

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Diplomová práce

Statistická analýza vývojových tendencí ve spotřebě vybraných
druhů potravin

Bc. Alena Hyršálová

© 2022 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Alena Hyršálová

Veřejná správa a regionální rozvoj – k.s. Jičín

Název práce

Statistická analýza vývojových tendencí ve spotřebě vybraných druhů potravin

Název anglicky

Statistical analysis of developmental trends in the consumption of selected food types

Cíle práce

Cílem diplomové práce bude analýza vývojových tendencí ve spotřebě vybraných druhů potravin v ČR v letech 1989 – 2020 v návaznosti na zásady zdravé výživy. Součástí práce bude konstrukce krátkodobé předpovědi vývoje vybraných ukazatelů. Na základě provedené analýzy spotřeby bude stanoveno doporučení a návrhy pro zlepšení životního stylu obyvatel ČR.

Metodika

V práci bude využito zejména metod analýzy časových řad, pomocí které bude zanalyzován uplynulý vývoj sledovaných ukazatelů z oblasti spotřeby potravin. Kromě toho bude s využitím metod analýzy časových řad zkonstruována předpověď budoucích vývojových trendů spotřeby potravin v ČR na 5 let dopředu. Dále bude provedena komparativní analýza spotřeby potravin v uplynulých letech s výživovými doporučeními. Samozřejmě součástí práce budou také grafické výstupy práce. K analýze vybraných časových řad bude využito statistického softwaru SAS.

Doporučený rozsah práce

50-70

Klíčová slova

spotřeba, potraviny, zdraví, výživa, časová řada, vývojové tendence, předpověď

Doporučené zdroje informací

- BARTÁK, Miroslav. *Ekonomika zdraví*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2010. 224 s. ISBN 978-80-7357-503-8.
- DVOŘÁKOVÁ-JANŮ, Věra. *Lidé a jídlo*. 1. vyd. Praha: ISV nakladatelství, 1999. 182 s. ISBN 80-85866-41-2.
- HEJDA, Stanislav. *Kapitoly o výživě*. 1. vyd. Praha: Avicenum, zdravotní nakladatelství, 1985. 236 s. ISBN 08-086-84.
- HINDLS, Richard, HRONOVÁ, Stanislava, NOVÁK, Ilja. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. 2. přep. vyd. Praha, Management Press, 2000. 259 s. ISBN 80-7261-013-9.
- KROPÁČ, J. *Statistika B: jednorozměrné a dvourozměrné datové soubory, regresní analýza, časové řady*. 3. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012. ISBN 978-80-7204-822-9.
- MAŠEK, Josef. a kol. *Člověk, společnost a výživa*. 1. vyd. Praha: Orbis, 1971. 472 s.
- PÁNEK, Jan. *Základy výživy*. 1. vyd. Praha: Svoboda Servis, 2002. 207 s. ISBN 80-863-2023-5.
- SHARON, Michael. *Komplexní výživa*. Praha: PRAGMA, 1994. 193 s. ISBN 80-85213-54-0.
- SCHUENEMAN, Martha. *Jed nebo lék*. 1. vyd. Praha: Svojka & Co., 2007. 208 s. ISBN 80-7352-623-8.
- WASSERBAUER, Stanislav, MUDr. a kol. *Výchova ke zdraví*. 3. uprav. vyd. Praha: Státní zdravotní ústav, 2001. 47 s. ISBN 80-7071-172-8.
-

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Jana Köppelová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 2. 10. 2020

prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 21. 10. 2020

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Statistická analýza vývojových tendencí ve spotřebě vybraných druhů potravin" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31. března 2022

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Janě Köppelové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, rychlou komunikaci, ochotu, trpělivost a čas, který mi věnovala při vedení této diplomové práce.

Statistická analýza vývojových tendencí ve spotřebě vybraných druhů potravin

Abstrakt

Tato diplomová práce je zaměřena na vývoj spotřeby potravin v České republice. Cílem je popis vývojových tendencí ve spotřebě vybraných druhů potravin v České republice v časovém období od roku 1989 do roku 2020. Na tomto základě je predikován jejich vývoj v období let 2021 až 2025. Z provedených dílčích analýz bylo také vyhodnoceno, zda spotřeba daných typů potravin je či není v souladu s výživovými doporučeními.

Z dosažených výsledků vyplývá, že v řadě případů, se spotřebitelé v ČR stravují nezdravě, především ve vztahu ke zvyšující se konzumaci cukru a ovoce. Čeští spotřebitelé také nedodržují minimální množství konzumace zeleniny, kdy jejich spotřeba dosahuje stěží poloviny doporučeného denního příjmu. Dále spotřeba ryb je za celé sledované období neměnná. Naopak lze vyzdvihnout snižující se konzumaci tuků a olejů. Za kladné lze dále považovat, že spotřebitelé začali více konzumovat luštěniny, kdy se jejich konzumace během 31 let zvýšila až o 177 %. Naopak konzumace brambor během sledovaných let poklesla o více než 20 %. Stále se naopak zvyšuje spotřeba obilovin, což je v rozporu se zásady zdravé výživy.

Na základě uplynulého vývoje sledovaných ukazatelů byla za pomoci statistického softwaru SAS konstruována předpověď na 5 let. Ze zjištěných výsledků lze konstatovat, že do budoucna bude nastolený trend ve spotřebě vybraných potravin pokračovat.

Klíčová slova: spotřeba, potraviny, zdraví, výživa, časová řada, vývojové tendence, předpověď

Statistical analysis of developmental trends in the consumption of selected food types

Abstract

This thesis is focused on the development of food consumption in the Czech Republic. The aim is to describe developing trends in consuming selected kinds of food in the Czech Republic from 1989 to 2020. On this basis, their development predicts the period time 2021 to 2025. Performed partial analyses have also gone through evaluation to see if the consumption of given types of food is or is not in compliance with nutritional advice and recommendations.

The achieved results show that in many cases, consumers in the Czech Republic eat unhealthily especially concerning the increasing consumption of sugar and fruit. Czech consumers do not abide by minimal amounts of vegetables, either. Their consumption hardly ever reaches the half of recommended daily intake. Then, the consumption of fish is constant during the whole monitored period. On the other hand, decreasing the consumption of fats and oil can be highlighted. The positive aspect is the issue that the consumers started to consume more legumes by 177 % after 31 years. On the other side, the consumption of potatoes has decreased during the monitored years by more than 20 %. The consumption of grains has increased, which is incompatible with the health nutrition rules.

Based on the past development of monitored factors, a five-year prediction emerged with the help of statistical software SAS. From the found results, there is the conclusion that the present trend in consumption of selected food will continue in the future.

Keywords: consumption, food, health, nutrition, time row, developing trends, prediction

Obsah

1 Úvod	11
2 Cíl práce a metodika	13
2.1 Cíl práce	13
2.2 Metodika	13
2.2.1 Časové řady a jejich členění.....	14
2.2.2 Elementární charakteristika časových řad.....	15
2.2.3 Způsoby modelování časových řad	17
2.2.4 Analýza neperiodických časových řad	19
2.2.5 Výběr vhodného modelu.....	21
2.2.6 Adaptivní modely	22
2.2.7 Předpovídání v časových řadách	24
2.2.8 Systém SAS.....	26
3 Teoretická východiska	27
3.1 Základní charakteristika vybraných potravin.....	27
3.2 Spotřeba potravin.....	29
3.2.1 Hodnocení spotřeby potravin	30
3.2.2 Faktory ovlivňující spotřebu a výběr potravin	32
3.3 Výživa a dietologie	34
3.3.1 Pojmy související s potravinami a výživou člověka.....	35
3.3.2 Základní živiny.....	36
3.4 Onemocnění spojená s výživou	40
3.4.1 Podvýživa a obezita	41
3.4.2 Další chronická onemocnění	42
3.4.3 Onemocnění jako reakce na potraviny	45
3.5 Zásady zdravé výživy	46
3.5.1 Principy dle Zdraví 13	47
3.5.2 Doporučené denní dávky a výživové doporučené dávky	48
3.5.3 Grafická výživová doporučení	49
3.6 Zdravotní stav populace v ČR.....	51
4 Vlastní práce	54
4.1 Analýza vývoje spotřeby vybraných druhů potravin.....	54
4.1.1 Analýza vývoje spotřeby tuků a olejů.....	55
4.1.2 Predikce budoucího vývoje spotřeby tuků a olejů.....	57
4.1.3 Analýza vývoje spotřeby cukru.....	58
4.1.4 Predikce budoucího vývoje spotřeby cukru	59
4.1.5 Analýza vývoje spotřeby zeleniny.....	61

4.1.6	Predikce budoucího vývoje spotřeby zeleniny	62
4.1.7	Analýza vývoje spotřeby ovoce	64
4.1.8	Predikce budoucího vývoje spotřeby ovoce	65
4.1.9	Analýza vývoje spotřeby ořechů.....	66
4.1.10	Predikce budoucího vývoje spotřeby ořechů.....	67
4.1.11	Analýza vývoje spotřeby luštěnin	69
4.1.12	Predikce budoucího vývoje spotřeby luštěnin	70
4.1.13	Analýza vývoje spotřeby brambor	72
4.1.14	Predikce budoucího vývoje spotřeby brambor	73
4.1.15	Analýza vývoje spotřeby ryb	74
4.1.16	Predikce budoucího vývoje spotřeby ryb	75
4.1.17	Analýza vývoje spotřeby vajec	77
4.1.18	Predikce budoucího vývoje spotřeby vajec	78
4.1.19	Analýza vývoje spotřeby masa	80
4.1.20	Predikce budoucího vývoje spotřeby masa.....	81
4.1.21	Analýza vývoje spotřeby mléka a mléčných výrobků.....	83
4.1.22	Predikce budoucího vývoje spotřeby mléka a mléčných výrobků.....	84
4.1.23	Analýza vývoje spotřeby obilovin.....	85
4.1.24	Predikce budoucího vývoje spotřeby obilovin.....	87
5	Zhodnocení a doporučení.....	89
6	Závěr.....	92
7	Seznam použitých zdrojů.....	93
8	Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk	103
8.1	Seznam obrázků	103
8.2	Seznam grafů.....	104
8.3	Seznam tabulek	104
9	Přílohy.....	106

1 Úvod

Problematika zdravého stravování a stravování obecně je v posledních letech velmi aktuální. Věnují se jí jak odborníci – akademici, tak i odborníci v praxi (výživoví poradci, nutriční poradci aj.), stejně tak i široká veřejnost. Stále více se apeluje na to, že lidé by měli dodržovat zdravý životní styl, nepřejídat se, přiměřeně se pohybovat, zdravě jíst. To se netýká jenom dospělých, ale také dětské populace. Existují zásady zdravého stravování pod názvem Zdravá 13. Zde je poměrně přehledně uvedeno, co vlastně znamená stravovat se zdravě. Přesto však počet dospělých osob s obezitou narůstá. Je třeba si uvědomit, že výživa člověka je úzce spjata s jeho zdravím, proto je důležité této problematice věnovat náležitou pozornost. Lze se tedy oprávněně domnívat, že monitorování aktuálního stavu a trendů ve spotřebě vybraných potravin od roku 1989 prostřednictvím příslušných statistických metod a s tím souvisejícího nárůstu závažných civilizačních onemocnění, může přinést zajímavé výsledky.

Jak již bylo zmíněno výše, vliv stravování na zdraví populace je nepopíratelný. V mnohých odborných publikacích i v různých výzkumech bylo zjištěno, že zdravé stravování a zdravý životní styl vede ke snížení krevního tlaku. Strava, která je bohatá na ovoce a zeleninu může snižovat riziko vzniku rakoviny prsu. Bylo též zjištěno, že strava člověka by měla splňovat určité předpoklady, jako je dostatečný obsah bílkovin, přiměřený podíl sacharidů a méně tuku, avšak ne zcela bez nich. Tuky v potravě jsou důležité z hlediska vitamínů rozpustných v tucích, je však potřeba přijímat nenasycené tuky, které jsou zdraví prospěšné. Z tohoto důvodu platí, že je důležitá zejména skladba potravin, které člověk přijímá.

Výživa je jeden z nejdůležitějších faktorů životního stylu. Výživa má vliv na zdraví člověka až z 50 % a ovlivňuje také vznik některých civilizačních onemocnění. Jak uvádí Klapková a Sykáčková (2017, str. 20-21), je dodržování zdravého životního stylu vědomým udržováním dobré tělesné i psychické kondice, péče a ochrany zdraví organismu. Kvalitativní i kvantitativní potřeba se liší podle geografické oblasti, klimatu, věku, pohlaví a mnoha dalších faktorů. Skutečný příjem je ovlivněn dostupností potravin a jejich složením. Dostupnost potravin je ovlivněna různými socioekonomickými faktory. Výběr potravin pak závisí na znalostech, informovanosti a motivaci (Müllerová, 2014, str. 25).

Tato diplomová práce je rozdělena do tří částí. V první, metodické části, jsou popsány metody analýzy časových řad. Následující část popisuje termíny týkající se tématu výživy a spotřeby potravin a třetí část je praktická, zabývající se vlastní analýzou vztahující se ke spotřebě potravin obyvatel v ČR. Výsledky této analýzy budou porovnávány se zásadami zdravé výživy. Přínosem této práce bude zjištění, zda obyvatelé ČR spotřebovávají potraviny ve vztahu ke zdravému životnímu stylu.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem předkládané diplomové práce je popis vývojových tendencí ve spotřebě vybraných druhů potravin v České republice v časovém období od roku 1989 do roku 2020 v návaznosti na zásady správné výživy. Na základě provedené analýzy spotřeby potravin jsou stanovena doporučení a návrhy pro zlepšení životního stylu obyvatel České republiky (ČR). Zohledněna jsou přitom výživová doporučení Společnosti pro výživu. Dle získaných dat je zhodnoceno, zda je spotřeba vybraných potravin nadměrná, či naopak nedostatečná.

S ohledem na získaná data o spotřebě jednotlivých druhů potravin je popsán vývoj vybraných druhů potravin v období od roku 1989 do roku 2020. Data jsou shromážděna v ročních časových řadách. Na základě uplynulého vývoje sledovaných ukazatelů je dále konstruována předpověď budoucího vývoje pro následujících pět let, a to za pomoci statistického softwaru SAS. Shromážděná data byla setříděna do tabulkového formátu a pro výpočet základních charakteristik byl využit program Microsoft Excel. Pro zajištění dostatečné objektivity práce byla provedena komparativní analýza základních zdravotních ukazatelů.

2.2 Metodika

Tato práce je systematicky rozdělena na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části práce je využita metoda rešerše odborné literatury a pramenných zdrojů.

V praktické části práce jsou využity zejména metody analýzy časových řad. V první řadě je možné uvést, že datovou základnu pro zpracování této práce tvoří data shromážděná z databáze Českého statistického úřadu (ČSÚ) a data z Ústavu zdravotnických informací a statistiky v ČR (ÚZIS). Tato data se vztahují ke spotřebě doporučených potravin českou populací v letech 1989-2020. Konkrétně jsou použity informace o spotřebě rostlinných a živočišných tuků, cukrů, ovoce, zeleniny, ořechů, luštěnin a brambor, ryb, masa, mléka a mléčných výrobků, vajec a obilovin. Údaje jsou shromážděny v ročních časových řadách.

2.2.1 Časové řady a jejich členění

Pojem časových řad odkazuje na hodnoty, které byly shromážděny a zaznamenány během určitého časového období chronologicky tak, jak následovaly za sebou v daném čase. Analýzou časových řad se pak dle Hindlse a kol. (2007, str. 246) rozumí soubor metod, které slouží k popisu těchto řad. Časové řady se zapisují ve formě množiny prvků: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_i, \dots, x_n$, přičemž x_i představuje hodnotu odpovídajícího času i a n je délkou časové řady (Hindls a kol., 2018, str. 240).

Štědroň a kol. (2012, str. 50) a Hindls a kol. (2002, str. 89) uvádějí, že časové řady se různě člení např. dle druhů sledovaných ukazatelů. Zde se jedná o časovou řadu absolutních hodnot (primární), kdy ukazatele jsou zjištěny přímo a je možné určit typ statistické jednotky, charakteristiky i statistického znaku. Dále je to časová řada odvozených charakteristik (sekundární). V tomto případě je možné z jedné i více časových řad získat základní hodnoty určité statistické charakteristiky (součet, průměr, poměr atd.). Další třídění časových řad je dle časového hlediska. Takto se člení na okamžikové a intervalové časové řady. Okamžiková časová řada je složena z ukazatelů, které se vztahují k určitému okamžiku (datu). Intervalová časová řada je závislá na délce intervalu, za který je sledován (spotřeba masa atd.).

Pro ukazatele tohoto typu je dle Hindlse a kol. (2002, str. 247) možné tvořit součty. Měly by se vztahovat ke stejně dlouhým intervalům, protože v opačném případě by šlo o srovnání zkreslené. Tento problém je typický pro krátkodobé časové řady. Nelze např. srovnávat výrobu za leden a únor, neboť únor je kratší z hlediska pracovních dnů. Podle stejného autora, v některých případech, zejména u časových řad z oblasti obchodu, nelze srovnávat přímo časové řady ani pro stejně dlouhé měsíce, neboť se mohou lišit jak po stránce pracovních dnů, tak zejména co se týče tzv. obchodních dnů. Na rozdílnost výsledků má vliv např. počet pondělků nebo pátků v měsíci. Pro srovnatelnost se často přepočítávají všechna období na jednotkový časový interval. Tato operace se nazývá očišťování časových řad od důsledku kalendářních variací. Nejčastěji se provádí očištění na kalendářní dny, někdy se ale provádí ještě také očištění na obchodní dny.

Dále jsou časové řady rozlišovány (Hindls a kol., 2002, str. 246) podle periodicity, s jakou jsou údaje v řadách sledovány, a to na časové řady roční (dlouhodobé) a na časové řady krátkodobé, kde jsou údaje zaznamenávány ve čtvrtletních, měsíčních, týdenních aj. obdobích. Nejobvyklejší periodičita je měsíční (Hindls a kol., 2002, str. 249).

Podle způsobu vyjádření údajů se člení na časové řady naturálních ukazatelů (např. skladové zásoby vyjádřené v kusech) a na časové řady peněžních ukazatelů. Podle Hindlse a kol. (2002, str. 251) v delší časové řadě při změně cenové hladiny se postupem času mění a údaje nejsou vždy zcela souměřitelné, proto je důležitým pojmem v analýze časových řad srovnatelnost údajů, a to z hlediska:

- **věcného** – často stejně nazývaný ukazatel nemusí být stejně obsahově vymezen, neboť mění-li se během času obsahové vymezení ukazatele, jsou údaje časové řady nesrovnatelné a pro další úvahy bezcenné (typické např. pro naturální ukazatele);
- **prostorového** – je možnost používat údaje v časových řadách vztahující se ke stejným geografickým územím. Může jít také o ekonomický prostor, kdy jde o změnu organizační struktury, např. sloučení pracovišť;
- **časového** – důležitý zejména u intervalových ukazatelů časových řad;
- **cenového** – lze použít běžné (aktuální) ceny nebo lze vycházet ze stálých cen fixovaných k určitému datu.

2.2.2 Elementární charakteristika časových řad

Hlavním úkolem při analýze časových řad je získat rychlou a orientační představu o charakteru procesu, který tato řada reprezentuje (Hindls a kol, 2002, str. 252). Mezi základní a rychlé metody, podle stejných autorů, patří grafické zobrazení vývoje sledovaného ukazatele. Pomocí vizuálního rozboru grafického záznamu průběhu časové řady můžeme rozpoznat např. periodicky se opakující vývojové změny apod., ale nikdy nepostačí k poznání hlubších souvislostí a mechanismů studovaného procesu a neumožňuje přehledným a koncentrovaným způsobem popsat jeho vlastnosti. A proto je nezbytné využívat elementární charakteristiku časových řad.

V této diplomové práci bude využito vybraných elementárních charakteristik časových řad. Jejich prostřednictvím je možné ohodnotit, jak se daný ukazatel (spotřeba určitých potravin) vyvíjel v čase, čímž jsou získány cenné informace o charakteru a chování takového ukazatele v časových řadách. Elementární charakteristiky se dělí na absolutní a relativní.

K **absolutním charakteristikám**, které slouží k porovnání hodnot ukazatelů, se řadí (Kropáč, 2012, str. 119):

- **První diference** (d^1), které jsou chápány jako přírůstky nebo úbytky v určitém časovém období oproti období, které mu bezprostředně předcházelo. Jde tedy

o rozdíl hodnoty v aktuálním časovém období (y_t) oproti hodnotě v časovém období předcházejícím (y_{t-1}). Vypočte se dle následujícího vzorce:

$$dy_t = y_t - y_{t-1} \quad t = 2, 3, \dots, n \quad [1]$$

- **Druhá diference** (d^2) je definována jako rozdíl mezi sousedními přírůstky. Jde v podstatě o absolutní zrychlení nebo zpomalení vývoje v určité časové řadě. Je tím vyjádřena velikost přírůstku či úbytku. Je proto vždy důležité mít spočítány první diference daného ukazatele. K tomu lze využít vzorce:

$$d^{(2)}y_t = dy_t - dy_{t-1} = y_t - 2y_{t-1} + y_{t-2}, \quad t = 3, \dots, n \quad [2]$$

- **Průměrná absolutní diference** udává, o kolik se průměrně sledovaný ukazatel sníží či zvýší za referenční období. Lze vypočítat jako průměr jednotlivých prvních diferencí dle následujícího vzorce:

$$\overline{1d(y)} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} \quad [3]$$

K **relativním charakteristikám**, které charakterizují růst či pokles konkrétního ukazatele, se řadí například tyto ukazatele (Kropáč, 2012, str. 122):

- **Bazický index**, který představuje změnu ve vztahu k základnímu období časové řady. Vypočte se jako podíl hodnoty ukazatele v příslušném roce (y_t) vůči hodnotě základního období (y_0) viz následující vzorec (Hindls a kol., 2007, str. 349):

$$k_t = \frac{y_t}{y_0} \quad [4]$$

- **Řetězový index (koeficient růstu)**, kdy je porovnáváno aktuální období s období předchozím. Dle stejného autora vyjadřuje rychlost, s jakou se mění hodnoty časové řady. Pokud jsou zjištěné hodnoty vyjadřovány v procentech, jde o tempo růstu, kdy jde o růst nebo pokles mezi dvěma po sobě jdoucími obdobími. Vypočítá se jako podíl hodnoty ukazatele v aktuálním roce (y_t) vůči hodnotě ukazatele v roce předcházejícím (y_{t-1}). Výpočet se provede takto:

$$k_i(y) = \frac{y_t}{y_{t-1}} \quad [5]$$

- **Průměrný koeficient růstu** se dle Kropáče (2012, str. 122) vztahuje k celé časové řadě, je vyjádřen v procentech. Je jím charakterizována rychlost změny pro celé

období, za které je časová řada shromážděna. Je vhodné jej využít především tehdy, když je vývoj daného ukazatele monotónní. Pokud není v celém sledovaném období vývoj ukazatele monotónní, je možné časovou řadu rozdělit na několik monotónně se vyvíjejících úseků a pro každý vypočítat průměrný koeficient růstu. Vzorec je následující:

$$\overline{k(y)} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$$

[6]

- **Relativní přírůstek** se vyjadřuje v procentech a udává, o kolik procent se aktuální hodnota liší od předchozí hodnoty (Kopáč, 2012, str. 119).

$$rt = \frac{\Delta y_t}{\Delta y_0} * 100$$

[7]

2.2.3 Způsoby modelování časových řad

Pokud se při modelování časových řad počítá jen s jediným faktorem dynamiky vývoje, tedy s časem, jde o tradiční výchozí princip modelování časových řad, kterým je **jednorozměrný model** vyjádřen vzorcem:

$$y_t = f(t, \epsilon_t), t = 1, 2, 3, \dots, n$$

[8]

kdy y_t je hodnota modelovaného ukazatele v čase t , ϵ_t je hodnota náhodné složky v čase t . K výše uvedenému modelu se dle Hindlse a kol. (2007, str. 255) přistupuje v zásadě trojím způsobem, a to klasickým (formálním) modelem časových řad, Box-Jenkinsovou metodologií a spektrální analýzou.

V klasickém (formálním) modelu, dle Hindlse a kol. (2002, str. 254), jde pouze o popis forem pohybu, ne o poznání věcných příčin dynamiky časové řady.

Tvar dekompozice časové řady může nabývat dvojího typu, a to aditivního nebo multiplikativního modelu:

- **Aditivní model**, ve kterém je časová řada tvořena součtem jednotlivých složek, má následující tvar:

$$y_t = T_t + C_t + S_t + I_t$$

[9]

Aditivní dekompozice se používá v případě, že variabilita hodnot časové řady je přibližně konstantní v čase (Arlt a kol., 2002, str. 20).

- **Multiplikativní model**, v němž je časová řada tvořena součinem jednotlivých složek, má tvar (Hindls a kol., 2007, str. 245):

$$y_t = T_t \cdot C_t \cdot S_t \cdot I_t$$

[10]

Multiplikativní dekompozice se používá v případě, že variabilita časové řady roste v čase, nebo se v čase mění (Arlt a kol., 2002, str. 20).

Dekompozice časové řady vychází z předpokladu, že se dá časová řada rozdělit na jednotlivé složky, a to na složku trendovou, složku periodickou (cyklickou či sezónní) a na složku náhodnou. Ty jsou popsány následujícím způsobem (Hindls a kol., 2018, str. 242-245):

Trendová složka T_t – trend představuje klíčovou dlouhodobou tendenci ve vývoji hodnot dané časové řady. Trend může být klesající, rostoucí a konstantní, kdy hodnoty ukazatele dané časové řady v průběhu sledovaného období mohou kolísat kolem určité, v podstatě neměnné úrovně. Kopáč (2012, str. 123) uvádí, je-li ukazatel dané časové řady v průběhu celého sledovaného období na stejné úrovni, a kolem této úrovně pouze kolísá, pak jde o časové řady bez trendu.

Sezónní složka S_t – představuje pravidelně se opakující odchylky od složky trendové, vyskytující se u časových řad údajů s periodicitou kratší než jeden rok nebo rovnou právě jednomu roku (Hindls a kol., 2018, str. 242-245). Sezónní změny jsou hlavně způsobeny dle Kopáče (2012, str. 123) takovými faktory, jako je střídání ročních období nebo lidské zvyky a pro zkoumání této složky jsou vhodná především měsíční nebo čtvrtletní měření.

Cyklická složka C_t – určující kolísání kolem trendu v intervalu, který je delší než 1 rok (Hindls a kol., 2018, str. 245). Statistika chápe cyklus jako dlouhodobé kolísání s neznámou periodou, která může mít i jiné příčiny než klasický ekonomický cyklus. S tím souhlasí i autor Kopáč (2012, str. 123), který dodává, že určení jejich příčin může být někdy velmi obtížné.

Náhodná složka E_t – představuje složku, která zůstane poté, co vyloučíme trend, sezónnost a cyklickou složku. Náhodnou složku nelze popsat žádnou funkcí času.

Současná existence všech složek není nutná. Existuje dokonce řada bez trendu. Pokud řada obsahuje periodickou složku, jde o časovou řadu **periodickou**, pokud ne, jde o časovou řadu **neperiodickou**. O nich v následující podkapitole.

Dalším, ze zmiňovaných přístupů k analýze jednorozměrného modelu je známá **Boxova-Jenkinsova metodologie**. Podle Hindlse a kol. (2002, str. 96 a 2008, str. 245) Boxova-Jenkinsova metodologie považuje za základní prvek konstrukce modelu časové řady náhodnou složkou, jež může být tvořena korelovanými náhodnými veličinami. Těžiště postupu spočívá v korelační analýze více či méně závislých pozorování uspořádaných do tvaru časové řady. Dle autorů Hindlse a kol. (2002, str. 255) příkladem může být situace, kdy všechna pozorování jsou vzájemně nezávislá s výjimkou vždy bezprostředně sousedící dvojice empirických údajů. Jde o model klouzavých součtů, značený MA, které se využívají jak pro interpolaci, tak pro extrapolaci stacionárních časových řad. Další kategorií jsou autoregresní modely značené AR, které mohou být modelovány lineární kombinací určitého počtu minulých pozorování. Kombinací obou těchto zmiňovaných modelů vznikají smíšené modely ARMA. Pro předpoklad aplikace modelů z této metodologie je požadavek disponovat delší časovou řadou, řádově alespoň o cca 40 až 50 pozorováních. MA, AR a ARMA model je použitelný v případě, že se jedná o stacionární časovou řadu. O stacionaritě časových řad se jedná, když průměr a rozptyl ve všech bodech a čase jsou neměnné. Naopak u nestacionární časové řady v čase například roste průměr a časová řada tak vykazuje jistý trend. Při aplikaci modelu ARMA musí být z řady odstraněny nestacionární komponenty (trend a případná sezónní složky), pomocí diferencování. Na takto upravenou časovou řadu je potom možné aplikovat model integrovaný, označovaný jako ARIMA model.

Poslední způsob přistupující k jednorozměrným modelům časových řad je **spektrální analýza**. Časovou řadu ve spektrální analýze považujeme za směs sinusovek a kosinusovek s rozličným rozkmitem a frekvencí (Hindls a kol., 2007, str. 255).

2.2.4 Analýza neperiodických časových řad

Neperiodické časové řady postrádají pravidelně se opakující výkyvy okolo trendu, tedy sezónnost případně cykličnost. Hlavním cílem analýzy neperiodických časových řad je vystižení základní tendence jejího vývoje neboli stanovení trendu, který je možné popsat

graficky, mechanicky pomocí klouzavých průměrů anebo analyticky za pomoci vhodné matematické neboli trendové funkce (Arlt, 2002, str. 6).

Grafický popis trendu dle Arlta a kol. (2002, str. 7) se používá pro prezentaci časové řady a znázorňuje původní či kumulativní hodnoty časové řady, které vznikají postupným načítáním daných hodnot.

Mechanický popis pomocí klouzavých průměrů se používá dle Kropáče (2012, str. 125) pro popis trendu v časové řadě, který mění v čase svůj charakter a pro jehož popis nelze používat vhodnou matematickou funkci. Tento postup patří do adaptivních přístupů k analýze trendu. Adaptivní přístupy se používají pro předpověď časových řad, u kterých na daný ukazatel působí stále se měnící podmínky vnějšího okolí.

Název klouzavý průměr (Hindls a kol., 2000, str. 17) je odvozen od toho, že při postupném výpočtu průměru se postupuje (kloužeme) vždy o jedno pozorování kupředu, přičemž zároveň poslední pozorování ze skupiny, z níž je průměr počítán, se vypustí. Důležitou otázkou při tomto způsobu vyrovnání je stanovení počtu pozorování, ze kterých jsou jednotlivé klouzavé průměry počítány. V případě, kdy se analyzuje velký počet hodnot, tak se jejich vypovídající schopnosti snižuje.

Analytický popis je další z možností vyrovnání pomocí trendových funkcí. Nejdůležitější při analýze vývoje ukazatele, jehož hodnoty jsou shromážděné v nějakém časovém období, je výběr vhodné trendové funkce korespondující s analyzovanou časovou řadou (Arlt a kol., 2002, str. 10). Nejužívanější metodou odhadu parametrů trendových funkcí (Hindls a kol., 2002, str. 257) je metoda nejmenších čtverců. Používá se v případě, že zvolená trendová funkce je lineární v parametrech. Výhodou této metody je, že minimalizuje rozptyl reziduální složky, také je poměrně jednoduchá, numericky snadná a navazuje na některá kritéria výběru vhodného modelu trendu, která jsou založena na součtu čtverců reziduí. V případě, že původní model trendů je z hlediska parametru nelineární, převede se vhodnou transformací na funkci lineární z hlediska parametrů (Hindls a kol., 2002, str., 257). Tato metoda odhadu parametrů však nemá dobré statistické vlastnosti, protože nedává ani nezkreslené ani konzistentní odhady parametrů a proto je vhodné tyto odhady považovat jen za počáteční a pak metodou postupného zlepšování řešení získat se zadanou přesností konečné řešení.

Trendových funkcí je celá řada, jak uvádí Arlt a kol. (2002, str. 11), jako např. logaritmické, mocninné, odmocninné či exponenciální. Mezi nejpoužívanější, dle stejných autorů, trendové funkce patří:

- **Lineární trend** $y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot t$ [11]

- **Kvadratický trend** $y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot t + \beta_2 \cdot t^2$ [12]

- **Mocninný trend** $y_t = \beta_0 \cdot t^{\beta_1}$ [13]

- **Logaritmický trend** $y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(t)$ [14]

- **Exponenciální trend** $y_t = \alpha \cdot \beta^t$ [15]

2.2.5 Výběr vhodného modelu

Základem dle Hindlse a kol. (2002, str. 286-287) pro rozhodování o vhodném typu trendové funkce by měla být věcně ekonomická kritéria, kdy lze v některých případech posoudit, zda jde o funkci rostoucí nebo klesající, zda jde o funkci nekonečně rostoucí nebo s růstem jen ke konečné limitě apod. Další jednoduchou možností volby je analýza grafu zobrazené časové řady, kdy nebezpečí volby spočívá v jeho subjektivitě, ale i do značné míry závisí na volbě použitého měřítka. Proto při hledání vhodného typu trendové funkce je třeba se opírat především o rozbor empirických údajů.

Dle Hindlse a kol. (2007, str. 320) jednou z možností, jak posoudit vhodnost trendové funkce, je index determinace (R^2). Ukazatel odpovídá na otázku, jaká část z celkové variability přítomné ve výsledkové proměnné je prostřednictvím vytvořeného regresního modelu vysvětlena. Vzorec je:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2} \quad [16]$$

Koeficient může nabývat hodnot od 0 do 1. Čím je hodnota indexu determinace bližší k jedničce (nebo 100 %), tím lépe model vystihuje trend časové řady a naopak (Arlt, 2002, str. 29).

Odmocněním tohoto indexu determinace lze dostat index korelace.

Kvalitu modelu lze posoudit i dle jistých chyb. V softwarové nabídce je možné se setkat s následujícími chybami odhadu (Hindls a kol., 2007, str. 320):

- **Mean Error (ME)** – střední chyba odhadu,

$$ME = \frac{\sum(y_t - \hat{y}_t)}{n}$$

[17]

- **Mean Square Error (MSE)** – jde o střední čtvercovou chybu odhadu,

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{T}_t)^2$$

[18]

- **Mean Absolute Error (MAE)** – střední absolutní chyba,

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \hat{T}_t|}{n}$$

[19]

- **Mean Absolute Percentage Error (MAPE)** – střední absolutní procentní chyba odhadu aj.

V této práci, jak už bylo výše zmíněno, bude použita uvedená střední absolutní procentní chyba odhadu (MAPE). Tato charakteristika je velmi oblíbená zejména kvůli jejímu vyjádření v procentech a lze ji vypočítat pomocí následujícího vzorce:

$$MAPE = \frac{100}{n} \cdot \sum_{t=n+1}^{n+h} \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{y_t}$$

[20]

Podle Arlta (2022, str. 30) je problém toto kritérium použít, pokud jsou hodnoty časové řady příliš malé, tedy oscilující kolem 0. Do 5 % jde o velmi kvalitní model, ale model s hodnotou MAPE nad 15 % je již považován spíše za nevhodný.

2.2.6 Adaptivní modely

Někdy nazývané modely s měnlivými parametry (Hindls a kol., 2002, str. 321). Adaptivní modely vycházejí z předpokladu, že pro konstrukci extrapolační prognózy budoucího vývoje jsou nejcennější data nejnovější, kterým dávají velkou váhu, a naopak starším datům přiřkládají menší či dokonce nulovou váhu (Arlt, 2002, str. 20).

Jedna z nejužívanějších přístupů k analýze trendové složky časové řady je metoda **exponenciálního vyrovnávání**. U jednoduchého exponenciálního vyrovnávání časové řady dle autorů Hindlse a kol. (2002, str. 322-323) se předpokládá, že v časovém okamžiku n , který představuje pozorování v čase přítomném, je k dispozici časová řada empirických hodnot y_{n-k} , $k = 0, 1, \dots, n-1$, kde se jednotlivá k interpretují jako stáří pozorování. Vychází se přitom z aditivního modelu:

$$y_{n-k} = T_{n-k} + E_{n-k} \quad [21]$$

hodnotu trendové složky T_{n-k} lze přitom popsat funkcí:

$$T_{n-k} = \beta_0 - \beta_1 k + \beta_2 k^2 + \dots + (-1)^k \beta_k k^k \quad [22]$$

kde k je časová proměnná, kterou lze chápat jako stáří pozorování z hlediska časového okamžiku n . Odhady parametrů této trendové funkce lze získat na základě metody nejmenších čtverců ve formulaci:

$$\sum_{k=0}^{n-1} (y_{n-k} - T_{n-k})^2 \dots \min \quad [23]$$

Takto se přisuzuje každému empirickému pozorování (Hindls a kol., 2002, str. 322-323) při vyrovnávání stejnou váhu, tj. předpokládá se, že hodnoty nové jsou stejně důležité jako hodnoty starší. Přitom lze předpokládat, že empirická pozorování nová budou více ovlivňovat budoucí vývoj analyzované řady než pozorování starší. Těmto čerstvějším pozorováním by se měla při odhadu přiřazovat větší váha než pozorováním starším.

Proto je nutné předchozí podmínku (vzorec 23) formulovat ve tvaru:

$$\sum_{k=0}^{n-1} (y_{n-k} - T_{n-k})^2 w_k \dots \min \quad [24]$$

kde w_k jsou váhy, které jsou nepřímo úměrné stáří pozorování, tj. se vzrůstajícími roky pozorování je váha nižší, přičemž váha w_k je exponenciální funkcí typu:

$$w_k = \alpha^k \quad 0 < \alpha < 1 \quad k = 0, 1, \dots, n-1 \quad [25]$$

kde veličina α se nazývá vyrovnávací konstanta.

