

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Kvantifikace negativních externalit spojených s
konzumací masa v České republice

Quantification of negative externalities arising from meat
consumption in the Czech Republic

STUDIJNÍ PROGRAM

Projektové řízení inovací

VEDOUCÍ PRÁCE

Mgr. Jana Krajčová, Ph.D., M.A.

HORŇÁKOVÁ HRUBÁ

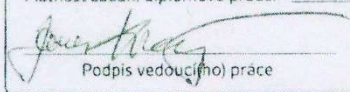
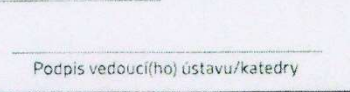

IVA

2020

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	Hornáková Hrubá	Jméno:	Iva	Osobní číslo:	484146
Fakulta/ústav:	Masarykův ústav vyšších studií (MÚVS)				
Zadávací katedra/ústav:	Oddělení ekonomických studií				
Studijní program:	Projektové řízení inovací				
Studijní obor:	-				

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:	Kvantifikace negativních externalit spojených s konzumací masa v České republice		
Název diplomové práce anglicky:	Quantification of negative externalities arising from meat consumption in the Czech Republic		
Pokyny pro vypracování:	<p>CÍL PRÁCE: Cílem diplomové práce je na základě dostupných dat analyzovat současnou spotřebu masa v České republice a následně zhodnotit její negativní dopady na lidské zdraví a přírodní prostředí.</p> <p>PŘÍNOS PRÁCE: Přínosem je kvantifikace negativních externalit vyplývajících z konzumace masa, jelikož taková analýza zatím pro Českou republiku nebyla vypracována. Tato data mohou být použita ve státní správě jako podklad pro změnu legislativy, nebo neziskovými organizacemi v rámci osvětových kampaní.</p> <p>OSNOVA: (1) Abstrakt; (2) Teoretická část; (3) Praktická část; (4) Závěr; (5) Literatura</p>		
Seznam doporučené literatury:	(1) Willett W. et al. (2019). Food in the Anthropocene 2) Boardman, A., Greenberg, D., Vining, A., & Weimer, D. (2013). Cost-Benefit Analysis: Pearson New International edition. (3) Springmann, M. et al. (2016). Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change. (4) Sinha et al. (2009). Meat intake and mortality: a prospective study of over half a million people.		
Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:	Mgr. Jana Krajčová, Ph.D., M.A., ČVUT v Praze, Masarykův ústav vyšších studií		
Jméno a pracoviště konzultanta(ky) diplomové práce:			
Datum zadání diplomové práce:	28. 11. 2019	Termín odevzdání diplomové práce:	30.4.2020
Platnost zadání diplomové práce:	30. 9. 2021		
 Podpis vedoucí(ho) práce	 Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry	 Podpis děkana(ky)	

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

 Datum převzetí zadání	 Podpis studenta(ky)
--	--

HORŇÁKOVÁ HRUBÁ, Iva. *Kvantifikace negativních externalit spojených s konzumací masa v České republice*. Praha: ČVUT 2020. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citovala a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 30. 04. 2020

Podpis:

Poděkování

Děkuji za vedení, vstřícnost a nadšení pro věc školitelce Janě Krajčové.

Děkuji Pavlovi za to, že je konstantou.

Děkuji své rodině za podporu.

Děkuji i Českým prioritám, P.W. a všem ostatním, kteří mi přispěli dobrou radou.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá negativními externalitami produkce a spotřeby masa. Negativní externality umožňují nízkou cenu, na kterou spotřebitelé reagují vysokou poptávkou. V teoretické části jsou vysvětleny mechanismy externalizace nákladů, uvedeny způsoby řešení této neefektivity trhu a popsány metody, kterými je možné externality kvantifikovat. V praktické části je současná úroveň spotřeby v České republice analyzována a porovnána s optimální dietou. Na závěr jsou kvantifikovány a zhodnoceny dopady nadměrné produkce a konzumace masa na lidské zdraví a životní prostředí z ekonomického pohledu. Z výsledků vyplývá, že úroveň spotřeby je oproti doporučením více než trojnásobná a substituce masa za ostatní potraviny s vysokým obsahem proteinů, zejména rostlinného původu, by pro českou společnost byla výhodná po zdravotní, environmentální i ekonomické stránce.

Klíčová slova

Maso, Externality, Spotřeba, Produkce, Živočišná výroba, Environmentální ekonomie, Sociální ekonomie, Kvantifikace, Monetizace

Abstract

The aim of the thesis is to examine negative externalities of meat. Negative externalities enable low market price of meat and contribute to its high consumer demand. The theoretical section explores mechanisms of cost externalization, explains possibilities of resolving the market inefficiency, and describes methods used for externality quantification. The practical section analyses current level of meat consumption in the Czech Republic and provides a comparison with an optimal diet. Subsequently, excessive meat production and consumption impacts on human health and environment are assessed from an economic perspective. Results show that level of meat consumption is more than three times higher than the optimal diet. Thus, substitution for other protein-rich foods especially of plant origin would benefit Czech society in health, environmental, and economic terms.

Key words

Meat, Externalities, Consumption, Production, Animal husbandry, Environmental economics, Social economics, Quantification, Monetisation

Obsah

Úvod	1
1 Maso a externality	4
1.1 Neoklasický pohled na trhy a důvody jejich selhání.....	4
1.2 Dělení externalit	5
1.3 Produkt: Maso	8
1.4 Negativní externality: Zdravotní dopady	10
1.4.1 Maso a nádorová onemocnění: mechanismy vzniku	13
1.4.2 Maso, kardiovaskulární choroby a diabetes: mechanismy vzniku.....	14
1.5 Negativní externality: Environmentální dopady	15
1.5.1 Přímé environmentální dopady	17
1.5.2 Nepřímé environmentální dopady	18
2 Cesta k řešení	20
2.1 Strategie: Poukázky, daně, poplatky	20
2.2 Řešení vhodná pro externality masa	21
2.3 Když fakta nestačí	23
2.4 Význam masa v lidské potravě	24
2.4.1 Historické okolnosti	25
2.4.2 Nutriční složení masa.....	25
2.5 Optimální globální dieta.....	26
3 Metody hodnocení externalit.....	30
3.1 Analýza nákladů a přínosů.....	30
3.2 Postup hodnocení zdravotních externalit.....	31
3.3 Postup hodnocení environmentálních externalit.....	35
4 Vývoj spotřeby masa a současný stav.....	40
4.1 Globální vývoj spotřeby masa	40
4.2 Vývoj spotřeby masa v České republice	43
4.2.1 Vývoj celkové spotřeby masa	44
4.2.2 Vývoj podílu druhů masa na celkové spotřebě	45
4.3 Porovnání s optimální dietou.....	47
5 Kvantifikace zdravotních externalit.....	49

5.1	Rozdělení spotřeby podle skupin	49
5.2	Kvantifikace zdravotních externalit.....	50
5.3	Monetizace zdravotních externalit.....	52
5.3.1	Nepřímé náklady: Ztracené roky zdravého života	53
5.3.2	Nepřímé náklady: Ztracené roky ekonomické produktivity	55
5.4	Výsledky kvantifikace a monetizace zdravotních externalit	55
6	Kvantifikace environmentálních externalit	58
6.1	Ukazatele environmentální zátěže.....	58
6.2	Scénáře substituce masa	59
6.2.1	Scénář 1: Optimální dieta	60
6.2.2	Scénář 2: Česká specifika.....	60
6.3	Současná úroveň zátěže.....	61
6.4	Kvantifikace environmentálních externalit	62
6.5	Výsledky kvantifikace environmentálních externalit	65
6.6	Monetizace environmentálních externalit.....	66
7	Shrnutí a doporučení	68
	Závěr.....	71
	Příloha 1: Postup analýzy nákladů a přínosů.....	72
	Příloha 2: Schéma výpočtů zdravotních externalit	73
	Příloha 3: Schéma výpočtů environmentálních externalit.....	74
	Seznam použité literatury	75
	Seznam elektronických zdrojů	83
	Seznam obrázků	85
	Seznam tabulek.....	86

Úvod

Maso, zemědělský produkt, který se těší neutuchající oblibě. Organizace pro výživu a zemědělství (FAO) udává, že průměrná světová spotřeba masa na osobu se od roku 1961 do roku 2013 zdvojnásobila a růst dále pokračuje. Světový objem produkce mezi lety 1961 a 2018 vzrostl téměř pětinásobně. Většina spotřeby připadá na ekonomicky vyspělé země. Ekonomická vyspělost vyjádřená hrubým domácím produktem je zároveň hlavním predikčním faktorem úrovně spotřeby masa (Godfray et al., 2018). Česká republika (ČR) v tomto ohledu není výjimkou, podle dat FAO v posledním desetiletí byla průměrná roční spotřeba na obyvatele oproti světovému průměru zhruba dvojnásobná.

Vysoká poptávka spotřebitelů po mase je dána nejen specifickými chuťovými vlastnostmi, formuje ji i relativně nízká cena této komodity a sociální normy, zejména obecné přesvědčení, že konzumace masa v jakýchkoli dávkách je přirozená a tělu prospěšná (Piazza, et al., 2015). Nízká tržní cena masa je umožněna díky zanedbání společenských nákladů vyplývajících z jeho produkce a spotřeby (Bakker a Dagevos, 2012). Takové náklady, zvané negativní externality, vznikají činnostmi zvyšující blahobyt konkrétní osoby na úkor třetí strany nezúčastněné v tržní transakci. Jinými slovy, trh v tomto případě není efektivní. Pokud vláda příslušné země dopady externalit vyhodnotí jako dostatečně závažné, může pomocí regulačních opatření zajistit efektivnější alokaci zdrojů na trhu. Externality spojené se spotřebou masa takového rozsahu v globálním měřítku jistě dosahují a ČR na nich má svůj podíl (Springmann et al., 2018).

Maso provází celá řada externalit, které se dají rozdělit do několika skupin. První z nich jsou zdravotní externality. Maso v přiměřeném množství tvoří důležitou součást potravy kvůli obsahu živin, je však prokázáno, že dlouhodobé vysoké dávky mohou přispívat ke vzniku některých chronických nepřenositelných onemocnění (Abete et al., 2014; IARC, 2018). Náklady na zdravotní péči a předčasná úmrtí nese celá společnost. Nepřenositelné choroby jsou současně hlavní příčinou předčasných úmrtí ve vyspělých státech světa. V posledních letech jsou zaváděna preventivní opatření s cílem snížit jejich incidence a tím pádem i negativní dopady na společnost.

Druhou skupinu tvoří environmentální externality. Trh nereflektuje škody, které industrializovaná produkce masa v objemu pokrývajícím současnou poptávku způsobuje životnímu prostředí (Machovina et al., 2015). Ani největší zemědělské společnosti, na rozdíl od průmyslových podniků, nemusí způsobené škody nijak kompenzovat. Vzhledem k tomu, jakou měrou zemědělství přispívá ke ztrátám biodiverzity a k produkci skleníkových plynů zodpovědných za klimatickou změnu, jsou na místě úvahy o institucionalizované podpoře přechodu na dietu, která bude efektivněji využívat přírodní zdroje (Tukker et al., 2011).

Třetí skupinou jsou sociologické a etické externality, například náročné pracovní podmínky zaměstnanců masného průmyslu nebo nedostačující kvalita životních

podmínek zvířat v chovech. První dvě skupiny externalit lze do určité míry kvantifikovat, třetí skupina externalit je kvantifikovatelná jen obtížně (Benoît-Norris et al., 2011).

Podkladem pro rozhodování o přijetí opatření za účelem napravení trhu by, v souladu s principem politiky založené na důkazech, měla být analýza vycházející z aktuálních vědeckých poznatků. V současnosti je na téma negativních externalit spotřeby masa dostupná řada zahraničních zdrojů, avšak literatura zaměřená na situaci v ČR chybí. Motivací k sepsání této diplomové práce byla právě absence literatury zabývající se negativními externalitami masa v ČR. Teoretická část slouží k uvedení do problematiky a přináší čtenáři přehled aktuálních informací z relevantních zdrojů, které se externalitami masa zabývají.

Do tohoto kontextu jsou následně v praktické části zasazeny informace o spotřebě masa v ČR. Prvním cílem praktické části je na základě statistických údajů analyzovat spotřebu masa a zjistit, zda se současná úroveň konzumace masa dá označit za nadměrnou. Druhým cílem je poskytnout aktuální odhady zdravotních a environmentálních externalit v ČR. Aby výsledné odhady byly relevantní, při výpočtech je zohledněn nutriční význam masa a externality jsou vypočteny vzhledem k žádoucí hladině spotřeby masa určené na základě optimální diety. Výpočty jsou založeny na datech publikovaných v recenzovaných časopisech, datech Českého statistického úřadu (ČSÚ) a datech příslušných agentur Organizace spojených národů (OSN).

Práce předkládá návrh řešení problému v obecné rovině. Tento je možno dále rozpracovat až do konkrétního opatření pro řešení situace například pomocí dalších analýz, které jsou navrženy v kapitole shrnutí a doporučení. K tématu bylo celkově přistoupeno s použitím ekonomického paradigmatu, v některých kapitolách práce je ale problematika posuzována i pohledem dalších disciplín, jejichž poznatky jsou k správnému uchopení tématu nezbytné.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Maso a externality

V odborné literatuře i v médiích se objevuje stále více kritických hlasů upozorňujících na negativní dopady, které s sebou přináší produkce a konzumace masa (Murray, 2020; Godfray et al., 2018; Springmann et al., 2016; Battaglia Richi et al., 2015). Zároveň s kritikou současného stavu zaznívá i varování, že těmto problémům není věnována dostatečná pozornost. Mnoho odborných zdrojů o negativních dopadech produkce a spotřeby masa hovoří jako o externalitách (Frank, 2007; Bakker a Dagevos, 2012; de Jonge et al., 2015).

Nguyen et al. (2012) konstatují, že maso obvykle vnímáme jen jako jednu z mnoha potravin v regálu supermarketu a nepřemýšlíme o jeho reálné ceně. Ta, kterou platíme, zahrnuje náklady výrobce, jako je práce, kapitál a suroviny, ale vedlejší, externí, náklady ve formě negativních dopadů na životní prostředí nebo na lidské zdraví už nezohledňuje. Podle Nguyen et al. (2012) je cena, za kterou spotřebitelé nakupují vepřové maso, méně než 50 % jeho reálné ceny se zahrnutými externalitami.

Tato kapitola začíná vysvětlením ekonomické podstaty externalit, pokračuje jejich dělením a v obecné rovině shrnuje externality spojené s masem. V další části je produkt, kterým se práce zabývá, definován a zároveň jsou uvedena základní data o jeho spotřebě v České republice. Aby bylo možné dopady na třetí strany kvantifikovat, posoudit a následně internalizovat, je nejdříve nutné porozumět mechanismům vzniku externalit. Proto následuje podkapitola o zdravotních externalitách a podrobný popis chorob spojovaných se zvýšenou konzumací masa. Na závěr jsou obdobně analyzovány environmentální externality s důrazem na vysvětlení jejich globálního charakteru.

1.1 Neoklasický pohled na trhy a důvody jejich selhání

Externalita je ekonomický pojem, k jehož vysvětlení je vhodné uvést širší kontext. Neoklasická škola ekonomie za optimální situaci na trhu považuje dokonalou konkurenci. Tato představa vychází z principu tržní rovnováhy, kdy se nabídka a poptávka ustavují v ekvilibriu. Na trhu operují kupující a prodávající společně označovaní jako ekonomičtí agenti. K dokonalé konkurenci na trhu je třeba splnění několika předpokladů, které shrnují například Himmelweit et al. (2001).

První předpoklad říká, že na trhu musí být přítomno mnoho agentů. Cena produktu je určena na základě rovnováhy nabídky a poptávky. Všichni agenti na trhu jsou příliš malí na to, aby samostatně mohli ovlivnit cenu. Produkty jsou homogenní, není možné rozlišit, od kterého výrobce pocházejí. Na trhu neexistují bariéry vstupu a výstupu a firmy mohou volně přecházet mezi odvětvími. Agenti jsou perfektně mobilní, to znamená že můžou pružně a bez nákladů reagovat na situaci na trhu. Trh je transparentní a všichni agenti mají symetrické informace.

Tržní cena vycházející z ekvilibria nabídky a poptávky na trhu s dokonalou konkurencí odpovídá Paretovu optimu. Paretovo optimum je podle Himmelweit et al. (2001, str. 12) situace, kdy „není možné zlepšit (podle jeho subjektivního uvážení) stav žádného agenta bez toho, aby současně byl zhoršen (podle jeho subjektivního

uvážení) stav jiného agenta“. To znamená, že alokace zdrojů napříč společnostmi je při dokonalé konkurenci efektivní.

Z předchozího popisu vyplývá, že dokonalá konkurence v praxi není standard, ale nedosažitelný ideál. V reálném světě je mnoho z výše popsanych předpokladů, jako například informační symetrie, neuskutečnitelných. Nenaplnění předpokladů vede k selhání trhu (Boardman et al., 2014). Příkladem selhání jsou trhy s nedokonalou konkurencí jako je monopol nebo oligopol. Odchytky také způsobuje přítomnost veřejných statků, které jsou pro uživatele nerivalitní a nevyložitelné, proto pro ně správně nefunguje „neviditelná ruka trhu“ a neustavuje se tržní ekvilibrium.

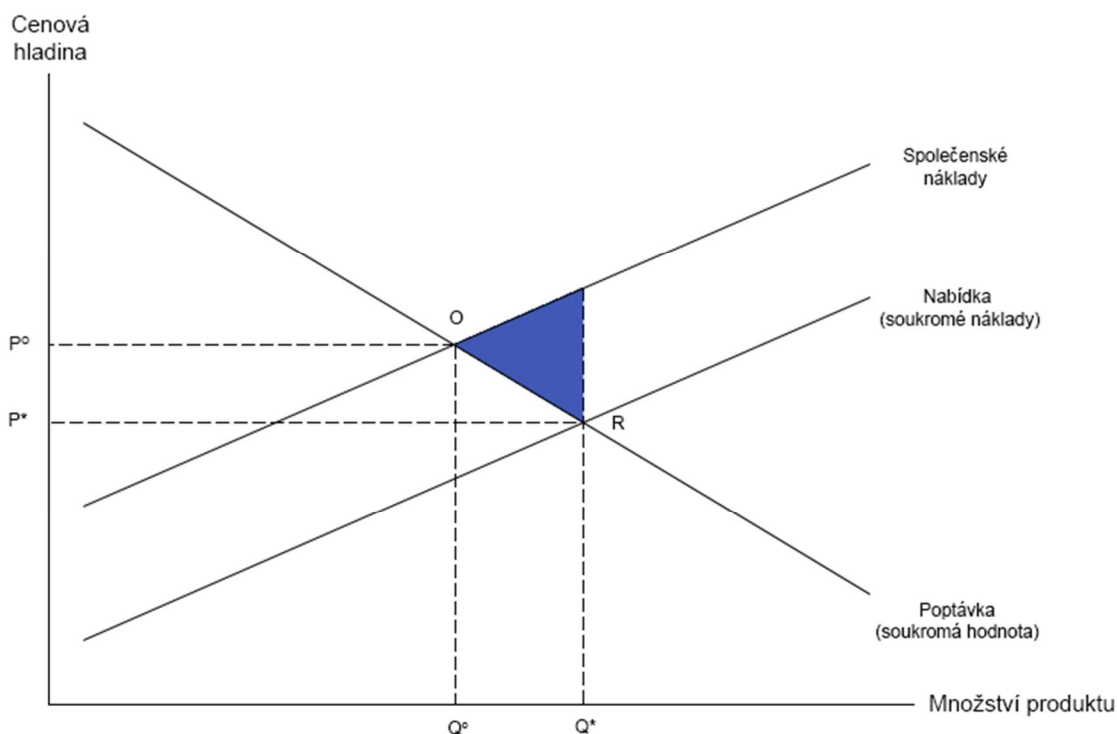
Mimo jiné jsou zdrojem selhání trhu také externality, kterými se zabývá tato práce. Příčinou selhání je v tomto případě přenášení nákladů na třetí stranu, nezúčastněnou v tržní transakci. Tržní cena výrobku proto neodpovídá celkovým sociálním nákladům spojeným s jeho produkcí nebo konzumací.

1.2 Dělení externalit

Externality patří mezi nedokonalosti trhu. V jejich přítomnosti mechanismus trhu nefunguje ideálně a vylučují Paretovo optimum. Podle Boardmana et al. (2014, str. 95) jsou externality přítomny tam, kde soukromé náklady a přínosy spojené s výrobou nebo konzumací nějakého statku neodpovídají jeho sociálním nákladům a přínosům. Firmy a spotřebitelé uvažují své náklady a přínosy jako odpovídající tržním cenám, ale tyto ceny nevyjadřují reálné přínosy a náklady pro společnost. Jinak řečeno, náklad nebo přínos, který vzniká při dané činnosti má vliv na třetí stranu nezúčastněnou v tržní transakci (Mankiw, 1999). Třetí stranou může být i životní prostředí, nebo budoucí generace lidstva.

Podle vlivu na třetí stranu se externality dělí na pozitivní a negativní. Pozitivní externalita, kterou zmiňují Himmelweit et al. (2001, str. 520), je očkování. Pokud se jedinec nechá očkovat, přirozeně sám má užitek z toho, že bude imunní vůči dané chorobě, kromě toho se však zvyšuje i kolektivní imunita. Oblíbeným příkladem, který uvádí Boardman et al. (2013, str. 95) je přítomnost ovocných sadů a včelařství ve stejné lokalitě. Sadař má užitek z opylení stromů, včelař z blízkého zdroje pylu. Celkový přínos je větší, než kdyby oba podnikatelé sídlili v různých místech.

U negativních externalit dochází k přenesení nákladů na třetí stranu, které vzniká škoda. Posun tržního ekvilibria je znázorněn grafem na **Obrázku 1**. Posun rovnováhy z optima směrem k nižší ceně přináší ztrátu společenského blahobytu v míře, která je dána plochou trojúhelníku vymezeného křivkou poptávky, křivkou nabídky povýšené o společenské náklady a bodem rovnováhy. Himmelweit et al. (2001) zmiňují jako příklad vznik skleníkových plynů (GHG) během dopravy, přičemž negativní dopady GHG na životní prostředí nejsou zohledněny v ceně paliv, jízdenek a letenek.



Obrázek 1 Mikroekonomická podstata negativní externality: tržní cena neodpovídá optimální ceně, plocha trojúhelníku vymezeného křivkou poptávky, společenských nákladů a bodem tržního ekvilibrria (R) odpovídá ztrátě společenského blahobytu. O značí optimum. Předloha: Boardman et al. (2013).

Externalities mohou vznikat ve všech člancích dodavatelského řetězce, od získávání základních komodit přes výrobu, distribuci, prodej, ale i později při užívání finálního produktu a jeho likvidaci. Dvě největší množiny, do kterých můžeme externality rozdělit, jsou výrobní a spotřební. Výrobní externalitou je technologické přelévání při aktualizaci technologických postupů ve výrobě, když jsou nové technologie a výzkum z jedné firmy použity v dalších firmách (Mankiw, 1999). Technologické přelévání zároveň patří do skupiny pozitivních externalit.

Ukázkovou externalitu ve spotřebě s sebou nese kouření. I pokud pomineme externalitu vytvořenou kuřákem ohrožujícím vlastní zdraví, stále je ke spotřebě cigaret přidružena ještě externalita způsobená pasivním kouřením okolí. Autoři analýzy zpracované pro Evropskou komisi dochází k závěru, že státy v rámci spotřební daně na tabákové výrobky vyberou jen zlomek částky, kterou později za kuřáka hradí na zdravotních výdajích (Jarvis et al., 2008).

Negativní externality jsou spojovány s potravinami celkově (Willett et al., 2019; Farchi et al., 2017) a výjimkou není ani maso. Zdravotní a environmentální dopady produkce a spotřeby masa označují jako externality Bakker a Dagevos (2012) nebo Kanaly et al. (2010). Environmentální a etické externality popisují de Jonge et al. (2015). Frank (2007) se zmiňuje o všech předchozích externalitách a přidává ještě skupinu sociálních externalit.

Dopady na lidské zdraví jsou spotřební negativní externalitou masa. Jeden z důsledků dlouhodobé nadměrné konzumace tučné stravy je zvyšování tělesné hmotnosti, nadváha a obezita potom vedou ke kardiovaskulárním chorobám a cukrovce (Hu et al., 2001). Karcinogenní látky z některých druhů masa přidávají další zátěž

v podobě nádorových onemocnění (Bouvard et al., 2015). Všichni pacienti vyžadují zdravotní péči. Náklady na zdravotnictví jsou v ČR hrazeny¹ převážně ze zdravotního pojištění a ze státního rozpočtu. K externalizaci nákladů vznikajících konzumací masa dochází tím, že místo zahrnutí ceny zdravotní péče související s diabetem do ceny masa jsou výdaje hrazeny ze společných zdrojů v rámci zdravotního systému.

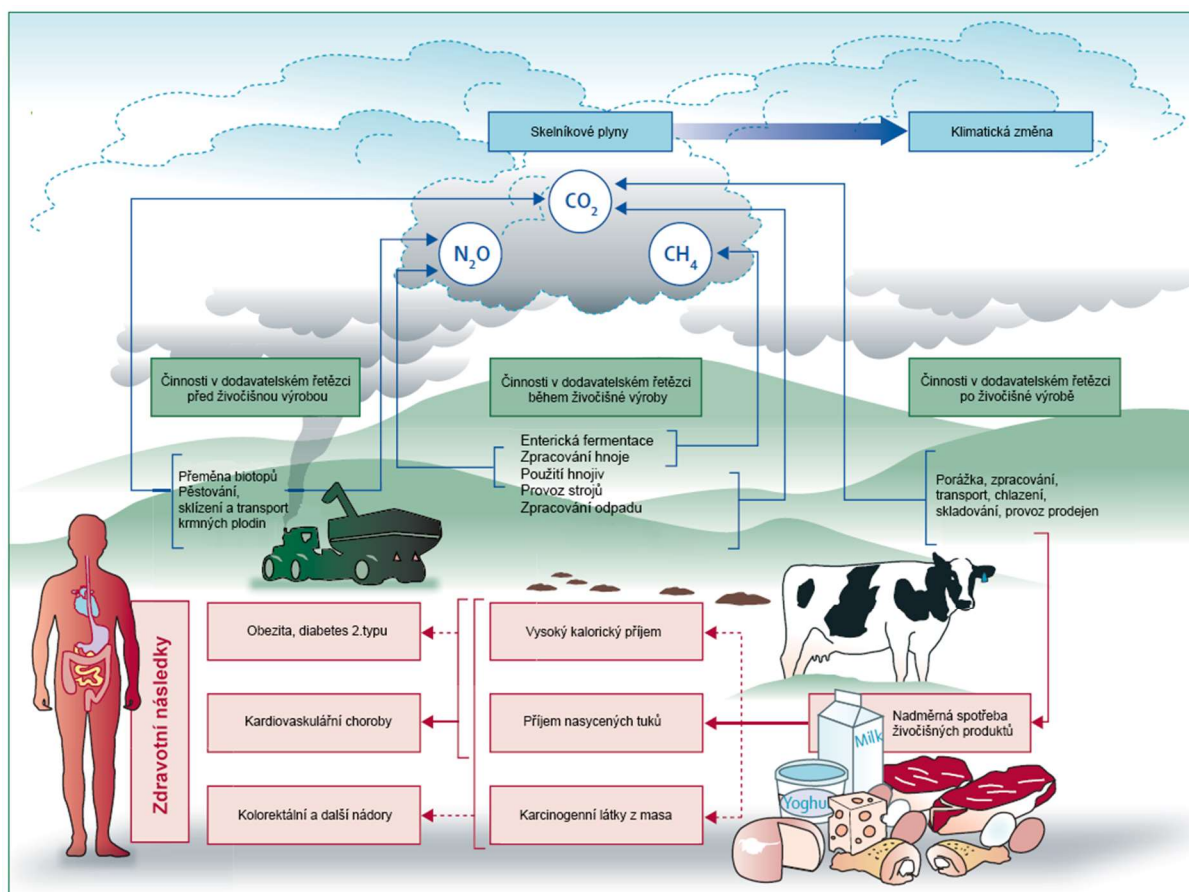
Produkčními externalitami jsou zásahy do životního prostředí, sociální a etické dopady. Životní prostředí je při produkci masa zatěžováno různými druhy znečištění, ať už se jedná o ovzduší, vodní rezervoáry nebo půdu, dále dochází k degradaci přírodních habitatů a plošné erozi, produkci GHG atd. (Machovina et al., 2015).

Příkladem sociálních externalit, které zmiňuje Frank (2007), jsou náročné pracovní podmínky s jednou z nejvyšších úmrtností zaměstnanců mezi odvětvími, rezistence vznikající v důsledku nadužívání antibiotik v živočišné produkci a také epidemie virů, jejichž původním hostitelem nebyl člověk, jako například SARS nebo ptačí chřipka. Antibiotická rezistence i virové epidemie mají mj. rozsáhlé sociální následky.

De Jonge et al. (2016) zkoumají hlavní etickou externalitu, kterou jsou životní podmínky zvířat ve velkochovech. Ty jsou často omezeny na zákonem určené minimum, které ale zvířatům zdaleka nezaručuje důstojně prožitý život. Další otázkou je i etická správnost šlechtění plemen masných zvířat, která poté poskytují větší výnosy díky vlastnostem, které by pro ně v přirozeném prostředí byly nevýhodné (Olsson et al., 2006).

Sociální a etické externality jsou obtížně kvantifikovatelné a na rozdíl od environmentálních a zdravotních externalit je vědecká diskuse o nich stále v zárodku. Standardní metody zkoumání sociálních a etických externalit byly definovány teprve před několika lety (Benoît-Norris et al., 2011), proto zatím není k dispozici dostatek studií a v rámci diplomové práce nebudou kvantifikovány.

Problematika zdravotních externalit a jedné ze skupin environmentálních externalit, produkce skleníkových plynů, je uvedena do souvislosti ve schématu na **Obrazku 2**.



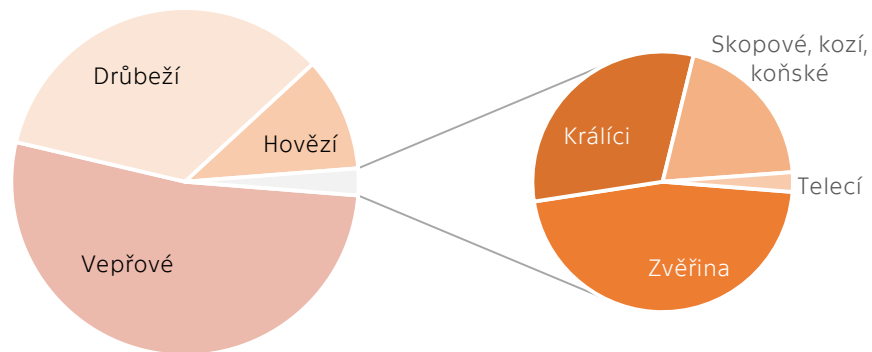
Obrázek 2 Některé negativní externality masa: produkce skleníkových plynů, zdravotní následky a jejich souvislosti. Schéma bylo převzato z publikace Friel et al. (2009) a upraveno.

1.3 Produkt: Maso

Na tomto místě je nutné formálně definovat, jakým produktem se celá diplomová práce bude zabývat. Podle Lawrieho a Ledwarda (2006, str. 1) je maso „tělo živočichů použité k jídlu“. Autoři jedním dechem dodávají, že se nejedná o těla všech druhů živočichů, ale o několik vybraných. Výběr závisí na geografické poloze a živočišných druzích, které se na daném místě vyskytují (Nam et al., 2010). Přestože Inuité loví tuleně, Aboriginci klokany a Japonci velryby, pro Středoevropany není nic z toho obvyklé.

Mezi nejběžnější druhy masa konzumované v ČR patří vepřové, hovězí a drůbeží maso. O tom svědčí data² Českého statistického úřadu (ČSÚ) o spotřebě potravin v roce 2018. Rozdělení celkové spotřeby masa podle jednotlivých druhů je zobrazeno níže v na **Obrázku 3**, ze kterého vyplývá, že 52 %, tj. většinu spotřeby, tvoří maso vepřové, necelých 35 % zastává drůbeží, a přes 10 % hovězí. Ostatní druhy tvoří jen 2,5 % z celkového množství masa spotřebovaného v ČR během jednoho kalendářního roku.

Struktura spotřeby masa



Obrázek 3 Struktura spotřeby masa podle druhů v ČR 2018.

Zdroj dat: ČSÚ².

Maso je rozdělováno do dvou hlavních skupin, na červené a bílé. Toto dělení vychází z převládající barvy masa za syrova. Červená barva je způsobena přítomností velkého množství myoglobinu ve svalové tkáni (Lawrie str. 280), bílá značí jeho absenci. Ne všichni autoři se ale shodují na tom, které živočišné druhy patří do jednotlivých kategorií. Rohrmann et al. (2013) mezi červené maso řadí hovězí, vepřové, telecí, skopové, koňské, jehněčí a kozí, mezi bílé maso potom drůbež a králičí, které mají obdobně nízký obsah tuku. Jako samostatný druh masa Rohrmann et al. (2013) uvádějí i maso zpracované, které je převážně vyráběno z červených druhů masa a obsahuje jen menší podíl bílých mas.

Podle Mezinárodní agentury pro výzkum rakoviny (IARC) spadající pod Světovou zdravotnickou organizaci (WHO) do kategorie červeného masa patří všechno to, které pochází ze savců (IARC, 2018). Zpracované maso je podle IARC každé, které prošlo procesem solení, fermentace, uzení, konzervace, nebo jiným procesem, který má zajistit lepší chuť nebo delší trvanlivost. Jediné úpravy, které sem nespádají, jsou chlazení a mražení. Jedná se o uzené, šunku, slaninu, párky, konzervy a další masné výrobky. Ryby nejsou do skupiny mas zařazeny, údaje o nich jsou poskytovány v separátní kategorii.

Pro potřeby této práce bude použito dělení podle IARC (2018): červené maso je každé maso pocházející ze savců, bílé maso je pouze drůbež. Toto dělení je také využíváno v publikacích, ze kterých jsou čerpány údaje pro praktickou část.

