

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Diplomová práce

**Strukturální ekonomická analýza determinant
zahraničního obchodu vybraných zemědělských produktů
v ČR**

Kateřina Řehořová

© 2024 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Kateřina Řehořová

Ekonomika a management

Název práce

Strukturální ekonomická analýza determinant zahraničního obchodu vybraných zemědělských produktů v ČR.

Název anglicky

Structural economic analysis of determinants of foreign trade of selected agricultural products in the Czech Republic

Cíle práce

Hlavním cílem práce je provést strukturální ekonomickou analýzu zahraničního obchodu s vybranými zemědělskými komoditami.

Díličními cíli jsou:

1. posouzení struktury zahraničního obchodu v ČR,
2. srovnání s vybranými státy EU,
3. kvantifikace vlivu podstatných faktorů působících na zahraniční obchod ČR.

Metodika

V teoretické části bude využito metod komparace a kompilace z dostupných vědeckých a odborných publikací.

V praktické části se budou vyskytovat výsledky založené na grafickém zpracování dat a rovněž bude provedena ekonometrická analýza založená na datech získaných z mezinárodních databází (EUROSTAT, FAOSTAT)

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

zahraniční obchod, export, import, Evropská unie, soběstačnost, ekonometrický model

Doporučené zdroje informací

ARLT, Josef; ARLTOVÁ, Markéta. *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-86946-85-6.

HANČLOVÁ, Jana. *Ekonometrické modelování : klasické přístupy s aplikacemi*. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-088-1.

HUŠEK, Roman; VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE. *Aplikovaná ekonometrie : teorie a praxe*. Praha: Oeconomica, 2009. ISBN 978-80-245-1623-3.

HUŠEK, Roman, 2007. *Ekonometrická analýza*. Praha: Oeconomica, 367 s. ISBN 978-80-245-1300-3.

SVATOŠ, Miroslav. *Zahraniční obchod : teorie a praxe*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2708-0.

VERBEEK, Marno. *A guide to modern econometrics*. Chichester: Wiley, 2012. ISBN 978-1-119-95167-4.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. *Introductory econometrics : a modern approach*. Boston: Cengage Learning, 2016. ISBN 978-1-305-27010-7.

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Pavlína Hálová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 4. 9. 2023

prof. Ing. Lukáš Čechura, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 11. 2023

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 27. 03. 2024

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Strukturální ekonomická analýza determinant zahraničního obchodu vybraných zemědělských produktů v ČR" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 27.03.2024

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Pavlíně Hálové, Ph.D., za její podporu a cenné rady během celého procesu psaní této diplomové práce. Její odborné vedení, vstřícnost a ochota věnovat svůj čas diskuzím a konzultacím mi výrazně napomohla tuto diplomovou práci dokončit.

Strukturální ekonomická analýza determinant zahraničního obchodu vybraných zemědělských produktů v ČR

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá ekonomickou analýzou determinant zahraničního obchodu s hovězím masem a živým skotem v České republice. Tato práce si klade za cíl najít a kvantifikovat nejvýznamnější faktory, které na zahraniční obchod s hovězím masem působí. Práce též hodnotí strukturu českého zahraničního obchodu a porovnává jej například s Německem, Rakouskem či Slovenskem. V rámci teoretické části byl obecně shrnut zahraniční obchod a jeho teorie a dále se práce zaměřuje na zahraniční obchod České republiky se zemědělskými komoditami a konkrétně s hovězím masem a živým skotem. V rámci vlastní práce byly dle studia podrobné ekonomické teorie zvoleny nejvhodnější determinanty, díky kterým byly sestaveny tři ekonometrické modely. Pro pozorování závislosti byla použita data v časovém rozmezí 2000–2022. Prací byl vyhodnocen vliv celkové poptávky, průměrné ceny hovězího masa či ceny zemědělských výrobců na dovoz, výrobu hovězího masa a vývoz živého skotu. Mezi všemi zvolenými proměnnými se prokázala významná závislost a vazby endogenních proměnných. Dovoz hovězího masa do České republiky je dle sestaveného modelu nejvýznamněji ovlivněn vývojem průměrné dovozní ceny a tuzemské výroby, jejichž determinanty jsou v práci též vyhodnoceny. Tato závislost je potvrzena skrze koeficienty pružnosti, jejichž hodnota činí -0,987 % u dovozní ceny a -0,917 % u výroby hovězího masa. Stejně jako dovoz hovězího masa i vývoz živého skotu je ovlivněn výrobou, ale důležitou roli hraje i cena zemědělských výrobců a celková poptávka. Koeficient pružnosti u ceny v tomto modelu činí 2,36 %. Tuzemská výroba hovězího masa a celková poptávka po hovězím mase jsou tak nejvýznamnější faktory působícím na český zahraniční obchod v odvětví hovězího masa. V závěru práce jsou vyhodnoceny výsledky analýzy a vytyčeny problémy, kterými je odvětví ochromeno.

Klíčová slova: zahraniční obchod, export, import, Evropská unie, soběstačnost, ekonometrický model

Structural economic analysis of determinants of foreign trade of selected agricultural products in the Czech Republic

Abstract

The thesis deals with the economic analysis of the determinants of foreign trade in beef and live cattle in the Czech Republic. The aim of this thesis is to find and quantify the most important factors that influence the foreign trade in beef and live cattle. The thesis also assesses the structure of Czech foreign trade and compares it with, for example, Germany, Austria or Slovakia. The theoretical part of the thesis summarises foreign trade and its theory in general and then focuses on the Czech Republic's foreign trade in agricultural commodities, specifically beef and live cattle. Within the actual work, according to the study of detailed economic theory, the most appropriate determinants were chosen, thanks to which three econometric models were constructed. To observe the dependence, data in the time range 2000–2022 were used. The work evaluated the effect of aggregate demand, average beef prices, or farm producer prices on imports, beef production, and exports of live cattle. Significant dependence and endogenous variable linkages were found among all the selected variables. According to the constructed model, beef imports into the Czech Republic are most significantly affected by the evolution of the average import price and domestic production, whose determinants are also evaluated in the paper. This dependence is confirmed through the elasticity coefficients, whose value is -0.987 % for import price and -0.917 % for beef production. Like beef imports, live cattle exports are also affected by production, but farm producer prices and aggregate demand also play an important role. The coefficient of elasticity for price in this model is 2.36 %. Thus, domestic beef production and total beef demand are the most important factors affecting Czech foreign trade in the beef sector. The paper concludes by evaluating the results of the analysis and outlining the problems that are crippling the sector.

Keywords: foreign trade, export, import, European union, self-sufficiency, econometric model

Obsah

1 Úvod.....	11
2 Cíl práce.....	12
3 Metodika	13
3.1 Ekonometrie	13
3.2 Ekonometrická analýza	14
3.3 Data	14
3.4 Metodický postup při konstrukci ekonometrického modelu.....	15
3.4.1 Ekonomická teorie	16
3.4.2 Tvorba ekonomického modelu	16
3.4.3 Tvorba ekonometrického modelu	17
3.4.4 Sběr a analýza dat	18
3.4.5 Odhad parametrů ekonometrického modelu.....	19
3.4.6 Ekonomická, statistická a ekonometrická verifikace modelu.....	21
3.4.7 Aplikování ekonometrického modelu či jeho zamítnutí.....	24
4 Teoretická východiska	27
4.1 Zahraniční obchod.....	27
4.2 Význam zahraničního obchodu.....	28
4.3 Vývoj zahraničního obchodu	29
4.4 Teorie mezinárodního obchodu.....	30
4.4.1 Merkantilismus	30
4.4.2 Klasické teorie	30
4.4.3 Neoklasické teorie.....	31
4.4.4 Alternativní teorie	32
4.5 Zahraniční obchod České republiky.....	33
4.5.1 Význam zahraničního obchodu pro ČR.....	38
4.5.2 Struktura zahraničního obchodu v ČR.....	39
4.5.3 Významní obchodní partneři ČR v rámci EU.....	41
4.6 Agrární zahraniční obchod.....	43
4.6.1 Agrární obchod Evropské unie	43
4.6.2 Agrární obchod České republiky	46
4.6.3 Struktura českého zahraničního obchodu se zemědělskými komoditami	49
4.6.4 Hovězí maso v České republice.....	52
5 Vlastní práce.....	54
5.1 Dovoz hovězího masa	54
5.2 Výroba hovězího masa	57
5.3 Vývoz živého skotu.....	60

5.4	Jednorovnicový model dovozu hovězího masa do České republiky.....	62
5.5	Jednorovnicový model výroby hovězího masa v České republice.....	75
5.6	Jednorovnicový model vývozu živého skotu	84
6	Výsledky a diskuse	93
6.1	Výsledky.....	93
6.2	Diskuse	96
7	Závěr.....	99
8	Seznam použitých zdrojů.....	100
8.1	Knižní zdroje	100
8.2	On-line zdroje.....	100
9	Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk	109
9.1	Seznam obrázků	109
9.2	Seznam tabulek.....	109
9.3	Seznam grafů.....	110
9.4	Seznam použitých zkratk.....	110
9.5	Seznam příloh.....	110
Přílohy		112

1 Úvod

Do světového obchodu je zapojováno více a více zemí z celého světa a ani Česká republika není výjimkou. Zahraniční obchod hraje v ekonomice České republiky velice významnou roli a napomáhá zemi spojovat se zbytkem světa. Díky svému umístění, rozloze či ekonomické struktuře naše země čelí několika omezením, jako je například nedostatek materiálu, energií či nerostných surovin, a proto je směna České republiky s jinými zeměmi klíčová pro rozvoj ekonomiky a celkový chod země. Zahraniční obchod České republiky v minulosti ovlivnilo mnoho faktorů. Nejednalo se pouze o celosvětové krize a pandemie, ale zahraniční obchod země výrazně ovlivnil i vznik samostatné České republiky v roce 1993 a dalším významným milníkem, nejen pro český obchod, byl vstup země do Evropské unie v roce 2004. Tento krok měl za důsledek nejen růst českého obchodu jako celku, ale také zvýšení objemu agrárního zahraničního obchodu země. Otevření země přineslo mnoho nových obchodních příležitostí počínaje obchodováním bez cel a dalších omezení. V dnešní době se český obchod se zemědělskými produkty rozšiřuje nejen komoditně, ale i teritoriálně.

Tématem této diplomové práce je strukturální ekonomická analýza determinant zahraničního obchodu vybraných zemědělských produktů v ČR. Komoditou, jež bude v této práci pozorována, je hovězí maso. Práce se zabývá popisem sestavení ekonometrického modelu. Dále definuje pojem ekonometrie a zkoumá jednotlivé kroky ekonometrické analýzy, kterými jsou: studium ekonomické teorie, tvorba ekonomického modelu, tvorba ekonometrického modelu, sběr a analýza dat, odhad parametrů ekonometrického modelu, poté verifikace modelu a na závěr aplikace či zamítnutí ekonometrického modelu.

Práce zkoumá, jak je v České republice ovlivněn vývoz a dovoz zvolené zemědělské komodity. V diplomové práci je zjišťováno, jaké faktory ovlivňují český agrární obchod nejvíce. Výrazný vliv na český export a import má vývoj veličin jako je výroba, poptávka či ceny na našem území. Avšak vývoj těchto ukazatelů výrazně ovlivňuje i situace u předních obchodních partnerů ČR jako je Spolková republika Německo, Polsko či Slovensko. Tyto země hrají v oblasti českého agrárního obchodu důležitou roli.

2 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je provést strukturální ekonomickou analýzu zahraničního obchodu s hovězím masem a živým skotem, tedy vybrat podstatné faktory, které ovlivňují český zahraniční obchod, kvantifikovat jejich vztah a vliv jednotlivých determinant za využití ekonometrických nástrojů. Součástí je rovněž verifikace jednotlivých ekonometrických modelů, které byly analýzou vytvořeny. V práci bude především kladen důraz na zhodnocení vlivu vybraných faktorů na vývoz a dovoz u hovězího masa. Práce má též za cíl zohlednit vliv spotřeby či produkce tohoto zemědělského produktu nejen v České republice, ale i v dalších zemích.

Mezi dílčí cíle této diplomové práce patří posouzení struktury zahraničního obchodu v České republice a porovnání země s ostatními státy v Evropské unii. Dalším dílčím cílem je kvantifikace vlivu podstatných faktorů působících na zahraniční obchod České republiky. K porovnání budou zvoleny především sousední země například Spolková republika Německo či Polsko, které jsou považovány za jedny z největších producentů masa v rámci Evropské unie a zároveň jsou pro Českou republiku významní obchodní partneři.

3 Metodika

3.1 Ekonometrie

Pojem ekonometrie lze charakterizovat pomocí několika definic. Roman Hušek (2007, s. 9) ekonometrii popisuje jako „*kvantitativní ekonometrickou disciplínu zabývající se měřením a empirickou verifikací reálných ekonomických vztahů a závislostí*“. Dle Gujaratiho a Portera (2009, s. 1) lze říci, že obor ekonometrie při svých analýzách spojuje matematické a ekonomické statistiky a využívá ekonomické teorie a matematickou ekonomii. Jedná se tedy o vědní obor spojující ekonomiku, matematiku a statistiku. Ekonometrie se zajímá především o empirické ověřování ekonomické teorie.

Ekonometrie hledá odpovědi na mnoho nezodpovězených ekonomických otázek a napomáhá řešit makroekonomické, podnikové, finanční i veřejné problémy. Na tyto otázky se tedy v oblasti ekonometrie hledají kvantitativní odpovědi pomocí práce s tím, co známe, což jsou ekonomická data (Němec, 2009, s. 2).

Dle Hančlové (2012, s. 13) ekonometrie vznikla v roce 1930 ve Spojených státech amerických založením mezinárodní společnosti Econometric Society, která shlukuje akademické ekonomy, kteří sdílí svůj společný zájem o rozvoj ekonomické teorie ve vztahu k matematice a statistice. Tato mezinárodní organizace se například zabývá vydáváním vědeckých časopisů *Econometrica*, *Theoretical Economics* či *Quantitative Economics*. Společnost též organizuje vědecká setkání v několika světových regionech (The Econometric Society, 2023).

Bjerkholt a Dupont (2010) považují za zakladatele ekonometrie Josepha Schumpetera a Ragnara Frische. Ragnar Frisch hrál důležitou roli při založení společnosti Econometric Society a zároveň byl jedním z redaktorů vědeckého časopisu *Econometrica*. Frisch přispěl do světa ekonometrie mnoha důležitými dokumenty, rozvádějícími vědecké názory v oblasti modelování ekonometrických modelů včetně principů a postupů tvorby modelů. Frischovi myšlenky jsou považovány za základní stavební kámen nejen pro oblast ekonometrie, ale i celé makroekonomie. I Joseph Schumpeter byl jedním ze zakladatelů Ekonometrické společnosti a byl autorem historicky prvního příspěvku této společnosti (Harris, 1951).

Vědní obor ekonometrie je v současnosti využíván téměř v každém odvětví ekonomie, napomáhá zde k řešení nejrůznějších problematik a svou významnou úlohu hraje i v odvětví veřejných financí či v mezinárodním obchodu (Hušek, 2007, s.11).

3.2 Ekonometrická analýza

Podstatou ekonometrické analýzy je dle Huška (2007, s. 9): „*vyhledávání, měření a empirické ověřování či testování především ekonomických, ale i jiných společenských jevů*“. Tato analýza přináší souhrn informací, které popisují dopady různých rozhodnutí a utváří tak nástroje pro budování hospodářské politiky.

Ekonometrická analýza zahrnuje 3 hlavní oblasti: aplikovaná ekonometrie, ekonometrické modelování a ekonometrické metody. Aplikovaná ekonometrie „*aplikuje*“ ekonometrické modely v oblastech výzkumu, tedy v ekonomické praxi. Ekonometrické modelování pomocí modelového přístupu statisticky a matematicky formuluje ekonomické teorie. Ekonometrické metody se zabývají testovacími a odhadovými technikami, které jsou vhodné pro užití v ekonometrických modelech, a jejich návrhem a modifikací.

3.3 Data

Pro provedení ekonometrické analýzy je klíčová práce s daty. Hušek (2007, s. 9) tvrdí, že ekonomická data „*jsou zpravidla výsledkem souhrnného působení celé řady simultánních měnících se faktorů*“. Tato data nelze pouze vygenerovat například pomocí kontrolovaného experimentu, jelikož je zde pozorovaný systém zcela odříznut od vnějších podnětů a jsou zde výrazně omezené možnosti, které mohou vést ke zpochybnění výsledků pozorovaných veličin.

Data potřebná k provedení empirické analýzy lze čerpat ze široké škály zdrojů. Můžeme je získat pomocí vlastního šetření či měření, ale v dnešní době lze téměř většinu dat dohledat na internetu. Nachází se zde široká škála databází, které poskytují data zdarma či za poplatek. Cipra (2013, s. 21–27) za významné zdroje dat považuje statistické úřady různých zemí. Své statistiky nabízí i některé světové organizace jako je například Organizace spojených národů či Evropská unie. Data poskytují i národní centrální banky a podobné finanční instituce a agentury (pojišťovny, finanční burzy). Rozlišujeme několik druhů dat: časové řady, průřezová data, panelová data.

Časovou řadu lze dle Arlta (2009, s. 11) chápat jako „*řadu hodnot jistého věcně a prostorově vymezeného ekonomického ukazatele, která je uspořádána v čase směrem od minulosti do přítomnosti*“. Ekonomické časové řady lze rozdělit na okamžikové či intervalové. V okamžikových časových řadách se jednotlivé hodnoty v řadě pojí s určitým

časovým okamžikem a nejsou závislé na rozsahu pozorovaného časového úseku. Hodnoty v intervalových časových řadách jsou závislé na rozsahu úseku sledování.

Časové řady se liší i dle toho, s jakou periodicitou potřebné údaje získáváme. Data můžeme získávat například každý den, týden, čtvrtletí a pololetí – krátkodobé časové řady. Ale i v delších obdobích jako jsou roky, desetiletí či staletí. Těmto časovým řadám se říká dlouhodobé. Charakteristické vlastnosti a tvar časových řad je dán tím, jak na sebe hodnoty v řadách navazují. Dle různých druhů časových řad se u nich objevují i různé typické vlastnosti jako například heteroskedasticita, sezónnost či nelinearita.

U průřezových dat se získávané hodnoty vztahují k určitým jednotkám jako jsou firmy, kraje, domácnosti i státy. Tato data nemají časový rozsah a je tedy v jednom období pozorováno několik proměnných. Průřezová data se tedy, na rozdíl od časových řad, které pozorují stále stejný subjekt v různých časových úsecích, zabývají pozorováním několika subjektů ve stále stejném období. U panelových dat se jedná o kombinaci obou výše zmíněných typů dat. V tomto případě jsou sledovány hodnoty hned v několika obdobích, ale pro několik subjektů. Některá data je potřeba před využitím pro ekonometrickou analýzu upravit dle účelu jejich využití. Například u některých časových řad nás nemusí zajímat přímo hodnoty v jednotlivých letech, ale procentní meziroční změna mezi jednotlivými obdobími. V tomto případě je třeba data upravit.

3.4 Metodický postup při konstrukci ekonometrického modelu

Ekonometrický model představuje skutečný jev, který vysvětluje a umožňuje předpokládat další chování. Sestavení ekonometrického modelu lze rozdělit do několika fází. Počet kroků se liší dle jednotlivých autorů. Například při výuce na České zemědělské univerzitě v Praze byl rozdělen proces konstrukce ekonometrického modelu do 7 fází a to:

1. Ekonomická teorie – studium teoretických podkladů
2. Tvorba ekonomického modelu
3. Tvorba ekonometrického modelu
4. Sběr a analýza dat
5. Odhad parametrů ekonometrického modelu
6. Ekonomická, statistická a ekonometrická verifikace modelu
7. Aplikování ekonometrického modelu či jeho zamítnutí

Dle Huška (2007, s. 9–11) jsou v samotných krocích konstrukce ekonometrického modelu využívány jednotlivé obory, které stojí za vznikem ekonometrie jako takové. Jedná se tedy o matematické metody, statistiku a ekonomii.

3.4.1 Ekonomická teorie

Prvním krokem sestavení ekonometrické analýzy je ekonomická teorie. Pro odvození ekonomického modelu, jakožto součásti ekonometrické analýzy, je třeba provést studii ekonomické teorie. Dle Němce (2009, s. 1–3) studium ekonomické teorie přináší řadu informací a definice, které vysvětlují nejrůznější ekonomické problémy, jevy a situace i chování ekonomických subjektů, a také výchozí předpoklady, které napomáhají při stanovení proměnných a sestavení hypotéz. Ekonomie, jakožto vědní disciplína, je velice široký okruh, který obsahuje několik směrů, pohledů, ekonomických škol a dalších faktorů. Každý úhel pohledu či ekonomická škola se liší a rozdíly mezi těmito směry se promítají i do sestavovaných ekonomických modelů. Tedy pro sestavení ekonometrického modelu je klíčové zahrnout do postupu i studium ekonomické teorie.

3.4.2 Tvorba ekonomického modelu

Po studiu ekonomické teorie následuje fáze tvorby ekonomického modelu, který lze vyjádřit v několika formách. Tvorba ekonomického modelu má dle Hančlové (2012, s.14–15) za cíl stanovit předmět zkoumání, klasifikovat ekonomické veličiny, vymežit a popsat vztahy a vazby mezi veličinami a také formulovat základní hypotézy.

Hušek (2007, s. 11–12) konstatuje, že ekonomický model tedy vyjadřuje vztah mezi jednotlivými proměnnými. Při odvozování ekonomického modelu je tedy nutné přesně znát, jaký vztah pozorujeme a jaké faktory nám do tohoto vztahu vstupují. Pro sestavení ekonomického modelu je nutné splnit určité specifikační předpoklady. Jedním z těchto předpokladů je zahrnutí veškerých podstatných proměnných do modelu. Tento předpoklad je svázán s nulovými restrikcemi parametru. Nulovou restrikcí parametru je myšlena situace, kdy se parametr rovná nule, tj. daná proměnná se ve vztahu nevyskytuje. Mezi další specifikační předpoklady patří i zvolení vhodné funkční formy, nezařazení nepodstatných proměnných do modelu, ale také nesimultánnost vztahů mezi exogenními proměnnými (nezávislé) a endogenní proměnnou (závislá). Volbu správné funkční formy lze též nazvat jako volbu vhodné matematické funkce pro vyjádření vztahů mezi proměnnými v modelu. K volbě vhodné funkční formy by měl vést první krok konstrukce ekonometrického modelu,

tedy studium ekonomické teorie. Zvolení nejvhodnější funkční formy přináší nejpřesnější odhady závislosti. Čím více je funkční forma odlišná, tím více jsou odhady nepřesné. Nejčastěji využívaná je lineární forma zápisu. Nesimultánnost vztahů v modelu vyjadřuje přesnou znalost o sledovaném vztahu a schopnost rozdělení exogenních a endogenních proměnných za využití znalostí ze studia ekonomické teorie. Zápis ekonomického modelu má podobu:

$$y_t = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_k) \quad (1)$$

Za nejvíce přehledný, jednoduchý, a tedy i nejvíce používaný zápis ekonomického modelu lze považovat algebraický zápis. Pomocí algebraického zápisu lze vyjádřit řadu vztahů mezi proměnnými a tyto vztahy od sebe odlišovat díky symbolům. Algebraický zápis je v ekonometrickém modelu využíván při kvantifikaci vztahů a následnou aplikaci ekonometrického modelu.

3.4.3 Tvorba ekonometrického modelu

Třetím krokem, který navazuje na vytvoření ekonomického modelu, je tvorba ekonometrického modelu. Jedná se o modifikaci ekonomického modelu, kdy se model střetává s ekonomickými daty a odráží jejich vlastnosti. Ekonometrický model má tvar rovnice:

$$y_t = \gamma_1 x_{1t} + \gamma_2 x_{2t} + \gamma_3 x_{3t} + \dots + \gamma_k x_{kt} + u_t \quad (2)$$

Ekonomický model se stává ekonometrickým zvolením funkční formy a zahrnutím náhodné složky do modelu. Náhodná složka představuje rozdíl mezi střední hodnotou neboli teoretickou (očekávanou; \hat{y}) hodnotou, a skutečnou (naměřenou; y) hodnotou. Náhodná složka se v modelu objevuje i pod pojmem reziduální složka neboli reziduum. Náhodná složka v modelu v sobě zahrnuje vliv všech proměnných, které nejsou v modelu obsaženy, na závisle proměnnou a též vyjadřuje veškeré nepřesnosti v měření a chyby, vzniklé v důsledku volby nevhodné funkční formy. Náhodná složka je dána vzorcem:

$$u = y - \hat{y} \quad (3)$$

Při tvorbě ekonometrického modelu je postupováno dle několika kroků. V prvním kroku je potřeba určit a klasifikovat všechny proměnné, které budou zahrnuty

do ekonometrického modelu. V modelu rozlišujeme dle základního rozdělení proměnné exogenní a proměnné endogenní. Exogenní proměnné jsou vysvětlující, nezávislé proměnné a v ekonometrickém modelu se nachází na pravé straně. Proměnné endogenní jsou závislé a model musí obsahovat stejný počet rovnic, kolik se v modelu nachází endogenních proměnných. Dalším krokem při sestavování modelu je stanovení očekávaných hodnot a znamének parametrů v modelu. Následuje volba vhodného tvaru modelu a jeho rovnic. Stejně jako při stanovení hodnot a znamének i při volbě funkčního tvaru je zapotřebí vycházet ze studie ekonomické teorie. Jde tedy o rozhodnutí o matematickém tvaru modelu, zda se bude jednat o jednorovnicový model, vícero rovnicový či simultánní model. A též je potřeba zvolit analytický tvar modelu.

3.4.4 Sběr a analýza dat

Na fázi tvorby ekonometrického modelu navazuje fáze sběru a analýzy dat. Při realizaci ekonometrické analýzy je dle Němce (2009, s. 4–25) nutná studie ekonomické teorie, ale též držet potřebná statistická data. Rozsáhlá datová základna je klíčovým faktorem pro realizaci ekonometrické analýzy. Při dispozici potřebnými daty, které splňují podmínky pro jejich využití v modelu, je na řadě jejich zpracování, při kterém dochází k odstranění chyb, reálnému vyjádření, agregaci či desagregaci a následná analýza. Při analýze dat je nutné, aby byly stále dodrženy požadované předpoklady ekonometrického modelu a také získány informace o vztazích mezi jevy, které zkoumáme. Gujarati a Porter (2009, s. 22–27) uvádí, že při konstrukci ekonometrického modelu je běžné, že nastane situace, kdy datová základna, kterou disponujeme pro analýzu, nesplňuje statistické vlastnosti, které jsou pro odhad požadovány. V tomto případě je nutno upravit rovnice a jejich proměnné, nebo upravit datový soubor různými způsoby. Existuje několik způsobů, jak upravit soubor dat, aby došlo ke snížení nežádoucí korelace mezi vysvětlujícími proměnnými. K odstranění takzvané „*multikolinearity*“ může dojít například vyřazením korelující proměnné z modelu či postupnými diferencemi. Potřebná data lze čerpat z celé řady různých zdrojů. Mezi nejpoužívanější patří například statistické úřady v jednotlivých zemích.

Před samotným odhadem parametrů ekonometrického modelu je též nutné u zvolených časových řad provést ověření stacionarity. Dle Hančlové (2012) se stacionaritou rozumí chování časové řady. Časová řada, u které dochází ke změnám v chování a mění se v průběhu, například v průměru či rozptylu, je časovou řadou nestacionární. Naopak stacionární časová řada je stále stejná a v samostatných úsecích se nemění a vykazuje tak

konstantní chování. Pro využití u několika typů analýz je klíčové stacionární chování časových řad. Při nestacionaritě zvolených proměnných může nastat problém zdánlivé regrese. Přeměnit nestacionární řadu na stacionární lze pomocí prvních či vyšších diferencí. Pokud se nestacionární proměnná při převedení na difference přemění na proměnnou stacionární, lze ji zařadit a využít při konstrukci ekonometrického modelu. Nestacionarita časové řady je způsobena například trendem, který údaje vykazují či zdánlivou regresi. Pro využití proměnných v ekonometrickém modelu je žádoucí, aby zvolené proměnné vykazovaly totožné vlastnosti stacionarity. Pro ověření stacionarity časových řad lze využít například rozšířený Dickey-Fullerův test.

3.4.5 Odhad parametrů ekonometrického modelu

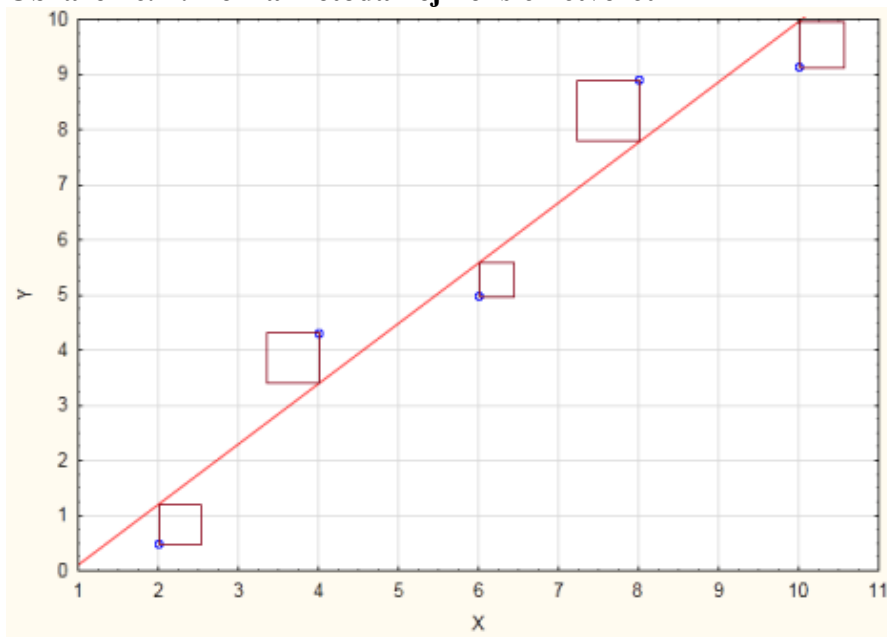
Dalším z kroků konstrukce ekonometrického modelu je odhad parametrů. K řešení tohoto kroku existuje několik metod, pomocí kterých lze odhad provést. Hančlová (2012, s.16–17) uvádí, že pro volbu vhodné metody je třeba vzít v úvahu několik faktorů. Je nutné posoudit, co je cílem celé analýzy, jaké jsou vztahy mezi endogenními proměnnými, množství datových údajů, kterými disponujeme či specifikaci rovnic. Pro odhad parametrů existuje několik metod, které se dělí do dvou skupin: s omezenou informací a s úplnou informací. U metod s omezenou informací dochází k odhadu pro každou rovnici zvlášť, naopak u metod s úplnou informací dochází k odhadu u celého systému s více rovnicemi najednou. Nejčastěji využívaná metoda pro odhad parametrů je metoda nejmenších čtverců. Pro aplikaci této metody je požadována lineární podoba modelů, nebo podoba, kterou lze zlinearizovat, například pomocí logaritmické transformace u mocninných modelů. Pro odhad vícero rovnicových simultánních modelů lze využít dvoustupňovou metodu nejmenších čtverců.

Běžná metoda nejmenších čtverců

Hušek (2007, s. 29–33) konstatuje, že běžná metoda nejmenších čtverců (BMNČ) slouží v případě, kdy jsou splněny potřebné LRM předpoklady, k odhadu vektoru hodnot koeficientů, které jsou nestranné, nejlepší a konzistentní a umožňuje tak sestavit výsledný tvar modelu. Mezi specifikační předpoklady, které je potřeba splnit pro dosažení nestranného, nejlepšího a konzistentního odhadu, patří například zahrnutí všech podstatných proměnných do modelu, nezahrnutí všech proměnných, které nejsou podstatné, zvolení vhodného funkčního tvaru, neexistující perfektní multikolinearita či stabilita parametrů

a respektování simultánnosti. Cílem této metody je minimální hodnota reziduí, tedy minimální hodnota součtu čtverců. Tudíž podstatou této metody odhadu je nalézt ty parametry, které minimalizují součet reziduí, tedy součet čtverců odchylek od skutečných hodnot. Mezi výhody využití této metody patří především velice jednoduchý postup při výpočtu hodnot parametrů či získání odhadů, které jsou optimální i pro malý výběr pozorování. Graficky znázorněna je tato metoda na obrázku č. 1.

Obrázek č. 1: Běžná metoda nejmenších čtverců



Zdroj: is.muni.cz, 2016

Běžná metoda nejmenších čtverců se využívá k odhadu parametrů u prostých a rekursivních modelů. Kritérium pro běžnou metodu nejmenších čtverců:

$$\min \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2 \quad (4)$$

Funkce pro odhad pomocí metody nejmenších čtverců:

$$\gamma = (X^T X)^{-1} X^T y \quad (5)$$

Parametry simultánních modelů lze odhadovat například pomocí dvoustupňové metody nejmenších čtverců či minimalizace poměrů rozptylů. Odhad pomocí BMNČ

se počítá zvlášť pro každou rovnici, kterou model obsahuje. Nejlepší funkcí je ta, která bude mít součet hodnot reziduí čtverců minimální.

Dvoustupňová metoda nejmenších čtverců

Dvoustupňová metoda nejmenších čtverců se používá pro odhad parametrů u simultánních modelů. Podstatou dvoustupňové metody je nahradit matici Y_2 maticí teoretickou \hat{Y}_2 . Jedná se o opakovanou aplikaci běžné metody nejmenších čtverců (Hušek, 2007, s. 219).

Gujarati a Porter (2009, s. 718–721) popisují situaci, kdy v prvním stupni odhadu DMNČ dochází k nahrazení matice skutečně napozorovaných hodnot endogenních vysvětlujících proměnných za matici s hodnotami endogenních vysvětlujících proměnných, které jsou teoretické. V této matici jsou hodnoty získány pomocí regrese všech predeterminovaných proměnných. Pro získání teoretických hodnot endogenních vysvětlujících proměnných existuje vzorec:

$$\hat{Y}_2 = X \cdot (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X^T \cdot Y_2 \quad (6)$$

Při druhém stupni odhadu pomocí dvoustupňové metody nejmenších čtverců dochází k výpočtu parametru γ a parametru β . Výsledkem výpočtu druhého stupně je vektor, který obsahuje nejprve parametry endogenních proměnných a poté hodnoty predeterminovaných proměnných. Tyto hodnoty jsou za sebou seřazeny dle pořadí, ve kterém byly zařazeny do matice. Pro výpočet druhého stupně DMNČ je stanoven vztah:

$$\begin{bmatrix} \beta_2 \\ \gamma_{1*} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{Y}_2^T \hat{Y}_2 & \hat{Y}_2^T X_* \\ X_*^T \hat{Y}_2 & X_*^T X_* \end{bmatrix}^{-1} * \begin{bmatrix} \hat{Y}_2^T \\ X_*^T \end{bmatrix} * y_1 \quad (7)$$

Matice K neboli kovarianční matice, je tvořena čtyřmi submaticemi. Pro odhad DMNČ se používá inverzní podoba kovarianční matice.

3.4.6 Ekonomická, statistická a ekonometrická verifikace modelu

Dalším z kroků je verifikace neboli ověření. Hušek (2007, s. 20–21, 39–42, 74–99) ve své knize rozlišuje několik druhů verifikací. Verifikace může být ekonomická, statistická a ekonometrická.

Při ekonomické verifikaci je předmětem kontroly především směr a intenzita působení vysvětlujících proměnných na vysvětlovanou proměnnou. Kontroluje se velikost konkrétního parametru a znaménko před ním. Model lze považovat za ekonomicky ověřený, pokud hodnota parametru i znaménko před parametrem odpovídají ekonomickým předpokladům.

V případě statistické verifikace lze k ověřování využít hned několik statistických charakteristik. Kontrolu lze provádět například testováním statistické významnosti jednotlivých parametrů (t-test), pomocí kterého zjistíme významnost parametrů v modelu, tedy zda je v modelu parametr důležitý. Při hodnocení významnosti pomocí t-testu dochází k porovnávání získané hodnoty t s tabulkovou hodnotou. Statisticky významný je ten parametr, u něhož je zamítnuta nulová hypotéza a hodnota t je tedy větší než tabulková hodnota. Pro posouzení celkové „vhodnosti“ modelu lze využít F-test. Při výpočtu F-testu je porovnávána získaná hodnota s tabulkovou hodnotou na dané hladině významnosti. V případě, kdy je hodnota větší než hodnota tabulková, je zamítnuta nulová hypotéza a shoda dat s odhadnutým modelem je tedy statisticky významná. Koeficient determinace R^2 vyjadřuje z kolika procent jsou vysvětleny změny endogenní proměnné. K výpočtu je využíván podíl reziduálního (S_u^2) a teoretického (S_y^2) rozptylu. Koeficient determinace je vyjádřen vztahem:

$$R^2 = 1 - \frac{S_u^2}{S_y^2} \quad (8)$$

K přesnějšímu měření je využíván adjustovaný koeficient determinace, který nabývá menších hodnot než původní a zvyšuje se u něj přesnost.

