkrétním množství vyprodukovaného odpadu. Jinde však byla zjištěna průměrná denní i roční produkce kejdy a je rozepsána v tabulce 5 [41].

Tabulka 5: Průměrná denní i roční produkce kejdy podle druhů hospodářských zvířat (jednotka: kilogram, tuna) [41]

Druh zvířete	Denní produkce (kg)	Roční produkce (t)
Skot	50	18 – 22
Telata	65	24
Prasata	40 – 70	15 – 26
Drůbež	50 – 100	18 – 36

5.2.5 Příklad firmy zpracovávající maso a masné výrobky

Pro ilustraci slouží firma Drumas s.r.o. sídlící v Hluku ve Zlínském kraji. Firma poráží vepřové a hovězí maso, cílem společnosti je výroba masných výrobků vysoké kvality, které jsou zpracovávány pouze z čerstvého masa z vlastních jatek, a to bez přídavku separátů a kůžových emulzí [42].

Společnost uvádí, že přibližně 60 % vybouraného masa tvoří prodej, zbylých 40 % masa pokračuje do masné výroby. Počet kusů, hmotnost masa i živá váha hovězího a vepřového dobytka zpracovaného na jatkách uvádí tabulka 6.

Tabulka 6: Přehled vyprodukovaného masa ve firmě Drumas s.r.o. v roce 2015 (jednotka: kus, tuna), zdroj: archiv Drumas

2015	Vepřové maso			Hovězí maso		
	ks dobytka	hmotnost masa (t)	živá váha (t)	ks dobytka	hmotnost masa (t)	živá váha (t)
Leden	46	3,31	4,24	24	9,38	16,69
Únor	30	2,74	3,5	25	8,01	14,71
Březen	-	-	-	32	9,24	16,85
Duben	-	-	-	19	6,22	11,23
Květen	6	0,2	0,26	23	7,77	13,87
Červen	-	-	-	28	10,07	18,03
Červenec	10	0,2	0,3	27	7,12	12,67
Srpen	18	0,61	0,78	24	9,01	16,01
Září	-	-	-	21	7,91	14,17
Říjen	15	0,48	0,62	20	8,18	14,6
Listopad	-	-	-	26	8,57	15,34
Prosinec	-	-	-	17	5,78	10,6
Celkem	125	7,6	9,7	286	97,23	174,77

O odpady ve firmě Drumas se stará firma MAT z Otrokovic. Jedná se o kafilerii, tedy podnik zabývající se veterinární asanací, likvidací zbytků nebo ce-

lých těl uhynulých zvířat. Množství vyprodukovaného odpadu za jednotlivé měsíce roku 2015 uvádí tabulka 7 [43].

Odpad – tedy vedlejší živočišný produkt (dále VŽP) – je odvážen z firmy každý týden. VŽP 1 je rizikový odpad (míchy, hlavy zvířat) a VŽP 3 zbývající odpad (odřezky, kosti), zvláště se ve firmě zpracovávají kůže, které slouží jako pojiva.

Tabulka 7: Přehled vyprodukovaného odpadu ve firmě Drumas s.r.o. v roce 2015 (jednotka: tuna), zdroj: archiv Drumas

2015	Odpady (t)		
	VŽP 1	VŽP 3	Kůže
Leden	1,17	5,6	1,25
Únor	1,1	4,4	0,96
Březen	1,04	5,95	1,34
Duben	1,55	3,7	0,79
Květen	0,96	3,15	1,25
Červen	0,9	4,4	1,5
Červenec	1,35	3,21	0,98
Srpen	0,6	5,13	1,266
Září	0,43	3,38	1,06
Říjen	0,24	5,3	1,13
Listopad	0,35	376	1,39
Prosinec	0,44	5	0,76
Celkem	10,13	52,93	13,66

Z uvedených tabulek lze zjistit, že z celkové hmotnosti 184,5 tun živých zvířat bylo vyprodukováno přibližně 105 tun masa a 63 tun nevyužitého odpadu. Tyto hodnoty lze aproximativně extrapolovat na celou Českou Republiku. Pokud produkce masa činí 451 186 tun ročně, vznikne zároveň 270 712 tun odpadu.

Jatečná výtěžnost masa je podíl hmotnosti jatečně opracovaného masa a živé váhy zvířete. Po vynásobení 100 se získá počet % jatečné výtěžnosti. Podle tohoto vzorce je výtěžnost vepřového masa ve firmě Drumas 78 % a výtěžnost hovězího masa 55,6 % [44].

5.2.6 Další dopady produkce masa na životní prostředí

Samotné zemědělství v České Republice je jedním ze zdrojů emisí skleníkových plynů, v roce 2010 se podílelo na emisích 5,9 % a v roce 2012 6,1 % [45].

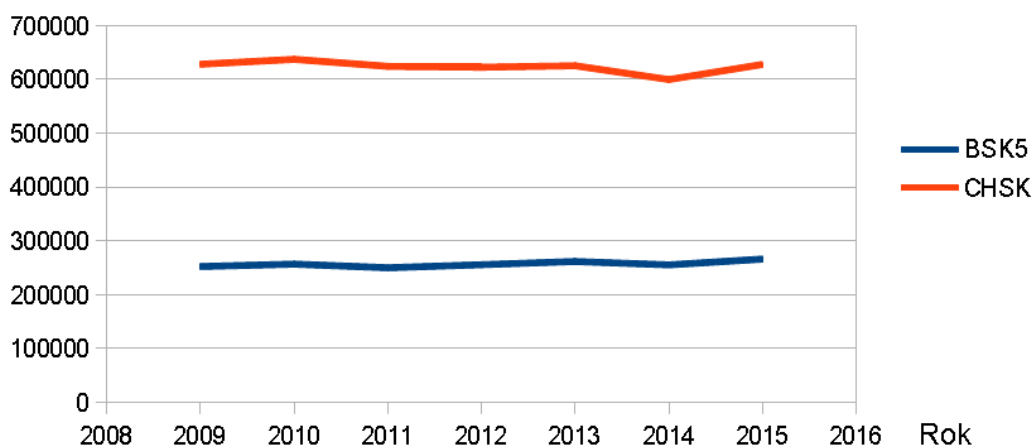
Vody jsou znečišťovány nadměrným používáním hnojiv a pesticidů používaných v zemědělství [10].

Organické znečištění vod se od začátku 90. let 20. století snížilo přibližně o 90 %. Současně se však zmenšuje podíl biologicky rozložitelných látek v odpadních vodách, což udává klesající poměr následujících ukazatelů:

- biochemická spotřeba kyslíku (dále BSK) k odstranění znečištění, udávající obsah biologicky rozložitelných organických látek, které podléhají biochemickému rozkladu při aerobních podmínkách
- chemická spotřeba kyslíku (dále CHSK), udávající obsah všech organických látek [46].

Zdrojem biologicky rozložitelných organických látek je kromě komunálních splaškových odpadních vod nebo některých odvětví zpracovatelského průmyslu také živočišná výroba a s ní spojené zemědělství. Vývoj ukazatelů znečištění vodních toků v České Republice v letech 2009 – 2015 zachycuje obrázek 6 [46, 47].

Znečištění vodních toků v České republice v letech 2009 - 2015
(ukazatele BSK a CHSK)



Obrázek 6: Grafické znázornění ukazatelů znečištění vodních toků v České Republice v letech 2009 – 2015 [47]

5.3 Prodej masa a masných výrobků

Pro ilustraci je v této kapitole srovnán prodej masa ve středně velkém supermarketu a v malé obchodě. Dále je uveden prodej masa a masných výrobků z firmy Drumas s.r.o. za rok.

5.3.1 Prodej masa a masných výrobků z firmy Drumas s.r.o.

Celkem bylo za rok 2015 prodáno firmou Drumas s.r.o. 391 981,2 kg masa a masných výrobků. Konkrétní množství jednotlivých skupin masa a masných výrobků uvádí tabulka 8.

