



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra agroekosystémů

Bakalářská práce

Implementace biopotravin a lokálních potravin do společného
stravování

Autor práce: Petr Moučka

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Moudrý Ph.D.

České Budějovice
2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

Ve světě lze stále častěji zaznamenávat různé snahy o snížení emisí skleníkových plynů. Zemědělství a potravinářský sektor k emisím skleníkových plynů přispívají svým dílem, a proto je nutné zavádět opatření zaměřená na jejich mitigaci. Biopotraviny a krátké dodavatelské řetězce jsou spojovány s nižšími dopady na životní prostředí a školní jídelny nabízejí velký prostor pro zmírnění klimatické změny právě implementací těchto opatření. Často zmiňovaným problémem jsou vyšší finanční náklady na nákup biopotravin nebo potravin lokální produkce. Tato práce ukazuje, že v případě výběru vhodné suroviny a zapojení správné logistiky nemusí finanční náklady na jednu porci přesáhnout 1,5 % navýšení ceny. Práce dále ukazuje, že zařazení biopotraviny není nutně klíčové pro mitigaci klimatické změny tak, jako zařazení lokální potraviny. Pro uplatnění těchto výsledků na další případy je nutný výzkum zaměřený na konkrétní jídelny a jejich možnosti pro dodávku lokálních potravin.

Klíčová slova: bio, lokální, školní jídelna, cena, emise

Abstract

Various efforts to reduce greenhouse gas emissions are increasingly being seen around the world. Agriculture and the food sector contribute to greenhouse gas emissions, and therefore it is necessary to introduce measures aimed at their mitigation. Organic food and short supply chains are associated with lower environmental impacts, and school canteens offer great scope for mitigating climate change just by implementing these measures. An often-mentioned problem is the higher financial costs of buying organic or locally produced food. This work shows that, in the case of choosing the right ingredients and involving the right logistics, the financial costs for one portion do not have to exceed 1.5 % of the price increase. The work also shows that the implementation of organic food is not necessarily as key to mitigating climate change as the implementation of local food. To apply these results to other cases, research focused on specific canteens and their possibilities for the supply of local food is necessary.

Keywords: organic, local, school canteen, price, emission

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce p. doc. Moudrému za cenné rady, odborné vedení a trpělivost při kontrole a konzultacích. Dále bych rád poděkoval svým dvěma kamarádům za podporu a cennou diskusi.

Obsah

Úvod.....	7
1 Literární rešerše.....	9
1.1 Ekologické zemědělství	9
1.1.1 Pilíře Ekologického zemědělství.....	9
1.1.2 Environmentální dopady	10
1.2 Biopotraviny.....	13
1.2.1 Kvalita bioproduktů	13
1.2.2 Produkce.....	14
1.2.3 Environmentální dopady	15
1.3 Uplatnění potravin.....	16
1.3.1 Biopotraviny.....	16
1.3.2 Sezónní potraviny.....	17
1.3.3 Lokální potraviny	18
1.4 Společné účelové stravování	20
1.4.1 Struktura společného stravování	21
1.4.2 Formy účelového stravování	23
2 Cíle práce a výzkumné otázky	25
2.1 Cíle práce	25
2.2 Výzkumné otázky.....	25
3 Metodika	26
4 Výsledky	29
5 Diskuse.....	41
Závěr	44
Seznam použité literatury.....	45
Seznam obrázků	60

Seznam tabulek	61
Seznam použitých zkratek.....	62

Úvod

Plochy obhospodařované v režimu ekologického zemědělství stále rostou. Aby bylo stále rentabilní tyto plochy ekologicky obhospodařovat, je nutné zajistit, aby se potraviny v biokvalitě dostaly až na talíř českých spotřebitelů. Odbyty českých domácností nejsou takové, aby bylo možné současnou ekologickou produkci udržet. Proto je vhodné vyhledávat další možnosti alternativního uplatnění biopotravin na českém trhu, mezi kterými se jeví jako nejperspektivnější společné stravování. Oproti veřejnému (restauračnímu) stravování, které je ovlivněno volbou samotných spotřebitelů, je účelové stravování (stravování například ve školách nebo nemocnicích) odvětví s obrovským potenciálem odbytu pro menší zemědělce. Jedná se o místa s pravidelným odbytem, kde jsou obvykle vařeny stovky porcí jídel, jejichž konečnou cenu pro spotřebitele ovlivňuje vyšší cena vstupních biopotravin při jejich správném výběru jen minoritně. Výběr škol a nemocnic může přispět rovněž ze zdravotního hlediska, neboť se biopotraviny obvykle vyznačují vyšší čerstvostí a tím i vyšším obsahem nutričních látek, které jsou ve zmíněných prostředích obzvláště důležité.

Mimo biopotravin je nutné zmínit lokální zemědělce. Prozatím není stanovena přesná definice tohoto pojmu, lze ovšem vycházet z toho, jak tento pojem vnímají spotřebitelé. A tito menší zemědělci, kteří ačkoliv nesplňují podmínky ekologického zemědělství, se obvykle vyznačují šetrným hospodařením s půdou a osobitým přístupem k potravinám. Právě udržitelnost jejich hospodaření s půdou v kombinaci s větší tendencí dodržovat poctivě welfare zvířat by měla být hlavním důvodem, proč se zajímat o zařazení jejich produkce do účelového stravování. V neposlední řadě je nutné zmínit kratší transport potravin, který se projeví jak na jejich čerstvosti, tak na environmentální zátěži způsobené přepravou. V případě menších lokálních farmářů však může hrát roli vyšší cena potravin než u velkých společností. Nicméně ani lokální potraviny nemusí nutně znamenat drastické zvýšení ceny porce, pokud by byly zařazeny do účelového stravování ve vhodném množství a se správným výběrem ingrediencí. V obou případech (jak bio, tak lokálních potravin) je cena majoritní faktor rozhodující o koupi. Spotřebitel má možnost zakoupit tyto produkty buď přímo na farmě, nebo ve většině případů v supermarketu. Obchodní řetězce si však účtují nemalé přírázky, které mohou spotřebitele odradit. V případě, že se potraviny dostanou od zemědělce do závodu účelového stravování nebo ke spotřebiteli přímo, nebývá nárůst ceny tak razantní. Při zvýšeném odbytu produktů je pro zemědělce rovněž výhodné svůj produkt mírně zlevnit

a zvýšit tak jeho dostupnost pro školu nebo nemocnici, která o něj má zájem. Právě cenová dostupnost biopotravin a lokálních produktů, které by se potenciálně mohly dostat do školních jídelen, je předmětem této případové studie. V neposlední řadě jsou doplněny environmentální dopady zařazení těchto potravin především díky zkrácenému dopravnímu řetězci.

1 Literární rešerše

1.1 Ekologické zemědělství

1.1.1 Pilíře Ekologického zemědělství

Ekologické zemědělství (EZ) je možné popsat jako návrat ke kořenům tradičního způsobu hospodaření. Počátky se objevovaly již začátkem 20. století, kdy si hospodáři začali všimnout negativních vlivů těžkých zemědělských strojů a využívání minerálních hnojiv na životní prostředí. V České republice (ČR) začaly první pokusy o ekologické hospodaření již v roce 1986, přičemž první tři podniky k tomuto způsobu konvertovaly již o tři roky později. Po roce 1990 nastal krátký rozmach, který zbrzdilo zrušení dotací mezi lety 1992 až 1998. Přelom tisíciletí byl zlomový, neboť byl přijat zákon o ekologickém zemědělství, byla založena první kontrolní organizace KEZ o. p. s. a byl přijat Akční plán na rozvoj EZ. Se vstupem do evropské unie přišlo zavedení dalších dotací na rozvoj EZ v ČR (Šarapatka, 2006).

Ekologické zemědělství definujeme jako způsob hospodaření v souladu s přírodou. Zříká se tedy agrochemikálií, minerálních hnojiv nebo například dává zvířatům prostor přirozeně projevit své chování. Mezinárodní sdružení za organické zemědělství (IFOAM) definuje čtyři základní principy pro ekologické zemědělství.

Prvním je zdraví. Ve zdravé půdě vyrostou zdravé rostliny nezatížené nadměrnou chemizací a minerálními hnojivy. Zvířata chovaná v prostředí, kde mohou svobodně projevit své etologické potřeby, dávají zdravé produkty.

Druhým pilířem je ekologie. Ekologický zemědělec by měl mít co nejméně vnějších vstupů, čehož lze dosáhnout hnojením vlastními statkovými hnojivy či zeleným hnojením, uvažovaným využíváním vody a co nejmenším transportem. V neposlední řadě by měla být farma přizpůsobena místním podmínkám ze stránek klimatu, nadmořské výšky, svažitosti pozemků a rozlohy nebo dostupnosti vody.

Třetím pilířem je spravedlivý přístup ke všem zúčastněným, od farmáře, přes zpracovatele až po spotřebitele. Spravedlivý přístup platí rovněž pro chování ke zvířatům.

Čtvrtým pilířem je péče. Jedná se o péči o zdraví a přírodu, aby byla zachována pro další generace a hledání nových technologií, které k tomu mohou pomoci (The Four Principles of Agriculture, 2024).

Pro dosažení nejlepších výsledků při pěstování rostlin je důležitý oseední postup. V tom je nutné střídat plodiny náročné a méně náročné na živiny, hluboce a mělce kořenící, jarní a ozimé a dále pak dodržovat rozestupy v pěstování jednotlivých plodin

z fyto-sanitárních důvodů (Baldwin, 2006). Živiny jsou do půdy dodávány hnojem, kompostem nebo správným využíváním luskovin a zeleného hnojení (Mohler et al., 2009).

Meziplodiny chrání půdu mimo sezónu před výparem a erozí, a jejich následné zapravení do půdy zvýší podíl organické hmoty v půdě. Tím je dosaženo lepší struktury a vyššího množství živin potřebných pro další plodinu. Vhodná meziplodina může díky fyto-sanitárním účinkům zabránit šíření chorob a škůdců (Brant et al., 2008).

Welfare zvířat je v EZ dodržován podstatně lépe. Zvířata musí mít přístup na volnou pastvu, kde mohou projevit své etologické potřeby (Šarapatka, 2006). V případě skotu je tato podmínka dosažitelná velmi snadno, což dokazuje i to, že více než 50 % krav bez tržní produkce mléka je chováno v EZ (Hrabalová, 2023). Výběh pro prasata musí mít dostatek prostoru pro rytí v zemi. Pastvu prasat je nutné dvakrát oplořit a musí se počítat s tím, že prasata pastvu velmi rozryjí, což chov značně komplikuje (Jedlička, 2021). Slepičice musí mít výběh zatravněný a stejně jako všechna ostatní zvířata musí mít možnost úkrytu před větrem a deštěm (Dal Bosco et al., 2021).

Krmivo musí pocházet z EZ, ideálně z vlastní farmy s možnou výjimkou 10 % celkové dávky u přežvýkavců a 20 % u monogastrů za rok. Krmiva nesmí obsahovat žádné synteticky vyrobené aminokyseliny, vitamíny, látky na zlepšení chuti a nesmí být vyrobena chemickou cestou. Nejvhodněji se tak jeví skot, kozy a ovce, které tráví většinu roku na pastvě (Sundrum, 2001).

Případná léčba probíhá především prevencí či homeopatiky. Konvenční léčba je v nevyhnutelných případech možná, ale zvíře se dostane do ochranné lhůty. Podávání preventivních léků, přenášení embryí, využívání hormonálních stimulantů nebo genetických modifikací je v EZ zakázáno. Zkracování ocasů nebo zobáků, odrohování, či odstranění zubů může být provedeno pouze v nutných případech. Kastrace a umělá inseminace jsou povoleny (Vaarst et al., 2004). Nemocím se předchází vhodným systémem chovu, kvalitním krmivem, hygienou práce a v neposlední řadě výběrem vhodného plemene. Plemena bývají obvykle menší, pomalu rostoucí a odolná (Kiljstra a Eijck, 2006).

1.1.2 Environmentální dopady

Ekologické zemědělství jakožto změna způsobu hospodaření má mnoho převážně pozitivních dopadů na životní prostředí. Práce s půdou je komplexní činnost zahrnující její zpracování, hnojení a v neposlední řadě osevní postupy (Šarapatka, 2006). Správné

hospodaření s půdou vede ke zlepšení struktury půdy, zvyšuje množství půdní organické hmoty (POH), zvyšuje retenci vody a živin a snižuje erozi (FAO, 2024).

POH je z především z důvodu nemožnosti aplikace minerálních hnojiv v EZ důležitá pro dodávání dusíku do půdy (Leithold et al., 2015). Jak udává metaanalýza Gattingera et al. (2012), v půdě EZ bylo nalezeno více organické hmoty než v půdě konvenčního zemědělství. Jakab et al. (2023) dodává, že záleží především na způsobu zpracování půdy. Schulz et al. (2013) upřesňuje, že zpracování půdy nemá vliv na celkové množství POH v půdě, ale pouze na její výškové rozmístění. Tedy s nižší intenzitou zpracování půdy, která je typická pro EZ, je ve svrchních vrstvách ornice POH více. Tento jev Marek (2022) vysvětluje zvýšenou mikrobiální aktivitou po orbě, čímž se zrychluje rozklad organické hmoty. Dalším vysvětlením Jakaba et al. (2023) může být i ponechávání rostlinných zbytků na povrchu půdy, kde dochází k jejich rozkladu.

Teplotu příznivou pro většinu života na planetě zajišťuje skleníkový efekt. Ten vzniká při dopadu slunečního záření na zemský povrch a následným dlouhovlnným zářením zpět do atmosféry. Tam jej zachytí skleníkové plyny a odrazí jej zpět, čímž dochází k oteplení spodní části atmosféry (Marek, 2022).

Jedná se o přirozený jev, bez kterého by teplota na zemi byla přibližně o 32 °C nižší, tedy -18 °C namísto současných 14 °C (Hashimoto, 2019). Skleníkové plyny jsou molekuly plynů alespoň o třech atomech, které absorbují záření ze země a jejím následným odražením zpět oteplují přízemní vrstvu atmosféry. Těmito plyny jsou oxid uhličitý (CO₂), metan (CH₄), oxid dusný (N₂O), vodní pára a fluorové sloučeniny. Každý z těchto plynů má jinak vysokou schopnost absorbovat záření a následně jej vyzařovat (Archer, 2011).

Zároveň mají tyto plyny různou dobu setrvání v atmosféře na základě čehož je možné vypočítat jejich potenciál globálního oteplení (Global warming potential, GWP). GWP porovnává skleníkové plyny s CO₂ ve stoletém intervalu, podle čehož lze určit škodlivost daného plynu pro klima. CH₄ má zjištěný GWP mezi 283násobku CO₂ (Vallero, 2019) s životností v atmosféře mezi osmi a dvanácti lety (Harvey, 1993). N₂O dokáže setrvat v atmosféře více jak 150 let (Harvey, 1993) a jeho GWP tak může dosahovat 298násobku CO₂ (Vallero, 2019). Vodní pára je nejčastější skleníkový plyn, ale díky schopnosti formovat mraky jsou její účinky vyrovnány a není tedy počítána jako hrozba i přes to, že jsou její emise zvýšené například zavlažováním (Sherwood et al., 2018). Fluorové sloučeniny dosahují GWP v řádech až desetitisícnásobků CO₂ (Vallero, 2019).

Pro EZ je velmi typická absence syntetických hnojiv. Výroba dusíkatých hnojiv je závislá na více než stoleté technologii zvané Haber–Boschova syntéza. Soloveichik (2019) popisuje tuto technologii jako vytváření amoniaku ze vzdušného dusíku a vodíku ze zemního plynu za přítomnosti několika katalyzátorů, vysokých teplot a tlaků. Vysoké teploty u tohoto procesu způsobují vysoké emise skleníkových plynů. Spotřeba energie je v rozmezí 7,7 až 10,1 kWh/ kg NH₃ (Soloveichik, 2019) a tato energie je vytvářena z 95 % z fosilních paliv. (Ghavam et al., 2021). Celý proces syntézy amoniaku emituje dle Ghavam et al. (2021) 2,16 t CO₂/t NH₃ a Soloveichik (2019) udává jako průměr 2,86 t CO₂/t NH₃, přičemž nejefektivnější továrny jsou schopné tyto hodnoty snížit až na 1,6 t CO₂/t NH₃. Pro představu, tyto hodnoty znamenají 1,44 % antropogenních emisí CO₂eq (Soloveichik, 2019; Kyriakou et al., 2020; MacFarlane et al., 2020). Moderní technologie přispívají k vyšší efektivitě syntézy a spolu s využitím obnovitelných zdrojů dnes dokážou zredukovat emitaci skleníkových plynů při syntéze až o 60 % (Kyriakou et al., 2020). Amhamed et al. (2022) dodává, že je větší snaha o redukci potřeby energie a přizpůsobování procesu tak, aby docházelo spíše ke zmenšování továren než ke snížení emisí. Samotné snížení potřebného množství energie však ke snížení emisí CO₂eq přispívá.