Při ekonometrické verifikaci jsou sledovány požadované vlastnosti, kterými jsou například nestrannost či konzistentnost. Tyto předpoklady jsou důležité pro funkčnost modelu. U ekonometrické verifikace lze pozorovat multikolinearitu, autokorelaci reziduí, heteroskedasticitu či normalitu reziduí. V rámci ekonometrické verifikace je též prováděno testování specifikace modelu či testování přítomnosti strukturálního zlomu.

Multikolinearita představuje vysokou závislost mezi exogenními proměnnými v jedné rovnici. Jedná se o nežádoucí situaci. Vysoká závislost je žádoucí pouze mezi exogenními a endogenními proměnnými. Pro identifikaci multikolinearity mezi proměnnými se sestavuje korelační matice, která obsahuje párové korelační koeficienty. Hodnota korelace nabývá hodnot mezi -1 a 1. Čím je hodnota koeficientů vyšší

(blíže k 1), tím je vyšší multikolinearita. K perfektní multikolinearitě dochází, pokud závislost mezi dvěma či více exogenními proměnnými rovná hodnotě 1. Pokud se v modelu vyskytuje perfektní multikolinearita, tento model nelze odhadnout. K vysoké závislosti dochází, pokud korelační koeficient nabývá hodnoty vyšší, než je 0,8. S vyšší závislostí dochází ke zhoršování kvality modelu. K odstranění multikolinearity může být využito několik postupů. Multikolinearitu lze odstranit převodem proměnných na jejich postupné diference. Další metodou je vyřazení problematické proměnné z modelu. Multikolinearitu v některých případech lze i ignorovat či do modelu zařadit pomocnou dummy proměnnou, která nabývá hodnot 0 a 1.

Další složkou ekonometrické verifikace je autokorelace reziduí. Tedy jinak řečeno závislost mezi předchozími a budoucími hodnotami reziduální složky modelu. Nejedná se tedy o závislost mezi dvěma či více proměnnými, ale o závislost jedné proměnné s jejími hodnotami v čase. Autokorelace reziduí v modelu způsobuje zhoršení kvality odhadu a zvyšuje chybovost. Autokorelace reziduí může být způsobena nezahrnutím podstatné proměnné do modelu, když model není dostatečně dynamizován či je v nevhodném funkčním tvaru. Odhad s přítomností autokorelace reziduí bude konzistentní a nestranný, ale nebude nejlepší, protože díky autokorelaci dochází ke zkreslování výsledků odhadu. Pro zjištění autokorelace v modelu lze použít například Breusch-Godfreyův test či Durbin-Watsonův test. Při testování pomocí Breusch-Godfreyova testu nulová hypotéza představuje situaci, kdy v modelu není přítomna autokorelace reziduí. Pokud je získaná p-hodnota nižší než hladina významnosti, nulová hypotéza je zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní, která tvrdí, že v modelu je přítomna autokorelace reziduí.

Dalším nežádoucím jevem v modelu je heteroskedasticita neboli různorozptylovost. Tedy rozptyl v čase se mění a není konstantní. Přítomnost heteroskedasticity též přináší zkreslení výsledků odhadu a může dojít k nadhodnocení či podhodnocení výsledných hodnot. Mezi příčiny vzniku heteroskedasticity mohou patřit například zlepšení techniky sběru dat, strukturální změny v ekonomice, špatná specifikace modelu či například využití průměrů údajů, a nikoliv původních hodnot. Pro detekování různorozptylovosti v modelu lze využít Whiteův test heteroskedasticity, Breusch-Paganův test, Pesaran-Taylorův test či velmi jednoduchý Spearmanův test. Jedním z nejznámějších testů je Breusch-Paganův test, kdy nulová hypotéza říká, že v modelu není přítomna heteroskedasticita. Pokud je p-hodnota menší než hladina významnosti, je nulová hypotéza zamítnuta a v modelu je přítomna různorozptylovost. Heteroskedasticitu lze řešit například pomocí

logaritmů, napravení špatné specifikace, pomocí odhadu za využití jiných modelů či ji lze ignorovat, avšak musí být použity tzv. robustní odhady.

Součástí ekonometrické verifikace je též testování normality reziduí. Hančlová (2012, s. 95–97) specifikuje, že žádoucí je normální rozdělení reziduí v modelu, tedy nepřítomnost zešikmení či špičatosti. Odhad modelu bude nestranný, konzistentní i nejlepší, i přestože rozdělení reziduí není normální, jelikož pro nejlepší, konzistentní a nestranný odhad je klíčové splnění hlavně zbylých 4 předpokladů u klasického LR modelu. Pro testování normality reziduí se nejčastěji používá Jarque-Bera test, též známý jako JB test. Lze též využít některé grafické nástroje, jako například histogram nebo také Kolmogorov-Smirnovův test (KS-test).

Otestování vhodné specifikace modelu může být dle Hančlové (2012) provedeno pomocí Ramseyova RESET testu. Při vyhodnocení výsledku testu je či není zamítnuta nulová hypotéza, jež hovoří o volbě vhodné specifikace u pozorovaného modelu. Pokud je výsledná p-hodnota testu nižší při porovnání se zvolenou hladinou významnosti, dochází k zamítnutí nulové hypotézy a u modelu došlo ke zvolení nevhodné funkční formy. Testování přítomnosti strukturálního zlomu v modelu lze provést pomocí Chowova testu pro strukturální zlom. Díky tomuto testu je ověřena stabilita parametrů. Testování probíhá výpočtem p-hodnoty, jež je poté porovnána na zvolené hladině významnosti. Pokud je p-hodnota vyšší, nezamítá se nulová hypotéza, jež potvrzuje nepřítomnost strukturálního zlomu v modelu. Pokud jeho p-hodnota na dané hladině významnosti nižší, nulová hypotéza je zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní, jež hovoří o přítomnosti strukturálního zlomu. Tento jev je však nepříznivý a žádoucí je nepřítomnost strukturálního zlomu.

3.4.7 Aplikování ekonometrického modelu či jeho zamítnutí

Hušek (2007, s. 23, 259, 293, 313) dále udává, že posledním a zároveň nejdůležitějším krokem procesu sestavení ekonometrického modelu je aplikace modelu v praxi či jeho zamítnutí. K tomuto kroku je potřeba splnit veškeré předchozí body a splnit potřebné podmínky a předpoklady. Pokud model úspěšně prošel všemi kontrolami a verifikacemi, může být aplikován v praxi. Pokud model dané parametry nesplňuje, musí být zamítnut a upraven. Mezi oblasti aplikace ekonometrického modelu patří například ex-post analýza, oblast simulačních propočtů či modely pro prognostické účely. Ekonometrické modely mají širokou škálu využití. Používají se pro strukturální analýzy i k optimalizaci hospodářských politik.

Elasticita

Elasticita je využívána při aplikaci modelu v praxi v rámci simulace a strukturální analýzy. Koeficient pružnosti vyjadřuje, na rozdíl od parametru, vliv vysvětlující proměnné na proměnnou vysvětlovanou v procentech. Dle webové stránky financevpraxi.cz (2017) koeficienty pružnosti tedy umožňují porovnávat intenzitu, s jakou působí jednotlivé proměnné bez ohledu na jednotky, ve kterých jsou vyjádřeny. Říká tedy o kolik se změní vysvětlovaná proměnná při zvýšení vysvětlující proměnné o 1 %.

U elasticit rozlišujeme dvě metody: přesné a přibližné. Přesné metody jsou využívány v případě, kdy je odhadnuta funkce. Naopak pokud funkce odhadnuta není, používají se metody přibližné. Do přibližných řadíme bodovou pružnost, která se využívá především u lineárních modelů a intervalovou pružnost, která je vhodná spíše pro nelineární modely. Pružnost je porovnávána s hodnotou 1. Pokud koeficient pružnosti je vyšší než hodnota 1, poptávka reaguje pružně na změny v daném faktoru, je tedy elastická. Pokud je nižší než 1, poptávka reaguje nepružně a pokud se rovná 1, je reakce proporcionální.

Prognózy

Hušek (2007, s. 259–266) ve svém díle uvádí, že ekonometrická analýza je též využívána k prognózování neboli odhadu vývoje v budoucnu na základě ekonometrického modelu. V díle rozděluje kvantitativní prognostické postupy do tří skupin: jednorozměrné, vícerozměrné a ostatní kvantitativní metody prognózování. Jednorozměrné prognostické metody popisují budoucí odhadovanou hodnotu jen jako funkci minulých hodnot, aniž by byly použity jiné vysvětlující proměnné. Za nejznámější jednorozměrné metody prognózování jsou považovány: ARIMA modely, Fourierovy modely, metody vyrovnávání časových řad či simulační metody. Druhou skupinou jsou prognostické modely vícerozměrné. Tyto metody dle Huška (2007, s. 259) vyjadřují budoucí hodnotu díky modelování a též za pomoci „*vysvětlení vztahu mezi minulými hodnotami jedné nebo více časových řad a jiných časových řad*“. Do této kategorie se řadí například vícerozměrné ARIMA modely, model vektorových autoregresí a korekce, jedno či víceroznicové ekonometrické modely chyb či input-output analýza. Přístupy, které nejsou využívány k prognózování tak často, jako metody v předchozích dvou skupinách, jsou zahrnuty do skupiny ostatních kvantitativních metod prognózování. Do této kategorie jsou zařazeny například genetické algoritmy, umělé neuronové sítě, postupy, které jsou využívány

v operačním výzkumu a další expertní systémy. Tyto modely nejsou využívány hojně, avšak mnohokrát mohou přinést užitečnější a přesnější výsledky než předchozí modely.

Prognózy lze klasifikovat z několika hledisek. Dle odhadovaných hodnot lze rozdělit prognózy na bodové a intervalové. Při provedení bodové prognózy bude výsledkem odhadu pouze jedna predikovaná hodnota v budoucím čase v daném období. V případě intervalových prognóz je výstupem odhadu interval, který v sobě zahrnuje skutečnou hodnotu odhadované proměnné s dopředu požadovanou pravděpodobností v daném predikovaném období. Dále lze prognózy dělit na předpovědi ex post a předpovědi ex ante. V případě ex post se jedná o předpověď pro vysvětlovanou proměnnou, pokud lze stanovit hodnoty vysvětlovaných i vysvětlujících predeterminovaných proměnných s jistotou pro odhadované období. Pomocí předpovědi ex post lze určit vhodnost a správnost daného modelu k prognózování. Pro ověření se porovnává skutečná hodnota odhadované endogenní proměnné s hodnotou předpovědi ex post. Tímto porovnáním lze určit chybu predikce v tomto modelu. Předpověď ex post má charakter předpovědi nepodmíněné, ta se využívá například pro analýzu hospodářské politiky. Naopak u předpovědi ex ante se jedná o předpověď, kdy hodnoty endogenní proměnné a často ani hodnoty u exogenních predeterminovaných proměnných pro odhadované období nejsou známy s jistotou. V tomto případě je potřeba dané hodnoty též odhadnout na základě tzv. apriorní informace. Prognóza ex ante má charakter podmíněné předpovědi.

4 Teoretická východiska

4.1 Zahraniční obchod

Zahraniční obchod je v rámci vnějších mezinárodních vztahů považován za nejvýznamnější. Dle Štěrbové (2013, s. 15) je zahraniční obchod „*obchod jedné národní ekonomiky se svým okolím, tj. s jednou či více jinými národními ekonomikami, příp. také jako obchod jednoho státu s jinými státy, shodují-li se jejich hranice ekonomik.*“ V rámci mezinárodního obchodu mohou přes hranice států putovat nejrůznější statky, jako například kapitálové či spotřební zboží, ale také služby.

Novotný (1998, s. 166, 180) rozlišuje tři formy zahraničního obchodu: export, import a reexport. Pojem export charakterizuje pohyb zboží a služeb směrem ven ze země za hranice státu. Export se dělí na dva druhy. U přímého exportu dochází k výměně pouze mezi dvěma subjekty, kdy tuzemský subjekt prodává své statky či služby přímo odběrateli ze zahraničí. U nepřímého exportu se mezi prodejce a odběratele staví třetí osoba neboli zprostředkovatel, který zboží nakoupí v jedné zemi od prodejce a poté ho distribuuje do zahraničí. Stejným způsobem dělíme i import neboli dovoz statků a služeb ze zahraničí směrem dovnitř do země. U přímého importu dochází k dovozu zboží od prodejce ze zahraničí do země spotřebitele a u nepřímého opět vstupuje do procesu zprostředkovatel, který nakoupí zboží v zahraničí a poté ho přeprodává v tuzemsku konečným spotřebitelům. Třetí formou zahraničního obchodu je reexport. U reexportu dochází k vývozu do zahraničí statků a služeb, které již byly ze zahraničí dovezeny. Tedy zboží putuje nejdříve do jedné země a poté z této země do další. I reexport má přímou a nepřímou podobu. V případě přímého reexportu dochází k nákupu zboží obchodníkem v jedné zemi a toto zboží je následně prodáno do druhé země, kdy zboží putuje přímo z jedné země do druhé bez mezizastávky. U nepřímého reexportu je zboží po nákupu nejdříve převezeno do země obchodníka a odtud poté putuje do další země konečnému spotřebiteli. Zahraniční obchod lze také dělit dle počtu stran, které se mezinárodní směny účastní. Obchod může být dvojstranný, tedy probíhá mezi dvěma zeměmi. Mezinárodní směna může probíhat i mezi třemi zeměmi - trojstranný mezinárodní obchod, ale také mezi několika zeměmi, poté se jedná o obchod mnohostranný.

Zahraniční obchod má dle Korytářové (2010, s. 2) hned několik základních funkcí, které se promítají nejen v domácí, ale i světové ekonomice. Jednou z těchto funkcí je funkce transformační. Díky mezinárodnímu obchodu dochází k přeměně produkce v zemi, dle požadavků trhu a též dle struktury zdrojů, kterými země disponuje. Další je funkce

dynamizační. Díky zahraničnímu obchodu dochází v zemi k úspoře práce a také přírodních zdrojů, kterými země nedisponuje ve velkém množství. Pomocí mezinárodní směny též dochází k přílivu informací například o výrobě, ale i spotřebě. Obchod mezi státy plní tedy i funkci informační. V neposlední řadě plní kritériální funkci. Tedy pomocí porovnávání s ostatními ekonomikami a světovým trhem, lze kontrolovat vývoj ekonomiky v dané zemi a její vyspělost.

4.2 Význam zahraničního obchodu

Zahraněční obchod hraje významnou roli v ekonomice každé země. Dle Svatoše (2009, s. 21) lze hodnotit význam vnějších ekonomických vztahů dle několika hledisek. Mezi tato hlediska patří: proporcionalita, efektivnost či demonstrativní efekt.

Při hodnocení proporcionality zahraničního obchodu je sledována soběstačnost jednotlivých zemí ve smyslu toho, jak velký má země domácí trh a v jaké míře disponuje kvalitní surovinovou či průmyslovou základnou. Je tedy pozorováno, zda je země schopna sama sobě dodat všechny potřebné prostředky pro realizaci průmyslové výroby. Mezi země, které jsou schopny soběstačného vývoje, patří například Spojené státy americké, Čína, Brazílie či Ruská federace.

Efektivnost mezinárodních vztahů představuje snahu zemí se v oblasti vývozu statků a služeb zaměřit na ty komodity, u kterých je země schopna dosáhnout, co největších úspor práce. Na výrobu a vývoz těchto statků a služeb by se tedy země měla primárně soustředit a cílit do této oblasti veškeré propagační, výzkumné či vývojářské činnosti. Čím je země a její ekonomika menší, tím více by se měla soustředit na zvýšení konkurenceschopnosti a na produkci a vývoz, právě těchto výrobků.

Demonstrativní efekt v oblasti mezinárodní směny hovoří o tom, jak kvalita exportního programu země, vypovídá o tom, na jaké úrovni a v jakém stavu se nachází ekonomika této země. Program vývozu lze tedy považovat za vizitku země, dle které je země hodnocena. Naopak importní programy vypovídají o tom, jak se země vypořádává s problémem proporcionality. Jelikož pomocí těchto programů dochází k získávání těch prostředků, kterými země dostatečně nedisponuje a zároveň napomáhají růstu ekonomiky země, které tyto komodity dováží. Jde tedy o celkovou podporu šíření světových trendů například v oblasti bezpečnosti práce, ekologie, balení či v oblasti energetiky.

Svatoš (2009, s. 21) též vidí významnost mezinárodní směny v míře provázanosti a hospodářské kooperace dvou nebo i více zemí. Zahraniční obchod napomáhá stabilizovat

vztahy mezi těmito zeměmi, a tím přispívá ke snižování rizika konfliktů, udržování mírových spoluprací a celkově budování kvalitních a dlouhodobých vztahů mezi zeměmi. Za význam zahraničního obchodu lze považovat i růst vzdělanosti zemí zapojených do mezinárodní směny. Pohyb statků a služeb přes hranice států vede země ke studiu cizích jazyků, národních a kulturních tradic jiných zemí či zahraničních technických novinek.

4.3 Vývoj zahraničního obchodu

První obchody probíhaly formou směny zboží za potraviny, kterými kupující nedisponovali a byly jim potřebné. Jako první docházelo ke směnám potravin, a tak se začaly uskutečňovat první obchody. Svatoš (2009, s. 15) ve své knize uvádí: „*V české obchodní terminologii někdy nazýváme kompenzace směnu jednoho zboží za druhé a barterem směnu několika výrobků mezi výrobcem a konečným uživatelem, což zpravidla zprostředkovávají instituce ve státě vývozce a dovozce, například státní (cedulové) nebo významné komerční banky, obchodní komory a podobně*“.

Po rozvoji mezinárodní směny, došlo k přechodu na obchodování pomocí tzv. „všeobecného ekvivalentu“. Tento ekvivalent byl používán k zaplacení při směně za zboží. Jednalo se většinou o velice poptávanou komoditu, která byla považována za cennou a vzácnou. Za nejčastější všeobecný ekvivalent bylo považováno stříbro či zlato, dále také jantar či sloní kost. Stejně jako u barterových směn se časem stalo brzdou i obchodování pomocí všeobecného ekvivalentu, a proto došlo k přechodu na placení pomocí kovových peněz, což se také začalo jevit jako velice nepraktické, kvůli hmotnosti mincí, a tak došlo ke vzniku prvních papírových peněz.

Za důležitý mezník v mezinárodní směně jsou považovány zámořské objevy, ke kterým došlo na počátku novověku. Zámořské objevy přinesly nové příležitosti v podobě nových trhů a bohatství v podobě koření a zlata. Došlo k velkému rozmachu v oblasti námořního obchodu a vznikla nová obchodní centra v přímořských oblastech například ve Španělsku, Francii, Velké Británii či v Portugalsku. Dalším velice důležitým mezníkem byla průmyslová revoluce a s ní spojené nové vynálezy. Průlomový byl především vývoj parního stroje či lokomotivy, také rozmach v oblasti elektřiny či pokrok v textilním průmyslu. Výrazné zpomalení rozvoje světového obchodu přinesly světové války. Země zapojené do války byly zainteresované především do získávání munice, zbraní a potravin a obchod s jinými komoditami byl zcela upozaděn. K dalšímu oživení obchodu došlo až po ukončení druhé světové války. Toto období je nazýváno vědecko-technickou revolucí.

Došlo k výraznému oživení zahraničního obchodu a zvýšení soupeření mezi ekonomickými, vojenskými i politickými velikány. V tomto období se též rozvíjela oblast nukleární energie, telekomunikační oblast či oblast kosmonautiky. Zahraniční obchod v současnosti je výrazně ovlivněn procesem globalizace a vysoká úroveň informačních technologií poskytuje skvělý základ pro příznivý vývoj mezinárodní směny.

4.4 Teorie mezinárodního obchodu

4.4.1 Merkantilismus

V období mezi 17. a 18. stoletím převládala merkantilistická hospodářská politika. Svatoš (2009, s. 17) uvádí: „*Merkantilismus vznikl v době počátků a upevňování centralizovaných monarchií, v době koloniální expanze a budování impérií*“. Závěrem myšlení merkantilistů bylo, že zahraniční obchod je hlavní zdroj pro zvýšení bohatství země. Merkantilistické myšlení se dodnes projevuje v hospodářských politikách některých zemí. Merkantilisté považovali za měřítko bohatství země množství drahých kovů na daném území a považovali mezinárodní obchod za tzv. „*hru s nulovým součtem*“, tedy aby mohla jedna země vydělávat, musí to být na úkor nějaké jiné země.

Merkantilisté dle Kubišty (2009, 13-14) též prosazovali myšlenku, která tvrdí, že pro zvyšování bohatství země a růst ekonomiky je klíčové zvyšování objemu exportu, a naopak snižování importu do země. Naopak země, které nedisponovaly nalezišti drahých kovů, se musely zaměřit na maximalizaci vývozu statků a služeb. Za jednoho z nejdůležitějších představitelů merkantilismu je považován Thomas Mun, tehdejší ředitel Východoindické společnosti. Mun prosazoval názor, že stačí aktivní celková bilance a není třeba mít aktivní obchodní bilanci se všemi zeměmi.

4.4.2 Klasické teorie

Jak zmiňuje ve svém díle Svatoš (2009, s. 17–20), klasikové svou teorií navázali na merkantilismus na konci 18. století. Byli považováni za velké kritiky merkantilistických názorů. Hlavní klasikové jako byl Adam Smith, David Ricardo či John Stuart Mill ve svých dílech vyvraceli merkantilistické myšlení a prosazovali názor o zahraničním obchodě jako o „*hře s pozitivním součtem*“ nikoliv nulovým jako v merkantilistických teoriích. Dle klasické teorie je mezinárodní směna klíčová pro růst bohatství obou zemí, které se obchodu účastní nezávisle na obchodní bilanci zemí. Růst národního bohatství zemí je zapříčiněn především efektivnějším využíváním výrobních faktorů a také rozdělením

práce. Jedním z prvních klasiků, kteří se zabývali úlohou zahraničního obchodu dle Fojtíkové a Váhalíka (2015, s.13–14), byl Adam Smith. Smith sepsal několik děl, která popisují, jaké výhody přináší zahraniční obchod pro ekonomiky zúčastněných zemí. V jeho dílech se zabýval růstem bohatství země zaměřením se na výrobu statků a služeb, pro jejichž výrobu má daná země nejvíce zdrojů a prostředků. Teorie absolutních výhod Adama Smitha přinesla v 18. století nový pohled na ekonomické myšlení, byť byla zanedlouho překonána. Dalším z anglických klasiků byl David Ricardo, který svět obohatil druhou klasickou teorií tzv. „*teorií komparativních výhod*“. Ricardo je považován za jednoho ze zakladatelů klasické teorie. Na teorii Davida Ricarda poté navázal další z anglických filozofů John Stuart Mill, který Ricardovu teorii rozvinul o „*teorii mezinárodního směnného poměru*“ a „*teorii reciproční poptávky*“. John Stuart Mill je též autorem „*Zásad politické ekonomie*“, které jsou považovány za jeho nejvýznamnější dílo. Autoři klasických teorií významně přispěli k osamostatnění zahraničního obchodu, jako samostatné disciplíny, která je součástí makroekonomické teorie.

4.4.3 Neoklasické teorie

Rozvoj neoklasických teorií je spojen s obdobím mezi 70. lety 19. století a 30. lety 20. století. Za představitele neoklasické školy Kubišta (2009, s.21–26) považuje Bertila Ohlina, který byl dokonce držitelem Nobelovy ceny za ekonomii, a Eli Heckscher, na které později navázal a přispěl k jejich myšlenkám americký ekonom Paul Samuelson. Autorem modelů neoklasické teorie byl i britský ekonom Tadeusz Rybczynsky.

Neoklasičtí ekonomové do svých modelů, na rozdíl od klasických teorií, zahrnovali více výrobních faktorů včetně kapitálu. Za jeden z nejvýznamnějších neoklasických modelů je považován „*Hackscher-Ohlinův model*“. Tento model vychází z předpokladů, že na trhu se nachází dvě země a každá disponuje jinými výrobními faktory. Země mají přesně určenou výrobní technologii a omezenou míru pohyblivosti faktorů mezi zeměmi. Hackscher-Ohlinův model zobrazuje situaci, kdy se země, která má dostatečné zásoby kapitálu, zaměří na produkci výrobků, které jsou kapitálově náročné, jelikož tímto výrobním faktorem je zásobena v dostatečném množství. V případě zemí, které nejsou kapitálem dostatečně vybaveny, ale naopak disponují velkým množstvím práce, by měla být produkce směřována na výrobky náročné právě na pracovní sílu.

Jelikož Hackscher-Ohlinův model vycházel z předpokladu, že cena výrobních faktorů je konstantní, byl zkritizován „*Stolper-Samuelsonovým teorémem*“. Tento teorém

zohledňuje změny ceny výrobních faktorů. V situaci, kdy bude cena výrobků pracovně náročných růst, se budou výrobci snažit produkci těchto výrobků, co nejvíce zvýšit a poroste poptávka po práci. Zatímco kapitálově náročné výrobky budou upozaděny a poptávka po kapitálu bude klesat.

V roce 1955 byl publikován další model neoklasické teorie. Jednalo se takzvaný „*Rybczynského teorém*“. Tento teorém se zaměřil na situaci, kdy dojde k náhlé změně poměru práce a kapitálu uvnitř země. Dojde tedy k významnému nárůstu kapitálu, například přísunem výrobních faktorů ze zahraničí a hlubokému poklesu počtu pracovníků, ke kterému může dojít například vlivem epidemie nemocí. Tyto výrazné skoky mohou ovlivnit ceny práce a kapitálu a dojde ke změnám v celé domácí produkci, kdy bude výroba přeorientována na kapitálově náročné produkty či naopak, v případě poklesu kapitálu a zvýšení množství pracovní síly.

4.4.4 Alternativní teorie

Postupným vývojem ekonomiky došlo ke vzniku mnoha dalších nových teorií, které lze nazvat alternativními teoriemi. Tyto teorie častokrát vyvrací principy, na kterých jsou postaveny výše zmíněné modely. Alternativní teorie dle Svatoše (2009, s. 20) „*vycházejí obvykle z nesplnění řady základních předpokladů*“, ke kterému docházelo u merkantilistických, klasických i neoklasických teorií. Mezi alternativní teorie zahraničního obchodu se řadí například „*teorie zbídačujícího růstu*“ od indického ekonoma Jagdishe Bhawatiho, „*teorie dětských odvětví*“ od německého ekonoma Friedricha Lista či „*teorie periferní ekonomiky*“, jejíž autorem je argentinský ekonom Raul Preibish.

Kubišta (2009, s. 30) uvádí, že teorie zbídačujícího růstu reaguje na změny světových cen. Kdy dochází, při snížení světové ceny produktu, v rozvojových zemích ke zvýšení exportu i importu, aby tím byly vykompenzovány ušlé příjmy. Toto chování je zcela v rozporu s chováním u neoklasických teorií. Tento proces zhoršuje směnné relace u zemí, které jsou pod tlakem kvůli zvyšování produkce a exportu. V teorii dětských odvětví je autor Friedrich List toho názoru, že je třeba, aby byla země před otevřením průmyslu zahraniční konkurenci dostatečně chráněna. Tedy, že by země měla vstoupit na zahraniční trh až v případě, kdy je průmysl země zcela připraven na příliv konkurence ze zahraničí.

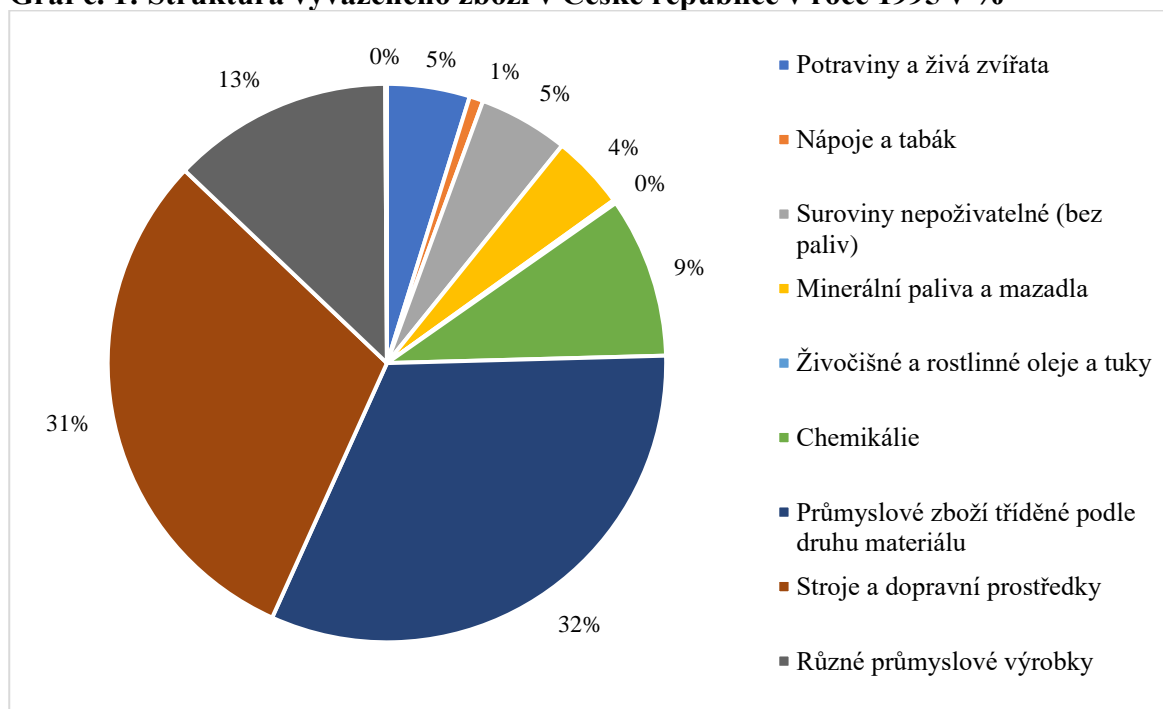
4.5 Zahraníční obchod České republiky

Volejníková (2009, s. 197) uvádí, že po vzniku České republiky v roce 1993 došlo k výrazným změnám struktury zahraničního obchodu země. V tomto období docházelo k celé transformaci ekonomiky. Ta byla do té doby charakteristická svou uzavřeností, monopolem v oblasti podniků v mezinárodní směně či nesměnitelnou měnou. Klíčový byl i přechod k tržnímu hospodářství, které bylo doposud centrálně řízené. Po zániku Rady vzájemné hospodářské pomoci, obchodní organizace spojující státy sovětské bloku, došlo k přechodu země na světové ceny a k platbám v měnách, které byly volně směnitelné. Tyto kroky postupně přeorientovaly celý český zahraniční obchod. V 90. letech 20. století došlo ke změně i u hlavního obchodního partnera země. Dosavadní obchodní partner Sovětský svaz byl nahrazen Spolkovou republikou Německo, která je jedním z nejvýznamnějších partnerů České republiky doposud (Mesároš, 2000, s. 7). Po vzniku České republiky byla každý rok celková obchodní bilance České republiky záporná. V roce 1993 tato bilance činila -4 483 mil. Kč, avšak další rok došlo téměř k 10násobnému snížení a bilance klesla na -39 535 mil. Kč (Volejníková, 2009, s. 197).

Mesároš (2000, s. 11–16) ve svém díle uvádí, že zahraniční obchod je dlouhodobě klíčový pro chod české ekonomiky. V průběhu 90. let došlo i k výrazným pozitivním změnám v oblasti struktury zboží. Došlo ke zvýšení vývozu dopravních zařízení a strojů. Naopak k poklesu došlo u exportu materiálů či polotovarů. Vznik samostatné České republiky s sebou přinesl několik opatření, která zasáhla zahraniční obchod země. Zemi ovlivnila především daňová reforma, konkrétně zavedení spotřební daně či daně z přidané hodnoty. Zavedení daně mělo za důsledek zdražení dovozů, proto před samotnou daňovou reformou, došlo k prudkému nárůstu dovozu, ve snaze lidí si vytvořit zásoby. První rok existence samostatné České republiky byl pro zahraniční obchod země rokem úspěšným, jelikož vykazoval kladnou bilanci ve výši 10 miliard Kč, avšak z velké části se na tomto výsledku podílel obchod se Slovenskem. Kladné období vystřídal ekonomický pokles v následujících letech. Došlo ke zvýšení domácí poptávky, na kterou domácí výroba nebyla schopna zareagovat, a tak došlo ke snižování vývozu a k postupnému poklesu poptávky ze strany zemí, které pro náš vývoz byly klíčové jako například Spolková republika Německo. V roce 1994 měl zahraniční obchod pasivní bilanci 20 miliard Kč, v následujícím roce hodnota klesla na 100,8 miliard Kč a v roce 1996 obchodní saldo kleslo na nejvyšší zaznamenanou hodnotu, za poslední desetiletí minulého století, a to na hodnotu -159,8 miliard Kč.

Naopak v letech 1991–1995 došlo k více než 100% nárůstu vývozu do tehdejších členských států Evropské unie. Toto zvýšení způsobilo přeorientování českého zahraničního obchodu do zemí, které byly součástí Rady vzájemné hospodářské pomoci k zemím s tržní ekonomikou. Výrazný pokles nastal u vývozu s Čínskou lidovou republikou, se zeměmi bývalé Jugoslávie, Vietnamem, Mongolskem či Kubou. Tato situace nebyla velice příznivá pro zahraniční obchod země, a naopak velmi přispěla k růstu obchodu konkurenčních zemí. Graf č. 1 zobrazuje strukturu zboží, které Česká republika v roce 1995 vyvážela.

Graf č. 1: Struktura vyváženého zboží v České republice v roce 1995 v %



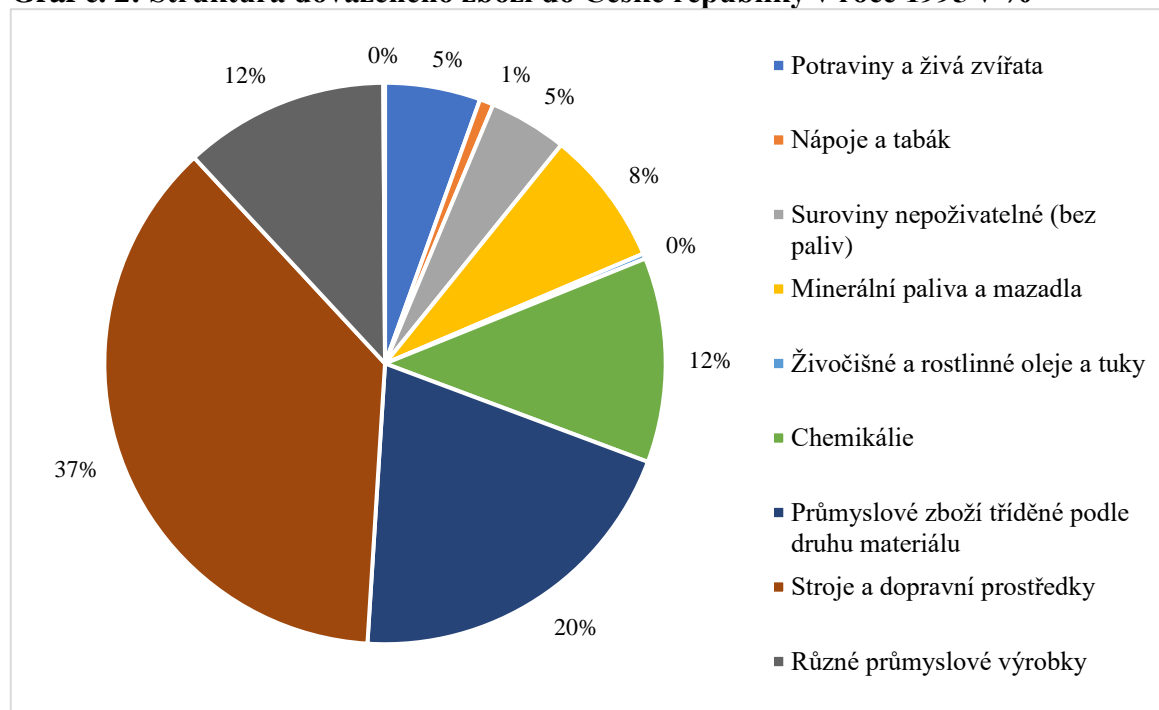
Zdroj: vlastní zpracování
Data: Mesároš (2000, s. 25)

V období let 1995–1996 byl zpomalen obchod ČR s Evropskou unií a rozvíjel se především obchod se sousedními státy, konkrétně se zeměmi Středoevropské dohody o volném obchodu. Vývoz do zemí Evropské unie v tomto období zaznamenal pokles o 1,3 % a celkové obchodní saldo s členskými zeměmi kleslo v roce 2016 v porovnání s předchozím rokem o 65 miliard Kč. Naopak vývoz do zemí Středoevropské dohody o volném obchodě se zvýšil o více než 10 % a obchodní bilance s těmito státy vzrostla z původních 13 miliard Kč v roce 2015 na hodnotu 25 miliard v roce 2016.