Tabulka 8: Přehled prodeje masa a masných výrobků z firmy Drumas s.r.o. v roce 2015 (jednotka: kilogram), zdroj: archiv Drumas

HOVĚZÍ MASO	
Typ	Množství (kg)
Přední	28 767,43
Zadní	24 654,84
Vnitřnosti	1 838,36
Masná výroba	22 023,91
Kůže	13 662,00
Lůj	8 775,85
VEPŘOVÉ MASO	
Typ	Množství (kg)
S kostí	10 605,04
Bez kosti	64 805,93
Vnitřnosti	6 504,04
Masná výroba	68 795,75
TELECÍ MASO	
Množství celkem (kg)	854,39
MASNÉ VÝROBKY (MV)	
Skupina	Množství (kg)
Drobné MV	26 018,93
Salámy	17 787,96

Trvanlivé tepelně neopracované MV	229,14
Vařené MV	10 070,56
Mělněné MV	8 906,52
Uzená masa	22 283,03
Dehydrované MV	163,78
Škvařené sádlo a MV	8 492,80
OSTATNÍ	
Kosti	4 352,01
Krmné konfiskáty	5 876,7

5.3.2 Prodej masa a masných výrobků v supermarketu Billa

Vzorek pochází ze supermarketu Billa v Uherském Hradišti. V měsíci dubnu roku 2016 bylo osloveno celkem 200 zákazníků během 8 hodin v různých denních dobách, přičemž 100 zákazníků bylo osloveno u obslužného pultu s masnými výrobky (během 3 hodin) a dalších 100 zákazníků u chladicích boxů s baleným masem (během 5 hodin). Konkrétní hodnoty zjištěné dotazníkem jsou uvedeny v tabulce v příloze P VIII.

Je potřeba vzít v úvahu, že poptávka po konkrétním druhu masa či masného výrobku je do jisté míry závislá na tom, který produkt je právě zlevněný, nabídka masa i poptávka po něm je závislá také na sezóně či ročním období. V létě je například větší poptávka po rybách, stejně tak v období některých svátků.

Bylo vypočteno, že za celý den (12 hodin) v jednom středním supermarketu ve městě Uherské Hradiště (25 287 obyvatel k 1.1.2015⁵⁰) se prodá 312 kg masa a masných výrobků, balených i pultových. Z tohoto údaje a celkové spotřeby masa v Česku se dá přibližně vypočítat, kolik kg masa se prodá v supermarketech v celé České Republice. Výsledkem je přibližně 1 861 tun masa a masných výrobků, které se prodají za jeden den pouze v supermarketech po celé republice.

Jedná se o velmi hrubý odhad, vzhledem k tomu, že ne všichni zákazníci byli ochotni odpovídat na dotazník či prozradit množství zakoupeného masa.

5.3.3 Prodej masa a masných výrobků v malém podniku

Údaje pochází z jedné z maloobchodních sítí Hruška. Obchod se nachází v obci Čeladná v Moravskoslezském kraji a má 6 zaměstnanců a velikost pouhých 120 m². Tabulka 9 uvádí množství masa, jaké se v průměru prodalo za jeden den během dubna 2016.

Tabulka 9: Přehled prodeje masa a masných výrobků v obchodě Hruška za jeden den (jednotka: kilogram), zdroj: archiv Hruška

	Čerstvé – pultové (kg/den)	Mražené – balené (kg/den)
Drůbeží maso	9,26	4,7
Hovězí maso	6,93	-
Rybí maso	-	3,41
Vepřové maso	15,09	-
Vnitřnosti	1,98	-
	Pultové (kg/den)	Balené (kg/den)
Masné výrobky	9,63	4,57
Celkem	42,89	12,68

Z tabulky je patrné, že více se zde prodává maso čerstvé, tedy nebalené, a masné výrobky z obslužného pultu, což také znamená méně obalového odpadu.

Z tohoto údaje a celkové spotřeby masa v Česku se dá přibližně vypočítat, kolik kg masa se prodá v menších obchodech v celé České Republice. Výsledkem je přibližně 328 tun masa a masných výrobků.

5.3.4 Srovnání prodeje masa v supermarketu a v malém podniku

Srovnání prodeje baleného a pultového masa a masných výrobků ukazuje následující hodnoty:

- v obchodě Hruška činí prodej pultového (čerstvého, nebaleného) masa a masných výrobků v průměru 42,9 kg za jeden den,
- v obchodě Hruška činí prodej baleného masa a masných výrobků v průměru 12,7 kg za jeden den,
- v supermarketu Billa činí prodej pultového (čerstvého, nebaleného) masa a masných výrobků přibližně 100 kg za jeden den,
- v supermarketu Billa činí prodej baleného masa a masných výrobků přibližně 212 kg za jeden den,
- spotřeba masa na jednoho obyvatele za rok je 75,9 kilogramů, což je přibližně 200 g na obyvatele na den, z čehož vyplývá, že spotřeba masa v celé České Republice činí 2 189 tun za den. Z celé této hodnoty je třeba rozdělit část podílu na supermarkety a část podílu na malé obchody. Podle získaných údajů se v českých supermarketech prodá za den přibližně 1 861 tun masa a v malých obchodech přibližně 328 tun masa.

V následující kapitole je analyzován podíl obalů na balené maso.

5.4 Odpady z prodeje masa a masných výrobků

5.4.1 Podíl obalů na balené maso

Každý obal má specifické rozměry podle váhy a velikosti zabaleného masa či masného výrobku. Od toho se odvíjí také hmotnost obalu, která však závisí také na druhu obalového materiálu – na každý druh masa či masného výrobku se používá jiný obalový materiál, jak je uvedeno v tabulce v příloze P I.

Tabulka 10 uvádí různé druhy masa a masných výrobků, které byly vybrány v jednom nejmenovaném supermarketu. Byla zvážena hmotnost masa s obalem a od ní odečtena hmotnost masa uvedená na etiketě. Výsledkem je hmotnost jednotlivých obalů.

Tabulka 10: Podíl obalů na vybrané druhy baleného masa v supermarketech (jednotka: gram), zdroj: vlastní

Drůbeží maso	Hmotnost masa (g)	Hmotnost masa s obalem (g)	Hmotnost obalu (g)
Kachní čtvrtky zadní	776	812	36
Krůtí prsní řízky	494	512	18
Kuřecí čtvrtky	611	640	29
Kuřecí křídla	420	436	16
Kuřecí prsa SK	1 003	1 028	25
Kuřecí stehna horní	524	542	18
Kuřecí stehna spodní	458	478	20
Kuře celé (uzené)	500	524	24
Hovězí maso			
Hovězí falešná svíčková zadní	258	282	24
Hovězí kliška	523	544	21
Hovězí kýta zadní BK	791	810	19
Hovězí maso mělněné	500	522	22
Vepřové maso			
Vepřový bok SK	425	444	19
Vepřové koleno (uzené)	1 144	1 150	6
Vepřová krkovice SK	968	1 002	34

Vepřová krkovice BK	490	512	22
Vepřová kýta BK	674	694	20
Vepřové maso mělněné	500	508	8
Vepřová panenská svíčková	440	462	22
Vepřová pečeně SK	894	928	34
Vepřová pečeně BK	319	342	23
Vepřová plec BK	498	518	20
Ryby			
Losos (filety)	327	350	23
Makrela uzená (filety)	139	144	5
Vnitřnosti			
Vepřová játra	556	574	18
Vepřové ledvinky	499	518	19
Masné výrobky			
Dušená šunka	100	110	10
Paprikáš	100	110	10
Klobásy	150	198	48
Kuřecí párky	250	256	6

Podle této tabulky je podíl obalu průměrně 21 g na 511 g masa. Tento údaj lze vzhledem k pokladům považovat pouze za aproximativní. Podle tohoto údaje se za jeden den v supermarketu spotřebuje na 212 kilogramů baleného masa 8,7 kilogramů plastových obalů. Za jeden den v menším podniku (obchod Hruška) se naproti tomu spotřebuje na 12,7 kilogramů baleného masa 0,5 kilogramů plastových obalů.