Tabulka 1 obsahuje spotřebu jednotlivých skupin masa podle druhového původu v mrtvé hmotnosti na obyvatele v kilogramech za období jednoho roku. Stejně tak **Tabulka 1** udává celkovou spotřebu masa, která činí necelých 82,5 kg/rok. V součtu připadá na obyvatele přibližně 54 kg červeného masa a 28 kg bílého masa za rok. ČSÚ v současnosti poskytuje jen data o druhovém původu masa konzumovaného v ČR a nezabývá se tím, zda bylo dále nějak zpracovááno². Spotřeba masa, které je bohaté na proteiny a tuky, v této míře překračuje dietetická doporučení (Smil, 2002b).

Tabulka 1: Spotřeba masa v ČR 2018: vyjádřena v mrtvé hmotnosti.

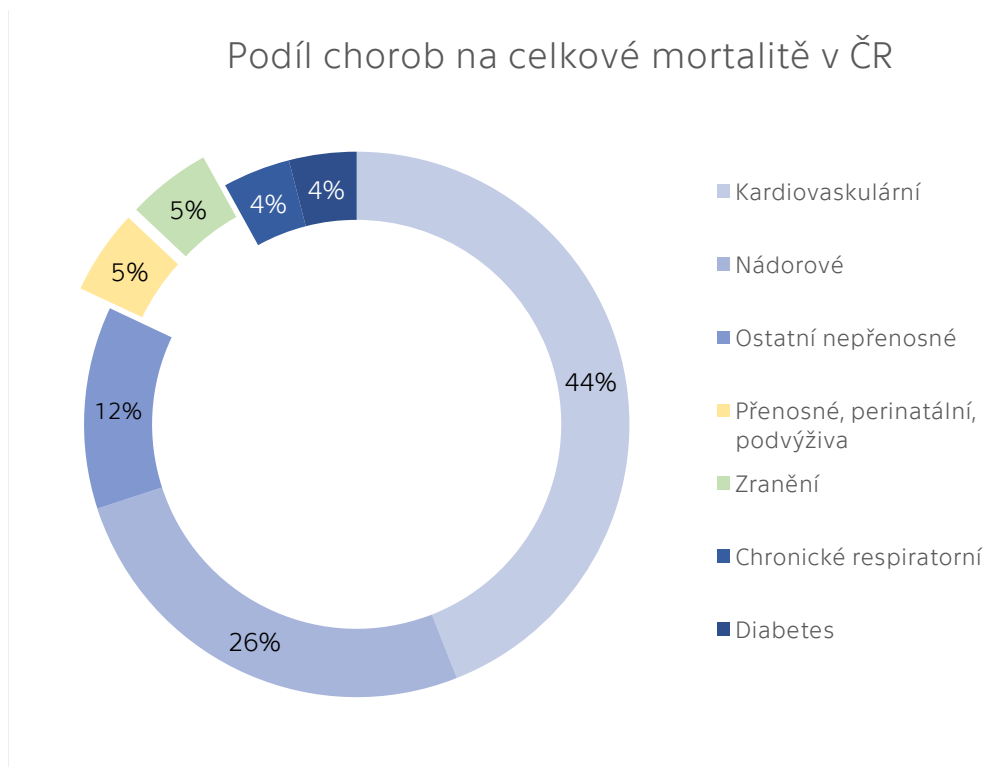
Zdroj dat: ČSÚ²

Druh masa	Roční spotřeba (kg/os)
Vepřové	43,18
Drůbeží	28,40
Hovězí	8,74
Zvěřina	0,95
Králíci	0,64
Skopové, kozí, koňské	0,41
Telecí	0,05
Celkem	82,38

1.4 Negativní externality: Zdravotní dopady

Maso je významnou nutriční položkou. V přiměřeném množství je prospěšné jako zdroj proteinů, minerálních prvků, vitamínů a mastných kyselin, ale při dlouhodobém nadbytku masa v potravě se projevuje i jeho negativní efekt (Abete et al., 2014; Sinha et al., 2009; Bouvard et al., 2015). Maso přispívá k nárůstu incidence nepřenositelných chorob (NCh). NCh jsou z velké části ovlivněny životním stylem a v současnosti jsou ve světovém měřítku hlavní příčinou všech úmrtí (WHO, 2018). Obzvláště předčasná úmrtí na NCh pro společnost znamenají velkou ekonomickou zátěž.

Nepřenositelné choroby pravidelně mají největší podíl na celkovém počtu úmrtí i v ČR. Od cukrovky s několika tisíci obětí, přes kolorektální rakovinu a mozkovou mrtvici až po ischemickou chorobu srdeční způsobující infarkt myokardu s více než třiceti tisíci obětí za rok (WHO, 2018). Při pohledu na **Obrázek 4** lze konstatovat, že NCh jsou celkově zodpovědné za 90 % všech úmrtí v ČR. Z **Obrázku 4** také vyplývá, že hlavní příčinou jsou kardiovaskulární choroby, následované nádorovými onemocněními, přičemž přenosné choroby, podvýživa a perinatální mortalita způsobují stejně jako všechna zranění jen 5 % smrtí.



Obrázek 4 Podíl chorob na celkové mortalitě v ČR 2016: v modrých odstínech jsou uvedeny nepřenosné choroby, které v tomto roce způsobily 90 % úmrtí.

Zdroj dat: WHO (2018).

Pacienti se zmiňovanými chorobami přicházejí o řadu produktivních let, často umírají předčasně a vyžadují rozsáhlou zdravotní péči. Pravděpodobnost předčasného úmrtí na jednu ze čtyř hlavních NCh (kardiovaskulární, chronická respirační, nádorová onemocnění a cukrovka) je v ČR pro osoby mezi 30 a 70 lety věku 15 % (WHO, 2018). Pro ilustraci, ekonomická zátěž nádorových onemocnění v ČR je podle odhadu Luengo-Fernandez et al. (2013) téměř 1 % hrubého domácího produktu (HDP). ČR je navíc na špici EU v prevalenci nadváhy a obezity³.

Nárůst incidence NCh souvisí hlavně s nezdravým stravováním, fyzickou neaktivitou a nadužíváním návykových látek jako alkohol a tabák (WHO, 2018). Součástí nevyrovnané stravy je i vysoký podíl masa, které je bohaté na proteiny, tuky a na energii celkově. Při nadměrné konzumaci přicházejí nechtěné vedlejší efekty v podobě zvyšování tělesné hmotnosti a s ní související zdravotní komplikace jako diabetes a kardiovaskulární potíže. Navíc jsou některé druhy masa kvůli obsahu karcinogenů spojovány s vyšší incidencí rakovinných onemocnění (Sinha et al., 2009; Cross et al., 2003).

Dlouhodobá nadměrná konzumace masa je jen jednou součástí nezdravého životního stylu. Sinha et al. (2009) ve výsledcích kohortové studie s půl milionem účastníků uvádí, že subjekty s velkým příjmem červeného masa byly častěji kuřáky, měly vysoké celkové denní příjmy energie, vyšší index tělesné hmotnosti a velký podíl tuků ve stravě. Zároveň konzumovaly méně ovoce, zeleniny, vlákniny a vitamínových přípravků. Pro prevenci NCh je důležitý právě obsah obilnin, zeleniny, ovoce ve stravě (Levi, 1999; Appleby, 1998; Steffen 2005). I po odečtení vlivu všech zmiňovaných faktorů

však Sinha et al. (2009) byli schopni pozorovat souvislost mezi množstvím spotřebovaného masa a úmrtností na nepřenosné choroby.

Na souvislost mezi malým podílem masa v potravě a délkou života poukazuje i Sabate (2001), která udává jako příklad geograficky izolované dlouhověké populace horských vesnic v Jižní Americe a Asii. Singh et al. (2003) popisují, že ve Skandinávii byl díky extrémně nízké dostupnosti masa během obou světových válek zaznamenán následný pokles mortality. Příkladem mohou být i členové náboženských skupin zdrženlivých k masu. Barnard et al. (1995) zmiňují americké adventisty, kteří díky vegetariánské stravě byli zdravější než kontrolní skupina s nimi srovnatelná v ostatních aspektech životosprávy.

První studie poukazující na ekonomickou zátěž, kterou konzumace masa společnosti přináší, se začaly objevovat již před čtvrtstoletím (Barnard et al., 1995). Mezi tím bylo publikováno mnoho nových informací a skupiny chorob, u kterých je momentálně prokazatelná spojitost jejich incidence s nadměrnou konzumací masa jsou následující:

- Nádorová onemocnění
- Kardiovaskulární onemocnění
- Diabetes mellitus 2. typu

Ne všechny druhy masa jsou stejně škodlivé. Pro hovězí a vepřové, které tvoří většinu spotřebovaného červeného masa v ČR, je podle Lawrieho a Ledwarda (2006) příznačná vysoká tučnost. Kromě tuků je červené maso také původcem karcinogenních sloučenin, které vnikají při tepelném zpracování, nebo působením bakterií ve střevech (Cross a Sinha, 2004). Abete et al. (2014, str. 762) ve své metaanalýze dochází k závěru, že „lze pozorovat souvislost mezi konzumací červeného masa a zvýšeným rizikem úmrtí u mužů i žen“, ke stejnému závěru autoři dochází i u masných výrobků.

Naproti tomu drůbež má zdaleka nejmenší podíl tuků na celkové hmotnosti (Lawrie a Ledward, 2006). Sinha et al. (2009) dále uvádějí, že spotřeba bílého masa má mírné protektivní účinky a navrhuje vysvětlení, že vysoká spotřeba bílého masa se u většiny populace vylučuje s velkou mírou konzumace červeného masa a absence červeného masa ve stravě vede k nižší mortalitě.

Je dobré mít na paměti, že přiměřený obsah masa ve stravě je prospěšný, ale nezaručuje zdraví. Příkladem důležitosti ostatních faktorů je indická populace s nízkým příjmem živočišných tuků, která i přesto, že se spotřeba masa v čase výrazně nemění, zaznamenává nárůst incidence kardiovaskulárních onemocnění (KVO). Prabhakaran et al. (2016) přisuzují tento přírůstek zvýšenému příjmu škodlivých nasyčených mastných kyselin z jiných potravin a zmiňují také faktory jako materiální depripace a dlouhodobý stres. Doporučené množství masa, jeho význam ve výživě a optimální dieta vzhledem k negativním externalitám budou detailněji popsány v dalších kapitolách.

1.4.1 Maso a nádorová onemocnění: mechanismy vzniku

Vztah spotřeby červeného masa a masných výrobků s incidencí nádorových onemocnění je relativně dobře prozkoumaný. Incidence některých druhů karcinomů roste společně se zvyšující se spotřebou masa. Díky rozsáhlé dokumentaci ve vědeckých studiích řadí Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny (IARC) zpracované maso ve své klasifikaci mezi karcinogeny skupiny 1, agens s prokázaným rakovinotvorným účinkem ověřeným na lidech. Pro ilustraci, do této skupiny spadají⁴ látky jako azbest a polychlorované bifenyly.

Červené maso momentálně spadá do skupiny 2A na seznam pravděpodobných karcinogenů. Jedná se o látky s rakovinotvorným účinkem prokázaným pokusy na zvířatech, pro které data o účincích na člověka zatím nejsou dostatečně robustní. Červené maso se tak od roku 2015 zařadilo do společné skupiny s pesticidem DDT nebo anorganickými sloučeninami olova (IARC, 2018).

Nádorová onemocnění způsobená látkami obsaženými v mase postihují hlavně trávicí soustavu člověka, což je předvídatelné vzhledem k její hlavní fyziologické úloze, absorpci živin z jídla (Alexander 2011). IARC přisuzuje působení zpracovaného masa vliv na vznik nádorů žaludku a kolorektálních karcinomů. Červené maso je taktéž spojováno s nádory žaludku, kolorektálními karcinomy, dále s nádory slinivky břišní a prostaty (IARC, 2018; Song et al., 2014). Zvýšení pravidelné denní dávky červeného masa o 100 g podle některých výzkumů vede k nárůstu rizika vzniku kolorektálního karcinomu o 12-17 % a rizika vzniku rakoviny žaludku o 17 % (Sandhu et al., 2001; Song et al., 2014). Zvýšení denní dávky zpracovaného masa o 25 g vede až k 49% nárůstu rizika vzniku kolorektálního karcinomu (Sandhu et al., 2001).

V současnosti je popsáno ve spojitosti se spotřebou masa několik mechanismů vzniku nádorů a výsledný vliv je pravděpodobně jejich kombinací⁵. Červené maso je často upravováno při vysokých teplotách grilováním, smažením a dalšími technikami, které způsobují vznik heterocyklických aminů a polyaromatických uhlovodíků, látek s prokázaným karcinogenním účinkem pro trávicí soustavu (Cross a Sinha, 2004). Vliv má také přítomnost velkého množství železa vázaného v podobě hemu, které napomáhá vzniku karcinogenů a přispívá tumorigenezi (Cross et al., 2003). V neposlední řadě maso vystavuje trávicí systém N-nitroso sloučeninám, které vznikají při zpracování aminokyselin z masa střevními bakteriemi (Bingham et al., 2002) a mají karcinogenní účinky.

Zpracované maso kromě všech efektů popsaných u červeného masa přispívá k tvorbě karcinomů jako exogenní zdroj N-nitroso sloučenin, které obsahuje v důsledku uzení, chemických úprav a dalších konzervačních procesů (Bouvard et al., 2015).

1.4.2 Maso, kardiovaskulární choroby a diabetes: mechanismy vzniku

Kardiovaskulární choroby jsou poruchami srdce a cév. Každoročně vedou v globální statistice příčin úmrtí, přičemž značná část těchto úmrtí je předčasných, před dovršením 70 let věku (WHO, 2018 str.10). Infarkt myokardu a mozková mrtvice jsou většinou vyvrcholením jiných kardiovaskulárních obtíží.

Campbell a Reece (2006, str. 884) popisují, že k náhlému selhání při infarktu myokardu a mozkové mrtvici často předchází chronické onemocnění zvané ateroskleróza, kornatění cév. Jde o postupné usazování tuků, zejména cholesterolu, ale i dalších látek z krevního řečiště do vnitřní stěny tepen. Stěna se postupně rozšiřuje a znesnadňuje správné fungování krevního oběhu. Pokud kzúžení dojde v oblasti myokardu, cév vyživujících srdce, vede k nedostatečnému okysličení srdce, ischemické chorobě srdeční, a případně k akutnímu sehnání, infarktu. Obdobný scénář nastává i u ischemických mozkových mrtvic způsobených trombózou. Hemoragické mrtvice jsou důsledkem ruptury cévy, ke které dochází na oslabené cévní stěně vlivem hypertenze.

WHO (2018) jmenuje rizikové faktory pro KVO, kterými jsou nadváha a obezita, vysoká hladina cholesterolu v krvi, hypertenze, diabetes, abúzus návykových látek atd. Souhrnně je možné faktory shrnout jako nezdravý životní styl. Obezita a hladina cholesterolu v krvi přímo souvisí množstvím a povahou konzumovaných tuků. Živočišné tuky s vysokým obsahem nasycených mastných kyselin jsou rizikové pro vznik KVO (Hu et al., 2001). Naopak příjem nenasycených mastných kyselin je příznivý. Hypertenze je mimo jiné spojena s přemírou soli v potravě (Sacks a Campos, 2010).

Maso je součástí tohoto dietetického problému. Jak již bylo zmíněno v předchozím textu, červené maso obsahuje značný podíl tuků a v nich i nasycené mastné kyseliny, zpracované maso je často konzervováno přidáním soli, nebo solných směsí. Spojitost mezi konzumací masa a incidencí KVO není prozkoumaná stejně dobře jako u rakoviny právě i proto, že není tak přímočará. Některé studie nacházejí vztah mezi množstvím konzumovaného červeného masa a mortalitou na KVO (Sinha et al., 2009; Battaglia Richi et al., 2015; Koeth et al., 2013) další s jistotou prokazují pouze škodlivost zpracovaného masa a ostatní druhy masa za rizikové neoznačují (Micha et al., 2010).

Diabetes mellitus druhého typu je porucha metabolismu, kdy tělo není schopno zpracovat glukózu z krve kvůli získané rezistenci na hormon inzulin. Získaný diabetes, je stejně jako KVO výsledkem nezdravého životního stylu, a to hlavně excesivního kalorického příjmu ústícího ve vysokou tělesnou hmotnost a neodpovídajícímu energetickému výdeji (Aune et al., 2009). Jednou z mnoha komplikací při neléčeném diabetu jsou právě KVO, z tohoto pohledu je možné diabetes vnímat jako přitěžující faktor, tyto dvě kategorie chorob spolu úzce souvisí (Haring et al., 2017). Micha et al. (2010) ve své metaanalýze potvrzují vztah mezi rizikem vzniku diabetu a celkovým množstvím konzumovaného masa.

1.5 Negativní externality: Environmentální dopady

Vliv lidského působení na životní prostředí nabývá v historii nevídaných rozměrů, jeho příčinou jsou nové technologie a rapidní nárůst světové populace (Smil, 2002b). Roli lidstva v rozhodování o osudu planety zrcadlí i označení éry, která podle Crutzena (2006) začala před dvěma a půl stoletími první průmyslovou revolucí, antropocén. Největší environmentální výzvy, kterým aktuálně lidstvo čelí, lze podle Lundenberga (2019) shrnout do tří komplexních okruhů:

- klimatická změna
- změna přírodních systémů a ztráta biodiverzity
- nadužívání přírodních zdrojů.

Klimatických změn proběhlo v historii země mnoho. Ta, se kterou se potýkáme aktuálně, je spojována s globálním oteplováním zapříčiněným skleníkovým efektem. (Hansen, 2005) Planeta se v tomto čase průměrně oteplila o 1 °C (Lenssen et al., 2019). Národní úřad pro letectví a vesmír (NASA) přehledně popisuje teplotní anomálii, kterou v posledních padesáti letech pozorujeme⁶. Kromě globálního zvýšení teplot je klimatická změna pozorovatelná i na úbytku hmoty ledovců, zvyšování hladiny moří, posunech v biologických cyklech rostlin, acidifikaci oceánů, extrémních výkyvech počasí atd. Její následky už teď ovlivňují život na Zemi a pokud nebude korigována, hrozí nám ještě drastičtější změny (Phillips, 2020).

Planetu Zemi obývá přibližně devět milionů druhů živých organismů. Jejich počet se kvůli lidské činnosti v posledních dekádách nebezpečně rychle snižuje. Za ztrátou biodiverzity stojí hlavně úbytek přirozených habitatů způsobený odlesňováním, urbanizací krajiny, monokulturizací lesních a zemědělských ploch nebo mnoho způsobů znečišťování vody a půdy (Cardinale et al., 2012; Wood et al., 2000).

Většina biodiverzity, 44 % druhů cévnatých rostlin a 35 % druhů obratlovců, je soustředěna na 0,4 % zemské plochy v lokalitách nazývaných hotspotsy biodiverzity, které najdeme převážně v zemích globálního jihu (Myers et al., 2000). Živé organismy jsou navíc navzájem propojeny trofickými kaskádami, přežití jednoho druhu závisí na přítomnosti dalších druhů (Ripple et al., 2014). Mezidruhové závislosti vymírání druhů akcelerují a malé příčiny mohou mít nečekaně velké následky.

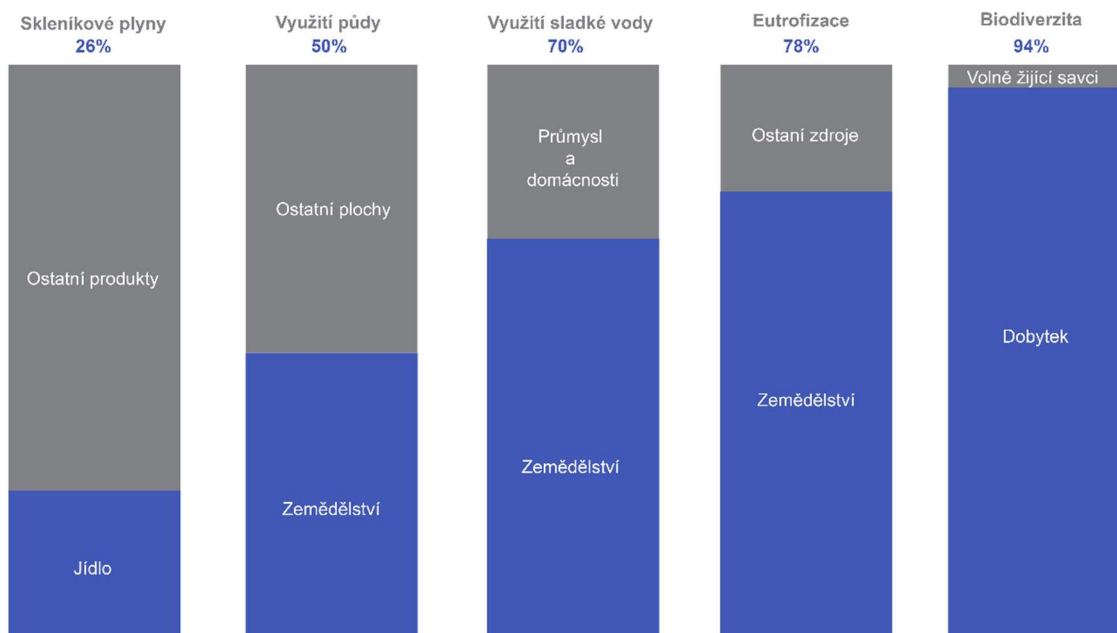
Klimatická změna i ztráta biodiverzity jsou spojeny s nadužíváním přírodních zdrojů. Lidská civilizace vyžaduje půdu pro sídla i zemědělství, fosilní a jaderná paliva jako zdroj energie, nerostné suroviny pro průmysl a vodu, bez které se neobejde většina antropogenních činností. Přírodní zdroje jsou rivalitní (Berry, 2018, str. 215). Plocha pevniny na Zemi je v běžném časovém horizontu konstantní a všichni obyvatelé planety se o ni musí dělit, stejně tak je omezena plocha úrodné půdy nebo objem sladkovodních rezervoárů (Machovina et al., 2015). Čím větší část přírodních zdrojů pro sebe uzurpuje lidstvo, tím méně jich zůstává pro ostatní druhy. Kvůli rychlému populační explozi bude boj o zdroje stále aktuálnější.

Přestože v krátkodobém měřítku může být směrodatným ukazatelem environmentálních problémů ekonomická vyspělost zemí, v dlouhodobém měřítku je zátěž

životního prostředí proporční k počtu obyvatel (Simon, 2019, str. 106). Poptávka po mase se ale nejrychleji zvedá v zemích s nízkým hrubým národním důchodem, které mají největší přírůstky obyvatel (Godfray et al., 2018). To je v kombinaci s jejich rostoucí populací problematické, vzhledem k tomu, že produkce masa přináší řadu ekologických dopadů, které jsou navíc externalizovány. Zatím je poptávka po mase v těchto zemích relativně nízká, ale dá se očekávat její nárůst. Má-li lidstvo uspět v živení předpovídaných devíti miliard obyvatel v roce 2050 a zároveň zachovat životní prostředí, transformace způsobu stravování bude nevyhnutelná (Goodland, 1997).

Zemědělství je lidská činnost, která způsobuje znečištění vody, vzduchu a půdy, produkci GHG, narušuje přirozené koloběhy vody a výživových látek a má mnoho dalších vlivů, kterými degraduje celé ekosystémy (Clay, 2013). Primární asociace negativních externalit masa s poškozováním životního prostředí je na úrovni živočišné výroby (přímé dopady), je však třeba zahrnout i krmné plodiny a sekundární znečištění při jejich pěstování (nepřímé dopady). Po sečtení přímých a nepřímých dopadů může být živočišná výroba označena za hlavní příčinu ničení habitatů a původce největší ztráty biodiverzity na celosvětové úrovni (Machovina et al., 2015).

Jak výrazný vliv na životní prostředí má zemědělství je dobře vidět z **Obrázku 5**. Produkce jídla je zodpovědná za 26 % celosvětově vyprodukovaných skleníkových plynů. Zemědělství je vyhrazeno 50 % obyvatelné plochy souše (nezahrnuje plochy pokryté ledem a pouště), 70 % množství sladké vody odebírané z rezervoárů a stojí za 78 % znečištění vedoucího k eutrofizaci. Dobytek, převážně skot a prasata, navíc tvoří celých 94 % všech savců na planetě.



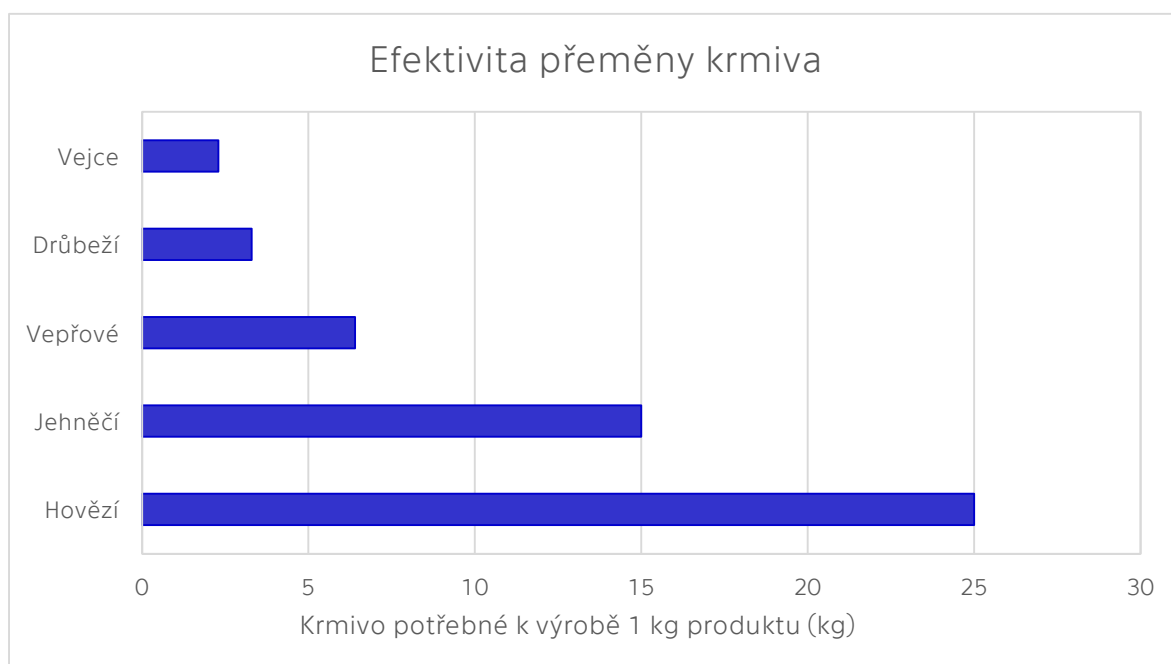
Obrázek 5 Ukazatele environmentální zátěže zemědělství: podíl na vyprodukovaných skleníkových plynech, plocha užívané půdy, využití sladké vody, eutrofizace a biodiverzita.

Zdroj dat: Our World in Data⁸

1.5.1 Přímé environmentální dopady

Hlavní nevýhodou masa a živočišných produktů oproti rostlinným zdrojům proteinu je neefektivita využití zdrojů při výrobě. Zdrojem je například voda, plocha zemědělské půdy nebo energie, běžně získávaná z fosilních paliv, na které jsou maso a živočišné produkty náročné (Mekonnen a Hoekstra, 2012; Vries a de Boer, 2010). Obzvláště neekonomický je chov zvířat na červené maso, jednoznačně nejnáročnější je produkce hovězího, s odstupem následovaná vepřovým, které je o málo náročnější než kuřecí.

Příčinou neefektivnosti je nízký stupeň konverze krmiva v tělesnou hmotnost zvířete. U hovězího, které má nejnižší stupeň konverze je to přibližně 20 kg obilnin na 1 kg masa. (Smil, 2002b). Průměrný obyvatel země patřící do Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD), kam patří i ČR, tak mj. ročně nepřímo zkonsumuje až 800 kg obilnin (Goodland, 1997). Na produkci 1 kg hovězího masa je navíc třeba přibližně 200 000 l vody, 30 m² zemědělské půdy a 35 MJ energie (Aiking et al., 2011). Porovnání efektivity přeměny krmiva ve výsledný produkt, čtyř druhů masa a vajec je uvedeno na **Obrázku 6**.



Obrázek 6 Efektivita přeměny krmiva: množství krmiva potřebné k produkci 1 kg pěti různých potravin bohatých na obsah proteinů.

Zdroj dat: Our World in Data⁹

Celkový podíl zemědělské půdy v krajině se stále zvyšuje a chov hospodářských zvířat výrazně přispívá k její degradaci (Goldewijk, 2001). V roce 2000 zabírala zemědělská půda až 50 % obyvatelné plochy souše, jak je vidět na **Obrázku 5**. Z toho 77 % bylo vyhrazeno pastvinám spolu s půdou využívanou k pěstování krmných plodin (Poore a Nemecek, 2018). Půda vyhrazená pastvě a krmným plodinám navíc vylučuje možnost produkce rostlinné stravy, a tak vzniká konkurence mezi krmivem a jídlem zvaná

food-feed controversy (Speedy, 2003), která má mimo jiné dopady na potravinovou dostupnost v ekonomicky málo vyspělých oblastech.

Při živočišné výrobě vznikají i škodlivé plyny. Plyny způsobující skleníkový efekt, mezi které řadíme mimo jiné methan (CH_4), oxid dusný (N_2O) nebo nejznámější oxid uhličitý (CO_2) viz **Obrázek 2** (Friel et al., 2009; Fiala, 2008). Výroba 1 kg hovězího masa v běžném režimu obnáší produkci 14-32 kg ekvivalentů oxidu uhličitého (Vries a de Boer, 2010). Životní prostředí je při produkci masa také zatěžováno látkami s acidifikačním potenciálem, jako jsou oxidy dusíku a oxidy síry.

Ani pokud chov hospodářských zvířat neprobíhá průmyslově, ale na pastvinách, environmentální dopady nejsou malé. Kromě ztráty biodiverzity způsobené intenzivním využíváním zemědělské plochy se přidává i eutrofizace a acidifikace látkami produkovanými metabolismem zvířat.

1.5.2 Nepřímé environmentální dopady

Vzhledem k průmyslovosti soudobé živočišné produkce je třeba zohlednit i ekologickou stopu rostlinného krmiva, které je součástí procesu výroby masa (Gossard a York 2003). Masným zvířatům, která jsou v intenzivním zemědělství chována mimo pastviny, je nutné zajistit přísun potravy. Krmivo hospodářských zvířat tvoří hlavně obilniny, sója a okopaniny s umělým přídavkem dalších látek. Aiking (2011) konstatuje, že 40 % celosvětově vypěstovaného obilí a 75 % sóji je ročně zkrmeno.

K pěstování plodin je přirozeně potřebná půda. V tomto ohledu je problematické odlesňování, které je spojeno se ztrátou biodiverzity a produkcí GHG. Další GHG vznikají přímo při obdělávání půdy, sklizení a při transportu výpěstků (Elferink et al., 2008). Jednotlivé složky krmiv navíc často putují z místa pěstování ke zvířatům tisíce kilometrů, například sója je dovážena do Evropské unie (EU) z Jižní Ameriky (Nepstad et al., 2006).

Pro maximalizaci úrody jsou ve velké míře užívány chemické přípravky. Prostředků pro ochranu rostlin je jen v ČR každoročně spotřebováno přibližně 12 000 tun a většinu tvoří různé druhy pesticidů⁷. Ty zajišťují dokonalou monokulturizaci a ztrátu biodiverzity, a to nejen v místech, kde je jejich působení žádoucí. Mnoho z nich průkazně kontaminuje vodu a kvůli své akvatické toxicitě dále poškozují životní prostředí (Sehonová et al., 2012).

Druhou velkou skupinou agrochemických přípravků využívaných v rostlinné výrobě jsou hnojiva. Vysoký obsah dusíku a fosforu zúrodňující půdu, má neblahý efekt na přírodní cykly těchto prvků a vede k eutrofizaci vodních rezervoárů, která způsobuje přemnožení mikroorganismů, hlavně řas a sinic (Savci, 2012). Přemnožené sinice se drží při hladině a stíní slunečnímu záření, čímž znemožňují fotosyntézu rostlinám pod sebou. Po odumření klesají ke dnu a jejich rozklad spotřebovává kyslík, což způsobuje smrt vodních živočichů. Eutrofizace tak vede ke vzniku mrtvých zón v jezerech a u pobřeží moří, kam ústí říční toky. (Diaz a Rosenberg, 2008)

S pěstováním krmných plodin je spojena i eroze. Orbou půdy dochází k několikanásobnému zrychlení eroze, která překračuje rychlost půdotvorného procesu

a je proto dlouhodobě neudržitelná (Montgomery, 2007). Ani nepřírozené monokulturní uspořádání polí půdě příliš nesvědčí. Rostliny jsou obvykle vyseté v řádcích, což dává průchod větrné a vodní erozi, navíc kvůli absenci plevelů kořenový systém nepokrývá celou plochu a není schopen půdu chránit (Arnhold et al., 2014).

2 Cesta k řešení

Druhá kapitola je věnována možnostem řešení negativních externalit spojených s konzumací masa a potřebnému kontextu. V úvodu kapitoly jsou popsány základní možnosti internalizace podle ekonomické teorie a je diskutováno jejich možné použití v případě masa. Další podkapitola zkoumá, proč samotná osvěta nestačí ke změně výrobních procesů a spotřebního chování. Následně je vysvětlena důležitost masa v lidské dietě během historie a v současnosti. V závěru je diskutována optimální dieta minimalizující externalitu, ze které budou čerpány referenční hodnoty pro praktickou část diplomové práce.

2.1 Strategie: Poukázky, daně, poplatky

Náprava trhu s přítomnými negativními externalitami je zpravidla v rukou vládních institucí, které podle Mankiwa (1999, str. 223) mají na výběr ze dvou skupin prostředků pro dosažení internalizace nákladů: přímé regulace a tržní opatření. První z cest je regulace činností produkujících externalitu vládními nařízeními. Příkladem je omezení automobilové dopravy v centrech měst.