S větší dynamikou došlo i ke vzrůstu české dovozu. V období 1991–1995 se dovoz do země zvýšil téměř o 131 %. K největšímu vzrůstu došlo v roce 1992, tedy před samotným

vznikem České republiky. Důvodem byla obava z přicházející daňové reformy, která měla za následek zdražení dovozů v budoucnosti. Období dalšího růstu dále započalo rokem 1994 a pokračovalo až do roku 1998. V roce 1997 došlo ke snížení obchodního salda o 19 miliard Kč. Výrazně tomu napomohl export do rozvinutých zemí a také do členských států EU. Příznivé období pokračovalo i v následujícím roce, kdy se export navýšil o téměř 18 % a celkový deficit byl opět snížen a klesl na hodnotu 79,5 miliard Kč. V roce 1999 byl český obchod ovlivněn zpomalením růstu evropských ekonomik. Nejvíce český obchod ovlivnil vývoj situace na německém trhu. K postupnému zrychlení růstu došlo již v následující polovině roku 1999 a v roce 2000 český export prosperoval a vývoz vzrostl o více než 23 %. Avšak český schodek i přesto navýšilo zdražení cen ropy a také oslabení české koruny vůči americkému dolaru. V tomto období se země specializovala především na vývoz strojů, dopravních prostředků a průmyslového zboží. U struktury dováženého zboží byly v celém desetiletí nejvyšší hodnoty též u dopravních prostředků, strojů, průmyslového zboží či chemikálií. Struktura dováženého zboží do České republiky je zobrazena v grafu č.2.

Graf č. 2: Struktura dováženého zboží do České republiky v roce 1995 v %



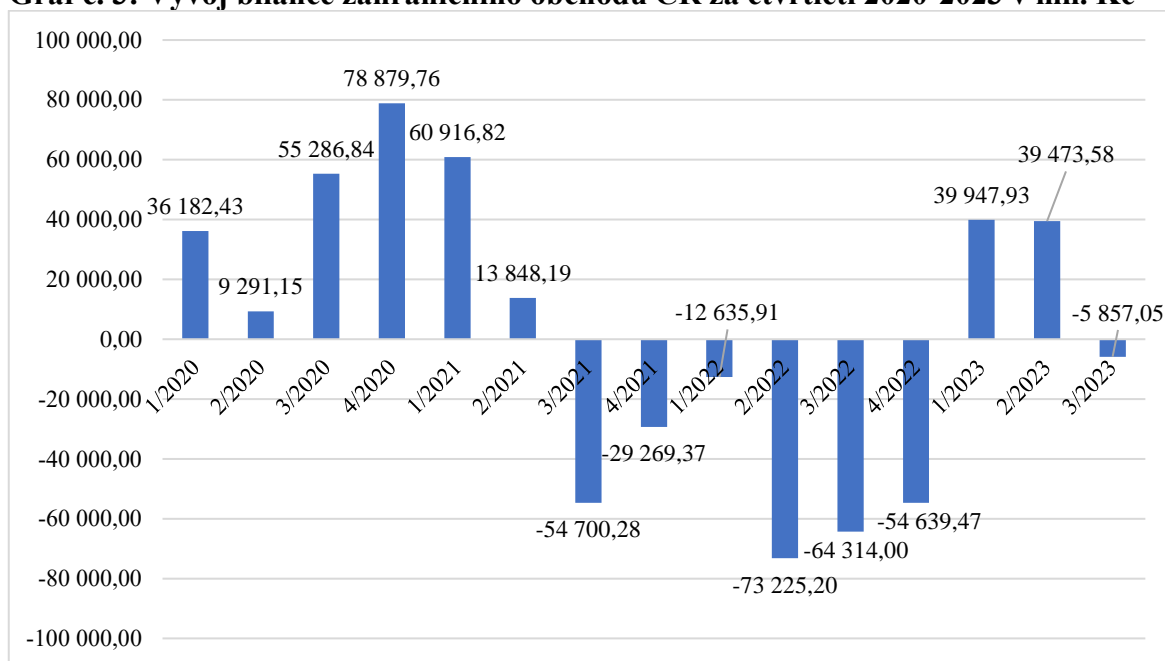
Zdroj: vlastní zpracování
Data: Mesároš (2000, s. 26)

Dle údajů České národní banky (2005) byl významným milníkem pro český mezinárodní obchod v roce 2004 vstup země do Evropské unie. Vstup do EU přinesl výrazné

zlepšení obchodní bilance země, kdy přebytek ročního klouzavého salda obchodní bilance země v období od května 2004 do dubna 2005 činil 11,2 miliard Kč. Došlo tedy ke zlepšení vývozu o téměř 24 % a ke zvýšení došlo i v oblasti dovozu o 17,5 %. Ke zvýšení bilancí došlo ve všech odvětvích zahraničního obchodu. Vstup České republiky do Evropské unie přinesl zemi více obchodních možností, napomohl zemi zařadit se mezi vyspělé evropské ekonomiky a otevřel cestu řadě přímých zahraničních investic, které přináší zemi řadu benefitů. Důležitým milníkem po vstupu ČR do Evropské unie bylo otevření hranic evropskému trhu, které s sebou přineslo zjednodušení celních podmínek a celkové zrychlení procesů v oblasti administrativy. Otevření českého trhu Evropě s sebou přineslo i několik rizik, jako například silné konkurenční prostředí pro subjekty na českém trhu.

Fojtíková a Vahalík (2015, s. 29) uvádí, že vstup země do Evropské unie znamenal pro český obchod přesun části pravomocí a zákonodárné iniciativy do kompetence orgánů Evropské unie. Některé rozhodovací pravomoci v oblasti obchodu byly tedy přesunuty na Evropský parlament, Radu Evropské unie či Evropskou komisi. Co se týče teritoriální struktury českého obchodu, tak téměř pětina českého obchodu patří do takzvaného „*extraunijního obchodu*“, který spadá pod pravidla společné obchodní politiky Evropské unie. U zbylých 4/5 se jedná o tzv. „*vnitrounijní obchod*“, tedy o obchod na vnitřním trhu EU. Pravidla společné obchodní politiky EU zahrnují například jednotný celní sazebník, uzavírání mezinárodních obchodních dohod, jednotná pravidla či různá ochranná opatření. V posledních dvou desetiletích se neustále rozvíjí obchod s komerčními službami. Následující graf zobrazuje vývoj bilance obchodu České republiky.

Graf č. 3: Vývoj bilance zahraničního obchodu ČR za čtvrtletí 2020-2023 v mil. Kč

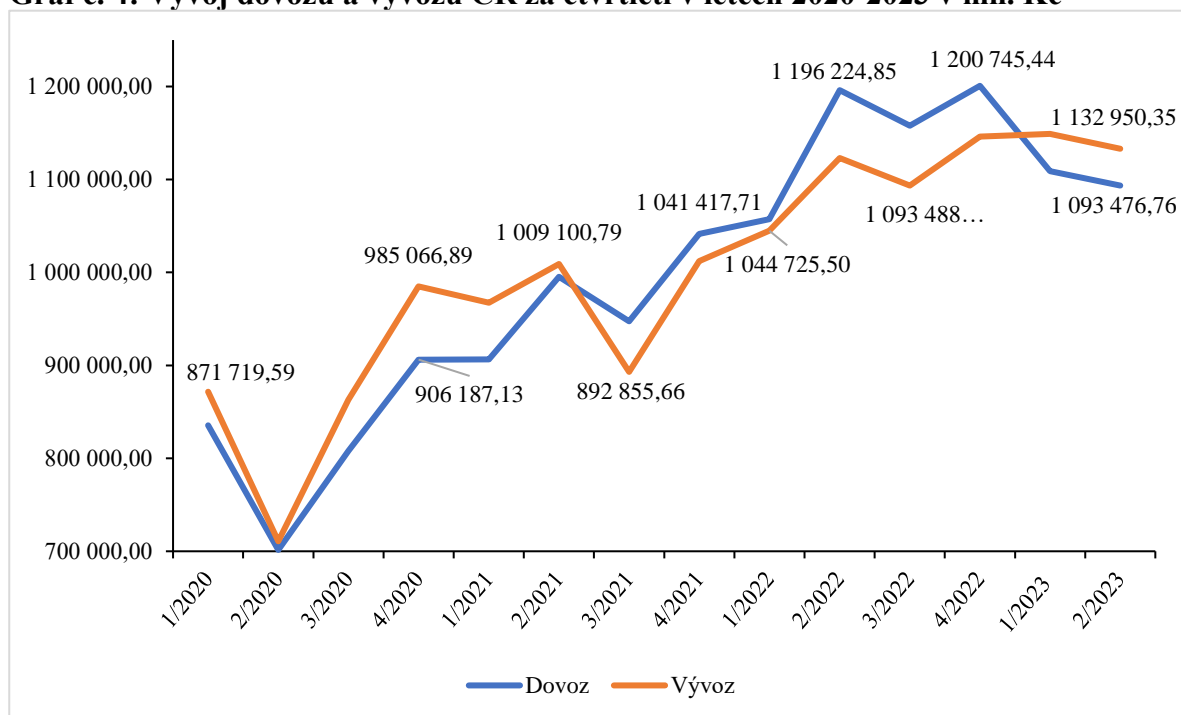


Zdroj: vlastní zpracování

Data: ČSÚ (2023)

Český statistický úřad (2023) uvádí, že český obchod aktuálně roste. V roce 2022 dokonce zahraniční obchod se zbožím dosáhl obrátu 9 019 453 mil. Kč. Avšak bilance obchodu se zbožím je stále záporná na hodnotě -204 815 mil. Kč. Dle Svazu průmyslu a dopravy České republiky (2023) byl zahraniční obchod v posledních letech ovlivněn několika událostmi. Pohyb zboží přes hranice výrazně omezil příchod koronavirové pandemie, kdy došlo k uzavření hranic a také k výraznému poklesu pracovní síly. Aktuálně svět ovlivňuje probíhající válka na Ukrajině. Avšak český zahraniční obchod téměř ovlivněn nebyl. Byl zaznamenán pokles ve vývozu do oblasti Ruska a Běloruska, avšak export na Ukrajinu se snížil o pouhých 8 %. I nadále je vývoj Českého zahraničního obchodu závislý na ekonomické situaci hlavních českých obchodních partnerů. Hlavními tahouny českého obchodu jsou automobilové a strojírenské odvětví, dále pak i zdravotnický či elektrotechnický průmysl. Vývoj hodnot importu a exportu České republiky je zaznamenán v následujícím grafu.

Graf č. 4: Vývoj dovozu a vývozu ČR za čtvrtletí v letech 2020-2023 v mil. Kč



Zdroj: vlastní zpracování
Data: ČSÚ (2023)

4.5.1 Význam zahraničního obchodu pro ČR

Fojtíková a Vahalík (2015, s. 24) ve svém díle zmiňují, že Česká republika je z ekonomického pohledu malou zemí s otevřenou ekonomikou, jejíž růst a hospodářská situace jsou závislé na jejích obchodních partnerech, konkrétně na obchodu s těmito zeměmi. Klíčové je pro Českou republiku i partnerství s členskými státy Evropské unie. Pro zemi je důležité prodávat zboží do zahraničí, avšak stejně důležité je i zboží do země dovážet. Česká republika nedisponuje potřebným množstvím důležitých surovin, zdrojů či materiálu pro následnou výrobu, a proto je řada těchto komodit dovezena ze zahraničí.

Zahraněční obchod je již od samotného vzniku České republiky nedílnou součástí české ekonomiky. Po vstupu České republiky do EU otevřenost české ekonomiky ještě narostla. Dle Českého statistického úřadu (2022) v roce 2004 poměr obchodu vůči hrubému domácímu produktu činil téměř na 135 %. V porovnání s rokem 1993 došlo ke zvýšení téměř o 40 % a neustále roste. Lehký útlum byl zaznamenán v období světové krize v letech 2008 a 2009, avšak poté došlo k opětovnému růstu a poměr celkového obchodu vůči hrubému domácímu produktu byl v roce 2013 vyšší než 150 %. Po vstupu země do Evropské unie nabyl na významu i obchod se službami a jeho podíl na českém HDP se každým rokem

zvýšoval. V roce 2005 měl vývoz služeb 9,6% podíl na českém HDP, v roce 2015 vzrostl až na 12,4 % a v roce 2020 se pohyboval kolem hodnoty 10,6 %.

Význam zahraničního obchodu pro Českou republiku neustále roste. Od počátku 21. století se zvýšil podíl vývozu na českém HDP přibližně o 50 % a v posledních letech se na hrubém domácím produktu podílí již z 78 % (2020) (Deloitte, 2020). Vyšší otevřenost země tedy přináší mnoho benefitů, jako například větší možnosti zapojit se do světového obchodu či lepší přístup ke zdrojům a novým technologiím, avšak přináší s sebou i několik hrozeb, jelikož čím více je ekonomika otevřená, tím citlivěji reaguje na ekonomické změny zvenku (Investiční web, 2020).

4.5.2 Struktura zahraničního obchodu v ČR

Český statistický úřad (2023) uvádí, že český zahraniční obchod dlouhodobě vede odvětví s výrobky zpracovatelského průmyslu a má již mnoho let více než 90% podíl na českém dovozu i vývozu. V rámci této skupiny má největší podíl na mezinárodní směně České republiky odvětví motorových vozidel. Toto odvětví je dlouhodobě jedním z nejrozvinutějších a významně se projevuje na chodu české ekonomiky. V prvním čtvrtletí roku 2023 měla motorová vozidla 27,2% podíl na českém exportu a 14,8% podíl na importu. Další hojně vyváženou komoditou ze skupiny zpracovatelského průmyslu jsou stroje a zařízení s 11,7% podílem na českém vývozu, a také počítače či elektronické a optické přístroje, které se podílí ze 10,6 %. Výrobky zpracovatelského průmyslu za 1. čtvrtletí roku 2023 skončily s bilancí 71 747 mil. Kč. Oproti stejnému období v předchozím roce došlo k výrazném zvýšení. Hodnota bilance v roce 2022 činila pouze 14 774 mil. Kč.

Druhou skupinou, která je předmětem českého obchodu jsou produkty zemědělství, lesnictví a rybnářství. Toto odvětví se v prvním čtvrtletí roku 2023 podílelo na českém vývozu z 1,7 % a na dovozu z 1,8 %. Největší podíl za odvětví měly produkty zemědělství a myslivosti, poté pak produkty lesnictví a nejméně se podílel rybolov. Bilance tohoto odvětví za 1. čtvrtletí roku 2022 činila 6 875 mil. Kč, avšak v tomto roce hodnota výrazně klesla až do záporných hodnot na -62 mil. Kč. S 1,5% podílem se na českém vývozu podílelo odvětví elektřiny a plynu. Celková bilance českého zahraničního obchodu, za 1. čtvrtletí roku 2023, skončila kladnou hodnotou 39 639 mil. Kč. Oproti stejnému období předchozího roku došlo k výraznému zlepšení, kdy se bilance dostala ze záporné hodnoty -11 975 mil. Kč. Komoditní struktura zahraničního obchodu za letošní a loňské čtvrtletí je zobrazena v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Komoditní struktura zahraničního obchodu se zbožím ČR v 1. čtvrtletí v letech 2022 a 2023

SKUPINA	VÝVOZ			DOVOZ		
	2022	2023		2022	2023	
		mil. Kč	% podíl		mil. Kč	% podíl
Výrobky zpracovatelského průmyslu	975 526	1 094 765	95,2	960 752	1 023 019	92,1
Produkty zemědělství, lesnictví a rybářství	23 934	19 655	1,7	17 059	19 717	1,8
Elektřina, plyn, pára a klimatizovaný vzduch	26 476	17 752	1,5	8 934	6 126	0,6
Produkty související s vodou a odpady	12 835	9 922	0,9	4 458	3 690	0,3
Informační a komunikační produkty	4 804	4 336	0,4	2 519	2 371	0,2
Těžba a dobývání	4 126	3 232	0,3	65 650	54 952	4,9
Kulturní, zábavní a rekreační produkty	150	150	0,0	453	296	0,0
Odborné, vědecké a technické produkty	1	1	0,0	3	4	0,0
CELKEM	1 047 852	1 149 813	100	1 059 827	1 110 174	100

Zdroj: vlastní zpracování

Data: ČSÚ (2023)

Při porovnání se sousedními státy se struktura zahraničního obchodu příliš neliší. Hlavními produkty, které jsou předmětem obchodu Spolkové republiky Německo, jsou motorová vozidla a náhradní díly. Další hojně vyváženou komoditou jsou medikamenty. Do České republiky nejvíce míří motorová vozidla, stroje, elektrické zařízení či chemické přípravky (Santander, 2023). Na exportu Rakouska se nejvíce podílí vývoz vakcín, krve a antisér, dále se na rakouském vývozu podílí automobilový průmysl, díly a příslušenství, a také například ochucené vody, kterých v roce 2021 Rakousko vyvezlo nejvíce z celého světa (OEC, 2023). Slovenský export dle OEC (2023) též vede automobilový průmysl, dále pak náhradní díly a příslušenství, vysílací zařízení či pneumatiky. Na Slovensko je zboží dováženo převážně z České republiky, jedná se též hlavně o motorová vozidla náhradní díly. Společné obchodní vztahy České republiky

a Slovenska mají pro obě země velký význam a pro Českou republiku je Slovensko druhým největším exportním partnerem hned po Spolkové republice Německo (businessinfo.cz, 2023). Významným obchodním partnerem je Česká republika i pro Polsko. Dle OEC (2023) polský export též nejvíce podporuje vývoz motorových vozidel, dále pak elektrických baterií, sedaček a dalšího nábytku. Polské komodity jsou nejvíce vyváženy do Spolkové republiky Německo nebo do České republiky a Francie.

4.5.3 Významní obchodní partneři ČR v rámci EU

Pro Českou republiku je klíčová spolupráce se svými obchodními partnery. Nejvýznamnější je pro Českou republiku obchod v rámci Evropské unie. Ministerstvo průmyslu a obchodu (2022) uvádí, že v roce 2021 obrát se státy EU 28 činil 6 912 049 mil. Kč z toho největší podíl měla Spolková republika Německo. Další evropskou zemí, která má bezesporu význam pro český obchod, je Slovensko či Polsko.

Dlouhodobě je největším obchodním partnerem České republiky Spolková republika Německo. Spojení těchto dvou zemí je hnacím motorem nejen pro český zahraniční obchod. Mezi českým a německým trhem existuje velká míra závislosti. Především ze strany České republiky. Jakékoli výkyvy na německé straně se značně promítají i do situace na českém trhu (Auswaertiges Amt, 2023). Český statistický úřad uvádí (2023), že v červenci 2023 obrát zahraničního obchodu se Spolkovou republikou Německo činil 1 699 601 mil. Kč. Hodnota vývozu do Německa činila 1 080 500 mil. Kč a dovoz dosáhl hodnoty 619 102 mil. Kč. Obchodní bilance dosáhla hodnoty 461 398 mil. Kč. V tomto období má Spolková republika Německo ze všech zemí na světě podíl 32,9 % na české vývozu a 20,9 % na české dovozu. (mpo.cz, 2023). Nejvíce zboží z České republiky putuje tedy za hranice Německa. Nejčastěji jsou za hranice sousedního státu vyváženy výrobky zpracovatelského průmyslu. Jedná se především o motorová vozidla, průmyslové stroje, počítače či další elektronická zařízení. Vývoz z Německa do České republiky je pro naši ekonomiku též klíčový. Obchod mezi Českou republikou a Německem neustále kvete, v minulých letech byl sice zasáhnut a oslaben příchodem koronavirové pandemie, avšak po mírném poklesu dovozu i vývozu v roce 2020, je opět zaznamenán rapidní vzrůst. Za rok 2022 činila obchodní bilance se SRN 319 862 792 tisíc Kč. (ČSÚ, 2023)

Významná je pro Českou republiku spolupráce s Německem i v potravinářském a zemědělském průmyslu. Spolková republika Německo je dle Matthewse (2020) jedním z největších evropských producentů hovězího masa. Téměř polovina německé produkce

masa je exportována do zahraničí. V období pandemie koronaviru byla produkce masa v Německu ohrožena. V masném průmyslu se objevovalo až neobvykle vysoké množství nakažených pracovníků, jelikož hygienické podmínky na jatkách jsou téměř neslučitelné s podmínkami, které musí být dodrženy, aby nedošlo k nákaze ostatních. Jak popisuje Jindřich Ginter (2019) naprosto běžnou situací je pro českého spotřebitele situace, kdy si nakoupí hovězí maso, jež pochází z českého chovu, avšak bylo dovezeno z Německa či Rakouska, kde bylo poraženo. Pro českého farmáře je po finanční stránce nejvýhodnější prodat do zahraniční živý skot, než jej nechat zpracovat na jatkách v tuzemsku.

V rámci Evropské unie je dalším významným obchodním partnerem České republiky sousední Polsko. Dle webu Polské republiky (gov.pl, 2023) je i Česká republika pro Polsko významným obchodním partnerem. Konkrétně je pro Polsko 3. největším obchodním partnerem a 2. největším importérem zboží z Polska. Polsko má s Českou republikou 5. největší obrát obchodů. V prvním čtvrtletí roku 2023 bylo do Polska z České republiky vyvezeno zboží v hodnotě 79 789 mil. Kč, což činí 8,5 % z celého exportu do zemí Evropské unie. Větší podíl na českém vývozu má jen Německo s podílem 38,6 %. Polsko je i naším významným dovozcem. V 1. čtvrtletí 2023 do České republiky bylo dovezeno zboží za 100 524 mil. Kč. Největší podíl v komoditní struktuře obchodu s Polskem má obchod s výrobky zpracovatelského průmyslu. V oblasti vývozu jsou na druhém místě nejvíce vyváženy produkty zemědělství, lesnictví a rybářství. Obchod s těmito produkty tvoří podíl 2,2 % na celkovém českém vývozu do Polska (ČSÚ, 2023).

Pro Českou republiku je velmi významný polský trh s hovězím masem, jež se v posledním desetiletí výrazně změnil. Polsko je jedním z největších vývozců masa v celé EU a mezi jeho odběratele patří i Česká republika, a proto změny na polském trhu ovlivňují i trh český. Hlavním důvodem výrazných změn je dle Bak-Filipekové (2018) klesající spotřeba hovězího masa vůči celkové bilanci spotřeby mas v Polsku. Spotřeba hovězího je upozaděna spotřebou drůbežího masa, jehož spotřeba i produkce nadále roste. Spotřeba hovězího masa v Polsku je náchylná nejen ke změnám na domácím trhu s masem, ale též k výkyvům na mezinárodních trzích.

Dle ČSÚ (2023) je neméně významné pro Českou republiku v rámci mezinárodních vztahů a směny sousední Slovensko. Slovensko je pro naši zemi v pořadí 2. největším partnerem v oblasti vývozu a 5. příčku si drží v oblasti dovozu. Od rozdělení Československa se obchod mezi Českem a Slovenskem nachází v kladných hodnotách a ani jednou obchod neskončil saldem. Za rok 2022 se Slovensko na celkovém českém

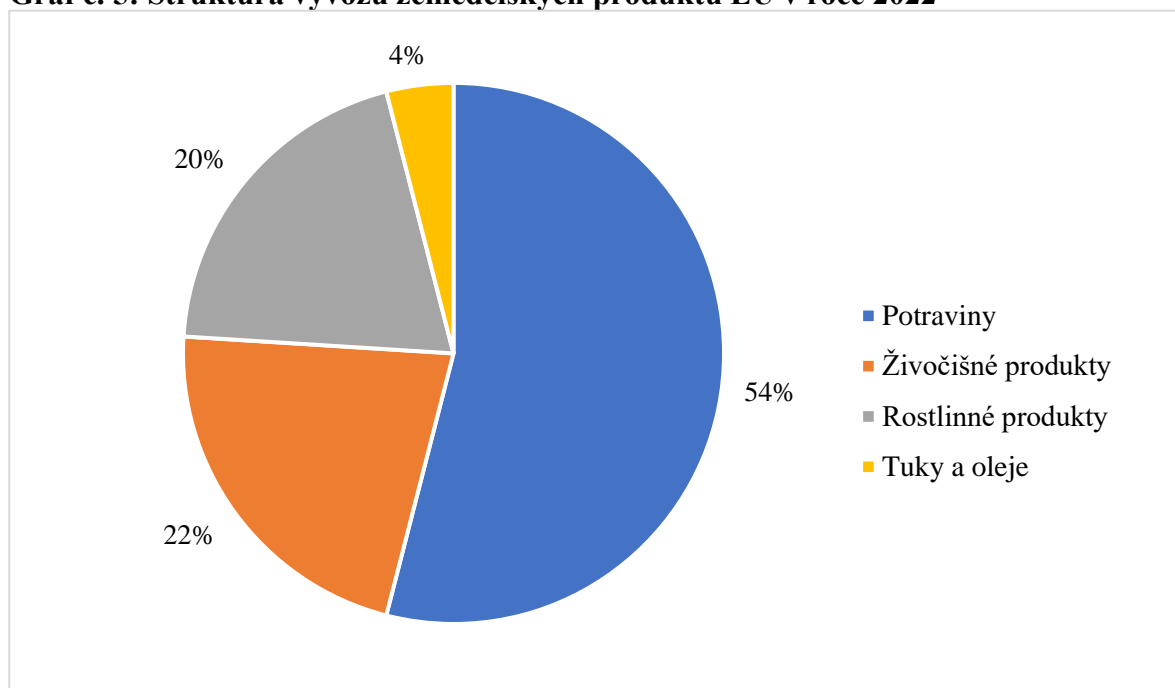
vývozu podílelo z 10,1 %. V tomto období bylo na Slovensko vyvezeno zboží v celkové hodnotě 102 156 mil. Kč a dovezeno zboží za 54 315 mil. Kč. Bilance tedy v první čtvrtletí roku 2023 činila 47 841 mil. Kč. Hlavním předmětem česko-slovenského obchodu jsou dopravní prostředky a stroje. Na českém vývozu do sousedního Slovenska se výrazně podílí i minerální paliva a maziva, potravinářské výrobky, počítače či elektronické a optické přístroje.

4.6 Agrární zahraniční obchod

4.6.1 Agrární obchod Evropské unie

Agrární zahraniční obchod je významnou součástí mezinárodní směny. Jedná se o mezinárodní směnu se zemědělskými komoditami. V rámci Evropské unie dochází ke směně mezi státy uvnitř Evropské unie, anebo mezi Evropskou unií a nečlenskými státy ze zbytku světa. Eurostat (2023) uvádí, že v roce 2022 hodnota agrárního obchodu Evropské unie s ostatními zeměmi mimo Evropskou unii dosáhla výše 424,7 miliard EUR. Oproti předchozímu roku došlo ke zvýšení téměř o 78 miliard EUR. Evropská unie v rámci agrárního obchodu vyvezla zemědělské produkty za více než 229 miliard EUR a do Evropské unie byly dovezeny produkty za 195 EUR. Obchodní saldo v roce 2022 tedy skončilo přebytkem ve výši 33,5 miliard EUR. Zemí, do které Evropská unie nejvíce vyvážela, byla v roce 2022 Velká Británie, kam směřovalo zemědělské zboží za téměř 48 miliard EUR a podíl této země na agrárním vývozu Evropské unie činí 21 %. Další velkou destinací pro exporty z Evropské unie je například Čína, Spojené Státy či Japonsko. Mezi největší dovozce zemědělských komodit do Evropské unie patří bezesporu Norsko, především díky dovozu ryb a rybích produktů. Dalším velkým dovozcem je též Velká Británie, Čína nebo Brazílie, která do Evropské unie dováží především rostlinné produkty. Struktura vývozu je zobrazena v následujícím grafu.

Graf č. 5: Struktura vývozu zemědělských produktů EU v roce 2022



Zdroj: vlastní zpracování
Data: europa.eu (2023)

Nejvíce vyvážené byly za rok 2022 potraviny. Dále to byly živočišné produkty s podílem 22 %, rostlinné produkty (20 %) a poslední skupinou jsou tuky a oleje s podílem 4 % na agrárním vývozu EU. Nejvíce vyvážené je v kategorii živočišných produktů hlavně maso s podílem 38 % a také mléčné výroby, vejce, med a další jedlé produkty živočišného původu (41 %). V roce 2020 se dle Vinci (2022) Evropská unie jako celek stala třetím největším producentem hovězího masa, hned po Spojených státech amerických a Brazílii. Nejen hovězí maso, ale i další potravinářské produkty jsou z Evropské unie vyváženy do celého světa. Avšak otevření evropského trhu celému světu s sebou nese nejen řadu nových příležitostí, ale i rizik. Vnitřní produkci hovězího masa v Evropské unii ohrožuje konkurenceschopnější maso vyrobené mimo EU. Dalšími hrozbami pro evropský obchod s hovězím masem je například pokles spotřeby červeného masa, rostoucí obavy spotřebitelů o dopad na životní prostředí, klesající příjmy zaměstnanců v sektoru zemědělství či strach o kvalitní životní podmínky pro skot. Očekává se, že do roku 2031 dojde ke zvýšení spotřeby hovězího masa, jež bude zapříčiněno nejen růstem světové populace, ale také růstem příjmů v rozvojových zemích.

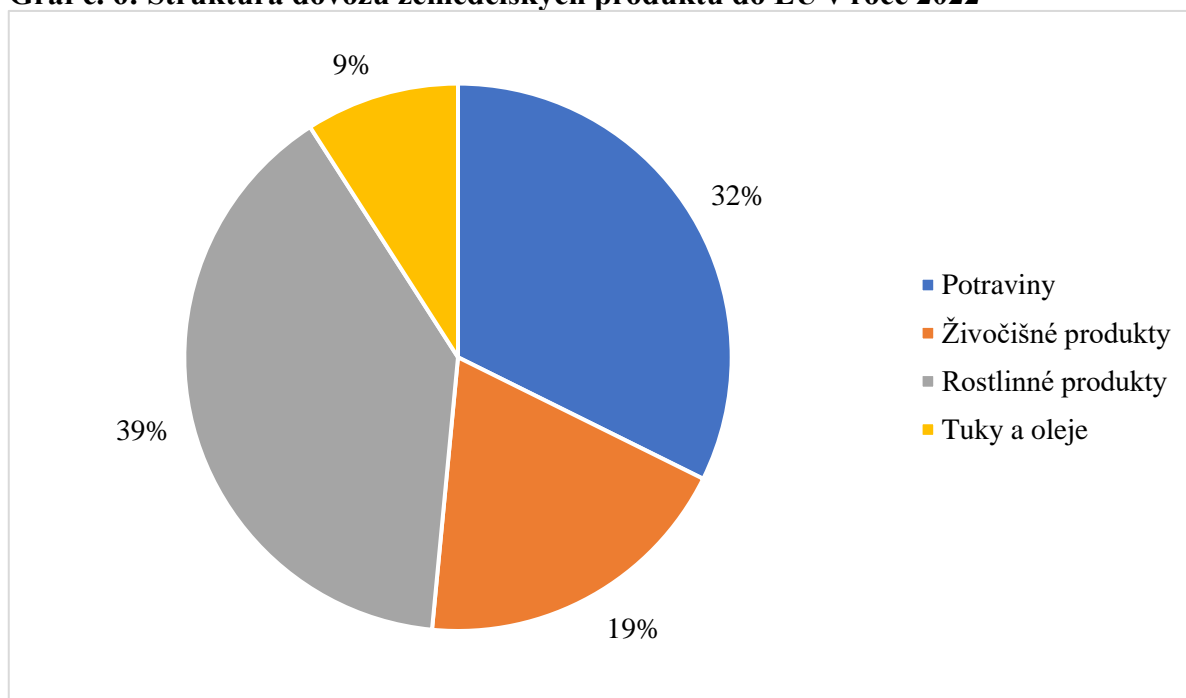
Největším evropským vývozcem masa v roce 2021 bylo dle Nizozemských statistik (2021) Nizozemsko. Umístilo se na první příčce v žebříčku exportéru hovězího a telecího masa, na druhém místě ve vývozu drůbežího a na čtvrtém místě ve vývozu vepřového masa.

Holandský vývoz masa je závislý na dovozu živých zvířat, nezpracovaného masa či krmiva pro zvířata. Nejvíce je do země dovážena právě kukuřice a pšenice, které jsou využívány jako krmivo a přispívají tak k růstu vývozu masa.

Blanc a kol. (2020) uvádí, že dalším velkým evropským producentem hovězího masa je Francie. Ve Francii byl v roce 2015 zaveden nový systém označování kvality masa, jež výrazně ovlivnil rozhodování spotřebitelů při koupi hovězího masa. Trh s hovězím masem je u bohatších obyvatel stále zpochybňován kvůli dopadům na lidské zdraví i na životní prostředí. Spotřebitelé si čím dál více dávají záležet na výběru masa s vysokou úrovní kvality. Mezi důvody poklesu spotřeby hovězího masa patří především rostoucí cena, vliv na zdraví a životní prostředí či změny nákupních praktik.

Naopak nejvíce dovážené jsou do Evropské unie rostlinné produkty, které mají 39% podíl na celkovém dovozu zemědělských produktů do Evropské unie. Další skupinou jsou potraviny (32 %), živočišné produkty (19 %) a tuky a oleje (9 %). Struktura dovozu je zobrazena v následujícím grafu.

Graf č. 6: Struktura dovozu zemědělských produktů do EU v roce 2022



Zdroj: vlastní zpracování

Data: europa.eu (2023)

Ve skupině dovozu živočišných produktů se nejvíce podílí ryby, korýši a měkkýši. Tato podskupina má 71% podíl na dovozu živočišných produktů do Evropské unie. V oblasti rostlinných produktů jsou nejvíce dováženy ořechy, jedlé ovoce či melouny. Z oblasti

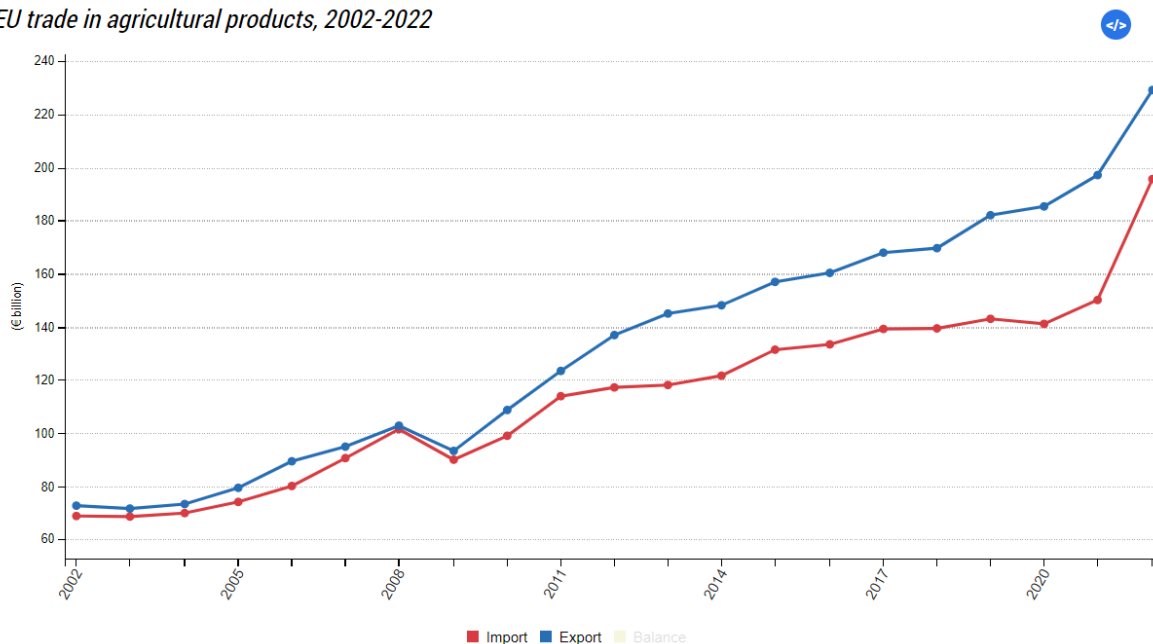
potravin jsou nejvíce dováženy zbytky a odpad z potravinářského průmyslu a hotové krmivo pro zvířata.

Dle výzkumu Gombkötő (2019), ve kterém byla zkoumána korelace vybraných ukazatelů s hodnotami exportu a importu zemědělských komodit členských států Evropské unie, bylo zjištěno, že existuje korelace mezi výší hrubého domácího produktu a dovozem masa do země. Naopak tento výzkum zjistil, že zemědělské dotace nijak výrazně neovlivňují zahraniční obchod členských států Evropské unie.

Graf č. 7 zachycuje vývoj agrárního zahraničního obchodu Evropské unie. Konkrétně je vyobrazen vývoj dovozu a vývozu mezi lety 2002 a 2022. Z grafu lze vyčíst, že hodnoty dovozu i vývozu téměř každým rokem rostly. Došlo k několika výjimkám jako například v období světové krize, která udeřila na konci roku 2008 a výrazně se promítla do chodu světové ekonomiky v následujících letech. Avšak po překonání roku 2009 hodnoty opět rapidně vzrostly.

