



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

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

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

Pedagogická fakulta  
Katedra výchovy ke zdraví

Diplomová práce

**Ovoce a zelenina jako zdroje vlákniny a  
minerálních látek v systému školního  
stravování**

Vypracoval: Bc. Filip Zdeněk  
Vedoucí práce: Mgr. Jan Schuster, Ph.D.

České Budějovice 2022



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

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

**University of South Bohemia in České Budějovice**

Faculty of Education

Department of Health Education

Diploma thesis

**Fruit and vegetables as sources of dietary  
fibre and minerals in the school nutrition  
system**

Author: Bc. Filip Zdeněk

Supervisor: Mgr. Jan Schuster, Ph.D.

České Budějovice 2022

## **Bibliografická identifikace**

**Název diplomové práce:** Ovoce a zelenina jako zdroje vlákniny a minerálních látek v systému školního stravování

**Jméno a příjmení autora:** Filip Zdeněk

**Studijní obor:** Výchova ke zdraví – Anglický jazyk, Učitelství pro 2. stupeň ZŠ

**Pracoviště:** Katedra výchovy ke zdraví PF JU

**Vedoucí diplomové práce:** Mgr. Jan Schuster, Ph.D.

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2022

### **Abstrakt:**

Z výzkumů vlivu stravy bohaté na zeleninu a ovoce přicházejí přesvědčivé důkazy o jejich benefitních účincích pro lidské zdraví a přínosu v prevenci a boji s neinfekčními nemocemi. Na základě poznatků o významu správné výživy se v rámci školní docházky usiluje o vytvoření vhodných stravovacích návyků u dětí. Cílem práce je zjistit, zda stav spotřeby ovoce a zeleniny (2018-2020) v praxi školní jídelny odpovídá výživovým normám. Dalším cílem je zjistit průměrné zastoupení vlákniny v jednom obědě u strávníků ve stáří 7-14 let a vyhodnotit, zda odpovídá jejímu adekvátnímu příjmu dle EFSA. Pomocí sekundární analýzy byla zpracována data ze spotřebních košů u vybrané školní jídelny. Výsledné hodnoty byly statisticky testovány pro vyhodnocení hypotézy o plnění či neplnění normativů. Zelenina byla plněna v letech 2018-2019 a nebyl prokázán významný rozdíl mezi skutečností a vyhláškou. V roce 2020 nebyla spotřeba zeleniny dostačující. U šetření spotřeby ovoce byl prokázán za všechny sledované roky statisticky významný rozdíl mezi spotřebou a stanovenou normou. Za rok 2018 byla spotřeba 77 %, tedy v pásmu tolerance. V letech 2019 a 2020 již normativ plněn nebyl. Vláknina u kategorie 7-10 let odpovídala adekvátnímu příjmu v roce 2018. Za roky 2019 a 2020 byl zaznamenán pokles pod hladinu AI. U kategorie 11-14 let nebyl adekvátní příjem vlákniny v žádném sledovaném roce. Navzdory plnění SK v roce 2018 nebylo u kategorie 11-14 let zastoupení vlákniny dostačující.

**Klíčová slova:** ovoce, zelenina, spotřeba ovoce a zeleniny, vláknina, školní jídelna, spotřební koš, děti mladšího a staršího školního věku

## **Bibliographic identification**

**Title of the diploma thesis:** Fruit and vegetables as sources of dietary fibre and minerals in the school nutrition system

**Author's first name and surname:** Filip Zdeněk

**Field of study:** Health Education – English language, Teaching for lower secondary school level

**Department:** Department of Health Education, Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice

**Supervisor:** Mgr. Jan Schuster, Ph.D.

**The year of presentation:** 2022

### **Abstract:**

From research on the effects of diet rich in vegetables and fruits comes convincing evidence of its benefits for human health and contribution to the prevention and fight against NCDs. Based on the knowledge about the importance of proper nutrition, efforts are being made to create suitable eating habits in children during the school attending period. The aim of this thesis is to find out whether the state of consumption of fruit and vegetables (2018-2020) in the practice of the school canteen corresponds to the nutritional standards. Another goal is to determine the average representation of fibre in one lunch among diners 7-14 years of age and to evaluate whether it corresponds to adequate intake according to EFSA. Using secondary analysis, data from collected consumption baskets at the selected school canteen were processed. Gathered values were statistically tested to evaluate the hypothesis of compliance or non-compliance with the norms. The consumption of vegetables in 2018 and 2019 met the norm, and no significant difference between reality and the decree was shown. In 2020, the consumption of vegetables was deficient. In the study of fruit consumption, a statistically significant difference between the results and the established norm was shown for all monitored years. In 2018, the consumption was 77%, i.e. within the tolerance zone. In 2019 and 2020, the standard was not met. Fibre in the 7-10 year category corresponded to the adequate intake value in 2018. For years 2019 and 2020, a decrease below AI was noticed. In the category 11-14 years, the adequate intake of fibre was not shown in any of the observed years. Despite the CB met the norms in 2018, the representation of fibre was not sufficient in the category of 11-14 years.

**Keywords:** fruit, vegetables, consumption of fruit and vegetables, dietary fibre, school canteen, consumer basket, school-age children

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 7.7.2022

---

Bc. Filip Zdeněk

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu diplomové práce panu Mgr. Janu Schusterovi, Ph.D. za cenné rady a podněty při vypracování této práce a také za poskytnutí literatury ke studiu. Dále bych rád poděkoval i vedení školní jídelny za poskytnutí potřebných dat pro můj výzkum. V neposlední řadě děkuji své rodině za podporu v průběhu celého studia.

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>9</b>
<b>2 Teoretická část.....</b>	<b>11</b>
2.1 Zelenina a ovoce a jejich vliv ve stravě .....	11
2.1.1 Taxonomie s charakteristikou zeleniny .....	11
2.1.2 Vybrané významné ovoce dle obsahu vlákniny .....	28
2.1.3 Vláknina, minerální látky a další významné složky .....	33
2.1.4 Spotřeba zeleniny a ovoce v ČR.....	46
2.2 Školní stravování.....	50
2.2.1 Legislativa pro školní stravování.....	50
2.2.2 Spotřební koš.....	51
2.2.3 Metodická podpora pro plnění spotřebního koše .....	54
2.2.4 Kritika spotřebního koše .....	57
<b>3 Praktická část .....</b>	<b>60</b>
3.1 Cíle práce .....	60
3.2 Úkoly práce.....	60
3.3 Výzkumné otázky a hypotéza .....	60
3.4 Charakteristika výzkumného souboru.....	61
3.5 Organizace výzkumného šetření .....	61
3.6 Použité metody .....	61
3.7 Zpracování získaných materiálů .....	62
<b>4 Výsledky.....</b>	<b>64</b>
4.1 Analýza spotřeby zeleniny .....	64
4.2 Analýza spotřeby ovoce.....	70
4.3 Zjištění zastoupení vlákniny ve školním obědě .....	76

4.3.1 Průměrný obsah vlákniny ve sledovaných komoditách 2018-2020.....	76
4.3.2 Výsledky analýzy průměrného zastoupení vlákniny v jednom obědě dle sledovaných komodit.....	80
4.3.3 Vyhodnocení celkového obsahu vlákniny ve školním obědě.....	83
4.4 Výzkumné otázky a statistické testování hypotézy.....	85
<b>5 Diskuze .....</b>	<b>92</b>
<b>6 Závěr .....</b>	<b>96</b>
<b>7 Referenční seznam .....</b>	<b>98</b>
<b>8 Seznam zkratk .....</b>	<b>104</b>
<b>9 Seznam tabulek a obrázků.....</b>	<b>105</b>
<b>10 Přílohy.....</b>	<b>109</b>



## 1 Úvod

Vhodná strava a její pestrost jsou zcela zásadním stavebním kamenem pro lidské zdraví a well-being. Životní styl, jehož významnou součástí jsou stravovací návyky, patří mezi zásadní faktor, který ovlivňuje a působí na naše zdraví až z 50 % (Wilkinson & Marmot, 2003, s. 26). Na základě poznatků o významu správné výživy se v rámci školní docházky usiluje o vytvoření vhodných stravovacích návyků u dětí. Avšak v této problematice je hlavním aktérem rodina, nicméně na druhém místě je následována školou a školním stravováním. To je někdy z hlediska rodin, kde není u dítěte budován správný vztah ke stravování, mnohdy jediným způsobem, jak předložit dítěti racionální a vhodnou stravu pro danou věkovou skupinu. Naučené výživové chování je v člověku pevně zakotveno z dětství a pokusy o nápravu nevhodných zvyklostí v dospělosti vyžadují velké úsilí. Řada faktorů ovlivňující stravování se prolíná všemi obdobími vývoje. Chyby vzniklé v dřívějších obdobích vývoje se tak těžko napravují (Poslušná, 2011, s. 5).

Celosvětovým problémem byl doposud počet podvyživených dětí. Pokud však bude pokračovat pozorovaný trend po roce 2000, tak v roce 2022 se předpokládá, že celosvětový počet obézních dětí a adolescentů převyší počet dětí podvyživených (Abarca-Gómez et al., 2017, s. 2639). Obezita, jakožto jedno z chronických neinfekčních onemocnění, je jedním z nejvíce prevalentních rizikových faktorů pro vznik a rozvoj dalších neinfekčních chorob. Z výzkumů vlivu stravy bohaté na zeleninu a ovoce přicházejí přesvědčivé důkazy o jejich benefičních účincích pro lidské zdraví a přínos v předcházení a boji s neinfekčními nemocemi (Bazzano, c2005; Bertioia et al., 2015; Mursu et al., 2014; Wang et al., 2014)

Díky svým benefitům má zelenina a ovoce nenahraditelné místo v naší stravě. WHO (Healthy diet, 2020) doporučuje konzumovat alespoň 400 g (tj. 5 porcí) ovoce a zeleniny denně (z tohoto jsou vyjmuty brambory a ostatní hlízy). Avšak z dat Eurostatu (2019, viz tab. 12) vyplývá, že pouze necelých 12 % procent obyvatel Evropské unie tato doporučení naplňuje. Česká republika se nachází pod tímto průměrem, tedy 9 % obyvatel konzumuje v součtu 5 a více porcí zeleniny a ovoce denně. Jak je tedy tento deficit reflektován ve školním stravování?

Agenda školního stravování je v České republice legislativně nastavena školským zákonem, ale řídí se zejména Vyhláškou č. 107/2005 Sb., o školním stravování, ve které jsou v příloze č. 1 stanoveny výživové normy ve spolupráci s Ministerstvem zdravotnictví pro zajištění kvalitní, pestré a vyvážené stravy. Ve vyhlášce jsou stanoveny určité skupiny potravin (brambory, maso, ovoce, zelenina atd.) a jejich doporučená spotřeba na žáka a den. Výkazem tzv. spotřebního koše pak jídelna dokumentuje, jak tyto normy dodržuje.

V této diplomové práci se zaměříme na analýzu spotřeby zeleniny a ovoce ve vybrané školní jídelně Jihočeské kraje s cílem zjištění spotřeby ovoce a zeleniny u dětí mladšího a staršího školního věku a její porovnání se stanovenými výživovými normativy dle Vyhlášky o školním stravování. Dále bude provedeno šetření obsahu vlákniny v jednom školním obědě s následným vyhodnocením dle doporučovaných nutričních hodnot pro příjem vlákniny od Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA). Všechna získaná zjištění budou k dispozici vedení školní jídelny a poskytnou mu tak podrobné informace zpětně o vývoji spotřeby vybraných komodit v průběhu sledovaných let. Věříme, že detailnější retrospektivní náhled na trend spotřeby ovoce a zeleniny, potažmo vlákniny pomůže v další práci školních jídelen, jejichž posláním je poskytovat pestrou a vyváženou stravu, která nutričně odpovídá cílovým strávníkům.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Zelenina a ovoce a jejich vliv ve stravě

#### 2.1.1 Taxonomie s charakteristikou zeleniny

Na samotný úvod je dobré se zaměřit na samotný význam slova zelenina. Například vyhláška č. 157/2003 Sb. nahlíží na čerstvou zeleninu jako na „jedlé části, zejména kořeny, bulvy, listy, nať, květenství, plody jednoletých nebo víceletých rostlin uváděné do oběhu bezprostředně po sklizni nebo po určité době skladování v syrovém stavu“.

Třídících kritérií, dle kterých by bylo možné rozřadit zeleninu do skupin je velmi mnoho. Jako málo vhodný se jeví botanický klíč, neboť jeden a týž botanický druh může poskytovat různé druhy zeleniny (např. čeleď brukvovitých nabízí listovou, kořenovou a košťálovou zeleninu). Taktéž kritérium kulinárního zpracování je nepoužitelné, zelenina se konzumuje v různých úpravách. Klasifikování podle původu (zelenina mírného pásu atd.) je pro využití na trhu nepřehledné. U nás se využívá kombinovaných kritérií (třídění obsažené ve vyhlášce k Zákonu o potravinách) a zelenina se rozřazuje na skupiny dle části rostliny, která se konzumuje. Skupiny jsou následovné: zelenina cibulová, košťálová, kořenová, listová, lusková, plodová, klasy, natě, výhonky. Jednotlivé druhy zeleniny jsou poté rozřazovány do podskupin s využitím tržního nebo botanického názvu (Kopec, 2010, s. 59).

#### Cibulová zelenina

Typickým znakem je vysoký obsah aromatických a ochranných látek. Svým účinkem zvyšuje hladinu HDL cholesterolu. Vlivem toho snižuje riziko srdečně-cévních onemocnění a vysokého tlaku. Za přítomnosti vitamínu B<sub>1</sub> vznikají allithiaminy, které jsou tak v důsledku rychleji a lépe absorbovány než samotný vitamin. Přidáním syrové cibulové zeleniny do stravy zlepšíme využití vitamínu B<sub>1</sub> přítomného v ostatní potravě. Cibulová zelenina taktéž obsahuje pektiny, slizovité látky a fytoncidy. Dalším charakterizujícím znakem je značný obsah sacharidů, přičemž škrob u tohoto rodu (*Allium*) chybí (Kopec, 2010, s. 79-80).

### **Vybraní zástupci cibulové zeleniny:**

**Cibule kuchyňská**, anglicky: onions. Na trhu se objevuje zejména cibule suchá, cibule zelenačka nebo lahůdková cibule. Obsahuje značné množství vlákniny, pektinu a ochranných látek zejména flavonoidů. Ze sirných složek je významný allin a z něho vznikající allicin v poškozených cibulích a česneku. Snižuje riziko srdečně-cévních onemocnění, arteriosklerózy, osteoporózy a posiluje imunitní systém. Preventivní význam má cibule i v oblasti nádorových onemocnění. V rámci lidového lékařství se používá cibule s medem proti nachlazení a rýmě. Její skladba povzbuzuje vylučování trávicích šťáv, působí diureticky a má zanedbatelný sedativní účinek (Kopec, 2010, s. 80). **Využití:** Čerstvá cibule by měla být skladována v lednici a spotřebována krátce po nákupu. Oproti tomu sušená cibule skladovaná v chladu a suchu vydrží týdny až měsíce. Při porušení pletiva se uvolňují aromové sloučeniny síry, které způsobují charakteristický dráždivý pach. Tento účinek lze zchlazením před použitím ztlumit. Cibule lze servírovat čerstvá nebo vařená a lze ji použít k dochucení dalších pokrmů. Vařením se utlumí její chuťová ostrost a cibule změkne, nicméně vlivem tepla její chuť hořkne. Při tepelném zpracování se doporučuje úprava na nízkém až středním stupni teploty. Cibule se může vařit, dusit, péct, smažit nebo grilovat. Na jídelním lístku by se měla objevovat alespoň jednou denně v nejrůznější úpravě (Rizza et al., 2002, s. 247).

**Česnek**, anglicky: garlic. Konzumuje se podzemní cibule, složená ze stroužků. Konzumace česneku působí pozitivně proti některým bakteriálním původcům humánních chorob. Má profylaktický efekt na aterosklerózu, astma, proti katarům dýchacích cest, snižuje hladinu cholesterolu v krvi a kladně ovlivňuje trávení a je vhodný i při cukrovce. Zabraňuje tvorbě trombů, podporuje prokrvování dolních končetin. Podporuje schopnost těla přijímat vitamíny. Je zdrojem vápníku, draslíku, hořčíku a fosforu (Ingram, 2003, s. 20; Kopec, 2010, s. 81; Rizza et al., 2002, s. 236). **Využití:** Česnek by se měl uchovávat odděleně od ostatní zeleniny. Síla česneku závisí na ročním období. Česnek, který naklíčí ztrácí svoji pronikavou chuť, než jakou má mladý česnek. Proto se doporučuje skladovat v suchu, temnu a chladu. Jeho zásadní postavení je zejména v dochucování pokrmů (saláty, masa, pečivo). Česnek se může používat syrový, pečený, restovaný (Ingram, 2003, s. 21; Rizza et al., 2002, s. 236).

**Pór**, anglicky: leek. Konzumuje se stvol a listové pochvy. Při tržní úpravě se nať zkracuje na ½ celkové délky. Látkovým složením je nejbližší cibuli. Příznivě působí proti nadýmání, snižuje riziko srdečně cévních onemocnění a vysokého krevního tlaku. Příznivě podporuje chuť k jídlu, má diuretické účinky. Má značný obsah sirné silice, která podporuje žaludeční činnost, aktivitu jater a žlučníku a podporuje peristaltiku střev. Z minerálních látek obsahuje nejvíce draslíku, následuje vápník, fosfor, hořčík, malé množství sodíku a železa (Ingram, 2003, s. 23, Rizza et al., 2002, s. 243). **Využití:** Pór se může nakrájený přidávat do všech typů salátů, quichů, polévek, dušených pokrmů s masem nebo zeleninou. Může se vařit ve vodě i páře, restovat a poté přidat do pokrmů.

### **Kořenová zelenina**

Do této skupiny řadíme více botanických druhů, u nichž jsou konzumovány dužnaté kořeny nebo bulvy. Mezi její přednosti patří nízká cena, lze také dobře skladovat přes zimní období a její uplatnění ve stravě je široké. Ve většině druhů nalezneme řadu minerálních látek, vitaminů a antioxidantů (zejména flavonoidy). Hlavními zástupci jsou rostliny z čeledi mrkvovitých. Kořenová zelenina může obsahovat obranné metabolity, z nichž některé, pokud by byly ve větším množství, mohou vyvolat alergickou reakci. V mrkvi je tento obsah nízký, ale například v pastináku a celeru jich je větší množství. Při nesprávném skladování nebo mechanickém či mikrobiálním poškození se jejich obsah zvyšuje (Kopec, 2010, s. 63).

#### **Vybraní zástupci kořenové zeleniny:**

**Celer bulvový**, anglicky: celeriac. Konzumní částí jsou podzemní bulvy bez kořínků charakteristické běložlutou pevnou nehoubovitou dužninou. Nutriční význam a hodnota celeru spočívá ve vysokém obsahu minerálních látek. Největší zastoupení má draslík, poté fosfor, vápník a hořčík. V oblasti preventivních účinků působí proti vzniku močových kamenů a posiluje nervovou soustavu. Bulva obsahuje potravinovou vlákninu zastoupenou pektinovými látkami, které degradují vařením pouze o 10-15 %. Z tohoto důvodu si tepelně zpracovaný celer zachovává svoji účinnost a značně si nepohorší oproti syrovému stavu (Kopec, 2010, s. 63). **Využití:** Průmyslově se zpracovává sterilací, sušením, mražením. Konzumován může být jak v syrovém, tak

tepelně upraveném stavu. Z dalších úprav je možné pečení, smažení a dušení v páře, vždy dokud nedosáhneme měkké konzistence. Vhodnými pokrmy jsou polévky, dušené pokrmy, saláty. Velmi často se jak bulva, tak i stonky celeru používají k ochucování (Rizza et al., 2002, s. 225).

**Červená řepa**, anglicky: beetroot. U červené řepy se konzumují kulovité nebo oválné kořenové bulvy. Obsahuje geosmin (organická sloučenina produkovaná zemními bakteriemi) a kyselinu isoskořicovou, kterým je přičítána vůně řepy. Její chuť ovlivňují zvláště cukry a kyseliny jablečná, vinná a citronová. Z minerálních látek je přítomen draslík (vysoký močopudný účinek), sodík (nejvíce v rámci zeleniny), fosfor, hořčík a vápník. Z vitamínů to je A, C, B<sub>2</sub>. Blahodárné účinky na lidský organismus má tyto: podporuje trávicí trakt, působí preventivně proti infekcím, obsažená červená barviva příznivě ovlivňuje pružnost cév a krevní oběh, také stimulují činnost jater a žlučníku-je možné ho doporučit při jejich chorobách (Kopecký, 2010, s. 64; Rizza et al., 2002, s. 217). **Využití:** Při nákupu červené řepy s listy je vhodné vybírat ty s čerstvými. Měli bychom se vyhnout kusům, které jsou vysušené, naprasknuté nebo scvrknuté. Řepu skladujeme oddělenou od listů v perforovaném plastovém sáčku v lednici v zásuvce na zeleninu (crisper drawer). Řepa může být konzumována syrová (saláty), lze ji vařit, dusit, restovat, péct nebo nakládat do nálevu. Pro zachování její barvy a nutrientů je dobré ji před vařením nečistit a je dobré ponechat cca 2 cm natě (Ingram, 2003, s. 50).

**Křen**, anglicky: horseradish. Ve stravě se využívá silný dužnatý válcovitý kořen. Složení tvoří převážně voda, sacharidy, vláknina. Z minerálních látek převládá draslík, železo, síra a vápník. Křen je také bohatý na vitamin C, avšak jeho obsah po nastrohání rychle poklesá. Podporuje vylučování žaludečních šťáv, trávicí proces, má diuretický účinek a jeho antimikrobiální vlastnost je využívána v lékařství (Kopecký, 2010, s. 65). **Využití:** Skladován může být po dobu jednoho týdne v lednici, není-li ihned zkonsumován nebo okyselen (například citronovou šťávou nebo octem), tak na vzduchu a při pokojové teplotě rychle tmavne, stává se nepříjemně trpký a ztrácí svou účinnost. Většinou se čerstvý kořen po oloupaní strouhá. Servíruje se k těžkým jídlům, masu a uzeninám, často ve směsi s jablky. K dostání je také v sušené formě, která se spojuje s vodou před použitím. (Rizza et al., 2002, s. 238).

**Mrkev**, anglicky: carrots. Konzumní částí jsou zdužnatělé nerozvětvené kořeny. Mrkev je významným zdrojem provitaminu A při čemž na koncovém využití záleží na způsobu přípravy. Ze syrové se ho využije pouze 5 %, z jemně nastrované 30 % a z vařené až kolem 60 %. V této souvislosti je nezbytné konzumovat i tuk, ve kterém je provitamin A-karoten rozpustný. Dále je zastoupeno menší množství vitamínu C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> a poměrně více vitamínu E. Z minerálních látek je v mrkvi obsažen draslík, vápník, fosfor, sodík, železo, měď, zinek, mangan a jód. Mrkev je doporučována revmatikům díky zastoupenému draslíku a jeho diuretickému účinku. Dalším přínosem mrkve je vysoký obsah vlákniny a pektinu, bioaktivních látek (karotenoidy) a vitagenu inozitolu (látky přiřazované k vitamínům, které nemají všechny jejich znaky). V našem jídelníčku by měla být zastoupena velice často. Je lehce stravitelná, nedráždivá a díky tomu využitelná při dietách a ve stravě nemocných a kojenců. Snižuje obsah cholesterolu a riziko rakoviny plic a podporuje zrak (Ingram, 2003, s. 48; Kopec, 2010, s. 65). **Využití:** Skladování mrkve v lednici ve vlhkost-zadržujícím obalu ji uchová v dobrém stavu až měsíc. Nastrovaná se může přidávat do zeleninových či ovocných salátů, do polévek, jako náplň do moučníků. Může se konzumovat syrová, vařená, pečená, sterilovaná, dušená či orestovaná. Nutné je však mít na mysli využití zdraví prospěšných látek. Například využití vitamínu A je dvakrát větší při použití mražené nebo čerstvé mrkve na rozdíl od konzervované (Rizza et al., 2002, s. 222).

**Pastinák**, anglicky: parsnip. Ke konzumaci se využívá kořen, který je vřetenovitý a silně aromatický s bílou dužninou a žlutohnědým povrchem. Charakteristická je vysoká energetická hodnota, vysoký obsah minerálních látek a vitamínů (vysoký obsah vitamínu C). Minerálům vévodí draslík, následuje fosfor, vápník, hořčík, železo. Přítomna je také vláknina (4,5 g/100 g). Obsažené éterické oleje mají povzbuzující vliv na zažívací trakt. Velkého rozmachu se mu dostalo ve středověku. U nás byl velmi rozšířený jako zelenina. Pekl se např. pastinákový chléb (Kopec, 2010, s. 66; Richtárová, 2010, s. 174-175). Dnes jeho místo zaujaly brambory. **Využití:** Dužnatý kořen je odolný vůči nízkým teplotám, takže vydrží v půdě bez poškození mrazem přes celou zimu. Na trhu je povětšinou k dostání celoročně. Skladovat jej lze na chladném místě (vzdušná spíž) případně v zásuvce na zeleninu v lednici, ale jako ostatní kořenová zelenina trpí na sesychání. Proto je nutné pastinák konzumovat do cca 10 dní. Co se

týče přípravy, tak je možné jej vařit ve vodě, péct v troubě, smažit, krájet nebo strouhat pro konzumaci za syrova. Lze jej přidávat do polévek, avšak až 15 minut před servírováním, protože převařením velmi změkne a ztrácí veškerou chuť (Rizza et al., 2002, s. 249).

**Petržel kořenová**, anglicky: parsley. Konzumní částí petržele je vřetenovitý kořen bílé nebo našedlé barvy s jemnou aromatickou dužninou. Je bohatá na vlákninu a slizy, které pomáhají s čistěním střev od toxických látek. Z obsažených minerálních látek to je draslík, fosfor, sodík, vápník a železo. Z vitaminů hlavně A, B, C, E. Petržel se oficiálně řadí mezi léčivé rostliny pro diuretické účinky. Z dalších pozitivních účinků na zdraví lze zmínit buzení jaterní činnosti, omezeně zneškodňuje škodliviny z tabákového kouře, podporuje vylučování trávicích enzymů, mírně snižuje krevní tlak (Kopec, 2010, s. 66; Richtárová, c2010, s. 178-179). **Využití:** Před přípravou je důležité důkladné očištění a odstranění případných zdřevnatělých míst. Samostatně se zpravidla nepřipravuje. Doporučuje se užívat co nejčastěji k ochucování polévek, omáček a masitých jídel. Konzumace je možná jak tepelně upravené, tak i syrové (Richtárová, c2010, s. 179).

**Ředkev**, anglicky: radish. Konzumuje se kulatá až vřetenovitá kořenová bulva. Jedná se o zeleninu příbuznou ředkvičce, ale není tak rozšířena a má ostřejší, štiplavější chuť. Konzumace ředkve je zejména užitečná pro osoby, které vytvářejí málo žaludečních šťáv usmrcujících bakterie (lidé starší 35 let). Obecně tedy působí antibakteriálně, příznivě ovlivňuje činnost žlučníku, snižuje hladinu cholesterolu v krvi a pravděpodobnost vzniku žlučnickových, ledvinových a močových kamenů, podporuje chuť k jídlu a snižuje trávicí těžkosti. Při ateroskleróze se doporučuje konzumace ředkvové šťávy. Poskytuje řadu chemoprotektivních složek, především účinná rostlinná antibiotika (fytocidy), dále příznivý efekt má obsažená vláknina a minerální látky síry, železa, draslíku, hořčíku, vápníku. Z vitaminů to jsou B, C a E (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 122-123). **Využití:** Ředkev je možné skladovat v lednici v zásuvce na zeleninu po dobu několika týdnů až měsíce. V západním světě se nejčastěji vyskytuje v syrovém stavu v salátech nebo jako barevná obloha. Avšak ve východních kuchyních se jedná o podstatnou základní potravinu, která je využívána jak syrová, tak konzervovaná nebo vařená (Richtárová, c2010, s. 185; Rizza et al, 2002, s. 253).



**Ředkvička**, anglicky: garden radish. Konzumní částí jsou malé kořenové bulvy válcovitého až kulatého tvaru nejčastěji červených, bílých, žlutých nebo kombinovaných barev. S ostatními zástupci brukvovité zeleniny se spolupodílí na prevenci rakovinových chorob. Nutriční profil je obdobný jako u ředkve, ale chuť i textura je však jemnější. Ředkvička je velmi bohatá na vlákninu a kyselinu listovou. Z minerálních látek je v největším množství obsažen selen. Dále to je draslík, síra, vápník a vitaminy B a C. Díky značnému obsahu hořčičných olejů pomáhá hlavně v boji s plísněmi a bakteriemi. Vybrané léčivé účinky jsou: přísun živin pro krvetvorbu a růst buněk, při chroupání uvolněné oleje dezinfikují současně sliznice nosu a vedlejších nosních dutin, a proto z tohoto pohledu lze doporučit zařazení pár kusů ředkviček například i při pohybové aktivitě (Kopec, 2010, s. 66; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 120-121; Richtárová, c2010, s. 186). **Využití:** Ředkvičky jsou na trhu dostupné po celý rok. Při nákupu je zapotřebí ověřit jejich čerstvost a pevnost. Vyhýbáme se zdřevnatělým, vysychajícím, popraskaným nebo houbovým kusům. Přezrálé bulvy jsou suché, hořké a celkově nechutné. Ředkvičky lze skladovat bez listů v chladničce v zásuvce na zeleninu v umělém a perforovaném sáčku, ve kterém vydrží asi jeden týden. Nejčastěji se konzumují v syrovém stavu. Přidávají se do salátů, pomazánek nebo jako obloha studených pokrmů a mís. Jsou chutné i při tepelné úpravě např. v polévce, dušené či pečené jako příloha k masu. Ředkvičky lze také nakládat do sladkokyselého nálevu (Ingram, 2003, s. 123; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 121).