Základním typem modelů exponenciálního vyrovnávání, podle Arlta a kol. (2002, str. 21), je **Brownův model** exponenciálního vyrovnání, kdy se prognóza konstruuje jako vážený aritmetický průměr nejnovějšího pozorování časové řady s přiřazenou váhou α a odhad trendů z předchozích období s váhou $1-\alpha$. Následně se vybere interpolační kritérium, které vede k minimální hodnotě. Tento model je vhodný pro řady nemající výrazný trend a sezónní složky. Dle Hindlse (2007, str. 335) se rozlišuje, zdali je možné považovat trend v krátkých úsecích řady za konstantní, pak jde o **jednoduché** exponenciální vyrovnání, pokud lze trend v těchto úsecích považovat zhruba za lineární, jde o **dvojitě** vyrovnání, a jestliže by úseky měly přibližně kvadratický trend, jde o **trojitě** exponenciální vyrovnávání.

Pro krátkodobé prognózování s výraznou trendovou složkou je vhodné jeho rozšíření o **Holtův model** exponenciálního vyrovnávání. Tento model je rozšířen ještě o vyrovnávací konstantu β pohybující se v intervalu od 0 až 1 jako konstanta α .

2.2.7 Předpovídání v časových řadách

Důležitým cílem při analýze časových řad je předpovídání budoucího vývoje. Pro konstrukci předpovědi v této diplomové práci bude použita metoda extrapolace. Předpověď je možno rozdělit na dva druhy, a to bodovou předpověď a intervalovou předpověď (vymezuje interval). U bodové předpovědi je výsledkem pouze číslo, které je nedostačující. U intervalové předpovědi je výsledkem interval, ve kterém lze očekávat výskyt zjišťované hodnoty.

Metody je možné použít kvalitativní mající subjektivní charakter, vycházející z názoru expertů, a nebo kvantitativní, vycházející z objektivních statistických postupů. Výběr předpovědní techniky závisí na celé řadě faktorů, zejména na požadované formě předpovědi, časovém horizontu předpovědi, požadované přesnosti, charakteru vstupních dat a jejich dostupnosti (Kozák a kol., 1994, str. 184-186). Dle autorů Arlt a kol. (2002, str. 24) platí, že čím je horizont předpovědi delší, tím je možné očekávat větší chyby v předpovědi.

Ve statistické a ekonomické praxi jsou nejvíce používány metody extrapolace časových řad. Podstata spočívá v tom, že se studuje historie prognózovaného objektu a zákonitosti jeho vývoje v minulosti a přítomnosti se přenesou do budoucnosti. Metody založené na extrapolaci klasických modelů trendu tedy vycházejí z deterministického principu, podle něhož budoucnost vyplývá z přítomnosti. Jsou konstruovány na základě

předpokladu o neměnnosti či alespoň relativní stability existujících tendencí vývoje zkoumaného jevu (*ceteris paribus*).

Tedy u procesů, které jsou v čase stabilní, lze tento princip s úspěchem při konstrukci předpovědi aplikovat. Pokud během prognózovaného období probíhají podstatné kvalitativní změny, je použití extrapoláčnických modelů dost problematické.

Předností extrapolace je jejich jednoduchost, rychlost. Postačí znát vývoj analyzovaného jevu v minulosti. Přes uvedené přednosti nejsou tyto metody použitelné univerzálně. Jejich slabým místem je předpoklad neměnnosti dosavadních vývojových tendencí prognózovaného jevu

Nedostatky jsou schopny poskytnout pouze samostatné prognózy, tedy pro každý jednotlivý jev zvlášť. Při použitelnosti extrapoláčnických prognóz je třeba počítat s tím, že tento typ prognóz má největší význam při konstrukci krátkodobé, tj. na 1-3 období (roky, měsíce apod). A to zejména proto, že tento typ předpovědi je v podstatě založen na již zmiňovaném principu *ceteris paribus*.

Kvalitu modelu ve fázi předpovídání budoucího vývoje je možné hodnotit pomocí **extrapolačních kritérií** (Kozák a kol., 1994, str. 184-186) a to **absolutní chybou** prognózy, vypočtenou jako rozdíl mezi predikcí a skutečností a **relativní chybou** prognózy, vypočtenou viz následující vzorec:

$$y_t = \frac{\text{predikce} - \text{skutečnost}}{\text{skutečnost}} * 100 \quad [26]$$

Je-li prognóza zatížena relativní chybou menší než 5 %, jedná se o velmi kvalitní prognózu, mezi 5 až 10 % je považována za uspokojivou prognózu a větší než 10 % je již daný model považován spíše za nevhodný. Průměrná relativní chyba udává kvalitu prognózy v celém časovém okamžiku.

Další kritérium pro posouzení kvality/přesnosti prognózy je **Theilův koeficient nesouladu**, který se vypočítá dle následujícího vzorce:

$$T^2 = \frac{\sum (P - S)^2}{\sum S^2} \quad [27]$$

Pokud hodnota vychází v rozmezí 3-5 %, lze hovořit dle Hindlse a kol. (2008, str. 200) o uspokojivém výsledku a lze model považovat za použitelný k předpovědi. Rozmezí

modelu vycházející 5-10 % jde o uspokojivé výsledky a lze model s mírnou nadějí považovat za použitelný. Hodnota nad 10 % je neuspokojivá a model lze téměř s jistotou zavrhnout k použitelnosti k předpovědi.

2.2.8 Systém SAS

Veškeré výpočty i modelování časových řad v této práci je provedeno v programu MS Excel a ve statistickém softwaru SAS, konkrétně byl využit SAS/ETS - modul TSFS. Komponenta TSFS (Time Series Forecasting System) má ve své základní nabídce několik desítek jednorozměrných modelů časových řad – zejména širokou škálu adaptivních modelů exponenciálního vyrovnávání, Box – Jenkinsovy modely, ale též vybrané analytické trendové modely a triviální modely konstruuující předpovědi pomocí aritmetického průměru originálních hodnot, respektive aritmetického průměru logaritmů originálních hodnot. Komponenta TSFS umožňuje konstruovat nejen jednotlivé prognostické modely, ale též různé kombinované předpovědi (Kaba, Svatošová, SAS).

Program SAS (Statistical Analysis System) byl vyvinut institutem SAS (SAS, 2020) pro správu a pro pokročilou analýzu časových dat. Jde o integrovaný systém softwarových produktů sloužící jednak ve firmách jako databázový systém a dále se také používá pro statistickou analýzu dat ve vědě a technologii, využíván bankami, univerzitami, vládním organizacemi atd. Program využívají zákazníci ve více jak 1400 zemí světa. Jde o modulární software pro využití jen na ty části, které se hodí pro určitou analýzu, kdy si uživatel může sestavit jen takový programový komplet, který využije. S porovnáním k ostatním statistickým programům je SAS rozsáhlejší. Má vlastní programovací jazyk SAS.

Program SAS a jeho rozvoj se datuje k roku 1966. Od této doby prošel dalšími vývoji od práce s daty, řízení projektů až pro finanční modelování. Hlavním účelem programu je práce na různých hardwarových platformách. Operaci s daty lze rozdělit do několika oblastí začínaje přístupem dat. Do SASu lze importovat data v různém formátu. Další z oblastí je manipulace s daty pro další možnost aktualizace, kombinace a tvorbu podsouborů. Na tuto oblast navazuje analýza dat, kdy SAS nabízí širokou škálu metod, a to od popisných statistických až po ty pokročilé a specializované.

Poslední oblastí je prezentace dat, kde program nabízí široký rozsah včetně barevnosti, a to na rozličné typy vstupních zařízení.

3 Teoretická východiska

S lidskou výživou se pojí mnoho termínů a pojmů, které často bývají zaměňovány. Mezi nejčastěji používané termíny v kontextu výživy patří: výživa, potrava, jídlo, potravina, strava, dietologie. V této kapitole budou, mimo jiné, vymezeny také některé z těchto termínů.

3.1 Základní charakteristika vybraných potravin

Jak je již výše zmiňované, tato diplomová práce se zabývá spotřebou následujících druhů potravin:

- a) **rostlinné tuky a oleje** – na trhu existuje poměrně velké množství tuků a olejů, které se liší především složením mastných kyselin a způsobem jejich získávání (Brát, 2018). Typickým příkladem je řepkový olej, slunečnicový olej, ale také kokosový tuk či palmojádrový tuk. Jedná se o poměrně pestrou paletu olejů a tuků, se kterými se setkáváme denně. Vyšší výživovou hodnotu mají nerafinované oleje, které jsou vhodné především ke konzumaci za studena (Pánek a kol., 2002, str. 156);
- b) **živočišné tuky a oleje** – živočišné tuky a oleje, podobě, jako rostlinné tuky a oleje, opět představují poměrně pestrou paletu tuků a olejů, které jsou získávány nikoliv z rostlin, ale z živočichů. S živočišnými tuky a oleji se lze setkávat téměř každý den. Příkladem je sádlo, což je tuk získávaný ze savců. Dalším typickým příkladem živočišného tuku je rybí tuk anebo lůj, což je tuk přežvýkavců a mívá tužší konzistenci (Brát, 2018). Podle Pánka a kol. (2002, str. 166) jsou pro lidskou výživu méně vhodné než rostlinné tuky, pro svůj obsah nasycených mastných kyselin a cholesterol;
- c) **cukr** – jako cukr se označuje dle Pánka a kol. (2002, str. 159-160) pouze sacharóza, tedy cukr řepný a třtinový. Jde o čistou sacharózu, a proto slouží lidskému organismu pouze jako zdroj energie. Podle Sdružení českých spotřebitelů (ICBP, 2016) se v dnešní době cukr přidává do i potravin, ve kterých bychom jej nečekali, například v rajčatovém protlaku. V Evropské unii je obecně snaha bojovat proti přeslazení a přesolování. Základním měřítkem může být fakt, že pokud má potravina více než 3 % cukru, je patrné, že do ní výrobce přidal cukr. Často se také stává, že se výrobci snaží cukr maskovat pod jinými názvy. Dle obecně známých informací probíhá výroba cukru z cukrové třtiny. Ta má výtěžnost přibližně 15 %

surového cukru. Proces výroby cukru je realizován do několika fází, ať již se jedná o přejímku a vyčištění, výrobu řízků a těžení šťávy, je také nutné očistit surovou šťávu, odpařit ji, svařit cukroviny, musí proběhnout krystalizační proces. V rámci poslední fáze výroby se cukr prezentuje ve formě žluté barvy. Bílou barvu získává až v rámci procesu rafinace;

- d) **ovoce, zelenina a luštěniny** – jako ovoce jsou označovány celé plody a semena stromů, keřů a bylin. Výživová hodnota jednotlivých skupin ovoce je odlišná. Hlavní složkou dužnatého ovoce je voda, až 90 %. Skořápkové ovoce má však už jen maximálně 8 % vody. Ovoce je zejména zdrojem sacharidů (5 až 15 %). Zbytek živin je spíše zanedbatelný. Zeleninu tvoří jedlé části, zejména kořeny, bulvy, listy, nať, květenství a plody jednoletých nebo víceletých rostlin. Hlavní složkou je opět voda (více než 80 %), bílkoviny a tuky jsou zde z hlediska výživového spíše bezvýznamné. Luštěniny jsou zralá, suchá semena luskovin. Jejich nezralé plody se zařazují mezi zeleninu. Mezi luštěniny patří mimo jiné hrách, sója, arašidy, čočka anebo oblíbené fazole. Jsou dobrým zdroje bílkovin (až 25 %), arašidy až 32 % a sója až 40 % (Pánek a kol., 2002, str. 154, 161-162). Kategorie obsahuje také důležité vitamíny a minerální látky;
- e) **ryby** – Kavka (2017) uvádí, že ryby představují třetí nejvýznamnější zdroj masa na naší planetě. Dělí se na sladkovodní ryby (např. kapr obecný) a mořské ryby (např. treska). Autoři Pánek a kol. (2002, str. 166) uvádějí, že rybí maso je z výživového hlediska velmi cenné, je zdrojem plnohodnotných bílkovin a minerálních látek. Některé ryby jsou dosti tučné, ale jejich tuk má vysokou biologickou hodnotu pro svůj obsah nenasycených mastných kyselin,
- f) **ořechy** – SZPI (2015a) uvádí, že ořechy patří do specifické skupiny ovoce, která se především vyznačuje tím, že se jedná ve své podstatě o semena, která nejsou u ostatních skupin ovoce konzumována. Ořechy představují skořápkové ovoce. Do této skupiny patří vlašské, lískové, anebo kokosové ořechy, aj.;
- g) **maso** – představuje jeden z nejčastěji zpracovávaných potravinářských výrobků. Při jakosti masa vždy záleží na samotném zvířeti (věk, pohlaví, výživa, tuk, plemeno), ale také na zpracování masa, jeho délce skladování, balení i ochranné atmosféře. Není možno opomenout ani kulinářskou úpravu masa (SZPI, 2015b);
- h) **mléko a mléčné výrobky** – mají vysokou výživovou hodnotu. Mléko je složeno z plnohodnotných živočišných bílkovin, lehce stravitelného tuku, mléčného cukru,

ale také minerálních látek, vitamínů a dalších složek (Kopáček, 2014). Autoři Pánek a kol. (2002, str. 165) uvádí obsah tuku v průměru 3,8 %. Ze sacharidů obsahuje téměř výlučně laktózu (4,7 %), která je příčinou trávicích potíží u lidí s laktózovou intolerancí (nesnášenlivostí laktózy). Z hlediska výživy, jak uvádí stejný zdroj, jsou z mléčných výrobků nejvýznamnější kysané mléčné výrobky a sýry, k nimž se většinou řadí i tvarohy, jež obsahují lépe stravitelné bílkoviny;

- i) **vejce** – pod pojmem vejce podle Pánka a kol. (2002, str. 167) rozumíme pouze vejce slepičí. Ostatní druhy vajec se musí označit názvem ptáka, z něhož pocházejí. Vejce jsou oblíbenou součástí jídelníčku v českých zemích. Mají velmi vysokou výživovou hodnotu. Jsou zdrojem kvalitních bílkovin a mají vysoký obsah esenciálních mastných kyselin. V současné době jsou velmi oblíbená křepelčí vejíčka, a to zejména pro vysoký obsah minerálních látek a vitamínů (Souhorkey, 2021);
- j) **brambory** – jsou u nás nejdůležitější okopaninou, jak uvádí Pánek a kol. (2002, str. 162). Hlavní složkou brambor je škrob. Dále jsou dobrým zdrojem vitamínu C, vlákniny a minerálních látek. Určité riziko představuje konzumace zelených nebo nazelenalých hlíz a hlíz s delšími klíčky pro obsah toxického solaninu;
- k) **obiloviny** – nejznámějšími obilovinami jsou v našich podmínkách dle Pánka a kol. (2002, str. 152) pšenice, žito, ječmen a oves. K obilovinám se přiřazují i tzv. pseudocereálie např. pohanka, amarant či quinoa, jež mají shodné hospodářské využití i chemické složení. Obiloviny jsou hlavně zdrojem sacharidů (55 až 78 %), a to převážně škrobu. Obsah bílkovin je méně významný (7 až 19 %). Obsah tuku se pohybuje od několika desetin procenta až do 13 procent u amarantu. Bílé mouky jsou energeticky bohaté, ale chudé na výživově cenné látky. Mouka je typicky užívána při vaření, například na linecké cukroví, křehké koláče, pizzy a rohlíky a další aspekty. Jedná se o ustálenou součást stravování. Z tohoto hlediska si více ceníme výrobků z vymílaných a celozrnných mouk obsahujících větší množství obalových vrstev zrna, a tím i více bílkovin, tuku, vitamínů, minerálních látek a vlákniny.

3.2 Spotřeba potravin

Bellisle (2019, str. 1) uvádí, že spotřeba potravin představuje chování spotřebitelů v konkrétní oblasti. Podle autora jde o periodické chování, které během dne spouští řada

konvergujících faktorů, jako je například potřeba člověka, denní doba, smyslová stimulace, sociální kontext atp. Definuje spotřebu potravin v domácnosti jako celkové množství potravin, které je pro spotřebu domácnosti k dispozici. Vylučuje z ní hotová jídla připravená a zakoupená mimo domácnost. Autor dodává, že spotřebu potravin lze využít jako ukazatel pro indikátor chudoby i jako přímého ukazatele bezpečnosti.

V časech minulých znali prodejci spotřební chování svých zákazníků mnohem lépe, než je tomu dnes. To je dáno tím, že existovaly pouze malé obchody, ve kterých byl prodávající se svými zákazníky v přímém kontaktu. Věděl, co kupují, i po čem je největší poptávka. Postupný vývoj do dnešní podoby trhu tento osobní kontakt odosobnil. To nutí marketingové manažery k provádění průzkumů na trhu za účelem získání informací o požadavcích, potřebách, preferencích a postojích spotřebitelů. Jejich nákupní chování je zaměřeno na vynakládání vlastních zdrojů, jako jsou peníze, čas a úsilí mířené na položky související se spotřebou. Během posledních deseti let došlo v rámci spotřeby potravin k výrazným proměnám, které se týkaly jak jejich struktury, tak i jejich objemu. To je ovlivněno vývojem cen potravin, vývojem příjmů obyvatelstva, růstem dostupnosti, reklamou, ale i například zdravotní osvětou (Stávková a kol., 2007, str. 513-514).

V západních zemích je trendem růst průměrného příjmu domácností. To velmi úzce souvisí se zvýšením rozpočtu na potraviny, což vede k zvýšení množství konzumace potravin i ke zlepšení jejich kvality (Subramanian, Deaton, 1996, str. 134).

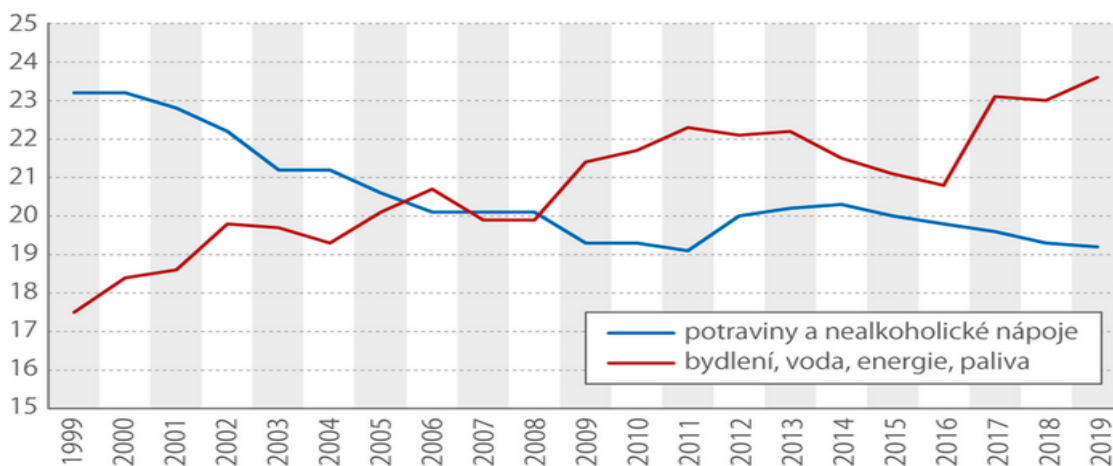
3.2.1 Hodnocení spotřeby potravin

Pekárek (2021) na portálu Statistika&My, jež je magazínem ČSÚ, uvedl, že jedna česká domácnost zaplatila v roce 2019 za potraviny a nealkoholické nápoje celkem 2 500 Kč na osobu měsíčně. Tato suma představovala jednu pětinu celkových spotřebních výdajů této osoby. Nejvyšší částka v rámci spotřebovaných potravin připadla na maso.

V ČR bohužel chybí systém sběru dat na individuální úrovni. Spotřeba potravin na individuální úrovni umožňuje relevantní stanovení dietární expozice škodlivým látkám v rámci potravinové bezpečnosti i odhad přívodu živin v rámci výživové oblasti. Využitelná by mohla být i pro hodnocení zdravotních rizik, které je však možné hodnotit i z informací získávaných ČSÚ jako je globální spotřeba nebo analýza rodinných účtů. Sběr dat pro hodnocení spotřeby potravin na individuální úrovni je žádoucí také z hlediska mezinárodní spolupráce, jelikož článek 33 nařízení č. 178/2002 ukládá Evropskému úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) vyhledávat, analyzovat, porovnávat a shromažďovat

významné technické a vědecké údaje, mezi kterými jsou i údaje o spotřebě potravin v členských zemích Evropské unie. Unie pak tato data využívá pro stanoviska vydávaná úřadem EFSA i pro přípravu nové evropské legislativy týkající se potravin (Ministerstvo zdravotnictví, 2015, str. 24-25).

Hodnocením spotřeby potravin se v České republice zabývá Statistika rodinných účtů (SRÚ), která současně poskytuje informace o struktuře spotřeby v rámci jednotlivých typů domácností. Tyto informace lze srovnávat s vývojem tržních faktorů. Jde o jedinečné podklady, které nelze jinde získat. Šetření má v Česku dlouholetou tradici. Nepřetržitě běží již od roku 1957. Výběru se každoročně účastní 3 000 domácností, které shromažďují po dobu dvakrát čtyř po sobě jdoucích týdnů účtenky a jiné doklady o výdajích všech členů domácnosti. Výsledky posledních dvaceti let poukazují na to, že potraviny tvoří spolu s výdaji na bydlení, vodou, paliva a energie největší podíl na výdajích domácností. Podíl výdajů za potraviny se pohybuje okolo 20 % (v roce 2019 to bylo 19,2 %). Zde je však třeba dodat, že ještě na přelomu tisíciletí v tomto srovnání potraviny dominovaly. To se však změnilo mezi roky 2005 a 2008. V roce 1989 představoval podíl výdajů za potraviny a nealkoholické nápoje více jak 25 %, na přelomu milénia to bylo 23,2 %. Zajímavé také je, že podíl potravin na celkové spotřebě během posledních dvaceti let stoupl více jak dvojnásobně (Pekárek, 2021). To dokazuje graf číslo 1.



Graf 1 Podíl spotřeby potravin na celkových výdajích domácností mezi lety 1999 a 2019 (zdroj: převzato z Pekárek (2021))

I když nejde o individuální spotřebu potravin, tak jsou data získaná SRÚ využívána k hodnocení zdravotních rizik a také k hodnocení výživy na národní úrovni. Našla uplatnění

i v mezinárodním měřítku (EFSA, WHO, stanoviska EU), (Ministerstvo zdravotnictví, 2015, str. 25).

Při sběru dat o spotřebě potravin je využíváno mnoha metod, jejichž výběr je ovlivněn zejména velikostí vzorku, jeho dostupností a potřebou zaměstnanců. Průzkumy týkající se sběru dat v rámci spotřeby potravin jsou ve většině případů nákladné (velký počet zaměstnanců, jejich školení atp.). S ohledem na tuto skutečnost je volena metoda, jež poskytne dostatečně velký vzorek za cenu spolehlivých výsledků. Třeba je dodat, že metoda zvolená jako nejvhodnější v jedné zemi, nemusí být tou nejvhodnější metodou i pro jinou zem. Při výběru metod tak musí být věnována pozornost i faktorům jako je vzdělání v populaci, národním charakteristikám, vzorům a zvyklostem atp. (Biró a kol., 2002, str. 26-27). K nejpoužívanějším metodám patří dotazníky, vážení a účetnictví potravin. Jednotlivé metody také nejsou přesně ohraničeny a vzájemně se tak prolínají. I z tohoto důvodu jich existuje velké množství (Hawkesworth a kol., 2010, str. 3090). Konkrétně se pak může jednat například o celostátní bilance spotřeby potravin, průzkumy rozpočtů domácností a nepřímo pak i například o využití indexu spotřebitelských cen (Hawkesworth a kol., 2010, str. 3090; Deiwert, 1998, str. 47).

Z výše uvedeného tak vyplívá, že průzkumy týkající se spotřeby potravin mají podstatný vliv a velký praktický význam nejen z hlediska národního, ale i z hlediska mezinárodního. Tím, že jsou průzkumy prováděny v různých zemích, je umožněno jejich vzájemné srovnání. Národní hodnota průzkumu spotřeby potravin je navíc spojována s výukou výživy (např. plánování výživových doporučení pro populaci, plánování výživových programů pro konkrétní skupiny obyvatelstva, jež jsou z nějakého důvodu zvláště citlivé na složení stravy atp.), kdy správná edukace může vést k osvojení si správných a k napravení těch nesprávných stravovacích návyků (Seale a kol., 2003, str. 70). Lze je ale využít i k formulaci zemědělských politik, kdy může být spotřeba potravin řízena ekonomickými opatřeními, která jsou nastavena tak, aby co nejvíce vyhovovala fyziologickým požadavkům populace. Pravidelné a opakované průzkumy také umožňují predikci budoucího vývoje spotřeby potravin a tím ovlivňovat dopředu plány potravinářských výrobců pro následná období (Moller a kol., 2002, str. 90).

3.2.2 Faktory ovlivňující spotřebu a výběr potravin

Chování spotřebitelů na trhu s potravinami je aktuálně řešenou tematikou i v dnešní době. Politické změny po roce 1989 a vstup ČR do Evropské unie v roce 2004 uvolnily

pohyb zboží, služeb i osob, což dopomohlo jak ke zvýšení konkurenčního tlaku na trhu s potravinami, tak i k nutnosti přijmout legislativní opatření v oblasti výroby i distribuce potravin (Turčínková, Stávková, 2005, str. 199). Výběr potravin je tedy ovlivněn mnoha faktory od těch fyziologických, kulturních, sociálních, situačních, kognitivních a psychologických až po ty ekonomické a politické (Meiselman, Bell, 2003, str. 5; Furst a kol., 1996, str. 247). Jde tedy o vliv komplexního souboru faktorů.

Spotřebu a výběr potravin tak dodnes ovlivnila a stále ovlivňuje řada různých konkrétních faktorů. K těm nejdůležitějším patří vývoj spotřebitelských cen potravin, ale i nepotravinářských výrobků a služeb, vývoj příjmu obyvatelstva, vývoj nabídky v rámci trhu s potravinami i dostupnost potravinářských výrobků ve vztahu k rozvoji distribuční sítě. Podstatný vliv má také medializace a propagace zdravotní osvěty či přímo reklama na konkrétní druhy potravin. Za významně vlivný lze označit i vývoj kvality, stupeň nasycení potřeb či rozsah samozásobení atp. (Stávková a kol., 2007, str. 514; Turčínková, Stávková, 2005, str. 199).

Českého spotřebitele ovlivňuje při nákupu potravin především jejich cena. Nejde však o jediné kritérium, ale ve velkém počtu domácností jde o kritérium dominantní. Ceny potravin dlouhodobě rostou. Zejména vlivem růstu cen energií, vody a nájemného. Současně s růstem cen však dochází i k růstu příjmů domácností. Díky tomu tak spotřebitelské ceny potravin a nealkoholických nápojů dlouhodobě snižují v ČR úroveň inflace (Štiková a kol., 2009, str. 12-13). V první polovině 90. let rostly příjmy domácností výrazněji, než tomu bylo ve druhé polovině 90. let. Tam už byly zaznamenány nižší meziroční přírůstky. Souhrnný vývoj spotřebitelských cen ukazuje, že růst příjmů obyvatelstva byl od roku 1990 do roku 2003 pomalejší, než úhrnný růst cen. Peněžní výdaje domácností v tomto období klesaly. Podíl výdajů za potraviny na celkových spotřebních výdajích domácností je jedním z ukazatelů mezinárodního porovnávání životní úrovně obyvatelstva. V českých domácnostech docházelo od roku 1990 k postupnému snižování tohoto ukazatele (Turčínková, Stávková, 2005, str. 201-203).

Od roku 2000 patří k hlavním faktorům ovlivňujícím spotřebu potravin v zemi zejména vývoj koupěschopné poptávky, příslušnost k sociální skupině, stravovací zvyklosti, působení zdravotní výchovy, požadavky na kvalitu a reklama. S ohledem na to, že vstup ČR do Evropské unie sebou nepřinesl podstatné změny v ekonomické a sociální situaci obyvatelstva, měl na spotřebu potravin minimální vliv. Klesající podíl výdajů za potraviny a nealkoholické nápoje si tak zachoval svůj trend i po vstupu země do Evropské unie. Dále

pokračuje i trend růstu příjmů všech domácností. Je tomu tak z toho důvodu, že domácnosti přizpůsobují svoje finanční hospodaření vývoji spotřebitelských cen v souvislosti s vývojem svých příjmů, avšak finanční částka věnovaná na spotřebu potravin představuje prakticky ve všech typech domácností relativně stálý podíl z příjmů (Štiková a kol., 2009, str. 69-70).

Změny spotřeby potravin jsou spojeny i s dalšími skutečnostmi jako je změna struktury jednotlivých druhů potravin, jejich široká nabídka, cena, kvalita, nutriční hodnota aj., jež jsou dnes určujícími faktory nákupního chování spotřebitele. V rámci šetření *Chování spotřebitelů na trhu potravin* bylo zjištěno, že u chleba a bílého pečiva se většina respondentů rozhoduje na základě zvyku, u cereálního pečiva na základě zdravého životního stylu a u trvanlivého a sladkého pečiva podle inovací a reklamy. U masa jsou ze zvyku nakupovány převážně salámy, hovězí a vepřové maso. Ryby a drůbež pak v rámci zdravého životního stylu a konzervy převážně na základě inovací a reklamy. U mléka, sýrů, másla a vajec jde v převaze o zvyk, u jogurtů pak o zdravý životní styl (Turčínková, Stávková, 2005, str. 205-207). Z uvedeného vyplývá, že i zvyk je velmi podstatným faktorem výběru potravin.

Výživová politika vedoucí lidi ke zdravému nebo alespoň zdravějšímu životnímu stylu, je používána stále více vládami napříč celým světem. K tomu, aby mohla být vypracována účinná výživová doporučení, je však zapotřebí dokonale porozumět faktorům, jež určují výběr potravin, pochopit systém výběru potravin, který navíc může napomoci vhodně nastavit marketingové strategie výrobců a prodejců na trhu s potravinami. Právě marketingová psychologie se aktuálně snaží pochopit, jak se spotřebitelé při nákupu potravin rozhodují. Jeho cílem je pak lidi přesvědčit k tomu, aby si jejich produkt koupili. Tedy také, aby ho koupili u nich, a ne u konkurence. Reklamní kampaně a propagace pak cílí přímo na konkrétní skupiny osob, na spotřebitele konkrétního věku, konkrétního socio-ekonomického postavení atp. (Melovic a kol., 2020, str. 2-10; Barone a kol., 2000, str. 248-250).

3.3 Výživa a dietologie

Lidská výživa poskytuje podle Pánka a kol. (2002, str. 14) nezbytné látky (živiny) pro udržení životních funkcí lidského organismu. Výživa člověka dle Svačiny (2008, str. 23) není ovlivňována jen osobními potřebami jako je hlad, pocity sytosti a náladou, ale stojí pod obrovskými sociálními a kulturními vlivy. Také Svačina (2008, str. 23) uvádí, že lidská výživa není dána jen jednotlivci, jejich hladem či chutí k jídlu, náladou či životní situací, ale

že daleko více je dána společenskými vlivy, tím, co je moderní, co se prodává, co jí ostatní apod. V historii lidstva se přitom složení výživy významně měnilo. Člověk prošel obdobími sběračství a lovu, proběhla domestikace rostlin a živočichů až po hromadnou výrobu potravin v moderní společnosti. Samotný termín výživa je výsledkem dietních praktik po konzumaci, trávení a vstřebávání živin do krve. Je to věda o výživě těla, jež se zabývá potravou, která je do těla přijata a způsobem, jak ji tělo využívá (Lamb, Harden, 1973, str. 2). Studium výživy člověka je interdisciplinární vědní obor, který zahrnuje poznatky nejen z fyziologie, biochemie a molekulární biologie, ale také z oborů, jako je psychologie a antropologie, které zkoumají vliv přesvědčení, preferenci a vliv kulturních tradic na výběr potravin. Lidská výživa se dále dotýká ekonomiky, politologie i sociologie (Mašek a kol., 1971, str. 5).

Příjem potravy je základní potřebou každého organismu, který z ní získává pro svoje tělo stavební materiály, přináší mu bazální energii pro základní životní pochody i pro fyzickou aktivitu, rozmnožování atd. Bez dostatku potravy by nebylo života. Přitom právě proti nedostatku je lidské tělo nejlépe připraveno (Hejda, 1985). Člověk tedy do značné míry umí snášet nedostatek a kupodivu se mnohem hůře vyrovnává s nadbytkem. Některé složky potravy jsou však zcela esenciální a s jejich nedostatkem se člověk vyrovnat neumí. Jde třeba o esenciální aminokyseliny, některé mastné kyseliny a vitamín C (Svačina, 2008, str. 23). Výživa se také podílí na regionálně rozdílném výskytu onemocnění (Svačina, 2008, str. 23). Tím se text dostává k souvislosti mezi pojem výživa a pojmem dietologie.

Národní zdravotní informační portál ČR definuje dietologii jako „...*podobor vnitřního lékařství, který se zabývá výzkumem, prevencí, diagnostikou a léčbou poruch výživy.*” (NZIP, 2022). Kent-Jones a kol. (2020, online) uvádí, že dietologie je preventivní obor medicíny zabývající se podporou optimálního zdraví a snížením rizika chronických onemocnění, mezi která patří rakovina či kardiovaskulární onemocnění a také prevencí nemocí z nedostatku výživy, jako jsou například kwashiorkor nebo pelagra. Podrobněji se onemocněním spojeným s výživou věnuje kapitola 4.1.

3.3.1 Pojmy související s potravinami a výživou člověka

S termíny lidská výživa a potraviny se váží další zde uvedené pojmy. V první řadě se jedná o pojem **potrava**. Ta zahrnuje podle Pánka a kol. (2002, str. 15) veškeré materiály, které mohou být použity za účelem lidské výživy. Potrava určená k výživě lidí se označuje jako poživatina, kdežto potrava určená k výživě zvířat jako krmivo.

Lidská potrava je tedy složena z **poživatin**. Poživatiny tak představují opět dle Pánka a kol. (2002, str. 15) veškeré materiály, které se dají použít pro potřebu lidské potravy. Mezi poživatiny patří například potraviny, lahůdky, nápoje a pochutiny.

Pojem **potravina** pak znamená všechny energeticky významné složky potravy. Potravina by měla mít v jednotlivých složkách potravy největší zastoupení.

Pojem **jídlo** bývá často zaměňován s pojmem pokrm, což je chyba. Jídlo je sestava chodů, kterou konzumujeme v určitou denní dobu, jako je například oběd, snídaně, večeře. Kdežto pokrm je potravina upravená ke konzumaci.

Na závěr této kapitoly je vhodné představit ještě termín **strava**. Stravu je možné popsat, jak uvádí Pánek a kol. (2002, str. 16), jako součet veškerých poživatin, které člověk sní v určitém časovém období. V mezinárodním měřítku bývá strava často označována i jako dieta.

3.3.2 Základní živiny

Pánek a kol. (2002, str. 18) a Lamb, Harden (1973, str. 4) uvádí, že živiny jsou chemické látky, které lidské tělo vstřebává v trávicím traktu, a které dále slouží jako zdroj energie, ke stavbě buněk a regulaci v těle probíhajících procesů. Lidé po celý život potřebují stejné živiny, ale v různých množstvích. Množství potřebných živin se v průběhu života mění a je ovlivněno věkem, pohlavím, velikostí, aktivitou a zdravotním stavem (Sharon, 119).

Tuky, sacharidy a bílkoviny představují nejznámější ze základních živin a jsou také nejsledovanější součástí stravy. Hlavními živinami se nazývají z toho důvodu, že tvoří 80 až 90 % sušiny stravy. Dále mezi základní živiny patří vitamíny, minerální látky a voda. Mezi základní živiny je možné řadit i vlákninu, i když není v lidském organismu vstřebávána (Pánek a kol., 2002, str. 18)

Žádná z potravin neobsahuje ideální vyvážený poměr všech druhů živin potřebných pro růst a zdraví. Je tedy třeba potraviny vhodně kombinovat (pestrá strava). Každá živina má pak v těle nějakou specifickou funkci. Živiny mezi sebou navíc interagují a jejich funkce tak může být podpořena jinou živinou z potravy (Lamb, Harden, 1973, str. 17-18).

Z hlediska výživy je možné živiny rozdělit na esenciální a neesenciální. Esenciální živiny jsou nezbytné k udržení základních životních funkcí a procesů v lidském organismu a patří mezi ně devět druhů aminokyselin (součást bílkovin), dva druhy polynenasycených masných kyselin (součást tuků), třináct druhů vitamínů, dvanáct druhů minerálních látek

a také voda. Neesenciální složky si organismus dokáže sám vyrobit či nejsou potřebné k udržení základních funkcí v těle (Wildman, 2018, str. 38).

Bílkoviny plní ve výživě člověka důležitou funkci. Zásobárna bílkovin v lidském těle neexistuje, proto je nutné dodávat stravou. V lidském organismu dochází k obnově a přeměně tkání neustále (Schueneman, 2007). Bílkoviny v něm plní roli stavebního materiálu těchto tkání. Slouží také k výživě nervové tkáně. Jejich přítomnost je nutná pro tvorbu hormonů, enzymů, trávicích šťáv, krevních elementů a obranných látek (Mandelová, Hrnčířiková, 2007, str. 18). Svoji funkci uplatňují také například při přenosu kyslíku v organismu, v rámci přenosu genetické informace či jako energetický substrát pro pracující sval (Hoza, Velichová, 2005, str. 60).