Výpočet bude pro jednotlivé supermarkety a malé obchody odlišný. V některých obchodech s potravinami se totiž například vůbec nevyskytují pulty s čerstvým masem, proto se zde prodává pouze maso balené. Podobně tomu je i v tomto případě – supermarket Billa v Uherském Hradišti nedisponuje obslužným pultem s čerstvým masem, ale pouze pultem s masnými výrobky. Veškeré maso je tedy prodáváno pouze v balení.

Celkem se v supermarketech v České Republice za den prodá 1 861 tun masa, z toho 1 265,5 tun je baleného, přitom vzniká přibližně 52 tun plastových obalů. V malých obchodech se za den prodá 328 tun masa, z toho 75 tun je baleného, přitom vzniká přibližně 13 tun obalů. V celé České Republice se tedy za jeden den prodá 1 340,5 tun baleného masa, a přitom vznikne 65 tun obalů. Tohle množství obalů tvoří obrovskou ekologickou stopu.

Zákon o odpadech v České Republice

Zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů říká, že každá obec v České Republice má povinnost zajistit místa pro oddělené složky komunálního odpadu, minimálně nebezpečných odpadů, papíru, plastů, skla, kovů a biologicky rozložitelných odpadů [51].

Nejlepším řešením, jak se zbavit obalového odpadu (nejen plastového, maso může být baleno také do skla nebo kovů, jak již bylo zmíněno v podkapitole 1.3.2), je třídít odpad do nádob k tomu určených, díky čemuž může být odpad zrecyklován.

5.4.2 Odpis masných výrobků v supermarketech

Údaje pochází ze středně velkého supermarketu Billa. Tabulka 11 uvádí množství odepsaných masných výrobků v gramech průměrně za jeden den během dubna 2016.

Odepisovat se musí veškeré odřezky, tedy každý ukrojený masný výrobek, který se do konce dne neprodá. Dochází tak ke zbytečnému plýtvání potravinami.

Tabulka 11: Přehled odpisu masných výrobků v supermarketu za jeden den (jednotka: kilogram), zdroj: archiv Billa

Masné výrobky	Odepsané množství (kg)
Mělněné MV	0,368
Salámy	0,657
Trvanlivé tepelně neopracované MV	0,856
Uzené MV	1,443
Vařené MV	2,64
Celkem	5,964

Vzhledem k tomu, že byly poskytnuty informace pouze o odpisu masných výrobků, nikoli masa, vypočtený údaj pro celou republiku by byl velmi nepřesný.

5.4.3 Odpis masa a masných výrobků v malém podniku

Obchod Hruška uvádí také množství odepsaného masa průměrně 1,53 kg za den.

5.5 Rybolov v České Republice

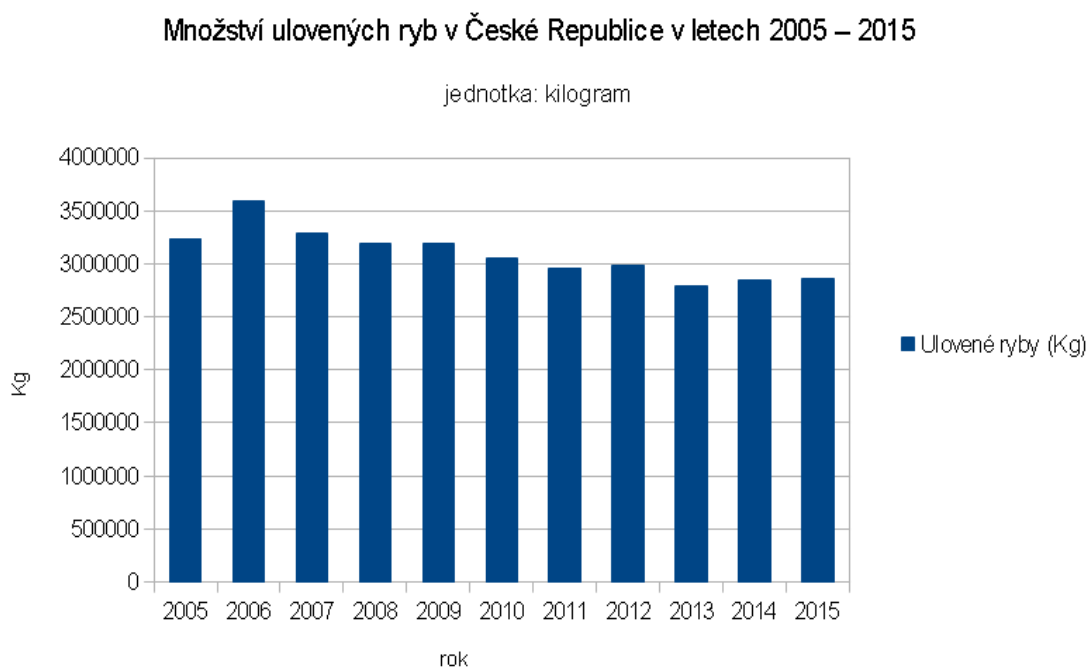
Produkce masa nezahrnuje pouze jatečná zvířata, ale také rybolov. Množství ulovených ryb v letech 2005 - 2015 zobrazuje tabulka 12 a graf na obrázku 7. V tabulce je kromě počtu kusů a kilogramů ulovených ryb uvedena také průměrná váha jednoho kusu.

Průměrně se v České Republice za rok uloví nejvíce kapra obecného (2 462 tun), štiky obecné (115 tun), cejna velkého (108 tun), candáta obecného (87 tun), sumce velkého (64 tun) a amura bílého (62 tun kg) [52].

Oproti chovu jatečných zvířat má rybolov v České Republice minimální dopady na životní prostředí.

Tabulka 12: Množství ulovených ryb v České Republice v letech 2005 – 2015 (jednotka: kus, kilogram, kilogram/kus) [52]

Rok	ks	kg	kg/ks
2005	2 271 299	3 239 562,9	1,43
2006	2 323 034	3 590 613,7	1,55
2007	2 094 950	3 284 837,1	1,57
2008	1 992 433	3 187 159,6	1,60
2009	1 963 224	3 190 755,6	1,63
2010	1 802 793	3 047 996,9	1,69
2011	1 815 708	2 962 126,1	1,63
2012	1 824 094	2 989 583,7	1,64
2013	1 743 471	2 792 309,3	1,60
2014	1 773 695	2 845 212,5	1,60
2015	1 725 895	2 860 821,2	1,66
Průměr	1 939 145	3 090 089,0	1,59



Obrázek 7: Grafické znázornění množství ulovených ryb v České Republice v letech 2005 – 2015 (jednotka: kilogram) [52]

5.5.1 Dovoz ryb do České republiky

Kromě sladkovodních ryb se v Česku konzumují také ryby mořské, dovezené ze zahraničí. Množství dovezených ryb je rozepsáno v tabulce 13. Dovoz a světová produkce ryb má oproti rybolovu v České Republice větší dopady na životní prostředí, které jsou blíže popsány v kapitolách 2.1, 2.3 a 2.4.

„Do České Republiky se doveze více než dvojnásobné množství ryb, než je vyvezeno. Vysoká hodnota dovozu je samozřejmě způsobena dovozem mořských ryb a jejich produktů.“ [str. 80, 28]

Tabulka 13: Dovoz ryb a dalších vodních živočichů určených ke konzumaci do České Republiky v roce 2014 a hlavní dovozci (státy) (jednotka: kilogram – netto čistá hmotnost) [27]

Komodita			Kg (netto)
Ryby, korýši, měkkýši a ostatní vodní bezobratlovci celkem			24 463 130
Ryby celkem (bez ostatních vodních živočichů)			1 909 838
Ryby živé			8 693 500
Filé a jiné maso rybí (čerstvé, chlazené, zmrazené)			5 580 122
Ryby čerstvé chlazené (ne filé)			4 241 901
Ryby zmrazené (ne filé)			1 547 022
Ryby sušené, solené, uzené, jedlá rybí moučka			362 816
Měkkýši a jiní vodní bezobratlí (živí, čerství, zmrazení apod.)			326 880
Korýši (živí, čerství, vaření, chlazení, zmrazení apod.)			140 805
Jiní vodní bezobratlí, kromě korýšů a měkkýšů			524
Hlavní dovozci			
	Pořadí	Země	Kg (netto)
Ryby, korýši, měkkýši a ostatní vodní bezobratlovci	1.	Slovensko	6 984 910
	2.	Německo	4 071 187
	3.	Polsko	3 866 572
	4.	Rakousko	2 606 344

5.6 Rekapitulace

V tabulce 14 jsou rozepsány činnosti a ekologické dopady, které stojí za produkcí a spotřebou masa za jeden rok v České Republice.