**Tuřín**, anglicky: turnip. U tuřínu se konzumují kulovité nebo válcovité kořenové bulvy, očištěné od kořínků a zbavené listů. V porovnání s příbuznou vodnicí má větší bulvy, které jsou částečně nad zemí. Žlutodužinné odrůdy disponují vyššími nutričními hodnotami a jsou chutnější. V minulosti jej bylo možné vidat častěji ať už v zahrádkách, ve vyšších polohách i na polích jako zelenina a krmivo pro hospodářská zvířata. Před nástupem nadvlády brambor byl využíván jako zdroj sacharidů. Mezi blahodárné účinky patří příznivý vliv na jedince při výskytu žaludečních, cévních a žlučkových chorob. Jak tuřín, tak i vodnice jsou dobrým zdrojem draslíku, fosforu a vápníku. Z vitaminů hlavně vitaminu C (Ingram, 2003, s. 47; Kopec, 2010, s. 67). **Využití:** Skladovat jej lze v chladničce v zásuvce na zeleninu. Konzumovány mohou být syrové, ale větší kusy mohou mít příliš výraznou chuť, kterou lze zredukovat umístěním na 5

minut do vařící vody. Dalšími možnými přípravami tuřinu je pečení, dušení v páře, nakládání, orestování jako příloha s masem nebo drůbežím. Vařené tuřiny můžeme rozmačkat a podávat jako brambory (Rizza et al., 2002, s. 265).

## **Košťálová zelenina**

Do této odnože zeleniny patří botanické čeledi brukvovitých, které charakterizuje vysoký obsah vlákniny, v zelených částech  $\beta$ -karotenu, bílkovin a mnoho minerálních látek, zejména draslíku, vápníku a fosforu. Z vitaminů převládá C. Významný je obsah zdraví protektivních bioaktivních složek (karotenoidy, flavonoidy a polyfenoly). Brukvovité zeleniny se vyznačují obsahem několika desítek různých glukosinolátů a jejich reakčních zplodin, které mají výraznou chuť a pach. Například v růžičkové kapustě najdeme bohaté zastoupení užitečných glukosinolátů (Kopec, 2010, s. 60).

**Brokolice**, anglicky: broccoli. U Brokolice jsou konzumní části zdužnatělé růžice tvořené nahloučením pevně uzavřených zelených pupat. Sklízí se se stvolem tmavě zelené i purpurové barvy. Brokolice i jako ostatní zelená listová zelenina je významným zdrojem hořčíku. Dalšími minerály, kterými brokolice disponuje jsou draslík, fosfor, chrom, jód, mangan, měď, nikl, síra, vápník, zinek a železo. Obsažený vitamin C pomáhá zejména v sychravých a zimních měsících předcházet nemocem z nachlazení jako kašel, rýma nebo chřipková infekce. Mezi další přínosy můžeme uvést vysoký obsah vlákniny, čímž pomáhá proti ochabnutí střev, posiluje vrstvu epitelu sliznice a tím preventivně působí proti vážným střevním onemocněním. Brokolici lze doporučit do diety při snižování nadváhy díky nízkému obsahu tuků a cukrů (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 80-81; Rizza et al., 2002, s. 219). **Využití:** Při nákupu brokolice je obzvláště nutné sledovat její jakost. Dáváme si pozor na to, aby nebyla příliš zvadlá, zahnědlá nebo nažloutlá. Po nákupu je nutné brokolici rychle zkonzumovat, lze ji skladovat v chladničce (do 3 dnů zpracovat). Největšího benefitu získáme z konzumace syrové brokolice, pokud ji potřebujeme tepelně upravit, tak nejvhodnější je vaření v páře. Na talíři by se měla objevit alespoň jedenkrát týdně. Podávat ji lze s různými omáčkami, zapékanou i smaženou, ale jak bylo zmíněno, tak největších benefitů poskytuje v syrovém nebo dušeném stavu (Ingram, 2003, s. 63; Richtárová, c2010, s. 186, Rizza et al., 2002, s. 219).

**Brukev, kedluben**, anglicky: kohlrabi. Konzumuje se stonková hlíza (někdy nazývaná bulva). Nutriční hodnota brukve je nadprůměrná. Obsahuje značné množství vlákniny, vitamínu B a C, draslík, hořčík, fosfor, zinek, selen a železo. Díky své nízké energetické hodnotě je žádoucí jej zařadit do jídelníčku při snižování nadváhy. V rámci protektivních účinků se zapojuje již zmíněná vláknina, vitaminy skupiny B, např. B<sub>6</sub> je důležitý pro nesčetné operace biosyntézy bílkovin v průběhu dne, B<sub>7</sub> (biotin) pro vitalitu kůže a vlasů, B<sub>3</sub> (niacin) pro metabolismus energie, B<sub>5</sub> (kyselina pantotenová) pro energii buněk a tvorbu pigmentu v kůži a vlasech). Mimořádné množství vitamínu C, kterým kedluben poskytuje ve svých 120 g celodenní potřebu. Jedná se o neustále potřebný katalyzátor, který rovněž pečuje o zdravou koncentraci hormonů a silný imunitní systém. Dalším významným aktérem je obsažený selen, který chrání před rakovinotvornými volnými radikály a před arteriosklerózou (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 102-103; Rizza et al., 2002, s. 242). **Využití:** Hlavní dodávky na tuzemský trh přicházejí od konce května a během června. Kedlubny by měly být pevné, pružné a nepopraskané. Na spodním konci nedřevnaté a listy neovadlé. V chladniče je jej možné skladovat po několik týdnů. Před úpravou dbáme na očištění, také odstraníme listy. Rané kedlubny jsou vhodnější ke konzumaci syrové samotné nebo v různých salátech. Můžeme je však také používat do polévek, dusit, smažit nebo péct (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 103, Rizza et al., 2002, s. 242).

**Kapusty: hlávková, růžičková**, anglicky: savoy cabbage, brussels sprouts. Jedná se o dva druhy kapusty, brukvovité zeleniny. Hlávková vypadá podobně jako zelí, ale její listy jsou více kadeřavé a zvlněné. Růžičková kapusta roste na zhruba metrové dvouleté rostlině. Vytváří tzv. puky, což jsou drobné listy semknuté k sobě a tvořící malou kuličku. Hlávková obsahuje vitamín C, B<sub>1</sub> a B<sub>2</sub>. Z minerálních látek draslík, fosfor, mangan, selen, vápník a železo. Růžičková má vysokou koncentraci vlákniny bohaté na pektin, thiaminu (B<sub>1</sub>), dále je obsažen vitamín C, vitamín E, provitaminu A i komplex skupiny B. Thiamin a kyselina listová jsou vhodným pomocníkem pro všechny, kteří trpí chronickou neurastenii s projevy únavy a poruchami soustředění a jimž chybí životní síla a vitalita. Právě nedostatku thiaminu se často připisuje školní neúspěšnost a výsledky dětí. Vliv na to má skutečnost, že thiamin není možné vázat v těle a musí být přijímán z potravy (Kopec, 2010, s. 61; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 126-127; Richtárová,

c2010, s. 152-153). **Využití:** Obecně lze skladovat kapustu v chladničce po dobu 5 dní. Na trhu jsou druhy kapusty k dostání celý rok. Pokud např. růžičkovou kapustu nekupujeme ihned ke spotřebě, je vhodnější než delší skladování čerstvé zvolit mraženou variantu. Hlavním kulinářským zpracováním bývá dušení a vaření. Nabízí se i zapékání. Podává se v polévce, s rýží, masem, těstovinami či sýrem (Ingram, 2003, s. 59; Rizza et al., 2002, s. 220).

**Květák**, anglicky: cauliflower. Košťálová zelenina s dužnatou květovou hlávkou. Konzumní částí jsou růžice silně zdužnatělého květenství. Růžice mají být pevné, kompaktní, stejnoměrného vybarvení, které odpovídá odrůdě. Jedná se o velmi snadno dostupnou zeleninu. Květák je často zařazován mezi nejzdravější zeleninu. Je to nízkokalorická potravina s převážným obsahem vody a bio látek. Obsahuje značné množství kyseliny listové, která v látkové přeměně působí v úzké součinnosti s vitamínem B<sub>12</sub> a je nepostradatelná pro růst buněk a krvetvorbu. Díky obsažené vláknině působí preventivně na sliznici tlustého střeva proti rakovině zvláště u mužské populace. Z minerálů jsou zastoupeny prvky jako je vápník, draslík, fosfor, zinek, měď, jód a fluor. Dále je významným zdrojem vitamínu C. Ve výsledku působí na snížení krevního tlaku, má protisklerotické účinky, dezinfikuje organismus, posiluje imunitní systém, pomáhá při onemocnění močového ústrojí. Další výhodou je jeho lehká stravitelnost, dobře nás zasytí za nízkého kalorického příjmu (Kopec, 2010, s. 62; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 76-77). **Využití:** Na trhu je květák dostupný celoročně. Domácí druhy jsou v prodeji od června do listopadu. Ve zbytku roku je dovážen z jižní Evropy. Při nákupu dbáme na správné zbarvení, vyhýbáme se kusům s tmavými skvrnami nebo se žlutým zbarvením. Skladovat lze v chladničce v mikrotenovém obalu, kde vydrží zpravidla do 10 dní. Kulinářské využití je velmi versatilní. Lze jej podávat samotný jako předkrm, případně je z něj možné připravovat polévky, placky nebo přílohy k masu. Konzumace je možná za syrova, ale rozšířenější je tepelná úprava (Richtárová, c2010, s. 160-161, Rizza et al., 2002, s. 224).

**Zelí hlávkové**, anglicky: cabbage. Konzumní částí je pevná hlávka různých tvarů od kulovitých po špičaté, barev (bílá-červenofialová) a velikostí od hmotnosti stovek gramů po jednotky kilogramů. Bílé a červené zelí má podobné složení, avšak červené zelí vyšší biologickou hodnotu. Obsahuje sice o něco méně vlákniny (ovšem obsah

vlákniny a slizů je stále vysoký) než zelí bílé, ale má více provitaminu A, vitamínu C a vitamínu skupiny B, více bílkovin s cennými aminokyselinami, méně sodíku, ale více srdci prospěšného draslíku, dvojnásobně železa. Celkem zelí obsahuje více než 50 zdraví prospěšných bioaktivních složek jako glykosidy, estery kyseliny sinapové, malonové. Ochranné účinky zelí jsou přisuzovány také obsahu vitamínu U proti riziku dvanácterníkových a žaludečních vředů. Červené zelí obsahuje barviva antokyany. Z minerálních látek jsou obsaženy již zmiňovaný draslík, hořčík, vápník, selen, zinek, železo a fosfor (Kopec, 2010, s. 62; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 130-131). **Využití:** Vcelku je možné skladovat zelí v chladničce po dobu až čtyřech týdnů. Bílé hlávkové zelí je k dispozici na trhu celoročně, ale čerstvě sklizené má nejvyšší obsahy vitamínů. Červené zelí přichází na trh podle sezony: zelí rané (sklizené v červnu), zelí polorané (červenec-srpen) a pozdní (září-říjen). Červené zelí má široké kulinářské využití. Konzumuje se jak syrové, tak i tepelně upravené. Červené se připravuje jako příloha k masům. U bílého se nejčastěji setkáme s přípravou kysaného zelí nebo zelných závitků (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 131, 145; Rizza et al., 2002, s. 221).

## **Listová a naťová zelenina**

Charakterizujícími znaky listových zelenin jsou následující: vysoký obsah kyseliny listové, minerálů, chlorofylových barviv, vitamínu C, vitamínu K a u většiny i nutričně hodnotných bílkovin. Další významnou doménou této skupiny je značný obsah antioxidantů (např. lutein). Významná je také přítomnost vlákniny. Dohromady tento komplex složek podporuje koncentraci, zlepšuje mozkovou činnost, povzbuzuje trávení a činnost jater (Kopec, 2010, s. 67)

### **Vybraní zástupci listové a naťové zeleniny:**

**Celer řapíkatý**, anglicky: celery. Zpracovávají se celá nadzemní část (netvoří hlízu) se zelenými, žlutými nebo červenofialovými zdužnatělými řapíky. Jeho přínos spočívá v obsažené vláknině, draslíku, vápníku, fosforu a vitamínu C. Stimuluje zažívací trakt a pomáhá odvádět škodliviny z těla. **Využití:** Skladuje se v chladničce. Jeho kulinářské využití je univerzální. Syrový k drůbeži, vajíčkům, bramborům nebo zeleným salátům. Jedná se o výborný předkrm. Je možné jej připravovat pomocí techniky stir-

fry ve woku, dusit nebo vařit v páře (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 134; Rizza et al., 2002, s. 226).

**Petržel naťová**, anglicky: parsley. Konzumní částí jsou svazkované listy nebo celá nať. Je zařazena mezi léčivé rostliny. Obsahuje vitamin C, karotenoidy, draslík, malé množství hořčíku, fosforu a vápníku. Typickou chuť a vůni způsobuje silice apiol (Kopec, 2010, s. 70). **Využití:** Nasekaná nať se používá na ozdobu nebo ochucení polévek, salátů a ostatních pokrmů. Je možné ji skladovat v chladničce po dobu jednoho týdne. Vyhýbáme se nati zvadlé a zežloutlé. Jejím přidáváním do pokrmů zvyšujeme jejich nutriční hodnotu (Richtárová, c2010, s. 179; Rizza et al., 2002, s. 248).

**Salát hlávkový**, anglicky: lettuce, butterhead. Na trhu je k dostání ve formě uzavřených hlávek široce vejčitých listů různých barev (žlutozelené, červené, hnědozelené) a textury (hladké, bublinaté, zkadeřené). Význačnou látkou obsaženou v salátu je např. laktucin jako jedna z hořkých látek s cytostatickými účinky. Dále to je chlorofyl jako další zdraví ochranná složka. Červený listový salát obsahuje ve 100 g více jako polovinu denní potřeby karotenu. Z minerálních látek má nejvíce draslíku a fosforu, dále také vápník, hořčík, sodík a železo. Stopově je zastoupen také zinek, kobalt, jód a měď (Kopec, 2010, s. 71; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 105). **Využití:** Salát je na trhu dostupný v průběhu celého roku. V letních měsících je dodáván do obchodů z polí, v sychravých zimních měsících a na jaře je ze skleníků. Podle doporučení lékařů bychom měli ročně zkonsumovat asi 3 kg. Při nákupu odmítáme povadlé, vybledlé a napadené hlávky. Nejdůležitějším faktorem při posuzování jakosti je světlý řez košťálu. Po nákupu by měl být zkonsumován co nejdříve. Nemytý salát lze skladovat v chladničce 3-4 dny. Nejčastěji se podává čerstvý jako samostatný nebo míchaný salát. Lze jej použít i do zeleninových polévek, zapékaných těstovin aj. (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 105; Rizza et al., 2002, s. 244)

**Špenát**, anglicky: spinach. Konzumní částí jsou sytě zelené hladké nebo bublinaté listy nebo celé listové růžice. Obsahuje až 3 % bílkovin, vysoký podíl hořčíku v 50 g špenátu pokryje jeho denní potřebu, dále je bohatě obsažen také mangan, který je nepostradatelný pro celkovou přeměnu látkovou, pro krev, kosti, mozek nebo slinivku břišní. Z minerálních látek dále obsahuje draslík, ve vyvážené hodnotě měď a železo. Zastoupená vláknina špenátu čistí střeva a podporují správnou peristaltiku. Listy

špenátu obsahují soli kyseliny listové, kyselinu křemičitou a také zdravotně nežádoucí šťavelovou. U nás se zpravidla konzumuje zmražený nebo sterilovaný špenát, jehož nutriční hodnota může být často vyšší než u čerstvého, protože ten se konzumuje až delší dobu po sklizni. Z vitamínů je značně zastoupen A (provitamin karoten) a také skupinou B a vitamínem C (Kopec, 2010, s. 72; Oberbeil & Lentz, 2014, s. 140-141). **Využití:** Při nákupu dáváme přednost špenátu s mladými listy, který se hodí i ke konzumaci v syrovém stavu. V našich podmínkách se využívá zejména špenát mražený. Výhoda této varianty spočívá v tom, že je zmražen ihned po sklizni, a i při delším skladování si uchová až 70 % vitamínu C. Při tepelné úpravě je důležité dostatečné množství vody a krátké trvání. V případě špenátu se při konzumaci doporučuje „méně je někdy více“ kvůli vysoké koncentraci minerálních látek, kdy v důsledku vysokého příjmu tělo není schopno všechny zpracovat. Další je souvislost s již zmiňovanou kyselinou šťavelovou, která způsobuje tvorbu krystalů šťavelanu vápenatého v ledvinách. Proto by se špenát neměl konzumovat více jak dvakrát za týden (Ingram, 2003, s. 58; Oberbeil & Lentz, 2014, s. 141; Rizza et al., 2002, s. 258)

## **Lusková zelenina**

Vyznačuje se vyšším obsahem bílkovin, sacharidů, minerálních látek, vitamínů a oligosacharidů s flatulentním účinkem (způsobují nadýmání). Konzumní částí jsou lusky či boby (Rizza et al., 2002, s. 257).

### **Vybraní zástupci luskové zeleniny:**

**Fazolové lusky**, anglicky: snap bean. Tržní zeleninou jsou nezralé zdužnatělé lusky, podle odrůdy barevně variabilní (zelené, fialové, žluté, žíhané). Jejich přínosem je bohaté zastoupení nukleových kyselin a bílkovin. Nukleové kyseliny se ve střevě štěpí na nukleotidy a jako takové postupují krví do buněk. S jejich pomocí se buňky omlazují a regenerují. Fazole také obsahují velké množství manganu (např. pro správný metabolismus cukrů) a molybdenu (podpora látkových přeměn, např. ovlivňuje ukládání fluoru). Dále jsou zdrojem vlákniny jakožto preventivního prvku onemocnění tlustého střeva. Z dalších minerálů můžeme zmínit vápník, draslík, železo. Významný je také obsah vitamínu C. **Využití:** Hlavní sklizeň fazolových lusků přichází v červnu. Čerstvé jsou na trhu do září. Při kontrole jakosti se zaměřujeme na tmavo-zelenou

barvu, křehkost a šťavnatost. Při přelomení by měly prasknout na zlomu a být hladké a vlhké. Celoročně dostupné jsou zmrazené nebo sterilované. Čerstvé lusky lze skladovat v chladničce 2 dny, poté začínají ztrácet živiny. Nelze je konzumovat syrové z důvodu přítomnosti toxické bílkoviny (phasinu), která může vyvolat střevní obtíže. Tepelnou úpravou se ničí. U vnímavých jedinců mohou fazole vyvolávat nadýmání nebo průjem (většinou jim chybí potřebné enzymy pro štěpení tzv. alfa-galaktosidů). Kulinářské uplatnění je velmi široké. Připravujeme z nich samostatné pokrmy, různé druhy salátů a míchané zeleniny, používají se také jako příloha k masu. Rovněž je můžeme nakládat a sterilovat (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 79; Rizza et al., 2002, s. 257).

**Hrachové lusky**, anglicky: garden peas. Konzumní částí jsou vyspělá, avšak ještě nezralá semena v luscích nebo celé zdužnatělé nezralé lusky se semeny mléčné zralosti. Výživové hodnoty jsou nadprůměrně vysoké, složení se odvíjí od stupně zralosti. Jedinečností pro naše zdraví je spojení hořčíku s nukleovými kyselinami a bohatství vlákniny. Hořčík je v hrachu obsažen ve vysoké koncentraci. Pro tuto kombinaci je ideální pro děti, dospívající mládež i starší osoby. Dalšími minerály jsou fosfor, vápník a vzácná měď. Z vitaminů je hrách zdrojem nadprůměrného množství provitaminu A, vitaminů skupiny B (thiaminu – B<sub>1</sub>, riboflavinu – B<sub>2</sub>, niacinu – B<sub>3</sub>). Thiamin zabezpečuje funkčnost nervů. Riboflavin zásobuje buněčnou energií. Niacin posiluje srdce a krevní oběh (Kopec, 2010, s. 73; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 86-87). **Využití:** Nutričně nejhodnotnější jsou mladé sezónní lusky (v létě). Předvařený hrách ztrácí velkou část vitaminů. Pokud nejsou možné čerstvé, tak lze doporučit maržený hrášek. Hrášky všech druhů se používají zejména tepelně upravené v polévkách, jako chutné přílohy do rizota, zapečených těstovin, vaječných pokrmů. V syrovém stavu do salátů (Ingram, 2003, s. 79).

## **Plodová zelenina**

Jedná se o skupinu zeleniny, u které jsou konzumovány jedlé plody rostlin z čeledi lilkovitých a tykvovitých. Nutriční hodnota bývá vysoká. Nejvíce svým obsahem bioaktivních složek vyčnívají rajčata a papriky. Zralé odrůdy červené zeleninové papriky s vysokým obsahem vitamínu C. Nechybí ani minerální či fenolické látky, barviva jako karotenoidy a flavonoidy (Kopec, 2010, s. 73-74).



### **Vybraní zástupci plodové zeleniny:**

**Lilek jedlý**, anglicky: eggplant. Tržní částí je vyspělý plod, kterým je dužnatá bobule rozličných tvarů i barev. Jinak označován také jako baklažán. Plod roste na jednoleté rostlině příbuzné bramboru. Z 92 % je tvořen vodou a má nízkou energetickou hodnotu, lze jej tedy zařadit na dietní jídelníček. Z minerálních látek obsahuje draslík, fosfor, hořčík, zinek a železo. V dužnině nalezneme provitamin A, vitamin C, niacin, a kyselinu listovou. Plody lilku obsahují ze všech zelenin nejvíce pektinu, který snižuje obsah cholesterolu v krvi (Ingram, 2003, s. 103; Kopec, 2010, s. 74, Richtárová, c2010, s. 130). **Využití:** Lilek rychle podléhá zkáze a je potřeba jej skladovat v suchu a chladu. Z důvodu obsahu projímavých látek citlivých na teplo se doporučuje tepelná úprava. Velmi často se peče nadívaný, taktéž je možné grilování, smažení, stir-frying ve wok pánvi nebo dušení (Rizza et al, 2002, s. 234).

**Meloun vodní**, anglicky: watermelon. Plodem je velká dužnatá bobule povětšinou kulovitého až válcovitého tvaru s hladkou slupkou různých odstínů zelené barvy. V sytě červené dužnině (dle odrůd může být růžová, žlutá či bílá) jsou vrostlá semena. U vodních melounů se požaduje hmotnost nejméně 1500 g. V maximech mohou dorůst až 20 kg. Většinu melounu tvoří voda (asi 92 %), fruktóza (6 %), minimum bílkovin, vlákniny, vysoké množství vitaminu C. Obsahuje cennou aminokyselinu citrulin, která se zapojuje do močovinového cyklu, který pomáhá zbavovat tělo škodlivin (Kopec, 2010, s. 74-75; Richtárová, c2010, s. 164). **Využití:** Velké a zelené melouny můžeme nakoupit hlavně v létě. Jsou dováženy ze států jižní Evropy. Zralost kontrolujeme poklepem a vybíráme ty kusy s dutým zvukem, dalším indikátorem bývá suchá a scvrknutá stopka. Lze jej krátkodobě skladovat v lednici. V kuchyni se využívají pouze v čerstvém stavu, jako součást letních nápojů, dezertů, krémů. Nejběžnější je samostatná konzumace (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 52-53; Rizza et al, 2002, s. 190).

**Okurky salátovky**, anglicky: cucumbers. Konzumní částí jsou zdužnatělé plody tvary protáhlého tvaru. Dužnina plodů by měla být jemné konzistence, zároveň křehká a bez dutin. Obsahují mnoho vody (95 %), málo kalorií a jsou bohaté na zásadotvorné prvky (draslík, hořčík, vápník). Vitaminů mají v rámci zeleniny podprůměrné množství (zastoupeny jsou vitaminy C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, E). Důležitou látkou je obsažený enzym erepsin,

který štěpí bílkoviny, zabíjí bakterie a parazity čímž pročišťuje střeva. Díky velkému obsahu vody a zmíněných látek okurky pomáhají při potížích močového měchýře a ledvin (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 94-95; Kopec, 2010, s. 75). **Využití:** Celé okurky je možné skladovat v chladničce v zásuvce na zeleninu až jeden týden. Na trhu jsou dostupné prakticky celý rok. Při nákupu dbáme na to, aby okurky nebyly zavadlé a kupujeme pouze čerstvé, svěží (staré okurky hořknou a vysychají a nejsou chutné). Před přípravou je důkladně omýváme abychom je mohli konzumovat i se slupkou. Obecně jsou okurky hůře stravitelné, proto je třeba pro přípravu salátů strouháme nebo krájíme na drobné kousky. V oblasti Středomoří jsou míchány s jogurtem, ořechy, kořením, které tvoří ochucovadlo či dip k pálivým pokrmům (Rizza et al., 2002, s. 233).

**Okurky nakládačky**, anglicky: gherkins. Konzumní část a nutriční hodnocení je jako u okurek salátovek. Pěstují se za účelem následného zpracování sterilací v sladkokyselém kořeněném nálevu, nebo do salátů. Od salátovek se odlišují menší velikostí, větší pevností, drobně hrbolkovitým, bradavičnatým povrchem. Celosvětově rozeznáváme více než 40 odrůd okurek (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 94).

**Paprika zeleninová**, anglicky: vegetable peppers. Tržní částí jsou bobule různé velikosti, tvaru (kulovité – kuželovité) a barvy (červená, zelená, žlutá). Při hodnocení čerstvosti se využívá hranice do 7 % vypařené vody. Nutrienty obsažené v paprice jsou: 92 % voda, 1 % bílkoviny, 7 % cukry, 2 % vláknina. Z minerálních látek je přítomen draslík, hořčík, fosfor, jód, selen, vápník a další ve stopovém množství. Co se týče vitamínu, tak paprika je jednou z nejbohatších zelenin na vitamín C, dále obsahuje množství vitamínu A, B a E. Ve stejné váze obsahují papriky 2 až 3krát více vitamínu C než pomeranče. Podle upotřebení plodů rozeznáváme kromě papriky zeleninové taky kořeninovou (chilli, feferonky, ...). V nich hraje důležitou roli obsažený kapsaicin, který zvyšuje viskozitu krve a působí preventivně v oblasti symptomů studených rukou a nohou, obtíží krevního oběhu nebo záchvatů migrény. Paprika dále napomáhá lepšímu vstřebávání železa a podporuje vylučování žlučových šťáv (Kopec, 2010, s. 76; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 116-117). **Využití:** Při nákupu vybíráme čerstvé, nezavadlé plody. Paprikové lusky jsou na trhu k dispozici také konzervované. Papriky jsou k dostání po celý rok. Skladovat lze čerstvé papriky v chladničce po dobu jednoho týdne. Z hlediska výživy je nejvhodnější konzumovat papriky syrové například ve formě

salátů. Mohou být hůře stravitelné, a proto je krájíme na menší kusy. U sladkých paprik odstraňujeme semena, stopky a taktéž bílá žebra. Setkáváme se plněnými paprikami (masem, zeleninou), dušenými paprikami, grilovanými, přidávanými do polévek či zapékanými (Richtárová, c2010, s. 173; Rizza et al., 2002, s. 250-251).

**Rajčata**, anglicky: tomatoes. Konzumní částí jsou zdužnatělé plody šlechtěných odrůd rajčete rozlišných tvarů a barev. Mohou být masitá, velkoplodá, keříčková, třešňová, koktejlová, vejčitá až soudkovitá. Jedná se o velmi nutričně hodnotou potravinu především díky obsahu minerálních látek: draslík, fosfor, vápník, hořčík a vitaminů (B, C, E, K). Chuť ovlivňují malá množství kyseliny citronové, jablečné, malonové a hroznový a ovocný cukr. Zbarvení je způsobeno karotenoidy, zejména lykopeny a luteiny – zabezpečují buněčnou ochranu (antioxidanty) neboli stabilizují ochranné membrány tělesných buněk a v nich uložené organely. Při jejich nedostatku se nejprve snižuje zraková ostrost, poté se snižuje ochranná funkce proti virům, plísním a napadení bakteriemi. Významný je i obsah vlákniny a kyseliny listové (Kopec, 2010, s. 77; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 142; Richtárová, c2010, s. 182). **Využití:** Kupujeme vždy plně vyztřelé plody s pevnou slupkou. Vyhýbáme se měkkým, scvrklým nebo flekatým kusům. Zralá rajčata skladujeme při pokojové teplotě, ale musíme mít na paměti, že přitom dozřívají (18-30 °C). Vyhýbáme se zeleným kusům z důvodu obsaženého solaninu (toxický alkaloid), který dozříváním postupně mizí. Protože podporují chuť k jídlu, tak v kuchyni mají opravdu široké využití. Např. výroba šťáv, polévek, protlaků, kečupu, omáček, kompotů. Je možné je mrazit, zavařovat, sušit nebo odšťavňovat (Ingram, 2003, s. 100-102; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 143; Richtárová, c2010, s. 183).