Graf č. 7: Vývoj agrárního obchodu Evropské unie v letech 2002 a 2022 v mld. EUR

EU trade in agricultural products, 2002-2022



Zdroj: Eurostat (2023)

4.6.2 Agrární obchod České republiky

Burianová (2010, s. 3) uvádí, že vstup České republiky do Evropské unie měl za důsledek i růst objemu agrárního zahraničního obchodu. Díky otevření evropského obchodu českému trhu se naskytl zemi mnohem větší oblast obchodních příležitostí,

kteřé nabízí obchodování bez cel a bez dalších omezení. Samozřejmě otevření se evropskému trhu s sebou též přináší velké množství tvrdé konkurence. Po vstupu země do EU došlo k výrazným změnám v objemu obchodu, a také jeho struktury. Některé zemědělské komodity se staly lákavějšími pro zahraniční trh, zatímco některé byly upozaděny. Dle portálu Agri on-line (2010) v roce 2004 největších obrátů v oblasti zahraničního agrárního obchodu dosáhl obchod s mlékem, vejci, medem, dále obchod s alkoholem či obchod s ovocem. Nejvíce exportovanými komoditami bylo mléko, vejce a zboží, kterého bylo nejvíce dovezeno, je například maso či ovoce, ořechy a další různé potravinářské výrobky.

Smutka (2011, s. 71) zmiňuje, jak se Česká republika již několik desítek let podílí na světovém agrárním trhu. Zastupuje zde roli dovozce i vývozce zemědělských komodit. Hlavními vyváženými komoditami byly a stále jsou pivovarské suroviny a samozřejmě pivo. V minulosti měla ČR i významné postavení na trhu s cukrem, avšak to postupně zanikalo a dnes cukr na zahraničním trhu ztratil veškerý význam.

V dnešní době se agrární zahraniční obchod neustále rozšiřuje jak teritoriálně, tak i komoditně. V první polovině roku 2022 Česká republika dle Ministerstva zemědělství (2023) zaznamenala pokles o 21,2 % oproti roku 2021 a schodek agrárního zahraničního obchodu klesl na 22,3 miliard Kč. Ke zlepšení obchodní bilance došlo u obchodu s pšenicí, mlékem, smetanou, kukuřicí či řepkovými semeny. Naopak zhoršení bylo zaznamenáno u vepřového masa, řepkového oleje, tuků a olejů. Zemědělské komodity jsou do České republiky dováženy především z Německa (23,8 %) Polska (19,7 %) či Nizozemska (8,3 %) a Itálie (7,5 %). Dalšími importéry důležitými pro český agrární obchod jsou například Španělsko (8,1 %), Slovensko (7,5 %), Maďarsko či USA. Jedná se především o vepřové maso, pekařské zboží či přípravky k výživě zvířat.

Tabulka č. 2: Přehled 10 nejvíce z ČR vyvážených a do ČR dovážených položek v 1. čtvrtletí roku 2023

Položka	Hodnota vývozu (mld. Kč)	Podíl na agrár. vývozu (%)	Změna proti 1. Q. 2022 (%)	Položka	Hodnota dovozu (mld. Kč)	Podíl na agrár. dovozu (%)	Změna proti 1. Q. 2022 (%)
Cigarety	6,1	8,6	110,3	Vepřové maso	4,9	6,0	33,0
Přípravky k výživě zvířat	6,0	8,5	23,6	Pekařské zboží, pečivo, oplatky apod.	3,8	4,6	31,0
Pšenice	4,3	6,2	-2,2	Přípravky k výživě zvířat	3,5	4,3	19,1
Potravinové přípravky	4,1	5,9	22,3	Potravinové přípravky	3,4	4,1	14,8
Pekařské zboží, pečivo, oplatky apod.	4,0	5,7	28,9	Sýry a tvaroh	3,2	3,9	12,9
Mléko a smetana nezahuštěná, neslazená	3,5	4,9	30,9	Čokoláda a ostatní kakaové přípravky	3,1	3,8	14,0
Řepkový olej	2,4	3,4	57,1	Cigarety	2,2	2,7	22,2
Sýry a tvaroh	2,4	3,4	35,3	Výrobky obsahující tabák a nikotin	2,2	2,7	291,5
Čokoláda a ostatní kakaové přípravky	2,0	2,8	2,5	Káva	2,1	2,6	27,0
Cukrovinky neobsahující kakao	1,6	2,3	41,7	Drůbeží maso	1,8	2,2	23,3

Zdroj: eagri.cz (2023)

Z tabulky č. 2 lze vyčíst, že nejvíce vyváženými komoditami českého agrárního obchodu jsou doposud za rok 2023 například pšenice, pekařské zboží, cigarety či přípravky k výživě zvířat. Mezi evropské příjemce českého agrárního zboží patří například Spolková republika Německo (30,6 %), Slovensko (21,6 %), Polsko (10,4 %) či Itálie (5,6 %) a Maďarsko (4,7 %).

Dle Zemědělského týdeníku (2022) z dlouhodobějšího hlediska agrární zahraniční obchod České republiky vykazuje záporné saldo. Záporné saldo země vykazovala již v devadesátých letech, ale i v posledních dvou desetiletích. V roce 2022 saldo agrárního obchodu kleslo až na -46,6 mld. Kč a je na téměř historicky nejnižší úrovni. Jedná se doposud o druhé nejnižší saldo v historii České republiky. Nižší hodnoty bylo dosaženo pouze v roce 2019 (saldo -47 mld. Kč). Příčinou záporného salda je již dlouhodobě obchod s masem, nejvíce s vepřovým. Hlavní komoditou českého živočišného agrárního obchodu je mléko a přináší zemi největší tržby.

Česká republika se již několik let potýká s růstem dovozu masa a poklesu na straně vlastní produkce. Pohlová a kol. (2016) uvádí, že na této situaci se též výrazně podílí pokles zájmu mladých lidí o práci v potravinářském průmyslu, konkrétně například v oboru řezník a uzenář. Mladí lidé v dnešní době preferují méně náročné práce a vzdělání s maturitní zkouškou před výučními obory. Pokles zájmu je též vyvolán zhoršením sociálního statutu řezníků a uzenářů v novodobé společnosti.

4.6.3 Struktura českého zahraničního obchodu se zemědělskými komoditami

Dle shrnutí výsledků pro rok 2022 na portálu Ministerstva zemědělství (2023), skončila bilance agrárního zahraničního obchodu i přes meziroční nárůst schodkem větším než 46 miliard Kč. Oproti předchozímu roku byl schodek zvýšen o 7 %. V České republice postupně dochází ke zlepšení v oblasti agrárního zahraničního obchodu, jelikož v loňském roce bylo za posledních 5 let dosaženo nejvyšší míry krytí dovozu vývozem, tato hodnota přesáhla úroveň 85 %.

V tabulce č. 3 jsou vyobrazeny některé hlavní kategorie českého zahraničního obchodu s agrárními komoditami. V tabulce je zastoupeno jak živočišné, tak i rostlinné odvětví. V oblasti vývozu došlo k meziročnímu zlepšení například u mléka, pšenice či řepky. V loňském roce bylo vyvezeno mléko v hodnotě 14 724 228 tis. Kč. A bylo tak v loňském roce druhou nejvíce vyváženou zemědělskou komoditou. První v místo v tomto pomyslném žebříčku obsadila pšenice, jež měla 6,5% podíl na celkovém českém agrárním vývozu. Naopak ke zhoršení došlo v oblasti drůbežího a vepřového masa. Dle Čechury a kol. (2021) byla produkce vepřového masa v České republice již v minulosti negativně ovlivněna výraznými změnami cen jatečných prasat na evropských trzích. Nejvýrazněji českou produkci vepřového ovlivnily cenové výkyvy na trhu Spolkové republiky Německo. Obchod je též ovlivněn komparací cen dovozu masa vůči ceně výrobců na domácím trhu.

Tabulka č. 3: Vývozní struktura agrárního zboží ČR za rok 2022 v tis. Kč (kapitoly 01–24 celního sazebníku)

Název zboží		tis. Kč	% podíl
Hovězí maso		7 170 456	2,73 %
z toho:	dobytek hovězí živý	5 192 694	1,98 %
	čerstvé chlazené	1 828 916	0,70 %
	zmrazené	148 846	0,06 %
Vepřové maso		2 941 489	1,12 %
z toho:	dobytek vepřový živý	1 072 005	0,41 %
	čerstvé chlazené	1 869 484	0,71 %
	zmrazené		
Drůbež		3 747 422	1,43 %
Ryby		4 413 831	1,68 %
Mléko		14 724 228	5,61 %
Vejce (ve skořápkách)		1 692 111	0,64 %
Sýry, tvaroh		8 462 417	3,22 %
Obiloviny		25 455 015	9,70 %
z toho:	pšenice	17 160 710	6,54 %
	žito	165 018	0,06 %
	ječmen	2 787 877	1,06 %
	oves	469 451	0,18 %
	kukuřice	2 884 449	1,10 %
	rýže	630 471	0,24 %
Cukr		5 085 696	1,94 %
Ovoce		4 641 888	1,77 %
Zelenina		4 349 226	1,66 %
Vývoz agrárního zboží CELKEM		262 451 656	100 %

Zdroj: Pohyb zboží přes hranice, ČSÚ (2023), harmonizovaný systém (4)

Poznámka: Za agrární zboží se považují položky kapitol 01 až 24 v celním sazebníku.

Naopak u hovězího masa vývoz v roce 2022 činil 2,73% podíl na celkovém agrárním vývozu a řadí se též mezi více vyvážené komodity. V loňském roce bylo z České republiky vyvezeno hovězí maso v hodnotě 7 170 456 tis. Kč. Tato částka zahrnuje hovězí živý dobytek, čerstvé chlazené i zmrazené hovězí maso. Nejvíce zastoupený byl vývoz živého hovězího dobytka a činil 1,98% podíl na celkovém agrárním vývozu.

Nejen v oblasti rostlinné produkce, ale v celkovém žebříčku agrárnímu vývozu je na prvním místě pšenice. V roce 2022 byla z České republiky vyvezena pšenice v hodnotě 17 160 710 tis. Kč. Pšenice měla v tomto roce 6,54% podíl na celkovém vývozu. Pšenice je v naší zemi dlouhodobě nejpěstovanější zemědělskou plodinou. Celkově je Česká republika v pěstování obilí soběstačná a dle Ministerstva zemědělství (2023) soběstačnost

Česka u obilí dosahuje až 160 % a jsme proto exportní zemí. U pšenice soběstačnost v roce 2021 dosáhla dokonce 189 %. U ječmene tato hodnota činí 119 %

Tabulka č. 4: Dovozní struktura agrárního zboží ČR za rok 2022 v tis. Kč (kapitoly 01–24 celního sazebníku)

Název zboží		tis. Kč	% podíl
Hovězí maso		5 730 508	1,87 %
z toho:	dobytek hovězí živý	31 776	0,01 %
	čerstvé chlazené	5 071 570	1,65 %
	zmrazené	627 162	0,2 %
Vepřové maso		18 443 853	6,02 %
z toho:	dobytek vepřový živý	173 974	0,06 %
	čerstvé chlazené	18 269 879	5,96 %
	zmrazené		
Drůbež		7 839 579	2,56 %
Ryby		7 288 500	2,38 %
Mléko		2 101 918	0,69 %
Vejce (ve skořápkách)		1 277 056	0,42 %
Sýry, tvaroh		12 855 765	4,19 %
Obiloviny		5 939 569	1,94 %
z toho:	pšenice	553 777	0,18 %
	žito	93 215	0,03 %
	ječmen	317 877	0,1 %
	oves	6 758	0,002 %
	kukuřice	2 064 487	0,67 %
	rýže	2 435 936	0,79 %
Cukr		1 793 656	0,59 %
Ovoce		22 386 187	7,3 %
Zelenina		16 385 529	5,35 %
Dovoz agrárního zboží CELKEM		306 544 933	100 %

Zdroj: Pohyb zboží přes hranice, ČSÚ (2023), harmonizovaný systém (4)

Poznámka: Za agrární zboží se považují položky kapitol 01 až 24 v celním sazebníku.

Dle tabulky č.4 bylo za rok 2022 nejvíce dováženou zemědělskou komoditou ovoce (7,3 %) a těsně za ním vepřové maso. Dle komoditní karty Ministerstva zemědělství (2023) je Česká republika již řadu let nesoběstačná v produkci vepřového masa. Každým rokem soběstačnost země postupně klesá. V roce 2011 soběstačnost u vepřového masa činila 60,8 % a postupem let klesla až na 51,2 % v roce 2021. Mezi další hojně dovážené komodity do České republiky patří zelenina, sýry a tvaroh, ryby či drůbež.

4.6.4 Hovězí maso v České republice

Dle Českého statistického úřadu (2023) došlo v loňském roce ke snížení výroby masa. Meziročně došlo ke snížení u drůbežího masa o 8,4 %, u vepřového masa o 7,5 % a u hovězího masa o 6,7 %. Naopak ke zvýšení došlo v oblasti cen za maso. U hovězího masa došlo ke zvýšení cen dokonce o 21,7 %. U drůbeže a vepřového masa to bylo ještě více. Dle Zemědělského týdeníku (2023) mělo rapidní zvýšení cen všech mas za následek snížení spotřeby nejen hovězího masa, ale i vepřového a drůbežího. V roce 2022 došlo k poklesu spotřeby hovězího masa o 5,7 %.

Dle statistik Ministerstva zemědělství (2023) se k poslednímu dni roku 2022 v České republice chovalo 1 390 492 kusů skotu. Oproti roku 2021 došlo k nárůstu o 2,3 %. U dojných krav došlo k mírnému poklesu, kdy počet činil 358 255 kusů dojných krav. Stav dojných krav klesl meziročně o 0,1 %. Největší podíl na celkovém počtu krav mají dojné krávy. Tento podíl činí 60,9 %, ale při porovnání s rokem 2021 došlo k mírnému poklesu. Důvodem je restrukturalizace českého skotu, kdy je část dojného skotu převedena do masné produkce (Zemědělský týdeník, 2023). V roce 2021 dosáhla v České republice výroba hovězího masa téměř 165 tis. tun v živé hmotnosti a v následujícím roce došlo ke zvýšení o 3,3 % na hodnotu 170,2 tis. tun v živé hmotnosti. Produkce hovězího masa je v České republice dlouhodobě ovlivňována poptávkou na českém trhu, ale také rozšiřováním možností v oblasti exportu skotu na trhy jiných zemí. Výroba hovězího masa je též ovlivněna změnami ve stavech skotu. Chov hovězího dobytka je též ovlivněn dotační politikou země a rentabilitou odvětví. Spotřeba hovězího masa v posledních letech vzrostla. Mezi lety 2000–2013 spotřeba klesla až na 7,9 kg/osobu/rok, avšak v posledních letech došlo k opětovnému růstu a v roce 2021 spotřeba hovězího masa činila 9,4 kg na obyvatele za rok.

Ve studii Smitha a kol. (2018) je vyzdvížen rostoucí zájem o hovězí maso, jakožto o zdroj bílkovin. Vývoj spotřebitelů v oblasti kvalitního stravování napomáhá ke konzumaci hovězího masa, jež poskytuje příjem bílkovin a dalších látek. Výrobu hovězího masa tedy též ovlivňuje rostoucí poptávka po hovězím mase jako po bohatém zdroji bílkovin. Produkci kvalitního hovězího masa, a s ní spojenou i poptávku a prodej tohoto masa výrazně mění technologický rozvoj. Nové a vyvíjející se technologie umožňují zajistit udržitelnou a efektivní produkci hovězího masa, která uspokojí rostoucí poptávku spotřebitelů, kteří zvyšují své nároky na kvalitu. Kromě poptávky po hovězím mase dle Ministerstva zemědělství (2022) významně ovlivňuje tuzemskou výrobu hovězího masa možnost vývozu masa, a hlavně vývoz živého skotu do zahraničí.

Zahraníční obchod s hovězím masem se neustále vyvíjí. Za rok 2022 vývoz živého skotu vzrostl o 1,4 %. Zároveň dovoz živého skotu poklesl v porovnání s rokem 2021 o 82,7 %. Česká republika dlouhodobě udržuje saldo zahraničního obchodu s živým skotem kladné a rok 2022 nebyl výjimkou. K nárůstu došlo i v oblasti obchodu s čerstvým hovězím masem. Meziročně se vývoz zvýšil o téměř 15 %.

Dle Lajska a Turny (2019) je cena hovězího masa významným faktorem, který ovlivňuje vnitrostátní i mezinárodní obchod s hovězím masem. Do ceny se promítají též změny cen u vstupů, nejen například ceny energií, ale též ceny krmiva, zejména kukuřice. U hovězího určeného k porážce zvýšení ceny kukuřice znamená dřívější porážku a na trhu tak vznikne větší nabídka než poptávka a cena za hovězí tak klesne. Poptávka po hovězím masu je ovlivňována především ekonomickou situací. V období poklesu ekonomiky poptávka po hovězím klesá, jelikož je zpravidla dražší než například kuřecí či vepřové maso. Naopak v období ekonomického růstu poptávka po hovězím masu roste. S rostoucí poptávkou, tak roste i množství vyváženého skotu, jelikož zvýšení poptávky s sebou přináší příznivé podmínky a přívětivé ceny za vývoz.

Dovoz hovězího masa do České republiky již dlouhodobě vykazuje rostoucí trend. Dle Kovandy (2019) se Česká republika dlouhodobě potýká s neduhem, který ochromuje značnou část českého zemědělství. Jedná se o rostoucí trend vývozu živého skotu, jenž je upřednostňován před dodáváním skotu na tuzemská jatka. Česká výroba tak klesá a nahrazuje ji dovoz již zpracovaného hovězího masa od zahraničních partnerů, kde je v rámci dovozní ceny placena i práce zahraničních jatek.

Josef Kameník (2023) poukazuje na nabídku a poptávku, jakožto dva hlavní faktory ovlivňující obchod a celkovou výrobu hovězího masa. Dále zmiňuje výrazný pokles spotřeby hovězího masa v ČR, jež nastal v posledních 33 letech. Důvodem tohoto propadu je vyšší cena hovězího masa v porovnání s cenami vepřového. Vepřové maso se postupně stalo náhradou za hovězí maso. Spotřeba hovězího masa od roku 1989, kdy činila 30 kg/osobu, poklesla na 8,8 kg/osobu v roce 2020. Naopak u vepřového masa se od roku 2000 spotřeba zvýšila. Jako další faktor, jež ovlivňuje český obchod s hovězím masem, docent Kameník zmiňuje cenový rozdíl mezi hovězím v ČR a na západ nebo sever našich hranic. Hovězí maso nebylo nikdy dováženo v tak velkém množství jako maso vepřové, jelikož ceny dováženého hovězího nebyly výhodné. Aktuálně se do České republiky dováží výsekové hovězí maso převážně z Irska, Nizozemska či Polska a mimo EU například ze Spojených států či Brazílie.

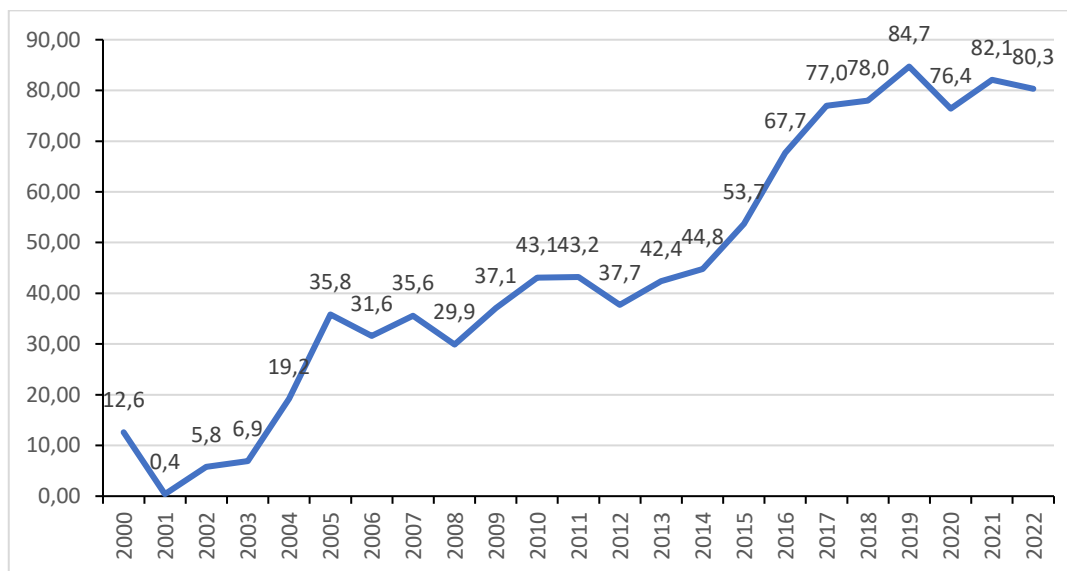
5 Vlastní práce

V této části diplomové práce bude vyhodnocena závislost vývoje zahraničního obchodu s hovězím masem a živým skotem na zvolených determinantech. Po důkladném prozkoumání ekonomické teorie a předpokladů budou sestaveny ekonometrické modely, pomocí kterých bude analyzován vliv jednotlivých faktorů na sledované veličiny.

5.1 Dovoz hovězího masa

Chlazené či zmrazené hovězí maso má v České republice významný podíl na celkovém dovozu agrárního zboží do země. Dovoz hovězího masa do České republiky se za posledních 20 let výrazně zvýšil. Byť se domácí spotřeba hovězího masa od roku 2000 snížila téměř o 80 tis. tun živ. hm., dovoz hovězího masa naopak rapidně vzrostl. Mezi lety 2000 a 2022 došlo ke zvýšení přibližně o 68 tis. tun živ. hm. Jedním z důvodů růstu dovozu hovězího masa do ČR, může být pokles tuzemské výroby, kdy došlo ke snížení z 208 tis. tun živ. hm. v roce 2000 na 170,2 tis. tun živ. hm. v roce 2022. Tato situace nastává i v posledních letech, kdy je ekonomicky výhodnější vyvážet mladý skot do zahraničí a zpracované maso si nechat dovézt. Vzdělání dovozu hovězího masa má za následek i rostoucí poptávka po hovězím mase, která od roku 2000 vzrostla o přibližně 27 tis. tun živ. hm. Vývoj dovozu hovězího masa do České republiky od roku 2000 do roku 2022 zobrazuje následující graf č. 8.

Graf č. 8: Vývoj dovozu hovězí masa v letech 2000–2022 v tis. tun živ. hm.



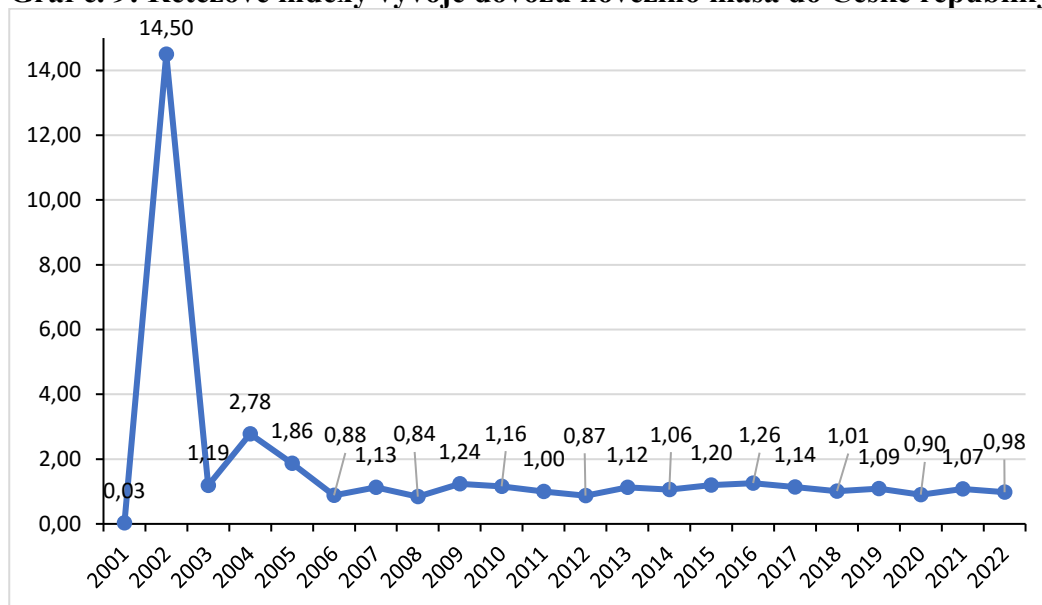
Zdroj: vlastní zpracování

Data: Publikace MZe (různé roky): Situační a výhledové zprávy, Komoditní karta: skot, Zemědělství

Nejnižší hodnota dovozu byla zaznamenána v roce 2001. Naopak nejvyšší dovoz v rámci sledovaného období byl zaznamenán v roce 2019, kdy hodnota činila 84,7 tis. tun živ. hm. Z grafu č. 8 je zřejmý rostoucí trend v dovozu hovězího masa, což potvrzuje i průměrný koeficient růstu mezi lety 2000 a 2022, který činí 1,0878. Průměrný absolutní přírůstek sledované časové řady je 3,077 tis. tun živ. hm.

Následující grafy vyobrazují indexní analýzu dovozu hovězího masa. V rámci indexní analýzy byly pozorovány dva ukazatele. Jedná se o řetězový index (koeficient růst) a bazický index. Pro výpočet byla použita podkladová data, která jsou uvedena v příloze č. 1.

Graf č. 9: Řetězové indexy vývoje dovozu hovězího masa do České republiky

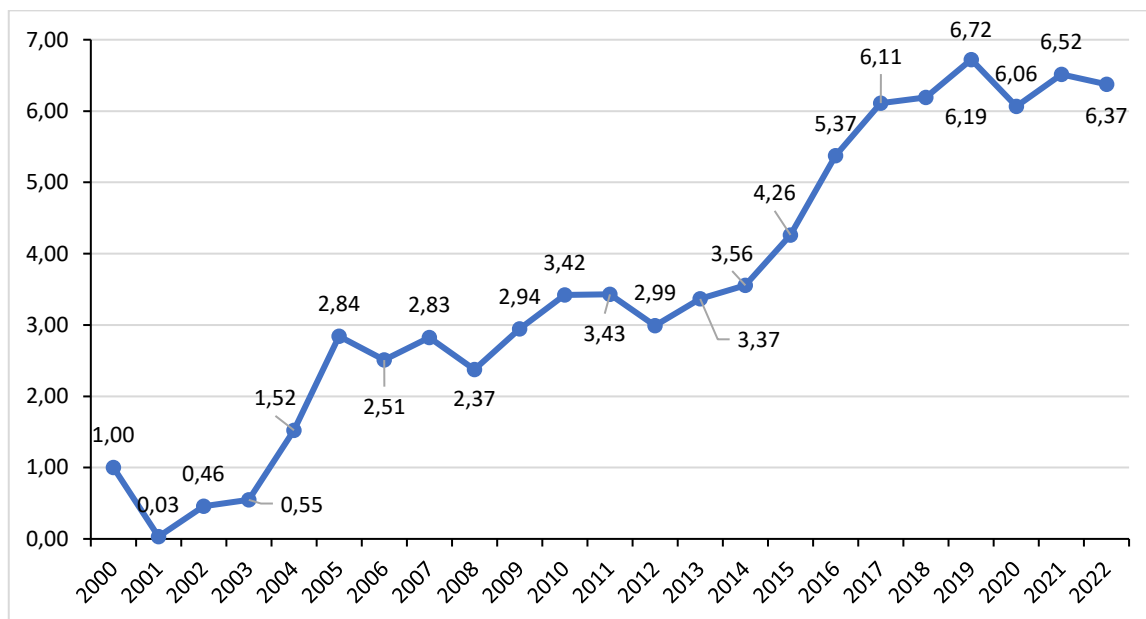


Zdroj: vlastní zpracování

Na grafu č. 9, jež zobrazuje řetězový index dovozu hovězího masa do České republiky mezi lety 2000 a 2022, je pozorovatelný výrazný výkyv v roce 2002. Tento výkyv je způsoben velkým vzrůstem hodnot dovozu hovězího masa v roce 2002 oproti roku 2001. Nízká hodnota v přechozím roce byla zapříčiněna několika faktory. Jedním z těchto faktorů byl výskyt nemoci šílených krav, kvůli kterému došlo ze strany Státní veterinární správy České republiky k několika zákazům dovozu hovězího masa. Omezen byl dovoz hovězího masa například z Rakouska či Itálie.

V návaznosti na dění ohledně nemoci šílených krav došlo v tomto roce k výraznému poklesu poptávky po hovězím mase, a tedy k významnému vychýlení ukazatelů obchodu s hovězím masem i skotem. V následujících letech nebyly zaznamenány žádné další výrazné výkyvy a hodnoty řetězového indexu se až do roku 2022 pohybovaly okolo hranice 1. Na konci sledovaného období v roce 2022 hodnota řetězového indexu činí 0,98.

Graf č. 10: Bazické indexy dovozu hovězího masa do České republiky



Zdroj: vlastní zpracování

Graf č. 10 výše zobrazuje vývoj bazických indexů dovozu hovězího masa v období od roku 2000 do 2022. Údaje v jednotlivých letech jsou porovnávány s bazickou hodnotou v roce 2000, jež činí 12,6 tis. tun živ. hm. Trend grafu je až na drobné odchylky rostoucí. Vývoj grafu bazických indexů má rostoucí tendenci, jelikož v průběhu let docházelo ke zvyšování hodnot dovozu hovězího masa.

5.2 Výroba hovězího masa

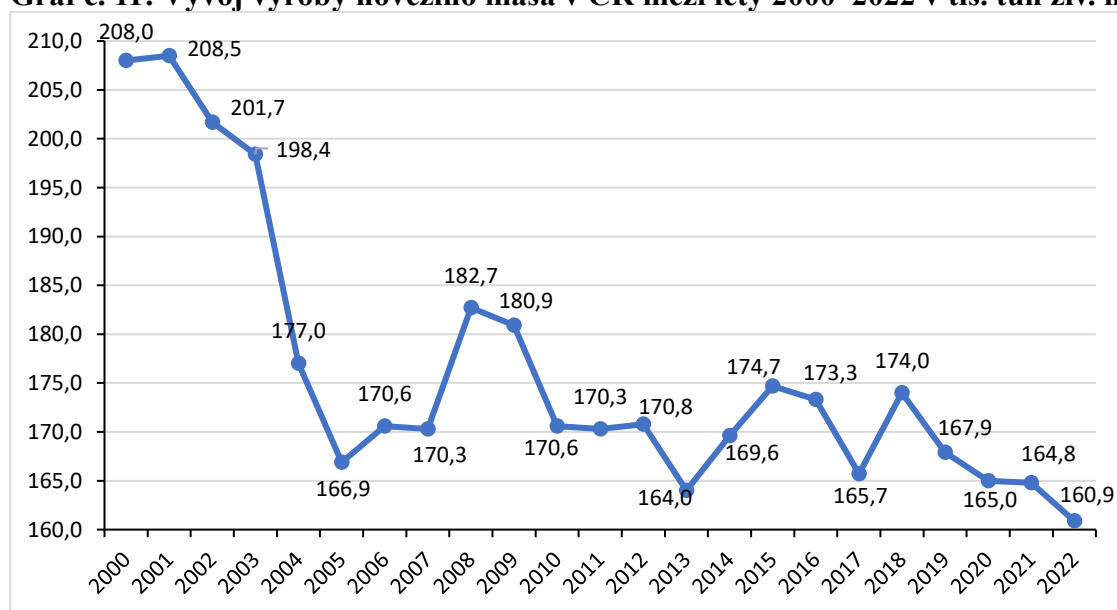
Od roku 2000 došlo v oblasti výroby hovězího masa k výrazným změnám. V posledních dvaceti letech došlo ke snížení výroby hovězího v České republice přibližně o 47 tis. tun živ. hm. Nejvýznamnější byl propad mezi lety 2003 a 2005. V následujících letech byl zaznamenán mírný vzestup, avšak vývoj má kolísavou tendenci. Průběh vývoje je viditelný na grafu č. 11.

V posledních pěti letech sledovaného období došlo k opětovnému snižování výroby. Tento pokles byl způsoben snížením objemu vývozu skotu na jatka, zvyšováním dovozu již zpracovaného hovězího masa a postupným snižováním stavů skotu. Nejvyšší výroba byla zaznamenána na počátku tisíciletí, kdy dosahovala hodnoty 208 tis. tun živ. hm. Nejnižší hodnoty dosáhla výroba v roce 2022, kdy klesla na 160,9 tis. tun živ. hm. Výroba hovězího masa je ovlivněna především stavu skotu, dovozem hovězího masa či celkovou poptávkou po hovězím mase.

Pokles výroby hovězího masa v posledních letech je důsledkem i změny orientace zemědělských podniků z českých jatek na vývoz do zahraničí. Chovatelé skotu dávají přednost vývozu živého skotu před jeho zpracováním na tuzemských jatkách. Důvodem jsou nevhodné ceny za zpracování v tuzemsku a vývoz živého skotu je pro chovatele výhodnějším řešením. Především zemědělci s farmami na jihu Čech upřednostňují vývoz živého skotu za hranice země do Spolkové republiky Německo či do Rakouska. Odběratelé ze zahraničí přichází na český trh s finančně zajímavějšími nabídkami pro zemědělské podniky, tudíž mnoho zemědělců se orientuje již pouze na vývoz živého skotu za hranice, aby se dostalo ze ztrát, jež byly způsobeny orientací pouze na tuzemská jatka. Dovoz skotu pouze na domácí jatka se stalo likvidační hned pro několik zemědělských podniků.

Průměrný koeficient růstu výroby hovězího masa mezi lety 2000 a 2022 je 0,9884 a potvrzuje tak klesající trend časové řady. Totéž potvrzuje i průměrný absolutní přírůstek, jež je záporný a činí -2,14 tis. tun živ. hm.

Graf č. 11: Vývoj výroby hovězího masa v ČR mezi lety 2000–2022 v tis. tun živ. hm.



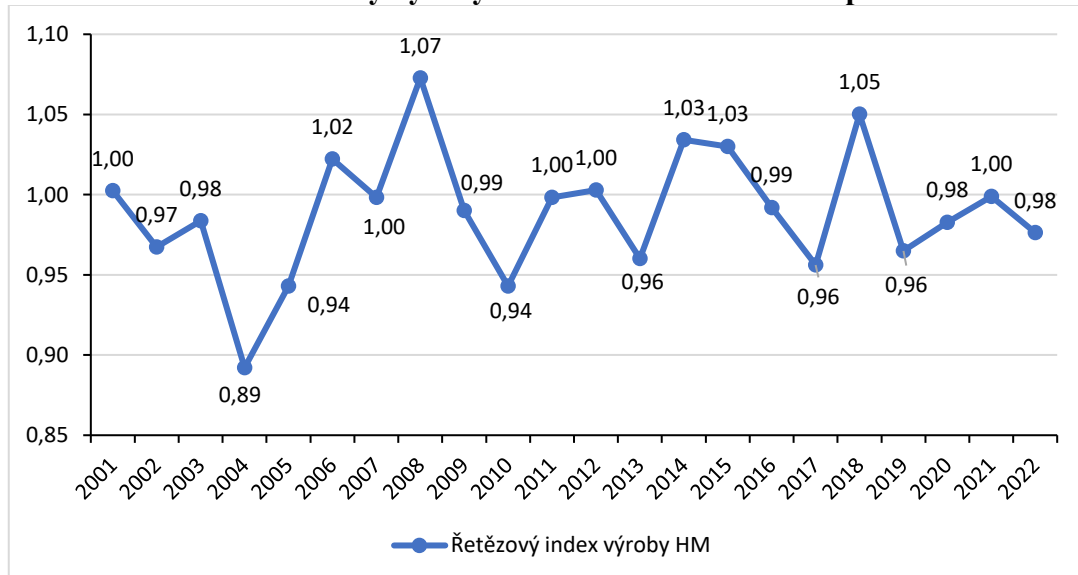
Zdroj: vlastní zpracování

Data: Publikace MZe (různé roky): Situační a výhledové zprávy, Komoditní karta: skot, Zemědělství

V grafech vyobrazených níže je zaznamenán vývoj dvou ukazatelů indexní analýzy. Graf č. 12 vyobrazuje vývoj řetězových indexů výroby hovězího masa. Hodnoty řetězových indexů výroby hovězího masa jsou porovnávány s hodnotami v předchozím období. Ve sledovaném období mezi lety 2000 a 2022 hodnoty řetězových indexů se v jednotlivých

letech pohybují v rozmezí 0,89 a 1,07. Nejnižší hodnoty dosáhl řetězový index v roce 2004. Naopak nejvyšší hodnota činila 1,07 v roce 2008.