Alternativou k přímé regulaci jsou tržní politiky, které motivují agenty k preferovanému jednání i bez zákazů, jejichž dodržování je třeba s vynaložením veřejných zdrojů monitorovat. Při tržním způsobu řešení situací, ve kterých jsou přenášeny náklady na třetí stranu, je dochází k tzv. internalizaci. Subjekt zodpovědný za externalitu je nucen přijmout náklady, které produkce nebo konzumace statku přináší. Negativní externality jsou v rámci tržní politiky na přijatelnou míru omezovány daněmi a poplatky, případně vydáváním poukázek.

Negativní *spotřební* externality lze ovlivnit tzv. Pigouovou daní, která je běžně implementována ve formě spotřební daně (SPD) na konkrétní skupinu výrobků. V ČR dohlíží na SPD celní správa a v současnosti je zavedena na minerální oleje, líh a alkoholické nápoje, tabák a výrobky ze něj¹⁰. Negativní *produkční* externality lze také regulovat tržně, Mankiw (1999, str. 223) udává příklad poplatků za znečištění a vydávání emisních povolenek firmám, které vytváří stimul k použití čistších technologií.

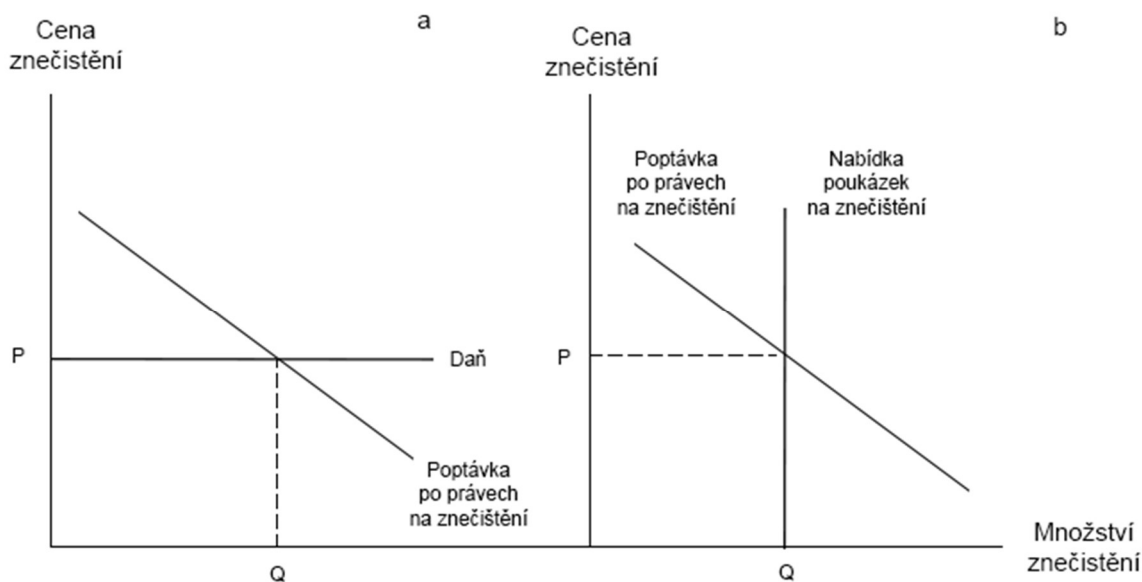
Produkční externality je možné regulovat mnoha způsoby, jejich kompletní seznam včetně zemí implementace poskytuje OECD¹¹. Základní způsoby regulace externalit shrnuje **Tabulka 2**.

Tabulka 2 Možnosti tržní regulace externalit.

Externality	Obvyklá tržní regulace
<i>Spotřební</i>	Spotřební daň
<i>Produkční</i>	Poukázky
	Poplatky

Výsledný rozdíl mezi daní za znečištění a povolenkou je způsob, kterým je určena cena produkční externality. Povolenka stanovuje celkové množství znečištění

a poptávka potom určí výslednou cenu, kdežto poplatek určuje cenu za znečištění a jeho výsledné množství je určeno poptávkou. Tržní rovnováha pro daně a poplatky i poukázky je uvedena na **Obrázku 7**.



Obrázek 7 Rovnováha trhu při zavedení daní za znečištění (a), rovnováha trhu při zavedení poukázek na znečištění (b). Příklad: Mankiw (1999).

K řešení některých externalit není nutný zásah vnější autority, společnost je schopna je vyřešit sama. Jde o případy, kdy jsou externality eliminovány díky etice a společenským zásadám, které vytvářejí na jednotlivé členy společnosti tlak, aby se nepodíleli na konání poškozujícím třetí stranu (Mankiw 1999, str.220). Coaseův teorém dokonce říká, že za ideálních podmínek jako jsou nulové transakční náklady, bude trh schopen eliminovat externality sám. Prevenci externalit mezi dvěma soukromými subjekty může zajišťovat i smlouva.

Pokud externality vznikají v dodavatelském řetězci, zúčastněné firmy mají možnost vertikální integrace, při které převezmou proces generující externality a upraví ho tak, aby nadále nepřenášel náklady na třetí stranu (Chen et al., 2013). Příkladem vertikální integrace eliminující externality je globální dodavatelský řetězec nábytkářského gigantu IKEA. Díky vertikální integraci je IKEA schopna, kromě lepší konkurenceschopnosti, omezit plýtvání a potažmo snižovat ekologickou stopu výrobků (Jons-son et al., 2013).

2.2 Řešení vhodná pro externality masa

Pokud existují konzistentní důkazy o spotřebním chování přispívajícím vzniku externalit, jako v případě masa, a jeho ekonomické dopady dosud nejsou zohledněny v cenách zboží zodpovědného za tyto externality, je žádoucí přijmout opatření na celostátní úrovni. V případě negativních externalit masa je pouze teoreticky možné, že se společenská norma posune a současná úroveň spotřeby se vzhledem

ke zdravotním, environmentálním, sociálním a etickým dopadům stane nepřijatelnou. Změna diety v reakci na informace o škodlivých efektech produkce a spotřeby masa je pozorovatelná hlavně ve vyspělých zemích, kde ji prokazuje nárůst popularity flexitariánských, vegetariánských, veganských a dalších alternativních diet (Ruby, 2012). Díky internetu jsou tyto informace dostupné všem, ale podle Smila (2002c) není pravděpodobné, že by ze své iniciativy k omezení masa přistoupila většina populace.

S nadějí, že část populace bude ochotná své spotřební chování změnit, vznikají osvětové kampaně a projekty mezinárodních organizací, a to hlavně na poli ochrany přírody. Díky tomu, že ochrana životního prostředí se ve vyspělých zemích stává fenoménem dnešní doby, dostává se větší pozornosti i problematice environmentálních škod způsobených masem. Příkladem jsou vědecké skupiny, které inovují na poli laboratorně pěstovaného masa¹², kampaně Švédských potravinových řetězců upozorňující na problematiku ze své vlastní iniciativy¹³, síť C40 spojující města z celého světa podporující změnu stravování jako součást klimatické akce v souladu s Pařížskou dohodou¹⁴. Komplexní přístup prosazuje MUFP, pakt 240 měst zavázaných k implementaci zdravého, udržitelného a sociálně spravedlivého stravování. V C40 ani MUFP nejsou zapojena žádná česká města¹⁵. Efektivita změny podnětené těmito iniciativami ale není dostatečná, aby negativním externalitám zamezila.

Pravděpodobnějším scénářem internalizace je tedy v případě masa zásah vlády nebo vládních organizací. V souvislosti s tím přichází dvě otázky: „Proč se vláda už nesnaží o internalizaci?“ a pokud se snažit začne „Jaký nástroj zvolit a na jakou úroveň by měla být spotřeba masa snížena a jaké potraviny maso nahradí?“. Odpovědi na obě otázky nejsou snadné ani jednoznačné. U environmentálních externalit hraje roli jejich globální povaha a u zdravotních externalit je ošemetné stanovení ideálního množství vzhledem k prospěšným živinám obsaženým v mase (Kapitola 2.4). Situaci dále komplikují ekonomické, sociální a psychologické efekty popsané v Kapitole 2.3.

Jak už bylo zmíněno, produkční externality je možno korigovat a společnosti z různých odvětví zpracovatelského průmyslu, těžby a energetiky v ČR skutečně podléhají regulacím množství produkovaného znečištění¹⁶, například za znečištění povrchových a podzemních vod, produkci oxidů dusíku atd. Zemědělství se ale takové regulace vyhýbají, naopak je státem podporováno (Martinát et al., 2016; Latruffe et al., 2017).

Častým argumentem proti zavádění regulací v zemědělství je regionální potravinová soběstačnost, přestože většina vysokopříjmových zemí včetně ČR je kaloricky více než soběstačná (FAO 2012; Puma et al., 2015). Problém tedy není v objemu, ale ve struktuře zemědělské produkce (Martinát et al., 2016; Ciaian a Swinnen, 2006). Protože se však jedná o citlivé téma, tvůrci opatření omezujících zemědělskou produkci budou muset hledat těžiště mezi přijatelnou měrou potravinové jistoty a škodami na životním prostředí.

Spotřební externality masa může vyřešit zavedení korektivní daně. SPD už v ČR reguluje alkohol, tabák a pohonné hmoty. Obdobná daň na nezdravé potraviny se ujala ve 42 státech, kde byla implementována pro sladké nápoje s cílem snížit obezitu (Grummon et al., 2019). Dánsko se v roce 2011 jako první pokusilo zavést SPD na všechna jídla s obsahem nasycených tuků nad 2,3 %, ale kvůli chabému plánování, administrativní zátěži a nevoli dotčených průmyslových odvětví a občanů byla po patnácti měsících zrušena (Bødker et al., 2015). Diskuse o přijetí SPD na maso je v současnosti velmi živá, zvažuje ji několik zemí včetně EU jako celku¹⁷. Zdanění však může nabývat i dalších podob. Jednou z možností je snížení daně z přidané hodnoty pro výrobky, které externality minimalizují, například certifikované BIO výrobky. Nižší daň by měla snížit cenu a tím zlepšit konkurenceschopnost výrobku i jeho podíl na trhu, čímž by došlo k částečnému řešení problému externalit (Nguyen et al., 2016).

2.3 Když fakta nestačí

Přestože je k dispozici dostatečná dokumentace škodlivých vlivů produkce masa na životní prostředí a nadměrné konzumace masa na lidské zdraví, ekonomičtí agenti ji nereflektují ve svém jednání. Setrvávání v zajetých kolejích má různé důvody na straně výrobců a spotřebitelů.

Z pohledu výrobců hraje největší roli ekonomie. S přechodem na průmyslové zemědělství byly spojeny investice do výrobních faktorů a inovací výrobních procesů, přičemž po druhé světové válce, kdy transformace začínala, ještě nebyly kladeny nároky na environmentální udržitelnost a životní podmínky zvířat (Smil 2002a). Změna produkčních procesů znamená pro výrobce běžných živočišných produktů a masa nutnost opustit zažité postupy a investovat do dalších inovací.

David (2007) popisuje princip zvaný path dependence, závislost na trase. To, které technologie využíváme, záleží na trase, kterou jsme s nimi historicky prošli. Jako příklad path dependence uvádí autor rozložení písmen na klávesnici. Nelogické pořadí kláves začínající QWERTY převzaly počítačové klávesnice od psacích strojů, kde toto rozložení zpočátku mělo svůj význam. David (2007) zdůrazňuje, že QWERTY je o 20-40 % pomalejší než optimalizované rozložení typu DSK, a i přes četné pokusy o transformaci zůstává stále standardem. Sto padesát let staré rozhodnutí, dnes zcela postrádající smysl, ovlivňuje každodenní život milionů lidí.

Další koncept pojmenovaný lock-in nabízí ekonom Arthur (1989). Vývoj světa označuje jako stochastický proces a náhoda podle něj hraje důležitou roli i při adopci nových technologií. Determinantem úspěchu technologie na trhu není jen její objektivní kvalita, ale i náhodné historické jevy. A náhoda může výrazně ovlivnit trh s produkty, pro které jsou typické rostoucí výnosy z používání. Čím více uživatelů takovou technologii přijme, tím atraktivnější je pro ostatní potenciální uživatele. Technologie se postupně stane standardem a díky zvýšeným prodejům může výrobce technologie dále vylepšovat nebo zlevňovat svůj produkt, tím oslovit ještě více uživatelů, čímž se uzavírá cyklus. Standardní technologie se rozšíří natolik, že je těžké ji nahradit alternativní, byť i lepší, variantou, protože by změna byla příliš finančně a časově nákladná,

a tak vzniká lock-in. Podobná historická cesta se týká i produkce masa. Rezistence průmyslu k přijetí procesů, které by omezovaly environmentální externality, je podle Franka (2007) důsledkem path dependency a lock-inu.

Na straně *spotřebitelů* je tolerance externalit dána zčásti neinformovaností a zčásti psychologickými a sociálními faktory (Dowsett et al., 2018). Maso hraje ve stravě mnoha národů hlavní roli, Holm a Kildevang (1996) jej popisují jako jídlo, které vzbuzuje největší emoce ze všech pokrmů a za jehož chuť jsme ochotni platit výrazně vyšší cenu než za ostatní jídla s podobným nutričním složením. Přesvědčení o potřebnosti a prospěšnosti masa pro lidské tělo je ve veřejném mínění hluboce zakořeněno (Macdiarmid et al., 2016). V sociologii Bourdieu a Nice (1977) takové vnitřní nastavení dané společností nazývají habitus. Spotřebitelé neznají problematiku masa tento produkt téměř automaticky vnímají pozitivně. Příčinou tohoto přesvědčení je historická role masa, která bude blíže analyzována v příští podkapitole.

Ani většina spotřebitelů, kteří mají povědomí o tom, že nadměrná konzumace masa vede ke zdravotním problémům, produkce je škodlivá pro životní prostředí, a ne všechny způsoby chovu užitkových zvířat jsou přijatelné po etické stránce, složení svého spotřebního koše výrazněji nemění (Holm a Møhl, 2000). Piazza et al. (2015) prozkoumávají tento tzv. paradox masa, který je podle nich způsoben široce přijímaným odůvodněním, že jíst maso je „přirozené, normální, nutné a dobré“. Přímá konfrontace s negativními následky produkce masa podle autorů v lidech vyvolává vnitřní konflikt, který je řešitelný dvěma způsoby: omezením spotřeby, nebo popřením problému. Piazza et al. (2015) jmenují řadu psychologických manévrů, kterými účastníci ospravedlňují své chování, přestože je v konfliktu s jejich vnitřním přesvědčením, aby stav nemuseli měnit. Oblibu masa potvrzují i globální data o jeho spotřebě. Bakker a Dagevos (2012) však trvají na tom, že i přes vnitřní rozpory spotřebitelů je důležité je považovat za partnery a zapojit je do nastávajících změn více než jen strohým podáváním informací.

2.4 Význam masa v lidské potravě

Ač problematická, konzumace masa je napříč kulturami stále vnímána pozitivně. Podle Fiddes (2004, str. 16) je zažité jako hlavní část pokrmu a sváteční jídlo, v některých kulturách slouží jako symbol blahobytu a výraz bohatství a je také spojováno s úspěchem a silou. Autor dokonce uvádí, že maso vnímáme jako vrchol hierarchické pyramidy všech potravin, a to obzvlášť červené maso. Následuje bílé maso, ryby, živočišné produkty a na konec ovoce, zelenina a další rostlinné pokrmy.

Pro většinu obyvatel vyspělých zemí bez masa není jídlo kompletní. Je jisté, že za odvěkou chutí lidstva na maso je dobrý důvod. Kdyby neposkytovalo výrazné benefity, neobtěovali by jeho získávání tolik energie, před neolitickou revolucí lovením, dnes investicí do zdrojů potřebných k jeho průmyslově-zemědělské produkci (Smil, 2002a). Proč tedy riskovat, když jiné druhy potravy se dají obstarat i bezpečnějším a efektivnějším způsobem?

2.4.1 Historické okolnosti

Antropolog Larsen (2003) popisuje čtyři různá období ve vztahu člověka a masa. Na tomto místě je dobré připomenout, že vývoj rodu Homo, člověka, začal v období pleistocénu před dvěma miliony let vznikem druhu Homo habilis (Wood et al., 2014). První ze čtyř období, které popisuje ve svém článku Larsen (2003), se odehrávalo právě v tomto čase. Tehdejší hominidé lovíli jen příležitostně a šlo hlavně o malou zvěř, nebo o odcizení kořisti jiným predátorům. Většinu výživy tvořila rostlinná strava. Kvůli změně klimatu začala být výživa rostlinami obtížnější, proto přišla větší specializace na lov a také schopnost spolupracovat v tlupě. Naši předci začali sběr plodů doplňovat lovem. Během této doby se podle Larsena (2003) zvětšila výška postavy a podle Jerisona (1973, str. 423) se také zvětšily proporce mozku hominidů. Williams a Hill (2017) dodávají, že to umožnil právě nárůst množství konzumovaného masa. V něm obsažený niacin, vitamín B3, je zásadní pro efektivní energetický metabolismus nutný k životu velkého mozku.

S příchodem neolitické revoluce před deseti tisíci lety se model získávání potravy posunul od lovců a sběračů k pěstování zemědělských plodin. V úrodných údolích Eufratu, Tigridu a Nilu začala domestikace obilnin, nejdříve pšenice, ječmene a žita (Williams a Hill, 2017). Hlavní složkou jídelníčku se opět stala rostlinná strava. Larsen (2003) v této souvislosti zmiňuje jako důsledek nedostatku masa zdravotní problémy tehdejší populace patrné z archeologických vykopávek. Domestikace hospodářských zvířat podle Williamse a Hillové (2017) přišla o několik stovek let později. Čtvrtá fáze nastala podle Larsena (2003) po nástupu průmyslového zemědělství v padesátých letech minulého století a přináší další extrém – rozvinutý svět žije sedavým způsobem života s velmi omezeným množstvím pohybu, živí se potravou s vysokým obsahem cukrů a tuků, prakticky nikdy není ohrožen nedostatkem potravy. To vše vede k novým civilizačním chorobám (Mathijs, 2015).

2.4.2 Nutriční složení masa

Maso obsahuje mnoho látek, které jsou v ostatních potravinách zastoupeny v menší míře. V dobách omezeného přísunu rozmanitých potravin bylo maso ceněno pro obsah všech živin, dnes už jde zejména o proteiny a minerální prvky. Prospěšné jsou také vitamíny, ale ty není obtížné nahradit z jiných zdrojů (Lawrie a Ledward, 2006, str. 342). Podle autorů je hlavním společným rysem různých druhů masa vysoký obsah proteinů, tuků a obecně vysoká energetická hodnota.

Nejdůležitější složkou, kterou lidské tělo získává z masa, jsou proteiny. V ideálním případě by měly tvořit zhruba 10 % denního kalorického příjmu (Willett et al., 2019). Trávení proteinů začíná už v žaludku, kde jsou štěpeny na polypeptidy, a dále v zažívacím ústrojí až na aminokyseliny (AMK). Část proteinogenních AMK lidské tělo dokáže samo syntetizovat, ale u esenciálních AMK se spoléhá na jejich přísun z potravy. Lawrie a Ledward (2006, str. 343) vysvětlují, že esenciální AMK jsou hojně zastoupeny právě v mase a jejich obsah se jen mírně liší podle živočišného druhu, stáří, plemene, a části těla ze kterého maso pochází.

Celkový obsah AMK v červeném a bílém masu je srovnatelný¹⁸ a z tohoto pohledu je možná jejich vzájemná substituce. Nedostatek proteinů se podle Kodíčka (2015, str. 351) projevuje „snížením obranyschopnosti organismu, otoky, svalovou slabostí a často chudokrevností“. Autor také uvádí, že proteiny obsažené v masu a živočišných výrobcích jsou pro lidské tělo snadněji zpracovatelné, protože jsou mu bližší než jeho rostlinné ekvivalenty, přesto je možné je plnohodnotně nahradit např. sójou, která také obsahuje všechny potřebné AMK.

Další z podstatných výživových látek obsažených v masu jsou minerály, někdy nazývané stopové prvky. Mezi ty s největším zastoupením patří vápník, fosfor, draslík, sodík, hořčík, železo, měď a zinek. (Bouvard et al., 2015; Lawrie a Ledward, 2006, str. 345). Sodík a draslík jsou součástí tělních tekutin a podílí se na regulaci energetického metabolismu. Vápník je potřebný hlavně pro tvorbu tkání a kostí. Železo je nepostradatelné při syntéze enzymů, jako je například hemoglobin, stejně tak měď a zinek jsou součástí aktivních center obdobně důležitých enzymů (Kodíček, 2015, str. 107). Maso v menší míře obsahuje i další tělu potřebné prvky. Minerály z masa je stejně jako proteiny možné nahradit zařazením vhodných potravin do jídelníčku. Jednou z možností jsou mléko a mléčné produkty, další oříšky a semena nebo ovoce a zelenina (Williett, 2019).

Výše uvedené informace dobře ilustrují, v čem je maso pro lidskou výživu prospěšné. Zároveň je ale zřejmé, že není nenahraditelné a při zvážení všech negativních vlivů není nelogické omezení jeho spotřeby. Dostatečné množství proteinů a tuků, i látek obsažených v nižší koncentraci, minerálů a vitamínů, je možné získat z jiných potravin. Bílé a červené maso obsahuje srovnatelná množství živin a je tedy možná jejich vzájemná substituce. Stejně tak je možné maso nahradit živočišnými výrobky, které obsahují proteiny, nebo i rostlinnými zdroji.

2.5 Optimální globální dieta

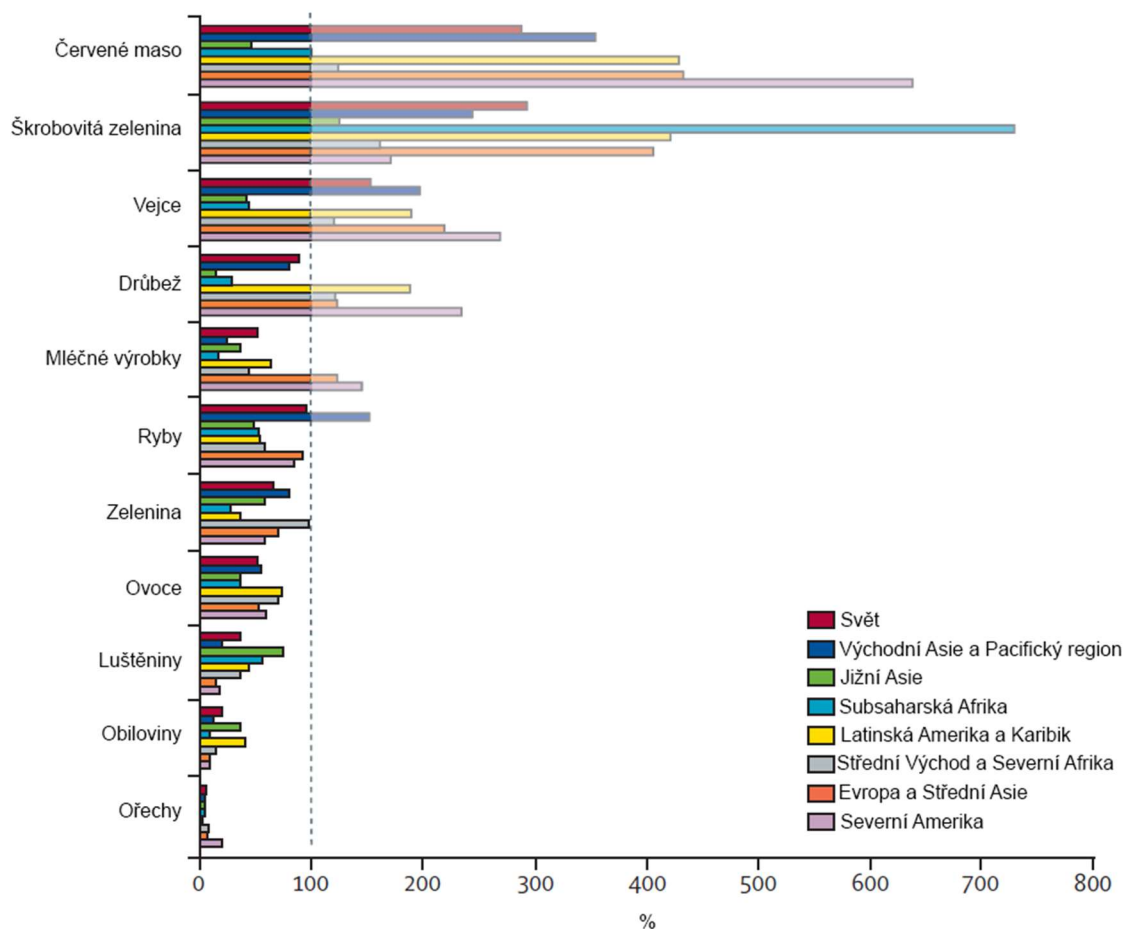
Začátek druhé kapitoly byl věnován jednotlivým možnostem internalizace dopadů na třetí strany. Vzhledem k náročnosti problému, kterým externality spojené s masem jsou, není pravděpodobné, že by tržního selhání proběhla jen spontánním posunem paradigmatu společnosti (Smil, 2002c).

Tvorba opatření, která by optimalizovala zdraví světové populace, ulehčila životnímu prostředí, zlepšila životní podmínky zvířat, zároveň neprohlubovala sociální nerovnosti a byla aplikovatelná globálně, je komplexní výzvou, které se momentálně věnují vládní mezinárodní organizace jako např. OSN¹⁹. Při zavádění dílčích opatření, jako je například SPD na maso, je nutné určit cílovou spotřebu, ke které bude plán směřovat (Doelman et al., 2019). Dokonalé snížení příjmu masa by sice omezilo environmentální externality, ale společnost by s takovým zásahem pravděpodobně byla velmi nespokojená. Je tedy nutné hledat míru, která bude udržitelná, a hlavně dieteticky smysluplná. Plán snížení spotřeby masa zároveň musí obsahovat doporučení, jak doplnit živiny, které byly z masa přijímány.

Na absenci vědecky podložených cílů zareagovala skupina renomovaných odborníků z různých oborů, která vloni publikovala návrh optimální diety odpovídající všem výše zmíněným požadavkům (Willett et al., 2019). Referenční hodnoty spotřeby masa pro praktickou část práce budou vycházet z této publikace. Kompletní optimální dieta je popsána v **Tabulce 3**. Její autoři považují za prioritní snížení eutrofizace, acidifikace a emisí GHG, naproti tomu navrhují zvýšit produkci plodin náročných na vodu, protože spotřeba vody je zatím relativně daleko od planetární meze.

Pro porovnání uvedené optimální diety se současným stavem slouží **Obrázek 8**, na kterém je vidět, jak se jednotlivé regiony liší ve spotřebě potravin oproti doporučení, které v obrázku představuje hranice 100 %. Evropa a střední Asie je spolu se Severní Jižní Amerikou na špici spotřeby červeného masa a vajec, a naopak za ostatními regiony zaostává ve spotřebě obilovin a luštěnin.

Spotřeba ovoce, zeleniny, luštěnin, obilovin a ořechů, tedy rostlinných produktů v evropských zemích je oproti doporučené dietě nižší (Willett et al., 2019). Spotřeba červeného i drůbežího masa, živočišných produktů, škrobovitě zeleniny a mléčných výrobků, je naopak vyšší, než by bylo vhodné.



Obrázek 8 Současná spotřeba jednotlivých skupin potravin podle světových oblastí v porovnání s optimální dietou. Hranice 100 % reprezentuje doporučení optimální diety.

Převzato z Willett et al. (2019) a upraveno.

Tabulka 3 Optimální dieta minimalizující externalitu podle Willett et al. (2019).

Skupina potravin/ potravina	Denní dávka (g)	Denní dávka (kcal)	Doporučené rozmezí (g)
Obilniny			0-60
Rýže, pšenice, kukuřice atd.	232	811	
Hlízy nebo škrobovitá zelenina			0-100
Brambory a kasava			
Zelenina	300		200-600
Zelená zelenina	100	23	
Červená a oranžová zelenina	100	30	
Ostatní druhy	100	25	
Ovoce	200	126	100-300
Mléko a mléčné výrobky	250	153	0-500
Zdroje proteinů			
Hovězí maso	7	15	0-14
Vepřové maso	7	15	0-14
Drůbeží maso	29	62	0-58
Vejce	13	19	0-25
Ryby	28	40	0-100
Ořechy	25	149	
Luštěniny			
Fazole, čočka, hrách (suché)	50	172	0-100
Sójové výrobky	25	112	0-50
Arašídny	25	142	0-75
Přidané tuky			
Palmový olej	6,8	60	0-6,8
Nenasycené oleje	40	354	20-80
Sádlo a lůj	5	36	0-5
Všechna přidaná sladidla	31	120	0-31

3 Metody hodnocení externalit

Třetí kapitola uvádí informace o metodách hodnocení externalit v obecné rovině a následně konkretizuje postupy využitelné při hodnocení zdravotních i environmentálních externalit masa. Metody, které jsou popsány zahrnují jak kvantifikaci, tak odhady ekonomické hodnoty čili monetizaci, externalit.

3.1 Analýza nákladů a přínosů

Trh je ovlivňován velkým počtem externalit a ani zdaleka není možné napravit všechny z nich. Před tím, než vláda přijme opatření k omezení externality, je důležité její rozsah pečlivě posoudit (Boardman et al., 2013). Vládní zásah totiž znamená vynaložené náklady společnosti na projekt, kterým budou opatření zavedena, a také náklady na administrativu spojenou se zaváděným opatřením.

Kromě toho náprava trhu může sama o sobě vyvolat negativní efekty. Uvažujme případ, kdy vládní zásah, například zavedení poplatku za znečištění ovzduší, vede ke zlepšení kvality vzduchu, ale také zdražení produktu. Zvýšení ceny následně může způsobit pokles poptávky, snížená poptávka krach výrobce, ten zase zvýšení počtu nezaměstnaných, kteří se budou spoléhat na sociální systém, čímž se opět zvednou náklady společnosti. Bylo by přijetí původního opatření přesto výhodné?

Odpovědi na takové otázky hledá metoda zvaná analýza nákladů a přínosů, zkráceně CBA (z angl. cost-benefit analysis), která slouží k posuzování komplexních projektů v soukromé i státní sféře. Hlavním principem je co nejpřesnější odhad nákladů a přínosů navrhovaných řešení situace, jejich převod na finanční sumy a následné porovnání. Pokud má opatření i po odečtení všech nákladů kladné společenské přínosy, může být vhodné k realizaci. CBA je často využívána i k porovnání přínosů různých konkurenčních projektů.

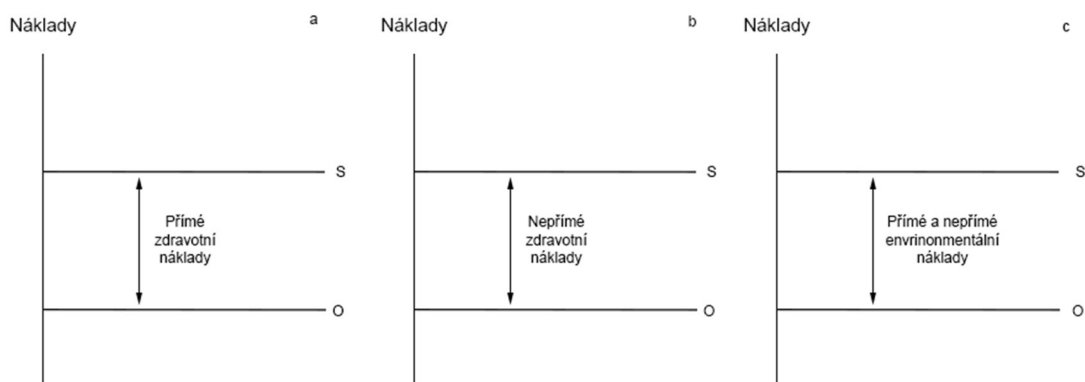
Zjednodušený postup při CBA podle Boardmana et al. (2013) je následující: nejdříve je definován problém, který je třeba vyřešit, následně jsou navržena opatření, která k jeho řešení vedou, a to včetně předpokládaných koncových stavů. Pro každé navržené opatření je provedena identifikace dopadů. Dopady mohou mít různou povahu, některé jsou kvantifikovatelné (dá se odhadnout jejich číselná hodnota) i monetizovatelné (je možné odhadnout jejich ekonomickou hodnotu), další jsou jen kvantifikovatelné a některé nemohou být ani kvantifikovány a je nutné je popsat kvalitativně (Zapletalová et al., 2019).

Pro náklady a přínosy, které nejsou obchodovány na trzích, a tudíž nemají snadno určitelnou cenu, jsou využívány takzvané stínové ceny. Ty jsou určovány na základě ochoty zaplatit za přínos opatření, nebo naopak ochoty se vyhnout nákladům. Stínové ceny jsou používány například pro monetizaci lidského života.

Identifikované dopady jsou následně analyzovány, kvantifikovatelné náklady a přínosy jsou vypočítány a pokud možno monetizovány. Nekvantifikovatelné náklady jsou popsány pomocí kvalitativní analýzy. Poté je provedena citlivostní analýza a další analýzy výsledků, na základě kterých je vydáno doporučení, zda je vhodné příslušné opatření implementovat. Pokud bylo navržených opatření více, je doporučeno nejvhodnější z nich. Postup CBA je graficky znázorněn v **Příloze 1**.

Ačkoli tvorba funkčního opatření pro řešení problému externalit masa by byla určitě prospěšná, návrh opatření měnícího způsob stravování pro celý národ a provedení všech analýz je zcela jistě mimo rozsah diplomové práce, která si dává za cíl kvantifikaci negativních externalit. Některé postupy CBA však mohou být využity i pro tento účel. Analogicky se zmiňovaným postupem CBA je první kapitola práce vyhrazena definici problému, druhá kapitola se věnuje analýze situace a specifikaci opatření. Další kapitoly pomocí metod CBA kvantifikují a monetizují externalitu masa. V diskusi a závěru jsou následně analyzovány výsledky. Stěžejní je právě použití postupů kvantifikace a monetizace.

Pokud známe optimální spotřebované množství produktu, můžeme jej porovnat se současnou spotřebou. Je-li spotřeba vyšší, pravděpodobně je důvodem selhání trhu. V případě masa se jedná mimo jiné o zdravotní a environmentální externality. Pro jasnější představu může posloužit **Obrázek 9**. Cílem opatření regulujících trh je přiblížení úrovně spotřeby optimu. V závěru druhé kapitoly, která se zbývá možným řešením problému zdravotních a environmentálních externalit masa, je uvedena referenční dieta. Jejím cílem je prezentovat úroveň spotřeby potravin, která umožní optimální alokaci zdrojů na globální úrovni. Rozdíl mezi optimální a reálnou spotřebou masa je možné využít pro kvantifikaci externalit.