Syntetický dusík a chemická ochrana rostlin je jedním z důvodů vyšších výnosů sledovaných v konvenčním zemědělství. Rozdíly nebývají signifikantní, přesto se jedná průměrně o 20 % (de Ponti et al., 2012; Ponisio et al., 2015) a až 26 % (Seufert et al., 2012) nižší výnosy u obilnin. V případě ovoce může dojít ke snížení výnosů až o 33 % (Seufert et al., 2012). Nejhuře se pro výnosy v EZ jeví dle 24letého experimentu pěstování převážně tržních plodin bez možnosti využití chlévského hnoje a systémy bez zpracování půdy (Niether et al., 2023). Vliv podnebí na rozdíly mezi konvenční a ekologickou produkcí nehraje dle de la Cruz et al. (2023) roli, avšak byly zjištěny případy, kdy lze v tropických oblastech ekologickou produkcí získat výnosy mírně vyšší (de Ponti et al., 2012). Výsledky metaanalýzy de Ponti et al. (2012) také ukazují velmi široké rozpětí ve výnosech a to 20–177 %.

Výnosy přímo souvisí s emisemi skleníkových plynů. V EZ byly zjišťovány emise z plodin v přepočtu na hektar obvykle podobné nebo nižší než z konvenčních farem, ale při přepočtu na tunu výnosu nebo kg výsledné potraviny se emise zvýšily (Chiriaco et al., 2017; Mahmood a Gheewala 2023).

1.2 Biopotraviny

Biopotravina je produktem ekologického zemědělství splňující podmínky zákona o ekologickém zemědělství 242/2000 Sb. a vyhlášky č. 16/2006 Sb. Na základě tohoto zákona je biopotravina označována českým BIO znakem, tzv. „biozebrou“, kterou může doplňovat znak svazu, do kterého daný podnik patří. Dále je doplněna identifikačním kódem kontrolního orgánu, který vydal potvrzení o původu biopotraviny (Ministerstvo zemědělství, 2024e). Těchto orgánů je v ČR pět. Soukromé orgány KEZ o. p. s., ABCERT AG, Biokont CZ, s. r. o. a Bureau Veritas Certification CZ, s. r. o. a státní kontrolní orgán Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (Ministerstvo zemědělství, 2024f).

V ČR bylo k 31. 12. 2022 5050 ekologických farem dohromady hospodařících na 575 463 ha, z toho 51 164 v přechodném období. Počet ekologických zemědělců meziročně stoupá stejně jako výměra půdního fondu EZ, díky čemuž se nejspíše podaří dosáhnout 25 % výměry v ekologickém zemědělství do roku 2030 (Hlaváčková, 2023).

1.2.1 Kvalita bioproduktů

Produkty EZ bývají často označovány jako nutričně kvalitnější, což může být důvod k jejich upřednostnění (Popa et al., 2019). Jako indikátory kvality mohou být považovány například vyšší obsahy vitaminů nebo antioxidantů u ovoce a zeleniny, lepší aminokyselinové složení u obilnin, či obsah Omega–3 nenasycených mastných kyselin v mase a mléce (Kahl et al., 2012).

Zkonkrétních případů je možné konstatovat, že špenát z EZ je nutričně výhodnější oproti konvenčně pěstovanému, zejména díky vyššímu obsahu flavonoidů a kyseliny askorbové (Koh et al., 2012). Výsledky experimentů se jeví velmi dobře i pro rajčata, u kterých byla během desetiletého sledování Mitchella et al. (2007) zjištěna koncentrace flavonoidů prokazatelně vyšší u rajčat pěstovaných v EZ. Výsledky potvrzuje i Chassy et al. (2006). Papriky pěstované v režimu EZ vykazovaly až třikrát vyšší obsah karotenoidů a minerálních látek (Pérez–López et al., 2007). Vyšší podíl vitamínu C v ekologicky pěstované brokolici byl oproti konvenčně pěstované sledován Wunderlich et al. (2009). Sledování také ukázalo, že na obsah vitamínu C má větší vliv sezóna sklizně, kdy výnosově převyšuje podzimní sklizeň tu jarní. Výsledky pokusu Carbonaro et al. (2002) ukazují vyšší obsah vitamínu C u ekologicky pěstovaných broskví.

Mléko je produkt, jehož složení závisí na mnoha faktorech. Věk, pořadí laktace, technologie chovu, složení krmiva, pobyt na pastvě, či roční období ovlivňují především obsah minerálních látek a masných kyselin. Obsah těchto látek v mléce tak spíše určuje intenzita hospodaření než rozdíl mezi ekologickým a konvenčním (Schwendel et al., 2015). Při srovnání vzorků mléka ze dvou velmi podobných farem v severní Itálii, kdy jedna hospodařila v ekologickém režimu a druhá v režimu konvenčním, bylo složení mléka velmi podobné (Manuelian et al., 2022).

Závislost na druhu krmiva byla prokázána na obsahu polynenasycených mastných kyselin a Omega-3 nenasycených mastných kyselin v maso. Především maso pasoucího dobytka je díky konzumaci píče hodnotnější na tyto mastné kyseliny než maso dobytka krmeného jadrným krmivem. Pro EZ je typické krmení objemovým krmivem a dlouho trvající pastva, proto ekologicky chovaný dobytek vykazuje lepší výsledky nutričních hodnot (Šrednicka–Tober et al., 2016).

Tým Szczechové (2018) zjišťoval mikrobiální aktivitu na 600 ekologických a 372 konvenčních vzorcích salátu, mrkve, ředkvičky a červené řepy. Hnojení rostlinnými fermenty a hnojem v ekologickém zemědělství se v tomto pokusu ukázalo jako zdroj vyšší mikrobiální kontaminace. Wießner et al. (2009) toto pokusem na ledovém salátu vyvrací a udává, že zvýšené riziko bakteriální kontaminace nehrozí.

1.2.2 Produkce

Čeští občané během roku 2022 utratili za biopotraviny v průměru 642 Kč. Nejvíce utrácejí za bio-výrobky v maloobchodních řetězcích, a to konkrétně v kategorii „Ostatní zpracované potraviny“, do které patří nejčastěji luštěniny, káva, čaj a hotové pokrmy, včetně dětské výživy. Spotřeba biopotravin dlouhodobě roste, v roce 2022 dosáhla hodnoty 6,95 miliardy Kč a meziročního navýšení o 12,9 %. Veřejné stravování se na této spotřebě podílelo částkou 216 milionů Kč (3,1 % z celkové částky). To znamená navýšení oproti roku 2021, ve kterém se veřejné stravování podílelo částkou 184 milionů Kč (3 % z celkové částky) (Hlaváčková, 2024).

Kravskeho biomléka bylo v roce 2021 vyprodukováno přibližně 33 milionu litrů, z toho bylo 85 % uplatněno v ČR. Celkově bylo v ČR vyrobeno 3,2 miliardy litrů mléka. Český trh s mlékem vedou čtyři velké mlékárny Madeta, Brazzale Moravie, Olma a Tatra (Straková, 2022).

1.2.3 Environmentální dopady

V případě environmentálních dopadů potravin bývá hovořeno o potravinové míli, tj. vzdálenost, kterou musí potravina urazit od místa vzniku až ke konzumentovi. Namísto potravin mohou být užity přepravené kalorie (Pradhal et al., 2020). Některé studie zahrnují do potravinové míle rovněž produkci potravin. Ve studii Mengyu et al. (2022) bylo zjištěno, že potraviny s vysokou hmotností nebo nutností transportu v kontrolované atmosféře, tedy ovoce, zelenina, obilné produkty, mléko a mléčné výrobky, mají vyšší zátěž CO₂eq ve stádiu transportu. U masa je pak dopad vyšší ve stádiu produkce. Coley et al. (2009) došli k závěru, že jízda osobním automobilem delší než 6,7 km pro bio zeleninu k místnímu farmáři bude mít větší emisní dopad než velkokapacitní skladování, balení, transport do skladu a následný závoz až ke konzumentovi.

Celý potravní řetězec je zodpovědný za 26 % antropogenních emisí, konkrétně 13,7 miliard tun CO₂eq. Z této části se celých 24 % ztratí ve formě potravinového odpadu (anglicky Food Waste). Potravinový odpad je definován jako potravina, která měla být sněдена lidmi, ale opustila potravní řetězec například při produkci, balení, transportu, distribuci, nebo konzumaci. Třetina z těchto 24 % připadá na ztráty během konzumace jídla.

Pokusy o kvantifikaci odpadu při konzumaci jídla zjišťoval Eriksson et al. (2017). Tato studie prováděná ve Švédském sektoru veřejného stravování došla k závěru, že dochází ke ztrátám okolo 75 g nebo 23 % na porci jídla. Výdejny bez vlastní kuchyně vykazují větší ztráty, až 42 %, především kvůli nemožnosti zbylé jídlo dále uskladnit. García-Herrero udává odpad při konzumaci potravin ve školních jídelnách mezi 20–29 % a udává GWP porce mezi 1,11–1,50 kg CO₂eq. Derqui a Fernandez (2017) zjistili, že ve školních jídelnách bývá vyhozeno mezi 40–100 g jídla z talíře na strážníka. Dodávají však, že ochota zaměstnanců snížit odpad z talířů je vysoká, a ve školách, kde dochází k edukaci žáků ohledně odpadu, dochází k menším ztrátám. Malefors et al. (2022) testovali možnosti snížení odpadu v jídelnách. Využili ochutnávkových lžiček, metodu předvídání hostů, metodu sledování odpadu z talíře a osvětovou kampaň. Všechny metody ukázaly vůči kontrolní skupině menší plýtvání jídlem.

1.3 Uplatnění potravin

1.3.1 Biopotraviny

Evropské země se k problematice uplatňování biopotravin staví různě, Avšak za modelový stát lze považovat Dánsko. Historie podpory ekologického zemědělství vládou sahá až do roku 1981, přičemž první dotace na ekologické zemědělství a jeho marketing jsou poskytnuty v roce 1987. V roce 1989 vzniká první značení bioproduktů, které si buduje velkou důvěryhodnost u místního obyvatelstva. V průběhu let docházelo ke snahám politicky zabránit dovozu biopotravin, které bylo možno v Dánsku vyprodukovat. Ukázkovým indikátorem této úspěšné politiky je fakt, že domácí konzumace biopotravin vede ekologický trh (Daugbjerg a Schwartzman, 2022).

Dánské ministerstvo zemědělství a výživy založilo v roce 2009 projekt „The organic cuisine label“. Jedná se o označení podniků medailovým systémem podle množství biopotravin v jídelním lístku. Hodnocení jsou 90–100 % zlatá, 60–90 % stříbrná a 30–60 % bronzová medaile. Tento systém zahrnuje k 26. 2. 2024 3493 kuchyní. V roce 2012 byl založen akční plán, který si dával za cíl podíl biopotravin 60 % ve veřejném stravování a 6000 kuchyní se štítkem „The organic cuisine label“. Plán se nepodařilo dodržet, avšak byl podpořen trend konzumace biopotravin a k roku 2020 zahrnovalo biopotraviny 3340 kuchyní, z čehož je 75 % veřejných zařízení (Biofach, 2023).

Při přesunu do Německa nalezneme směrnici německého ministerstva pro výživu a zemědělství z roku 2022, umožňující stravovacím zařízením čerpat dotace na poradenství ohledně udržitelného stravování. To zahrnuje způsoby, jak nakupovat biopotraviny a správně je vybírat, jak se zaměřovat na sezónní a regionální potraviny, jak snížit plýtvání potravinami, nebo způsoby omezení živočišných produktů. Další částí poradenství je zaměření na informovanost strávníků o udržitelném stravování a jeho benefitech. Navíc je až na 90 % nákladů na poradenství možné čerpat dotace. Toto poradenství má pomoci splnění pokynu ministerstva pro výživu a zemědělství, které si klade za cíl, aby se do roku 2030 využívalo ve veřejném stravování 30 % biopotravin na základě finančních vstupů (Bundesprogramm Ökologischer Landbau, 2022).

V Severním Porýní–Vestfálsku vzniklo díky iniciativě NRW kocht mit Bio pět tzv. eko–modelových regionů. V těchto regionech byly vytvořeny optimální podmínky pro odbyt místních potravin a biopotravin ve veřejných stravovacích zařízeních, které mají sloužit jako vzor (NRW kocht mit bio, 2022).

V Lucembursku byl odstartován projekt Evropské unie „Komunitní jídelna“ (Community canteen). Ten začal třemi školními jídelnami, ve kterých byla snaha prosadit využívání biopotravin. Dvě školy zařadily 45 % a třetí 85 % biopotravin, přičemž zvýšení cen bylo maximálně 10 %, škola s 85% podílem biopotravin dokonce nezažnamenala zvýšení cen žádné, především díky vhodnému výběru a omezení masa a mléčných produktů (EU CAP Network Thematic Group on Strengthening the position of farmers in the Organic Food Supply Chain, 2023).

1.3.2 Sezónní potraviny

Sezónní produkci lze chápat jako potraviny vyprodukované v době svého přirozeného růstu. V případě, že je potravina vypěstována a zkonsumována ve stejné oblasti, jedná se o lokálně sezónní potravinu. Pokud je potravina vypěstována v době svého přirozeného růstu a následně transportována mimo tuto oblast, jedná se o globálně sezónní potravinu. Ze zdravotního hlediska je výhodnější pestrá skladba potravin v jídelníčku, tedy vhodnost potravin, které jsou vypěstovány ve své přirozené sezóně a transportovány do zemí, kde tyto potraviny vypěstovat nelze, je vysoká (Macdiarmid, 2014).

Metaanalýza Vargas et al. (2021) zjistila tři koncepty sezónní produkce. První koncept sezónní produkce znamená, že se jedná o potravinu ve své přirozené době zralosti. Druhým konceptem jsou potraviny produkované v sezóně, které byly vyprodukované ve svém přirozeném období sklizně. Je zde možnost transportu do zemí, kde není možné tyto potraviny vypěstovat. Poslední varianta je lokálně sezónní, kdy jsou potraviny konzumovány pouze ve své přirozené době sklizně, v blízkém geografickém okolí svého růstu a bez využití energií pro skladování.

Foster et al. (2014) došli k závěru, že doba sklizně není v případě malin stěžejním faktorem pro dopady na životní prostředí, tak jako způsob hospodaření a výnos.

Pro snadnější určování termínů sklizně a skladovatelnosti ovoce a zeleniny vydalo ministerstvo zemědělství ČR souhrnný přehled. Z něj vyplývá, že v našich klimatických podmínkách začíná sklizeň převážné většiny ovoce a zeleniny v červnu a červenci a skladovatelnost bývá omezená. Plodiny, jako například rajčata, ředkvičky nebo drobné ovoce, nelze skladovat vůbec, naopak celoroční skladovatelnost si udržuje například pórek, mrkev, jablka nebo cibule (Období sklizně a doba skladování ovoce a zeleniny, 2021).

1.3.3 Lokální potraviny

Definice lokální potraviny není přesně dána a bývá interpretována různě. Nejjednodušší metodou je posouzení geografické vzdálenosti. Výzkumy financované nejen Evropskou unií definovaly lokální potraviny jako potraviny, které jsou vyrobené, zpracované, prodané a zkonsumované v oblasti do dvaceti až sta km od vybraného místa (Kneafsey et al., 2013).

Eriksen (2013) se pokusil přiblížit definici podle třech kritérií:

- 1) Geografická lokalita určující konkrétní místo, kde se potravina vyrábí a vzdálenost do místa prodeje nebo konzumace.
- 2) Blízké vztahy mezi producenty, distributory a konzumenty například na farmářských trzích, při prodeji ze dvora nebo v potravinové síti.
- 3) Hodnoty, které jsou přisuzovány lokálním potravinám, jako například čerstvost, tradiční receptury, transparentnost produkce nebo konkrétní místo původu.

Kvalitativní studie Brune et al. (2023) ukazuje nejednotné posouzení této definice mezi lidmi, avšak navrhuje používání termínu lokální potravina pro produkt z konkrétního kraje nebo státu. Bazzani a Canavari (2017) navrhují použití termínu lokální potravina přiřazovat spíše k tradičním pokrmům dané lokality namísto vzdálenosti transportu. Grebitus et al. (2013) došli k závěru, že konzumenti jsou obvykle ochotni zaplatit vyšší částky za potraviny označované jako lokální převážně z důvodu podpory místní ekonomiky. Berg a Preston (2017) dodávají, že tato skupina konzumentů bývá charakterizována vyšším příjmem.

Gastronomicky zajímavý se jevil pokus, kdy v portugalském regionu Algarve byli osloveni odborníci na víno a gastronomii, aby spárovali místní víno a regionální pokrmy. Názory odborníků se v některých případech lišily, byla však vytvořena metodika, pomocí které je možné ukázat možnosti párování pokrmů a vína (Serra et al., 2021).

V ČR lze najít několik způsobů označení potravin typických pro danou oblast. Jednou z nich je regionální potravina. Tu uděluje ministerstvo zemědělství za nejkvalitnější potravinu s typickou recepturou jednoho ze 13 krajů, využitím regionálních potravin nebo s originálním výrobním postupem (O nás Regionální potravina, 2024).