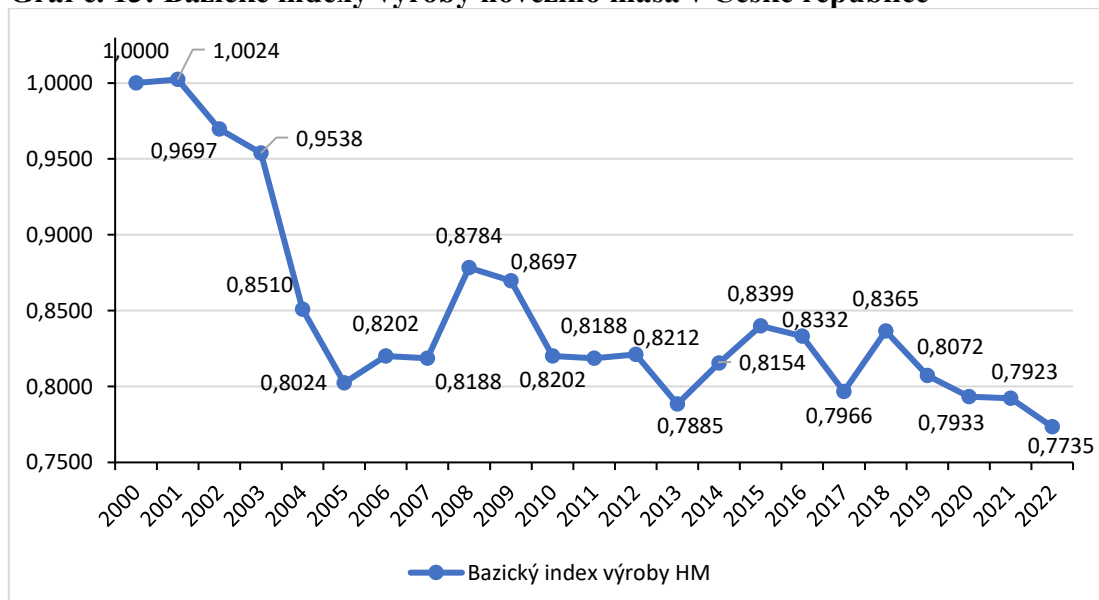
Graf č. 12: Řetězové indexy výroby hovězího masa v České republice



Zdroj: vlastní zpracování

V následujícím grafu je zaznamenán vývoj hodnot bazických indexů výroby hovězího masa v České republice v období mezi lety 2000 a 2022.

Graf č. 13: Bazické indexy výroby hovězího masa v České republice



Zdroj: vlastní zpracování

V rámci výpočtu bazických indexů jsou hodnoty výroby v jednotlivých letech porovnávány s bazickou hodnotou. V tomto případě se jedná o nejstarší údaj v časové řadě.

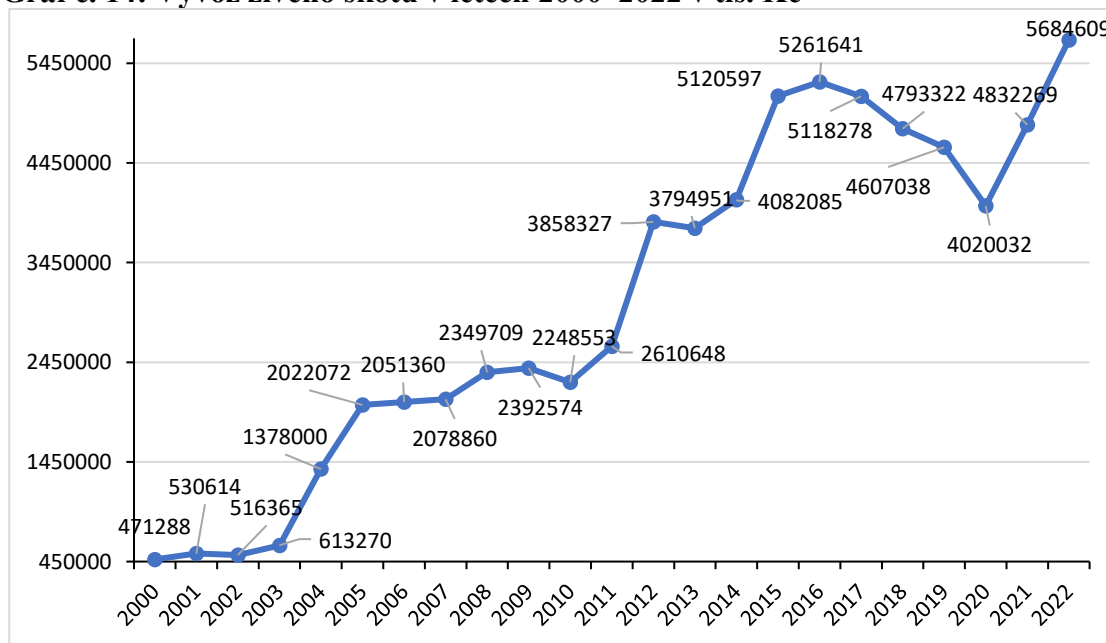
Tímto údajem je hodnota výroby hovězího masa v roce 2000, která činila 208 tis. tun živ. hm. Trend vývoje bazického indexu má ve sledovaném období klesající tendenci.

5.3 Vývoz živého skotu

Vývoz živého skotu je v České republice považován za velice důležitou složku agrárních exportů. Od roku 2000 vývoz živého skotu z České republiky výrazně vzrostl. Ve sledovaném období došlo k nárůstu o 5 213 321 tis. Kč. V roce 2000 byla zaznamenána nejnižší hodnota vývozu živého skotu, jež činila 471 288 tis. Kč. Naopak nejvyšší finanční hodnoty dosáhl vývoz v roce 2022, kdy činil 5 684 609 tis. Kč. Ve sledovaných 22 letech měla finanční hodnota vývozu živého skotu rostoucí tendenci až na několik výjimek. K meziročnímu poklesu došlo v letech 2002, 2010, 2013, 2017, 2018, 2019 a 2020. Nejvýraznější pokles byl zaznamenán v roce 2020, kdy došlo k meziročnímu poklesu o 587 006 tis. Kč.

Průměrný koeficient růstu vývozu živého skotu v letech 2000–2022 činí 1,1198 a průměrný absolutní přírůstek je 236 969,1364 tis. Kč.

Graf č. 14: Vývoz živého skotu v letech 2000–2022 v tis. Kč



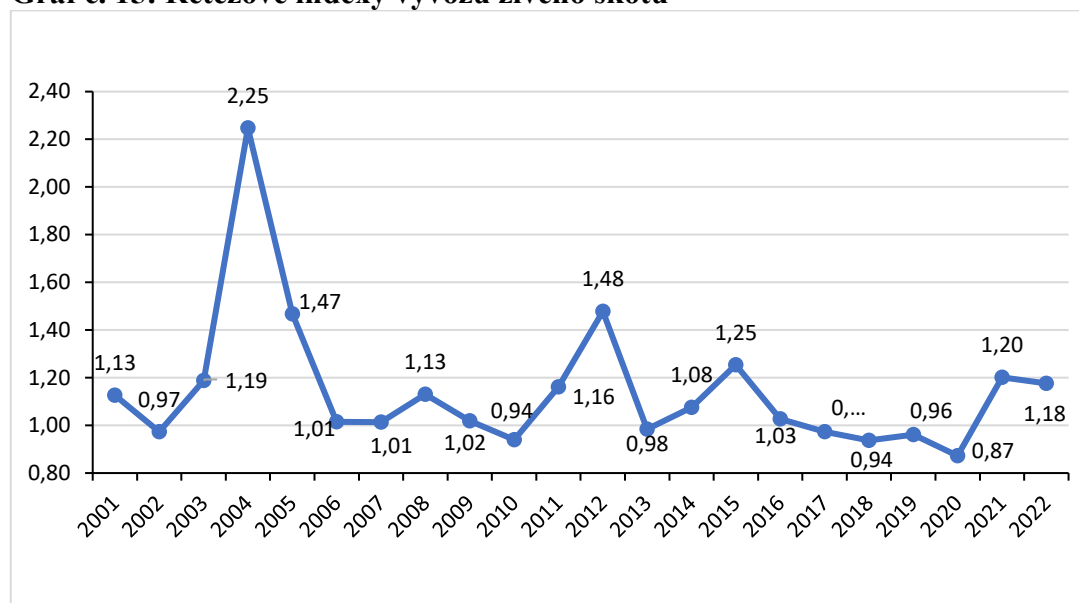
Zdroj: vlastní zpracování

Data: Publikace MZe (různé roky): Situační a výhledové zprávy, Komoditní karta: skot, Zemědělství

Následující graf zobrazuje vývoj vývozu živého skotu za použití řetězových indexů. Největší odchylka byla zaznamenána mezi lety 2003–2005. Mezi roky 2003 a 2004 došlo

k rapidnímu vzrůstu, kdy hodnota vystoupila z 1,19 na 2,25 v roce 2004. Poté byl zaznamenán významný pokles a hodnota se opět snížila na 1,47 a v následujícím roce klesla na 1,01. V dalších letech se hodnota řetězových indexů pohybovala v rozmezí hodnot 0,87 a 1,48.

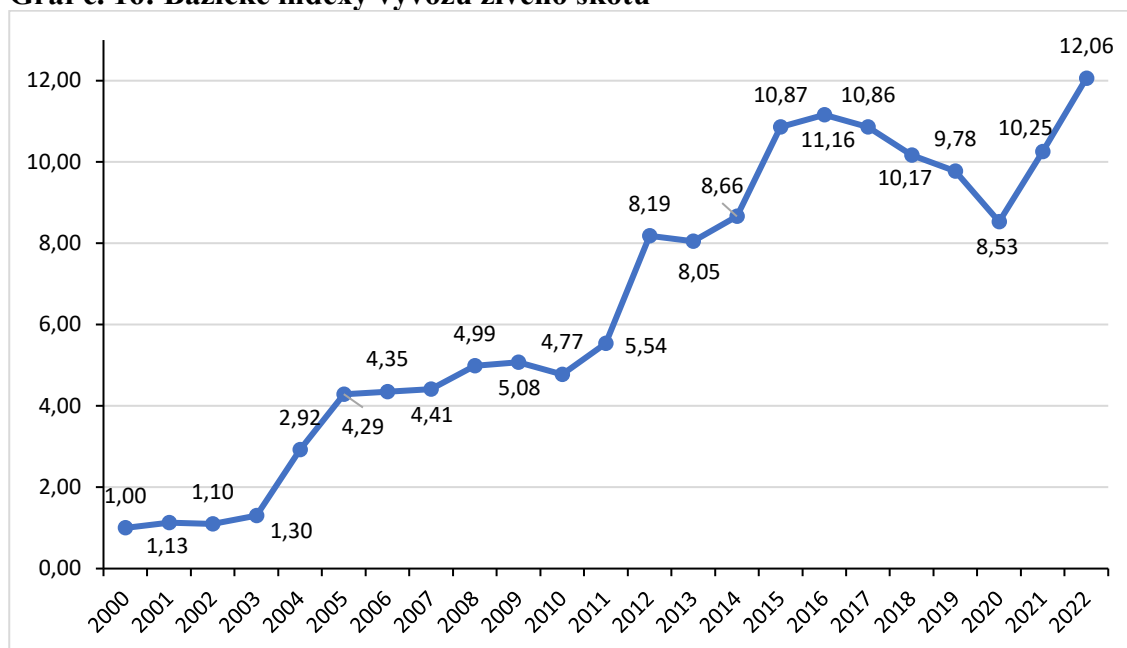
Graf č. 15: Řetězové indexy vývozu živého skotu



Zdroj: vlastní zpracování

Vývoj vývozu živého skotu pomocí bazických indexů je zobrazen v grafu č. 16. Hodnoty vývozu živého skotu v jednotlivých letech jsou porovnávány s bazickou hodnotou v roce 2000, jež činí 471 288 tis. Kč. Hodnota bazického indexu se k roku 2022 vyšplhala až na hodnotu 12,06.

Graf č. 16: Bazické indexy vývozu živého skotu



Zdroj: vlastní zpracování

5.4 Jednorovnicový model dovozu hovězího masa do České republiky

Pro provedení ekonometrické analýzy zahraničního obchodu s hovězím masem byl zvolen postup sestavení tří jednorovnicových modelů. Pomocí třech rovnic bude modelována závislost dovozu hovězího masa do České republiky, výroby hovězího masa a vývozu živého skotu do zahraničí. Rovnice jsou utvořeny pomocí endogenní proměnné a exogenních proměnných. V rovnicích se též vyskytují zpožděné proměnné, které vyjadřují pozorovanou hodnotu proměnné v předchozích obdobích. Pro sestavení modelu jsou využita nasbíraná roční data pozorovaných proměnných v období 2000–2022. Podkladová data byla čerpána především z portálu Ministerstva zemědělství, konkrétně z publikací Situačních a výhledových zpráv pro skot a hovězí maso, Komoditních karet pro skot a hovězí maso a také z publikací Zemědělství. Tabulka s podkladovými daty je obsahem přílohy č. 1. Pro odhady a testování byl použit program Gretl.

Ekonomický model

V první rovnici je sledována závislost endogenní proměnné dovozu hovězího masa. Proměnná je vyjádřena v tisících tun živé hmotnosti. U dovozu hovězího masa do České republiky je zjišťována vzájemná závislost s celkovou výrobou hovězího masa v České republice, průměrnou dovozní cenou hovězího masa, vývozem živého skotu a je zkoumán

i vliv dovozu hovězího v loňském roce. Tedy v rovnici je zahrnuta i zpožděná endogenní proměnná.

$$Y_1 = f(x_1, x_2, x_3, y_{1(t-1)}) \quad (9)$$

Tabulka č. 5: Endogenní proměnné

Proměnná	Označení	Název proměnné	Jednotky
y ₁	dovoz_hm	Dovoz hovězího masa	tis. tun živ. hm.

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 6: Exogenní proměnné

Proměnná	Označení	Název proměnné	Jednotky
x ₀	jednotkový vektor		
x ₁	vyroba_hm	Výroba hovězího masa	tis. tun živ. hm.
x ₂	vyvoz_zivy_skot	Vývoz živého skotu	tisíc Kč
x ₃	prum_dovoz_cena_hm	Průměrná dovozní cena hov. masa	Kč/kg

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 7: Zpožděné proměnné

Proměnná	Označení	Název proměnné	Jednotky
y _{1 (t-1)}	dovoz_hm_zpozd	Dovoz hovězího masa v loňském roce	tis. tun živ. hm.

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č. 8 jsou uvedeny jednotlivé popisné charakteristiky všech proměnných, které se nachází v sestaveném modelu. Hodnoty popisných statistik byly zjištěny pomocí programu Gretl. Celkem je pozorováno 8 popisných charakteristik. Jedná se o střední hodnotu, medián, minimum, maximum, směrodatnou odchylku, variační koeficient, šikmost a špičatost. V tabulce jsou rovněž zahrnuty proměnné celková poptávka po hovězím masu a cena zemědělských výrobců býků jatečných, jelikož jsou tyto proměnné využity v následujících modelech.

Tabulka č. 8: Popisné statistiky proměnných

Proměnná	Střední hodnota	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
dovoz_hm	44,609	42,400	0,400	84,700	26,361
vyroba_hm	176,370	170,600	160,900	208,500	14,121
vyvoz_zivy_skot	306,250	26,106	47,129	568,460	172,090
prum_dovoz_cena_hm	94,449	96,880	46,360	139,720	25,107
celk_popt_hm	222,280	215,300	197,500	253,000	18,760
CZV_byci_jatec_	43,060	42,080	33,810	55,460	4,870

Proměnná	Variační koeficient	Šikmost	Stand. špičatost
dovoz_hm	0,591	0,060	-1,080
vyroba_hm	0,080	1,311	0,424
vyvoz_zivy_skot	0,562	-0,097	-1,321
prum_dovoz_cena_hm	25,107	-0,498	-0,619
celk_popt_hm	0,080	0,390	-1,340
CZV_byci_jatec_	0,110	0,320	0,090

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Ekonomické předpoklady

Výroba hovězího masa je v modelu jednou z exogenních proměnných. Mezi výrobou hovězího masa a dovozem se očekává nepřímá závislost. Při zvýšení výroby hovězího masa se tedy očekává snížení dovozu, jelikož tuzemská poptávka bude uspokojena primárně hovězím masem, které bylo vyrobeno v České republice. Díky zvýšení celkové tuzemské výroby není důvod, aby bylo dováženo do země stejné množství hovězího masa a může být tedy objem dovozů snížen.

Vývoz živého skotu je další proměnnou v modelu sledující závislost dovozu hovězího masa do České republiky. Byť je míra soběstačnosti v produkci hovězího masa na vysoké úrovni, tak dovoz hovězího masa do země je důležitou položkou českého zemědělství, stejně tak jako vývoz živého skotu. Zájem o český skot je vysoký. Poptávka je po českém plemenném i jatečném skotu. Zvyšující se hodnoty vývozu živého skotu jsou spojené s vysokými cenami českých jatek. Proto se mnoho zemědělských podniků soustředí především na chov a vývoz živého skotu. Dá se mezi těmito veličinami tedy předpokládat přímá úměrnost. Jelikož při zvýšení vývozu živého skotu se zvýší i dovoz hovězího masa, jelikož v České republice se sníží množství skotu, které bude v zemi poraženo, tudíž se sníží celá česká produkce, která bude muset být kompenzována dovozy ze zahraničí.

Průměrná dovozní cena hovězího masa je další proměnnou, která ovlivňuje vývoj dovozu hovězího masa. Cena je ovlivňována vývojem cen na světovém trhu i na trzích hlavních partnerů země a také ekonomickou situací země. Dovozní ceny hovězího masa od počátku nového tisíciletí byly více než trojnásobně navýšeny. Mezi cenou za dovoz a dovozem hovězího masa je předpokládána nepřímá závislost. Pokud tedy dojde ke zvýšení průměrné dovozní ceny, dovoz se sníží.

Dovoz hovězího masa v loňském roce je poslední proměnnou, jež je zahrnuta v modelu dovozu hovězího masa. Jedná se o zpožděnou endogenní proměnnou. Mezi dovozem hovězího masa a dovozem hovězího masa v loňském roce je očekávána přímá závislost. Je předpokládáno, že se zvýšením dovozu v loňském roce dojde ke zvýšení i v roce letošním. Tento předpoklad vychází z úvahy o dlouhodobých kontraktech, které uzavírají vývozní společnosti se svými odběrateli, které jsou většinou uzavírané na několik let dopředu.

Testování stacionarity časových řad

Při studiu ekonomické teorie byla nalezena řada proměnných, které mají vliv na zahraniční obchod s hovězím masem v České republice. Aby tyto proměnné mohly být použity při konstrukci ekonometrického modelu je třeba u nich provést testování stacionarity. Pro otestování stacionarity byl zvolen test s konstantou, díky kterému bylo dosaženo požadovaných výsledků. Pro odhad modelu byly zvoleny ty proměnné, které se po otestování prokázaly jako nestacionární a při otestování s prvními diferencemi hodnot se výsledky projevily jako stacionární. Všechny testy stacionarity z programu Gretl jsou v příloze č. 6.

Tabulka č. 9: Test stacionarity časových řad

Proměnná	ADf test s konstantou		ADf test s konst. s první dif.	
	p-hodnota	výsledek testu	p-hodnota	výsledek testu
dovoz_hm	0,891	Nestacionární	1,27E-05	Stacionární
vyroba_hm	0,201	Nestacionární	0,0003	Stacionární
vyvoz_zivy_skot	0,865	Nestacionární	0,038	Stacionární
prum_dovoz_cena_hm	0,645	Nestacionární	3,043E-08	Stacionární
celk_popt_hm	0,810	Nestacionární	3,379E-08	Stacionární
CZV_byci_jatecni	0,943	Nestacionární	0,0002	Stacionární

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Tabulka výše vyobrazuje výsledky testu stacionarity. Test byl zpracován pomocí programu Gretl. Výsledky ADF testu s konstantou vykazují, že všechny použité proměnné v modelu jsou nestacionární. Tyto výsledky jsou potvrzeny zjištěnými p-hodnotami, jež jsou porovnány s hladinou významnosti, která činí 0,05. P-hodnota u všech proměnných je vyšší než 0,05. V důsledku testování nedošlo k zamítnutí nulové hypotézy, jež hovoří o nestacionaritě proměnných a byla tak zamítnuta hypotéza alternativní, jež tvrdí, že dané proměnné jsou stacionární. Proměnné mohou být zařazeny do modelu, pokud se při otestování jejich prvních diferencí prokáží jako stacionární. Všechny testované proměnné se při otestování ve formě prvních diferencí staly stacionární, tudíž jsou vhodné pro sestavení ekonometrického modelu. Všechny výsledné p-hodnoty ADF testu s konstantou s prvními diferencemi nabývají hodnot nižších než 0,05 a nulová hypotéza je tak zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní. Výběr z řady proměnných byl provedením testu stacionarity zúžen a ze zbylých proměnných byly vybrány: dovoz hovězího masa, výroba hovězího masa, vývoz živého skotu, průměrná dovozní cena hovězího masa a celková poptávka po hovězím mase. Tyto proměnné se jeví jako ideální pro pozorování požadované závislosti dovozu hovězího masa do České republiky. V tabulce jsou zobrazeny i proměnné, které budou použity při tvorbě dalších modelů.

Ekonometrický model

Dalším krokem konstrukce modelu je po tvorbě ekonomického modelu sestavení modelu ekonometrického. Před samotnou formulací a odhadem je nutné otestovat přítomnost nežádoucí kolinearity u exogenních proměnných. Tabulka č. 10 zobrazuje

výsledky testování přítomnosti multikolinearity u jednotlivých vysvětlujících proměnných. Pro testování byla využita metoda VIF, jež porovnává výsledky testování s hodnotou 10. Pokud je hodnota závislosti mezi exogenními proměnnými větší než hodnota 10, nachází se zde vysoká nežádoucí závislost. Pokud je hodnota menší než 10, není detekována nežádoucí multikolinearita.

Tabulka č. 10: Testování multikolinearity (VIF)

Proměnná	VIF hodnota	problém kolinearit (pokud hodnota > 10)
vyroba_hm	2,151	NE
vyvoz_zivy_skot	9,085	NE
prum_dovoz_cena_hm	8,579	NE
dovoz_hm_1	5,043	NE

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Testování přítomnosti nežádoucí kolinearit prokázalo, že se u proměnných vyskytujících se v modelu neprokázala přítomnost kolinearit. Proto je použití těchto proměnných při sestavení ekonometrického modelu vhodné. Výstup z programu Gretl je zařazen v příloze č. 12. Převod ekonomického modelu na model ekonometrický je tvořen dosazením parametrů k jednotlivým proměnným. Do modelu je zavedena náhodná složka a konstanta. Exogenní proměnné a zpožděná endogenní proměnná společně s jejich koeficienty jsou postaveny do rovnice na pravé straně a endogenní proměnná s jejím parametrem jsou na straně levé.

$$\beta_1 y_{1t} = \gamma_0 + \gamma_1 x_{1t} + \gamma_2 x_{2t} + \gamma_3 x_{3t} + \beta_1 y_{1(t-1)} + u_{1t} \quad (10)$$

Odhad parametrů modelu dovozu hovězího masa

Tabulka č. 11 zobrazuje odhad parametrů modelu dovozu hovězího masa do České republiky. Odhad byl proveden pomocí běžné metody nejmenších čtverců. Bylo zjištěno, že všechny zvolené proměnné v modelu jsou statisticky významné.

Tabulka č. 11: Odhad parametrů modelu - model dovozu hovězího masa

parametr	proměnná	koeficient	směr. chyba	t- podíl	p- hodnota	významnost
γ_0	const	74,865	22,849	3,276	0,0045	***
γ_1	vyroba_hm	-0,245	0,115	-2,130	0,0481	**
γ_2	vyvoz_zivy_skot	0,087	0,018	4,887	0,0001	***
γ_3	prum_dovoz_cena	-0,492	0,124	-3,968	0,0010	***
β_1	dovoz_hm_1	0,784	0,086	9,108	5,98e-08	***

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Pomocí odhadu byly v programu Gretl vypočteny jednotlivé hodnoty koeficientů a jejich vlastnosti. Hodnota a znaménko koeficientu vyjadřuje směr a intenzitu závislosti, s jakou nezávislé proměnné působí na proměnnou závislou. Po zjištění koeficientů mohou být hodnoty dosazeny do ekonometrické rovnice.

$$y_{1t} = 74,865 - 0,245 x_{1t} + 0,087 x_{2t} - 0,492 x_{3t} + 0,784 y_{1(t-1)} + u_{1t} \quad (11)$$

Statistická verifikace modelu

Společně s hodnotami koeficientů byly při odhadu parametrů modelu zjištěny i další vlastnosti modelu. Jedním ze zjištěných ukazatelů je hodnota koeficientu determinace, jež vyjadřuje z kolika % se podařilo v modelu vysvětlit závislou proměnnou pomocí proměnných nezávislých. Koeficient determinace modelu činí 0,976, tedy variabilita závislé proměnné je z více než 97 % vysvětlena variabilitou nezávislých proměnných modelu dovozu hovězího masa do České republiky. Adjustovaný koeficient determinace, jež lze považovat za přesnější, činí 0,970.

Pomocí odhadu lze též posoudit celkovou vhodnost a významnost modelu. K vyhodnocení slouží F-test, pomocí, kterého je zjištěna p-hodnota, jež vypovídá o tom, zda je na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ model vhodný. Výsledná p-hodnota F-testu modelu dovozu hovězího masa činí 1,89E-13. Jelikož zjištěná hodnota je velice nízká, model lze vyhodnotit jako významný.

Ekonomická verifikace a interpretace modelu

Parametry, jež byly zjištěny pomocí odhadu běžnou metodou nejmenších čtverců, vyjadřují intenzitu a směr závislosti proměnných. Odhadnutý parametr u konstanty vyjadřuje, jak se změní endogenní proměnná v případě, že ostatní proměnné nabývají nulových hodnot.

Koeficient konstanty v modelu dovozu hovězího masa do České republiky činí 74,865. Vyjadřuje tak tedy zvýšení dovozu hovězího masa o 74,865 tis. tun živ. hm., ke kterému dojde, pokud veškeré další proměnné budou mít nulovou hodnotu, *ceteris paribus*.

U první proměnné výroby hovězího masa byla odhadem parametrů modelu zjištěna hodnota koeficientu -0,245. Pokud dojde ke zvýšení výroby hovězího masa o 1 tis. tun živ. hm., sníží se tak dovoz hovězího masa do České republiky o 0,245 tis. tun živ. hm., *ceteris paribus*. Mezi proměnnými tedy platí nepřímý vztah, jelikož při zvýšení hodnoty jedné proměnné se hodnota druhé proměnné sníží. Parametr tak odpovídá ekonomické verifikaci, jelikož při zvýšení výroby dojde ke snížení dovozů, jelikož domácí poptávka bude nasycena primárně domácí produkcí.

Druhou nezávislou proměnnou v modelu je vývoz živého skotu. Hodnota koeficientu této proměnné činí 0,087. Znamená to tedy, že pokud se zvýší hodnota vývozu živého skotu o 1 tisíc Kč, zvýší se tak hodnota dovozu hovězího masa o 0,087 tis. tun živ. hm., *ceteris paribus*. Mezi proměnnými tedy platí přímá závislost a při zvýšení jedné proměnné dojde i ke zvýšení druhé proměnné. Parametr odpovídá ekonomické verifikaci, jelikož při zvýšení vývozu živého skotu dojde ke zvýšení dovozu hovězího masa. Ke zvýšení dovozu dojde z důvodu snížené produkce, jelikož bude snížen objem skotu putující na česká jatka.

Hodnota koeficientu u třetí proměnné v modelu činí -0,492. Jedná se o koeficient průměrné dovozní ceny hovězího masa. Mezi dovozem hovězího masa a průměrnou dovozní cenou tak platí nepřímá závislost. Při zvýšení průměrné dovozní ceny o 1 Kč/kg, dojde ke snížení dovozu hovězího masa o 0,492 tis. tun živ. hm., *ceteris paribus*. Parametr této proměnné též odpovídá ekonomické verifikaci, jelikož při zvýšení dovozní ceny se očekává snížení dovozů.

Poslední proměnnou použitou v tomto modelu je dovoz hovězího masa v loňském roce. Mezi touto proměnnou a dovozem platí přímá úměra. Pokud dojde ke zvýšení hodnoty dovozu hovězího masa v loňském roce o 1 tis. tun živ. hm., zvýší se tak hodnota dovozu

hovězího masa o 0,784 tis. tun živ. hm., ceteris paribus. Parametr odpovídá ekonomické verifikaci, jelikož při zvýšení hodnoty loňského dovozu, lze očekávat i zvýšení současné hodnoty dovozu hovězího masa. Tento jev nastává například díky uzavírání dlouhodobých kontraktů s dovozci, kteří se zavazují k dovozům i na následující období.

Ekonometrická verifikace modelu

V rámci ekonometrické verifikace bylo provedeno několik testů. Pomocí těchto testů byly ověřeny jednotlivé předpoklady modelu dovozu hovězího masa. V rámci testování byla zjištěna p-hodnota, která byla porovnána na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Po vyhodnocení byla nebo nebyla zamítnuta nulová hypotéza. Výsledky testů vypovídají o vhodnosti daného modelu a jeho použití k prognózování. Všechny testy v rámci ekonometrické verifikace jsou vyobrazeny v tabulkách níže.

Pro otestování přítomnosti heteroskedasticity byl zvolen Whiteův test heteroskedasticity. Výsledná p-hodnota činí 0,496. Je tedy vyšší než hodnota 0,05 a nulová hypotéza není zamítnuta, tedy v modelu dovozu hovězího masa není přítomna heteroskedasticita.

Tabulka č. 12: Testování heteroskedasticity

Whiteův test heteroskedasticity				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
dovoz_hm	není zde heteroskedasticita	0,496	$p > 0,05$	není přítomna

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Pomocí programu Gretl byla otestována i normalita reziduí, tedy zda jsou chyby normálně rozdělené. Výsledná p-hodnota testu normality reziduí činí 0,545. Na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nebyla zamítnuta nulová hypotéza a v tomto modelu jsou chyby normálně rozdělené, což je příznivý výsledek.

Tabulka č. 13: Testování normality reziduí

Test normality reziduí				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	Vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
dovoz_hm	chyby jsou normálně rozdělené	0,545	$p > 0,05$	jsou normálně rozdělené

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

V modelu dovozu hovězího masa bylo též otestováno, zda je v modelu přítomna autokorelace reziduí. Na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nebyla dle výsledku LM testu pro autokorelaci zamítnuta nulová hypotéza, jež tvrdí, že v modelu dovozu hovězího masa není přítomna autokorelace reziduí.

Tabulka č. 14: Testování autokorelace reziduí

LM test pro autokorelaci				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
dovoz_hm	žádná autokorelace	0,317	$p > 0,05$	není přítomna

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Pro testování specifikace modelu byl použit RESET test. Výsledná hodnota testu činí 0,629 a nulová hypotéza tak není zamítnuta. Specifikace modelu je adekvátní, což je příznivý výsledek pro vhodnost modelu k jeho využití pro prognózování.

Tabulka č. 15: Testování specifikace

Test RESET pro specifikaci				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	Vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
dovoz_hm	specifikace je adekvátní	0,629	$p > 0,05$	je adekvátní

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Posledním testem v rámci ekonometrické verifikace byl proveden test strukturálního zlomu. Pro otestování přítomnosti chyby byl využit Chowův test pro strukturální zlom. Dle výsledné p-hodnoty, jež činí 0,119, nebyla hypotéza zamítnuta a v modelu tak není přítomen strukturální zlom. Všechny testy, které byly provedeny v rámci ekonometrické verifikace, přinesly příznivý výsledek a potvrzují tak, že model dovozu hovězího masa je vhodný pro použití při prognózování.

Tabulka č. 16: Testování strukturálního zlomu

Chowův test pro strukturální zlom				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
dovoz_hm	žádný strukturální zlom	0,119	$p > 0,05$	není přítomen

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Koeficienty pružnosti

V následující tabulce jsou zjištěny jednotlivé koeficienty pružnosti. Tyto hodnoty byly vypočteny za využití teoretické hodnoty a průměrných hodnot sledovaných časových řad. Jednotlivé koeficienty vyjadřují v procentech, jak je vysvětlovaná proměnná ovlivněna proměnnými vysvětlujícími.

Tabulka č. 17: Koeficienty pružnosti v modelu dovozu hovězího masa

Koeficienty pružnosti (%)	
vyroba_hm (x_1)	- 0,917
vyvoz_zivy_skot (x_2)	0,569
prum_dovoz_cena_hm (x_3)	- 0,987
dovoz_hm_1 ($y_1(t-1)$)	0,743

Zdroj: vlastní zpracování

Dle tabulky č. 17 má největší vliv na dovoz hovězího masa proměnná průměrná dovozní cena hovězího masa. Díky zápornému znaménku před koeficientem lze říci, že se jedná o nepřímou závislost mezi proměnnými. Tento koeficient má hodnotu -0,987 %. Platí tedy, že pokud se zvýší průměrná dovozní cena hovězího masa o 1 %, sníží se dovoz hovězího masa o 0,987 %, *ceteris paribus*.

Druhou proměnnou, která výrazně ovlivňuje závislou proměnnou modelu, je výroba hovězího masa v České republice. Koeficient pružnosti této proměnné dosahuje hodnoty - 0,917 %. Pokud se výroba hovězího masa zvýší o 1 %, sníží se tak dovoz hovězího masa o 0,917 %, *ceteris paribus*. I zpožděná endogenní proměnná dovoz hovězího masa v předchozím období ovlivňuje dovoz hovězího masa. Platí tedy, že při zvýšení dovozu hovězího masa v loňském roce o 1 %, dojde ke zvýšení dovozu hovězího masa ve sledovaném období o 0,743 %, *ceteris paribus*.

Nejnižší hodnotu závislosti má exogenní proměnná vývoz živého skotu. Hodnota koeficientu pružnosti této proměnné činí 0,569 %. Při zvýšení vývozu živého skotu o 1 %, dojde ke zvýšení dovozu hovězího masa o 0,569 %, *ceteris paribus*. Zjišťované koeficienty u všech proměnných, jež byly použity v modelu dovozu hovězího masa, jsou vyhodnoceny jako neelastické, jelikož ani u jednoho nepřesáhla hodnota hranici 1.

Ex-post analýza

Pozorovaný model splňuje všechny požadavky, které jsou potřebné k tomu, aby byl model vhodný pro použití k prognózování. Na modelu byly provedeny všechny potřebné testy. Bylo dosaženo příznivých výsledků v rámci statistické verifikace, kde koeficient determinace prokázal, že variabilita endogenní proměnné je z více než 75 % vysvětlena variabilitou exogenních proměnných. Pozitivní výsledek byl prokázán i v rámci F-testu. V rámci ekonometrické verifikace byly provedeny testy k prověření přítomnosti

heteroskedasticity i autokorelace reziduí. Dále byl proveden test normality reziduí, Chowův test i RESET test. Všechny hodnoty testů prokázaly pozitivní výsledky. A proto lze s modelem i nadále pracovat a otestovat jeho vhodnost.

Pomocí ex-post analýzy bude ověřeno, jak je ekonometrický model pro dovoz hovězího masa do České republiky vhodný pro prognózování budoucího vývoje. V rámci ex-post analýzy byly zkráceny časové řady o poslední tři období. Byla tedy využita data od roku 2000 do roku 2019. Hodnoty v následujících třech letech byly předpovězeny pomocí ex-post analýzy. V rámci analýzy byla zjištěna bodová i intervalová prognóza. Výsledky ex-post analýzy jsou zobrazeny v tabulce níže.

Tabulka č. 18: Ex-post analýza modelu dovozu hovězího masa

předpovídané období	reální hodnota	předpověď	směr. chyba	% rozdíl	% shoda	95 % konfidenční interval
2020	76,4	82,9	4,76	8,508	91,492	72,7 – 93,1
2021	82,1	86,4	6,21	5,238	94,763	73,1 – 99,8
2022	80,3	85,5	7,07	6,476	93,524	70,3 – 100,7

Zdroj: vlastní zpracování

Po provedení ex-post analýzy u sledovaného modelu bylo zjištěno, že model vykazuje příznivé výsledky pro využití modelu k budoucímu prognózování. V roce 2020 byla dle analýzy předpovězena hodnota 82,9 tis. tun živ. hm. Oproti skutečné hodnotě se předpověď lišila o pouhých 8,5 % a hodnoty tedy vykazují 91,49 % shodu. U hodnot v roce 2021 byla výsledkem předpovědi 94,76% shoda. Rozdíl mezi predikcí a předpovědí činí tak 5,24 %. U poslední hodnoty v roce 2022 byl zaznamenán procentní rozdíl 6,48 %, kdy předpovídaná hodnota činila 85,5 tis. tun živ. hm. oproti reálné hodnotě 80,3 tis. tun živ. hm. Všechny odhadované hodnoty se pohybují v rámci konfidenčního intervalu a vykazují velké procentní shody. Lze tedy usoudit, že model dovozu hovězího masa je vhodný k využití pro budoucí prognózování.

5.5 Jednorovnicový model výroby hovězího masa v České republice

Ekonomický model

V následujícím modelu je sledováno, jak je ovlivňována výroba hovězího masa v České republice. Jako nezávislé proměnné, které působí na výrobu hovězího masa, byly zvoleny celková poptávka po hovězím mase, vývoz živého skotu, průměrná dovozní cena hovězího masa a dovoz hovězího masa v loňském roce. Rovnice se tedy skládá z endogenní proměnné na levé straně rovnice, kterou je výroba hovězího masa a na pravé straně se nachází čtyři exogenní proměnné, z nichž jedna proměnná je zpožděna o 1 rok. V rámci sestavování modelu výroby hovězího masa byla uvažována i proměnná cena zemědělských výrobců jatečných býků, jelikož lze z ekonomického hlediska předpokládat, že by na výrobu hovězího masa mohla mít značný vliv. Tato teorie byla však při odhadu modelu vyvrácena. Jelikož se tato proměnná, jako jediná v modelu, projevila jako statisticky nevýznamná, byla nakonec z modelu vyřazena.

$$y_1 = f(x_1, x_2, x_3, x_{4(t-1)}) \quad (12)$$

Tabulka č. 19: Endogenní proměnné

Proměnná	Označení	Název proměnné	Jednotky
y ₁	vyroba_hm	Výroba hovězího masa	tis. tun živ. hm.