Obrázek 9 Kvantifikace externalit: externality je možné kvantifikovat na základě ukazatelů zátěže, v případě zdravotních externalit jsou to zvláště přímé (a), a nepřímé zdravotní náklady (b). V případě environmentálních externalit jde o ukazatele zátěže životního prostředí zahrnující přímé i nepřímé náklady (c). S je hladina spotřeby trhu s externalitami, O je optimální hladina spotřeby.

Zdroj: Vlastní zpracování

3.2 Postup hodnocení zdravotních externalit

Zdravotními externalitami masa jsou v první řadě zdravotní problémy způsobené v důsledku nádorových a kardiovaskulárních chorob. Tato onemocnění v určité míře samozřejmě postihují populaci nezávisle na vlivu masa. Dlouhodobá nadměrná konzumace masa však pravděpodobnost onemocnění a potažmo úmrtí na jednu z těchto chorob mírně zvyšuje. Rozdíl mezi incidencí chorob v populaci, která se stravuje dietou s přiměřeným, tělu prospěšným, množstvím masa, oproti populaci, která

masa konzumuje nadbytek tedy může posloužit jako vodítko ke kvantifikaci zdravotních externalit. Zvýšená incidence NO a KVO přináší náklady na dvou úrovních.

Přímé náklady na zdravotní péči tvoří čas lékařů, zdravotnický materiál, vybavení, léky atd. Tyto náklady vyplývají z většího počtu pacientů, o které se stará zdravotní systém v důsledku onemocnění vzniklých vlivem dlouhodobé nadměrné konzumace masa.

Intuice napovídá, že je možné přímé náklady vypočítat jako součet nákladů na všechny pacienty s NO a KVO, jejichž nemoc je, alespoň z pohledu statistiky, možné připsat na vrub negativním vlivům dlouhodobé nadměrné konzumace masa. Avšak při důkladnějším uvážení dojdeme k závěru, že pacient umírající na KVO nebo NO způsobenou dlouhodobou nadměrnou konzumací masa souvislosti se svým skonem zatíží systém jako kterýkoli jiný umírající pacient. Lze předpokládat, že každý obyvatel ČR zemře a s jeho smrtí budou spojeny jisté průměrné náklady na zdravotní péči. Započítání přímých nákladů na péči o pacienty umírající v důsledku dlouhodobé nadměrné konzumace masa jako externalit by nebylo správné.

Zdrojem přímých zdravotních nákladů proto jsou pouze pacienti, kteří kvůli nadměrné konzumaci masa trpí NO a KVO chronicky, nebo mají opakované epizody, ze kterých se vyléčili. Jinými slovy náklady na zdravotní péči o ně jsou dány zhoršeným zdravotním stavem, který si nesprávnou životosprávou sami přivozují. Studie zaznamenávající vliv spotřeby masa na opakované epizody a chronicitu NO a KVO však zatím nejsou k dispozici, a tak není možné určit ani přímé externalizované náklady.

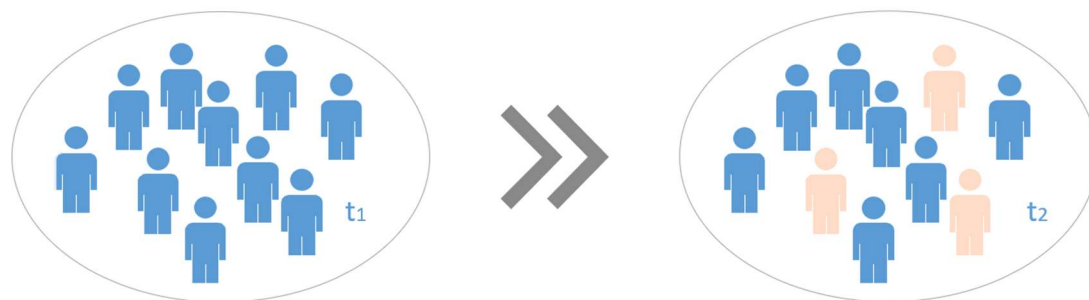
Naproti tomu *nepřímé* náklady chorob způsobených dlouhodobou nadměrnou konzumací masa jsou spojeny se:

- ztrátou let života v důsledku předčasného úmrtí
- omezením kvality života v důsledku choroby
- ztrátou produktivity v důsledku choroby.

Ztracené roky života a roky omezené kvality života spolu tvoří *ztracené roky zdravého života*. Ztracené roky zdravého života (DALY) je možné kvantifikovat na základě odhadů jež pro jednotlivé diagnózy chorob a pro každou zemi vydává WHO²⁰. Ztrátu let života v důsledku předčasného úmrtí lze samozřejmě uvažovat jen u osob pod hranicí věku, která bude pro předčasná úmrtí stanovena. Omezení kvality života v důsledku choroby je také počítáno jen do tohoto věku, protože stáří přirozeně přináší mnoho zdravotních potíží obecně a není proto smysluplné přičítat tyto náklady té které chorobě. Ztráta produktivity v důsledku choroby zahrnuje ztrátu ekonomické produktivity a ztrátu produktivity v domácnosti (Boardman et al., 2013). Ztráta ekonomické produktivity, která je z těchto dvou položek větší, je uvažována jen při úmrtí před věkem odchodu do starobního důchodu.

Výchozí skupinou metod pro hodnocení vlivu libovolné proměnné na zdraví vzorku populace jsou klinické studie. Příčinná souvislost mezi působením konkrétního vlivu a jeho zdravotním efektem může být potvrzena v rámci prospektivních

kohortových klinických studií. Jedná se o longitudinální metodu zkoumání, při které je reprezentativní skupina podobných osob, které se liší ve zkoumaných faktorech, kohorta, vybraná na začátku studie rozdělena na dvě části, přičemž jedna část je vystavena působení faktoru a druhá část slouží jako kontrola (Chin a Lee, 2008). Celá kohorta je průběžně monitorována a po skončení studie je vyhodnoceno, u kolika osob se objevil zkoumaný znak. Následně jsou analyzovány souvislosti mezi působením faktoru a zkoumaným znakem. Podstatu prospektivní kohortové studie zachycuje **Obrázek 10**.



Obrázek 10 Podstata prospektivní kohortové studie. V čase t_1 do klinické studie vstupuje kohorta osob, přičemž část z nich je vystavena působení faktoru. Kohorta je průběžně monitorována. Na konci, v čase t_2 , je vyhodnoceno, u kolika osob se objevil sledovaný znak a proběhne statistická analýza.

Zdroj: Vlastní zpracování.

K vyhodnocení výsledků jsou užívány statistické metody analýzy přežití, například Kaplanova-Maierova metoda, nebo Coxův model (CM) proporcionálních rizik. CM využili ve studii, která je zdrojem dat pro analýzu zdravotních dopadů externalit i Sinha et al. (2009). CM umožňuje zkoumání mnoha faktorů a znaků současně, tzn. je multifaktorový, a zároveň nevyžaduje, aby studie od počátku měla exogenně vyčleněnou kontrolní skupinu (Chin a Lee, 2008). Jako kontrolní skupina totiž poslouží část kohorty s nejnižší expozicí danému faktoru.

Pro tento účel je kohorta často rozdělována podle velikosti expozice faktoru na různé kvantily, nejčastější je rozdělení do kvintilů, tedy pěti stejně velkých skupin osob. Kvintily patří do popisné statistiky, jsou konkrétním případem kvantilů. Kvantily jsou hodnoty, které dělí soubor seřazených hodnot výběrového souboru na několik zhruba stejně velkých částí. V případě kvintilů je těchto skupin pět.

Výstupními hodnotami Coxova modelu jsou hazardní poměry (HP), které vyjadřují poměr rizika vzniku události v jedné z exponovaných skupin vzhledem ke kontrolní skupině pro každý z faktorů zvlášť. Hlavní výhodou tohoto modelu podle Kleinbauma a Kleina (2006) je, že není nutné specifikovat rozdělení proměnné času přežití a u HP je předpokládáno, že jsou po celou dobu trvání studie konstantní. HP nabývají hodnoty od 0 do nekonečna a Brody (2016) jejich interpretaci shrnuje následně:

- $HP = 1 \rightarrow$ žádný vztah mezi působením faktoru a incidencí zkoumaného znaku

- $HP > 1 \rightarrow$ skupina exponovaná působení faktoru vykazuje vyšší hazard incidence zkoumaného znaku
- $HP < 1 \rightarrow$ skupina exponovaná působení faktoru vykazuje nižší hazard incidence zkoumaného znaku.

Pro ilustraci, pokud je výsledkem CM hazardní poměr 10, skupina vystavená působení daného faktoru má desetkrát větší šanci postižení událostí než kontrolní skupina. Hazard je možné popsat jako šanci na negativní jev. Šance a pravděpodobnost, ačkoli často zaměňované, nejsou totéž. Pro převod HP na pravděpodobnost negativního jevu slouží Rovnice 1:

$$P = \frac{HP}{(1 + HP)} \quad (1)$$

kde P je pravděpodobnost a HP hazardní poměr.

O modelu vhodném pro kvantifikaci negativních externalit masa můžeme uvažovat následovně. Nejvíce známých ekonomických dopadů zdravotních externalit lze připsat na vrub předčasných úmrtí, tj. úmrtí do 70 let věku. V případě incidence předčasných úmrtí způsobených masem je proto vhodnou kohortou skupina osob pod 70 let. Zkoumaným faktorem je množství konzumovaného masa, případně jednotlivých druhů masa, společně s dalšími faktory, kvalitativními i kvantitativními, které popisují životospřávu člověka. Zkoumaným znakem je událost – předčasné úmrtí na jednu ze skupin chorob během studie. HP pro jednotlivé skupiny v rámci kohorty, pro různé druhy masa i pro různé choroby následně možné přepočítat na pravděpodobnosti a pomocí nich kvantifikovat jednotlivé dopady. Tyto údaje poskytuje studie Sinha et al. (2009).

Prvním kvantifikovatelným dopadem je samotný počet úmrtí. Tento údaj však není zcela směrodatný, protože různé choroby mohou mít různě náročný průběh a ovlivňují produktivitu a věk dožití různě. Proto je zaveden ukazatel ztracených let zdravého života (DALY). DALY jsou WHO odhadovány pro každou chorobu zvlášť, dělení podle diagnóz odpovídá systému ICD-10. DALY tvoří dvě položky, ztracené roky života (YLL) a roky prožité v invaliditě (YLD), jak je vidět v Rovnici 2 vytvořené podle De-veleeschauwer et al. (2014):

$$DALY = YLL + YLD \quad (2)$$

Při zjednodušeném předpokladu, že pravděpodobnost úmrtí na chorobu způsobenou dlouhodobou nadměrnou konzumací masa je stejná jako pravděpodobnost onemocnění touto chorobou, můžeme v kvantifikaci nepřímých zdravotních dopadů využít hodnotu DALY. DALY je následně možné monetizovat pomocí hodnoty statistického roku života (VSLY), která je odvozena od stínové ceny zdravého roku života, jejíž hodnotu vyčíslují mezi jinými Roy a Braathen (2017) ve zprávě vydané pod hlavičkou OECD.

Další výraznou položkou v nepřímých dopadech zdravotních externalit masa jsou ztracené roky ekonomické produktivity v důsledku úmrtí, jejichž monetizaci popisuje Blincoe (2002, str. 22) a hodnotu konstanty uvádí Boardman et al. (2013, str. 400). Monetizace je možná na základě konstanty. Konstanta je založena na stínové ceně produktivního času v zaměstnání, který je předčasným úmrtím ztracen.

Jistě existuje celá řada dalších dopadů zdravotních externalit masa, ať už kvalitativních, nebo kvantitativních, avšak tři zmiňované monetizovatelné položky,

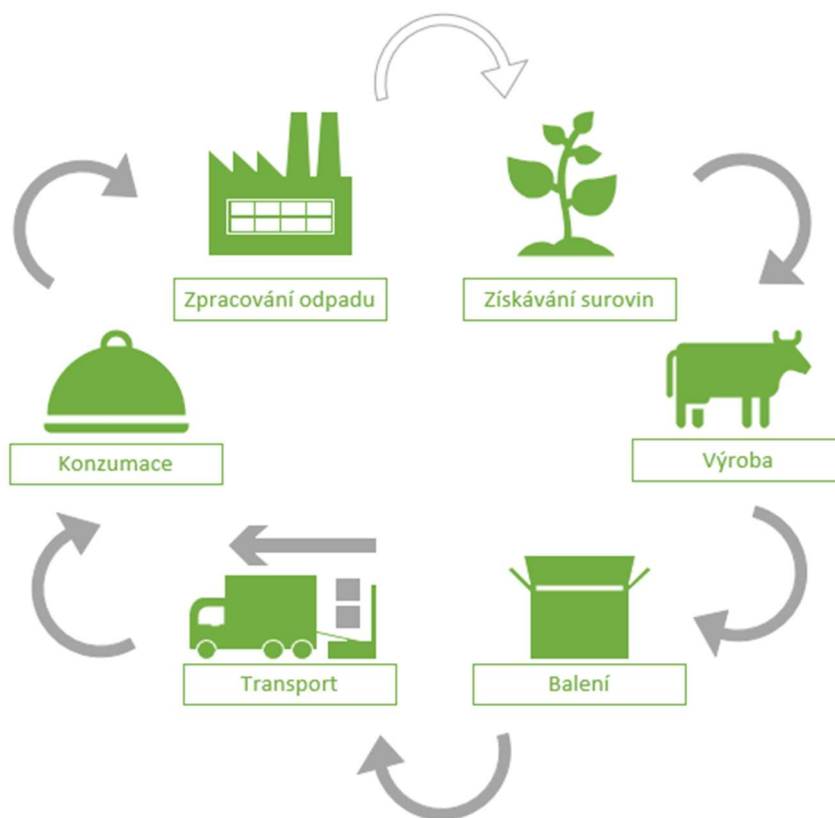
- náklady na zdravotní péči,
- náklady na ztracené roky zdravého života,
- náklady na ztracenou ekonomickou produktivitu,

si zaslouží největší pozornost. Vzhledem k dostupnosti dat budou v diplomové práci kvantifikovány a monetizovány druhé dvě položky. Je však dobré mít na paměti, že přímé náklady spojené s lékařskou péčí tvoří velkou část celkového břemene choroby. Například u pacientů s kardiovaskulární chorobou v EU monetizované náklady na zdravotní péči tvoří 60 % celkových monetizovatelných nákladů a nepřímé náklady tvoří jen zbylých 40 % (Leal et al., 2006).

3.3 Postup hodnocení environmentálních externalit

Environmentální externality mají podobu nadužívání přírodních zdrojů a znečišťování přírodního prostředí. I v tomto případě platí, že určitá úroveň zátěže životního prostředí pocházející z lidských činností je nevyhnutelná. Produkce potravy bez zdrojů není možná. Při optimální alokaci zdrojů, bez externalizace nákladů, však tato zátěž je nižší. Přímé externality z živočišné výroby i nepřímé externality z výroby krmiv mohou být kvantifikovány i monetizovány společně, viz **Obrázek 9**.

Rámců pro hodnocení lidského vlivu na životní prostředí existuje bezpočet a každý z nich má svá specifika. Mezi známé postupy patří vyhodnocení vlivů na životní prostředí, běžně označované jako EIA (z angl. environmental impact assesment) a využívané při posuzování velkých staveb, nebo jedna z metod environmentálního účetnictví, ekologická stopa. Světově hojně užívanou metodou vhodnou k posouzení environmentálních externalit je podle Nguyen et al. (2016) hodnocení životního cyklu výrobku (LCA, z angl. life cycle assesment). Guinée a Lindeijer (2002) LCA označují za holistický přístup k environmentálnímu účetnictví, který hodnotí dopady výrobních systémů „od kolébky po hrob“ a zohledňuje celou škálu činností počínaje získáváním surovin přes výrobu, balení, transport, spotřebu, případné znovupoužití, zpracování odpadu a možnou recyklaci zpět na vstupní suroviny. Základní životní cyklus produktu je na **Obrázku 11**.



Obrázek 11 Hlavní fáze v životním cyklu výrobku zahrnuté do analýz.

Zdroj: Vlastní zpracování

Silnou stránkou LCA je shlukování vlivů na životní prostředí do skupin a jejich následné společné vyhodnocení pro konkrétní produkt (Nguyen et al., 2016). Pro každou ze skupin vlivů je výstupem souhrnný ukazatel zátěže. Shlukování umožňuje vyhodnocení přímých i nepřímých dopadů externalit společně.

Příkladem mohou být skleníkové plyny (GHG, z angl. greenhouse gases) produkované při výrobě masa popsané na **Obrázku 2**. GHG vznikají jak při pěstování krmných plodin, tak při samotné živočišné výrobě. Navíc se jedná o několik různých skleníkových plynů, jmenovitě methan, oxid uhličitý a oxidy dusíku. Ačkoli jsou v průběhu různých stádií výrobního procesu vyprodukovány různé skleníkové plyny, jejich objem je na závěr převeden na takzvaný potenciál globálního oteplování, většinou udávaný v ekvivalentech oxidu uhličitého. Tedy množství každého z vyprodukováných skleníkových plynů je vynásobeno faktorem, který jejich škodlivost převede na tu, kterou má oxid uhličitý a následně tato množství mohou být sčítána. Použitím souhrnných ukazatelů je výrazně zjednodušena kvantifikace a monetizace dopadů lidské činnosti na přírodní prostředí.

Jaké skupiny vlivů jsou v rámci LCA primárně hodnoceny záleží na specifické povaze sledovaného procesu. V průmyslové výrobě jsou často výstupem ukazatele jako spotřebovaná fosilní paliva, nebo nároky na energii. LCA zaměřené na zemědělství nejčastěji využívají ukazatele uvedené v **Tabulce 4** (Poore a Nemecek, 2018). Plocha půdy a objem vody jsou udávány v běžných jednotkách, emise všech skleníkových plynů jsou shrnuty do ukazatele potenciálu globálního oteplování, pro látky narušující přírodní cykly dusíku a fosforu je používán potenciál eutrofizace a pro okyselující látky acidifikační potenciál. Poore a Nemecek (2018) na základě vyhodnocení LCA z více než 30 000 farem poskytují ukazatele zátěže pro různé potraviny. Tyto hodnoty umožňují výpočet environmentální zátěže pro spotřebovaná množství těchto potravin.

Tabulka 4 Ukazatele vlivu lidské činnosti na životní prostředí relevantní pro kvantifikaci externalit masa. Zdroj: Poore a Nemecek, 2018

Ukazatel	Jednotka
Spotřeba sladké vody	m ³
Plocha zemědělské půdy	m ² /rok
Potenciál globálního oteplování	kg CO ₂ -e
Acidifikační potenciál	kg SO ₂ -e
Eutrofizační potenciál	kg (PO ₄) ³⁻ -e

Výpočet nadměrné zátěže životního prostředí v důsledku externalit je možný díky optimální dietě z publikace Willett et al. (2019). Rozdíl mezi hodnotami ukazatelů, které by odpovídaly spotřebě masa při optimální dietě a hodnotami ukazatelů při současné spotřebě masa odpovídá rozsahu environmentálních externalit. Vzhledem k tomu, že maso v dietě slouží jako důležitý zdroj proteinů, je třeba uvažovat i o tom, jak bude nahrazeno. Kromě snížení jeho spotřeby nutné uvažovat i o nárůstu zátěže životního prostředí ve spojitosti se zvýšením spotřeby jiných potravin. Proto je následně ke snížení zátěže životního prostředí díky omezení konzumace masa přičtena zátěž plynoucí ze zvýšení spotřeby substitučních zdrojů proteinu.

Pro všechny zmiňované ukazatele jsou v ČR zavedena regulační opatření, na která dohlíží Ministerstvo životního prostředí. Jedná se zejména o poplatky za znečištění a poplatky za odběr vody. Na zemědělskou výrobu se regulace zatím nevztahují, ale za předpokladu, že by pro ni platila stejná opatření jako pro průmysl, lze environmentální externality kvantifikované ukazateli tímto způsobem monetizovat.

Vzhledem ke globální povaze environmentálních problémů způsobených zemědělstvím, není v praktické části práce uvažováno, jaká část potravin pochází z domácí produkce a jaká část je importována. Většina importovaných potravin do ČR přichází ze zemí EU, konkrétně ze sousedního Německa a Polska, se kterými sdílíme ovzduší, vodní toky a přírodní prostředí celkově²¹. Škody na životním prostředí způsobené zemědělskou produkcí v jiných zemích se nás nemusí dotknout okamžitě, a ze striktně ekonomického pohledu by bylo možné je do analýzy nezahrnovat, ale z dlouhodobého hlediska takový přístup není strategický.

Zanedbání environmentálních externalit produktů importovaných z cizích zemí může vést k falešné představě, že životní prostředí je dostatečně chráněno, přitom se však zátěž přesouvá jen na jiné místo, na kterém produkce stejného množství potravin může způsobit ještě větší škody. Příkladem je ničení Amazonského pralesa za účelem zvětšení dostupné plochy zemědělské půdy, která následně může být využívána jako krmivo pro hospodářská zvířata (Nepstad et al., 2006).

PRAKTICKÁ ČÁST

4 Vývoj spotřeby masa a současný stav

Externalities jsou jednou z příčin selhání trhu. Pokud jsou na trhu přítomny negativní externalities, dá se očekávat vysoká spotřeba produktu, protože jeho cena je neúměrně nízká k nákladům, které jsou potřebné pro jeho výrobu a které vznikají jeho spotřebou. Prvním cílem této kapitoly tedy je zjistit, zda se v případě ČR jedná o nadměrnou spotřebu masa a zda je trh zatížen externalitami. Selhání trhu může být napraveno samovolně, nebo zásahem autority.

Česká spotřeba masa se dlouhodobě pohybuje okolo 80 kg na osobu za rok², což je oproti doporučením optimální diety několikanásobná hmotnost. Trh tedy pravděpodobně selhává. V případě masa je, z důvodů popsaných v druhé kapitole, samovolná náprava nepravděpodobná. Proto je třeba hledat vhodné cesty k regulaci. Jaká regulační opatření mají potenciál být funkční nám mimo jiné může napovědět historický vývoj spotřeby masa. Pokles spotřeby nastává jen v případě ekonomicky nepříznivých situací, nebo zdravotních hrozeb. Z toho můžeme vyvodit, že k omezení externalit bude nutný zásah regulátora.

K tvorbě kvalitního opatření řešení této situace je vhodné získat co nejvíc podkladů o spotřebě masa i z jiných zemí, proto je v první části kapitoly uveden globální kontext změn spotřeby masa. S globálním trendem je následně porovnán vývoj spotřeby masa v ČR. Poté je analyzována struktura spotřeby masa v ČR, ve které je možné zaznamenat posun preferencí spotřebitelů. Závěrem kapitoly je porovnání současné spotřeby masa s optimální dietou. Z porovnání vyplývá, že trh masa v ČR deformován externalitami je. Informace o struktuře spotřeby mohou být využity při tvorbě opatření eliminujícího tyto externality.

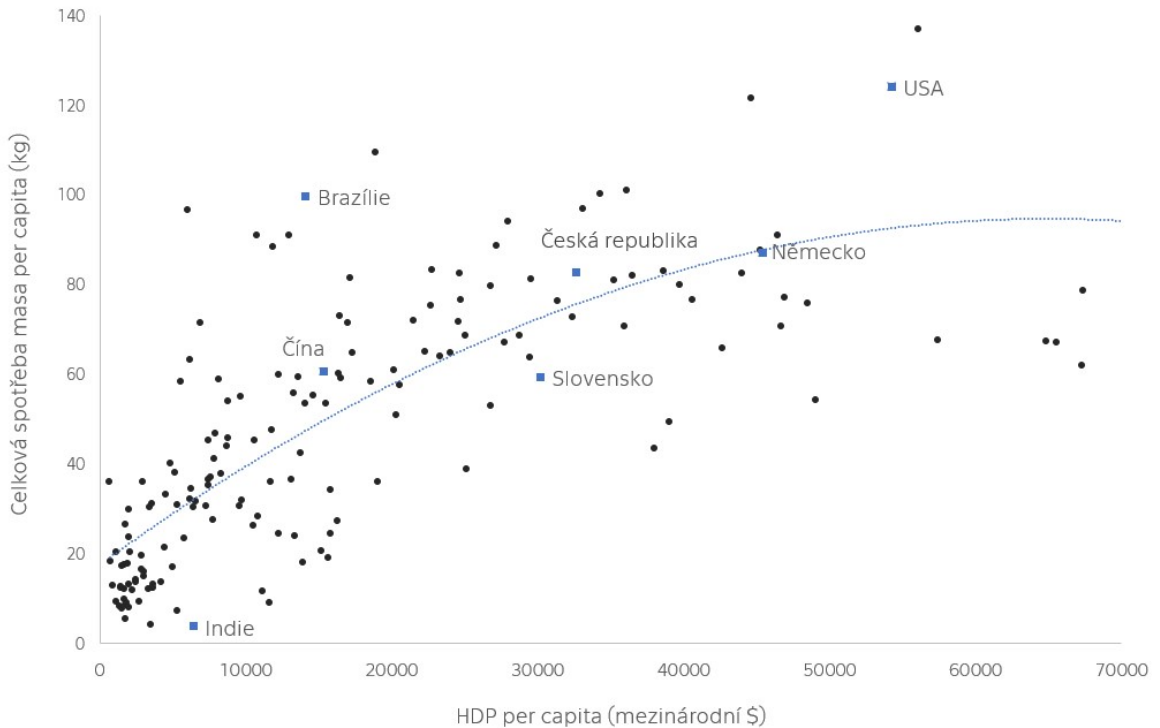
4.1 Globální vývoj spotřeby masa

Externalities spojené s masem jsou hojně zdokumentovány v zahraniční literatuře, pro případ ČR však k dispozici žádné publikace nejsou. Aby bylo možné aplikovat informace ze zahraničí na České podmínky, je třeba zjistit, zda je vývoj spotřeby masa v ČR v souladu s globálními trendy. V případě podobnosti je možné zkušenosti s externalitami masa z podobných ekonomik použít při tvorbě regulačních opatření atd.

Kultury jsou rozmanité v mnoha ohledech, svými jazyky, vzhledem, náboženstvími nebo dějinami. Složení stravy v tomto ohledu není nijak výjimečné a také se výrazně proměňuje v závislosti na geografické poloze, ale i demografickém složení zkoumané populace a její sociální struktuře (Nam et al., 2010; Gossard a York, 2003). Dobrou ilustrací různorodosti je **Obrázek 8**, na kterém je vidět, jak rozdílná je potrava lidí v různých regionech. Nejvyšší spotřebu červeného masa má Severní Amerika následovaná Evropou, stejně tak je tomu i u vajec a mléčných produktů. Chudé regiony naopak vedou v konzumaci zeleniny bohaté na škrob, běžné zeleniny, obilovin a luštěnin.

Nejdůležitějším ukazatelem pro spotřebu masa a živočišných produktů je podle Speedyho (2003) bohatství příslušného regionu, obdobný vztah platí

i pro ostatní živočišné produkty. Data z grafu na **Obrázku 12** tomu odpovídají. Obecný trend je zvyšování celkové spotřeby masa podle HDP dané země. ČR je v tomto ohledu nad křivkou trendu a její spotřeba masa je tedy ještě vyšší, než by se dalo očekávat na základě HDP.



Obrázek 12 Závislost spotřeby masa na HDP země.

Zdroj dat: Our World in Data⁹, vlastní zpracování

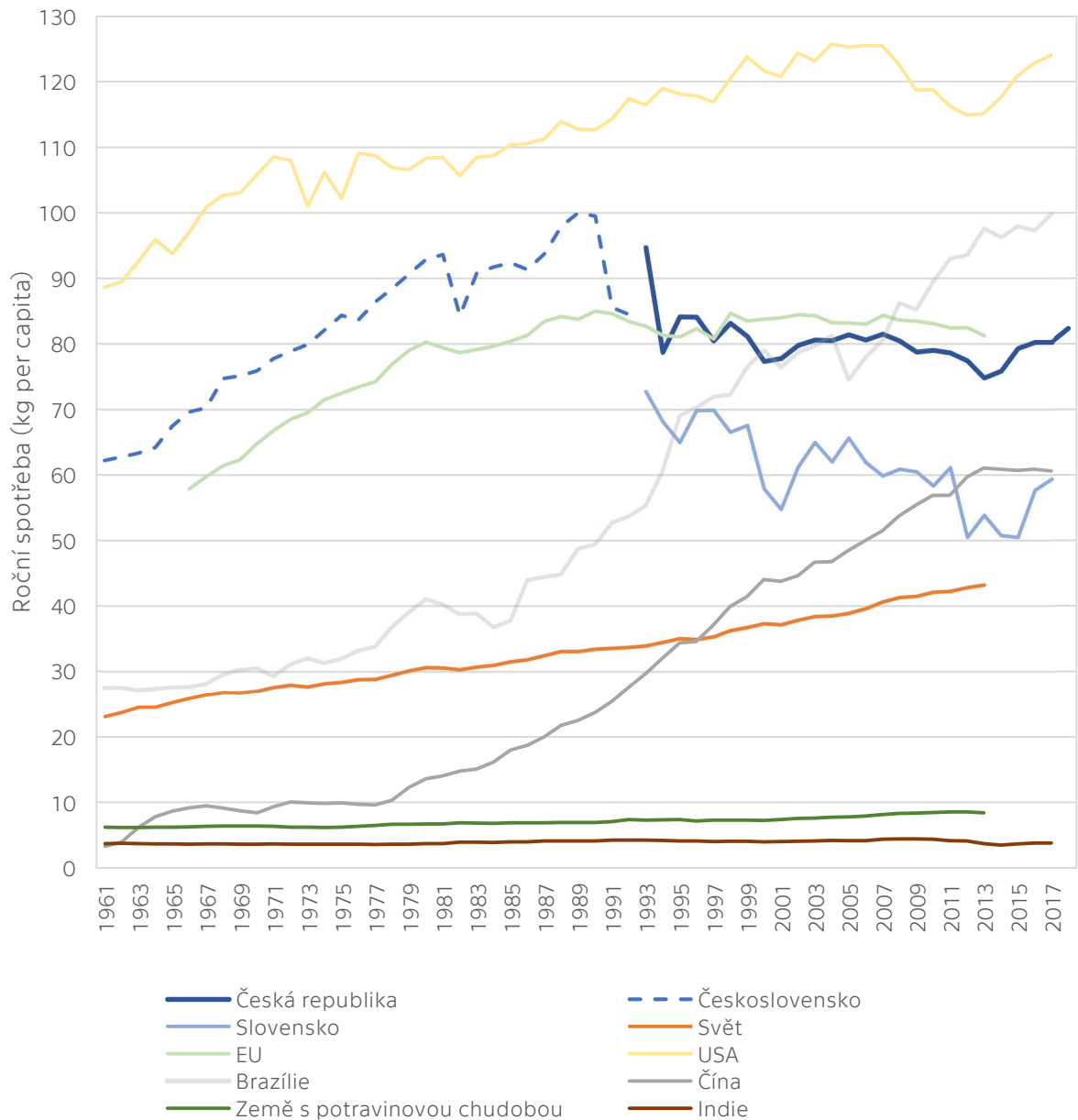
Spotřeba masa se v posledních desetiletích dramaticky zvýšila. **Obrázek 13** ilustruje vývoj spotřeby masa na osobu pro několik vybraných států, Evropskou unii i svět v minulých sedmdesáti letech. V tomto relativně krátkém časovém úseku se světová spotřeba masa téměř zdvojnásobila. Celkově masný průmysl vyprodukoval v roce 2018 přes 340 milionů tun masa, pro které bylo poraženo 80 miliard zvířat⁹.

Maso a živočišné produkty nejsou ve stejné míře dostupné všem obyvatelům planety, většina spotřeby je situována do ekonomicky vyspělých částí světa. Na **Obrázku 13** je vidět, že USA i EU jsou vysoko nad světovým průměrem. Situace se ale vyvíjí a poptávka po těchto komoditách se zvyšuje i napříč chudými zeměmi (Delgado, 2003).

Obecně platí, že čím vyšší HDP země, tím větší je spotřeba masa a živočišných výrobků. Závislost poptávky po masa na bohatství země je dobře pozorovatelná na příkladu Číny, která v druhé polovině dvacátého století výrazně ekonomicky vyspěla a spotřeba masa se následně zvýšila z 3,3kg na obyvatele v roce 1961 až na 61 kg v roce 2014. Delgado (2003) tento rapidní nárůst nazývá potravinovou revolucí. Přestože existují odchylky jako Indie, kde je spotřeba vlivem náboženství a kultury nižší, než by odpovídala jejímu HDP, a jihoamerický region v grafu reprezentovaný Brazílií,

kde je naopak vyšší kvůli silné tradici hovězího masa, HDP je obecně dobrým ukazatelem trendů ve spotřebě masa (Speedy, 2003).

Vývoj spotřeby masa v letech 1961-2018



Obrázek 13 Vývoj celkové spotřeby masa ve vybraných zemích od roku 1961. Hlavním trendem na světové úrovni je růst spotřeby. Pro větší přesnost byla data o spotřebě v ČR doplněna z databáze ČSÚ.

Zdroj dat: ČSÚ² (ČR 2001-2017), FAO via Our World in Data⁹ (ostatní data), vlastní zpracování.

Spolu s poptávkou se transformovala i výroba. Steinfeld et al. (2006, str. 51) vysvětlují, že produkce hospodářských plodin i zvířat byla po staletí založena na kontaktu jednotlivců s lokální přírodou. Omezené možnosti konzervace a přepravy nedovolovaly přesuny masa a většiny zemědělských produktů na dlouhé vzdálenosti. Chov zvířat byl možný hlavně tam, kde byly k dispozici zdroje krmiva jinak nevyužitelné pro lidské potřeby, například nezužitkovatelné části plodin nebo neobhospodařovaná půda, která mohla poskytnout pastvu. Během několika posledních desítek let se zemědělská produkce intenzifikovala, aby zvládla pokrýt rapidně rostoucí poptávku umožněnou ekonomickým růstem (Speedy, 2003).