Za jeden rok je v Česku spotřebováno 798 831 tun masa, přibližně 347 tisíc tun z toho se vyprodukuje na domácí půdě, zbytek pochází z dovozu (451 tisíc tun). Je potřeba vypěstovat 2 347 995 tun krmných směsí pro jatečná zvířata, k jejichž vypěstování je potřeba využít 1 485 978,5 ha orné půdy a 1 000 620 ha travního porostu pro pastvu dobytka. Na tyto výměry půdy bylo použito 16 699 996 tun hnojiv.

V celé České Republice se za jeden den prodá 1 340,5 tun baleného masa, a přitom vznikne 65 tun obalů, v přepočtu na rok vzniká 23 725 tun obalového odpadu.

Tabulka 14: Shrnutí dopadů produkce, zpracování a spotřeby masa v České Republice, zdroj: vlastní

Produkce a spotřeba masa v České Republice

Spotřeba masa v ČR za rok* (2014)	798 831 t
z toho maso vyprodukované v ČR	347 385 t
Produkce masa v ČR za rok** (2014)	451 186 t
Využitá zemědělská orná půda za rok*** (2015)	1 485 978,5 ha
Využití travního porostu za rok (2015)	1 000 620 ha
Produkce krmných směsí pro jatečná zvířata v ČR za rok (2014)	2 347 995 t
Spotřeba hnojiv za hospodářský rok**** (2014/15)	16 699 996 t
Prodej masa v ČR za den	2 189 t

Ulovené ryby v ČR za rok (2014) 2 845 t

Dopady produkce a spotřeby masa na životní prostředí

Produkce odpadu z masa za rok 270 712 t

Produkce odpadu z obalů z prodaného masa za rok 23 725 t

* Spotřeba masa v České Republice zahrnuje jak maso z domácích chovů, tak i dovezené.

** Produkce masa v České Republice zahrnuje kromě masa, které se v tuzemsku spotřebuje, také maso, které se vyveze.

*** Zemědělské orné půdy bylo v roce 2015 využito celkem 2 971 957 ha, v tomto údaji je však zahrnuta orná půda pro veškeré zemědělství. Pro získání půdy potřebné pouze k produkci plodin pro výkrm dobytka byl použit kvalifikovaný odhad 50 % z celkové výměry zemědělské orné půdy.

**** Spotřeba hnojiv za hospodářský rok 2014/2015 tvořila celkově 6 716 kg/ha. Jedná se o umělá i statková hnojiva. Na 2 486 598,5 ha (50% z výměry orné půdy + travní porosty) se tedy využije 16 699 996 tun hnojiv.

ZÁVĚR

Téma bakalářské práce Dopady produkce a spotřeby masa a masných výrobků na životní prostředí tvoří rozsáhlou problematiku, která by přesáhla rámec práce, proto se práce nezaměřuje na srovnání s vegetariánskou či veganskou stravou, z níž je konzumace masa vyloučena.

Cílem bakalářské práce bylo analyzovat dopady produkce a spotřeby masa a masných výrobků na životní prostředí. Konkrétně určit celkovou spotřebu masa v České Republice, od které se odvíjí počet odchovaných hospodářských zvířat, množství průmyslových krmiv na jejich vykrmení a množství půdy na vypěstování těchto krmiv. Všechny tyto etapy v produkci masa mají nezanedbatelný dopad na životní prostředí. Dovoz krmiv zatěžuje především ovzduší, pěstování krmiv se neobejde bez použití hnojiv a pesticidů, které mohou prosakovat do spodních vod. Spodní vody ohrožují také výkaly hospodářských zvířat. Spotřeba masa ovlivňuje také množství vyprodukovaného odpadu – jatečný odpad při zpracování masa, obalový odpad při prodeji masa, a nakonec také nespotřebované maso a masné výrobky.

Některé cíle se s určitou mírou nepřesnosti podařilo naplnit: spotřeba masa za jeden rok, produkce masa, výměra půdy potřebná k produkci plodin pro výkrm dobytka, produkce průmyslových hnojiv a produkce průmyslových krmiv za jeden rok, prodej masa v supermarketech za jeden den, podíl obalů na balené maso, vyhodnocení dopadů produkce a spotřeby masa na životní prostředí, vše se zaměřením na Českou republiku. Další cíle nebylo možné naplnit díky nedostatku informací: spotřeba krmiv pro hospodářská zvířata v České Republice (byla zjištěna pouze hodnota produkce průmyslových krmiv, ne však konečná spotřeba. Spotřeba se odvíjí od mnoha faktorů a je velmi obtížné určit přesnou spotřebu, vzhledem k tomu, že každý druh zvířete má jiné potřeby krmných dávek, které se různí v závislosti na plemeni, hmotnosti, stáří zvířete, ročním období, množství produkovaného mléka, druhu krmiva či periodě krmení), odpis masa a masných výrobků (vzhledem k tomu, že byly poskytnuty informace pouze o odpisu masných výrobků, nikoli masa, vypočtený údaj pro celou republiku by byl velmi nepřesný).

V bakalářské práci byly použity především metody sběru dat a jejich následná analýza a vlastní výpočty.

Ze získaných dat vyplývá, že ekologické dopady produkce a spotřeby masa mají velký rozsah, a výsledek nabádá k tomu, aby lidé částečně omezili konzumaci masa. Při současném tempu produkce a spotřeby masa je totiž značně ohrožena udržitelnost v globálním měřítku.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] PIPEK, Petr. *Základy technologie masa*. 1. vydání. Vyškov: Vysoká vojenská škola pozemního vojska, 1998, 104 s. ISBN 8072310100.
- [2] HRABĚ, Jan, Pavel BŘEZINA a Pavel VALÁŠEK. *Technologie výroby potravin živočišného původu: bakalářský směr*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. ISBN 8073184052.
- [3] STRAKA, Ivan a Ladislav MALOTA. *Chemické vyšetření masa: (klasické laboratorní metody)*. Vyd. 1. Tábor: OSSIS, 2006. ISBN 80-86659-09-7.
- [4] INGR, Ivo. *Produkce a zpracování masa*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-719-7.
- [5] FRANCIS, FREDERICK J. *Wiley Encyclopedia of Food Science and Technology (2nd Edition)*. John Wiley & Sons, 1999, 2816 pp., ISBN 978-0-471-19285-5.
- [6] KYZLINK, V. *Principles of food preservativ*. ELSEVIER Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo 1990, ISBN 0-444-98844-0.
- [7] ČURDA, Dušan. *Balení potravin*. 1. vydání. Praha: SNTL, 1982, 428 s.
- [8] Český statistický úřad: Veřejná databáze. *Spotřeba masa v hodnotě na kosti (na obyvatele za rok)*. [online]. 2014 [cit. 2016-04-11]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin-2014>
- [9] HOKROVÁ, Marie. *Kvůli nedostatku vody bude svět bez masa*. In: Rozvojovka [online]. 2013 [cit. 2016-03-03]. Dostupné z: <http://www.rozvojovka.cz/clanky/1257-kvuli-nedostatku-vody-bude-svet-bez-masa.htm>
- [10] MOLDAN, Bedřich. *Podmaněná planeta*. 1. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1580-6.
- [11] SINGER, Peter. *Osvobození zvířat*. Překlad Zdeněk Janík a Zuzana Gabajová. Praha: Práh, 2001, 251 s. ISBN 80-7252-042-3.
- [12] VANDROVCOVÁ, Tereza. *Skutečná cena masa*. In: Hospodářské noviny [online]. 2012 [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: [http://vandrovcova.blog.ihned.cz/?p=06b100_d&article\[id\]=59098690](http://vandrovcova.blog.ihned.cz/?p=06b100_d&article[id]=59098690)

