

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Bakalářská práce

**Analýza vývojových tendencí ve spotřebě a produkci
masa na území ČR**

Jan Bíba

© 2023 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jan Bíba

Ekonomika a management

Název práce

Analýza vývojových tendencí ve spotřebě a produkci masa na území ČR

Název anglicky

Analysis of Development Trends in Meat Consumption and Production in the Czech Republic

Cíle práce

Hlavním cílem bakalářské práce je zhodnocení dosavadního vývoje ve spotřebě a produkci vepřového, hovězího a drůbežího masa na území České republiky ve vybraném časovém období. Dílčím cílem bude predikce vývojových tendencí do budoucna.

Metodika

Těžiště vlastní práce bude spočívat v analýze časových řad. Pomocí těchto statistických metod budou zkoumány dlouhodobé tendence vývoje sledovaných ukazatelů a zkonstruovány předpovědi jejich budoucího vývoje. Pro analýzu časových řad budou použity elementární charakteristiky a zhodnocení trendu. Datovou základnou pro účely práce bude ČSÚ a portál eAGRI, který je informačním zdrojem vytvořeným Ministerstvem zemědělství. Oporou při zpracování analytické části bude specializovaný statistický software.

Doporučený rozsah práce

30 – 40 stran

Klíčová slova

Spotřeba, produkce, statistická analýza, časové řady, vepřové, hovězí, drůbeží.

Doporučené zdroje informací

- ARLT, J. – ARLTOVÁ, M. *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-86946-85-6.
- HINDLS, R. – ARLTOVÁ, M. – HRONOVÁ, S. – MALÁ, I. – MAREK, L. – PECÁKOVÁ, I. – ŘEZANKOVÁ, H. *Statistika v ekonomii*. [Přuhonice]: Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-09-7.
- HOLMAN, R. *Ekonomie*. V Praze: C.H. Beck, 2016. ISBN 978-80-7400-278-6.
- HOLMAN, R. *Mikroekonomie : středně pokročilý kurz*. V Praze: C.H. Beck, 2018. ISBN 978-80-7400-397-4.
- HUDETZOVÁ K. Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso 2021. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2021. ISBN 978-80-7434-634-7
- KAMENÍK, J. Maso jako potravina: produkce, složení a vlastnosti masa. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2014. ISBN 978-80-7305-673-5.
- STUPKA, R. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. KATEDRA SPECIÁLNÍ ZOOTECHNIKY. *Chov zvířat*. Praha: Powerprint, 2013. ISBN 978-80-87415-66-5.
- SVATOŠ, M. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. KATEDRA EKONOMIKY. *Ekonomika agrárního sektoru : (vybraná témata)*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2018. ISBN 978-80-213-2807-5.
- VALIŠ, L. Situační a výhledová zpráva: Prasata a vepřové maso 2021. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2021. ISBN 978-80-7434-613-2
-

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Tomáš Hlavsa, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 20. 6. 2022

prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 10. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 15. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Analýza vývojových tendencí ve spotřebě a produkci masa na území ČR" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské 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 autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15. 3. 2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu Ing. Tomášovi Hlavsovi, Ph.D. za odborné vedení, ochotu, užitečné rady, a vstřícný přístup při konzultování bakalářské práce. Dále děkuji rodině, přítelkyni a přátelům za jejich trpělivost a ohromnou podporu.

Analýza vývojových tendencí ve spotřebě a produkci masa na území ČR

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá statistickou analýzou vývoje produkce a spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího masa na území České republiky. Jednotlivé ukazatele popisující a interpretující produkci a spotřebu jsou sledovány v letech 2002 až 2021. Teoretická východiska obsahují především základní rámec, který popisuje produkci jednotlivých druhů masa a také spotřebu těchto nejkonzumovanějších druhů masa. V práci jsou obsaženy faktory nejrůznějšího typu, ty ovlivňují úroveň spotřeby a produkce masa. Součástí teoretických východisek je popis míry soběstačnosti České republiky u vepřového, hovězího a drůbežího masa. V druhé části práce jsou podrobeny časové řady analýze za pomoci modelů exponenciálního vyrovnávání a trendových funkcí. Produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa je následně analyzována jednotlivě a také dohromady. U analýzy vývojových tendencí ve spotřebě těchto tří druhů masa je postupováno obdobně. Pro všechny analyzované ukazatele je zkonstruována předpověď na následující tři roky.

Klíčová slova: spotřeba, produkce, statistická analýza, časové řady, vepřové, hovězí, drůbeží

Analysis of Development Trends in Meat Consumption and Production in the Czech Republic

Abstract

The bachelor thesis deals with a statistical analysis of the development of production and consumption of pork, beef, poultry meat in the Czech Republic. The individual indicators describing and interpreting production and consumption are monitored from 2002 to 2021. The theoretical background contains mainly a basic framework that talks about the production of individual types of meat and about the consumption of these most consumed types of meat. Factors of various types that influence their consumption and production levels are also included. The theoretical background includes a description of the degree of Czech Republic self-sufficiency in pork, beef, poultry meat. In the practical part, the time series are subjected to analysis using various exponential smoothing models and trend functions. The production of pork, beef and poultry are analysed together and separately. The analysis of trends in the consumption of these three types of meat follows a similar procedure. A forecast for the next three years is constructed for all the indicators analysed.

Keywords: consumption, production, statistical analysis, time series, pork, beef, poultry

Obsah

1	Úvod	11
2	Cíl práce a metodika.....	12
2.1	Cíl práce	12
2.2	Metodika	12
2.2.1	Časové řady a jejich vlastnosti.....	12
2.2.2	Míry dynamiky.....	13
2.2.3	Dekompozice časových řad	14
2.2.4	Extrapolace.....	14
2.2.5	Trendové funkce	15
2.2.6	Exponenciální vyrovnávání.....	17
2.2.7	Přepočet spotřeby masa na obyvatele	19
3	Teoretická východiska.....	21
3.1	Charakteristika masa	21
3.2	Historický vývoj produkce a spotřeby masa na území ČR	21
3.3	Produkce masa v ČR	22
3.3.1	Chov prasat a produkce vepřového masa.....	22
3.3.2	Chov skotu a produkce hovězího masa.....	25
3.3.3	Chov drůbeže a produkce drůbežího masa	28
3.3.4	Institucionální faktory	30
3.3.5	Ekonomicko-sociální faktory	32
3.4	Spotřeba masa v ČR.....	37
3.4.1	Zjišťování a výpočet spotřeby masa	37
3.4.2	Spotřeba vepřového masa	38
3.4.3	Spotřeba hovězího masa.....	39
3.4.4	Spotřeba drůbežího masa	41
3.4.5	Faktor spotřebitel	42
3.4.6	Faktor kvality masa.....	45
3.4.7	Faktor cena.....	47
3.5	Soběstačnost a bezpečnost ČR v mase.....	48
3.5.1	Bezpečnost	50
4	Vlastní práce.....	52
4.1	Produkce.....	52
4.1.1	Vepřové.....	57
4.1.2	Hovězí	59

4.1.3	Drůbeží	64
4.2	Spotřeba.....	66
4.2.1	Vepřové	69
4.2.2	Hovězí	72
4.2.3	Drůbeží	76
5	Zhodnocení výsledků	79
6	Závěr	81
7	Seznam použitých zdrojů	83
8	Seznam tabulek a grafů	88
8.1	Seznam tabulek.....	88
8.2	Seznam grafů.....	91
Přílohy	92

1 Úvod

Maso je ať už ze zdravotního, historického, nebo kulturního hlediska velmi zásadní součástí lidské výživy. Průměrný Čech spotřebuje dle dat Českého statistického úřadu (2021) až 86 kg masa ročně a jeho spotřeba stále roste. Z toho necelých 84 kg masa je vepřové, hovězí, nebo drůbeží. V následujících kapitolách bakalářské práce bude věnována pozornost výhradně těmto třem druhům masa.

V České republice je tvořena velká část živočišné produkce chovateli prasat, hovězího dobytka a drůbeže. Produkty těchto chovů mohou být v případě krav mléko a v případě drůbeže vejce, avšak tato práce se věnuje výhradně vyprodukovanému masu. V České republice se dlouhodobě nejvíce vyprodukuje vepřového masa, dále drůbežího a nejmenší produkci vykazuje maso hovězí. V posledních letech celková produkce masa, ale i produkce téměř všech jednotlivých druhů masa roste a růst se očekává i do budoucna. Právě předpověď budoucí produkce, ale i spotřeby masa je mimo jiné náplní druhé poloviny práce.

Konečné slovo má vždy spotřebitel, který rozhoduje o tom, co si koupí. Pokud si koupí maso, tak to bude s největší pravděpodobností právě vepřové, hovězí, nebo drůbeží. Tyto tři druhy jsou totiž v České republice bezkonkurenčně nejoblíbenější. Každé z nich se liší svými vlastnostmi, jako je kvalita, výživová hodnota, cena a také dalšími aspekty, které mohou sahat až do osobních preferencí spotřebitele. Poměr objemu spotřeby tří pozorovaných druhů masa je v podobném duchu jako poměr jejich produkce. Nejvíce si český konzument dopřává maso vepřové. Drůbežího už konzumuje o něco méně a hovězího masa, jakožto nejdražšího z těchto tří, spotřebovává nejméně. Tendence celkové spotřeby masa v několika posledních letech po sobě vykazuje růst, který bude pravděpodobně pokračovat. Vepřového a drůbežího masa se spotřebovává stále více, naopak spotřeba hovězího masa kolísá.

Míra soběstačnosti v mase, která vyplývá z toho, jestli se více masa vyprodukuje, nebo spotřebuje má na území České republiky převážně klesající tendenci. Česká republika je dle informací Asociace soukromého zemědělství (2021) soběstačná pouze v produkci hovězího masa. V případě vepřového a drůbežího masa Česká republika soběstačná není.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je popsat a zhodnotit tendence dosavadního vývoje v produkci a spotřebě vepřového, hovězího a drůbežího masa na území České republiky v období od roku 2002 do roku 2021. Dílčím cílem je predikce vývojových tendencí v produkci a spotřebě těchto druhů masa.

2.2 Metodika

2.2.1 Časové řady a jejich vlastnosti

Ekonomická data jsou kromě věcného a prostorového uspořádání, také uspořádána v čase. Tato data, která se díky svému časovému uspořádání označují jako dynamická, se následně analyzují ve formě tzv. časových řad. Časová řada je řada hodnot specifického, věcně a prostorově stanoveného ukazatele, jež je uspořádána z hlediska času ve směru od minulosti k přítomnosti. Značí se jako y_t , kde $t = 1, 2, \dots, T$ (Hindls, 2018).

Klasifikace časových řad může být prováděna dle různých hledisek. Těmi nejdůležitějšími rozděleními jsou podle Hindlse (2018):

- dle rozhodného časového období,
- dle periodicity sledovaného ukazatele,
- dle druhu ukazatele.

Podle rozhodného časového období se časové řady dále dělí na intervalové a okamžikové. Intervalové časové řady jsou časové řady intervalových ukazatelů, které může vystihovat například dosažený čistý zisk firmy za měsíc. Oproti tomu okamžikové časové řady, které jsou založeny na okamžikových ukazatelích, mohou být například stavy počtu pracovníků v podniku k určitému datu (Hindls, 2000).

Klasifikací podle periodicity sledování hodnot se dělí na časové řady dlouhodobé, krátkodobé a vysokofrekvenční. Dlouhodobé vykazují hodnoty v ročních, nebo delších časových úsecích. U krátkodobých se hodnoty sledují v časových úsecích kratších jednoho roku. Vysokofrekvenční časové řady obsahují hodnoty pozorované v kratších obdobích jednoho týdne (Arlt, 2009).

Rozdělení podle druhu ukazatele vyjadřuje hodnoty v absolutních, nebo odvozených charakteristikách. Příkladem absolutních hodnot je počet nezaměstnaných a příkladem relativních hodnot je obecná míra nezaměstnanosti v % (Hindls, 2018).

2.2.2 Míry dynamiky

K vystižení základních rysů vývoje časových řad a formulaci předpokladů pro vytváření modelů slouží míry dynamiky. Základní mírou dynamiky je absolutní přírůstek neboli **první difference** vyjadřující absolutní změnu hodnoty časové řady v čase t oproti času $t-1$. Vypočítá se dle následujícího vzorce:

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}; t = 2, 3, \dots, T. \quad [1]$$

Význam pro analýzu časových řad má také **druhá difference**, která je dána rozdílem prvních diferencí a tudíž vztahem:

$$\Delta^2 y_t = \Delta y_t - \Delta y_{t-1}; t = 3, 4, \dots, T. \quad [2]$$

Další charakteristikou je **koeficient růstu**. Jedná se o relativní vyjádření dynamiky časové řady. Po vynásobení 100 nám říká na jaké procento hodnoty časové řady v čase $t-1$ se dostala hodnota časové řady v čase t . Koeficient růstu vypadá následovně:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, t = 2, 3, \dots, T. \quad [3]$$

Související s koeficientem růstu je z něho za pomoci geometrického průměru vypočtený **průměrný koeficient růstu**. Ten po vynásobení 100 říká, na kolik procent předcházející hodnoty se průměrně dostala hodnota časové řady za každou jednotku v celém zmiňovaném období. Počítá se tímto způsobem:

$$\bar{k} = \sqrt[T-1]{k_2 \cdot k_3 \cdot \dots \cdot k_t} \quad [4]$$

Kvůli nesnadné interpretaci koeficientů růstu existuje **relativní přírůstek**, resp. tempo růstu. Po vynásobení 100 ujasňuje, o kolik procentních bodů došlo ke změně časové řady v čase t ve srovnání s hodnotou v čase $t-1$. Je dán vztahem:

$$\delta_t = \frac{\Delta y_t}{y_{t-1}} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} = k_t - 1; t = 2, 3, \dots, T. \quad [5]$$

Dále má význam také **průměrný relativní přírůstek** neboli průměrné tempo růstu. Slouží k poskytnutí informace o průměrné procentuální změně hodnoty časové řady oproti předchozí hodnotě za každou časovou jednotku v celém sledovaném období. Průměrný relativní přírůstek je vyjádřen následujícím vztahem:

$$\bar{\delta} = \bar{k} - 1. \quad [6]$$

(Hindls, 2018).

2.2.3 Dekompozice časových řad

Analýza ekonomických časových řad je založena na předpokladu, že časová řada y_t může být rozložena na čtyři složky. Tento rozklad nese název dekompozice časových řad a patří sem složka trendová, cyklická, sezónní a nesystematická. (Hindls, 2018).

Trendová složka (T_t) udává dlouhodobou tendenci vývoje hodnot analyzovaného ukazatele. Trend může vykazovat růst, nebo pokles. Hodnoty můžou také kolísat kolem stejné úrovně, jedná se pak o časovou řadu s konstantním trendem.

Cyklická složka (C_t) vyjadřuje kolísání kolem trendu z důvodu dlouhodobého vývoje s vlnou dlouhou více než jeden rok.

Sezónní složkou (S_t) rozumíme pravidelně se opakující odchylku od trendu trvající kratší časový úsek jednoho roku, nebo přesně jeden rok (Hindls, 2000).

Nesystematická složka (ε_t) je ta část řady, která představuje nahodilé nevysvětlitelné pohyby v časových řadách (Hindls, 2018).

Postup vytvoření hodnoty ukazatele v čase je možné formulovat pomocí následujícího **aditivního modelu**. P_t je značka pro periodickou složku, kterou může být složka cyklická, nebo složka sezónní.

$$y_t = T_t + P_t + \varepsilon_t. \quad [7]$$

Další možností utváření vztahu mezi složkami je jejich vzájemným násobením. Vznikne tak **multiplikativní model**, který také obsahuje složku P_t , kterou může být buď cyklická složka, anebo složka sezónní

$$y_t = T_t \cdot P_t \cdot \varepsilon_t. \quad [8]$$

(Svatošová, Kába, 2008).

2.2.4 Extrapolace

Extrapolace budoucích hodnot časové řady, nebo také konstrukce předpovědí je významným úkolem trendové analýzy. Je odhadem budoucí hodnoty časové řady za

pomoci modelu, který vychází z minulých a současných hodnot časové řady. Predikce se dělí na bodovou a intervalovou. Výstup **bodových předpovědí** je hodnota časové řady reprezentovaná jedním číslem. Odhad **intervalovou předpovědí** dává poté hodnotu číselného intervalu.

Předpovědi se také dělí na ex post a předpovědi ex ante. Při **předpovědi ex post** se zkracuje časová řada. Tyto předpovědi jsou žádoucí pro zhodnocení kvality předpovědi zvoleného interpolačního modelu.

U **předpovědi ex ante** neboli do budoucnosti je prahem predikce poslední známá hodnota časové řady. Dále je nutné mít zvolenou délku období, na které se budou předpovědi počítat (Hindls, 2018).

2.2.5 Trendové funkce

K analyzování vývoje neperiodických časových řad se mohou použít klasické modely trendu, kterými jsou trendové funkce. Od těchto modelů se vyžaduje, aby byly matematicky co nejjednodušší. To dle Svatošové a Káby (2008) znamená:

- minimum členů v rovnici,
- co nejnižší možná množina argumentu,
- linearita v parametrech,
- spojitost,
- minimum extrémů a minimum inflexních bodů.

Tomu odpovídají dle Svatošové a Káby (2008) především tyto křivky:

• lineární	$T_t = a + bt$	[9]
------------	----------------	-----

• kvadratická	$T_t = a + bt + ct^2$	[10]
---------------	-----------------------	------

• logaritmická	$T_t = a + b \log t$	[11]
----------------	----------------------	------

• exponenciální	$T_t = a b^t$	[12]
-----------------	---------------	------

• mocninná	$T_t = a t^b$	[13]
------------	---------------	------

• odmocninná	$T_t = a + b\sqrt{t}$	[14]
--------------	-----------------------	------

• kombinovaná	$T_t = a + bt + c\sqrt{t}$	[15]
---------------	----------------------------	------

• logistická	$T_t = \frac{k}{1 + e^{a+bt}}$	[16]
--------------	--------------------------------	------

Pro správný výběr trendové funkce je nutné vědět, která funkce nejlépe vystihuje vývoj sledované veličiny v minulých obdobích a znát objektivní tendence vývoje této veličiny v budoucnu. S výběrem může napomoci analyzování dynamických vlastností funkcí pomocí např. absolutních a relativních přírůstků, první diference, nebo koeficientů růstu. (Svatošová, Kába, 2008).

Dalším způsobem je vybrat několik trendových funkcí a jejich způsobilost testovat až po odhadnutí jejich parametrů. K tomu slouží dva druhy parametrů, a to interpolační a extrapolací (Hindls, 2018).

Interpolačními kritérii se zkoumá charakter rozdílů naměřených hodnot y_t a vyrovnaných hodnot y'_t , respektive odhadnutých T_t . Rozdílům se říká rezidua, které lze brát za chybu modelu. Při volbě modelu se bere ohled na minimalizaci hodnot vybraného kritéria. Takovým kritériem je dle Hindlse (2018) **reziduální součet čtverců**:

$$S_R = \sum_{t=1}^T (y_t - y'_t)^2 \quad [17]$$

Jak přesné vyrovnání časové řady bylo provedeno, se hodnotí průměrnými reziduálními charakteristikami, které se mohou uplatňovat na libovolné modely časové řady např. i na exponenciální vyrovnávání.

Patří sem mimo jiné **průměrná absolutní procentuální chyba**:

$$MAPE = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T \frac{|y_t - y'_t|}{y_t} \cdot 100 (\%) \quad [18]$$

Nejvhodnější model je ten, který má minimální hodnotu průměrné absolutní procentuální chyby (Hindls, 2018).

Extrapolací kritéria se používají, protože některé modely vhodné k popisu minulosti, tedy vyhovující po stránce interpolačních kritérií, se nemusí hodit pro tvorbu predikcí (Hindls, 2018).

Dle Svatošové a Prášilové (2007) je žádoucí vyhodnocení vhodnosti prognózy, která se stanovuje prostřednictvím tzv. pseudoprognózy. Při použití pseudoprognózy se časová řada zkracuje o jednu, nebo více hodnot, vyjádří se trend a dopočte se predikce pro známé

údaje. Následuje porovnání skutečných a prognózovaných údajů pomocí relativní chyby prognózy:

$$rp = \frac{|y'_t - y_t|}{y_t} \cdot 100 (\%) \quad [19]$$

2.2.6 Exponenciální vyrovnávání

U časových řad je běžné, že se v analyzovaném období změní její tvar. V takové chvíli není možné trend odhadnout jedinou časovou řadou. Tento problém řeší adaptivní metoda nazývaná exponenciální vyrovnávání, která modeluje trend pomocí funkcí časové proměnné s proměnlivými parametry v čase. Je zde opakovaně použita trendová funkce vždy mezi dvěma pozorováními. V těchto krátkých úsecích se také odhadují lokální trendy.

Hlavní myšlenkou je, že novější hodnoty časové řady jsou důležitější než ty starší. Toho se dosáhne metodou vážených nejmenších čtverců aplikovanou na všechny dostupné hodnoty. Váhy těchto hodnot se směrem k té nejstarší exponenciálně zmenšují. Dle Hindlse se minimalizuje tento výraz, kde β je předem zvolená konstanta, pro kterou platí podmínka $0 < \beta < 1$ a k je stáří pozorování:

$$\sum_{k=0}^{\infty} (y_{t-k} - y'_{t-k})^2 \beta^k \quad [20]$$

U **Brownova jednoduchého exponenciálního vyrovnávání** se předpokládá, že trend časové řady lze považovat v krátkých úsecích za konstantní $T_t = y'_t = \beta_0$, avšak odhad β_0 se bude v různém čase odlišovat. Při odhadu v čase t se vychází z dosazení do výše uvedeného výrazu.

Vyrovnaná hodnota v čase t je váženým průměrem hodnot této řady do času t . Pro další výpočty se používá dle Hindlse (2018) rekurentní tvar, kde $\alpha = 1 - \beta$.

$$y'_t = \alpha y_t + (1 - \alpha) y'_{t-1} \quad [21]$$

Platí, že α je vyrovnávací konstanta splňující podmínku $0 < \alpha < 1$, která se volí, aby minimalizovala reziduální součet čtverců. Hodnota, která je vyrovnaná v čase t je váženým aritmetickým průměrem hodnoty časové řady v čase t a předchozí hodnoty v čase $t-1$. Bodová předpověď touto metodou je vždy konstantní a je stejná jako vyrovnaná hodnota posledního pozorování (Hindls, 2018).

Brownovo (dvojité) lineární exponenciální vyrovnávání si zakládá na předpokladu, že na trend lze v krátkých úsecích pohlížet jako na lineární $T_t = \beta_0 + \beta_1 t$.

Po druhém aplikování jednoduchého exponenciálního vyrovnávání na časovou řadu prvních jednoduchých exponenciálních průměrů je získána řada exponenciálních průměrů druhého stupně. Rekurentní tvar vypadá dle Hindlse takto:

$$y'_t{}^{(2)} = \alpha y'_t{}^{(1)} + (1 - \alpha) y'_{t-1}{}^{(2)} \quad [22]$$

V tomto případě $y'_t{}^{(2)}$ značí dvojitý exponenciální průměr v čase t , dále $y'_t{}^{(1)}$ je jednoduchým exponenciálním průměrem v čase t a $y'_{t-1}{}^{(2)}$ udává dvojitý exponenciální průměr v čase $t-1$.

Odhadu parametrů $\beta'_{0,t}$ a $\beta'_{1,t}$ v čase t lze dosáhnout váženou metodou nejmenších čtverců, pokud se minimalizuje výraz:

$$\sum_{k=0}^{\infty} (y_{t-k} - \beta_0 - \beta_1 t)^2 \beta^k \quad [23]$$

Po převedení β na rekurentní tvar $\alpha = 1 - \beta$, splňující podmínku $0 < \alpha < 1$:

$$\beta'_{0,t} = 2y'_t{}^{(1)} - y'_t{}^{(2)} \quad [24]$$

a

$$\beta'_{1,t} = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (y'_t{}^{(1)} - y'_t{}^{(2)}) \quad [25]$$

Vyrovnaná hodnota časové řady při čase t je rovna odhadu parametru $\beta_{0,t}$:

$$y'_t = \beta'_{0,t} = 2y'_t{}^{(1)} - y'_t{}^{(2)} \quad [26]$$

Bodové předpovědi dosáhneme dle Hindlse (2018) pomocí úpravy následujícího vztahu:

$$y'_T(h) = \beta'_{0,T} + \beta'_{1,T} h \quad [27]$$

Kde $h > 0$ a jsou lineární s konstantou $\beta'_{0,T}$ a směrnici $\beta'_{1,T}$ (Hindls, 2018).

Holtovo lineární exponenciální vyrovnávání je podobné Brownovu dvojitému lineárnímu vyrovnávání. Shodně se používá pro časové řady s lineárním trendem. Vychází tedy také ze vztahu $T_t = \beta_0 + \beta_1 t$. Používá však dvě vyrovnávací konstanty.

Jestliže se označí odhad úrovně jako $\beta'_{0,t}$ v čase t a odhad směrnice lineárního trendu jako $\beta'_{1,t}$ v čase t , tak platí vztah:

$$\beta'_{0,t} = \alpha y_t + (1 - \alpha)(\beta'_{0,t-1} + \beta'_{1,t-1}) \quad [28]$$

$$\beta'_{1,t} = \beta (\beta'_{0,t} + \beta'_{0,t-1}) + (1 - \beta)\beta'_{1,t-1} \quad [29]$$

Zde je počítána úroveň v čase t jako vážený aritmetický průměr hodnoty časové řady v čase t a úrovně časové řady, počítané součtem odhadu úrovně v čase $t-1$ a odhadu směrnice trendu v čase $t-1$. Odhad směrnice trendu v čase t lze získat jako vážený aritmetický průměr odhadu směrnice trendu v čase t , který se počítá podle odhadů úrovní ($\beta'_{1,t} \approx \beta'_{0,t} - \beta'_{0,t-1}$) a směrnice trendu v čase $t-1$, $0 < \alpha < 1$ je vyrovnávací konstanta úrovně, $0 < \beta < 1$ je vyrovnávací konstantou směrnice lineárního trendu. Ty jsou voleny stejným způsobem jako α u jednoduchého exponenciálního vyrovnávání.

Vyrovnaná hodnota v čase t je úroveň v čase t :

$$y'(h) = \beta'_{0,t} \quad [30]$$

Bodová předpověď se vypočítá ze vztahu:

$$y'_T(h) = \beta'_{0,T} + \beta'_{1,T}h \quad [31]$$

(Hindls, 2018).

V praktické části je $\beta_{0,t}$ zaměňováno za označení α a znak $\beta_{1,t}$ za znak γ .

2.2.7 Přepočítání spotřeby masa na obyvatele

Dle Pavlíka (2005) je první etapou analýzy dat v demografii vydělení počtu obyvatelstva jinými počty. Výsledná poměrová čísla mají různá pojmenování. Jedním z nich je poměrné číslo intenzitní, které se také označuje jako míra. Tento termín vyjadřuje četnost výskytu událostí v rámci populace. V české terminologii se za míry označují pouze poměrná čísla, kde základem, ke kterému se vztahuje četnost událostí je střední stav obyvatelstva (Pavlík, 2005).

Dle Spotřeby potravin – 2021 dostupné z ČSÚ lze přepočítávat objem spotřeby v tunách jednotlivých položek potravin, nápojů atd. jako průměr na jednoho obyvatele ČR. Výpočet je prováděn přes střední stav obyvatelstva České republiky, u kterého je zvolen středem sledovaného období 1. červenec daného roku (ČSÚ, Spotřeba potravin, 2022).

Výpočet vycházející z předchozího vztahu vypadá následovně:

$$S'_t = \frac{S_t}{O_t} \cdot 1000 \quad [32]$$

Kde S'_t je spotřeba v kg na obyvatele ČR v čase t , S_t je spotřeba v tunách v čase t a O_t je středním stavem obyvatelstva v čase t . (ČSÚ, Spotřeba potravin, 2022)

3 Teoretická východiska

3.1 Charakteristika masa

Masem rozumíme dle Steinhausera (1995) veškeré části čerstvých, nebo upravených těl živočichů vhodných pro lidskou výživu. Občas se tato definice vztahuje pouze na teplokrevné živočichy. Často bývá za maso označována jen kosterní svalovina, která tvoří převážnou část těla. Patří sem ale i další s ní spojené stravitelné součásti těl zvířat. Jde o droby, živočišné tuky, krev, kůži, kosti ale i masné výrobky.

Maso má komplexní histologickou stavbu a nestálé, proměnlivé chemické složení. Tato stavba souvisí se způsobem života, funkcí dílčích částí těla, druhem zvířat, plemenem, pohlavím, věkem, výživou a zdravotním stavem, posmrtnými změnami a způsobem zpracování (Kadlec, 2012).