Bílkoviny jsou polymery aminokyselin, které vznikly proteosyntézou (Mužík, 2007, str. 24-25). V potravě člověka jsou bílkoviny nezbytné, jelikož jsou hlavním zdrojem dusíku a esenciálních aminokyselin. Výživová hodnota proteinu je dána jeho aminokyselinovým složením a jejich využitelností v organismu. Některé aminokyseliny mají esenciální charakter, organismus si je nedokáže sám syntetizovat a je tedy potřeba je podávat stravou (Davídek a kol., 1983, str. 46-47). Chybí-li v proteinu některá z aminokyselin, pak tato bílkovina není pro stravu plnohodnotná. Nadměrný příjem bílkovin zbytečně zatěžuje organismus (Hoza, Velichová, 2005, str. 60-61). Zdrojem plnohodnotných bílkovin je především mléko a mléčné výrobky, maso a masné výrobky, vejce, luštěniny, sója a semena rostlin apod. (Vojtová, 2016). Celkový denní příjem energie z bílkovin by měl tvořit okolo 15 % celkového denního příjmu energie, 1 g bílkovin dodává tělu energii 17 kJ (Mužík, 2007, str. 25).

Sacharidy jsou ze všech živin nejlépe využitelné jako zdroj energie. Jsou také označovány za nejrychlejší zdroj energie (Mandelová, Hrnčířiková, 2007, str. 9). Dále jsou stavební jednotkou nukleových kyselin, mají důležitou strukturní funkci a funkci zásobní (Mužík, 2007, str. 23). Nadměrný příjem některých sacharidů může vést také ke vzniku zubního kazu nebo obezity. Má-li organismus sacharidů nedostatek, je schopný je syntetizovat z jiných substrátů, tedy z tuků nebo z bílkovin. Zdroje sacharidů jsou brambory, obilniny, med, rýže, ovoce, rafinovaný cukr apod. (Vojtová, 2016). Sacharidy dělíme na monosacharidy (cukry), jež jsou nositeli sladké chuti a jejich kvašením vzniká alkohol. Zařadit lze mezi ně například glukózu, fruktózu, galaktózu apod. Druhou skupinou jsou disacharidy, jde o sloučeninu dvou monosacharidů. Mají podobné vlastnosti jako monosacharidy, patří mezi ně sacharóza, laktóza, maltóza atd. Poslední skupinou jsou

polysacharidy, které vznikají sloučením více monosacharidových jednotek. V organismu plní zejména stavební a zásobní funkci, ale i další funkce. Řadí se zde škrob, pektin, glykogen, inulin, celulóza, chitin atd. Zvláštní samostatnou skupinou je vláknina, která sacharidům odpovídá svojí strukturou, avšak lidský trávicí trakt není schopen ji rozštěpit (Vojtová, 2016). Na organismus působí vláknina obecně pozitivně. Vlákna absorbují vodu, zvětšují střevní obsah a vyvolávají pocit sytosti. Se zvětšováním střevního obsahu se zvětšuje objem stolice a tím vláknina zastává své místo v prevenci zácpy. Dále vláknina snižuje vstřebávání tuku a cholesterolu, napomáhá peristaltickým pohybům a je zdrojem energie pro bakterie žijící v tlustém střevě, které zde zabraňují hnilobným procesům. Z celkového denního příjmu by sacharidy měli představovat cca 55 %. Z jednoho gramu sacharidů člověk získá 17 kJ (Mužík, 2007, str. 23).

Tuky jsou nejbohatším zdrojem energie ze všech živin. V těle plní roli stavební složky biologických membrán. Mají také funkci izolační a ochrannou, kdy chrání orgány před jejich mechanickým poškozením. Tuky dále snižují objem stravy bohaté na energii a zlepšují vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích. Tuky dále ovlivňují sensorické vlastnosti potravin, především jejich chuť (Mandelová, Hrnčířiková, 2007, str. 14). Zlepšují i sensorickou texturu potravin. Tuky jsou také zdrojem esenciálních mastných kyselin. Výrobky obsahující tuk jsou nositeli vitamínů rozpustných v tucích. Tuk se dělí na rostlinný a živočišný (Hoza, Velichová, 2005, str. 69-70). Ve výživě člověka mají význam především triacylglyceroly vyšších mastných kyselin, steroly, fosfolipidy a volné mastné kyseliny (Vojtová, 2016). Nevhodný příjem tuků koreluje s výskytem kardiovaskulárních chorob a je jedním z jejich rizikových faktorů. Z tohoto důvodu je doporučen denní příjem tuků buď v absolutním množství (většinou 80-100 g den⁻¹) nebo v relativním množství – ideálně okolo 30 % celkově přijaté energie. Děti v prvních 3 letech života by měly přijímat více tuku (růst a vývoj organismu), pak toto množství postupně klesá na množství doporučené pro dospělé (Pánek, 2002, str. 77).

Vitamíny tvoří látky, které si lidský organismus není schopen sám vytvořit. Jejich příjem potravou je tedy velmi důležitý. Jednotlivé vitamíny mají rozmanité struktury i funkce (Mandelová, Hrnčířiková, 2007, str. 25). Vitamíny v organismu neplní funkci stavebních jednotek a nejsou ani zásobárnami energie. Plní ale i tak velké množství jiných důležitých funkcí. Obecně lze za nejdůležitější považovat jejich katalytický účinek, který je uplatňován v rámci reakcí látkové přeměny. Některé z vitamínů také vytvářejí důležité systémy charakteru oxidačně redukčního (Davídek a kol., 1983, str. 138) a jsou důležité

především k průběhu reakcí látkové přeměny (Marounek a kol., 2000, str. 65). Vitamíny lze z hlediska jejich rozpustnosti dělit na vitamíny rozpustné ve vodě, kam lze zařadit vitamíny skupiny B a vitamín C a vitamíny rozpustné v tucích, kam patří vitamíny A, D, E a K (Mandelová, Hrnčířiková, 2007, str. 25). Dostatek vitamínů ve stravě lze zajistit její pestrou skladbou. Je-li tomu jinak, může nedostatek některých vitamínů způsobit v organismu vážné problémy. Příkladem mohou být vegetariáni, u nichž nedostatek vitamínu B12 může způsobit zhoubnou chudokrevnost. Lidem, kteří trpí alkoholismem, pak může chybět vitamín B1. Dlouhodobý nedostatek vitamínu B1 může vyústit až v onemocnění zvané beri-beri. U nedostatku vitamínu B3 hrozí riziko vzniku onemocnění zvaného pelagra, které může v nejhroších případech skončit až smrtí. Nedostatek vitamínu B2, B3, B5 a B6 se projevuje kožními poruchami. U těhotných žen bývá problematickým vitamín B9, jehož nedostatek může mít za následek poruchy ve vývoji plodu (Hoza, Velichová, 2005, str. 1-95). Nedostatek vitamínu C vyvolává onemocnění kurděje, označované také jako skorbut. Nedostatek však vede také k vypadávání zubů. Nedostatek vitamínu A se projevuje poruchami vidění, nejčastěji v podobě šerosleposti. V těhotenství může vést jeho zvýšený příjem i k poruchám plodu. Nedostatek vitamínu E způsobuje poruchy svalů a nervů, u novorozenců anémii (Marounek a kol., 2000, str. 61-64). Nedostatek vitamínu D souvisí s křivicí, která se týká zejména malých dětí. Dále také s kazivostí zubů, ochabnutím svalů a nižší odolností vůči infekcím (Stožický, Pizingerová, 2006, str. 39). Nedostatek vitamínu K způsobuje řídnutí kostí a poruchy srážlivosti krve (Babička, 2016, str. 27). Jejich zdroje jsou různé, například vitamín C se vyskytuje ve větším množství v ovoci a v zelenině, vitamín B1 například v mase, ve vnitřnostech, vitamín B9 v listové zelenině, vitamín A D v rybím tuku atd. (Marounek a kol., 2000, str. 65-74).

Minerální látky jsou látky anorganické povahy. V lidském organismu plní podobně jako vitamíny rozmanité funkce (Mandelová, Hrnčířiková, 2007, str. 29). Jde o neenergetickou složku stravy, kterou si lidský organismus nedokáže sám syntetizovat. Důležité je přijímat tyto nutriety vyváženě. Nedostatečný i nadměrný příjem může vyvolat v organismu nerovnováhu, která může vést k různým onemocněním. Stejně jako u vitamínů jsou zdroje minerálních látek různé. Například vápník (Ca), nejrozšířenější prvek v lidském těle, obsahuje mléko a mléčné výrobky, ryby, ořechy, brokolice, kvasnice, luštěniny, kapusta, ale také tvrdá voda (Vojtová, 2016).

Obsah **vody** se v těle pohybuje mezi 45 a 75 % a závisí především na pohlaví, věku a dehydrataci organismu. Voda tvoří v lidském těle jeho hlavní složku. Představuje zde

prostředí, ve kterém se odehrávají životní děje. Nedostatek vody může v organismu vzniknout dvojitým způsobem. První z nich je způsoben jejím nedostatečným příjmem a druhý vysokými ztrátami. Organismus by měl denně přijmout 2 až 3 litry vody. Smrt může nastat při ztrátě již 15 až 30 % vody v organismu. Organismus denně vyloučí asi 1,5 litru v podobě moči, 0,15 litru stolici, 0,55 litru dýcháním a 0,61 litru pocením (Hoza, Velichová, 2005, str. 87-88). Dohromady tedy něco kolem 2,5 litru vody. Průběžný příjem kvalitních tekutin zajišťuje organismu zachování zdraví, dušení pohody i pracovní výkonnosti. Na nedostatek voda upozorňuje organismus žízní, tato schopnost se však se zvyšujícím se věkem snižuje.

Nejvhodnějším zdrojem tekutin je čistá voda ze studny, vodovodu, balená kojenecká voda, pramenitá nebo slabě mineralizovaná přírodní minerální voda bez přidaného oxidu uhličitého (Kožíšek, 2005). Voda funguje jako transportér pro přesun látek na různá místa v organismu. Funguje jako rozpouštědlo pro anorganické a organické látky. Voda má vysokou tepelnou kapacitu, z toho důvodu umožňuje vcelku rychlé vyrovnávání teplot v organismu. U bílkovin pomáhá s udržením jejich koloidního stavu. V rámci trávicího procesu i hydratačních reakcí působí jako reaktant (Hoza, Velichová, 2005, str. 87-88).

3.4 Onemocnění spojená s výživou

Za vývoj všech druhů onemocnění je mimo genetické indispozice zodpovědný i typ výživy, zejména pak ten obvyklý v západních zemích. Doložit vztah mezi daným onemocněním a konkrétními složkami potravy je velmi obtížné, jelikož jednotlivá onemocnění se rozvíjejí pozvolna po dlouhou dobu, a protože se délka lidského života prodlužuje, dosáhne více lidí fází života, ve kterých se z předstupňů závislých na výživě vyvine manifestní onemocnění atd (Wasserbauer, 2001). Složky potravy mají schopnost patofyziologické procesy uspišit i utlumit. Poměr rizikových a ochranných látek v potravě kolísá, což je dáno jak její rozmanitostí, tak i změnou stravovacích návyků člověka během života. Účinky rizikových látek na člověka se také mohou výrazně lišit v závislosti na genetických faktorech. Vztahy mezi výživou člověka a dnes často se vyskytujícími onemocněními uvedenými níže, jsou aktuálně již natolik objasněny, že je možné k nim vytvořit i nějaká doporučení, jak těmto chorobám předejít (Kasper, 2015, str. 107).

Onemocnění metabolismu spojená s nesprávnou výživou (např. nedostatek nebo nadbytek určité živiny ve stravě) pak v tomto ohledu zahrnují podvýživu a obezitu (Cetkovská a kol., 2010, str. 65). Záměrně nízký energetický příjem z potravy je podstatou

mentální anorexie a mentální bulimie. Závažná jsou ale také další chronická onemocnění jako je ateroskleróza, diabetes mellitus, rakovina, kardiovaskulární onemocnění či hypertenze. U populace je poměrně častý i zubní kaz (Hamplová, 2019, str. 18). Výše zmíněná onemocnění jsou spojena s výživou a dietními přístupy jako takovými, ale existují také nemoci, jež jsou reakcí na určité potraviny. Jde o alergie, intolerance (Vránová, 2013, str. 121) či intoxikace.

3.4.1 Podvýživa a obezita

Podvýživa může být následkem dvou různých forem nevhodného stravování. Tou první je nedostačující množství potravin a tou druhou jejich nevyvážené množství, kdy je tedy potravy dostatek, avšak v ní chybí jedna anebo více důležitých složek. V rámci onemocnění dochází u člověka k úbytku svalové a tukové tkáně. Svaly navíc vlivem nedostatečného množství energie ochabují. To vše má pak vliv na oslabení imunity a tím k větší náchylnosti k infekcím, zpomalené je i hojení ran (Marounek a kol., 2000, str. 60-61). U dětí jde o nízkou porodní hmotnost, nedostatečný růst a vývoj, pokles mentálních funkcí (Müller a kol., 2016, str. 181).

V rozvojových zemích jde o jednu z hlavních příčin mnoha různých onemocnění i úmrtí. Ve vyspělých zemích má většinou spojitost s anorexií, neschopností polykat, s nedostatečností slinivky břišní a jiných poruch trávení, s onemocněním střev a jiných poruch vstřebávání, onemocnění jater atd. Také zpomaluje hojení ran. Podvýživa je zejména v rozvojových zemích hlavní příčinou různých onemocnění i úmrtí. S podvýživou je však možné se setkat i v zemích vyspělých. Zde může být příčinou podvýživy například anorexie, či nedostatečný příjem potravy ve spojitosti s neschopností polykat, s nedostatečností slinivky břišní a jiných poruch trávení, při zánětlivých onemocněních střev a jiných poruchách vstřebávání nebo při onemocnění jater a dalších poruchách využití živin (Marounek a kol., 2000, str. 60-61).

Poruchy příjmu potravy vznikají v rozvinutých zemích mnohdy psychogenně. Převážné množství jedinců trpících těmito poruchami jsou mladé ženy a dívky, jež mají narušené jednání i myšlení jak ve vztahu k potravě, tak i ve vztahu k vlastnímu vzhledu. Mentální anorexie se pak projevuje záměrným snižováním váhy pod normální hodnotu BMI a udržování si podváhy. U mentální bulimie jde o opakované záchvaty přejídání se a zvracení. Velice často se tyto dvě poruchy objevují společně (Papežová, 2010, str. 211; Marková a kol., 2006, str. 287).

Payne, Cutler (1984, str. 1486) dodává, že podvýživa může být také důsledkem omezené dostupnosti potravin, jejich nerozumného výběru nebo přílišného používání potravinových doplňků. Podle Müllera a kol. (2016, str. 181) trpí chronickou podvýživou více než 925 milionů lidí na celém světě. Největší počet hladovějících je v Asii, závažnost hladovění je však největší v subsaharské Africe (Sahn, 2002, str. 720).

Obezita se stává nejčastějším onemocněním rozvinutých zemí i postupně rozvíjejícího se světa. Prevalence obezity stoupá u všech věkových skupin. Kvalita života obézních jedinců je zhoršená, jelikož je spojována s řadou dalších onemocnění, je také spojena s vyšší úmrtností (Štejfa, 2007, str. 232). K těmto onemocněním se řadí například kardiovaskulární onemocnění, srdeční selhání, diabetes mellitus, rakovina, vysoký krevní tlak aj. (Ptáček, Bartůněk, 2014, s. 283). Indexem, který je nejčastěji užíván k měření obezity je body mass index (BMI), kde pro nadváhu platí $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$, pro obezitu $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$ a pro morbidní obezitu $BMI \geq 40 \text{ kg/m}^2$ (Štejfa, 2007, str. 232). Světová zdravotnická organizace (WHO) uznala obezitu jako celosvětovou pandemii, jež postihuje okolo 650 milionů dospělých osob. Nárůst je však v posledních letech zřejmý i u dětské populace (IKEM, 2022).

3.4.2 Další chronická onemocnění

Výše v textu byla popsána důležitost vyváženého stravování člověka. Nevyváženým stravováním člověk negativně ovlivňuje chemii svého těla, což vede k zánětu. Tento zánět následně oslabuje imunitní systém, což zase vede k větší náchylnosti ke chronickým onemocněním (Roberts, Pillow, 2013, str. 37). Mezi stravou a chronickými onemocněními je komplikovaný vztah. Je tomu tak nejen kvůli již výše zmiňovanému pomalému nástupu nemoci, ale i kvůli náročnosti identifikovat konkrétní výživovou příčinu. To, která složka se na daném onemocnění podílí z největší části, je pak těžko stanovitelné kvůli tomu, že mnoho látek působí v potravinách spíše synergicky, než jako jednotlivá činidla (Nabel, 2003, str. 65).

Termín **kardiovaskulární onemocnění** neboli srdečně-cévní onemocnění v sobě zahrnuje onemocnění srdce a krevních cév. V rámci vyspělých zemí, jde o hlavní příčinu úmrtí a invalidity (NZIP, 2022a). Nejsmrtelnější formou je ischemická choroba srdeční, která je způsobená zúžením cév a tepen, které přenášejí krev do srdce a také jeho nedostatečným zásobením krví (Trowell, 1972, str. 927). Cévní zúžení je způsobeno nahromaděnými plaky ve formě lipidů a jiného materiálu. Cévy díky plaku tuhnou a jsou

pak citlivější ke změně tlaku krve. V případech, kdy dojde k porušení toku v koronárních tepnách, vzniká infarkt myokardu. Omezení průtoku krve do mozku zase zapříčiňuje vznik cévní mozkové příhody. Zúžení břišní aorty či jejích hlavních tepen nebo tepen dolních končetin pak může vést k periferním cévním onemocněním (Marti, Risau, 1999, str. 45). Ve většině případů však infarkt myokardu a cévní mozkové příhody nevznikají úplným zneprůchodněním cévy, ale jejím ucpáním sraženinou, která se snadněji vytváří tam, kde jsou v cévách usazeny malé tukové částice, které cévy částečně zablokují. Tomuto onemocnění se říká ateroskleróza, které však trvá desetiletí, než se projeví infarktem myokardu nebo cévní mozkovou příhodou (Libby, 2018, str. 456).

Kardiovaskulární onemocnění je však také příkladem onemocnění, kterému lze předejít prevencí, především správnou životosprávou. Vhodná dieta v rámci onemocnění funguje jako preventivní opatření nefarmakologické (Mandovec, 2008, str. 81). Primárním cílem nutričních doporučení je odstranění rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění a snížení výskytu prvních i opakujících se klinických příhod. Zde je třeba se mimo složení potravy věnovat i její kvalitě. V případě kardiovaskulárních onemocnění jde zejména o vysokou konzumaci soli, nedostatečnou konzumaci ovoce, zeleniny, celozrnných výrobků, výrobků bohatých na vlákninu, neadekvátní příjem omega-3 mastných kyselin, nadměrnou konzumaci jednoduchých cukrů a potravin s vysokým stupněm zpracování nebo potravin s vysokou energetickou hodnotou, a také alkoholu (NZIP, 2022b). Nejúčinnější jsou pak dietetické strategie v kombinaci s dalšími přístupy, jako je fyzická aktivita, odvykání kouření, farmakologická terapie atp. Dalším faktorem spojeným s poškozením cév je diabetes mellitus, vysoká hladina LDL cholesterolu s nízkou hustotou v krvi, vysoký krevní tlak aj. (Lavie a kol., 2009, str. 1930). Vysoký krevní tlak (arteriální hypertenze) je nečastějším onemocněním kardiovaskulárního systému (Marek, 2010, str. 61).

Dalším častým civilizačním onemocněním jsou **onkologická onemocnění (rakovina)**, která jsou příčinou mnoha úmrtí po celém světě. Její nejčastější příčinou je kouření, druhou nejčastější pak nízká zdatnost a nadváha. U těchto osob se vysoké riziko týká zejména rakoviny prsu, děložní sliznice, slinivky a konečníku. I zde jsou jedním ze způsobů prevence onemocnění dietologická opatření. Konkrétně k nim patří omezení vysoce energetických potravin, zvýšení příjmu vlákniny, zvýšení příjmu luštěnin, ovoce, zeleniny, celozrnných výrobků, snížení příjmu masa a z něho vyráběných výrobků, eliminace kouření, alkoholu a slaných potravin atd. (Clark, 2009, str. 38-39).

Vznik rakoviny pak z největší části ovlivňuje vysoký příjem alkoholu, tuků a kouření. Látky způsobující rakovinu se označují jako karcinogeny a většina z nich nejpravděpodobněji vstupuje do těla právě v podobě potravy. Potraviny jsou však současně cenným zdrojem látek, které působí proti rakovině (např. některé vitamíny, antioxidační látky, vláknina). Výživa tak prezentuje kritický faktor ovlivňující průběh a vznik rakoviny. Je předpokladem, že za vznik rakoviny je z 80 % zodpovědné prostředí a z 20 % dědičnost. Projevem rakoviny jsou různé typy nádorů, které se od sebe liší, a to i příčinou vzniku. Vznik rakoviny je pak více stupňovým procesem. Nejprve dochází k iniciaci, při které se mění genetický materiál (DNA) buňky, následuje propagace, při níž se buňky s pozměněnou DNA množí, dále pak dochází k progresi, v rámci které tyto buňky šíří do vzdálených míst (metastázy)(Hofmanová, 2013).

Diabetes mellitus neboli cukrovka je charakterizovaná vysokou hladinou glukózy v krvi. Existuje ve dvou formách. Diabetes mellitus I. typu je charakteristické zánětem B-buněk, který probíhá různou rychlostí, a který vede k absolutnímu nedostatku inzulínu, což vyžaduje jeho substituci. Dochází ke zničení buněk vlastním autoimunitním procesem, jež probíhá u geneticky predisponovaných osob. Diabetes mellitus II. typu je charakteristický kombinací poruchy sekrece inzulínu a tkáňovou inzulínovou rezistencí v různém kvantitativním poměru. Stejně jako u výše uvedených onemocnění se zde podílí z části genetika a z části vnější prostředí. Diagnostika diabetu spočívá v důkazu chronické hyperglykémie (Rybka, 2007, str. 11-12, 14).

Příjem sacharidů v potravě způsobuje zvýšení množství cukrů v krvi (glykémii). Vyšší hladina glykémie vyvolává vyplavování inzulínu ze slinivky břišní, který hladinu cukru v krvi snižuje, jelikož napomůže s dopravou cukru glukózy do buněk svalů a jater, kde se glukóza uskladí k budoucímu využití (Středa, 2009, s. 227). Cukr, který se do buněk již nevejde, pak převádí na tuk, který se v těle ukládá (lipogeneze). Inzulín současně zabraňuje rozpadu tuku, takže ho udržuje, aby neubýval. To je důvodem, proč obézní lidé těžko shazují svoji váhu dolů. Tělo na zvýšený obsah cukru v krvi tedy reaguje okamžitou produkcí inzulínu, který se postará o to, aby cukr v krvi klesl a nedošlo k poškození mozku či jiným následkům. Toto vypuštění je však tak rychlé, že mnohdy systém těla nedokáže odhadnout množství inzulínu a vypustí ho více, což vede k poklesu hladiny cukru v krvi pod minimální hodnotu a nastává hypoglykémie (Kašpar, 2016, str. 22-23).

Počet diabetiků na celém světě narůstá. Na tomto nárůstu se podílí především diabetes mellitus II. typu, což je dáno především změnami životního stylu obyvatelstva. Jde

o závažné onemocnění zvyšující morbiditu i náklady na zdravotnickou péči. Prevence se zde týká změny životního stylu. Zejména pak zvýšení pohybové aktivity a změny diety. Populace k těmto změnám bohužel přistupuje laxně. Využívána tak je častěji dražší, avšak efektivní medikamentózní léčba. Výskyt diabetu II: typu snižuje vyšší příjem polynenasycených, n-3 mastných kyselin, potravin s nižším glykemickým indexem a s vyšším obsahem vlákniny. Naopak diabetes prohlubuje vyšší příjem satureovaných tuků a transmastných kyselin (Svačina, 2008, str. 126, 130-131). Diabetes je důležitým rizikovým faktorem pro kardiovaskulární onemocnění a je hlavní příčinou oslepnutí dospělých. Mezi další dlouhodobé komplikace se řadí selhání ledvin, poškození mozku a amputace dolní končetiny v důsledku zhoršené cirkulace krve (Kašpar, 2016, str. 32).

S výživou se váží i jiná onemocnění než jen výše uvedené, např. **zubní kaz**. Jedná se o orální infekční onemocnění způsobované zejména bakterií *Streptococcus mutans*, která v zubním plaku metabolizuje cukry a jiné fermentované sacharidy na kyseliny, jež rozpouštějí zubní sklovinu. Zubní kaz mohou způsobit všechny dietní formy cukru (např. cukr, med, melasa, kukuřičný sirup, fermentované sacharidy v obilných výrobcích, ovoci, mléce aj.). Lepkává jídla, jež ulpí na zubech déle, prodlužují dobu vystavení zubů destruktivním kyselinám (Limeback a kol., 2017, str. 3). V rámci prevence zubního kazu lze využít různých opatření ústní hygieny zahrnující pravidelné a důkladné odstraňování zubního plaku, doplňování iontů floru a úpravu stravování (Mazánek, 2018, str. 120).

3.4.3 Onemocnění jako reakce na potraviny

Onemocnění jako reakce na potraviny se může týkat alergenních složek, ale i případných mikroorganismů či toxinů. Může také působit jako přenosové médium bakterií, virů či prvoků (Lindsay, 1997, str. 449). Projevy působení výše uvedených faktorů mohou být různé, od horečky, bolesti břicha, zvracení, průjmu až po těžší případy, jako je dehydratace, poškození nervů, selhání ledvin, ochrnutí či smrt. Symptomy jednotlivých onemocnění se mohou od pozření vyvinout okamžitě, do několika hodin nebo několika dní (WHO, 2019). Nemoci způsobené konzumací potravin jsou problémem celého světa. Nejcitlivější skupinou k nim jsou kojenci a malé děti, těhotné ženy, senioři a lidé s oslabeným imunitním systémem či některými chronickými onemocněními (Mead a kol., 2000, str. 10).

Vliv má však i celkový zdravotní stav člověka a jeho věk. Za nejvíce rizikové potraviny se považuje syrové maso, mléko, vejce, ryby, mořské plody a džusy. V případě

toxinů vyprodukovaných bakteriemi jde nejčastěji o intoxikaci toxiny *Campylobacter jejuni*, jež je bakterií odpovědnou za většinu průjmových onemocnění způsobených ze špatně tepelně upravených potravin živočišného původu. Například ale tzv. cestovní průjem způsobuje bakterie *Escherichia coli*. Průjmová onemocnění způsobují často také bakterie rodu *Salmonella* s různými druhy *Norovirů* (Käferstein a kol., 1997, str. 504). Ve špatně konzervovaných potravinách je původcem onemocnění například bakterie *Clostridium botulinum*, která je odpovědná za produkci neurotoxinu botulinu či bakterie *Staphylococcus aureus* (Alouf a kol., 2015, str. 352). Riziko spojené s parazity, jako je například tasemnice, pak představuje konzumace neopracované a neočištěné zeleniny, ryb, měkkýšů, masa (Lafferty a kol., 2008, str. 533-534). Přítomnost mikroorganismů a hmyzu v potravinách lze regulovat správným provedením a dodržením technologických procesů, jako je tepelné ošetření, dodržování postupů skladování i přípravy atd. (Losasso a kol., 2012, str. 252).

3.5 Zásady zdravé výživy

Zdravá výživa je taková výživa, která tělu zajistí pravidelný a dostatečný přísun energie a všech živin, které jsou zapotřebí k dosažení a udržení zdravé tělesné hmotnosti, a tím slouží k udržení dobré kondice po celý život (Mužik, 2007, str. 10).

Požadavky na příjem energie a živin (Pánek, 2002, str. 13) se odlišují v důsledku rozdílů v rase, věku, pohlaví a úrovni fyzické aktivity. Lidé žijící na různých místech přijímají živiny z různých druhů potravin, které jsou dostupné v dané oblasti. Příjem potravy může přímo ovlivňovat biologickou funkci organismu v průběhu života. Dostupnost a způsob výživy je ovlivněn hospodářskými, politickými, kulturními a mnoha dalšími faktory. Proto existují výživová zdravotní doporučení dle Pánka a kol. (2002, str. 113), která stanovují množství příjmu živin a energie pro různé skupiny lidí. Tato doporučení mají za úkol sjednotit pravidla ve výživě, mají přispívat k udržení zdraví celé populace a mají pomoci předcházet civilizačním onemocněním spojeným s výživou, jako je např. cukrovka, ateroskleróza, vysoký krevní tlak a rakovina tlustého střeva, ale také podvýživa. Zdravotní doporučení vycházejí z rozsáhlých vědeckých výzkumů a měření. Výživová doporučení vydává WHO a každý stát je přebírá a upravuje dle zvyklostí a požadavků dané skupiny obyvatelstva.

V ČR jsou podle Dostálové a kol. (2012) výživová doporučení vydávána Společností pro výživu. První výživové doporučení pro ČR bylo vydáno v roce 1986 s názvem „*Směry výživy obyvatelstva ČSR*“. Toto doporučení vydala Společnost pro racionální výživu, která

byla předchůdcem Společnosti pro výživu. V roce 2005 Společnost pro výživu vydala výživová doporučení s názvem „Zdravá 13“, kde jsou stručně a jasně definována základní pravidla a doporučení zdravé výživy dostupné pro širokou veřejnost. Výživová doporučení byla naposledy společností aktualizována v roce 2021.

3.5.1 Principy dle Zdraví 13

Podle Společnosti pro Výživu jsou výživová doporučení následující (Dostálová a kol., 2021):

- 1) *„Udržujte si přiměřenou stálou tělesnou hmotnost charakterizovanou BMI (18,5-25,0) kg/m² a obvodem pasu pod 94 cm u mužů a pod 80 cm u žen.“*
- 2) *„Denně se pohybujte alespoň 30 minut např. rychlou chůzí nebo cvičením.“*
- 3) *„Jezte pestrou stravu, rozdělenou do 3-5 denních jídel, nevynechávejte snídani.“*
- 4) *„Konzumujte dostatečné množství zeleniny (syrové i vařené) a ovoce, denně alespoň 500 g (zeleniny 2x více než ovoce), rozdělené do více porcí; občas konzumujte menší množství ořechů.“*
- 5) *„Jezte výrobky z obilovin (tmavý chléb a pečivo, nejlépe celozrnné, těstoviny, rýži) nebo brambory nejvýše 4x denně, nezapomínejte na luštěniny (alespoň 1 x týdně)!“*
- 6) *„Jezte ryby a rybí výrobky alespoň 2x týdně.“*
- 7) *„Denně zařazujte mléko a mléčné výrobky, zejména zakysané; vybírejte si přednostně polotučné a nízkotučné!“*
- 8) *„Sledujte příjem tuku, omezte množství tuku jak ve skryté formě (tučné maso, tučné masné a mléčné výrobky, jemné a trvanlivé pečivo s vyšším obsahem tuku, chipsy, čokoládové výrobky), tak jako pomazánky na chléb a pečivo a při přípravě pokrmů. Pokud je to možné nahrazujte tuky živočišné rostlinnými oleji a tuky.“*
- 9) *„Snižujte příjem cukru, zejména ve formě slazených nápojů, sladkostí, kompotů a zmrzliny.“*
- 10) *„Omezujte příjem kuchyňské soli a potravin s vyšším obsahem soli (chipsy, solené tyčinky a ořechy, slané uzeniny a sýry), nepřisolujte hotové pokrmy.“*
- 11) *„Předcházejte nákazám a otravám z potravin správným zacházením s potravinami při nákupu, uskladnění a přípravě pokrmů; při tepelném zpracování dávejte přednost šetrným způsobům, omezte smažení a grilování.“*
- 12) *„Nezapomínejte na pitný režim, denně vypijte minimálně 1,5 l tekutin (voda, minerální vody, slabý čaj, ovocné čaje a šťávy, nejlépe neslazené).“*

13) „Pokud pijete alkoholické nápoje, nepřekračujte denní příjem alkoholu 20 g (200 ml vína, 0,5l piva, 50 ml lihoviny).“

3.5.2 Doporučené denní dávky a výživové doporučené dávky

Výživové doporučené dávky (VDD) jsou referenční hodnoty, které vyjadřují 95% potřebu základních živin, vybraných vitaminů a minerálních látek u zdravých osob v populaci. Řeší tedy otázku v oblasti potřeby lidského organismu na energii, hlavní živiny a další esenciální faktory. Situaci komplikuje různá potřeba jednotlivých věkových, populačních a profesních skupin, výběr sledovaných faktorů a jejich vyjádření do jednoho ukazatele při možnosti různých zdrojů s podobnou biologickou aktivitou. Výživová doporučení nezohledňují stavy změněné potřeby, např. při onemocnění nebo nadměrně zvýšené fyzické zátěži. VDD vycházejí z vědeckých studií a jsou sestaveny dle nejnovějších poznatků o výživě. Jsou členěny do 30 skupin podle pohlaví, věku, fyziologického stavu. Dle VDD se sestavuje spotřební koš pro skupiny osob společného stravování (např. děti ve škole), také je využitelný jako podklad pro plánování vládních strategií (Institute of medicine (us) standing committee on the scientific evaluation of dietary reference intakes, 1997, Turek, 2004).

Doporučené denní dávky (DDD) představují vědecky stanovené referenční hodnoty, které jsou součástí legislativy a uvádějí množství jednotlivých vitaminů a minerálních látek potřebných k udržení dobrého zdravotního stavu. Určují, jaké množství energie a základních živin by měl člověk každý den přijmout v potravě. DDD funguje spíše pro širokou veřejnost v kontextu značení potravin, uvádějí se na obalech potravin nejčastěji jako DDD pro dospělé. DDD napomáhají široké veřejnosti ve výběru potravin a k rozšíření povědomí o zdravé výživě (Suková, 2006, str. 5).

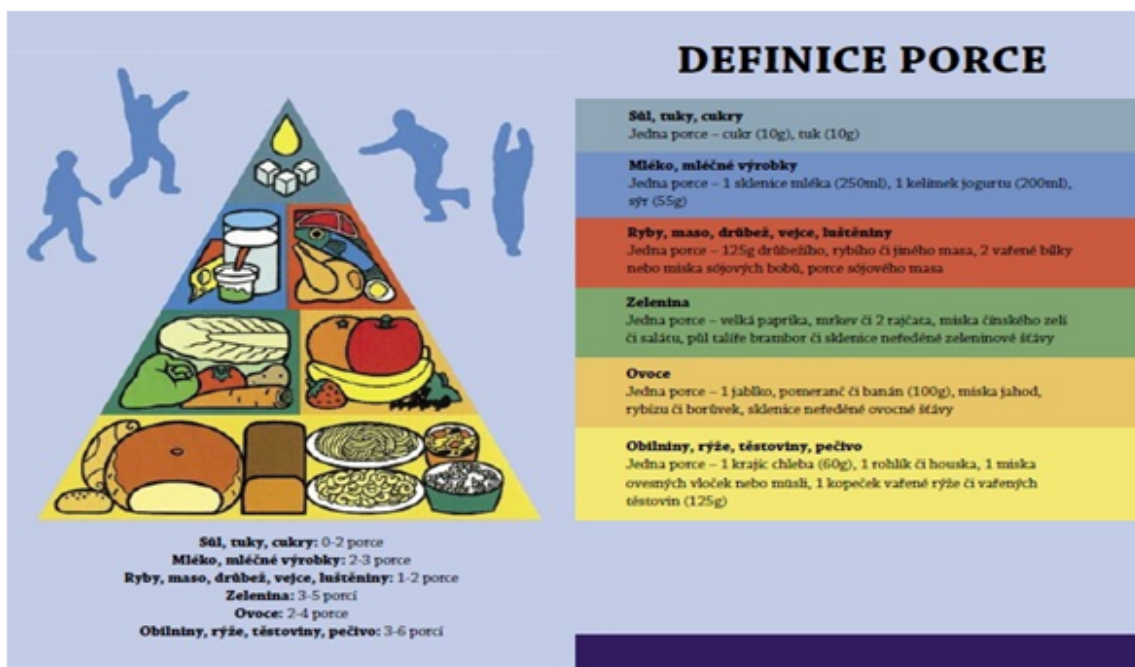
Obrázek 1 Zobrazení značení DDD na obalech potravin (Dupal, 2020)



3.5.3 Grafická výživová doporučení

V současné době je k dispozici řada informací a rad z různých zdrojů o zdravé výživě a zdraví. Dostupné informace se však mohou jevit jako složité a většina běžných spotřebitelů bez základních znalostí výživy jim nemusí rozumět. Je nezbytné podávat výživová doporučení způsobem, kterému mohou spotřebitelé porozumět. Právě z toho důvodu vyvinula většina zemí grafické znázornění výživových doporučení, které ilustrují množství různých druhů potravin, které by měly být zahrnuty do vyvážené stravy. Grafické formáty jsou pro spotřebitele přístupné a snadno pochopitelné, takže pokud se jídla z hlavních skupin konzumují každý den, může spotřebitel dosáhnout základních výživových doporučení k dosažení zdravé výživy. Nejčastěji používanými grafickými znázorněními výživových doporučení jsou výživová pyramida a potravinový talíř (FAO, 2021).

Obrázek 2 Potravinová pyramida pro ČR od MZ z roku 2005 (Březková, 2014, str. 78)



Na obrázku 2 je znázorněna oficiální pyramida pro Českou republiku (Březková, 2014, str. 79) představená Ministerstvem zemědělství (MZ), která byla vydána v roce 2005 (doposud nebyla vydána novější). Má 4 patra a skládá se z potravinových skupin, které jsou do jednotlivých pater pyramidy rozmístěny na základě hlavního obsahu živin. Jednotlivá patra se zužují, stejně jako se mění denní doporučené množství konzumovaných porcí dané potravinové skupiny. V České republice, dle stejné autorky, však existuje i neoficiální potravinová pyramida pro Českou republiku, kterou vydalo Fórum zdravé

výživy, a to v roce 2013 (Obrázek 3). Potravinová pyramida představená Fórem zdravé výživy definuje správné množství konzumace daného druhu potravin. Je však ve svém znázornění náročná, obtížná pro zapamatování a působí chaoticky v porovnání s potravinovou pyramidou MZ ČR (Obrázek 2). Navíc v jejím pojetí není jasně definován pojem „jezte výjimečně“ a „jezte často“

Obrázek 3 Potravinová pyramida od Fóra zdravé výživy z roku 2013 (Fórum zdravé výživy: Pyramida FZV, 2013)



Pro ČR byla potravinová pyramida naposledy z uvedeného zdroje aktualizována v roce 2013. Existují další výživová doporučení např. potravinový talíř (Slimáková, 2012), který je dalším grafickým znázorněním výživových doporučení. Tento model pochází ze Švédska a je rozšířen hlavně ve Spojených státech amerických a Velké Británii. Ale i Česká republika má svůj neoficiální potravinový talíř, který je zobrazený na Obrázku 4.