- [13] *Atlas masa: Příběhy a fakta o zvířatech, která jíme*. 1. vydání. Překlad Jana Hajduchová. Praha: Heinrich-Böll-Stiftung, Brno: Hnutí Duha, 2014, 70 s. ISBN 978-80-86834-53-5.
- [14] DESTRÉE, Aurele. *Zničující závislost na dovozu potravin*. In: EnviWeb [online]. 2012 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/zemedelstvi/92856/znicujici-zavislost-na-dovoze-potravin>
- [15] HOKROVÁ, Marie. *Virtuální voda: Ta, kterou nevidíme*. In: Rozvojovka [online]. 2013 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: <http://www.rozvojovka.cz/clanky/1330-virtualni-voda-ta-kterou-nevidime.htm>
- [16] KREJZOVÁ, Hana. *Svět nemá dost vody a půdy na vyšší spotřebu masa*. In: Rozvojovka [online]. 2013 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: <http://www.m.rozvojovka.cz/clanky/1583-svet-nema-dost-vody-a-pudy-na-vyssi-spotrebu-masa.htm>
- [17] GRIFFITHS, Hannah. *Vliv Společné zemědělské politiky na expanzi sóji v Jižní Americe*. Hnutí Duha, [online]. 2013 [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: http://www.hnutiduha.cz/sites/default/files/publikace/typo3/Vliv_Spolecne_zemedelske_politiky_na_expanzi_soji.pdf
- [18] PETROVÁ, Jana. *Alternativní výživové směry*. [online prezentace] [cit. 2016-03-13] Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1411/jaro2012/BVVP0422c/ALTERNATIVNI_VYZIVOVE_SMERY2.pdf
- [19] VANDROVCOVÁ, Tereza. *Těchto 10 významných odborných institucí schvaluje veganství*. In: Soucitně: web nejen pro vegany a vegetariány.[online] [cit. 2016-03-13] Dostupné z: <http://soucitne.cz/techto-10-vyznamnych-odbornych-instituci-schvaluje-veganstvi>
- [20] DAHLKE, Ruediger. *Strava pro klid v duši*. 1. vydání. Překlad: Zdeněk Dan. Brno: Cpress, Albatros, 2014, 232 s. ISBN: 978-80-264-0502-3
- [21] KOSOVÁ, Monika. *Červené maso zvyšuje riziko vzniku rakoviny*. In: National Geographic, Česko. [online] [cit. 2016-03-13] Dostupné z: <http://www.national-geographic.cz/clanky/cervene-maso-zvysuje-riziko->

vzniku-rakoviny-duvodem-je-reakce-naseho-tela-

201501.html#.VuXS3_nhDiw

- [22] OPITZ, Christian. *Výživa pro člověka a Zemi: základy nové etiky jídla*. Praha: Aviko invest, 2002, 325 s. ISBN 80-903-0850-3
- [23] ZEMAN, Karel. *Metodika pro psaní bakalářských a diplomových prací na Národohospodářské fakultě Vysoké školy ekonomické v Praze*. In: Národohospodářská fakulta VŠE v Praze. [online]. [cit. 2016-05-03]. Dostupné z: <http://nf.vse.cz/wp-content/uploads/Metodika-pro-psan%C3%AD-BP-a-DP2.pdf>
- [24] TKADLEC, Emil. *Strategie a metody vědecké práce*. [online]. [cit. 2016-05-03]. Dostupné z: <https://home.czu.cz/webdav.php?seo=kopeckyo/ke-stazeni/&file=/Metody-vedecke-prace.pdf>
- [25] KOBES, Zdeněk. *Spotřeba potravin 2014*. In: Agrární komora České Republiky. [online]. [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: http://www.apic-ak.cz/data_ak/15/k/Stat/SpotrebaPotravin2014.pdf
- [26] Český statistický úřad: *Česká republika v mezinárodním srovnání (vybrané údaje) – 2015*. [online]. [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo>
- [27] Český statistický úřad: Databáze zahraničního obchodu. *Zahraníční obchod podle zboží a zemí*. [online]. [cit. 2016-04-26]. Dostupné z: <http://apl.czso.cz/pll/stazo/STAZO.STAZO>
- [28] LUKÁŠKOVÁ, Eva, Jana BILÍKOVÁ, Zdeněk MÁLEK a Vladimír ŠEFČÍK. *Potravinová (ne)bezpečnost.1. vydání*. Praha: Academia, 2014. ISBN 978-80-7454-463-7
- [29] *Masná užítkovost*. In: Katedra genetiky, šlechtění a výživy, JZU v Českých Budějovicích. [online prezentace] [cit. 2016-04-29] Dostupné z: http://kgv2.zf.jcu.cz/_LV/EPV_masna_uzit_2014-4.pdf
- [30] Český statistický úřad: Veřejná databáze. *Výroba masa*. [online]. [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: [https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-ob-](https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=N&pvo=ZEM08&nahled=N&sp=N&skupId=966&katalog=308)
[jekt&z=N&pvo=ZEM08&nahled=N&sp=N&skupId=966&katalog=308](https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=N&pvo=ZEM08&nahled=N&sp=N&skupId=966&katalog=308)

40&verze=-

1&z=T&f=TABULKA&filtr=G~F_M~F_Z~F_R~F_P~_S~_null_null_
&pvo=ZEM08&c=v3~8__RP2014

- [31] Český statistický úřad: Veřejná databáze. *Stav hospodářských zvířat (stav k 1.4.)*. [online]. [cit. 2016-04-13]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt-vyhledavani&z=O=N&pvo=ZEM06&vyhltext=stav+hospod%C3%A1%C5%99sk%C3%BDch+zv%C3%AD%C5%99at&nahled=N&sp=N&katalog=all&verze=-1&z=T&f=TABULKA&filtr=G~F_M~F_Z~F_R~F_P~_S~_null_null_&evo=v206_!_ZEM06-2015_1&u=v63__VUZEMI__97__19
- [32] Ministerstvo zemědělství. *Výroba průmyslových krmiv za rok 2014*. [online] [cit. 2016-04-28] Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/statistika/zemedelstvi/krmiva/vyroba-prumyslovykh-krmiv-za-rok-2014.html>
- [33] Ministerstvo zemědělství. *Situační a výhledová zpráva - krmiva*. [online] [cit. 2016-04-30] Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/440213/Krmiva_2015.pdf
- [34] JIŘÍ SKLÁDANKA, Jiří, Petr DOLEŽAL a Ivo VYSKOČIL. *Pícninářství a výroba krmiv: Zásady krmení skotu*. In: MENDELU v Brně. [online]. [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/pcentrum/publikace/30_krmne_krivky_pro_prasata.pdf
- [35] *Krmné křivky pro prasata*. In: MENDELU v Brně. [online]. [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picvk/index.php?N=15&I=0
- [36] Český statistický úřad: Veřejná databáze. *Spotřeba hnojiv za hospodářský rok*. [online]. [cit. 2016-05-1]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=O=N&pvo=ZEM11&nahled=N&sp=N&katalog=30840&verze=-1&z=T&f=TABULKA&filtr=G~F_M~F_Z~F_R~F_P~_S~_null_null_&evo=v206_!_ZEM06-2015_1&u=v63__VUZEMI__97__19

1&z=T&f=TABULKA&filtr=G~F_M~F_Z~F_R~F_P~_S~_null_null_
&str=v49&evo=v240_!_ZEM11-2014-2015_1#w=