Obrázek 1: Logo Regionální potraviny (O nás Regionální potravina, 2024)

Další možností je projekt „CHUTNÁ HEZKY. JIHOČESKY“. Jedná se o projekt regionální agrární komory Jihočeského kraje, která si dává za cíl podpořit kvalitní jihočeskou produkci a zlepšit její marketing díky možnosti využívat ochrannou známku CHJ (Chutná hezky. Jihočesky, 2024).



Obrázek 2: Logo Chutná hezky. Jihočesky (Chutná hezky. Jihočesky, 2024)

Méně konkrétním označením je značka Česká potravina. Tou mohou dobrovolně producenti označovat své výrobky, které jsou vyráběny v ČR a mají určitý podíl českých surovin (Ministerstvo zemědělství, 2024a).



Obrázek 3: Logo Česká potravina (Ministerstvo zemědělství, 2024a)

V rámci evropské unie lze získat pro potravinu Chráněné zeměpisné označení. To dostane potravina, která byla vyrobena, připravena nebo zpracována na daném území nebo v regionu a lze její vlastnosti připsat právě onomu místu. V ČR je takto označeno 25 potravin, mezi kterými jsou například České pivo, Valašský frgál, Českobudějovické pivo, Olomoucké tvarůžky nebo Jihočeská niva (Ministerstvo zemědělství, 2024b).



Obrázek 4: Logo Chráněné zeměpisné označení (Ministerstvo zemědělství, 2024b)

Další možností je Chráněné označení původu. V tomto případě musí celý proces, tedy výroba, zpracování a příprava proběhnout na vymezeném území, které udává kvalitu a vlastnost daného výrobku. V ČR je takto označeno 6 výrobků. Konkrétně to je Všestarská cibule, Chamomilla bohemika, Český kmín, Nošovické kysané zelí, Pohořlický kapr a Žatecký chmel (Ministerstvo zemědělství, 2024c).



Obrázek 5: Logo Chráněné označení původu (Ministerstvo zemědělství, 2024c)

Poslední možností je Zaručená tradiční specialita. Produkty s tímto označením musí být vyráběny tradičními metodami déle než 30 let. Místo původu však není vázané. Při dodržení technologických postupů, lze takový výrobek vyrábět v jiném než původním kraji nebo dokonce členské zemi evropské unie (Ministerstvo zemědělství, 2024d).



Obrázek 6: Logo Zaručená tradiční specialita (Ministerstvo zemědělství, 2024d)

1.4 Společné účelové stravování

Společné účelové stravování je definováno jako forma stravování pro konkrétní skupinu osob v daném podniku. Množství a typ strážníků je znám dopředu a jídlo je připravováno pro přesnou skupinu osob, čímž je zajištěna ekonomická efektivita a schopnost redukovat množství odpadu v podobě zbytků. Dále je zde menší rozmanitost jídel

v rámci jednoho dne, ale zato dochází k denní změně jídelníčku. Financování je pak obvykle dotováno ze stran dalšího subjektu (Mlejnková et al., 2009).

Provozovny veřejného stravování se musí řídit spotřebním košem. Spotřební koš je dán vyhláškou č. 107/2005 Sb. a určuje doporučené denní množství jednotlivých skupin potravin využívaných při výživě strávníků. Toto množství se průměruje za měsíc a je počítáno v hodnotách „jak nakoupeno“, ve které je zahrnut odpad vytvořený zpracováním. Kategorie ve spotřebním koši jsou maso, ryby, mléko tekuté, mléčné výrobky, tuky volné, cukr volný, zelenina celkem, ovoce celkem, brambory a luštěniny. Možná tolerance je $\pm 25\%$. Hodnota tuků a cukrů značí horní přípustnou hranici, kterou je možné snižovat, naopak množství ovoce, zeleniny a luštěnin lze navyšovat. Množství tuků rostlinného a živočišného původu by mělo odpovídat poměru 1:1 (Vyhláška 107/2005 Sb. o školním stravování).

Ve školních jídelnách lze trendy v podobě vegetariánství a veganství sledovat jen obtížně. Již samotný dodatek k příloze č. 1 k vyhlášce 107/2005 Sb. uvádí: *„Lakto-ovovegetariánskou výživu lze uplatnit v případě, že s tím souhlasí všichni zákonní zástupci nezletilých strávníků nebo zletilí strávníci, nebo u provozovatelů stravovacích služeb, kde lze uplatnit podávání jídel na výběr. Průměrnou spotřebu potravin lze doplnit drůbežím a rybím masem.“*

Veganský spotřební koš v současné době neexistuje. Momentálně probíhá pod vedením Mezioborovní pracovní skupiny pro institucionální stravování práce na aktualizaci spotřebního koše, ve kterém by mělo dojít mimo jiné ke sloučení kategorií mléko a mléčné výrobky, kategorií ovoce a zelenina a zavedení kategorie celozrnných výrobků. Dále tato skupina pracuje na zavedení vegetariánského a veganského spotřebního koše, úpravě množství masa, ovoce, zeleniny, ryb, tuků a luštěnin. Kromě úpravy spotřebního koše ve vyhlášce by mělo dojít k edukaci personálu a všech zúčastněných, aby byla dětem dodávána pestrá, zdravá a chutná strava (Státní zdravotní ústav, 2024).

1.4.1 Struktura společného stravování

Společné stravování lze rozdělit do dvou kategorií. První z nich je restaurační, tedy veřejné stravování. Jedná se o odvětví s dlouholetou tradicí a nejširším rozpětím nabízených služeb (Mlejnková, 2005). Veřejné stravování lze rozdělit do dvou podkategorií, a to na restaurace a bary. Kategorie restaurace zahrnuje zařízení, jako jsou restaurace, pohostinství, motoresty, bufety, bistra nebo kiosky. V této kategorii převládá konzumace pokrmů doplněná prodejem nápojů s případnou možností společenské zábavy.

Kategorie bary zahrnuje například lobby bary, vinárny, kavárny, noční či denní bary, hostince, pivnice nebo espresso bary. Ty jsou známé především konzumací nápojů s možností společenské zábavy a případně okrajovým prodejem zákusků, studené kuchyně, či minutek (Orieška, 2010).

Druhou formou společného stravování je stravování hromadné neboli účelové. Rozdíl oproti stravování veřejnému je především v tom, že víme, kolik strážníků se dostaví a známe velikosti porcí, s čímž souvisí menší podnikatelské riziko (Mlejnková, 2005). Jedná se tedy o organizovanou činnost a propojení většího množství strážníků v místě výroby jídla (Ryglová, 2005). Cena bývá obvykle dotována například zaměstnavatelem, školou či zdravotní pojišťovnou. Je zde dosaženo i vyšší finanční efektivity, vzhledem k tomu, že se obvykle vaří množství pokrmů v řádech stovek až tisíců kusů. Oproti restaurační formě je zde menší nabídka, někdy jen jedno jídlo, avšak dochází k denní obměně a přizpůsobení specifickým potřebám strážníků (Mlejnková, 2005).

Formy účelového stravování mohou dle Mlejnkové (2005) být například stravování zaměstnanců, školní, nemocniční, lázeňské, v nápravně–výchovných zařízeních, armádní, sociální stravování nebo stravování při hromadných kulturních a sportovních akcích.

Stravování zaměstnanců tvoří velký potenciál pro odbyt zemědělských produktů. V ČR je přibližně 4,2 milionu zaměstnanců, ze kterých dle Moudrého a Moudrého (2021) je 1,28 milionu zaměstnáno v průmyslu, kde je největší pravděpodobnost stravování v závodní jídelně. Tento typ společného stravování naplňuje potřebu výživy zaměstnanců, která je nezbytná pro udržení správného pracovního výkonu a příznivé atmosféry. Zároveň je zajištěno doplňkové občerstvení v podobě kantýny nebo automatů (Mlejnková, 2005). Ryglová (2005) dodává, že se jedná o poskytování obědů a večeří pro stálou klientelu a část stravného je hrazena zaměstnavatelem. Hrazení ceny pokrmu bývá ve výši 55 %. Příprava pokrmů se řídí náročností pracovních úkonů zaměstnanců, které jsou rozděleny od sedavých zaměstnání (spotřeba energie 1300–2600 kJ) až po fyzicky namáhavé práce v těžkých podmínkách (7000–9000 kJ).

Moudrý a Moudrý (2021) dále udávají pět možností, jak zajistit stravu pro zaměstnance.

První je dříve oblíbená možnost provozování vlastní kuchyně, kdy má firma vyčleněnou část provozu na přípravu jídel s vlastními zaměstnanci. Od této možnosti se

v menších podnicích upouští, neboť se jedná o velký náklad na mimoprodukční odvětví firmy.

Druhou, již častěji využívanou možností je vlastní kuchyně s jídelnou provozovaná cateringovou firmou. Firma je majitelem kuchyně a vybavení, avšak o výrobu jídla se stará externí firma, která může zajistit výdej jídla bez objednávek, pestřejší nabídku a rovněž i prodej jídel pro externí hosty za plnou cenu jídla.

Pokud se jedná o menší firmu, je vhodný dovoz jídel, zajištěný ve formě chlazených, mražených, ale i teplých pokrmů převážených v termoboxech. Tato možnost může být zajištěna zaměstnancům v nepřetržitém provozu.

Časově méně výhodnou možností je stravování mimo objekt zaměstnání na základě smlouvy s podnikem, který stravování poskytuje.

Poslední možností, pro podniky, které nemají nebo nechtějí poskytnout možnost stravování, jsou stravenky.

Stravování v lázních je nezbytným doplňkem pro hosty v rámci jejich spokojeného pobytu. V rámci celodenní stravy je hostům poskytována nejčastěji strava servírovaná nebo bufetová. Doplnění této stravy zajišťuje obvykle pestrá možnost doplňkového stravování v podobě restaurací, cukráren, kaváren či kiosků (Čertík et al., 2001).

1.4.2 Formy účelového stravování

Školní stravování představuje stravování dětí a žáků, studentů a zaměstnanců školních zařízení. Jsou zde náročnější limity, jiné zásady pro přípravu jídel a přísnější hygienické předpisy (Ryglová, 2005). Školní stravování je perspektivním odvětvím, jelikož má schopnost zajistit pokrmy pro téměř 2 miliony žáků denně v přibližně 9000 jídelnách (Národní zdravotnický informační portál, 2024).

Má zajišťovat základní nebo doplňkové stravování pro určitou skupinu strávníků, kterými jsou obvykle děti, žáci, studenti nebo zaměstnanci. Stejně jako u stravování zaměstnanců je zde hrazena strávnikem pouze část ceny (Mlejnková, 2005).

Výroba jídel se řídí výživovými normami, které si dávají za cíl zajistit správnou výživu dětí. Pro zajištění dodání správného množství živin slouží spotřební koš z vyhlášky 107/2005 Sb. o školním stravování. Pro vaření je často využíváno receptur školních pokrmů, které zajistí příjem ideálního doporučeného množství živin (Balíková a Bradová, 2019) Dále je nutné přihlížet k finančním limitům pro nákup potravin.

Školní stravování má pro žáky význam především jako možnost občerstvení v době, kdy rodiče pracují a nemají čas připravit pro děti plnohodnotný oběd. Finanční

dopad na rodinný rozpočet není příliš velký díky tomu, že je stravné obvykle z 50 % hrazeno. Dále funguje jako sociální aspekt, kdy si dítě upevňuje společenské návyky při stolování, setkává se spolužáky a objevuje nové pokrmy. Školní stravování se díky uplatňování racionální výživy stará o dobrý zdravotní stav strávníků (Mlejnková, 2005).

Školní jídelny lze rozdělit na tři typy v závislosti na vykonávané činnosti. Školní jídelna je standardně zařízení, kde je jídlo připravováno a konzumováno. Druhým typem je vývařovna, kde dochází pouze k přípravě pokrmů a následně rozvozu do ostatních školních jídelen typu výdejna, kde jsou tyto pokrmy zkonsumovány (Mlejnková, 2005).

2 Cíle práce a výzkumné otázky

2.1 Cíle práce

Cílem této práce bylo posouzení cenové náročnosti implementace biopotravin a lokálních potravin do veřejného stravování. Nutná byla identifikace vhodné suroviny, na jejímž příkladě byly zdokumentovány její možnosti převedení do biokvality nebo dosažení z lokální produkce. Pro posouzení bylo vybráno mléko, které má největší potenciál pro zavedení v biokvalitě či od lokálního dodavatele. Cílem je posouzení finanční náročnosti na cenu porce. Vedlejším cílem práce je zhodnocení environmentálních dopadů těchto implementací.

2.2 Výzkumné otázky

Nárůst cen nebude větší než 5 % na porci i při scénáři kdy bude zařazeno 100 % mléka v biokvalitě nebo lokálního původu

Cenové navýšení biomléka bude vyšší než lokálního mléka

Biopotravina bude splňovat stejné kritérium lokálnosti jako lokální potravina dle studie Kneafsey et al. (2013), tedy bude ve vzdálenosti do 20 až 100 km

Emisní zátěž z transportu mléka bude nejmenší z lokální farmy

3 Metodika

Pro účely této práce byla vybrána základní škola středně velkého města Český Krumlov. Český Krumlov má přibližně 13000 obyvatel a nachází se zde 5 základních škol. Náhodně byla vybrána Základní škola Za Nádražím. Tato školní jídelna zároveň dodává obědy do základní školy Linecká v Českém Krumlově. Na základě telefonické komunikace s vedoucí školní jídelny byl zjištěn počet strávníků, cena obědů a cena aktuálně odebíraného mléka, která činí 18,90 Kč. Další zjištěnou informací bylo, že v jídelně je dvakrát do týdne připravován zeleninový bar. Počet žáků v jednotlivých kategoriích je: 314 žáků v kategorii 7–10 let, 279 žáků v kategorii 11–14 let a 66 žáků v kategorii 15–18 let. Dohromady jídelna připravuje obědy pro 659 žáků. Ceny obědů jsou 34 Kč pro kategorii 7–10 let, 36 Kč pro kategorii 11–14 let a 39 Kč pro kategorii 15–18 let.

Pro případovou studii byl stanoven dodavatel schopný dodávat biomléko do Českého Krumlova v požadovaných objemech. Toto kritérium splňovala farma Struhy s vlastní bio mlékárnou. Farma Struhy se nachází v okrese Písek, přibližně 80 km od Českého Krumlova. Vedoucí farmy udává cenu 25 Kč za 1 litr biomléka. Cena za dopravu není počítána, vzhledem ke skutečnosti, že farma Struhy již do Českého Krumlova své produkty zaváží.

Výběr dodavatele lokálního mléka probíhal na základě náhodného výběru dodavatelů konvenčního mléka v okruhu 100 km od Českého Krumlova. Vybráno bylo zemědělské a obchodní družstvo (ZOD) Kolný, které se nachází 40 km od Českého Krumlova. Na základě telefonické komunikace bylo zjištěno, že by mléko bylo dodáváno ve dvacetilitrových vratných nerezových nádobách. Cena za litr mléka by byla 22 Kč a dalších 8 Kč za 1 km dopravy, tj. 640 Kč navíc za dopravu do Českého Krumlova. Dodávky by probíhaly jednou týdně.

Na základě podaných informací byl vypočten rozdíl v ceně mezi bio mlékem, lokálním mlékem a konvenčním aktuálně dodávaným mlékem. Cenové rozdíly byly počítány pro zařazení 1 %, 2 %, 5 %, 10 % biopotraviny nebo regionální potraviny v porci. Pro zařazení veškerého mléka v bio kvalitě nebo od lokálního dodavatele byla v kapitole výsledky použita hodnota „100 % mléka“. Tato hodnota udává pro věkovou kategorii 7–10 let podíl 11,63 % mléka v průměrné porci, pro kategorii 11–14 let podíl 13,01 % mléka v průměrné porci a pro kategorii 15–18 let je to 16,75 % mléka v průměrné porci. Výpočet hmotnosti porce proběhl na základě odvození z hmotnosti porce

pro jednotlivé kategorie věkových skupin žáků ve spotřebním koši z vyhlášky č. 107/2005 Sb. Tyto hmotnosti činí 473 g pro žáky 7–10 let, 538 g pro žáky 11–14 let a 597 g pro žáky 15–18 let. Údaje jsou shrnuty v tabulce č. 3.1.

Tabulka 3.1: Přehled údajů využitých v případové studii

věk	počet žáků	cena porce	hmotnost porce	mléka v porci	podíl mléka v porci
7–10	314	34 Kč	473 g	55 g	11,63 %
11–14	279	36 Kč	538 g	70 g	13,01 %
15–18	66	39 Kč	597 g	100 g	16,75 %

Zmíněné hmotnosti porce a mléka jsou údaje získané ze spotřebního koše z vyhlášky 107/2005 Sb. o školním stravování znázorněném v tabulce 3.2.