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 20: Exogenní proměnné

Proměnná	Označení	Název proměnné	Jednotky
x ₀	jednotkový vektor		
x ₁	celk_popt_hm	Celková poptávka po hovězím mase	tis. tun živ. hm.
x ₂	vyvoz_zivy_skot	Vývoz živého skotu	tisíc Kč
x ₃	prum_dovoz_cena_hm	Průměrná dovozní cena hov. masa	Kč/kg

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 21: Zpožděné proměnné

Proměnná	Označení	Název proměnné	Jednotky
x _{4(t-1)}	dovoz_hm_zpozd	Dovoz hovězího masa v loňském roce	tis. tun živ. hm.

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulkách 19-21 jsou popsány jednotlivé proměnné, jež se nachází v modelu výroby hovězího masa. Jednotlivé popisné statistiky u těchto proměnných jsou vyčísleny v tabulce č. 8 u modelu dovozu hovězího masa.

Ekonomické předpoklady

Celková poptávka po hovězím mase je první exogenní proměnnou, která je zahrnuta v modelu výroby hovězího masa v České republice. Celková poptávka po hovězím mase od roku 2000 vzrostla. V průběhu posledních 20 let měl vývoj kolísavou tendenci a v posledních letech poptávka klesla. Poptávka je ovlivněna vývojem ceny za hovězí maso a v posledních letech je kladen velký důraz na uhlíkovou stopu, kterou za sebou produkce hovězího masa zanechává. Mezi celkovou poptávkou a výrobou hovězího masa lze očekávat přímou závislost, tedy při zvýšení poptávky po hovězím mase lze očekávat zvýšení výroby.

Vývoz živého skotu je další exogenní proměnnou, jež se nachází v modelu. V posledních letech se zemědělské podniky uchylují k vývozu skotu do zahraničí a preferují ho před zpracováním masa na domácích jatkách. S rostoucím objemem vývozu živého skotu, tak klesá množství skotu, které bude poraženo a zpracováno na území České republiky. Mezi výrobou hovězího masa a vývozem živého skotu lze tak hovořit o nepřímé úměře, jelikož s růstem vývozu živého skotu, klesne výroba hovězího masa v České republice.

Průměrná dovozní cena je též jednou z exogenních proměnných, které se v modelu výroby hovězího masa v České republice vyskytují. Mezi veličinami výroba hovězího masa a průměrná dovozní cena lze očekávat přímou závislost. Pokud dojde ke vzrůstu cen za dovoz hovězího masa do země, dojde ke zvýšení výroby. Naopak pokud dovozní ceny klesnou, bude upřednostněn dovoz masa před tuzemskou výrobou.

Dovoz hovězího masa v loňském roce se objevuje jako proměnná i v tomto modelu. Na rozdíl od první rovnice, kde se jednalo o zpožděnou endogenní proměnnou, v této rovnici má podobu zpožděné exogenní proměnné. Mezi dovozem a výrobou obecně platí nepřímá úměrnost. Platí to i v případě, že bude dovoz zpožděn o jeden rok. Mnoho exportérů, jež dováží maso do země, uzavírá smlouvy o partnerství na několik let dopředu, tudíž zvýšení dovozu hovězího masa v loňském roce ovlivňuje i současnou výrobu. Lze tedy říci, že pokud dojde ke zvýšení dovozu hovězího masa v loňském roce, aktuální tuzemská výroba se sníží.

Testování stacionarity časových řad

Při tvorbě ekonomického modelu je nutné u proměnných, které mají být do modelu zařazeny, otestovat stacionaritu časových řad. V tomto modelu byly jako proměnné zvoleny výroba hovězího masa, celková poptávka po hovězím mase, vývoz živého skotu, průměrná dovozní cena a dovoz hovězího masa. Všechny tyto proměnné byly otestovány již při sestavování prvního modelu. Výsledky testů stacionarity jsou zobrazeny v tabulce č. 9. U všech sledovaných proměnných výsledné p-hodnoty nabyly hodnot vyšších, než je 0,05, tudíž nebyly zamítnuty nulové hypotézy a proměnné byly vyhodnoceny jako nestacionární. U testování za využití prvních diferencí však byly časové řady vyhodnoceny jako stacionární. Tento výsledek je příznivý a požadované proměnné jsou tak vhodné k použití při tvorbě ekonometrického modelu.

Ekonometrický model

Jelikož testem stacionarity byly proměnné vyhodnoceny pozitivně pro jejich využití při tvorbě ekonometrického modelu, lze proměnné otestovat na přítomnost vysoké kolinearitě a případně proměnné dosadit do rovnice. Přítomnost nežádoucí kolinearitě byla i v tomto modelu otestována pomocí softwaru Gretl. Pomocí VIF hodnoty bylo zjištěno, zda se u jednotlivých proměnných vyskytuje příliš vysoká kolinearita. Výsledná VIF hodnota byla porovnána s hodnotou 10. Žádoucí je výsledek, kdy je hodnota nižší a neprokáže se tak problém kolinearitě u dané proměnné. Následující tabulka zobrazuje výsledky testování přítomnosti nežádoucí kolinearitě v modelu.

Tabulka č. 22: Testování multikolinearitě (VIF)

Proměnná	VIF hodnota	problém kolinearitě (pokud hodnota > 10)
celk_popt_hm	6,297	NE
vyvoz_zivy_skot	9,878	NE
prum_dovoz_cena_hm	9,294	NE
dovoz_hm_1	8,659	NE

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Testování metodou VIF prokázalo, že u všech zvolených proměnných nebyl detekován problém kolinearitě. Výstup z programu Gretl, kde byl otestován problém

kolinearity, je v příloze č. 13. Zvolené proměnné jsou tedy vhodné pro následné sestavení ekonometrického modelu výroby hovězího masa v České republice.

$$B_{1t} y_{1t} = \gamma_0 + \gamma_1 x_{1t} + \gamma_2 x_{2t} + \gamma_3 x_{3t} + \gamma_4 x_{4(t-1)} + u_{1t} \quad (13)$$

Odhad parametrů modelu výroby hovězího masa

Po provedení testů stacionarity a testů na přítomnost nežádoucí kolinearity a zjištění příznivých výsledků lze odhadnout jednotlivé parametry modelu. Následující tabulka zobrazuje odhad parametrů, jež byl proveden pomocí softwaru Gretl. Celý výstup z odhadu je zahrnut v příloze č. 4. Pro odhad byla využita běžná metoda nejmenších čtverců.

Tabulka č. 23: Odhad parametrů modelu – model výroby hovězího masa

parametr	proměnná	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	významnost
γ_0	const	8,937	36,915	0,242	0,8116	
γ_1	celk_popt_hm	0,871	0,172	5,050	9,88e-05	***
γ_2	vyvoz_zivy_skot	-0,092	0,025	-3,708	0,0017	***
γ_3	prum_dovoz_cena	0,305	0,172	1,769	0,0948	*
γ_4	dovoz_hm_1	-0,643	0,151	-4,267	0,0005	***

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Tabulka č. 23 vyobrazuje výsledky odhadu parametrů. Všechny zvolené proměnné byly odhadem vyhodnoceny jako významné a jsou tak v tomto modelu vhodně zařazeny. Pomocí odhadu byly zjištěny koeficienty jednotlivých proměnných. Díky těmto koeficientům byla sestavena následující rovnice, jež vyjadřuje vztah výroby hovězího masa s celkovou poptávkou, vývozem živého skotu, průměrnou dovozní cenou a dovozem hovězího masa v loňském roce.

$$y_{1t} = 8,937 + 0,871 x_{1t} - 0,092 x_{2t} + 0,305 x_{3t} - 0,643 x_{4(t-1)} + u_{1t} \quad (14)$$

Statistická verifikace modelu

V rámci odhadu parametrů modelu výroby hovězího masa byla provedena i statistická verifikace modelu. Pomocí koeficientu determinace bylo zjištěno, z kolika procent je variabilita endogenní proměnné vysvětlena pomocí variability zvolených exogenních proměnných. Tato hodnota činí 0,814 a variabilita endogenní proměnné je tak vysvětlena z 81,4 %. Hodnota adjustovaného koeficientu determinace činí 0,770.

V rámci statistické verifikace byl proveden F-test, který posuzuje významnost celého modelu. Výsledná p-hodnota modelu výroby hovězího masa na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ činí 4,9E-06. Nízká hodnota F-testu dokazuje, že tento model, lze hodnotit jako významný a je tak vhodný pro jeho další použití například k odhadování hodnot.

Ekonomická verifikace a interpretace modelu

Odhadem parametrů modelu výroby hovězího masa byly zjištěny hodnoty jednotlivých koeficientů. Díky nim lze ohodnotit směr a sílu závislosti u jednotlivých proměnných, kterou působí na vysvětlovanou proměnnou.

Hodnota koeficientu u konstanty činí 8,937. Koeficient konstanty vyjadřuje, že pokud budou všechny ostatní proměnné nulové, výroba hovězího masa v České republice se zvýší o 8,937 tis. tun živ. hm., ceteris paribus.

První exogenní proměnnou v modelu výroby hovězího masa je celková poptávka po hovězím mase. Hodnota koeficientu této proměnné byla pomocí odhadu metodou běžných čtverců stanovena na 0,871. Kladné znaménko před hodnotou koeficientu svědčí o přímé závislosti mezi endogenní proměnnou a poptávkou po hovězím mase. Pokud dojde ke zvýšení poptávky po hovězím mase o 1 tis. tun živ. hm., zvýší se tak hodnota výroby hovězího masa o 0,871 tis. tun živ. hm., ceteris paribus. Parametr tak odpovídá ekonomické verifikaci, jelikož při zvýšení poptávky dojde ke zvýšení výroby.

Mezi exogenní proměnné v tomto modelu patří i vývoz živého skotu, jehož hodnota koeficientu činí -0,092. Mezi proměnnou vývoz živého skotu a výrobou hovězího masa je nepřímý vztah úměrnosti. Pokud dojde ke zvýšení vývozu živého skotu o 1 tisíc Kč, sníží se tak hodnota výroby hovězího masa o 0,092 tis. tun živ. hm., ceteris paribus. I tento parametr tak odpovídá ekonomické verifikaci, jelikož při zvýšení vývozu skotu se sníží tuzemská výroba.

Třetí proměnnou, položenou v rovnici modelu na pravé straně, je průměrná dovozní cena hovězího masa. Hodnota parametru tohoto koeficientu dle odhadu parametrů činí

0,305. Kladné znaménko před hodnotou potvrzuje přímý vztah závislosti. Pokud dojde ke zvýšení průměrné dovozní ceny o 1 Kč/kg, zvýší se tak výroba hovězího masa o 0,305, ceteris paribus. Parametr průměrné dovozní ceny též splňuje podmínky ekonomické verifikace, jelikož zvýšením dovozní ceny se zvýší výroba, jelikož bude preferována před dovážením masa.

Poslední proměnnou, jež byla použita v modelu výroby hovězího masa, je zpožděná proměnná. Jedná se o dovoz hovězího masa do České republiky v loňském roce. Je tak jedinou zpožděnou proměnnou v modelu. Odhadem parametrů byla zjištěna hodnota koeficientu, jež činí -0,643. Mezi proměnnými je tak nepřímý vztah závislosti. Pokud dojde ke zvýšení hodnoty dovozu hovězího masa v loňském roce o 1 tis. tun živ. hm., sníží se tak výroba o 0,643 tis. tun živ. hm., ceteris paribus. I poslední proměnná odpovídá ekonomické verifikaci, jelikož dovoz v loňském roce má za následek snížení aktuální produkce.

Ekonometrická verifikace modelu

V rámci ekonometrické verifikace, při níž je model hodnocen z hlediska jeho vhodnosti pro následné využití při predikování, byla provedena řada testů. Za pomoci výsledků testů byly ověřeny jednotlivé předpoklady modelu. Zjištěné p-hodnoty byly porovnány na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ a poté byla či nebyla zamítnuta nulová hypotéza. V tabulkách níže jsou vyobrazeny výsledky jednotlivých testů ekonometrické verifikace.

Jako první byla v modelu výroby hovězího masa otestována přítomnost heteroskedasticity v modelu. Přítomnost byla ověřena pomocí Whiteova testu heteroskedasticity. Testem byla zjištěna výsledná p-hodnota jež činí 0,348. Nulová hypotéza byla tak nebyla zamítnuta a v modelu se neprokázala přítomnost heteroskedasticity.

Tabulka č. 24: Testování heteroskedasticity

Whiteův test heteroskedasticity				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
vyroba_hm	není zde heteroskedasticita	0,348	$p > 0,05$	není přítomna

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

V modelu byla též testováno, zda jsou chyby normálně rozdělené. Výsledek p-hodnoty testu normality reziduí činí 0,769. Po porovnání s hodnotou $\alpha = 0,05$ bylo zjištěno,

že výsledná p-hodnota je vyšší, a tudíž nebyla zamítnuta nulová hypotéza. Výsledkem testu normality reziduí bylo zjištěno, že chyby jsou v modelu výroby hovězího masa normálně rozdělené, což je žádoucí výsledek testu.

Tabulka č. 25: Testování normality reziduí

Test normality reziduí				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	Vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
vyroba_hm	chyby jsou normálně rozdělené	0,769	$p > 0,05$	jsou normálně rozdělené

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

V rámci ekonometrické verifikace bylo též otestováno, zda je v modelu přítomna autokorelace reziduí. Testování bylo provedeno též prostřednictvím software Gretl za pomoci LM testu pro autokorelaci. Výsledná p-hodnota, jež činí 0,512, potvrdila, že v modelu výroby hovězího masa není přítomna autokorelace reziduí.

Tabulka č. 26: Testování autokorelace reziduí

LM test pro autokorelaci				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
vyroba_hm	žádná autokorelace	0,512	$p > 0,05$	není přítomna

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Pro testování adekvátnosti specifikace modelu byl využit RESET test pro specifikaci. Výsledkem RESET testu je nezamítnutí nulové hypotézy, jež hovoří o tom, že specifikace modelu výroby hovězího masa je adekvátní. Výsledná p-hodnota testu pro specifikaci činí 0,102.

Tabulka č. 27: Testování specifikace

Test RESET pro specifikaci				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
vyroba_hm	specifikace je adekvátní	0,102	$p > 0,05$	je adekvátní

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

I poslední test v rámci ekonometrické verifikace potvrdil, že model je vhodný. Jedná se o testování přítomnosti strukturálního zlomu v modelu. Pro otestování byl využit Chowův test pro strukturální zlom a výsledná p-hodnota, jež činí 0,114125, prokázala, že v modelu není přítomen strukturální zlom. Všemi testy, jež byly provedeny v rámci ekonometrické verifikace, bylo potvrzeno, že model výroby hovězího masa je vhodný k využití pro prognózování budoucích hodnot.

Tabulka č. 28: Testování strukturálního zlomu

Chowův test pro strukturální zlom				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
vyroba_hm	žádný strukturální zlom	0,114	$p > 0,05$	není přítomen

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Koeficienty pružnosti

Koeficienty pružnosti vyjadřují, v jaké míře je vysvětlovaná proměnná ovlivněna proměnnými vysvětlujícími. Hodnoty koeficientů jsou v procentech a jsou vyobrazeny v následující tabulce.

Tabulka č. 29: Koeficienty pružnosti v modelu výroby hovězího masa

Koeficienty pružnosti (%)	
celk_popt_hm (x_1)	0,955
vyvoz_zivy_skot (x_2)	-1,4E-05
prum_dovoz_cena (x_3)	0,142
dovoz_hm_1 ($x_{4(t-1)}$)	-0,141

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č. 29 byly zjištěny jednotlivé hodnoty koeficientů pružnosti proměnných modelu výroby hovězího masa. Největší vliv na výrobu hovězího masa má první proměnná v rovnici, tedy celková poptávka po hovězím masa. Hodnota koeficientu činí 0,955 %. Lze tedy říci, že pokud dojde ke zvýšení celkové poptávky po hovězím masa o 1 %, zvýší se tak výroba hovězího o 0,955 %, ceteris paribus.

Na výrobu hovězího masa působí i průměrná dovozní cena hovězího masa. Koeficient pružnosti této proměnné činí 0,142 %. Proměnné se nachází v přímé úměrnosti. Pokud se průměrná dovozní cena hovězího masa zvýší o 1 %, dojde tak ke zvýšení výroby hovězího masa o 0,142 %, ceteris paribus.

Další proměnná s významným vlivem na endogenní proměnnou je zpožděná exogenní proměnná dovoz hovězího masa v loňském roce, jejíž hodnota koeficientu pružnosti činí -0,141 %. Lze tedy říci, že pokud se zvýší dovoz hovězího masa v loňském roce o 1 %, sníží se tak výroba hovězího masa o 0,141 %, ceteris paribus.

Proměnná s nejnižší hodnotou koeficientu pružnosti je vývoz živého skotu. Koeficient nabývá hodnoty -1,4E-05 %. Mezi proměnnými platí nepřímý vztah závislosti a pokud tak dojde ke zvýšení vývozu živého skotu o 1 %, sníží se tak výroba hovězího masa o 1,4E-05 %, ceteris paribus. U všech koeficientů pružnosti u proměnných v tomto modelu se prokázalo, že jsou neelastické, jelikož nenabývají hodnoty vyšší než 1.

Ex-post analýza

Na základě provedení všech potřebných verifikací bylo zjištěno, že model výroby hovězího masa splňuje všechny potřebné požadavky a je tak vhodný k využití pro prognózování. Pozitivní výsledek byl prokázán pomocí koeficientu determinace i F-testu v rámci statistické verifikace. Všechny provedené testy i v rámci ekonometrické verifikace potvrdily totéž. Vhodnost lze prokázat i za pomoci analýzy ex-post. Pozorované časové řady byly zkráceny o tři poslední období a tyto hodnoty byly za pomoci ex-post analýzy předpovězeny.

Tabulka č. 30: Ex-post analýza modelu výroby hovězího masa

předpovídané období	reální hodnota	předpověď	směr. chyba	% rozdíl	% shoda	95 % konfidenční interval
2020	76,4	83,2	5,34	8,901	91,099	71,8 – 94,6
2021	82,1	87,5	7,35	6,577	93,423	71,7 – 103,2
2022	80,3	86,4	8,76	7,597	92,404	67,6 – 105,2

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 30 zobrazuje výsledky ex-post analýzy, kde byly předpovězeny hodnoty v letech 2020, 2021 a 2022 a porovnány se skutečnými hodnotami. Na základě porovnání a vyhodnocení % shody, lze tak zjistit v jaké míře je model vhodný pro prognózu. Při ex-post analýze v roce 2020 se reálná hodnota liší od předpovědi o 8,9 % a hodnoty se tak shodují z 91 %. V případě roku 2021 se procentní rozdíl oproti roku 2020 snížil a činí 6,5 %. U posledního odhadovaného období, tedy roku 2022 činí procentní rozdíl mezi předpovědí a reálnou hodnotou 7,59 %. U všech tří odhadovaných období je procentuální shoda vyšší než 90 %. Dle toho lze usoudit, že model výroby hovězího masa lze využít pro budoucí prognózování, jelikož hodnoty předpovědi a reálné hodnoty vykazují nízký procentní rozdíl.

5.6 Jednorovnicový model vývozu živého skotu

Ekonomický model

V tomto modelu je pozorováno, čím je ovlivněn vývoz živého skotu z České republiky. Z řady proměnných byly pro pozorování vzájemné závislosti vybrány tři ukazatele. Jako exogenní proměnná byla zvolena cena zemědělských výrobců jatečných býků v loňském roce, dále celková poptávka po hovězím masem a výroba hovězího masa. V rovnici se nachází jedna zpožděná exogenní proměnná a další dvě nezpožděné exogenní proměnné.

$$y_t = f(x_{1(t-1)}, x_2, x_3) \quad (15)$$

V následujících tabulkách jsou definovány jednotlivé proměnné, jež jsou zahrnuty do modelu vývozu živého skotu. U jednotlivých proměnných byly zjištěny popisné statistiky, které jsou uvedeny v tabulce č. 8 u modelu dovozu hovězího masa do České republiky.

Tabulka č. 31: Endogenní proměnné

Proměnná	Označení	Název proměnné	Jednotky
y_1	vyvoz_zivy_skot	Vývoz živého skotu	tisíc Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 32: Exogenní proměnné

Proměnná	Označení	Název proměnné	Jednotky
x_0	jednotkový vektor		
x_2	celk_popt_hm	Celková poptávka po hovězím mase	tis. tun živ. hm.
x_3	vyroba_hm	Výroba hovězího masa	tis. tun živ. hm.

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 33: Zpožděné proměnné

Proměnná	Označení	Název proměnné	Jednotky
$x_{1(t-1)}$	CZV_byci_jatec_1	Cena zemědělských výrobců býci jateční v předchozím období	Kč/kg.ž.hm.

Zdroj: vlastní zpracování

Ekonomické předpoklady

Cena zemědělských výrobců býků jatečných v loňském roce je první proměnnou v modelu vývozu živého skotu. Jedná se o exogenní proměnnou, jež je zpožděná o jedno období. Lze očekávat, že cena jatečných býků ovlivní i množství jejich vývozu. Se zvyšující se cenou se zemědělským podnikům a chovatelům vyplatí chovat více skotu a prodávat přebytky v živé formě do zahraničí, tudíž lze očekávat, že množství vývozu vzroste. Tudíž mezi proměnnými je očekáván vztah přímé závislosti.

Celková poptávka po hovězím mase je druhou z exogenních proměnných v modelu vývozu živého skotu. Lze mezi těmito proměnnými očekávat přímou úměrnost. Tedy pokud dojde ke zvýšení poptávky po hovězím mase, lze očekávat zvýšení celkového objemu vývozu živého skotu. Zvýšením poptávky dojde k uzavření nových obchodních partnerství a kontraktů o dodávkách živého skotu.

Poslední exogenní proměnnou v modelu je **výroba hovězího masa**. Mezi proměnnými vývoz živého skotu a výroba hovězího masa lze očekávat nepřímou závislost. Pokud dojde ke vzrůstu výroby hovězího masa, sníží se tak vývoz živého skotu, jelikož český skot byl využit primárně k domácí produkci a vývoz do zahraničí se tak objemově snížil. Tento vztah je pozorovatelný i na časových řadách,

kdy ve sledovaném období postupně klesá výroba hovězího masa, a naopak vývoz živého skotu se výrazně zvýšil.

Testování stacionarity časových řad

Před samotným sestavením modelu bylo u jednotlivých proměnných provedeno testování stacionarity časových řad. U všech zvolených proměnných bylo potvrzeno porovnáním získaných p-hodnot na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, že jsou proměnné nestacionární. Při otestování za využití prvních diferencí se prokázala stacionarita u zvolených časových řad. Tento výsledek je příznivý a proměnné jsou tak vhodné k jejich použití pro pozorování závislosti s vývozem živého skotu. Zjištěné p-hodnoty u jednotlivých proměnných a výsledky testu jsou zaznamenány v tabulce č. 9 u modelu dovozu hovězího masa.

Ekonometrický model

V dalším kroku je nutné otestovat přítomnost nežádoucí kolinearit u jednotlivých proměnných, které jsou v modelu zahrnuty. K otestování přítomnosti nežádoucí kolinearit byla použita metoda VIF hodnoty, jež je porovnávána s hodnotou 10. Pokud VIF hodnota u jednotlivých proměnných je menší než 10, v modelu se neprokázala přítomnost nežádoucí kolinearit. V následující tabulce jsou zobrazeny výsledky testování multikolinearit v modelu vývozu živého skotu.

Tabulka č. 34: Testování multikolinearit (VIF)

Proměnná	VIF hodnota	problém kolinearit (pokud hodnota > 10)
CZV_byci_jatecni_1	3,431	NE
celk_popt_hm	2,601	NE
vyroba_hm	1,659	NE

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Testováním multikolinearit za pomoci VIF hodnoty bylo prokázáno, že v modelu vývozu živého skotu není přítomna nežádoucí kolinearita. VIF hodnota u proměnné cena zemědělských výrobců jatečných býků činí 3,431, je tedy menší než hodnota 10, která indikuje problém kolinearit. U druhé proměnné hodnota testování multikolinearit činí 2,601, též tak splňuje kritérium, jež hovoří o nepřítomnosti nežádoucí

kolinearity. Podmínku splňuje i třetí proměnná v modelu, jejíž hodnota je 1,659. Výstup testování z programu Gretl je v příloze č. 14. V následujícím kroku dochází k sestavení ekonometrické rovnice. Rovnice vzniká dosazením endogenní proměnné na levou stranu a nezávislých proměnných na stranu pravou. Na rozdíl od ekonomického modelu s v ekonometrickém nachází i konstanta a náhodná složka.

$$\beta_1 y_{1t} = \gamma_0 + \gamma_1 x_{1(t-1)} + \gamma_2 x_{2t} + \gamma_3 x_{3t} + u_{1t} \quad (16)$$

Odhad parametrů modelu vývozu živého skotu

Po otestování přítomnosti nežádoucí multikolinearity v modelu vývozu živého skotu bylo zjištěno, že model vykazuje příznivé podmínky pro odhad parametrů. Odhad byl proveden za použití software Gretl. Výsledky odhadu, jednotlivé koeficienty, směrodatné chyby a celková významnost jednotlivých parametrů jsou vyobrazeny v tabulce č. 35.

Tabulka č. 35: Odhad parametrů modelu - model vývozu živého skotu

parametr	proměnná	koeficient t	směr. chyba	t- podíl	p- hodnota	významno st
γ_0	const	-529,997	310,601	-1,706	0,1051	
γ_1	CZV_byci_jatec_1	17,666	4,921	3,590	0,0021	***
γ_2	celk_popt_hm	3,292	0,927	3,553	0,0023	***
γ_3	vyroba_hm	-3,626	1,126	-3,220	0,0048	***

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Odhadem parametrů modelu vývozu živého skotu bylo zjištěno, že všechny vybrané proměnné jsou statisticky významné. Díky vyčíslení koeficientů u jednotlivých parametrů lze hodnoty dosadit do ekonometrické rovnice a definovat tak vztah mezi endogenní proměnnou a exogenními proměnnými.

$$y_{1t} = -529,997 + 17,666 x_{1(t-1)} + 3,292 x_{2t} - 3,626 x_{3t} + u_{1t} \quad (17)$$

Statistická verifikace modelu

Díky odhadu parametrů byly zjištěny i hodnoty v rámci statistické verifikace modelu. Hodnota koeficientu determinace činí 0,921. Variabilita závislé proměnné je tak z 92,1 % vysvětlena pomocí variability nezávislých proměnných. Odhadem parametrů byla zjištěna i hodnota adjustovaného koeficientu determinace, která byla vyčíslena na 0,908. V rámci statistické verifikace modelu byla testována i významnost celého modelu vývozu živého skotu. Testování bylo provedeno pomocí F-testu. Výsledná p-hodnota byla porovnána na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. P-hodnota F-testu činí 4,1E-10. Dle nízké výsledné hodnoty F-testu bylo prokázáno, že model je statisticky významný a vhodný pro použití například k odhadování budoucích hodnot.

Ekonomická verifikace a interpretace modelu

Díky odhadu parametrů modelu vývozu živého skotu byly zjištěny hodnoty koeficientů u jednotlivých proměnných. Pomocí těchto parametrů lze provést ekonomickou verifikaci a jednotlivé proměnné interpretovat. Jako první byla odhadnuta hodnota koeficientu konstanty. Tato hodnota určuje, jak se změní vývoz živého skotu, pokud všechny ostatní proměnné nabývají nulových hodnot. Tato hodnota činí -529,997. Tedy pokud všechny ostatní proměnné budou nulové, sníží se tak vývoz živého skotu o 529,997 tisíc Kč, ceteris paribus.

U proměnné CZV býků jatečných v předchozím období činí hodnota koeficientu 17,666. Jedná se o první vysvětlující proměnnou v modelu. Mezi touto cenou v loňském roce a vývozem živého skotu je tak dle kladného znaménka před hodnotou koeficientu indikována přímá závislost. Lze tedy říci, že pokud vzroste cena zemědělských výrobců v loňském roce o 1 Kč/kg živé hmotnosti, zvýší se tak hodnota vývozu živého skotu o 17,666 tisíc Kč, ceteris paribus. Parametr tak odpovídá ekonomické verifikaci, jelikož při zvýšení cen, vzroste zájem zemědělských podniků a chovatelů o rozšíření chovu a vzroste tak i počet skotu, jenž bude do zahraničí vyvezen.

Celková poptávka po hovězím mase v modelu vystupuje jako exogenní proměnná, jejíž hodnota koeficientu činí 3,292. Mezi těmito dvěma proměnnými je též přímý vztah závislosti. Pokud vzroste celková poptávka po hovězím mase o 1 tis. tun živ. hm., dojde tak ke zvýšení celkového vývozu živého skotu o 3,292 tisíc Kč, ceteris paribus. Celková poptávka po hovězím mase odpovídá ekonomické verifikaci, jelikož pokud se zvýší poptávka po hovězím mase, zvýší se i celkové vývozy.

Poslední vysvětlující proměnnou v modelu vývozu živého skotu je výroba hovězího masa v České republice. Odhadem parametrů metodou nejmenších čtverců byla zjištěna hodnota koeficientu tohoto parametru -3,626. Záporné znaménko značí, že mezi proměnnými je nepřímý vztah. Tedy pokud vzroste výroba hovězího masa o 1 tis. tun živ. hm., dojde tak ke snížení vývozu živého skotu o 3,626 tisíc Kč, ceteris paribus. I poslední parametr odpovídá ekonomické verifikaci, jelikož pokud dojde ke zvýšení výroby hovězího masa, bude tato výroba nasycena především skotem z českých chovů, a tudíž budou celkové vývozy nižší.

Ekonometrická verifikace modelu

Stejně jako u modelů dovozu a výroby hovězího masa bylo provedeno několik testů v rámci ekonometrické verifikace modelu. Pomocí těchto testů byly ověřeny předpoklady modelu. U jednotlivých testů byla vyhodnocena výsledná p-hodnota a poté byla či nebyla zamítnuta nulová hypotéza. Díky testování v rámci ekonometrické verifikace bude zjištěno, zda je model vývozu živého skotu vhodný. Celkem bylo provedeno pět testů, jejichž výsledky jsou vyobrazeny v tabulkách 36-40.

Prvním testem byla vyhodnocena přítomnost heteroskedasticity v modelu vývozu živého skotu. Pomocí Whiteova testu byla zjištěna výsledná p-hodnota, která činí 0,491. Po vyhodnocení na hladině významnosti, nebyla zamítnuta nulová hypotéza o nepřítomnosti heteroskedasticity v modelu.

Tabulka č. 36: Testování heteroskedasticity

Whiteův test heteroskedasticity				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
vyvoz_ zivy_skot	není zde heteroskedasticita	0,491	$p > 0,05$	není přítomna

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

V dalším kroku ekonometrické verifikace bylo otestováno rozdělení reziduí v modelu. Testem normality reziduí byla zjištěna p-hodnota 0,709. Po srovnání hodnot testu je výsledkem testu nezamítnutí nulové hypotézy. V modelu vývozu živého skotu jsou tak chyby normálně rozdělené.

Tabulka č. 37: Testování normality reziduí

Test normality reziduí				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	Vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
vyvoz_ zivy_skot	chyby jsou normálně rozdělené	0,709	$p > 0,05$	jsou normálně rozdělené

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

V rámci testování přítomnosti autokorelace reziduí byl v programu Gretl použit LM test pro autokorelaci reziduí. Po provedení testu a vyhodnocení p-hodnoty bylo zjištěno, že v modelu vývozu živého skotu není přítomna autokorelace reziduí.

Tabulka č. 38: Testování autokorelace reziduí

LM test pro autokorelaci				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
vyvoz_ zivy_skot	žádná autokorelace	0,097	$p > 0,05$	není přítomna

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

RESET test byl použit pro otestování, zda je specifikace modelu adekvátní. Výsledkem testu je nezamítnutí nulové hypotézy. Tudíž specifikace modelu vývozu živého skotu je adekvátní.

Tabulka č. 39: Testování specifikace

Test RESET pro specifikaci				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	Vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
vyvoz_ zivy_skot	specifikace je adekvátní	0,314	$p > 0,05$	je adekvátní

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Posledním testem v rámci ekonometrické verifikace je Chowův test pro strukturální zlom. Výsledkem testu bylo vyhodnoceno, že v modelu vývozu živého skotu není přítomen strukturální zlom.

Tabulka č. 40: Testování strukturálního zlomu

Chowův test pro strukturální zlom				
model	nulová hypotéza	p-hodnota	vyhodnocení ($\alpha = 0,05$)	výsledek
vyvoz_ zivy_skot	žádný strukturální zlom	0,134	$p > 0,05$	není přítomen strukturální zlom

Zdroj: vlastní zpracování pomocí programu Gretl

Všechny testy v rámci ekonometrické verifikace modelu prokázaly, že model je vhodný a lze ho využít k prognózování.

Koeficienty pružnosti

V rámci tvorby ekonometrického modelu vývozu živého skotu byly zjištěny i jednotlivé koeficienty pružnosti u vysvětlujících proměnných. Hodnoty udávají, v jaké procentní míře je vysvětlovaná proměnná ovlivněna proměnnými vysvětlujícími. Koeficienty jsou uvedeny v tabulce č.41 níže.

Tabulka č. 41: Koeficienty pružnosti v modelu vývozu živého skotu

Koeficienty pružnosti (%)	
CZV_byci_jatec_1	2,356
celk_popt_hm	2,267
vyroba_hm	-1,981

Zdroj: vlastní zpracování

Výpočtem jednotlivých koeficientů pružnosti bylo zjištěno, že největší vliv na vývoz živého skotu má proměnná cena zemědělských výrobců jatečných býků v loňském roce. Mezi proměnnými platí vztah přímé úměrnosti. Koeficient pružnosti u této proměnné je 2,356 %. Znamená to tedy, že pokud vzroste cena zemědělských výrobců jatečných býků v loňském roce o 1 %, vzroste tak i vývoz živého skotu o 2,356 %, ceteris paribus.

Na vývoz živého skotu má velký vliv i celková poptávka po hovězím mase. Hodnota koeficientu pružnosti u této proměnné činí 2,267 %. Platí tak, že pokud se zvýší celková poptávka po hovězím mase o 1 %, zvýší se tak vývoz živého skotu o 2,267 %, ceteris paribus.

Koeficient pružnosti s nejnižší hodnotou byl zjištěn u proměnné výroba hovězího masa. Tento koeficient nabývá hodnoty -1,981 %. Záporné znaménko vypovídá o nepřímé závislosti. Pokud dojde ke zvýšení výroby hovězího masa o 1 %, sníží se tak vývoz živého skotu o 1,981 %, ceteris paribus. U všech proměnných v modelu vývozu živého skotu se prokázalo, že se jedná o elastické koeficienty, jelikož nabývají hodnot vyšších než 1.

Ex-post analýza

Po provedení jednotlivých verifikací bylo zjištěno, že model by mohl být využit k prognózování. Za pomoci ex-post analýzy bude ověřena schopnost modelu predikovat. V následující tabulce jsou zobrazeny výsledky ex-post analýzy, při níž byly odstraněny číselné hodnoty u posledních tří sledovaných období a tyto hodnoty byly následně předpovězeny. Díky porovnání předpovědi a reálných hodnot tak lze ohodnotit schopnost modelu předpovídat vývoj budoucích hodnot.

Tabulka č. 42: Ex-post analýza modelu vývozu živého skotu

předpovídané období	reální hodnota	předpověď	směr. chyba	% rozdíl	% shoda	95 % konfidenční interval
2020	402,003	488,666	54,496	21,558	78,442	372,509-604,822
2021	483,227	492,562	56,325	1,932	98,068	372,509-612,615
2022	568,461	544,586	57,099	4,199	95,800	422,882-666,290

Zdroj: vlastní zpracování

U predikcí v letech 2021 a 2022 byla zaznamenána velice nízká hodnota procentního rozdílu předpovědi s reálnou hodnotou. V roce 2022 tento rozdíl činí 4,199 % a v roce 2021 dokonce pouhých 1,932 %. Tyto dvě hodnoty jsou velice dobrým výsledkem, avšak k velkému výkyvu došlo u odhadu roku 2020, kdy hodnota procentního rozdílu vyšplhala až na 21,56 %. Díky tomuto velkému rozdílu mezi předpovědí a reálnou hodnotou není doporučeno model vývozu živého skotu použít pro predikování budoucích hodnot.