## 2.1.2 Vybrané významné ovoce dle obsahu vlákniny

Obdobně jako v kapitole o zelenině se nejprve zaměříme na pojem ovoce a jak ho lze definovat. Stejně jako u zeleniny hovoříme o ovoci jako o významné potravinové komoditě, která má jasné postavení ve výživě díky obsahu mikroživin a dalších esenciálních složek. Člověk by měl konzumovat minimálně 500 g ovoce a zeleniny denně, přičemž 2/3 by měla zastupovat zelenina (Kohout et al., 2021, s. 286). Dostatečný příjem ovoce a zeleniny je jedním ze zásadních doporučení při léčbě obezity, kdy základem je v první řadě změna životního stylu a úprava stravovacích návyků.

Mezi ovoce řadíme jedlé plody a semena vytrvalých pěstovaných nebo divoce rostoucích stromů, keřů a bylin. Základními skupinami jsou: ovoce jádrové (jablka, hrušky, aronie, jeřabiny aj.), ovoce peckové (švestky a slívy, meruňky, broskve a nektarinky, třešně aj.), ovoce bobulové (rybíz, angrešt, lesní ovoce aj.), ovoce skořápkové (vlašské ořechy, lískové ořechy, jedlé kaštiny aj.), ovoce jižní (exotické) nebo také plody tropů a subtropů (nesourodá skupina, do které řadíme všechny druhy pěstované v tropech a subtropech, např. citrusy, ananas, banány, kiwi, avokádo, mango, fíky aj.), hrozny révy vinné (Kohout et al., 2021, s. 286).

**Angrešt**, anglicky: gooseberry. Ve 100 g angreštu v syrovém stavu nalezneme 3,2 g vlákniny. Jedná se plody kulatých, oválných a hruškovitých tvarů rostoucí na výhonech se špičatými trny. V českém sortimentu se vyskytují odrůdy bílé, žluté, zelené a červené. Kromě obsažené vlákniny (zejména pektin) nabízí angrešt také křemík, který zajišťuje pevnost a pružnost tkání a zbavuje tělo těžkých kovů. V dužnině dále nalezneme provitamin A, pyroxin (B<sub>6</sub>) a vitamin C. Kromě těchto složek nalezneme močopudný draslík a zinek pro vaziva, tvorbu hormonů (DTU, 2021; Janick & Paull, 2008, s. 221-222; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 62). **Využití:** Sezona domácího angreštu je od června do konce července. Pro konzumaci není nutné angrešt nějak upravovat. Postačí jej důkladně opláchnout, očistit od zbytku květů a od stopky. Pro konzervaci a jiné zpracování se využívají tvrdé a nedozrálé plody. Rozeznáváme tzv. konzervářenskou zralost, kdy plody při zpracování nepraskají a nerozvářejí se. Angrešt je možné konzumovat samotný, v ovocných salátech, dezertech, moučnicích, kompotech nebo zavařovat (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 63; Richtárová, c2010, s. 11).

**Banán**, anglicky: banana. Ve 100 g banánu v syrovém stavu nalezneme 2 g vlákniny. Banán roste na bylině zvané banánovník, jedná se o mnohaletou rostlinu s dlouhými listy, jejíž listové pochvy tvoří zdánlivý kmen, který může dosahovat výšky až 15 m. Plody jsou protáhlé a tvoří plodenství o počtu až 300 kusů. Asi 20 % z celkové hmotnosti zaujímá kožovitá slupka. Odrůd banánů je celá řada v různé barevné paletě (od zelených přes žluté až po červené). Banány jsou považovány za jednu z nejdůležitějších rostlin světa, protože jsou pro miliony lidí hlavním zdrojem potravy. Lékaři a odborníci na výživu zdůrazňují jejich dobrou stravitelnost. Doporučují je jako dětskou stravu, ale také i nemocným v době rekonvalescence. Jelikož se jedná o tropické ovoce, tak je k nám dováženo. Hlavními světovými producenty jsou v Latinské Americe: Brazílie, Kolumbie, Ekvádor, Mexiko a Kostarika. Uganda, Rwanda, Demokratická republika Kongo, Nigérie, Tanzanie a Pobřeží slonoviny v Africe a Indie, Filipíny, Čína a Indonésie v Asii. Banány jsou bohaté na jednoduché cukry, a proto jsou poměrně kalorické, syté. Obsahují i trochu bílkovin, hodně draslíku, vitaminy A, C a vitaminy skupiny B. Z dalších stopových prvků je zastoupen fosfor, hořčík a vápník (DTU, 2021; Janick & Paull, 2008, s. 512-514; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 24; Rizza et al., 2002, s. 158). **Využití:** Při nákupu je velmi důležité dbát na výběr zralých a zdravých kusů. Vyhýbáme se banánům s nahnědlou nebo porušenou slupkou. Banány se většinou sklízí nezralé, aby dozrály v průběhu transportu. Po nákupu banány skladujeme dle barvy slupky. Sytě žluté konzumujeme co nejdříve, případně skladujeme v chladu, ale ne v chladničce, více nazelenalé je možné uchovávat delší dobu při pokojové teplotě, aby dozrály. Rizikovým prvkem u banánů je jejich původ a nutnost dovozu, kdy se využívají chemické prostředky proti škůdcům, plevelům atd., která se mohou dostat do slupky a dužiny. Zde je dobré se poohlédnout spíše po biologicky pěstovaných banánech (Janick & Paull, 2008, s. 514; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 25; Rizza et al., 2002, s. 158)

**Rybíz**, anglicky: currant. Ve 100 g černého rybízu se nachází 5,8 g vlákniny. Je to jeden z nejrozšířenějších druhů drobného bobulového ovoce (mírného pásu) u nás. Roste v trsech nízkých keříků. Jsou to malé bobulky v tenké slupce, která chrání rosolovitou dužinu s mnoha malými semínky. Nejběžněji se vyskytuje červený, černý a bílý rybíz. Významný je svým obsahem vápníku, železa, hořčíku, manganu, vitamínu C.

Dále je možné zmínit obsažené třísloviny, flavonoidy (rutin), pektin (rozpustná vláknina). Obsažený rutin má příznivý vliv na celý cévní systém (DTU, 2021; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 44; Rizza et al., 2002, s. 161). **Využití:** U nás se sklízí od června do září. Na trhu je dostupný v košících nebo vaničkách. Dobrý rybíz musí být vybarvený, pevný a bez mechanického poškození tlakem. Mokrý, přezrálý a nahnílý plod je nutno vytřídit. Po nákupu je jej nutné rychle zpracovat nebo syrový zkonsumovat. Při přípravě ovocných salátů je dobré jej pro jeho kyselou chuť míchat se sladkým ovocem. Velmi často je využíván na výrobu džemů, pohárů, moučníků nebo džusů. Není vhodný pro jedince trpící častým pálením žáhy nebo žaludečními refluxy (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 45; Richtárová, c2010, s. 87).

**Hruška**, anglicky: pear. Ve 100 g hrušky se nachází kolem 4 g vlákniny. Tržní části jsou plody poměrně vysokého a statného stromu hrušně. Odrůd hrušek existuje značné množství a od toho se odvíjí i tvar (kulaté, oválné, zvonkovité), velikost (od 3 do 8 centimetrů v průměru) a barva plodů (zelená, červená, žlutá, skvrnitá apod.). Hrušky nevyvolávají alergie, a proto jsou přijatelné skoro pro každého. Vhodné jsou do dětské stravy i do speciálních diet. Obdobně jako u dalšího ovoce ve složení převládá voda (80 %), dále sacharidy (kolem 14 g ve 100 g), vláknina. Z minerálů a stopových prvků mají hrušky draslík, vápník, sodík, zinek, měď, zinek a železo. Z vitaminů to je A, skupina B. Význam spočívá v optimálním rozložení těchto látek, takže se mohou v látkové přeměně maximálně zužitkovat. To se týká např. draslíku a sodíku, mědi a zinku, vápníku a fosforu. Tyto vlastnosti dělají z hrušek nejlepší potravinu pro chelatační terapii, při níž se v potravinách obsažené kovy a jedovaté látky, jako je olovo, rtuť, kadmium nebo konzervační přísady, vyvazují, neutralizují a vylučují z těla. Hrušky jsou bohaté i na kyselinu listovou, která podporuje růst a krvetvorbu (DTU, 2021; Janick & Paull, 2008, s. 733-735; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 26-27). **Využití:** Hrušky po sklizni mají tendenci k rychlému kažení. Při nákupu se vyhýbáme žlutým plodům, na nichž se objevují hnědé skvrny. Hrušky (obdobně jako jablka) skladujeme odděleně, protože mají tendenci přejímat pachy. Hruškám svědčí zejména chlad a vlhko. Patří tak zejména do sklepa nebo chladničky. Kulinářské využití je široké. Hrušky lze používat do moučníků, ovocných salátů, mís, kompotů, šťáv. Dají se také snadno sušit. Kontraindikací konzumace jsou střevní obtíže a rovněž se nedoporučuje velké

množství těhotným ženám (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 27; Richtárová, c2010, s. 39; Rizza et al., 2002, s. 197).

**Jablko**, anglicky: apple. Ve 100 g jablka se nachází 2,2 g vlákniny. Konzumní částí jsou plody jabloně, které existuje okolo 2000 kulturních odrůd. Jablka jsou naše nejvýznamnější ovoce. Jedná se o malvici (druh plodu) kulatého tvaru s pevnou slupkou většinou červené, zelené nebo žluté barvy. Uvnitř slupky se nachází bílá až žlutá dužina s jádřincem, v němž jsou uložena jádra (semena). Přes 80 % jablka tvoří voda, dále obsahuje okolo 15 g sacharidů na 100 g, minimální množství bílkovin a tuků (0,2 g na 100 g). Z vlákniny je významný pektin, který napomáhá snižovat hladinu cholesterolu a má preventivní vliv proti nádorovým onemocněním tlustého střeva. Dalším benefitním prvkem jablek jsou obsažené bioflavonoidy a vitamin C. Taktéž obsažené vinany (soli kyseliny vinné) v jablku brání tvorbě škodlivých fermentů a usazování bakterií ve střevech. V jablku jsou zastoupeny zejména tyto minerální látky: draslík, hořčík, fosfor, vápník, železo (DTU, 2021; Janick & Paull, 2008, s. 661-662; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 18). **Využití:** Jablka jsou na trhu dostupná po celý rok. Při nákupu preferujeme, pokud možno ty z tuzemské produkce a ideálně ty z biologického pěstování, abychom předešli styku s plody přehnaně ošetřovanými chemickými látkami (od pesticidů až po kosmetické prostředky). Jablka skladujeme v chladu (např. sklep) a konzumujeme nejlépe syrová, protože teplenou úpravou přicházíme o cenné složky (např. vitamin C). Kulinářské využití je obdobně široké jako u hrušek. Při přípravě jablka nejprve důkladně omyjeme a pro další zpracování odstraňujeme stopku a jádřinec. Není vhodné jablka loupat, protože se tím ochuzujeme o látky obsažené ve slupce (Richtárová, c2010, s. 43; Rizza et al., 2002, s. 155).

**Malina**, anglicky: raspberry. Ve 100 g maliny je obsaženo 4,4 g vlákniny. Konzumní částí jsou plody maliníku, matné červené souplodí peckovic. Maliny jsou typickým lesním, také i kultivovaným zahradním ovocem mírného až subarktického pásu jak severní, tak i jižní polokoule. Rostou na až dvoumetrových trnitých keřích a dozrávají v letních měsících. Kromě plodů se využívají i listy pro přípravu čajů s protizánětlivými účinky. Maliny jsou významným zdrojem vitaminu A a C. Obsahují kolem 1 % bílkovin, 13 % cukrů, vápník, hořčík, fosfor, železo, draslík a význačný podíl mědi (DTU, 2021; Janick & Paull, 2008, s. 751-752; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 42).

**Využití:** Na trhu jsou maliny dostupné po celý rok jednak z plantáží šlechtěných keřů, jednak jako lesní plody. Plody jsou choulostivé, jsou snadno porušitelné a snadno plesniví a obecně rychle podléhají zkáze. Nelze je dlouho skladovat z důvodu lehkého otlačení a taktéž rychle kašovatí. Kulinářské přípravy jsou zejména do moučníků, dezertů, sirupů, koktejlů, zmrzlin. Maliny lze sušit nebo zamrazit (Oberbeil & Lentz, c2014, s. 43; Richtárová, c2010, s. 61).

**Kiwi**, anglicky: kiwi fruit. Ve 100 g kiwi nalezneme 3 g vlákniny. Konzumní částí je plod popínavé dřeviny aktinidie ovocné. Je pokrytý hnědou slupkou s trichomy, která chrání zelenou dužinu s bílým středem plným drobných černých jader. Plod tvarově a velikostně podobný se slepičím vejcem dosahuje hmotnosti asi 80 g. Z nutričního hlediska je složení (ve 100 g) následující: 84 g voda, 14 g sacharidy, 1 g bílkoviny, <1 g tuky. Z minerálních látek je kiwi zdrojem zejména draslíku, fosforu, vápníku, hořčíku. Významný je obsah vitamínu C. V kombinaci s hořčíkem podporují dynamické procesy v těle, váže neurotransmitery k receptorům na membráně buněk a přispívá i ke správnému fungování srdce (DTU, 2021; Janick & Paull, 2008, s. 2; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 48; Rizza et al., 2002, s. 181). **Využití:** Kiwi je na trhu dostupné celoročně. Při nákupu se vyhýbáme příliš měkkým plodům, ale zároveň i příliš tvrdým (ještě nezralým). Po nákupu je kiwi možné skladovat při pokojové teplotě a tím jej nechat dozrát v případě potřeby. Před konzumací odstraňujeme hnědou slupku. Nejvhodnější je konzumace v syrovém stavu. Kiwi se používá do ovocných salátů, dezertů, nápojů apod. Tepelně jej neupravujeme, možné je sušení, konzervování případně i mražení (Richtárová, c2010, s. 55; Rizza et al., 2002, s. 181).

**Avokádo**, anglicky: avocado. Ve 100 g avokáda je obsaženo 4, 5 g vlákniny. Jedná se plod sub až tropického hruškovce přelahného, statného stálezeleného stromu. Avokádo je oválného až hruškovitého tvaru s hladkou zelenou slupkou a měkkou světle žlutou dužinou v jejímž středu je uložena pecka. Hmotnost zralých plodů se pohybuje v rozmezí 100–1000 g. Jedná se nutričně velmi významné ovoce. Ze všech druhů ovoce má nejvyšší přirozený obsah tuku, zhruba 10-15 %. Z tohoto podílu tuku tři čtvrtiny tvoří vícenásobně nenasycené mastné kyseliny. Dalším zdravotně užitečným prvkem avokáda je monosacharid manosa. Hladina cukru v krvi se při jeho užití nezvyšuje. Avokádo navíc obsahuje bohaté zastoupení minerálních látek draslíku, mědi, vápníku,



hořčíku, železa, fosforu a vitaminů C, E, K, B. Dále je také zdrojem důležitého antioxidantu luteinu (DTU, 2021; Janick & Paull, 2008, s. 439-440; Oberbeil & Lentz, c2014, s. 22). **Využití:** Avokádo je dostupné na trhu po celý rok. Nakupujeme jemně poddajné dozrálé kusy. Tvrdá avokáda necháváme případně dozrát při pokojové teplotě. Před přípravou plod omyjeme pod tekoucí vodou. Poté avokádo rozkrojíme okolo pecky na dvě poloviny a pecku vyjmeme. Doporučuje se zakápnout citronovou šťávou, protože jinak začíná velmi rychle oxidovat a dužina se zbarví dohněda se současným úbytkem důležitých nutrientů. Avokádo konzumujeme v syrovém stavu v salátech, pomazánkách, dipech nebo předkrmech (Richtárová, c2010, s. 15; Rizza et al., 2002, s. 157).

### 2.1.3 Vlákna, minerální látky a další významné složky

#### Vlákna

Jedná se o nevstřebatelnou část rostlinné stravy. Vláknu nerozkládají endogenní trávicí enzymy v tenkém střevě, a tak není možné její součásti v tenkém střevě absorbovat. Při pohledu na chemické složení vlákniny se jedná především o několik skupin polymerních sacharidů složených z deseti a více monomerních jednotek. Vláknu lze rozdělit na rozpustnou a nerozpustnou (Havlík & Marounek, 2013, s. 15; Kohout et al., 2021, s. 79).

**Rozpustná vlákna** společně s vodou tvoří vazký gel. Zástupci rozpustné vlákniny jsou zejména pektiny, rezistentní škroby, gummy, fruktany inulinového typu a část hemicelulóz. Tenkým střevem prochází bez natrávení, ale v tlustém střevě dochází k její fermentaci. Mikrobiální fermentací rozpustné vlákniny vznikají mastné kyseliny s krátkým řetězcem, které se z velké části absorbují nebo slouží jako zdroj energie pro buňky střevní sliznice i pro střevní mikroorganismy. Přísun některých typů rozpustné vlákniny vede k významnému snížení hladiny celkového LDL cholesterolu. Dalšími produkty bakteriální fermentace rozpustné vlákniny jsou oxid uhličitý, methan a vodík (Kohout et al., 2021, s. 79).

**Pektin** je obsažen především v ovoci jako stavební jednotka některých pletiv – např. v jablkách, citrusových plodech, jahodách. V trávicím traktu pektiny vytvářejí

gely, které zvyšují objem tráveniny, a ovlivňují tak rychlost průchodu. Vyšší obsah pektinů ve stravě prokazatelně zlepšuje metabolismus lipidů a cholesterolu, snižuje riziko diabetes mellitus 2. typu a zlepšuje jeho kontrolu. Pektiny mají významný probiotický efekt a podílí se na prevenci před vznikem některých nádorových onemocnění (např. tlustého střeva) (Havlík & Marounek, 2013, s. 16; Kohout et al., 2021, s. 80).

**Rezistentní škroby** jsou ty škroby, které nejsou hydrolyzovány v tenkém střevě. Přítomnost rezistentních škrobů v potravě, taktéž jako u ostatních složek rozpustné vlákniny, ovlivňuje složení střevní mikrobioty. Z výzkumů vyplývá, že vyšší příjem rezistentních škrobů snižuje postprandiální vzestup glykemie a inzulínu (Kohout et al., 2021, s. 80)

**Gumy** tvoří různorodá skupina cukerných jednotek co do délky řetězců tak i jejich větvení. V tenkém střevě se netráví, ale v tlustém střevě jsou prakticky zcela rozkládány bakteriemi. Například guarová guma ve stravě má benefitní účinek v tom, že omezuje vstřebávání cholesterolu a triacylglycerolů (Kohout et al., 2021, s. 80).

**Inulin** je polymer fruktózy. Ve své struktuře obsahuje  $\beta$ -glykosidové vazby, které jsou jen v malé míře hydrolyzovány trávicími enzymy. Většina inulinu tak postupuje až do tlustého střeva, kde je metabolizován střevní mikrobiotou. Výsledným produktem je propionát, takže efekt inulinu ve stravě je snižování poměru acetát/propionát, což má příznivý vliv na hladinu cholesterolu a LDL (Kohout et al., 2021, s. 80). Inulin na rozdíl od ostatní vlákniny zvyšuje využitelnost minerálních látek. Vyskytuje se v některých zeleninách (Havlík & Marounek, 2013, s. 15; Kopec, 2010, s. 42).

**Hemicelulózy** zastupují polymerní sacharidy složené z monomerních jednotek různých cukrů. Největší zastoupení má xylóza, běžně se taktéž v řetězcích vyskytuje glukóza, arabinóza, manóza, galaktóza nebo rhamnóza. Jednou ze skupin hemicelulóz jsou arabinoxylany, které jsou převažující složkou nerozpustné vlákniny v celozrnných výrobcích. V obilí jsou arabinoxylany hojné, ale v bílé mouce chybí z důvodu odstraňování otrub při obvyklém zpracování. Vyšší podíl arabinoxylanů v pečivu výrazně snižuje jeho glykemický index. Další skupinou jsou beta-glukany, které se obdobně jako inulin velmi málo hydrolyzují v tenkém střevě a rozkládány jsou

v tlustém střevě. Beta-glukany nacházíme zejména v obilovinách, hlavně v ječmenu a ovsu. Jejich benefitem je zvýšení viskozity střevního obsahu a snížení vstřebávání cholesterolu (Kohout et al., 2021, s. 81).

**Nerozpustná vláknina** ve vodném prostředí lidského trávicího traktu nebobtná a nerozpouští se. Zůstává prakticky nenatrávena a významněji se nerozkládá. Nerozpustnou vlákninu tvoří zejména celulóza a některé hemicelulózy. Dále se k nerozpustné vláknině řadí také ligniny, polyfenolické látky, které nemají povahu sacharidů (Kohout et al., 2021, s. 79).

**Celulóza** je nejvýznamnější součást nerozpustné vlákniny, tedy se nerozpouští ve vodě a lidské trávicí enzymy ji nehydrolyzují. V tlustém střevě se celulóza může do určité míry štěpit účinkem bakteriálních enzymů (Havlík & Marounek, 2013, s. 16; Kohout et al., 2021, s. 81).

**Ligniny** jsou mnohonásobně větvené polyfenolické látky, které v rostlinách vznikají řadou reakcí z fenylalaninu. V trávicím traktu na sebe lignin dobře váže žlučové kyseliny (Kohout et al., 2021, s. 81). Vyskytují se ve stvolech a semenech zeleniny, ovoce a v obalech zrna. Díky jejich vlastnostem se jím připisují preventivní účinky u rakoviny (Kohout, 2010, s. 9).

**Účinky vlákniny na zdraví člověka** jsou dnes v odborné literatuře již dobře prozkoumány. Přísunem potravinové vlákniny snižujeme riziko výskytu řady onemocnění: diabetes, obezita, hypertenze, cévní mozková příhoda, ischemická choroba srdeční a choroby gastrointestinálního traktu. V návaznosti na tyto účinky vláknina podporuje správný průchod tráveniny trávicím traktem, může být nápomocná při hubnutí a zlepšuje imunitní funkce (Korcza et al., 2017, s. 244; Lattimer & Haub, 2010, s. 1267; Weickert & Pfeiffer, 2018, s. 11). Například v evropském měřítku v zemích, kde byl nízký příjem vlákniny zdvojnásoben bylo pozorováno 40 % snížení rizika výskytu kolorektálního karcinomu (Bingham et al., 2003, s. 1500-1501).

## Doporučený příjem vlákniny

Navzdory známým zdravotním benefitům, které vláknina přináší je její příjem u většiny dospělých a dětí nedostačující oproti jejím doporučeným hodnotám (Kopec, 2010, s. 42; Korczak et al., 2017, s. 244).

Tabulka 1. Referenční denní příjem vlákniny u dětí a adolescentů

Živina	Cílová populace	Věk	Pohlaví	AI
Vláknina	Děti a adolescenti	1-3 roky	Chlapci	10 g/den
Vláknina	Děti a adolescenti	1-3 roky	Dívky	10 g/den
Vláknina	Děti a adolescenti	4-6 roků	Chlapci	14 g/den
Vláknina	Děti a adolescenti	4-6 roků	Dívky	14 g/den
Vláknina	Děti a adolescenti	7-10 roků	Chlapci	16 g/den
Vláknina	Děti a adolescenti	7-10 roků	Dívky	16 g/den
Vláknina	Děti a adolescenti	11-14 roků	Chlapci	19 g/den
Vláknina	Děti a adolescenti	11-14 roků	Dívky	19 g/den
Vláknina	Děti a adolescenti	15-17 roků	Chlapci	21 g/den
Vláknina	Děti a adolescenti	15-17 roků	Dívky	21 g/den

Zdroj: Referenční hodnoty pro příjem živin (DRV) pro EU: Vyhledávač DRV, 2019

EFSA (viz. Tab. 1) doporučuje adekvátní příjem vlákniny u dětí a adolescentů (1-18 let) v rozsahu 10-21 g vlákniny na dítě a den vždy dle věkové kategorie. Pro dospělou populaci ( $\geq 18$  let) EFSA stanovuje hranici adekvátního příjmu na 25 g/den. Častěji se setkáváme ale s ještě větším doporučovaným množstvím.

Tabulka 2. Doporučované příjmy vlákniny

Cílová populace	Množství vlákniny	Zdroj:
<b>Dospělí minimálně</b> <b>Ženy (25-50 let)</b> <b>Muži (25-50 let)</b>	30 g/den 16,7 g/1000 kcal 13 g/1000 kcal	DACH (Stránská & Stránský, 2018, s. 58)
<b>Dospělé ženy</b> <b>Dospělí muži</b>	21-25 g/den 30-38 g/den	Mayo Clinic (Chart of high-fiber foods, 2021)
<b>Dospělí (jako prevence rakoviny)</b>	30 g/den	Výživa a potraviny (Fiala, 2021, s. 6)
<b>Děti (2-3 roky)</b>	14 g/1000 kcal	DGA 2020-2025, 2020, s. 146

<b>Dívky (4-8 let)</b>	17 g/1000 kcal	
<b>Dívky (9-13 let)</b>	22 g/1000 kcal	
<b>Dívky (14-18 let)</b>	25 g/1000 kcal	
<b>Ženy (19-30 let)</b>	28 g/1000 kcal	
<b>Ženy (31-50 let)</b>	25 g/1000 kcal	
<b>Ženy (51+ let)</b>	22 g/1000 kcal	
<b>Chlapci (4-8)</b>	20 g/1000 kcal	
<b>Chlapci (9-13 let)</b>	25 g/1000 kcal	
<b>Chlapci (14-18 let)</b>	31 g/1000 kcal	
<b>Muži (19-30 let)</b>	34 g/1000 kcal	
<b>Muži (31-50 let)</b>	31 g/1000 kcal	
<b>Muži (51+ let)</b>	28 g/1000 kcal	

U dětí od druhého roku se často vyskytuje doporučení 5 g za den + počet gramů odpovídajících věku dítěte až po dosažení dospělosti (Dostálová & Kadlec, 2020, s. 404)

## Minerální látky

Minerály jsou látky přírodního původu. Lidské tělo je využívá jednak jako stavební složky (vápník, fosfor). Tyto minerály jsou hlavní složkou kostí a zubů. Dále jsou složkou enzymů, na nichž závisí všechny životní funkce (železo, draslík, mangan aj.) Lidské tělo obsahuje přibližně 4 % minerálních prvků, ze toho je asi 83 % přítomno v kostech. Dle doporučeného množství se můžeme setkat s různými druhy dělení na makroelementy (vápník, sodík, hořčík, fosfor, draslík, chlor, síra), mikroelementy (železo, zinek, jód, mangan, selen, měď, chróm) a stopové prvky (křemík, vanad, nikl) (Havlík & Marounek, 2013, s. 55; Kopec, 2010, s. 34; Rizza et al., 2002, s. 31).

**Sodík** je hlavním kationtem extracelulárních tekutin. Jeho funkcí je udržování osmotického tlaku tělesných tekutin, vodní rovnováhy a acidobazické rovnováhy v trávicích šťávách. Zdrojem sodíku je především sůl, poté např. mrkev či čekanka (Havlík & Marounek, 2013, s. 56; Zittlau, 2009, s. 195).

**Chloridy** a jejich příjem lze odvodit z příjmu soli, která obsahuje 60 % Cl. Chloridy jsou nutné pro tvorbu žaludeční kyseliny chlorovodíkové, pro iontovou bilanci a pro udržení acidobazické rovnováhy (Havlík & Marounek, 2013, s. 56; Stránská & Stránský, 2018, s. 179).

**Draslík** se podílí společně se sodíkem na hospodaření s vodou. Je hlavním kationtem intracelulární kapaliny. Bohatý příjem draslíku snižuje krevní tlak. Extracelulární draslík představuje jen 2 % celkového draslíku, přesto je udržení této hladiny důležité. Je nezbytný pro udržení homeostázy elektrolytů, pro činnost svalů a růst. Přírodním zdrojem draslíku jsou: banány, fazole bílé, špenát, hovězí maso aj. (Havlík & Marounek, 2013, s. 56-57; Stránská & Stránský, 2018, s. 180; Zittlau, 2009, s. 184).