Tabulka 3.2: Spotřební koš dle vyhlášky 105/2007 Sb. o školním stravování (hodnoty v gramech)

	Maso	Ryby	Mléko	Mléčné výrobky	Tuky	Cukry	Zelenina	Ovoce	Brambory	Luštěniny
7–10 let	64	10	55	19	12	13	85	65	140	10
11–14 let	70	10	70	17	15	16	90	80	160	10
15–18 let	75	10	100	9	17	16	100	90	170	10

Během sběru informací byly zjištěny informace o velikostech obalů, ve kterých je mléko dodáváno. Škola momentálně odebírá mléko z jihočeské mlékárny Madeta a. s. v 5litrových plastových jednorázových nádobách a intervalem transportu jednou týdně. Madeta odebírá mléko z celé ČR a zpracovává jej v závodě v Pelhřimově. Pro výpočet emisí z transportu bude počítán transport chladícím nákladním vozem kategorie N3 do Českých Budějovic, odkud bude mléko distribuováno pomocí dodávek kategorie N1 dále do Českého Krumlova.

Biofarma Struhy dodává mléko v 5litrových plastových nádobách, které jsou vratné. Interval dodávky by byl jednou týdně každé pondělí s tím, že farma již zaváží mléko a mléčné výrobky do dalších škol a podniků v regionu. Mléko by bylo dováženo chladiřským vozem kategorie N1. Výpočet emisí z transportu proběhl za celou trasu do Českého Krumlova a zpět. Nebyl rozpočítán do více podniků, jelikož není znám jejich počet ani rozmístění.

ZOD Kolný by zavážel mléko ve 20litrových nerezových vratných nádobách. Dodávka by probíhala jednou týdně, rovněž v pondělí. Dle aktuálního scénáře by závoz po trase do Českého Krumlova probíhal pouze pro tuto základní školu. Transport by

probíhal chladírenskou dodávkou kategorie N1, v případě větších objemů by transport probíhal skříňovým nákladním vozem. Emise z transportu byly počítány za cestu do Českého Krumlova a zpět, jelikož není aktuálně znám jiný odběratel.

Emise z transportu mléka byly počítány na základě pokynů pro měření a vykazování emisí skleníkových plynů z operací nákladní dopravy vydanou ministerstvem životního prostředí, potravin a záležitostí venkova Spojeného království (Defra, 2013). Metodika má každoročně aktualizovaná data emisních faktorů. Použita byla nejaktuálnější verze z roku 2023.

Výpočet pro biofarmu Struhy proběhl na základě výběru dopravního prostředku typu „Vans class III“ a ujeté vzdálenosti na trase Struhy–Český Krumlov–Struhy. Výpočet pro ZOD Kolný proběhl na základě výběru dopravního prostředku „Vans class III“ a ujeté vzdálenosti odpovídající trase Kolný–Český Krumlov–Kolný. Pro současného dodavatele Madeta a. s. byl počítán transport nákladním automobilem kategorie „HGV refrigerated (>3,5–33 t)“ s průměrnou váhou nákladu. Vzdálenost odpovídá vzdálenosti z Pelhřimova do Českých Budějovic. Druhou část, tedy trasu České Budějovice–Český Krumlov–České Budějovice obsluhuje dopravní prostředek kategorie „Vans class III“.

Do výpočtu celkových emisí z litru vyrobeného mléka pro výpočet současného dodavatele Madeta a. s. a konvenční lokální ZOD Kolný byla pro kompletaci dat připočtena emisní zátěž z produkce konvenčního mléka v hodnotě 1,048 kg CO₂eq/ kg mléka. Pro biofarmu Struhy byla připočtena emisní zátěž v hodnotě 0,995 kg CO₂eq/ kg mléka. Tyto údaje byly převzaty z Frank et al. (2019). Ačkoliv je 1 kg mléka 971 ml, v této práci je z důvodu možných odchylek použit zjednodušený převod, kdy se 1 kg mléka rovná 1 l mléka.

4 Výsledky

Cenové dopady byly rozděleny do pěti kategorií, na základě procentuálního složení porce.

1 % porce znamená 4,73 g mléka v porci pro kategorii 7–10 let; 5,38 g mléka v porci pro kategorii 11–14 let a 5,97 g mléka v porci pro kategorii 15–18 let.

2 % porce znamenají 9,46 g mléka v porci pro kategorii 7–10 let; 10,76 g mléka v porci pro kategorii 11–14 let a 11,94 g mléka v porci pro kategorii 15–18 let.

5 % porce znamená 23,65 g mléka v porci pro kategorii 7–10 let; 26,9 g mléka v porci pro kategorii 11–14 let a 29,85 g mléka v porci pro kategorii 15–18 let.

10 % porce znamená 47,3 g mléka v porci pro kategorii 7–10 let; 53,8 g mléka v porci pro kategorii 11–14 let a 59,7 g mléka v porci pro kategorii 15–18 let.

Jako 100 % mléka je počítáno nahrazení veškerého doposud dodávaného mléka mlékem lokálním nebo v bio kvalitě. To znamená 55 g mléka v porci pro kategorii 7–10 let; 70 g mléka v porci pro kategorii 11–14 let a 16,75 g mléka v porci pro kategorii 15–18 let.

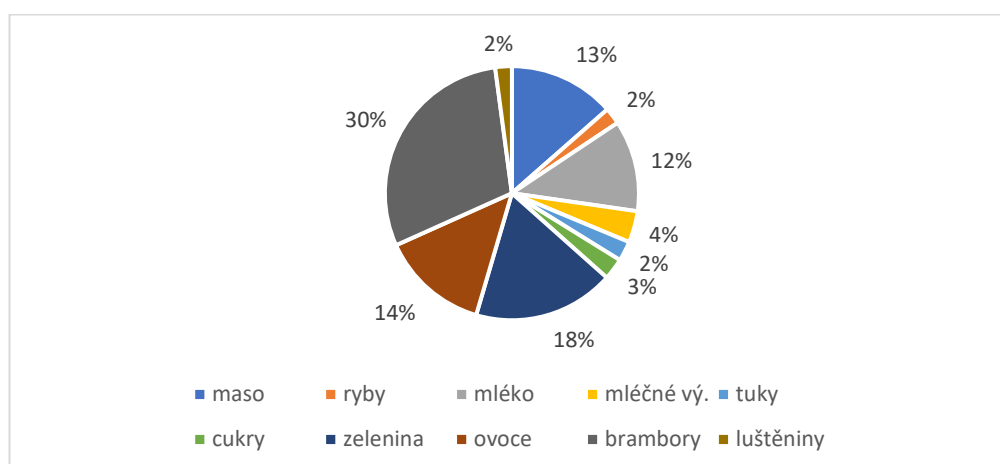
Tabulka č. 4.1 ukazuje výňatek spotřebního koše, dle kterého byla následně počítáno množství zařazených bio a lokálních potravin. Spotřební koš je rozdělen do kategorií maso, ryby, mléko, mléčné výrobky, tuky, cukry, zelenina, ovoce, brambory a luštěniny. Žáci jsou rozděleni do kategorií 7–10 let, 11–14 let a 15–18 let. Na základě této tabulky je počítána i výsledná cena obědů ve školní jídelně.

Tabulka 4.1: Průměrná měsíční spotřeba vybraných druhů potravin na strážníka a den v gramech, uvedeno v hodnotách "jak nakoupeno" (vyhláška 105/2007 Sb. o školním stravování, 2005)

	Maso	Ryby	Mléko	Mléčné výrobky	Tuky	Cukry	Zelenina	Ovoce	Brambory	Luštěniny
7–10 let	64	10	55	19	12	13	85	65	140	10
11–14 let	70	10	70	17	15	16	90	80	160	10
15–18 let	75	10	100	9	17	16	100	90	170	10

Pro zpřehlednění údajů z tabulky jsou v grafu č. 1 uvedeny hmotnosti ve formě podílu skupiny potravin v porci. Z grafu je patrné, že mléko zaujímá nemalý podíl v jídelníčku. Vytváří tak prostor pro případnou implementaci z jiného zdroje jako je právě mléko v biokvalitě nebo mléko od lokálního dodavatele.

Graf 4.1: Podíl skupin potravin ve spotřebním koši pro kategorii 7–10 let



Tabulka č. 4.2 udává vypočítanou spotřebu mléka dané školy dle spotřebního koše za den, měsíc, týden a rok. Stravovací týden je 5 dní. Jako stravovací měsíc je počítáno 21 dní. Stravovací rok je počítán jako 200 dní. Spotřeba mléka je počítána pro všechny žáky a je uvedena v kilogramech. Hmotnost porce je vypočtena na základě údajů ze spotřebního koše. Hmotnosti porce pro věkové kategorie 7–10, 11–14 a 15–18 let jsou 473 g, 538 g a 597 g. Stěžejním údajem pro výpočty byla týdenní spotřeba, jelikož mlékárny dodávají mléko jednou týdně.

Tabulka 4.2: Množství mléka dle podílu porce pro všechny žáky

	Den	Týden	Měsíc	Rok
1 % porce	3,38	16,90	70,99	676,05
2 % porce	6,76	33,80	141,97	1352,10
5 % porce	16,90	84,51	354,93	3380,26
10 % porce	33,80	169,01	709,85	6760,52
Mléko celkem	43,40	217,00	911,40	8680,00

Graf č. 4.2 ukazuje cenový nárůst při pěti vybraných scénářích při zařazení biopotraviny do porce v podobě mléka z biofarmy Struhy.

První a druhý scénář ukazuje, že při 1% a 2% podílu biomléka v porci by došlo k navýšení v řádu setin haléřů na jedné porci.

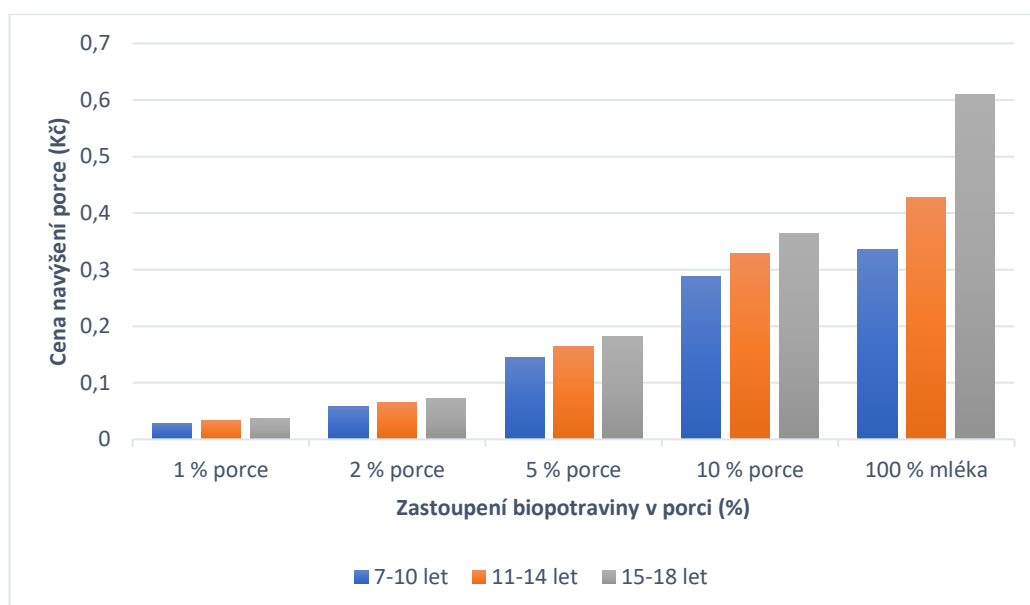
Pětiprocentní podíl biopotraviny v porci by znamenal navýšení ceny porce o 0,16 ($\pm 0,02$) Kč.

Zařazení 10 % biopotravin v podobě mléka do porce by znamenalo nárůst ceny o 0,33 ($\pm 0,04$) Kč.

Na posledním scénáři, kdy by došlo k úplnému nahrazení dodavatele mléka za bio mléko z Mlékárny Struhy, lze pozorovat větší rozdíl ve věkových kategoriích závislý na vyšším množství mléka v porci u starších žáků.

Nejmladší žáci by připlatili 0,34 Kč, střední kategorie 0,43 Kč a nejstarší žáci by připlatili 0,61 Kč za porci. Poslední scénář označený jako 100 % mléka znamená, že by všechno využívané mléko pocházelo z lokální nebo bio mlékárny a je s ním takto počítáno i v dalších grafech a tabulkách. Přesné množství bio nebo lokálního mléka v porci při tomto scénáři je 11,63 % pro kategorii žáků 7–10 let, 13,01 % pro kategorii 11–14 let a 16,75 % pro kategorii 15–18 let.

Graf 4.2: Nárůst ceny porce při zařazení biomléka



V tabulce 4.3 jsou vypsány hodnoty, ukazující navýšení ceny v závislosti na věkové kategorii a množství biomléka v porci. Hodnoty jsou udávány v Kč.

Tabulka 4.3: Navýšení ceny v Kč podle věkové kategorie a množství biomléka v porci za den

	7–10 let	11–14 let	15–18 let
1 % porce	0,03	0,03	0,04
2 % porce	0,06	0,07	0,07
5 % porce	0,14	0,16	0,18
10 % porce	0,29	0,33	0,36
100 % mléka	0,34	0,43	0,61

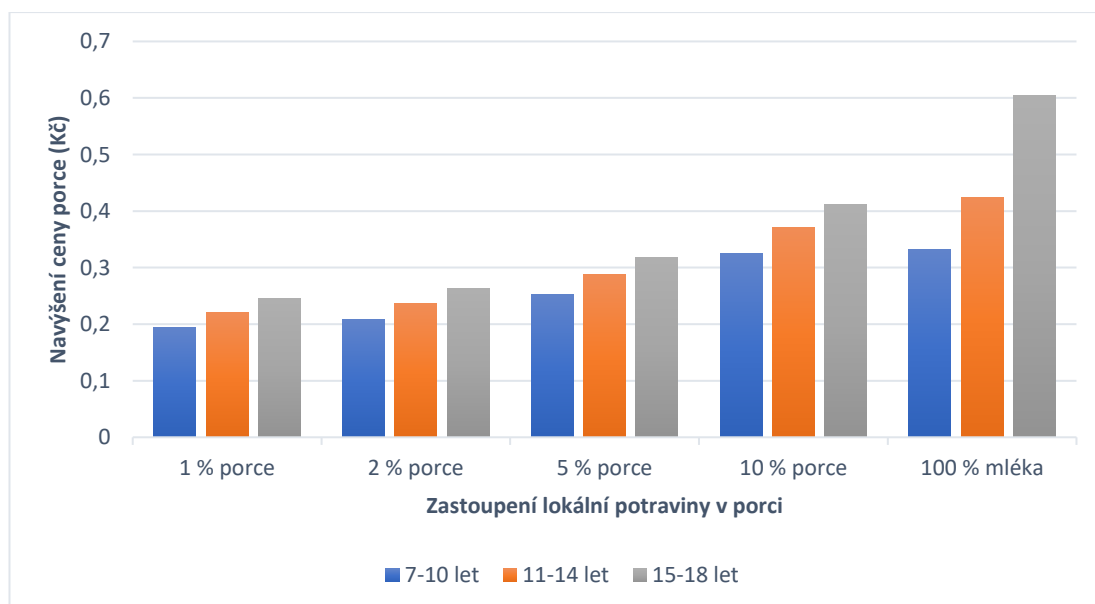
Graf č. 4.3 ukazuje scénář navýšení ceny porce při implementaci lokálního mléka ze ZOD Kolný. Mlékárna prodává litr mléka za 22 Kč, ke které si připočítává cenu dopravy, která činí 8 Kč/km tj. 640 Kč za dovoz do Českého Krumlova. Do ceny mléka

použité v tomto grafu byla promítnuta cena dopravy, které byla rozpočítána podle do-
dávaných objemů z tabulky č. 2. To způsobuje malé cenové rozdíly v 1%, 2% a 5%
podílech biomléka v porci. Cenový rozdíl je od 0,19 Kč do 0,31 Kč. Při 1% podílu
lokálního mléka by byla cena za 1 litr téměř 60 Kč a při 2% podílu 41 Kč. Za tyto ceny
by nebylo možné do školní jídelny mléko dodávat, jelikož by se jednalo o nehospo-
dárné nakládání s veřejnými penězi.

Pětiprocentní podíl lokální potravin by znamenal cenu mléka za litr s dovozem
29,5 Kč. Tato cena by byla akceptovatelná, avšak 10% podíl lokální potravin by zna-
menal snížení ceny mléka za litr na 25,7 Kč a při odběru veškerého mléka od lokálního
dodavatele by cena klesla na 24,9 Kč. Neklesá cena mléka samotná, ale dochází k roz-
počítání ceny transportu do uvedeného množství v závislosti na odebraném množství.

Množství odebíraného mléka lze sledovat v tabulce č. 2. Tento trend jasně ukazuje
snížování ceny mléka za litr při odběru vyšších objemů. Těchto výsledků bylo dosa-
ženo matematickým výpočtem, ovšem v reálném provozu by bylo mléko dodáváno ve
dvacetilitrových nádobách a nedávalo by finančně ani logisticky smysl vozit malé ob-
jemy. Zároveň odběr mléka od dvou dodavatelů by přidával zbytečnou administrativu,
tudíž nejvhodnějším řešením by byl odběr veškerého mléka od lokálního dodavatele.
Tím by se maximálně snížila cena za litr mléka po připočítání dopravy.