3.2 Historický vývoj produkce a spotřeby masa na území ČR

V českých zemích byly již ve 14. století řeznické cechy, které se staraly o dobrou úroveň tohoto řemesla. Členové měli právo využívat pro prodej masné krámy. Porážka však probíhala na vyhrazeném místě za městem, nikoli ve městě. Prodávané maso se nijak nevážilo, ale porcovalo se jen přibližně na kusy, šroty, bochy a další měrné jednotky. Ceny stanovovali cechmířtři denně za dozoru městských konšelů. Až začátkem 17. století se maso na našem území začalo rozlišovat na druhy a také při prodeji vážit. Váhy musely být schválené pomocí městského cejchu (Steinhauser, 1995).

V polovině 19. století se cechovní systém prohlásil za neplatný a byl nahrazen živnostenským řádem. Tehdy vznikaly městská jatka a uzenářské, obchodní a další firmy nakupující zde maso (Inrg, 2011).

Koncem 19. století se v tuzemských velkých městech začaly více řešit hygienické požadavky na výrobu masa. Řešením bylo vybudování nových pokrokových městských jatek. Mezi prvními byly jatka v Praze-Holešovicích, Brně a Olomouci. Počátkem 20. století se přešlo na kompresorové chlazení místo dřívějšího skladování solením. V období vzniku Československa se dával důraz na zdravotní nezávadnost masa. Označení zdravotní

nezávadnosti byla realizována všestranným systémem prohlídky na jatkách jako prevencí před onemocněními z masa (Steinhauser, 1995).

V roce 1948 přeměnilo zrušení soukromého podnikání masný průmysl v monopol řízený centrálně státem. Na krajské úrovni byly zřízeny národní podniky s krajskou působností a členěním na menší závody a provozy. V tomto období se také prosazovala výstavba masokombinátů.

Po roce 1989 došlo k privatizaci a restitucím majetku. V masném průmyslu se rozvíjely další podniky různých druhů, forem, velikostí i odborné úrovně. Vytvářela se konkurence v oboru, liberalizovaly se ceny, rozšiřovala nabídka, rozvolňoval trh, zkvalitnilo nabízené zboží atd (Ingr, 2011).

Po vstupu do EU v roce 2004 se význam zemědělství vůči národnímu hospodářství neustále snižuje. To je viditelné na jeho podílu s hrubou přidanou hodnotou a zaměstnaností. Společná zemědělská politika EU zapříčinila strukturální nerovnováhu, a to zejména ve výrobě a ve vztahu zemědělství k přírodním zdrojům. České zemědělské podniky se staly ekonomicky závislé na podporách, které jim kompenzují slabé postavení na trhu. Snaha o získávání podpor měla za následek např. redukci živočišné výroby, nebo snižování výměry krmných plodin na orné půdě (MZe, Strategie resortu, 2016).

3.3 Produkce masa v ČR

Zemědělskou produkci jatečných zvířat vyjadřujeme v jejich porážkové „živé“ hmotnosti. Dříve byla jateční zvířata v ČR takto v živém stavu i zpeněžována. Rozhodující pro obchod byla hmotnost před porážkou. Nákup jatečných zvířat se u nás změnil po roce 2001. Dnes nás při nákupu, ale i při měření produkce masa zajímá hmotnost jatečně upravených, nebo opracovaných těl zvířat (JUT nebo JOT). I přes nákup „v mase“ však zůstalo statistické vyjadřování zemědělské produkce jatečných zvířat primárně v živém, což se přepočítává pomocí speciálních koeficientů (Ingr, 2011).

3.3.1 Chov prasat a produkce vepřového masa

Prase domácí je jedno z nejdůležitějších hospodářských zvířat. Hlavním účelem chovu prasat je produkce vepřového masa pro lidskou výživu. Chov prasat moderní a intenzivní cestou má v ČR dlouholetou tradici založenou na vysoké kvalitě, která splňuje

nároky jak zpracovatelů, tak i konečného spotřebitele. Požadovaná úroveň hodnot vybraných indikátorů užitekivosti prasat dle Stupky (2013):

- odchov nejméně 25 selat na prasnici a rok,
- průměrná hmotnost živě narozeného selete 1,5 kg a více,
- živá hmotnost 100 kg ve 140 dnech věku zvířete,
- denní průměr v přírůstku prasete ve výkrmu mezi 850–1000 g,
- konverze krmiva¹ nejlépe do 2,5 kg / 1 kg kompletní krmné směsi,
- zmasilost finálních hybridů v hodnotě 58 %,
- soulad a vyrovnanost jatečných zvířat i jednotnost jejich jatečných tělních částí,
- účast intramuskulárního tuku v pečení mezi 1,5 – 2 %,
- co nejnižší možná přítomnost jakostních abnormalit masa.

V České republice je v posledních letech průměrný stav prasat na úrovni kolem půl druhého milionu kusů. Z toho prasníc bývá asi 100 tisíc. Dlouhodobě dochází k snižování stavu prasat i prasníc, na druhou stranu se u nich však zvyšuje užitekivost. K pokroku došlo ve zmasilosti prasat, vyšší růstové schopnosti a zvýšení reprodukční úrovně (Stupka, 2013).

Tabulka 1 Vývoj stavů prasat v letech 2002 až 2021 na území České republiky (tis. ks)

Roky	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Počty prasat	3 441	3 363	3 127	2 877	2 840	2 830	2 433	1 971	1 909	1 749
Roky	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Počty prasat	1 579	1 587	1 617	1 560	1 610	1 491	1 557	1 544	1 499	1 518

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ (Soupis hospodářských zvířat – 2021)

Prvenství mezi hospodářskými zvířaty podobné velikosti zaujímá prase v plodnosti. Prasnice jsou schopny od věku 5-7 měsíců porodit dvakrát ročně 8-14 selat. To dává za vznik rozsáhlé výběrové základně nejvhodnějších chovných kusů.

¹ Spotřeba krmiva na jednotku přírůstku. Příjem krmné směsi dělíme přírůstkem hmotnosti zvířat. (FROUZ, 2021)

V chovu prasat je nejnížší podíl čistokrevných plemen ze všech hospodářských zvířat, je to dáno často používanými šlechtitelskými metodami. Pro produkci prasat na výkrm je žádoucí křížení, kterým se kříží způsobilá zvířata rozdílných plemen. Nejvýznamnějšími plemeny masného užitkového typu u nás jsou české bílé ušlechtilé, české výrazně masné, česká landrase a bílé otcovské. Ze sádelnomasného typu je to přeštické černostrakaté prase. Chov v ČR se zaměřuje také na masná plemena světového sortimentu pro specifické způsoby šlechtění jako jsou duroc, hampshire a pietrain (Sambraus, 2014).

Cílem produkce jatečných prasat je zisk, který je závislý na reprodukční a produkční užitkovosti. Na výši užitkovosti se podílí genotyp a prostředí. Genotyp lze ovlivňovat genetickými opatřeními z oboru jako jsou genomika, biometrika, biotechnologie apod. Žádoucí geny můžeme zhušťovat, nebo cíleně imigrovat kvalitní geny z jedné populace do druhé (Stupka, 2013).

Z pohledu managementu se chov prasat dělí na produkci selat (chov prasnic) a výkrm prasat. V uzavřeném obratu stáda se podnik zabývá oběma kategoriemi chovu. Podniky využívající otevřený způsob obratu se soustředí na výkrm a selata pořizují nákupem.

K získání kladných ekonomických výsledků v chovu prasnic je nutné mít větší výnosy v podobě selat než náklady na jejich výrobu, které zahrnují odchov prasniček (prvorodičky), chov prasnic a odchov selat od odstavu do prodeje. Základním ekonomickým ukazatelem nasvědčujícím prosperitu v produkci je výše plodnosti samic a úspěšnost odchovu selat (Pulkrábek, 2005).

Trendem posledních let v ČR je růst počtu odstavených selat na prasnici a rok. Česká republika si vede v měřítku vybraných zemí EU² nadprůměrně dobře. V roce 2019 jsme v tuzemsku dosáhli 31,58 a v roce 2020 dokonce hodnoty 32,04 selat na prasnici/rok. Nejvíce odstavených selat bylo v Dánsku v roce 2019 až 33,6 ks na prasnici a v roce 2020 33,89 ks na prasnici. Zvyšování užitkovosti je v České republice dáno kvalitní plemenářskou prací, podporami z ozdravných programů pro prasata a úbytkem ekonomicky neefektivních podniků v odvětví (Vališ, 2021; Nevečeřalová, 2022).

² Belgie, ČR, Dánsko, Francie, Maďarsko, Nizozemsko, Německo, Rakousko, Španělsko

Pro zisk ve výkrmu prasat by mělo být dosahováno průměrného přírůstku hmotnosti převyšující 700 g na kus za den při spotřebě maximálně 2,7 kg krmiva na kg přírůstku a porážkové hmotnosti mezi 105-108 kg (Pulkrábek, 2005).

Ukazatel spotřeby krmiva na 1 kilogram přírůstku živé hmotnosti (včetně spotřeby krmiva prasnicí) se nazývá konverze krmiva. V ČR se souhrnná konverze krmiva přesně nepozoruje. Její hodnota je odhadem z modelu založeném na normativním průměru denního příjmu krmiva v jednotlivých stádiích odchovu, doplněného o přírůstek v těchto stádiích. Ve vybraných zemích EU³ byla průměrná konverze v roce 2019 ve výši 2,84 kg/kg živé hmotnosti a v roce 2020 byla 2,79 kg/kg ž. hm. Česká republika byla lehce pod průměrem, v roce 2019 to bylo 2,74 kg/kg ž. hm. a roku 2020 se konverze vyšplhala na 2,72 kg/kg ž. hm.

Produkcí jatečného masa na prasnici za 1 rok počítáme součinem prodaných prasat na prasnici a průměrné jatečné váhy. V roce 2019 vzrostla průměrná produkce o 60 kg na 2,54 t. Česká republika se v tomto ohledu umístila v roce 2019 na třetím místě za Nizozemskem a Dánskem s produkcí masa na prasnici ve výši 2,71 tun. V roce 2020 byl průměr 2,69 tun a ČR vykazovala výsledek produkce masa na prasnici 2,82 tun (Vališ, 2021; Nevečeřalová, 2022).

3.3.2 Chov skotu a produkce hovězího masa

S ohledem na objem zemědělské produkce je důležitý také chov skotu, který má v ČR mnohaletou tradici. Mimo jeho využití na maso a mléko byl v minulosti využíván jako tažné zvíře. Počátkem 20. století začalo docházet k intenzivnímu rozvoji v chovu skotu a tím zvyšování úrovně vědeckého poznání a modernizace. To vedlo k nárůstu užitkovosti. Důležitými milníky se stalo používání umělé inseminace, plemenné knihy, výběr plemenů a další. Sloučením krajových rásů do jediného plemene došlo ke vzniku dominantního českého strakatého skotu. Za socialismu se v chovu skotu koukalo vedle produkce hovězího masa spíše na produkci mléka. Po listopadu 1989 došlo k velkým změnám. Rozšířil se chov krav BTPM⁴, který se pohybuje mezi 30-40 % z veškerého skotu v ČR, a naopak klesl stav dojného skotu. Nejčtenější kontinentální masná plemena u nás jsou charolais, masný

³ Belgie, ČR, Dánsko, Francie, Maďarsko, Nizozemsko, Německo, Rakousko, Španělsko

⁴ bez tržní produkce mléka

simentál a limousine. Skupinu plemen pocházejících z britských ostrovů představují plemena aberdeen angus a hereford (Bureš, 2020).

Chov dojníc je pro zemědělské podniky z hlediska pravidelných příjmů o něco důležitější než chov masných plemen. Nezastupitelný je hovězí dobytek při údržbě krajiny v hornatých oblastech. V EU je chov značně omezován ať už po stránce ochrany životního prostředí, welfare zvířat, nebo také bezpečnosti potravin mnoha předpisy, což do jisté míry snižuje jeho konkurenceschopnost na světových trzích s hovězím masem.

Chov dobytka na našem území zaujímá v rámci Evropské unie jen minoritní podíl. Největšími producenty hovězího masa a mléka jsou západní země jako Francie, Německo, Velká Británie a také Polsko. V západních zemích převládají rodinné farmy, kde chovají menší počet krav. V České republice se oproti tomu chovají z důvodu poválečné kolektivizace větší stáda skotu dosahující průměru 250 ks na zemědělský podnik (Stupka, 2013).

Na základě dat k 31. 12. 2020 převzatých z Ústřední evidence hospodářských zvířat byl skot na našem území chován celkem v 18,2 tis. podnicích. Oproti roku 2019 se jejich počet snížil o 153 podniků. Z celkové populace 1404,1 tis. kusů skotu bylo 63 % chováno v 826 podnicích s počtem zvířat nad 1 tis. kusů. Stavy krav bez tržní produkce mléka dosahovaly 226 tis. ks a zaměřovalo se na ně 8,4 tis. podniků.

V prosinci roku 2020 bylo v EU 27 na základě dat z Eurostatu chováno celkem 76,3 mil. ks skotu. Poraženo bylo 22,9 mil. ks jatečního skotu. V České republice bylo v roce 2020 celkem 1404,1 tis ks skotu. ČR se tedy na celkovém počtu chovaného skotu v EU 27 podílela necelými 2 % (MZe, Zelená zpráva, 2022).

Tabulka 2 Vývoj stavů skotu v letech 2002 až 2021 na území České republiky (tis. ks)

Roky	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Počty skotu	1 520	1 474	1 428	1 397	1 374	1 391	1 402	1 363	1 349	1 344
Roky	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Počty skotu	1 354	1 353	1 374	1 407	1 416	1 421	1 416	1 418	1 404	1 406

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ (Soupis hospodářských zvířat – 2021)

Mezi primární faktory ovlivňující zlepšení ekonomických výsledků chovu krav BTM se řadí vysoká plodnost, nízká obměna stáda, vysoké přírůstky hmotnosti telat, nízké výdaje na krmiva a vysoké ceny zpeněžených telat. Většinu ze zmíněných podmínek mohou ovlivnit chovatelé (Kvapilík, 2006).

Dle Kvapilíka (2006) jde především o:

- docílení odchovu nad 90 telat na 100 krav a rok,
- dodržení maximální hranice úhynu telat pod 5 % narozených,
- otelení jalovic raných plemen v rozmezí 24 až 26 měsíců věku,
- roční obměna stáda krav mezi 15 až 20 %,
- splnění podmínek na přísun dotací.

Důležitost chovu skotu bere v potaz i strategie resortu Ministerstva zemědělství ČR do roku 2030. Jatečný skot má význam pro zachování žádoucí struktury českého zemědělství. Podmínkou pro rozvoj této oblasti je ekonomická výhodnost produkce. V případě dlouhodobých zisků bude chov udržitelný a bude dále expandovat. Domácí poptávka po hovězím mase tak nebude závislá na importu. Kvůli tomu je nutné pravidelně hodnotit zootechnické i ekonomické parametry a výsledky chovu například pomocí certifikované metodiky od Výzkumného ústavu živočišné výroby.

Znalost a analýza metodických ukazatelů je potřebná pro plnění primárního cíle, a to dosahování kladného výsledku hospodaření. Nejvyššími výnosy zemědělských podniků jsou tržby za prodej vlastních výrobků dané objemem prodaných výrobků a prodejní cenou za jednotku. U chovatelů skotu jde především o tržby za prodej mléka a jatečných a zástavových zvířat. Další výnosy pochází z dotací.

K hodnocení ekonomické efektivnosti v chovu skotu a také produkci hovězího je základem finanční analýza, která využívá především poměrových ukazatelů. Mezi ukazatele patří rentabilita, likvidita, aktivita, ukazatele zadluženosti a ukazatele tržní hodnoty. Z praktického hlediska se nejvíce využívá ukazatelů rentability. V ČR není při řízení zemědělských podniků příliš rozšířená kalkulace příspěvku na úhradu, nebo náklady obětované příležitosti pro věrné vyčíslení skutečného výsledku hospodaření. Své uplatnění má i analýza bodu zvratu a analýza citlivosti.

Důkladná evidence a náležité vyhodnocování těchto parametrů, které pomáhají efektivněji řídit ekonomické procesy chovu skotu je předpokladem ekonomické prosperity podniku (Syrůček, 2017).

Porážky na jatkách v roce 2021 se držely na téměř stejné úrovni jako v roce předchozím, a to ve výši 235 283 ks skotu. Mezi lety 2014-2019 se mimo většího poklesu roku 2017 o 14 359 ks, každoročně zvyšovaly počty porážek skotu na jatkách. V roce 2020 pak došlo jen k mírnému poklesu o 4301 ks a v roce 2020 k nárůstu o 756 ks (0,3 %). Nejčastěji byly v roce 2021 na jatkách poráženy jatečné krávy, a to v zastoupení 100 432 kusů, což je 42,7 % ze všech porážek. Počet poražených býků v témže roce vystoupal na 99 639 kusů a tedy 42,3 %. Zbytek připadá na jalovice, telata, poražený mladý skot a nejméně zastoupené poražené voly. Od roku 2012 meziročně rostla průměrná živá porážková hmotnost. V roce 2021 došlo jen k mírnému poklesu o 0,3 %, tedy o 1,6 kg živé hmotnosti na 577,3 kg živ. hm. (Hakl, 2022).

3.3.3 Chov drůbeže a produkce drůbežního masa

Drůbež dělíme do tří skupin: hrabavou, vodní a létavou. Do hrabavé patří kuře, kapoun, kohout, slepice, perlička, krocán, krůta a pulard. Vodní zástupci jsou kachna a husa a létavá drůbež zahrnuje holubi a holoubata. Čtyřmi podstatnými částmi drůbežního masa jsou: prsa, horní a spodní stehna a křídla (Dlouhá, 2018).

Hlavním významem chovu slepic je výroba vajec a masa. Téměř žádná slepice není vhodně uzpůsobena zároveň na požadovanou snášku vajec a potřebnou produkci masa, proto byly vytvořeny dva užitkové typy slepic. Tyto typy se liší mimo jiné svou stavbou těla, věku dosažení pohlavní dospělosti, spotřebě krmiva, nebo fyziologickými funkcemi. Slepice masného typu vycházejí zpravidla z genetického základu plymutky bílé, nebo kornýšky bílé. Masný užitkový typ je chován pro produkci násadových vajec. Z těch se líhnou kuřata určená pro výkrm. Vyšší živá hmotnost, rychlý růst, nízká konverze krmiva, dobré osvalení a vysoká kvalita masa jsou společnými znaky masného typu. U plymutek se hmotnost slepic pohybuje mezi 2,5-3 kg, kohouti mívají 3-4 kg. Kornýšky mívají 3-4 kg a kohouti 4-5,5 kg.

Chov krůt je významný mimo jiné pro vyšší obsah bílkovin v jejich mase (21-22 %) a vyšší energetickou hodnotu než kuřecí. Krůty patří mezi nejrentabilnější producenty masa.

Charakteristické pro chov krůt je intenzivní šlechtění, které dalo za vznik užitkovým typům lišícím se především živou hmotností, ale i snáškou vajec, nebo dosažením pohlavní dospělosti. Vznikl tak malý (krocán 8 kg, krůta 5 kg), střední (krocán 15 kg, krůta 8 kg) a velký (krocán nad 25 kg, krůta 15 kg) typ krůt. Ekonomicky výhodná je produkce velkého typu krůt pro výkrm, jatečné tělo se technologicky zpracovává.

Chov kachen pekingského typu, které byly domestikovány z kachny divoké, na maso má v ČR dlouhodobou tradici. K výkrmu se využívají hybridní kombinace šlechtěné v ČR. Rozdělují se na střední „Medium“ a těžké „Heavy“, které dosahují vyšší živé hmotnosti, ale jsou později jatečně zralé. Parametry užitkovosti finálních hybridů kachen jsou následující: věk 44 dnů, hmotnost 2,94-3,44 kg, konverze krmiva 2,12-2,42.

Druhým typem kachny je pižmovka domácí pocházející ze středoamerické pižmovky velké. Odlišují se způsobem chovu, kvalitou masa, menší protučnělostí, nebo pohlavním dimorfismem v intenzitě růstu. V České republice není chov pižmovek příliš zastoupen.

Chov hus v ČR je zaměřen především na maso, produkce peří výrazně poklesla. Význam má i kvalitní produkce násadových vajec, a to i bez přístupu na vodní plochu. Husy jsou oproti ostatním chovány podstatně déle. Trvá to 2 až 3 roky, ale klidně i 5 let. Parametry užitkovosti finálních hybridů hus jsou: věk 56 dnů, 42-4,4 kg, konverze krmiva 2,9-3,0. Nebo věk 112 dnů, 5,8-6,5 kg, konverze 4,9-5,1 (Tůmová, 2019).

Podle Soupisu hospodářských zvířat se stavy drůbeže pohybují kolem 23 milionů kusů. Stavy drůbeže jsou zastoupeny z poloviny kuřaty na výkrm a ze třetiny slepicemi, nejméně čtenu kategorií drůbeže jsou pak husy. Úplné zásoby drůbeže se v roce 2020 pohybovaly kolem 420 t j. hm. v březnu a dokonce až 1126 t j. hm. v prosinci. Produkce drůbežího masa globálně narůstá a ČR není v tomto ohledu výjimkou. V roce 2020 činila domácí produkce masa 270 tis t živ. hm. Je to spojeno s rostoucí spotřebou drůbežího masa, která u nás roste již od roku 2014. Roku 2020 se vyrobilo celkově 2 463 tis t krmných směsí, z toho drůbeži připadlo 42,4 % (Leiblová, 2021).

Tabulka 3 Vývoj stavů drůbeže v letech 2002 až 2021 na území České republiky (tis. ks)

Roky	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Počet drůbeže	29 947	26 873	25 494	25 372	25 736	24 592	27 317	26 491	24 838	21 250
Roky	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Počet drůbeže	20 691	23 265	21 464	22 508	21 314	21 494	23 573	22 979	24 247	23 809

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ (Soupis hospodářských zvířat – 2022)

Nejpodstatnější jsou ekonomické výhody produkce drůbežního masa, které jsou dány nejnižší nezbytnou zemědělskou půdou pro produkci 1 kg drůbežního ve srovnání s ostatními druhy masa. Produkci drůbeže také nahrává neexistující náboženské omezení na rozdíl od hovězího a vepřového (Kameník, 2014).

Mluvíme-li o drůbežím mase, jedná se především o produkci brojlerových kuřat. Dalšími významnějšími zástupci drůbeže jsou dříve zmiňované krůty, kachny a husy. K změření produkce nejlépe složí počet prohlédnutých kusů jatečných zvířat. V roce 2018 bylo prohlédnuto kolem 113 mil. ks kuřat, 2,4 mil. slepic, 130 tis. krůt a skoro 5 mil. kachen a hus. Z těchto statistik je zřejmé, že v produkci drůbeže tvoří největší podíl kuřata, z kterých je na trhu také největší počet výrobků. Z vodní drůbeže se poráží především kachny. Husy se u nás poráží nejčastěji v rámci svátku svatého Martina (Náš chov, 2020).

Na drůbeží maso připadá v posledních pár letech celosvětově největší objem produkce. Největší část tohoto druhu masa zastává maso kuřecí. Za rok 2021 měla produkce dosahovat podle odhadů FAO na 135 mil. tun s meziročním nárůstem 1,1 %. Brazílie, Čína, Indie, Pákistán, Mexiko se na nárůstu podílely nejvíce. Zahraničními trhy prošlo podle odhadů FAO v roce 2021 okolo 15,5 mil. t drůbežního (Kameník, 2022).

3.3.4 Institucionální faktory

Vhodné zacházení se zvířaty jako prevence před ubližováním zvířatům na zdraví je upravena v zákoně č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání. Tento zákon určil Ministerstvo zemědělství, jako hlavní instituci ochrany proti týrání. Pověřena byla i Státní veterinární správa a obecní úřady obcí s rozšířenou působností. Ministerstvo zemědělství založilo pro podporu svých cílů oddělení ochrany zvířat, dále Ústřední komisi pro ochranu

zvířat (ÚKOZ), která je odborným poradním orgánem ministra zemědělství a výbor pro ochranu zvířat používaných pro vědecké účely. Správním orgánem v oblasti ochrany zvířat jsou obecní úřady s rozšířenou působností. Dozor realizují krajské veterinární správy (MZe, Zelená zpráva, 2022).

U přepravy zvířat dbá zákon na ochranu zvířat proti týrání o to, aby zvířata byla na cestu způsobilá. Pro zvířata musí být vytvořené dobré podmínky, aby nedošlo k jejich zranění nebo zbytečnému trápení. Před výjezdem je nutné učinit taková opatření, aby se minimalizovala doba trvání přepravy. Také by se mělo vyhovět potřebám zvířat během cesty. (MZe, Přeprava zvířat, 2022).

Dodržovat určité standardy je nutné i při usmrcování zvířat. Bolest, strach nebo jiný způsob utrpení může být zvířatům při porážení způsobena i v sebelepších technických podmínkách. Z tohoto důvodu musí být respektována nezbytná opatření nutná k předcházení bolesti, minimalizaci strachu a utrpení zvířat při porážení, která jsou předepsaná nařízením Rady (ES) č. 1099/2009 o ochraně zvířat při usmrcování. Zásadním předpokladem ochrany zvířat je ušetření zbytečného podráždění, bolesti v průběhu vykládky, přeháněné, ustájení, znehybnění, omráčení a vykrvení (MZe, Příručka, 2015).

Koncem roku 2020 byla ve Sbírce zákonů vyhlášena novela zákona pro ochranu zvířat s nabytím účinnosti již od 1. 2. 2021. Přijaty byly nad rámec vládního návrhu i poslanceké návrhy. Jeden z nich zakazuje např. klecový chov nosnic od roku 2027 a to i v obohacených klecových systémech (MZe, Zelená zpráva, 2022).

Česká republika se podílí na formování **evropské integrace v zemědělství**. V tomto procesu integrace jsou využívány dlouhodobé strategické priority, střednědobé finanční a programové plány, ale i řešení krátkodobých problémů. Evropská unie se zasazuje o tzv. Společnou zemědělskou politiku (SZP), která často vzbuzuje kontroverze (Svatoš, 2018).

Společná zemědělská politika platí pro všechny členské státy. Její cíle jsou: pomocí podpor zvýšit produktivitu zemědělství, chránit zemědělce, pomáhat řešit změny klimatu a udržitelné hospodaření s přírodními zdroji, zachovat typy krajiny v EU a venkovské oblasti pomocí podpor pracovních míst v zemědělství a zemědělsko-potravinářském průmyslu (Evropská komise, b.r.).

Podpora produkce z veřejných zdrojů se v České republice podle původu finančních prostředků dělí do dvou kategorií. Díky členství v Evropské unii jsou našim zemědělcům poskytovány evropské dotační programy, které jsou zpravidla spolufinancovány státním rozpočtem. Tyto podpory jsou doplněny národními dotačními programy, které jsou vypláceny v celé výši ze státního rozpočtu ČR.

V období mezi lety 2015–2020 byl zaveden vícesložkový model přímých plateb. Spadá do nich jednotná platba na plochu (SAPS⁵), platba za ohleduplný přístup k životnímu prostředí neboli greening, podpora pro mladé zemědělce a dobrovolná podpora spojená s citlivými komoditami. Mezi tyto citlivé komodity spadají z živočišné produkce masná telata, dojnice, ovce a kozy. Kromě již jmenovaných dotací existují ještě přechodné vnitrostátní podpory, ty nám pomáhají dorovnat úroveň starých členských států EU (MZe, Struktura dotačních zdrojů, 2022).

Dalším zdrojem podpor je Program rozvoje venkova ČR, který se dělí do různých období podle roků vyplácení. Tyto programy byly vypláceny v sedmiletých úsecích. Především obdobím bylo 2014–2020. Programy byly financovány částečně z EU ve výši 62 mld. Kč. Druhá část ve výši 34 mld. Kč byla financovaná z ČR. Největší část byla vyplacena na obnovu a zachování ekosystémů závislých na zemědělství, dále bylo investováno do konkurenceschopnosti, inovace zemědělských podniků, podpory pro mladé zemědělce, krajinné infrastruktury a další. Mezi 4. 10. 2022 a 25. 10. 2022 se konalo 15. kolo příjmu žádostí pro poskytnutí těchto dotací (SZIF, 2013).

Národními dotacemi podporuje ČR pomocí cílených programů celou řadu důležitých aktivit. Hlavním cílem je udržování výrobního potenciálu zemědělství a jeho podílu na rozmachu venkovského prostoru. Tyto programy jsou cíleny na další odvětví, jako jsou mimo jiné potravinářství, vzdělávací činnost v zemědělství a údržba a obnova kulturního dědictví venkova (MZe, Dotace, 2022).