Obrázek 4 Potravinový talíř pro ČR.



Model potravinového talíře, jak uvádí Březková (2014, str. 79), je vizuální metoda propagace zdravé výživy. Jedná se o model jednoho jídla na talíři, zobrazeného jako výsečový graf, viz Obrázek 4. Na tomto grafu je talíř rozdělený do výsečí. Každá výseč charakterizuje určitou skupinu potravin, která by měla být v každém jídle během dne zastoupena. Tento model je sice jednoduchý na pochopení, ale není přesný. Není zde například definováno, které ovoce člověk může konzumovat ve velkém množství, a které by měl konzumovat v menším množství v závislosti na obsahu cukru.

3.6 Zdravotní stav populace v ČR

Existují různé metody výběrových šetření týkajících se zdraví populace v ČR (Daňková, Otáhalová, 2017, str. 258-259). Tyto metody se obvykle, dle autorek, člení na kvalitativní a kvantitativní metody. První skupina metod je založena na kontaktu tazatele s respondentem vycházejícího z dotazníku, tato forma šetření se nazývá tzv. dotazníkové šetření o zdraví (Holaty Interview Survey, HIS). Další forma metod je založena na kontaktu vyšetřované osoby se zdravotnickým pracovníkem. V tomto případě zdravotník provádí vyšetření, která odhalí požadované charakteristiky. Toto šetření se nazývá tzv. průzkum zdravotních prohlídek (Health Examination Survey, HES). Šetření o zdraví jsou v ČR prováděna ÚZIS od roku 1993.

Existují také tzv. Evropská dotazníková šetření o zdraví (European Health Interview Survey, EHIS), která se provádí od roku 2007 v členských státech Evropské unie a mají za úkol sjednotit šetření evropských zemí (Daňková, Otáhalová, 2017, str. 258-259). Rozdíl, dle stejného zdroje, je tedy ten, že v ČR toto šetření provádí ÚZIS, zatímco EHIS je

dotazníkové šetření v evropském měřítku. Dále existuje tzv. Evropské šetření zdravotního stavu populace s lékařským vyšetřením (European Health Examination Survey, EHES), které je také prováděno ÚZIS a je prohloubením EHIS. V tomto šetření se vyšetřuje krevní tlak, množství cholesterolu v krvi a antropometrická vyšetření. Účelem EHES a EHIS je získat informace o rizikových faktorech většiny chronických onemocnění, o prevenci těchto chorob, nebo dále odhalit nediodagnostikované případy, či zjištění účinnosti systému léčby a prevence. Čapková a kol. (2016, str. 9-10) uvádí, že data získaná z těchto šetření poté slouží dané zemi při nastavení preventivních opatření a programů pro podporu zdraví, jelikož prevence je jedním z faktorů, jak předejít nemoci.

Poslední šetření EHIS a EHES v ČR proběhlo v roce 2019. Toto šetření bylo zaměřené na hodnocení zdravotního stavu populace, výskyt chronických onemocnění, využívání zdravotní péče a na rizikové faktory životního stylu, jež by mohly mít negativní vliv na zdraví člověka. Nějaké dlouhodobé onemocnění pociťovalo 44 % osob, převážně šlo o ženy (47 % : 41 %). Zastoupení osob s dlouhodobým onemocněním roste spolu s věkem. U osob do 30 let šlo o necelou 1/5, u osob mezi 45 a 59 let o 47 %, u seniorů nad 75 let až o 86 %. Mnozí lidé však díky léčbě nepociťují kvůli svému onemocnění nějaká omezení. Jako dobrý nebo velmi dobrý svůj zdravotní stav tak popsalo 70 % osob, jako špatný 7 %, neurčitě 23 %. Subjektivní vnímání zdravotního stavu se s věkem zhoršovalo. V kategorii 15 až 29 let se dobře nebo velmi dobře cítilo 94 % osob, u věkové skupiny 75 let a více již pouze 28 % dotazovaných. Vážné omezení v činnostech jako je péče o dítě, sebeobsluha, volnočasové aktivity v souvislosti s dlouhodobým onemocněním popisovalo 8 % osob. Méně vážné omezení pociťovalo 24 % populace. Za nejčastější chronické onemocnění byla označována hypertenze (1/4 obyvatel), častěji u mužů (27 % : 25 %), shodné pak bylo zastoupení u kategorie věku 75 a více. Druhým nejčastějším problémem byly bolesti páteře (19 % mužů a 25 % žen). Často byly dále uváděny alergie (25 % populace), zvýšená hladina cholesterolu (14 % populace), artróza (13 %), diabetes (9 %)(Pištorová, 2021).

K rizikovým faktorům chronických onemocnění se řadí nadváha, obezita, a vysoký krevní tlak, jejichž příčinou je zejména nedostatek pohybu, špatné stravování, kouření a nadměrná konzumace alkoholu. Průzkum odhalil 40% četnost preobezity a téměř 20% zastoupení obézních osob v populaci, kdy nadváhu vykazovali častěji muži. V populaci je 26 % kuřáků, z nichž 3/4 jsou denními kuřáky. Ze současných nekuřáků pak v minulosti kouřila více jak 1/4 (Pištorová, 2021).

Ze zjištěných údajů lze vyvodit, že v české populaci je hlavním problémem hypertenze a stále rostoucí obezita. Podle Čapkové a kol. (2016, str. 10) je však i diabetes dalším z nejčastějších rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění. Kontrola a znalost populace o diabetu v ČR je však podle autorky nedostatečná. Velmi nízká je také kontrola a medikace dyslipidémie. Proto je stále zapotřebí zlepšovat preventivní opatření a systémy edukace pacientů.

4 Vlastní práce

Ve vlastní části práce jsou za pomoci metod analýzy časových řad, analyzovány časové řady vybraných ukazatelů z oblasti spotřeby potravin. Cílem je zhodnotit změny ve vývojových tendencích spotřeby vybraných druhů potravin v návaznosti na výživová doporučení. Hodnocení je provedeno v časovém rozmezí let 1989-2020. Rok 2020 je posledním kalendářním obdobím, pro které byla v době přípravy diplomové práce dostupná potřebná data zveřejňovaná ČSÚ.

Bylo vybráno několik zásadních druhů potravin v návaznosti na výživová doporučení, která byla stanovena Společností pro výživu, a to následovně (Dostálová, 2012):

- **tuky** – snížit příjem celkové dávky,
- **cukr** – snížit příjem,
- **zelenina, ovoce a ořechy** – zvýšit spotřebu, poměr konzumace zeleniny a ovoce by měl být 2:1,
- **luštěniny a brambory** – zvýšit spotřebu,
- **obiloviny** – snížit spotřebu,
- **ryby** – zvýšit spotřebu,
- **maso** – snížit spotřebu masa,
- **mléčné výrobky a vejce** – omezit spotřebu mléčných výrobků.

Pro vybrané ukazatele je následně, s využitím vhodného modelu časových řad, konstruována předpověď budoucího vývoje spotřeby vybraných druhů potravin na následujících pět let, tedy od roku 2021 do roku 2025.

4.1 Analýza vývoje spotřeby vybraných druhů potravin

Při vlastním zpracování všech sledovaných ukazatelů shromážděných v časových řadách byl dodržen následující postup.

K popisu minulého vývoje byly využity zejména elementární charakteristiky časových řad, a to první absolutní diference a bazický index. Díky elementárním charakteristikám časových řad byly možno rychle posoudit spotřebu dané potraviny a popsat vývoj spotřeby v analyzovaném časovém období s ohledem na výživová doporučení.

Dále bylo pro každý ukazatel na základě předem zvolených hodnotících kritérií vybráno několik modelů, které jsou vhodné pro popis jejich uplynulého vývoje, a tyto byly dále využity pro další analýzu, která se zabývá předpovídáním budoucího vývoje.

Při hodnocení kvality modelu pro jeho využití k předpovídání budoucího vývoje bylo v práci využito konstrukce pseudoprognoz. Bylo vybíráno ze široké škály klasických modelů, modelů exponenciálního vyrovnávání nebo modelů ARIMA, které nabízí statistický software SAS. Pokud je před jménem modelu „Log“, znamená to, že model byl aplikován na hodnoty časové řady, které byly upraveny logaritmickou transformací.

Po prvotní diagnostice časové řady byla nejprve hodnocena kvalita modelu pro popis uplynulého vývoje sledovaného ukazatele. Modul TSFS systému SAS našel pro každý ukazatel několik modelů, z nichž byly dle hodnoty MAPE vybrány 3, se kterými se pracovalo dále. S využitím takto vybraných modelů byla opět analyzována každá časová řada s tím, že bylo zkráceno referenční období o posledních 5 let, od roku 2016 až 2020, pro které byla pomocí daného modelu vypočtena pseudoprognoza a její kvalita byla hodnocena průměrnou relativní chybou předpovědi. Kvalita modelu byla opět hodnocena charakteristikou MAPE. Model, který poskytoval nejnižší hodnotu MAPE a současně poskytoval pseuprognozy zatížené nejnižšími relativními chybami, byl zvolen jako nejvhodnější pro předpovídání budoucího vývoje sledovaného ukazatele. Při výběru modelu bylo zohledněno také testování významnosti parametrů zkoušených modelů.

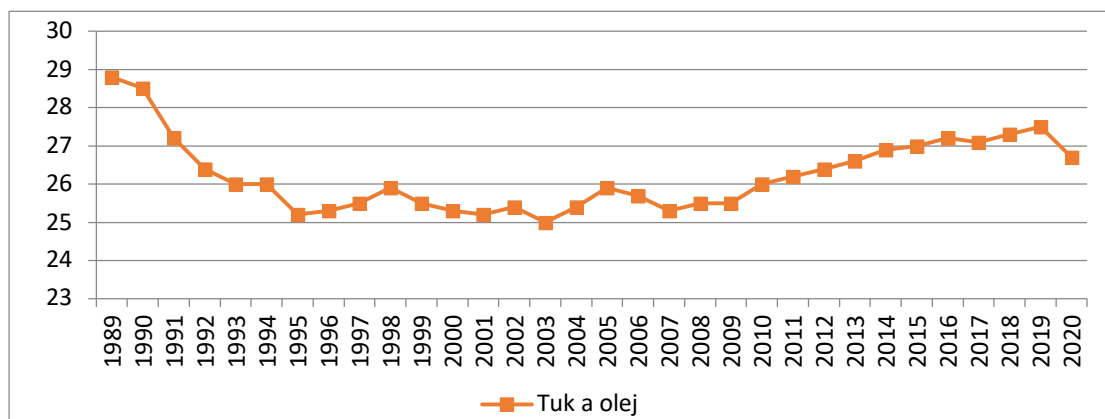
Predikce byla zvolena na 5 následujících let, tedy na roky 2021 až 2025.

4.1.1 Analýza vývoje spotřeby tuků a olejů

První analyzovanou potravinou jsou tuky a oleje. V tabulce (Příloha 1) jsou prezentovány hodnoty vypočítaných základních charakteristik časových řad, které popisují dynamiku vývojových tendencí spotřeby tuků a olejů v letech 1989-2020.

Graf 1 zobrazuje vývojové tendence ukazatele spotřeby tuků a olejů celkem ve sledovaném období, tedy od roku 1989 do roku 2020. Je vidět, že v průběhu vymezeného časového období docházelo nejprve k poklesu spotřeby až do roku 2003, kdy byla zaznamenána hodnota spotřeby 25 kg/os. V tomto roce tak došlo k poklesu spotřeby tuků a olejů oproti výchozímu sledovanému období, kterým je rok 1989, a to o 3,8 kg/os. Jak dále dokazuje hodnota bazického indexu v Příloze 1, jde o 13% pokles od roku 1989. Od roku 2004 opět spotřeba začala stoupat, a to až k 27,5 kg/os. (rok 2019).

Graf 2 Spotřeba tuků a olejů v letech 1989-2020



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Jak ukazují výpočty v Příloze 2, hodnota první absolutní diference dosahovala nejnižších hodnot roku 1991, což znamená, že tohoto roku došlo k nejvyššímu meziročnímu úbytku ve spotřebě tuků, a to až o 1,3 kg/os. Dále dle hodnot bazického indexu je z tabulky uvedené v Příloze 1 patrné, že nejvyšší spotřeba tuků a olejů byla zaznamenána ve výchozím roce, neboť hodnota bazického indexu za celé sledované období nedosahuje 100 %.

Před samotnou predikcí budoucího vývoje spotřeby tuků a olejů se práce ještě zmíní o spotřebě tuků, a to jak rostlinných, tak živočišných. Tato spotřeba je graficky znázorněna v grafu Přílohy 1. Jak je z grafu uvedeného v této příloze patrné, vývoj spotřeby rostlinných tuků vykazuje z dlouhodobého hlediska velmi pozvolnou rostoucí tendenci, vývoj spotřeby živočišných tuků vykazoval v několika prvních letech sledovaného období tendenci klesající, zhruba od roku 1995 osciluje kolem hodnoty 10 kg/os.

Při hodnocení spotřeby živočišných a rostlinných tuků (Příloha 1) bylo zjištěno, že spotřebitelé v České republice konzumují více rostlinných tuků než živočišných. Zatímco spotřeba rostlinných tuků dosahuje v letech 1989-2020 v průměru 15,9 kg/os., tak v případě spotřeby živočišných tuků se jedná o 10,3 kg/osobu. Z uvedeného se lze domnívat, že si obyvatelé ČR uvědomují, že živočišné tuky jsou hrozbou pro jejich zdraví, proto se také přiklánějí ke spotřebě rostlinných tuků, které jsou obecně považovány za zdravější.

Dle výživových doporučení by měl poměr spotřeby rostlinných a živočišných tuků dosahovat 2:1. Pokud bude uvažován stav v ČR v roce 2020, bylo zkonsumováno českou populací celkem 17,4 kg/os. rostlinných tuků, zatímco živočišných tuků 9,3 kg/os. V roce

2020 tak poměr spotřeby rostlinných a živočišných tuků vycházel 1,9:1, což téměř odpovídá uvedeným výživovým doporučením.

4.1.2 Predikce budoucího vývoje spotřeby tuků a olejů

V případě ukazatele spotřeby tuků a olejů byly jako nejvhodnější pro popis uplynulého vývoje sledovaného ukazatele vybrány modely, které jsou uvedeny v následující tabulce 1. U všech uvedených modelů dosahovala hodnota MAPE přibližně 1 %, což vypovídá o vysoké kvalitě modelu pro popis minulého vývoje. Podle hodnoty MAPE byl nejvhodnější model lineárního exponenciálního vyrovnání (Linear exponential smoothing).

Tabulka 1 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele tuků a olejů

Model	MAPE v %
Model lineárního exponenciálního vyrovnání	1,05285
Model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem	1,07002
Dvojitě exponenciální vyrovnání	1,11051

Zdroj: SAS

Takto vybrané modely byly podrobeny další analýze. Časová řada byla zkrácena o 5 posledních údajů (rok 2016-2020) a pro těchto 5 odebraných údajů byly zkonstruovány předpovědi, respektive pseudopředpovědi. Následně byla opět hodnocena kvalita modelu pomocí MAPE včetně přesnosti zkonstruovaných pseudoprognoz pomocí absolutní chyby předpovědi, relativní chyby předpovědi a zejména pomocí průměrné relativní chyby předpovědi.

V Příloze 2 jsou uvedeny hodnoty pseudoprognozy a hodnoty absolutních a relativních chyb prognózy budoucího vývoje spotřeby tuků a olejů v letech 2016 až 2020, které byly vypočítány vybranými modely časových řad dle MAPE. Pro bližší analýzu byl vybrán model lineárního exponenciálního vyrovnávání (linear exponential smoothing), který byl aplikován na data upravená logaritmickou transformací (a po hodnocení pomocí předem vybraných charakteristik MAPE i relativní chyby prognózy se jeví jako nejvhodnější pro využití k předpovídání budoucího vývoje spotřeby rostlinných a živočišných tuků).

Průměrná relativní chyba prognózy dosahovala 1,05 %. Tato hodnota naznačuje vysoké přesnosti vypočítaných pseudopředpovědí a kvalitu modelu potvrdila také hodnota MAPE. V posledním sledovaném roce 2020 dosáhla relativní chyba předpovědi sice hodnotu

2,73 %, přesto byl daný model vhodný pro předpovídání budoucího vývoje sledovaného ukazatele. Vyšší relativní chyba předpovědi mohla být způsobena náhlou změnou ve vývoji spotřeby tuků v roce 2020, kdy došlo k poklesu spotřeby po několikaletém rostoucím trendu. Tento pokles ve spotřebě může být způsoben tím, že si spotřebitelé stále více uvědomují důsledky vyšší konzumace tuků na své zdraví, a to nejenom z důvodů nástupu pandemie Covid 19. I rostoucí ceny, a to převážně másla a sádla, které se zařazují do kategorie živočišných tuků, mohou mít za následek stále se snižující spotřebu tohoto druhu potravin.

Tabulka 2 Predikce spotřeby tuků a olejů v letech 2021-2025

Rok	Bodová předpověď v kg/os.	Intervalová předpověď v kg/os.
2021	26,6	25,81-27,40
2022	26,5	25,22-27,78
2023	26,4	24,64-28,16
2024	26,3	24,03-28,57
2025	26,2	23,40-28,99

Zdroj: SAS

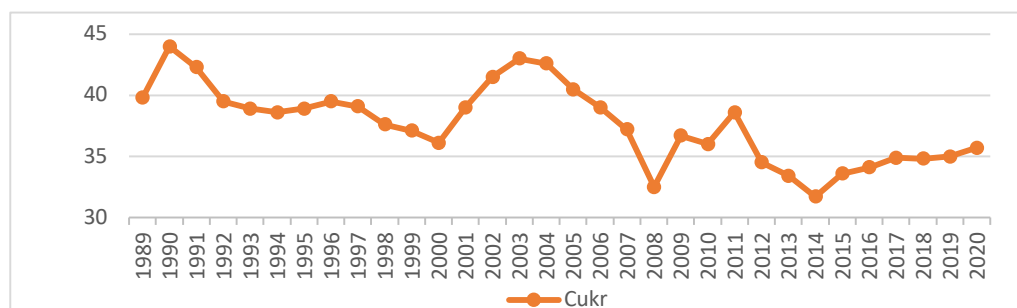
Tabulka 2 uvádí predikované hodnoty spotřeby tuků a olejů pro roky 2021-2025. Jsou zde uvedeny bodové a intervalové předpovědi budoucího vývoje jejich spotřeby. Z výsledků je patrné, že tímto modelem zkonstruované předpovědi očekávají v budoucnu pozvolné snižování spotřeby tuků a olejů. Předpověď se s ohledem na růst cen potravin jeví realisticky. Obyvatelé se budou více snažit udržet se co nejdéle v kondici. Zdravý životní styl souvisí se skladbou vyváženého jídelníčku. Omezení tuků je jednou ze zásad zdravého stravování, a tím i prevence civilizačních onemocnění.

4.1.3 Analýza vývoje spotřeby cukru

Cukr je možné považovat za poměrně energeticky náročnou potravinu, není proto vhodné jej konzumovat příliš mnoho. Jestliže je tak činěno, může jeho nadměrná spotřeba vést ke vzniku řady civilizačních onemocnění, jako např. diabetes mellitus či obezita.

Problémem v současné životosprávě obyvatelstva ČR je právě ona zvyšující se spotřeba cukru. Proto byla pozornost ve statistickém zpracování zaměřena také na tento druh potravin.

Graf 3 Spotřeba cukru v letech 1989-2020



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Z grafu 3 výše a Přílohy 4, v níž je uvedena spotřeba cukru v kg na osobu za celé sledované období 1989-2020 a výpočtů základních charakteristik časových řad, které slouží k popisu dynamiky vývojových tendencí spotřeby cukrů, zřetelně vyplývá, v kterých letech dosáhla spotřeba cukru v rámci populace ČR největší hodnoty. Za posledních 31 let se jednalo o rok 1990 (44 kg cukru na 1 osobu) a rok 2003 (43 kg cukru na 1 osobu). Dle bazického indexu (Příloha 4) šlo o 11% zvýšení roku 1990 a 8% u roku 2003. Naopak nejméně cukru bylo za posledních 31 let spotřebováno v roce 2014, a to 31,7 kg cukru na 1 osobu. Podle výpočtů hodnot první absolutní diference (Příloha 5), dosahovala nejnižších hodnot roku 2007, což znamená, že tohoto roku došlo k nejvyššímu meziročnímu úbytku ve spotřebě cukrů o 4,7 kg na osobu

Hodnota konzumace cukrů uvedena v Příloze 4 dle bazického indexu v roce 2020 dosahovala 90 % hodnoty z roku 1989, tzn., že se v porovnání s rokem 1989 snížila konzumace o celkem 10 %, což potvrzuje klesající trend spotřeby cukru z dlouhodobého hlediska.

4.1.4 Predikce budoucího vývoje spotřeby cukru

Na základě předem zvoleného hodnotícího kritéria MAPE byly v programu SAS vybrány 3 modely. Všechny modely v tabulce 3 jsou zatíženy MAPE s hodnotou do 2 %, proto jsou považovány za velmi kvalitní pro popis uplynulého vývoje sledovaného ukazatele. Podle hodnoty MAPE byl nejvhodnější model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (Damped Trend Exponential Smoothing).

Tabulka 3 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele cukru

Model	MAPE v %
Model exponenciálního vyrovnání s tlumených trendem	1,38388
Model náhodné procházky	1,88410
Model lineárního exponenciálního vyrovnání	2,26533

Zdroj: SAS

Modely uvedené v tabulce 3 byly podrobeny další analýze. Časová řada byla zkrácena o 5 posledních údajů (roky 2016-2020), pro tyto roky byly zkonstruovány pseudopředpovědi. Následně byla hodnocena kvalita modelu pomocí MAPE a přesnost zkonstruovaných pseudoprognoz pomocí absolutní chyby předpovědi, relativní chyby předpovědi a zejména pomocí průměrné relativní chyby předpovědi.

Příloha 5 uvádí hodnoty pseudoprognozy a hodnoty absolutních a relativních chyb prognózy budoucího vývoje spotřeby cukrů v letech 2016 až 2020, pro které byly vypočteny modely časových řad dle MAPE pro ukazatele cukrů, uvedené v tabulce 4. Pro bližší analýzu byl vybrán model exponenciálního vyrovnání s tlumených trendem (Damped Trend Exponential Smoothing), neboť vykazoval nejnižší hodnotu MAPE a vypočtené pseudopředpovědi byly zatíženy průměrnou relativní chybou předpovědi 1,38 %.

Tabulka 4 Predikce spotřeby cukrů pro roky 2021-2025

Rok	Bodová předpověď v kg/os.	Intervalová předpověď v kg/os.
2021	35,65	31,08-40,23
2022	35,46	29,40-41,91
2023	35,45	28,08-43,22
2024	35,22	26,96-44,34
2025	34,98	25,97-45,33

Zdroj: SAS

Tabulka 4 uvádí predikované hodnoty spotřeby cukrů pro roky 2021-2025, kde je uvedena bodová a intervalová předpověď spotřeby cukrů.

Předpověď budoucího vývoje spotřeby cukrů na roky 2021-2025 je znázorněna v grafu v Příloze 6. Dle této předpovědi spotřeba cukru poklesne v roce 2025 téměř o 5 kg/os.

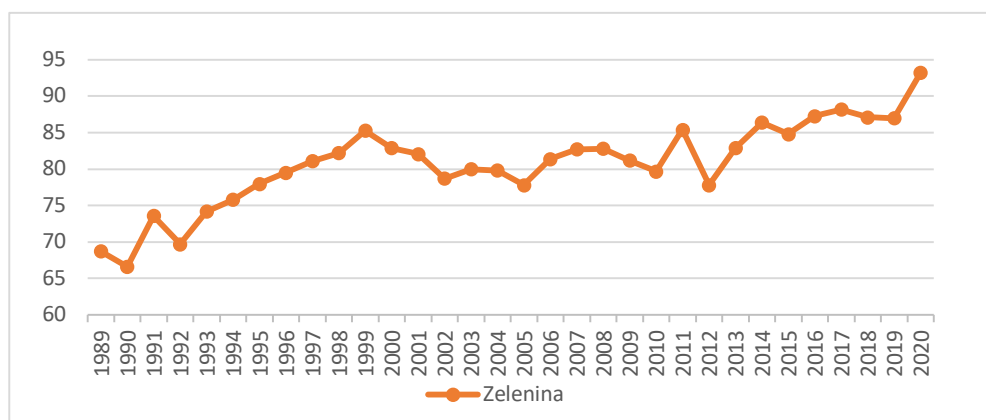
v porovnání s rokem počátečním, tedy rokem 1989. Po celou predikovanou dobu, tedy roky 2021 až 2025 bude spotřeba spíše konstantní. Tato předpověď je reálná. Dle zjištěných údajů i menší snižování spotřeby cukru, může poukazuje na to, že obyvatelé České republiky se snaží dbát ve své životosprávě na zdravý životní styl, je pro ně důležitá racionální výživa a více se zajímají o to, co jí. Tudiž se i vyhýbají potravinám, které obsahují příliš mnoho cukru.

4.1.5 Analýza vývoje spotřeby zeleniny

V této části bude analyzován vývoj spotřeby zeleniny jako zdraví prospěšné potraviny. V případě zeleniny se doporučuje, aby každý člověk denně zkonsumoval nejméně 300-400 g zeleniny. Zelenina je druhem potraviny, která obsahuje řadu vitamínů, minerálů, vlákninu a další látky, které jsou zdraví prospěšné. Jak vyplývá z ČSÚ, nejvíce jsou z jednotlivých druhů zeleniny konzumována rajčata (14 %), cibule (13 %), melouny (9 %), mrkve (8 %), zelí (8 %) a papriky (7 %).

Graf 4 zobrazuje vývojové tendence ukazatele spotřeby zeleniny celkem ve sledovaném období, tedy od roku 1989 do roku 2020. Je vidět, že v průběhu vymezeného časového období došlo ke zvýšení spotřeby této potraviny.

Graf 4 Spotřeba zeleniny v letech 1989-2020



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

V Příloze 6 jsou prezentovány hodnoty vypočítaných základních charakteristik časových řad, které popisují dynamiku vývojových tendencí spotřeby zeleniny v letech 1989-2020.

Na počátku sledovaného období, v roce 1989, dosahovala spotřeba zeleniny na jednu osobu výše 68,7 kg, v dalších letech bylo možno zaznamenat kolísavý trend nárůstu a poklesu (viz graf 4), kdy až do roku 2020 rostla spotřeba jednotlivých druhů zeleniny. Rok 1990 byl rokem, kdy obyvatelé ČR zkonsumovali nejméně zeleniny, a to ve výši 66 kg/os. Hodnoty spotřeby zeleniny za celé sledované období jsou uvedeny v Příloze 7. Naopak nejvyšší spotřeba se váže k roku 2020, kdy konzumace zeleniny obyvateli ČR dosáhla výše 93,2 kg/os. Jde o nárůst až o 36 % (bazický index) oproti roku 1989, jak je uvedeno v Příloze 7. Z toho zřetelně plyne, že lidé v České republice začínají stále více preferovat zeleninu a zařazují ji také do svého jídelníčku. To ostatně navazuje na skutečnost, že má populace České republiky zájem dodržovat zásady zdravého životního stylu.

4.1.6 Predikce budoucího vývoje spotřeby zeleniny

V případě ukazatele spotřeby zeleniny byly programem SAS dle zvoleného hodnotícího kritéria MAPE vypočítány modely uvedené v tabulce 5. Nejlépe, s nejnižší hodnotou, vyšel lineární trend (Linear trend) s 1,99% chybou. I ostatní modely měly hodnotu do 5 %, což vypovídá o vysoké kvalitě modelu pro popis minulého vývoje.

Tabulka 5 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele zeleniny

Model	MAPE v %
Lineární trend	1,98979
Model náhodné procházky	2,25224
Model lineárního exponenciálního vyrovnání	2,30721

Zdroj: SAS

Takto vybrané modely byly podrobeny další analýze, kdy časová řada byla zkrácena o 5 posledních údajů (2016-2020) a pro tyto údaje byly zkonstruovány pseudopředpovědi. Následně byla opět hodnocena kvalita modelu pomocí MAPE včetně přesnosti zkonstruovaných pseudoprognoz pomocí absolutní chyby předpovědi, relativní chyby předpovědi a zejména pomocí průměrné relativní chyby předpovědi.

V Příloze 8 jsou uvedeny hodnoty pseudoprognozy a hodnoty absolutních a relativních chyb prognozy budoucího vývoje spotřeby zeleniny v letech 2016 až 2020, které byly vypočítány vybranými modely (tabulka 5). Pro bližší analýzu byl vybrán lineární trend (linear trend), který se pro hodnocení pomocí předem vybraných charakteristik MAPE

i relativní chyby prognózy, jevil jako nejvhodnější pro využití k předpovídání budoucího vývoje spotřeby zeleniny.

Průměrná relativní chyba prognózy činí 1,99 %. Tato hodnota potvrdila vysokou přesnost vypočítaných pseudopředpovědí a kvalitu modelu potvrdila také hodnota MAPE.

V posledním sledovaném roce 2020 dosáhla relativní chyba předpovědi sice hodnotu 5,74 %, přesto byl daný model vhodný pro předpovídání budoucího vývoje sledovaného ukazatele. Vyšší relativní chyba předpovědi mohla být způsobena náhlou změnou ve vývoji spotřeby této potraviny v roce 2020, kdy došlo k většímu nárůstu spotřeby po několikaletém rostoucím trendu. Tento růst ve spotřebě mohl být způsoben tím, že si spotřebitelé stále více uvědomují benefity, které tato potravina přináší. Zelenina obsahuje celou škálu zdravých prospěšných látek, je bohatá na minerální látky či stopové prvky a je skvělým doplňkem redukčního jídelníčku s nízkým obsahem kalorií.

Následující tabulka 6 udává predikci spotřeby zeleniny, jak v bodové, tak v intervalové předpovědi pro roky 2021-2025.

Tabulka 6 Predikce spotřeby zeleniny pro roky 2021-2025

Rok	Bodová předpověď v kg/os.	Intervalová předpověď v kg/os.
2021	88,33	81,48-95,18
2022	88,8	81,96-95,65
2023	89,28	82,43-96,13
2024	89,75	82,91-96,60
2025	90,23	83,38-97,08

Zdroj: SAS

V tabulce 6 je vidět, že spotřeba zeleniny pro následující roky 2021 až 2025 bude mít pravděpodobně i nadále rostoucí tendenci. Hodnoty predikce pro spotřebu zeleniny za predikované období se pohybují od 88 kg/os. za rok 2021 až po 90 kg/os. za rok 2025. V roce 2025 bude spotřeba zřejmě zhruba kolem 21 kg na osobu více, než na počátku sledovaného období, tedy roku 1989.

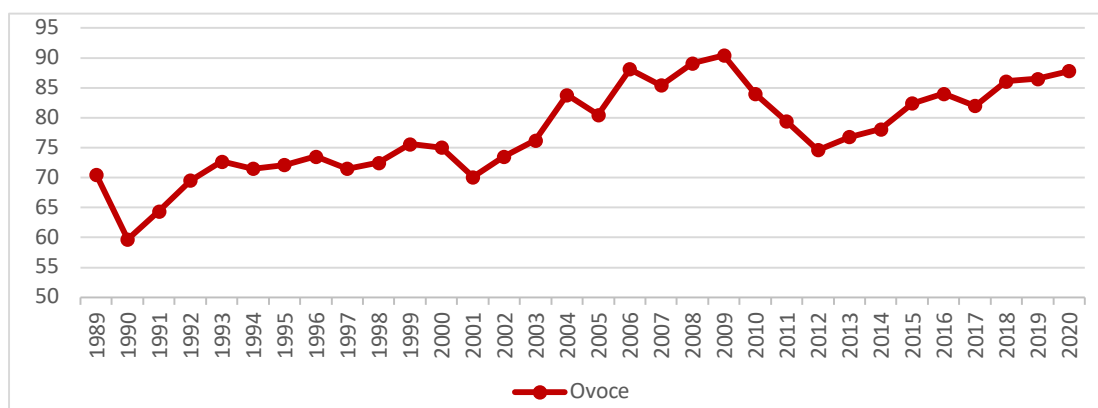
Předpověď je v tomto případě splnitelná už jen proto, že spotřeba v posledním sledovaném roce, tedy v roce 2020, kdy spotřeba byla 93 kg/os., převýšila predikované hodnoty.

4.1.7 Analýza vývoje spotřeby ovoce

Vzhledem k tomu, že ovoce obsahuje přirozený zdroj cukru, jeho každodenní konzumace by neměla být příliš vysoká, přibližně 1-2 kusy denně. Důležitá je však ale i jeho spotřeba z hlediska vitamínů a zdravích prospěšných látek.

Graf 5 zobrazuje vývojové tendence ukazatele spotřeby ovoce celkem ve sledovaném období, tedy od roku 1989 do roku 2020. Z grafu 5 zřetelně vyplývá, že podobně jako tomu je u zeleniny, také i v případě ovoce je charakteristický trend postupného zvyšování konzumace jednotlivých druhů ovoce.

Graf 5 Spotřeba ovoce v letech 1989-2020



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Výpočty základních charakteristik časových řad, které charakterizují dynamiku vývojových tendencí spotřeby ovoce v letech 1989-2020, jsou uvedeny v Příloze 10.

Podle výpočtů v Příloze 10 dosahovala hodnota první absolutní diference nejnižších hodnot v roce 1990, což znamená, že tohoto roku došlo k nejvyššímu meziročnímu úbytku ve spotřebě ovoce, a to až o 10/8 kg/os. Naopak nejvyšší meziroční přírůstek byl v letech 2004 a 2006 s 7,6 kg na osobu.

Dále je dle hodnot bazického indexu (Příloha 10) patrné, že nejvyšší spotřeba ovoce byla zaznamenána v roce 2006 a 2020, kdy hodnota bazického indexu dosáhla 125 %. Šlo o 25% nárůst ve spotřebě ovoce v porovnání s rokem původním, tedy rokem 1989.

Při vzájemné komparaci vývojových tendencí u ovoce a zeleniny lze velmi jednoduše zjistit, že trendy jsou poměrně podobné. Byl zaznamenán pozitivní rostoucí trend jak u zeleniny, tak i u ovoce, ačkoliv růst byl o něco vyšší u zeleniny.

4.1.8 Predikce budoucího vývoje spotřeby ovoce

Na základě předem zvoleného hodnotícího kritéria MAPE byly v programu SAS vypočteny 3 modely s nejnižší hodnotou. Tyto hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce 7. U všech uvedených modelů dosáhla hodnota MAPE přibližně 2 %, což vypovídá o vysoké kvalitě modelu pro popis minulého vývoje.

Podle hodnoty MAPE byl nejvhodnější model lineárního exponenciálního vyrovnání (Linear exponential smoothing).

Tabulka 7 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele ovoce

Model	MAPE v %
Model lineárního exponenciálního vyrovnání	1,84397
Model náhodné procházky	1,92269
Dvojitě exponenciální vyrovnání	2,07504

Zdroj: SAS

Takto vybrané modely byly dále podrobeny další analýze. Časová řada byla zkrácena o 5 posledních údajů, tedy 2016-2020. Pro těchto 5 údajů byly zkonstruovány pseudopředpovědi. Následně byla opět hodnocena kvalita modelu pomocí MAPE včetně přesnosti zkonstruovaných pseudoprognoz pomocí absolutní chyby předpovědi, relativní chyby předpovědi, a zejména pomocí průměrné relativní chyby předpovědi. Tyto výpočty jsou uvedeny v Příloze 11. Pro bližší analýzu byl vybrán model lineárního exponenciálního vyrovnání (Linear exponential smoothing), který se po hodnocení pomocí předem vybraných charakteristik MAPE i relativní chyby prognózy, jevil jako nejvhodnější pro využití k předpovídání budoucího vývoje spotřeby zeleniny (viz Příloha 12).

Průměrná relativní chyba prognózy činila 1,84 %. Tato hodnota ukazuje vysokou přesnost vypočítaných pseudopředpovědí a kvalitu modelu potvrdila rovněž hodnota MAPE.

Tabulka 8 uvádí predikované hodnoty spotřeby ovoce pro roky 2021-2025. Jsou zde uvedeny bodové a intervalové předpovědi budoucího vývoje jejich spotřeby. Z výsledků je patrné, že tímto modelem zkonstruované předpovědi očekávají v budoucnu pozvolné zvyšování spotřeby ovoce.

Tabulka 8 Predikce spotřeby ovoce pro roky 2021 - 2025

Rok	Bodová předpověď v kg/os.	Intervalová předpověď v kg/os.
2021	88,39	79,75-97,03
2022	89,06	77,61-100,51
2023	89,74	76,05-103,42
2024	90,41	74,79-106,02
2025	91,08	73,75-108,42

Zdroj: SAS

Hodnoty predikce pro spotřebu ovoce za predikované období 2021-2025 se pohybovaly od 88,4 kg/os. za rok 2021 až po 91/os. za rok 2025 (viz Příloha 11). V roce 2025 bude spotřeba, dle této předpovědi, o více jak 21 kg na osobu více než na počátku sledovaného období 1989.