Graf 4.3: Nárůst ceny porce při zařazení lokálního mléka



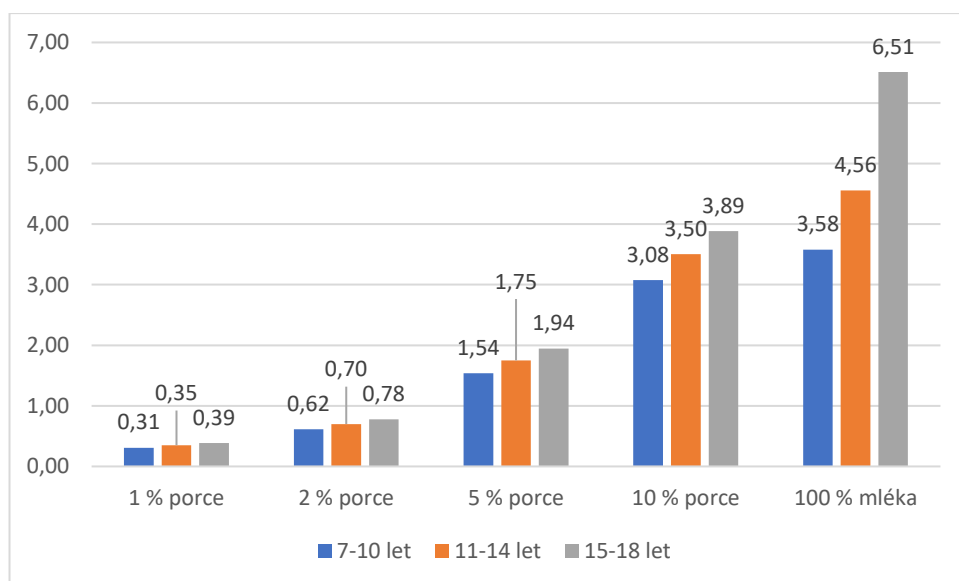
Tabulka 4.4 ukazuje přesné navýšení ceny v závislosti na věkové kategorii a množství
lokálního mléka v porci. Hodnoty jsou udávány v Kč.

Tabulka 4.4: Navýšení ceny v Kč podle věkové kategorie a množství lokálního mléka v porci za den

	7–10 let	11–14 let	15–18 let
1 % porce	0,19	0,22	0,24
2 % porce	0,21	0,24	0,26
5 % porce	0,25	0,29	0,32
10 % porce	0,33	0,37	0,41
100 % mléka	0,33	0,42	0,60

V grafu č. 4.4 je znázorněna situace, kdy by ZOD Kolný dováželo mléko do větších nebo do většího množství škol. V tu chvíli by došlo k rozdělení ceny dopravy, které by se projevilo v nákladech snížením ceny mléka po přepočtu na 1 l. Názorný příklad lze pozorovat u zmíněné farmy Struhy, která si cenu za dopravu neúčtuje právě z důvodu závozu k více odběratelům v dané lokalitě. V takovém případě by bylo maximální navýšení ceny porce, tedy pro žáky kategorie 15–18 let 0,31 Kč na porci. Tento scénář je pro praktické využití nejreálnější. Není příliš pravděpodobné, že by provozovna odebírala mléko od dvou dodavatelů z různých míst a za rozdílné ceny. Odběr mléka ze dvou zdrojů by rovněž navyšoval uhlíkovou stopu z důvodu vypravení dvou chladírenských vozů do jedné provozovny. ZOD Kolný má kapacity pro případnou dodávku pro více odběratelů v regionu. Množství škol a dalších provozoven veřejného stravování na trase Kolný Český Krumlov ukazuje vysoký potenciál pro implementaci lokálního mléka.

Graf 4.4: Měsíční nárůst ceny porce při zastoupení lokálního mléka bez započítaného transportu



Tabulka 4.5 ukazuje navyšování ceny porce v závislosti na množství lokálního mléka v porci a věkové kategorii. V tomto scénáři se předpokládá, že bude do logistické části zapojeno více škol či jiných institucí s větším odběrem mléka a dojde tím k rozdělení ceny dopravy mezi více odběratelů a odběr mléka bude probíhat v takových množstvích, které způsobí poměrné snížení ceny litru mléka.

Tabulka 4.5: Navyšování ceny v Kč podle věkové kategorie a množství lokálního mléka mlékárny ZOD Kolný v porci za den bez započítaného transportu

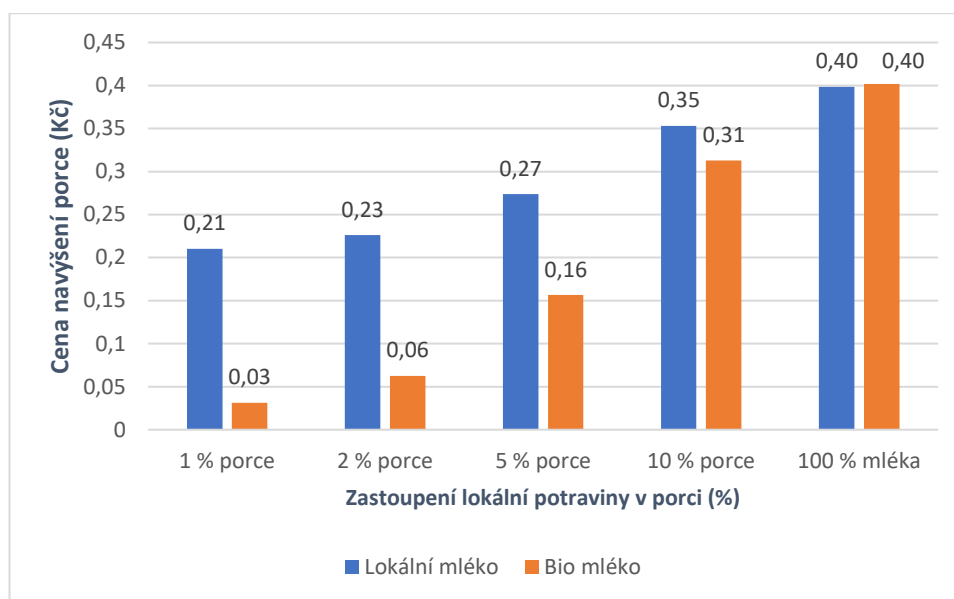
	7–10 let	11–14 let	15–18 let
1 % porce	0,01	0,02	0,02
2 % porce	0,03	0,03	0,04
5 % porce	0,07	0,08	0,09
10 % porce	0,15	0,17	0,19
100 % mléka	0,17	0,22	0,31

Graf č. 4.5 ukazuje průměrné zvýšení ceny porce při konkrétních podílech bio nebo lokální potraviny v porci. Srovnání je značně ovlivněno započítáním dopravy do ceny mléka při dodávkách ze ZOD Kolný. V tomto případě se jedná o přesná data ukazující velký cenový rozdíl mezi implementací lokálního a bio mléka v 1 %, 2 % a 5 % porce.

Průměrné navyšování ceny při zařazení 1 % lokálního a bio mléka je 0,21 Kč respektive 0,03 Kč. Dvouprocentní podíl lokálního a bio mléka značí navyšování ceny jedné porce o 0,23 Kč respektive 0,06 Kč. Při zařazení 5% podílu bio a lokálního mléka v porci se rozdíly ceny mírně snižují, kdy navyšování činí 0,27 Kč v případě lokálního mléka a 0,16 Kč za bio mléko. Podíl 10 % lokálního nebo bio mléka v porci by znamenal další vyrovnávání rozdílů mezi cenami. Zde se jedná o navyšování o 0,35 Kč za lokální respektive 0,31 Kč za bio mléko. V posledním scénáři, který ukazuje zařazení veškerého používaného mléka od lokálního dodavatele nebo v bio kvalitě se rozdíly v navyšování ceny vyrovnávají na 0,40 Kč.

Z grafu je patrné, že se do ceny lokálního mléka silně projevuje započítaná doprava, která vytváří velké rozdíly především u scénářů 1%, 2% a 5% podílu v porci.

Graf 4.5: Porovnání průměrného navýšení ceny bio a lokálního mléka při různých podílech v porci

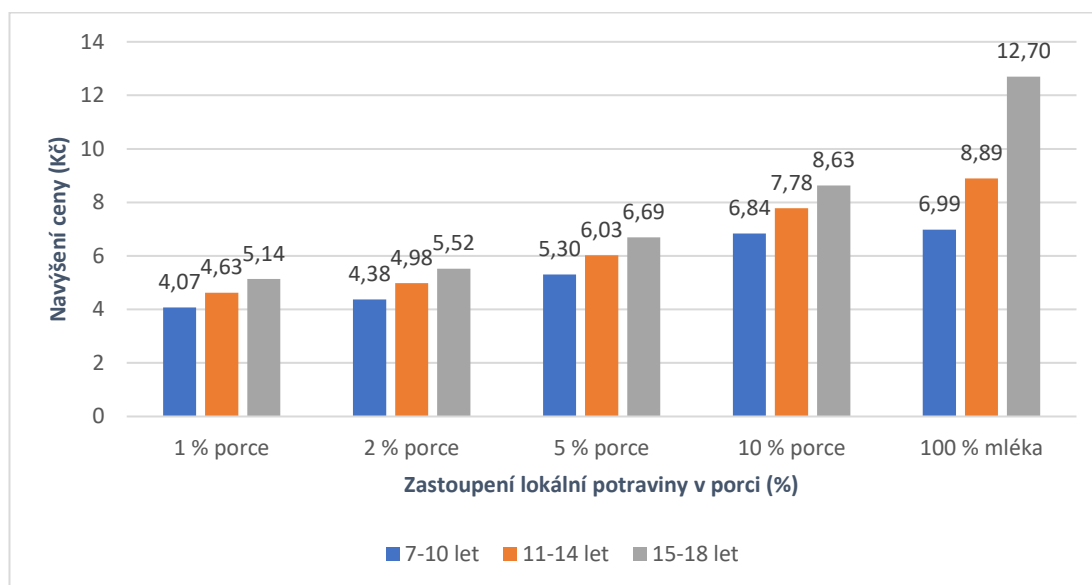


V grafu č. 4.6 lze sledovat měsíční navýšení ceny obědů žáků třech věkových kategorií. Stravovací měsíc je 21 dní. Toto navýšení by zvýšilo dosavadní cenu obědů za měsíc, která činí 714 Kč pro kategorii 7–10 let, 756 Kč pro kategorii 11–14 let a 819 Kč pro kategorii 15–18 let. Stejně jako u grafu č. 3 lze pozorovat jen mírné rozdíly u 1%, 2% a 5% podílu lokálního mléka v porci. Cenové navýšení je 4,61 ($\pm 0,55$) Kč při 1% zastoupení lokálního mléka v porci a 4,98 ($\pm 0,60$) Kč při 2% zastoupení lokálního mléka v porci. Pětiprocentní podíl lokálního mléka v porci ukazuje cenové navýšení o 6,03 ($\pm 0,73$) Kč. Nárůst ceny při 10% podílu lokálního mléka v porci stále nenese příliš velké rozdíly mezi věkovými kategoriemi žáků. Jedná se konkrétně o navýšení o 7,78 ($\pm 0,95$) Kč. Poslední zvolený scénář, tedy kdy veškeré mléko je dodáváno z lokální mlékárny jsou rozdíly mezi věkovými kategoriemi největší. Jmenovitě je to 6,99 Kč pro kategorii 7–10 let, 8,89 Kč pro kategorii 11–14 let a kategorie 15–18 let by si připlatila 12,70 Kč měsíčně.

Pro srovnání, týdenní navýšení ceny při posledním scénáři, tedy za 5 stravovacích dní, by bylo 1,66 Kč u kategorie 7–10 let, 2,11 Kč u kategorie 11–14 let a 3,02 Kč pro kategorii 15–18 let. Výraznější srovnání scénáře zahrnutí veškerého mléka z lokální mlékárny pak ukáže roční srovnání, kdy je počítáno 200 stravovacích dní. Jedná se konkrétně o navýšení o 66,54 Kč pro kategorii 7–10 let, 84,69 Kč pro kategorii 11–14 let a 120,98 Kč pro nejstarší kategorii 15–18 let. Pokud bychom tato čísla vyjádřili v procentech, dostali bychom průměrné navýšení o 0,6 % při zastoupení 1 % lokálního mléka v porci, 0,65 % při zastoupení 2 % lokálního mléka v porci, 0,78 % při

zastoupení 5 % lokálního mléka v porci, 1,01 % při zastoupení 10 % lokálního mléka v porci. Při nahrazení veškerého mléka mlékem lokálním by došlo k průměrnému navýšení ceny o 1,23 %.

Graf 4.6: Závislost zvýšení měsíčních nákladů na množství lokální potraviny v porci na strávnicka



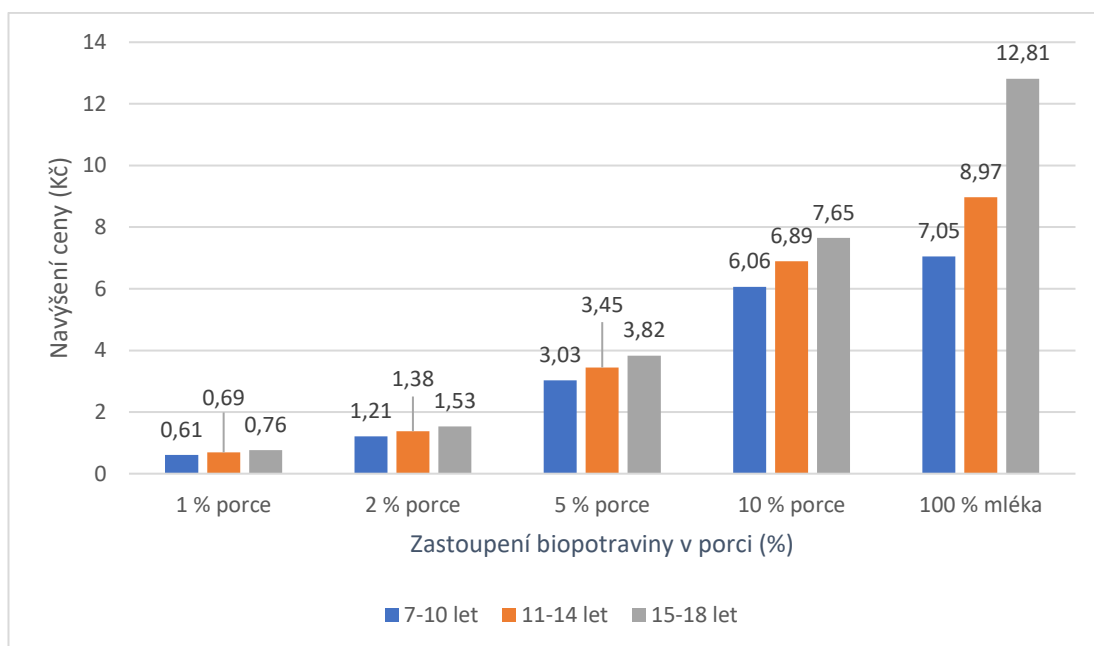
Graf č. 4.7 znázorňuje měsíční zvýšení ceny v závislosti na množství bio mléka z mlékárny Struhy v porci a věku strávnicka. Stravovací měsíc je 21 dní. V grafu lze pozorovat lineární růst ceny s mírnými rozdíly mezi věkovými kategoriemi, který narušuje až poslední scénář, který zahrnuje náhradu veškerého mléka mlékem v biokvalitě. Při zařazení 1 % biomléka dochází k měsíčnímu nárůstu ceny o 0,69 ($\pm 0,08$) Kč. Dvouprocentní podíl biopotraviny v porci znamená nárůst ceny o 1,38 ($\pm 0,19$) Kč. Podíl 5 % biomléka v porci ukazuje měsíční nárůst ceny o 3,45 ($\pm 0,42$) Kč. Desetiprocentní podíl biomléka v porci stále nevykazuje přílišný rozdíl mezi cenami mezi danými věkovými kategoriemi. Nárůst ceny při tomto podílu činí 6,89 ($\pm 0,82$) Kč. Při zastoupení veškerého mléka v biokvalitě lze pozorovat rozdíly v nárůstu cen u daných věkových kategorií. Pro kategorii 7–10 let stoupne cena o 7,05 Kč, kategorie 11–14 let zaznamená zvýšení o 8,97 Kč a nejstarší žáci ve věku 15–18 let připlatí 12,81 Kč měsíčně.

Vyjádřeno procenty, navýšení ceny porce při implementaci 1 % biomléka do porce by došlo k nárůstu ceny o 0,09 %. Dvouprocentní podíl biomléka v porci znamená nárůst o 0,18 %. Zařazení 5 % biomléka do porce se projeví 0,45% nárůstem ceny. Zařazení 10 % biomléka do porce znamená nárůst ceny o 0,9 % a při náhradě veškerého mléka biomlékem by došlo ke zvýšení ceny o 1,25 %. Scénář 100 % mléka

by znamenal ve třech udávaných věkových kategoriích navýšení ceny o 0,99 %, 1,19 % a 1,56 %.