Tabulka 3. Odhadované hodnoty pro minimální příjem sodíku, chloridu a draslíku

Věk	Sodík (mg/den)	Chlorid (mg/den)	Draslík (mg/den)
<b>Kojenci</b>			
0-3 měsíce	100	200	400
4-11 měsíců	180	270	650
<b>Děti</b>			
1-3 roky	300	450	1000
4-6 let	410	620	1400
7-9 let	460	690	1600
10-12 let	510	770	1700
13-14 let	550	830	1900
<b>Dospívající a dospělí</b>	550	830	2000

Zdroj: Stránská & Stránský, 2018, s. 178

**Vápník** je svým množstvím nejdůležitější minerální látkou v lidském těle a mimo jiné stavebním materiálem pro kosti a zuby. Více než 99 % je obsaženo v kostech a zubech. Snižuje krevní tlak, riziko osteoporózy, ovlivňuje pružnost buněčných stěn a srážení krve. Významně působí na nervovou a svalovou činnost. Preventivně chrání před ischemickou chorobou srdeční. Zdrojem vápníku jsou např. mléko, mléčné

výrobky, zelenina (brokolice, rukola) a lískové ořechy. (Havlík & Marounek, 2013, s. 57; Stránská & Stránský, 2018, s. 183-190; Zittlau, 2009, s. 197).

Tabulka 4. Doporučený příjem vápníku

Věk	Vápník (mg/den)
<b>Kojenci</b>	
0-3 měsíce	220
4-11 měsíců	330
<b>Děti a dospívající</b>	
1-3 roky	600
4-6 let	750
7-9 let	900
10-12 let	1100
13-14 let	1200
15-18 let	1200
<b>Dospělí (19+ let)</b>	1000

Zdroj: Stránská & Stránský, 2018, s. 183

**Hořčík** má doplňkovou funkci při stavbě kostí a tvorbě enzymů. Má zklidňující vliv a uvolňuje svalové napětí. Nedostatek hořčíku s definovanými symptomy nebyl u zdravých lidí s běžnými stravovacími a životními návyky dosud prokázán. Zdrojem je listová zelenina a semena (Kopec, 2010, s. 35; Stránská & Stránský, 2018, s. 203).

Tabulka 5. Doporučený příjem hořčíku

Věk	Magnesium (mg/den)	
	muži	ženy
<b>Kojenci</b>		
0-3 měsíce	24	
3-11 měsíců	60	
<b>Děti</b>		
1-3 roky	80	
4-6 let	120	

7-9 let	170	
10-12 let	230	250
13-14 let	310	310
<b>Dospívající a dospělí</b>		
15-18 let	400	350
19-24 let	400	310
25-50 let	350	300
51-64 let	350	300
65+ let	350	300

Zdroj: Stránská & Stránský, 2018, s. 203

**Fosfor** je nutný k výstavbě kostní tkáně, v organické podobě je součástí buněčných membrán, nukleových kyselin a různých fosfátů. Optimální poměr fosforu k vápníku je např v kvěťáku, mrkvi a zelí (Havlík & Marounek, 2013, s. 58; Kopec, 2010, s. 35).

Tabulka 6. Doporučený příjem fosforu

Věk	Fosfor (mg/den)
<b>Kojenci</b>	
0-3 měsíce	120
4-11 měsíců	300
<b>Děti a dospívající</b>	
1-3 roky	500
4-6 let	600
7-9 let	800
10-12 let	1250
13-14 let	1250
<b>Dospívající a dospělí</b>	
15-18 let	1250
19+ let	700

Zdroj: Stránská & Stránský, 2018, s. 200



**Zinek** se podílí na aktivaci asi 300 enzymů. Nejvíce ho je v kostech a svalech. Obměna zinku v těle je pomalá a jeho zásoba malá. Proto je nezbytný příjem zinku z potravy. Podílí se ukládání inzulínu a hraje roli v imunitním systému. Při těžkém nedostatku zinku se objevují poruchy chuti, nechutenství, dermatitida, vypadávání vlasů a neuropsychické poruchy (Havlík & Marounek, 2013, s. 59; Stránská & Stránský, 2018, s. 218; Zittlau, 2009, s. 198).

Tabulka 7. Doporučený příjem zinku

Věk	Zinek (mg/den)	
	muži	ženy
<b>Kojenci</b>		
0-3 měsíce	1,0	
3-11 měsíců	2,0	
<b>Děti</b>		
1-3 roky	3,0	
4-6 let	5,0	
7-9 let	7,0	
10-12 let	9,0	7,0
13-14 let	9,5	7,0
<b>Dospívající a dospělí</b>		
15+ let	10,0	7,0

Zdroj: Stránská & Stránský, 2018, s. 218

**Měď** je součástí mnoha enzymů. V těle je asi 100 mg mědi. Větší množství zinku v dietě vstřebání mědi snižuje. Významnou funkci má měď jako součást ceruloplasminu. Ten je nejdůležitějším transportním proteinem po měď a katalyzuje oxidaci dvojmocného železa na trojmocné železo. Dobrymi zdroji mědi jsou některé druhy listové zeleniny, obilniny, ořechy nebo ryby (Stránská & Stránský, 2018, s. 235-236; Zittlau, 2009, s. 193).

**Mangan** urychluje oxidační pochody v organismu a je nezbytný pro normální činnost pohlavních žláz a hypofýzy. Podílí se na srážlivosti krve, látkové výměně cukru, detoxikaci a tvorbě kostí. Zdrojem manganu jsou asi z poloviny potraviny rostlinného

původu (např. listová zelenina), dále banány nebo černý rybíz (Havlík & Marounek, 2013, s. 59; Kopec, 2010, s. 35; Zittlau, 2009, s. 192).

**Chrom** má úlohu v metabolismu sacharidů a lipidů. Je součástí tzv. glukózového tolerančního faktoru tím, že utěsňuje síť inzulínových receptorů v našich tělesných buňkách. Tak může lépe zakotvit inzulín, transportní hormon tuku a cukru, v našich buňkách. Inzulín pak může udržet hodnoty tuku a cukru, nosiče energie, v ideálních hladinách. Zdrojem chromu je např. cibule, salát, rajčata, celozrnný chléb (Stránská & Stránský, 2018, s. 237; Zittlau, 2009, s. 187).

Tabulka 8. Odhadované hodnoty pro přiměřený příjem mědi, manganu a chromu

Věk	Měď (mg/den)	Mangan (mg/den)	Chrom (µg/den)
<b>Kojenci</b>			
0-3 měsíce	0,2-0,6	N/A	1-10
4-11 měsíců	0,6-0,7	0,6-1,0	20-40
<b>Děti</b>			
1-3 roky	0,5-1,0	1,0-1,5	20-60
4-6 let	0,5-1,0	1,5-2,0	20-80
7-9 let	1,0-1,5	1,5-2,0	20-100
10-14 let	1,0-1,5	2,0-3,0	50-100
<b>Dospívající a dospělí</b>	1,0-1,5	2,0-5,0	30-100

Zdroj: Stránská & Stránský, 2018, s. 235

**Jod** se podílí na tvorbě hormonů ve štítné žláze. Nedostatek Jodu vede k ochabnutí energie, únavě, depresi, záchvatům chladu. Nakonec dojde ke zvětšení štítné žlázy na přední straně krku. Mezi zdroje jodu patří: mořské ryby, brokolice, zelené zelí, kyselé zelí, mléko a mléčné výrobky (Havlík & Marounek, 2013, s. 60; Stránská & Stránský, 2018, s. 210).

Tabulka 9. Doporučený příjem jodu

Věk	Jod ( $\mu\text{g}/\text{den}$ )	
	Německo, Rakousko	WHO Švýcarsko
<b>Kojenci</b>		
0-3 měsíce	40	50
4-11 měsíců	80	50
<b>Děti</b>		
1-3 roky	100	90
4-6 let	120	90
7-9 let	140	120
10-12 let	180	120
13-14 let	200	150
<b>Dospívající a dospělí</b>		
15-18 let	200	150
19-24 let	200	150
25-50 let	200	150
51-64 let	180	150
65+ let	180	150

Zdroj: Stránská & Stránský, 2018, s. 210

**Selen** je součástí enzymů důležitých při eliminaci škodlivých radikálů. Vyšší příjem selenu je nežádoucí. Jako strážce buněčných stěn hraje důležitou roli v předcházení rakovině a stará se rovněž o aktivaci hormonů štítné žlázy. Nedostatek selenu vede k jaterním a srdečním potížím a k poruchám svalových funkcí: Hlavním zdrojem selenu jsou obiloviny, tuňák, para ořechy (Havlík & Marounek, 2013, s. 60; Zittlau, 2009, s. 194).

**Fluor** má neobyčejný význam pro ústní hygienu. Působí preventivně proti zubnímu kazu. Fluorové preparáty patří ke standardu při léčbě osteoporózy. Zdrojem fluoru jsou oříšky kešu, petržel, celozrnný chléb žitný, špenát, salát (Havlík & Marounek, 2013, s. 61; Stránská & Stránský, 2018, s. 214; Zittlau, 2009, s. 185).

**Křemík** je přítomen i v běžných potravinách, jeho obsah i dostupnost se však značně liší. Křemík a oxid křemičitý působí tak, že posiluje a napíná vazivové tkáně a podporuje ukládání vápníku do kostní hmoty. Vysoký obsah je v sušeném ovoci. Dále v banánu, zelených fazolkách nebo žitě (Havlík & Marounek, 2013, s. 61; Zittlau, 2009, s. 190).

## Vitaminy a vitageny

**Vitaminy** jsou organické sloučeniny, které je nutné získávat potravou. V potravě jsou přítomny v malém množství, tím se liší od dalších nepostradatelných látek. Dosud bylo identifikováno 13 vitaminů, které se dělí na vitaminy rozpustné v tucích – lipofilní (A, D, E, K) a rozpustné ve vodě – hydrofilní (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, niacin, kyselina listová, kyselina pantothenová, C, H). Řazení vitaminu C k vitaminům je vžitě, ale diskutabilní, neboť potřeba této významné látky je značně větší než u ostatních vitaminů. Vitamin C je navíc esenciální jen pro některé živočichy. Lehčí formy nedostatku vitaminů se označují jako hypovitaminózy, velký nedostatek jako avitaminózy. Byly to projevy avitaminózy, které vzbudily zájem o vitaminy a vedly k poznání jejich funkcí. Při nadměrném příjmu vitaminů rozpustných ve vodě však tyto přechází do moče (Havlík & Marounek, 2013, s. 31).

Ke skupině vitaminů se přiřazují také **vitageny**. Jedná se o látky, které mají blízko k vitaminům, ale nemají všechny jejich znaky. Vitageny představují skupinu látek, které mají vedle základních živin rovněž stavební a energetický význam pro organismus. **Inositol** je přiřazován mezi vitageny pro své antioxidační a ochranné účinky při poruchách růstu. Je obsažen v řadě potravin – sóji, grapefruitech, hroznech, celozrnných potravinách, zelí nebo mléce. **Cholin** zabezpečuje správný chod jater a nadledvinek, aktivuje okysličování a zlepšuje výkon organismu. Získáváme ho zejména ze živočišné potravy. Jeho obsah v ovoci a zelenině je bezvýznamný. Posledním vitagenem, který zmíníme je **S-methylmethionin**. V minulosti označován také jako vitamin U. V lidském těle snižuje riziko vředového onemocnění žaludku a dvanácterníku, řídí hladinu tuků v krvi, produkci histaminu a serotoninu. Hlavním zdrojem S-methylmethioninu je košťálová zelenina (hlávkové zelí, kedlubny), ale také rajčata, paprika a další (Kopec, 2010, s. 39-40).

## **Fytochemikálie**

Jedná se o sekundární metabolity rostlin, jsou velmi důležitou složkou rostlinné stravy (například v ovoci, zelenině, ořechách, zeleném čaji, kakaových bobech, kurkumě a dalších). Tyto molekuly jsou z velké části odpovědné za chuť, barvu a vůni. K těm nejdůležitějším patří flavonoidy, metabolity cysteinsulfoxidů z česneku a česnekovitých rostlin, a fytosteroly omezující absorpci cholesterolu z živočišných produktů, dále karotenoidy nebo glukosinoláty. Epidemiologické studie prokazují, že vysoký příjem flavonolových derivátů, zejména derivátů typu quercetinu snižuje výskyt ischemické choroby srdeční. Glukosinoláty mají stimulační a indukční účinek na enzymatické systémy a jsou takto schopny detoxikovat i velmi intenzivní karcinogeny (Havlík & Marounek, 2013, s. 41; Slimáková, c2022).

## 2.1.4 Spotřeba zeleniny a ovoce v ČR

Spotřeba ovoce v roce 2019 mírně vzrostla na **86,5 kg/obyv./rok**. Zatímco spotřeba ovoce mírného pásma se snížila, u jižního ovoce došlo k meziročnímu nárůstu o 1,1 kg, a to především díky vyšší spotřebě citrónů a grapefruitů, pomerančů a mandarinek viz tab. 10.

Tabulka 10. Spotřeba ovoce v ČR v hodnotě čerstvého (kg/osoba/rok)

Druh	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Jablka	19,1	20,2	21,2	22,3	23,7	22,3	23,9	23,9
Hrušky	2,7	2,6	3,0	3,5	3,4	2,7	3,3	3,1
Švestky	4,3	5,2	5,3	6,0	5,7	5,0	6,0	5,1
Třešně	1,1	1,1	1,1	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9
Višně	0,5	0,7	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
Meruňky	1,7	2,1	1,3	1,0	1,1	1,6	1,9	2,5
Broskve	3,9	3,8	3,7	4,2	3,6	4,1	3,6	3,7
Rybíz	1,2	1,3	1,5	1,4	1,0	0,9	1,0	0,9
Angrešt	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Jahody zahradní	2,4	2,7	2,7	2,5	2,5	2,4	2,5	2,5
Vinné hrozny	3,5	3,3	3,2	3,2	3,6	3,6	3,6	3,4
Lesní plody	1,9	1,7	2,1	2,2	1,9	2,0	1,8	1,8
Ostatní ovoce m.p.	1,0	0,9	1,1	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5
Citróny a grapefruity	4,1	4,2	4,1	4,5	4,2	4,2	4,3	4,6
Pomeranče, mandarinky	11,3	11,6	11,9	13,1	13,2	12,3	12,4	13,0
Banány	10,1	9,7	9,4	9,9	10,7	11,5	12,2	12,5
Ananas	1,7	1,5	1,6	1,4	1,5	1,8	1,9	1,6
Kiwi	0,8	0,6	0,5	0,7	0,9	0,7	0,6	0,6
Ostatní jižní ovoce	5,7	5,7	5,7	6,0	6,9	7,1	7,5	7,4

Zdroj: Situační a výhledová zpráva – Ovoce, 2021, s. 73

Spotřeba zeleniny vyjádřená v hodnotě zeleniny čerstvé, tj. včetně výrobků ze zeleniny, se v roce 2020 výrazně zvýšila ve srovnání s předchozím rokem, a to o 6,2 kg (+7,1 %) na **93,2 kg/obyv./rok**. Zvýšila se spotřeba veškeré zeleniny kromě česneku, hlávkového salátu a rajčat.

Tabulka 11. Vývoj roční spotřeby zeleniny v hodnotě čerstvé (včetně výrobků) podle druhů na jednoho obyvatele v ČR v kg

Druh zeleniny	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Celer	1,3	2,0	2,1	2,0	2,1	2,2	2,1	2,5	2,8
Cibule	9,3	11,0	10,9	10,1	10,3	10,2	11,0	11,1	11,9
Česnek	0,9	0,9	0,7	0,6	0,6	0,8	0,9	0,8	0,8
Fazolové lusky	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
Hrachové lusky*	0,5	0,8	0,9	0,6	0,7	0,8	0,6	0,6	0,8
Kapusta	0,3	0,2	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Kedlubny	2,4	2,4	2,2	2,2	2,1	2,3	2,1	2,1	2,5
Květák	2,6	2,6	2,7	2,6	2,3	2,6	2,8	2,3	2,3
Melouny	7,1	7,6	7,2	8,0	8,2	8,2	8,1	8,0	8,3
Mrkev	6,1	7,0	6,9	6,7	6,9	7,1	7,1	7,0	8,0
Okurky nakládačky	2,0	2,0	2,8	2,5	3,0	3,3	2,5	2,6	2,7
Okurky salátové	6,7	5,9	6,4	6,5	6,4	6,4	6,0	6,3	6,5
Paprika zelenin.	5,2	5,0	5,4	5,6	5,8	5,6	5,7	5,1	5,5
Petržel	0,7	0,8	0,8	0,8	1,0	0,9	1,0	1,1	1,2
Rajčata	10,7	11,4	11,3	11,2	11,8	11,2	11,8	12,0	12,0
Saláty listové	1,4	1,6	1,8	2,3	2,0	2,4	2,5	2,4	2,4
Špenát	1,0	1,0	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	1,2
Zelí hl. bílé a červené	8,1	8,0	8,4	7,4	7,9	8,0	6,8	6,9	7,5
Ostatní zelenina	8,8	10,4	11,7	11,1	11,2	11,3	11,3	11,7	12,9
Houby	2,4	2,3	2,5	2,6	2,8	3,0	3,0	3,1	3,5

Zdroj: Situační a výhledová zpráva – Zelenina, 2021, s. 56

Spotřeba ovoce a zeleniny podle dostupných údajů o spotřebě nedosahuje dostatečné úrovně. Ovoce, stejně jako zelenina má nezastupitelnou roli ve zdravé výživě lidí. V současné době Organizace Spojených národů pro výživu a zemědělství (FAO) a Světová zdravotnická organizace (WHO) vedou kampaň, která má pomoci zajistit na celém světě větší nabídku, dostupnost a zvýšení konzumace zeleniny a ovoce. Přesto je jejich spotřeba nedostačující. V celosvětovém průměru se momentálně konzumuje výrazně méně ovoce a zeleniny, než je minimální doporučené množství stanovené Světovou zdravotnickou organizací, tj. 400 gramů na osobu za den. Předpokládá se, že většina lidí denně přijímá jen asi 20 až 50 % tohoto doporučeného množství (Situační a výhledová zpráva – Zelenina, 2021, s. 57).

Při porovnání denní spotřeby ovoce a zeleniny v České republice a zemích Evropské unie vychází ČR jako 5. nejhorší (0 porcí denně = nikoliv denně) z 27 zemí EU. V kategorii 1-4 porce zeleniny a ovoce denně je 9. nejhorší a v kategorii 5 více porcí zeleniny a ovoce denně 10. nejhorší (viz tab. 12 a příloha 1).



Tabulka 12. Denní spotřeba ovoce a zeleniny podle pohlaví, věku a země občanství EU

N_PORTION (Labels)	0 portions (%)	From 1 to 4 portions (%)	5 portions or more (%)
<b>European Union - 27 countries (from 2020)</b>	36,1	52,2	11,7
European Union - 28 countries (2013-2020)	34,4	51,5	14,1
Belgium	15,2	72,1	12,7
Bulgaria	58,7	37,0	4,3
<b>Czechia</b>	<b>46,3</b>	<b>44,6</b>	<b>9,1</b>
Denmark	37,8	36,7	25,5
Germany (until 1990 former territory of the FRG)	45,4	45,0	9,6
Estonia	36,7	46,2	17,1
Ireland	33,4	37,9	28,7
Greece	30,0	62,2	7,7
Spain	24,6	63,0	12,4
France	33,9	51,1	15,0
Croatia	27,5	65,5	7,0
Italy	22,8	65,4	11,8
Cyprus	32,6	51,5	16,0
Latvia	49,0	39,8	11,2
Lithuania	41,4	44,5	14,1
Luxembourg	36,4	49,1	14,5
Hungary	33,1	56,8	10,0
Malta	35,8	47,5	16,7
Netherlands	46,2	29,1	24,7
Austria	32,2	61,1	6,7
Poland	33,2	56,7	10,1
Portugal	20,6	61,2	18,3
Romania	65,1	31,4	3,5
Slovenia	26,9	65,7	7,5
Slovakia	46,5	42,6	10,9
Finland	42,2	44,9	13,0
Sweden	36,3	54,8	8,9
Iceland	35,3	54,7	9,9
Norway	31,3	62,6	6,0
United Kingdom	21,4	45,7	32,9
Turkey	33,8	63,2	3,0

Zdroj: Eurostat: Daily consumption of fruit and vegetables by sex, age and country of citizenship, 2019

## 2.2 Školní stravování

### 2.2.1 Legislativa pro školní stravování

Dle školského zákona se na školní stravování nahlíží jako na službu poskytovanou zařízením školního stravování (dle § 7 odst. 5 a rovněž dle § 119 školského zákona). Právo žáků a studentů na školské služby je ustanoveno v § 21 odst. 1 písm. a) školského zákona. Školní stravování musí odpovídat legislativně stanoveným standardům. Podle těchto standardů musí klást důraz na bezpečnost a ochranu zdraví konzumentů, nadále musí plnit výživové normy dle věkových skupin strávníků, kterým je určeno a současně musí dodržovat stanovený finanční normativ na nákup potravin (Lukašíková et al., 2015, s. 8).

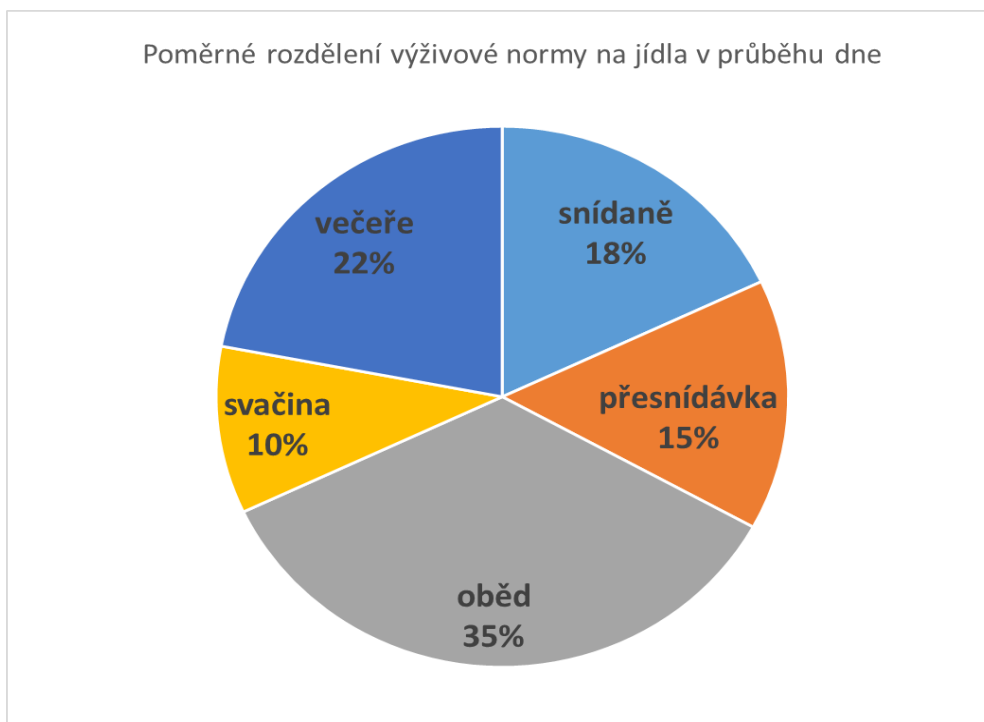
Zdali školní zařízení poskytující stravování plní stanovené normativy dané ve vyhlášce o školním stravování (např. příloha č. 1 vyhlášky o školním stravování) rozhoduje a kontroluje Česká školní inspekce (ČŠI). V rámci inspekční činnosti se může kontrola zaměřit na plnění výživových norem. Tuto normu stanovilo a vydalo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR po dohodě s Ministerstvem zdravotnictví ČR. V souvislosti s těmito skutečnostmi se pojí povinnost provozovatelů stravovacích služeb uchovávat údaje o plnění výživových norem po dobu nejméně jednoho kalendářního roku (Základní informace – O nás, 2022; Lukašíková et al., 2015, s. 8.).

Z pohledu ochrany veřejného zdraví a povinností, které vyplývají pro stravovací služby, vstupuje do kontrolního procesu místně příslušná KHS (jedním z orgánů ochrany veřejného zdraví). Jedná se zejména o kontrolu plnění povinností stanovených v zákoně č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Jednou z priorit veřejného zdraví je ovlivňování výživových zvyklostí dětské a dorostové populace v souladu se zásadami správné (zdravé) výživy. Zásady, které jsou aplikovány vycházejí z doporučení Světové zdravotnické organizace implementovaných na podmínky České republiky (Lukašíková et al., 2015, s. 8).

## 2.2.2 Spotřební koš

Pomocí tohoto nástroje provozovny školního stravování vykazují naplňování výživových ukazatelů. Jedná se o souhrn měsíční spotřeby vybraných komodit, kterou stanovuje příloha č. 1 vyhlášky o školním stravování, kde jsou stanoveny výživové normy pro vybrané komodity potravin vztažené na strávníka a den v závislosti na věkové kategorii. Dále je v této příloze upravena spotřeba potravin jako měsíční průměr s přípustnou tolerancí  $\pm 25 \%$ , a to s výjimkou tuků a cukru, kde množství volných tuků a volného cukru představuje horní hranici, kterou lze snížit, a naopak množství zeleniny, ovoce a luštěnin lze nad horní hranici tolerance zvýšit. *„Pro úplnost je nutné ještě uvést, že dle § 29 odst. 1 školského zákona jsou školská zařízení při poskytování školských služeb povinna přihlížet k základním fyziologickým potřebám dětí, žáků a studentů a vytvářet podmínky pro jejich zdravý vývoj“* (Lukašíková et al., 2015, s. 8-9).

Strávníci jsou rozděleni do čtyř skupin dle věku, 3-6 let, 7-10 let, 11-14 let a 15-18 let. Při pohledu na skutečnost, kde se strávníci ve školních jídelnách nestravují celý den, ale v případě mateřských škol se nejčastěji jedná o přesnídávku, oběd a svačinu a v případě starších strávníků pouze oběd. Proto jsou jednotlivá jídla dne ve vyhlášce pro dosažení příslušných výživových norem rozpočítána na procenta z celkové denní výživové dávky. Snídaně tvoří 18 %, přesnídávka 15 %, oběd 35 %, svačina 10 % a večeře 22 % (Obrázek 1). Vyhláška o školním stravování v § 4 definuje jídla následovně: oběd a večeři jako jídla hlavní a snídani, přesnídávku, svačina a druhou večeři jako jídla doplňková. Oběd se pak skládá z polévky nebo předkrmu, hlavního chodu, nápoje a případně doplňku, jako je salát, dezert nebo ovoce (Vyhláška o školním stravování, 2005)



Zdroj: Vyhláška č. 107/2005 Sb., o školním stravování.

Obrázek 1. Poměrné rozdělení výživové normy na jídla v průběhu dne

Tabulka 13. Výživové normy pro školní stravování

Druh a množství vybraných potravin v g na strážníka a den										
Hlavní a doplňková jídla	Maso	Ryby	Mléko tekuté	Mléčné výr.	Tuky volné	Cukr volný	Zelenina celkem	Ovoce celkem	Brambory	Luštěniny
3-6 r. přesnídávka, oběd, svačina	55	10	300	31	17	20	110	110	90	10
7-10 r. oběd	64	10	55	19	12	13	85	65	140	10
11-14 r. oběd	70	10	70	17	15	16	90	80	160	10
15-18 r. oběd	75	10	100	9	17	16	100	90	170	10
<b>celodenní stravování</b>										
3-6 r.	114	20	450	60	25	40	190	180	150	15
7-10 r.	149	30	250	70	35	55	215	170	300	30
11-14 r.	159	30	300	85	36	65	215	210	350	30
15-18 r.	163	20	300	85	35	50	250	240	300	20

Zdroj: Vyhláška č. 107/2005 Sb., o školním stravování.

Vyhláška počítá také s variantou laktoovovegetariánské výživy. Tu je možné podávat zletilým strážníkům nebo nezletilým strážníkům v případě, že s tím souhlasí všichni jeho zákonní zástupci nebo zletilí strážníci, nebo u provozovatelů stravovacích služeb, kde lze uplatnit podávání jídel na výběr. Průměrnou spotřebu potravin lze doplnit drůbežím a rybím masem.

Tabulka 14. Výživové normy pro školní stravování pro laktoovovegetariánskou výživu

<b>Druh a množství vybraných druhů potravin v g na strážníka a den pro laktoovovegetariánskou výživu</b>									
<b>Hlavní a doplňková jídla</b>	<b>Vejce</b>	<b>Mléko tekuté</b>	<b>Mléčné výr.</b>	<b>Tuky volné</b>	<b>Cukr volný</b>	<b>Zelenina celkem</b>	<b>Ovoce celkem</b>	<b>Brambory</b>	<b>Luštěniny</b>
<b>3-6 r. přesnídávka, oběd, svačina</b>	15	350	75	12	20	130	115	90	20
<b>7-10 r. oběd</b>	15	250	45	12	12	92	70	140	15
<b>11-14 r. oběd</b>	15	250	45	12	15	104	80	160	15
<b>15-18 r. oběd</b>	15	250	45	12	13	114	90	160	15
<b>15-18 r. celodenní stravování</b>	25	400	210	35	40	370	290	250	30

Zdroj: Vyhláška č. 107/2005 Sb., o školním stravování.

Jak ukazují tabulky 13 a 14, tak ve spotřebním koši je sledováno 10 základních potravin. Výživové normy uvedené ve Vyhlášce o školním stravování jsou brány „jak nakoupeno“. Tento výraz však nemusí být vždy chápán všemi stejně. Původním záměrem bylo, že spotřební koš počítá se ztrátou ořezáním, okrájením, očištěním, přítomností kostí v mase, tj. se ztrátou částí, které nebudou strážníkem zkonsumovány. Že definice „jak nakoupeno“ působí matoucím dojmem potvrzuje Lukašíková et al. (2015, s. 13) a doporučuje sledování složení na obalech potravin a podle nich poté správně uvádět množství sledovaných potravinových skupin. Dokládá to na příkladu polotovaru rybí filé v těstíčku – na etiketě se dá zjistit obsah rybiho masa bez těstíčka. Dle obsahu masa se upraví koeficient (např. obsahuje 60 % masa, tudíž stanovíme koeficient na 0,6) a výrobek je následně zařazen do skupiny ryby.