3.3.5 Ekonomicko-sociální faktory

Podnikatelské prostředí zemědělství formují ceny vstupů a výstupů, inflace, kurz koruny oproti euru, protože se v něm přepočítávají evropské dotace, dále je ovlivněno vývojem agrárního zahraničního obchodu a jeho tarifními a netarifními překážkami. Vliv

⁵ Single Area Payment Scheme

má také daňové zatížení i s daňovými úlevami, dostupnost úvěrů a míra rizika, a hlavně podmínky a velikost unijních ale i národních dotací. České zemědělství stojí i na faktoru dostupnosti pracovních sil.

Ceny vstupů do živočišné výroby sledujeme mimo jiné u energií, krmiv, veterinárních a dalších služeb. Tyto ceny souvisejí také s úvěrovými službami v zemědělství, které jsou závislé na vývoji úrokových sazeb (MZe, Zelená zpráva, 2022).

Tabulka 4 Ceny vstupů do živočišné výroby za roky 2019-2021 (mil. Kč.)

Rok	běžné ceny			stálé ceny		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Energie a maziva	14 642,91	14 474,16	16 974,12	10 683,10	11 178,62	11 812,66
Hnojiva a prostředky zlepšující půdu	7 488,21	7 323,17	8 094,50	5 403,91	5 675,28	4 875,58
Veterinární náklady	3 698,09	3 776,86	4 393,29	2 259,80	2 312,29	2 579,95
Krmiva nakupovaná mimo zemědělské odvětví	16 792,92	17 401,31	19 726,72	13 654,97	14 280,76	14 912,02
Krmiva vyrobená a spotřebovaná uvnitř podniku	17 029,97	18 327,13	19 088,87	11 306,54	12 119,52	12 103,21
Údržba strojů a zařízení	5 730,41	5 854,78	6 268,23	4 718,57	4 573,64	4 923,20
Údržba budov	3 859,09	3 989,25	4 193,60	2 685,54	2 674,99	2 672,92
Zemědělské služby	3 723,51	4 389,07	4 147,99	1 555,40	1 747,42	1 613,60
Finanční zprostředkovatelské služby nepřímo měřené (FISIM)	1 400,00	1 299,00	1 404,00	741,28	682,33	733,12
Ostatní výrobky a služby	10 256,88	10 573,31	11 401,45	8 108,31	8 108,49	8 575,27

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ (Souhrnný zemědělský účet – účet výroby 2019, 2020, 2021)

Suma všech příjmů státu z daní včetně příspěvků na sociální zabezpečení (česká daňová kvóta) k HDP dosahovala v roce 2020 hodnoty 35,4 %, což je pod průměrem EU 28 při hodnotě 39,2 %. (MZe, ZELENÁ ZPRÁVA, 2022)

Tabulka 5 Daňové zatížení podnikatelů v resortu zemědělství (mil. Kč)

Ukazatel	2016	2017	2018	2019	2020
Daň z příjmu fyzických osob	397	535	481	608	419
Daň z příjmu právnických osob	3 173	3 083	3 092	2 397	1 927
Daň z příjmu FO a PO celkem	3 570	3 618	3 572	3 005	2 346
Daň z nemovitostí	1 144	1 153	1 162	1 133	1 156
Daň z přidané hodnoty (nadměrný odpočet)	-3 522	-3 137	-3 252	-3 784	-4 280
Daň spotřební - vratka daně za zelenou naftu	-1 219	-2 282	-2 427	-990	-2 844

Zdroj: Vlastní zpracování dle (MZe, Zelená zpráva, 2022)⁶

Produkční faktor půda má v živočišné výrobě vliv především jako zdroj pro rostlinnou výrobu, z které se vyrábí různá krmiva pro hospodářská zvířata. Další význam tkví v pastevním chovu skotu a ovcí v podhorských a horských oblastech což má značný podíl na údržbě krajiny (MZe, Živočišná výroba, 2023).

Ustájení hospodářských zvířat musí být v souladu s biologickými požadavky jednotlivých zvířat, dále musí být investičně přijatelné a mělo by být potřeba co nejméně lidské práce. Masný skot lze chovat v dostatečně velkých (6-8 m²) přístřeškových stájích s minimálním vnitřním vybavením. Suchá hluboká podestýlka je základem. Chov na pastvě za účelem efektivního využití pastevního porostu k zajištění laciné krmné dávky by se měl odehrávat od jara do pozdních podzimních měsíců. Prasata jsou chována izolovaně podle kategorie v samostatných stájích členěných na sekce. Vlivem žádoucího welfaru a nižším pořizovacím nákladům se u prasat také stávají populární stelivové systémy. Slepice lze chovat v obohacených klecových systémech, nebo alternativně ve voliérách, na podestýlce, jako výběhové a jako ekologické chovy (Stupka, 2013).

Podnikat v zemědělském sektoru s sebou nese řadu specifík. Příjem zemědělců je i přes zásadní význam produkce potravin nižší o 40 % oproti ostatním oborům. Zemědělství je také závislé na počasí a klimatu. Z ekonomického hlediska je problémem časová prodleva

⁶ Odpočet daně převyšoval v letech 2015 až 2018 daň na výstupu za zdaňovací období.

mezi poptávkou spotřebitele a uspokojující nabídkou zemědělských podniků. Zemědělské podniky musí splňovat nákladovou efektivnost, ale současně by měli pracovat udržitelným způsobem, což zahrnuje péči o životní prostředí a o biologickou rozmanitost půdy, na které hospodaří. Z těchto důvodů nejistoty v zemědělském podnikání a při starosti o životní prostředí dochází k zásahům veřejného sektoru (Evropská komise, b.r.).

V rámci SZP jsou dle Evropské komise (b.r.) platná některá opatření:

- **Podpora příjmu** pomocí přímých plateb, která stabilizuje příjmy zemědělců, odměňuje je za patřičné chování k životnímu prostředí a za poskytování veřejných služeb, jako je péče o krajinu.
- **Tržní opatření** za pomoci, kterých se řeší složité problémy trhu, jako například náhlý pokles poptávky z důvodu strachu o zdravotní nezávadnost potravin, nebo pokles cen kvůli přebytku potravin.
- **Opatření pro rozvoj venkova** a vnitrostátní regionální programy, které mají za cíl řešit určité potřeby a problémy venkovských oblastí.

V rámci růstu masného průmyslu jsou ekonomická kritéria hybnou silou. Výrobci mají z důvodu minimálních rozdílů mezi náklady a výnosy potíže s nejmenším zakolísáním cen na trhu. Důraz je proto kladen na co nejefektivnější výrobu, se kterou souvisí úspory díky rozsahu produkce. To se uskutečňuje buď fúzemí a nákupy, nebo se zvyšuje kapacita pohromadě chovaných zvířat. Společně s tím se však tržní síla shromažďuje v rukách velkých firem, proti kterým nemají drobní zemědělci šanci. V současnosti se 88 % z celkového celosvětového počtu jatečních prasat poráží pod dohledem deseti největších korporací.

S koncentrací výroby do velkých podniků se spoléháme jen na ty nejvýnosnější plemena a klesá tudíž rozmanitost v našem jídelníčku. Domestikovaných plemen napříč živočišnými druhy je historicky něco kolem 8 tisíc. V dnešních velkochovech však zvířata nepotřebují odolnost vůči nejrůznějším přírodním podmínkám a genetická diverzita je jen velmi nízká. To způsobilo ohrožení vyhynutím některých méně geneticky vybavených plemen jako je česká červinka. V současnosti je to podchyceno dohodami o biologické rozmanitosti, které hovoří o zachování genetických zdrojů.

Většinovým dodavatelem nejvýnosnějších plemen na mezinárodní trh je jen několik málo společností. Až třetina světové produkce je pokryta z těchto specifických plemen.

Zmíněné nadnárodní korporace současně kontrolují výzkum a rozvoj v genetice drůbeže, skotu a prasat. Dvě třetiny všeho výzkumu u skotu a prasat je prováděno čtyřmi největšími firmami. V drůbežářství ovládají čtyři největší korporace 97 % výzkumu a vývoje (Hajduchová, 2014).

Pracovní síla v zemědělství je klíčovým faktorem produkční funkce tohoto sektoru, ovlivňuje ale také mimoprodukční funkci zemědělství a rozvoj venkova. Na rozvoj venkova, investice do podnikání v zemědělství, agroenvironmentální opatření a další se zaměřuje regionální politika EU. Podpory chodí ze strany unijních fondů, ale i národních zdrojů například od PGRLF⁷. Neefektivita v regionální politice má negativní dopad na počet mladých pracovníků v zemědělství. Počet pracovníků, a především těch mladých, může ovlivňovat infrastrukturu méně osídlených oblastí, jako jsou vesnické regiony. Zaměstnanost v sektoru zemědělství dlouhodobě klesá, ale tempo tohoto úbytku se každoročně zpomaluje (Svatoš, 2018).

Počet pracovníků v zemědělství se pohybuje kolem 100 tisíc. Jejich podíl tak činí asi 2 % zaměstnanosti z celkové zaměstnanosti v národním hospodářství ČR. Roku 2020 připadlo 71,1 % AWU⁸ placené pracovní síle a 28,9 % zastávaly neplacené pracovní síly jako hospodáři a jejich rodinní příslušníci. Zemědělství trápí vyšší podíl starších pracovníků, než tomu je v celém národním hospodářství. Dominantní je věková skupina 45–59 let, která v roce 2020 dosahovala hodnoty 40 %. Dalším specifikem je kvalifikační struktura v zemědělství. Desetina pracovníků v zemědělství má vysokou školu, nebo vyšší odborné vzdělání. Přes polovinu zaměstnanců má střední vzdělání s výučním listem, více jak čtvrtina má maturitní zkoušku a kolem desetiny má základní, nebo nedokončené vzdělání (MZe, Zelená zpráva, 2022).

Na trh práce v zemědělství má vliv mimo jiné vysoká vázanost na obydlí, hospodářství a vlastnictví půdy. Dále ho ovlivňuje potřeba sezónních pracovních sil, častější, namáhavá a nerovnoměrná potřeba práce během dne, vliv povětrnostních a terénních vlivů při práci, nebo nerovnoměrnost mezi pracovními příležitostmi a zdroji v jednotlivých oblastech. (Svatoš, 2018).

⁷ Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond

⁸ Roční pracovní jednotka, 1 AWU = 2000 odpracovaných hodin (MZe, Zelená zpráva, 2022).

Zásadní vliv má hodnota průměrných mezd v sektoru zemědělství, které jsou dlouhodobě pod úrovní mezd zaměstnanců v průmyslu i v národním hospodářství jako celku. (MZe, Zelená zpráva, 2022).

3.4 Spotřeba masa v ČR

3.4.1 Zjišťování a výpočet spotřeby masa

Spotřebu všech nápojů a potravin, tedy i masa počítá Český statistický úřad jako průměr na jednoho obyvatele za interval jednoho roku. Počet obyvatel na našem území se stanovuje podle středního stavu obyvatelstva o půlnoci z 30. 6. na 1.7. sledovaného roku.

Informace potřebné k výpočtu spotřeby potravin se zpracovávají bilanční metodou, která pracuje s jednotlivými druhy potravinářských výrobků (ČSÚ, Spotřeba potravin, 2022).

Spotřeba potravin je dle ČSÚ (2022) zjišťována na základě těchto statistických záznamů za sledovaný rok:

- výsledky statistiky živočišné výroby,
- definitivní údaje o sklizni zemědělských plodin,
- výroba vybraných výrobků v průmyslu České republiky,
- stav počátečních a konečných zásob v zemědělských organizacích,
- stav počátečních a konečných zásob u výrobců potravinářských výrobků,
- dovoz a vývoz potravinářských výrobků ze statistiky zahraničního obchodu zpracované ČSÚ,
- samozásobení potravinářskými výrobky.

Také jsou využívány údaje z Ministerstva zemědělství ČR, Ústavu zemědělské ekonomiky a informací, jednotlivých potravinářských svazů (ČSÚ, Spotřeba potravin, 2022).

Podle Ingra (2011) se spotřeba masa nejobektivněji statisticky vyjadřuje „v hodnotě masa na kosti“, což je množství jatečně upraveného těla na obyvatele státu v kg za rok. Tento odvozený výstup z jatečného zpracování je statisticky nejvhodnější díky dobré porovnatelnosti s ostatními státy.

Celková poptávka po vepřovém, hovězím a drůbežím v odlišných částech světa narůstá různou rychlostí, oproti tomu zájem o hovězí maso stagnuje. K největšímu nárůstu ve spotřebě dochází v Číně a Indii kvůli velké poptávce nové střední třídy. V Evropě a USA roste spotřeba pomaleji (Hajduchová, 2014).

3.4.2 Spotřeba vepřového masa

Chov prasat má v tuzemsku dlouhodobou tradici. Zpracovatelé si zakládají na vysoké kvalitě masa uspokojující nároky konečného konzumenta. Hlavním záměrem chovu prasat je výroba vepřového určeného pro lidskou spotřebu. S ohledem na zabezpečování nutriční proteinové bilance je vepřové téměř nezastupitelné. Proto u nás každoročně obsazuje první příčku ve spotřebě masa s dominantním podílem okolo 50 % a ve světě asi 40 %. Prasata se také významně podílejí na spotřebě obilovin, z kterých se dělají krmné směsi (Stupka, 2013).

Vepřové maso pro výsek se nejčastěji dělí na řadu kulinářských částí a jejich kombinací dle použitého stupně dělení vepřové půlky. Nejčastěji zastoupené jsou dle Katiny (2012) tyto části:

- kýta bez kosti,
 - vrchní šál,
 - spodní šál,
 - ořech,
 - květová špička,
 - palec svíčkové,
- plec bez kosti,
- panenská svíčková,
- pečeně s kostí (kotleta),
- pečeně bez kosti,
- krkovice s kostí,
- krkovice bez kosti,
- bok s kostí a kůží,
- bok bez kosti a kůže,
- přední a zadní koleno,
- přední a zadní nožičky,
- hlava,
- lalok,
- křížová kost s ocáskem,
- žebírka.

Vepřové bývá tučnější než hovězí maso. Dříve to platilo ještě více než dnes, protože se upřednostňovala prasata vyšší hmotnosti. Dnes je trendem zdravá výživa, a proto se chovají „štíhlejší“ prasata s nižším podílem tuku kolem 100 kg váhy zvířete. Prasata

váží více jak 110 kilo jsou již označovány jako sádelná. Chovná zvířata s váhou přes 200 kg mají až 60 % tuku, což v dnešní době již není tolik žádoucí. K porážce jsou určena i některá selata vážící 10 kg a tzv. „pečenáči“ s váhou 50-70 kg. Čím je prase starší, tím je jeho maso tužší a hrubší (Černý, 2007).

Červená masa jsou velice kvalitním zdrojem plnohodnotných bílkovin obsahujících esenciální aminokyseliny, které naše tělo musí získat z potravy, protože si je přirozeně samo nevyrobí. Čistá libová svalovina má nejvyšší obsah bílkovin a v tučných partiích je asi polovina toho co v libovém mase.

Tuk je v mase rozprostřen nerovnoměrně. Omezeně se vyskytuje mezi svalovými vlákny a dává za vznik pro chuť, šťavnatost a křehkost žádanému mramorování masa. Větší část je obsažena v podkožní oblasti jako zásobní tuková tkáň. Tento tuk zahrnuje nenasyčené masné kyseliny, které jsou pro spotřebitele žádoucí. Vyskytují se zde i při konzumaci ve větším množství zdraví neprospěšné nasycené masné kyseliny, ty se ale dají před konzumací od masa oddělit.

V červeném mase je nejpodstatnější minerální látkou železo, to je člověkem využitelné až z 35 %. V hovězím mase je bohatě zastoupen i zinek, který lidé zpracují až ze 40 %. Draslík je závislý na libovosti svaloviny. Z vitaminů jsou podstatné hlavně ty ze skupiny B, zabezpečující např. krvetvorbu, nebo správnou funkci nervového systému. (Katina, 2012).

Celková spotřeba masa v roce 2020 byla 84 kg na obyvatele. Vepřové se na celkové spotřebě podílelo z 51,7 %, což je 43,4 kg na obyvatele a rok. Ve světové spotřebě se vepřové rok od roku střídá o prvenství s drůbežím masem v objemu kolem 100 milionů tun masa (Nevečeřelová, 2022).

3.4.3 Spotřeba hovězího masa

U hovězího se to nejlepší maso získává z tříletých až šestiletých volů speciálně krmených minimálně rok před poražením, nebo z mladých jalovic. Méně kvalitní je maso starších zvířat, které je podstatně tužší, hrubší a má méně vyvinutou tukovou tkáň. Předepsaná klasifikace žádá, aby hovězí z předních čtvrtí bylo na řezu mramorované a maso zadních čtvrtí má být jen částečně prorostlé tukem. Z pohledu výživových požadavků je hovězí maso zdrojem plnohodnotných bílkovin. Dále je ceněno pro své minerální látky

a vitaminy. Rozlišuje se podle využitelnosti částí, podle vlastností a kvality na hovězí přední a zadní a dodává se z jatek ve čtvrtích. Pozorovatelný je rozdíl v kvalitě jednotlivých částí. Maso zadní bývá jemnější a kvalitnější (Černý, 2007).

Rozdělení hovězího pro výsek rozlišujeme dle Katiny (2012) na části a kombinace těchto částí s ohledem na použitý stupeň členění do skupin hovězích čtvrtí. Pro kulinářské účely se nejběžněji setkáváme s těmito částmi.

Zadní maso bez kosti:

- kýta bez kosti,
 - vrchní šál,
 - spodní šál,
 - velký ořech,
 - květová špička,
 - váleček,
- plec bez kosti,
 - velká plec,
 - loupaná plec,
 - kulatá plec,
- svíčková, pravá svíčková,
- nízký roštěnec, roštěná.

Přední maso bez kosti:

- vysoký roštěnec bez kosti,
- podplečí bez kosti,
- špička krku a krk bez kosti,
- bok bez kosti,
- kliška zadní s karabáčkem,
- kliška přední s husičkou.

Mezi přední maso bez kosti, které není popsáno ve zmíněné normě, patří plátek lopatkový, líčka, veverka (pilíř brániční), oponka. K přednímu masu s kostí se dále řadí bok s kostí, žebro, hrudí a žebro, oháňka. Nezávislou skupinu vedle výsekového masa tvoří kosti morkové a kosti řídké harfy (Katina, 2012).

Hovězí a telecí maso, které mívá zpravidla vyšší cenu, než ostatní druhy masa, se na úplné spotřebě masa v roce 2020 podílelo z 10,6 %. Celkový objem spotřeby masa na obyvatele a rok byl 82 kg. Na jednoho člověka připadalo u nás asi 8,9 kg za rok a celkem se spotřebovalo 132,7 tisíc t živé hmotnosti. Postupné snižování poptávky v ČR po hovězím je také způsobeno jeho pomalou přípravou, nebo přechodem na dietnější maso (Hudetzová, 2021).

3.4.4 Spotřeba drůbežího masa

Drůbeží maso náleží do skupiny „bílého masa“. V porovnání s „červeným masem“ je jemně vláknité, a proto křehké a lehce stavitelné. Významnou schopností drůbeže je rychlá a účinná přeměna rostlinné hmoty na živočišnou. Drůbeží se díky svým nutričně hodnotným vlastnostem řadí mezi masa dietní. Hlavními přednostmi především mladého drůbežího jsou lehká stravitelnost, šťavnatost, mírná protučnělost a charakteristická vůně a chuť. Drůbeží maso je také cenné pro svou nízkou energetickou hodnotu, díky které je žádoucí potravinou pro uplatňování zásad racionální výživy. Obsah bílkovin v mase je 17-25 %. Drůbeží maso je málo tučné. Tuk kuřat se pohybuje mezi 5-7 %. Perličky bažanti a křepelky mají dokonce jen 2-3 % tuku. Protučnělost pižmových kachen je v rozmezí 3-5 %. Krůty mívají 3-8 % tuku. Vyšší obsah tuku mají husy, u kterých se pohybuje okolo 11-30 % (Stupka, 2013).

Maso se rozděluje do čtyř základních částí. Patří sem horní stehna, spodní stehna, prsa a křídla. Prsa jsou tvořena malým a velkým svačem. V poměru k velikosti těla mají nejvíce masa z prsou křepelky, potom krůty, perličky, kuřata, husy a kachny. Stehenní maso je rozděleno na několik svalových snopků. Podíl masa ve stehnech mají nejvyšší kuřata, dále perličky, krůty, husy a kachny. Pro kulinářské účely jsou využitelné také drůbky, a to játra a srdce. Ze skeletu je také možné dělat vývar (Dlouhá, 2018).

Spotřeba drůbežího se v tuzemsku každým rokem navyšuje. V posledních letech se roční spotřeba drůbežího masa na osobu blíží k hranici 30 kg. To ovlivňuje větší uvědomělost obyvatel v oblasti životního stylu, a především nižší maloobchodní cena. Maloobchodní cena je stanovena místními chovateli, ale i zahraničními. Mezi ně patří hlavně Polsko s nadpolovičním podílem na dovozu drůbeže, dále Brazílie, Německo a další (Mates, 2015).

Na území České republiky je drůbeží maso druhé nejoblíbenější hned za masem vepřovým. Spotřeba drůbežího se v roce 2019 navýšila na 29 kg/obyv./rok. Celkem tak činila 34,9 % z celkové spotřeby 83,2 kg masa obyv./rok. Celkem se v roce 2020 spotřebovalo 416,4 tis. t živé hmotnosti (Leiblová, 2021).

3.4.5 Faktor spotřebitel

Poptávka po potravinách se vytváří na úrovni jednotlivých domácností. Zájem spotřebitele koupit určitý produkt se odvíjí od mnoha faktorů. Tyto faktory můžeme dělit dle Křížové (2007) do třech skupin:

Ekonomické činitele:

- národní důchod,
- úroveň a rozdělení příjmů,
- objem struktura a kvalita potravin,
- substituty,
- úroveň minulých příjmů,
- export a import.

Ostatní činitele:

- úroveň veřejného stravování,
- všeobecná a kulturní úroveň,
- společenská prestiž.

Demografické a sociální činitele:

- velikost a složení domácností,
- věková struktura,
- pohlaví,
- pracovní zatížení,
- příslušnost k sociální skupině.

Nejvýznamnějšími jsou ekonomické činitele. Na spotřebu potravin má vliv vývoj HDP, vývoj reálných příjmů, ceny potravin a další. Platí zde princip, čím nižší příjem, tím vyšší podíl výdajů na potraviny a současně častější záměna drahých potravin za levnější. (Křížková, 2007).

Ty statky, mezi kterými si spotřebitel vybírá, se nazývají substituty a volbě mezi nimi se říká spotřebitelská substitute, která je nahrazením jednoho uspokojení jiným uspokojením. Každý člověk je různě konzervativní. Pokud si člověk zvykne na určitou strukturu spotřeby, tak ji mění, jen když je podnět dostatečně silný. Takovým silným podnětem je pro spotřebitele často změna ceny (Holman, 2018).

Dle Hese (2008) jsou rozhodujícími kritérii pro nákup potravin především cena, jakost, značka a váha propagace. Jeho průzkum byl založen na metodách vícekritériálního rozhodování a bylo zjištěno, že jakost a cena jsou nejvíce a zároveň téměř totožně důležité. Faktory působící na rozhodování spotřebitele při nákupu potravin dělí na společenské, kulturní, osobní a psychologické. V rovině společenské je jednotlivec ovlivňován tzv. referenční skupinou. Kulturní faktory vycházející z hodnot, myšlenek a postojů, jsou přijímány konkrétní stejnorodou skupinou a jsou přenášeny následujícím generacím. Osobnost spotřebitele a jeho životní styl je spojen s osobními faktory. Psychologické faktory se dělí na čtyři psychologické činitele (motivace, učení, postoje a vnímání) ovlivňující spotřebitele v nákupu.

Spotřební chování je spojeno s kupním rozhodováním spotřebitele. Kupní rozhodování souvisí s postupným utvářením rozhodnutí jak a pomocí čeho vyhovět aktuální potřebě. Tento proces postupně dle Hese (2008) zahrnuje:

1. Rozeznání nového problému.
2. Vyhledávání informací o novém problému.
3. Vyhodnocení a volba z existujících alternativ.
4. Koupě, nebo odmítnutí koupě.
5. Ponákupní chování obsahující zpětnou vazbu.

Nákupní rozhodnutí spotřebitele je často velice složité posoudit. Člověk může jednat i impulzivně, protože až do poslední chvíle na něj mohou působit rozmanité okolní vlivy jako například úplně v poslední fázi prodavač, nebo jiný nakupující (Hes, 2008).

Mezi kritéria, podle kterých se spotřebitel rozhoduje, řadíme zemi původu. Se zemí původu také souvisí informace o výrobcí. Značka, nebo ochranná známka deklarující kvalitu, nezávadnost a bezpečnost produktu má u nakupujícího taktéž silnou váhu. Tím spíše jeli produkt označen například tzv. „bio zebrou“, nebo značením Klasa a dalšími českými a evropskými ekvivalenty. Značnou roli hraje jak vlastní zkušenost s konkrétním potravinářským produktem, tak i prostředí ve kterém ho zákazník kupuje. Presentace a umístění zboží v prodejně je důležitým nástrojem pro propagaci výrobků firmami.

Právě prostředí obchodu a dále ochota personálu a umístění zboží nejvíce ovlivňuje ženy, které jsou v tomto ohledu méně pragmatické. Co se týče mužů, tak ty více než vzhled prodejny a umístění produktů zajímá například optimální parkování u obchodu. Ženy

nakupují potraviny častěji než muži, proto je dobrým marketingovým tahem cílit právě na ně.

Dále na rozhodnutí spotřebitele působí i doporučení blízké osoby neboli referenční marketing, což může mít větší vliv než reklama. Neméně významný faktor je roční období. V odlišných částech roku preferují lidé jiné výrobky. V zimě jsou více poptávané tučné a energeticky vydatnější výrobky, což je ještě podpořeno obdobím Vánoc a nakupováním luxusnějšího zboží. V létě jsou naopak žádané chlazené výrobky a ovoce se zeleninou (Hes, 2008).

V České republice stále stoupá životní úroveň, což je dáno mimo jiné klesající obecnou mírou nezaměstnanosti, nebo rostoucí průměrnou měsíční mzdou, která oproti průměrným měsíčním výdajům domácností na spotřebu potravin rostla rychleji. V roce 2019 dosáhla průměrná měsíční mzda 34 111 Kč. Výdaje domácností na spotřebu potravin i nápojů v referenčním roce narostly na 39 948 Kč na osobu za rok (ČSÚ, Statistika&My, 2021).

Růst příjmů ovlivnil spotřební vzorce v ČR stejně tak jako např. stárnutí populace. Mění se také struktura jídelníčku. Zatímco před rokem 1989 byla spotřeba masa na obyvatele asi 90 kilo ročně, dnes je spotřeba o 5 až 10 kilo nižší. S ohledem na zdravotní stav obyvatelstva je to dobře, protože přílišná konzumace především tučnějšího masa způsobuje zdravotní komplikace, v ČR nejčastěji kardiovaskulární onemocnění. Spotřebitel dnes vyhledává více zeleniny, ovoce, ryb atd. Poklesy příjmů a růst cen vyvolává často přechod spotřebitele od dražšího vepřového a hovězího masa k levnějšímu drůbežímu masu. Spotřeba potravin stále roste a s tím souvisí i rostoucí dopady na životní prostředí. Pozitivním aspektem je snížení nároků na energii a materiál při výrobě, který však zastiňuje vysoký podíl vyhozeného zboží a odpadů (Kušková, 2009).

Výdaje domácností a strukturu spotřeby, tzn. i výdaje na spotřebu masa sleduje statistika rodinných účtů neboli SRÚ. Za pomoci této statistiky se také pozoruje dopad tržních faktorů (nabídka, poptávka, pohyb cen) na strukturu výdajů a spotřební zvyky domácností. Tyto informace jsou vhodné pro hodnocení sociální a ekonomické situace u nás. Šetření SRÚ je od roku 2017 integrováno do šetření Životní podmínky zkráceně

SILC⁹, ve kterém se domácnosti náhodně vybírají pro toto šetření (ČSÚ, Spotřební výdaje, 2022).

V České republice dlouhodobě dochází k poklesu podílu vydání za potraviny na celkových vydáních domácností. Jako faktory ovlivňující výši spotřeby potravin můžeme označit úroveň spotřebitelských cen i jejich substitutů, ceny ostatního zboží a služeb, úroveň příjmů, nabídku a dostupnost na trhu, reklamu, zdravotní výchovu a další (Štiková, 2006).