- [37] HLUŠEK, Jaroslav. *Statková hnojiva*. In: Ústav agrochemie a výživy rostlin, MZLU v Brně. [online]. [cit. 2016-04-24]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/vyziva_rostlin/html/hnojiva/a_index_hnojiva.htm
- [38] DUBSKÁ, Drahomíra. *Vyvážíme hlavně obilí a dovážíme maso*. In: Statistika a my: Měsíčník ČSSÚ. [online]. [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.statistikaamy.cz/2014/07/vyvazime-hlavne-obili-a-dovazime-maso/>
- [39] Mlékárna Čeladenka. *Úvod*. [online]. [cit. 2016-04-15]. Dostupné z: <http://www.mlekarnaceladenka.cz/index.htm>
- [40] SZP Těšnovice a.s. *O společnosti*. [online]. [cit. 2016-04-19]. Dostupné z: <http://www.szp.cz/spolecnost.asp>
- [41] Kejda a kejdové hospodářství. In: Česká zemědělská univerzita v Praze. [online]. [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: https://katedry.czu.cz/storage/3375_kejda.pdf
- [42] Drumas s.r.o. *O společnosti*. [online]. [cit. 2016-04-15]. Dostupné z: <http://www.drumas.cz/index.php/o-spolecnosti>
- [43] Evropská databanka: *MAT, spol. s r.o.* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.edb.cz/firma-138132-mat-otrokovice>
- [44] SEDLÁČKOVÁ, Pavla. Digitální výukový materiál: *Jatečné opracování*. In: SŠHL Frýdlant. [online prezentace] [cit. 2016-05-02] Dostupné z: www.sshlfrydlant.cz/soubory/10_37_147_160_1932_CJ.ppt
- [45] Český statistický úřad: Katalog produktů. *Česká Republika v mezinárodním srovnání*. [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/zivotni-prostredi-efeeab2ilh>
- [46] MERTL, Jan. *Vývoj znečištění povrchových vod v České republice*. In: Ministerstvo životního prostředí. [online] [cit. 2016-04-24] Dostupné z: [http://www.cenia.cz/web/www/cenia-akt-tema.nsf/\\$pid/MZPMSFLXL7BO](http://www.cenia.cz/web/www/cenia-akt-tema.nsf/$pid/MZPMSFLXL7BO)

- [47] Český statistický úřad: Katalog produktů. *Vodovody, kanalizace a vodní toky 2009 – 2015*. [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/vodovody-kanalizace-a-vodni-toky-2012-tcguz2ogfm>
- [48] Český statistický úřad: Veřejná databáze. *Bilance půdy (stav k 31.12.)*. [online]. [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt-vyhledavani&zo=N&pvo=ZPR15&vyhltext=p%C5%AFda&nahled=N&sp=N&katalog=all&verze=-1&z=T&f=TABULKA&filtr=G~F_M~F_Z~F_R~F_P~_S~_null_null_&str=v32#w=
- [49] *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat*. In: Katedra genetiky, šlechtění a výživy, JZU v Českých Budějovicích. [online prezentace] [cit. 2016-04-30] Dostupné z: <http://webcache.googleusercontent.com/search>
- [50] Český statistický úřad: *Databáze demografických údajů za obce ČR*. [online]. [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/databaze-demografickych-udaju-za-obce-cr>
- [51] *Zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů*. In: Ministerstvo životního prostředí ČR. [cit. 2016-05-03] Dostupné z: http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/8FC3E5C15334AB9DC125727B00339581/%24file/Z%20185_2001.pdf
- [52] Český rybářský svaz. *Statistika úlovků*. [online]. [cit. 2016-04-26]. Dostupné z: <http://www.rybsvaz.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PSE maso	Označení masa s odchylkou kvality (pale – bledý, soft – měkký, exudative – vodnatý)
DFD maso	Označení masa s odchylkou kvality (dark – tmavý, firm – tuhý, dry – suchý)
FAO	Organizace pro výživu a zemědělství (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
WWF	Světový fond pro ochranu přírody (World Wide Fund for Nature)
INPE	Národní institut pro vesmírný výzkum (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)
j.n.	Jinde nespecifikované
SPZ	Společný zemědělský podnik
VŽP	Vedlejší živočišný produkt
BSK	Biologická spotřeba kyslíku
CHSK	Chemická spotřeba kyslíku
BK	Bez kosti
SK	S kostí

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Skutečná cena masa [12]

Obrázek 2: Grafické znázornění produkce masa v České Republice v letech 2004 - 2014 (jednotka: tuna jatečné hmotnosti) [30]

Obrázek 3: Grafické znázornění produkce masa v České Republice v roce 2014 [30]

Obrázek 4: Grafické znázornění celkového množství spotřeby krmných surovin pro výrobu krmných směsí v České Republice v letech 2004 - 2014 (jednotka: tisíc tun) [32]

Obrázek 5: Grafické znázornění dovozu krmiv pro zvířata (kromě nemletých obilnin) do České Republiky v roce 2014 (jednotka: kilogram – netto čistá hmotnost) [27]

Obrázek 6: Grafické znázornění ukazatelů znečištění vodních toků v České Republice v letech 2009 – 2015 [47]

Obrázek 7: Grafické znázornění množství ulovených ryb v České Republice v letech 2005 – 2015 (jednotka: kilogram) [52]

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Dovoz živé zvěře a masa do České Republiky v roce 2014 a hlavní dovozci (státy) (jednotka: kilogram – netto čistá hmotnost) [27]

Tabulka 2: Průměrné hodnoty jatečné výtěžnosti (jednotka: procento, kilogram) [29]

Tabulka 3: Výroba krmných směsí pro jatečná zvířata v České Republice v roce 2014 dle jednotlivých druhů zvířat (jednotka: tisíc tun) [33]

Tabulka 4: Spotřeba hnojiv v České Republice v hospodářském roce 2014/2015 (jednotka: kilogram na hektar obhospodařované zemědělské půdy) [36]

Tabulka 5: Průměrná denní i roční produkce kejdy podle druhů hospodářských zvířat (jednotka: kilogram, tuna) [41]

Tabulka 6: Přehled vyprodukovaného masa ve firmě Drumas s.r.o. v roce 2015 (jednotka: kus, tuna), zdroj: archiv Drumas

Tabulka 7: Přehled vyprodukovaného odpadu ve firmě Drumas s.r.o. v roce 2015 (jednotka: tuna), zdroj: archiv Drumas

Tabulka 8: Přehled prodeje masa a masných výrobků z firmy Drumas s.r.o. v roce 2015 (jednotka: kilogram), zdroj: archiv Drumas

Tabulka 9: Přehled prodeje masa a masných výrobků v obchodě Hruška za jeden den (jednotka: kilogram), zdroj: archiv Hruška

Tabulka 10: Podíl obalů na vybrané druhy baleného masa v supermarketech (jednotka: gram), zdroj: vlastní

Tabulka 11: Přehled odpisu masných výrobků v supermarketu za jeden den (jednotka: kilogram), zdroj: archiv Billa

Tabulka 12: Množství ulovených ryb v České Republice v letech 2005 – 2015 (jednotka: kus, kilogram, kilogram/kus) [52]

Tabulka 13: Dovoz ryb a dalších vodních živočichů určených ke konzumaci do České Republiky v roce 2014 a hlavní dovozci (státy) (jednotka: kilogram – netto čistá hmotnost) [27]

Tabulka 14: Shrnutí dopadů produkce, zpracování a spotřeby masa v České Republice, zdroj: vlastní

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Tabulka přehledu použití hlavních druhů obalových materiálů z plastů [7]

Příloha P II: Tabulka přehledu požadavků na obalový materiál [7]

Příloha P III: Graf spotřeby masa v hodnotě na kosti v letech 1994 – 2014 [8]

Příloha P IV: Tabulka produkce masa v České republice v letech 2004 - 2014 (jednotka: tuna jatečné hmotnosti) [30]

Příloha P V: Tabulka a grafické znázornění stavu hospodářských zvířat v České Republice v letech 2005 - 2015 (jednotka: kus) [31]

Příloha P VI: Tabulka příkladů krmných dávek pro skot ve výkrmu (jednotka: kilogram) [49]

Příloha P VII: Tabulka dovozu krmiv pro zvířata (kromě nemletých obilnin) do České Republiky v roce 2014 (jednotka: kilogram – netto čistá hmotnost) [27]

Příloha P VIII: Tabulka přehledu prodeje masa a masných výrobků v supermarketu Billa v dubnu 2016 během 8 hodin (jednotka: kilogram), zdroj: vlastní