Předpověď se s ohledem na růst cen potravin jeví spíše nerealisticky. V posledním sledovaném roce (2020) byla spotřeba této potraviny kolem 87 kg na osobu a predikce uvádí, že spotřeba během pěti let naroste o 4 kg na osobu.

4.1.9 Analýza vývoje spotřeby ořechů

Důležitou součástí zdravého jídelníčku jsou také ořechy, ale u jejich konzumace by měl být člověk opatrný, a to z důvodu většího množství tuku. Výživovým doporučením je proto ano, konzumovat ořechy, avšak v omezeném množství.

Ořechy obsahují mnoho živin a pokud jsou konzumovány v omezeném množství, blahodárně působí na lidské zdraví. Jsou totiž zdrojem tuků umožňujících snížení cholesterolu. Pokud by jich však bylo konzumováno příliš mnoho, konzumovali by lidé příliš mnoho tuku a také energie, což není pro udržení optimální hmotnosti vhodné.

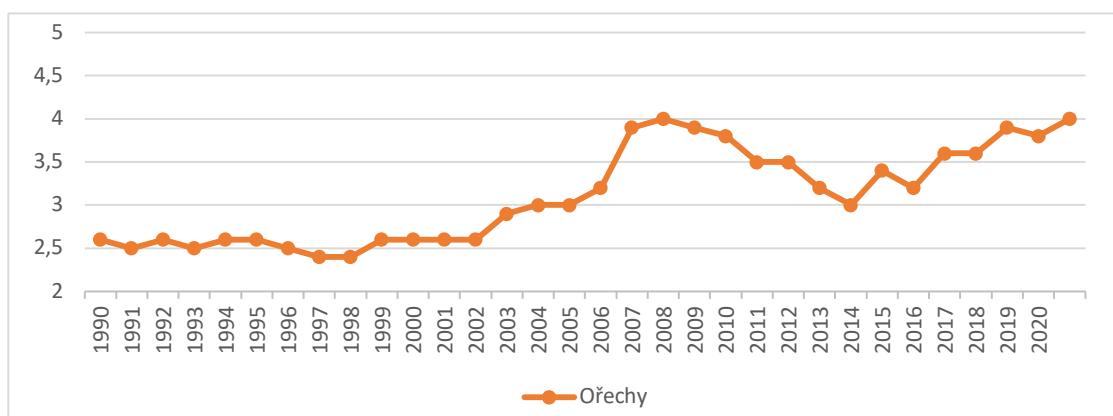
Graf 6 zobrazuje vývojové tendence ukazatele spotřeby ořechů ve sledovaném období 1989–2020. Hodnoty z grafu 6 jsou uvedeny v Příloze 13, kde jsou prezentovány hodnoty vypočítaných základních charakteristik časových řad, které lze využít k popisu dynamiky vývojových tendencí spotřeby ořechů v letech 1989-2020.

Lze si všimnout, že v roce 2007 a roce 2020 dosáhla spotřeba maxima, a to 4 kg na osobu. Naopak nejnižší spotřeba ořechů ve sledovaném období byla v letech 1996 a 1996 se spotřebou 2,4 kg na osobu.

Dle výpočtů bazického indexu (Příloha 13) měly hodnoty 154 % a to v letech 2007 a 2020. Jde o nárůst o 54 % s ohledem na výši hodnoty z roku 1989. Roky 1996 a 1997 vyšly s hodnotou bazického indexu 92 %. To naznačuje, že spotřeba v těchto dvou letech byla o 8 % pod hodnotou v roce původním (1989).

Hodnota první absolutní difference (Příloha 13) byla nejvyšší v roce 2006, což znamená, že tohoto roku došlo k nejvyššímu meziročnímu přírůstku ve spotřebě ořechů, a to 0,7 kg/os.

Graf 6 Spotřeba ořechů v letech 1989-2020



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Od roku 1989 do roku 2020 vzrostla spotřeba ořechů o celkem 1,4 kg/os.

4.1.10 Predikce budoucího vývoje spotřeby ořechů

V případě ukazatele spotřeby ořechů byla jako nejvhodnější pro popis uplynulého vývoje sledovaného ukazatele vybrány modely, které jsou uvedeny v následující tabulce 9. U všech uvedených modelů dosahovala hodnota MAPE hodnot pod 5 %, což vypovídá o vysoké kvalitě modelu pro popis minulého vývoje. Podle hodnoty MAPE byl nejvhodnější model lineární trend (Linear trend)(viz Příloha 15).

Takto vybrané modely byly dále podrobeny další analýze. Časová řada byla zkrácena o 5 posledních údajů (2016-2020) a pro těch 5 odebraných údajů byly zkonstruovány předpovědi, respektive pseudopředpovědi.

Tabulka 9 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele ořechů

Model	MAPE v %
Lineární trend	2,46206
Logaritmický model dvojitého exponenciálního vyrovnání	4,96064
Model lineárního exponenciálního vyrovnání	5,05980

Zdroj: SAS

Následně byla hodnocena kvalita modelu pomocí MAPE, současně i přesnost zkonstruovaných pseudoprognoz pomocí absolutní chyby předpovědi, relativní chyby předpovědi a zejména pomocí průměrné relativní chyby předpovědi Tyto výpočty jsou uvedeny v Příloze 14. Pro bližší analýzu byl vybrán model lineárního trendu (Linear trend), který se po hodnocení pomocí předem vybraných charakteristik MAPE i relativní chyby prognózy, jevil jako nejvhodnější pro využití k předpovídání budoucího vývoje spotřeby zeleniny (Příloha 15).

Průměrná relativní chyba prognózy činila 2,47 %. Tato hodnota vykazuje vysokou přesnost vypočítaných pseudopředpovědí a kvalitu modelu potvrdila také hodnota MAPE.

Tabulka 10 Predikce ořechů pro roky 1989-2020

Rok	Bodová předpověď v kg/os.	Intervalová předpověď v kg/os.
2021	3,91	3,24-4,58
2022	3,96	3,29-4,63
2023	4,01	3,34-4,68
2024	4,05	3,38-4,72
2025	4,1	3,43-4,77

Zdroj: SAS

V tabulce 10 (graficky znázorněno v Příloze 15) jsou uvedeny predikované hodnoty spotřeby ořechů pro roky 2021-2025. Jsou zde uvedeny bodové a intervalové předpovědi budoucího vývoje jejich spotřeby. Z výsledků je patrné, že modelem zkonstruované předpovědi (lineární trend) očekávají v budoucnu pozvolné zvyšování spotřeby ořechů.

Hodnoty predikce pro spotřebu ořechů za predikované období se pohybovaly od 3,91 kg/os. za rok 2021 až po 4,1 kg/os. za rok 2025. V roce 2025 bude dle této predikce spotřeba zhruba o 1,5 kg víc než na počátku sledovaného období 1989.

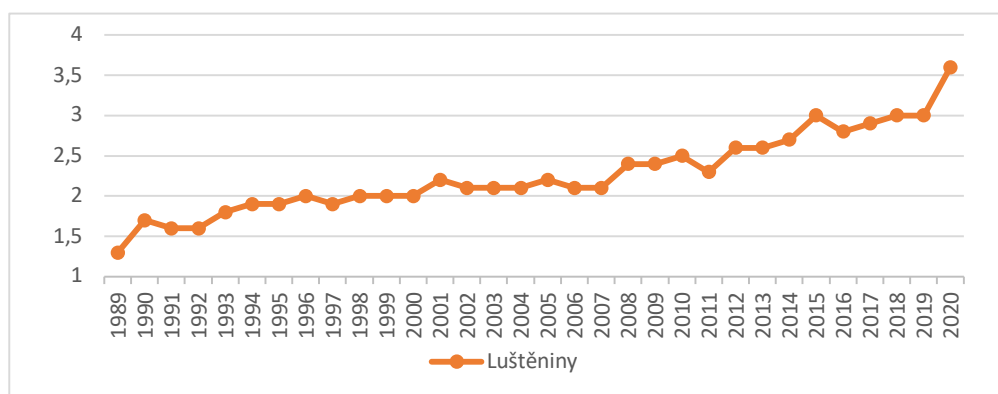
V porovnání roku 2020, který je posledním rokem ve sledovaném období, a rokem predikovaným 2025 dojde ke zvýšení spotřeby jen o 0,1 kg/os., což se zdá velice reálné pro naplnění predikce.

4.1.11 Analýza vývoje spotřeby luštěnin

Další analyzovanou potravinou byly luštěniny. Jde o skupinu rostlin a jejich plodů zahrnující fazole, čočku, hrách, cizrnu aj. Díky jejich vysokému obsahu bílkovin jsou důležitou součástí ve stravě vegetariánů. Luštěniny snižují hladinu cukru v krvi, mají nízký glykemický index, a proto jsou velmi vhodné pro diabetiky.

Graf 7 zobrazuje vývojové tendence ukazatele spotřeby luštěnin celkem ve sledovaném období, tedy od roku 1989 do roku 2020. Lze si všimnout, že v průběhu vymezeného časového období docházelo k pomalému růstu ve spotřebě luštěnin.

Graf 7 Spotřeba luštěnin v letech 1989-2020



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

V Příloze 16 jsou uvedeny hodnoty základní charakteristiky časových řad, které popisují dynamiku vývojových tendencí spotřeby luštěnin v letech 1989-2020. Z těchto výpočtů vyplývá, že na počátku sledovaného období, v roce 1989, dosahovala spotřeba veškerých luštěnin na jednu osobu výše 1,3 kg. Byla to nejnižší spotřeba za celé sledované období 31 let. V dalších letech bylo možno zaznamenat postupný narůstající trend ve spotřebě luštěnin. To dokazují i výpočty bazického indexu (Příloha 16), kde za celé

sledované období hodnoty neklesly pod 100 %, tedy docházelo jen k nárůstu spotřeby luštěnin. V posledním sledovaném roce, tedy roku 2020 spotřeba dosahovala hodnot 3,6 kg/os. Hodnota bazického indexu uvedená v Příloze 16 dosáhla v tomto roce neuvěřitelných hodnot, tj. 277 %, což vypovídá o zvýšení spotřeby až o 177 % v porovnání s rokem 1989.

Hodnota první absolutní difference (výpočty v Příloze 16) dosahovala nejvyšší hodnoty v již zmiňovaném roce, tedy v posledním sledovaném roce 2020, kdy došlo k nejvyššímu meziročnímu přírůstku ve spotřebě luštěnin, a o to 0,6 kg/os.

Z toho jasně plyne, že lidé v České republice začínají stále více do svého jídelníčku zařazovat zdravé luštěniny, které jsou také zdrojem vlákniny. To ostatně navazuje na skutečnost, že se populace České republiky pokouší dodržovat zásady zdravého životního stylu.

4.1.12 Predikce budoucího vývoje spotřeby luštěnin

V případě ukazatele spotřeby luštěnin byly jako nejvhodnější pro popis uplynulého vývoje sledovaného ukazatele vybrány modely, které jsou uvedeny v následující tabulce 11. U všech uvedených modelů dosahovala hodnota MAPE přibližně 4 %, což vypovídá o vysoké kvalitě modelu pro popis minulého vývoje. Podle hodnoty MAPE byl nejvhodnější model lineárního trendu (linear trend), který byl aplikován na data upravená logaritmickou transformací (Log linear trend)(viz Příloha 18).

Tabulka 11 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele luštěnin

Model	MAPE v %
Logaritmický lineární trend	3,89622
Model lineárního exponenciálního vyrovnání	4,07169
Logaritmický model lineárního exponenciálního vyrovnání	4,07305

Zdroj: SAS

Takto vybrané modely byly dále podrobeny další analýze. Časová řada byla zkrácena o 5 posledních údajů, tedy na roky 2016 až 2020, a pro tyto údaje byly zkonstruovány pseudopředpovědi. Následně byla hodnocena kvalita modelu pomocí MAPE, a navíc přesnost zkonstruovaných pseudoprognoz pomocí absolutní chyby předpovědi, relativní chyby předpovědi a zejména pomocí průměrné relativní chyby předpovědi.

Tyto výpočty jsou uvedeny v Příloze 17. Pro bližší analýzu byl vybrán model „Log“ lineární trend, který se po hodnocení pomocí předem vybraných charakteristik MAPE i relativní chyby prognózy, jeví jako nejvhodnější pro využití k předpovídání budoucího vývoje spotřeby luštěnin.

Průměrná relativní chyba prognózy činí 3,86 %. Tato hodnota potvrdila vysokou přesnost vypočítaných pseudopředpovědí, kvalitu modelu potvrdila i hodnota MAPE. V posledním sledovaném roce dosáhla relativní chyba předpovědi hodnoty 15,28 %, což nebylo vhodné pro použití predikce budoucího vývoje. Vyšší relativní chyba předpovědi mohla být způsobena náhlou změnou ve vývoji spotřeby luštěnin v roce 2020, kdy došlo k vyššímu nárůstu spotřeby.

Tento nárůst mohl být způsoben nástupem pandemie Covid 19, kdy docházelo k uzavírání restaurací, škol aj. Spotřebitelé byli nuceni si více vařit v domácím prostředí a luštěniny jsou oblíbené pro svoji rychlou přípravu, jednoduché skladování a určitě i cenovou dostupnost.

Tabulka 12 Predikce spotřeby luštěnin pro roky 2021-2025

Rok	Bodová předpověď v kg/os.	Intervalová předpověď v kg/os.
2021	3,12	2,74-3,54
2022	3,18	2,80-3,62
2023	3,25	2,86-3,70
2024	3,32	2,93-3,77
2025	3,39	2,99-3,86

Zdroj: SAS

Tabulka 12 výše uvádí predikované hodnoty spotřeby luštěnin pro roky 2021-2025. Jsou zde uvedeny bodové a intervalové předpovědi budoucího vývoje jejich spotřeby. V Příloze 18 je grafické znázornění této předpovědi. Hodnoty predikce pro spotřebu luštěnin za predikované období 2021-2025 se pohybovaly kolem 3 kg/os. V roce 2025 by měla být podle této predikce spotřeba zhruba o 2 kg větší než na počátku sledovaného období 1989. Z výsledků je patrné, že tímto modelem zkonstruované předpovědi (Příloha 17) očekávají v budoucnu pozvolné zvyšování spotřeby luštěnin. Předpověď se jeví realisticky. Obyvatelé

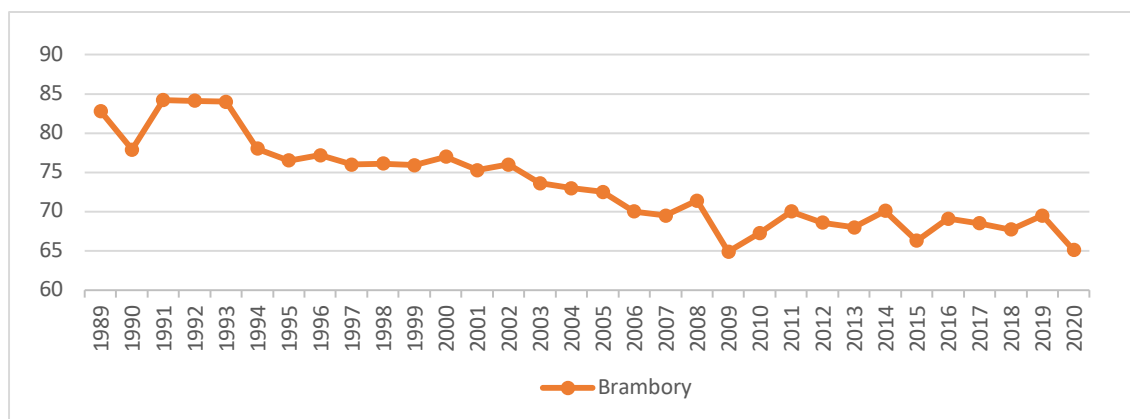
se budou více snažit udržet se co nejdéle v kondici. Zdravý životní styl souvisí se skladbou vyváženého jídelníčku, a právě luštěniny by v něm neměly chybět.

4.1.13 Analýza vývoje spotřeby brambor

Brambory představují základ našeho středoevropského jídelníčku, jsou oblíbené pro svoji všestrannou přípravu. Obsahují vitamíny, ale i vlákninu, která podporuje správnou funkci trávicí soustavy a navozuje pocit sytosti.

Graf 8 zobrazuje vývojové tendence ukazatele spotřeby brambor celkem ve sledovaném období, tedy od roku 1989 do roku 2020. Je vidět, že v průběhu vymezeného časového období docházelo nejprve k růstu jejich spotřeby a po roce 1993 jejich spotřeba pozvolna klesala.

Graf 8 Spotřeba brambor v letech 1989-2020



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

V Příloze 19 jsou prezentovány hodnoty vypočítaných základních charakteristik časových řad, které je možné použít k popisu dynamiky vývojových tendencí spotřeby brambor v letech 1989-2020. Je z ní zřejmé, že od roku 1989 do roku 2020 se snížila spotřeba brambor o celkem 17,7 kg/os.

V roce 2020 dosáhla hodnota spotřeby brambor dle bazického indexu (Příloha 19) 79 % s ohledem na vyšší hodnoty z roku 1989. Z toho je evidentní, že se v průběhu celého sledovaného období v letech 1989-2020 snížila spotřeba brambor obyvateli České republiky o přibližně 21 %. Největší spotřeba brambor byla začátkem sledovaného období, a to v letech 1991 se spotřebou 84,2 kg/os. První absolutní diference, která je vypočítána v Příloze 19,

uvádí, že k největšímu meziročnímu úbytku došlo roku 2009, a to až 6,5 kg/os. a naopak největší meziroční přírůstek na začátku sledovaného období a to roku 1991 s 6,3 kg/os.

Zatímco u luštěnin byla zaznamenána rostoucí křivka spotřeby, u brambor je tomu právě naopak.

4.1.14 Predikce budoucího vývoje spotřeby brambor

V případě ukazatele spotřeby brambor byly jako nejvhodnější pro popis uplynulého vývoje sledovaného ukazatele vybrány modely, které jsou uvedeny v následující tabulce 13. U všech uvedených modelů dosahovala hodnota MAPE přibližně 2,5–4 %, což vypovídá o vysoké kvalitě modelu pro popis minulého vývoje. Podle hodnoty MAPE byl nejvhodnější model dvojitého exponenciálního vyrovnání (Double exponential smoothing).

Tabulka 13 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele brambor

Model	MAPE v %
Dvojitě exponenciální vyrovnání	2,47513
Model náhodné procházky	2,91047
Model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem	4,39961

Zdroj: SAS

Takto vybrané modely byly dále podrobeny další analýze. Časová řada byla zkrácena o 5 posledních údajů, a pro tyto údaje byly zkonstruovány pseudopředpovědi. Kvalita modelů byla následně hodnocena pomocí MAPE, přesnost zkonstruovaných pseudoprognoz a navíc přesnost zkonstruovaných pseudoprognoz pomocí absolutní chyby předpovědi, relativní chyby předpovědi a zejména pomocí průměrné relativní chyby předpovědi.

Tyto výpočty jsou uvedeny v Příloze 20. Pro bližší analýzu byl vybrán model dvojitého exponenciálního vyrovnání (Double exponential smoothing), který se po hodnocení pomocí předem vybraných charakteristik MAPE i relativní chyby prognózy, jeví jako nejvhodnější pro využití k předpovídání budoucího vývoje spotřeby zeleniny (Příloha 21).

Průměrná relativní chyba prognózy činí 2,47 %. Tato hodnota naznačuje vysokou přesnost vypočítaných pseudopředpovědí. Kvalitu modelu potvrdila také hodnota MAPE. V roce 2020, tedy v posledním sledovaném roce, dosáhla relativní chyba předpovědi 5,27 %. Vyšší relativní chyba předpovědi může být způsobena náhlou změnou ve vývoji spotřeby

brambor v tomto roce, kdy došlo k poklesu spotřeby. Tento pokles mohl být způsoben růstem cen brambor a preference jiných příloh, například luštěnin, které v tomto roce naopak zvýšily spotřebu.

Tabulka 14 Predikce spotřeby brambor pro roky 2021-2025

Rok	Bodová předpověď v kg/os.	Intervalová předpověď v kg/os.
2021	66,53	61,38-71,69
2022	66,22	60,27-72,16
2023	65,9	59,06-72,74
2024	65,59	57,76-73,41
2025	65,27	56,38-74,16

Zdroj: SAS

Tabulka 14 znázorňuje predikované hodnoty spotřeby brambor pro roky 2021-2025. Jsou zde uvedeny bodové a intervalové předpovědi budoucího vývoje jejich spotřeby. V Příloze 21 je grafické znázornění této předpovědi. Z výsledků je patrné, že tímto modelem zkonstruované předpovědi očekávají v budoucnu pozvolné snižování spotřeby této potraviny. Spotřeba brambor v budoucnosti, jak je vidět v tabulce 14, by měla klesat, a to až o 12 kg na osobu oproti roku 1989. Spotřeba brambor v roce 2025 klesne na 65 kg/os., v roce 1989 byla spotřeba 83 kg/os.

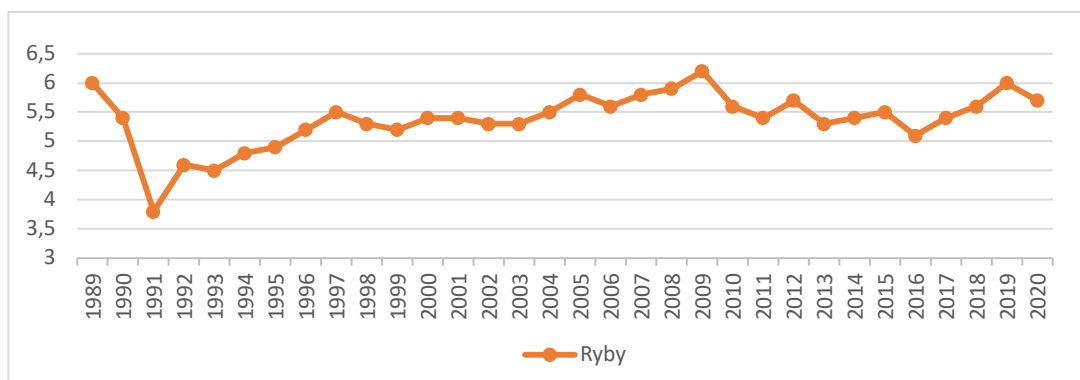
Tato předpověď se jeví realisticky, spotřeba brambor od roku 1996 klesá, spotřebitelé preferují jiné přílohy, které se mohou zdát jednodušší na přípravu a cenově dostupnější.

4.1.15 Analýza vývoje spotřeby ryb

Další analyzovanou potravinou jsou ryby, které by měly být důležitou součástí zdravého jídelníčku, neboť ryby jsou velmi cenným zdrojem minerálních látek, vitamínů, nenasycených mastných kyselin a jsou i plnohodnotným zdrojem bílkovin.

Graf 9 zobrazuje vývojové tendence ukazatele spotřeby ryb celkem ve sledovaném období, tedy od roku 1989 do roku 2020. Je vidět, že v průběhu vymezeného časového období docházelo nejprve k prudkému poklesu ve spotřebě, které trvalo jen 3 roky, a následně pozvolnému navyšování spotřeby této potraviny (viz rovněž Příloha 22).

Graf 9 Spotřeba ryb v letech 1989-2020



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

V Příloze 22 jsou zaznamenány základní charakteristiky časových řad, které jsou využitelné pro popis dynamiky vývojových tendencí spotřeby ryb obyvateli ČR v letech 1989-2020. Jak je z uvedeného zřejmé, spotřeba ryb v roce 1989 se rovnala spotřebě ryb roku 2019, kdy hodnota činila 6 kg na osobu a patřila k těm vyšším hodnotám ve spotřebě ryb.

Nejvyšší spotřeba na 1 obyvatele ČR byla dosažena v roce 2009 s 6,2 kg/os. Jde jen o 3% zvýšení od počátku sledovaného období (bazický index viz Příloha 22). Většinou hodnota oscilovala kolem hodnoty 5,4 kg/os. Nejnižší spotřeba na osobu byla v roce 1991, a to jen 3,8 kg/os., což prezentuje od počátku sledovaného roku snížení spotřeby o 37 % (bazický index).

Podle výpočtů v Příloze 23 hodnota první absolutní diference dosahovala nejnižších hodnot již ve zmiňovaném roce 1991, což znamená, že tohoto roku došlo k nejvyššímu meziročnímu úbytku ve spotřebě tuků, a to o 1,6 kg/os.

Zde je zapotřebí konstatovat, že konzumace ryb je velmi důležitá pro lidský organismus. Každý spotřebitel by měl ryby do svého jídelníčku zařazovat průměrně dvakrát až třikrát týdně. Z dostupných statistických dat (viz Příloha 22 a 23) se však ukázalo, že trend ve spotřebě tohoto druhu potravin je značně kolísavý a nerovnoměrný

4.1.16 Predikce budoucího vývoje spotřeby ryb

V případě ukazatele spotřeby ryb byly jako nejvhodnější pro popis uplynulého vývoje sledovaného ukazatele vybrány modely, které jsou uvedeny v následující tabulce 15. U všech

uvedených modelů dosahovala hodnota MAPE přibližně 5-6 %, což stále vypovídá o dobré kvalitě modelu pro popis minulého vývoje. Podle hodnoty MAPE byla nejvhodnější model Dvojitého exponenciálního vyrovnání (Double exponential smoothing)(viz Příloha 23).

Tabulka 15 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele ryb

Model	MAPE v %
Dvojité exponenciální vyrovnání	5,34052
Model náhodné procházky	5,78891
Model lineárního exponenciálního vyrovnání	5,91337

Zdroj: SAS

Takto vybrané modely byly dále podrobeny další analýze. Časová řada byla zkrácena o 5 posledních údajů, tedy na roky 2016-2020. Pro tyto roky byly zkonstruovány předpovědi, respektive pseudopředpovědi. Následně byla opět hodnocena kvalita modelu pomocí MAPE, a navíc přesnost zkonstruovaných pseudoprognoz pomocí absolutní chyby předpovědi, relativní chyby předpovědi a zejména pomocí průměrné relativní chyby předpovědi.

Tyto výpočty jsou uvedeny v Příloze 23. Pro bližší analýzu byl vybrán model dvojitého exponenciálního vyrovnání (Double exponential smoothing), který se po hodnocení pomocí předem vybraných charakteristik MAPE i relativní chyby prognózy, jeví jako nejvhodnější pro využití k předpovídání budoucího vývoje spotřeby zeleniny.

Průměrná relativní chyba prognózy dosáhla 5,34 %. Tato hodnota naznačuje dobrou přesnost vypočítaných pseudopředpovědí. Kvalitu modelu potvrdila také hodnota MAPE. Relativní chyba prognózy se v roce 2018 pohybovala kolem 10 %. Hranice nad 10 % se už považuje za zcela nevhodnou pro použití budoucího vývoje spotřeby.

Tabulka 16 znázorňuje predikované hodnoty spotřeby ryb pro roky 2021-2025. Jsou zde uvedeny bodové a intervalové předpovědi budoucího vývoje jejich spotřeby. V Příloze 23 jsou tyto předpovědi znázorněny graficky.

Tabulka 16 Predikce spotřeby ryb pro roky 2021-2025

Rok	Bodová předpověď v kg/os.	Intervalová předpověď v kg/os.
2021	5,75	4,84-6,66
2022	5,77	4,80-6,74
2023	5,79	4,76-6,82
2024	5,81	4,72-6,90
2025	5,83	4,67-6,99

Zdroj: SAS

Z výsledků je patrné, že tímto modelem zkonstruované předpovědi očekávají v budoucnu pozvolné zvyšování spotřeby ryb. Tato predikce se jeví reálně, udává, že ve spotřebě ryb po následujících 5 let nenastanou větší změny, než jsou dosud.

4.1.17 Analýza vývoje spotřeby vajec

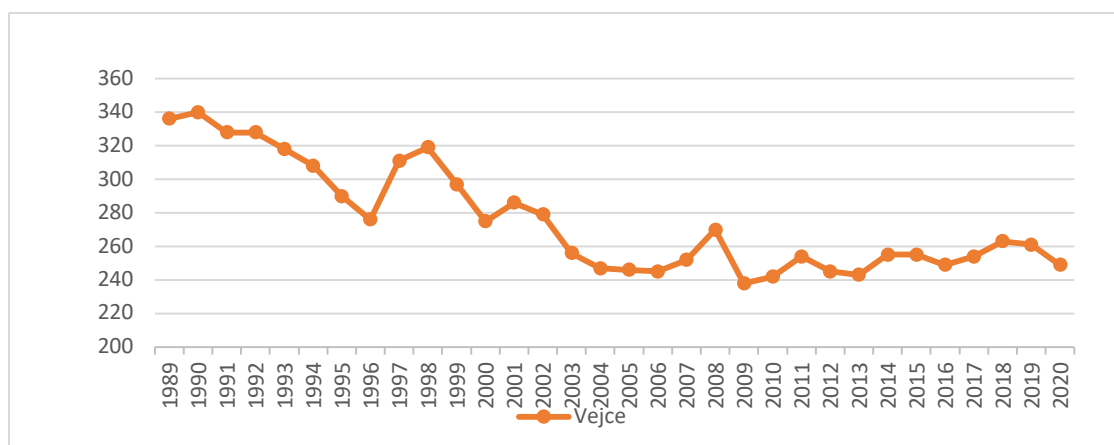
V této kategorii potravin byla pozornost zaměřena také na spotřebu vajec. Tabulka uvedená v Příloze 25 udává hodnoty vypočítaných základních časových řad. Ty lze využít k popisu dynamiky vývojových tendencí spotřeby vajec v letech 1989-2020.

Dle odborníků není vhodná příliš častá konzumace vajec vzhledem k jejich vyšší hladině cholesterolu, který obsahují. Proto je zapotřebí, aby byli spotřebitelé opatrní ve frekvenci jejich konzumace. Z toho důvodu je také doporučováno, že lze vejce konzumovat, avšak s určitou opatrností. Toho jsou si také vědomi samotní obyvatelé ČR.

Graf 10 zobrazuje vývojové tendence ukazatele spotřeby vajec ve sledovaném období 1989 až 2020. Na první pohled je vidět pokles ve spotřebě této potraviny.

V Příloze 25 jsou prezentovány hodnoty vypočítaných základních charakteristik časových řad, které popisují dynamiku vývojových tendencí spotřeby vajec v letech 1989-2020. Na počátku sledovaného roku 1989 byla spotřeba vajec 336 kusů na osobu a v posledním roce 2020 dosahovala spotřeba už pouhých 249 kusů vajec na osobu, tedy spotřeba klesla o 87 ks/os.

Graf 10 Spotřeba vajec letech 1989-2020



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Z výpočtu bazického indexu uvedeno v Příloze 26 dosáhla v roce 2020 hodnota spotřeby vajec 74 % s ohledem na vyšší hodnoty z roku 1989. Z toho je evidentní, že v průběhu celého sledovaného období v letech 1989-2020 se spotřeba vajec obyvateli České republiky snížila o přibližně 26 %. Největší spotřeba byla roku 1990, a to až 340 ks na osobu, a naopak nejnižší v roce 2009 s 238 ks na osobu.

To potvrzuje i výpočet první absolutní difference, prezentovaný v Příloze 25, která dosahovala nejnižších hodnot v roce 2009, kdy došlo k nejvyššímu meziročnímu úbytku ve spotřebě vajec, a to o 32 kusů na osobu. Naopak nejvyšší meziroční přírůstek ve spotřebě vajec byl v roce 1997. Spotřebitelé zkonsumovali o 35 kusů vajec na osobu více.

4.1.18 Predikce budoucího vývoje spotřeby vajec

V případě ukazatele spotřeby vajec byly jako nejvhodnější pro popis uplynulého vývoje sledovaného ukazatele vybrány modely, které jsou uvedeny v následující tabulce 17. U všech představených modelů dosahovala hodnota MAPE zhruba 3 %, což vypovídá o vysoké kvalitě modelu pro popis minulého vývoje. Podle hodnoty MAPE byl nejvhodnější model dvojitého exponenciálního vyrovnaní (Double exponential smoothing)(viz Příloha 26).

Tabulka 17 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele vajec

Model	MAPE v %
Dvojité exponenciální vyrovnaní	2,46817
Model náhodné procházky	2,59112
Model exponenciálního vyrovnavání s tlumeným trendem	3,01557

Zdroj: SAS

Takto vybrané modely byly dále analyzovány. Časová řada byla zkrácena o 5 posledních údajů, a pro tyto údaje byly vytvořeny pseudopředpovědi. Následně pak byla hodnocena kvalita modelu pomocí MAPE, a navíc přesnost zkonstruovaných pseudoprognoz pomocí absolutní chyby předpovědi, relativní chyby předpovědi a zejména pomocí průměrné relativní chyby předpovědi.

Tyto výpočty jsou uvedeny v Příloze 26 této práce. Pro bližší analýzu byl zvolen model dvojitého exponenciálního vyrovnaní (Double exponential smoothing), který se po hodnocení pomocí předem vybraných charakteristik MAPE i relativní chyby prognózy, jeví jako nejvhodnější pro využití k předpovídání budoucího vývoje spotřeby vajec.

Průměrná relativní chyba prognózy činí 2,47 %. Tato hodnota naznačuje vysokou přesnost vypočítaných pseudopředpovědí. Kvalitu modelu potvrzuje i hodnota MAPE.

Tabulka 18 Predikce ve spotřebě vajec pro roky 2021-2025

Rok	Bodová předpověď v ks/os.	Intervalová předpověď v ks/os.
2021	254,51	223,41-285,60
2022	254,48	215,82-293,15
2023	254,46	207,16-301,75
2024	254,44	197,62-311,25
2025	254,41	187,29-321,53

Zdroj: SAS

Tabulka 18 prezentuje predikované hodnoty spotřeby vajec pro roky 2021-2025. Jsou zde uvedeny bodové a intervalové předpovědi budoucího vývoje jejich spotřeby. V Příloze 27 je grafické znázornění této předpovědi.

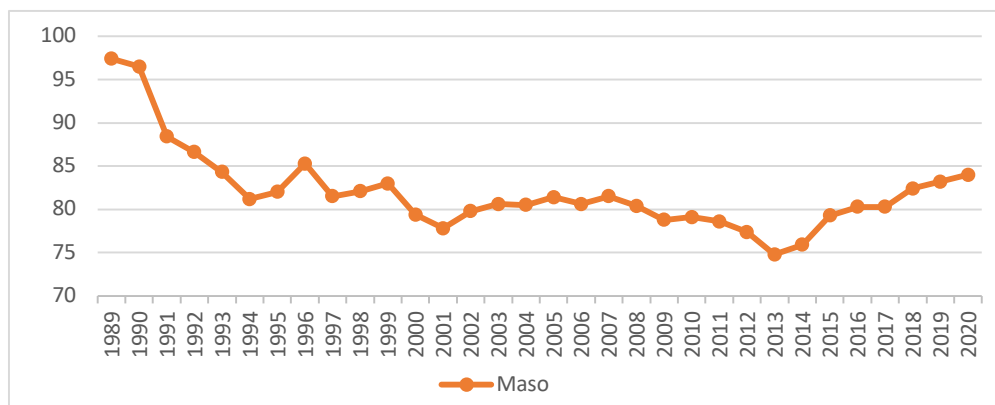
Z výsledků je patrné, že tímto modelem zkonstruované předpovědi očekávají v budoucnu pozvolné snižování spotřeby vajec. Tato predikce není nijak zvlášť extrémní. Spotřeba vajec na osobu bude odpovídat cca 5 kusům vajec na osobu na týden. To je jistě možné považovat za reálnou předpověď, která nijak nevybočuje z předchozích sledovaných let.

4.1.19 Analýza vývoje spotřeby masa

Další analyzovanou potravinou je maso. Maso je oblíbenou a vyhledávanou potravinou. Je zdrojem bílkovin, tuků, vitamínů, minerálních látek, železa či fosforu.

Graf 11 znázorňuje vývojové tendence ukazatele spotřeby masa celkem ve sledovaném období, tedy od roku 1989 do roku 2020. Je vidět, jak maso postupně v jednotlivých letech klesá z hodnot 97,4 (rok 1989) kg/os. až na 74,8 kg/os. (rok 2013). Pokles za těchto 24 let činí 22,6 kg/os. Pak následoval růst ve spotřebě, a to až do roku 2020 na hodnotu 84 kg na osobu (viz také Příloha 28 a 29).

Graf 11 Spotřeba masa v letech 1989-2020



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Tabulka v Příloze 28 prezentuje hodnoty vypočítaných základních charakteristik časových řad, které se využijí pro popis dynamiky vývojových tendencí spotřeby masa v letech 1989-2020. V roce 2020 dosáhla hodnota spotřeby masa 86 % s ohledem na výši hodnoty z roku 1989 (bazický index viz příloha 28). Je tak evidentní, že v průběhu celého sledovaného období let 1989-2020 se spotřeba masa obyvateli České republiky snížila o přibližně 14 %.

Podle výpočtů v Příloze 28, hodnota první absolutní diference dosahovala nejnižších hodnot roku 1991, což znamená, že tohoto roku došlo k nejvyššímu meziročnímu úbytku ve spotřebě masa, a to až o 8,1 kg/os. Další meziroční úbytky a přírůstky se pohybovaly maximálně do 3,8 kg/os.

Pro zdravý životní styl je lepší preferovat spotřebu méně tučných mas, proto byla pozornost zaměřena i na spotřebu jednotlivých druhů mas, resp. na maso vepřové, drůbeží a hovězí (viz Příloha 29). Uvedené tři druhy masa byly vybrány z důvodu jejich nejčastější konzumace obyvateli ČR. Vepřové maso je českými spotřebiteli preferováno nejvíce. Na celkové spotřebě masa se v roce 2020 vepřové maso podílelo z 53 %, drůbeží maso přibližně z jedné třetiny (36 %), hovězí maso ještě méně (11 %). Je však zřejmé, že právě červené maso, které není příliš pro zdraví člověka prospěšné, preferují čeští spotřebitelé před drůbežím. Trend ve spotřebě vepřového masa se v průběhu let 1989-2020 příliš neměnil, spíše jen nepatrně klesal. Od počátku sledovaného roku 1989 do roku 2020 klesla spotřeba tohoto druhu masa o 13 %.