6 Výsledky a diskuse

6.1 Výsledky

V rámci této diplomové práce byly hledány determinanty, které ovlivňují zahraniční obchod s hovězím masem. Na základě studia ekonomické teorie byla nalezena řada determinantů, jež na zahraniční obchod hovězího masa a skotu výrazně působí. K jednotlivým faktorům byla nalezena konkrétní data v rozmezí let 2000–2022. Všechna použitá data v modelech byla čerpána z portálu Ministerstva zemědělství. Konkrétně byly využity publikace Zemědělství, Komoditní karta: Skot a Situační a výhledová zpráva Skot - hovězí maso, jež jsou ministerstvem pravidelně zveřejňovány. Pomocí testování stacionarity byly zvoleny proměnné, které jsou vhodné pro jejich zařazení do modelů. Tyto proměnné byly dle provedeného ADF testu s konstantou vyhodnoceny jako nestacionární, proto byly poté otestovány pomocí prvních diferencí, kdy se prokázaly všechny časové řady jako stacionární a jsou tak vhodné pro použití při konstrukci ekonometrického modelu.

V rámci analýzy byly sestaveny tři jednorovnicové modely. První model pozoruje vztah mezi dovozem hovězího masa do České republiky, jakožto endogenní proměnnou, a řadou exogenních proměnných. Vysvětlujícími proměnnými v prvním modelu jsou výroba hovězího masa, vývoz živého skotu a průměrná dovozní cena hovězího masa. Jako vysvětlující proměnná je na pravé straně rovnice zahrnuta i zpožděná endogenní proměnná. Dovozy hovězího masa je zpožděn o jeden rok. V rámci sestavení ekonometrického modelu dovozu hovězího masa byl nejprve utvořen ekonomický model a vysvětleny ekonomické předpoklady u jednotlivých proměnných. Před dosazením proměnných do ekonometrického modelu byly proměnné otestovány na přítomnost nežádoucí kolinearit. Testování bylo provedeno prostřednictvím VIF hodnoty. Výsledkem testování bylo zjištěno, že u proměnných není přítomna nežádoucí kolinearita a jsou tak vhodné při sestavování ekonometrického modelu. Proměnné byly dosazeny do ekonometrického modelu a pomocí běžné metody nejmenších čtverců byl v software Gretl proveden odhad parametrů. Odhadem byly zjištěny hodnoty koeficientů u zvolených proměnných a mohly být dosazeny do ekonometrické rovnice. Dalšími kroky byla provedena ekonomická, statistická a ekonometrická verifikace. Pomocí statistické verifikace bylo prokázáno, že model jako celek je statisticky významný. Pozitivním ukazatelem byla i hodnota koeficientu determinace, jež činí 97,55 %. Všechny proměnné

těž odpovídají ekonomické verifikaci, v rámci které byl ohodnocen směr a intenzita působení závislosti vysvětlujících proměnných na proměnnou vysvětlovanou. Model se prokázal jako vhodný i v rámci ekonometrické verifikace. Kdy ve všech provedených testech byly vyhodnoceny příznivé výsledky. V modelu se neprokázala přítomnost heteroskedasticity, autokorelace reziduí ani strukturálního zlomu. Rezidua v modelu jsou normálně rozdělena a specifikace modelu je též adekvátní. U vysvětlujících proměnných byly určeny koeficienty pružnosti a byla tak vyjádřena procentní závislost na endogenní proměnné. Proměnná, jež má největší vliv na dovoz hovězího masa, je průměrná dovozní cena hovězího masa s hodnotou koeficientu pružnosti $-0,987$. Všechny proměnné zasazené do modelu byly vyhodnoceny jako neelastické, jelikož hodnota koeficientů pružnosti u těchto proměnných nepřesáhla hodnotu 1. Posledním krokem u modelu dovozu hovězího masa bylo provedení ex-post analýzy. V rámci analýzy byly odhadnuty hodnoty dovozu hovězího masa u let 2020–2022. Nejvyšší procentní rozdíl mezi odhadem a skutečnými hodnotami byl zaznamenán u roku 2020 a činil 8,5 %, u roku 2021 5,2 % a v roce 2022 rozdíl dosáhl 6,5 %. Díky ex-post analýze bylo zjištěno, že model dovozu hovězího masa vykazuje příznivé vlastnosti pro použití k prognózování dalšího vývoje.

V druhém modelu, jež byl pozorován v rámci diplomové práce, je sledována závislost výroby hovězího masa v České republice a zvolených vysvětlujících proměnných. Po otestování stacionarity byly zvoleny proměnné: celková poptávka po hovězím masu, vývoz živého skotu, průměrná dovozní cena a dovoz hovězího masa v loňském roce. I tento model tak zahrnuje zpožděnou proměnnou, avšak v tomto případě se jedná o zpožděnou exogenní proměnnou. Pro zařazení do modelu byla uvažována i cena zemědělských výrobců jatečných býků, avšak ta se při odhadu projevila jako statisticky nevýznamná, proto do modelu nakonec zařazena nebyla. Stejně jako u prvního modelu byl sestaven ekonomický model a byly určeny ekonomické předpoklady u jednotlivých proměnných. Otestování přítomnosti nežádoucí kolinearity v modelu bylo zjištěno, že u všech proměnných zahrnutých v modelu výroby hovězího masa se nenachází nežádoucí kolinearita a proměnné lze tak využít pro sestavení ekonometrického modelu. Zjištěná VIF hodnota u všech proměnných je nižší než 10 a lze tak vyloučit problém kolinearity. Díky příznivým výsledkům byl sestaven ekonometrický model a proveden odhad parametrů, jež byly poté dosazeny do rovnice. Odhadem byly všechny zvolené proměnné vyhodnoceny jako statisticky významné. V rámci statistické verifikace byl i celý model výroby hovězího masa

vyhodnocen jako statisticky významný. Koeficient determinace prokázal, že variabilita vysvětlované proměnné je z 81,4 % vyjádřena pomocí variability vysvětlujících proměnných. Model odpovídá ekonomické verifikaci a příznivých hodnot bylo i dosaženo u jednotlivých testů v rámci ekonometrické verifikace. Stejně jako u modelu dovozu hovězího masa byl i zde vyjádřen vztah závislosti mezi endogenní a exogenní proměnnou pomocí koeficientů pružnosti. Koeficienty u všech proměnných nabyly velice nízkých hodnot. Nejvyšší závislost byla zaznamenána mezi výrobou a celkovou poptávkou po hovězím mase, koeficient pružnosti činí 0,955 %. U všech koeficientů se tak prokázalo, že jsou neelastické. I v rámci druhého modelu byla provedena ex-post analýza, při které byly odstraněny poslední tři hodnoty časové řady a následně byly predikovány. U všech tří let byla prokázána procentní shoda vyšší než 90 %, a proto lze model vyhodnotit jako velice vhodný pro využití k prognózování.

V rámci třetího jednorovnicového modelu byl zvolenou endogenní proměnnou vývoz živého skotu. Jako exogenní proměnná, která působí na vývoz skotu, byla zvolena celková poptávka po hovězím mase, dále i výroba hovězího masa a v modelu je též zahrnuta zpožděná exogenní proměnná cena zemědělských výrobců jatečných býků v přechodném období. Před dosazením do modelu byla opět u těchto proměnných otestována přítomnost nežádoucí kolinearity. Nejvyšší VIF hodnota byla zjištěna u proměnné CZV býci jateční v loňském roce a činila 3,135. V celém modelu se tak u žádné proměnné neprokázal problém kolinearity. Následně byly odhadem parametrů zjištěny hodnoty koeficientů a tím i směr a intenzita závislosti mezi proměnnými. Jednotlivé parametry byly vyhodnoceny jako statisticky významné a jako významný byl pomocí F-testu v rámci statistické verifikace vyhodnocen i celý model. Koeficientem determinace bylo zjištěno, že variabilita vývozu živého skotu je z 92 % vysvětlena prostřednictvím variabilitou nezávislých proměnných. Model vývozu živého skotu prošel i ekonomickou verifikací a jednotlivé proměnné byly interpretovány. Po provedení ekonometrické verifikace byly ověřeny jednotlivé předpoklady a model byl vyhodnocen jako vhodný. Koeficienty pružnosti u všech zahrnutých exogenních proměnných prokázaly, že proměnné jsou velmi elastické, jelikož nabývají hodnot vyšších než 1. Nejvíce vývoz živého skotu ovlivňuje cena zemědělských výrobců za jatečné býky, jejíž koeficient pružnosti činí 2,356 %. I u posledního jednorovnicového modelu byla provedena ex-post analýza a byly předpovězeny hodnoty posledních tří let časové řady. U roku 2022 byl zjištěn velký procentní rozdíl, který přesahuje 21 %. V dalších letech

je už rozdíl nízký. Avšak díky malé procentní shodě u prvního roku lze usoudit, že u modelu vývozu živého skotu není doporučeno využití k predikování budoucího vývoje.

6.2 Diskuse

V této kapitole bude navázáno na výsledky jednotlivých modelů, které byly shrnuty v přechodí kapitole a budou porovnány s teoretickou rešerší, jež byla provedena v rámci studia ekonomické teorie.

U prvního modelu se prokázalo, že faktory, které nejvíce ovlivňují dovoz hovězího masa, je průměrná dovozní cena hovězího masa a výroba hovězího masa. Tento výsledek byl očekáván, jelikož klesající výroba hovězího masa, jež je nahrazována dovozem, je téma řešené v několika posledních letech. Zpracování poraženého skotu je na domácích jatkách více a více nevýhodné. Rostoucí ceny za zpracování jsou způsobeny snížením počtu zaměstnanců v odvětví. Jak zmiňuje Kovanda (2019) mnoho tuzemských chovatelů skotu preferuje vyvážet živá zvířata před zpracováním v České republice a zpracované maso je tak potřeba dovážet. Model tak správně prokázal, že s klesající výrobou dovoz vzroste. Vhodným řešením by bylo zlepšení podmínek pro chovatele, aby se stalo tuzemské zpracování výhodnější volbou. Možných postupů podpory rozvoje tuzemských jatek by mohlo být hned několik od finančních podpor, dotací či úlev, přes investování do poradenství, výzkumu a inovací. Celkové usnadnění podmínek a omezení regulací by mohlo vést k rozvoji odvětví a uzavírání nových partnerství mezi chovateli a jatkami. Rozvoji by mohlo napomoci i zlepšení pracovních podmínek pro zaměstnance odvětví zpracovávání masa, jehož oblíbenost výrazně klesá. Překvapivým zjištěním mohl být i výrazný vliv vývozu živého skotu na dovoz, avšak i tato závislost je potvrzena předchozí úvahou, jelikož pokud dochází ke zvýšení vývozu živého skotu je klesající tuzemská produkce nahrazena dovozy zpracovaného masa. Tato situace může mít za následek nepříznivý vývoj produkce hovězího masa a může se stát, že se země stane nesoběstačná ve výrobě hovězího masa, jakož tomu je dle Ministerstva zemědělství (2023) například u masa vepřového. V modelu se nenachází žádné nedostatky a model tak ověřil vliv zvolených determinantů na dovoz hovězího masa do České republiky.

U modelu výroby hovězího masa se dle studia ekonomické teorie očekávalo, že největší vliv na výrobu bude mít vývoj poptávky po hovězím mase. Toto očekávání bylo konstrukcí ekonometrického modelu potvrzeno. Ze zvolených proměnných největší vliv měla doopravdy poptávka. V rámci tvorby modelu bylo též prokázáno tvrzení Ministerstva

zemědělství (2023) o vlivu vývozu živého skotu. Ten má na tuzemskou výrobu též vliv, jelikož pokud se zvýší množství vyváženého skotu, domácí výrobě klesne množství skotu pro zpracování. Možnosti podpory tuzemské produkce jsou zmíněny v diskusi u prvního modelu. V rámci modelu výroby nebyly zaznamenány žádné výrazné nedostatky. Odhadem bylo ověřeno, že výroba hovězího masa je skutečně ovlivněna primárně poptávkou, ale také dovozní cenou, vývozem skotu či dovozem v přechozím období. Dle studia ekonomické teorie výrobu ovlivňuje i technologický pokrok či ceny vstupů do výroby, avšak tyto proměnné neprokázaly příznivé výsledky při testování stacionarity, a tak nemohly být zařazeny do tohoto modelu.

V rámci posledního modelu je též navázáno na vzájemné propojení výroby hovězího masa a živého skotu, jež bylo pozorováno i v druhém modelu. Vztah závislosti mezi těmito proměnnými je oboustranný, což bylo potvrzeno koeficientem pružnosti výroby hovězího masa, který potvrdil, že z vybraných proměnných v třetím modelu ovlivňuje vývoz živého skotu nejen cena zemědělských výrobců za jatečné býky a celková poptávka, ale právě již zmíněná výroba. Stejně jako u dovozu hovězího masa zde má významný vliv i poptávka, což potvrzuje názor Kameníka (2023), který považuje za hlavní tahouny zahraničního obchodu s hovězím masem nabídku a poptávku. Významnost celkové poptávky po hovězím mase je podtržena její přítomností ve všech modelech, které byly v rámci práce sestaveny. Mezi očekávané faktory se řadí i cena. Neočekávaným jevem v posledním modelu je velký vliv ceny zemědělských výrobců jatečných býků, která je však o jedno období zpožděna. Dle cen v minulých obdobích si lze utvořit představu o následujícím vývoji a uzpůsobit těmito předpokladům nejen produkci hovězího, ale i celkový chov skotu a obchod s ním. Pokud se budou ceny za jatečné býky vyvíjet příznivě pro chovatele, budou se snažit nabídnout trhu, co nejvíce a dosáhnout tak příznivějších hospodářských výsledků. U modelu vývozu živého skotu nebyly objeveny žádné výrazné nedostatky při samotné tvorbě modelu. Výsledky veškerých verifikací a testů byly úspěšné. Model však neprokázal dobrou schopnost predikce, která byla zjištěna při analýze ex-post.

Z výsledků provedené ekonometrické analýzy můžeme konstatovat, že všechny tři pozorované endogenní ukazatele jsou silně provázány a navzájem se významně ovlivňují. Změny hodnot u jedné proměnné vyvolají změny i u zbylých. Na zahraniční obchod s hovězím masem a živým skotem v České republice působí řada determinantů od cen za jednotlivé druhy skotu, cen vstupů, spotřeby, až po celkovou nabídku. Mezi nejvýznamnější determinanty patří celková poptávka po hovězím mase a průměrná

dovozní cena. Jejich vliv byl vyčíslen též v modelech dovozu, výroby hovězího masa a vývozu živého skotu. Zahraniční obchod s hovězím masem by mohl mít v České republice velký potenciál a řadu přínosů díky značné míře soběstačnosti, avšak tento potenciál není správně využit kvůli nepříznivým podmínkám pro chovatele a zemědělské podniky. Nepříznivé podmínky jsou problémem i pro pracovníky v oboru. I když má řeznictví a uzenářství v České republice dlouhou tradici, zájem o tuto práci výrazně klesá. Celkové odvětví obchodu s hovězím masem tíží vysoké hodnoty dovozu, který by však mohl být nahrazen domácí produkcí. Celkový masný průmysl si žádá zvýšení podpory hlavně u malých a středních podniků a celkové zlepšení podmínek pro chov a zpracování masa v tuzemsku.

7 Závěr

Tato diplomová práce se zabývala zahraničním obchodem České republiky, konkrétně odvětvím hovězího masa a živého skotu. Hlavním cílem této diplomové práce bylo provést strukturální analýzu determinant zahraničního obchodu u hovězího masa a živého skotu v České republice. V rámci vlastní práce bylo sestaveno několik ekonometrických modelů, díky kterým byly nalezeny determinanty, jež působí na dovoz hovězího masa, výrobu hovězího masa a vývozu živého skotu.

Teoretická část práce se věnovala obecnému přehledu o zahraničním obchodu, jeho významu, vývoji i samotným teoriím mezinárodní směny. Zvláštní důraz byl kladen na zahraniční obchod České republiky, který byl analyzován jak z hlediska komoditní struktury, tak i v kontextu celkového významu a přínosu pro naši zemi. Tato práce se dále věnovala srovnání zahraničního obchodu České republiky se sousedními státy, které mají nejen na český obchod, ale i celou ekonomiku zásadní vliv. V rámci této analýzy byl zdůrazněn zejména agrární obchod, konkrétně masné odvětví. Cílem této části bylo poskytnout komplexní přehled nad vývojem zahraničního obchodu České republiky a načerpat klíčové ekonomické podklady pro sestavení ekonometrických modelů.

V rámci vlastní práce bylo zjištěno, že prostřednictvím ekonometrických modelů lze pozorovat vztahy mezi ukazateli zahraničního obchodu a vyčíslit výši vzájemné závislosti. V rámci studia ekonomické teorie byly identifikovány klíčové determinanty ovlivňující zahraniční obchod s hovězím masem a živým skotem. Za použití dat čerpaných z portálu Ministerstva zemědělství byly sestaveny tři jednorovnicové ekonometrické modely zkoumající dovoz hovězího masa, výrobu hovězího masa a vývoz živého skotu. U jednotlivých časových řad byla otestována stacionarita pomocí ADF testu a také přítomnost nežádoucí kolinearity. Každý model byl podroben statistické, ekonomické i ekonometrické verifikaci. Všechny tři modely prokázaly příznivé výsledky jednotlivých testů. U modelu dovozu hovězího masa a modelu výroby hovězího masa se dokonce prokázalo, že modely jsou vhodné k využití pro predikování. Tato vlastnost modelů byla prokázána díky analýze ex-post, při které bylo dosaženo velice malých procentních změn mezi odhadem a skutečnými hodnotami. Jednotlivé modely napomohly definovat vztahy mezi zvolenými determinanty a identifikovat klíčové faktory, jež zahraniční obchod s hovězím masem a živým skotem ovlivňují.

8 Seznam použitých zdrojů

8.1 Knižní zdroje

- 1 ARLT, J, a ARLTOVÁ M. 2009. *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing. 290 s. ISBN 9788086946856.
- 2 CIPRA, T., 2013. *Finanční ekonometrie*. 2., upr. vyd. Praha: Ekopress. 538 s. ISBN 978-80-86929-93-4.
- 3 ČECHURA, L., ŽÁKOVÁ KROUPOVÁ Z., RUMÁNKOVÁ L., HÁLOVÁ P., RUDINSKAYA T., NÁGLOVÁ Z. a RUŠAROVÁ M., 2021. *Duální struktura české zemědělství v evropském kontextu*. Praha: powerprint, Praha. 145 s. ISBN 978-80-7568-480-6.
- 4 FOJTÍKOVÁ, L. a VAHALÍK B. 2015. *Zahraniční obchod České republiky pod vlivem globalizačních jevů a procesů*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. 176 s. ISBN 978-80-248-3822-9.
- 5 HANČLOVÁ, J. 2012. *Ekonometrické modelování: klasické přístupy s aplikacemi*. Praha: Professional Publishing. 214 s. ISBN 978-80-7431-088-1.
- 6 HUŠEK, R. 2007. *Ekonometrická analýza*. Praha: economica. ISBN 978-80-245-1300-3
- 7 KUBIŠTA, V. 2009. *Mezinárodní ekonomické vztahy*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. 375 s. ISBN 9788073801915.
- 8 MESÁROŠ, O. 2000. *Vývoj a hlavní strukturální změny v zahraničním obchodě České republiky: výzkumné studie*. Praha: Vysoká škola ekonomická. 60 s. ISBN 80-245-0120-1.
- 9 NOVOTNÝ, Z., KAFKOVÁ R. a DYNTAROVÁ V. 2005. *Podniková ekonomika 2: aktualizované vydání*. Břeclav: Moraviapress. 227 s. ISBN 80-86181-77-4.
- 10 SMUTKA, L. 2011. *Vývoj agrárního zahraničního obchodu ČR v evropském a světovém kontextu*. Praha: Powerprint. 267 s. ISBN 978-80-87415-22-1.
- 11 SVATOŠ, M. 2009. *Zahraniční obchod: teorie a praxe*. Praha: Grada. Expert (Grada). 368 s. ISBN 978-80-247-2708-0.
- 12 ŠTĚRBOVÁ, L. 2013. *Mezinárodní obchod ve světové krizi 21. století*. Praha: Grada, Expert (Grada). 368 s. ISBN 9788024746944.

8.2 On-line zdroje

- 1 BAŃ-FILIPEK, C. 2018. *Changes in the EU Beef Market*. *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie - Problemy Rolnictwa Światowego* [online]. [cit. 2023-11-29]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/330693174_Changes_in_the_EU_Beef_Market>.
- 2 BJERKHOLT O., DUPONT A. *Ragnar Frisch's Conception of Econometrics. History of Political Economy* [online]. [cit. 2023-09-16]. Dostupné z: <<https://doi.org/10.1215/00182702-2009-062>>.
- 3 BUDÍKOVÁ, M. a kol. *Regresní analýza* [online], 2016. [cit. 2023-09-14] *Statistika a pravděpodobnost*. Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity. Dostupné z: <<https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps15/statistika/web/pages/regres-anal.html>>.

- 4 BURIANOVÁ, J. *The Trends of the Agrarian Foreign Trade of CR after Accession to EU, Competitiveness of Commodities* [online], 2010. Online. Český statistický úřad. [cit. 2023-09-15]. Dostupné z: <https://online.agris.cz/files/2010/agris_online_2010_1_burianova.pdf>.
- 5 BUSINESS INFO. *Slovensko souhrnná teritoriální informace* [online], 2023. [cit. 2023-09-16]. Dostupné z: <<https://www.businessinfo.cz/navody/slovensko-souhrnna-teritorialni-informace/2/>>.
- 6 CZECH UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES PRAGUE. *Agris on-line papers in economics and informatics* [online]. Prague: Faculty of Economics and Management, [cit. 2023-09-12]. Dostupné z: <file:///C:/Users/acer%20nitro/Downloads/3_agris_online_2010_1.pdf>.
- 7 ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. *Vývoj zahraničního obchodu v prvním roce po vstupu ČR do EU* [online], 2005. [cit. 2023-09-10]. Dostupné z: <<https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/zpravy-o-inflaci/tematicke-prilohy-a-boxy/Vyvoj-zahranicniho-obchodu-v-prvnim-roce-po-vstupu-CR-do-EU>>.
- 8 ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Česká republika v mezinárodním srovnání (vybrané údaje) - 2021 - podíl vývozu služeb na HDP (v běžných cenách)* [online], 2022. [cit. 2023-09-15]. Dostupné z: <<https://www.czso.cz/documents/10180/143522108/370002210903.pdf/5f376136-0b27-4c6e-93f9-9ef4d75cd68a?version=1.1>>.
- 9 ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Databáze zahraničního obchodu se zbožím* [online], 2023. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/zo_se_zbozim_podle_zmeny_vlastnictvi_narodni_pojeti>. [cit. 2023-09-15].
- 10 ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Obchodní výměna mezi Českem a Slovenskem je i po 30 letech velmi intenzivní* [online], 2023. [cit. 2023-09-19] Dostupné z: <<https://www.czso.cz/csu/czso/obchodni-vymena-mezi-ceskem-a-slovenskem-je-i-po-30-letech-velmi-intenzivni>>.
- 11 ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Pohyb zboží přes hranice* [online], 2023. [cit. 2023-10-11] Dostupné z: <<https://apl.czso.cz/pll/stazo/STAZO.STAZO>>.
- 12 ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Zahraníční obchod ČR se zbožím podle CZ-CPA – čtvrtletní údaje - I. čtvrtletí 2023* [online], 2023. [cit. 2023-09-16] Dostupné z: <<https://www.czso.cz/documents/10180/191009912/24101423q106.pdf/9a5d8dee-7337-46ce-a4fd-a2893485ab12?version=1.1>>.
- 13 ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Zahraníční obchod se zbožím – hlavní ukazatele – časová řada* [online], 2023. [cit. 2023-09-15] Dostupné z: <<https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=T&f=TABULKA&skupId=2848&katalog=32935&pvo=VZO011-NP-B&pvo=VZO011-NP-B>>.
- 14 ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Zahraníční obchod se zbožím podle CZ-CPA s Polskem v I. čtvrtletí* [online], 2023. [cit. 2023-09-17] Dostupné z: <<https://www.czso.cz/documents/10180/191009912/24101423q110.pdf/72d642fb-8c76-48a9-9cf5-ac83e3b13269?version=1.1>>.
- 15 ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Zahraníční obchod se zbožím podle CZ-CPA se Slovenskem v I. čtvrtletí* [online], 2023. [cit. 2023-09-19] Dostupné z: <<https://www.czso.cz/documents/10180/191009912/24101423q112.pdf/39660ae4-1889-4574-b275-4fd40b92b7bd?version=1.1>>.
- 16 ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Zahraníční obchod se zbožím podle teritoriálního hlediska* [online], 2023. [cit. 2023-09-19] Dostupné z:

- <<https://www.czso.cz/documents/10180/191009912/24101423q103.pdf/203bdd9a-9173-4890-8ce5-ed6bcc3e01f1?version=1.1>>.
- 17 ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Živočišná výroba - 4. čtvrtletí a rok 2022* [online], 2023. [cit. 2023-10-21]. Dostupné z: <<https://www.czso.cz/csu/czso/cric/zivocisnavyroba-4-ctvrtleti-a-rok-2022>>.
 - 18 EUROSTAT. *EU trade in agricultural products hit €424.7 billion* [online], 2023 [cit. 2023-09-19]. Dostupné z: <<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20230503-1>>.
 - 19 EUROSTAT. *Extra-EU trade in agricultural goods* [online], 2023. [cit. 2023-09-19]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Extra-EU_trade_in_agricultural_goods#Main_trading_partners_for_agricultural_products>
 - 20 FEDERAL FOREIGN OFFICE. *Germany and Czechia: Bilateral relations* [online], 1995. [cit. 02.09.2023]. Dostupné z: <<https://www.auswaertigesamt.de/en/aussenpolitik/laenderinformationen/tschechischerepublik-node/czech-republic/219976>>.
 - 21 FINANCE V PRAXI. *Křivka poptávky a elasticita poptávky* [online], 2017. [cit. 2023-09-15]. Dostupné z: <<https://www.financevpraxi.cz/mikroekonomie-analyza-poptavky>>.
 - 22 GINTER, J. *Maso českých zvířat doputuje na pulty často z ciziny*. Novinky.cz [online], 2019. [cit. 2023-12-02]. Dostupné z: <<https://www.novinky.cz/clanek/ekonomika-maso-ceskych-zvirat-doputuje-na-pulty-casto-z-ciziny-40276291>>.
 - 23 GOMBKÖTÖ, N., 2019. *Clusters and Correlations among the Eu Member States Regarding Agri-Food Foreign Trade. Applied Studies in Agribusiness and Commerce* [online], 2019. [cit. 2023-09-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.19041/APSTRACT/2019/1-2/6>>.
 - 24 GOV.PL. *Polsko v ČR: bilateral relations* [online], 2023. [cit. 2023-09-17]. Dostupné z: <<https://www.gov.pl/web/cesko/bilateral-relations>>.
 - 25 GUJARATI, D. N., PORTER, D. C. *Basic Econometrics* [online], 2009. 5th ed. [cit. 02.09.2023]. ISBN 978-0-07-337577-9. 992 s. Dostupné z: <https://www.cbpbu.ac.in/userfiles/file/2020/STUDY_MAT/ECO/1.pdf>.
 - 26 HARRIS, S. E. *Schumpeter: Social Scientist* [online], 1951. Cambridge, MA and London, England: Harvard University Press. [cit. 02.09.2023]. Dostupné z: <<https://doi.org/10.4159/harvard.9780674367340>>.
 - 27 HOLÁ, J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2002* [online], 2002. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky [cit. 2024-02-20]. ISBN 80-7084-216-4. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369075---RhL5H7wo/skot-a-hovezi-maso-12-2002?_linka=a291175>.
 - 28 HOLÁ, J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2003* [online], 2003. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 80–7084–247-4. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369109---OBrU_Q2_/skot-a-hovezi-maso-06-2003?_linka=a291217>.
 - 29 HOLÁ, J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2004* [online], 2004. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 80–7084–311-X. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369067---NIHgMi0h/skot-a-hovezi-maso-08-2004?_linka=a291167>.
 - 30 HOLÁ, J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2005* [online], 2005. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 80-7084-428-0. [cit. 2024-02-20].

- Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369097---OgmMybY6/skot-a-hovezi-maso-07-2005?_linka=a291205>.
- 31 HOLÁ, J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2006* [online], 2006. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 80-7084-515-5. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369073---VnRKRv-b/skot-a-hovezi-maso-6-2006-i-cast?_linka=a291173>.
 - 32 HOLÁ, J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2007* [online], 2007. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7084-593-6. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369103---iorWvLys/skot-a-hovezi-maso-07-2007?_linka=a291211>.
 - 33 HOLÁ, J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2008* [online], 2008. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7084-694-0. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369105---fNZektIK/skot-a-hovezi-maso-07-2008?_linka=a291213>.
 - 34 HOLÁ, J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2010* [online], 2010. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7084-899-9. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369089---cW6Ofze7/skot-a-hovezi-maso-07-2010?_linka=a291191>.
 - 35 HUDETZOVÁ, K. a VODIČKA J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2020* [online], 2020. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-587-6. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q382577--VU04ScEc/situacni-a-vyhledova-zprava-skot-hovezi?_linka=a291203>.
 - 36 HUDETZOVÁ, K. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2021* [online], 2021. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-634-7. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q382571---n4oFYRwA/situacni-a-vyhledova-zprava-skot-hovezi?_linka=a291199>.
 - 37 HUDETZOVÁ, K. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2022* [online], 2022. Praha: Ministerstvo zemědělství. ISBN 978-80-7434-681-1. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-q382557---aDntbuAO/situacni-a-vyhledova-zprava-skot-hovezi>>.
 - 38 INVESTIČNÍ WEB. *Význam zahraničního obchodu pro ekonomiku ČR podle analýzy roste* [online], 2018. [cit. 2023-09-15]. Dostupné z: <<https://www.investicniweb.cz/ekonomika-politika/vyznam-zahranicniho-obchodu-pro-ekonomiku-cr-podle-analyzy-roste>>.
 - 39 JOSROVÁ, L. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2017* [online], 2017. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-398-8. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369091---MbnfGpQC/skot-hovezi-maso-12-2017?_linka=a291193>.
 - 40 JOSROVÁ, L. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2018* [online], 2018. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-507-4. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369101---1mghFAAY/skot-hovezi-maso-12-2018?_linka=a291209>.
 - 41 KAMENÍK, J. *Faktory ovlivňující zahraniční obchod s hovězím masem* [elektronická pošta], 2023. Message to: xrehk009@studenti.czu.cz . 30. listopadu 2023 15:16 [cit. 2023-12-02]. Osobní komunikace.
 - 42 KORYTÁROVÁ, J. *Mezinárodní obchod* [online], 2008. Ústav stavební ekonomiky a řízení, Fakulta stavební, Vysoké učení technické v Brně, 2008 [cit. 2023-08-30]. Dostupné z:

- https://www.fce.vutbr.cz/ekr/asp/aktualitypredmety/ekonomie/p9_mezinarodni_obchod_kompet.pdf>.
- 43 KOVANDA, L. *Vyvážíme živá zvířata, dovážíme zpracované maso. Letitý neduh českého zemědělství pokračuje* [online], 2019. Finanční a ekonomické informace [cit. 2024-01-26]. Dostupné z: <<https://faei.cz/vy vazime-ziva-zvirata-dovazime-zpracovane-maso-letity-neduh-ceskeho-zemedelstvi-pokracuje/>>.
 - 44 MAREK, D. *Výhled české ekonomiky pro rok 2020* [online], 2020. Deloitte. [cit. 2024-01-26]. Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/about-deloitte/vyhled_ceske_ekonomiky_2020.pdf>.
 - 45 MATTHEWS, A. *How does Germany's meat industry work?* [online], 2020. Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie – Problemy Rolnictwa Światowego [cit. 2023-11-29]. Dostupné z: <<https://www.dw.com/en/germany-meat-industry-statistics/a-53876016>>.
 - 46 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *Statistika pohybu zboží 7/2023* [online], 2023. mpo.cz. [cit. 2023-09-15]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/cz/zahranicni-obchod/statistiky-zahranicniho-obchodu/2023/9/Teritorialni-struktura-zahranicniho-obchodu-CR-leden-az-cervenec-2023--predbezne-udaje--PZpH_.xlsx>.
 - 47 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *Teritoriální struktura zahraničního obchodu ČR za leden–prosinec 2021* [online], 2022. [cit. 2023-09-15]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/cz/zahranicni-obchod/statistiky-zahranicniho-obchodu/2022/9/Teritorialni-struktura-zahranicniho-obchodu-CR-za-leden---prosinec-2021-_Pohyb-zbozi-pres-hranice--PZpH_.xlsx>.
 - 48 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – listopad 2012* [online], 2012. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q366171--pQl8n9P3/komoditni-karta-skot-hovezi-maso-1?_linka=a285425>.
 - 49 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – listopad 2013* [online], 2013. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q366079--UKHuLKc3/komoditni-karta-skot-a-hovezi-maso-2?_linka=a285335>.
 - 50 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – listopad 2014* [online], 2014. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q366157--zVICqMYs/komoditni-karta-skot-hovezi-maso-4?_linka=a285411>.
 - 51 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – listopad 2015* [online], 2015. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q366129--Zf-RcHQJ/komoditni-karta-skot-hovezi-maso-6?_linka=a285383>.
 - 52 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – listopad 2022* [online], 2022. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q366245--yM6oimUi/komoditni-karta-skot-listopad-2022?_linka=a285499>.
 - 53 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – prosinec 2011* [online], 2011. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q366165--EWMDJY0V/komoditni-karta-skot-hovezi-maso-2?_linka=a285419>.
 - 54 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – prosinec 2016*, [online], 2016. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q366065--yxsITH_D/komoditni-karta-skot-a-hovezi-maso-8?_linka=a285321>.
 - 55 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – prosinec 2017* [online], 2017. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q366261--iTTIb7qe/komoditni-karta-skot-prosinec-2017?_linka=a285515>.

- 56 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – prosinec 2018*, [online], 2018. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q366259--c9a4IQnS/komoditni-karta-skot-prosinec-2018?_linka=a285513>.
- 57 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – prosinec 2019* [online], 2019. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-q366257--oObJvSmU/komoditni-karta-skot-prosinec-2019>>.
- 58 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – prosinec 2020* [online], 2020. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q366255--3pGjmtLU/komoditni-karta-skot-prosinec-2020-1?_linka=a285509>.
- 59 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – prosinec 2021* [online], 2021. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-q366301--V1RUW6Wo/komoditni-karta-skot-prosinec-2021-1>>.
- 60 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – prosinec 2023* [online], 2023. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-a35056---ojikUwgw/komoditni-karta-skot-prosinec-2023?_linka=a544238>.
- 61 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Komoditní karta: Skot – srpen 2023* [online], 2023. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-a19608---atv6ZRSp/komoditni-karta-skot-srpen-2023>>.
- 62 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Nebezpečné lži a hoaxy spojené s dovozem produktů z Ukrajiny* [online], 2023. [cit. 2023-10-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/mze/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/nebezpecne-lzi-a-hoaxy-spojene-s-dovozem>>.
- 63 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Situace na trhu s vepřovým masem v EU: Komoditní karta leden 2023* [online], 2023. [cit. 2023-10-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/file/722778/Komoditni_karta_Veprove_maso_leden_2023.pdf>.
- 64 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2012* [online], 2012. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky [cit. 2024-02-20]. ISBN 978-80-7434-040-6. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369083--P0-QDgMS/svz-skot-hovezi-maso-prosinec-2012?_linka=a291183>.
- 65 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Výsledky agrárního zahraničního obchodu ČR za období leden až březen roku 2023* [online], 2023. [cit. 2023-09-15]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/mze/ministerstvo-zemedelstvi/zahranicni-vztahy/agrarni-zahranicni-obchod/vysledky-agrarniho-zahranicniho-obchodu-32>>.
- 66 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Výsledky agrárního zahraničního obchodu ČR v roce 2022* [online], 2023, [cit. 2023-10-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/mze/ministerstvo-zemedelstvi/zahranicni-vztahy/agrarni-zahranicni-obchod/vysledky-agrarniho-zahranicniho-obchodu-31.html>>.
- 67 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2002* [online], 2003. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-q266589---Tf9Zv8nt/publikace-zemedelstvi-2002>>.
- 68 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2003* [online], 2004. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-q266481---5sYrU9mv/publikace-zemedelstvi-2003>>.
- 69 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2004* [online], 2005. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-q266503---y42jOSL/publikace-zemedelstvi-2004>>.