Dle studie Štikové (2006) v souladu s teorií, že při růstu cen potravin klesá jejich spotřeba, nejvíce reagovala mezi lety 1995 a 2004 výše spotřeby u jižního ovoce a v druhém případě u hovězího masa (kvůli navýšení ceny o 2,0 % došlo ke snížení spotřeby o 3,8 %). Reakce spotřeby na cenu byla v referenčním období prokázána ve všech sledovaných sociálních skupinách. Nejintenzivněji reagovaly na zvýšení ceny snížením spotřeby lidé v důchodovém věku.

3.4.6 Faktor kvality masa

U posuzování kvality masa ještě před porážkou má vedle plemenné příslušnosti výrazný vliv věk, pohlaví a také výživa. Rozdíl v mase může být pozorovatelný i podle toho, jestli je zvíře chováno ideálně na volné pastvě, či ve stísněných stájích, nebo jako drůbež v klecích. Dalším kritériem zaručujícím kvalitu je welfare, který zahrnuje jak dobrou fyzickou stránku a pohodu zvířete, tak i opomíjenou psychickou kondici (Válková, 2015).

Hygienické faktory jsou jedním z pilířů vyjádření jakosti masa. Při určování vhodnosti masa pro výživu lidí je rozhodující jeho zdravotní nezávadnost, která předchází hodnocení kvality. V mase se mohou vyskytovat patogeny, biotoxiny, rezidua antibiotik, rezidua pesticidů a mnoho dalších nežádoucích látek. O tom, jak bude s jatečným kusem dále nakládáno, rozhoduje veterinární a hygienický dozor. Při nepříznivých výsledcích, kdy je maso zdravotně závadné je následně označeno jako nepoživatelné. Maso vhodné k lidské konzumaci se hodnotí jako požitelné. Třetí možností je maso podmíněně požitelné, u kterého lze požitelnost zajistit druhotným zpracováním.

Smyslové vlastnosti rozhodují vedle ceny a zdravotní nezávadnosti o úspěchu u spotřebitele. Spotřebitele zajímá celkový vzhled masa, který je daný barvou, úpravou masa, čistotou, prorostlostí masa tukem (mramorováním) a celkovým poměrem svalové,

⁹ Statistics on Income and Living Conditions

tukové a kostní tkáň. Dále rozhoduje vůně, chuť, konzistence, křehkost, šťavnatost a další (Steinhauser, 1995).

Výživová hodnota je dalším aspektem při hodnocení kvality. Maso je ceněno hlavně pro svůj obsah plnohodnotných bílkovin, které jsou důležité ve stravě především dětí, osob s náročnou fyzickou aktivitou, nebo duševně pracujících. Součástí jsou žádoucí vitaminy skupin A, D a B, nebo minerální látky, především dobře využitelné železo. Dále obsahuje malé množství sacharidů, extraktivní látky a tuk, který má u libového masa značný podíl fosfolipidů. Nežádoucí je obsah cholesterolu související s obsahem tuku. V průměru se vyskytuje ve výši 70 mg na 100 g tuku.

Nutričně nejvýznamnější je maso hovězí. Drůbežího masa si ceníme pro nízký obsah tuku a vepřové je oblíbené díky jeho sensorickým vlastnostem (Pánek, 2002).

Technologicky významné vlastnosti masa působící na jakost, které zajišťují konkurenceschopnost na trhu, jsou dle Steinhausera (1995):

- nejvyšší možný podíl svalové tkáň,
- nejvyšší možný podíl všech bílkovin, a především těch plazmatických,
- co nejlepší schopnost vázat vodu,
- obvyklý proces autolytických změn,
- běžná barva,
- nejlepší možná stabilita tukové části masa vůči oxidaci,
- charakteristická chuť a vůně.

Vaznost neboli WHC¹⁰ je schopnost masa vázat vlastní vodu skrz procesy zpracování, skladování a vaření. Ztráta vody může mít vliv na atraktivnost produktu pro spotřebitele, nebo nižší technologickou kvalitu. Zadržování vody v mase je ovlivněno biochemickými a fyzikálními procesy určujícími uspořádání a stav bílkovin v posmrtné fázi. Nízká vaznost ovlivňuje i sensorické vlastnosti produktu (Olsson, 2005).

¹⁰ Water-holding Capacity

3.4.7 Faktor cena

Ceny jsou společně se zdravotní nezávadností a jakostí masa významným faktorem ovlivňujícím poptávku po hovězím, vepřovém a drůbežím. Na zdražení, či zlevnění bývá zpravidla nejrychlejší odezva v podobě změny poptávky po mase. Spotřebitel je ochoten tolerovat nižší jakost masa jen v případě odpovídající snížené ceny. Potravina však nesmí být zdravotně závadná, protože s tím spojené zdravotní komplikace vyvolávají ve spotřebiteli dlouhodobou nedůvěru k produktu, kterou nerad odpouští. Naopak za vysokou jakost a spolehlivost masa je spotřebitel ochoten platit o něco vyšší cenu (Steinhauser, 1995).

Spotřebitel reaguje na cenu citlivě, a to především na různé slevové akce a výprodeje potravin. S cenou jsou spojeny další faktory jako jsou kvalita produktu, čas strávený nakupováním, čerstvost, doprovodné služby a další. Za tyto přidružené faktory se musí také platit. Ve skutečnosti za ně ale spotřebitel není ochoten příliš připlácet (Hes, 2008).

Analyzování ceny jako subjektivní kvality, jež má vliv na spotřební chování i nákupní rozhodování by mělo být předmětem zkoumání jak ekonomů, tak i psychologů, kteří by mohli vysvětlit chování spotřebitele z jiných úhlů pohledu. Každý spotřebitel vnímá cenu jiným způsobem. Spotřebitelé ji vnímají ve směru „levný – drahý“, kdy ji srovnávají se standardní cenou, kterou tak vnímají díky svým zkušenostem z nákupu daného produktu. Spotřebitel má názor na to, jaká cena je ještě akceptovatelná a kolik už je moc. Stejně tak vnímá i to, co je příliš levné. Těmto názorům říkáme cenové prahy, nebo cenové normy. To, jaké má spotřebitel cenové normy, závisí na jeho cenovém vědomí, které se utváří s přibývajícím zkušenostmi s výrobkem. Cenové vědomí také podléhá výši volných peněz kupujícího. Cyklicky tedy stoupá podle toho, jestli je před výplatou, nebo klesá bezprostředně po výplatě, nebo např. před Vánocemi. Cenové vědomí je závislé i na nákupním místě. Spotřebitel se chová jiným způsobem v obchodním domě, na trhu, ve specializovaných obchodech. Ovlivňující jsou i určité typy slev, výhodné, akční, nebo speciální druhy nabídek. Kupující naopak někdy volí i dražší výrobek kvůli obavě ze špatné volby, a to obzvláště pokud danému výrobku nerozumí. V takovou chvíli působí cena jako indikátor kvality, protože kupující ji nedokáže posoudit pomocí jiných kritérií. Dolní hranice ceny vyvolává v zákazníkovi nedůvěru v kvalitu produktu. Z praktického hlediska je významné pozorovat dynamiku prožívání cen spotřebitelem. Měřit jakou má zákazník

cenovou toleranci udávající ochotu snášet navýšení ceny, se může pomocí různých testů cenové citlivosti. Nakupování drahých a „značkových“ produktů může ve společnosti určovat míru sociálního statutu, tento jev označujeme jako prožívání prestiže (Vysekalová, 2011).

Váha důležitosti vepřového masa ve spotřebním koši pro výpočet indexu spotřebitelských cen podle ČSÚ od ledna 2022 ve stálých vahách roku 2020 (domácnosti celkem) je 8,925242 %. U hovězího a telecího jde o 3,406250 %. Drůbež má váhu 9,164065 %. Váha pro MASO obsahuje dále: jiné maso, jedlé droby, sušené, solené, nebo uzené maso, ostatní masné polotovary a celkem se podílí vahou 42,308168 % (ČSÚ, Spotřební koš, 2022).

Tabulka 6 Spotřebitelské ceny 1 kg vybraných druhů masa v prosinci daného roku (Kč)

Ukazatel	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
hovězí přední s kostí	69,34	74,43	77,71	78,16	78,89	82,46	86,39	85,66	89,55	104,09
hovězí zadní bez kosti	144,71	153,73	160,42	167,41	169,66	176,17	177,88	175,27	187,21	205,25
vepřový bůček	62,94	68,56	65,09	63,49	61,91	66,31	66,15	64,89	70,82	83,17
vepřová pečeně	107,00	113,31	104,20	105,82	103,66	108,23	103,63	97,14	104,73	115,19
kuře kuchané celé	53,60	51,80	51,60	44,30	61,47	58,99	56,18	58,63	58,49	65,52
jemné párky	81,19	86,72	89,46	91,97	92,93	98,74	97,33	96,05	105,60	120,91
šunkový salám	113,63	117,53	114,23	115,26	113,99	120,94	117,27	114,97	120,29	123,70
šunka vepřová	152,59	154,20	155,97	153,66	149,71	157,14	154,09	153,42	160,31	171,66
Ukazatel	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
hovězí přední s kostí	106,09	109,60	110,59	115,82	123,26	124,02	129,49	129,47	136,72	165,43
hovězí zadní bez kosti	208,48	203,07	200,64	207,71	213,06	222,23	228,35	228,17	221,40	290,32
vepřový bůček	86,42	82,85	79,73	90,01	95,73	89,69	108,04	103,88	97,11	129,52
vepřová pečeně	118,59	112,48	107,41	116,48	117,67	115,94	139,94	128,96	88,23	125,30
kuře kuchané celé	69,63	70,55	66,30	64,87	67,64	67,74	64,51	62,89	58,44	79,97
jemné párky	129,94	133,44	134,64	138,19	146,20	146,99	165,52	163,41	170,11	191,29
šunkový salám	130,55	133,00	129,22	135,75	146,59	147,41	160,37	165,64	159,86	186,53
šunka vepřová	185,95	191,32	192,57	195,86	202,37	214,13	218,13	217,74	220,71	268,76

Zdroj: Vlastní zpracování dle (ČSÚ, Spotřebitelské ceny vybraných druhů zboží a služeb, 2023).

3.5 Soběstačnost a bezpečnost ČR v mase

Míra soběstačnosti ČR nám sděluje, do jaké míry je spotřeba určitého produktu, nebo skupiny produktů v ČR kryta domácí produkcí těchto produktů v ČR. Je vyjádřena

procentuálním podílem domácí produkce na domácí spotřebě. Dle Svatoše (2018) vypadá vztah pro soběstačnost takto:

$$S = \frac{\Sigma \text{domácí produkce}}{\Sigma \text{domácí spotřeby}} \times 100[\%]$$

Pokud $S > 100$ jedná se o nadprodukcí dané komodity, nebo skupiny komodit, ta je proto obvykle vyvážena do zahraničí. Jestliže je míra soběstačnosti $S < 100$ a domácí poptávka po daných produktech neodpovídá domácí nabídce, řeší se to importem (Svatoš, 2018).

Snažení o úplnou 100% soběstačnost je nazývána autarkie. Taková soběstačnost je často spojená s uzavíráním ekonomiky vzhledem k vnějšímu ekonomickému prostředí (Svatoš, 2018).

Autarkie je v agrárně politických souvislostech definována jako státní politika, která směřuje do uzavřeného válečného systému hospodaření. V takovém systému neexistuje volný pohyb zboží přes hranice a jeho cílem je snížit závislost země na strategických zemědělských a jiných surovinách ze zahraničí (ASZ, 2021).

Absolutní soběstačnost je v praxi nedosažitelná. Jedním z následků snahy o soběstačnost by byl užší výběr potravinářského zboží, čímž by trpěl především spotřebitel. Nehledě na to, že by šlo také o porušení volného pohybu zboží jakožto základního principu Evropské unie, došlo by také z důvodu převisu poptávky nad nabídkou k růstu cen, a to by mělo negativní dopady především na sociálně slabší skupiny obyvatel. Z těchto důvodů by nemělo v této věci docházet k zásahu ze strany státu. Dokonce ani socialistické Československo nebylo potravinově soběstačné. I přes to, že je žádoucí, aby se v tuzemsku prodávalo maximální množství českých potravin, konečné slovo náleží spotřebiteli, který rozhodne o struktuře výrobků prodávaných v tržní síti České republiky (ASZ, 2018).

Následující tabulka zobrazuje míru potravinové soběstačnosti v posledních letech. Soběstačnost ČR v mase dle ASZ (2021) klesá. Roku 2014 byla ještě míra potravinové soběstačnosti vepřového 57,2 % a do roku 2020 klesla o 5,7 %. Obdobná klesající tendence

je u soběstačnosti v hovězím i drůbežím mase. V současnosti je v České republice patrné další rušení chovů hospodářských zvířat, to je zapříčiněno i nepřizpůsobivostí chovatelů, kterým se nedaří vytvářet úspory z rozsahu výroby. Na českém trhu roste dle ASZ (2021) jejich nekonkurenceschopnost ve srovnání se zahraničními producenty, kteří chovají zvířata spíše na rodinných farmách a v menším počtu. Problémy s klesající soběstačností však zemědělcům dělají i další objektivní příčiny, jako je nízká podnikatelská součinnost, investiční náročnost, vysoká míra rizikovosti onemocnění zvířat s ohledem na jejich vysokou koncentraci, odborná způsobilost chovatelů, nebo také citlivost chovu na vývoj cen (ASZ, 2021).

Tabulka 7 Míra soběstačnosti v mase na území ČR za období 2014-2020 (%)

Komodita	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Hovězí maso	140,3	140,5	131,3	120,1	122,6	121,4	123,8
Vepřové maso	57,2	54,1	55,1	51,7	51,2	50,8	51,5
Drůbeží maso	78,6	75,4	74,0	75,0	72,0	72,3	71,3

Zdroj: Vlastní zpracování dle (ASZ, 2021)

3.5.1 Bezpečnost

Související s mírou soběstačnosti je i míra potravinové bezpečnosti, která je stanovena tak, aby zajistila nutnou výživu obyvatelstva v základních potravinářských produktech v situaci omezující import z politických, nebo ekonomických příčin. Míra potravinové bezpečnosti by v souladu s agrární politikou ČR měla dosahovat úrovně 80-85 % soběstačnosti (Svatoš, 2018).

V oblasti bezpečnosti potravin jsou od roku 2001 základními strategickými dokumenty ČR, které určují základní priority státu „strategie bezpečnosti potravin“ (dále jen „Strategie“). V současnosti je platná již šestá Strategie schválená usnesením vlády České republiky č. 323 ze dne 29. března 2021 do roku 2030. Navazuje na předchozí strategie bezpečnosti potravin a výživy z let 2014-2020, 2010-2013, 2005-2009 a 2001-2004. (MZe, Potraviny, 2021a).

Hlavním cílem Strategií je ochrana zdraví spotřebitelů, té se dá dosáhnout správnou hygienou výroby potravin, kontrolními mechanismy, monitoringem potravinových řetězců a bezpečností krmiv. V EU byl proto roku 2002 založen nezávislý Evropský úřad pro

bezpečnost potravin (EFSA¹¹), který je považován za nejkompexnější na světě. Občané EU, tedy i České republiky si mohou považovat jedné z nejvyšších úrovní standardů bezpečnosti potravin.

Současná Strategie (2021-2030) se zaměřuje na snížení rizik a omezení negativních dopadů na zdravotní stav populace prostřednictvím informovanosti a vzdělávání veřejnosti. Důležité je, aby spotřebitel měl přístup ke kvalitním, a hlavně bezpečným potravinám a aby měl možnost výběru díky dostupným informacím a faktům. Dalším strategickým cílem je zaměření na správnou výživu napomáhající ke zdraví rizikových skupin obyvatelstva (MZe, Potraviny, 2021b).

¹¹ European Food Safety Authority

4 Vlastní práce

Praktická část bakalářské práce obsahuje vyhodnocení dat produkce masa, spotřeby masa a soběstačnosti ČR v mase u vepřového, hovězího a drůbežího. Pozorované druhy masa jsou těmi nejvýznamnějšími z hlediska spotřeby a produkce na území ČR. Data pro analýzu pochází z období mezi lety 2002 a 2021 a dále budou sloužit k popisu, interpretaci a následné predikci hodnot až do roku 2024. Pro vytvoření jednotlivých analytických modelů, které jsou znázorněné v příložených tabulkách a grafech, byl použit statistický software SPSS. Všechny grafy, výstupy a následná predikce vycházejí z **tabulky 22, tabulky 23 a tabulky 24, které se nacházejí v přílohách**. Data byla zpracována z veřejně dostupných zdrojů Českého statistického úřadu a následně ucelena do žádoucí podoby prostřednictvím programu Microsoft Excel, z kterého také pocházejí některé tabulky a grafy.

4.1 Produkce

Mezi nejkonzumovanější masa na našem území patří vepřové, drůbeží a hovězí. Od toho se odvíjí místní produkce masa, ve které tyto 3 druhy zastávají dominantní pozici, stejně jako u spotřeby.

Pro vytvoření lepší představy o produkci masa na území ČR a pro lepší srovnatelnost se spotřebou rozebíranou v další části práce je použita logická indukce. Tato indukce vychází z aplikace vzorce [32] pro přepočet spotřeby masa (kg/osoba) na přepočet produkce masa (kg/osoba). Absolutní hodnoty produkce v tunách jatečné hmotnosti jsou tedy přepočteny na hodnoty odvozené v kilogramech na osobu. Je to provedeno stejnou metodikou, kterou používá Český statistický úřad pro vyjádření spotřeby masa na jednoho obyvatele ČR v kg. Počet obyvatel v této metodice je dán středním stavem obyvatelstva k 1.7. v příslušném roce. Indukce vzorce [32] obsaženého v metodice vypadá následovně:

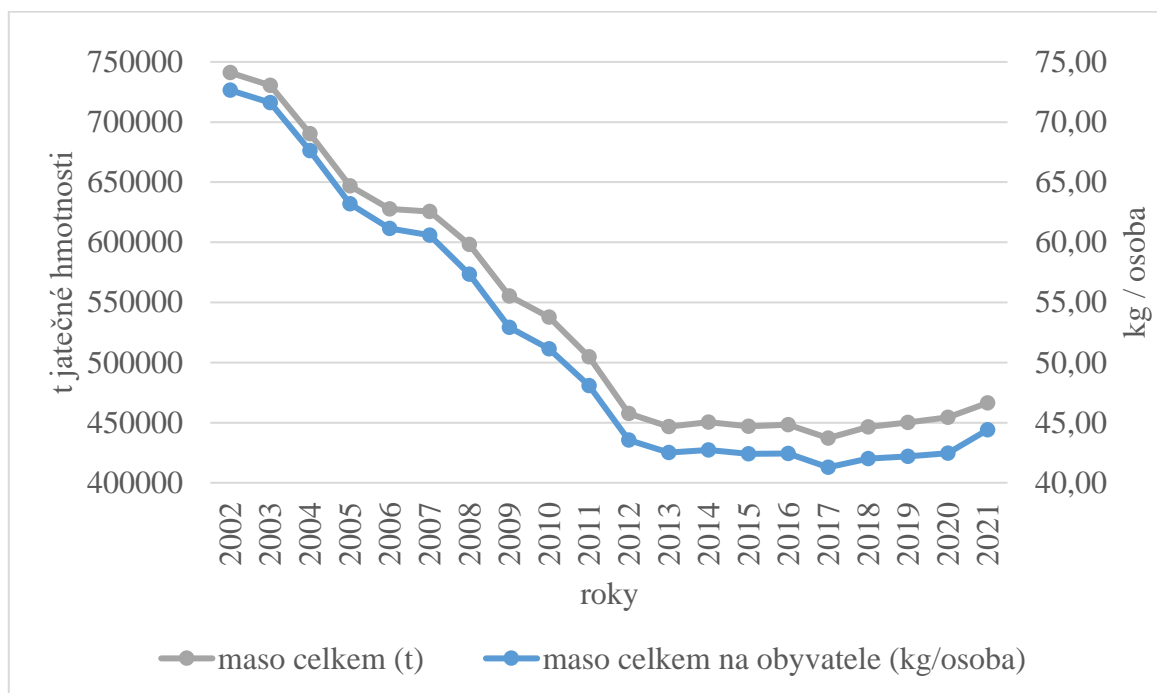
$$P'_t = \frac{P_t}{O_t} \cdot 1000 \quad [33]$$

Kde P'_t je produkce masa v kg na obyvatele ČR v čase t , P_t je produkce masa v tunách v čase t a O_t je středním stavem obyvatelstva v čase t . Jednoduše řečeno se dělí produkce masa v tunách středním stavem obyvatel a následně se násobí 1000 pro hodnotu produkce v kilogramech na obyvatele (osobu).

Potřebná data a výsledky výpočtů jsou viditelná v **tabulce 28**. Stejný postup byl využit i pro produkci jednotlivých pozorovaných druhů masa viz tabulka 23.

Celkovou produkci vepřového, hovězího a drůbežího shrnuje následující graf. Je v něm možné vidět srovnání absolutních dat a dat odvozených. Následně je přednostně pracováno s odvozenými daty, která jsou popsána za pomoci měř dynamiky a dále interpretována. Po těchto dvou úkonech následuje predikce výroby masa pomocí exponenciálního vyrovnávání, nebo trendové funkce v závislosti na hodnotě ukazatele průměrné absolutní procentuální chyby (MAPE). Tento postup je několikrát v práci opakován pro produkci i spotřebu momentálně pozorovaného masa.

Graf 1 Produkce vepřového, hovězího a drůbežího na území ČR srovnání prvotních s odvozenými hodnotami



Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Srovnání přesných hodnot vepřového, hovězího a drůbežího masa v tunách s masem na obyvatele v kg je lépe viditelné v tabulce 29. Na první pohled je možné interpretovat fakt, že populace v ČR roste a z toho důvodu se odvozené hodnoty od absolutních mezi lety 2002 a 2021 vzdalovaly.

Z výše uvedeného grafu je možné vypořadovat, že produkce masa se na území České republiky během pozorovaného období spíše sniřovala. Pro následující popis a interpretaci bude použita tabulka 25 s mírami dynamiky.

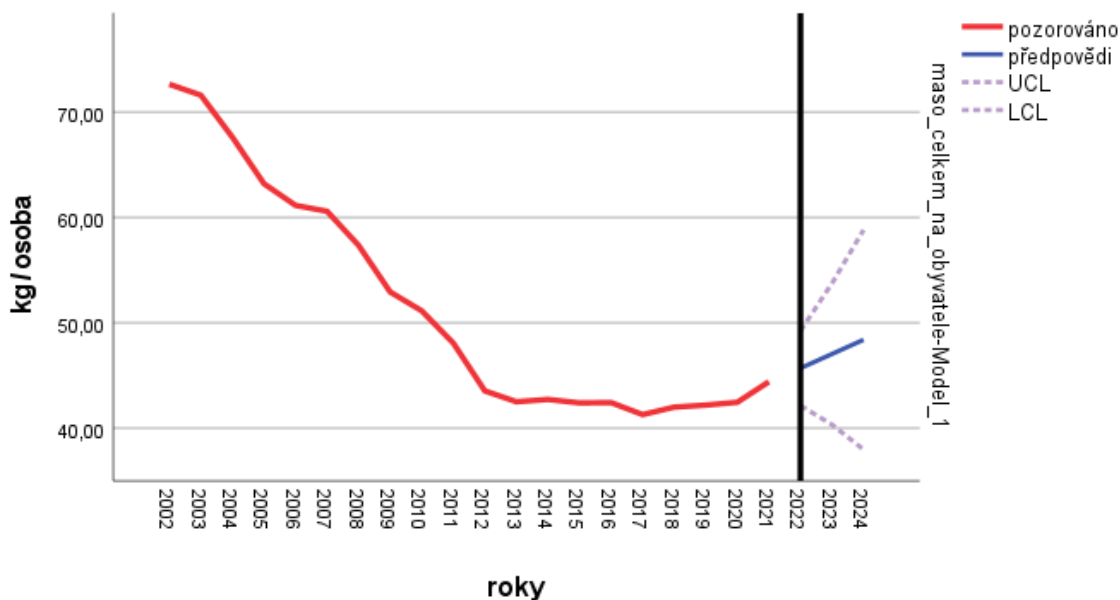
Především od roku 2002 do roku 2013 docházelo ke každoročním úbytkům výroby masa v České republice. První hodnota produkce (2002), která je zároveň nejvyšší, dosáhla produkce 72 kg/osoba. Průměrný koeficient růstu [4] vykazoval hodnotu 94,78 %. Každý rok ubylo průměrně v těchto letech produkce masa celkem na obyvatele o 5,22 %. Nejvýraznější meziroční pokles byl roku 2012, kdy byl relativní přírůstek [5] -9,43 %, což je ekvivalent první diference [1] ve výši -4,53 kg. Tento dlouhodobý pokles byl pravděpodobně způsoben rostoucími cenami českého masa, které spotřebitel nahrazoval levnějším masem z dovozu.

V letech 2014-2017 se střídala období nepatrných propadů a nárůstů a produkce byla téměř konstantní. V dalším období od roku 2018 do posledního pozorování produkce pozorovaných druhů masa na území ČR na osobu v kilogramech roste. Podle průměrného koeficientu růstu [4] (102,46 %) přibývá produkce masa v tomto krátkém období průměrně o 2,46 % ročně, což je také hodnota průměrného tempa růstu [6]. Hlavní zásluhu na tom má produkce posledního pozorovaného roku 2021 (44,41 kg/osoba), protože první diference [1] dosáhla 1,95 kg/osoba. Růst může být zapříčiněn dotacemi z programu pro rozvoj venkova, který chovatele značně motivuje.

Podíl produkce vepřového, hovězího a drůbežího na celkové produkci masa na osobu je zobrazen v grafu 12, který je uveden v přílohách.

Následující graf zobrazuje predikci produkce vepřového, hovězího a drůbežího v ČR v letech 2002 až 2021.

Graf 2 Produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa a tříletá predikce s 95% intervalem spolehlivosti (kg/rok)



UCL = horní regulační mez

LCL = spodní regulační mez

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Předpověď produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa je viditelná na přiloženém grafu. Jako prognostický model bylo zvoleno Brownovo lineární exponenciální vyrovnávání [22]. Dle míry MAPE [18] lze očekávat, že extrapolaci určíme asi s **2,749%** chybou (tabulka 26). Tato hodnota potvrzuje vhodnost modelu pro konstrukci predikce. Na první pohled se zdá, že by mohla být vhodná i kvadratická trendová funkce, ale ta ve srovnání s použitým modelem nevyhovuje kvůli vyšší průměrné absolutní procentuální chybě (MAPE).

Následně je posouzena vhodnost prognózy pseudoprognozou, ve které časovou řadu zkrátíme o nejnovější údaj z roku 2021, takže vycházíme z časové řady z období 2002 až 2020. Využit byl taktéž Brownův model exponenciálního vyrovnávání (tabulka 27). Předpověď produkce vepřového, hovězího a drůbežího na rok 2021 je po zkrácení časové řady o jeden údaj průměrně 42,71 kg/osoba. Ve skutečnosti byla produkce 44,41 kg/osoba. Relativní chyba prognózy [19] $rp = 3,83 \%$, což je relativně malá odchylka, a proto je tento model vhodný z hlediska prognózy.

Následující tabulka se vrací k produkci vepřového, hovězího a drůbežího mezi lety 2002-2021 a poskytuje stručný přehled o vyrovnávací konstantě α , která byla získána za pomoci minimalizace reziduálního součtu čtverců časové řady produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa programem SPSS.