Uspokojit narůstající poptávku je možné díky inovacím v živočišné výrobě. Z decentralizovaných rodinných farem se živočišná výroba proměnila v industriální zemědělství. Výrobní podniky přirozeně kladou největší důraz na zisk a životní prostředí, ve kterém hospodaří, i etické otázky jsou pro ně na druhém místě (Barker, 2007). Změnil se i poměr výrobních faktorů, moderní výrobní procesy jsou charakteristické vyšší kapitálovou intenzitou a nižšími požadavky na pracovní síly, přičemž tato rozsáhlá změna přinesla širokou škálu pozitivních i negativních důsledků (Lobao a Stofferahn, 2008). Mezi ty pozitivní patří například snížení potravinové nejistoty, zvýšení rozmanitosti dostupných potravin a uvolnění pracovní síly z primárního sektoru (Steinfeld et al., 2013, str. 6). K negativním efektům můžeme zařadit environmentální dopady, snížení regionální soběstačnosti, ztrátu povědomí veřejnosti o životním prostředí a produkci potravin, zhoršené životní podmínky zvířat a další. (Steinfeld et al., 2013, str. 67)

4.2 Vývoj spotřeby masa v České republice

Vývoj spotřeby masa v České republice během posledních desetiletí byl do velké míry shodný se světovými a evropskými trendy. Jako ekonomicky vyspělá země má ČR v současnosti výrazně vyšší spotřebu masa, než je světový průměr. Podle posledních dostupných dat z roku 2018 dosahovala spotřeba masa v mrtvé hmotnosti podle Českého statistického úřadu (ČSÚ) více než 82 kg na osobu².

Z **Tabulky 1**, která je pro přehlednost znovu uvedena níže, také lze vyčíst poměr spotřeby jednotlivých druhů masa. Nadpoloviční většinu spotřeby tvořilo vepřové následované drůbežím a hovězím, ostatní druhy masa tvoří jen 2,5 % z celkové hmotnosti spotřeby. V součtu připadá na obyvatele přibližně 54 kg červeného masa a 28 kg bílého masa.

Tabulka 1 Spotřeba masa v ČR, 2018 vyjádřena v mrtvé hmotnosti. Zdroj dat: ČSÚ²

Druh masa	Roční spotřeba (kg/os)
Vepřové	43,18
Drůbeží	28,40
Hovězí	8,74
Zvěřina	0,95
Králíci	0,64
Skopové, kozí, koňské	0,41
Telecí	0,05
Celkem	82,38

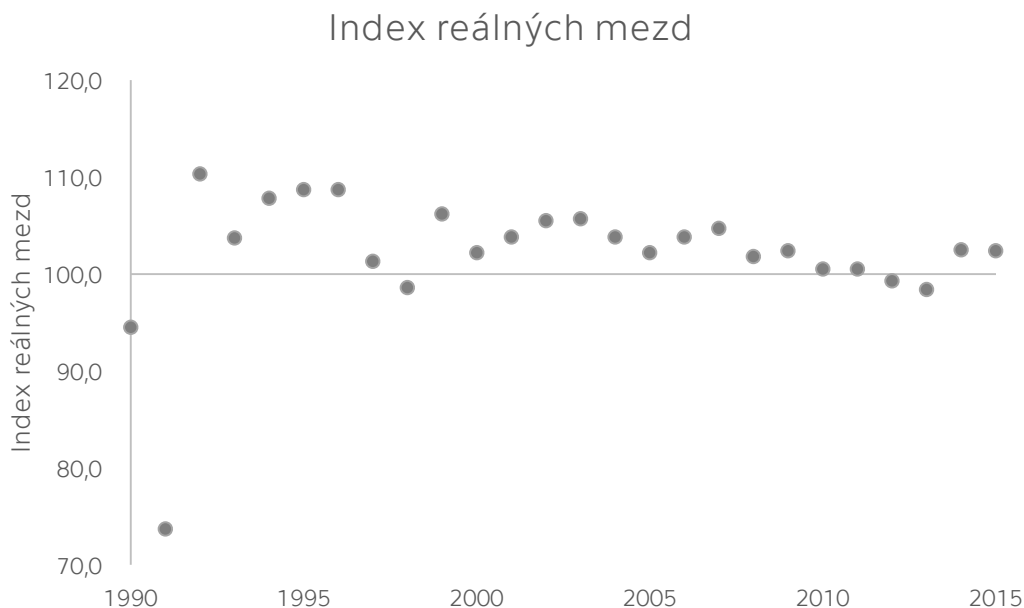
4.2.1 Vývoj celkové spotřeby masa

Pro pohled do historie nám poslouží graf na **Obrázku 13**. Je vidět, že v období socialistického Československa, tedy až do přelomu osmdesátých a devadesátých let, průměrná spotřeba masa rostla. Po revoluční společenské změně v roce 1989 se prudce snížila a posledních dvacet let se pohybuje blízko průměrné spotřeby v Evropské unie, přesto však vysoko nad světovým průměrem.

V Československu mezi lety 1961 až 1990 byl průměr spotřeby výrazně vyšší než v zemích dnešní Evropské unie, což je podle Cornia (1994) dáno hlavně státním zřízením, které zajišťovalo velmi nízkou nezaměstnanost a dostupnost základních potravin všem příjmovým skupinám ve společnosti. Autor publikace zároveň podotýká, že vysoký příjem masa a živočišných výrobků šel ruku v ruce s nezdravým způsobem stravování obyvatel a tento trend platil pro celý východní blok. Ve většině země východního bloku bylo náročné pěstovat ovoce a zeleninu, proto se režim v rámci nutričního pokroku soustředil hlavně na zlepšení dostupnosti masa a mléka (Hinote et al., 2009).

Rozdělení Československa přineslo nejvýraznější propad ve spotřebě. Vysvětlením poklesu spotřeby je snížení kupní síly obyvatel (Kubíčková a Šerhanťová 2005). Přestože nominální mzdy po roce 1989 neklesaly, kupní síla obyvatel ano. Kupní síla obyvatel může být vyjádřena pomocí reálné mzdy, na rozdíl od nominální mzdy vyjadřující peněžní hodnotu, je reálná mzda ukazatelem skutečné kupní síly²². Její vývoj v porevolučních letech je reprezentován indexem reálných mezd na **Obrázku 14**. Největší pokles reálných mezd byl zaznamenán právě v letech 1990 a 1991 a pokles poptávky po mase s ním koresponduje. Na základě **Obrázku 13** lze také konstatovat, že spotřeba masa na Slovensku měla po revoluci podobný vývoj v čase jako ta v ČR, jen byla přibližně o čtvrtinu menší.

Další větší odchylka od trendu nastala v roce 2001. Podle Kubíčkové a Šerhanťové (2005) byl celkový pokles spotřeby způsoben výskytem bovinní spongiformní encefalopatie (BSE) na území ČR. BSE je onemocnění hovězího dobytku přenosné na člověka, u kterého způsobuje smrtelnou Creutzfeld-Jakobovu chorobu. Na tuto hrozbu spotřebitelé reagovali snížením poptávky po červeném mase. Spotřeba masa se poté během následujících tří let vyšplhala zpět na původní hladinu a další významnější pokles nastal až v letech 2012-14. Možným vysvětlením tohoto poklesu je světová ekonomická krize, která v ČR vrcholila právě v těchto letech²³.

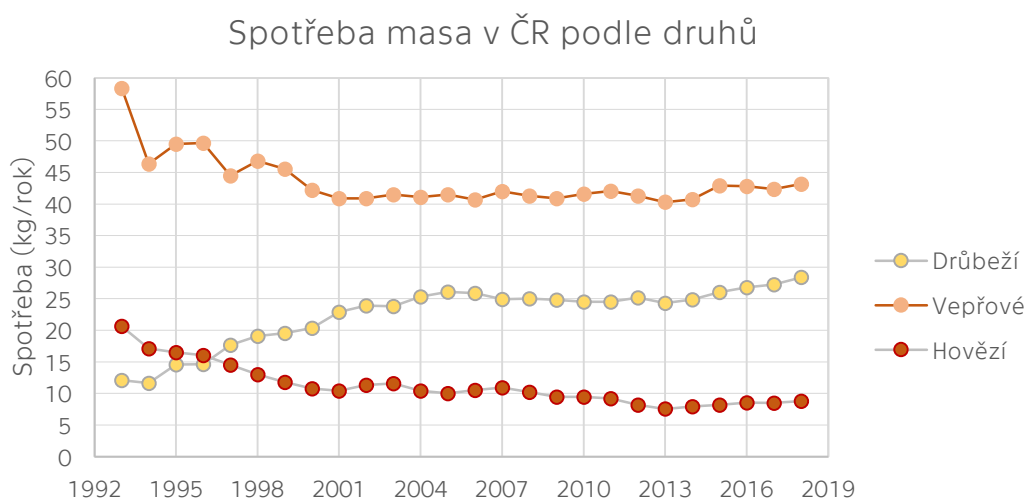


Obrázek 14 Vývoj indexu reálných mezd v letech 1990-2015.

Zdroj dat: ČSÚ²⁴

4.2.2 Vývoj podílu druhů masa na celkové spotřebě

Změny se v průběhu času nedotkly jen celkového množství, ale i popularity jednotlivých druhů masa. Jak již bylo shrnuto, 97 % spotřeby masa v ČR tvoří tři druhy masa: vepřové, drůbeží a hovězí. Zatímco spotřeba vepřového se během posledních třiceti let měnila proporcionálně k celkové spotřebě masa, drůbeží a hovězí zaznamenalo výraznější změnu v trendu. Spotřeba hovězího klesla o dvě třetiny z 30 kg na osobu v roce 1989 na necelých 10 kg na osobu za rok v 2018. Zrcadlově k poklesu hovězího masa narostla spotřeba drůbežího masa, jak je vidět na **Obrázku 15**.



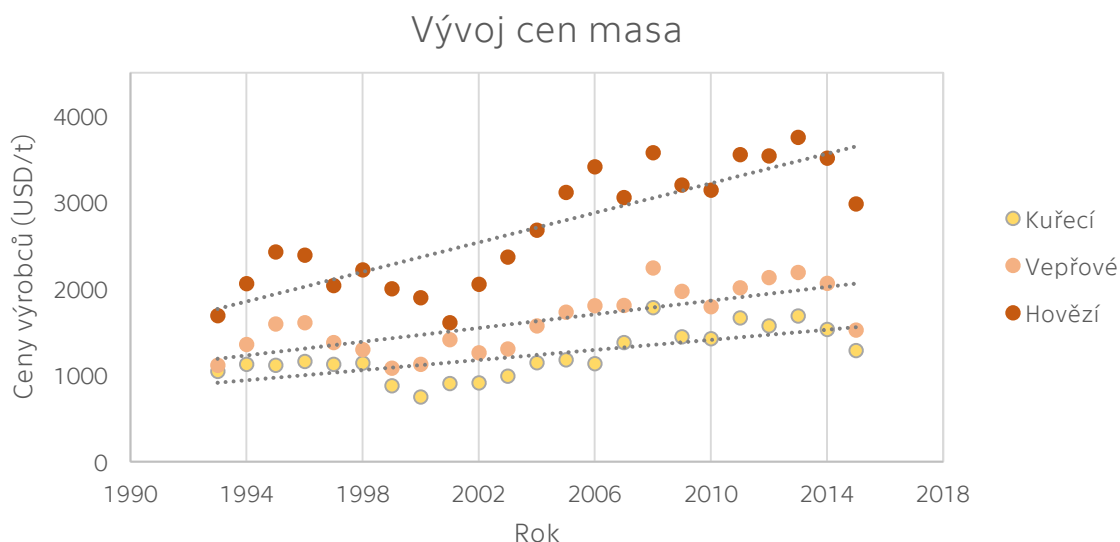
Obrázek 15 Vývoj struktury spotřeby masa tří hlavních druhů: drůbežího, vepřového a hovězího.

Zdroj dat: ČSÚ²²

Trend zvyšování popularity kuřecího masa se netýká jen ČR. Podle dat FAO se jeho podíl na celkové spotřebě od roku 1961, kdy ještě vedlo hovězí, přibližně ztrojnásobil. Příčinou zvýšení spotřeby drůbežího na úkor hovězího mohl být růst ceny hovězího viditelný na **Obrázku 16**, který byl strmější než u ostatních dvou druhů masa. Drůbeží maso je zde zastoupeno masem kuřecím, jehož spotřeba tvoří převážnou část.

Dalším důvodem k substituci hovězího masa za drůbeží může být posun spotřebitelských preferencí směrem ke zdravější variantě. Podle Pourové a Stehlíka (2002) byla v roce 1998, v průběhu prudkého poklesu poptávky po hovězím, jedním ze dvou hlavních faktorů pro výběr masného produktu prospěšnost zdraví. A právě drůbeží maso bylo spotřebiteli vnímáno jako zdravější než hovězí.

Třetí teoretickou možností je změna v příjmech domácností, kdy by kvůli snižování reálných mezd docházelo k substituci za levnější produkt, ale výrazný pokles reálných mezd nastal pouze v roce 1990 a 1991 a nemůže proto vysvětlit tento trend.



Obrázek 16: Vývoj cen masa při prodeji výrobci.

Zdroj dat: FAOSTAT²⁵

K vysvětlení změn z **Obrázku 15** mohou přispět i elasticity poptávky jednotlivých druhů masa. Pro ČR analýza elasticity poptávky kuřecího z příslušného období není dostupná, nicméně vzhledem k podobnosti vývoje trhu s masem a všeobecné historické i kulturní blízkosti se Slovenskem lze použít elasticitu pro Slovenský trh.

Palát et al. (2012) konstatuje, že poptávka po hovězím v ČR je cenově elastická. Bielík a Hupková (2011) uvádějí, že spotřeba kuřecího masa je substitučně elastická s cenou hovězího. Pokud jsou tyto závěry platné, zvyšující se cena hovězího vysvětluje snížení jeho spotřeby a zvýšení poptávky po kuřecím. Je však pravděpodobné, že tak velký posun způsobuje spolu s cenou hovězího i zmiňovaná změna preferencí zákazníků.

Hlavní trendy ve vývoji spotřeby masa posledních desetiletí tedy lze shrnout následovně. Celková spotřeba masa rostla spolu s rozvíjející se ekonomikou a rostoucí životní úrovní a v posledních dvaceti letech se ustálila na hladině okolo 80 kg na osobu za rok. Podíl vepřového na trhu s masem se neměnil, zato podíl hovězího a drůbežího

masa změny zaznamenal. Drůbeží se v souladu se světovým trendem stává čím dál populárnějším, naopak spotřeba hovězího klesá a pravděpodobným vysvětlením je spotřebitelská preference produktů, které jsou považovány za zdravější. Pro posouzení, zda trh efektivně alokuje zdroje, nebo selhává v důsledku externalit, je třeba porovnat současnou úroveň spotřeby masa s optimem. Porovnáním se zabývá další kapitola.

4.3 Porovnání s optimální dietou

Jako přiměřená úroveň spotřeby masa vzhledem k dietetickým, sociálním a environmentálním požadavkům byla zvolena dieta vytvořená pro tento účel autory studie zmiňované v teoretické části (Willet et al., 2019). Na základě porovnání s optimální hladinou spotřeby, kterou dieta určuje, je možné posoudit, zda je konzumace masa v ČR nadměrná. Pokud tomu tak je, lze předpokládat, že tržní cena neodpovídá skutečné ceně výrobku a náklady jsou externalizovány na společnost a životní prostředí.

Optimální dieta řadí všechny druhy mas do skupiny potravin zdrojů proteinu, kam dále patří ryby, vejce, ořechy a luštěniny viz **Tabulka 5**. Spotřeby jsou definovány pro hlavní tři druhy masa: vepřové, drůbeží a hovězí. Willet et al. (2019) uvádějí, že lze vzájemně substituovat hovězí a vepřové maso, tedy červené druhy masa. Drůbeží maso, ryby, vejce a rostlinné zdroje proteinů lze také vzájemně substituovat. Optimální dieta je sestavena pro denní příjem 2500 kcal na osobu.

Tabulka 5 Část optimální diety popisující denní dávky potravin bohatých na proteiny.

Zdroj: Willett et al. (2019)

Zdroje proteinu	Denní dávka (g)	Doporučené rozmezí (g)
Hovězí maso	7	0-14
Vepřové maso	7	0-14
Drůbeží maso	29	0-58
Vejce	13	0-25
Ryby	28	0-100
Ořechy	25	
Fazole, čočka, hrách (suché)	50	0-100
Sójové výrobky	25	0-50
Arašídny	25	0-75

Aby bylo možné porovnání aktuální spotřeby v ČR s optimální dietou, byly údaje o spotřebě různých druhů masa přepočteny z hodnot mrtvé hmotnosti, ve které udává spotřebu ČSÚ, na konečnou konzumovanou hmotnost. Přepočet proběhl pomocí doporučených faktorů z publikace Stout (1992). Autor nabízí pouze faktory pro převod tří nejvíce konzumovaných druhů masa: vepřového, drůbežího a hovězího.

Pro údaje o drůbežím mase byl proto použit faktor kuřecího a pro ostatní druhy masa uváděné ČSÚ byl použit faktor pro hovězí, který je nejkonzervativnější,

viz **Tabulka 6**. Převodem se posunula průměrná hmotnost spotřebovaného masa asi o čtvrtinu na necelých 59 kg ročně.

Tabulka 6 Mrtvá hmotnost masa byla převedena na konečnou konzumovanou hmotnost faktory uvedeny v publikaci Stout (1992).

Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat ČSÚ²

Druh masa	Mrtvá hmotnost (kg/rok)	Konečná hmotnost (kg/rok)	Převodní faktor
Vepřové	43,18	31,48	0,73
Drůbeží	28,40	20,16	0,71
Hovězí a telecí	8,74	5,80	0,66
Ostatní	2,05	1,36	0,66
<i>Celkem</i>	<i>82,37</i>	<i>58,81</i>	

Konečná hmotnost masa mohla být po převedení na denní spotřebu porovnána s doporučenou spotřebou optimální diety. Pro převody mezi denními a ročními hodnotami bude v celé praktické části používáno 365 dní. Výsledky srovnání jsou uvedeny v **Tabulce 7**, kde DH značí doporučenou hmotnost z optimální diety, RSH reálnou spotřebovanou hmotnost masa v roce 2018, rozdíl je RSH – DH a poměr RSH/DH.

Tabulka 7 Porovnání doporučených denních dávek (DH) z optimální diety (Willett et al.,2019) s reálnými spotřebovanými hodnotami (RSH).

Zdroj: Vlastní zpracování

	DH (g/den)	RSH (g/den)	Rozdíl (g/den)	Poměr
Vepřové	7,0	86,2	79,2	12,3
Drůbeží	29,0	55,2	26,2	1,9
Hovězí a telecí	7,0	15,9	8,9	2,3
<i>Celkem</i>	<i>43,0</i>	<i>157,4</i>	<i>114,4</i>	<i>3,7</i>

Z výsledku výpočtů vyplývá, že úroveň celkové spotřeby masa dosahuje téměř čtyřnásobku doporučené hodnoty optimální diety. Na základě údajů z **Tabulky 7** můžeme konstatovat, že se nadměrná konzumace masa týká i ČR a je proto žádoucí kvantifikovat externalitu způsobované nadměrnou konzumací masa.

5 Kvantifikace zdravotních externalit

Dlouhodobá nadměrná konzumace masa může způsobit zdravotní problémy v podobě nádorových a kardiovaskulárních onemocnění. Následkem těchto chorob jsou přímé náklady na zdravotní péči a nepřímé náklady spojené s omezením kvality života a ztrátou let života v důsledku předčasných úmrtí a snížená produktivita ekonomicky aktivních osob. Náklady nese celá společnost a jsou tedy externalitami nadměrné konzumace masa.

Kvantifikaci zdravotních externalit je možné provést na základě dat z klinických studií, které poskytují informace o tom, jak konzumovaná množství různých druhů masa ovlivňují pravděpodobnost onemocnění nebo úmrtí v důsledku sledované choroby. V současné době jsou k dispozici data o pravděpodobnostech úmrtí. Na základě rozdílu pravděpodobností úmrtí na nepřenosné choroby u osob konzumujících malé množství masa a osob konzumujících velké množství masa je možné odhadnout počet úmrtí, která byla způsobena nadměrnou konzumací masa.

Pravděpodobnost je také možné využít k určení hodnoty ztracených let zdravého života, kterou je možné monetizovat. Z odhadu počtu úmrtí ekonomicky aktivních osob v důsledku nadměrné konzumace masa je zase možné určit náklady ztracené ekonomické produktivity. Pořadí jednotlivých kroků a jejich návaznost je pro přehlednost schematicky zobrazena v **Příloze 2**.

5.1 Rozdělení spotřeby podle skupin

Pro účely kvantifikace zdravotních externalit je třeba rozdělit množství konzumovaného masa do skupin podle škodlivosti, které využívají i Sinha et al. (2009) v prospektivní kohortové studii, jejíž výsledky budou základem pro kvantifikaci zdravotních externalit. Maso je rozděleno do tří skupin:

- Bílé maso
- Červené nezpracované maso
- Červené zpracované maso.

Do skupiny bílého masa spadá všechna drůbež, do červeného potom maso savců. Zpracované maso je každé, které prošlo jinou úpravou, než je chlazení a mražení, tedy například uzením, solením nebo fermentací. Červené a zpracované maso je spojováno s kardiovaskulárními a nádorovými onemocněními, kdežto bílé nemá prokázané negativní účinky na lidské zdraví. Z pohledu dat ČSÚ je červené maso součtem kategorií vepřové, hovězí, zvěřina, králíci, skopové, kozí, koňské a telecí. Do bílého masa patří pouze kategorie drůbež. Pro výpočty byly použity konečné hmotnosti z **Tabulky 6** na straně 43.

ČSÚ neudává, kolik červeného a bílého masa prochází zpracováním. Vzhledem k tomu, že většinu zpracovaného masa tvoří maso červené (IARC, 2018), při stanovení spotřeby zpracovaného masa bylo uvažováno výhradně použití červeného masa. Červené maso následně bylo rozděleno na zpracované a nezpracované v poměru, který

udává studie spotřeby konzumace různých druhů mas v 10 zemích Evropy (Santarelli, 2008).

Poměr spotřeby zpracovaného a nezpracovaného masa byl vypočten z údajů o hmotnosti konzumace jednotlivých druhů mas. Sinha et al. (2009) udávají spotřeby zvláště pro ženy a muže, pro určení celkového poměru byl použit vážený průměr hodnot, kde váhou byl podíl pohlaví v populaci v roce 2018 podle dat ČSÚ. Stejný postup byl použit pro všechny další úpravy dat, kde bylo nutné určit střední hodnotu z dat pro jednotlivá pohlaví.

Výsledné reálné spotřebované hodnoty masa (RSH) v kategoriích červené - bílé jsou uvedeny v **Tabulce 8** spolu s odpovídajícími hodnotami doporučené spotřeby z optimální diety (DH). Převážnou část spotřeby při rozdělení do těchto kategorií tvoří červené maso.

Tabulka 8 Rozdělení spotřeby masa na skupiny vhodné k použití při výpočtech zdravotních externalit. RSH značí reálnou spotřebovanou hmotnost masa a DH doporučenou hmotnost.

Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat ČSÚ a studie Sinha et al. 2009

	RSH (kg/rok)	RSH (g/den)	DH (g/den)	Rozdíl (g/den)
Červené maso	38,64	105,87	14,00	91,87
z toho nezpracované	21,70	59,45	14,00	45,45
z toho zpracované	16,94	46,42	0,00	46,42
Bílé maso	20,16	55,24	29,00	26,24

5.2 Kvantifikace zdravotních externalit

Nadměrná konzumace nezpracovaného červeného masa i zpracovaného masa zvyšuje pravděpodobnost onemocnění některými nepřenosnými chorobami. Konkrétní rizika jsou kvantifikována pro nádorová (NO) a kardiovaskulární onemocnění (KVO).

Sinha et al. (2009) rozdělují účastníky studie podle množství spotřebovaného masa na kvintily (Q) a k nim následně přiřazují rizika úmrtí. Rozdělení zkoumané populace do kvintilů spolu s reálnou spotřebou v ČR (RS) a doporučenou spotřebou z optimální diety (DS) je uvedeno v **Tabulce 9** níže. Autoři studie uvádějí spotřeby masa jako hmotnost na 1000 kcal. Hodnoty v Tabulce 9 byly vypočteny pro dietu s energetickým příjmem 2500 kcal denně, který uvažuje optimální dieta. Hodnoty byly vypočteny jako vážený průměr kvintilů spotřeby žen a mužů.

Při dodržování optimální diety by průměrný spotřebitel spadal do Q1 u nezpracovaného i zpracovaného masa. Současná konzumace průměrného spotřebitele v ČR spadá podle hodnot Sinha et al. (2009) u nezpracovaného červeného masa do Q3 a u zpracovaného masa do Q5.

Tabulka 9 Kvintily zkoumané populace ve studii Sinha et al. (2009) podle spotřeby masa. Pro porovnání je uvedena také průměrná reálná spotřebovaná hmotnost obyvatele ČR (RSH) vypočítaná na základě dat ČSÚ a doporučená hmotnost (DH) dle optimální diety Willett et. Al (2019), které jsou barevně přiřazeny do příslušných kvintilů.

	Q1 (g/den)	Q2 (g/den)	Q3 (g/den)	Q4 (g/den)	Q5 (g/den)	RSH (g/den)	DH (g/den)
Nezpracované maso	23,00	53,25	78,37	107,37	167,46	59,45	14,00
Zpracované maso	11,10	17,72	23,72	30,71	44,18	46,42	0,00

Sinha et al. (2009) udávají rizika úmrtí na NO a KVO v podobě hazardních poměrů (HP), které byly stanoveny na kohortě osob s rozmezím věku 50-71 let na začátku studie. Studie sledovala vybraný vzorek obyvatel 10 let. **Tabulka 10** níže uvádí HP jednotlivých kvintilů podle spotřeby masa tak, jak je udávají autoři studie.

Tabulka 10 Hazardní poměry podle druhu masa a choroby (NO – nádorová onemocnění, KVO – kardiovaskulární onemocnění) ze studie Sinha et al. (2009) rozdělené podle kvintilů spotřeby masa.

Zdroj: Sinha et. al (2009)

	HP (Q1)	HP (Q2)	HP (Q3)	HP (Q4)	HP (Q5)
Nezpracované maso					
Úmrtí na NO muži	1,00	1,05	1,13	1,18	1,22
Úmrtí na KVO muži	1,00	0,99	1,08	1,18	1,27
Úmrtí na NO ženy	1,00	1,02	1,06	1,20	1,20
Úmrtí na KVO ženy	1,00	1,13	1,26	1,39	1,50
Zpracované maso					
Úmrtí na NO muži	1,00	1,07	1,11	1,14	1,12
Úmrtí na KVO muži	1,00	0,92	0,99	1,02	1,09
Úmrtí na NO ženy	1,00	1,03	1,02	1,10	1,11
Úmrtí na KVO ženy	1,00	1,08	1,15	1,24	1,38

Hazardní poměry byly pomocí **Rovnice 1** na straně 34 přepočítány na pravděpodobnosti úmrtí příslušející oběma chorobám a druhům masa. Od pravděpodobností úmrtí ve skupinách s vyšší spotřebou masa (Q2-Q5) postupně byly odečteny pravděpodobnosti úmrtí kontrolní skupiny (Q1). Pravděpodobnosti úmrtí kontrolní skupiny reprezentují základní hladinu předčasných úmrtí, pokud by spotřeba masa napříč společností byla optimální. **Tabulka 11** níže udává nárůst pravděpodobnosti úmrtí podle kvintilů spotřeby masa oproti kontrolní skupině za dobu jednoho roku.

Tabulka 11 Rozdíly pravděpodobnosti úmrtí podle kvintilů spotřeby masa.

Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat Sinha et al. (2009).

	$\Delta P(Q2)$	$\Delta P(Q3)$	$\Delta P(Q4)$	$\Delta P(Q5)$
Nezpracované maso				
Úmrtí na NO	0,001	0,002	0,004	0,005
Úmrtí na KVO	0,001	0,004	0,006	0,008
Zpracované maso				
Úmrtí na NO	0,001	0,002	0,003	0,003
Úmrtí na KVO	0,000	0,002	0,003	0,005

Rozdíly pravděpodobností předčasného úmrtí na nádorové a kardiovaskulární choroby při současných spotřebách masa oproti optimální dietě (data z **Tabulky 11**) následně byly použity ke stanovení počtu předčasných úmrtí způsobených masem v ČR. Podle doporučení Sinha et al. (2009) byly pravděpodobnosti aplikovány pouze na statistiku úmrtí populace starší 50 let, u mladších osob totiž riziko může být menší.

Podle praxe WHO (2018) byla stanovena hranice věku předčasného úmrtí na 70 let. Za předčasná úmrtí byla považována všechna do 69 let včetně. V roce 2018 podle dat ČSÚ zemřelo celkem 25 966 osob v rozmezí 50–69 let³³. Celkový počet předčasných úmrtí byl vynásoben jednotlivými pravděpodobnostmi, a tak vznikly odhady počtu úmrtí zaznamenané v **Tabulce 12** níže. Na základě nich můžeme konstatovat, že na následky chorob způsobených nadměrnou konzumací masa v roce 2018 zemřelo přibližně 362 osob, z toho 129 na nádorová onemocnění a 233 na kardiovaskulární choroby.

Tabulka 12 Výsledné počty předčasných úmrtí přičitatelné působení nadměrné konzumace masa v ČR 2018. Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat Sinha et al. (2009).

	Pravděpodobnost	Předčasná úmrtí (osoby)
Nezpracované maso		
Úmrtí na NO	0,002	58
Úmrtí na KVO	0,004	100
Zpracované maso		
Úmrtí na NO	0,003	71
Úmrtí na KVO	0,005	133

5.3 Monetizace zdravotních externalit

Zdravotní dopady dlouhodobé nadměrné konzumace masa se projevují na několika rovinách. Intuitivní je monetizace přímých nákladů na zdravotní péči vyplývající ze zvýšené incidence chorob, ale společnost nese i nepřímé náklady. Největšími položkami v kategorii nepřímých nákladů jsou ztracené roky ekonomické produktivity a ztracené roky zdravého života.

Provést monetizaci přímých nákladů na zdravotní péči na základě studie Sinha et al. (2009) by bylo nepřesné, protože studie registrovala pouze údaje o úmrtích sledovaných osob, chronické a úspěšně vyléčené případy nebyly zaznamenávány. Pro kvantifikaci a monetizaci přímých nákladů na léčbu by bylo nutné porovnat počet vyléčených případů i chronicky nemocných ve skupině s vyšší spotřebou masa oproti skupině s nízkou spotřebou, data však nejsou k dispozici. To znamená, že odhady představené v této práci se budou pohybovat na dolní hranici ekonomických nákladů spojených s vysokou spotřebou masa v ČR.

5.3.1 Nepřímé náklady: Ztracené roky zdravého života

Monetizace nákladů za ztracené roky zdravého života je možná pomocí metod ztracených let života v důsledku nemoci (DALY) a hodnoty statistického roku života (VSLY). Prvním krokem je odhad DALY, za které jsou zodpovědné choroby vyvolané nadměrnou konzumací masa. Data o DALY podle diagnóz poskytuje WHO²⁰.

Celkový odhad DALY pro nádorová onemocnění byl součtem DALY příslušných NO, které ve své studii sledovali Sinha et al. (2009). Celkový počet DALY pro nádorová onemocnění byl vynásoben nárůstem pravděpodobnosti úmrtí plynoucí z dlouhodobé nadměrné konzumace masa pro nádorová onemocnění. Stejný postup výpočtu byl aplikován i pro kardiovaskulární onemocnění. Odtud pochází odhady DALY v **Tabulce 13**.

Celkové odhady DALY podle WHO se řídí dělením chorob podle ICD – 10, systému statistické klasifikace chorob²⁶. Pro kardiovaskulární choroby byly použity celkové odhady DALY diagnóz: I01-I15, I20-I25, I60-I69. Do celkových odhadů DALY nádorových onemocnění byly zařazeny následující skupiny: C00-C16, C18-25, C32-34, C43-C45, C50, C53-C56, C61-C62, C64-C67, C70-C73, C81-C96. Naopak nebyla započtena onemocnění s kódy D12-D48, protože struktura dat WHO nebyla dostatečně podrobná, aby umožnila separaci údajů těchto kategorií.

Z celkové hodnoty DALY byly následně poměrem pravděpodobností určeny DALY příslušející chorobám vyvolaných nadměrnou konzumací masa. Výsledné hodnoty DALY jsou uvedeny v **Tabulce 13** níže.

Tabulka 13 Ztracené roky života (DALY) způsobené předčasnými úmrtími na nemoci spojené s nadměrnou konzumací masa vypočítané na základě odhadů DALY podle WHO.

Zdroj: Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat WHO.

	Ztracené roky zdravého života (DALY)
ČR celkem	
NO	193 323
KVO	230 378
Nezpracované maso	
NO	433
KVO	891
Zpracované maso	
NO	525
KVO	1 178

Hodnoty DALY z **Tabulky 13** byly následně monetizovány pomocí hodnoty statistického života (VSL). Hodnota statistického života ČR v roce 2015 podle Roy a Braathen (2017) byla 3 032 000 USD. Tato hodnota byla vydělena 70, což je očekávaný věk dožití a přepočtena pomocí středního kurzu dolaru podle údaje ČSÚ²⁷ na Kč. Inflace byla zohledněna v přepočtu z nominální hodnoty v roce 2015 na reálnou hodnotu v roce 2018 pomocí indexu spotřebitelských cen podle ČSÚ²⁸. Výsledek monetizace ztracených let zdravého života je uveden v **Tabulce 14**.

Tabulka 14 Monetizace ztracených let života.

Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat Sinha et al. (2009).

	Ztracené roky zdravého života (Mio Kč)
Nezpracované maso	
NO	486,14
KVO	999,89
Zpracované maso	
NO	589,26
KVO	1322,10

5.3.2 Nepřímé náklady: Ztracené roky ekonomické produktivity

Ztracené roky produktivity byly vypočteny s použitím konstanty, kterou ve své publikaci uvádí Boardman et al. (2013, str. 400). Konstanta vyjadřuje průměrnou ztrátu užitku na základě stínové ceny produktivního času, který je předčasným úmrtím ztracen. Hodnota v roce 2008 činila 740 070 USD. Konstanta byla přepočtena pomocí středního kurzu dolaru podle údaje ČSÚ²⁷ na Kč. Inflace byla zohledněna v přepočtu z nominální hodnoty v roce 2008 na reálnou hodnotu v roce 2018 pomocí indexu spotřebitelských cen podle ČSÚ²⁸.