Oproti tomu ke konzumaci drůbežního masa se spotřebitelé v ČR začínají přiklánět stále častěji. Tento trend je patrný zejména po roce 2000. Průměrně rostla spotřeba drůbežního masa poměrně výrazně, a to o 29 % ročně. Oproti roku 1989 vzrostla spotřeba drůbežního masa v roce 2020 o 129 % (viz Příloha 29).

Trend ve spotřebě hovězího masa je podobný jako u spotřeby vepřového masa. Během období let 1989-2020 klesala, přičemž spotřeba hovězího masa byla v roce 2020 s ohledem na výši konzumace obyvateli ČR v roce 1989 nižší zhruba o 21 kg/os.

4.1.20 Predikce budoucího vývoje spotřeby masa

V případě ukazatele spotřeby masa byly jako nejvhodnější pro popis uplynulého vývoje sledovaného ukazatele vybrány modely, které jsou uvedeny v následující tabulce 19. U všech uvedených modelů dosahovala hodnota MAPE přibližně 1 %, což vypovídá o vysoké kvalitě modelu pro popis minulého vývoje. Podle hodnoty MAPE byl nejvhodnější model dvojitého exponenciálního vyrovnaní (Double exponential smoothing).

Tabulka 19 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele masa

Model	MAPE v %
Dvojité exponenciální vyrovnání	0,84381
Model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem	1,00759
Model jednoduchého exponenciálního vyrovnávání	1,14335

Zdroj: SAS

Takto vybrané modely byly dále podrobeny další analýze. Časová řada byla zkrácena o 5 posledních údajů, pro tyto údaje byly zformulovány pseudopředpovědi. Jejich kvalita byla hodnocena prostřednictvím MAPE, přesnost zkonstruovaných pseudoprognóz pak za pomoci absolutní chyby předpovědi, relativní chyby předpovědi a zejména pomocí průměrné relativní chyby předpovědi. Tyto výpočty jsou uvedeny v Příloze 30. Pro bližší analýzu byl zvolen model dvojitého exponenciálního vyrovnání (Double exponential smoothing), který se pro hodnocení pomocí předem vybraných charakteristik MAPE i relativní chyby prognózy, jevil jako nejvhodnější pro využití k předpovídání budoucího vývoje spotřeby zeleniny.

Průměrná relativní chyba prognózy dosáhla 0,84 %. Zjištěná hodnota svědčí o vysoké přesnosti vypočítaných pseudopředpovědí. Kvalitu modelu potvrzuje také hodnota MAPE.

Tabulka 20 Predikce spotřeby masa pro roky 2021-2025

Rok	Bodová předpověď v kg/os.	Intervalová předpověď v kg/os.
2021	85,02	79,83-90,21
2022	85,99	77,44-94,55
2023	86,97	74,54-99,40
2024	87,94	71,19-104,70
2025	88,92	67,43-110,41

Zdroj: SAS

Tabulka 20 prezentuje predikované hodnoty spotřeby masa pro roky 2021-2025. Jsou zde uvedeny bodové a intervalové předpovědi budoucího vývoje jejich spotřeby. Součástí

Přílohy 31 je grafické znázornění této předpovědi. Z výsledků je patrné, že tímto modelem zkonstruované předpovědi očekávají v budoucnu zvyšování spotřeby masa.

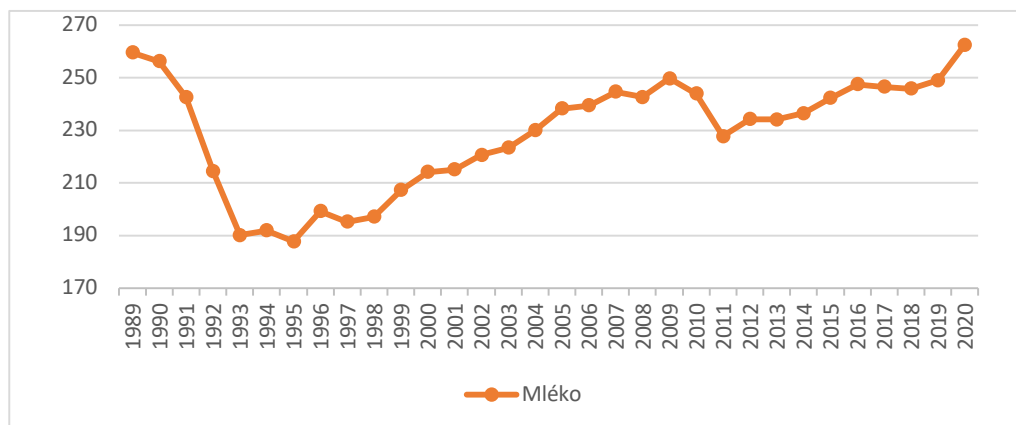
Spotřeba masa v posledním sledovaném roce, tedy roce 2020 dosahovala 84 kg/os. a předpověď budoucího vývoje spotřeby udává zvýšení spotřeby na téměř 89 kg/os., což se při růstu cen masa jeví spíše jako nereálné.

4.1.21 Analýza vývoje spotřeby mléka a mléčných výrobků

Konzumace mléčných výrobků je pro zdraví velmi prospěšná, neboť tyto výrobky obsahují velké množství vitamínů, bílkovin a jsou cenným zdrojem vápníku. Je proto důležité, aby je obyvatelé v ČR konzumovali. Mléčné výrobky zahrnují i spotřebu sýrů.

Graf 12 zobrazuje vývojové tendence ukazatele spotřeby mléka a mléčných výrobků ve sledovaném období, tedy od roku 1989 do roku 2020. Z grafu 12 je evidentní, že vývoj ve spotřebě tohoto druhu potravin nebyl konstantní a neměnný (viz také Příloha 32).

Graf 12 Spotřeba mléka a mléčných výrobků v letech 1989-2020



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

V Příloze 32 jsou prezentovány hodnoty vypočítaných základních charakteristik časových řad, které se využily k popisu dynamiky vývojových tendencí spotřeby mléka a mléčných výrobků v období let 1989-2020. Od roku 1989 do roku 1995 se konzumace mléčných výrobků postupně snižovala z 260 kg/os. až na hodnotu 187,8 kg/os. Poté však nastalo období postupného zvyšování konzumace těchto výrobků, s výjimkou roku 2011

(227 kg/os). Největší spotřeba této sledované komodity byla v posledním sledovaném roce, tedy roce 2020 s 262,5 kg/os.

Z hodnot bazického indexu v Příloze 32 je vidět, že v již zmiňovaném roce 1995 dosáhla hodnota spotřeby mléčných výrobků hodnoty 72 % s ohledem na výši hodnoty z roku 1989. Šlo tedy o snížení o 28 %.

Podle výpočtů první absolutní difference (Příloha 32) dosahovaly nejnižších hodnot roky 1992, 1993 a 2011. Z toho plyne, že v těchto letech došlo k nejvyššímu meziročnímu úbytku ve spotřebě mléka a mléčných výrobků, a to o 28,3 kg/os. za rok 1992, 24,3 kg/os. za rok 1993 a 16,3 kg/os. za rok 2011. Naopak největší meziroční přírůstek ve spotřebě této komodity byl v posledním sledovaném roce, tedy v roce 2020, kdy spotřeba stoupla o 13,5 kg/os. od roku předchozího.

4.1.22 Predikce budoucího vývoje spotřeby mléka a mléčných výrobků

V případě ukazatele spotřeby mléka a mléčných výrobků byly jako nejvhodnější pro popis uplynulého vývoje sledovaného ukazatele vybrány modely, které jsou uvedeny v následující tabulce 21. U všech uvedených modelů dosahovala hodnota MAPE do 2 %, což vypovídá o vysoké kvalitě modelu pro popis minulého vývoje. Podle hodnoty MAPE byl nejvhodnější model exponenciálního vyrovnání s tlumeným trendem (Damped Trend Exponential Smoothing).

Tabulka 21 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele mléka a mléčných výrobků

Model	MAPE v %
Model exponenciálního vyrovnání s tlumeným trendem	1,77209
Model lineárního exponenciálního vyrovnání	1,87689
Model náhodné procházky	1,89368

Zdroj: SAS

Takto vybrané modely byly dále podrobeny další analýze. Časová řada byla zkrácena o 5 posledních údajů, a to na roky 2016-2020. Pro uvedených 5 odebraných údajů byly zkonstruovány předpovědi, respektive pseudopředpovědi. Následně byla opět hodnocena kvalita modelu pomocí MAPE včetně přesnosti zkonstruovaných pseudoprognoz pomocí

absolutní chyby předpovědi, relativní chyby předpovědi a zejména pomocí průměrné relativní chyby předpovědi.

Tyto výpočty jsou uvedeny v Příloze 33. Pro detailní analýzu byl vybrán model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (Damped Trend Exponential Smoothing), který se po hodnocení pomocí předem vybraných charakteristik MAPE i relativní chyby prognózy, jevil jako nejvhodnější pro využití předpovídání budoucího vývoje spotřeby zeleniny. Průměrná relativní chyba prognózy činila 1,77 %. Tato hodnota potvrdila vysokou přesnost vypočítaných pseudopředpovědí. Kvalitu modelu potvrdila také hodnota MAPE.

Tabulka 22 Predikce mléko a mléčné výrobky pro roky 2021-2025

Rok	Bodová předpověď v kg/os.	Intervalová předpověď v kg/os.
2021	268,33	250,36-286,30
2022	271,72	240,58-302,87
2023	273,69	230,59-316,79
2024	274,84	220,97-328,71
2025	275,5	211,91-339,09

Zdroj: SAS

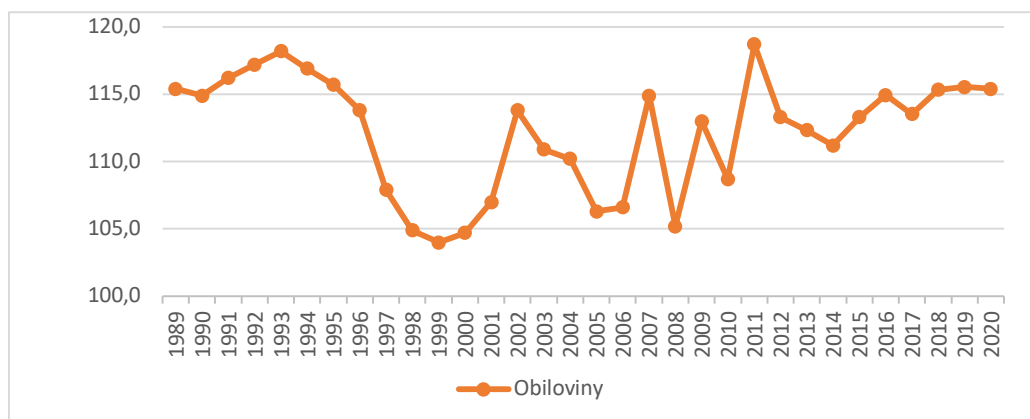
Tabulka 22 uvádí predikované hodnoty spotřeby mléka a mléčných výrobků pro roky 2021-2025. Jsou zde uvedeny bodové a intervalové předpovědi budoucího vývoje jejich spotřeby. V Příloze 34 je grafické znázornění této předpovědi. Z výsledků je patrné, že tímto modelem zkonstruované předpovědi očekávají v budoucnu zvyšování spotřeby mléka a mléčných výrobků. Předpověď se jeví spíše nerealistická. Rozdíl ve spotřebě mléka a mléčných výrobků v posledním sledovaném roce (2020) a rokem predikovaným (2025) je až o 13 kg/os.

4.1.23 Analýza vývoje spotřeby obilovin

Do této podkapitoly byly zařazeny údaje o vývoji spotřeby obilovin, resp. pšeničné a žitné mouky, dále krup, krupice, ovesných vloček, ostatních mouk a rýže. Graf 13 uvádí vývojové tendence ukazatele spotřeby obilovin ve sledovaném období, tedy od roku 1989

do roku 2020. Hned na první pohled je zřejmé, že spotřeba obilovin v průběhu sledovaných let značně kolísala.

Graf 13 Spotřeba obilovin v letech 1989-2020



Zdroj: SAS

V Příloze 35 jsou prezentovány hodnoty vypočítaných základních charakteristik časových řad, které popisují dynamiku vývojových tendencí spotřeby obilovin v letech 1989-2020. Jak je vidět, spotřeba obilovin v letech 1989-2020 výrazně kolísala, ale v počátečním a konečném sledovaném roce byla vyrovnaná, tj 115,4 kg/os. Nejnižší spotřeba byla v roce 1999 se 104 kg/os., tj. zhruba o 10 % (bazický index – Příloha 35) od počátečního roku. Nejvyšší spotřeba byla v roce 1993, kdy spotřeba činila 118,2 kg/os. a v roce 2011 se spotřebou 118,7 kg/os.

Podle výpočtů v příloze 35 dosahovala první absolutní diference nejvyšších hodnot v roce 2011, což znamená, že tohoto roku došlo k nejvyššímu meziročnímu přírůstku ve spotřebě obilovin, a to až o 10 kg/os. Od té doby hodnota konzumace oscilovala kolem hodnoty 95 kg/os. Naopak k nejvyššímu meziročnímu úbytku ve spotřebě obilovin došlo roku 2008, a to o 9,7 kg/os.

Na podkladě výše uvedených dat lze konstatovat, že vývoj ve spotřebě této potraviny nebyl konstantní a neměnný. Spotřeba se ustálila až v posledních pěti letech a zůstala na vyšších hodnotách, což je však v rozporu s výživovými doporučeními. Může tak jít o jeden z důvodů, proč dochází k postupnému nárůstu osob s nadváhou a obezitou, a to i u dětí.

4.1.24 Predikce budoucího vývoje spotřeby obilovin

V případě ukazatele spotřeby obilovin byly jako nejvhodnější pro popis uplynulého vývoje sledovaného ukazatele vybrány modely, které jsou uvedeny v následující tabulce 23. U všech prezentovaných modelů dosahovala hodnota MAPE přibližně 1 %, což vypovídá o vysoké kvalitě modelu pro popis minulého vývoje. Podle hodnoty MAPE byl nejvhodnější model Dvojitého exponenciálního vyrovnání (Double exponential smoothing).

Tabulka 23 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele obilovin

Model	MAPE v %
Dvojité exponenciální vyrovnání	0,75574
Model náhodné procházky	0,91858
Model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem	1,00217

Zdroj: SAS

Takto vybrané modely byly dále analyzovány. Časová řada byly zkrácena o 5 posledních údajů (2016-2020), pro těchto 5 odebraných údajů byly zkonstruovány předpovědi, respektive pseudopředpovědi. Následně byla opět hodnocena kvalita modelu pomocí MAPE včetně přesnosti zkonstruovaných pseudoprognoz pomocí absolutní chyby předpovědi, relativní chyby předpovědi a zejména pomocí průměrné relativní chyby předpovědi.

Tyto výpočty jsou uvedeny v Příloze 36. Pro bližší analýzu byl vybrán model dvojitého exponenciálního vyrovnání (Double Exponential Smoothing), který se po hodnocení pomocí předem vybraných charakteristik MAPE i relativní chyby prognózy, jevil jako nejvhodnější pro využití k předpovídání budoucího vývoje spotřeby obilovin.

Průměrná relativní chyba prognózy dosáhla 0,76 %. Tato hodnota prezentuje vysokou přesnost vypočítaných pseudopředpovědí, kvalitu modelu potvrdila i hodnota MAPE.

Tabulka 24 Predikce spotřeby obilovin pro roky 2021-2025

Rok	Bodová předpověď v kg/os.	Intervalová předpověď v kg/os.
2021	115,98	107,58-124,39
2022	116,37	106,67-126,06
2023	116,75	105,59-127,91
2024	117,13	104,36-129,91
2025	117,52	103-132,04

Zdroj: SAS

Tabulka 24 představuje predikované hodnoty spotřeby obilovin pro roky 2021-2025. Jsou zde zmíněny bodové a intervalové předpovědi budoucího vývoje jejich spotřeby. V Příloze 37 této práce je zobrazeno grafické znázornění této předpovědi. Z výsledků vyplývá, že tímto modelem zkonstruované předpovědi očekávají v budoucnu pozvolné navyšování spotřeby obilovin.

Předpověď lze hodnotit jako realistickou. Bohužel je ale tato zvyšující se spotřeba této potraviny v rozporu se zásady zdravého stravování.

Závěrem této kapitoly lze konstatovat, že s ohledem na predikované hodnoty lze předpokládat, že do budoucna bude růst spotřeba zeleniny, ovoce, ořechů, luštěnin, ryb, masa a mléka a mléčných výrobků. Naopak ke snížení spotřeby bude docházet u tuků a olejů, cukru, brambor a vajec. Jde o některé trendy, které jsou již dnes v oblasti výživy nastoleny.

5 Zhodnocení a doporučení

S ohledem na výsledky provedených analýz je možné porovnat dosažené výsledky s výživovými doporučeními. Ukázalo se, že konzumace většiny vybraných potravin reflektuje tato doporučení.

Nejprve je třeba se pozastavit u doporučení pro spotřebu tuků a olejů. Pro ně se doporučuje postupně snižovat konzumaci tuků a olejů. Pokud se vezmou v úvahu vývojové tendence ve spotřebě tuků za sledované období let 1989-2020, jejich konzumace klesla o 2,1 kg/os. Toto snížení není v průběhu 31 let nijak závratné. Je tedy zřejmé, že trend ve snižování tuků bude i do budoucna s největší pravděpodobností zachován. To jde zcela v zásadě s výživovými doporučeními.

Již dříve bylo v textu poukázáno na to, že v současnosti je obyvateli ČR až příliš konzumován cukr. Tento fakt lze s ohledem na zásady racionální výživy považovat za znepokojující. Zvyšující se konzumace cukru vede ke vzniku řady civilizačních onemocnění, jako je např. obezita nebo diabetes mellitus. Odborníci na výživu doporučují, aby množství cukru v jídelníčku bylo snižováno. Maximální množství cukru přijatého za jeden rok u jedné osoby by v průměru mělo dosahovat kolem 22 kg. Jak však bylo zjištěno, spotřeba cukru na jednu osobu v ČR dosahovala v letech 1989-2020 hodnot v rozmezí 31,7 – 44 kg/os. To je již poměrně vysoká hodnota převyšující limit cukru ve stravě o více než 70 %. Z dosažených poznatků se ukázalo, že spotřeba cukru se během sledovaných let snížila o 4 kg/os., přičemž výraznější je pokles od roku 2012. Dle provedené predikce by se mělo snižování udržet. To jde v souladu s výživovým doporučením.

Další výživové doporučení se týká konzumace ovoce a zeleniny. Jejich celková spotřeba za den by měla dosahovat nejméně 600 g, přičemž množství zeleniny by mělo být dvakrát vyšší než ovoce (čili denní množství zeleniny 400 g, ovoce 200 g). Dle těchto doporučení vyplývá minimální roční zkonsumované množství zeleniny ve výši 146 kg/os. a ovoce 73 kg/os. Při srovnání těchto hodnot s výživovými doporučeními a se spotřebou obyvatel ČR v roce 2020, zjistíme, že obyvatelé ČR v tomto roce zkonsumovali 93,2 kg zeleniny a 87,8 kg ovoce (na osobu). U ovoce je tedy zřejmé, že spotřeba obyvateli ČR je nadprůměrná, co se týče výživových doporučení. Dle provedené predikce lze v následujících 5 letech očekávat ještě postupné zvyšování v konzumaci, avšak nadále nad doporučenou hodnotou. Odlišná situace je naopak u zkonsumovaného množství zeleniny, která aktuálně odpovídá 64 % doporučenému množství. Spotřeba zeleniny by v letech 2021-2025 měla postupně růst, což je však stále nedostatečné s ohledem na výživová doporučení.

Spotřeba ořechů by měla zůstat v dalších letech na stejné úrovni jako doposud. Neočekávají se výraznější změny, ačkoliv je výživovým doporučením jejich množství v potravě mírně zvyšovat.

Pozornost byla také věnována konzumaci brambor a luštěnin. Jde o důležitý zdroj vitamínů, minerálů a vlákniny. Brambory jsou vhodnou přílohou, neboť sice obsahují sacharidy, avšak ne cukry (jednoduché sacharidy), a tak se stávají významným zdrojem a zásobárnou energie. Pozitivně lze hodnotit rostoucí trend ve spotřebě luštěnin, neboť od roku 1989 do roku 2020 se zvýšila jejich spotřeba o 2,3 kg/os. ročně. Do budoucna tento trend bude zřejmě dále pokračovat, a to až na 3,4 kg/os. za rok.

Zatímco v minulosti byla pro obyvatele ČR typická vysoká spotřeba brambor, postupně dochází k jejich vyřazování z jídelníčku, což je možné považovat za chybu. V roce 2020 byla dosažena 79% spotřeba brambor oproti porovnání s rokem 1989. Predikován je další pokles spotřeby brambor, avšak jenom v menším množství, než tomu bylo doposud.

Výživovým doporučením je také zvyšovat spotřebu ryb a zařazovat je pravidelně do jídelníčku. Mnoho spotřebitelů je však nekonzumuje kvůli špatné dostupnosti a jejich vyšší ceny. Ročně by každý obyvateľ ČR měl zkonzumovat ideálně 21 kg ryb. To se však v žádném případě neděje. Ukázalo se totiž, že potřeba ryb v letech 1989-2020 se pohybovala maximálně do 6 kg/os., což je hluboko pod hodnotou výživových doporučení. Za celé sledované období nedošlo k výraznější změně a nijak by se tomu neměla vymykat ani spotřeba ryb v dalších pěti letech, což jde však proti výživovým doporučením.

Výživovým doporučením je také snižovat konzumaci červeného masa, jako je maso vepřové a hovězí, což se při statistické analýze potvrdilo. To je v souladu s výživovým doporučením, kdy obyvatelé ČR stále více preferují drůbeží maso.

Spotřeba vajec se během sledovaného období postupně snižovala, a i nadále se bude snižovat. Předpověď udává, že spotřebitelé zkonzumují v průměru 5 vajec na týden, což je v souladu s racionální výživou.

Mléko a mléčné výrobky jsou zdrojem vápníku. Doporučená denní dávka pro dospělého člověka činí 1000 mg. Pro dospělého jedince se doporučují nejméně 2 porce této potraviny. Za porci se považuje např sklenice mléka, 40 g tvarohu či 55 g syra. Spotřeba mléka a mléčných výrobků za sledované roky 1989-2020 nebyla během těchto let konstantní, ale na konci sledovaného roku 2020 se přiblížila spotřebě v roce původním 1989 a to k hodnotě téměř 260 kg na osobu. Dle předpovědi budoucího vývoje bude spotřeba stoupat až k 275 kg/os.

Na základě výše uvedených poznatků je možné konstatovat, že spotřeba obilovin byla za celé sledované období 1989-2020 spíše neměnná. Z předpovědi budoucího vývoje vyplývá, že spotřeba mírně poroste, což je však v rozporu s výživovými doporučeními, která doporučují snižovat spotřebu této potraviny.

6 Závěr

Diplomová práce se zaměřila na sledování spotřeby vybraných druhů potravin v určitém časovém úseku. Na základě toho mohlo být statisticky sledováno, jak se vyvíjela jejich spotřeba v letech 1989-2020 s využitím základních elementárních charakteristik a za pomoci programu SAS byl dále predikován vývoj jejich spotřeby v následujících letech 2021-2025. Využito k tomu bylo databáze ČSÚ. Údaje byly dále zpracovány v programu MS Excel a SAS.

Z provedených dílčích analýz bylo dále vyhodnoceno, jestli spotřeba konkrétních typů potravin je či není v souladu s výživovými doporučeními. Realizované statistické analýze předcházela důkladná literární rešerše, na jejímž základě bylo možno zhodnotit veškeré teoretické poznatky z uvedené oblasti.

Z dosažených zjištění vyplynulo, že v řadě případů se obyvatelé ČR stravují stále nezdravě. To se týká zvyšující se konzumace cukru a ovoce, které krom vitamínů též obsahuje cukr. Čeští spotřebitelé také nedodrží minimální množství konzumace zeleniny, kdy jejich průměrná spotřeba dosahuje stěží poloviny doporučeného denního příjmu. Naopak lze vyzdvihnout snižující se konzumaci tuků a olejů. Stále se naopak zvyšuje spotřeba obilovin a naopak se snižuje konzumace brambor.

Obecně se výživa považuje za významný faktor, který má za následek vznik mnoha civilizačních onemocnění, jako je např. infarkt myokardu, diabetes mellitus či obezita. Pokud se tedy člověk rozhodne stravovat dle zásad racionální výživy, může preventivně docílit eliminace těchto všech onemocnění. Nehledě na to, že nezatíží zdravotnictví léčbou těchto onemocnění, které jdou každoročně do několika mld. Kč. Navíc se každoročně zvyšuje počet osob, které na tyto civilizační onemocnění umírají.

Doporučuje se proto do budoucna zaměřit se na výše uvedené oblasti, tedy zvýšit spotřebu zeleniny, ryb, ořechů a brambor. Pro spotřebitelé by měly zůstat na co nejnižší cenové dostupnosti. Jedním z doporučených kroků, a to na politické a vládní úrovni, by mohlo být zavedení zdanění potravin obsahující vysoké množství cukru po vzoru některých zahraničních zemí (např. Finska).

7 Seznam použitých zdrojů

ALOUF, J., LADANT, D. a M. R. POPOFF. *The Comprehensive Sourcebook of Bacterial Protein Toxin* [online]. Fourth Edi. B.m.: Elsevier Ltd, 2015. [cit. 17. 3. 2021] ISBN 978-01-2800-589-7. Dostupné z: doi:10.1016/C2013-0-14258-4.

ARLT, J., ARLTOVÁ, M. a E. RUBLÍKOVÁ. *Analýza ekonomických časových řad s příklady*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 2002, str. 147. ISBN 80-245-0307-7.

BABIČKA, L. *Nutričně významné látky v potravinách*. Praha: Potravinářská komora České republiky, Česká technologická platforma pro potraviny, 2016. Publikace České technologické platformy pro potraviny. ISBN 978-80-88019-15-2.

BARONE, M. J., MIYAZAKI, A. D. a K. A. TAYLOR. The influence of cause-related marketing on consumer choice: Does one good turn deserve another? *Journal of the Academy of Marketing Science* [online] 2000, 28(2), 248–262 [cit. 17. 3. 2021] ISSN 0092-0703. Dostupné z: doi:10.1177/0092070300282006.

Babiččina volba [online]. Babiččina volba, 2021 [cit. 17.3.21]. Dostupné z: <https://www.babycinavolba.cz/mouky/hruba-psenicna/>.

BELLISLE, F. *The value of studying laboratory meals*. [online] B.m.: Elsevier Inc., 2019. ISBN 978-01-2814-495-4. Dostupné z: doi:10.1016/b978-0-12-814495-4.00010-6.

BIRÓ, G. K., HULSHOF, L. O. aj. A. CRUZ. Health Monitoring Programme. *European Journal of Clinical Nutrition* [online]. 2002, 56(2), 25–32. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: doi:10.1038/sj/ejcn/1601426.

BRÁT, J. *Jak poznáme kvalitu? Podle čeho vybírat tuky a oleje*. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, z.ú., 2018, str. 15. ISBN 978-80-87719-62-6.

BŘEZKOVÁ, V., MUŽÍKOVÁ, L. a H. MATĚJOVÁ. Výživová doporučení pro laiky [online]. *Zpraodaj Společnost pro výživu, z.s.* 5/2014, 77–80. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.vyzivapol.cz/wp-content/uploads/2015/09/001211.pdf>.

CETKOVSKÁ, P., PIZINGER K. a J. ŠTORK. *Kožní změny u interních onemocnění*. Praha: Grada, 2010, str. 248. ISBN 978-80-247-1004-4.

CLARK, N. *Výživa pro běžce*. Praha: Grada, 2009, str. 104. ISBN 978-80-2473-121-6.

ČAPKOVÁ, N., LUSTIGOVÁ, M., KRATĚNOVÁ, J. a K. ŽEJGLICOVÁ. *Zdravotní stav české populace: výsledky studie EHES 2014*. Praha: Státní zdravotní ústav, 2016, str. 32. ISBN 978-80-7071-356-3.

DAŇKOVÁ, Š. a H. OTÁHALOVÁ. Zdravotní stav české populace podle výběrového šetření o zdraví EHIS. *Demografie: revue pro výzkum populačního vývoje*, 2017, 59(3), 258–272. ISSN 0011-8265.

DAVÍDEK, J., JANÍČEK, G. a J. POKORNÝ. *Chemie potravin*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1983, str. 632.

DIEWERT, W. E. Index Number Issues in the Consumer Price Index. *Journal of Economic Perspectives* [online]. 1998, 12(1), 47–58. [cit. 17. 3. 2021]. ISSN 08953309. Dostupné z: doi:10.1257/jep.12.1.47.

DOSTÁLOVÁ, J., DLOUHÝ, P. a P. TLÁSKAL. *Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky*. Společnost pro Výživu z.s. [online]. 2012. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <http://www.vyzivapol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/>.

DOSTÁLOVÁ, J., DLOUHÝ, P., TLÁSKAL, P. a M. KUNEŠOVÁ. *Zdravá třináctka – stručná výživová doporučení pro širokou veřejnost*. Společnost pro Výživu z.s. [online]. 2021. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <http://www.vyzivapol.cz/zdrava-trinactka-strucna-vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo/>.

DUPAL, L. ed. *Značení GDA na obalech potravin: navigace ve světě živin a kalorií*. Praha: Sdružení českých spotřebitelů pro Českou technologickou platformu pro potraviny, 2011, str. 8. ISBN 978-80-904633-3-2.

FAO. *Food-based dietary guidelines*. Food and Agriculture Organization [online]. 2022. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <http://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/greece/en/>.

FÓRUM ZDRAVÉ VÝŽIVY. *Pyramida FZV*. Fórum zdravé výživy [online]. 2013. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.fzv.cz/pyramida-fzv/>.

FURST, T. M., CONNORS, C. A., BISOGNI, J., SOBAL, L. a W. FALK. Food choice: A conceptual model of the process. *Appetite* [online]. 1996, 26(3), 247–266. [cit. 17. 3. 2021]. ISSN 0195-6663. Dostupné z: doi:10.1006/appe.1996.0019.

HAMPLOVÁ, L. *Veřejné zdravotnictví a výchova ke zdraví: pro zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing, 2019, str. 132. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0568-7.

HAWKESWORTH, S., DANGOUR, A. D., JOHNSTON, D., LOCK, K., POOLE, N., RUSHTON, J., UAUY, R. a J. WAAGE. Feeding the world healthily: The challenge of measuring the effects of agriculture on health. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* [online]. 2010, 365(1554), 3083–3097. [cit. 17. 3. 2021]. ISSN 1471-2970. Dostupné z: doi:10.1098/rstb.2010.0122.

HEJDA, S. Kapitoly o výživě. 1. vyd. Praha: Avicenum, zdravotní nakladatelství, 1985. 236 s. ISBN 08-086-84.

HINDLS, R., ARLTOVÁ, M., HRONOVÁ, S., MALÁ, I., MAREK, L., PECÁKOVÁ, I. a H. ŘEZANKOVÁ. *Statistika v ekonomii*. Průhonice: Professional Publishing, 2018, str. 395. ISBN 978-80-88260-09-7.

HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J. a J. FISCHER. *Statistika pro ekonomy*, Praha: Professional Publishing, 2007, str. 415, ISBN 80-86946-43-6.

HINDLS, R., HRONOVÁ, S. a J. SEGER. *Statistika pro ekonomy*. Praha, Professional Publishing. 2002, 420 s. ISBN 80-86419-26-6.

HOFMANOVÁ, J. *Nádorové onemocnění, úvod a základní pojmy*. Brno: Masarykova univerzita v Brně [online]. 2013. [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps13/genotox/web/pages/01_nador.html.

HOZA, I. a H. VELICHOVÁ, *Fyziologie výživy: učební text, část I*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 2005, str. 102.

ICBP. *Cukr je i tam, kde ho nečekáte*. Informační centrum bezpečnosti potravin [online]. 2016. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/cukr-je-i-tam-kde-ho-necekate.aspx>.

IKEM. *Boj s obezitou s IKEM*. Praha: Institut klinické a experimentální medicíny, [online]. 2020. [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: <https://hobitfs.ikem.cz/obezita/>.

INSTITUTE OF MEDICINE (US) STANDING COMMITTEE ON THE SCIENTIFIC EVALUATION OF DIETARY REFERENCE INTAKES. *Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride* [online]. B.m.: National Academies Press (US), 1997, str. 1358. [cit. 17. 3. 2021]. ISBN 9958-9881-4-3 (Paperback). Dostupné z: doi:10.1111/j.1753-4887.1997.tb01621.x.

KASPER, H. *Výživa v medicíně a dietetika*. Praha: Grada, 2015, str. 592. ISBN 978-80-247-4533-6.

KÄFERSTEIN, F. K., MOTARJEMI, Y. a D. W. BETTCHER. Foodborne Disease Control: A Transnational Challenge. *Emerging Infectious Diseases* [online]. 1997, 3(4), 503–510. [cit. 10. 1. 2022]. ISSN 1080-6040. Dostupné z: doi:10.3201/eid0304.970414.

KAŠPAR, T. *Krutá hra o tvé zdraví: budeš figurkou, nebo hráčem? : jak vyhrát radost ze života, získat kontrolu a vrátit si zdraví*. Hradec Králové: Akademie úspěchu, 2016, str. 194. ISBN 978-80-9060-203-8.

KAVKA, M. *Jak poznáme kvalitu? Ryby, ostatní vodní živočichové a výrobky z nich*. 2. přepracované vydání. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, z. ú., 2017, str. 15. ISBN 978-80-87719-52-7.

KENT-JONES, D. W., WEININGE, J., TRUSWELL, A. S. a K. CARPENTER. *Human nutrition* [online]. B.m.: Encyclopædia Britannica, inc., [cit. 10. 1. 2022]. 2020. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/human-nutrition>.

KLAPKOVÁ, M. a P. SYKÁČKOVÁ. Životní styl a spotřeba potravin v Česku. *Geografické rozhledy ER*. 2017, 26(5), 20–21. ISSN 1210-3004.

KOPÁČEK, J. *Jak poznáme kvalitu? Mléko a mléčné výrobky: jak poznáme kvalitu?*. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, 2014, str. 19. ISBN 978-80-88019-02-2.

KOZÁK, J., HINDLS, R. a J. ARLT. *Úvod do analýzy ekonomických časových řad*. Praha: VŠE. 1994, str. 208. ISBN 80-7079-760-6.

KOŽÍŠEK, F. *Pitný režim*. Praha: Státní zdravotní ústav, 2005, str. 4 [online]. Citováno [cit. 10.1.22]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/pitnyrez.pdf>.

KROPÁČ, J. *Statistika B: jednorozměrné a dvourozměrné datové soubory, regresní analýza, časové řady*. 3. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012, str. 152. ISBN 978-80-7204-822-9.

LAFFERTY, K. D., ALLESINA, S., ARIM, M., BRIGGS, Ch. J., DE LEO, G., ADOBSON, A. P., DUNNE, J. A., JOHNSON, P. T. J., KURIS, A. M., MARCOGLIESE, D. J., MARTINEZ, N. D., MEMMOTT, J., MARQUET, P. AMCLAUGHLIN, J. P., MORDECAI, E. A., PASCUAL, M., POULIN, R. a D. W. THIELTGES. Parasites in food webs: The ultimate missing links. *Ecology Letters* [online]. 2008, 11(6), 533–546. ISSN 1461-023X. [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: doi:10.1111/j.1461-0248.2008.01174.x.

- LAMB, M. W. a M. L.HARDEN. The Study of Nutrition. In: *The Meaning of Human Nutrition* [online]. B.m.: Pergamon, 1973, s. 1–15. ISBN 978-0-08-017079-4. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-017079-4.50006-3>.
- LAVIE, C. J., MILANI, R. V. a H. O. VENTURA. Obesity and Cardiovascular Disease. Risk Factor, Paradox, and Impact of Weight Loss. *Journal of the American College of Cardiology* [online]. 2009, 53(21), 1925–1932. [cit. 10. 1. 2022]. ISSN 0735-1097. Dostupné z: doi:10.1016/j.jacc.2008.12.068.
- LIBBY, P. Inflammation and cardiovascular disease mechanisms. *PubMed - NCBI* [online]. 2018, 83(March), 456–460. [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16470012>.
- LIMEBACK, H. ed. *Preventivní stomatologie*. Přeložili J. KAIFEROVÁ, Z. BROUKAL. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-2710-094-1.
- LINDSAY, J. A. Chronic Sequelae of Foodborne Disease. *Emerging Infectious Diseases* [online]. 1997, 3(4), 443–452. ISSN 1080-6040. [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: doi:10.3201/eid0304.970405.
- LOSASSO, C., CIBIN, V., CAPPA, V., ROCCATO, A., VANZO, A., ANDRIGHETTO, I. a A. RICCI. Food safety and nutrition: Improving consumer behaviour. *Food Control* [online]. 2012, 26(2), 252–258. ISSN 0956-7135. [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: doi:10.1016/j.foodcont.2012.01.038.
- MANDELOVÁ, L. a I. HRNČIŘÍKOVÁ. *Základy výživy ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita, 2007, str. 68. ISBN 978-80-210-4281-0.
- MANDOVEC, A. *Kardiovaskulární choroby u žen*. Praha: Grada, 2008, str. 136. ISBN 978-80-247-2807-0.
- MAREK, J. *Farmakoterapie vnitřních nemocí*. 4., zcela přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2010, str. 896. ISBN 978-80-2472-639-7.
- MARKOVÁ, E., VENGLÁŘOVÁ, M. a M. BABIAKOVÁ. *Psychiatrická ošetrovatelská péče*. Praha: Grada, 2006, str. 352. Sestra (Grada). ISBN 80-2471-151-6.
- MAROUNEK, M., BŘEZINA, P. a J. ŠIMŮNEK. *Fyziologie a hygiena výživy*. 2. vyd. Vyškov: VVŠ PV, 2000, str. 132. ISBN 80-7231-057-7.