Tabulka 8 Vyrovnávací konstanta alfa; produkce vepřového, hovězího a drůbežího

Model			Odhad
Produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa	Žádná transformace	Alfa	0,803

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 9 Předpověď produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa Brownovým lineárním exponenciálním vyrovnáváním

Model		2022	2023	2024
Produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa	Předpověď	45,69	47,04	48,39
	UCL	49,24	53,75	58,82
	LCL	42,15	40,34	37,97

UCL = horní regulační mez

LCL = spodní regulační mez

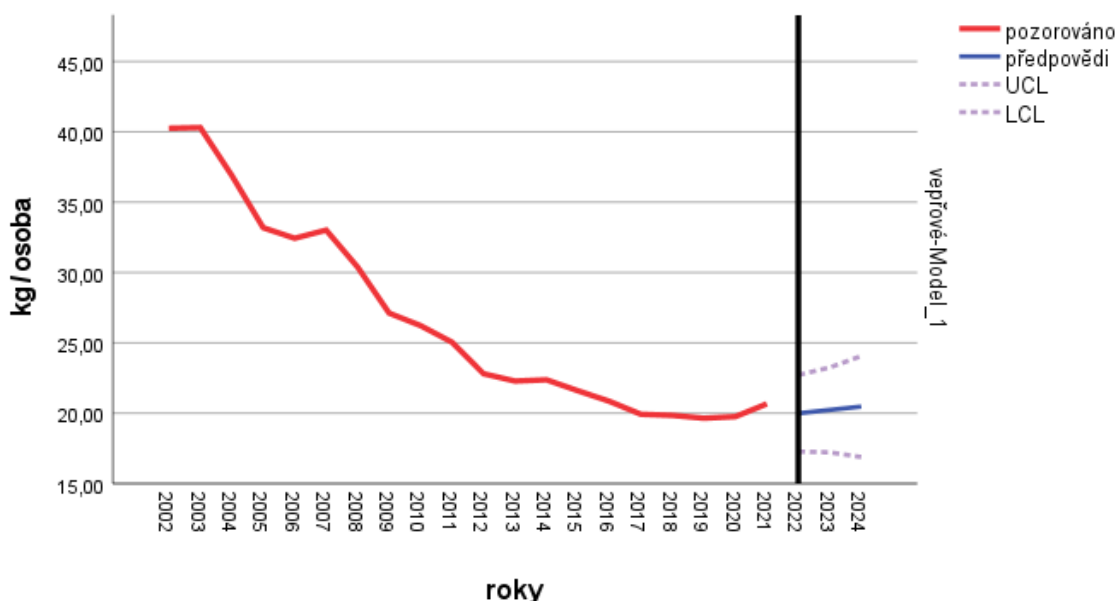
Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Extrapolace ex ante, tudíž do budoucnosti byla provedena na následující tři roky (2022, 2023, 2024) od posledního pozorování v roce 2021. Brownův model exponenciálního vyrovnávání [22] predikuje celkovou produkci vepřového, hovězího a drůbežího v ČR pro rok 2022 v průměrné hodnotě **45,69 kg/osoba**. Růst by v případě přesnosti předpovědi nastal i v následujícím roce, průměrně by produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa dosahovala **47,04 kg/osoba**. Poslední předpovězený rok je 2024. V tomto roce se dle modelu vyšplhá produkce průměrně do výše **48,39 kg/osoba**.

4.1.1 Vepřové

Vepřové je u českého spotřebitele nejvíce oblíbené, i proto je produkce vepřového masa na území České republiky nejrozšířenější. Následující graf zobrazuje produkci vepřového na obyvatele ČR v kilogramech.

Graf 3 Produkce vepřového masa a tříletá predikce s 95% intervalem spolehlivosti (kg/rok)



UCL = horní regulační mez

LCL = spodní regulační mez

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Kvůli tomu, že vepřové zastupuje největší část celkové produkce masa na území ČR je z grafu patrná určitá podobnost s grafem v předchozí kapitole. Produkce vepřového masa vykazovala v podstatné části referenčního období klesající tendenci. Pokles mohl být způsoben růstem zahraniční konkurence na zajímavém českém trhu. Průměrný český spotřebitel totiž vepřové maso preferuje před ostatními.

Výchozím bodem byla produkce 40,26 kg/osoba. Celkový průměrný koeficient růstu [4] dosahoval výše 96,36 % a ročně tedy průměrně klesala produkce vepřového o 3,64 % až na hodnotu 20,67 kg/osoba. Nejvíce klesla produkce vepřového meziročně z roku 2004 na rok 2005 a to o 3,72 kg na osobu a také předchozí rok vykazoval významnou první diferenci [1] ve výši -3,40 kg na osobu.

Z celkových dvaceti pozorování byla první diference[1] kladná jen v pěti případech. V roce 2004 a roku 2014 byla první diference[1] kladná, avšak nikterak významně. V roce 2007 dosahovala hodnoty 0,58 kg/osoba. V posledních dvou letech pozorování (2020, 2021) byla první diference[1] nejdříve 0,11 kg/osoba a dále 0,91 kg na osobu. Poslední hodnota (2021) vykazovala 20,67 kg/osoba.

Předpověď produkce vepřového masa s původními a vyrovnanými hodnotami na roky 2022, 2023 a 2024 je znázorněna v grafu výše a tabulce 11. Pro prognózování produkce vepřového masa na obyvatele ČR v kilogramech byl zvolen Holtův model lineárního exponenciálního vyrovnávání [28], což zapříčinila nejnižší hodnota průměrné absolutní procentuální chyby MAPE [18]. Extrapolaci určíme podle MAPE s **3,494%** chybou (tabulka 31).

Zároveň byla vyhodnocena vhodnost prognózy produkce vepřového pseudoprognozou. Časová řada se tedy zkrátí o poslední údaj, takže pro tuto analýzu se použijí roky 2002 až 2020. Aplikován byl znovu Holtův model lineárního exponenciálního vyrovnávání [28], který je viditelný v tabulce 32. Prognóza pro známý údaj za rok 2021 udává produkci vepřového průměrně 19,47 kg/osoba. Skutečná hodnota produkce vepřového je 20,67 kg/osoba. Relativní chyba prognózy [19] $rp = 5,81 \%$, což svědčí o poměrně malé odchylce, proto je model vhodný z hlediska prognózy.

Holtovo lineární exponenciální vyrovnávání [28], které je aplikováno na časovou řadu produkce vepřového masa (2002–2021), používá pro časové řady dvě vyrovnávací konstanty (α , γ) určené minimalizací reziduálního součtu čtverců. Alfa vyjadřující odhad úrovně je v našem případě $\alpha = 0,238$ a gama, která poskytuje odhad směrnice, je $\gamma = 1,000$.

Tabulka 10 Vyrovnávací konstanta alfa a gama, produkce vepřového

Model		Odhad	
Produkce vepřového	Žádná transformace	Alfa (úroveň)	0,238
		Gama (směrnice)	1,000

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 11 Předpověď produkce vepřového masa Holtovým exponenciálním vyrovnáním

Model		2022	2023	2024
Produkce vepřového	Předpověď	20,00	20,24	20,48
	UCL	22,72	23,26	24,07
	LCL	17,28	17,22	16,89

UCL = horní regulační mez

LCL = spodní regulační mez

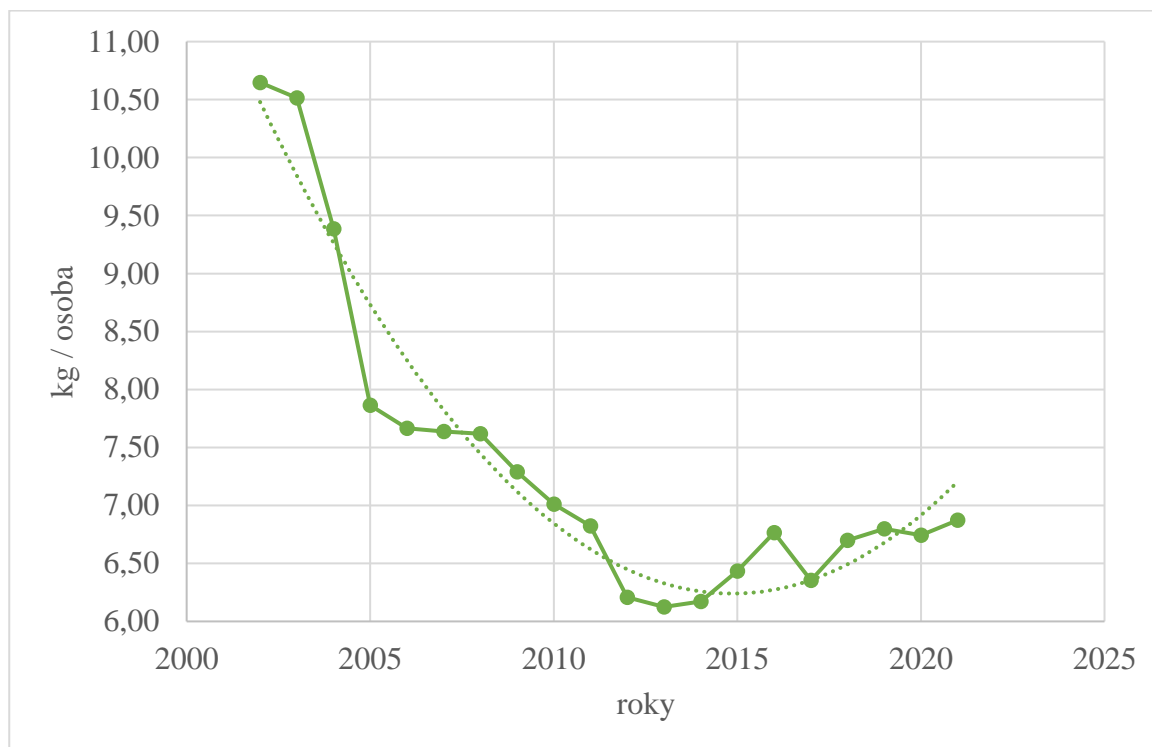
Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Prognóza produkce vepřového masa na obyvatele ČR pro roky 2022, 2023 a 2024 vykazuje rok, co rok vyšší hodnoty, což bude platit, pokud se dosavadní charakter produkce nezmění. První předpovídaný rok (2022) by měla průměrná produkce být **20,00 kg/osoba**. Roku 2023 by se podle Holtova modelu [28] mělo vyprodukovat průměrně **20,24 kg/osoba**. V roce 2024 by měla průměrná produkce dle modelu dosahovat hodnoty **20,48 kg/osoba**.

4.1.2 Hovězí

Následující graf 4 nabízí pohled na produkci hovězího masa na území České republiky na obyvatele. V další části bude podroben analýze, interpretaci a poté bude vykonstruována předpověď.

Graf 4 Vývoj produkce hovězího masa (kg/rok)



Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Pro následující popis poslouží tabulka 33 s hodnotami měř dynamiky. V první části pozorování do roku 2013, což je rok s nejnižší produkcí, je možné vidět značně klesající tendenci hovězího, kterou vyjadřuje průměrný koeficient [4] růstu 94,62 %. Výchozí bod pozorování byl rok 2002, ve kterém byla hmotnost produkce hovězího na osobu nejvyšší (10,65 kg). Významný pokles byl zaznamenán roku 2004, kdy první diference [1] byla - 1,13 kg/osoba. Nejvíce produkce klesla z roku 2004 na rok 2005 v celkové hodnotě relativního přírůstku [5] -16,23 %, což je v absolutních číslech [1] -1,52 kg na osobu. Pokles produkce hovězího je pravděpodobně následkem vstupu do Evropské unie. Po roce 2005 se tento zprvu příkrý pokles umírnil a následoval pomalejší pokles produkce hovězího masa až do roku 2013. Jedna z příčin poklesu v letech s největším propadem byl nízký stav dobytka.

V dalších letech vykazovala první diference [1] produkce hovězího v kilogramech na osobu kladná čísla: 2014 (0,05), dále 2015 (0,26) a roku 2016 (0,33). Po meziročním propadu -6,05 % (-0,41 kg/osoba) v roce 2017 produkce rostla až do roku 2021 s výjimkou v roce 2020 (-0,06 kg/osoba). Poslední hodnota (2021) v pozorovaném úseku dosahovala

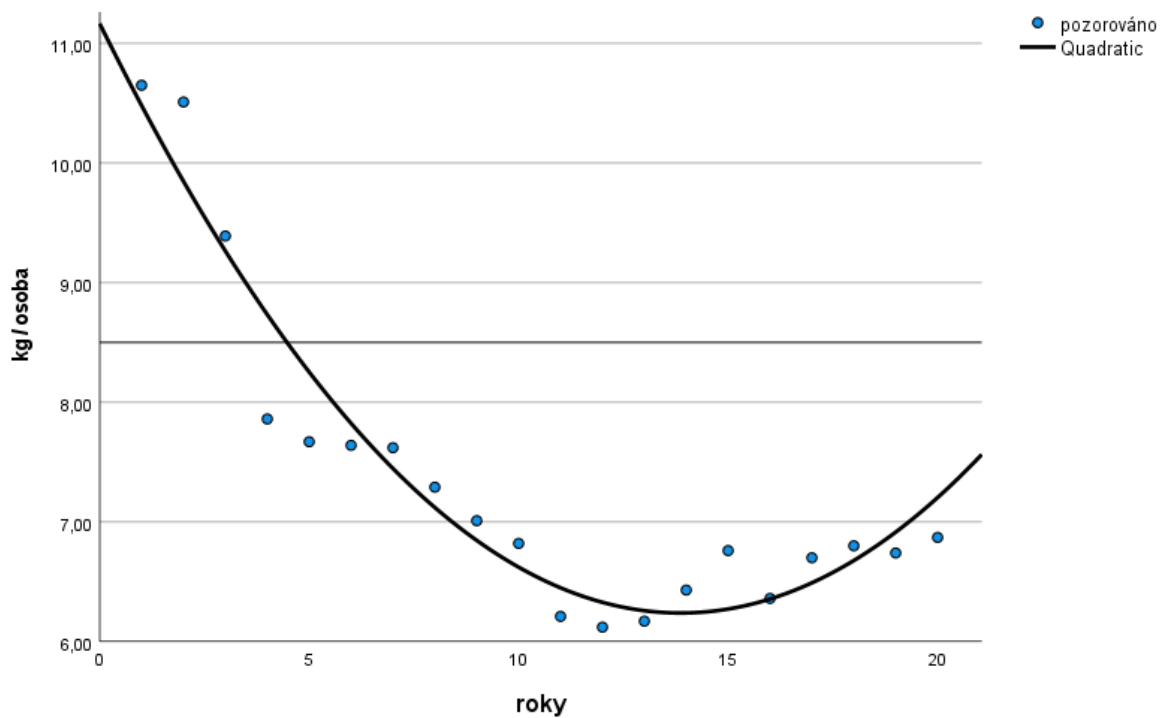
i přes závěrečný růst jen hodnoty produkce 6,87 kg/osoba. Celkově tak produkce hovězího za dvacet let na území České republiky na jejího obyvatele klesla po srovnání první a poslední hodnoty o 3,78 kg.

Předpověď produkce hovězího masa na osobu v České republice za období mezi roky 2022 a 2024 je zobrazena v tabulce 12. Na základě uplynulého vývoje byl zkonstruován bodový odhad pomocí kvadratické trendové funkce [10], ta vypadá následovně: $y'_t = 11,166 - 0,711t + 0,026t^2$ (tabulka 34). Kvadratická funkce měla nejnižší hodnotu MAPE [18] . Střední absolutní procentuální chyba vypočítaná v tabulce 35 vyšla **3,870 %** a překonala tak i druhou nejnižší hodnotu, kterou vykazoval jednoduchý model exponenciálního vyhlazování [21] (4,191 %).

Dále byla posouzena vhodnost prognózy pomocí pseudoprognózy, kdy se časová řada zkrátí o poslední údaj z roku 2021. Kvadratická trendová funkce [10] vyšla u pseudoprognózy následovně $y'_t = 11,245 - 0,739t + 0,027t^2$ (tabulka 37). Předpověď na rok 2021 by byla při zkrácení časové řady o jeden údaj 7,40 kg/osoba. Ve skutečnosti byla hodnota produkce hovězího 6,87 kg/osoba. Relativní chyba prognózy [19] $rp = 7,715 \%$. To je poměrně malá odchylka, a proto je tento model vhodný z hlediska prognózy.

V tento moment je žádoucí se od pseudoprognózy vrátit zpět k analýze původní časové řady produkce hovězího masa v období 2002-2021.

Graf 5 Produkce hovězího masa proložena kvadratickou křivkou $y_t = 11,166 - 0,711 t + 0,026 t^2$ (kg/osoba)



Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 12 Předpověď produkce hovězího masa trendovou kvadratickou funkcí $y'_t = 11,166 - 0,711t + 0,026t^2$

t_i	Roky	Produkce hovězího (y_t)	Bodové odhady (y'_t)	LCL	UCL
1	2002	10,65	10,48	x	x
2	2003	10,51	9,85	x	x
3	2004	9,39	9,26	x	x
4	2005	7,86	8,73	x	x
5	2006	7,67	8,25	x	x
6	2007	7,64	7,82	x	x
7	2008	7,62	7,45	x	x
8	2009	7,29	7,12	x	x
9	2010	7,01	6,85	x	x
10	2011	6,82	6,62	x	x
11	2012	6,21	6,45	x	x
12	2013	6,12	6,33	x	x
13	2014	6,17	6,26	x	x
14	2015	6,43	6,24	x	x
15	2016	6,76	6,27	x	x
16	2017	6,36	6,36	x	x
17	2018	6,70	6,49	x	x
18	2019	6,80	6,68	x	x
19	2020	6,74	6,91	x	x
20	2021	6,87	7,20	x	x
21	2022	x	7,54	6,57	8,52
22	2023	x	7,94	6,89	8,99
23	2024	x	8,38	7,23	9,52

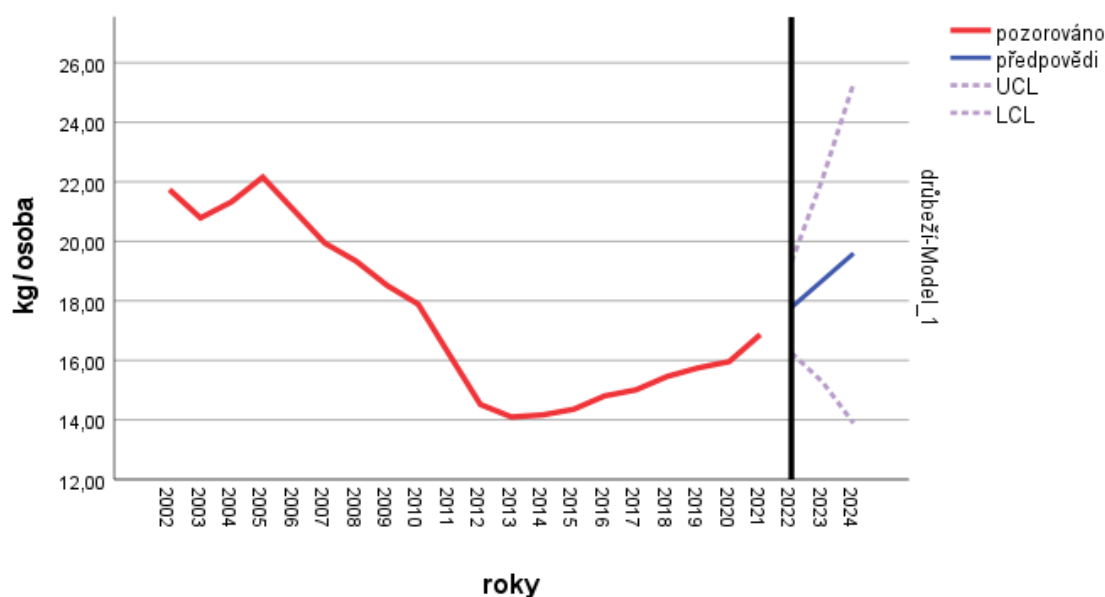
Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Za pomoci trendové kvadratické funkce [10] byl určen bodový odhad, který v roce 2022 bude při zachování dosavadního charakteru produkce hovězího masa průměrně na úrovni **7,54 kg/osoba**. V porovnání s posledním měřeným rokem je to nárůst produkce na obyvatele ČR o 0,67 kg. Roku 2023 by dle kvadratické funkce měla produkce stoupnout asi o 0,40 kg/osoba, což činí průměrně **7,94 kilo vyprodukovaného hovězího na osobu**. Rok 2024 bude v případě platnosti predikce vykazovat ještě vyšší produkci, a to v průměru **8,38 kg/osoba**.

4.1.3 Drůbeží

Hlavní přílohou k následnému popisu a interpretaci je graf 6 a tabulka 38 s mírami dynamiky. Drůbeží je u spotřebitele velice oblíbené a jeho spotřeba roste, proto je třeba ekvivalentně tomu drůbeží maso také vyrábět. Hlavní výhodou produkce drůbežího je, že při chovu může na jednom místě být obrovský počet kusů zvířat.

Graf 6 Produkce drůbežího masa a tříletá predikce s 95% intervalem spolehlivosti (kg/rok)



UCL = horní regulační mez

LCL = spodní regulační mez

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Produkce drůbežího na počátku sledovaného období v roce 2002 dosahovala 21,74 kg na obyvatele ČR. Následující rok klesla o 0,94 kg/osoba. V roce 2004 a 2005 se první difference [1] produkce opět obrátila do kladných čísel. Nejdříve bylo dosaženo hodnoty 0,54 kg/osoba a poté 0,83 kg/osoba. Následoval osmiletý pokles až do roku 2013. Snižování produkce drůbežího na území ČR by mohlo být způsobeno nepříznivou hospodářskou situací. Dalším faktorem by mohla být ptačí chřipka v roce 2007, avšak snížení produkce bylo zaznamenáno již o dva roky dříve. Tento pokles je měřen průměrným koeficientem růstu [4], který se vyšplhal na 93,74 %. To znamená, že mezi lety 2006 a 2013 se produkce

snížovala průměrně každý rok o 6,26 %. Dle porovnání prvních diferencí[1] byl nejvýznamnější pokles produkce o 1,69 kilogramů na osobu v roce 2011.

Počátečním rokem, kdy začala produkce zase růst je rok 2014. Od té doby až do roku posledního, který pozorujeme (2021), nedošlo k poklesu. Nárůst produkce drůbežího masa v kilech na osobu je reakcí na rostoucí poptávku po tomto dietním mase. Průměrný koeficient růstu [4] za toto období dosahoval hodnoty 102,60 %. Nejvyšší relativní přírůstek [5] byl zaznamenán v roce 2021, kdy bylo naměřeno 5,74 % (první diference [1] = 0,92 kg/osoba). Nejnižší hned v roce 2014 a to 0,07 kg/osoba.

Předpověď vyprodukovaného drůbežího masa na osobu je znázorněna v grafu výše. Dle naměřených hodnot bylo bráno v potaz několik modelů pro prognózování na základě porovnání hodnot střední absolutní procentuální chyby odhadu MAPE [18]. Z nich jako nejlepší vyšel Brownův model lineárního exponenciálního vyrovnávání [22]. Míra MAPE [18] udává, že extrapolace bude tímto modelem určena s asi **2,649%** chybou, což je vyhovující.

Posouzena byla dále vhodnost prognózy pseudoprognózou, kdy se časová řada zkrátí o poslední údaj z roku 2021 (16,87 kg/osoba). Využit byl znovu Brownův model lineárního exponenciálního vyrovnávání [22] zobrazený v tabulce 40. Předpověď na rok 2021 by byla při zkrácení časové řady o jeden údaj průměrně 16,16 kg/osoba. Relativní chyba prognózy [19] $rp = 4,21$ %. Pseudoprognóza ukazuje poměrně malou odchylku, proto je tento model vhodný z hlediska prognózy.

V další části následuje návrat od zkrácené časové řady (2002-2020) k analyzování časové řady produkce drůbežího masa na osobu v letech 2002 až 2021.

Minimalizací reziduálního součtu čtverců bylo pro časovou řadu produkce drůbežího masa na osobu v letech 2002-2021 stanoveno, že na tuto časovou řadu může být aplikováno Brownovo lineární exponenciální vyrovnávání [22] s vyrovnávací konstantou $\alpha = 0,999$.

Tabulka 13 Vyrovnávací konstanta alfa, produkce drůbežího

Model			Odhad
Produkce drůbežího	Žádná transformace	Alfa	0,999

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 14 Předpověď produkce drůbežího masa Brownovým exponenciálním vyrovnáváním

Model		2022	2023	2024
Produkce drůbežího	Předpověď	17,78	18,69	19,60
	UCL	19,30	22,10	25,30
	LCL	16,25	15,28	13,89

UCL = horní regulační mez

LCL = spodní regulační mez

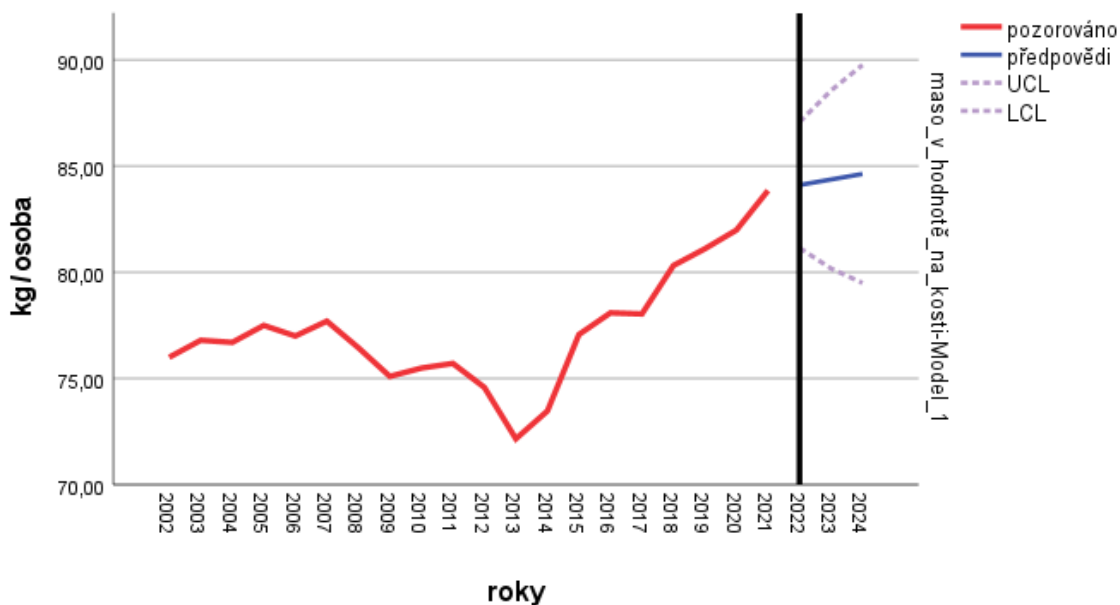
Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

V případě, že nedojde ke změně dosavadního charakteru produkce drůbežího masa bude tříletá predikce opět vykazovat růst. Brownův model exponenciálního vyrovnávání [22] předpovídá na rok 2022 průměrnou hodnotu produkce drůbežího **na osobu 17,78 kg**. V následujícím roce by dle modelu měla produkce drůbežího masa stoupnout o 0,91 kg/osoba, takže by dosáhla průměrně **18,69 kg/osoba**. Dále model posoudil poslední rok extrapolace (2024) průměrnou hodnotou **19,60 kg na osobu**.

4.2 Spotřeba

Mezi tři nejkonzumovanější masa na území ČR patří vepřové, drůbeží a hovězí. Jejich celkovou spotřebu v období 2002 až 2021 zachycuje následující graf, který bude v dalších částech popsán a interpretován.

Graf 7 Spotřeba vepřového, hovězího a drůbežího masa a tříletá predikce s 95% intervalem spolehlivosti (kg/osoba)



UCL = horní regulační mez

LCL = spodní regulační mez

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Hodnoty ukazují, že celková spotřeba vybraných nejvýznamnějších druhů masa v ČR, tedy vepřového, hovězího a drůbežího, nabývala v průběhu let 2002 až 2021 velice proměnlivých hodnot. Základní rysy časové řady napomohou vystihnout míry dynamiky v tabulce 41.

Výchozím bodem je spotřeba 76,00 kg masa na osobu roku 2002. V roce 2003 dosahovala první diference [1] hodnoty 0,80 kg/osoba a stejně tak i v roce 2005, kdy hodnoty 77,5 kg/osoba nabyla po předchozím poklesu o jednu desetinu. Následující dva roky se maso v hodnotě na kosti pohybovalo na úrovni 77,00 kg/osoba a roku 2007 77,70 kg na osobu.

V období mezi rokem 2006 a 2013 je patrná klesající tendence spotřeby vybraných druhů masa. Průměrný koeficient růstu [4] těchto let dosahuje hodnoty 98,99 %, což je v interpretaci průměrného tempa růstu [6] v tomto období -1,01 % každý rok. Důvodem by mohla být recese, která probíhala v přibližně stejné době. Svého dna dosáhla spotřeba vepřového, hovězího a drůbežího roku 2013 (72,20 kg/osoba), kdy oproti minulému roku

klesla o 2,40 bodu, což činí hodnotu relativního přírůstku [5] -3,24 % a je největším meziročním poklesem ve sledovaném období.

Ve zbytku referenčního období docházelo k výraznému nárůstu spotřeby vybraných druhů masa s výjimkou roku 2017, kdy došlo jen k nepatrnému poklesu. Nejvýrazněji spotřeba vzrostla v meziročním srovnání let 2014 a 2015, kdy relativní přírůstek činil [5] 4,9 % (z hlediska první diference [1] je to 3,6 bodu). Průměrný koeficient růstu [4] v období 2014–2021 byl 102,17 %. Roku 2021 dosahovala spotřeba konečných 83,85 kg na osobu, což je nejvyšší hodnota za analyzované období. Nárůst by mohl být mimo jiné spojen s klesající mírou nezaměstnanosti a rychleji rostoucí průměrnou mzdou ve srovnání s výdejem na potraviny.