Výše zmíněný přepočtový koeficient reaguje na odlišné složení potravin a na potřebu správného rozřazování do příslušných skupin. Toto reflektovala již vyhláška č. 48/1993, o školním stravování, kterou nahradila aktuální vyhláška v roce 2005. Jedná se o konstanty, kterými je vynásobena hmotnost potravin s ohledem na jejich využitelný podíl příslušné skupiny. Aktuálně vyhláška uvádí přepočtové koeficienty pro sušenou, sterilovanou a mraženou zeleninu. Sterilovaná a mražená zelenina se násobí koeficientem 1,42. U sušené zeleniny se hmotnost zeleniny násobí koeficientem 10. Ostatní koeficienty vyhláška nestanovuje. Pro usnadnění práce zaměstnanců se spotřebním košem byla v roce 2015 Státním zdravotním ústavem přepracována Metodika pro výpočet spotřebního koše ve školních jídelnách z roku 1997 a vydána pod názvem Rádce školní jídelny 2. Zde je možné nalézt oporu v podobě návodu, jak vést spotřební koš správně a v souladu s legislativou, jaké jsou časté chyby při práci se spotřebním košem a jak se jim vyvarovat (Lukašíková et al., 2015, s. 11-15).

### **2.2.3 Metodická podpora pro plnění spotřebního koše**

Normy zmíněné v předchozí kapitole vychází z prioritní oblasti veřejného zdraví, kterou je ovlivňování výživových zvyklostí dětské a dorostové populace v souladu se zásadami zdravé výživy. Zásady vycházejí z doporučení Světové zdravotnické organizace a jsou implementovány na podmínky České republiky. V souvislosti na legislativou stanovené normy publikoval Státní zdravotní ústav (příspěvková organizace ministerstva zdravotnictví) Rádce školní jídelny 1-3, jako pomůcku, která má usměrňovat a vést školní jídelny v plnění SK. První publikace se věnuje nutričním doporučením od Ministerstva zdravotnictví. Obsahuje kapitoly zaměřené na cíle a metodiku nutričního doporučení, kde nutriční doporučení jsou chápána jako doplňující metodika k metodice výpočtu výživových norem prostřednictvím spotřebního koše. Tento soubor doporučení má školní jídelny vést k nutričně vyváženému jídelníčku. V prvním dílu je i postup, jak přesně s tímto ND pracovat a jsou zde prezentovány přesné ND pro obědy, polévky, hlavní jídla, přílohy, zeleninu, nápoje, přesnídávky a svačiny (Košťálová et al., 2015, s. 5-6).

Druhý díl Rádce školní jídelny je zaměřen na objektivní vedení SK. Uvedená metodika má za cíl objektivizovat údaje SK tak, aby zjištěné výživové normy odpovídaly skutečným výživovým dávkám pokrmů podávaných v rámci školního stravování. Autoři Rádce 2 upozorňují na nejčastější a zároveň zásadní chyby ve výpočtech SK. Dále je možné nalézt také dovysvětlení jednotlivých komodit spotřebního koše. Konkrétně se jedná o stručný popis, který představuje sledované živiny. Pro představu na komoditě zeleniny je demonstrován přínos v plnění SK dávky sacharidů, vitamínu C, bílkovin a mírně i vápníku. Bylo by dobré, aby čerstvá zelenina byla zastoupena v největším množství. Na druhém místě by měla být používána zelenina mražená a kysaná. Nejméně by mělo být sterilované zeleniny (Lukašíková et al., 2015, s. 6-9, 27).

Třetí díl propojuje Nutriční doporučení ministerstva zdravotnictví ke spotřebnímu koši a spotřební koš v jeden celek. Hlavním cílem třetího dílu je poskytnutí návodu pro přípravu pestrého a vyváženého jídelního lístku. Současně obsahuje i kapitolu o nejčastějších chybách, které se vyskytují při normování. V úvodu nás autoři seznamují se třemi principy vyvážené stravy: pravidelnost, pestrost a přiměřenost. Pravidelností se rozumí rozčlenění jídel během jednoho dne do několika porcí – snídaně, svačina, oběd, svačina, večeře. Přičemž se musí dbát i na prostředí ve kterém je jídlo konzumováno a čas, který je konzumaci věnován. Další zásada spočívá v dodržování potravinové pyramidy (každé jídlo by mělo zahrnovat všechna patra pyramidy), čímž docílíme pestrosti pokrmů. Třetí a poslední zásada je v Rádci uvedena rčením: „Nejsou nezdravé potraviny, ale nezdravá mohou být jejich množství.“ Dále následují vysvětlivky ke každé komoditě či určitému pokrmu co by přesně měla obsahovat. Tyto publikace nejsou nijak závazné a nepodléhají kontrole dozorových orgánů, tudíž poslouží školním kuchyním pouze jako pomůcka (Hrnčířová et al., 2016, s. 8-14).

Pokud se podíváme na samotné Nutriční doporučení MZ (viz. Tab. 15), tak je vytvořeno pro 20 stravovacích dnů. Pokud je v měsíci více stravovacích dnů, je to zohledněno navýšením četnosti některých pokrmů. Jak je v doporučeních uvedeno, tak kromě četnosti pokrmů je také důležité zohlednit další kritéria vyjmenovaná v přechozí části kapitoly.

Tabulka 15. Nutriční doporučení pro obědy

<b>Polévky</b>	<b>doporučená četnost</b>
zeleninové 12x měsíčně	<b>12x</b>
luštěninová min. 3x měsíčně, za 4x měsíčně (2 body)	<b>3x – 4x</b>
zařazování obilných zavářek (jáhly, vločky, křupky, pohanka, bulgur, kuskus...) 4x měsíčně	<b>4x</b>
kombinace polévek a hlavních jídel	<b>většinou vhodná kombinace</b>
<b>Hlavní jídla</b>	
drůbež a králík (kuře, krůta, slepice, králík) 3x měsíčně	<b>3x</b>
ryby 2x měsíčně; v případě 3x měsíčně (2 body)	<b>2x – 3x</b>
vepřové maso max. 4x měsíčně	<b>4x</b>
bezmasé nesladké jídlo 4x měsíčně (včetně luštěnin, pokud jsou nabídnuty bez masa)	<b>4x</b>
nejsou zařazeny uzeniny	<b>0x</b>
sladké jídlo max. 2x měsíčně	<b>2x</b>
nápaditost pokrmů, regionální pokrmy	<b>nápadité</b>
luštěniny 1x měsíčně; luštěniny 2x měsíčně (2body)	<b>1x-2x</b>
<b>Přílohy</b>	
obiloviny (těstoviny, rýže, kuskus apod....) 7x měsíčně	<b>7x</b>
houskové knedlíky max. 2x měsíčně	<b>2x</b>
<b>Zelenina</b>	
zelenina čerstvá min. 8x měsíčně	<b>8x</b>
tepelně upravená zelenina min. 4x měsíčně	<b>4x</b>
<b>Nápoje</b>	
denně nabídnut neslazený nemléčný	<b>ano</b>
pokud je mléčný, výběr i z nemléčného	<b>ano</b>

Zdroj: Nutriční doporučení Ministerstva zdravotnictví ke Spotřebnímu koši – metodický návod k hodnocení jídelníčků školních jídelen, 2015, s. 8-9

Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o doporučení, je volbou vedoucího školní jídelny, zda se jimi bude řídit či nikoli. Úkolem metodiky je vzdělávat a rozvíjet, její plnění není pro školní jídelnu závazné. Avšak dodržování doporučení MZ je hodnoceno odbornými zaměstnanci orgánu ochrany veřejného zdraví. Pozitivní stav je hodnocen přidělováním bodů, které ovšem školním jídelnám nejsou sdělovány. Bodový systém je využit pro objektivizaci výsledků. Body jsou po vyhodnocení zadávány do registru oboru hygiena dětí a mladistvých a slouží ke sledování vývojových trendů v této oblasti. Školní jídelny obdrží report kontroly, kde je předáno slovní hodnocení, popisující současný stav. Jsou zde sdělena pozitiva jídelníčku a jeho nedostatky, jako



jsou nevhodné kombinace, nevhodné zařazování některých pokrmů nebo jejich četnost s návrhy na jejich úpravu. Hodnotitel by zároveň měl určit prioritní nedostatek, který by měl být vyřešen školní jídelnou jako první. Hlavním cílem tohoto materiálu je uvedení daných doporučení do praxe (Gajdečková, 2019, s. 35).

#### **2.2.4 Kritika spotřebního koše**

Pomocí SK se dnes kontrolují školní jídelny, zdali dodržují normy, které jsou stanoveny v legislativě. Zejména se jedná o Vyhlášku o školním stravování, která je tu s námi již řadu let. V této kapitole se zaměříme na nedostatky a kritiku tohoto využívaného standardu.

Strosserová (2018, s. 58) uvádí, že na 55 % vedoucích školních jídelen není spokojeno s předpisy ke školnímu stravování a 68 % vedoucích by chtělo změnit právní předpisy ke školnímu stravování.

V předchozí kapitole jsme si představili metodické publikace, které mají pomáhat školním jídelnám sestavovat pestré a vyvážené jídelníčky se kterými budou taktéž bez problému plnit i výživové normy upravené vyhláškou 107/2005 Sb. Jedním z těchto dokumentů bylo Nutriční doporučení Ministerstva zdravotnictví ke spotřebnímu koši z roku 2015. Jak již ale z názvu vyplývá, tak se jedná pouze o doporučení a v důsledku není pro školní jídelny právně zavazující. Co však musí školní jídelny plnit je litera zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. *„Ten ukládá, aby podávané pokrmy měly odpovídající smyslové vlastnosti a splňovaly výživové požadavky podle skupiny spotřebitelů, pro které jsou určeny. Bohužel se tyto požadavky zákona v řadě případů nedodržují“* (Ruprich, 2020, s. 22).

Krejčí (2015) se zaměřuje na samotný SK a výběr 10 potravinových komodit. Nedostatky spatřuje v tom, že SK vůbec nezohledňuje řadu potravin, které do pestré a vyvážené stravy patří, naopak by měl vyjmenovat druhy potravin, které jsou nevhodné a do školního stravování nepatří. Jako chybějící mezi deseti kategoriemi SK chybí obiloviny, taktéž rýže a další nepravé obiloviny. Z příloh jsou ve spotřebním koši uváděny pouze brambory. Chybí zde tedy rýže, těstoviny, kuskus, bulgur, jáhly, pohanka nebo pečivo. Druhou nezohledněnou komoditou jsou vejce (ta jsou uvedena pouze u spotřebního koše pro laktoovovegetariánskou stravu).

Potraviny, které nelze zařadit do jedné z příslušných komoditních skupin se zapisují do skupiny „ostatní“. Pro tuto skupinu není stanoveno doporučené množství. *„Vedení evidence spotřeby skupiny „ostatních“ potravin má svůj význam především při posuzování pestrosti jídelního lístku. Tato skupina je nepostradatelná, pokud by se podrobně hodnotila výživová hodnota vydaných pokrmů. Proto je nedílnou součástí SK, která jej sice neovlivňuje, ale je nutné tuto skupinu ve spotřebě vykazovat“* (Lukašíková et al., 2015, s. 32).

Co se týče chybějícího stanovení toho, co do školního stravování nepatří, tak lze zmínit na příkladu uzenin, že sice metodické doporučení uvádí, aby se využívaly co nejméně, ale stejně se umožňuje je zařadit do komodity maso bez ohledu na to, kolik masa ve skutečnosti obsahují. Dalším zásadním nedostatkem SK je chybějící úprava příjmu soli, náhradních sladidel a dalších přidaných látek (glutamát, barviva, aromata, konzervanty). Dále zde také chybí zmínka o škodlivosti tzv. transmastných kyselin, které se často vyskytují v hotových pekárenských výrobcích, oplatkách a sušenkách, které řada zařízení nakupuje jako moučník nebo svačinu (Krejčí, 2015).

Další problémové situace vzhledem k plnění spotřebního koše mohou vyvstávat ve školních jídelnách, kde jsou nabízeny dvě varianty hlavního chodu a více. Možnost výběru jistě nežádoucí není. Naopak dle průzkumu Státního zdravotního ústavu přes 80 % občanů ČR preferuje nabídku školního oběda v podobě možnosti vybrat si z více druhů, tedy větší možnost pro individualizovanou pestrost stravy (Ruprich, 2017). Jestliže školní jídelna nabízí celý měsíc pouze jednu variantu obědu, tak může velmi pohodlně zabezpečit jeho nutriční adekvátnost, kterou stanovuje vyhláška. Problém ale nastává při výběru z dvou a více druhů obědů. *„Pokud ale jídelna nabízí např. 3 druhy obědů každý den a dítě či rodič může denně volit jinou nabídku, může teoreticky za 22 dnů v měsíci vybírat z více než 31 miliard kombinací měsíčního menu. A individuálně tak není dost dobře možné (při tolika možnostech kombinací) zajistit nutriční adekvátnost v průběhu měsíce. Zejména proto, že strávník volí dle své preference a pokrmům, které třeba nepatří k jeho oblíbeným, má možnost se vyhnout“* (Košťálová et al., 2017, s. 28). Zde tedy velmi záleží, jak se každá ze školních jídelen k výše popisované problematice postaví.

Ruprich (2017) jako východisko z této situace vidí např. rozvolnění striktního požadavku v legislativě zároveň s nabídkou technického řešení pro rodiče, aby měli možnosti si průběžně kontrolovat měsíční nutriční adekvátnost obědů již při volbě z nabídky. Protože současná nabídka jednoho oběda jde zcela proti preferencím veřejnosti.

Košťálová et al. (2017, s. 28) ve svém manuálu doporučuje školním jídelnám nabízet maximálně dvě varianty obědů. Jak již ale padlo, tak více než jeden výběr oběda přináší možné problémy. S druhým obědem rostou náklady a práce pro personál, u něž vzrůstají nároky na kreativitu a také jejich počet, když mají zajistit, aby bylo pro každý výběr alespoň 20 různých pokrmů a bylo používáno co nejméně polotovarů. Avšak počet zaměstnanců v kuchyni závisí na počtu strážníků, a ne na počtu pokrmů připravovaných na výběr. Z toho plyne, že stejný počet zaměstnanců bude muset zvládnout připravit více hlavních chodů, pokud jídelna vaří strážníkům na výběr. Z tohoto hlediska jídelny, které nabízí jeden hlavní chod jsou schopny lépe zvládnout časově náročnější přípravu čerstvých a základních surovin.

### 3 Praktická část

#### 3.1 Cíle práce

- Analýza spotřeby zeleniny a ovoce v systému školního stravování na základě vykazovaných dat – pomocí tzv. spotřebních košů u vybrané školní jídelny.
- Zjištění spotřeby vlákniny z komodit vykázaných školní jídelnou ve SK.
- Vyhodnocení stavu spotřeby zeleniny a ovoce u vybrané školní jídelny a porovnání s výživovou normou pro školní stravování.

#### 3.2 Úkoly práce

1. Rešerše a studium literatury v oblasti školního stravování zejména v souvislosti s problematikou ovoce a zeleniny ve stravě pro zpracování teoretické části práce.
2. Oslovení vedení vybrané školní jídelny v Jihočeském kraji o poskytnutí dat, kterými jídelna vykazuje plnění výživových norem, tzv. spotřební koše pro jejich anonymní zpracování a analýzu.
3. Provedení retrospektivní analýzy nashromážděných dat a statistické zpracování.
4. Vyhodnocení dat s následnou diskusí.

#### 3.3 Výzkumné otázky a hypotéza

**VO<sub>1</sub>:** Jak se odlišuje spotřeba zeleniny a ovoce vykázaná ve spotřebním koši v porovnání s normou?

**VO<sub>2</sub>:** Jaké je průměrné zastoupení vlákniny ve školním obědě v porovnání s referenčním denním příjmem vlákniny u dětí a adolescentů doporučeným EFSA?

##### **Hypotéza:**

V praktické části byla testována následující hypotéza. V této obecné formulaci pro obě komodity zvlášť za každý sledovaný rok.

**H<sub>0</sub>:** Průměrná spotřeba zeleniny a ovoce v roce X bude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

**H<sub>A</sub>:** Průměrná spotřeba zeleniny a ovoce v roce X nebude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

### **3.4 Charakteristika výzkumného souboru**

Výzkumný soubor se skládá ze spotřebních košů poskytnutých vedením vybrané školní jídelny v Jihočeském kraji. Získány byly údaje v letech 2018-2020. Spotřební koše jsou vedeny pro stravovací měsíce leden až červen, září až prosinec. Strávníci jsou vedeni ve věkovém rozpětí 7-18 let. (kategorie 7-10, 11-14, 15-18). V případě tohoto šetření nás zajímala data v rozmezí 7-14 let. V roce 2018 bylo v tomto rozmezí strávníků vykázáno 23268 obědů, v roce 2019 to bylo 21575 obědů a za rok 2020 evidujeme 10081 vydaných obědů. Nutno upozornit na rok 2020, kdy v důsledku koronavirové pandemie byl provoz škol a jídelen nestandardní a za duben 2020 nebyl vykázán žádný oběd.

### **3.5 Organizace výzkumného šetření**

Na podzim roku 2020 bylo osloveno vedení vybrané školní jídelny v Jihočeském kraji s prosbou o poskytnutí dat o plnění spotřebního koše. Jídelně, která data poskytla, byla zaručena anonymita.

Spotřební koše byly poskytnuty ve formátu PDF. Následovalo jejich převedení do formátu tabulkového procesoru (Microsoft Excel) a editovány k dalším výpočtům. Vzhledem k cílům mé práce jsem se zabýval zejména komoditami zeleniny a ovoce.

### **3.6 Použité metody**

S daty bylo pracováno dle tzv. sekundární analýzy dat neboli desk research. Jedná se o metodu, kdy se využívají údaje např. archivovaných sestav z vlastních výzkumů, publikovaných statistických dat, dokumentů původně zhotovených pro jiný účel. Sekundárně mohou být analyzovány údaje povahy kvantitativní (naš případ) i kvalitativní. Mezi výhody patří relativně nízké náklady, je to jistě levnější než data získávat vlastními silami. Nevýhodou však je, že data mohou být převzata i s případnými chybami, kterých se dopustili původní autoři (např. výzkumníci) a které lze dodatečně těžko odhalit. V případě našeho výzkumu tedy vykazování ze strany školní jídelny (Buriánek, 2017; Reichel, 2009, s. 168).

### 3.7 Zpracování získaných materiálů

V získaných SK byly sledovány údaje komodity zelenina, ovoce a pro výpočet spotřeby vlákniny ke dvěma zmíněným ještě další vykazované komodity obsahující vlákninu, tedy luštěniny a brambory. Analyzována byla data uvedená ve sloupci „splněno“, kde pro každou komoditu (k dispozici jsme měli rozřazené množství dle dvou sledovaných věkových kategorií) jídelna vykazuje měsíční spotřebované množství (v našem případě jednotka kg), to vychází z údajů „jak nakoupeno“. Za pomoci těchto hodnot a celkového měsíčního počtu vydaných jídel (obědů) byl možný propočet denní gramáže u sledovaných komodit. Tedy průměrný počet gramů komodity v jednom obědě. Výsledky byly porovnány s předepsanými hodnotami.

Spotřeba vlákniny u dětí školního věku není ve SK nijak evidována. Z tohoto důvodu byl pro zjištění spotřeby vlákniny použit výpočet. Pro něj byly ze SK využity komodity obsahující vlákninu, tedy zelenina, ovoce, luštěniny a brambory. Jelikož je zastoupení jednotlivých druhů v rámci zastřešující komodity široké. Např. komodita zeleniny je plněna řadou druhů (od papriky, brokolice až třeba po česnek apod.). Abychom mohli zjistit celkový obsah vlákniny v komoditě (případ zeleniny, ovoce a luštěnin), bylo nutné vypočítat průměrný obsah vlákniny za pomoci tabulkových údajů o obsahu vlákniny z nutriční databáze Dánské technické univerzity (<https://frida.fooddata.dk>). Dále bylo pro výpočet potřeba zjistit zastoupení druhů v komoditě. V tomto případě byly využity Situační a výhledové zprávy Ministerstva zemědělství ČR, respektive údaje o spotřebě sledovaných komodit na jednoho obyvatele České republiky vždy za kalendářní rok. Díky těmto údajům můžeme pomocí výpočtu váženého průměru stanovit průměrný obsah vlákniny v komoditách zelenina, ovoce a luštěniny. Výpočet byl proveden tak, že ke každému obsahu vlákniny ve 100 g byla přidána váha dle spotřeby uvedené v Situační a výhledové zprávě. Výsledný průměrný obsah vlákniny v komoditě ve 100 g byl pak pro výpočet převeden na obsah vlákniny v 1 g komodity a poté násoben počtem g komodity v jednom obědě dle získaných hodnot ze SK. Všechny čtyři výsledné hodnoty byly poté sečteny a tím byl získán obsah vlákniny v g jednom školním obědě. Výsledné hodnoty byly porovnány s referenčními hodnotami pro příjem vlákniny.

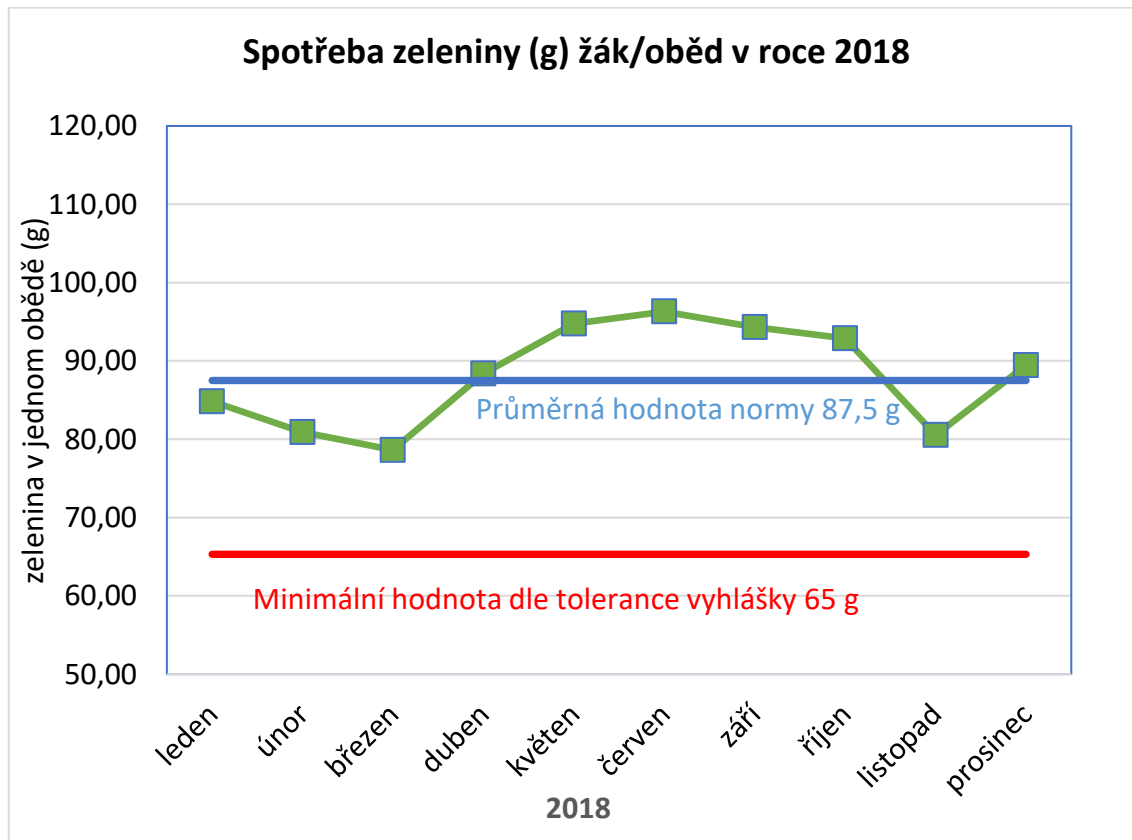
Pro statistické testování hypotézy a popisnou statistiku byla využita univerzitní licence aplikace STATISTICA Cz, verze 12. Porovnání spotřeby potravinových komodit s hodnotou vycházející z Vyhlášky o školním stravování bylo provedeno pomocí jednovýběrových testů. V případě, že dle Shapiro-Wilkova testu bylo možné předpokládat normální rozdělení, byl pro porovnání použit jednovýběrový t-test. V případě, že normální rozdělení nebylo možné předpokládat, byl použit Znaménkový test. Pro hladinu významnosti byla zvolena hodnota 0,05.

## 4 Výsledky

Kapitola výsledky v mé diplomové práci je rozdělena do čtyř podkapitol. První podkapitola přináší výsledky pro komoditu zeleniny, u které byla analyzována její spotřeba. Získané hodnoty jsou porovnávány s normou vycházející z vyhlášky. Druhá podkapitola prezentuje zjištění u komodity ovoce a taktéž se zabývá porovnáním spotřeby ve sledovaném období s normou podle Vyhlášky o školním stravování. Třetí podkapitola je zaměřena na zjištění zastoupení vlákniny ve školním obědě v rámci sledovaného období. Čtvrtá část výsledkové kapitoly odpovídá na výzkumné otázky a pomocí testové statistiky vyhodnocuje nulovou a proti ní stojící alternativní hypotézu.

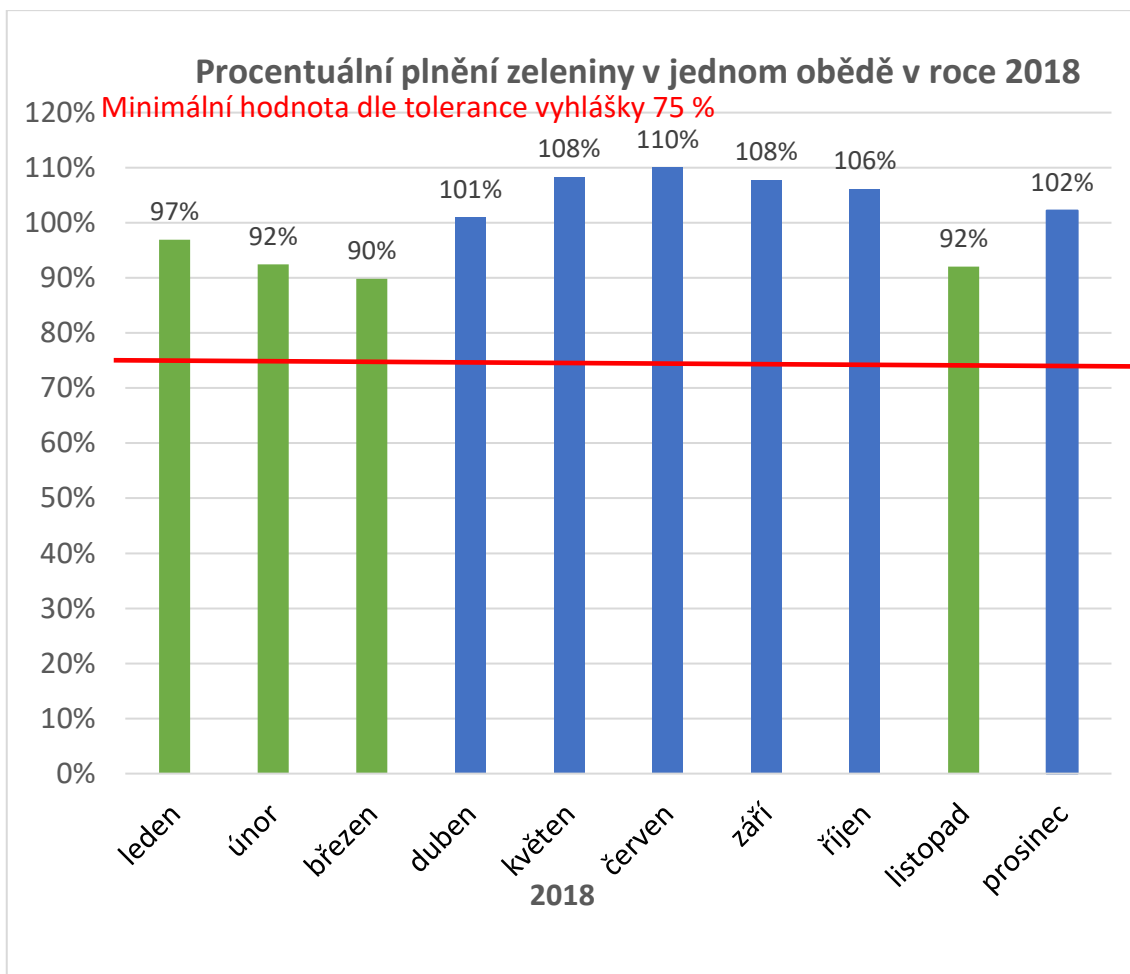
### 4.1 Analýza spotřeby zeleniny

První grafické znázornění (Obrázek 2) vyjádřené zelenou křivkou ukazuje průměrný obsah zeleniny v jednom obědě pro každý stravovací měsíc kalendářního roku 2018. Stanovená průměrná norma vychází z Vyhlášky o školním stravování a v grafu je znázorněna modrou linií. Vidíme, že norma je plněna v šesti stravovacích měsících a v ostatních čtyřech se pohybuje v pásmu tolerance  $\pm 25\%$ .