PŘÍLOHA P I: TABULKA PŘEHLEDU POUŽITÍ HLAVNÍCH DRUHŮ OBALOVÝCH MATERIÁLŮ Z PLASTŮ [7]

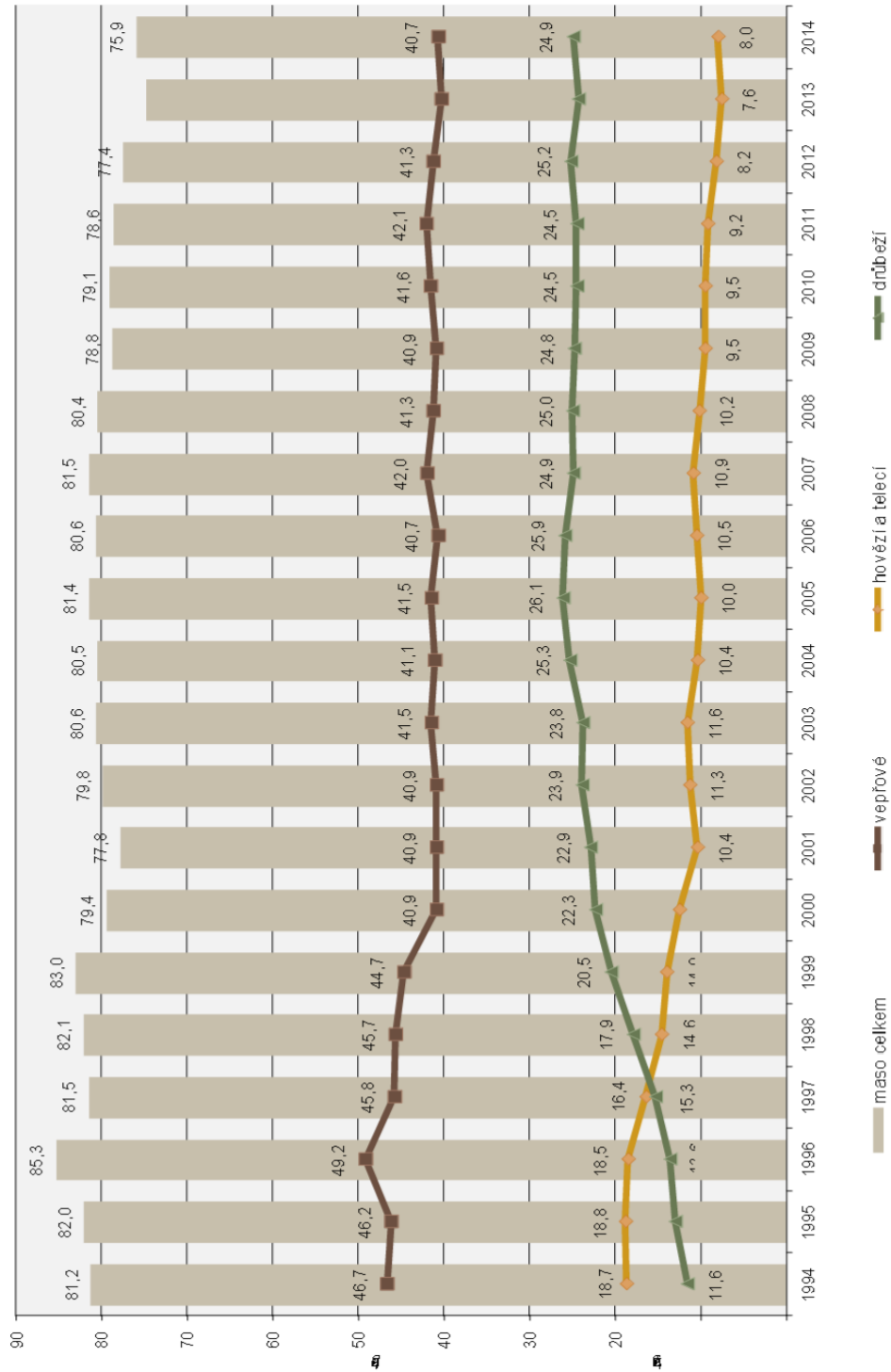
Plasty ve formě různých typů spotřebitelských obalů	Maso a masné výrobky	Ryby a rybí výrobky
Celofán obyčejný (PT)	uzená šunka	
Celofán lakovaný (MSAT)	uzeniny	
PE lineární		rybí marinády
PE rozvětvený	čerstvé maso	rybí marinády, ryby
PVC a jeho kopolymery		čerstvé ryby, rybí marinády, ryby v oleji, slanečci
Polystyren		rybí marinády
Polystyren pěnový	maso	ryby
Polyamid	uzeniny	
Polyethylentereftalát	uzeniny	
<i>Smrštitelné fólie:</i>		
Polyethylentereftalát	uzeniny	
PE	čerstvé maso	čerstvé ryby, uzené ryby
PVC	uzeniny, slanina, čerstvé maso	čerstvé ryby
PVDC a jeho kopolymery	uzeniny, rolovaná šunka	uzené ryby
Polystyren	čerstvé maso	
<i>Vrstvené fólie:</i>		
Polyester a PE rozvětvený	slanina	uzené ryby, rybí prezervy
Celofán / nitrolak a PE rozvětvený	slanina, uzenky, krájené uzeniny	uzené ryby, marinády
Polyamid a PE rozvětvený	slanina	

PŘÍLOHA P II: TABULKA PŘEHLEDU POŽADAVKŮ NA OBALOVÝ MATERIÁL [7]

Potravina	Požadavky na obaly
Čerstvé maso	Nepropustnost pro vlhkost. Kapalnotěsné, průhledné obaly. Nepřílnavost k masu. Při použití tiskových barev musí být barvy odolné vůči tukům. Při krátkodobém skladování důležitá propustnost pro vodní páru, je možná i pro kyslík. Při dlouhodobém skladování nutná nepropustnost pro kyslík.
Čerstvá drůbež	Propustnost pro vodní páru, nepropustnost pro kyslík, ultrafialové paprsky a vůně. Průhledné obaly. Při použití tiskových barev musí být barvy odolné vůči tukům.
Čerstvé ryby	Obaly zvláště nepropustné pro vlhkost, vodu, pokud možno i pro pachy. Nepřílnavost k masu. Při uložení v ledu není nutná nepropustnost pro vodní páru.
Slanečci	Nepropustnost pro vlhkost, vodu, kyslík, pokud možno i pro pachy. Odolnost proti korozi.
Slanina	Nepropustnost pro tuk, kyslík, zvláště pokud je obal propustný pro světlo.
Sušené maso	Velká nepropustnost pro kyslík, vodní páru, tuk a světlo.
Trvanlivé salámy	Pro delší skladování obaly nepropustné pro kyslík, vodní páru a světlo (v případě, že salámy nejsou dostatečně vysušené a je v nich možný růst bakterií).
Uzené ryby	Nepropustnost pro vůně, tuky, plyny, vodní páru. Bez stop těžkých kovů.
Zmrazené maso	Obaly značně nepropustné pro vodní páru, světlo, vlhkost. Poddajné, průhledné obaly. Odolné vůči mechanickým vlivům ledových krystalů.
Zmrazené rybí filé	Obaly značně nepropustné pro vodní páru, pachy, tekutiny, pevné i za vlhka. Nepřílnavost k masu. U tučnějších ryb pokud možno nepropustné pro kyslík.