Pro přehled, týdenní navýšení ceny, tedy za 5 stravovacích dní, by v případě nahrazení veškerého mléka biomlékem 1,67 Kč pro kategorii 7–10 let, 2,13 Kč pro kategorii 11–14 let a 3,05 Kč pro kategorii 15–18 let. Roční nárůst cen na strážníka, tedy za 200 stravovacích dní, při zařazení veškerého mléka v biokvalitě by znamenal nárůst o 67,1 Kč pro nejmladší kategorii 7–10 let. Žáci ve věku 14–15 let by ročně připlatili 85,4 Kč a nejstarší žáci ve věku 15–18 let by připlatili 122 Kč ročně.

Graf 4.7: Závislost zvýšení měsíčních nákladů na množství biopotraviny v porci na strážníka



V tabulce 4.3 jsou vypsány hodnoty, ukazující navýšení ceny v závislosti na věkové kategorii a množství biomléka v porci. Hodnoty jsou udávány v Kč.

Tabulka 4.6: Navýšení ceny podle věkové kategorie a množství biomléka v porci za den v Kč

	7–10 let	11–14 let	15–18 let
1 % porce	0,03	0,03	0,04
2 % porce	0,06	0,07	0,07
5 % porce	0,14	0,16	0,18
10 % porce	0,29	0,33	0,36
100 % mléka	0,34	0,43	0,61

Výpočet emisí skleníkových plynů se zaměřil na dvě části. První byla transport z mlékárny na farmu a druhá, produkční část byla vypočítána dle průměrných výsledků emisní zátěže Frank et al. (2019) zjištěné studií 18 ekologických a 18 konvenčních

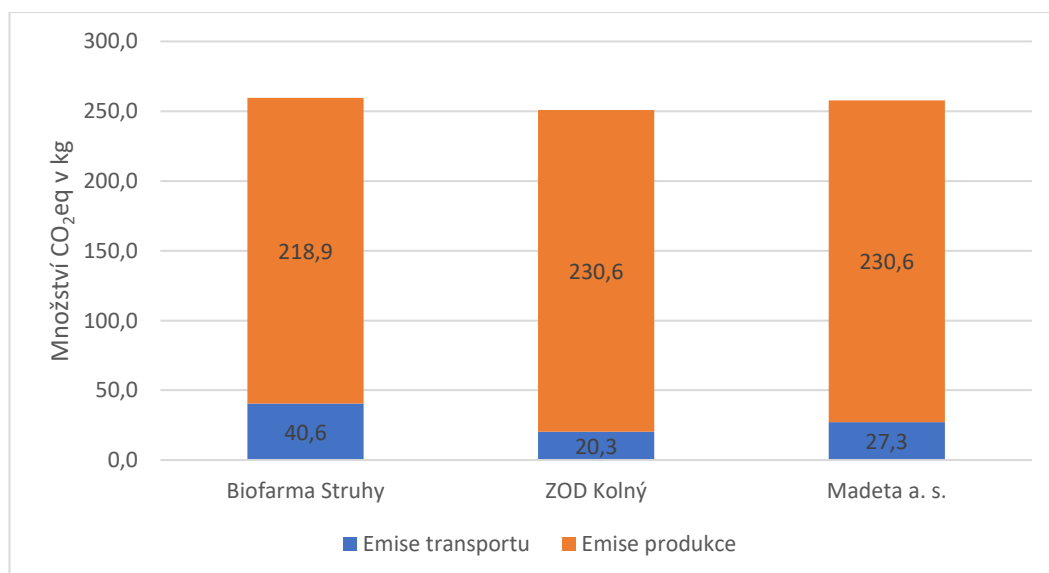
farem v Německu. Na základě zjištěných údajů byl zvolen dopravní prostředek pro transport a ujetá vzdálenost počítající s dopravou do Českého Krumlova a návratem na farmu.

Druhá část byla vypočítána dle průměrných výsledků emisní zátěže Frank et al. (2019) na základě studie 18 ekologických a 18 konvenčních farem v Německu.

Hodnoty jsou 0,995 kg CO₂eq pro ekologické farmy a 1,048 kg CO₂eq pro konvenční. Tyto hodnoty jsou udávány na 1 kg mléka. Ačkoliv 1 kg mléka je díky vyšší měrné hustotě jen 971 ml, tato práce přepočítává 1 kg mléka na 1 l mléka. Graf 4.8 ukazuje množství emisí CO₂eq vznikajících při výrobě a transportu mléka.

Z grafu je patrné, že samotná produkce mléka má stejnou uhlíkovou stopu u ZOD Kolný a Madeta a. s. ZOD Kolný hospodaří konvenčně a byla mu tedy přiřazena hodnota pro konvenční hospodaření stejně jako Madetě. Ačkoliv se lokální farma snaží dodržovat principy udržitelného hospodaření a do Madety je dodáváno mléko z různých více i méně udržitelných farem, pro potřeby této práce zůstává hodnota na základě získaných údajů stejná, konkrétně 230,6 kg CO₂eq. Ekologicky hospodařící farma Struhy zaznamenává mírně nižší emise CO₂eq ve fázi produkce, a to 218,9 kg CO₂eq. Fáze transportu přispívá k celkové stopě mnohem menším dílem než fáze produkce, avšak zde jsou patrné větší rozdíly podrobněji viditelné v grafu 4.9.

Graf 4.8: Emise produkce a transportu mléka v kg CO₂eq za týden

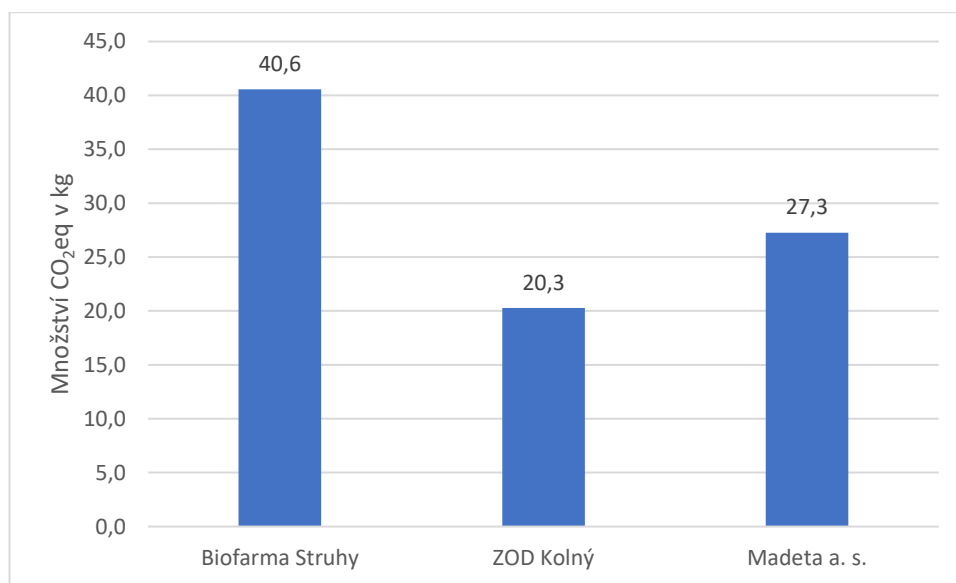


Dle metodiky Defra (2013) zahrnuje metodika výpočtu emisní zátěže transportu pouze skleníkové plyny CO₂, NH₄ a N₂O přepočtené na ekvivalent CO₂. Týdenní emise jsou znázorněné z důvodu intervalu dodávky, a to jednou týdně. Emise jsou počítány pro

scénář, kdy je dodáváno 100 % mléka od jednoho dodavatele z logistických i finančních důvodů a je počítáno, že se mléko zaváží pouze do této základní školy.

V případě dodávky mléka ze dvou zdrojů by došlo ke zbytečnému navýšení emisí ve fázi transportu. Biofarma Struhy zaznamenala nejvyšší emisní zátěž ve fázi transportu, konkrétně 40,6 kg CO₂eq. Důvodem je především vzdálenost od Českého Krumlova a nezapočítání podílu ostatních účastníků na emisích. ZOD Kolný má emisní zátěž nejnižší, 20,3 kg CO₂eq, a to i za předpokladu, že bude závazka probíhat pouze do této školy. Madeta se s emisní zátěží 27,3 kg CO₂eq umístila na druhém místě. To mohla způsobit forma výpočtu. Počítán byl transport nákladním vozem kategorie N3 z výrobního závodu Madeta Pelhřimov do závodu České Budějovice s průměrným zatížením vozidla. Odtud probíhá distribuce nákladními vozy typu N1 k odběratelům. Každý týden by tedy proběhl jeden závoz z Pelhřimova do Českých Budějovic a jeden závoz z Českých Budějovic do Českého Krumlova, které jsou zde započítány jako uhlíková stopa transportu.

Graf 4.9: Emise z transportu mléka za týden v kg CO₂eq



Množství dodávaného mléka bylo zaokrouhleno nahoru na číslo dělitelné 20. Důvodem byla dodávka mléka ze ZOD Kolný, která probíhá v 20litrových nerezových konvích. Jednotlivá množství tedy byla 220 l mléka týdně, 920 l mléka měsíčně a 8680 l mléka ročně. Na výrobu a transport 1 l mléka z biofarmy Struhy by bylo emitováno 1,1793 kg CO₂eq, ze ZOD Kolný 1,1402 kg CO₂eq a z firmy Madeta 1,1719 kg CO₂eq.

Podrobné údaje o emisích způsobených transportem lze vyčíst z tabulky č. 4.7. Tabulka také ukazuje prohlubující se rozdíly mezi jednotlivými dodavateli, kdy v ročním srovnání ZOD Kolný a biofarmy Struhy můžeme sledovat dvojnásobné navýšení emisí.

Tabulka 4.7: Emise z transportu mléka od vybraných dodavatelů za časové období v kg CO₂eq

	Biofarma Struhy	ZOD Kolný	Madeta a. s.
Týden	40,6	20,3	27,3
Měsíc	170	85	114
Rok	1600	800	1076

Dalším předmětem výpočtů byla celková emisní zátěž, která v této práci představuje proces produkce mléka na farmě a jeho transport do místa spotřeby. Ta byla primárně počítána za týden (5 dní), jelikož je mléko dodáváno v týdenních intervalech. Z této spotřeby je pak odvozená denní spotřeba, přičemž měsíční spotřeba odpovídá 21 stravovacím dnům a roční spotřeba 200 stravovacím dnům. Celkové rozdíly v emisní zátěži jsou velmi malé a výrazněji se projeví na měsíční spotřebě, kdy je rozdíl ± 38 kg CO₂eq a emisní zátěž přesahuje 1000 kg CO₂eq. Roční zátěž pak v případě biofarmy Struhy a současného dodavatele Madeta a. s. přesáhne 10 t CO₂eq, kdy mléko z Madety způsobí 10172 kg CO₂eq a z biofarmy Struhy 10236 kg CO₂eq. Biofarma Struhy přispívá z hodnocených dodavatelů největším dílem k emisím skleníkových plynů. Naopak ZOD Kolný dosáhlo nejnižší hodnoty, 9896 kg CO₂eq. Jedná se o nejnižší výsledek. V porovnání se současným dodavatelem se jedná o rozdíl 276 kg CO₂eq a s biofarmou Struhy 340 kg CO₂eq ročně. Podrobnosti lze nalézt v tabulce 4.8.

Tabulka 4.8: Emisní zátěž z produkce a transportu mléka od vybraných dodavatelů za časové období v kg CO₂eq

	Biofarma Struhy	ZOD Kolný	Madeta a. s.
Den	51,89	50,16	51,56
Týden	259,45	250,84	257,82
Měsíc	1084,99	1048,95	1078,16
Rok	10236,62	9896,65	10172,19

5 Diskuse

Stěžejním bodem pro tuto případovou studii byla cena mléka, za kterou bude potenciálně dodáváno do základní školy. Ta je 22 Kč/l z lokální farmy ZOD Kolný a 25 Kč/l z biofarmy Struhy. Toto jsou ceny, za které prodává mléko samotná mlékárna, která je součástí farem. Cena, za kterou mlékárny obvykle mléko vykupovaly, byla v lednu 2024, tedy v době průběhu studie, od 10,50 Kč/l do 11,28 Kč/l, průměrně tedy 10,83 Kč/l (Ministerstvo zemědělství, 2024g). Dle údajů Státního zemědělského intervenčního fondu (SZIF) byla průměrná cena 10,85 Kč/l a v jihočeském kraji dokonce nejvyšší průměrná výkupní cena mléka, a to 11,51 Kč/l (Zpráva o trhu s mlékem a mlékárenskými výrobky 11.03.2024, 2024). Rozdíl v těchto zdrojích je způsoben rozdílnými respondenty. Tato cena ukazuje klesající trend od roku 2022, kdy byla průměrná cena mléka 11,40 Kč/l.

Bio mléko bylo do mlékáren prodáváno průměrně za 11,87 Kč/l (European Commission – Agriculture and rural development, 2024). SZIF udává, že bylo bio mléko dodáno do mlékáren za 11,76 Kč/l (Zpráva o trhu s mlékem a mlékárenskými výrobky 11.03.2024, 2024). Průměrná cena mléka za leden 2024 byla v evropské unii 11,78 Kč/l (European Commission – Agriculture and rural development, 2024). Toto mléko je však přímo od zemědělce a pro využití ve školních jídelnách je nutné jeho ošetření – pasterace, která v probíhá v mlékárnách. Na výstupu z mlékárny pak mléko stojí v průměru 17,93 Kč/l (Ministerstvo zemědělství, 2024g). V ČR mají hlavní podíl čtyři největší mlékárny, jsou to Pragolaktos, a. s., Madeta, a. s., Olma, a. s. a Mlékárna Hlinsko, a. s. Mlékárna Madeta a. s. dodává mléko právě do základní školy v Českém Krumlově. Celkem je v ČR 187 podniků mlékárenského průmyslu (Mezera, 2022). Při rozloze ČR to odpovídá hustotě 1 mlékárna na 421 km². Dodávky mléka od lokálních dodavatelů tedy nemusí být příliš problematické.

K ceně mléka ze ZOD Kolný byla započítána cena dopravy 8 Kč/km, která se negativně projevila na ceně přepočítané za 1 litr při dodávce menšího množství mléka. Tento problém by mohli dle Palacios–Argüello et al. (2020) vyřešit Food Hubs, v ČR známé pod pojmem odbytové družstvo, a zároveň by bylo možné potenciálně zkrátit vzdálenost transportu až o 25 %.

Filippini et al. (2018) říká, že zařazení biopotravin do školních jídelen koreluje s hustotou zalidnění a množstvím farem v okolí. Bavec et al. (2019) rovněž poukazuje na problematiku nedostupnosti lokálních a ekologických farem, načež naráží i

Palacios–Argüello et al. (2022). Okres Český Krumlov má jednu z nejmenších hustot obyvatelstva v ČR, avšak v okolí se nachází farmy, které jsou schopné bio a lokální mléko dodávat. Soares et al. (2017) dodává, že vyšší přítomnost rodinných farem s rostlinnou produkcí poblíž škol pozitivně ovlivňuje množství ovoce, zeleniny a luštěnin v jídelníčku. Kraljevic a Zanesi (2023) uvádí jako překážku pro zavádění biopotravin kromě vyšší ceny i nedostatečné objemy produkce. Obě zvolené farmy však mají dostatečné kapacity zásobovat základní školu mlékem. Lze tedy konstatovat, že problém dostupnosti se při výběru správné suroviny na základě lokace školy eliminuje.

Problematika nárůstu cen byla stěžejním bodem této práce. Nárůst ceny se potvrdil, jak předpokládali například Kraljevic a Zanesi (2023) nebo Aleksejeva (2022). Filippini et al. (2018) označuje nárůst ceny jako problém při zařazení většího množství biopotravin.

Nárůst ceny za měsíc je u obou farem při zařazení veškerého mléka v bio kvalitě u třech zjišťovaných věkových kategorií 0,99 %, 1,19 % a 1,56 %. U ZOD Kolný je nárůst o 0,01 % nižší u každé z kategorií. V alternativním scénáři je nárůst ceny u ZOD Kolný pouze o 0,5; 0,6 a 0,84 % měsíčně. Ochota spotřebitelů platit vyšší částky za biopotraviny je obecně vyšší než tyto hodnoty. Smoluk–Sikorska et al. (2024) označuje jako hraniční hodnotu u většiny obyvatel 40 % navýšení ceny. Aschemann–Witzel a Zielke (2017) udávají hodnotu okolo 30 %. Scozzafava et al. (2020) dále udává ochotu spotřebitele zaplatit přibližně o 5,30–6,30 Kč za litr mléka v biokvalitě. Hempel a Hamm (2016) dále zjistili, že je větší ochota spotřebitelů platit za lokální potraviny oproti biopotravinám. Akaichi et al. (2012) dodávají, že záleží rovněž na způsobu a druhu informací předaných a získaných spotřebitelem.

Podpora lokálních potravin přispívá pozitivně ke tvorbě nových pracovních míst, dovedností a spokojenosti s prací farmářů a v neposlední řadě přispívání k udržitelným systémům hospodaření (Mundler a Laughrea, 2016).