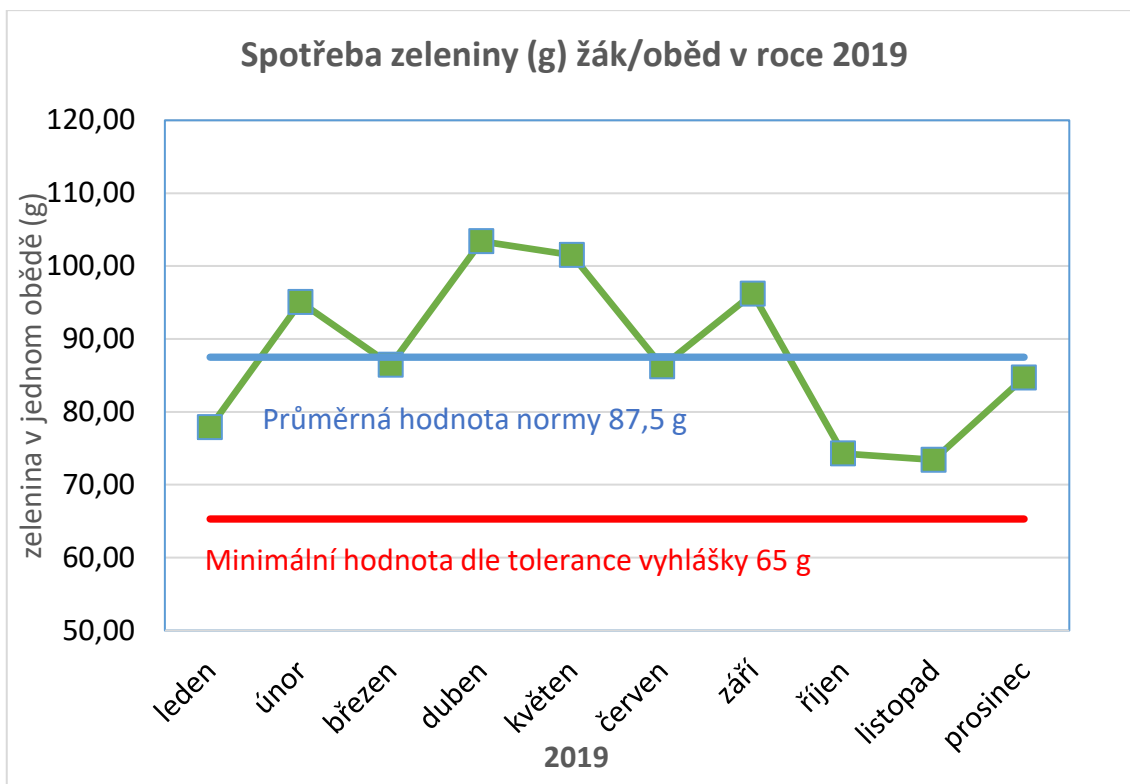
Obrázek 2. Spotřeba zeleniny (g) žák/oběd (2018)





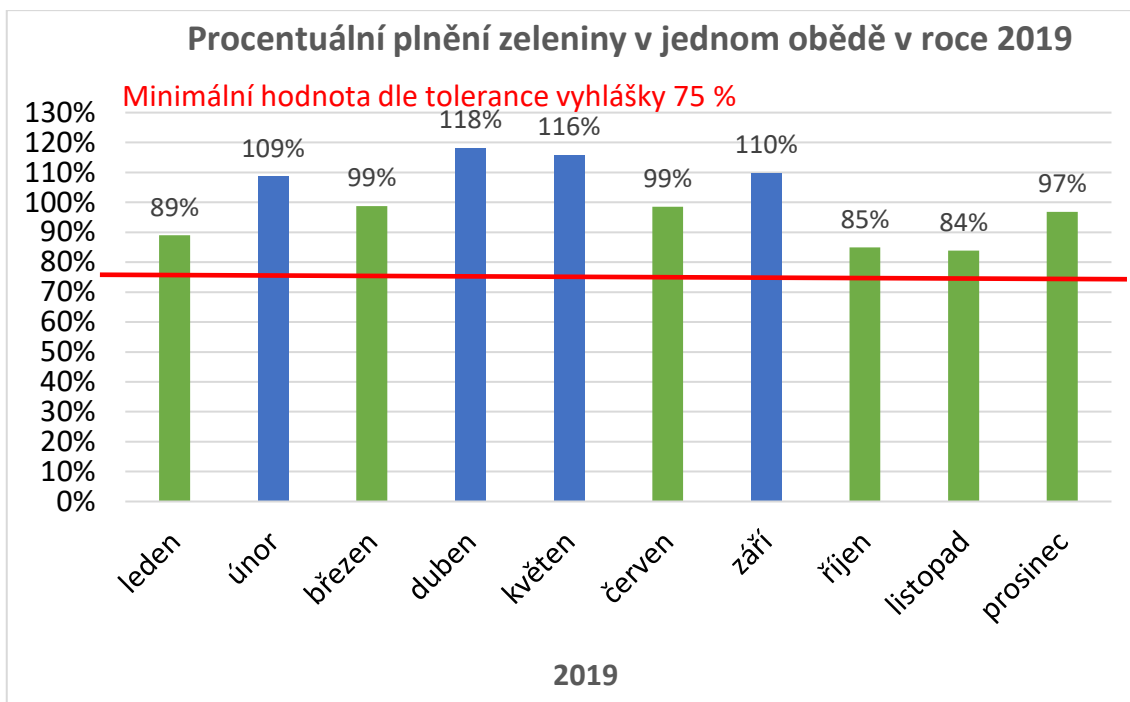
Obrázek 3. Procentuální plnění zeleniny v jednom obědě (2018)

Na obrázku č. 3 jsou výsledky převedeny do procentuálního vyjádření. Modré sloupce ukazují měsíce, ve kterých se dařilo splnit normativ na 100 a více %. Jedná se tedy o měsíce duben–říjen a prosinec. Po celý rok 2018 se školní jídelna pohybuje v pásmu tolerance.



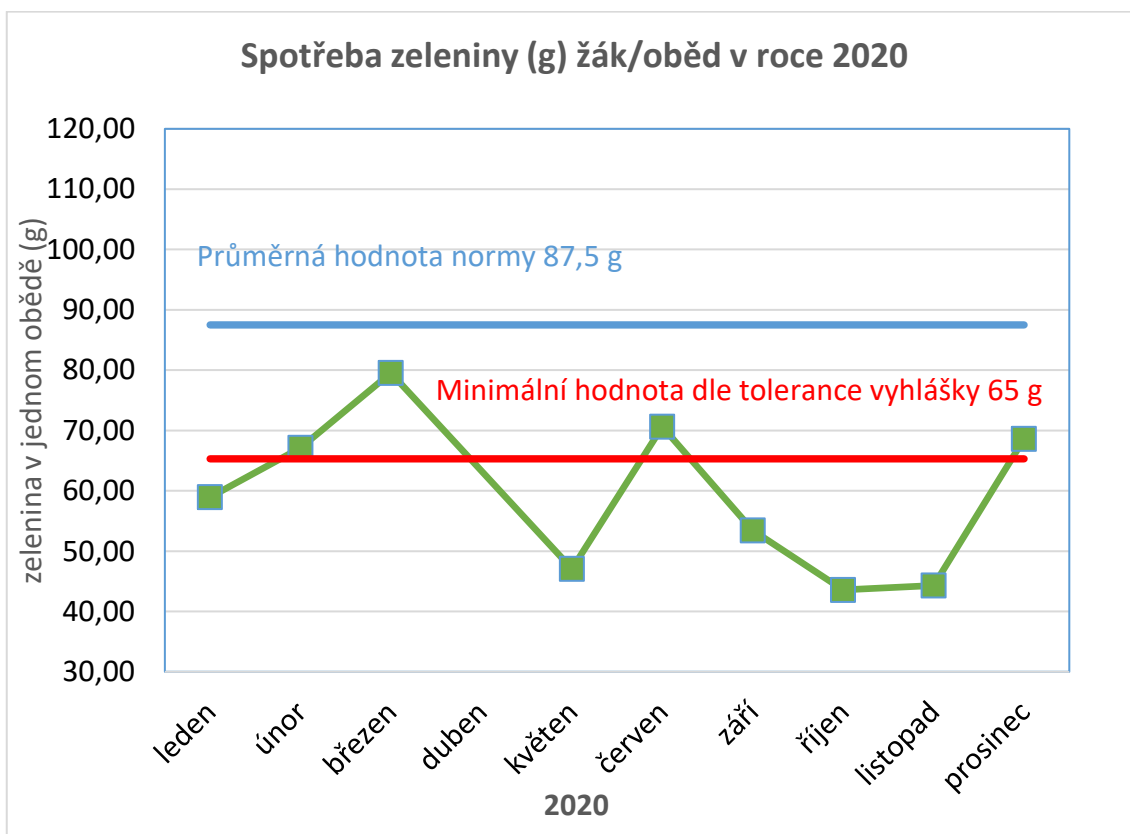
Obrázek 4. Spotřeba zeleniny (g) žák/oběd (2019)

V roce 2019 se průměrný obsah zeleniny (Obrázek 4) v jednom obědě nachází v rozpětí 73–103 g, kdy nejnižší hodnotu vidíme v listopadu a nejvyšší v dubnu. Za tento rok se průměrný obsah s 88 g zeleniny/oběd pohybuje těsně nad průměrnou hodnotou normy.



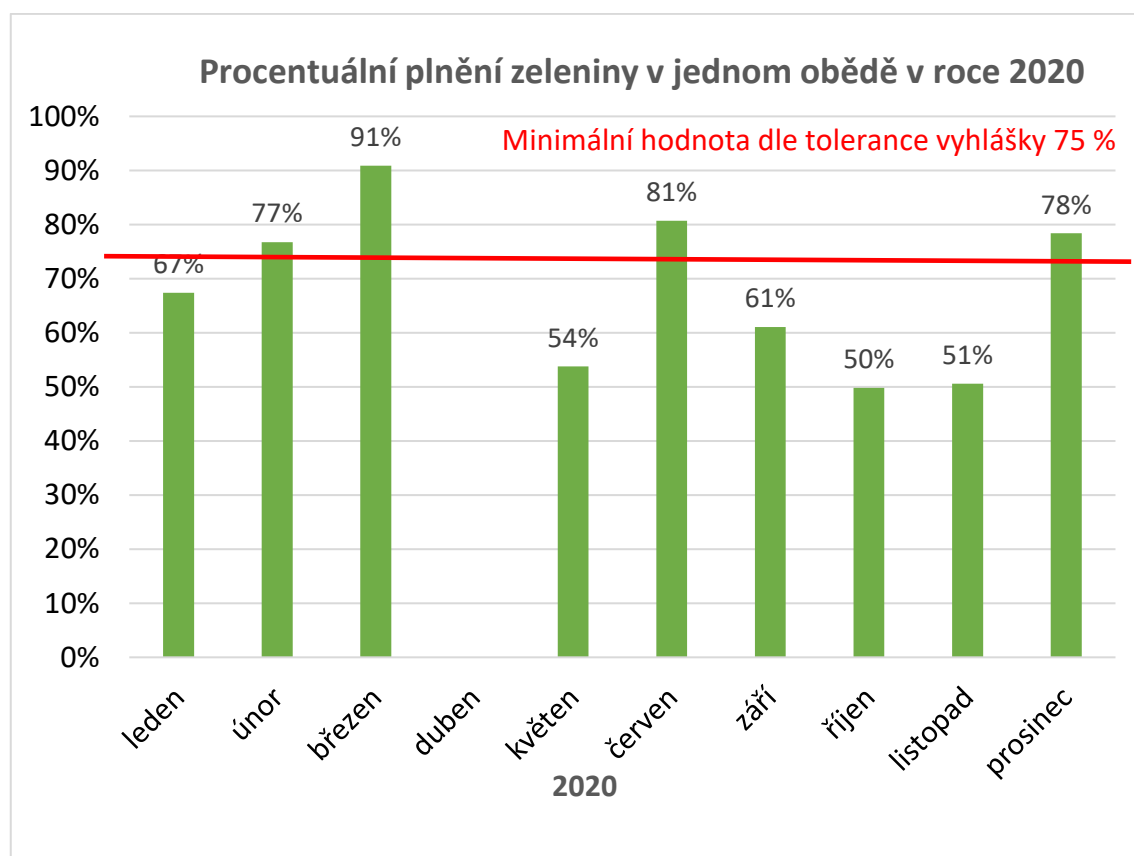
Obrázek 5. Procentuální plnění zeleniny v jednom obědě (2019)

Při pohledu na obrázek č. 5 vidíme plnění normy v měsících únor, duben, květen a září. Ve zbylých měsících roku 2019 se jídelna pohybuje v rámci tolerance  $\pm 25$  %.



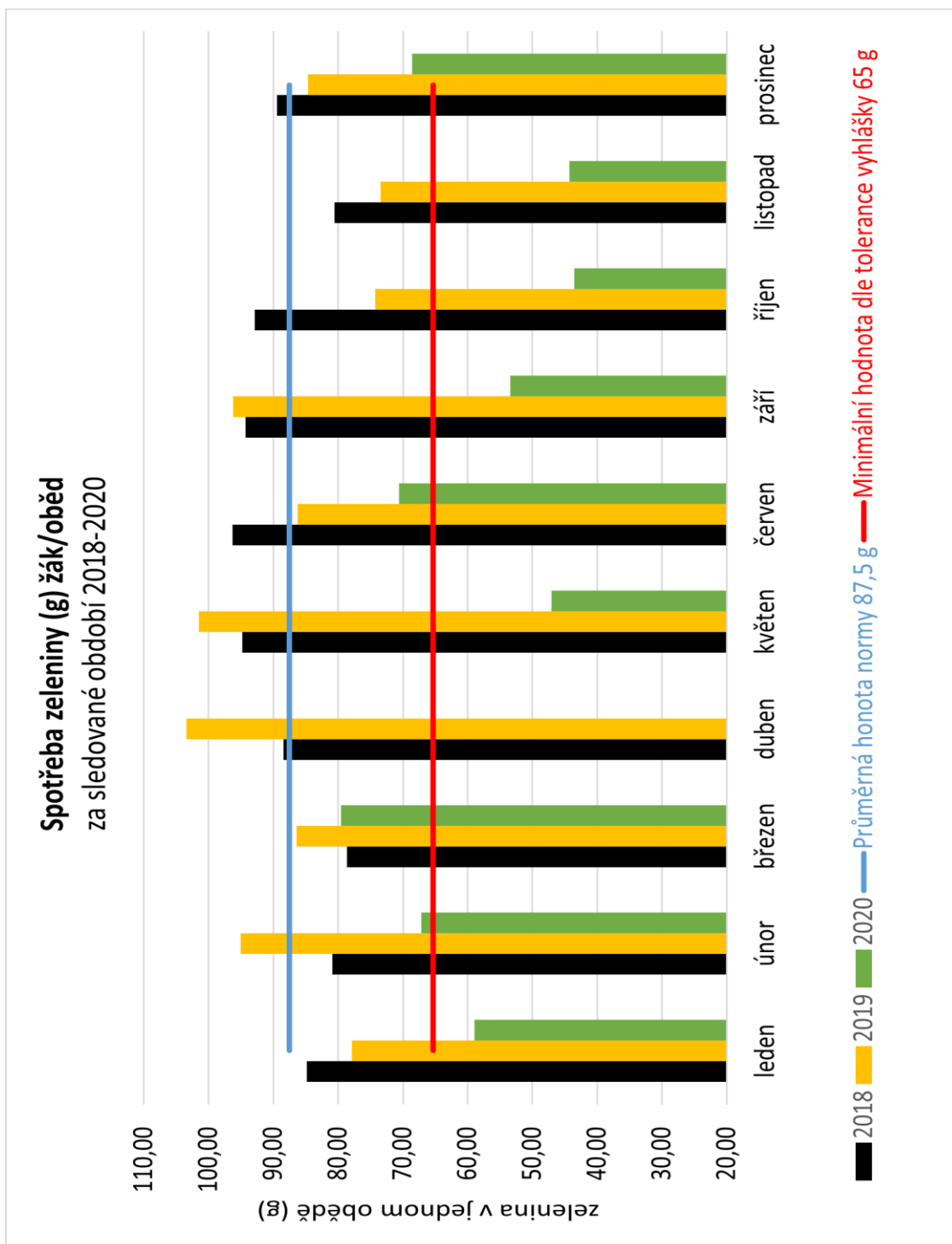
Obrázek 6. Spotřeba zeleniny (g) žák/oběd (2020)

Obrázek 6. ukazuje průměrný obsah zeleniny v jednom obědě pro za devět měsíců kalendářního roku 2020. V měsíci dubnu nebyla jídelna v provozu v souvislosti s pandemií Covid-19. Co se týče počtu vydaných obědů, tak postupný pokles začal s měsícem březnem (pokles o polovinu), za duben nebyla vykázána žádná data. V květnu vidíme u strávníků 7-14 let pouze desítky vydaných obědů a v následujícím červnu vzrůst na necelých 500 vydaných obědů. Po začátku dalšího školního roku vidíme obdobný počet vydaných obědů za září jako v předpandemickém lednu. V říjnu opět počty obědů klesaly na poloviční zářijové hodnoty. V listopadu pokles pokračoval se 419 vydanými obědy. V posledním měsíci roku vidíme trojnásobné zvýšení počtu vydaných jídel oproti listopadu. Avšak v žádném měsíci roku nebyla splněna průměrná hodnota normy pro obsah zeleniny. V měsících únor, březen, červen a prosinec se školní jídelna pohybovala v pásmu tolerance.



Obrázek 7. Procentuální plnění zeleniny v jednom obědě (2020)

Procentuální plnění zeleniny za rok 2020 vidíme na obrázku č. 7. V žádném měsíci nebylo dosaženo 100 % normy. Naopak v květnu, říjnu a listopadu se hodnoty pohybují v oblasti 50 %.

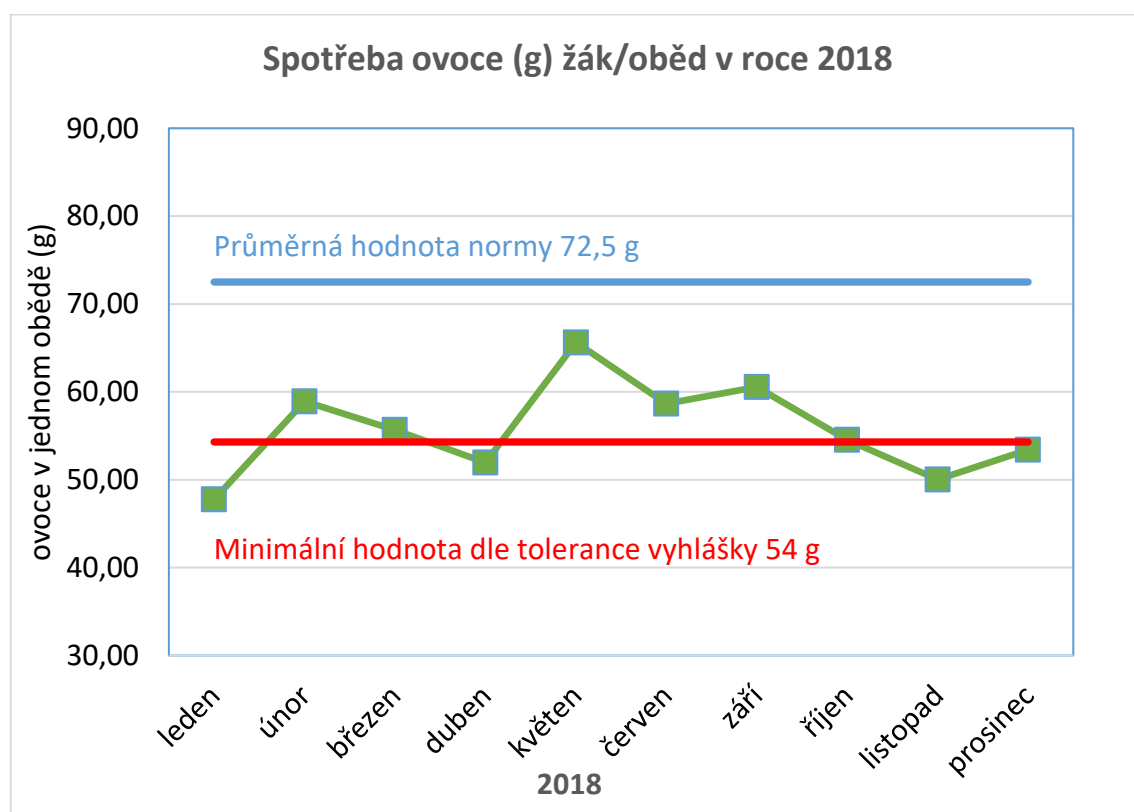


Obrázek 8. Spotřeba zeleniny (g) žák/oběd (2018-2020)

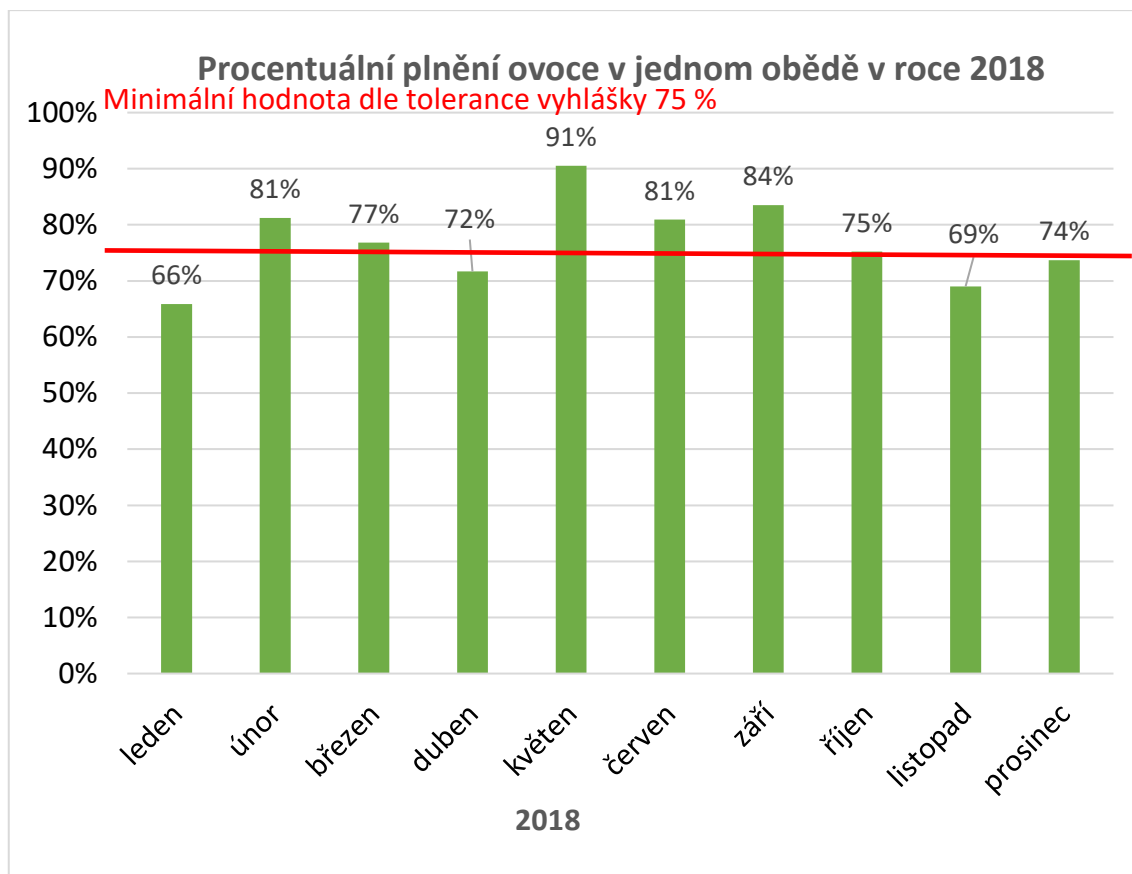
Při pohledu na souhrnné porovnání spotřeby zeleniny ve sledovaných letech (Obrázek 8) vidíme, že se jídelna v letech 2018 a 2019 pohybuje v pásmu stanovených norem. Naopak za rok 2020 pozorujeme významný propad spotřeby zeleniny v průměru s 33 % meziročním poklesem a tím pádem i neplněním SK ani v pásmu tolerance.

## 4.2 Analýza spotřeby ovoce

První grafické znázornění spotřeby ovoce (Obrázek 9) vyjádřené zelenou křivkou ukazuje průměrný obsah ovoce v jednom obědě pro každý stravovací měsíc kalendářního roku 2018. Stanovená průměrná norma vychází z Vyhlášky o školním stravování a v grafu je znázorněna modrou linií. Vidíme, že norma není plněna v žádném stravovacím měsíci. V únoru, březnu, květnu, červnu, září a říjnu se hodnoty pohybují v pásmu tolerance  $\pm 25\%$ . Ve čtyřech zbylých stravovacích měsících není plněno ani tolerované minimum. Nejméně obsahu ovoce v jednom školním obědě zaznamenáváme v lednu (48 g) a nejvíce v květnu s 66 g. Roční průměr byl 56 g, což je o 2 g více než je vyhláškou tolerované minimum.

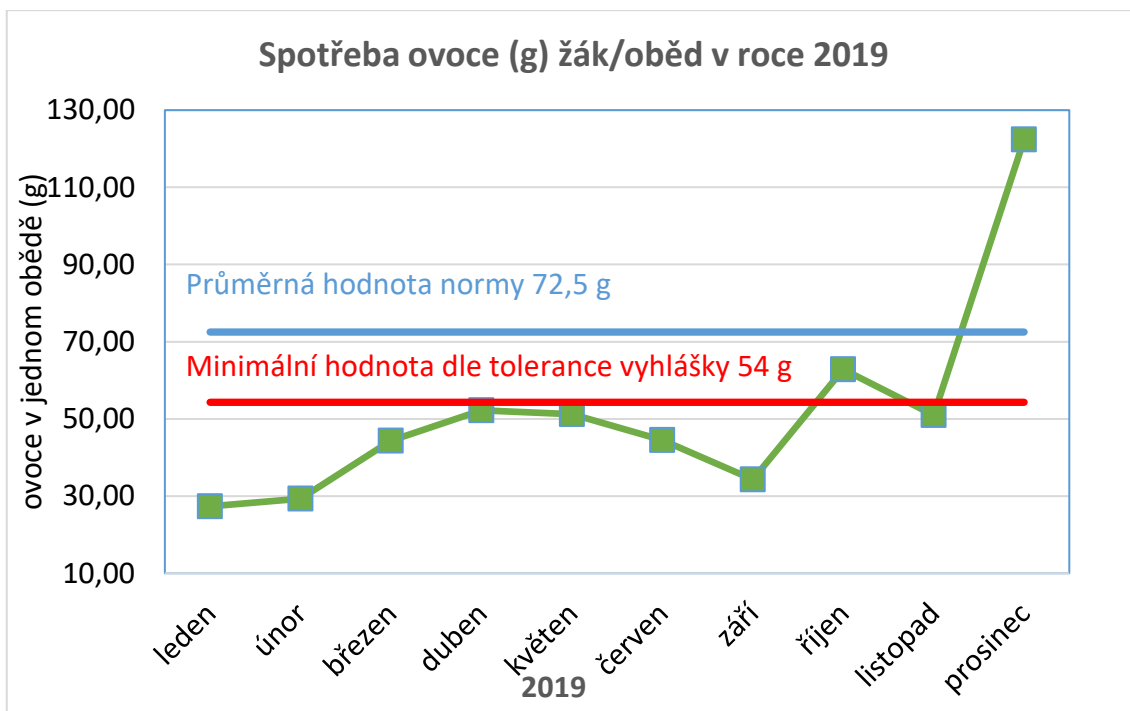


Obrázek 9. Spotřeba ovoce (g) žák/oběd (2018)



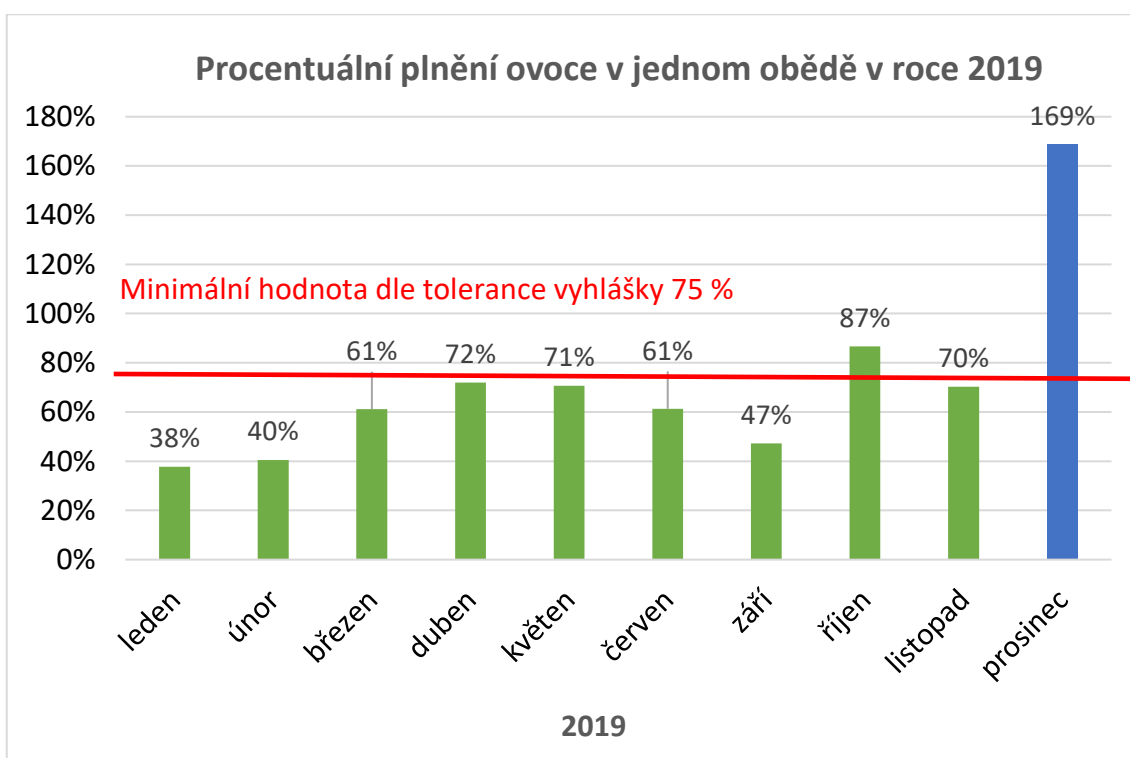
Obrázek 10. Procentuální plnění ovoce v jednom obědě (2018)

Na obrázku č. 10 jsou výsledky převedeny do procentuálního vyjádření. V lednu, dubnu, listopadu a prosinci nebyla naplněna ani vyhláškou stanovená minimální hodnota ovoce na stravníka a oběd. Naplnění průměrné hodnoty normy nebylo dosaženo v žádném stravovacím měsíci roku 2018.