Věk odchodu do starobního důchodu byl aproximován na 65 let²⁹ a náklady na ztracenou produktivitu byly uvažovány pouze u úmrtí pod 65 let. Počet úmrtí osob v produktivním věku způsobených masem byl vynásoben konstantou ztráty produktivity následkem úmrtí. Monetizace ztracené ekonomické produktivity je uvedena v **Tabulce 15**.

Tabulka 15 Monetizace ztracených let produktivity.

Zdroj: Vlastní zpracování

	Ztracené roky produktivity (Mio Kč)
<hr/>	
Nezpracované maso	
NO	759,01
KVO	1308,65
<hr/>	
Zpracované maso	
NO	929,14
KVO	1740,50

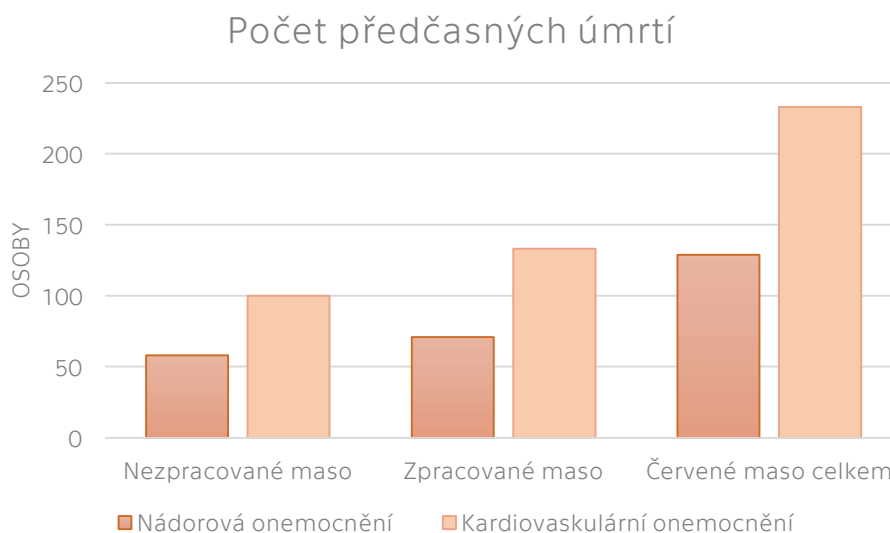
5.4 Výsledky kvantifikace a monetizace zdravotních externalit

Přehled výsledků z předchozích podkapitol o zdravotních externalitách nadměrné konzumace masa je uveden v **Tabulce 16** a znázorněna v **Obrázcích 17-19**. Na základě vypočítaných dat v **Tabulce 16** lze konstatovat, že větší část předčasných úmrtí spojených s nadměrnou konzumací masa je způsobena masem zpracovaným. Zároveň je častější příčinou těchto úmrtí jak u zpracovaného, tak u nezpracovaného masa, kardiovaskulární onemocnění.

Tabulka 16 Souhrn kvantifikovaných a monetizovaných zdravotních externalit v ČR za rok 2018.

Zdroj: Vlastní zpracování

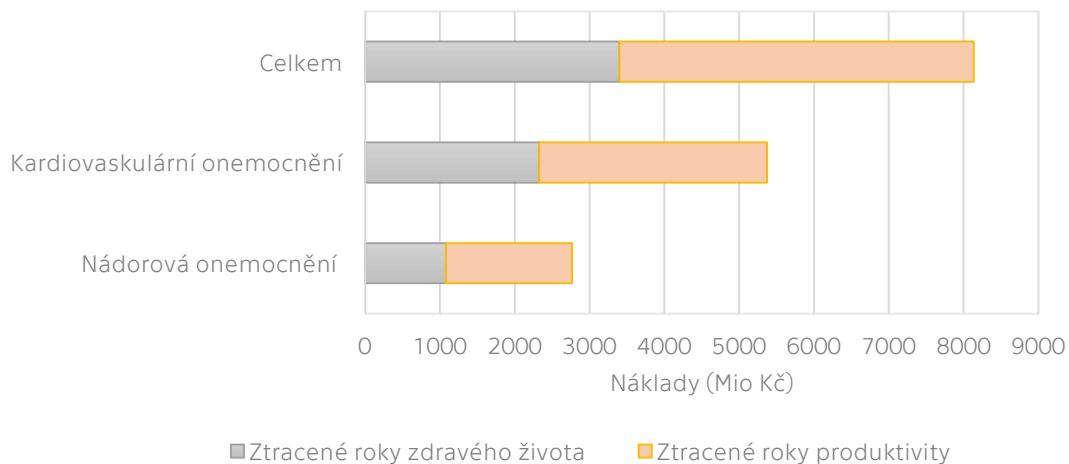
	Předčasná úmrtí (životy)	Dopad choroby (DALY)	Ztracené roky zdravého života (Mio Kč)	Ztracené roky produktivity (Mio Kč)	Celkem (Mld Kč)
Nezpracované maso					
NO	58	433	486,14	759,01	1,25
KVO	100	891	999,89	1308,65	2,31
Zpracované maso					
NO	71	525	589,26	929,14	1,52
KVO	133	1178	1322,10	1740,50	3,06
Červené maso celkem					
NO	129	958	1075,40	1688,15	2,76
KVO	233	2070	2321,99	3049,15	5,37
NO + KVO	362	3028	3397,39	4737,30	8,13



Obrázek 17 Počet předčasných úmrtí v ČR 2018, která lze připsat nezpracovanému a zpracovanému masu podle chorob.

Zdroj: Vlastní zpracování

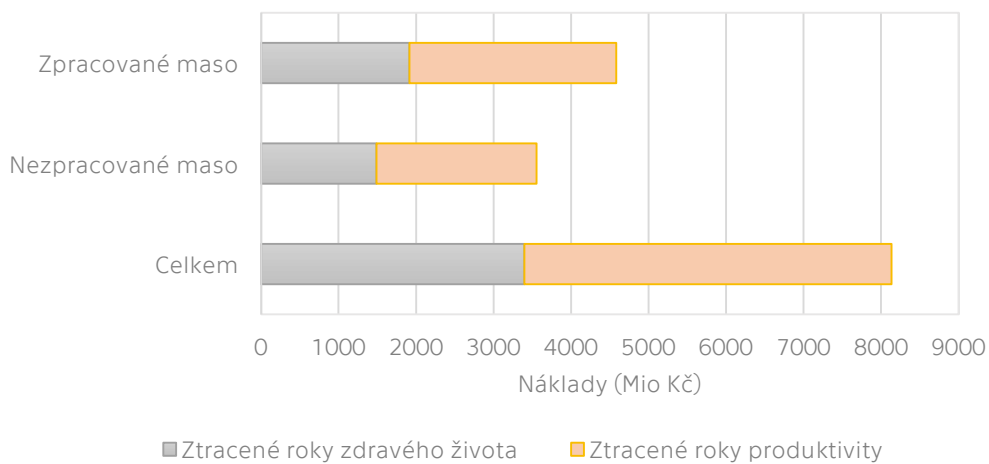
Monetizace externalit podle onemocnění



Obrázek 18 Podíl monetizovaných nepřímých nákladů zdravotních externalit podle onemocnění na celkové částce.

Zdroj: Vlastní zpracování

Monetizace externalit podle druhu masa



Obrázek 19 Podíl monetizovaných nepřímých nákladů zdravotních externalit podle druhu masa na celkové částce.

Zdroj: Vlastní zpracování

6 Kvantifikace environmentálních externalit

Produkce masa v industrializovaném modelu zemědělství klade, jako mnoho jiných lidských činností, velké nároky na životní prostředí. Výrobci však nejsou nuceni škody kompenzovat, proto se skutečné náklady neodráží v tržní ceně výrobků, a tak vznikají externality. Ačkoli se na zemědělskou produkci dlouhodobě nevztahovala téměř žádná regulační opatření, v době klimatických změn a rapidního poklesu biodiverzity je nutné zvažovat efektivitu produkce výrobků s tak specifickým postavením na trhu, jako jsou potraviny.

Výroba masa oproti jiným živočišným a rostlinným jídlům bohatým na proteiny vyžaduje velké množství vody, půdy a dalších zdrojů. Je proto žádoucí snížit podíl proteinů v potravě získávaných z masa a nahradit jej výrobky s menší ekologickou stopou. Ideálním scénářem, se kterým pracuje i optimální dieta, je substituce za rostlinné produkty. Environmentální externality jsou kvantifikovány na základě porovnání objemu ukazatelů zátěže životního prostředí při současné spotřebě a při optimální spotřebě ve dvou různých scénářích. Monetizace je následně provedena podle doporučení Evropské komise v případě skleníkových plynů a regulačních opatření platných pro průmysl v případě ostatních ukazatelů. Pořadí jednotlivých kroků a jejich návaznost je pro přehlednost schematicky zobrazena v **Příloze 3**.

6.1 Ukazatele environmentální zátěže

Pro kvantifikaci environmentálních externalit masa, je nejdříve nutné znát jeho dopady na životní prostředí. Ty mají mnoho podob a k jejich vyjádření je využívána celá škála ukazatelů. Odhady použité v této práci pochází z metaanalýzy více než 40 000 subjektů zapojených do zemědělského dodavatelského řetězce (Poore a Nemecek, 2018). Studie poskytuje výsledky získané metodou hodnocení životního cyklu výrobku (LCA) shrnuté do pěti hlavních ukazatelů environmentálních dopadů výroby masa, kterými jsou:

- potenciál globálního oteplování v ekvivalentech oxidu uhličitého ($\text{CO}_2\text{-e}$),
- acidifikační potenciál v ekvivalentech oxidu siřičitého ($\text{SO}_2\text{-e}$),
- eutrofizační potenciál v ekvivalentech fosfátů ($(\text{PO}_4)^{3-}\text{-e}$),
- potřebná plocha půdy v jednotkách plochy za rok (m^2/rok),
- spotřeba sladké vody v jednotkách objemu (dm^3).

Pomocí hodnot těchto ukazatelů, které Poore a Nemecek (2018) poskytují téměř pro všechny potraviny, je možné určit celkové environmentální dopady spotřeby masa jednoduše vynásobením hmotnosti spotřebovaného druhu masa příslušnou hodnotou zátěže, kterou jedna vyprodukovaná jednotka masa způsobuje. Kromě snížení environmentální zátěže díky menší spotřebě masa je však třeba počítat s jejím zvýšením v důsledku produkce potravin, které maso jakožto zdroj proteinů budou substituovat.

Hodnoty ukazatelů zátěže pro maso a další zdroje proteinů, plnicí roli substitutů, z optimální diety popsané v **Tabulce 5** (str. 47) jsou uvedeny níže v **Tabulce 17**.

Položkám „Fazole“ a „Čočka“, které autoři ve studii nezmiňují specificky byly přiřazeny hodnoty kategorie „Ostatní luštěniny“. Údaje o spotřebě masa mimo kategorie hovězí, vepřové a kuřecí autoři neuvádí a do výpočtů proto nejsou zapojeny.

Tabulka 17 Průměrné hodnoty ukazatelů environmentální zátěže na 1 kg produktu.

Zdroj: Poore a Nemecek, (2018).

Zdroj proteinů	Plocha půdy (m ² /rok)	Potenciál globálního oteplování (kg CO ₂ -e)	Acidifikační potenciál (kg SO ₂ -e)	Eutrofizační potenciál (kg (PO ₄) ³⁻ -e)	Využití sladké vody (dm ³)
Hovězí maso	326,2	99,48	0,3188	0,3014	1451,2
Vepřové maso	17,36	12,31	0,1427	0,0764	1795,8
Drůbež	12,22	9,870	0,1024	0,0487	660,00
Vejce	6,270	4,670	0,0537	0,0218	577,70
Ryby	8,410	13,63	0,0659	0,2351	3691,3
Ořechy	12,96	0,430	0,0452	0,0192	4133,8
Arašíd	9,110	3,230	0,0226	0,0141	1852,3
Fazole	15,60	1,790	0,0221	0,0171	435,70
Hrách	7,500	0,980	0,0085	0,0075	396,60
Čočka	15,60	1,790	0,0221	0,0171	435,70
Sójové výrobky	3,500	3,160	0,0067	0,0062	148,60

6.2 Scénáře substituce masa

Výsledek kvantifikace environmentálních externalit záleží na tom, jaký stav je považován za cílový. Významnou redukci v množství spotřebovaného masa nelze očekávat, pokud zároveň nebude připraven scénář pro jeho substituci. Vzhledem k tomu, že optimální dieta je koncipována tak, aby mohla být implementována v kterékoli zemi, je u všech skupin uvedeno, jakým způsobem mohou být jednotlivé položky substituovány (Willett et al., 2019). Ve skupině zdrojů proteinů, kam spadá maso, je možná substituce hovězího masa s vepřovým a dále drůbeže s vajíčky, rybami a rostlinnými zdroji proteinu. Změny v rámci doporučených rozmezí by neměly mít vliv na zdravotní dopady diety.

Optimální dieta poskytuje vodítko k substituci masa za produkty s menší ekologickou stopou. Jejím hlavním cílem je omezení emisí skleníkových plynů a znečištění, zároveň autoři doporučují zařazení produktů, které jsou náročnější na vodu, protože v globálním měřítku je současná úroveň využívání sladké vody ještě daleko od planetární hranice. Jednotlivé země ale jsou geograficky a kulturně rozdílné, což je při implementaci opatření vedoucích ke změnám mít na paměti. Proto byly uvažovány dva scénáře substituce, jeden podle nezměněných doporučení optimální diety a druhý upravený pro podmínky ČR.

6.2.1 Scénář 1: Optimální dieta

První scénář akceptuje jako cílový stav substituci podle optimální diety podle Willett et al. (2019), která je uvedena v **Tabulce 3**. O mase je uvažováno výhradně jako o zdroji proteinů a substituce za jiné potraviny je provedena v rámci oddílu „Zdroje proteinu“ (**Tabulka 5**). Skupina potravin „Fazole, čočka, hrách“ byla kvůli dalším výpočtům rozdělena do tří separátních položek rovným dílem. Doporučené denní dávky byly přepočteny na doporučené roční dávky při délce roku 365 dní. Základní data pro tento scénář obsahuje **Tabulka 18**.

Tabulka 18 Scénář 1: spotřeby potravin při dodržení optimální diety podle (Willett et al. 2019) přepočítané na roční dávku.

Zdroj: Vlastní zpracování

Zdroj proteinů	Doporučená denní dávka (g)	Doporučená roční dávka (kg)
Hovězí maso	7,0	2,56
Vepřové maso	7,0	2,56
Drůbeží maso	29,0	10,6
Vejce	13,0	4,75
Ryby	28,0	10,2
Ořechy	25,0	9,13
Arašídý	25,0	9,13
Fazole	16,7	6,08
Hrách	16,7	6,08
Čočka	16,7	6,08
Sójové výrobky	25,0	9,13

6.2.2 Scénář 2: Česká specifika

Druhý scénář zohledňuje některá specifika produkce a spotřeby potravin bohatých na proteiny v České republice. Přejít na optimální dietu by vyžadoval kromě výrazného snížení spotřeby masa i omezení konzumace vajec. Optimální dieta také počítá s výrazným zvýšením spotřeby ořechů. Ořechy jsou specifické velmi nízkým potenciálem globálního oteplování díky tomu že stromy, na kterých rostou, mají schopnost sekvestrace CO₂, na druhou stranu jsou ale náročné na vodu.

Pokud by měla být zvýšena domácí produkce ořechů natolik, aby pokryla nárůst poptávky, vysoké nároky na vodu by, vzhledem k současným problémům se suchem, způsobeným částečně klimatem, částečně nevhodným hospodařením s vodou v krajině (Lanen et al., 2016), mohly být zdrojem dalších environmentálních problémů.

S přihlédnutím k současné situaci proto byla v druhém scénáři doporučená denní dávka vajec navýšena o 20 g, a naopak doporučená denní dávka ořechů

o 20 g snížena. Změna spadá do povolených rozmezí optimální diety. Data použitá při výpočtech pro tento scénář jsou uvedena v **Tabulce 19**.

Tabulka 19 Scénář 2: spotřeby potravin při dodržení upravené optimální diety podle (Willett et al. 2019) přepočítané na roční dávku.

Zdroj: Vlastní zpracování

Zdroj proteinů	Doporučená denní dávka (g)	Doporučená roční dávka (kg)
Hovězí maso	7,0	2,56
Vepřové maso	7,0	2,56
Drůbeží maso	29,0	10,6
Vejce	33,0	12,05
Ryby	28,0	10,2
Ořechy	5,0	1,83
Arašídý	25,0	9,13
Fazole	16,7	6,08
Hrách	16,7	6,08
Čočka	16,7	6,08
Sójové výrobky	25,0	9,13

6.3 Současná úroveň zátěže

Efekt adopce diety podle Scénářů 1 a 2 je možné posoudit porovnáním se současnou spotřebou. Data o spotřebě masa a potravin s vysokým obsahem proteinu byla přebrána z databáze ČSÚ² pro rok 2018. Ne všechny kategorie se však shodovaly s členěním podle optimální diety a data o některých kategoriích produktů ČSÚ neposkytuje. V takových případech byla použita data FAO²⁵. Položky, u kterých údaje v databázích neodpovídají konečné hmotnosti, na ni byly převedeny, pokud to bylo možné. Výsledné spotřeby produktů v konzumovaných hmotnostech jsou uvedeny v **Tabulce 20**.

Způsob převodu z mrtvé hmotnosti masa byl popsán již dříve. Pro vejce byl zvolen údaj o netto hmotnosti z databáze ČSÚ. Hmotnost ryb ČSÚ udává v „v ulovené hmotnosti nebo v hmotnosti tržní (celé, porcované, zbavené střev)“, takže není možné spolehlivě určit konečnou hmotnost².

Ořechy a arašídý ČSÚ slučuje do jedné položky udávané v hodnotě ve skořápkách. Spotřeba arašídů a ořechů roce 2018 byla vypočítána z této položky rozdělením v poměru, který byl získán porovnáním spotřeby obou položek podle FAO v roce 2013 (poslední dostupná data). Hmotnost ořechů následně byla pokrácena o hmotnost skořápek faktorem 0,5 na základě odhadů FAO³⁰.

Sójové výrobky ve studii Poore a Nemecek (2018) jsou sjednoceny na ekvivalenty hmotnosti tofu. Data o spotřebě sójových výrobků ČSÚ neposkytuje, proto byla z FAO převzata spotřeba sójových bobů a následně přepočtena na hmotnost tofu z nich vyrobeného koeficientem 1,5 (Bhardwaj et al., 1999).

Tabulka 20 Převod hodnot spotřeb potravin bohatých na proteiny z databázi FAO a ČSÚ v r. 2018 na reálně konzumované hmotnosti. Zdroj: Vlastní zpracování na základě zdrojů uvedených v tabulce

Zdroj proteinů	Roční spotřeba (kg/os)	Zdroj	Konečná roční spotřeba (kg/os)
Hovězí maso	8,7	ČSÚ	5,8
Vepřové maso	43,2	ČSÚ	31,5
Drůbeží maso	28,4	ČSÚ	20,2
Vejce	13,2	ČSÚ	13,2
Ryby	5,6	ČSÚ	5,6
Ořechy	2,7	ČSÚ, FAO	1,4
Arašídý	1,2	ČSÚ, FAO	1,2
Fazole	1,0	ČSÚ	1,0
Hrách	1,3	ČSÚ	1,3
Čočka	0,7	ČSÚ	0,7
Sójové výrobky	1,2	FAO	1,2

6.4 Kvantifikace environmentálních externalit

Optimální spotřeby potravin podle Scénářů 1 a 2 i reálné spotřeby v současnosti byly vynásobeny počtem obyvatel ČR v roce 2018 podle ČSÚ³⁴, čímž byla pro každou potravinu získána celková hmotnost spotřebovaná v ČR. Následně byly jednotlivé celkové spotřeby zdrojů proteinu vynásobeny příslušnými hodnotami ukazatelů z **Tabulky 17**.

Jako příklad výsledků jsou **Tabulce 21** uvedeny vypočítané hodnoty ukazatelů pro současnou spotřebu založenou na datech z roku 2018. Stejným způsobem byly vypočteny hodnoty ukazatelů zdrojů proteinu i pro Scénář 1 a 2. Výsledky těchto mezivýpočtů pro přehlednost textu nejsou uvedeny.

Tabulka 21 Kvantifikované hodnoty environmentálních dopadů spotřebovaných potravin v r. 2018 podle jednotlivých ukazatelů environmentální zátěže. Zdroj: Vlastní zpracování

Zdroj proteinů	Plocha půdy (m ² /rok)	Potenciál globálního oteplování (kg CO ₂ -e)	Acidifikační potenciál (kg SO ₂ -e)	Eutrofizační potenciál (kg (PO ₄) ³⁻ -e)	Využití sladké vody (dm ³)
Hovězí maso	2,01E+10	6,13E+09	1,97E+07	1,86E+07	8,95E+10
Vepřové maso	5,81E+09	4,12E+09	4,77E+07	2,55E+07	6,01E+11
Drůbeží maso	2,62E+09	2,11E+09	2,19E+07	1,04E+07	1,41E+11
Vejce	8,79E+08	6,55E+08	7,53E+06	3,05E+06	8,10E+10
Ryby	5,00E+08	8,11E+08	3,92E+06	1,40E+07	2,20E+11
Ořechy	1,88E+08	6,24E+06	6,55E+05	2,78E+05	6,00E+10
Arašídý	1,13E+08	4,02E+07	2,81E+05	1,76E+05	2,30E+10
Fazole	1,67E+08	1,92E+07	2,37E+05	1,83E+05	4,68E+09
Hrách	1,01E+08	1,32E+07	1,15E+05	1,01E+05	5,35E+09
Čočka	1,21E+08	1,39E+07	1,71E+05	1,32E+05	3,38E+09
Sójové výrobky	4,57E+07	4,13E+07	8,76E+04	8,05E+04	1,94E+09

Následně bylo možné odečíst hodnoty ukazatelů scénářů od hodnot odpovídajících současným spotřebám, čímž byla vypočtena změna ukazatelů při přechodu na jednotlivé scénáře. **Tabulka 22** obsahuje hodnoty změny ukazatelů při implementaci Scénáře 1.

Tabulka 22 Porovnání současných environmentálních dopadů potravin v r. 2018 s optimálními hodnotami podle Scénáře 1. Zeleně jsou zvýrazněny potraviny, kterých dopady by byly implementací diety sníženy, naopak červeně jsou zvýrazněny potraviny, které by prostředí zatěžovaly více.

Zdroj: Vlastní zpracování

Zdroj proteinů	Plocha půdy (m ² /rok)	Potenciál globálního oteplování (kg CO ₂ -e)	Acidifikační potenciál (kg SO ₂ -e)	Eutrofizační potenciál (kg (PO ₄) ³⁻ -e)	Využití sladké vody (dm ³)
Hovězí maso	1,13E+10	3,43E+09	1,10E+07	1,04E+07	5,01E+10
Vepřové maso	5,34E+09	3,78E+09	4,38E+07	2,35E+07	5,52E+11
Drůbeží maso	1,24E+09	1,00E+09	1,04E+07	4,96E+06	6,72E+10
Vejce	5,63E+08	4,20E+08	4,82E+06	1,96E+06	5,19E+10
Ryby	-4,13E+08	-6,69E+08	-3,24E+06	-1,15E+07	-1,81E+11
Ořechy	-1,07E+09	-3,55E+07	-3,72E+06	-1,58E+06	-3,41E+11
Arašídý	-7,70E+08	-2,73E+08	-1,91E+06	-1,20E+06	-1,57E+11
Fazole	-8,41E+08	-9,65E+07	-1,19E+06	-9,21E+05	-2,35E+10
Hrách	-3,84E+08	-5,01E+07	-4,34E+05	-3,85E+05	-2,03E+10
Čočka	-8,87E+08	-1,02E+08	-1,26E+06	-9,72E+05	-2,48E+10
Sójové výrobky	-2,94E+08	-2,65E+08	-5,62E+05	-5,17E+05	-1,25E+10

Na závěr jsou v **Tabulce 23** uvedeny teoretické dopady, které by měla substituce masa podle Scénáře 2.

Tabulka 23 Porovnání současných environmentálních dopadů potravin v r. 2018 s optimálními hodnotami podle Scénáře 2. Zeleně jsou zvýrazněny potraviny, kterých dopady by byly implementací diety sníženy, naopak červeně jsou zvýrazněny potraviny, které by prostředí zatěžovaly více. Tučně jsou zvýrazněny položky rozdílné oproti Scénáři 1.

Zdroj: Vlastní zpracování

Zdroj proteinů	Plocha půdy (m ² /rok)	Potenciál globálního oteplování (kg CO ₂ -e)	Acidifikační potenciál (kg SO ₂ -e)	Eutrofizační potenciál (kg (PO ₄) ³⁻ -e)	Využití sladké vody (dm ³)
Hovězí maso	1,13E+10	3,43E+09	1,10E+07	1,04E+07	5,01E+10
Vepřové maso	5,34E+09	3,78E+09	4,38E+07	2,35E+07	5,52E+11
Drůbeží maso	1,24E+09	1,00E+09	1,04E+07	4,96E+06	6,72E+10
Vejce	7,70E+07	5,73E+07	6,59E+05	2,67E+05	7,09E+09
Ryby	-4,13E+08	-6,69E+08	-3,24E+06	-1,15E+07	-1,81E+11
Ořechy	-6,34E+07	-2,10E+06	-2,21E+05	-9,36E+04	-2,02E+10
Arašídý	-7,70E+08	-2,73E+08	-1,91E+06	-1,20E+06	-1,57E+11
Fazole	-8,41E+08	-9,65E+07	-1,19E+06	-9,21E+05	-2,35E+10
Hrách	-3,84E+08	-5,01E+07	-4,34E+05	-3,85E+05	-2,03E+10
Čočka	-8,87E+08	-1,02E+08	-1,26E+06	-9,72E+05	-2,48E+10
Sójové výrobky	-2,94E+08	-2,65E+08	-5,62E+05	-5,17E+05	-1,25E+10

6.5 Výsledky kvantifikace environmentálních externalit

Aby bylo možné všechny tři situace porovnat, byly sečteny pozitivní dopady snížení spotřeby jednotlivých potravin a od nich následně odečteny negativní dopady. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v **Tabulce 24**.

Jak je vidět, první a druhý scénář přináší srovnatelné výsledky ve všech ukazatelích kromě využití sladké vody, kde je rozdíl zásadní. První scénář podle nezměněné optimální diety není vhodný vzhledem ke zvýšení spotřebované vody, které je v české krajině aktuálně nedostatek, a navíc by přinesl větší administrativní zátěž v podobě regulace spotřeby vajec, proto byl pro monetizaci externalit vybrán druhý scénář substituce masa.

Tabulka 24 Porovnání dopadů na životní prostředí v současnosti se Scénáři 1 a 2. Zeleně jsou zvýrazněny potraviny, kterých dopady by byly implementací diety sníženy, naopak červeně jsou zvýrazněny potraviny, které by prostředí zatěžovaly více.

Zdroj dat: Vlastní zpracování

Situace	Plocha půdy (m ² /rok)	Potenciál globálního oteplování (kg CO ₂ -e)	Acidifikační potenciál (kg SO ₂ -e)	Eutrofizační potenciál (kg (PO ₄) ³⁻ -e)	Využití sladké vody (dm ³)
Současný stav (2018)	3,07E+10	1,40E+10	1,02E+08	7,26E+07	1,23E+12
Scénář 1	1,69E+10	6,82E+09	4,45E+07	4,89E+07	1,27E+12
Scénář 2	1,64E+10	7,15E+09	4,52E+07	4,91E+07	9,93E+11
Rozdíl: Scénář 1	-1,37E+10	-7,15E+09	-5,78E+07	-2,37E+07	3,86E+10
Rozdíl: Scénář 2	-1,43E+10	-6,82E+09	-5,71E+07	-2,35E+07	-2,37E+11

Pro lepší představu o tom, jaký vliv může mít změna způsobu stravování jednoho konkrétního člověka, byla zlepšení ukazatelů v důsledku implementace Scénáře 2 vydělena počtem obyvatel v ČR 2018. Výsledná data jsou uvedena v **Tabulce 25**.

Tabulka 25 Snížení environmentální zátěže jedné osoby při přechodu na dietu podle Scénáře 2 po dobu jednoho roku.

Zdroj dat: Vlastní zpracování

Plocha půdy	1342	(m ² /rok)
Potenciál globálního oteplování	641,9	(kg CO ₂ -e)
Acidifikační potenciál	5,376	(kg SO ₂ -e)
Eutrofizační potenciál	2,209	(kg (PO ₄) ³⁻ -e)
Využití sladké vody	22328	(dm ³)

6.6 Monetizace environmentálních externalit

Výsledné hodnoty ukazatelů lze monetizovat na základě cen z přehledu poplatků a daní Ministerstva životního prostředí³¹. V případě eutrofizace a acidifikace se jedná se o částky, které za příslušné formy znečištění platí průmyslové podniky. Pro monetizaci plochy půdy byl zvolen poplatek, který je svou povahou z existujících opatření nejbližší podstatě využívání zemědělské půdy. Tím je poplatek za hektar plochy dobývacího území, který se pohybuje v rozmezí 100-1000 Kč ročně, podle úrovně ochrany přírody na daném území. Využití sladké vody bylo monetizováno jako odběr podzemních vod za jiným účelem než zásobování pitnou vodou. Výjimkou je monetizace potenciálu globálního oteplování podle instrukcí Evropská komise (EC)³². Ceny a jednotky všech ukazatelů jsou uvedeny v **Tabulce 26**.

Tabulka 26 Údaje využitě při monetizaci environmentálních externalit.

Zdroje jsou uvedeny v tabulce.

Ukazatel	Cena	Jednotka	Zdroj
Plocha půdy	100	(Kč/ha rok)	MŽP
Potenciál globálního oteplování	846	(Kč/t CO ₂ -e)	EC
Acidifikační potenciál	1350	(Kč/t SO ₂ -e)	MŽP
Eutrofizační potenciál	70	(Kč/kg (PO ₄) ³⁻ -e)	MŽP
Využití sladké vody	3	(Kč/m ³)	MŽP

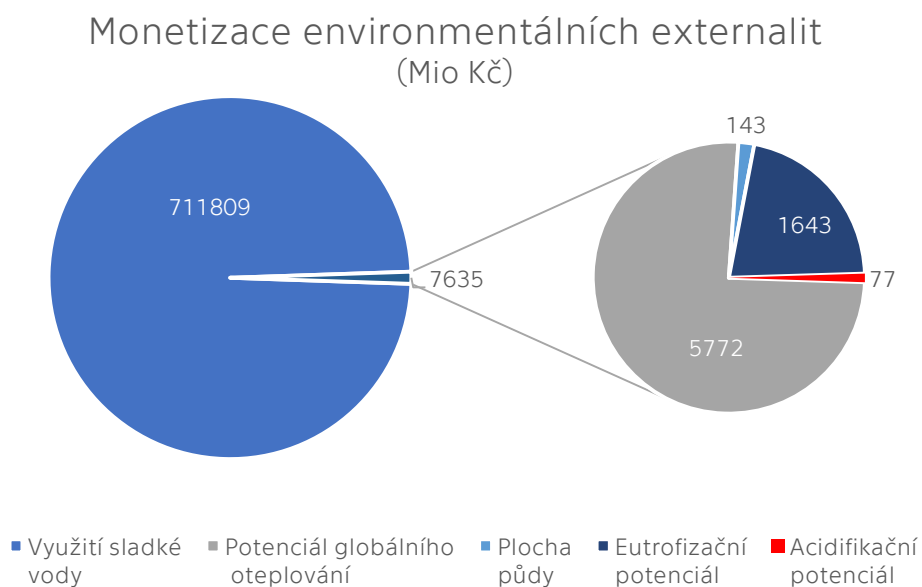
Monetizace environmentálních externalit byla provedena vynásobením cen z **Tabulky 26** rozdílem ukazatelů současného stavu oproti scénáři 2 z **Tabulky 24**. Monetizované ukazatele a jejich celkový součet je uveden v **Tabulce 27**.

Tabulka 27 Monetizace environmentálních externalit.

Zdroj: Vlastní zpracování

Plocha půdy	142,65	(Mio Kč)
Potenciál globálního oteplování	5772	(Mio Kč)
Acidifikační potenciál	77,12	(Mio Kč)
Eutrofizační potenciál	1644	(Mio Kč)
Využití sladké vody	711800	(Mio Kč)
Celkem	719,4	(Mld Kč)

Podíl ukazatelů na výsledku monetizace je uveden na **Obrázku 20**. Největší externalizované náklady lze přičíst využívání zdrojů sladké vody, tyto náklady jsou řádově nejvyšší. Další v pořadí jsou externality potenciálu globálního oteplování a acidifikačního potenciálu.



Obrázek 20 Grafické znázornění monetizovaných environmentálních externalit.

Zdroj: Vlastní zpracování

7 Shrnutí a doporučení

Výsledky praktické části diplomové práce potvrzují, že český trh s masem je skutečně zatížen externalitami. Celková spotřeba masa je oproti odborníky doporučenému optimu téměř čtyřnásobná, přičemž většinu tuzemské spotřeby tvoří červené druhy masa. Takto vysoká úroveň spotřeby vede ke vzniku zdravotních, environmentálních, sociálních a etických problémů. Vzhledem k dostupnosti dat jsou v diplomové práci analyzovány jen sociální a environmentální externality.

Trendy ve spotřebě masa a jeho celkové konzumované množství v ČR odpovídají obdobně ekonomicky vyspělým státům. V rámci regulace je proto možné využít funkčních konceptů opatření například z ostatních zemí EU, pokud taková opatření budou dříve zavedena v některé z progresivnějších zemí. Proteiny obsažené v mase by měly být substituovány hlavně z rostlinných zdrojů. Zároveň je třeba dodat, že optimum bylo zvoleno na základě referenční diety (Willett et al., 2019), která byla vypracována tak, aby vyhověla co nejvíce zemím s geograficky i ekonomicky velmi odlišnými kontexty. Pro formulaci funkčních opatření může být žádoucí vypracovat alternativní optimální scénář šitý na míru pro podmínky v ČR, který bude respektovat doporučená rozmezí spotřeb jednotlivých potravin z diety autorů Willett et al. (2019) a zároveň zohlední specifika ČR, například dostupnost vody v krajině.