Podíl spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího na celkové spotřebě masa na osobu je zobrazen v grafu 13, který se nachází v přílohách.

Predikce spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího masa viditelná v grafu 7 a přiložené tabulce byla zkonstruována na základě dostupných dat na následující 3 roky od posledního pozorování (2022, 2023, 2024). Použito bylo Holtovo lineární exponenciální vyrovnávání [28], které vykazovalo nejnižší MAPE [18] hodnotu **1,316 %** (tabulka 42). Tato hodnota vypovídá o vhodnosti modelu pro konstrukci predikce.

Dále byla provedena pseudoprognóza, kdy se časová řada zkrátí o nejnovější údaj. Využit byl znovu Holtův model lineárního exponenciálního vyrovnávání (tabulka 43). Předpověď spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího masa na rok 2021 by byla při zkrácení časové řady o jeden údaj průměrně 82,18 kg/osoba. Skutečnost spotřeby těchto třech druhů masa roku 2021 je 83,85 kg/osoba. Relativní chyba prognózy [19] $rp = 1,99 %$. Pseudoprognóza vykazuje relativně malou odchylku, a proto je tento model vhodný pro prognózování.

V navazující části je řešena problematika spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího v původní délce časové řady 2002–2021.

Pro aplikaci Holtova lineárního exponenciálního vyrovnávání [28] na časovou řadu spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího se vypočtou dvě vyrovnávací konstanty ($\alpha = 1,000$; $\gamma = 0,001$) získané pomocí minimalizace reziduálního součtu čtverců.

Tabulka 15 Vyrovnávací konstanta alfa a gama; spotřeba vepřového, hovězího a drůbežího

Model			Odhad
Spotřeba vepřového, hovězího a drůbežího	Žádná transformace	Alfa (úroveň)	1,000
		Gama (směrnice)	0,001

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 16 Předpověď spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním

Model		2022	2023	2024
Spotřeba vepřového, hovězího a drůbežího	Předpověď	84,11	84,37	84,63
	UCL	87,07	88,56	89,76
	LCL	81,15	80,18	79,50

UCL = horní regulační mez

LCL = spodní regulační mez

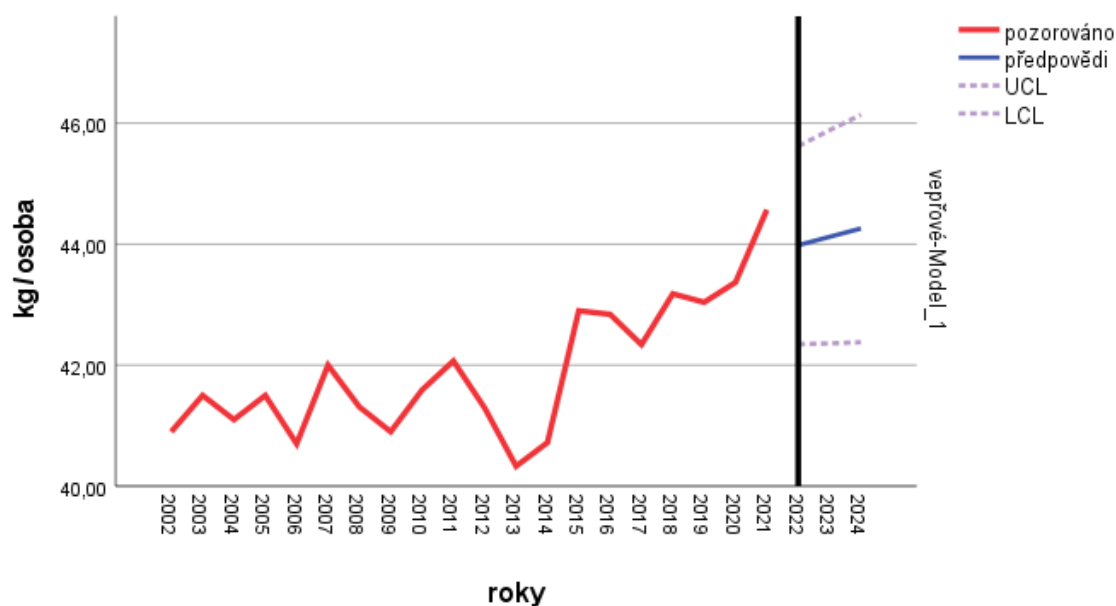
Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Za předpokladu současného charakteru spotřeby masa předpovídá Holtův model lineárního exponenciálního vyrovnávání [28] spotřebu vepřového, hovězího a drůbežího masa v hodnotě na kosti v ČR pro rok 2022 v průměrné výši **84,11 kg/osoba**. V roce 2023 by měla stoupnout až na průměrných **84,37 kg/osoba** a 2024 potvrzuje rostoucí tendenci s průměrnou hodnotou **84,63 kg/osoba**.

4.2.1 Vepřové

Vepřové je v České republice dlouhodobě nejkonzumovanější maso. Jeho spotřeba je znázorněna následujícím grafem 8 a dalšími přílohami.

Graf 8 Spotřeba vepřového masa a tříletá predikce s 95% intervalem spolehlivosti (kg/osoba)



UCL = horní regulační mez

LCL = spodní regulační mez

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Od roku 2002 do roku 2011 se spotřeba vepřového masa pohybovala proměnlivě s dolní hranicí v roce 2006, kdy dosáhla hodnoty 40,70 kg/osoba a horní 42,07 kg/osoba v roce 2011. Podrobnější informace a míry dynamiky jsou zobrazeny v tabulce 44.

V roce 2012 byla první diference [1] -0,78 kg/osoba. Následující rok spotřeba vepřového také klesala (první absolutní diference [1] -0,96). V období 2013 až 2015 je patrný růst, kdy v roce 2015 vzrostla spotřeba nejvíce ve sledovaném období o 5,35 % (2,18 kg/osoba) na hodnotu 42,90 kg/osoba za rok. Důvodem by mohly být klesající ceny vepřového.

Od roku 2015 do konce sledovaného období má spotřeba vepřového masa spíše rostoucí tendenci, kdy průměrný koeficient růstu [4] vykazuje hodnotu 1,0152 %. Spotřeba tedy za období 2015-2021 vzrostla o 1,52 % [6]. V roce 2020 byla první absolutní diference [1] 0,33 kg/osoba a v roce 2021 vzrostla spotřeba o 1,20 kg/osoba, což je důkazem, že epidemie moru prasat v Asii příliš neovlivnila konzumaci vepřového českým spotřebitelem. Poslední naměřená spotřeba vepřového v referenčním období (2021), která je zároveň nejvyšší je 44,57 kg/osoba.

Dále byla vytvořena **predikce spotřeby vepřového masa** na období 2022 až 2024. Nejvhodnější model podle střední absolutní procentuální chyby MAPE [18], která dosahovala hodnoty **1,393 %** (tabulka 45), byl Holtův model lineárního exponenciálního vyrovnávání [28] stejně jako u celkové spotřeby vybraných druhů masa. Mezi grafem spotřeby vepřového a grafem, který shrnuje spotřebu všech třech druhů masa, se dá vyzorovat určitá podobnost, která se dá vysvětlit dominantním podílem vepřového ve spotřebě českého konzumenta. Kvůli této podobnosti je pravděpodobně totožná i vhodnost Holtova modelu exponenciálního vyrovnávání [28] pro predikci spotřeby vepřového.

Dále byla vyhodnocena způsobilost prognózy pseudoprognózou, ve které je časová řada zkrácena o nejnovější údaj z roku 2021, takže se vychází z časové řady z let 2002 až 2020. Využit byl taktéž Holtův model exponenciálního vyrovnávání (tabulka 46). Předpověď spotřeby vepřového na rok 2021 by byla po zkrácení časové řady o jeden údaj průměrně 42,97 kg/osoba. Ve skutečnosti byla roční spotřeba vepřového 44,57 kg/osoba. Relativní chyba prognózy [19] $rp = 3,59 \%$, což není velká odchylka, a tudíž je tento model vhodný k prognózování.

V příštích krocích se bude opět pozorovat původní časová řada z let 2002 až 2021.

Na časovou řadu spotřeby vepřového masa bude aplikováno Holtovo lineární exponenciální vyrovnávání [28], to používá pro časové řady dvě vyrovnávací konstanty (α , γ). Tyto konstanty byly určeny minimalizací reziduálního součtu čtverců. Alfa vyjadřující odhad úrovně je v tomto modelu $\alpha = 0,400$ a gama vyjadřující odhad směrnice je $\gamma = 0,0000182$.

Tabulka 17 Vyrovnávací konstanta alfa a gama, spotřeba vepřového

Model		Odhad	
Spotřeba vepřového	Žádná transformace	Alfa (úroveň)	0,400
		Gama (směrnice)	1,82E-05

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 18 Předpověď spotřeby vepřového masa Holtovým exponenciálním vyrovnáním

Model		2022	2023	2024
Spotřeba vepřového	Předpověď	43,98	44,12	44,26
	UCL	45,62	45,88	46,14
	LCL	42,35	42,36	42,38

UCL = horní regulační mez

LCL = spodní regulační mez

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Z extrapolace na následující tři roky od posledního pozorování je zřejmé, že v případě zachování dosavadního charakteru spotřeby vepřového, bude jeho tendence rostoucí. V roce 2022 by měla podle zvoleného modelu exponenciálního vyrovnávání vzrůst spotřeba na průměrných **43,98 kg na osobu** a roku 2023 by měla dosahovat průměrně **44,12 kg/osoba**. Model vyhodnotil rok 2024 jako rok, kdy se na osobu v ČR spotřebuje za posledních 20 let zatím nejvíce vepřového masa, a to v průměru **44,26 kg**.

4.2.2 Hovězí

Mezi ty nejkonsumovanější masa v České republice patří i hovězí. Celková spotřeba za roky 2002 až 2021 je znázorněna následujícím grafem, který bude dále podroben analýze, interpretaci a také následné předpovědi budoucího vývoje.

Graf 9 Vývoj spotřeby hovězího masa (kg/rok)



Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Spotřeba hovězího masa vykazovala v podstatné části sledovaného období klesající tendenci. Pokles byl pravděpodobně způsoben nízkou domácí nabídkou. Výchozím bodem pozorování je rok 2002 v hodnotě produkce 11,20 kg/osoba. Za roky 2003 až 2013 byl naměřen průměrný koeficient růstu [4] v hodnotě 96,08 % (tabulka 47). Každý rok tedy průměrně klesla spotřeba hovězího o 3,92 %. To mohlo být způsobeno například již dříve zmíněným přechodem na dietnější maso jako je drůbeží, nebo také na rybí maso. Nejvýraznější meziroční pokles byl zaznamenán v roce 2004, kdy první absolutní diference [1] byla -1,20 kg/osoba. Výjimkou byl v tomto období nárůst v letech 2003 (první diference [1] 0,30 kg/osoba), dále 2006 (první diference [1] 0,50 kg/osoba) a v následujícím roce 2007 (0,40 kg/osoba) a roku 2010 bylo na osobu průměrně spotřebováno naprosto stejné množství hovězího jako v roce předcházejícím. Nejnižší naměřená hodnota v roce 2013 dosahovala spotřeby 7,51 kilogramů na osobu.

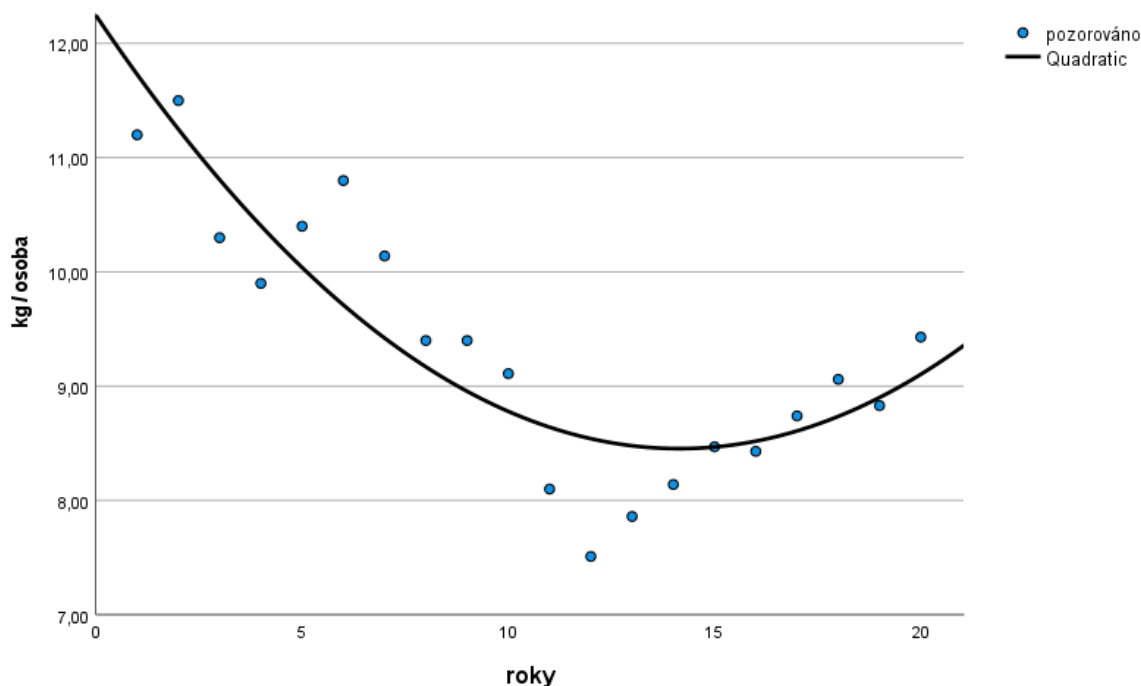
Roku 2014 došlo k obratu dosavadní klesající tendence. Mezi lety 2014 a 2021 se průměrný koeficient růstu [4] zvedl na hodnotu 1,0331, a to i přes rostoucí ceny hovězího a další nevýhody, jako je například pomalejší tepelná úprava tohoto druhu masa. Důvodem růstu je pravděpodobně zvyšující se životní úroveň obyvatelstva České republiky. V tomto

osmiletém období se průměrně meziročně zvyšovala spotřeba hovězího masa o 3,31 % [6] s minimálními výkyvy v roce 2017 a v roce 2020, kdy klesla spotřeba o 0,23 kg na obyvatele ČR. Na konci sledovaného období (2021) spotřeba vzrostla na 9,43 kg/osoba.

Predikce budoucí spotřeby hovězího masa na osobu v České republice na období mezi roky 2022 a 2024 je zobrazena v tabulce 19. Pro prognózu byla zvolena trendová kvadratická funkce [10] ve tvaru $y'_t = 12,246 - 0,536 t + 0,019 t^2$ (tabulka 48). Důvodem pro tuto volbu je hodnota střední absolutní procentuální chyby [18] MAPE (**4,30 %**), která byla porovnána s MAPE ostatních dostupných modelů exponenciálního vyrovnávání a vyhodnocena jako nejvhodnější. Výpočet MAPE je uveden v tabulce 49.

Zároveň byla vyhodnocena vhodnost prognózy spotřeby hovězího za pomoci pseudoprognózy, kdy se časová řada zkrátí o poslední údaj. Trend byl vyjádřen pomocí funkce $y'_t = 12,168 - 0,508t + 0,017t^2$. Prognóza pro známý údaj za rok 2021 vychází 8,91 kg/osoba (tabulka 51). Skutečná hodnota byla 9,43 kg/osoba. Relativní chyba prognózy [19] $rp = 5,514 \%$, což svědčí o poměrně malé odchylce, a proto je model vhodný k predikci.

Graf 10 Spotřeba hovězího masa proložena kvadratickou křivkou $y'_t = 12,246 - 0,536 t + 0,019 t^2$ (kg/osoba)



Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 19 Předpověď spotřeby hovězího masa trendovou kvadratickou funkcí $y'_t = 12,246 - 0,536t + 0,019t^2$

t_i	Roky	Spotřeba hovězího (y_t)	Bodové odhady (y'_t)	LCL	UCL
1	2002	11,20	11,73	x	x
2	2003	11,50	11,25	x	x
3	2004	10,30	10,81	x	x
4	2005	9,90	10,40	x	x
5	2006	10,40	10,04	x	x
6	2007	10,80	9,71	x	x
7	2008	10,14	9,42	x	x
8	2009	9,40	9,17	x	x
9	2010	9,40	8,96	x	x
10	2011	9,11	8,78	x	x
11	2012	8,10	8,64	x	x
12	2013	7,51	8,54	x	x
13	2014	7,86	8,48	x	x
14	2015	8,14	8,45	x	x
15	2016	8,47	8,47	x	x
16	2017	8,43	8,52	x	x
17	2018	8,74	8,61	x	x
18	2019	9,06	8,74	x	x
19	2020	8,83	8,90	x	x
20	2021	9,43	9,10	x	x
21	2022	x	9,35	7,90	10,79
22	2023	x	9,62	8,07	11,18
23	2024	x	9,94	8,24	11,64

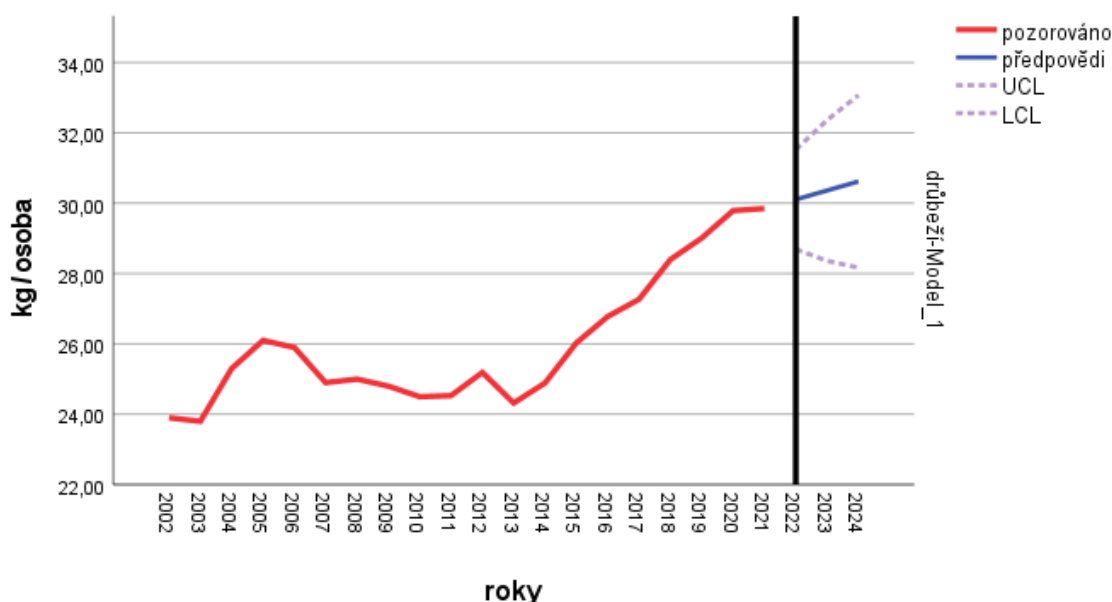
Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Také v případě hovězího byla zkonstruována predikce na 3 roky za jinak neměnných podmínek. Dle předpovědi trendovou kvadratickou funkcí [10] by v roce 2022 měla spotřeba hovězího dosáhnout průměrné hodnoty **9,35 kg/osoba**, což je spotřeba o 0,08 kg nižší než v předchozím roce. Roku 2023 předpovídá kvadratická trendová funkce vzrůst spotřeby hovězího průměrně na **9,62 kg na osobu**. Rok 2024 vykazuje spotřebu v průměru **9,94 kg/osoba**, což by v případě správnosti predikce byla nejvyšší naměřená hodnota od roku 2006, kdy spotřeba hovězího masa na osobu dosáhla v ČR 10,40 kg.

4.2.3 Drůbeží

Drůbeží maso je v posledních letech velmi žádané a již několik desetiletí překonává ve spotřebě hovězí maso. Drůbeží je tak druhé nejkonsumovanější maso v ČR. Konzumaci také nahrává neexistující náboženské omezení jako je tomu u ostatních sledovaných druhů masa. Spotřeba drůbežího je popsána a interpretována v další části. Následuje pak bodová predikce na roky 2022 až 2024.

Graf 11 Spotřeba drůbežího masa a tříletá predikce s 95% intervalem spolehlivosti (kg/osoba)



UCL = horní regulační mez

LCL = spodní regulační mez

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ

Hlavní přílohou k následujícímu popisu a interpretaci je tabulka 52. Z grafu lze na první pohled vyčíst velký rozdíl mezi hodnotami prvního a posledního sledovaného měření. Konkrétně jde o absolutní změnu 5,95 kg drůbežího na osobu (2002 spotřeba drůbežího 23,90 kg/osoba; 2021 spotřeba drůbežího 29,85 kg/osoba). K růstu spotřeby drůbežího docházelo i v letech předcházejících tomuto pozorování, a to ještě strměji, než vidíme na přiloženém grafu.

Zájem o drůbeží maso je pravděpodobně způsoben nižší cenou oproti ostatním sledovaným druhům masa, nebo snadnou a rychlou kuchyňskou přípravou. Dalším faktorem

je narůstající zájem o racionální výživu, ve které hraje drůbeží maso důležitou roli díky svým dietetickým vlastnostem.

Zpočátku sledovaného období je viditelný mírný nárůst spotřeby drůbežího. Za první čtyři analyzované roky je průměrný koeficient růstu [4] 104,50 %. Mezi rokem 2003 a rokem 2004 došlo k nejvyšší změně relativního přírůstku [5] ve zvoleném dvacetiletém období ve výši 6,30 %. Po roce 2005 následoval v případě výpočtu průměrného koeficientu růstu [4] do roku 2013 klesající trend s ročním propadem průměrně o 1 %. To pravděpodobně způsobily rostoucí ceny, které však oblibu drůbežího poznamenaly jen minimálně.

Stálý nárůst spotřeby drůbežího nastal mezi lety 2014 až 2021. V tomto období nebyl zaznamenán žádný meziroční pokles. Průměrný koeficient růstu [4] dosáhl hodnoty 102,97 %. Každý rok vzrostla spotřeba drůbežího masa průměrně o necelá 3 %. Dá se říci, že vysoký meziroční nárůst byl patrný až do roku 2021, kdy první diference [1] dosáhla hodnoty jen 0,06 kg/osoba.

Predikce spotřeby drůbežího masa na roky 2022, 2023 a 2024 je odhadnuta v případě udržení doposud stejného charakteru v tabulce 21. Zvoleným modelem pro prognózování ex ante je Holtův model lineárního exponenciálního vyrovnávání [28] stejně jako u vepřového masa. Tento model vykazoval nejnižší naměřenou hodnotu MAPE [18] v porovnání s jinými exponenciálními modely a trendovými funkcemi. Průměrná absolutní procentuální chyba MAPE [18] v hodnotě **2,064 %** je viditelná v tabulce 53.

Posouzena byla dále vhodnost prognózy tzv. pseudoprognózou, kdy časová řada byla zkrácena o poslední údaj spotřeby drůbežího z roku 2021, který nabýval hodnoty 29,85 kg/osoba. Využit byl znovu Holtův model lineárního exponenciálního vyrovnávání [28] (tabulka 54). Predikce na rok 2021 by byla při zkrácení časové řady o jeden údaj průměrně 30,02 kg/osoba. Relativní chyba prognózy [19] $rp = 0,56 \%$. Pseudoprognóza ukazuje jen malou odchylku, proto je Holtův model vhodný z hlediska prognózy.

Časová řada spotřeby drůbežího je modelována Holtovým lineárním exponenciálním vyrovnáváním [28], které používá vyrovnávací konstanty (α , γ). Tyto dvě vyrovnávací konstanty byly určeny minimalizací reziduálního součtu čtverců. Alfa vyjadřující odhad úrovně v tomto modelu vyšla $\alpha = 1,000$ a gama, která vyjadřuje odhad směrnice je $\gamma = 0,001$.

Tabulka 20 Vyrovnávací konstanta alfa a gama, spotřeba drůbežího

Model			Odhad
Spotřeba drůbežího	Žádná transformace	Alfa (úroveň)	1,000
		Gama (směrnice)	0,001

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ

Tabulka 21 Předpověď spotřeby drůbežího masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním

Model		2022	2023	2024
Spotřeba drůbežího	Předpověď	30,11	30,36	30,62
	UCL	31,52	32,37	33,07
	LCL	28,69	28,36	28,17

UCL = horní regulační mez

LCL = spodní regulační mez

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ

Předpověď spotřeby drůbežího masa na další 3 roky (2022, 2023, 2024) od posledního pozorování vykazuje taktéž rok od roku vyšší spotřebu. Roku 2022 by měla, v případě stálosti dosavadního charakteru spotřeby drůbežího, být konzumace průměrně **30,11 kg na osobu**. Ještě více by měl obyvatel České republiky snížit drůbežího v roce 2023 a to v průměru **30,36 kg**. V případě správnosti predikce, by měla spotřeba v roce 2024 dosáhnout průměrné hodnoty **30,62 kg/osoba** a byla by tak nejvyšší v celé historii spotřeby drůbežího v České republice.

5 Zhodnocení výsledků

Z vlastní práce bylo zjištěno, že produkce vepřového, hovězího a drůbežího celkem v České republice po dlouhodobém propadu (2002–2017), naopak v posledních čtyřech letech sledovaného období mírně narůstá a pokud se dosavadní charakter produkce nezmění, bude tomu tak dle vytvořeného modelu i nadále.

V návaznosti na nejnižší produkci drůbežího masa v důsledku hospodářské situace dochází od roku 2013 (14,10 kg/osoba) k jejímu rychlému nárůstu. V roce 2021 dosahovala produkce drůbežího už 16,87 kg/osoba. Rostoucí trend je s přihlédnutím k zpříšňování podmínek chovu drůbeže překvapivý. Tendence produkce bude v případě správnosti předpovědi dle použitého modelu Holtova lineárního exponenciálního vyrovnávání neustále strmě růst.

Produkce vepřového masa za 20 let klesla v České republice téměř na polovinu. Zatímco roku 2002 vykazovala hodnotu 40,26 kg/osoba, v roce 2021 byla již jen 20,67 kg/osoba. Nezájem nebo neschopnost konkurovat zahraničním dodavatelům v produkci nejkonzumovanějšího masa u nás, které ve spotřebě vykazuje za sledovaný úsek růst, je nepochopitelný. Navýšení produkce vepřového masa by mělo být z důvodu razantního poklesu ve sledovaném období cílem českých chovatelů v dalších letech. S navýšením produkce by úměrně stoupla míra soběstačnosti České republiky ve vepřovém mase.

Produkce hovězího masa v České republice není tak objemná, přičemž za posledních 11 let sledovaného období se produkce pohybuje mezi 6 a 7 kg/osoba. Menší výkyvy mohou být způsobeny jen aktuálním stavem zvířat v jednotlivých letech.

Spotřeba vepřového, hovězího a drůbežího masa vykazuje růst, především od naměřeného minima v roce 2013, což mohlo být způsobeno špatnou hospodářskou situací. Tento trend by měl za jinak nezměněných podmínek pokračovat i nadále.

Spotřeba vepřového masa v České republice roste a v případě validity použitého Holtova lineárního modelu exponenciálního vyrovnávání dále růst bude. Roku 2002 byla spotřeba vepřového masa 40,90 kg/osoba a v roce 2021 se vyšplhala na 44,57 kg/osoba, což je více než nadpoloviční podíl vepřového masa na spotřebě celkového množství masa a ukazuje to jeho oblíbenost u českého spotřebitele.

Průměrná spotřeba hovězího masa ve sledovaném období byla 9,34 kg/osoba, což je nejméně ze všech tří druhů, přičemž hraje roli především jeho vysoká cena. Od roku 2013

však spotřeba hovězího po předchozím dlouhodobém poklesu převážně roste. To by mohlo být i díky růstu životní úrovně obyvatelstva, a tedy i vyšším mzdám. Dle trendové funkce byl předpovězen růst spotřeby hovězího masa. Tato předpověď by z důvodu zdražování potravin v roce 2022 a počátkem roku 2023 nemusela u drahého hovězího platit.

Drůbeží maso vykazuje ve spotřebě od roku 2010 jen rostoucí tendenci. Jeho zvyšující se oblíbenost je pravděpodobně spojena s jeho dietními vlastnostmi a nižší cenou. Dle zkonstruovaného modelu Holtovým exponenciálním vyrovnáváním bude trend růstu pokračovat i nadále. Je možné, že v dalších obdobích růst spotřeby drůbežího masa nebude tak strmý jako do roku 2020, protože v posledním sledovaném období je znát jeho zpomalení. V roce 2021 narostla spotřeba drůbežího masa jen o 0,06 kg/osoba.