MARTI, H. H. a W. RISAU. Angiogenesis in ischemic disease. *Thrombosis and Haemostasis* [online]. 1999, 82(SUPPL. 1), 44–52. [cit. 10. 1. 2022]. ISSN 0340-6245. Dostupné z: doi:10.1055/s-0037-1615552.

MAŠEK, J. a et al. *Člověk, společnost a výživa*. Praha: Orbis, 1971, str. 469.

MAZÁNEK, J. *Zubní lékařství: pro studující nestomatologických oborů*. Praha: Grada Publishing, 2018, str. 400. ISBN 978-80-247-5807-7.

MEAD, P. S., SLUTSKER, L., DIETZ, V., MCCAIG, L. F., BRESEE, J. S., SHAPIRO, C., GRIFFIN, P. M. a R. V. TAUXE. Food-related illness and death in the United States. *Journal of Environmental Health* [online]. 2000, 62(7), 9–18. [cit. 10. 1. 2022]. ISSN 0022-0892. Dostupné z: doi:10.3201/eid0506.990624.

MEISELMAN, H. L. a R. BELL. Eating habits. *Elsevier Science Ltd.* [online]. 2003, 1963–1968. ISSN 0020-0255. [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: <http://discovery.ucl.ac.uk/39847/>.

MELOVIC, B., CIROVIC, D., DUDIC, B., VULIC, T. B. a M. GREGUS. The analysis of marketing factors influencing consumers' preferences and acceptance of organic food products—recommendations for the optimization of the offer in a developing market. *Foods* [online]. 2020, 9(3), 1–25. [cit. 10. 1. 2022]. ISSN 2304-8158. Dostupné z: doi:10.3390/foods9030259.

MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2015. *Zdraví 2020: Národní strategie ochrany a podpory zdraví a prevence nemocí. Akční plán č. 2: Správná výživa a stravovací návyky populace na období 2015-2020: c) Bezpečnost potravin..* Ministerstvo zdravotnictví České republiky [online]. [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub-upload/files/5/ak%C4%8Dn%C3%AD%20pl%C3%A1ny%20-%20p%C5%99%C3%ADlohy/AP%2002c%20bezpe%C4%8Dnost%20potravin.pdf>.

MOLLER, A., KEARNEY, J., HENAUW, S. D., STEINGRI, L., BRUSSAARD, J. H. a M. R. H. LO. European food consumption survey method — conclusions and recommendations. *Eur J Clin Nutr* [online]. 2002, 56, 89–94. [cit. 10. 1. 22]. Dostupné z: doi:10.1038/sj/ejcn/1601432.

MUŽÍK, V. *Výživa a pohyb jako součást výchovy ke zdraví na základní škole: příručka pro učitele*. Brno: Paido, 2007, str. 150. ISBN 978-80-7315-156-0.

MÜLLER, M. J., BRAUN, W., POURHASSAN, M., GEISLER, C. a A. BOSY-WESTPHAL. Application of standards and models in body composition analysis. *Proceedings of the Nutrition*

Society [online]. 2016, 75(2), 181–187. [cit. 10. 1. 2022]. ISSN 1475-2719. Dostupné z: doi:10.1017/S0029665115004206.

NABEL, E. G., GUTTMACHER, A. E. a F. S. COLLINS. Cardiovascular Disease. *New England Journal of Medicine* [online]. 2003, 349(1), 60-72. [cit. 10. 1. 2022]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi:10.1056/NEJMra035098.

NZIP. *Dieetologie*. Praha: Národní zdravotnický informační portál, 2022, [online]. [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/rejstrikovy-pojem/2441>.

NZIP. *Sdečně-cévní onemocnění*. Praha: Národní zdravotnický informační portál 2022a, [online]. [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/rejstrikovy-pojem/225>.

NZIP. *Výživa v prevenci kardiovaskulárních onemocnění*. . Praha: Národní zdravotnický informační portál 2022b, [online]. [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/483-vyziva-v-prevenci-kardiovaskularnich-onemocneni>.

PÁNEK, J. *Základy výživy*. 1st vyd. Praha: Svoboda Servis, 2002, str. 206. ISBN 80-863-2023-5.

PÁNEK, J., POKORNÝ, J., DOSTÁLOVÁ J. a P. KOHOUT. *Základy výživy*. Svoboda Servis, Praha 2002, str. 207. ISBN 80-86320-23-5.

PAPEŽOVÁ, H. ed. *Spektrum poruch příjmu potravy: interdisciplinární přístup*. Praha: Grada, 2010, str. 424. Psyché (Grada). ISBN 978-80-2472-425-6.

PAYNE, P. a P. CUTLER. Measuring malnutrition: technical problems and ideological perspectives. *Economic and Political Weekly*. 1984, 19(34), 1485–1491. ISSN 0012-9976.

PEKÁREK, J. 2021. Potraviny se přetahují s bydlením o pozici nejvyššího výdaje domácností. *Statistika&My* [online]. [cit. 7. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.statistikaamy.cz/2021/04/21/potraviny-se-pretahuji-s-bydlenim-o-pozici-nejvyssiho-vydaje-domacnosti>.

PIŠTOROVÁ, M. Zpráva o zdraví a nemocech. *Statistika&My* [online]. [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.statistikaamy.cz/2021/08/18/zprava-o-zdravi-a-nemocech>.

PTÁČEK, R. a P. BARTŮNĚK. *Etické problémy medicíny na prahu 21. století*. Praha: Grada, 2014, str. 520. Edice celoživotního vzdělávání ČLK. ISBN 978-80-247-5471-0.

ROBERTS, A. G. a C. PILLOW. *Život bez lepku - kuchařka pro pevné zdraví: jak si pochutnat a zároveň posílit svůj imunitní systém a neutralizovat zánět*. Olomouc: ANAG, c2013, str. 304. ISBN 978-80-7263-804-8.

RYBKA, J. *Diabetes mellitus – komplikace a přidružená onemocnění: diagnostické a léčebné postupy*. Praha: Grada, 2007, str. 320. ISBN 978-80-2471-671-8.

SAHN, D. E. a D. C. STIFEL. Robust Comparisons of Malnutrition. *American Journal of Agricultural Economics*, *Agricultural and Applied Economics Association* [online]. 2022, 84(3), 716-735. [cit. 17. 3. 2021]. ISSN 1467-8276. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/1244847>.

SAS. *Analytics Software & Solutions* [online]. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <http://www.sas.com>.

SCHUENEMAN, M. *Jed nebo lék*. 1. vyd. Praha: Svojk a Co., 2007. 208 s. ISBN 80-7352-623-8

SEALE, J., REGMI, A. a J. BERNSTEIN. International Evidence on Food Consumption Patterns. *Economic Research Service, USDA, Technical Bulletin* [online]. 1904. 2003, (43), 70. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: doi.10.22004/ag.econ.33580.

SHARON, M. *Komplexní výživa*. Praha: PRAGMA, 1994. 193 s. ISBN 80-85213-54-0.

SLIMÁKOVÁ, M. *Zdravý talíř, praktická pomůcka zdravé výživy*. PharmDr. Margit Slimáková [online]. 2021 [cit. 17.3.21]. Dostupné z: <http://www.healthypate.eu/cz/>.

STÁVKOVÁ, J., PRUDILOVÁ, H. a Z. TOUFAROVÁ. Faktory ovlivňující chování spotřebitele při nákup potravin. *Agricultural economics* [online]. 2007. 53(6), 276–384. ISSN 0139-570X. [cit. 7. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/00293.pdf>.

STOŽICKÝ, F. a K. PIZINGEROVÁ. *Základy dětského lékařství*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova. 2008, str. 360. ISBN 80-246-1067 -1.

STŘEDA, L. *Univerzita hubnutí*. 2. vyd. (1. ve www.euroinstitutu.eu). Praha: www.euroinstitutu.eu, 2009, str. 251. ISBN 978-80-8737-200-5.

SUBRAMANIAN, S. a A. DEATON. The demand for food and calories. *Journal of Political Economy* [online]. 1996, 104(1), 133–162. [cit. 7. 1. 2022]. ISSN 0022-3808. Dostupné z: doi:10.1086/262020.

SUKOVÁ, I. *Průvodce označováním potravin*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. 2006, str. 36. ISBN 80-7271-174-1.

SVAČINA, Š. *Klinická dietologie*. Praha: Grada. 2008, str. 384. ISBN 978-80-2472-256-6.

SZPI. *Ořechy a oříšky*. Brno: Státní zemědělská a potravinářská inspekce [online]. 2015a [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.szpi.gov.cz/clanek/orechy-a-orisky.aspx>.

SZPI. *Co všechno ovlivňuje jakost masa?*. Brno: Státní zemědělská a potravinářská inspekce [online]. 2015b [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.szpi.gov.cz/clanek/co-vsechno-ovlivnuje-jakost-masa.aspx>.

ŠTEJFA, M. *Kardiologie*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2007, str. 776. ISBN 978-80-2471-385-4.

ŠTĚDRŇ, B. a kol. *Prognostické metody a jejich aplikace*. Praha: C.H.Beck, 2012, str. 224. ISBN 80-717-9174-1.

ŠTIKOVÁ, O., SEKAVOVÁ, H. a I. MRHÁLKOVÁ. *Vliv socio-ekonomických faktorů na spotřebu potravin (výzkumná studie)*. Praha: Výzkumný ústav potravinářský Praha. 2009, str. 89. ISBN 978-80-86671-62-8.

TROWELL, H. Ischemic heart disease and dietary fiber. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. 1972, 25(9), 926-932 [cit. 17. 3. 2021]. ISSN 0002-9165. Dostupné z: doi:10.1093/ajcn/25.9.926.

TURČÍNKOVÁ, J. a J. STÁVKOVÁ. *Chování spotřebitelů na trhu potravin*. Sborník Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně [online]. 2005, 54(6), 199-208. Cit. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <https://acta.mendelu.cz/pdfs/acu/2006/06/21.pdf>.

TUREK, B. Východiska k tvorbě výživových doporučených dávek. *Společnost pro Výživu* [online]. 3, 2004. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <http://www.vyzivaspol.cz/vychodiska-k-tvorbe-vyzivovych-doporucenych-davek/>.

SOUHORKY. *Vejece*. SOŠ a SOU Horky nad Jizerou [online]. 2020. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <http://www.souhorky.cz/ftp/ucebnice/pv/1/vejce.htm>.

VOJTOVÁ, M. *Výživa člověka*. Hradec Králové: Vyšší odborná škola zdravotní a Střední zdravotnická škola, 2016, [online]. ISBN 978-80-88058-60-1. [cit. 17. 3. 2021]. Dostupné z: <https://publi.cz/books/281/Impresum.html>.

WASSERBAUER, S, MUDr. a kol. *Výchova ke zdraví*. 3. uprav. vyd. Praha: Státní zdravotní ústav, 2001. 47 s. ISBN 80-7071-172-8.

VRÁNOVÁ, D. *Chronická onemocnění a doporučená výživová opatření*. Olomouc: Anag. 2013, str. 184. ISBN 978-80-7263-788-1.

WILDMAN, R. E. a MEDEIROS, M. *Advanced human nutrition*. Fourth edition. Burlington, MA: Jones & Barlett Learning, 2019, str. 608. ISBN 978-12-8412-306-7.

WHO. *Food Safety*. World Health Organization [online]. 2019. [cit. 17. 3. 21]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>.

8 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

8.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 Zobrazení značení DDD na obalech potravin (Dupal, 2020).....	48
Obrázek 2 Potravinová pyramida pro ČR od MZ z roku 2005 (Březková, 2014, str. 78)...	49
Obrázek 3 Potravinová pyramida od Fóra zdravé výživy z roku 2013 (Fórum zdravé výživy: Pyramida FZV, 2013)	50
Obrázek 4 Potravinový talíř pro ČR.	51

8.2 Seznam grafů

Graf 1 Podíl spotřeby potravin na celkových výdajích domácností mezi lety 1999 a 2019 (zdroj: převzato z Pekárek (2021)	31
Graf 2 Spotřeba tuků a olejů v letech 1989-2020.....	56
Graf 3 Spotřeba cukru v letech 1989-2020	59
Graf 4 Spotřeba zeleniny v letech 1989-2020.....	61
Graf 5 Spotřeba ovoce v letech 1989-2020.....	64
Graf 6 Spotřeba ořechů v letech 1989-2020	67
Graf 7 Spotřeba luštěnin v letech 1989-2020.....	69
Graf 8 Spotřeba brambor v letech 1989-2020.....	72
Graf 9 Spotřeba ryb v letech 1989-2020.....	75
Graf 10 Spotřeba vajec letech 1989-2020.....	78
Graf 11 Spotřeba masa v letech 1989-2020	80
Graf 12 Spotřeba mléka a mléčných výrobků v letech 1989-2020	83
Graf 13 Spotřeba obilovin v letech 1989-2020.....	86
Graf 14 Spotřeba rostlinných a živočišných tuků v letech 1998-2020.....	109

8.3 Seznam tabulek

Tabulka 1 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele tuků a olejů.....	57
Tabulka 2 Predikce spotřeby tuků a olejů v letech 2021-2025	58
Tabulka 3 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele cukru	60
Tabulka 4 Predikce spotřeby cukrů pro roky 2021-2025	60
Tabulka 5 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele zeleniny.....	62
Tabulka 6 Predikce spotřeby zeleniny pro roky 2021-2025	63
Tabulka 7 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele ovoce.....	65
Tabulka 8 Predikce spotřeby ovoce pro roky 2021 - 2025	66
Tabulka 9 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele ořechů	68
Tabulka 10 Predikce ořechů pro roky 1989-2020.....	68
Tabulka 11 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele luštěnin.....	70
Tabulka 12 Predikce spotřeby luštěnin pro roky 2021-2025	71
Tabulka 13 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele brambor.....	73

Tabulka 14 Predikce spotřeby brambor pro roky 2021-2025	74
Tabulka 15 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele ryb.....	76
Tabulka 16 Predikce spotřeby ryb pro roky 2021-2025	77
Tabulka 17 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele vajec	79
Tabulka 18 Predikce ve spotřebě vajec pro roky 2021-2025	79
Tabulka 19 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele masa	82
Tabulka 20 Predikce spotřeby masa pro roky 2021-2025.....	82
Tabulka 21 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele mléka a mléčných výrobků	84
Tabulka 22 Predikce mléko a mléčné výrobky pro roky 2021-2025.....	85
Tabulka 23 Vybrané modely časových řad dle MAPE pro ukazatele obilovin	87
Tabulka 24 Predikce spotřeby obilovin pro roky 2021-2025.....	88

9 Přílohy

Příloha 1 Spotřeba tuků a olejů v letech 1989 – 2020.....	108
Příloha 2 Výpočty pseudoprognozy pro tuky a oleje pro roky 2016-2020.....	110
Příloha 3 Predikce pro tuky a oleje pro roky 2021-2025.....	111
Příloha 4 Spotřeba cukru v letech 1989-2020.....	112
Příloha 5 Výpočty pseudoprognozy pro cukry pro roky 2016-2020.....	113
Příloha 6 Predikce pro cukr pro roky 2021-2025.....	114
Příloha 7 Spotřeba zeleniny v letech 1989-2020.....	115
Příloha 8 Výpočty pseudoprognozy pro zeleninu pro roky 2016-2020.....	116
Příloha 9 Predikce pro zeleninu pro roky 2021-2025.....	117
Příloha 10 Spotřeba ovoce v letech 1989-2020.....	118
Příloha 11 Výpočty pseudoprognozy pro ovoce pro roky 2016-2020.....	119
Příloha 12 Predikce pro ovoce pro roky 2021-2025.....	120
Příloha 13 Spotřeba ořechů v letech 1989-2020.....	121
Příloha 14 Výpočty pseudoprognozy pro ořechy pro roky 2016-2020.....	122
Příloha 15 Predikce pro ořechy pro roky 2021-2025.....	123
Příloha 16 Spotřeba luštěnin v letech 1989-2020.....	124
Příloha 17 Výpočty pseudoprognozy pro luštěniny pro roky 2016-2020.....	125
Příloha 18 Predikce pro luštěniny pro roky 2021-2025.....	126
Příloha 19 Spotřeba brambor v letech 1989-2020.....	127
Příloha 20 Výpočty pseudoprognozy pro brambory pro roky 2016-2020.....	128
Příloha 21 Predikce pro brambory pro roky 2021-2025.....	129
Příloha 22 Spotřeba ryb v letech 1989-2020.....	130
Příloha 23 Výpočty pseudoprognozy pro ryby pro roky 2016-2020.....	131
Příloha 24 Predikce pro ryby pro roky 2021-2025.....	132
Příloha 25 Spotřeba vajec v letech 1989-2020.....	133
Příloha 26 Výpočty pseudoprognozy pro vejce pro roky 2016-2020.....	134
Příloha 27 Predikce pro vejce pro roky 2021-2025.....	135
Příloha 28 Spotřeba masa v letech 1989-2020.....	136
Příloha 29 Spotřeba jednotlivých druh mas v letech 1989-2020.....	137
Příloha 30 Výpočty pseudoprognozy pro maso pro roky 2016-2020.....	138
Příloha 31 Predikce pro maso pro roky 2021-2025.....	139
Příloha 32 Spotřeba mléka a mléčných výrobků v letech 1989-2020.....	140

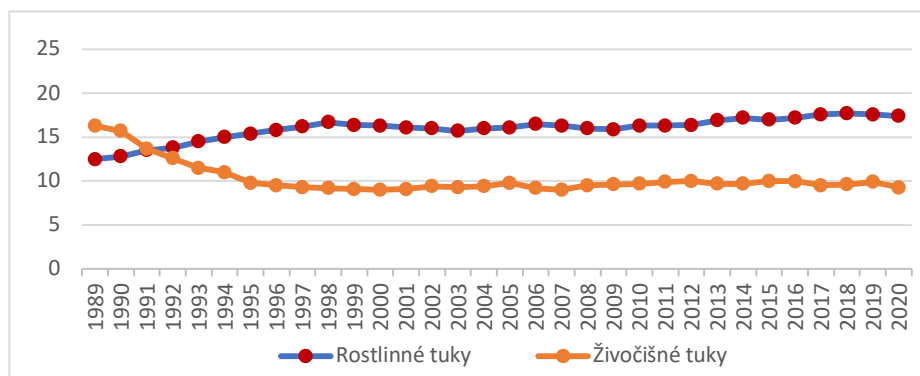
Příloha 33 Výpočty pseudoprognózy pro mléko a mléčné výrobky pro roky 2016-2020.	141
Příloha 34 Predikce pro mléko a mléčné výrobky pro roky 2021-2025.....	142
Příloha 35 Spotřeba obilovin v letech 1989-2020.	143
Příloha 36 Výpočty pseudoprognózy pro obiloviny pro roky 2016-2020.	144
Příloha 37 Predikce pro obiloviny pro roky 2021-2025.	145

Příloha 1 Spotřeba tuků a olejů v letech 1989 – 2020.

Rok	Tuk a olej	První diference	Bazický index
1989	28,8		
1990	28,5	-0,3	98,96 %
1991	27,2	-1,3	94,44 %
1992	26,4	-0,8	91,67 %
1993	26	-0,4	90,28 %
1994	26	0	90,28 %
1995	25,2	-0,8	87,50 %
1996	25,3	0,1	87,85 %
1997	25,5	0,2	88,54 %
1998	25,9	0,4	89,93 %
1999	25,5	-0,4	88,54 %
2000	25,3	-0,2	87,85 %
2001	25,2	-0,1	87,50 %
2002	25,4	0,2	88,19 %
2003	25	-0,4	86,81 %
2004	25,4	0,4	88,19 %
2005	25,9	0,5	89,93 %
2006	25,7	-0,2	89,24 %
2007	25,3	-0,4	87,85 %
2008	25,5	0,2	88,54 %
2009	25,5	0	88,54 %
2010	26	0,5	90,28 %
2011	26,2	0,2	90,97 %
2012	26,4	0,2	91,67 %
2013	26,6	0,2	92,36 %
2014	26,9	0,3	93,40 %
2015	27	0,1	93,75 %
2016	27,2	0,2	94,44 %
2017	27,1	-0,1	94,10 %
2018	27,3	0,2	94,79 %
2019	27,5	0,2	95,49 %
2020	26,7	-0,8	92,71 %

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Graf 14 Spotřeba rostlinných a živočišných tuků v letech 1998-2020.



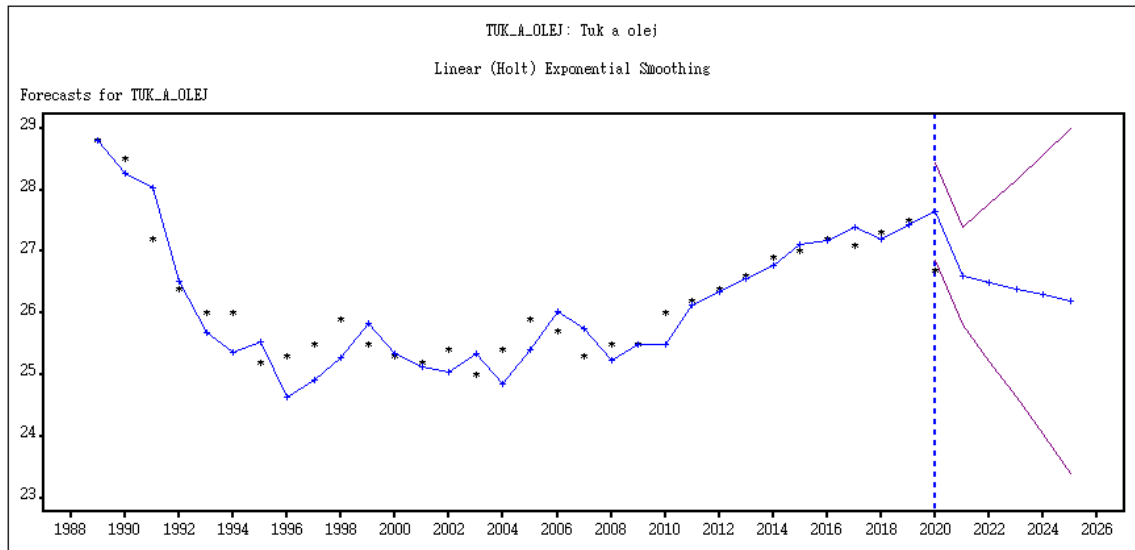
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 2 Výpočty pseudoprognozy pro tuky a oleje pro roky 2016-2020.

1. model - Linear Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	27,2	27,18	-0,02	0,07 %
2017	27,1	27,38	0,28	1,03 %
2018	27,3	27,21	-0,09	0,33 %
2019	27,5	27,43	-0,07	0,25 %
2020	26,7	27,65	0,95	3,56 %
Průměr relativní chyby prognozy				1,05 %
2. model - Damped Trend Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	27,2	27,13	-0,07	0,26 %
2017	27,1	27,33	0,23	0,85 %
2018	27,3	27,18	-0,12	0,44 %
2019	27,5	27,39	-0,11	0,40 %
2020	26,7	27,6	0,9	3,37 %
Průměr relativní chyby prognozy				1,06 %
3. model - Double Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	27,2	27,19	-0,01	0,04 %
2017	27,1	27,38	0,28	1,03 %
2018	27,3	27,16	-0,14	0,51 %
2019	27,5	27,4	-0,1	0,36 %
2020	26,7	27,66	0,96	3,60 %
Průměr relativní chyby prognozy				1,11 %

Zdroj: SAS, vlastní zpracování

Příloha 3 Predikce pro tuky a oleje pro roky 2021-2025.



Zdroj: SAS

Příloha 4 Spotřeba cukru v letech 1989-2020.

Rok	Cukr	První diference	Bazický index
1989	39,8		
1990	44	4,2	111 %
1991	42,3	-1,7	106 %
1992	39,5	-2,8	99 %
1993	38,9	-0,6	98 %
1994	38,6	-0,3	97 %
1995	38,9	0,3	98 %
1996	39,5	0,6	99 %
1997	39,1	-0,4	98 %
1998	37,6	-1,5	94 %
1999	37,1	-0,5	93 %
2000	36,1	-1	91 %
2001	39	2,9	98 %
2002	41,5	2,5	104 %
2003	43	1,5	108 %
2004	42,6	-0,4	107 %
2005	40,5	-2,1	102 %
2006	39	-1,5	98 %
2007	37,2	-1,8	93 %
2008	32,5	-4,7	82 %
2009	36,7	4,2	92 %
2010	36	-0,7	90 %
2011	38,6	2,6	97 %
2012	34,5	-4,1	87 %
2013	33,4	-1,1	84 %
2014	31,7	-1,7	80 %
2015	33,6	1,9	84 %
2016	34,1	0,5	86 %
2017	34,9	0,8	88 %
2018	34,8	-0,1	87 %
2019	35	0,2	88 %
2020	35,7	0,7	90 %

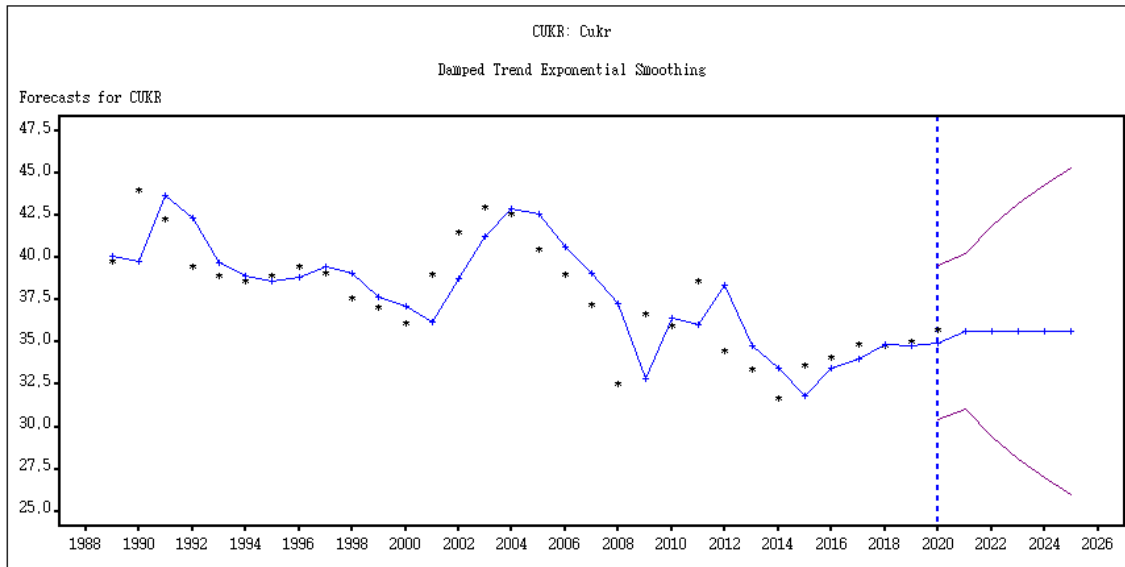
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 5 Výpočty pseudoprognozy pro cukry pro roky 2016-2020.

1. model - Damped Trend Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	34,1	33,48	-0,62	1,82 %
2017	34,9	34,06	-0,84	2,41 %
2018	34,8	34,84	0,04	0,11 %
2019	35	34,8	-0,2	0,57 %
2020	35,7	34,97	-0,73	2,04 %
Průměr relativní chyby prognozy				1,39 %
2. model - Random Walk With Drift				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Predikce v kg / os	Relativní chyba prognozy
2016	34,1	33,36	33,36	2,08 %
2017	34,9	33,86	33,86	2,92 %
2018	34,8	34,66	34,66	0,37 %
2019	35	34,56	34,56	1,23 %
2020	35,7	34,76	34,76	2,61 %
Průměr relativní chyby prognozy				1,89 %
3. model - Linear Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	34,1	33,12	-0,98	2,97 %
2017	34,9	33,73	-1,17	3,35 %
2018	34,8	34,51	-0,29	0,87 %
2019	35	34,51	-0,49	1,40 %
2020	35,7	34,68	-1,02	2,88 %
Průměr relativní chyby prognozy				2,29 %

Zdroj: SAS, vlastní zpracování

Příloha 6 Predikce pro cukr pro roky 2021-2025.



Zdroj: SAS

Příloha 7 Spotřeba zeleniny v letech 1989-2020.

Rok	Zelenina	První diference	Bazický index
1989	68,7		
1990	66,6	-2,1	97 %
1991	73,6	7	107 %
1992	69,7	-3,9	101 %
1993	74,2	4,5	108 %
1994	75,8	1,6	110 %
1995	78	2,2	114 %
1996	79,5	1,5	116 %
1997	81,1	1,6	118 %
1998	82,2	1,1	120 %
1999	85,3	3,1	124 %
2000	82,9	-2,4	121 %
2001	82,1	-0,8	120 %
2002	78,7	-3,4	115 %
2003	80	1,3	116 %
2004	79,8	-0,2	116 %
2005	77,8	-2	113 %
2006	81,4	3,6	118 %
2007	82,7	1,3	120 %
2008	82,8	0,1	121 %
2009	81,2	-1,6	118 %
2010	79,7	-1,5	116 %
2011	85,4	5,7	124 %
2012	77,8	-7,6	113 %
2013	82,9	5,1	121 %
2014	86,4	3,5	126 %
2015	84,8	-1,6	123 %
2016	87,3	2,5	127 %
2017	88,2	0,9	128 %
2018	87,1	-1,1	127 %
2019	87	-0,1	127 %
2020	93,2	6,2	136 %

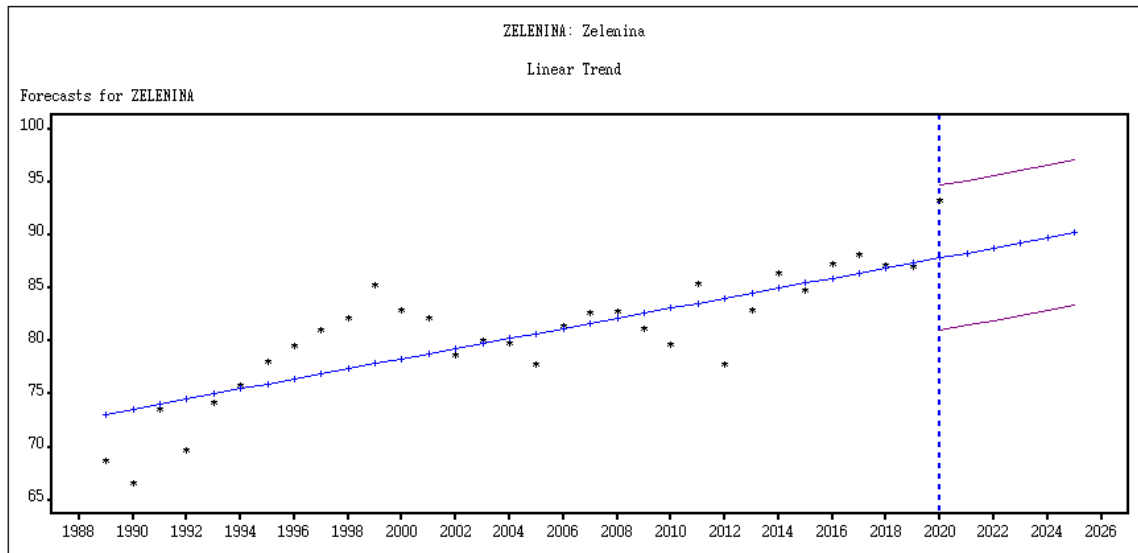
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 8 Výpočty pseudoprognózy pro zeleninu pro roky 2016-2020.

1. model - Linear Trend				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	87,3	85,95	-1,35	1,55 %
2017	88,2	86,43	-1,77	2,01 %
2018	87,1	86,9	-0,2	0,23 %
2019	87	87,38	0,38	0,44 %
2020	93,2	87,85	-5,35	5,74 %
Průměr relativní chyby prognózy				1,99 %
2. model - Random Walk with Drift				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	87,3	85,42	-1,88	2,15 %
2017	88,2	87,92	-0,28	0,32 %
2018	87,1	88,82	1,72	1,97 %
2019	87	87,72	0,72	0,83 %
2020	93,2	87,62	-5,58	5,99 %
Průměr relativní chyby prognózy				2,25 %
3. model - Linear Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	87,3	85,47	-1,83	2,10 %
2017	88,2	87	-1,2	1,36 %
2018	87,1	88,17	1,07	1,23 %
2019	87	88,04	1,04	1,20 %
2020	93,2	87,93	-5,27	5,65 %
Průměr relativní chyby prognózy				2,31 %

Zdroj: SAS, vlastní zpracování

Příloha 9 Predikce pro zeleninu pro roky 2021-2025.



Zdroj: SAS

Příloha 10 Spotřeba ovoce v letech 1989-2020.

Rok	Ovoce	První diference	Bazický index
1989	70,5		
1990	59,7	-10,8	85 %
1991	64,4	4,7	91 %
1992	69,5	5,1	99 %
1993	72,7	3,2	103 %
1994	71,5	-1,2	101 %
1995	72,1	0,6	102 %
1996	73,5	1,4	104 %
1997	71,5	-2	101 %
1998	72,5	1	103 %
1999	75,6	3,1	107 %
2000	75	-0,6	106 %
2001	70,1	-4,9	99 %
2002	73,5	3,4	104 %
2003	76,2	2,7	108 %
2004	83,8	7,6	119 %
2005	80,5	-3,3	114 %
2006	88,1	7,6	125 %
2007	85,4	-2,7	121 %
2008	89,1	3,7	126 %
2009	90,4	1,3	128 %
2010	84	-6,4	119 %
2011	79,4	-4,6	113 %
2012	74,6	-4,8	106 %
2013	76,8	2,2	109 %
2014	78,1	1,3	111 %
2015	82,4	4,3	117 %
2016	84	1,6	119 %
2017	82	-2	116 %
2018	86,1	4,1	122 %
2019	86,5	0,4	123 %
2020	87,8	1,3	125 %

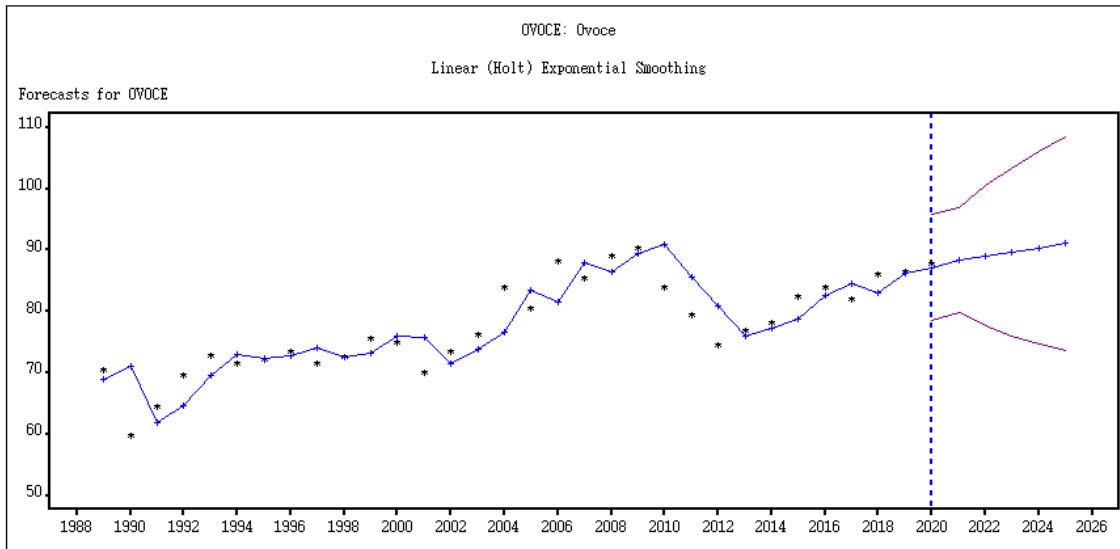
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 11 Výpočty pseudoprognozy pro ovoce pro roky 2016-2020.

1. model - Linear Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	84	82,58	-1,42	1,69 %
2017	82	84,48	2,48	3,02 %
2018	86,1	83	-3,1	3,60 %
2019	86,5	86,36	-0,14	0,16 %
2020	87,8	87,15	-0,65	0,74 %
Průměr relativní chyby prognózy				1,84 %
2. model - Random Walk with Drift				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	84	82,86	-1,14	1,36 %
2017	82	84,46	2,46	3,00 %
2018	86,1	82,46	-3,64	4,23 %
2019	86,5	86,56	0,06	0,07 %
2020	87,8	86,96	-0,84	0,96 %
Průměr relativní chyby prognózy				1,92 %
3. model - Double Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	84	80,49	-3,51	4,18 %
2017	82	83,74	1,74	2,12 %
2018	86,1	83,08	-3,02	3,51 %
2019	86,5	86,34	-0,16	0,18 %
2020	87,8	87,57	-0,23	0,26 %
Průměr relativní chyby prognózy				2,05 %

Zdroj: SAS, vlastní zpracování

Příloha 12 Predikce pro ovoce pro roky 2021-2025.



Zdroj: SAS

Příloha 13 Spotřeba ořechů v letech 1989-2020.