Práce se zabývala spotřebními a produkčními externalitami, které plynou ze současné spotřeby masa. Spotřební externality vyplývající z dlouhodobé nadměrné konzumace červeného a zpracovaného masa společnost zatěžují zvýšenou incidencí kardiovaskulárních a nádorových onemocnění, která způsobují předčasná úmrtí. Tato práce předkládá odhady počtu úmrtí přičitatelných působení nepříznivých vlivů nadbytku zmiňovaných druhů masa v potravě. Odhady byly vypočteny zpětně na základě statistických dat o spotřebě masa a dat o počtech úmrtí vydávaných ČSÚ.

Druhou podstatnou část dat pro výpočty předčasných úmrtí tvořila data ze studie Sinha et al. (2009). Jedná se o studii dopadů masa na úroveň mortality s největším vzorkem populace (více než půl milionu osob) s trváním 10 let. Podle znalostí autorky diplomové práce je tato studie k současnému datu nejvhodnějším zdrojem dat. Autoři studie využívají statistický model, který do značné míry umožňuje izolovat ostatní vlivy (např. věk, kouření, fyzická aktivita, pravidelná konzumace ovoce, rodinnou historii rakoviny atd.). Studie prokazuje souvislost mezi úrovní spotřeby červeného i zpracovaného masa a nárůstem celkové mortality i mortality způsobené kardiovaskulárními a nádorovými onemocněními. Přestože je tato studie kvalitní, spolehlivost odhadů by byla zlepšena, pokud by byla zahrnuta data z jiné obdobně velké studie, ideálně na vzorku evropské populace. Studie Sinha et al. (2009) probíhala ve Spojených státech amerických, a přestože to autoři studie nepředpokládají, výsledky mohly být ovlivněny například etnickým složením populace.

Je dobré také mít na paměti, že souvislost mezi zvýšenou incidencí nádorových onemocnění a dlouhodobou nadměrnou spotřebou masa byla prokázána mnoha

studiemi, na základě čehož bylo červené a zpracované maso zařazeno mezi karcinogenní agens (IARC, 2015). V případě kardiovaskulárních chorob a zpracovaného masa je spojitost také prokázána jednoznačně, u červeného masa však některé studie vztah mezi hladinou spotřeby a kardiovaskulárními chorobami nenachází (Battaglia Richi et al., 2015).

Monetizace zdravotních externalit byla možná pouze u části nákladů. Přímé náklady na zdravotní péči, které obecně tvoří velkou část celkových nákladů u nepřenositelných chorob (citace), nebylo možné určit vzhledem k absenci dostatečně přesných dat o zvýšení jejich incidence v závislosti na spotřebě masa. Sinha et al. (2009) poskytují pouze data o mortalitě. Z nepřímých nákladů byly monetizovány dvě hlavní položky: náklady na ztracené roky života a náklady na ztracenou ekonomickou produktivitu, monetizovatelných položek nepřenosných chorob je ale více a monetizované odhady externalit jsou tedy velmi konzervativní.

Doporučení pro další postup při kvantifikaci zdravotních externalit a monitorování jejich úrovně v ČR jsou následující:

- Provést spotřebitelskou studii a zjistit spotřebu zpracovaného masa.
- Zabezpečit dlouhodobý systematický sběr dat v této oblasti, který by umožnil průběžně vyhodnocovat vliv externalit.
- Sledovat nové studie o dopadech dlouhodobé nadměrné konzumace masa na lidské zdraví.
- Najít způsob kvantifikace přímých nákladů na zdravotní péči např. ve spolupráci se zdravotními pojišťovnami.
- Zahrnout do úvah i další nepřímé náklady jako například ztracené roky produktivity v domácnosti, a tak umožnit další zpřesnění odhadů.
- V rámci principu zodpovědných inovací přizvat zástupce společnosti k tvorbě opatření omezujících externality.
- Podpořit vzdělávací projekty, které široké veřejnosti zabezpečí přístup k nejnovějším informacím a podpoří samovolné snížení externalit.

Kvantifikace environmentálních externalit způsobených neregulovanou činností zemědělských společností byla provedena na základě dat o zátěži životního prostředí jednotlivých masných produktů a jejich substitutů v optimální dietě. Dopady byly spočteny pro pět ukazatelů zátěže podle dat z více než 38 000 farem celého světa publikovaných ve studii Poore a Nemecek (2018).

Následná monetizace proběhla na základě doporučení Evropské komise a již existujících daní a poplatků Ministerstva životního prostředí. Kvantifikace a monetizace proběhla pro dva scénáře substituce masa vytvořené v rámci optimální diety. Ve výpočtech se potvrdilo, že spotřeba vody hraje klíčovou roli.

Doporučení pro další postup při kvantifikaci environmentálních externalit a monitorování jejich úrovně v ČR jsou následující:

- Provést hodnocení životních cyklů výrobků v českých zemědělských společnostech.
- Určit přesné hodnoty ukazatelů zátěže na základě dat výhradně z českých firem a monetizovat je například metodou Stepwise 2006 nebo Externe (Nguyen et al., 2016).
- V rámci principu zodpovědných inovací přizvat zástupce společnosti k tvorbě opatření omezujících externality.
- Podpořit vzdělávací projekty, které široké veřejnosti zabezpečí přístup k nejnovějším informacím a podpoří samovolné snížení externalit.

Vzhledem k nepravděpodobnosti samovolného vyřešení tržního selhání v podobě externalit masa je nutné tento problém řešit systematicky, v rámci vládních opatření. Opatřením může být například stanovení poplatků za zátěž životního prostředí pro výrobce masa analogicky s poplatky, kterým je podroben průmysl. Další možné opatření je zavedení spotřební daně na maso, která by díky efektu snížení poptávky také omezila množství externalit. Zvýšení ceny by mohla přinést i regulace minimální plochy potřebné pro chov zvířete, která by navíc řešila i etický problém nízké kvality života zvířat v průmyslovém modelu zemědělství.

Tvorbu opatření cílících na snížení externalit masa je vhodné založit na celkové analýze nákladů a přínosů. Výpočty prezentované v této práci jsou zaměřené pouze na externality. Opatření minimalizující externality by mělo mít kladné společenské přínosy i po odečtení všech společenských nákladů, kterými mohou být například náklady na administrativu těchto opatření, ztracená pracovní místa atd. Proto je třeba téma pojmout z ještě širší ekonomické perspektivy a zaměřit se také na negativní dopady, které by regulace vedoucí k omezení spotřeby masa přinesla.

Závěr

Diplomová práce se zabývala analýzou negativních externalit masa. Cílem teoretické části bylo zmapovat aktuální poznatky o negativních externalitách masa, poskytnout přehled informací z relevantních zahraničních zdrojů a uvést tak téma, které dosud v českojazyčné odborné literatuře nebylo uceleným způsobem pokryto. Tento cíl byl naplněn. Teoretická část shrnuje poznatky z oblasti ekonomie, zdravotnictví, environmentalistiky a sociologie z více než 150 zdrojů. Důkladný výběr relevantních informací a syntéza zdrojů z různých disciplín je jedním z hlavních přínosů práce, která může poskytnout základ pro další výzkum problematiky externalit masa.

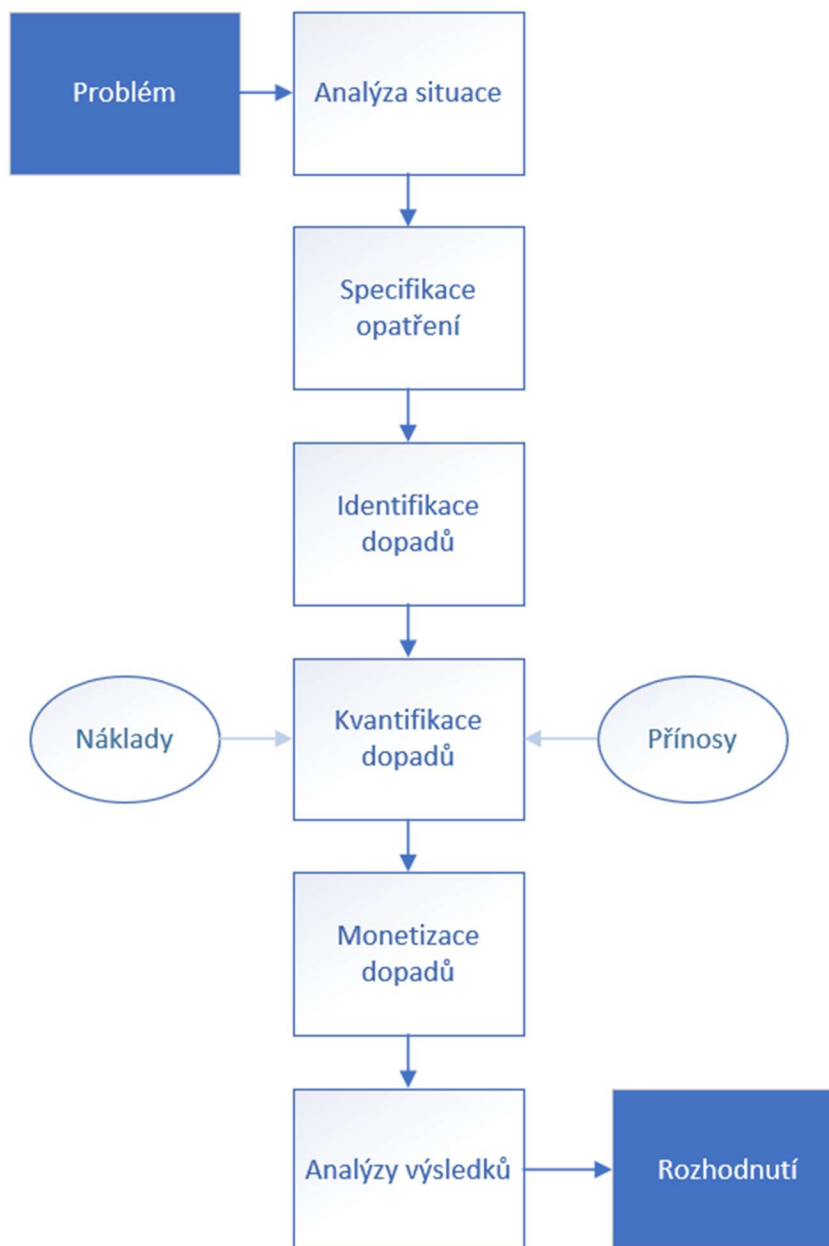
Prvním cílem praktické části bylo analyzovat úroveň spotřeby masa v České republice, provést srovnání s optimální dietou a zjistit, zda je spotřeba nadměrná. Tento cíl byl také naplněn. Z výsledků vyplývá, že úroveň spotřeby je oproti světovému průměru přibližně dvojnásobná a oproti doporučením optimální diety téměř čtyřnásobná. Na základě těchto poznatků je na místě označit spotřebu za nadměrnou a navrhnout substituci části konzumovaného masa za jiné zdroje proteinu.

Druhým cílem praktické části bylo kvantifikovat negativní externality masa porovnáním jejich dopadů při současné spotřebě oproti dopadům při optimální spotřebě. Tento cíl byl také splněn, výsledkem jsou odhady počtu úmrtí způsobených masem v roce 2018 a hodnoty standardních ukazatelů zátěže životního prostředí v kategoriích: spotřeba sladké vody, acidifikační potenciál, eutrofizační potenciál, potenciál globálního oteplování a plocha půdy.

Nad rámec cílů ze zadání byla provedena i monetizace dopadů negativních externalit, tedy stanovení jejich ekonomické hodnoty. Monetizovatelné náklady externalit byly stanoveny na 8,1 Mld Kč za nepřímé zdravotní dopady a 719,4 Mld Kč za environmentální dopady. Celkové monetizované externality masa za rok 2018 tedy činily 727,5 Mld Kč. Vzhledem k tomu, že téma negativních externalit masa je nové, nejsou zatím dostupná všechna potřebná data, a tak nebylo možné provést monetizaci některých nákladů. Předkládané odhady tedy jsou konzervativní.

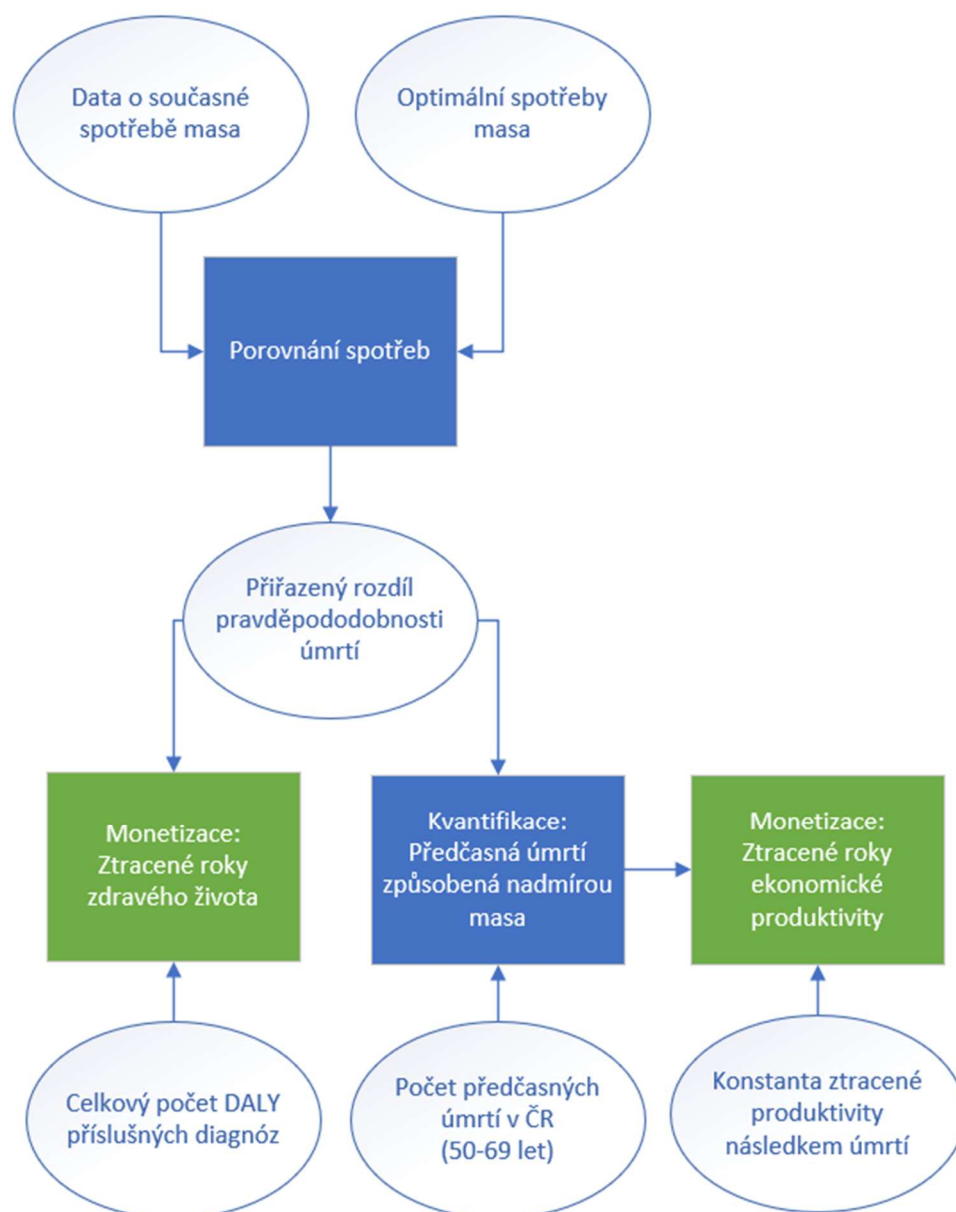
Kromě zdravotních a environmentálních externalit analyzovaných zde by v budoucnu bylo vhodné zmapovat i sociální a etické externality. Hlavním doporučením pro další postup je zpracování konkrétních opatření pro regulaci spotřeby masa na základě celkové analýzy nákladů a přínosů, která by se měla zaměřit zejména na náklady těchto opatření. Předkládaná data z kvantifikace a monetizace negativních externalit mohou být využita jako součást takové analýzy, konkrétně v sekci přínosů zmiňovaných opatření.

Příloha 1: Postup analýzy nákladů a přínosů



Hlavní kroky analýzy nákladů a přínosů. Předloha: Boardman et al. (2013) a Zapletalová et al. (2019).

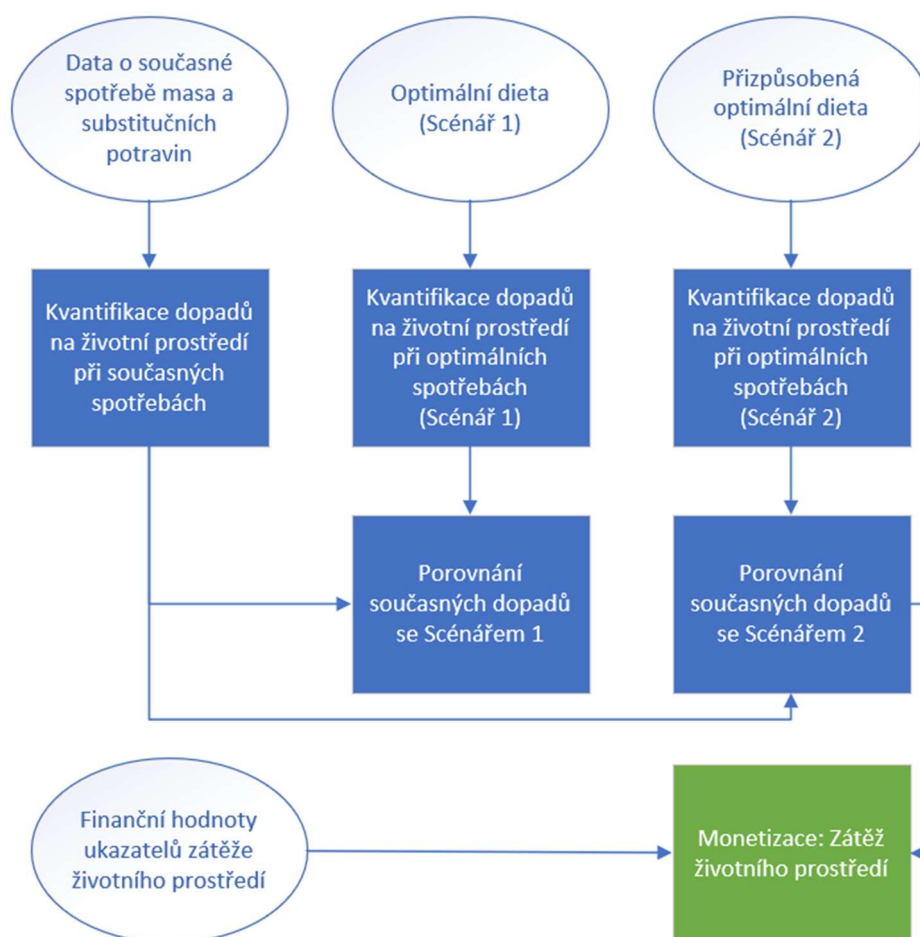
Příloha 2: Schéma výpočtů zdravotních externalit



Hlavní kroky kvantifikace a monetizace zdravotních externalit.

Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 3: Schéma výpočtů environmentálních externalit



Hlavní kroky kvantifikace a monetizace zdravotních externalit.

Zdroj: Vlastní zpracování

Seznam použité literatury

- Abete, I., Romaguera, D., Vieira, A. R., Munain, A. L. de, & Norat, T. (2014). Association between total, processed, red and white meat consumption and all-cause, CVD and IHD mortality: A meta-analysis of cohort studies. *British Journal of Nutrition*, 112(5), 762–775. <https://doi.org/10.1017/S000711451400124X>
- Aiking, Harry. „Future Protein Supply”. *Trends in Food Science & Technology*, New challenges in food preservation., 22, č. 2 (1. březen 2011): 112–20. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2010.04.005>.
- Alexander, Dominik D., Douglas L. Weed, Colleen A. Cushing, a Kimberly A. Lowe. „Meta-Analysis of Prospective Studies of Red Meat Consumption and Colorectal Cancer”. *European Journal of Cancer Prevention* 20, č. 4 (červenec 2011): 293–307. <https://doi.org/10.1097/CEJ.0b013e328345f985>.
- Apostolidis, Chrysostomos, a Fraser McLeay. „Should We Stop Meating like This? Reducing Meat Consumption through Substitution”. *Food Policy* 65 (1. prosinec 2016): 74–89. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.11.002>.
- Appleby, P. N., M. Thorogood, J. I. Mann, a T. J. Key. „Low Body Mass Index in Non-Meat Eaters: The Possible Roles of Animal Fat, Dietary Fibre and Alcohol”. *International Journal of Obesity* 22, č. 5 (květen 1998): 454–60. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0800607>.
- Arnhold, Sebastian, Steve Lindner, Bora Lee, Emily Martin, Janine Kettering, Trung Thanh Nguyen, Thomas Koellner, Yong Sik Ok, a Bernd Huwe. „Conventional and Organic Farming: Soil Erosion and Conservation Potential for Row Crop Cultivation”. *Geoderma* 219–220 (1. květen 2014): 89–105. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2013.12.023>.
- Arthur, W. B. “Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events”. *The Economic Journal*, 99(394), (1989): 116–131. <https://doi.org/10.2307/2234208>.
- Aune, D., G. Ursin, a M. B. Veierød. „Meat Consumption and the Risk of Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies”. *Diabetologia* 52, č. 11 (1. listopad 2009): 2277–87. <https://doi.org/10.1007/s00125-009-1481-x>.
- Bakker, Erik de, a Hans Dagevos. „Reducing Meat Consumption in Today's Consumer Society: Questioning the Citizen-Consumer Gap”. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 25, č. 6 (1. prosinec 2012): 877–94. <https://doi.org/10.1007/s10806-011-9345-z>.
- Barker, D. “The Rise and Predictable Fall of Globalized Industrial Agriculture”. IFG. (2007). <http://www.ifg.org/v2/wp-content/uploads/2014/05/ag-report.pdf>.
- Barnard, N. D., A. Nicholson, a J. L. Howard. „The Medical Costs Attributable to Meat Consumption”. *Preventive Medicine* 24, č. 6 (1. listopad 1995): 646–55. <https://doi.org/10.1006/pmed.1995.1100>.
- Battaglia Richi, Evelyne, Beatrice Baumer, Beatrice Conrad, Roger Darioli, Alexandra Schmid, a Ulrich Keller. „Health Risks Associated with Meat Consumption: A Review of Epidemiological Studies”. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* 85, č. 1–2 (prosinec 2015): 70–78. <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000224>.
- Benoît-Norris, Catherine, Gina Vickery-Niederman, Sonia Valdivia, Juliane Franze, Marzia Traverso, Andreas Ciroth, a Bernard Mazijn. „Introducing the UNEP/SETAC Methodological Sheets for Subcategories of Social LCA”. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 16, č. 7 (1. srpen 2011): 682–90. <https://doi.org/10.1007/s11367-011-0301-y>.
- Berry, L. H. „Common Resource Governance”. In *Encyclopedia of the Anthropocene*, editoval Dominick A. Dellasala a Michael I. Goldstein, 215–20. Oxford: Elsevier, 2018. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809665-9.10484-7>.
- Bhardwaj, H. L., A. S. Bhagsari, J. M. Joshi, M. Rangappa, V. T. Sapra, a M. S. S. Rao. „Yield and Quality of Soymilk and Tofu Made from Soybean Genotypes Grown at Four Locations”. *Crop Science* 39, č. 2 (1999): crops1999.0011183X0039000200017x. <https://doi.org/10.2135/cropsci1999.0011183X0039000200017x>.
- Bielik, P., a D. Hupková. „Modelling Structural Changes in the Poultry Meat Demand - the Case of Slovakia”. *Agricultural Economics* 57 (2011), č. No. 8 (23. srpen 2011): 363–69. <https://doi.org/10.17221/105/2011-AGRICECON>.

- Bingham, Sheila Anne, Roisin Hughes, a Amanda Jane Cross. „Effect of White Versus Red Meat on Endogenous N-Nitrosation in the Human Colon and Further Evidence of a Dose Response". *The Journal of Nutrition* 132, č. 11 (1. listopad 2002): 3522S-3525S. <https://doi.org/10.1093/jn/132.11.3522S>.
- Boardman, Anthony, David Greenberg, Aidan Vining, a David Weimer. *Cost-Benefit Analysis: Pearson New International Edition*. 4 edition. Pearson, 2013.
- Bødker, Malene, Charlotta Pisinger, Ulla Toft, a Torben Jørgensen. „The Rise and Fall of the World's First Fat Tax". *Health Policy* 119, č. 6 (1. červen 2015): 737–42. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2015.03.003>.
- Bourdieu, Pierre, a Richard Nice. „Outline of a Theory of Practice". Cambridge Core. Cambridge University Press, červen 1977. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511812507>.
- Bouvard, Véronique, Dana Loomis, Kathryn Z Guyton, Yann Grosse, Fatiha El Ghissassi, Lamia Benbrahim-Tallaa, Neela Guha, Heidi Mattock, a Kurt Straif. „Carcinogenicity of Consumption of Red and Processed Meat". *The Lancet Oncology* 16, č. 16 (1. prosinec 2015): 1599–1600. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(15\)00444-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)00444-1).
- Brody, Tom. „Chapter 9 - Biostatistics—Part I". In *Clinical Trials (Second Edition)*, editoval Tom Brody, 203–26. Boston: Academic Press, 2016. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804217-5.00009-6>.
- Campbell, Neil A., a Jane B. Reece. *Biologie*. Computer press, 2006.
- Cardinale, Bradley J., J. Emmett Duffy, Andrew Gonzalez, David U. Hooper, Charles Perrings, Patrick Venail, Anita Narwani, et al. „Biodiversity Loss and Its Impact on Humanity". *Nature* 486, č. 7401 (červen 2012): 59–67. <https://doi.org/10.1038/nature11148>.
- Castellini, Cesare, Antonio Boggia, Carla Cortina, Alessandro Dal Bosco, Luisa Paolotti, Emanuele Novelli, a Cecilia Mugnai. „A Multicriteria Approach for Measuring the Sustainability of Different Poultry Production Systems". *Journal of Cleaner Production* 37 (1. prosinec 2012): 192–201. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.006>.
- Ciaian, Pavel, a Johan F. M. Swinnen. „Land Market Imperfections and Agricultural Policy Impacts in the New EU Member States: A Partial Equilibrium Analysis". *American Journal of Agricultural Economics* 88, č. 4 (1. listopad 2006): 799–815. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2006.00899.x>.
- Clay, Jason. *World Agriculture and the Environment: A Commodity-By-Commodity Guide To Impacts And Practices*. Island Press, 2013.
- Cornia, Giovanni Andrea. „Poverty, Food Consumption, and Nutrition During the Transition to the Market Economy in Eastern Europe". *The American Economic Review* 84, č. 2 (1994): 297–302.
- Cross, Amanda J., a Rashmi Sinha. „Meat-Related Mutagens/Carcinogens in the Etiology of Colorectal Cancer". *Environmental and Molecular Mutagenesis* 44, č. 1 (2004): 44–55. <https://doi.org/10.1002/em.20030>.
- Cross, Amanda Jane, Jim R. A. Pollock, a Sheila Anne Bingham. „Haem, Not Protein or Inorganic Iron, Is Responsible for Endogenous Intestinal N-Nitrosation Arising from Red Meat". *Cancer Research* 63, č. 10 (15. květen 2003): 2358–60.
- Crutzen, Paul J. „The “Anthropocene”". In *Earth System Science in the Anthropocene*, editoval Eckart Ehlers a Thomas Krafft, 13–18. Berlin, Heidelberg: Springer, 2006. https://doi.org/10.1007/3-540-26590-2_3.
- David, P. A. Path dependence: A foundational concept for historical social science. *Cliometrica*, 1(2), (2007): 91–114. <https://doi.org/10.1007/s11698-006-0005-x>.
- Delgado, Christopher L. „Rising Consumption of Meat and Milk in Developing Countries Has Created a New Food Revolution". *The Journal of Nutrition* 133, č. 11 (1. listopad 2003): 3907S-3910S. <https://doi.org/10.1093/jn/133.11.3907S>.
- Devleesschauwer, Brecht, Arie H. Havelaar, Charline Maertens de Noordhout, Juanita A. Haagsma, Nicolas Praet, Pierre Dorny, Luc Duchateau, Paul R. Torgerson, Herman Van Oyen, a Niko Speybroeck. „DALY Calculation in Practice: A Stepwise Approach". *International Journal of Public Health* 59, č. 3 (1. červen 2014): 571–74. <https://doi.org/10.1007/s00038-014-0553-y>.
- Diaz, Robert J., a Rutger Rosenberg. „Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems". *Science* 321, č. 5891 (15. srpen 2008): 926–29. <https://doi.org/10.1126/science.1156401>.
- Doelman, Jonathan C., Elke Stehfest, Andrzej Tabeau, a Hans van Meijl. „Making the Paris Agreement Climate Targets Consistent with Food Security Objectives". *Global Food Security-Agriculture Policy Economics and Environment* 23 (prosinec 2019): 93–103. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.04.003>.

- Dowsett, Elisha, Carolyn Semmler, Heather Bray, Rachel A. Ankeny, a Anna Chur-Hansen. „Neutralising the Meat Paradox: Cognitive Dissonance, Gender, and Eating Animals". *Appetite* 123 (1. duben 2018): 280–88. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.01.005>.
- Elferink, E. V., S. Nonhebel, a H. C. Moll. „Feeding Livestock Food Residue and the Consequences for the Environmental Impact of Meat". *Journal of Cleaner Production* 16, č. 12 (1. srpen 2008): 1227–33. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.06.008>.
- FAO. „FAO STATISTICAL POCKETBOOK", 2012. <http://www.fao.org/3/i2493e/i2493e.pdf>.
- Farchi, Sara, Manuela De Sario, Enrica Lapucci, Marina Davoli, a Paola Michelozzi. „Meat Consumption Reduction in Italian Regions: Health Co-Benefits and Decreases in GHG Emissions". *PLOS ONE* 12, č. 8 (15. srpen 2017): e0182960. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182960>.
- Ferlay, Jacques, Isabelle Soerjomataram, Rajesh Dikshit, Sultan Eser, Colin Mathers, Marise Rebelo, Donald Maxwell Parkin, David Forman, a Freddie Bray. „Cancer Incidence and Mortality Worldwide: Sources, Methods and Major Patterns in GLOBOCAN 2012". *International Journal of Cancer* 136, č. 5 (2015): E359–86. <https://doi.org/10.1002/ijc.29210>.
- Fiala, Nathan. „Meeting the Demand: An Estimation of Potential Future Greenhouse Gas Emissions from Meat Production". *Ecological Economics* 67, č. 3 (15. říjen 2008): 412–19. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.12.021>.
- Fiddes, Nick. *Meat: A Natural Symbol*. Routledge, 2004.
- Frank, Joshua. „Meat as a bad habit: A case for positive feedback in consumption preferences leading to lock-in". *Review of Social Economy* 65, č. 3 (1. září 2007): 319–48. <https://doi.org/10.1080/00346760701635833>.
- Friel, Sharon, Alan D Dangour, Tara Garnett, Karen Lock, Zaid Chalabi, Ian Roberts, Ainslie Butler, et al. „Public Health Benefits of Strategies to Reduce Greenhouse-Gas Emissions: Food and Agriculture". *The Lancet* 374, č. 9706 (12. prosinec 2009): 2016–25. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61753-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61753-0).
- Godfray, H. Charles J., Paul Aveyard, Tara Garnett, Jim W. Hall, Timothy J. Key, Jamie Lorimer, Ray T. Pierrehumbert, Peter Scarborough, Marco Springmann, a Susan A. Jebb. „Meat Consumption, Health, and the Environment". *Science* 361, č. 6399 (20. červenec 2018). <https://doi.org/10.1126/science.aam5324>.
- Goldewijk, Kees Klein. „Estimating Global Land Use Change over the Past 300 Years: The HYDE Database". *Global Biogeochemical Cycles* 15, č. 2 (2001): 417–33. <https://doi.org/10.1029/1999GB001232>.
- Goodland, Robert. „Environmental Sustainability in Agriculture: Diet Matters". *Ecological Economics* 23, č. 3 (5. prosinec 1997): 189–200. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(97\)00579-X](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(97)00579-X).
- Gossard, Marcia Hill, a Richard York. „Social Structural Influences on Meat Consumption". *Human Ecology Review* 10, č. 1 (2003): 1–9.
- Grummon, Anna H., Benjamin B. Lockwood, Dmitry Taubinsky, a Hunt Allcott. „Designing Better Sugary Drink Taxes". *Science* 365, č. 6457 (6. září 2019): 989–90. <https://doi.org/10.1126/science.aav5199>.
- Guinée, Jeroen B., a Erwin Lindeijer. *Handbook on Life Cycle Assessment: Operational Guide to the ISO Standards*. Springer Science & Business Media, 2002.
- Hansen, James E. „A Slippery Slope: How Much Global Warming Constitutes “Dangerous Anthropogenic Interference”?" *Climatic Change* 68, č. 3 (1. únor 2005): 269–79. <https://doi.org/10.1007/s10584-005-4135-0>.
- Haring, Bernhard, Wenyu Wang, Amanda Fretts, Daichi Shimbo, Elisa T. Lee, Barbara V. Howard, Mary J. Roman, a Richard B. Devereux. „Red meat consumption and cardiovascular target organ damage (from the Strong Heart Study)". *Journal of hypertension* 35, č. 9 (září 2017): 1794–1800. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001385>.
- Himmelweit, Susan, Roberto Simonetti, a Andrew Trigg. *Microeconomics: Neoclassical and Institutional Perspectives on Economic Behaviour*. Cengage Learning EMEA, 2001.
- Hinote, Brian P., William C. Cockerham, a Pamela Abbott. „Psychological Distress and Dietary Patterns in Eight Post-Soviet Republics". *Appetite* 53, č. 1 (1. srpen 2009): 24–33. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.04.004>.
- Holm, L., a M. Møhl. „The Role of Meat in Everyday Food Culture: An Analysis of an Interview Study in Copenhagen". *Appetite* 34, č. 3 (červen 2000): 277–83. <https://doi.org/10.1006/appe.2000.0324>.
- Holm, Lotte, a Helle Kildevang. „Consumers' Views on Food Quality. A Qualitative Interview Study". *Appetite* 27, č. 1 (1. srpen 1996): 1–14. <https://doi.org/10.1006/appe.1996.0029>.