6 Závěr

Jednou ze základních potravin v jídelníčku českého konzumenta je maso, kterého každoročně spotřebuje přes 80 kilogramů. Pokud se vezme v úvahu počet obyvatel České republiky, jedná se o velké množství masa, to se musí vyprodukovat ať už v tuzemsku, nebo v zahraničí. O navýšení produkce masa na území České republiky by měli usilovat chovatelé hospodářských zvířat, za pomoci různých metod šlechtění. Šlechtění vede ke zvýšení užitkovosti hospodářských zvířat v ohledech jako je hmotnost, zmasilost, nebo porodnost. Vyšší efektivita v chovu však nutně nemusí znamenat růst produkce masa. Důležitým faktorem produkce masa jsou také počty chovaných zvířat. V případě skotu a drůbeže se stavy pohybují v období posledních dvaceti let na stejné úrovni. Stavy prasat vykazují v České republice pravidelný meziroční pokles, který se nedá vykompenzovat ani zvyšováním efektivity v jejich chovu. Následkem je prohlubování nesoběstačnosti České republiky ve vepřovém z důvodu růstu spotřeby tohoto druhu masa. Na spotřebu i produkci masa působí řada dalších faktorů, jako je cena masa, kvalita masa, nabídka masa, příjem spotřebitele, dietetické vlastnosti, subjektivní preference spotřebitele, marketingové snahy prodejců a další. U spotřebitele hraje hlavní roli cena, kterou je ochoten za maso zaplatit. Cenu masa ovlivňují faktory jako je inflace, ceny vstupů, agrární zahraniční obchod, rozsah dotací, legislativní omezení a další. Všechna výše uvedená témata byla předmětem teoretické části práce.

Cílem bakalářské práce bylo popsat a zhodnotit vývojové tendence časových řad produkce a spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího masa v České republice. Jednotlivé ukazatele jsou analyzovány v rámci dvacetiletého období, a to od roku 2002 do roku 2021. Prostředkem k dosažení stanoveného cíle byly grafy, tabulky, a především míry dynamiky, kterými je popsán vývoj příslušné časové řady. Vysvětlení vývoje těchto časových řad se opírá o teoretická východiska. Dílčím cílem bylo predikovat výši produkce a spotřeby masa na tři roky po posledním pozorování. Toho bylo dosaženo vhodnými modely exponenciálního vyrovnávání a trendových funkcí. Nejčteněji, celkem čtyřikrát, je v práci použito Holtovo lineární exponenciální vyrovnávání. Na dvě časové řady bylo aplikováno Brownovo lineární exponenciální vyrovnávání. Kvadratická trendová funkce byla vhodná také dvakrát. Z výsledků vyplývá, že poslední roky roste spotřeba a produkce vepřového,

hovězího a drůbežího masa. Následkem je rostoucí tendence tříleté predikce spotřeby a produkce všech pozorovaných druhů masa.

Závěrem je nutno dodat, že téma produkce a spotřeby masa je značně rozsáhlé a je zde tedy prostor k dalšímu zkoumání. Bylo by např. vhodné na produkci a spotřebu aplikovat komplexnější ekonometrický model, který by detailněji vysvětloval vztahy mezi veličinami.

7 Seznam použitých zdrojů

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

BUREŠ, Daniel, Luděk BARTOŇ a Nicole LEBEDOVÁ. *Inovační postupy při produkci a zpracování hovězího masa*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2020. ISBN 978-807-4032-455.

ČERNÝ, Ladislav. *Co a jak s masem*. Velké Bílovice: TeMi CZ, 2007. ISBN 978-80-903873-6-2.

DLOUHÁ, Gabriela. *Maso ostatní drůbež. České drůbeží* [online]. Praha: ČMDU., 2018 [cit. 2022-07-14]. Dostupné z: <http://www.ceske-drubezi.cz/maso-ostatni-drubez/>

Dotace: Národní dotace. *EAGRI* [online]. Praha: MZe, 2022 [cit. 2022-07-15]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/dotace/narodni-dotace/>

FROUZ, Jan a Jaroslava FROUZOVÁ. *Aplikovaná ekologie*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2021. ISBN 978-80-246-4577-3.

HAJDUCHOVÁ, Jana. *Atlas masa: příběhy a fakta o zvířatech, která jíme*. Praha: Heinrich-Böll-Stiftung, 2014. ISBN 978-80-86834-53-5.

HAKL, Pavel. *Situační a výhledová zpráva: Skot – hovězí maso*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2022. ISBN 978-80-7434-681-1.

HES, Aleš. *Chování spotřebitele při nákupu potravin*. Praha: Alfa Nakladatelství, 2008. *Ekonomie studium*. ISBN 978-80-87197-20-2.

HINDLS, Richard, Ilja NOVÁK a Stanislava HRONOVÁ. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. 2. přeprac. vyd. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-726-1013-9.

HINDLS, Richard, Markéta ARLTOVÁ, Stanislava HRONOVÁ, Ivana MALÁ, Luboš MAREK, Iva PECÁKOVÁ a Hana ŘEZANKOVÁ. *Statistika v ekonomii*. Průhonice: Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-09-7.

HOLMAN, Robert. *Mikroekonomie: středně pokročilý kurz*. 3. aktualizované vydání. V Praze: C.H. Beck, 2018. *Beckovy ekonomické učebnice*. ISBN 978-80-7400-397-4.

HUDETZOVÁ, Kateřina. *Situační a výhledová zpráva skot – hovězí maso 2021* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2021 [cit. 2022-07-18]. ISBN 978-80-7434-634-7. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/698589/Skot_2021_web.pdf

INGR, Ivo. *Produkce a zpracování masa*. Vyd. 2., nezměn. V Brně: Mendelova univerzita, 2011. ISBN 978-807-3755-102.

K problému soběstačnosti českého zemědělství. *Asociace soukromého zemědělství ČR: ASZ* [online]. Praha: ASZ ČR, 2021, 27. 10. 2021 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.asz.cz/clanek/8219/k-problemu-sobestacnosti-ceskeho-zemedelstvi/>

KADLEC, Pavel, Karel MELZOCH a Michal VOLDŘICH. *Přehled tradičních potravinářských výrob: technologie potravin*. Ostrava: Key Publishing, 2012. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-145-0.

KAMENÍK, Josef. Produkce masa ve světě a v EU v r. 2021. *Maso.cz* [online]. Brno: redakce Maso, 2022, 25.6.2022 [cit. 2022-07-08]. Dostupné z: <https://www.maso.cz/produkce-masa-ve-svete-a-v-eu-v-r-2021/>

KAMENÍK, Josef. *Maso jako potravina: produkce, složení a vlastnosti masa*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2014. ISBN 978-80-7305-673-5.

KATINA, Jan a František KŠÁNA. *Hovězí a vepřové maso: Jak poznáme kvalitu?*. Praha: Sdružení českých spotřebitelů pro Českou technologickou platformu pro potraviny, 2012. Jak poznáme kvalitu?. ISBN 978-80-904633-6-3.

KRÍŽOVÁ, Slávka. *Tvorba databázy příjmov obyvatelstva, výdavků na spotřebu, spotřeby a cen vybraných potravinářských komodit a faktory ovlivňující spotřebu potravin*. Bratislava: Výskumný ústav ekonomiky poľnohospodárstva a potravinárstva, 2007. ISBN 9788080584597.

KUŠKOVÁ, Petra, Alena MARKOVÁ a Klára NAJMANOVÁ. *Češi ve spotřebitelském ráji (!?): Vývoj spotřeby českých domácností v posledních dvaceti letech*. Praha: CENIA ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí, 2009. ISBN 978-80-85087-70-3.

KVAPILÍK, Jindřich, Jaroslav PYTLOUN, Radka ZAHŘÁDKOVÁ a Kamil MALÁT. *Chov krav bez tržní produkce mléka*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2006. ISBN 80-7271-177-6.

LEIBLOVÁ, Jitka. *Situační a výhledová zpráva: drůbež – drůbeží maso a vejce 2021*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2021. ISBN 978-80-7434-612-5.

Maso ostatní drůbež: Dělení drůbežího masa. *České drůbeží* [online]. Praha: all4U agency, 2018, 2018 [cit. 2023-02-04]. Dostupné z: ceske-drubezi.cz

MATES, František. *Drůbeží maso a drůbeží masné výrobky*. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, z.ú. a Potravinářská komora ČR v rámci priorit České technologické platformy pro potraviny, 2015. Jak poznáme kvalitu? ISBN 978-80-87719-27-5.

NEVEČERÁLOVÁ, Kateřina. *Situační a výhledová zpráva: Prasata a vepřové maso 2022*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2022. ISBN 978-80-7434-659-0.

OLSSON, Viktoria a Jana PICKOVA. *Ambio: The Influence of Production Systems on Meat Quality, with Emphasis on Pork* [online]. 2005. 34. Stockholm: Royal Swedish Academy of Sciences, 2005 [cit. 2022-10-22]. ISSN 0044-7447. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/4315612>

PÁNEK, Jan, Jan POKORNÝ a Jana DOSTÁLOVÁ. *Základy výživy a výživová politika*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2002. ISBN 80-708-0468-8.

PAVLÍK, Zdeněk a Květa KALIBOVÁ. *Mnohojazyčný demografický slovník: Český svazek*. Druhé vydání. Praha: Česká demografická společnost, 2005. ISBN 80-239-4864-4.

Proč je potravinová soběstačnost přežitkem? *Asociace soukromého zemědělství ČR* [online]. Praha: ASZ, 2018, 26. 4. 2018 [cit. 2023-01-28]. Dostupné z: <https://www.asz.cz/clanek/4135/proc-je-potravinova-sobestacnost-prezitkem/>

PROGRAM ROZVOJE VENKOVA 2014-2020. *SZIF* [online]. Praha: Státní zemědělský intervenční fond, 2013 [cit. 2023-02-06]. Dostupné z: <https://www.szif.cz/cs/prv2014>

Přeprava zvířat. *EAGRI* [online]. Praha: MZe, 2022 [cit. 2022-07-17]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/ochrana-zvirat/preprava-zvirat/>

PULKRÁBEK, Jan. *Chov prasat*. Praha: Profi Press, 2005. ISBN 80-867-2611-8.

SAMBRAUS, Hans Hinrich. Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, oslí, prasata: 250 plemen. Praha: Brázda, 2014. ISBN 978-80-209-0402-7.

Souhrnný zemědělský účet – předběžné výsledky - 2019. *Český statistický úřad* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020, 10.03.2020 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/souhrnny-zemedelsky-ucet-predbezne-vysledky-2019>

Souhrnný zemědělský účet – předběžné výsledky - 2020. *Český statistický úřad* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2021, 12.03.2021 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/souhrnny-zemedelsky-ucet-predbezne-vysledky-t36bvs71fi>

Souhrnný zemědělský účet – předběžné výsledky - 2021. *Český statistický úřad* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2022, 25.03.2022 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/souhrnny-zemedelsky-ucet-predbezne-vysledky-v55tox917j>

Soupis hospodářských zvířat - 2021: Vývoj stavů hospodářských zvířat v letech 1992 až 2021 – ČR. *Český statistický úřad* [online]. Praha: ČSÚ, 2021, 10.05.2021 [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/soupis-hospodarskych-zvirat-2021>

Spotřeba drůbežího masa u nás se stále zvyšuje. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2020, **2020**(2), 27-29. ISSN 0027-8068.

Spotřeba potravin - 2021: Metodické vysvětlivky. *Český statistický úřad* [online]. Praha, 2022, 30.11.2022 [cit. 2023-02-05]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin-2021>

Spotřebitelské ceny vybraných druhů zboží a služeb: Veřejná databáze. *Český statistický úřad* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2023 [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=CEN10&z=T&f=TABULKA&skupId=1793&katalog=31779&pvo=CEN10#w=>

Spotřební koš: Spotřební koš pro výpočet indexu spotřebitelských cen od ledna 2022 domácnosti celkem – stálé váhy roku 2020. *Český statistický úřad* [online]. Praha: Černá, 2022, leden 2022 [cit. 2023-02-05]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/spotrebni_kos_archiv

Spotřební výdaje domácností - 2021: Metodické vysvětlivky. *Český statistický úřad* [online]. Praha, 2022, 11.08.2022 [cit. 2023-02-05]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/spotrebni-vydaje-domacnosti-2021>

STATISTIKA&MY: Časopis českého statistického úřadu. 11. Praha, 2021. ISSN 1804-7149.

STEINHAUSER, Ladislav. *Hygiena a technologie masa*. Brno: LAST, 1995. ISBN 80-900-2604-4.

Strategie bezpečnosti potravin a výživy 2030: Potraviny. I. vydání. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2021a. ISBN 978-807-4346-217.

Strategie bezpečnosti potravin. *EAGRI: Potraviny* [online]. Praha: MZe, 2021a [cit. 2023-01-28]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/bezpecnost-potravin/strategie-zajisteni-bezpecnosti-potravin/>

Strategie resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030. Praha: MZe, 2016. ISBN 978-807-4343-568.

Stručný přehled společné zemědělské politiky. *Evropská komise: Agriculture and rural development* [online]. Brusel: Generální ředitelství pro zemědělství a rozvoj venkova, b.r. [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance_cs#thebenefitsofthecap

Struktura dotačních zdrojů. *EAGRI* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2022 [cit. 2022-07-15]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/dotace/?fullArticle=1>

STUPKA, Roman. *Chov zvířat*. 2. vyd. Praha: Powerprint, 2013. ISBN 978-808-7415-665.

SVATOŠ, Miroslav. *Ekonomika agrárního sektoru: (vybraná témata)*. Vydání druhé. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2018. ISBN 978-802-1328-075.

SVATOŠOVÁ, Libuše a Bohumil KÁBA. *Statistické metody II*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-213-1736-9.

SVATOŠOVÁ, Libuše a Marie PRÁŠILOVÁ. *Statistické metody v příkladech*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, Katedra statistiky, 2007. ISBN 978-80-213-1673-7.

SYRŮČEK, Jan, Lenka KRPÁLKOVÁ, Jindřich KVAPILÍK a Mojmír VACEK. *Kalkulace ekonomických ukazatelů v chovu skotu*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2017. ISBN 978-80-7403-162-5.

ŠTIKOVÁ, Olga, Helena SEKAVOVÁ a Ilona MRHÁLKOVÁ. *Vliv změny cen na spotřebu potravin*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky Praha, 2006. ISBN 80-86671-31-3.

TŮMOVÁ, Eva, Michaela ENGLMAIEROVÁ, Darina CHODOVÁ a Martina LICHOVNÍKOVÁ. *Chov drůbeže II*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2019. ISBN 978-80-213-2937-9.

VALIŠ, Libor. *Situační a výhledová zpráva: Prasata a vepřové maso 2021*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2021. ISBN 978-80-7434-613-2.

VÁLKOVÁ, Veronika. Co všechno ovlivňuje jakost masa? *Státní zemědělská a potravinová inspekce* [online]. Brno: Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2015, 27. 07. 2015 [cit. 2022-10-27]. Dostupné z: <https://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1048811&docType=ART&nid=12079>

Výroba masa. *Český statistický úřad: veřejná databáze* [online]. Praha: ČSÚ, 2023 [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=T&f=TABULKA&skupId=1913&katalog=30840&pvo=ZEM08&&evo=v112_!_ZEM08AA-CR_2&str=v1177&kodjaz=203

VYSEKALOVÁ, Jitka, Ivan TOMEK, Kotyzová PAVLA, Jurášková OLGA a Juříková MARTINA. *Chování zákazníka: jak odkrýt tajemství "černé skříňky"*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-802-4735-283.

VZOROVÁ PŘÍRUČKA OSVĚDČENÝCH POSTUPŮ OCHRANY ZVÍŘAT BĚHEM PORÁŽENÍ (USMRČOVÁNÍ) NA JATKÁCH. Ministerstvo zemědělství (MZe) ve spolupráci se Státní veterinární správou, Krajskou veterinární správou pro Středočeský kraj, Českým svazem zpracovatelů masa a Sdružením drůbežářských podniků. Praha, 2015. Dostupné také z: <https://eagri.cz/public/web/mze/ochrana-zvirat/porazeni-zvirat/vzorova-prirucka-osvedceny-ch-postupu.html>

Zelená zpráva: Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2020. *EAGRI: MZe* [online]. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací pod gescí Ministerstva zemědělství, 2022, 22.4.2022 [cit. 2023-02-06]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/700907/ZZ20_V3_TEXT_07._07._2021.pdf

Živočišná výroba. *EAGRI: Zemědělství* [online]. Praha: MZe, c 2009-2023 [cit. 2023-02-18]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/zivocisna-vyroba/>

8 Seznam tabulek a grafů

8.1 Seznam tabulek

Tabulka 1 Vývoj stavů prasat v letech 2002 až 2021 na území České republiky (tis. ks)...	23
Tabulka 2 Vývoj stavů skotu v letech 2002 až 2021 na území České republiky (tis. ks)....	26
Tabulka 3 Vývoj stavů drůbeže v letech 2002 až 2021 na území České republiky (tis. ks)	30
Tabulka 4 Ceny vstupů do živočišné výroby za roky 2019-2021 (mil. Kč.)	33
Tabulka 5 Daňové zatížení podnikatelů v resortu zemědělství (mil. Kč).....	34
Tabulka 6 Spotřebitelské ceny 1 kg vybraných druhů masa v prosinci daného roku (Kč)..	48
Tabulka 7 Míra soběstačnosti v mase na území ČR za období 2014-2020 (%)	50
<i>Tabulka 8 Vyrovnávací konstanta alfa; produkce vepřového, hovězího a drůbežího</i>	<i>56</i>
Tabulka 9 Předpověď produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa Brownovým lineárním exponenciálním vyrovnáváním.....	56
Tabulka 10 Vyrovnávací konstanta alfa a gama, produkce vepřového	58
Tabulka 11 Předpověď produkce vepřového masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním	59
Tabulka 12 Předpověď produkce hovězího masa trendovou kvadratickou funkcí $y'_t = 11,166 - 0,711 t + 0,026 t^2$	63
Tabulka 13 Vyrovnávací konstanta alfa, produkce drůbežího.....	66
Tabulka 14 Předpověď produkce drůbežího masa Brownovým exponenciálním vyrovnáváním.....	66
Tabulka 15 Vyrovnávací konstanta alfa a gama; spotřeba vepřového, hovězího a drůbežího	69
Tabulka 16 Předpověď spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním	69
Tabulka 17 Vyrovnávací konstanta alfa a gama, spotřeba vepřového.....	71
Tabulka 18 Předpověď spotřeby vepřového masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním	72
Tabulka 19 Předpověď spotřeby hovězího masa trendovou kvadratickou funkcí $y'_t = 12,246 - 0,536 t + 0,019 t^2$	75
Tabulka 20 Vyrovnávací konstanta alfa a gama, spotřeba drůbežího.....	78

Tabulka 21 Předpověď spotřeby drůbežího masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním	78
Tabulka 22 Výroba masa na území ČR v období 2002–2021 (t)	92
Tabulka 23 Výroba masa na území ČR v období 2002–2021 (kg/osoba)	93
Tabulka 24 Spotřeba masa v ČR mezi lety 2002–2021 (kg/osoba).....	94
Tabulka 25 Míry dynamiky produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa (kg/osoba)	95
Tabulka 26 Vhodnost předpovědi produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa Brownovým exponenciálním vyrovnáváním (MAPE).....	95
Tabulka 27 Vhodnost předpovědi produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa Brownovým exponenciálním vyrovnáváním (Pseudoprognoza).....	96
Tabulka 28 Střední stav obyvatelstva (1.7.) a přepočítání absolutních dat produkce masa na odvozená data	97
Tabulka 29 Srovnání produkce masa v tunách a masa na obyvatele v kilogramech.....	98
Tabulka 30 Míry dynamiky produkce vepřového masa (kg/osoba)	99
Tabulka 31 Vhodnost předpovědi produkce vepřového masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním (MAPE).....	99
Tabulka 32 Vhodnost předpovědi produkce vepřového masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním (Pseudoprognoza)	100
Tabulka 33 Míry dynamiky produkce hovězího masa (kg/osoba)	100
Tabulka 34 Odhady parametrů produkce hovězího masa pomocí kvadratické funkce	100
Tabulka 35 Vhodnost předpovědi produkce hovězího masa trendovou kvadratickou funkcí (MAPE).....	101
Tabulka 36 Odhady parametrů, pseudoprognoza produkce hovězího masa pomocí kvadratické funkce.....	101
Tabulka 37 Pseudoprognoza, předpověď produkce hovězího masa trendovou kvadratickou funkcí $y = 11,245 - 0,739 t + 0,027 t^2$	102
Tabulka 38 Míry dynamiky produkce drůbežího masa (kg/osoba)	103
Tabulka 39 Vhodnost předpovědi produkce drůbežího masa Brownovým exponenciálním vyrovnáváním (MAPE).....	103
Tabulka 40 Vhodnost předpovědi produkce drůbežího masa Brownovým exponenciálním vyrovnáváním (Pseudoprognoza)	103

Tabulka 41 Míry dynamiky celkové spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího masa (kg/osoba).....	104
Tabulka 42 Vhodnost předpovědi spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním (MAPE).....	105
Tabulka 43 Vhodnost předpovědi spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním (Pseudoprognoza).....	105
Tabulka 44 Míry dynamiky spotřeby vepřového masa (kg/osoba).....	106
Tabulka 45 Vhodnost předpovědi spotřeby vepřového masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním (MAPE).....	106
Tabulka 46 Vhodnost předpovědi spotřeby vepřového masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním (Pseudoprognoza)	106
Tabulka 47 Míry dynamiky spotřeby hovězího masa (kg/osoba).....	107
Tabulka 48 Odhady parametrů spotřeby hovězího pomocí kvadratické funkce.....	107
Tabulka 49 Vhodnost předpovědi spotřeby hovězího masa trendovou kvadratickou funkcí (MAPE).....	108
Tabulka 50 Odhady parametrů, pseudoprognoza spotřeby hovězího pomocí kvadratické funkce.....	108
Tabulka 51 Pseudoprognoza, předpověď spotřeby hovězího masa trendovou kvadratickou funkcí $y = 12,168 - 0,508 t + 0,017 t^2$	109
Tabulka 52 Míry dynamiky spotřeby drůbežího masa (kg/osoba)	110
Tabulka 53 Vhodnost předpovědi spotřeby drůbežího masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním (MAPE).....	110
Tabulka 54 Vhodnost předpovědi spotřeby drůbežího masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním (Pseudoprognoza)	110

8.2 Seznam grafů

Graf 1 Produkce vepřového, hovězího a drůbežího na území ČR srovnání prvotních s odvozenými hodnotami.....	53
Graf 2 Produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa a tříletá predikce s 95% intervalem spolehlivosti (kg/rok).....	55
Graf 3 Produkce vepřového masa a tříletá predikce s 95% intervalem spolehlivosti (kg/rok)	57
Graf 4 Vývoj produkce hovězího masa (kg/rok)	60
Graf 5 Produkce hovězího masa proložena kvadratickou křivkou $y'_t = 11,166 - 0,711 t + 0,026 t^2$ (kg/osoba)	62
Graf 6 Produkce drůbežího masa a tříletá predikce s 95% intervalem spolehlivosti (kg/rok)	64
Graf 7 Spotřeba vepřového, hovězího a drůbežího masa a tříletá predikce s 95% intervalem spolehlivosti (kg/osoba).....	67
Graf 8 Spotřeba vepřového masa a tříletá predikce s 95% intervalem spolehlivosti (kg/osoba)	70
Graf 9 Vývoj spotřeby hovězího masa (kg/rok)	73
Graf 10 Spotřeba hovězího masa proložena kvadratickou křivkou $y'_t = 12,246 - 0,536 t + 0,019 t^2$ (kg/osoba).....	74
Graf 11 Spotřeba drůbežího masa a tříletá predikce s 95% intervalem spolehlivosti (kg/osoba)	76
Graf 12 Podíl produkce vepřového, hovězího a drůbežího na celkové produkci masa (kg/osoba)	96
Graf 13 Podíl spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího na celkové spotřebě masa (kg/osoba)	105

Přílohy

Tabulka 22 Výroba masa na území ČR v období 2002–2021 (t)

Roky	Produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa	Produkce vepřového	Produkce hovězího	Produkce drůbežího ¹²
2002	741038	410705	108614	221719
2003	730549	411194	107254	212101
2004	690205	376723	95804	217678
2005	646866	339635	80469	226762
2006	627836	333015	78710	216111
2007	625552	340863	78863	205826
2008	598123	316985	79445	201693
2009	555303	284572	76479	194252
2010	537812	275905	73730	188177
2011	504644	262944	71616	170084
2012	457609	239753	65244	152613
2013	446824	234273	64377	148174
2014	450469	235991	65069	149410
2015	446974	227739	67828	151406
2016	448293	220334	71467	156492
2017	437205	211001	67299	158906
2018	446353	210910	71181	164261
2019	450191	209604	72543	168044
2020	454322	211436	72162	170725
2021	466339	217008	72175	177157

Zdroj: Vlastní zpracování dle (ČSÚ, Veřejná databáze, 2023)

¹² do roku 2011 drůbeží včetně drobnů

Tabulka 23 Výroba masa na území ČR v období 2002–2021 (kg/osoba)

Roky	Produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa	Produkce vepřového	Produkce hovězího	Produkce drůbežího
2002	72,65	40,26	10,65	21,74
2003	71,61	40,31	10,51	20,79
2004	67,62	36,91	9,39	21,33
2005	63,21	33,19	7,86	22,16
2006	61,15	32,44	7,67	21,05
2007	60,59	33,02	7,64	19,94
2008	57,35	30,39	7,62	19,34
2009	52,93	27,12	7,29	18,52
2010	51,14	26,23	7,01	17,89
2011	48,08	25,05	6,82	16,20
2012	43,54	22,81	6,21	14,52
2013	42,51	22,29	6,12	14,10
2014	42,73	22,38	6,17	14,17
2015	42,40	21,60	6,43	14,36
2016	42,43	20,85	6,76	14,81
2017	41,29	19,93	6,36	15,01
2018	42,00	19,85	6,70	15,46
2019	42,19	19,65	6,80	15,75
2020	42,46	19,76	6,74	15,96
2021	44,41	20,67	6,87	16,87

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ

Tabulka 24 Spotřeba masa v ČR mezi lety 2002–2021 (kg/osoba)

Roky	Spotřeba vepřového, hovězího a drůbežího masa	Spotřeba vepřového	Spotřeba hovězího	Spotřeba drůbežího
2002	76,0	40,9	11,2	23,9
2003	76,8	41,5	11,5	23,8
2004	76,7	41,1	10,3	25,3
2005	77,5	41,5	9,9	26,1
2006	77,0	40,7	10,4	25,9
2007	77,7	42,0	10,8	24,9
2008	76,5	41,3	10,1	25,0
2009	75,1	40,9	9,4	24,8
2010	75,5	41,6	9,4	24,5
2011	75,7	42,1	9,1	24,5
2012	74,6	41,3	8,1	25,2
2013	72,2	40,3	7,5	24,3
2014	73,5	40,7	7,9	24,9
2015	77,1	42,9	8,1	26,0
2016	78,1	42,8	8,5	26,8
2017	78,0	42,3	8,4	27,3
2018	80,3	43,2	8,7	28,4
2019	81,1	43,0	9,1	29,0
2020	82,0	43,4	8,8	29,8
2021	83,9	44,6	9,4	29,9

Zdroj: Vlastní zpracování dle (ČSÚ, Spotřeba potravin, 2022)

Tabulka 25 Míry dynamiky produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa (kg/osoba)

Roky	Maso celkem na obyvatele (kg/osoba)	První diference	Druhá diference	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek *100 (%)	Koeficient růstu	Průměrný koeficient růstu
2002	72,65						
2003	71,61	-1,03		-0,0142	-1,4239	0,9858	0,947828
2004	67,62	-3,99	-2,96	-0,0557	-5,5712	0,9443	
2005	63,21	-4,41	-0,42	-0,0653	-6,5280	0,9347	
2006	61,15	-2,05	2,36	-0,0325	-3,2496	0,9675	
2007	60,59	-0,56	1,49	-0,0092	-0,9183	0,9908	
2008	57,35	-3,24	-2,68	-0,0535	-5,3528	0,9465	
2009	52,93	-4,42	-1,18	-0,0771	-7,7059	0,9229	
2010	51,14	-1,79	2,63	-0,0339	-3,3870	0,9661	
2011	48,08	-3,06	-1,27	-0,0598	-5,9833	0,9402	
2012	43,54	-4,53	-1,47	-0,0943	-9,4292	0,9057	
2013	42,51	-1,03	3,50	-0,0237	-2,3703	0,9763	
2014	42,73	0,22	1,25	0,0051	0,5078	1,0051	
2015	42,40	-0,33	-0,55	-0,0078	-0,7759	0,9922	
2016	42,43	0,04	0,37	0,0008	0,0831	1,0008	
2017	41,29	-1,14	-1,18	-0,0270	-2,6967	0,9730	
2018	42,00	0,72	1,86	0,0174	1,7377	1,0174	1,024605
2019	42,19	0,19	-0,53	0,0045	0,4544	1,0045	
2020	42,46	0,26	0,07	0,0063	0,6270	1,0063	
2021	44,41	1,95	1,69	0,0459	4,5932	1,0459	