PŘÍLOHA P III: GRAF SPOTŘEBY MASA V HODNOTĚ NA KOSTI V LETECH 1994 – 2014 [8]

Graf 1: SPOTŘEBA MASA V HODNOTĚ NA KOSTI



**PŘÍLOHA P IV: TABULKA PRODUKCE MASA V ČESKÉ
REPUBLICCE V LETECH 2004 - 2014 (JEDNOTKA: TUNA
JATEČNÉ HMOTNOSTI) [30]**

	Maso cel- kem	Hovězí ma- so	Telecí maso	Vepřové maso	Skopové maso
2004	691 301	95 804	856	376 723	54
2005	647 728	80 469	562	339 635	66
2006	628 585	78 710	477	333 015	47
2007	626 297	78 863	465	340 863	58
2008	598 953	79 445	575	316 985	66
2009	556 066	76 479	547	284 572	51
2010	538 554	73 730	529	275 905	44
2011	505 397	71 616	509	262 944	47
2012	458 329	65 244	469	239 753	47
2013	447 525	64 377	448	234 273	49
2014	451 186	65 069	460	235 991	43

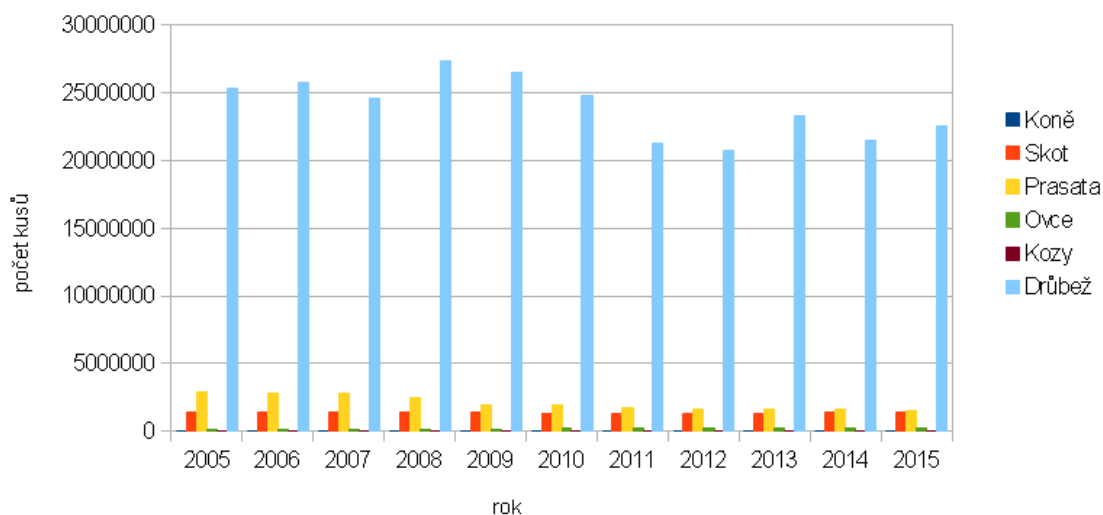
	Jehněčí maso	Kozí maso	Koňské maso	Drůbeží maso
2004	117	4	65	217 678
2005	147	5	82	226 762
2006	146	4	77	216 111
2007	149	5	68	205 826
2008	120	4	65	201 693
2009	95	4	66	194 252
2010	101	4	63	188 177
2011	112	4	81	170 084
2012	119	5	80	152 613
2013	127	4	74	148 174
2014	146	3	64	149 410

**PŘÍLOHA P V: TABULKA A GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ STAVU
HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT V ČESKÉ REPUBLICE V LETECH 2005 -
2015 (JEDNOTKA: KUS) [31]**

	Koně	Skot	Prasata	Ovce	Kozy	Drůbež
2005	20 561	1 397 308	2 876 834	140 197	12 623	25 372 333
2006	22 883	1 373 645	2 840 375	148 412	14 402	25 736 003
2007	24 009	1 391 393	2 830 415	168 910	16 222	24 592 085
2008	27 274	1 401 607	2 432 984	183 618	16 627	27 316 866
2009	28 030	1 363 213	1 971 417	183 084	16 674	26 490 848
2010	29 887	1 349 286	1 909 232	196 913	21 709	24 838 435
2011	31 068	1 343 686	1 749 092	209 052	23 263	21 250 147
2012	33 175	1 353 685	1 578 827	221 014	23 620	20 691 308
2013	34 281	1 352 822	1 586 627	220 521	24 042	23 265 358
2014	32 925	1 373 560	1 617 061	225 397	24 348	21 463 815
2015	33 716	1 407 132	1 559 648	231 694	26 765	22 508 192

Stav hospodářských zvířat v České Republice v letech 2005 - 2015

jednotka: kus



PŘÍLOHA P VI: TABULKA PŘÍKLADŮ KRMNÝCH DÁVEK PRO SKOT VE VÝKRMU (JEDNOTKA: KILOGRAM) [49]

Živá hmotnost (kg)	Druh krmiva	Čerstvá hmota (kg)
200	Kukuřičná siláž	10
	Jetelotravní seno	1
	Cukrovkové řízky sušené	0,5
	Pšenice	2
	Sójový extrahovaný šrot	0,3
	Trikalciumfosfát	0,05
400	Jetelotravní siláž	15
	Pšenice	2
	Cukrovkové řízky sušené	1
600	Kukuřičná siláž	20
	Jetelotravní seno	2
	Pšenice	1
	Trikalciumfosfát	0,05

PŘÍLOHA P VII: TABULKA DOVOZU KRMIV PRO ZVÍŘATA (KROMĚ NEMLETÝCH OBILNIN) DO ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2014 (JEDNOTKA: KILOGRAM – NETTO ČISTÁ HMOTNOST) [27]

Komodita	Kg (netto)
Olejnate pokrutiny a ostatní pevné zbytky, případně drcené nebo pelety	440 693 997
Olejnate pokrutiny ze sójových bobů	367 228 808
Olejnate pokrutiny ze semen řepky	50 059 854
Olejnate pokrutiny ze slunečnicového semene	18 142 494
Olejnate pokrutiny z ostatních olejnatých semen a plodů	3 213 760
Olejnate pokrutiny z palmových ořechů nebo jader	1 040 880
Olejnate pokrutiny ze semen bavlníků	741 300
Olejnate pokrutiny ze lněného semene	212 764
Olejnate pokrutiny z kokosových ořechů nebo kopry	54 137
Potravinářský odpad a upravené krmivo pro zvířata, j. n.	230 105 208
Potrava pro psy a kočky v balení pro maloobchod	123 503 671
Různé jedlé výrobky a přípravky	106 598 478
Vinný kal, vinný kámen	3 060
Moučky různé hrubosti a pelety z masa, z ryb, koryšů a měkkýšů	48 775 353
Krmné moučky a pelety z masa, lojové zbytky	44 780 261
Krmné moučky a pelety z ryb, koryšů a měkkýšů	3 995 092
Zbytky z výroby škrobu, cukru, piva a alkoholu	48 310 412
Usazeniny z výroby piva a destilace alkoholu	28 908 052
Zbytky z výroby škrobu	15 533 345
Řepné řízky, bagasová buničina a ostatní odpad z výroby cukru	3 869 015
Seno a píče, zelené nebo sušené	34 322 155
Zeleninové zbytky a odpad, případně ve formě pelet	22 945 972

Obilná sláma a plevy, případně řezané, drcené, lisované nebo pelety	7 366 468
Vojtěška, moučka a pelety	2 214 965
Tuřín, jetel, vičenec, krmná kapusta, lupina a podobná krmiva	1 794 750
Otruby a ostatní zbytky, případně ve formě pelet	9 310 588
Otruby a ostatní zbytky z pšenice	5 947 351
Otruby a ostatní zbytky z ostatních obilovin	3 237 631
Otruby a ostatní zbytky z luskovin	125 196
Otruby a ostatní zbytky z kukuřice	410

**PŘÍLOHA P VIII: TABULKA PŘEHLEDU PRODEJE MASA A
MASNÝCH VÝROBKŮ V SUPERMARKETU BILLA V DUBNU 2016
BĚHEM 8 HODIN (JEDNOTKA: KILOGRAM), ZDROJ: VLASTNÍ**

Maso	Množství (kg)
Drůbeží maso	59,832
Hovězí maso	2,98
Rybí maso	0,45
Vepřové maso	24,755
Vnitřnosti	0,325
Masné výrobky	Množství (kg)
Drobné MV	3,85
Mělněné MV	1,72
Salámy	4,4
Trvanlivé tepelně nepracované MV	0,98
Uzené MV	5,17
Vařené MV	8,9