- Hu, Frank B., JoAnn E. Manson, a Walter C. Willett. „Types of Dietary Fat and Risk of Coronary Heart Disease: A Critical Review". *Journal of the American College of Nutrition* 20, č. 1 (1. únor 2001): 5–19. <https://doi.org/10.1080/07315724.2001.10719008>.
- Chen, Yifen, Rachel Simon, Corinne Reich-Weiser, a Justin Woo. „Green Supply Chain". In *Green Manufacturing: Fundamentals and Applications*, editoval David A. Dornfeld, 83–105. Boston, MA: Springer US, 2013. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6016-0_4.
- Chin, Richard, a Bruce Y. Lee. *Principles and Practice of Clinical Trial Medicine*. Elsevier, 2008.
- IARC, Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans. *Red Meat and Processed Meat*. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lyon (FR): International Agency for Research on Cancer, 2018. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507971/>.
- Jarvis, Andrew, Máté P. Vincze, Beth Falconer, Amandine Garde, Frederic Geber, a Richard Daynard. „A study on liability and the health costs of smoking", 2008. https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/tobacco/docs/tobacco_liability_final_en.pdf
- Jerison, Harry. *Evolution of The Brain and Intelligence*. Elsevier, 2012.
- Jonge, Janneke de, Ivo A. van der Lans, a Hans C. M. van Trijp. „Different Shades of Grey: Compromise Products to Encourage Animal Friendly Consumption". *Food Quality and Preference* 45 (1. říjen 2015): 87–99. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.06.001>.
- Jonsson, Patrik, Martin Rudberg, a Stefan Holmberg. „Centralised Supply Chain Planning at IKEA", 2013. <https://doi.org/10.1108/SCM-05-2012-0158>.
- Kanaly, Robert A., Lea I. O. Manzanero, Gerard Foley, Panneerselvam Sivanandam, a Marcel Darryl. *Energy flow, environment and ethical implications for meat production - UNESCO Digital Library*, 2010. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000189774>.
- Kleinbaum, David G., a Mitchel Klein. *Survival Analysis: A Self-Learning Text*. Springer, 2006.
- Kodíček, Milan, Olga Valentová, a Radovan Hynek. *Biochemie*. První. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2015.
- Koeth, Robert A., Zeneng Wang, Bruce S. Levison, Jennifer A. Buffa, Elin Org, Brendan T. Sheehy, Earl B. Britt, et al. „Intestinal Microbiota Metabolism of L-Carnitine, a Nutrient in Red Meat, Promotes Atherosclerosis". *Nature Medicine* 19, č. 5 (květen 2013): 576–85. <https://doi.org/10.1038/nm.3145>.
- Kubičková, L., a V. Šerhantová. „Analysis of Changes in Meat and Meat Products Consumption in the Czech Republic in the Past Ten Years". *Agricultural Economics (Zemědělská Ekonomika)* 51, č. No. 9 (20. únor 2012): 395–401. <https://doi.org/10.17221/5126-AGRICECON>.
- Lanen, Henny A. J. Van, Gregor Laaha, Daniel G. Kingston, Tobias Gauster, Monica Ionita, Jean-Philippe Vidal, Radek Vlnas, et al. „Hydrology Needed to Manage Droughts: The 2015 European Case". *Hydrological Processes* 30, č. 17 (2016): 3097–3104. <https://doi.org/10.1002/hyp.10838>.
- Larsen, Clark Spencer. „Animal Source Foods and Human Health during Evolution". *The Journal of Nutrition* 133, č. 11 (1. listopad 2003): 3893S–3897S. <https://doi.org/10.1093/jn/133.11.3893S>.
- Latruffe, Laure, Boris E. Bravo-Ureta, Alain Carpentier, Yann Desjeux, a Víctor H. Moreira. „Subsidies and Technical Efficiency in Agriculture: Evidence from European Dairy Farms". *American Journal of Agricultural Economics* 99, č. 3 (1. duben 2017): 783–99. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaw077>.
- Lawrie, R. A., a David Ledward. *Lawrie's Meat Science - 7th Edition*. Woodhead Publishing, 2006. <https://www.elsevier.com/books/lawrie-s-meat-science/lawrie/978-1-84569-159-2>.
- Leal, José, Ramón Luengo-Fernández, Alastair Gray, Sophie Petersen, a Mike Rayner. „Economic Burden of Cardiovascular Diseases in the Enlarged European Union". *European Heart Journal* 27, č. 13 (1. červenec 2006): 1610–19. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi733>.
- Lessen, Nathan J. L., Gavin A. Schmidt, James E. Hansen, Matthew J. Menne, Avraham Persin, Reto Ruedy, a Daniel Zyss. „Improvements in the GISTEMP Uncertainty Model". *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 124, č. 12 (2019): 6307–26. <https://doi.org/10.1029/2018JD029522>.
- Levi, F, C Pasche, C La Vecchia, F Lucchini, a S Franceschi. „Food Groups and Colorectal Cancer Risk". *British Journal of Cancer* 79, č. 7–8 (březen 1999): 1283–87. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6690206>.
- Lobao, Linda, a Curtis W. Stofferahn. „The Community Effects of Industrialized Farming: Social Science Research and Challenges to Corporate Farming Laws". *Agriculture and Human Values* 25, č. 2 (1. červen 2008): 219–40. <https://doi.org/10.1007/s10460-007-9107-8>.
- Ludenberg, Erik. „Facing Our Global Environmental Challenges Requires Efficient International Cooperation". UN Environment, 5. červenec 2019. <http://www.unenvironment.org/news-and-stories/editorial/facing-our-global-environmental-challenges-requires-efficient>.

- Luengo-Fernandez, Ramon, Jose Leal, Alastair Gray, a Richard Sullivan. „Economic Burden of Cancer across the European Union: A Population-Based Cost Analysis". *The Lancet Oncology* 14, č. 12 (1. listopad 2013): 1165–74. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(13\)70442-X](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(13)70442-X).
- Macdiarmid, Jennie I., Flora Douglas, a Jonina Campbell. „Eating like There's No Tomorrow: Public Awareness of the Environmental Impact of Food and Reluctance to Eat Less Meat as Part of a Sustainable Diet". *Appetite* 96 (1. leden 2016): 487–93. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.10.011>.
- Machovina, Brian, Kenneth J. Feeley, a William J. Ripple. „Biodiversity Conservation: The Key Is Reducing Meat Consumption". *Science of The Total Environment* 536 (1. prosinec 2015): 419–31. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.022>.
- Mankiw, Gregory N. *Zásady ekonomie*. Grada, 1999.
- Martinát, Stanislav, Josef Navrátil, Petr Dvořák, Dan Van der Horst, Petr Klusáček, Josef Kunc, a Bohumil Frantál. „Where AD Plants Wildly Grow: The Spatio-Temporal Diffusion of Agricultural Biogas Production in the Czech Republic". *Renewable Energy* 95 (1. září 2016): 85–97. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.03.077>.
- Mathijs, Erik. „Exploring Future Patterns of Meat Consumption". *Meat Science*, 61st International Congress of Meat science and Technology (61st ICoMST), 23-28 August 2015, Clermont Ferrand, France, 109 (1. listopad 2015): 112–16. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.05.007>.
- Mekonnen, Mesfin M., a Arjen Y. Hoekstra. „A Global Assessment of the Water Footprint of Farm Animal Products". *Ecosystems* 15, č. 3 (1. duben 2012): 401–15. <https://doi.org/10.1007/s10021-011-9517-8>.
- Meyer, Harald, Sigurd Goettlicher, a Werner Mendling. „Stress as a Cause of Chronic Recurrent Vulvovaginal Candidosis and the Effectiveness of the Conventional Antimycotic Therapy". *Mycoses* 49, č. 3 (2006): 202–9. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0507.2006.01235.x>.
- Micha, Renata, Sarah K. Wallace, a Dariush Mozaffarian. „Red and Processed Meat Consumption and Risk of Incident Coronary Heart Disease, Stroke, and Diabetes Mellitus". *Circulation* 121, č. 21 (1. červen 2010): 2271–83. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.924977>.
- Montgomery, David R. „Soil Erosion and Agricultural Sustainability". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104, č. 33 (14. srpen 2007): 13268–72. <https://doi.org/10.1073/pnas.0611508104>.
- Murray, Trent. „The Steaks Are Too High: EU Considers Introduction of ‚meat Tax‘ to Fight Climate Change". *euronews*, 5. únor 2020. <https://www.euronews.com/2020/02/05/the-steaks-are-too-high-eu-considers-introduction-of-meat-tax-to-fight-climate-change>.
- Myers, Norman, Russell A. Mittermeier, Cristina G. Mittermeier, Gustavo A. B. da Fonseca, a Jennifer Kent. „Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities". *Nature* 403, č. 6772 (únor 2000): 853–58. <https://doi.org/10.1038/35002501>.
- Nam, Ki-Chang, Cheorun Jo, a Mooha Lee. „Meat Products and Consumption Culture in the East". *Meat Science*, Special Issue: 56th International Congress of Meat Science and Technology (56th ICoMST), 15-20 August 2010, Jeju, Korea, 86, č. 1 (1. září 2010): 95–102. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.04.026>.
- Nepstad, Daniel C., Claudia M. Stickler, a Oriana T. Almeida. „Globalization of the Amazon Soy and Beef Industries: Opportunities for Conservation". *Conservation Biology* 20, č. 6 (2006): 1595–1603. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00510.x>.
- Neumann, Peter J., Jordan E. Anderson, Ari D. Panzer, Elle F. Pope, Brittany N. D'Cruz, David D. Kim, a Joshua T. Cohen. „Comparing the cost-per-QALYs gained and cost-per-DALYs averted literatures". *Gates Open Research* 2 (5. březen 2018). <https://doi.org/10.12688/gatesopenres.12786.2>.
- Nguyen, Thu Lan T., John E. Hermansen, a Lisbeth Mogensen. „Environmental Costs of Meat Production: The Case of Typical EU Pork Production". *Journal of Cleaner Production*, Working towards a more sustainable agri-food industry: Main findings from the Food LCA 2010 conference in Bari, Italy, 28 (1. červen 2012): 168–76. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.08.018>.
- Nguyen, Thu Lan Thi, Bertrand Laratte, Bertrand Guillaume, a Anthony Hua. „Quantifying Environmental Externalities with a View to Internalizing Them in the Price of Products, Using Different Monetization Models". *Resources, Conservation and Recycling* 109 (1. květen 2016): 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.01.018>.
- Olsson, I. Anna S., Christian Gamborg, a Peter Sandøe. „Taking Ethics into Account in Farm Animal Breeding: What Can the Breeding Companies Achieve?" *Journal of Agricultural and*

- Environmental Ethics* 19, č. 1 (1. únor 2006): 37–46. <https://doi.org/10.1007/s10806-005-4494-6>.
- Palát, M., Š Dvořáková, a N. Kupková. „Consumption of Beef in the Czech Republic". *Agricultural Economics* 58 (2012), č. No. 7 (23. červenec 2012): 308–14. <https://doi.org/10.17221/72/2011-AGRICECON>.
- Phillips, Nicky. „Climate Change Made Australia's Devastating Fire Season 30% More Likely". *Nature*, 4. březen 2020. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00627-y>.
- Piazza, Jared, Matthew B. Ruby, Steve Loughnan, Mischel Luong, Juliana Kulik, Hanne M. Watkins, a Mirra Seigerman. „Rationalizing Meat Consumption. The 4Ns". *Appetite* 91 (1. srpen 2015): 114–28. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.04.011>.
- Poore, J., a T. Nemecek. „Reducing Food's Environmental Impacts through Producers and Consumers". *Science* 360, č. 6392 (1. červen 2018): 987–92. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>.
- Pourová, M., a V. Stehlík. „Czech Consumers' Evaluation of Chosen Meat Products". *Agricultural Economics (Zemědělská Ekonomika)* 48, č. No. 3 (29. únor 2012): 121–25. <https://doi.org/10.17221/5459-AGRICECON>.
- Prabhakaran, Dorairaj, Panniyammakal Jeemon, a Ambuj Roy. „Cardiovascular Diseases in India", 2016, 17.
- Puma, Michael J., Satyajit Bose, So Young Chon, a Benjamin I. Cook. „Assessing the Evolving Fragility of the Global Food System". *Environmental Research Letters* 10, č. 2 (únor 2015): 024007. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/2/024007>.
- Ripple, William J., James A. Estes, Robert L. Beschta, Christopher C. Wilmers, Euan G. Ritchie, Mark Hebblewhite, Joel Berger, et al. „Status and Ecological Effects of the World's Largest Carnivores". *Science* 343, č. 6167 (10. leden 2014). <https://doi.org/10.1126/science.1241484>.
- Rohrmann, Sabine, Kim Overvad, H. Bas Bueno-de-Mesquita, Marianne U. Jakobsen, Rikke Egeberg, Anne Tjønneland, Laura Nailler, et al. „Meat consumption and mortality - results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition". *BMC Medicine* 11, č. 1 (7. březen 2013): 63. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-63>.
- Roy, Rana, a Nils Axel Braathen. „The Rising Cost of Ambient Air Pollution Thus Far in the 21st Century: Results from the BRIICS and the OECD Countries", 19. červenec 2017. <https://doi.org/10.1787/d1b2b844-en>.
- Ruby, Matthew B. „Vegetarianism. A Blossoming Field of Study". *Appetite* 58, č. 1 (1. únor 2012): 141–50. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.09.019>.
- Sabate, Joan. *Vegetarian Nutrition*. CRC Press, 2001.
- Sacks, Frank M., a Hannia Campos. „Dietary Therapy in Hypertension". *New England Journal of Medicine* 362, č. 22 (3. červen 2010): 2102–12. <https://doi.org/10.1056/NEJMct0911013>.
- Sandhu, Manjinder S., Ian R. White, a Klim McPherson. „Systematic Review of the Prospective Cohort Studies on Meat Consumption and Colorectal Cancer Risk: A Meta-Analytical Approach". *Cancer Epidemiology and Prevention Biomarkers* 10, č. 5 (1. květen 2001): 439–46.
- Santarelli, Raphaëlle L., Fabrice Pierre, a Denis E. Corpet. „Processed Meat and Colorectal Cancer: A Review of Epidemiologic and Experimental Evidence". *Nutrition and Cancer* 60, č. 2 (17. březen 2008): 131–44. <https://doi.org/10.1080/01635580701684872>.
- Santos, M.L.S., a David A. Booth. „Influences on Meat Avoidance Among British Students". *Appetite* 27, č. 3 (prosinec 1996): 197–205. <https://doi.org/10.1006/appe.1996.0046>.
- Savci, Serpil. „An Agricultural Pollutant: Chemical Fertilizer". *International Journal of Environmental Science and Development*, 2012, 73–80. <https://doi.org/10.7763/IJESD.2012.V3.191>.
- Sehonová, P., V. Kodeš, D. Leontovyčová, a Z. Svobodová. „Assessment of pesticide residues in surface waters in the Czech Republic." *Bulletin - VÚRH Vodňany* 48, č. 4 (2012): 5–19.
- Simon, Julian Lincoln. *The Economics of Population Growth*. Princeton University Press, 2019.
- Singh, Pramil N., Joan Sabaté, a Gary E. Fraser. „Does Low Meat Consumption Increase Life Expectancy in Humans?" *The American Journal of Clinical Nutrition* 78, č. 3 (1. září 2003): 526S–532S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/78.3.526S>.
- Sinha, Rashmi, Amanda J. Cross, Barry I. Graubard, Michael F. Leitzmann, a Arthur Schatzkin. „Meat intake and mortality: a prospective study of over half a million people". *Archives of internal medicine* 169, č. 6 (23. březen 2009): 562–71. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2009.6>.
- Smil, Vaclav. „Eating Meat: Evolution, Patterns, and Consequences". *Population and Development Review* 28, č. 4 (2002a): 599–639.

- Smil, Vaclav. „Nitrogen and Food Production: Proteins for Human Diets". *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 31, č. 2 (2002b): 126–31. <https://doi.org/10.1579/0044-7447-31.2.126>.
- Smil, Vaclav. „Worldwide Transformation of Diets, Burdens of Meat Production and Opportunities for Novel Food Proteins". *Enzyme and Microbial Technology*, Third International Symposium on Industrial Proteins, 30, č. 3 (2002c): 305–11. [https://doi.org/10.1016/S0141-0229\(01\)00504-X](https://doi.org/10.1016/S0141-0229(01)00504-X).
- Song, Peng, Ming Lu, Qin Yin, Lei Wu, Dong Zhang, Bo Fu, Baolin Wang, a Qinghong Zhao. „Red Meat Consumption and Stomach Cancer Risk: A Meta-Analysis". *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology* 140, č. 6 (červen 2014): 979–92. <https://doi.org/10.1007/s00432-014-1637-z>.
- Speedy, Andrew W. „Global Production and Consumption of Animal Source Foods". *The Journal of Nutrition* 133, č. 11 (1. listopad 2003): 4048S–4053S. <https://doi.org/10.1093/jn/133.11.4048S>.
- Springmann, Marco, H. Charles J. Godfray, Mike Rayner, a Peter Scarborough. „Analysis and Valuation of the Health and Climate Change Cobenefits of Dietary Change". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113, č. 15 (12. duben 2016): 4146–51. <https://doi.org/10.1073/pnas.1523119113>.
- Springmann, Marco, Daniel Mason-D'Croz, Sherman Robinson, Keith Wiebe, H. Charles J. Godfray, Mike Rayner, a Peter Scarborough. „Health-Motivated Taxes on Red and Processed Meat: A Modelling Study on Optimal Tax Levels and Associated Health Impacts". *PLOS ONE* 13, č. 11 (6. listopad 2018): e0204139. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204139>.
- Steffen, Lyn M., Candyce H. Kroenke, Xinhua Yu, Mark A. Pereira, Martha L. Slattery, Linda Van Horn, Myron D. Gross, a David R. Jacobs. „Associations of Plant Food, Dairy Product, and Meat Intakes with 15-y Incidence of Elevated Blood Pressure in Young Black and White Adults: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study". *The American Journal of Clinical Nutrition* 82, č. 6 (prosinec 2005): 1169–77; quiz 1363–64. <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.6.1169>.
- Steinfeld, Henning, Pierre Gerber, T. D. Wassenaar, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Vincent Castel, Mauricio Rosales, Mauricio Rosales M, a Cees de Haan. *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*. Food & Agriculture Org., 2006.
- Steinfeld, Henning, Harold A. Mooney, Fritz Schneider, a Laurie E. Neville. *Livestock in a Changing Landscape, Volume 1: Drivers, Consequences, and Responses*. Island Press, 2013.
- Stout, Thomas T. „U.S. Production and consumption of beef, pork, and poultry, 1950-2000". Department of Agricultural Economics and Rural Sociology, The Ohio state University, 1992. https://kb.osu.edu/bitstream/handle/1811/66397/1/CFAES_ESO_1935.pdf.
- Tolonen, Ella. „Meat Substitution in the Netherlands: How to Further Accelerate the Green Protein Transition from an Innovation Perspective", 2018. <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A559ae075-3aeb-48de-8c2a-d185e32a3d32>.
- Troy, D. J., a J. P. Kerry. „Consumer Perception and the Role of Science in the Meat Industry". *Meat Science*, Special Issue: 56th International Congress of Meat Science and Technology (56th ICoMST), 15-20 August 2010, Jeju, Korea, 86, č. 1 (1. září 2010): 214–26. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.05.009>.
- Tukker, Arnold, R. Alexandra Goldbohm, Arjan de Koning, Marieke Verheijden, René Kleijn, Oliver Wolf, Ignacio Pérez-Domínguez, a Jose M. Rueda-Cantucho. „Environmental Impacts of Changes to Healthier Diets in Europe". *Ecological Economics* 70, č. 10 (15. srpen 2011): 1776–88. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.05.001>.
- Vries, M. de, a I. J. M. de Boer. „Comparing Environmental Impacts for Livestock Products: A Review of Life Cycle Assessments". *Livestock Science* 128, č. 1 (1. březen 2010): 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.11.007>.
- WHO. „Noncommunicable diseases country profiles 2018". World Health Organization. Navštíveno: 27. duben 2020. <http://www.who.int/nmh/publications/ncd-profiles-2018/en/>.
- Willett, Walter, Johan Rockström, Brent Loken, Marco Springmann, Tim Lang, Sonja Vermeulen, Tara Garnett, et al. „Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on Healthy Diets from Sustainable Food Systems". *The Lancet* 393, č. 10170 (2. únor 2019): 447–92. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4).
- Williams, A. C., & Hill, L. J. Meat and Nicotinamide: A Causal Role in Human Evolution, History, and Demographics. *International Journal of Tryptophan Research*, č. 10 (2017). <https://doi.org/10.1177/1178646917704661>.
- Wood, Alexander, Pamela Stedman-Edwards, a Johanna Mang. *The Root Causes of Biodiversity Loss*. Earthscan, 2000.

- Wood, Bernard. „Human Evolution: Fifty Years after *Homo Habilis*“. *Nature News* 508, č. 7494 (3. duben 2014): 31. <https://doi.org/10.1038/508031a>.
- Yip, Cynthia Sau Chun, Glenis Crane, a Jonathan Karnon. „Systematic Review of Reducing Population Meat Consumption to Reduce Greenhouse Gas Emissions and Obtain Health Benefits: Effectiveness and Models Assessments“. *International Journal of Public Health* 58, č. 5 (1. říjen 2013): 683–93. <https://doi.org/10.1007/s00038-013-0484-z>.
- Zapletalová, Lenka, Zdeněk Rosenberg a Ladislav Frůhauf. Průvodce analýzou nákladů a přínosů (Verze 1.0). Praha: České priority. (2019). www.ceskepriority.cz/metodologie

Seznam elektronických zdrojů

1. OECD, *Health spending* [online]. Organization for Economic Co-operation and Development. [cit. 30.01.2020]. Dostupné z: <https://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm>
2. ČSÚ, *Spotřeba potravin 2018* [online]. Český statistický úřad. [cit. 07.01.2020]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin-2018>
3. EC, *State of Health in the EU: Czech Republic Country Health Profile 2017* [online]. Evropská komise. Dostupné z: https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/state/docs/chp_cs_english.pdf [cit. 08.01.2020].
4. IARC, *IARC monographs on the identification of carcinogenic hazards to humans* [online]. International Agency for Research on Cancer. [cit. 31.01.2020]. Dostupné z: <https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications>
5. WCRF, *Meat, fish and dairy products and the risk of cancer 2018* [online]. World Cancer Research Fund. [cit. 12.01.2020] Dostupné z: <https://www.wcrf.org/sites/default/files/Meat-Fish-and-Dairy-products.pdf>
6. NASA, *Climate Change: How Do We Know?* [online]. National Aeronautics and Space Administration. [cit. 20.01.2020]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/evidence/>
7. Ministerstvo zemědělství, Česká republika - *Spotřeba POR a PP v letech 2009-2018* [online]. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. [cit. 06.02.2020]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/626676/Spotreba_pripavku_na_ochranu_rostlin_POR_a_pomocnych_prostredku_PP_v letech_2009_2018_ceska_verze.pdf
8. Our World in Data, *Environmental impacts of food production* [online]. Hannah Ritchie a Max Roser. [cit. 10.03.2020]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>
9. Our World in Data, *Meat and Dairy Production* [online]. Hannah Ritchie a Max Roser. [cit. 10.03.2020]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/meat-production>
10. Celní správa, *Spotřební daně a jejich správa* [online]. Celní správa. [cit. 29.01.2020]. Dostupné z: <https://www.celnisprava.cz/cz/dane/spotrebni-dane/Stranky/default.aspx>
11. OECD, *Policy Instrument Database* [online]. Organization for Economic Co-operation and Development. [cit. 22.01.2020]. Dostupné z: <https://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/policy-instrument-database/>
12. Mosa meat, *Our story* [online]. Mosa meat. [cit. 20.03.2020] Dostupné z: <https://www.mosameat.com/about-us>
13. FCRN, *Sweden's supermarkets campaign to reduce meat consumption* [online]. Food Climate Research Network. [cit. 29.04.2020]. Dostupné z: <https://www.fcrn.org.uk/research-library/sweden%E2%80%99s-supermarkets-campaign-reduce-meat-consumption>
14. C40, *The power of c40 cities* [online]. C40 Group. [cit. 08.04.2020]. Dostupné z: <https://www.c40.org/cities>
15. MUFPF, *Milan Urban Food Policy Pact* [online]. Milan Urban Food Policy Pact. [cit. 08.04.2020]. Dostupné z: <http://www.milanurbanfoodpolicypact.org/>
16. MŽP, *Financování ochrany životního prostředí* [online]. Ministerstvo životního prostředí. [cit. 07.01.2020]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/financovani_ochrana_zivotni_prostredi
17. TAPPC, *EU Parliament event to discuss Dutch proposal for Fair Meat Prices 5th Feb* [online]. True Animal Protein Price Coalition. [cit. 04.04.2020] Dostupné z: <https://www.tapcoalition.eu/nieuws/13130/eu-parliament-to-discuss-dutch-proposal-for-a-fair-meat-price-5th-of-feb>

18. FAO, *Amino-acid content of foods and biological data on proteins* [online]. Food and Agriculture Organization. [cit. 15.01.2020]. Dostupné z: <http://www.fao.org/3/AC854T/AC854T00.htm#TOC>
19. UNEP, *About the Sustainable Development Goals* [online]. UN environment programme. [cit. 31.01.2020]. Dostupné z: <https://www.unenvironment.org/explore-topics/sustainable-development-goals/about-sustainable-development-goals#ourwork>
20. WHO, *Disease burden and mortality estimates* [online]. World Health Organization [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html
21. ČSÚ, *Masa jíme o polovinu víc než dříve* [online]. Český statistický úřad. [cit. 28.02.2020]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/masa-jime-o-polovinu-vic-nez-drive>
22. OECD, *Real wages* [online]. Organization for Economic Co-operation and Development. [cit. 14.02.2020]. Dostupné z: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=4824>
23. ČT 24, *Česko zažívá nejhorší recesi v historii* [online]. Alžběta Vejvodová. [cit. 06.04.2020]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/ekonomika/1112232-cesko-zaziva-nejhorsirecesi-v-historii>
24. ČSÚ, *Vývoj indexu reálných mezd a reálného starobního důchodu* [online]. Český statistický úřad. [cit. 08.04.2020]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/32955062/32018116_1308.pdf/901fb6fd-a51d-4f8e-8de6-1fc6de721cab?version=1.2
25. FAO, *Food and agriculture data* [online]. Food and Agriculture Organization Statistics Division. [cit. 19.02.2020]. Dostupné z: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
26. WHO, *ICD-10 Version:2019* [online]. World Health Organization. [cit. 10.01.2020]. Dostupné z: <https://icd.who.int/browse10/2019/en>
27. ČSÚ, *Devizové kurzy hlavních měn* [online]. Český statistický úřad. [cit. 19.02.2020]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/127604444/320198190719.xlsx/6730062e-edef-4452-9f6b-52c4b6bd9f98?version=1.1>
28. ČSÚ, *Indexy spotřebitelských cen - inflace - časové řady* [online]. Český statistický úřad. [cit. 19.02.2020]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/isc_cr
29. MPSV, *Starobní důchody* [online]. Ministerstvo práce a sociálních věcí. [cit. 23.01.2020]. Dostupné z: <https://www.mpsv.cz/starobni-duxody>
30. FAO, *Amino-acid content of foods and biological data on proteins [online]. Food and Agriculture Organization*. [cit. 01.04.2020]. Dostupné z: <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/Economic/faodef/FDEF05E.HTM>
31. MŽP, *Přehled poplatků a daní v ČR souvisejících s ochranou životního prostředí* [online]. Ministerstvo životního prostředí. [cit. 30.03.2020]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/poplatky/SFILE/oedn-poplatky_dane_CR-20130918.pdf
32. EC, *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects* [online]. Evropská komise. [cit. 02.04.2020]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf
33. ČSÚ, *Zemřelí podle seznamu příčin smrti, pohlaví a věku v ČR* [online]. Český statistický úřad. [cit. 26.01.2020] Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/ceska-republika-podle-pohlavi-a-veku-2008-2017-b1c67xq334>
34. ČSÚ, *Pohyb obyvatelstva – vybrané území* [online]. Český statistický úřad. [cit. 16.02.2020] Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=DEM05&z=T&f=TABULKA&skupId=546&katalog=30845&pvo=DEM05&str=v94>

Seznam obrázků

Obrázek 1 Mikroekonomická podstata negativní externality	6
Obrázek 2 Některé negativní externality masa: produkce skleníkových plynů, zdravotní následky a jejich souvislosti.....	8
Obrázek 3 Struktura spotřeby masa podle druhů v ČR 2018.	9
Obrázek 4 Podíl chorob na celkové mortalitě v ČR 2016.....	11
Obrázek 5 Ukazatele environmentální zátěže zemědělství.....	16
Obrázek 6 Efektivita přeměny krmiva.....	17
Obrázek 7 Rovnováha trhu při zavedení daní za znečištění (a), rovnováha trhu při zavedení poukázek na znečištění (b).....	21
Obrázek 8 Současná spotřeba jednotlivých skupin potravin podle světových oblastí v porovnání s optimální dietou.....	28
Obrázek 9 Kvantifikace externalit.	31
Obrázek 10 Podstata prospektivní kohortové studie.....	33
Obrázek 11 Hlavní fáze v životním cyklu výrobku zahrnuté do analýz.....	36
Obrázek 12 Závislost spotřeby masa na HDP země.....	41
Obrázek 13 Vývoj celkové spotřeby masa ve vybraných zemích od roku 1961	42
Obrázek 14 Vývoj indexu reálných mezd v letech 1990-2015.....	45
Obrázek 15 Vývoj struktury spotřeby masa tří hlavních druhů: drůbežího, vepřového a hovězího.....	45
Obrázek 16: Vývoj cen masa při prodeji výrobcí.....	46
Obrázek 17 Počet předčasných úmrtí v ČR 2018, která lze připsat nezpracovanému a zpracovanému masu podle chorob	56
Obrázek 18 Podíl monetizovaných nepřímých nákladů zdravotních externalit podle onemocnění na celkové částce.....	57
Obrázek 19 Podíl monetizovaných nepřímých nákladů zdravotních externalit podle druhu masa na celkové částce.....	57
Obrázek 20 Grafické znázornění monetizovaných environmentálních externalit.....	67

Seznam tabulek

Tabulka 1: Spotřeba masa v ČR 2018: vyjádřena v mrtvé hmotnosti.....	10
Tabulka 2 Možnosti tržní regulace externalit.....	20
Tabulka 3 Optimální dieta minimalizující externality podle Willett et al. (2019).....	29
Tabulka 4 Ukazatele vlivu lidské činnosti na životní prostředí relevantní pro kvantifikaci externalit masa.....	37
Tabulka 5 Část optimální diety popisující denní dávky potravin bohatých na proteiny.	47
Tabulka 6 Mrtvá hmotnost masa byla převedena na konečnou konzumovanou hmotnost.	48
Tabulka 7 Porovnání doporučených denních dávek z optimální diety s reálnými spotřebovanými hodnotami.	48
Tabulka 8 Rozdělení spotřeby masa na skupiny vhodné k použití při výpočtech zdravotních externalit.....	50
Tabulka 9 Kvintily zkoumané populace ve studii Sinha et al. (2009) podle spotřeby masa.	51
Tabulka 10 Hazardní poměry podle druhu masa a choroby rozdělené podle kvintilů spotřeby masa.....	51
Tabulka 11 Rozdíly pravděpodobnosti úmrtí podle kvintilů spotřeby masa.....	52
Tabulka 12 Výsledné počty předčasných úmrtí přiřítelné působení nadměrné konzumace masa v ČR 2018.....	52
Tabulka 13 Ztracené roky života (DALY) způsobené předčasnými úmrtími na nemoci spojené s nadměrnou konzumací masa	54
Tabulka 14 Monetizace ztracených let života.....	54
Tabulka 15 Monetizace ztracených let produktivity.	55
Tabulka 16 Souhrn kvantifikovaných a monetizovaných zdravotních externalit v ČR za rok 2018.....	56
Tabulka 17 Průměrné hodnoty ukazatelů environmentální zátěže na 1 kg produktu.	59
Tabulka 18 Scénář 1: spotřeby potravin při dodržení optimální diety přepočítané na roční dávku.....	60
Tabulka 19 Scénář 2: spotřeby potravin při dodržení upravené optimální diety přepočítané na roční dávku.....	61
Tabulka 20 Převod hodnot spotřeb potravin bohatých na proteiny z databází FAO a ČSÚ v r. 2018 na reálně konzumované hmotnosti.	62
Tabulka 21 Kvantifikované hodnoty environmentálních dopadů spotřebovaných potravin v r. 2018 podle jednotlivých ukazatelů environmentální zátěže.	62
Tabulka 22 Porovnání současných environmentálních dopadů potravin v r. 2018 s optimálními hodnotami podle Scénáře 1.....	63
Tabulka 23 Porovnání současných environmentálních dopadů potravin v r. 2018 s optimálními hodnotami podle Scénáře 2.....	64
Tabulka 24 Porovnání dopadů na životní prostředí v současnosti se Scénáři 1 a 2.....	65

Tabulka 25 Snížení environmentální zátěže jedné osoby při přechodu na dietu podle Scénáře 2 po dobu jednoho roku.....	65
Tabulka 26 Údaje využité při monetizaci environmentálních externalit.....	66
Tabulka 27 Monetizace environmentálních externalit.....	66

Evidence výpůjček

Prohlášení:

Dávám svolení k půjčování této diplomové práce. Uživatel potvrzuje svým podpisem, že bude tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

Jméno a příjmení: Iva Horňáková Hrubá

V Praze dne: 30. 04. 2020

Podpis:

Jméno	Oddělení/ Pracoviště	Datum	Podpis