Výzkum Braun et al. (2018) ukázal, že na zařazení biopotravin je brán větší zřetel než na potraviny lokálního původu, čemuž rozporuje studie Palacios–Argüello et al. (2022), která udává, že zájem o lokální potraviny je v případě, jsou-li k dispozici. Zařazení biopotravin společně s dalšími opatřeními označuje Perez–Neira et al. (2021) jako možnost pro snížení emisí skleníkových plynů způsobenou právě školními jídelnami. Tento názor upevňuje metaanalýza dos Santos et al. (2022) potvrzující důležitost zařazení lokálních, bio a sezónních potravin do školních jídelen. Na důležitost těchto implementací upozorňuje i de Sousa et al. (2015).

Výpočet emisní zátěže při produkci mléka byl zvolen dle dat Frank et al. (2019). Práce Frank et al. (2019) byla vybrána z důvodu komplexnosti, tedy jedna studie se zabývala ekologickými i konvenčními farmami a geografické blízkosti, studie probíhala v Německu. Z různých zdrojů lze získat rozdílné údaje. Hagemann et al. (2012) a Casey a Holden (2005) udávají emisní zátěž produkce mléka 1,50 kg CO₂eq na kg mléka. Zehetmeier et al. (2012) udává 0,89–1,06 kg CO₂eq na kg mléka v závislosti na doživosti krav. Data získaná Laca et al. (2020) jsou 0,99 a 1,22 kg CO₂eq na kg mléka v závislosti na způsobu hospodaření pastevním, respektive polouzavřeném.

Tyto studie udávají množství CO₂eq v kg mléka. Vyšší hustota mléka však způsobuje, že 1 kg mléka je přibližně 971 ml, tedy odchylka 2,9 %, kterou mohou zapříčinit i jiné faktory, proto nebyl proveden přesný přepočten, nýbrž poměr 1:1.

Výpočet emisní zátěže probíhal na základě metodiky Defra (2013). Stejnou metodiku využívá například Tregear et al. (2022). Již samotná metodika upozorňuje na možné mezery ve výpočtu, vzhledem ke zvoleným dopravním prostředkům, původu paliva nebo rozsahu transportní sítě. Výpočet přisuzuje emise z transportu pouze dané základní škole, ačkoliv je zde možné rozdělení emisní zátěže na více odběratelů, především ve fázi transportu mlékárny Madeta a. s. Dalšími možnostmi pro výpočet emisí transportu, kterou využívá například Tian et al. (2014) mohou být například metodika Mezinárodního panelu pro klimatickou změnu (IPCC). Značně komplexnější metodou pro výpočet emisí skleníkových plynů by byla metoda posouzení životního cyklu (Live Cycle Assessment), která má rozsáhlejší databáze pro podrobnější výpočty (Trevisan a Bordignon, 2020).

Závěr

Ekologické zemědělství představuje odvětví se značným množstvím environmentálních výhod. Pro jejich uchopení je třeba zajistit bioproduktům odbytu, který v naší zemi chybí. Kromě nižších výnosů a obvykle vyšších finančních vstupů končí značná část bioprodukce konvenčně zpracovaná, tedy na pulty obchodů se již nedostane se značkou bio. Menší lokální farmy mohou mít problém cenově konkurovat velkým korporacím. Biofarmy a drobné lokální farmy mohou působit velmi podobně. Zajištěním odbytu potravin těmto zemědělcům pomocí školních jídelen nebo nemocnic by mělo značné pozitivní důsledky právě pro tyto drobné zemědělce. Zlepšení odbytu a otevření možnosti rozšiřovat své farmy, zkrácení dodavatelských řetězců a navázání kontaktů v místní komunitě jsou jen začátek celé řady výhod.

Navýšení ceny se neukázalo tak velké, jak se domnívá řada vedoucích školních jídelen. Případová studie ukázala, že při výběru vhodné suroviny je možné bez velkých finančních nákladů zavést téměř 17% podíl biomléka nebo lokálního mléka v porci. Volba suroviny, která byla implementována, je stěžejním krokem, který cenovou dostupnost ovlivní. Dostupnost mlékáren v ČR je dostatečná a je zde mnoho farem, pro které by větší odbytu mléka znamenal možnost rozvoje. Biofarmy a lokální farmy se navíc vyznačují zpracováním mléka ze své vlastní produkce. Mléko tedy necestuje po celé republice nebo dokonce mezistátně a je možné zajistit jeho vyšší čerstvost.

Právě u mléka se projevuje snižování množství nutričních látek při dlouhém transportu, takže zkrácením dodavatelského řetězce a času dopravy, by se toto snížení minimalizovalo. Při kratším čase transportu je možné využít šetrné pasterace mléka, tedy pasterace za nižší teploty a tím zachování chuťových a nutričních vlastností. Farma poblíž místa zpracování znamená rovněž nižší uhlíkovou zátěž z emisí při transportu. Zvýší se tak transparentnost produkce a školy či nemocnice budou mít přehled, odkud mléko pochází.

Potenciál lze vidět i v možnosti edukace dětí o tom, jak se mléko vyrábí a zlepšení jejich vztahu k potravinám a zemědělcům. Připravovaná změna spotřebního koše nabízí další možnosti, jak by mohlo docházet k odbytu biopotravin. V režimu EZ je často pěstována například pšenice špalda a další obiloviny, které jsou zpracovávány do podoby celozrnné mouky. Potenciál při výběru správné suroviny je velký, avšak je nutné klást důraz na klimatické podmínky ČR, které implementaci velkého množství bio a lokálních potravin nenahrávají.

Seznam použité literatury

- 1) Akaichi, F., Nayga, Jr, R. M., & Gil, J. M. (2012). Assessing Consumers' Willingness to Pay for Different Units of Organic Milk: Evidence from Multiunit Auctions. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 60(4): 469–494.
- 2) Aleksejeva, L. (2022). Problems of local organic food procurement management at general education schools in Latvia. *Economic science for rural development*, 2022(56): 14–24.
- 3) Amhamed, A. I., Shuibul Qarnain, S., Hewlett, S., Sodiq, A., Abdellatif, Y., Isaifan, R. J., Alrebei, O. F. (2022). Ammonia Production Plants—A Review. *Fuels*, 3(3): 408–435.
- 4) Archer, D. (2011). *Global warming: understanding the forecast* (2nd ed). John Wiley, Chichester. ISBN 978–047–0943–410.
- 5) Aschemann-Witzel, J., Zielke, S. (2017). Can't Buy Me Green? A Review of Consumer Perceptions of and Behavior Toward the Price of Organic Food. *Journal of Consumer Affairs*, 51(1): 211–251.
- 6) Baldwin, K. R., (2006). Crop rotations on organic farms. *Center for environmental farming systems*. 2006(16).
- 7) Balíková, M., & Bradová, J. (2019). Výběr receptur Společnosti pro výživu: nejčastěji připravované pokrmy ve školním stravování : aktualizované složení a nutriční hodnoty. Společnost pro výživu. Praha. ISBN 978–80–906659–2–7.
- 8) Bavec, M., Robačar, M., Tamše, N., Bavec, F. (2019). Understanding and practices of organic food supply in public kitchens.
- 9) Bazzani, C. a Canavari, M.. (2017). Is local a matter of food miles or food traditions?. *Italian Journal of Food Science*. 29(3): 505–517.

-
- 10) Berg, N., a Preston, K. L. (2017). Willingness to pay for local food?: Consumer preferences and shopping behavior at Otago Farmers Market. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 103: 343–361.
- 11) Biofach. (2023), Out-of-home catering [online] [17.4.2024]. Dostupné z: <https://www.biofach.de/en/knowledge-inspiration/2023/article/out-of-home-catering>
- 12) Brant, V., (2008). *Meziplodiny*. V Českých Budějovicích: Kurent. ISBN 978–80–87111–10–9.
- 13) Braun, C., Rombach, M., Häring, A., Bitsch, V. (2018). A Local Gap in Sustainable Food Procurement: Organic Vegetables in Berlin’s School Meals. *Sustainability*, 10(11).
- 14) Brooks, M., Foster, C., Holmes, M., Wiltshire, J., Wynn, S. (2012). *Understanding the environmental impacts of consuming foods that are produced locally in season*. Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- 15) Brune, S., Knollenberg, W., Barbieri, C., Stevenson, K. (2023). Towards a unified definition of local food. *Journal of Rural Studies*, 103.
- 16) Bundesprogramm Ökologischer Landbau. (2022). Bundesprogramm Ökologischer Landbau. [online] [30.3.2024]. Dostupné z: <https://www.bundesprogramm.de/beratungsfoerderung-ahv>.
- 17) Carbonaro, M., Mattera, M., Nicoli, S., Bergamo, P., Cappelloni, M. (2002). Modulation of Antioxidant Compounds in Organic vs Conventional Fruit (Peach, *Prunus persica* L., and Pear, *Pyrus communis* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(19): 5458–5462.
- 18) Casey, J. W., Holden, N. M. (2005). Analysis of greenhouse gas emissions from the average Irish milk production system. *Agricultural Systems*, 86(1): 97–114.

-
- 19) Coley, D., Howard, M., & Winter, M. (2009). Local food, food miles and carbon emissions: A comparison of farm shop and mass distribution approaches. *Food Policy*, 34(2): 150–155.
- 20) Čertík, M. (2000). Cestovní ruch: vývoj organizace a řízení. Off. Praha. 80–238–6275–8.
- 21) Dal Bosco A., Mattioli S., Cartoni Mancinelli A., Cotozzolo E., Castellini C., (2021). Extensive Rearing Systems in Poultry Production: The Right Chicken for the Right Farming System. A Review of Twenty Years of Scientific Research in Perugia University, Italy. *Animals*, 11(5).
- 22) Danny Harvey, L. D. (1993). A guide to global warming potentials (GWPs). *Energy Policy*, 21(1): 24–34.
- 23) Daugbjerg, C. a Schwartzman, Y. (2022). Organic Food and Farming Policy in Denmark. *Successful Public Policy in the Nordic Countries*, 25–44.
- 24) Daugbjerg, C., (2021). Comparing programmes to promote organic food consumption in public sector institutions in Denmark, Norway and Sweden. *Department for Food and Resource Economics*. 30.
- 25) de la Cruz, V. Y. V., Tantriani, Cheng, W., Tawaraya, K. (2023). Yield gap between organic and conventional farming systems across climate types and sub-types: A meta-analysis. *Agricultural Systems*, 211(103732).
- 26) de Ponti, T., Rijk, B., van Ittersum, M. K. (2012). The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, 108: 1–9.
- 27) Defra, (2013). Guidance on Measuring and Reporting Greenhouse Gas (GHG) Emissions from Freight Transport Operations. UK Government, Department of Environment, Food and Rural Affairs.

-
- 28) Derqui, B., Fernandez, V. (2017). The opportunity of tracking food waste in school canteens: Guidelines for self-assessment. *Waste Management*, 69: 431–444.
- 29) Eriksen, S. N. (2013). Defining local food: constructing a new taxonomy – three domains of proximity. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, 63(1): 47–55.
- 30) Eriksson, M., Persson Osowski, C., Malefors, C., Björkman, J., Eriksson, E. (2017). Quantification of food waste in public catering services – A case study from a Swedish municipality. *Waste Management*, 61: 415–422.
- 31) EU CAP Network Thematic Group on Strengthening the position of farmers in the Organic Food Supply Chain, (2023). *Organic policies in Luxembourg*. [online] [18. 04. 2024]. Dostupné z: https://eu-cap-network.ec.europa.eu/sites/default/files/publications/2023-03/TG%20Organics_Case%20Study_Luxembourg.pdf.
- 32) European Commission – Agriculture and rural development, (2024). Milk and dairy products. [online] [17.04.2024]. Dostupné z: https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/markets/price-data/price-monitoring-sector/milk-and-dairy-products_en#eu
- 33) FAO, (2024). Organic Agriculture. [online] [17. 4. 2024]. Dostupné z: URL: <https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq6/en/>.
- 34) Filippini, R., De Noni, I., Corsi, S., Spigarolo, R., Bocchi, S. (2018). Sustainable school food procurement: What factors do affect the introduction and the increase of organic food? *Food Policy*, 76: 109–119.
- 35) Foster, C., Guében, C., Holmes, M., Wiltshire, J., Wynn, S. (2014). The environmental effects of seasonal food purchase: a raspberry case study. *Journal of Cleaner Production*, 73: 269–274.

-
- 36) Frank, H., Schmid, H., Hülsbergen, K.–J. (2019). Modelling greenhouse gas emissions from organic and conventional dairy farms. *Landbauforschung: Journal of Sustainable and Organic Agricultural Systems*, 69(1): 37–46.
- 37) García–Herrero, L., De Menna, F., Vittuari, M. (2019). Food waste at school. The environmental and cost impact of a canteen meal. *Waste Management*, 100: 249–258.
- 38) Gattinger, A., Muller, A., Haeni, M., Skinner, C., Fliessbach, A., Buchmann, N., Mäder, P., Stolze, M., Smith, P., Scialabba, N. E. –H., Niggli, U. (2012). Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(44): 18226–18231.
- 39) Ghavam, S., Vahdati, M., Wilson, I. A. G., Styring, P. (2021). Sustainable Ammonia Production Processes. *Frontiers in Energy Research*, 9(580808).
- 40) Grebitus, C., Lusk, J. L., Nayga, R. M. (2013). Effect of distance of transportation on willingness to pay for food. *Ecological Economics*, 88: 67–75.
- 41) Hagemann, M., Ndambi, A., Hemme, T., Latacz–Lohmann, U. (2012). Contribution of milk production to global greenhouse gas emissions. *Environmental Science and Pollution Research*, 19(2): 390–402.
- 42) Hashimoto, K. (2019). Global Temperature and Atmospheric Carbon Dioxide Concentration. *Global Carbon Dioxide Recycling*, 5–17.
- 43) Hempel, C., & Hamm, U. (2016). Local and/or organic: a study on consumer preferences for organic food and food from different origins. *International Journal of Consumer Studies*, 40(6): 732–741.
- 44) Hlaváčková, J. (2023). *Statistická šetření ekologického zemědělství Základní statistické údaje (2022)*. ÚZEI. Brno. 66s.
- 45) Hlaváčková, J. (2024). *Zpráva o trhu s biopotravinami v ČR v roce 2022*. ÚZEI. Brno. 45s.
-

-
- 46) Hrabalová, A. (2023). *Ekologické zemědělství v České republice: ročenka 2021*. Ministerstvo zemědělství České republiky. Praha. ISBN 978–80–7434–696–5.
- 47) Chassy, A. W., Bui, L., Renaud, E. N. C., Van Horn, M., Mitchell, A. E. (2006). Three–Year Comparison of the Content of Antioxidant Microconstituents and Several Quality Characteristics in Organic and Conventionally Managed Tomatoes and Bell Peppers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(21): 8244–8252.
- 48) Chiriaco, M. V., Grossi, G., Castaldi, S., & Valentini, R. (2017). The contribution to climate change of the organic versus conventional wheat farming: A case study on the carbon footprint of wholemeal bread production in Italy. *Journal of Cleaner Production*, 153: 309–319.
- 49) Chutná hezky. Jihočesky, (2024). O projektu. [online] [17.04.2024]. Dostupné z: <https://www.chutnahezkyjihocesky.cz/o-projektu>.
- 50) Jakab, G., Madarász, B., Masoudi, M., Karlik, M., Király, C., Zacháry, D., Filep, T., Dekemati, I., Centeri, C., Al–Grait, T., Szalai, Z. (2023). Soil organic matter gain by reduced tillage intensity: Storage, pools, and chemical composition. *Soil and Tillage Research*, 226.
- 51) Jedlička, M. (2021). Venkovní chov prasat v ohrožení. [online] Náš chov [cit. 17. 4. 2024]. Dostupné z: <https://naschov.cz/venkovni-chov-prasat-v-ohrozeni/>.
- 52) Kahl, J., Baars, T., Bügel, S., Busscher, N., Huber, M., Kusche, D., Rembiakowska, E., Schmid, O., Seidel, K., Taupier-Letage, B., Velimirov, A., Załęcka, A. (2012). Organic food quality: a framework for concept, definition and evaluation from the European perspective. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(14): 2760–2765.