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 26 Vhodnost předpovědi produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa Brownovým exponenciálním vyrovnáváním (MAPE)

Model	Vhodnost modelu
	MAPE
Produkce vepřového, hovězího a drůbežího	2,749

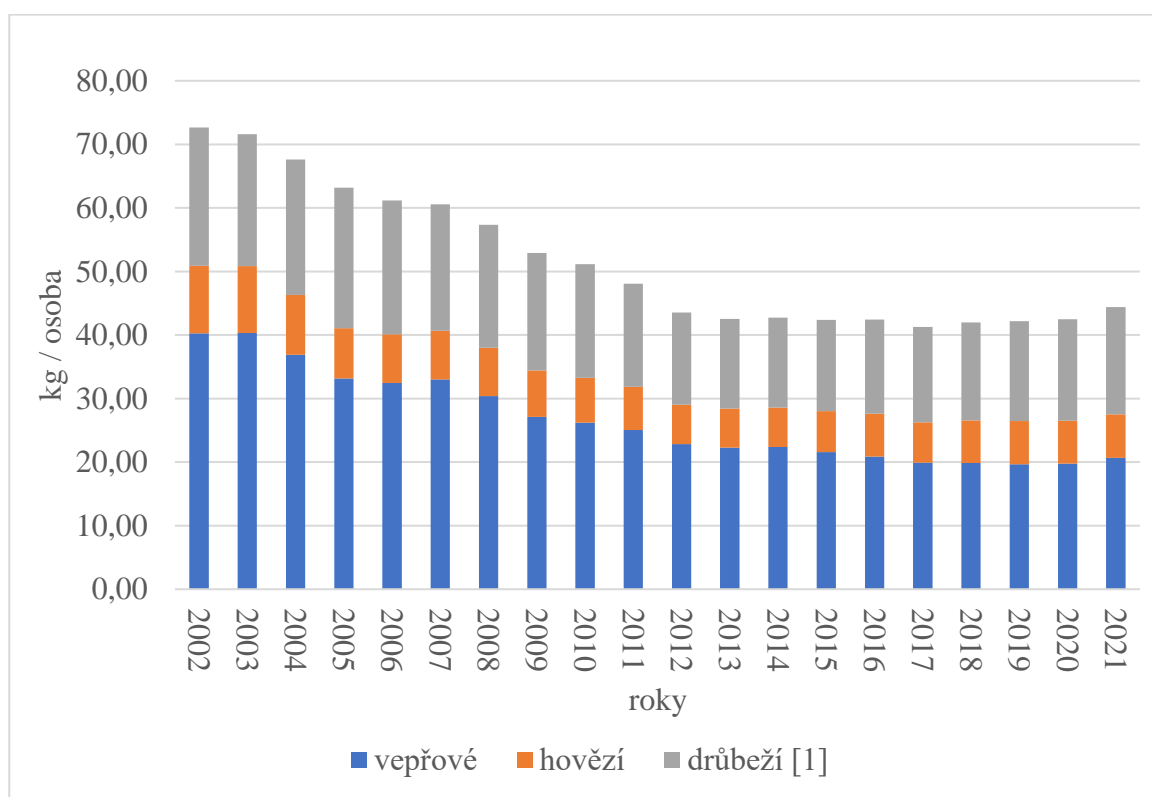
Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 27 Vhodnost předpovědi produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa Brownovým exponenciálním vyrovnáním (Pseudoprognóza)

Model	2021	
Produkce vepřového, hovězího a drůbežího	Předpověď	42,71
	UCL	46,27
	LCL	39,15

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Graf 12 Podíl produkce vepřového, hovězího a drůbežího na celkové produkci masa (kg/osoba)



Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 28 Střední stav obyvatelstva (1.7.) a přepočítání absolutních dat produkce masa na odvozená data

Roky	Střední stav obyvatelstva	Produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa (tuny)	Produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa (kg/osoba)
2002	10200774	741038	72,65
2003	10201651	730549	71,61
2004	10206923	690205	67,62
2005	10234092	646866	63,21
2006	10266646	627836	61,15
2007	10324102	625552	60,59
2008	10429692	598123	57,35
2009	10491492	555303	52,93
2010	10517247	537812	51,14
2011	10496672	504644	48,08
2012	10509286	457609	43,54
2013	10510719	446824	42,51
2014	10524783	450469	42,80
2015	10542942	446974	42,40
2016	10565284	448293	42,43
2017	10589526	437205	41,29
2018	10626430	446353	42,00
2019	10669324	450191	42,19
2020	10700155	454322	42,46
2021	10500850	466339	44,41

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 29 Srovnání produkce masa v tunách a masa na obyvatele v kilogramech

Roky	Produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa (tuny)	Produkce vepřového, hovězího a drůbežího masa (kg/osoba)
2002	741038	72,65
2003	730549	71,61
2004	690205	67,62
2005	646866	63,21
2006	627836	61,15
2007	625552	60,59
2008	598123	57,35
2009	555303	52,93
2010	537812	51,14
2011	504644	48,08
2012	457609	43,54
2013	446824	42,51
2014	450469	42,73
2015	446974	42,40
2016	448293	42,43
2017	437205	41,29
2018	446353	42,00
2019	450191	42,19
2020	454322	42,46
2021	466339	44,41

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 30 Míry dynamiky produkce vepřového masa (kg/osoba)

Roky	Produkce vepřové maso	První diference	Druhá diference	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek *100 (%)	Koeficient růstu	Prům. koeficient růstu
2002	40,26						
2003	40,31	0,04		0,0011	0,1105	1,0011	0,963626
2004	36,91	-3,40	-3,44	-0,0843	-8,4305	0,9157	
2005	33,19	-3,72	-0,32	-0,1008	-10,0842	0,8992	
2006	32,44	-0,75	2,97	-0,0226	-2,2601	0,9774	
2007	33,02	0,58	1,33	0,0179	1,7870	1,0179	
2008	30,39	-2,62	-3,20	-0,0795	-7,9466	0,9205	
2009	27,12	-3,27	-0,64	-0,1075	-10,7542	0,8925	
2010	26,23	-0,89	2,38	-0,0328	-3,2831	0,9672	
2011	25,05	-1,18	-0,29	-0,0451	-4,5108	0,9549	
2012	22,81	-2,24	-1,05	-0,0893	-8,9293	0,9107	
2013	22,29	-0,52	1,71	-0,0230	-2,2989	0,9770	
2014	22,38	0,09	0,62	0,0043	0,4253	1,0043	
2015	21,60	-0,78	-0,88	-0,0350	-3,4964	0,9650	
2016	20,85	-0,75	0,04	-0,0346	-3,4562	0,9654	
2017	19,93	-0,93	-0,18	-0,0446	-4,4553	0,9554	
2018	19,85	-0,08	0,85	-0,0039	-0,3899	0,9961	
2019	19,65	-0,20	-0,12	-0,0102	-1,0190	0,9898	
2020	19,76	0,11	0,32	0,0058	0,5834	1,0058	
2021	20,67	0,91	0,79	0,0458	4,5833	1,0458	

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 31 Vhodnost předpovědi produkce vepřového masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním (MAPE)

Model	Vhodnost modelu
	MAPE
Produkce vepřového	3,494

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 32 Vhodnost předpovědi produkce vepřového masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním (Pseudoprognóza)

Model		2021
Produkce vepřového	Předpověď	19,47
	UCL	22,21
	LCL	16,72

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 33 Míry dynamiky produkce hovězího masa (kg/osoba)

Roky	Produkce hovězího	První difference	Druhá difference	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek *100 (%)	Koeficient růstu	Průměrný koeficient růstu
2002	10,65						
2003	10,51	-0,13		-0,0126	-1,2606	0,9874	0,9462036
2004	9,39	-1,13	-0,99	-0,1072	-10,7217	0,8928	
2005	7,86	-1,52	-0,40	-0,1623	-16,2296	0,8377	
2006	7,67	-0,20	1,33	-0,0250	-2,4961	0,9750	
2007	7,64	-0,03	0,17	-0,0036	-0,3632	0,9964	
2008	7,62	-0,02	0,01	-0,0028	-0,2819	0,9972	
2009	7,29	-0,33	-0,31	-0,0430	-4,3005	0,9570	
2010	7,01	-0,28	0,05	-0,0383	-3,8305	0,9617	
2011	6,82	-0,19	0,09	-0,0268	-2,6768	0,9732	
2012	6,21	-0,61	-0,43	-0,0901	-9,0073	0,9099	
2013	6,12	-0,08	0,53	-0,0134	-1,3417	0,9866	
2014	6,17	0,05	0,13	0,0077	0,7659	1,0077	
2015	6,43	0,26	0,21	0,0424	4,2403	1,0424	
2016	6,76	0,33	0,07	0,0514	5,1419	1,0514	
2017	6,36	-0,41	-0,74	-0,0605	-6,0476	0,9395	
2018	6,70	0,34	0,75	0,0540	5,4010	1,0540	
2019	6,80	0,10	-0,24	0,0150	1,5039	1,0150	
2020	6,74	-0,06	-0,16	-0,0081	-0,8124	0,9919	
2021	6,87	0,13	0,18	0,0192	1,9165	1,0192	

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 34 Odhady parametrů produkce hovězího pomocí kvadratické funkce

Rovnice	R ²	a	b ₁	b ₂
Kvadratická	0,931	11,166	-0,711	0,026

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 35 Vhodnost předpovědi produkce hovězího masa trendovou kvadratickou funkcí (MAPE)

Roky	Produkce hovězího (y _t)	$y'_t = 11,166 - 0,711 t + 0,026 t^2$	MAPE
2002	10,65	3,6722	0,6551
2003	10,51	3,7657	0,6418
2004	9,39	4,5520	0,5150
2005	7,86	5,6173	0,2856
2006	7,67	5,7548	0,2494
2007	7,64	5,7743	0,2441
2008	7,62	5,7894	0,2400
2009	7,29	6,0190	0,1743
2010	7,01	6,2148	0,1135
2011	6,82	6,3465	0,0698
2012	6,21	6,7780	0,0918
2013	6,12	6,8366	0,1162
2014	6,17	6,8036	0,1024
2015	6,43	6,6198	0,0289
2016	6,76	6,3875	0,0557
2017	6,36	6,6747	0,0503
2018	6,70	6,4337	0,0395
2019	6,80	6,3630	0,0642
2020	6,74	6,4018	0,0507
2021	6,87	6,3111	0,0818
suma MAPE			3,87003

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 36 Odhady parametrů, pseudoprognóza produkce hovězího pomocí kvadratické funkce

Rovnice	R ²	a	b ₁	b ₂
Kvadratická	0,936	11,245	-0,739	0,027

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 37 Pseudoprognóza, předpověď produkce hovězího masa trendovou kvadratickou funkcí
 $y = 11,245 - 0,739 t + 0,027 t^2$

t_i	Roky	Produkce hovězího (y_t)	Bodové odhady (y'_t)	LCL	UCL
1	2002	10,65	10,53	x	x
2	2003	10,51	9,88	x	x
3	2004	9,39	9,27	x	x
4	2005	7,86	8,73	x	x
5	2006	7,67	8,23	x	x
6	2007	7,64	7,79	x	x
7	2008	7,62	7,41	x	x
8	2009	7,29	7,08	x	x
9	2010	7,01	6,81	x	x
10	2011	6,82	6,59	x	x
11	2012	6,21	6,42	x	x
12	2013	6,12	6,31	x	x
13	2014	6,17	6,26	x	x
14	2015	6,43	6,26	x	x
15	2016	6,76	6,31	x	x
16	2017	6,36	6,42	x	x
17	2018	6,7	6,58	x	x
18	2019	6,8	6,80	x	x
19	2020	6,74	7,07	x	x
20	2021	x	7,40	6,42	8,38

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 38 Míry dynamiky produkce drůbežího masa (kg/osoba)

Roky	Produkce drůbežího [1]	První diference	Druhá diference	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek *100 (%)	Koeficient růstu	Průměrný koeficient růstu
2002	21,74						
2003	20,79	-0,94		-0,0435	-4,3461	0,9565	
2004	21,33	0,54	1,48	0,0258	2,5764	1,0258	
2005	22,16	0,83	0,30	0,0390	3,8966	1,0390	
2006	21,05	-1,11	-1,94	-0,0500	-4,9992	0,9500	0,9374
2007	19,94	-1,11	-0,01	-0,0529	-5,2892	0,9471	
2008	19,34	-0,60	0,52	-0,0300	-3,0001	0,9700	
2009	18,52	-0,82	-0,23	-0,0426	-4,2566	0,9574	
2010	17,89	-0,62	0,20	-0,0336	-3,3646	0,9664	
2011	16,20	-1,69	-1,07	-0,0944	-9,4377	0,9056	
2012	14,52	-1,68	0,01	-0,1038	-10,3796	0,8962	
2013	14,10	-0,42	1,26	-0,0292	-2,9222	0,9708	
2014	14,17	0,07	0,50	0,0053	0,5261	1,0053	1,0260
2015	14,36	0,19	0,12	0,0134	1,3363	1,0134	
2016	14,81	0,45	0,26	0,0314	3,1404	1,0314	
2017	15,01	0,19	-0,26	0,0131	1,3097	1,0131	
2018	15,46	0,45	0,26	0,0301	3,0113	1,0301	
2019	15,75	0,29	-0,16	0,0189	1,8915	1,0189	
2020	15,96	0,21	-0,09	0,0130	1,3027	1,0130	
2021	16,87	0,92	0,71	0,0574	5,7369	1,0574	

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 39 Vhodnost předpovědi produkce drůbežího masa Brownovým exponenciálním vyrovnáváním (MAPE)

Model	Vhodnost modelu
	MAPE
Produkce drůbežího	2,649

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 40 Vhodnost předpovědi produkce drůbežího masa Brownovým exponenciálním vyrovnáváním (Pseudoprognóza)

Model		2021
Produkce drůbežího	Předpověď	16,16
	UCL	17,70
	LCL	14,63

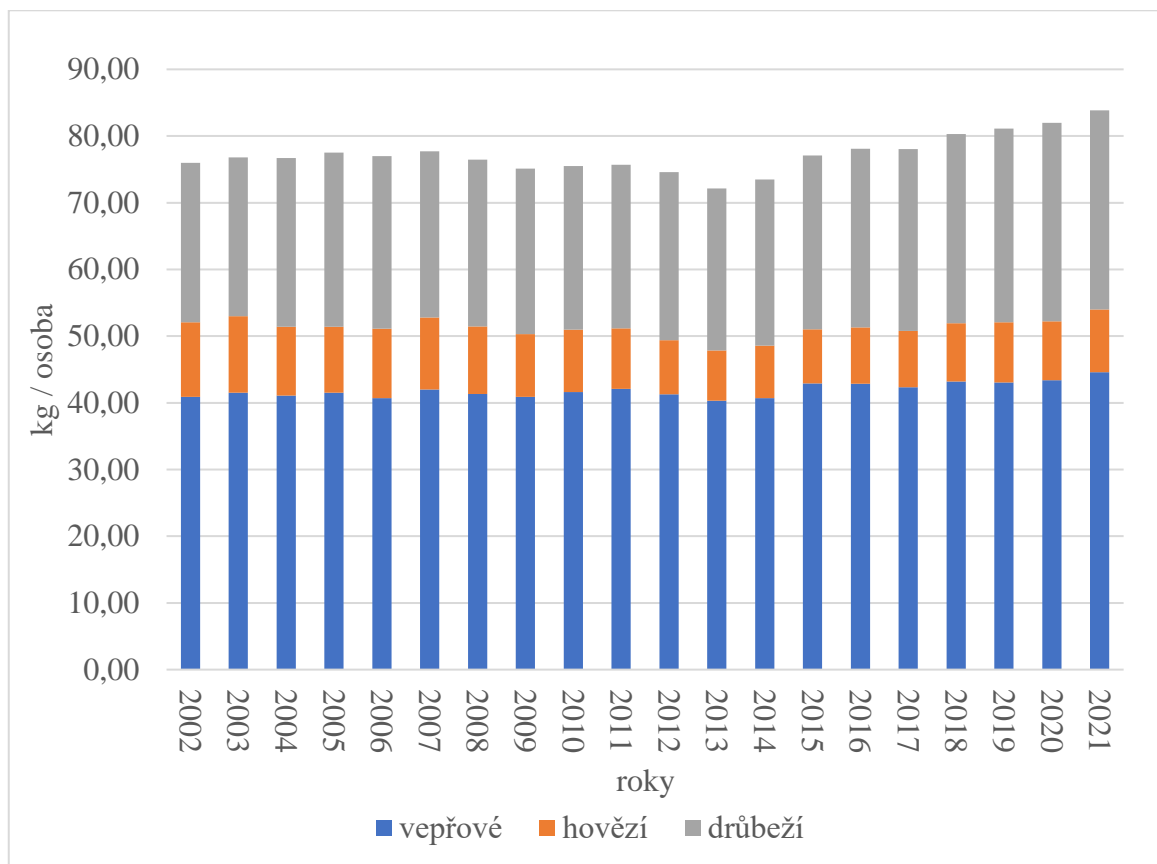
Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 41 Míry dynamiky celkové spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího masa (kg/osoba)

Roky	Maso v hodnotě na kosti	První diference	Druhá diference	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek *100 (%)	Koeficient růstu	Průměrný koeficient růstu
2002	76,00						
2003	76,80	0,80		0,0105	1,0526	1,0105	
2004	76,70	-0,10	-0,90	-0,0013	-0,1302	0,9987	
2005	77,50	0,80	0,90	0,0104	1,0430	1,0104	
2006	77,00	-0,50	-1,30	-0,0065	-0,6452	0,9935	0,9899
2007	77,70	0,70	1,20	0,0091	0,9091	1,0091	
2008	76,45	-1,25	-1,95	-0,0161	-1,6088	0,9839	
2009	75,10	-1,35	-0,10	-0,0177	-1,7659	0,9823	
2010	75,49	0,39	1,74	0,0052	0,5193	1,0052	
2011	75,71	0,22	-0,17	0,0029	0,2914	1,0029	
2012	74,58	-1,13	-1,35	-0,0149	-1,4925	0,9851	
2013	72,16	-2,42	-1,29	-0,0324	-3,2448	0,9676	
2014	73,47	1,31	3,73	0,0182	1,8154	1,0182	1,0217
2015	77,07	3,60	2,29	0,0490	4,9000	1,0490	
2016	78,09	1,02	-2,58	0,0132	1,3235	1,0132	
2017	78,04	-0,05	-1,07	-0,0006	-0,0640	0,9994	
2018	80,32	2,28	2,33	0,0292	2,9216	1,0292	
2019	81,11	0,79	-1,49	0,0098	0,9836	1,0098	
2020	81,99	0,88	0,09	0,0108	1,0849	1,0108	
2021	83,85	1,86	0,98	0,0227	2,2686	1,0227	

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Graf 13 Podíl spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího na celkové spotřebě masa (kg/osoba)



Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 42 Vhodnost předpovědi spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího masa Holtovým exponenciálním vyrovnáním (MAPE)

Model	Vhodnost modelu
	MAPE
Spotřeba vepřového, hovězího a drůbežího	1,316

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 43 Vhodnost předpovědi spotřeby vepřového, hovězího a drůbežího masa Holtovým exponenciálním vyrovnáním (Pseudoprognóza)

Model		2021
Spotřeba vepřového, hovězího a drůbežího	Předpověď	82,18
	UCL	85,14
	LCL	79,22

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 44 Míry dynamiky spotřeby vepřového masa (kg/osoba)

Roky	Spotřeba vepřového	První diference	Druhá diference	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek *100 (%)	Koeficient růstu	Průměrný koeficient růstu
2002	40,90						
2003	41,50	0,60		0,0147	1,4670	1,0147	
2004	41,10	-0,40	-1,00	-0,0096	-0,9639	0,9904	
2005	41,50	0,40	0,80	0,0097	0,9732	1,0097	
2006	40,70	-0,80	-1,20	-0,0193	-1,9277	0,9807	
2007	42,00	1,30	2,10	0,0319	3,1941	1,0319	
2008	41,31	-0,69	-1,99	-0,0164	-1,6429	0,9836	
2009	40,90	-0,41	0,28	-0,0099	-0,9925	0,9901	
2010	41,59	0,69	1,10	0,0169	1,6870	1,0169	
2011	42,07	0,48	-0,21	0,0115	1,1541	1,0115	
2012	41,29	-0,78	-1,26	-0,0185	-1,8541	0,9815	
2013	40,33	-0,96	-0,18	-0,0233	-2,3250	0,9767	
2014	40,72	0,39	1,35	0,0097	0,9670	1,0097	
2015	42,90	2,18	1,79	0,0535	5,3536	1,0535	1,015171
2016	42,84	-0,06	-2,24	-0,0014	-0,1399	0,9986	
2017	42,34	-0,50	-0,44	-0,0117	-1,1671	0,9883	
2018	43,18	0,84	1,34	0,0198	1,9839	1,0198	
2019	43,04	-0,14	-0,98	-0,0032	-0,3242	0,9968	
2020	43,37	0,33	0,47	0,0077	0,7667	1,0077	
2021	44,57	1,20	0,87	0,0277	2,7669	1,0277	

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 45 Vhodnost předpovědi spotřeby vepřového masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním (MAPE)

Model	Vhodnost modelu
	MAPE
Spotřeba vepřového	1,393

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 46 Vhodnost předpovědi spotřeby vepřového masa Holtovým exponenciálním vyrovnáváním (Pseudoprognóza)

Model		2021
Spotřeba vepřového	Předpověď	42,97
	UCL	44,51
	LCL	41,42

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 47 Míry dynamiky spotřeby hovězího masa (kg/osoba)

Roky	Spotřeba hovězího	první diference	Druhá diference	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek *100 (%)	Koeficient růstu	Průměrný koeficient růstu
2002	11,20						
2003	11,50	0,30		0,0268	2,6786	1,0268	0,960820
2004	10,30	-1,20	-1,50	-0,1043	-10,4348	0,8957	
2005	9,90	-0,40	0,80	-0,0388	-3,8835	0,9612	
2006	10,40	0,50	0,90	0,0505	5,0505	1,0505	
2007	10,80	0,40	-0,10	0,0385	3,8462	1,0385	
2008	10,14	-0,66	-1,06	-0,0611	-6,1111	0,9389	
2009	9,40	-0,74	-0,08	-0,0730	-7,2978	0,9270	
2010	9,40	0	0,74	0,0000	0,0000	1,0000	
2011	9,11	-0,29	-0,29	-0,0309	-3,0851	0,9691	
2012	8,10	-1,01	-0,72	-0,1109	-11,0867	0,8891	
2013	7,51	-0,59	0,42	-0,0728	-7,2840	0,9272	1,033058
2014	7,86	0,35	0,94	0,0466	4,6605	1,0466	
2015	8,14	0,28	-0,07	0,0356	3,5623	1,0356	
2016	8,47	0,33	0,05	0,0405	4,0541	1,0405	
2017	8,43	-0,04	-0,37	-0,0047	-0,4723	0,9953	
2018	8,74	0,31	0,35	0,0368	3,6773	1,0368	
2019	9,06	0,32	0,01	0,0366	3,6613	1,0366	
2020	8,83	-0,23	-0,55	-0,0254	-2,5386	0,9746	
2021	9,43	0,60	0,83	0,0680	6,7950	1,0680	

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 48 Odhady parametrů spotřeby hovězího pomocí kvadratické funkce

Rovnice	R ²	a	b ₁	b ₂
Kvadratická	0,787	12,246	-0,536	0,019

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 49 Vhodnost předpovědi spotřeby hovězího masa trendovou kvadratickou funkcí (MAPE)

Roky	Spotřeba hovězího (y_t)	$y'_t = 12,246 - 0,536 t + 0,019 t^2$	MAPE
2002	11,20	6,2881	0,4386
2003	11,50	6,1297	0,4670
2004	10,30	6,7635	0,3433
2005	9,90	6,9750	0,2955
2006	10,40	6,7106	0,3547
2007	10,80	6,4993	0,3982
2008	10,14	6,8481	0,3246
2009	9,40	7,2395	0,2298
2010	9,40	7,2395	0,2298
2011	9,11	7,3930	0,1885
2012	8,10	7,9281	0,0212
2013	7,51	8,2410	0,0973
2014	7,86	8,0553	0,0249
2015	8,14	7,9069	0,0286
2016	8,47	7,7320	0,0871
2017	8,43	7,7532	0,0803
2018	8,74	7,5889	0,1317
2019	9,06	7,4195	0,1811
2020	8,83	7,5413	0,1459
2021	9,43	7,2236	0,2340
suma MAPE			4,30228

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 50 Odhady parametrů, pseudoprognoza spotřeby hovězího pomocí kvadratické funkce

Rovnice	R^2	a	b_1	b_2
Kvadratická	0,794	12,168	-0,508	0,017

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 51 Pseudoprognóza, předpověď spotřeby hovězího masa trendovou kvadratickou funkcí $y = 12,168 - 0,508 t + 0,017 t^2$

t_i	Roky	Spotřeba hovězího (y_t)	Bodové odhady (y'_t)	LCL	UCL
1	2002	11,20	11,68	x	x
2	2003	11,50	11,22	x	x
3	2004	10,30	10,80	x	x
4	2005	9,90	10,41	x	x
5	2006	10,40	10,06	x	x
6	2007	10,80	9,74	x	x
7	2008	10,14	9,46	x	x
8	2009	9,40	9,21	x	x
9	2010	9,40	8,99	x	x
10	2011	9,11	8,81	x	x
11	2012	8,10	8,67	x	x
12	2013	7,51	8,56	x	x
13	2014	7,86	8,48	x	x
14	2015	8,14	8,44	x	x
15	2016	8,47	8,43	x	x
16	2017	8,43	8,46	x	x
17	2018	8,74	8,52	x	x
18	2019	9,06	8,62	x	x
19	2020	8,83	8,75	x	x
20	2021	x	8,91	7,42	10,40

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 52 Míry dynamiky spotřeby drůbežního masa (kg/osoba)

Roky	Spotřeba drůbežního	První diference	Druhá diference	Relativní přírůstek	Relativní přírůstek *100 (%)	Koeficient růstu	Průměrný koeficient růstu
2002	23,90						
2003	23,80	-0,10		-0,0042	-0,4184	0,9958	1,045012
2004	25,30	1,50	1,60	0,0630	6,3025	1,0630	
2005	26,10	0,80	-0,70	0,0316	3,1621	1,0316	
2006	25,90	-0,20	-1,00	-0,0077	-0,7663	0,9923	0,989960
2007	24,90	-1,00	-0,80	-0,0386	-3,8610	0,9614	
2008	25,00	0,10	1,10	0,0040	0,4016	1,0040	
2009	24,80	-0,20	-0,30	-0,0080	-0,8000	0,9920	
2010	24,50	-0,30	-0,10	-0,0121	-1,2097	0,9879	
2011	24,53	0,03	0,33	0,0012	0,1224	1,0012	
2012	25,19	0,66	0,63	0,0269	2,6906	1,0269	1,02970196
2013	24,32	-0,87	-1,53	-0,0345	-3,4538	0,9655	
2014	24,89	0,57	1,44	0,0234	2,3438	1,0234	
2015	26,03	1,14	0,57	0,0458	4,5802	1,0458	
2016	26,78	0,75	-0,39	0,0288	2,8813	1,0288	
2017	27,27	0,49	-0,26	0,0183	1,8297	1,0183	
2018	28,40	1,13	0,64	0,0414	4,1437	1,0414	
2019	29,01	0,61	-0,52	0,0215	2,1479	1,0215	
2020	29,79	0,78	0,17	0,0269	2,6887	1,0269	
2021	29,85	0,06	-0,72	0,0020	0,2014	1,0020	

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 53 Vhodnost předpovědi spotřeby drůbežního masa Holtovým exponenciálním vyrovňáváním (MAPE)

Model	Vhodnost modelu
	MAPE
Spotřeba drůbežního	2,064

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ

Tabulka 54 Vhodnost předpovědi spotřeby drůbežního masa Holtovým exponenciálním vyrovňáváním (Pseudoprognóza)

Model		2021
Spotřeba drůbežního	Předpověď	30,02
	UCL	31,49
	LCL	28,56

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat ČSÚ