- 70 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2005* [online], 2006. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-q266519---teuGIvm1/publikace-zemedelstvi-2005>>.
- 71 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2006* [online], 2007. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-q266535---Q3uS6iAy/publikace-zemedelstvi-2006>>.
- 72 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2007* [online], 2008. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q266595----XQemtug/publikace-zemedelstvi-2007?_linka=a247879>.
- 73 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2008* [online], 2009. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q266619---_1VfEc0T/publikace-zemedelstvi-2008>.
- 74 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2011* [online], 2012. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-q266561---R42HgARs/zemedelstvi-2011>>.
- 75 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2013* [online], 2014. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q266581---F4_I6Q5g/zemedelstvi>.
- 76 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2016* [online], 2017. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-q266513---gmdcY-WQ/zemedelstvi>>.
- 77 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2018* [online], 2019. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q266605---34tKpSh8/zemedelstvi-2018?_linka=a247885>.
- 78 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2019* [online], 2020. Praha [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q266611---fd6A3W_Y/zemedelstvi-2019>.
- 79 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2020* [online], 2021. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-q266467---6wai4lsz/zemedelstvi-2020>>.
- 80 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2021* [online], 2022. [cit. 2024-02-21]. Dostupné z: <<https://eagri.cz/public/portal/-q266545---fGlShlpE/zemedelstvi-2021>>.
- 81 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Zemědělství 2022* [online], 2023. Praha. ISBN 978-80-7434-699-6. [cit. 2023-10-21] Dostupné z: <https://pro-bio.cz/wp-content/uploads/2023/06/Zemedelstvi_2022_web.pdf>.
- 82 NĚMEC, D. *Základy ekonometrie* [online], 2009. MASARYKOVA UNIVERZITA, EKONOMICKO-SPRÁVNÍ FAKULTA. [cit. 2023-08-13]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/1456/podzim2009/DXE_EMTR/um/9116770/ZakladyEkonomie.pdf?lang=en>.
- 83 OEC. *Austria, country profile* [online], 2023. [cit. 2023-09-16] Dostupné z: <<https://oec.world/en/profile/country/aut>>.
- 84 OEC. *Poland: country profile* [online], 2023. [cit. 2023-09-16]. Dostupné z: <<https://oec.world/en/profile/country/pol>>.
- 85 OEC. *Slovakia, country profile* [online], 2023. [cit. 2023-09-16]. Dostupné z: <<https://oec.world/en/profile/country/svk>>.
- 86 POHLOVÁ, K., MEZERA, J. a ŠPIČKA, J. *Český zahraniční obchod s masem a masnými výrobky* [online], 2022. ACTA OECONOMICA PRAGENSIA. Praha [cit. 2023-11-18]. Dostupné z: <<https://aop.vse.cz/pdfs/aop/2016/02/05.pdf>>.

- 87 POHLOVÁ, K., SMUTKA, L., LAPUTKOVÁ, A. and SVATOŠ, M. *Czech Agrarian Foreign Trade According to the Degree of Processing* [online], 2018. AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics, s. 103-118. ISSN 1804-1930. [cit. 2023-09-19]. Dostupné z: <[10.7160/aol.2018.100309](https://doi.org/10.7160/aol.2018.100309)>.
- 88 ROUBALOVÁ M. a VODIČKA J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2015* [online], 2015. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-257-8. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369081--9C19ICKf/situacni-a-vyhledova-zprava-skot-hovezi-2?_linka=a291181>.
- 89 ROUBALOVÁ, M. a VODIČKA, J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2011* [online], 2011. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7084-974-3. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369077--SgizLzoA/svz-skot-hovezi-maso-prosinec-2011?_linka=a291177>.
- 90 ROUBALOVÁ, M. a VODIČKA, J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2013* [online], 2013. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-124-3. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369079---d8TKnu_Z/situacni-a-vyhledova-zprava-skot-hovezi-1?_linka=a291179>.
- 91 ROUBALOVÁ, M. a VODIČKA, J. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2014* [online], 2014. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-171-7. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/-q369111--y603bfID/situacni-a-vyhledova-zprava-skot-hovezi?_linka=a291219>.
- 92 S. BLANC, S. MASSAGLIA, D. BORRA, A. MOSSO & V.M. MERLINO, 2020. *Animal welfare and gender: a nexus in awareness and preference when choosing fresh beef meat?* [online], 2020. Italian Journal of Animal Science, s. 410-420. [cit. 2023-09-16]. Dostupné z: <<https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/1828051X.2018.1551072?scroll=top&needAccess=true>>.
- 93 SANTANDER: TRADE MARKETS. *German foreign trade in figures* [online], 2023. [cit. 2023-09-16]. Dostupné z: <https://santandertrade.com/en/portal/analyse-markets/germany/foreign-trade-in-figures#classification_by_products>.
- 94 SMITH SB, GOTOH T, GREENWOOD PL. *Current situation and future prospects for global beef production: overview of special issue* [online], 2018. [cit. 2023-09-15]. Dostupné z: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6039325/>>.
- 95 STATISTICS NETHERLANDS. *The Netherlands is the EU's largest meat exporter* [online], 2021. [cit. 2023-11-29]. Dostupné z: <<https://www.cbs.nl/en-gb/news/2021/25/the-netherlands-is-the-eu-s-largest-meat-exporter>>.
- 96 SVAZ PRŮMYSLU A DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY. *Český export v roce 2022 rekordně vzrostl* [online], 2023. [cit. 2023-09-15]. Dostupné z: <<https://www.spcr.cz/pro-media/tiskove-zpravy/15868-cesky-export-v-roce-2022-rekordne-vzrostl>>.
- 97 THE ECONOMETRIC SOCIETY. *About* [online]. [cit. 2023-08-30]. Dostupné z: <<https://www.econometricsociety.org/society/about>>.
- 98 TURNA T. a LAJSEK P. *Jak obchodovat komodity – Vepřové a hovězí maso (11. díl)* [online], 2019. Colosseum, a.s. [cit. 2023-11-18]. Dostupné z: <<https://www.colosseum.cz/blog/vzdelavani/jak-obchodovat-komodity-vepreve-a-hovezi-maso-11.-dil.html>>.
- 99 VINCI C. *European Union beef sector: Main features, challenges and prospects*. European parliament [online], 2022. [cit. 2023-11-29]. Dostupné z: <[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733676/EPRS_BRI\(2022\)733676_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733676/EPRS_BRI(2022)733676_EN.pdf)>.

- 100 VOLEJNÍKOVÁ J. *Dynamika zahraničního obchodu České republiky a EU* [online]. 2009 [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: <<https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/32248/CL477.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.
- 101 ZEMĚDĚLSKÝ TÝDENÍK. *Výroba masa minulý rok klesla o 4,2 procenta, snížila se i spotřeba* [online], 2023. [cit. 2023-10-15]. Dostupné z: <<https://zemedelskytydenik.cz/vyroba-masa-minuly-rok-klesla-o-42-procenta-snizila-se-i-spotreba/>>.
- 102 ZEMĚDĚLSKÝ TÝDENÍK. *Zemědělský svaz: Agrárního saldo pokračuje v poklesu* [online], 2022. [cit. 2023-09-15]. Dostupné z: <<https://zemedelskytydenik.cz/agrarniho-saldo-pokracuje-v-poklesu/>>.

9 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

9.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Běžná metoda nejmenších čtverců	20
--	----

9.2 Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Komoditní struktura zahraničního obchodu se zbožím ČR v 1. čtvrtletí v letech 2022 a 2023	40
Tabulka č. 2: Přehled 10 nejvíce z ČR vyvážených a do ČR dovážených položek v 1. čtvrtletí roku 2023.....	48
Tabulka č. 3: Vývozní struktura agrárního zboží ČR za rok 2022 v tis. Kč	50
Tabulka č. 4: Dovozní struktura agrárního zboží ČR za rok 2022 v tis. Kč	51
Tabulka č. 5: Endogenní proměnné.....	63
Tabulka č. 6: Exogenní proměnné.....	63
Tabulka č. 7: Zpožděné proměnné	63
Tabulka č. 8: Popisné statistiky proměnných	64
Tabulka č. 9: Test stacionarity časových řad.....	66
Tabulka č. 10: Testování multikolinearity (VIF).....	67
Tabulka č. 11: Odhad parametrů modelu - model dovozu hovězího masa.....	68
Tabulka č. 12: Testování heteroskedasticity.....	70
Tabulka č. 13: Testování normality reziduí	71
Tabulka č. 14: Testování autokorelace reziduí	71
Tabulka č. 15: Testování specifikace.....	72
Tabulka č. 16: Testování strukturálního zlomu	72
Tabulka č. 17: Koeficienty pružnosti v modelu dovozu hovězího masa.....	73
Tabulka č. 18: Ex-post analýza modelu dovozu hovězího masa	74
Tabulka č. 19: Endogenní proměnné.....	75
Tabulka č. 20: Exogenní proměnné.....	75
Tabulka č. 21: Zpožděné proměnné	75
Tabulka č. 22: Testování multikolinearity (VIF).....	77
Tabulka č. 23: Odhad parametrů modelu – model výroby hovězího masa	78
Tabulka č. 24: Testování heteroskedasticity.....	80
Tabulka č. 25: Testování normality reziduí	81
Tabulka č. 26: Testování autokorelace reziduí	81
Tabulka č. 27: Testování specifikace.....	82
Tabulka č. 28: Testování strukturálního zlomu	82
Tabulka č. 29: Koeficienty pružnosti v modelu výroby hovězího masa	82
Tabulka č. 30: Ex-post analýza modelu výroby hovězího masa	84
Tabulka č. 31: Endogenní proměnné.....	85
Tabulka č. 32: Exogenní proměnné.....	85
Tabulka č. 33: Zpožděné proměnné	85
Tabulka č. 34: Testování multikolinearity (VIF).....	86
Tabulka č. 35: Odhad parametrů modelu - model vývozu živého skotu.....	87
Tabulka č. 36: Testování heteroskedasticity.....	89
Tabulka č. 37: Testování normality reziduí	90
Tabulka č. 38: Testování autokorelace reziduí	90
Tabulka č. 39: Testování specifikace.....	90

Tabulka č. 40: Testování strukturálního zlomu.....	91
Tabulka č. 41: Koeficienty pružnosti v modelu vývozu živého skotu.....	91
Tabulka č. 42: Ex-post analýza modelu vývozu živého skotu.....	92

9.3 Seznam grafů

Graf č. 1: Struktura vyváženého zboží v České republice v roce 1995 v %.....	34
Graf č. 2: Struktura dováženého zboží do České republiky v roce 1995 v %	35
Graf č. 3: Vývoj bilance zahraničního obchodu ČR za čtvrtletí 2020-2023 v mil. Kč.....	37
Graf č. 4: Vývoj dovozu a vývozu ČR za čtvrtletí v letech 2020-2023 v mil. Kč	38
Graf č. 5: Struktura vývozu zemědělských produktů EU v roce 2022	44
Graf č. 6: Struktura dovozu zemědělských produktů do EU v roce 2022	45
Graf č. 7: Vývoj agrárního obchodu Evropské unie v letech 2002 a 2022 v mld. EUR.....	46
Graf č. 8: Vývoj dovozu hovězí masa v letech 2000–2022 v tis. tun živ. hm.	55
Graf č. 9: Řetězové indexy vývoje dovozu hovězího masa do České republiky	56
Graf č. 10: Bazické indexy dovozu hovězího masa do České republiky.....	57
Graf č. 11: Vývoj výroby hovězího masa v ČR mezi lety 2000–2022 v tis. tun živ. hm.....	58
Graf č. 12: Řetězové indexy výroby hovězího masa v České republice.....	59
Graf č. 13: Bazické indexy výroby hovězího masa v České republice.....	59
Graf č. 14: Vývoz živého skotu v letech 2000–2022 v tis. Kč	60
Graf č. 15: Řetězové indexy vývozu živého skotu	61
Graf č. 16: Bazické indexy vývozu živého skotu	62

9.4 Seznam použitých zkratk

BMNČ – běžná metoda nejmenších čtverců

ČR – Česká republika

ČSÚ – Český statistický úřad

DMNČ – Dvoustupňová metoda nejmenších čtverců

EU – Evropská unie

LRM – lineární regresní model

MPO – Ministerstvo průmyslu a obchodu

OEC – The Observatory of Economic Complexity

SRN – Spolková republika Německo

9.5 Seznam příloh

Příloha 1: Tabulka podkladových dat.....	112
Příloha 2: Upravená tabulka dat pro software Gretl	113
Příloha 3: Odhad parametrů modelu dovozu hovězího masa	114
Příloha 4: Odhad parametrů modelu výroby hovězího masa.....	115
Příloha 5: Odhad parametrů modelu vývozu živého skotu	116
Příloha 6: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro dovoz hovězího masa.....	117
Příloha 7: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro výrobu hovězího masa	118

Příloha 8: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro vývoz živého skotu	119
Příloha 9: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro průměrnou dovozní cenu hovězího masa	120
Příloha 10: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro celkovou poptávku po hovězím mase....	121
Příloha 11: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro CZV býci jateční	122
Příloha 12: Testování přítomnosti nežádoucí kolineariry v modelu dovozu hovězího masa	123
Příloha 13: Testování přítomnosti nežádoucí kolineariry v modelu výroby hovězího masa	123
Příloha 14: Testování přítomnosti nežádoucí kolineariry v modelu vývozu živého skotu	123

Přílohy

Příloha 1: Tabulka podkladových dat

Rok	Dovoz hovězího masa (tis.t.živ.hm)	Výroba hovězího masa (tis.t.živ.hm)	Vývoz živého skotu (tis. Kč)	Celková poptávka po hovězím mase (tis.t.živ.hm)	CZV býci jateční	Průměrná dovozní cena (kč/kg)
2000	12,6	208,0	471288	222,6	40,31	46,36
2001	0,4	208,5	530614	204,9	33,81	79
2002	5,8	201,7	516365	207,6	37,29	54,92
2003	6,9	198,4	613270	205,2	36,68	46,89
2004	19,2	177,0	1378000	197,5	38,27	64,58
2005	35,8	166,9	2022072	198,5	41,31	67,69
2006	31,6	170,6	2051360	202,1	41,89	81,2
2007	35,6	170,3	2078860	210,8	39,84	89,21
2008	29,9	182,7	2349709	210,6	38,81	92,93
2009	37,1	180,9	2392574	215,3	39,95	92,01
2010	43,1	170,6	2248553	214,4	39,63	89,09
2011	43,2	170,3	2610648	212,8	42,08	96,88
2012	37,7	170,8	3858327	231,4	46,42	111,51
2013	42,4	164,0	3794951	204,8	45,53	110,02
2014	44,8	169,6	4082085	215,7	45,88	109,82
2015	53,7	174,7	5120597	229,7	47,06	117,86
2016	67,7	173,3	5261641	242,2	46,95	113,01
2017	77,0	165,7	5118278	243,9	47,48	111,47
2018	78,0	174,0	4793322	251,8	47,36	117,87
2019	84,7	167,9	4607038	253,0	46,15	112,06
2020	76,4	165,0	4020032	241,5	45,38	112,55
2021	82,1	164,8	4832269	246,4	46,84	115,67
2022	80,3 ¹⁾	160,9 ²⁾	5684609	249,8 ¹⁾	55,46	139,72

Zdroj: data jsou čerpána z publikací portálu Ministerstva zemědělství pro jednotlivé období (publikace Situační a výhledová zpráva Skot – hovězí Maso, Zemědělství a Komoditní karta: Skot)

1) jedná se o předběžný údaj MZe, v době zpracování nebyla potřebná data doposud zveřejněna

2) potřebný údaj nebyl v době zpracování zveřejněn, hodnota je určena pomocí průměrného koeficientu růstu

Příloha 2: Upravená tabulka dat pro software Gretl

Dovoz _hm	vyroba_hm	vyvoz_zivy_ skot	celk_popt_h m	CZV_byci_j atecni	prum_dovoz _cena_hm
12,6	208,0	47,1	222,6	40,31	46,36
0,4	208,5	53,1	204,9	33,81	79
5,8	201,7	51,6	207,6	37,29	54,92
6,9	198,4	61,3	205,2	36,68	46,89
19,2	177,0	137,8	197,5	38,27	64,58
35,8	166,9	202,2	198,5	41,31	67,69
31,6	170,6	205,1	202,1	41,89	81,2
35,6	170,3	207,9	210,8	39,84	89,21
29,9	182,7	235,0	210,6	38,81	92,93
37,1	180,9	239,3	215,3	39,95	92,01
43,1	170,6	224,9	214,4	39,63	89,09
43,2	170,3	261,1	212,8	42,08	96,88
37,7	170,8	385,8	231,4	46,42	111,51
42,4	164,0	379,5	204,8	45,53	110,02
44,8	169,6	408,2	215,7	45,88	109,82
53,7	174,7	512,1	229,7	47,06	117,86
67,7	173,3	526,2	242,2	46,95	113,01
77,0	165,7	511,8	243,9	47,48	111,47
78,0	174,0	479,3	251,8	47,36	117,87
84,7	167,9	460,7	253,0	46,15	112,06
76,4	165,0	402,0	241,5	45,38	112,55

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 3: Odhad parametrů modelu dovozu hovězího masa

gretl output pro acer nitro 2024-02-24 11:41 strana 1 z 1

Model 3: OLS, za použití pozorování 2001-2022 (T = 22)

Závisle proměnná: dovoz_hm

	koefficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	74,8647	22,8490	3,276	0,0045	***
vyroba_hm	-0,244610	0,114829	-2,130	0,0481	**
vyvoz_zivy_skot	0,0874519	0,0178931	4,887	0,0001	***
prum_dovoz_cena_~	-0,491634	0,123892	-3,968	0,0010	***
dovoz_hm_l	0,783667	0,0860401	9,108	5,98e-08	***
Střední hodnota závisle proměnné		46,06364			
Sm. odchylka závisle proměnné		26,01887			
Součet čtverců reziduí		348,2627			
Sm. chyba regrese		4,526151			
Koeficient determinace		0,975503			
Adjustovaný koeficient determinace		0,969739			
F(4, 17)		169,2414			
P-hodnota(F)		1,89e-13			
Logaritmus věrohodnosti		-61,59771			
Akaikovo kritérium		133,1954			
Schwarzovo kritérium		138,6506			
Hannan-Quinnovo kritétium		134,4805			
rho (koeficient autokorelace)		-0,219064			
Durbinovo h		-1,123011			

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Whiteův test heteroskedasticity -
 Nulová hypotéza: není zde heteroskedasticita
 Testovací statistika: LM = 13,3933
 s p-hodnotou = $P(\text{Chi-kvadrát}(14) > 13,3933) = 0,495818$

Test normality reziduí -
 Nulová hypotéza: chyby jsou normálně rozdělené
 Testovací statistika: Chi-kvadrát(2) = 1,21289
 s p-hodnotou = 0,545286

LM test pro autokorelaci až do řádu 1 -
 Nulová hypotéza: žádná autokorelace
 Testovací statistika: LMF = 1,06499
 s p-hodnotou = $P(F(1, 16) > 1,06499) = 0,317429$

Test RESET pro specifikaci -
 Nulová hypotéza: specifikace je adekvátní
 Testovací statistika: F(2, 15) = 0,478943
 s p-hodnotou = $P(F(2, 15) > 0,478943) = 0,628593$

Chowův test pro strukturální zlom při pozorování 2011 -
 Nulová hypotéza: žádný strukturální zlom
 Testovací statistika: F(5, 12) = 2,22124
 s p-hodnotou = $P(F(5, 12) > 2,22124) = 0,119492$

Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Příloha 4: Odhad parametrů modelu výroby hovězího masa

gretl output pro acer nitro 2024-02-24 11:46 strana 1 z 1

Model 4: OLS, za použití pozorování 2001-2022 (T = 22)

Závisle proměnná: vyroba_hm

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	8,93695	36,9153	0,2421	0,8116	
celk_popt_hm	0,870887	0,172464	5,050	9,88e-05	***
dovoz_hm_l	-0,642645	0,150605	-4,267	0,0005	***
vyvoz_zivy_skot	-0,0924266	0,0249235	-3,708	0,0017	***
prum_dovoz_cena_~	0,304725	0,172255	1,769	0,0948	*
Střední hodnota závisle proměnné		174,9355			
Sm. odchylka závisle proměnné		12,61378			
Součet čtverců reziduí		621,4741			
Sm. chyba regrese		6,046263			
Koeficient determinace		0,814000			
Adjustovaný koeficient determinace		0,770235			
F(4, 17)		18,59946			
P-hodnota(F)		4,89e-06			
Logaritmus věrohodnosti		-67,96822			
Akaikovo kritérium		145,9364			
Schwarzovo kritérium		151,3916			
Hannan-Quinnovo kritérium		147,2215			
rho (koeficient autokorelace)		-0,111188			
Durbin-Watsonova statistika		2,043685			
zde je poznámka o zkratkách statistik modelu					
Test normality reziduí -					
Nulová hypotéza: chyby jsou normálně rozdělené					
Testovací statistika: Chí-kvadrát(2) = 0,524853					
s p-hodnotou = 0,769183					
Whiteův test heteroskedasticity -					
Nulová hypotéza: není zde heteroskedasticita					
Testovací statistika: LM = 15,4541					
s p-hodnotou = P(Chí-kvadrát(14) > 15,4541) = 0,347834					
Test RESET pro specifikaci -					
Nulová hypotéza: specifikace je adekvátní					
Testovací statistika: F(2, 15) = 2,67064					
s p-hodnotou = P(F(2, 15) > 2,67064) = 0,101824					
Chowův test pro strukturální zlom při pozorování 2011 -					
Nulová hypotéza: žádný strukturální zlom					
Testovací statistika: F(5, 12) = 2,26547					
s p-hodnotou = P(F(5, 12) > 2,26547) = 0,114125					
LM test pro autokorelaci až do řádu 1 -					
Nulová hypotéza: žádná autokorelace					
Testovací statistika: LMF = 0,44948					
s p-hodnotou = P(F(1, 16) > 0,44948) = 0,512144					

Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Příloha 5: Odhad parametrů modelu vývozu živého skotu

gretl output pro acer nitro 2024-02-24 11:50 strana 1 z 1

Model 5: OLS, za použití pozorování 2001-2022 (T = 22)

Závisle proměnná: vyvoz_zivy_skot

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	-529,997	310,601	-1,706	0,1051	
CZV_byci_jatec~_1	17,6656	4,92058	3,590	0,0021	***
celk_popt_hm	3,29178	0,926533	3,553	0,0023	***
vyroba_hm	-3,62627	1,12627	-3,220	0,0048	***
Střední hodnota závisle proměnné		318,0235			
Sm. odchylka závisle proměnné		166,3815			
Součet čtverců reziduí		45984,80			
Sm. chyba regrese		50,54415			
Koeficient determinace		0,920898			
Adjustovaný koeficient determinace		0,907715			
F(3, 18)		69,85188			
P-hodnota(F)		4,12e-10			
Logaritmus věrohodnosti		-115,3119			
Akaikovo kritérium		238,6238			
Schwarzovo kritérium		242,9880			
Hannan-Quinnovo kritérium		239,6519			
rho (koeficient autokorelace)		0,370579			
Durbin-Watsonova statistika		1,204070			

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Whiteův test heteroskedasticity -

Nulová hypotéza: není zde heteroskedasticita

Testovací statistika: LM = 8,43827

s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(9) > 8,43827) = 0,490652$

Test normality reziduí -

Nulová hypotéza: chyby jsou normálně rozdělené

Testovací statistika: $\text{Chí-kvadrát}(2) = 0,708822$

s p-hodnotou = 0,701586

Chowův test pro strukturální zlom při pozorování 2011 -

Nulová hypotéza: žádný strukturální zlom

Testovací statistika: $F(4, 14) = 2,1082$

s p-hodnotou = $P(F(4, 14) > 2,1082) = 0,133901$

Test RESET pro specifikaci -

Nulová hypotéza: specifikace je adekvátní

Testovací statistika: $F(2, 16) = 1,24516$

s p-hodnotou = $P(F(2, 16) > 1,24516) = 0,314345$

LM test pro autokorelaci až do řádu 1 -

Nulová hypotéza: žádná autokorelace

Testovací statistika: LMF = 3,09357

s p-hodnotou = $P(F(1, 17) > 3,09357) = 0,0965877$

Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Příloha 6: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro dovoz hovězího masa

Rozšířený Dickey-Fullerův test pro dovoz_hm_y1
 testing down from 6 lags, criterion AIC
 počet pozorování 22
 nulová hypotéza jednotkového kořenu: $a = 1$
 test s konstantou
 s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)dovoz_hm_y1
 model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
 odhadovaná hodnota (a - 1): -0,0308604
 testovací statistika: $\tau_c(1) = -0,489648$
 asymptotická p-hodnota 0,8909
 autokorelační koeficient 1. řádu pro e: -0,032
 Dickey-Fullerova regrese
 OLS, za použití pozorování 2001-2022 (T = 22)
 Závisle proměnná: d_dovoz_hm_y1

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	4,40385	3,14004	1,402	0,1761
dovoz_hm_y1_1	-0,0308604	0,0630257	-0,4896	0,8909

AIC: 152,672 BIC: 154,854 HQC: 153,186

Rozšířený Dickey-Fullerův test pro d_dovoz_hm_y1
 testing down from 6 lags, criterion AIC
 počet pozorování 21
 nulová hypotéza jednotkového kořenu: $a = 1$
 test s konstantou
 s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)d_dovoz_hm_y1
 model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
 odhadovaná hodnota (a - 1): -1,04499
 testovací statistika: $\tau_c(1) = -5,09961$
 asymptotická p-hodnota 1,271e-05
 autokorelační koeficient 1. řádu pro e: 0,022
 Dickey-Fullerova regrese
 OLS, za použití pozorování 2002-2022 (T = 21)
 Závisle proměnná: d_d_dovoz_hm_y1

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	3,95366	1,62900	2,427	0,0253	**
d_dovoz_hm_y1_1	-1,04499	0,204916	-5,100	1,27e-05	***

AIC: 141,926 BIC: 144,015 HQC: 142,379 ..

Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Příloha 7: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro výrobu hovězího masa

Rozšířený Dickey-Fullerův test pro vyroba_hm_y2
testing down from 6 lags, criterion AIC
počet pozorování 22
nulová hypotéza jednotkového kořenu: $a = 1$
test s konstantou
s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)vyroba_hm_y2
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
odhadovaná hodnota $(a - 1)$: -0,227475
testovací statistika: $\tau_c(1) = -2,21448$
asymptotická p-hodnota 0,2012
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: -0,006

Dickey-Fullerova regrese
OLS, za použití pozorování 2001-2022 (T = 22)
Závisle proměnná: d_vyroba_hm_y2

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	38,1389	18,2441	2,090	0,0496	**
vyroba_hm_y2_1	-0,227475	0,102721	-2,214	0,2012	

AIC: 147,409 BIC: 149,591 HQC: 147,923

Rozšířený Dickey-Fullerův test pro d_vyroba_hm_y2
testing down from 6 lags, criterion AIC
počet pozorování 17
nulová hypotéza jednotkového kořenu: $a = 1$
test s konstantou
s použitím 4 zpožděných proměnných (1-L)d_vyroba_hm_y2
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
odhadovaná hodnota $(a - 1)$: -2,23111
testovací statistika: $\tau_c(1) = -4,38772$
asymptotická p-hodnota 0,0003069
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: -0,172
zpožděné diference: $F(4, 11) = 1,729 [0,2135]$

Rozšířená Dickey-Fullerova regrese
OLS, za použití pozorování 2006-2022 (T = 17)
Závisle proměnná: d_d_vyroba_hm_y2

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	-2,47721	1,58625	-1,562	0,1467	
d_vyroba_hm_y2_1	-2,23111	0,508489	-4,388	0,0003	***
d_d_vyroba_hm_~_1	0,871388	0,366024	2,381	0,0365	**
d_d_vyroba_hm_~_2	0,629797	0,322382	1,954	0,0766	*
d_d_vyroba_hm_~_3	0,549035	0,244514	2,245	0,0463	**
d_d_vyroba_hm_~_4	0,251965	0,200836	1,255	0,2356	

AIC: 110,52 BIC: 115,519 HQC: 111,017

Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Příloha 8: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro vývoz živého skotu

Rozšířený Dickey-Fullerův test pro vyvoz_zivy_skot_y3

testing down from 6 lags, criterion AIC

počet pozorování 22

nulová hypotéza jednotkového kořenu: $a = 1$

test s konstantou

s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)vyvoz_zivy_skot_y3

model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$

odhadovaná hodnota $(a - 1)$: -0,0385607

testovací statistika: $\tau_c(1) = -0,615307$

asymptotická p-hodnota 0,865

autokorelační koeficient 1. řádu pro e: 0,160

Dickey-Fullerova regrese

OLS, za použití pozorování 2001-2022 (T = 22)

Závisle proměnná: d_vyvoz_zivy_skot_y3

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	35,0463	21,0642	1,664	0,1117
vyvoz_zivy_sko~_1	-0,0385607	0,0626690	-0,6153	0,8650

AIC: 234,405 BIC: 236,587 HQC: 234,919

Rozšířený Dickey-Fullerův test pro d_vyvoz_zivy_skot_y3

testing down from 6 lags, criterion AIC

počet pozorování 16

nulová hypotéza jednotkového kořenu: $a = 1$

test s konstantou

s použitím 5 zpožděných proměnných (1-L)d_vyvoz_zivy_skot_y3

model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + \dots + e$

odhadovaná hodnota $(a - 1)$: -2,87174

testovací statistika: $\tau_c(1) = -2,97185$

asymptotická p-hodnota 0,03762

autokorelační koeficient 1. řádu pro e: -0,124

zpožděné diference: $F(5, 9) = 1,744 [0,2206]$

Rozšířená Dickey-Fullerova regrese

OLS, za použití pozorování 2007-2022 (T = 16)

Závisle proměnná: d_d_vyvoz_zivy_skot_y3

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	72,6715	27,4906	2,644	0,0268	**
d_vyvoz_zivy_s~_1	-2,87174	0,966315	-2,972	0,0376	**
d_d_vyvoz_zivy~_1	1,81665	0,788787	2,303	0,0468	**
d_d_vyvoz_zivy~_2	1,61370	0,792482	2,036	0,0722	*
d_d_vyvoz_zivy~_3	1,49580	0,682301	2,192	0,0560	*
d_d_vyvoz_zivy~_4	1,13202	0,527997	2,144	0,0606	*
d_d_vyvoz_zivy~_5	0,410052	0,399328	1,027	0,3313	

AIC: 173,58 BIC: 178,988 HQC: 173,857

Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Příloha 9: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro průměrnou dovozní cenu hovězího masa

Rozšířený Dickey-Fullerův test pro `prum_dovoz_cena_hm_x1`
 testing down from 6 lags, criterion AIC
 počet pozorování 22
 nulová hypotéza jednotkového kořenu: $a = 1$
 test s konstantou
 s použitím 0 zpožděných proměnných $(1-L)prum_dovoz_cena_hm_x1$
 model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$
 odhadovaná hodnota $(a - 1)$: -0,136952
 testovací statistika: $\tau_c(1) = -1,2724$
 asymptotická p-hodnota 0,6447
 autokorelační koeficient 1. řádu pro e : -0,150

Dickey-Fullerova regrese
 OLS, za použití pozorování 2001-2022 (T = 22)
 Závisle proměnná: `d_prum_dovoz_cena_hm_x1`

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	16,8968	10,2500	1,648	0,1149
<code>prum_dovoz_cen~_1</code>	-0,136952	0,107633	-1,272	0,6447

AIC: 172,388 BIC: 174,57 HQC: 172,902

Rozšířený Dickey-Fullerův test pro `d_prum_dovoz_cena_hm_x1`
 testing down from 6 lags, criterion AIC
 počet pozorování 21
 nulová hypotéza jednotkového kořenu: $a = 1$
 test s konstantou
 s použitím 0 zpožděných proměnných $(1-L)d_prum_dovoz_cena_hm_x1$
 model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$
 odhadovaná hodnota $(a - 1)$: -1,25241
 testovací statistika: $\tau_c(1) = -6,24341$
 asymptotická p-hodnota 3,043e-08
 autokorelační koeficient 1. řádu pro e : 0,227

Dickey-Fullerova regrese
 OLS, za použití pozorování 2002-2022 (T = 21)
 Závisle proměnná: `d_d_prum_dovoz_cena_hm_x1`

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	3,72449	2,29735	1,621	0,1215
<code>d_prum_dovoz_c~_1</code>	-1,25241	0,200597	-6,243	3,04e-08 ***

AIC: 158,542 BIC: 160,631 HQC: 158,995

Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Příloha 10: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro celkovou poptávku po hovězím mase

Rozšířený Dickey-Fullerův test pro celk_popt_hm_x2

testing down from 6 lags, criterion AIC

počet pozorování 22

nulová hypotéza jednotkového kořenu: $a = 1$

test s konstantou

s použitím 0 zpožděných proměnných $(1-L)\text{celk_popt_hm_x2}$

model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$

odhadovaná hodnota $(a - 1)$: -0,103244

testovací statistika: $\tau_c(1) = -0,829622$

asymptotická p-hodnota 0,8102

autokorelační koeficient 1. řádu pro e : -0,174

Dickey-Fullerova regrese

OLS, za použití pozorování 2001-2022 (T = 22)

Závisle proměnná: d_celk_popt_hm_x2

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	24,0566	27,5956	0,8718	0,3937
celk_popt_hm_x2_1	-0,103244	0,124447	-0,8296	0,8102

AIC: 167,264 BIC: 169,446 HQC: 167,778

Rozšířený Dickey-Fullerův test pro d_celk_popt_hm_x2

testing down from 6 lags, criterion AIC

počet pozorování 21

nulová hypotéza jednotkového kořenu: $a = 1$

test s konstantou

s použitím 0 zpožděných proměnných $(1-L)d_celk_popt_hm_x2$

model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$

odhadovaná hodnota $(a - 1)$: -1,2526

testovací statistika: $\tau_c(1) = -6,22505$

asymptotická p-hodnota 3,379e-08

autokorelační koeficient 1. řádu pro e : -0,072

Dickey-Fullerova regrese

OLS, za použití pozorování 2002-2022 (T = 21)

Závisle proměnná: d_d_celk_popt_hm_x2

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	2,42437	2,08205	1,164	0,2587
d_celk_popt_hm~_1	-1,25260	0,201219	-6,225	3,38e-08 ***

AIC: 155,976 BIC: 158,065 HQC: 156,429

Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Příloha 11: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro CZV býci jateční

Rozšířený Dickey-Fullerův test pro CZV byci_jatecni_x3
testing down from 6 lags, criterion AIC
počet pozorování 22
nulová hypotéza jednotkového kořenu: a = 1
test s konstantou
s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)CZV_byci_jatecni_x3
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
odhadovaná hodnota (a - 1): -0,022336
testovací statistika: tau_c(1) = -0,146277
asymptotická p-hodnota 0,9426
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: -0,094
Dickey-Fullerova regrese
OLS, za použití pozorování 2001-2022 (T = 22)
Závisle proměnná: d_CZV_byci_jatecni_x3

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	1,63783	6,51854	0,2513	0,8042
CZV_byci_jatec~_1	-0,0223360	0,152696	-0,1463	0,9426

AIC: 111,267 BIC: 113,449 HQC: 111,781

Rozšířený Dickey-Fullerův test pro d_CZV_byci_jatecni_x3
testing down from 6 lags, criterion AIC
počet pozorování 21
nulová hypotéza jednotkového kořenu: a = 1
test s konstantou
s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)d_CZV_byci_jatecni_x3
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
odhadovaná hodnota (a - 1): -1,07846
testovací statistika: tau_c(1) = -4,46605
asymptotická p-hodnota 0,0002214
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: 0,240
Dickey-Fullerova regrese
OLS, za použití pozorování 2002-2022 (T = 21)
Závisle proměnná: d_d_CZV_byci_jatecni_x3

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	1,05535	0,540338	1,953	0,0657 *
d_CZV_byci_jat~_1	-1,07846	0,241480	-4,466	0,0002 ***

AIC: 99,1656 BIC: 101,255 HQC: 99,619

Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Příloha 12: Testování přítomnosti nežádoucí kolinearit v modelu dovozu hovězího masa

```
Faktory zvyšující rozptyl (VIF)
Minimální možná hodnota = 1.0
Hodnoty > 10.0 mohou indikovat problém kolinearit
      vyroba_hm_y2      2,151
      vyvoz_zivy_skot_y3  9,085
      prum_dovoz_cena_hm_x1  8,579
      dovoz_hm_y1_1      5,043
VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), kde R(j) je vícečetný korelační koeficient
mezi proměnnou j a ostatními nezávisle proměnnými
```

Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Příloha 13: Testování přítomnosti nežádoucí kolinearit v modelu výroby hovězího masa

```
Faktory zvyšující rozptyl (VIF)
Minimální možná hodnota = 1.0
Hodnoty > 10.0 mohou indikovat problém kolinearit
      celk_popt_hm_x2      6,297
      dovoz_hm_y1_1      8,659
      vyvoz_zivy_skot_y3  9,878
      prum_dovoz_cena_hm_x1  9,294
VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), kde R(j) je vícečetný korelační koeficient
mezi proměnnou j a ostatními nezávisle proměnnými
```

Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Příloha 14: Testování přítomnosti nežádoucí kolinearit v modelu vývozu živého skotu

```
Faktory zvyšující rozptyl (VIF)
Minimální možná hodnota = 1.0
Hodnoty > 10.0 mohou indikovat problém kolinearit
      CZV_byci_jatecni_x3_1  3,431
      celk_popt_hm_x2      2,601
      vyroba_hm_y2      1,659
VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), kde R(j) je vícečetný korelační koeficient
mezi proměnnou j a ostatními nezávisle proměnnými
```

Zdroj: zpracováno v programu Gretl