-
- 53) Kijlstra, A., & Eijck, I. A. J. M. (2006). Animal health in organic livestock production systems: a review. *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences*, 54(1): 77–94.
- 54) Kneafsey M., Venn L., Schmutz U., Balasz B., Trenchard L., Eyden–Wood T., Bos E., Sutton G., Blackett M. (2013). *Short Food Supply Chains and Local Food Systems in the EU. A State of Play of their Socio–Economic Characteristics*. Publications Office of the European Union, Lucemburk. 978–92–79–29288–0.
- 55) Koh, E., Charoenprasert, S., Mitchell, A. E. (2012). Effect of Organic and Conventional Cropping Systems on Ascorbic Acid, Vitamin C, Flavonoids, Nitrate, and Oxalate in 27 Varieties of Spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(12): 3144–3150.
- 56) Kraljevic, B., Zanasi, C. (2023). Drivers affecting the relation between biodistricts and school meals initiatives: evidence from the Cilento biodistrict. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7.
- 57) Kyriakou, V., Garagounis, I., Vourros, A., Vasileiou, E., Stoukides, M. (2020). An Electrochemical Haber–Bosch Process. *Joule*, 4(1): 142–158.
- 58) Laca, A., Gómez, N., Laca, A., Díaz, M. (2020). Overview on GHG emissions of raw milk production and a comparison of milk and cheese carbon footprints of two different systems from northern Spain. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(2): 1650–1666.
- 59) Leithold, G., Hülsbergen, K. -J., Brock, C. (2015). Organic matter returns to soils must be higher under organic compared to conventional farming. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 178(1): 4–12.
- 60) Macdiarmid, J. I. (2014). Seasonality and dietary requirements: will eating seasonal food contribute to health and environmental sustainability? *Proceedings of the Nutrition Society*, 73(3): 368–375.
-

-
- 61) Macdiarmid, J. I. (2014). Seasonality and dietary requirements: will eating seasonal food contribute to health and environmental sustainability? *Proceedings of the Nutrition Society*, 73(3): 368–375.
- 62) MacFarlane, D. R., Cherepanov, P. V., Choi, J., Suryanto, B. H. R., Hodgetts, R. Y., Bakker, J. M., Ferrero Vallana, F. M., Simonov, A. N. (2020). A Roadmap to the Ammonia Economy. *Joule*, 4(6): 1186–1205.
- 63) Mahmood, A., & Gheewala, S. H. (2023). A comparative environmental analysis of conventional and organic rice farming in Thailand in a life cycle perspective using a stochastic modeling approach. *Environmental Research*, 235(116670).
- 64) Malefors, C., Sundin, N., Tromp, M., Eriksson, M. (2022). Testing interventions to reduce food waste in school catering. *Resources, Conservation and Recycling*, 177.
- 65) Manuelian, C. L., Vigolo, V., Burbi, S., Righi, F., Simoni, M., & De Marchi, M. (2022). Detailed comparison between organic and conventional milk from Holstein–Friesian dairy herds in Italy. *Journal of Dairy Science*, 105(7): 5561–5572.
- 66) Marek, M. V. (2022). *Klimatická změna – příčiny, dopady a adaptace*. Academia. Praha. ISBN 978–80–200–3362–8.
- 67) Mezera, J., Plášil, M., & Náglová, Z. D. (2022). *Panorama potravinářského průmyslu 2020*. Ministerstvo zemědělství. Praha. ISBN 978–80–7434–693–4.
- 68) Ministerstvo zemědělství, (2021). *Období sklizně a doba skladování ovoce a zeleniny*. [online] [17.04.2024]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/zemedelstvi/roslinna-vyroba/roslinne-komodity/ovoce-a-zelena/odbohi-sklizne-a-doba-skladovani>.
-

-
- 69) Ministerstvo zemědělství, (2024a). Pravidla pro dobrovolné označování „Česká potravina“ a použití loga. [online] [17.04.2024]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/potravin/znacky-kvality-potravin/ceska-potravina>.
- 70) Ministerstvo zemědělství, (2024b). Chráněné zeměpisné označení (CHZO). [online] [17.04.2024]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/potravin/znacky-kvality-potravin/chranena-zemepisna-oznaceni>.
- 71) Ministerstvo zemědělství, (2024c). Chráněné označením původu (CHOP). [online] [17.04.2024]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/potravin/znacky-kvality-potravin/chranene-oznaceni-puvodu>.
- 72) Ministerstvo zemědělství, (2024d). Zaručené tradiční speciality. [online] [17.04.2024]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/potravin/znacky-kvality-potravin/zarucene-tradicni-speciality>.
- 73) Ministerstvo zemědělství, (2024e). *Biopotraviny*. [online] [18. 04. 2024]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/casto-hledate/biopotraviny>.
- 74) Ministerstvo zemědělství, (2024f). *Kontrolní organizace*. [online] [18. 04. 2024]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/kontrola>.
- 75) Ministerstvo zemědělství, (2024g). Nákup a užití mléka mlékárnami – únor 2024. [online] [17.04.2024]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/zemedelstvi/publikace-a-dokumenty/statistika/mleko/nakup-a-uziti-mleka-mlekarnami-unor-2024>.
- 76) Mitchell, A. E., Hong, YJ., Koh, E., Barrett, D. M., Bryant, D.E., Denison, R. F., Kaffka, S. (2007). Ten-Year Comparison of the Influence of Organic and Conventional Crop Management Practices on the Content of Flavonoids in Tomatoes. *Journal of agricultural and food chemistry*. 55: 6154–6159.
-

-
- 77) Mlejnková, L. (2005). Služby společného stravování. Oeconomica. Praha. ISBN 80–245–0870–2.
- 78) Mlejnková, L., Indrová, J., Valentová, J., Kotek, P. (2009). *Služby společného stravování* (2., aktualiz. vyd). Oeconomica. Praha. ISBN 978–80–245–1592–2.
- 79) Mohler C. L., Johnson S. E., (2009). *Crop rotation on organic farms: a planning manual*. Natural Resource, Agriculture, and Engineering Service. ISBN 978–1–933395–21–0.
- 80) Mundler, P. a Laughrea, S. (2016). The contributions of short food supply chains to territorial development: A study of three Quebec territories. *Journal of Rural Studies*, 45: 218–229.
- 81) Moudrý J., Moudrý J., (2021). Možnosti zavádění biopotravin do veřejného stravování. Česká technologická platforma pro ekologické zemědělství. České Budějovice. 27s.
- 82) Národní zdravotnický informační portál (2024), Školní stravování. [online] [17.04.2024]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/345-skolni-stravovani>.
- 83) Niether, W., Macholdt, J., Schulz, F., Gattinger, A. (2023). Yield dynamics of crop rotations respond to farming type and tillage intensity in an organic agricultural long-term experiment over 24 years. *Field Crops Research*, 303(109131).
- 84) NRW Kocht mit Bio. (2022). Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein–Westfalen. [online] [30.3.2024]. Dostupné z: <https://www.mlv.nrw.de/auftakt-von-nrw-kocht-mit-bio-initiative-der-landesregierung-fuer-mehr-bio-produkte-in-der-ausser-haus-verpflegung/>.

-
- 85) Oriška, J. (2010). *Služby v cestovním ruchu. Idea servis*. Praha. ISBN 978–80–85970–68–5.
- 86) Palacios–Argüello, L., dos Reis, J. G. M., Maiellaro, J. R. (2022). Supplying School Canteens with Organic and Local Products: Comparative Analysis. *Advances in Production Management Systems. Smart Manufacturing and Logistics Systems: Turning Ideas into Action*, 92–98.
- 87) Palacios–Argüello, L., Sanchez–Diaz, I., Gonzalez–Feliu, J., & Gondran, N. (2020). The Role of Food Hubs in Enabling Local Sourcing for School Canteens. *Food Supply Chains in Cities*. 233–263.
- 88) Pérez–López, A. J., López–Nicolas, J. M., Núñez–Delicado, E., Amor, F. M. del, Carbonell–Barrachina, Á. A. (2007). Effects of Agricultural Practices on Color, Carotenoids Composition, and Minerals Contents of Sweet Peppers, cv. Almuden. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(20): 8158–8164.
- 89) Perez–Neira, D., Simón, X., Copena, D. (2021). Agroecological public policies to mitigate climate change: public food procurement for school canteens in the municipality of Ames (Galicia, Spain). *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 45(10): 1528–1553.
- 90) Ponisio, L. C., M'Gonigle, L. K., Mace, K. C., Palomino, J., de Valpine, P., Kremen, C. (2015). Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1799).
- 91) Poore, J. a Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392): 987–992.
- 92) Popa, M. E., Mitelut, A. C., Popa, E. E., Stan, A., Popa, V. I. (2019). Organic foods contribution to nutritional quality and value. *Trends in Food Science & Technology*, 84: 15–18.

-
- 93) Pradhan, P., Kriewald, S., Costa, L., Rybski, D., Benton, T. G., Fischer, G., Kropp, J. P. (2020). Urban Food Systems: How Regionalization Can Contribute to Climate Change Mitigation, *54*(17): 10551–10560.
- 94) Regionální potravina, (2024). *O nás Regionální potravina*. [online] [30.3.2024]. Dostupné z: <https://www.regionálnipotravina.cz/o-nas>.
- 95) Ryglová, K. (2003). Cestovní ruch: učební texty pro studenty BA (Hons) in Business Management a studenty PEF MZLU v Brně. Brno International Business School. 80–86575–92–6.
- 96) Scozzafava, G., Gerini, F., Boncinelli, F., Contini, C., Marone, E., & Casini, L. (2020). Organic milk preference: is it a matter of information? *Appetite*, *144*.
- 97) Searchinger, T., Waite, R., Hanson, C., Ranganathan, J. (2019). Creating sustainable food future: Final report. World Resources Institute. 556 s.
- 98) Serra, M., Antonio, N., Henriques, C., a Afonso, C. M. (2021). Promoting Sustainability through Regional Food and Wine Pairing. *Sustainability*, *13*(24).
- 99) Seufert, V., Ramankutty, N., Foley, J. A. (2012). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, *485*(7397): 229–232.
- 100) Sherwood, S. C., Dixit, V., Salomez, C. (2018). The global warming potential of near-surface emitted water vapour. *Environmental Research Letters*, *13*(10).
- 101) Schulz, F., Brock, C., Schmidt, H., Franz, K. P., Leithold, G. (2013). Development of soil organic matter stocks under different farm types and tillage systems in the Organic Arable Farming Experiment Gladbacherhof. *Archives of Agronomy and Soil Science*, *60*(3): 313–326.
- 102) Schwendel, B. H., Wester, T. J., Morel, P. C. H., Tavendale, M. H., Deadman, C., Shadbolt, N. M., Otter, D. E. (2015). Invited review: Organic

and conventionally produced milk—An evaluation of factors influencing milk composition. *Journal of Dairy Science*, 98(2): 721–746.

- 103) Smoluk–Sikorska, J., Śmiglak–Krajewska, M., Rojík, S., Fulnečková, P. R. (2024). Prices of Organic Food—The Gap between Willingness to Pay and Price Premiums in the Organic Food Market in Poland. *Agriculture*, 14(1).
- 104) Soares, P., Martinelli, S. S., Melgarejo, L., Cavalli, S. B., Davó–Blanes, M. C. (2017). Using local family farm products for school feeding programmes: effect on school menus. *British Food Journal*, 119(6): 1289–1300.
- 105) Soloveichik, G. (2019). Electrochemical synthesis of ammonia as a potential alternative to the Haber–Bosch process. *Nature Catalysis*, 2(5): 377–380.
- 106) Sousa, A. A. de, Silva, A. P. F. da, Azevedo, E. de, Ramos, M. O. (2015). Cardápios e sustentabilidade: ensaio sobre as diretrizes do Programa Nacional de Alimentação Escolar. *Revista de Nutrição*, 28(2): 217–229.
- 107) Średnicka–Tober, D., Barański, M., Seal, C., Sanderson, R., Benbrook, C., Steinshamn, H., Gromadzka–Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło–Sońta, K., Eyre, M., Cozzi, G., Krogh Larsen, M., Jordon, T., Niggli, U., Sankowski, T., Calder, P. C., Burdge, G. C., Sotiraki, S., Stefanakis, A., Yolcu H., Stergiadis S., Chatzidimitriou E., Butler G., Stewart G., Leifert C. (2016). Composition differences between organic and conventional meat: a systematic literature review and meta–analysis. *British Journal of Nutrition*, 115(6): 994–1011.
- 108) Státní zdravotní ústav, (2024). Vesměs tradičně, ale lépe: Spotřební koš pro školní jídelny čeká po 30 letech aktualizace. [online] [17.04.2024]. Dostupné z: <https://szu.cz/tiskove-zpravy/vesmes-tradicne-ale-lepe-spotrebn-kos-pro-skolni-jidelny-ceka-po-30-letech-aktualizace/>.

-
- 109) Straková, K. (2022). *Situační a výhledová zpráva – Mléko*. Ministerstvo zemědělství ČR. Praha. ISBN 978–80–7434–682–8.
- 110) Sundrum, A. (2001). Organic livestock farming. *Livestock Production Science*, 67(3): 207–215.
- 111) Szczech, M., Kowalska, B., Smolińska, U., Maciorowski, R., Oskiera, M., Michalska, A. (2018). Microbial quality of organic and conventional vegetables from Polish farms. *International Journal of Food Microbiology*, 286: 155–161.
- 112) Šarapatka, B., & Urban, J. ((2006). *Ekologické zemědělství v praxi. PRO–BIO. Šumperk*. ISBN 80–870–8000–9.
- 113) Tian, Y., Zhu, Q., Lai, K. –hung, Venus Lun, Y. H. (2014). Analysis of greenhouse gas emissions of freight transport sector in China. *Journal of Transport Geography*, 40: 43–52.
- 114) Tregear, A., Aničić, Z., Arfini, F., Biasini, B., Bituh, M., Bojović, R., Brečić, R., Brennan, M., Colić Barić, I., Del Rio, D., Donati, M., Filipović, J., Giopp, F., Ilić, A., Lanza, G., Mattas, K., Quarrie, S., Rosi, A., Sayed, M., Scazzina, F., Tsakiridou, E. (2022). Routes to sustainability in public food procurement: An investigation of different models in primary school catering. *Journal of Cleaner Production*, 338.
- 115) Trevisan, L. a Bordignon, M. (2020). Screening Life Cycle Assessment to compare CO₂ and Greenhouse Gases emissions of air, road, and rail transport: An exploratory study. *Procedia CIRP*, 90: 303–309.
- 116) Vaarst, M., Roderick, S., Lund, V., Lockeretz, W. (2004). *Animal health and welfare in organic agriculture*. 1. CABI. Londýn. ISBN 0–85199–668–x.

-
- 117) Vallero, D. A. (2019). Air pollution biogeochemistry. *Air Pollution Calculations*, 175–206.
- 118) Vargas, A. M., de Moura, A. P., Deliza, R., Cunha, L. M. (2021). The Role of Local Seasonal Foods in Enhancing Sustainable Food Consumption: A Systematic Literature Review. *Foods*, 10(9).
- 119) *Vyhláška 107/2005 Sb. o školním stravování. Zákony pro lidi.* [online] [18. 04. 2024] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-107>.
- 120) Wießner, S., Thiel, B., Krämer, J., Köpke, U. (2009). Hygienic quality of head lettuce: Effects of organic and mineral fertilizers. *Food Control*, 20(10): 881–886.
- 121) Wunderlich, S. M., Feldman, C., Kane, S., Hazhin, T. (2009). Nutritional quality of organic, conventional, and seasonally grown broccoli using vitamin C as a marker. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 59(1): 34–45.
- 122) Zehetmeier, M., Baudracco, J., Hoffmann, H., Heißenhuber, A. (2012). Does increasing milk yield per cow reduce greenhouse gas emissions? A system approach. *Animal*, 6(1): 154–166.
- 123) Zpráva o trhu s mlékem a mlékárenskými výrobky 11.03.2024, (2024). TIS ČR, SZIF. [online] [17.04.2024]. Dostupné z: https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fzpravy%2Ftis%2Fzpravy_o_trhu%2F04%2F1710167563252.pdf.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Logo Regionální potraviny (eagri.cz, 2024).....	19
Obrázek 2: Logo Chutná hezky. Jihočesky (chutnahezkyjihocesky.cz, 2024)	19
Obrázek 3: Logo Česká potravina (eagri.cz, 2024).....	19
Obrázek 4: Logo Chráněné zeměpisné označení (eagri.cz, 2024)	20
Obrázek 5: Logo Chráněné označení původu (eagri.cz, 2024)	20
Obrázek 6: Logo Zaručená tradiční specialita (eagri.cz, 2024)	20

Seznam tabulek

Tabulka 3.1: Přehled údajů využitých v případové studii.....	27
Tabulka 3.2: Spotřební koš dle vyhlášky 105/2007 Sb. o školním stravování (hodnoty v gramech).....	27
Tabulka 4.1: Průměrná měsíční spotřeba vybraných druhů potravin na strážníka a den v gramech, uvedeno v hodnotách "jak nakoupeno" (vyhláška 105/2007 Sb. o školním stravování, 2005).....	29
Tabulka 4.2: Množství mléka dle podílu porce pro všechny žáky.....	30
Tabulka 4.3: Navýšení ceny v Kč podle věkové kategorie a množství biomléka v porci za den	31
Tabulka 4.4: Navýšení ceny v Kč podle věkové kategorie a množství lokálního mléka v porci za den	33
Tabulka 4.5: Navýšení ceny v Kč podle věkové kategorie a množství lokálního mléka mlékárny ZOD Kolný v porci za den bez započítaného transportu	34
Tabulka 4.6: Navýšení ceny podle věkové kategorie a množství biomléka v porci za den v Kč	37
Tabulka 4.7: Emise z transportu mléka od vybraných dodavatelů za časové období v kg CO ₂ eq	40
Tabulka 4.8: Emisní zátěž z produkce a transportu mléka od vybraných dodavatelů za časové období v kg CO ₂ eq	40

Seznam použitých zkratk

ČR – Česká republika

EZ – Ekologické zemědělství

POH – Půdní organická hmota

GWP – Potenciál globálního oteplování

ZOD – Zemědělské a obchodní družstvo

SZIF – Státní zemědělský intervenční fond