Rok	Ořechy	První diference	Bazický index
1989	2,6		
1990	2,5	-0,1	96 %
1991	2,6	0,1	100 %
1992	2,5	-0,1	96 %
1993	2,6	0,1	100 %
1994	2,6	0	100 %
1995	2,5	-0,1	96 %
1996	2,4	-0,1	92 %
1997	2,4	0	92 %
1998	2,6	0,2	100 %
1999	2,6	0	100 %
2000	2,6	0	100 %
2001	2,6	0	100 %
2002	2,9	0,3	112 %
2003	3	0,1	115 %
2004	3	0	115 %
2005	3,2	0,2	123 %
2006	3,9	0,7	150 %
2007	4	0,1	154 %
2008	3,9	-0,1	150 %
2009	3,8	-0,1	146 %
2010	3,5	-0,3	135 %
2011	3,5	0	135 %
2012	3,2	-0,3	123 %
2013	3	-0,2	115 %
2014	3,4	0,4	131 %
2015	3,2	-0,2	123 %
2016	3,6	0,4	138 %
2017	3,6	0	138 %
2018	3,9	0,3	150 %
2019	3,8	-0,1	146 %
2020	4,0	0,2	154 %

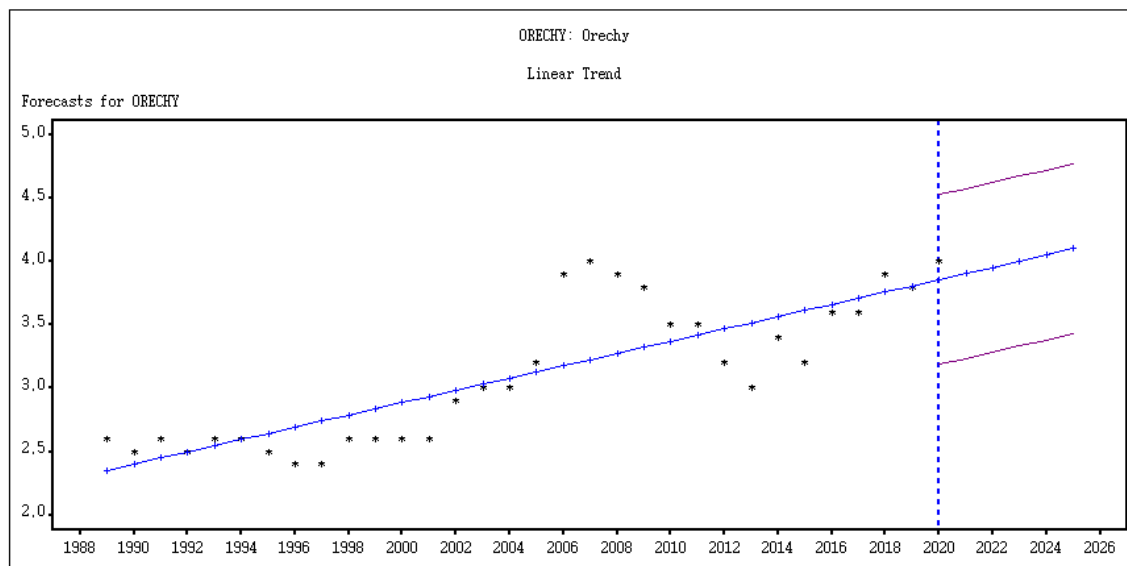
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 14 Výpočty pseudoprognozy pro ořechy pro roky 2016-2020.

1. model - Linear Trend				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	3,6	3,67	0,07	1,94 %
2017	3,6	3,71	0,11	3,06 %
2018	3,9	3,76	-0,14	3,59 %
2019	3,8	3,81	0,01	0,26 %
2020	4	3,86	-0,14	3,50 %
Průměr relativní chyby prognozy				2,47 %
2. model - Double Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	3,6	3,19	-0,41	11,39 %
2017	3,6	3,63	0,03	0,83 %
2018	3,9	3,71	-0,19	4,87 %
2019	3,8	4,04	0,24	6,32 %
2020	4	3,94	-0,06	1,50 %
Průměr relativní chyby prognozy				4,96 %
3. model -Linear Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	3,6	3,25	-0,35	9,72 %
2017	3,6	3,65	0,05	1,39 %
2018	3,9	3,65	-0,25	6,41 %
2019	3,8	3,95	0,15	3,95 %
2020	4	3,85	-0,15	3,75 %
Průměr relativní chyby prognozy				5,05 %

Zdroj: SAS, vlastní zpracování

Příloha 15 Predikce pro ořechy pro roky 2021-2025.



Zdroj: SAS

Příloha 16 Spotřeba luštěnin v letech 1989-2020.

Rok	Luštěniny	První diference	Bazický index
1989	1,3		
1990	1,7	0,4	131 %
1991	1,6	-0,1	123 %
1992	1,6	0	123 %
1993	1,8	0,2	138 %
1994	1,9	0,1	146 %
1995	1,9	0	146 %
1996	2	0,1	154 %
1997	1,9	-0,1	146 %
1998	2	0,1	154 %
1999	2	0	154 %
2000	2	0	154 %
2001	2,2	0,2	169 %
2002	2,1	-0,1	162 %
2003	2,1	0	162 %
2004	2,1	0	162 %
2005	2,2	0,1	169 %
2006	2,1	-0,1	162 %
2007	2,1	0	162 %
2008	2,4	0,3	185 %
2009	2,4	0	185 %
2010	2,5	0,1	192 %
2011	2,3	-0,2	177 %
2012	2,6	0,3	200 %
2013	2,6	0	200 %
2014	2,7	0,1	208 %
2015	3	0,3	231 %
2016	2,8	-0,2	215 %
2017	2,9	0,1	223 %
2018	3	0,1	231 %
2019	3	0	231 %
2020	3,6	0,6	277 %

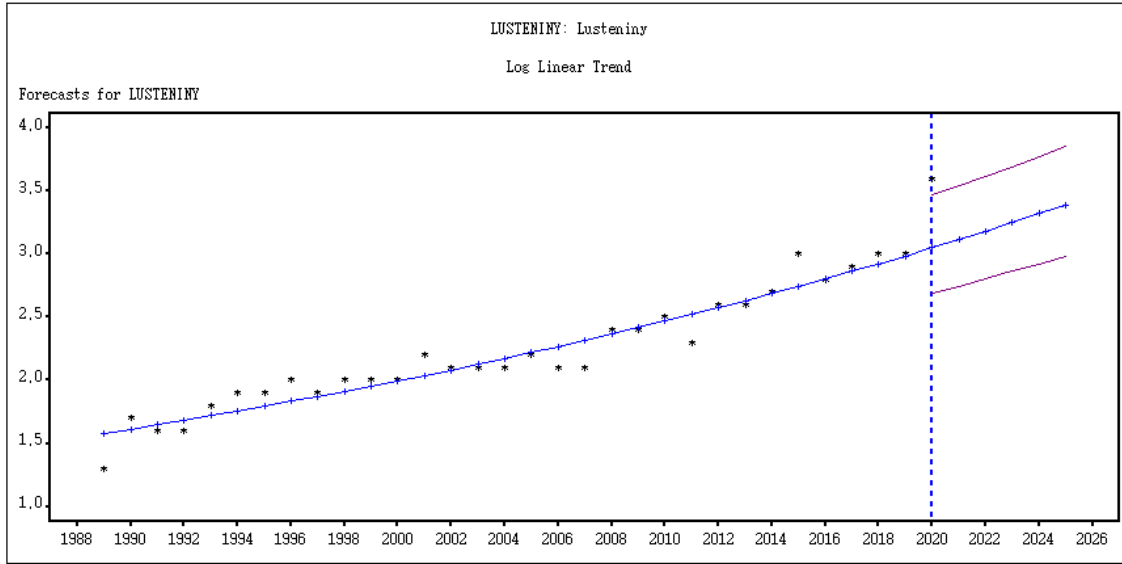
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 17 Výpočty pseudoprognozy pro luštěniny pro roky 2016-2020.

1. model - Log Linear Trend				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	2,8	2,8	0	0,00 %
2017	2,9	2,86	-0,04	1,38 %
2018	3	2,93	-0,07	2,33 %
2019	3	3	0	0,00 %
2020	3,6	3,05	-0,55	15,28 %
Průměr relativní chyby prognózy				3,80 %
2. model - Linear Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	2,8	2,87	0,07	2,50 %
2017	2,9	2,89	-0,01	0,34 %
2018	3	2,94	-0,06	2,00 %
2019	3	3,01	0,01	0,33 %
2020	3,6	3,06	-0,54	15,00 %
Průměr relativní chyby prognózy				4,03 %
3. model - Log Linear Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	2,8	2,89	0,09	3,21 %
2017	2,9	2,92	0,02	0,69 %
2018	3	2,98	-0,02	0,67 %
2019	3	3,06	0,06	2,00 %
2020	3,6	3,1	-0,5	13,87 %
Průměr relativní chyby prognózy				4,09 %

Zdroj: SAS, vlastní zpracování

Příloha 18 Predikce pro luštěniny pro roky 2021-2025.



Zdroj: SAS

Příloha 19 Spotřeba brambor v letech 1989-2020.

Rok	Brambory	První diference	Bazický index
1989	82,8		
1990	77,9	-4,9	94 %
1991	84,2	6,3	102 %
1992	84,1	-0,1	102 %
1993	84	-0,1	101 %
1994	78	-6	94 %
1995	76,5	-1,5	92 %
1996	77,2	0,7	93 %
1997	76	-1,2	92 %
1998	76,1	0,1	92 %
1999	75,9	-0,2	92 %
2000	77	1,1	93 %
2001	75,3	-1,7	91 %
2002	76	0,7	92 %
2003	73,6	-2,4	89 %
2004	73	-0,6	88 %
2005	72,5	-0,5	88 %
2006	70	-2,5	85 %
2007	69,5	-0,5	84 %
2008	71,4	1,9	86 %
2009	64,9	-6,5	78 %
2010	67,3	2,4	81 %
2011	70	2,7	85 %
2012	68,6	-1,4	83 %
2013	68	-0,6	82 %
2014	70,1	2,1	85 %
2015	66,3	-3,8	80 %
2016	69,1	2,8	83 %
2017	68,5	-0,6	83 %
2018	67,7	-0,8	82 %
2019	69,5	1,8	84 %
2020	65,1	-4,4	79 %

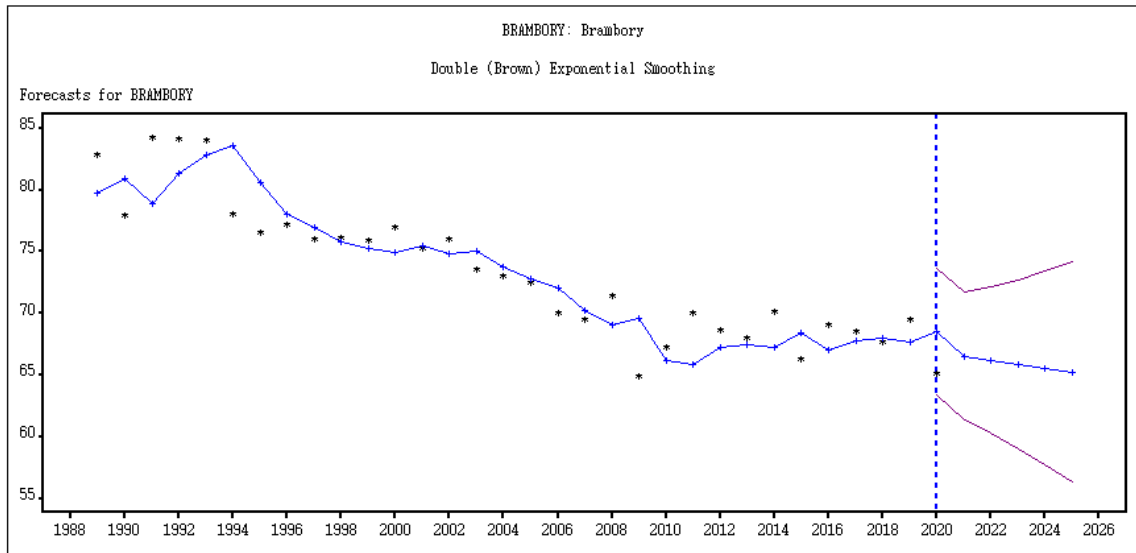
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 20 Výpočty pseudoprognozy pro brambory pro roky 2016-2020.

1. model - Double Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	69,1	67	-2,1	3,04 %
2017	68,5	67,82	-0,68	0,99 %
2018	67,7	67,99	0,29	0,43 %
2019	69,5	67,67	-1,83	2,63 %
2020	65,1	68,53	3,43	5,27 %
Průměr relativní chyby prognozy				2,47 %
2. model - Random Walk with Drift				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	69,1	65,67	-3,43	4,96 %
2017	68,5	68,47	-0,03	0,04 %
2018	67,7	67,87	0,17	0,25 %
2019	69,5	67,07	-2,43	3,50 %
2020	65,1	68,87	3,77	5,79 %
Průměr relativní chyby prognozy				2,91 %
3. model - Damped Trend Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	69,1	65,89	-3,21	4,65 %
2017	68,5	65,42	-3,08	4,50 %
2018	67,7	64,95	-2,75	4,06 %
2019	69,5	64,47	-5,03	7,24 %
2020	65,1	64,09	-1,01	1,55 %
Průměr relativní chyby prognozy				4,40 %

Zdroj: SAS, vlastní zpracování

Příloha 21 Predikce pro brambory pro roky 2021-2025.



Zdroj: SAS

Příloha 22 Spotřeba ryb v letech 1989-2020.

Rok	Ryby	První diference	Bazický index
1989	6		
1990	5,4	-0,6	90 %
1991	3,8	-1,6	63 %
1992	4,6	0,8	77 %
1993	4,5	-0,1	75 %
1994	4,8	0,3	80 %
1995	4,9	0,1	82 %
1996	5,2	0,3	87 %
1997	5,5	0,3	92 %
1998	5,3	-0,2	88 %
1999	5,2	-0,1	87 %
2000	5,4	0,2	90 %
2001	5,4	0	90 %
2002	5,3	-0,1	88 %
2003	5,3	0	88 %
2004	5,5	0,2	92 %
2005	5,8	0,3	97 %
2006	5,6	-0,2	93 %
2007	5,8	0,2	97 %
2008	5,9	0,1	98 %
2009	6,2	0,3	103 %
2010	5,6	-0,6	93 %
2011	5,4	-0,2	90 %
2012	5,7	0,3	95 %
2013	5,3	-0,4	88 %
2014	5,4	0,1	90 %
2015	5,5	0,1	92 %
2016	5,1	-0,4	85 %
2017	5,4	0,3	90 %
2018	5,6	0,2	93 %
2019	6	0,4	100 %
2020	5,7	-0,3	95 %

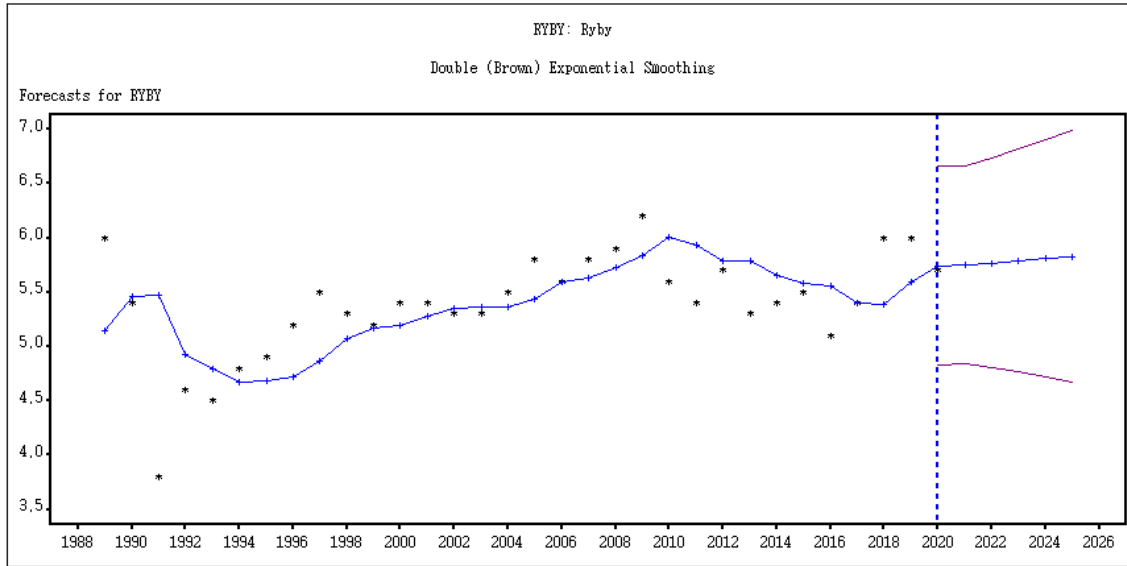
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 23 Výpočty pseudoprognozy pro ryby pro roky 2016-2020.

1. model - Double Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	5,1	5,56	0,46	9,02 %
2017	5,4	5,4	0	0,00 %
2018	6	5,39	-0,61	10,17 %
2019	6	5,59	-0,41	6,83 %
2020	5,7	5,74	0,04	0,70 %
Průměr relativní chyby prognózy				5,34 %
2. model - Random Walk with Drift				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	5,1	5,48	0,38	7,45 %
2017	5,4	5,08	-0,32	5,93 %
2018	6	5,38	-0,62	10,33 %
2019	6	5,98	-0,02	0,33 %
2020	5,7	5,98	0,28	4,91 %
Průměr relativní chyby prognózy				5,79 %
3. model - Linear Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	5,1	5,78	0,68	13,33 %
2017	5,4	5,77	0,37	6,85 %
2018	6	5,78	-0,22	3,67 %
2019	6	5,83	-0,17	2,83 %
2020	5,7	5,87	0,17	2,98 %
Průměr relativní chyby prognózy				5,93 %

Zdroj: SAS, vlastní zpracování

Příloha 24 Predikce pro ryby pro roky 2021-2025.



Zdroj: SAS

Příloha 25 Spotřeba vajec v letech 1989-2020.

Rok	Vejce	První diference	Bazický index
1989	336		
1990	340	4	101 %
1991	328	-12	98 %
1992	328	0	98 %
1993	318	-10	95 %
1994	308	-10	92 %
1995	290	-18	86 %
1996	276	-14	82 %
1997	311	35	93 %
1998	319	8	95 %
1999	297	-22	88 %
2000	275	-22	82 %
2001	286	11	85 %
2002	279	-7	83 %
2003	256	-23	76 %
2004	247	-9	74 %
2005	246	-1	73 %
2006	245	-1	73 %
2007	252	7	75 %
2008	270	18	80 %
2009	238	-32	71 %
2010	242	4	72 %
2011	254	12	76 %
2012	245	-9	73 %
2013	243	-2	72 %
2014	255	12	76 %
2015	255	0	76 %
2016	249	-6	74 %
2017	254	5	76 %
2018	263	9	78 %
2019	261	-2	78 %
2020	249	-12	74 %

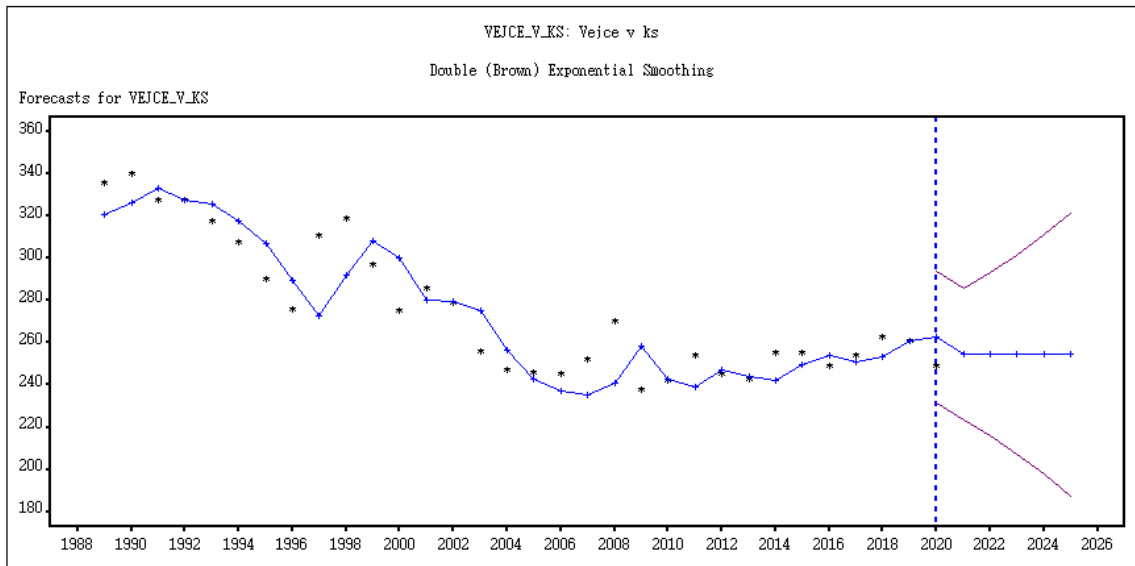
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 26 Výpočty pseudoprognózy pro vejce pro roky 2016-2020.

1. model - Double Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	249	253,85	4,85	1,95 %
2017	254	251,12	-2,88	1,13 %
2018	263	253,44	-9,56	3,63 %
2019	261	261,09	0,09	0,03 %
2020	249	262,91	13,91	5,59 %
Průměr relativní chyby prognózy				2,47 %
2. model - Random Walk with Drift				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	249	251,88	2,88	1,16 %
2017	254	245,88	-8,12	3,20 %
2018	263	250,88	-12,12	4,61 %
2019	261	259,88	-1,12	0,43 %
2020	249	257,88	8,88	3,57 %
Průměr relativní chyby prognózy				2,59 %
3. model - Damped Trend Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	249	247,96	-1,04	0,42 %
2017	254	245,08	-8,92	3,51 %
2018	263	247,19	-15,81	6,01 %
2019	261	253,67	-7,33	2,81 %
2020	249	254,8	5,8	2,33 %
Průměr relativní chyby prognózy				3,02 %

Zdroj: SAS, vlastní zpracování

Příloha 27 Predikce pro vejce pro roky 2021-2025.



Zdroj: SAS

Příloha 28 Spotřeba masa v letech 1989-2020.

Rok	Maso	První diference	Bazický index
1989	97,4		
1990	96,5	-0,9	99 %
1991	88,4	-8,1	91 %
1992	86,6	-1,8	89 %
1993	84,3	-2,3	87 %
1994	81,2	-3,1	83 %
1995	82	0,8	84 %
1996	85,3	3,3	88 %
1997	81,5	-3,8	84 %
1998	82,1	0,6	84 %
1999	83	0,9	85 %
2000	79,4	-3,6	82 %
2001	77,8	-1,6	80 %
2002	79,8	2	82 %
2003	80,6	0,8	83 %
2004	80,5	-0,1	83 %
2005	81,4	0,9	84 %
2006	80,6	-0,8	83 %
2007	81,5	0,9	84 %
2008	80,4	-1,1	83 %
2009	78,8	-1,6	81 %
2010	79,1	0,3	81 %
2011	78,6	-0,5	81 %
2012	77,4	-1,2	79 %
2013	74,8	-2,6	77 %
2014	75,9	1,1	78 %
2015	79,3	3,4	81 %
2016	80,3	1	82 %
2017	80,3	0	82 %
2018	82,4	2,1	85 %
2019	83,2	0,8	85 %
2020	84,00	0,8	86 %

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 29 Spotřeba jednotlivých druh mas v letech 1989-2020.

Rok	Vepřové maso	Bazický index	Drůbeží maso	Bazický index	Hovězí maso	Bazický index
1989	49,9		13		30	
1990	50	100%	13,6	105%	28	93%
1991	47,8	96%	12,8	98%	22,4	80%
1992	48,8	98 %	12,5	96 %	20,4	91 %
1993	48,1	96 %	11,7	90 %	19,8	97 %
1994	46,7	94 %	11,6	89 %	18,4	93 %
1995	46,2	93 %	13	100 %	18,5	101 %
1996	49,2	99 %	13,6	105 %	18,2	98 %
1997	45,8	92 %	15,3	118 %	16,1	88 %
1998	45,7	92 %	17,9	138 %	14,3	89 %
1999	44,7	90 %	20,5	158 %	13,8	97 %
2000	40,9	82 %	22,3	172 %	12,3	89 %
2001	40,9	82 %	22,9	176 %	10,2	83 %
2002	40,9	82 %	23,9	184 %	11,2	110 %
2003	41,5	83 %	23,8	183 %	11,5	103 %
2004	41,1	82 %	25,3	195 %	10,3	90 %
2005	41,5	83 %	26,1	201 %	9,9	96 %
2006	40,7	82 %	25,9	199 %	10,4	105 %
2007	42	84 %	24,9	192 %	10,8	104 %
2008	41,3	83 %	25	192 %	10,1	94 %
2009	40,9	82 %	24,8	191 %	9,4	93 %
2010	41,6	83 %	24,5	188 %	9,4	100 %
2011	42,1	84 %	24,5	188 %	9,1	97 %
2012	41,3	83 %	25,2	194 %	8,1	89 %
2013	40,3	81 %	24,3	187 %	7,5	93 %
2014	40,7	82 %	24,9	192 %	7,9	105 %
2015	42,9	86 %	26	200 %	8,1	103 %
2016	42,8	86 %	26,8	206 %	8,5	105 %
2017	42,3	85 %	27,3	210 %	8,4	99 %
2018	43,2	87 %	28,4	218 %	8,7	104 %
2019	43	86 %	29	223 %	9,1	105 %
2020	43,4	87 %	29,8	229 %	8,8	97 %

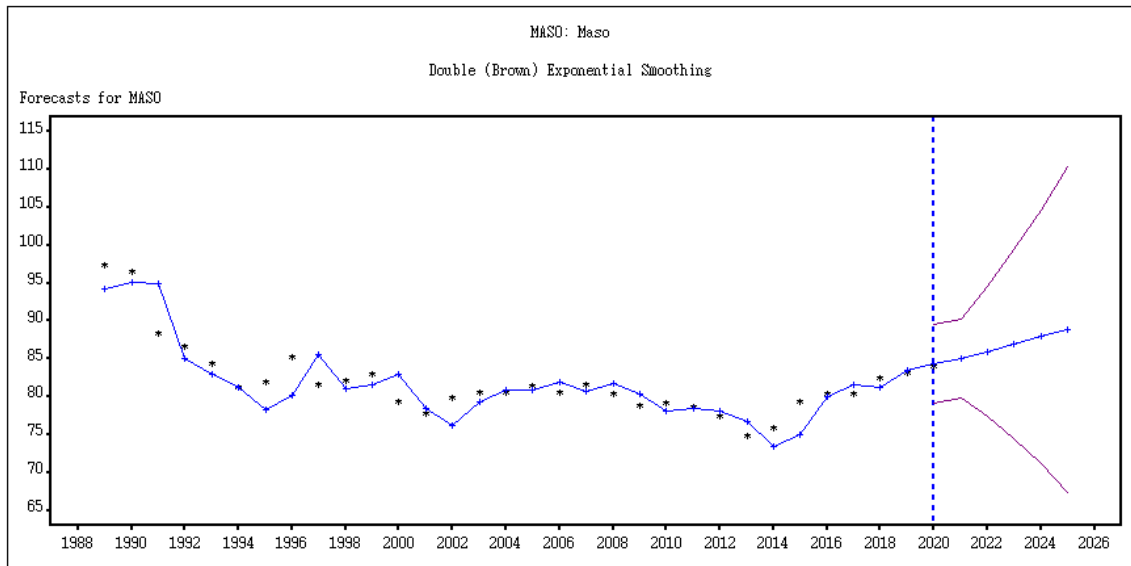
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 30 Výpočty pseudoprognozy pro maso pro roky 2016-2020.

1. model - Double Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	80,3	80,1	-0,2	0,25 %
2017	80,3	81,65	1,35	1,68 %
2018	82,4	81,26	-1,14	1,38 %
2019	83,2	83,55	0,35	0,42 %
2020	84	84,38	0,38	0,45 %
Průměr relativní chyby prognozy				0,84 %
2. model - Damped Trend Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	80,3	78,83	-1,47	1,83 %
2017	80,3	80,49	0,19	0,24 %
2018	82,4	80,7	-1,7	2,06 %
2019	83,2	82,7	-0,5	0,60 %
2020	84	83,73	-0,27	0,32 %
Průměr relativní chyby prognozy				1,01 %
3. model - Simple Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognozy	Relativní chyba prognozy
2016	80,3	79,3	-1	1,25 %
2017	80,3	80,3	0	0,00 %
2018	82,4	80,3	-2,1	2,55 %
2019	83,2	82,4	-0,8	0,96 %
2020	84	83,2	-0,8	0,95 %
Průměr relativní chyby prognozy				1,14 %

Zdroj: SAS, vlastní zpracování

Příloha 31 Predikce pro maso pro roky 2021-2025.



Zdroj: SAS

Příloha 32 Spotřeba mléka a mléčných výrobků v letech 1989-2020.

Rok	Mléko a mléčné výrobky	První diference	Bazický index
1989	259,6		
1990	256,2	-3,4	99 %
1991	242,7	-13,5	93 %
1992	214,4	-28,3	83 %
1993	190,1	-24,3	73 %
1994	191,9	1,8	74 %
1995	187,8	-4,1	72 %
1996	199,2	11,4	77 %
1997	195,2	-4	75 %
1998	197,1	1,9	76 %
1999	207,3	10,2	80 %
2000	214,1	6,8	82 %
2001	215,1	1	83 %
2002	220,6	5,5	85 %
2003	223,4	2,8	86 %
2004	230	6,6	89 %
2005	238,3	8,3	92 %
2006	239,4	1,1	92 %
2007	244,6	5,2	94 %
2008	242,7	-1,9	93 %
2009	249,7	7	96 %
2010	244	-5,7	94 %
2011	227,7	-16,3	88 %
2012	234,3	6,6	90 %
2013	234,1	-0,2	90 %
2014	236,5	2,4	91 %
2015	242,3	5,8	93 %
2016	247,5	5,2	95 %
2017	246,5	-1	95 %
2018	245,8	-0,7	95 %
2019	249	3,2	96 %
2020	262,5	13,5	101 %

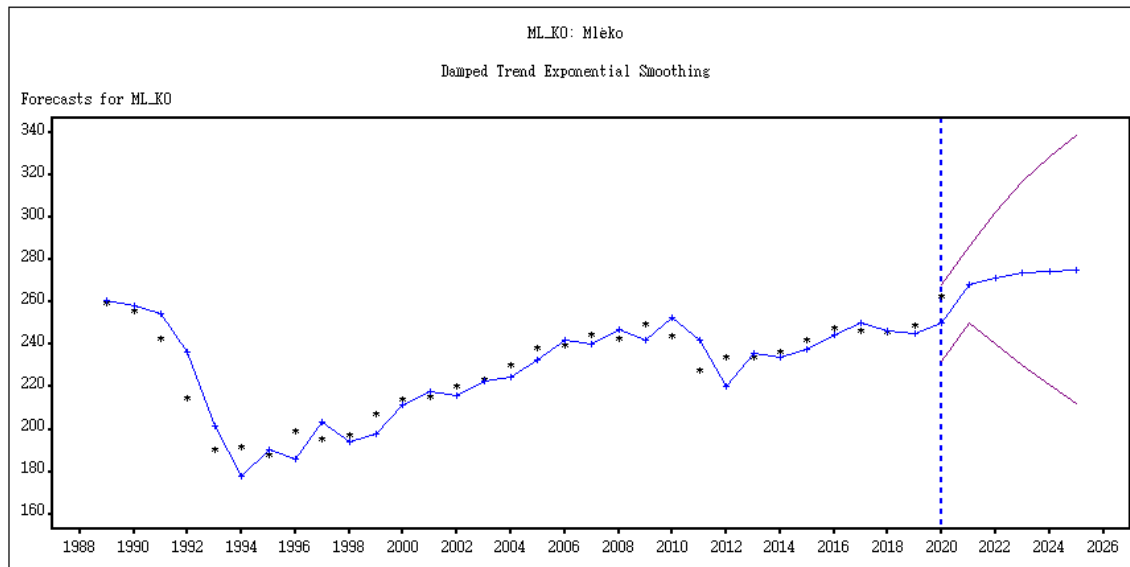
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 33 Výpočty pseudoprognozy pro mléko a mléčné výrobky pro roky 2016-2020.

1. model - Damped Trend Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	247,5	244,88	-2,62	1,06 %
2017	246,5	250,09	3,59	1,46 %
2018	245,8	246,51	0,71	0,29 %
2019	249	245,51	-3,49	1,40 %
2020	262,5	250,28	-12,22	4,66 %
Průměr relativní chyby prognózy				1,77 %
2. model - Linear Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	247,5	244,78	-2,72	1,10 %
2017	246,5	250,08	3,58	1,45 %
2018	245,8	246,57	0,77	0,31 %
2019	249	245,38	-3,62	1,45 %
2020	262,5	250,15	-12,35	4,70 %
Průměr relativní chyby prognózy				1,80 %
3. model - Random Walk with Drift				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	247,5	244,81	-2,69	1,09 %
2017	246,5	251,06	4,56	1,85 %
2018	245,8	248,29	2,49	1,01 %
2019	249	246,62	-2,38	0,96 %
2020	262,5	250,74	-11,76	4,48 %
Průměr relativní chyby prognózy				1,88 %

Zdroj: SAS, vlastní zpracování

Příloha 34 Predikce pro mléko a mléčné výrobky pro roky 2021-2025.



Zdroj: SAS

Příloha 35 Spotřeba obilovin v letech 1989-2020.

Rok	Obiloviny	První diference	Bazický index
1989	115,4		
1990	114,9	-0,5	100 %
1991	116,2	1,3	101 %
1992	117,2	1	102 %
1993	118,2	1	102 %
1994	116,9	-1,3	101 %
1995	115,7	-1,2	100 %
1996	113,8	-1,9	99 %
1997	107,9	-5,9	94 %
1998	104,9	-3	91 %
1999	104,0	-0,9	90 %
2000	104,7	0,7	91 %
2001	107,0	2,3	93 %
2002	113,8	6,8	99 %
2003	110,9	-2,9	96 %
2004	110,2	-0,7	95 %
2005	106,3	-3,9	92 %
2006	106,6	0,3	92 %
2007	114,9	8,3	100 %
2008	105,2	-9,7	91 %
2009	113,0	7,8	98 %
2010	108,7	-4,3	94 %
2011	118,7	10	103 %
2012	113,3	-5,41	98 %
2013	112,3	-0,97	97 %
2014	111,2	-1,12	96 %
2015	113,3	2,09	98 %
2016	114,9	1,64	100 %
2017	113,5	-1,39	98 %
2018	115,3	1,8	100 %
2019	115,6	0,21	100 %
2020	115,40	-0,15	100 %

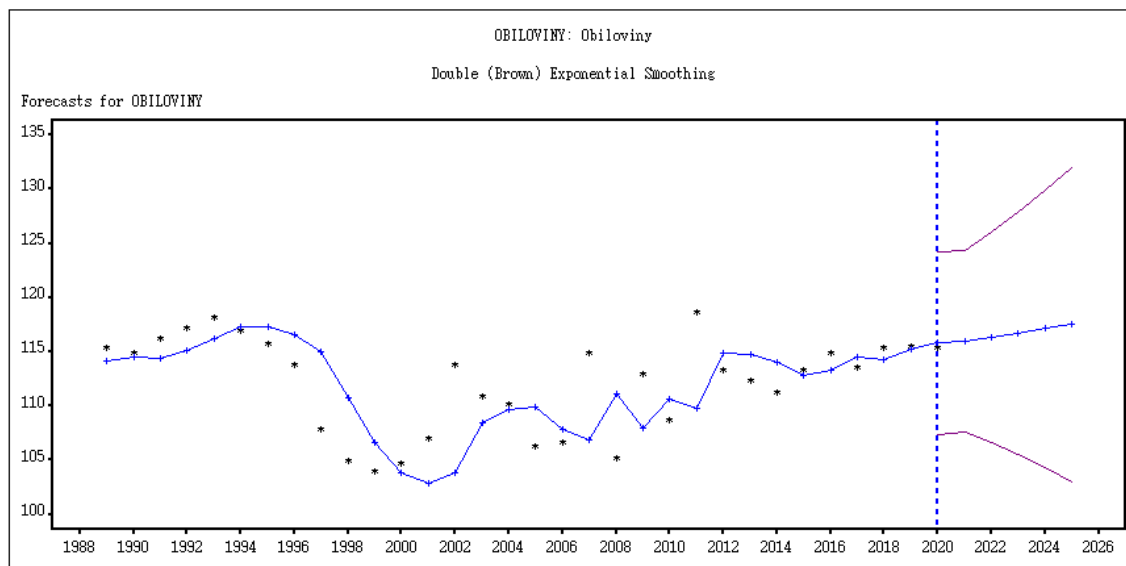
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Příloha 36 Výpočty pseudoprognozy pro obiloviny pro roky 2016-2020.

1. model - Double Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	114,9	113,31	-1,59	1,38 %
2017	113,5	114,49	0,99	0,87 %
2018	115,3	114,33	-0,97	0,84 %
2019	115,6	115,21	-0,39	0,34 %
2020	115,4	115,8	0,4	0,35 %
Průměr relativní chyby prognózy				0,76 %
2. model - Random Walk with Drift				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	114,9	113,21	-1,69	1,47 %
2017	113,5	114,85	1,35	1,19 %
2018	115,3	113,46	-1,84	1,60 %
2019	115,6	115,26	-0,34	0,29 %
2020	115,4	115,47	0,07	0,06 %
Průměr relativní chyby prognózy				0,92 %
3. model - Damped Trend Exponential Smoothing				
Rok	Skutečnost v kg/os	Predikce v kg / os	Absolutní chyby prognózy	Relativní chyba prognózy
2016	114,9	112,6	-2,3	2,00 %
2017	113,5	113,83	0,33	0,29 %
2018	115,3	113,61	-1,69	1,47 %
2019	115,6	114,51	-1,09	0,94 %
2020	115,4	115,03	-0,37	0,32 %
Průměr relativní chyby prognózy				1,00 %

Zdroj: SAS, vlastní zpracování

Příloha 37 Predikce pro obiloviny pro roky 2021-2025.



Zdroj: SAS