Obrázek 11. Spotřeba ovoce (g) žák/oběd (2019)

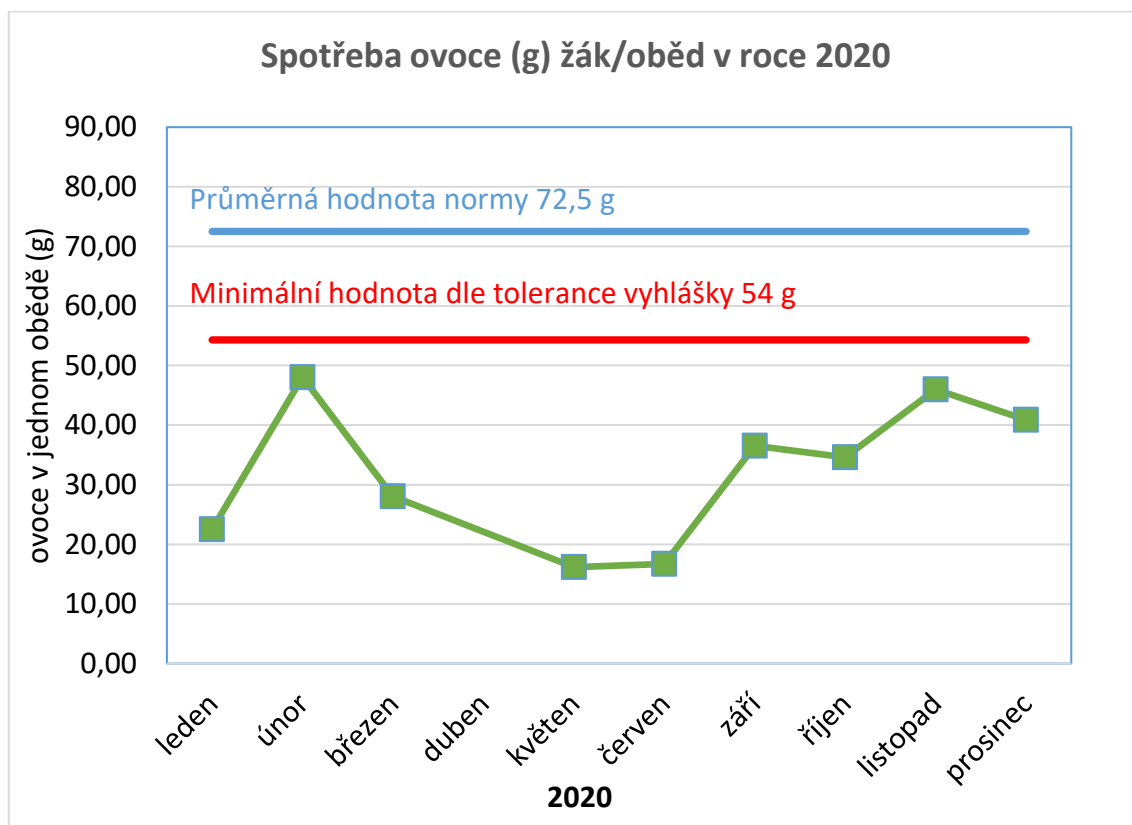
V roce 2019 se průměrný obsah ovoce (Obrázek 11) v jednom obědě nachází v rozpětí 27–122 g, kdy nejnižší hodnotu vidíme v lednu a nejvyšší v prosinci. Roční průměrný obsah činí 51 g ovoce/oběd což je o 3 g pod tolerovaným minimem.



Obrázek 12. Procentuální plnění ovoce v jednom obědě (2019)

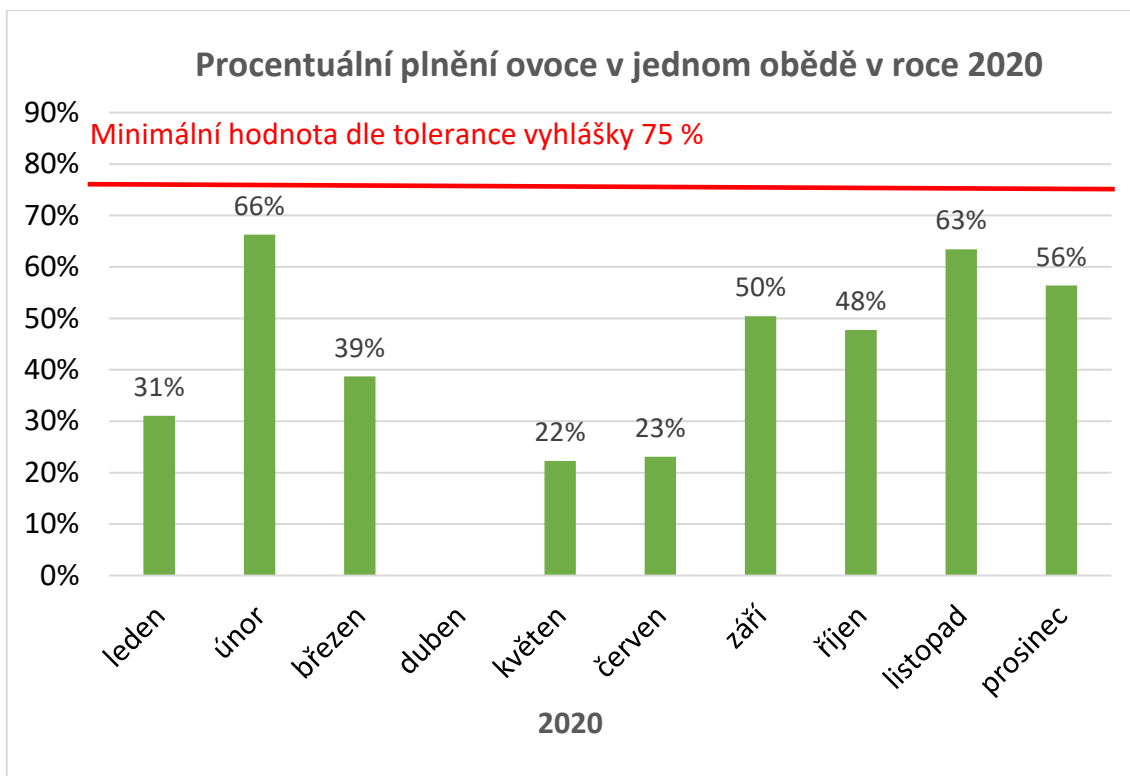


Procentuální plnění ovoce v měsících za rok 2019 vidíme na obrázku č. 12. Kromě prosince, kdy byla norma splněna na 169 % a října (87 %) nebyla ve zbytku roku plněna spodní 75% hranice pro obsah ovoce v jednom obědě.



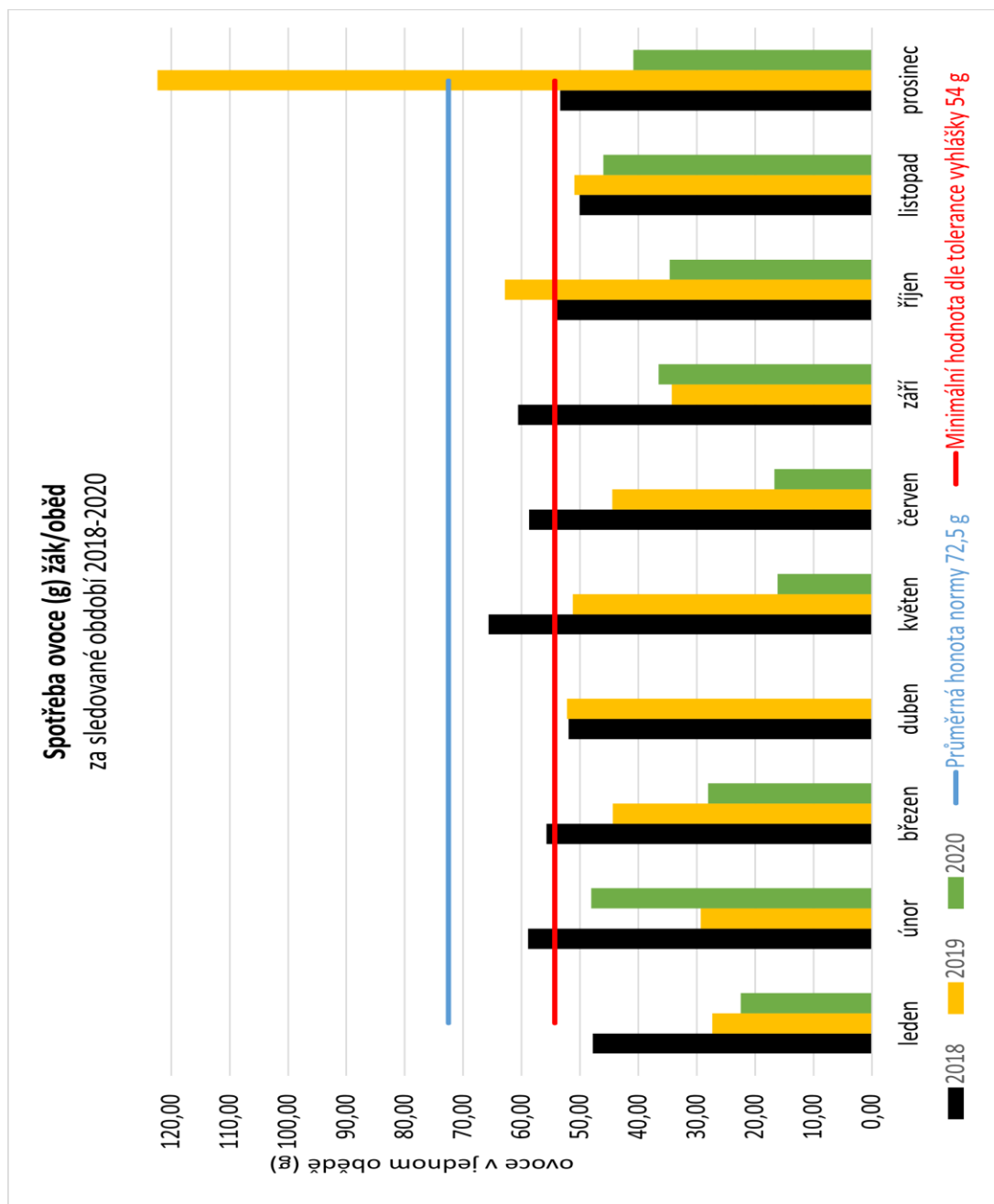
Obrázek 13. Spotřeba ovoce (g) žák/oběd (2020)

Rok 2020 byl specifický z hlediska provozu školní jídelny a značných výkyvů ve vydaných obědech v průběhu roku (viz předchozí kapitola zabývající se zeleninou). Při pohledu na výsledky analyzovaných dat vidíme výrazný meziroční pokles spotřeby komodity ovoce, konkrétně oproti roku 2019 průměrný pokles o 20 g a ve srovnání s rokem 2018 o 24 g.



Obrázek 14. Procentuální plnění ovoce v jednom obědě (2020)

Procentuální plnění ovoce v roce 2020 vidíme na obrázku č. 14. V žádném měsíci nebylo dosaženo 75 % normy.



Obrázek 15. Spotřeba ovoce (g) žák/oběd (2018-2020)

Souhrnné porovnání spotřeby ovoce ve sledovaných letech (Obrázek 15) ukazuje, že pouze v roce 2018 jídelna naplňuje tolerované pásmo normy. V následujících letech vidíme sestupný trend s propadem 7 % v roce 2019 a 42 % v roce 2020 ve srovnání s hodnotami z roku 2018.

## 4.3 Zjištění zastoupení vlákniny ve školním obědě

### 4.3.1 Průměrný obsah vlákniny ve sledovaných komoditách 2018-2020

V této podkapitole jsou obsaženy výsledky průměrných obsahů vlákniny v komoditách (Tabulka 16-23), které jsou vykazovány ve SK a díky kterým lze zjistit zastoupení vlákniny v jednom školním obědě. U komodit zeleniny, ovoce a luštěniny jsou používány spotřeby podle hodnot Situačních a výhledových zpráv Ministerstva zemědělství dle sledovaných roků. Např. pro stanovení průměrného obsahu vlákniny v zelenině pro rok 2018 byla použita spotřeba podle druhů zeleniny na jednoho obyvatele za rok 2018. U komodit, kde nebyla doposud publikována spotřeba pro všechny sledované roky byla použita nejaktuálnější dostupná data.

Tabulka 16. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě zelenina na základě roční spotřeby podle druhů zeleniny na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2018

Druh zeleniny	2018 (kg)	Obsah vlákniny (g) ve 100 g
Celer	2,1	1,6
Cibule	11,0	1,9
Česnek	0,9	9,9
Fazolové lusky	0,3	1,2
Hrachové lusky	0,6	5,9
Kapusta	0,4	4,1
Kedlubny	2,1	3,6
Květák	2,8	2,2
Melouny	8,1	0,9
Mrkev	7,1	2,9
Okurky nakládačky	2,5	1,3
Okurky salátové	6,0	0,8
Paprika zelenin.	5,7	1,7
Petržel	1,0	4,3
Rajčata	11,8	1,9
Saláty listové	2,5	1,6
Špenát	1,2	1,9
Zelí hl. bílé a červené	6,8	2
Houby	3,0	1,7
<b>Výsledný obsah vlákniny v zelenině ve 100 g</b>		<b>1,97</b>

Zdroj: DTU, 2021; Situační a výhledová zpráva – Zelenina, 2021, s. 56

Tabulka 17. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě zelenina na základě roční spotřeby podle druhů zeleniny na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2019

Druh zeleniny	2019 (kg)	Obsah vlákniny (g) ve 100 g
Celer	2,5	1,6
Cibule	11,1	1,9
Česnek	0,8	9,9
Fazolové lusky	0,2	1,2
Hrachové lusky	0,6	5,9
Kapusta	0,4	4,1
Kedlubny	2,1	3,6
Květák	2,3	2,2
Melouny	8,0	0,9
Mrkev	7,0	2,9
Okurky nakládačky	2,6	1,3
Okurky salátové	6,3	0,8
Paprika zelenin.	5,1	1,7
Petržel	1,1	4,3
Rajčata	12,0	1,9
Saláty listové	2,4	1,6
Špenát	1,0	1,9
Zelí hl. bílé a červené	6,9	2
Houby	3,1	1,7
<b>Výsledný obsah vlákniny v zelenině ve 100 g</b>		<b>1,96</b>

Zdroj: DTU, 2021; Situační a výhledová zpráva – Zelenina, 2021, s. 56

Tabulka 18. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě zelenina na základě roční spotřeby podle druhů zeleniny na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2020

Druh zeleniny	2020 (kg)	Obsah vlákniny (g) ve 100 g
Celer	2,8	1,6
Cibule	11,9	1,9
Česnek	0,8	9,9
Fazolové lusky	0,3	1,2
Hrachové lusky	0,8	5,9
Kapusta	0,4	4,1
Kedlubny	2,5	3,6
Květák	2,3	2,2
Melouny	8,3	0,9
Mrkev	8	2,9
Okurky nakládačky	2,7	1,3

Okurky salátové	6,5	0,8
Paprika zelenin.	5,5	1,7
Petržel	1,2	4,3
Rajčata	12	1,9
Saláty listové	2,4	1,6
Špenát	1,2	1,9
Zelí hl. bílé a červené	7,5	2
Houby	3,5	1,7
<b>Výsledný obsah vlákniny v zelenině ve 100 g</b>		<b>1,98</b>

Zdroj: DTU, 2021; Situační a výhledová zpráva – Zelenina, 2021, s. 56

Tabulka 19. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě ovoce na základě roční spotřeby podle druhů ovoce na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2018

<b>Druh ovoce</b>	<b>2018 (kg)</b>	<b>Obsah vlákniny (g) ve 100 g</b>
Jablka	23,9	2,2
Hrušky	3,3	3,2
Švestky	6	1,6
Třešně	0,9	1,3
Višně	0,5	1,3
Meruňky	1,9	1,6
Broskve	3,6	1,7
Rybíz	1	5,8
Angrešt	0,2	3,2
Jahody zahradní	2,5	1,5
Vinné hrozny	3,6	0,9
Lesní plody	1,8	3
Citrony a grapefruity	4,3	1,2
Pomeranče a mandarinky	12,4	2
Banány	12,2	1,6
Ananas	1,9	1,4
Kiwi	0,6	2,4
<b>Výsledný obsah vlákniny v ovoci ve 100 g</b>		<b>1,94</b>

Zdroj: DTU, 2021; Situační a výhledová zpráva – Ovoce, 2021, s. 73

Tabulka 20. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě ovoce na základě roční spotřeby podle druhů ovoce na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2019

Druh ovoce	2019 (kg)	Obsah vlákniny (g) ve 100 g
Jablka	23,9	2,2
Hrušky	3,1	3,2
Švestky	5,1	1,6
Třešně	0,9	1,3
Višně	0,5	1,3
Meruňky	2,5	1,6
Broskve	3,7	1,7
Rybíz	0,9	5,8
Angrešt	0,2	3,2
Jahody zahradní	2,5	1,5
Vinné hrozny	3,4	0,9
Lesní plody	1,8	3
Citrony a grapefruity	4,6	1,2
Pomeranče a mandarinky	13	2
Banány	12,5	1,6
Ananas	1,6	1,4
Kiwi	0,6	2,4
<b>Výsledný obsah vlákniny v ovoci ve 100 g</b>		<b>1,93</b>

Zdroj: DTU, 2021; Situační a výhledová zpráva – Ovoce, 2021, s. 73

Tabulka 21. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě luskovin na základě roční spotřeby podle druhů luskovin na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2018

Druh luskovin	2018 (kg)	Obsah vlákniny (g) ve 100 g
Hrách	1,3	5,9
Fazole	1	12,2
Čočka	0,7	11,2
<b>Výsledný obsah vlákniny v luštěninách ve 100 g</b>		<b>9,24</b>

Zdroj: DTU, 2021; Situační a výhledová zpráva – Luskoviny, 2020, s. 39

Tabulka 22. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě luskovin na základě roční spotřeby podle druhů luskovin na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2019

Druh luskovin	2019 (kg)	Obsah vlákniny (g) ve 100 g
Hrách	1,3	5,9
Fazole	1	12,2
Čočka	0,7	11,2
<b>Výsledný obsah vlákniny v luštěninách ve 100 g</b>		<b>9,24</b>

Zdroj: DTU, 2021; Situační a výhledová zpráva – Luskoviny, 2020, s. 39

Tabulka 23. Průměrná roční spotřeba brambor v ČR na obyvatele (kg) a obsah vlákniny g/100 g

Druh	2018 (kg)	2019 (kg)	Obsah vlákniny (g) ve 100 g
Brambory konzumní	67,7	69,5	1,4

Zdroj: DTU, 2020; Situační a výhledová zpráva – Brambory, 2020, s. 24

### 4.3.2 Výsledky analýzy průměrného zastoupení vlákniny v jednom obědě dle sledovaných komodit

V této výsledkové kapitole vidíme přehledové tabulky (24-35) sledovaných komodit obsahujících vlákninu: jednak to je průměrné množství komodity v jednom obědě (g) za každý stravovací měsíc a k tomu zjištěné množství vlákniny (g) dodané danou komoditou.

Tabulka 24. Zastoupení zeleniny v jednom obědě a množství vlákniny v ní obsažené za rok 2018 dle stravovacích měsíců

Zelenina 2018	1	2	3	4	5	6	9	10	11	12
Zelenina/oběd (g)	84,8	80,9	78,6	88,4	90,8	96,3	94,3	92,9	80,5	89,4
Vláknina ze zeleniny /oběd (g)	1,7	1,6	1,5	1,7	1,8	1,9	1,9	1,8	1,6	1,8

Tabulka 25. Zastoupení zeleniny v jednom obědě a množství vlákniny v ní obsažené za rok 2019 dle stravovacích měsíců

Zelenina 2019	1	2	3	4	5	6	9	10	11	12
Zelenina/oběd (g)	77,9	95,1	86,4	103,4	101,5	86,2	96,2	74,3	73,4	84,7
Vláknina ze zeleniny /oběd (g)	1,5	1,9	1,7	2,0	2,0	1,7	1,9	1,5	1,4	1,7

Tabulka 26. Zastoupení zeleniny v jednom obědě a množství vlákniny v ní obsažené za rok 2020 dle stravovacích měsíců

Zelenina 2020	1	2	3	4	5	6	9	10	11	12
Zelenina/oběd (g)	58,9	67,1	79,5	N/A	47,1	70,6	53,4	43,6	44,3	68,6
Vláknina ze zeleniny /oběd (g)	1,2	1,3	1,6	N/A	0,9	1,4	1,1	0,9	0,9	1,4



Tabulka 27. Zastoupení ovoce v jednom obědě a množství vlákniny v něm obsažené za rok 2018 dle stravovacích měsíců

<b>Ovoce 2018</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Ovoce/oběd (g)	47,8	58,9	55,7	52,0	65,6	58,7	60,6	54,5	50,0	53,4
Vláknina z ovoce /oběd (g)	0,9	1,1	1,1	1,0	1,3	1,1	1,2	1,1	1,0	1,0

Tabulka 28. Zastoupení ovoce v jednom obědě a množství vlákniny v něm obsažené za rok 2019 dle stravovacích měsíců

<b>Ovoce 2019</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Ovoce/oběd (g)	27,3	29,3	44,4	52,2	51,2	44,5	34,3	62,8	51,0	122,4
Vláknina z ovoce /oběd (g)	0,5	0,6	0,9	1,0	1,0	0,9	0,7	1,2	1,0	2,4

Tabulka 29. Zastoupení ovoce v jednom obědě a množství vlákniny v něm obsažené za rok 2020 dle stravovacích měsíců

<b>Ovoce 2020</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Ovoce/oběd (g)	22,5	48,1	28,1	N/A	16,2	16,7	36,5	34,6	46,0	40,9
Vláknina z ovoce /oběd (g)	0,4	0,9	0,5	N/A	0,3	0,3	0,7	0,7	0,9	0,8

Tabulka 30. Zastoupení luštěnin v jednom obědě a množství vlákniny v nich obsažené za rok 2018 dle stravovacích měsíců

<b>Luštěniny 2018</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Luštěniny/oběd (g)	9,6	8,0	12,0	11,1	10,3	7,7	8,1	9,2	9,8	10,2
Vláknina z luštěnin/oběd (g)	0,9	0,7	1,1	1,0	1,0	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9

Tabulka 31. Zastoupení luštěnin v jednom obědě a množství vlákniny v nich obsažené za rok 2019 dle stravovacích měsíců

<b>Luštěniny 2019</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Luštěniny/oběd (g)	4,0	3,3	5,9	4,5	3,1	1,8	5,2	8,1	2,7	4,4
Vláknina z luštěnin/oběd (g)	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3	0,2	0,5	0,7	0,3	0,4

Tabulka 32. Zastoupení luštěnin v jednom obědě a množství vlákniny v nich obsažené za rok 2020 dle stravovacích měsíců

<b>Luštěniny 2020</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Luštěniny/oběd (g)	4,1	6,7	3,7	N/A	2,9	4,4	4,1	4,2	3,0	1,4
Vláknina z luštěnin/oběd (g)	0,4	0,6	0,3	N/A	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,1

Tabulka 33. Zastoupení brambor v jednom obědě a množství vlákniny v nich obsažené za rok 2018 dle stravovacích měsíců

<b>2018</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Brambory/oběd (g)	154,9	148,1	158,0	157,3	160,5	151,4	132,0	149,7	169,8	167,8
Vláknina z brambor/oběd (g)	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2	2,1	1,8	2,1	2,4	2,3

Tabulka 34. Zastoupení brambor v jednom obědě a množství vlákniny v nich obsažené za rok 2019 dle stravovacích měsíců

<b>2019</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Brambory/oběd (g)	70,6	99,9	139,7	103,2	80,3	84,1	113,2	76,8	93,7	76,3
Vláknina z brambor/oběd (g)	1,0	1,4	2,0	1,4	1,1	1,2	1,6	1,1	1,3	1,1

Tabulka 35. Zastoupení brambor v jednom obědě a množství vlákniny v nich obsažené za rok 2018 dle stravovacích měsíců

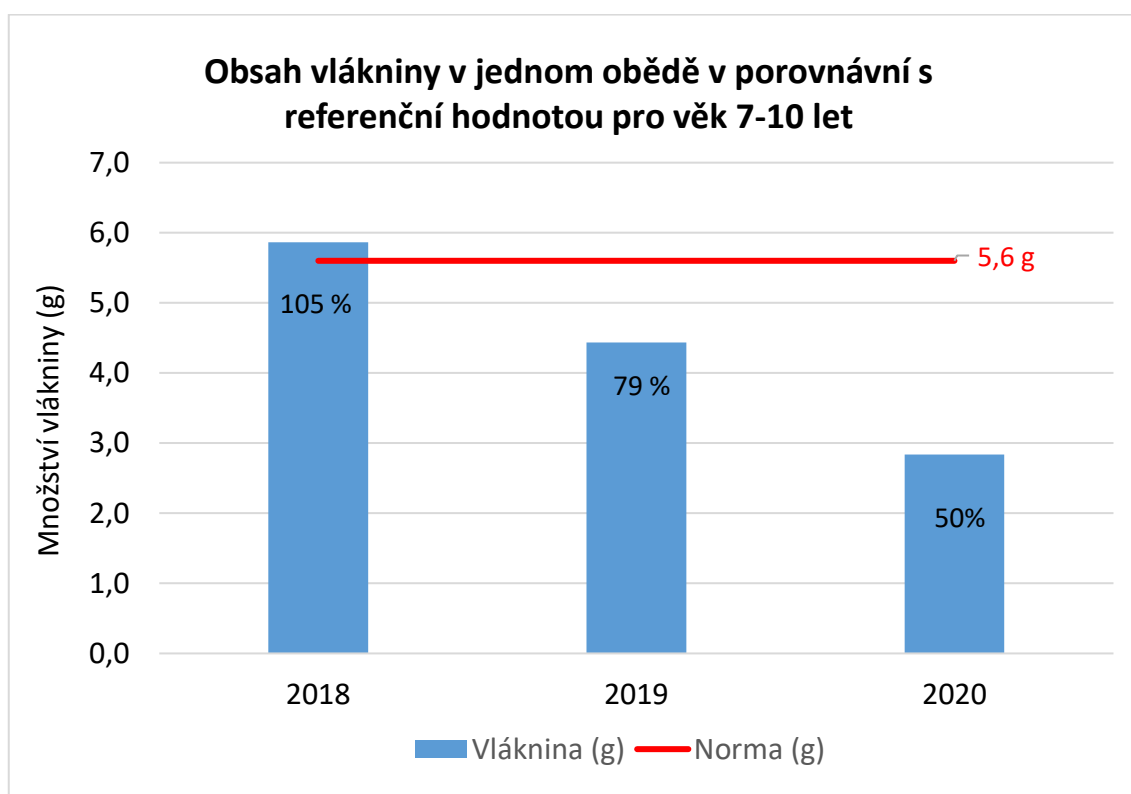
<b>2020</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Brambory/oběd (g)	76,4	57,3	52,9	N/A	17,6	43,1	48,9	84,1	31,4	31,2
Vláknina z brambor/oběd (g)	1,1	0,8	0,7	N/A	0,2	0,6	0,7	1,2	0,4	0,4

### 4.3.3 Vyhodnocení celkového obsahu vlákniny ve školním obědě

U věkové kategorie 7-10 let (Tabulka 36, Obrázek 16) pozorujeme dostatečný příjem vlákniny z jednoho školního oběda pouze v roce 2018, kdy je vláknina plněna na 105 % doporučené hodnoty. V roce 2019 to bylo 79 % a v roce 2020 pouhých 50 %.

Tabulka 36. Průměrné plnění referenční hodnoty pro denní příjem vlákniny vztahované na školní oběd pro věkovou kategorii 7-10 let

Rok	Norma (g)	Skutečnost (g)	Skutečnost (%)	Rozdíl (g)	Rozdíl (%)
2018	5,6	5,9	105 %	-0,3	-5 %
2019	5,6	4,4	79 %	1,2	21 %
2020	5,6	2,8	50 %	2,8	50 %

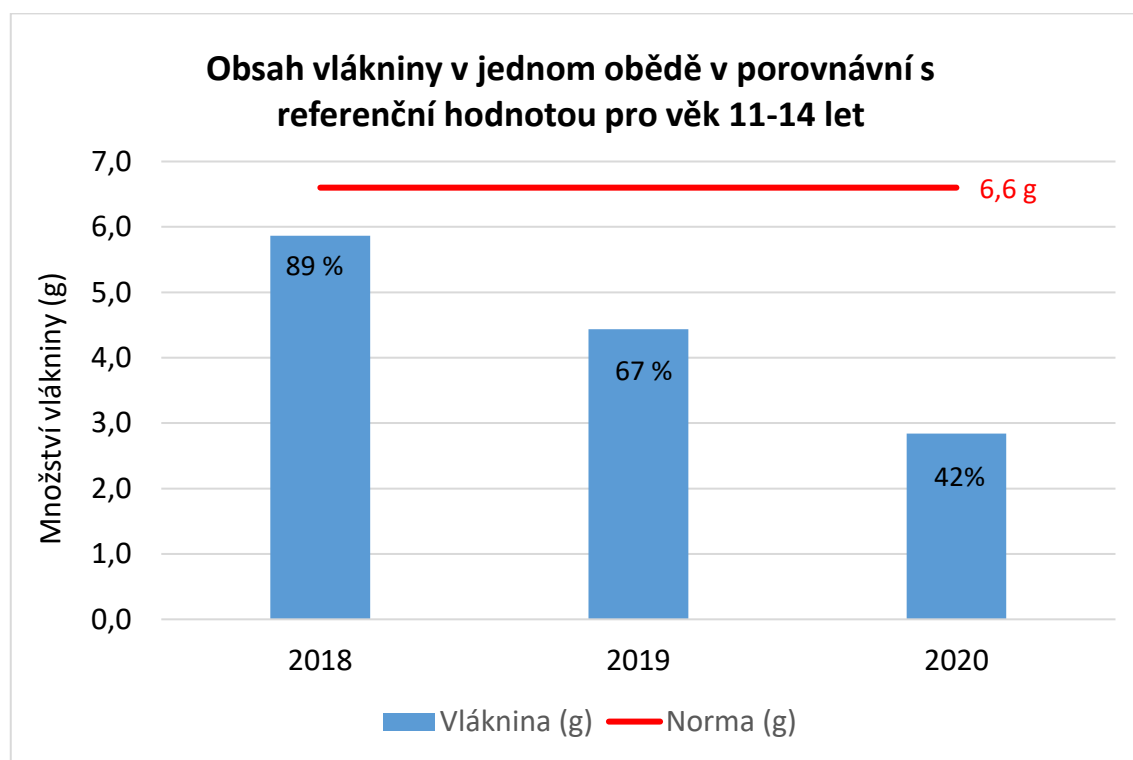


Obrázek 16. Obsah vlákniny v jednom obědě a procentuální plnění referenční hodnoty pro věkovou kategorii 7-10 let

V kategorii strávníků 11-14 let vidíme obdobný sestupný trend v příjmu vlákniny z jednoho oběda jako u mladší skupiny, jelikož se ale nároky na množství přijaté vlákniny s věkem zvyšují na doporučených 6,6 g, tak je rozdíl větší a sice v roce 2018 je přijatá vláknina ze školního oběda na 89 % doporučení, v roce 2019 na 67 % a v roce na 42 % doporučeného příjmu (Tabulka 37, Obrázek 17).

Tabulka 37. Průměrné plnění referenční hodnoty pro denní příjem vlákniny vztážené na školní oběd pro věkovou kategorii 11-14 let

Rok	Norma (g)	Skutečnost (g)	Skutečnost (%)	Rozdíl (g)	Rozdíl (%)
2018	6,6	5,9	89 %	0,7	11 %
2019	6,6	4,4	67 %	2,2	33 %
2020	6,6	2,8	42 %	3,8	58 %



Obrázek 17. Obsah vlákniny v jednom obědě a procentuální plnění referenční hodnoty pro věkovou kategorii 11-14 let

## 4.4 Výzkumné otázky a statistické testování hypotézy

### Výzkumná otázka 1:

Jak se odlišuje **spotřeba zeleniny** vykázaná ve spotřebním koši v porovnání s normou?

Při pohledu na výsledky pro komoditu zeleniny konstatujeme, že v letech 2018 a 2019 byl rozdíl mezi skutečností a normou minimální. V obou letech se jídelna přehoupla přes hranici 87,5 g zeleniny v jednom školním obědě. Nutno doplnit, že však minimálně (viz Tabulka 38). V roce 2018 byla zelenina plněna na 100 a více procent v šesti stravovacích měsících (viz Obrázek 3), v žádném nevystoupila z pásma tolerance a v roce 2019 bylo plněno  $\geq 100$  % ve čtyřech měsících (Obrázek 5) a taktéž v žádném nebyl zaznamenán pokles pod toleranci. Výsledky za specifický a nestandardní rok 2020 (viz Charakteristika výzkumného souboru) přinášejí 32 % rozdíl mezi normou a skutečností v neprospěch plnění normy. S ročním průměrným obsahem 59,2 g zeleniny v jednom obědě sledujeme pokles i pod tolerované minimum  $\pm 25$  % (65 g). V tolerovaném pásmu byla spotřeba zeleniny pouze ve čtyřech měsících roku 2020 (Obrázek 7).

Tabulka 38. Vyhodnocení plnění spotřeby zeleniny (2018-2020) - popisná statistika

ZS 2018-2020 Zelenina	Medián	Průměr $\pm$ SD	Dolní kvartil	Horní kvartil	Min.	Max.	Norma (g)	Skutečnost (g)	Rozdíl (%)
Zelenina /oběd (g) 2018	88,9	87,69 $\pm$ 6,21	80,9	92,9	78,6	96,3	87,5	87,7	-0,2 %
Zelenina /oběd (g) 2019	86,3	87,91 $\pm$ 10,83	77,9	96,2	73,4	103,4	87,5	87,9	-0,5 %
Zelenina /oběd (g) 2020	58,9	59,23 $\pm$ 12,93	47,1	68,6	43,6	79,5	87,5	59,2	32 %

### Výzkumná otázka 1:

Jak se odlišuje **spotřeba ovoce** vykázaná ve spotřebním koši v porovnání s normou?

Spotřeba komodity ovoce vykazuje značné odchýlení směrem pod průměrnou hodnotu normy. Za rok 2018 se jedná o 23 % nižší hodnotu, v 2019 byla skutečnost o 28 % nižší a v roce 2020 o 55 % (Tabulka 39). V roce 2018 bylo ovoce plněno 55,7 g/oběd, což je ještě v rámci tolerovaného minima (54 g). V roce 2019 již byla průměrná spotřeba o 2,5 g na oběd nižší, než je minimální hodnota tolerance (Tabulka 39). V tomto roce se v pásmu normy objevily jen měsíce říjen a prosinec (Obrázek 12). Za rok 2020 se do pásma normy nedostal žádný stravovací měsíc (Obrázek 14).

Tabulka 39. Vyhodnocení plnění spotřeby ovoce (2018-2020) - popisná statistika

ZS 2018-2020 Ovoce	Medián	Průměr ± SD	Dolní kvartil	Horní kvartil	Min.	Max.	Norma (g)	Skutečnost (g)	Rozdíl (%)
Ovoce/ oběd (g) 2018	55,1	55,72 ± 5,34	52,0	58,9	47,8	65,6	72,5	55,7	23 %
Ovoce/ oběd (g) 2019	47,8	51,94 ± 27,14	34,3	52,2	27,3	122,4	72,5	51,9	28 %
Ovoce/ oběd (g) 2020	34,6	32,17 ± 11,99	22,5	40,9	16,2	48,1	72,5	32,2	55 %

## **Výzkumná otázka 2:**

Jaké je průměrné zastoupení vlákniny ve školním obědě v porovnání s referenčním denním příjmem vlákniny u dětí a adolescentů doporučeným EFSA?

Spotřebou vlákniny se zabývala kapitola 4.3, kde bylo pomocí výpočtu stanoveno průměrné množství vlákniny obsažené ve sledovaných komoditách (Tabulka 16-23). To posloužilo pro zjištění, kolik g vlákniny dodala každá ze čtyř komodit jednotlivě pro jeden oběd. Součtem těchto hodnot byla získán celkový průměrný obsah vlákniny v jednom obědě. Tyto výsledné hodnoty byly porovnány s referenčním denním příjmem vlákniny u dětí doporučeným EFSA. Jelikož školní oběd tvoří 35 % denní výživové dávky, byly proto stanoveny ekvivalentní hodnoty pro příjem vlákniny z oběda, tedy pro námi sledované věkové skupiny se jedná o referenční hodnotu 5,6 g vlákniny/oběd (7-10 let) a 6,6 g vlákniny /oběd (11-14 let).

Když se zaměříme na věkovou skupinu 7-10 let (Tabulka 36, Obrázek 16), tak vidíme, že dostatečné množství vlákniny v jednom školním obědě dosahuje školní jídelna v roce 2018 a to 105 % referenční hodnoty. V roce 2019 se objevuje v jednom obědě 79 % referenční hodnoty vlákniny a v roce 2020 pouze polovina doporučeného příjmu.

U druhé sledované skupiny strávníků ve věku 11-14 let vidíme obdobný sestupný trend v příjmu vlákniny ze školního oběda (Tabulka 37, Obrázek 17). Avšak v žádném ze sledovaných let nebylo dosaženo žádoucí referenční hodnoty (6,6 g). Nejvíce vlákniny bylo obsaženo v obědě v roce 2019 a sice 5,9 g což je 89 % doporučeného množství. Za rok 2019 vidíme 4,4 g (67 %) a za 2020 pouze 2,8 g (42 %).

### Statistické testování hypotézy:

**H<sub>01</sub>:** Průměrná spotřeba zeleniny v roce 2018 bude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

**H<sub>A1</sub>:** Průměrná spotřeba zeleniny v roce 2018 nebude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

Tabulka 40. Shapiro-Wilkův test – testování normálního rozdělení – Zelenina 2018

Shapiro-Wilkův test normálního rozdělení	p-hodnota	Rozhodnutí
Zelenina 2018	0,54	Nulovou hypotézu o normálním rozdělení dat nezamítáme.

Tabulka 41. Jednovýběrový t-test – Zelenina 2018

Jednovýběrový t-test	Průměr	Sm.odch.	Referenční konstanta	p-hodnota	Rozhodnutí
Zelenina 2018	87,69	6,21	87,50	0,925019	H <sub>01</sub> nezamítáme

P-hodnota jednovýběrového t-testu vyšla 0,925019, tedy vyšší než 0,05. **H<sub>01</sub>** nebyla zamítnuta ve prospěch alternativní hypotézy. Na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  nebyl prokázán rozdíl ve spotřebě zeleniny za rok 2018 a hodnotou normy.

**H<sub>02</sub>:** Průměrná spotřeba zeleniny v roce 2019 bude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

**H<sub>A2</sub>:** Průměrná spotřeba zeleniny v roce 2019 nebude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

Tabulka 42. Shapiro-Wilkův test – testování normálního rozdělení – Zelenina 2019

Shapiro-Wilkův test normálního rozdělení	p-hodnota	Rozhodnutí
Zelenina 2019	0,46	Nulovou hypotézu o normálním rozdělení dat nezamítáme.



Tabulka 43. Jednovýběrový t-test – Zelenina 2019

Jednovýběrový t-test	Průměr	Sm.odch.	Referenční konstanta	p-hodnota	Rozhodnutí
Zelenina 2019	87,91	10,83	87,50	0,907378	H <sub>02</sub> nezamítáme

P-hodnota jednovýběrového t-testu vyšla 0,907378, tedy vyšší než 0,05. H<sub>02</sub> nebyla zamítnuta ve prospěch alternativní hypotézy. Na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  nebyl prokázán rozdíl ve spotřebě zeleniny za rok 2019 a hodnotou normy.

**H<sub>03</sub>:** Průměrná spotřeba zeleniny v roce 2020 bude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

**H<sub>A3</sub>:** Průměrná spotřeba zeleniny v roce 2020 nebude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

Tabulka 44. Shapiro-Wilkův test – testování normálního rozdělení – Zelenina 2020

Shapiro-Wilkův test normálního rozdělení	p-hodnota	Rozhodnutí
Zelenina 2020	0,45	Nulovou hypotézu o normálním rozdělení dat nezamítáme.

Tabulka 45. Jednovýběrový t-test – Zelenina 2020

Jednovýběrový t-test	Průměr	Sm.odch.	Referenční konstanta	p-hodnota	Rozhodnutí
Zelenina 2020	59,23	12,93	87,50	0,000177	H <sub>03</sub> zamítáme

P-hodnota jednovýběrového t-testu vyšla 0,000177, tedy nižší než 0,05. H<sub>03</sub> byla zamítnuta ve prospěch alternativní hypotézy. Na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  byl prokázán rozdíl ve spotřebě zeleniny za rok 2020 a hodnotou normy.

**H<sub>04</sub>**: Průměrná spotřeba ovoce v roce 2018 bude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

**H<sub>A4</sub>**: Průměrná spotřeba ovoce v roce 2018 nebude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

Tabulka 46. Shapiro-Wilkův test – testování normálního rozdělení – Ovoce 2018

Shapiro-Wilkův test normálního rozdělení	p-hodnota	Rozhodnutí
Ovoce 2018	0,98	Nulovou hypotézu o normálním rozdělení dat nezamítáme.

Tabulka 47. Jednovýběrový t-test – Ovoce 2018

Jednovýběrový t-test	Průměr	Sm.odch.	Referenční konstanta	p-hodnota	Rozhodnutí
Ovoce 2018	59,23	12,93	72,50	0,015182	H <sub>04</sub> zamítáme

P-hodnota jednovýběrového t-testu vyšla 0,015182, tedy nižší než 0,05. **H<sub>04</sub>** byla zamítnuta ve prospěch alternativní hypotézy. Na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  byl prokázán rozdíl ve spotřebě ovoce za rok 2018 a hodnotou normy.

**H<sub>05</sub>**: Průměrná spotřeba ovoce v roce 2019 bude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

**H<sub>A5</sub>**: Průměrná spotřeba ovoce v roce 2019 nebude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

Tabulka 48. Shapiro-Wilkův test – testování normálního rozdělení – Ovoce 2019

Shapiro-Wilkův test normálního rozdělení	p-hodnota	Rozhodnutí
Ovoce 2019	0,0036	Nulovou hypotézu o normálním rozdělení dat zamítáme.

Vzhledem k tomu, že normální rozdělení dat bylo dle Shapiro-Wilkova testu v případě ovoce za rok 2019 zamítnuto, byl použit Znaménkový test.

Tabulka 49. Znaménkový test – Ovoce 2019

Znaménkový test	Počet různých	Procent v < V	Z	p-hodnota	Rozhodnutí
Ovoce 2019	10	90,00	2,21	0,026857	H <sub>06</sub> zamítáme

V tabulce č. 49 máme 4 hodnoty. První nám určuje počet nenulových rozdílů (Množství zeleniny – Vyhláška). V našem případě je to 10 nenulových rozdílů. Druhá hodnota udává procento záporných rozdílů (90,00 % z 10 = 9, tzn., počet kladných je 10-9 = 1). Třetí nám určuje hodnotu testové statistiky Z=2,21 a čtvrtá p-value = 0,026857. Vzhledem k tomu, že p-value <0,05 můžeme zamítnout nulovou hypotézu, tzn., že jsme prokázali, že se množství zeleniny v jednom obědě za rok 2019 liší od střední normy 72,5 g.

**H<sub>06</sub>:** Průměrná spotřeba ovoce v roce 2020 bude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

**H<sub>A6</sub>:** Průměrná spotřeba ovoce v roce 2020 nebude odpovídat střední normě dle Vyhlášky o školním stravování.

Tabulka 50. Shapiro-Wilkův test – testování normálního rozdělení – Ovoce 2020

Shapiro-Wilkův test normálního rozdělení	p-hodnota	Rozhodnutí
Ovoce 2020	0,49	Nulovou hypotézu o normálním rozdělení dat nezamítáme.

Tabulka 51. Jednovýběrový t-test – Ovoce 2020

Jednovýběrový t-test	Průměr	Sm.odch.	Referenční konstanta	p-hodnota	Rozhodnutí
Ovoce 2020	32,17	11,99	72,50	0,000008	H <sub>06</sub> zamítáme

P-hodnota jednovýběrového t-testu vyšla 0,000008, tedy nižší než 0,05. H<sub>06</sub> byla zamítnuta ve prospěch alternativní hypotézy. Na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  byl prokázán rozdíl ve spotřebě ovoce za rok 2020 a hodnotou normy.

## 5 Diskuze

Ovoce a zelenina mají ve stravě nezastupitelnou roli. Často se jedná o nízkooenergetické potraviny (doména převážně zeleniny) s vysokým obsahem vody. Charakterizuje je značný obsah minerálních látek, vlákniny, vitaminů a velký komplex ochranných látek (Kopec, 2010, s. 12-13). Z výzkumů, které posuzují význam stravy bohaté na ovoce a zeleninu přichází přesvědčivé důkazy o jejích benefičních účincích pro lidské zdraví a přínos v prevenci a v boji s neinfekčními nemocemi (Bazzano, c2005; Bertoia et al., 2015; Mursu et al., 2014; Wang et al., 2014). Navzdory důležitosti ovoce a zeleniny z evropských statistik vyplývá, že nejčastěji doporučovaný příjem ovoce a zeleniny (400 g/den v 5 porcích) ve své stravě naplňuje pouze 12 % evropské populace a Česká republika obsazuje příčky spodní třetiny ze 27 evropských zemí (Eurostat, 2019).

Na základě akčního plánu č. 2 Správná výživa a stravovací návyky populace na období 2015-2020 od Ministerstva zdravotnictví byla podniknuta řada kroků k zvýšení kvality školního stravování, např. podpory tuzemského ovoce a zeleniny do škol, vypracování hodnotícího schématu spotřebních košů nebo příprava doporučení pro nutriční složení školního stravování. Vliv školy na formování stravovacích návyků je svojí významností hned na druhém místě za rodinou.

Za roky 2018-2019 pozorujeme u spotřeby zeleniny příznivé hodnoty a plnění normy na 100,2 % v roce 2018 a 100,5 % v roce 2019. Konstatujeme, že na základě statistického testování nezamítáme nulové hypotézy ( $H_{01-02}$ ), tedy nebyl prokázán statisticky významný rozdíl ve spotřebě zeleniny za roky 2018, 2019 a hodnotou normy. Obdobná zjištění v oblasti komodity zeleniny přináší Ille (2020) ve svém šetření u vybraných školních jídeln z jižních Čech. V roce 2020 přichází třetinový propad na 68 % normy čímž spotřeba vystupuje z  $\pm 25$  % tolerance vyhlášky. Za rok 2020 byla zamítnuta nulová hypotéza ( $H_{03}$ ) o spotřebě zeleniny ve prospěch alternativní. Byl prokázán statisticky významný rozdíl ve spotřebě zeleniny a hodnotou normy. V tomto roce bylo vydáno o polovinu méně obědů oproti letům předchozím. Zde mohl být průměr za celý rok ovlivněn měsíci, které nebyly z pohledu stravovacích dnů obvyklé a zároveň byl velmi variabilní počet strávníků. U spotřeby komodity zeleniny lze doporučit dominantní zastoupení čerstvé, klidně 4/5 a ve zbytku preferovat zeleninu

mraženou na úkor sterilované, která sice může zajistit přísun vitamínu C, ale skýtá rizika s velkým obsahem soli. Je dobré preferovat ty druhy, které obsahují kromě jiných živin také větší množství vápníku a vlákniny. Mezi takové řadíme zejména červenou papriku, kapustu, brokolici, květák, růžičkovou kapustu, hlávkové zelí či kedlubnu.

U spotřeby ovoce v roce 2018 byl prokázán statisticky významný rozdíl (ve prospěch  $H_{A4}$ ) mezi spotřebou vykázanou ve SK a střední hodnotou normy, avšak z pohledu vyhlášky ji lze hodnotit ještě jako uspokojivou, protože norma byla plněna ze 77 %, tedy v toleranci. V roce 2019 byl zaznamenán propad na 72 % plnění normy a na základě statistického testu byla zamítnuta  $H_{05}$ . Za rok 2020 vidíme výrazný propad ve spotřebě ovoce a sice vykázané hodnoty naplňovaly 45 % stanovené spotřeby.  $H_{06}$  byla zamítnuta, byl tedy prokázán statisticky významný rozdíl ve spotřebě ovoce a hodnotou normy. Zde je tedy jednoznačně vidět nedostatečná spotřeba. V roce 2018 vidíme hodnoty pod tolerovanou hranicí v měsících listopad, prosinec, leden a duben. Jistý vliv zde může mít sezónnost tuzemského ovoce, kdy značná část spektra je dostupná čerstvá nebo se sklízí mezi červnem a říjnem. Avšak tato skutečnost nemusí být v dnešní době tolik signifikantní. Např. hrušky a jablka lze skladovat po dobu měsíců a z pohledu propojeného světového trhu jsou další druhy ovoce (jižní ovoce) dostupné i přes zimní a jarní měsíce. V dalších letech vidíme sestupný trend ve vykázané spotřebě ovoce. Za roky celé sledované období tedy upozorňujeme na problematiku plnění komodity ovoce. Zde doporučujeme v první řadě zvýšení frekvence zařazování ovoce na minimálně 10 x měsíčně v čerstvé podobě (krájené, strouhané, kusové nebo jako pyré). Mimo sezónu zařadit spíše mražené ovoce než kompotované. V ideálním případě usilovat o to, aby se plnění ovoce nepohybovalo v rozmezí 75-100 % z důvodu podpoření příjmu významných nutrientů: např. vlákniny, o které bude zmínka v následujících odstavcích.

Významnou roli v ochraně a podpoře zdraví hraje vláknina, která je obsažena jak v zelenině, tak v ovoci. Její adekvátní příjem vede například ke snížení hladiny cholesterolu, rizika vzniku akutní koronární příhody a mortality na ICHS. Významně přispívá ke snížení incidence adenomů tlustého střeva a kolorektálního karcinomu (Kohout, 2008, s. 561). Dle amerických pramenů se příjem vlákniny pohybuje v průměru okolo 15 g/den a podle setření v České republice na úrovni 12 g/den, přičemž

méně než 25 g denně přijímá 98 % české populace (Kohout, 2010, s. 15). Doporučené množství pro její příjem se pohybuje mezi 25-30 g denně. Pro námi sledovanou věkovou kategorii 7-14 let mezi 16-19 g vlákniny na den.

Jelikož je zastoupení ovoce a zeleniny ve stravě západní společnosti deficitní, lze předpokládat, že jinak tomu nebude i u vlákniny, jejímž významnými zdroji zelenina a ovoce jsou. Z našeho šetření vyplývá, že příjem vlákniny u kategorie 7-10 let dosahuje doporučené hodnoty EFSA za rok 2018. V roce 2019 byl obsah vlákniny na 79 % doporučení a v roce 2020 na polovině. U kategorie strávníků staršího školního věku obsah vlákniny připadající na jeden oběd odpovídal 89 % (2018), 67 % (2019) a 42 % (2020) doporučené hodnoty. Příčiny tohoto propadu souvisí zejména s plněním komodit obsahující vlákninu, zejména se jedná o ovoce a z hlediska příjmu vlákniny klíčových luštěnin. Právě u těchto dvou vykázaných komodit vidíme v letech 2019 a 2020 pokles. Zde je ovšem nutné podotknout, že ve SK nejsou kategorizovány komodity jako obiloviny a rýže, které taktéž zajišťují přísun vlákniny. Tudíž námi zjištěné hodnoty jsou velmi pravděpodobně v celkovém zastoupení vyšší. Jeřábek (2020, s. 49) ve svých výsledcích uvádí, že celkový obsah vlákniny v jednom obědě může být až o 20 % vyšší oproti získaným hodnotám, které lze získat z vykazované zeleniny, ovoce, luštěnin a brambor. Jelikož ale vyhláška neupravuje příjem těchto potravin, není jisté, jak významnou částí může reálně přispět.

Na příkladu roku 2018 dokumentujeme, že i při plnění zdrojových komodit SK (75-100 %) dle vyhlášky není plněno doporučené množství vlákniny, významného nutrientu, u dětí staršího školního věku. Tedy při splnění SK ve vyhláškou tolerovaném pásmu u komodity zeleniny, ovoce, brambor a luštěnin nebylo dosaženo doporučeného množství stanoveného EFSA (6,6 g vlákniny/oběd). Zjištění o nedostatečném příjmu některých nutrientů z pokrmů školních jídelen (draslík, vápník, hořčík, PUFA) plnicích SK dle vyhlášky přinesla studie Státního zdravotního ústavu (Martykánová et al., 2017, s. 67-69), kde byly laboratorně analyzovány obědy na obsah makronutrientů a vybraných minerálních látek. Tato zjištění ukazují na rozpor mezi stanovenými normativy definovanými Vyhláškou o školním stravování a naplňováním výživových požadavků (v tomto případě vycházíme z EFSA) provozovateli stravovacích služeb, které vychází z ustanovení § 24 odst. 1 písm. c) zákona č. 258/2000 Sb., o

ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, který ukládá provozovatelům stravovacích služeb povinnost, aby pokrmy podávané v rámci stravovací služby splňovaly výživové požadavky podle skupin spotřebitelů, pro které jsou určeny. V reakci na tato zjištění se objevují možná řešení v podobně implementace nutričního softwaru do ŠJ (Ruprich et al., 2019, s. 12)

Jako limitaci výsledného zjištění u vlákniny v rámci této práce vidíme nepřímé zjišťování zastoupení vlákniny. Proto pro přesné výsledky je nutné provést laboratorní ověření, které by ze své povahy bylo realizovatelné spíše v rámci institucionálního výzkumu s dostupnými prostředky.

V prosinci roku 2019 vidíme abnormální plnění komodity ovoce na 169 %. Zde konstatujeme obdobně jako Gajdečková (2019, s. 95) na základě poznatků ze svého šetření, že nelze tuto hodnotu jednoznačně označit jako chybnou (což se ve světle ostatních měsíců nabízí) i v souvislosti s tím, že pro komoditu ovoce není vyhláškou stanovena horní hranice. Na základě hodnot ve SK není možné rozhodnout. Zde záleží na interní kontrole školní jídelny při vykazování komodit, zdali souhlasí skladové hodnoty a z toho plynoucí množství vydané komodity.

Tím se dostáváme k problematice chyb v praxi školních jídelen, které se nepochybně vyskytují (i v průběhu našeho šetření jsem se setkal s diskutabilními hodnotami) a jelikož v Rádci školní jídelny 2 (2015) tomu je vyhrazena přibližně polovina celé publikace. Z toho tak vyvstávají otázky: Je současné nastavení školního stravování to aktuálně nejlepší, zároveň přímočaré a pro vykazování ze strany jídelen administrativně příznivé? Lukašíková et al. (2015, s. 32-56) uvádí, že školní jídelny by se měly samy snažit hledat chyby ve SK a odstraňovat je. Dále dodává, že díky přípustné toleranci  $\pm 25\%$  si jídelna může výběr potravin ovlivňovat sama, a to jí umožní široký rozptyl kombinace pokrmů dle nutričního doporučení. Zde se ovšem ukazuje, že i při plnění SK s pomocí vydaných doporučení mohou některé nutrienty deficitní. V průběhu studia problematiky školního stravování v rámci zpracovávání teoretické části práce jsem se setkal s neojedinělou kritikou s popisovanými nedostatky současného systému. V kapitole byly 2.2.4 popsány některé problematické aspekty.

## 6 Závěr

Tato práce přináší výsledky ze šetření spotřeby ovoce a zeleniny v rámci systému školního stravování u vybrané školní jídelny pro kategorii dětí mladšího a staršího školního věku za roky 2018-2020. Jejím cílem bylo zjistit stav spotřeby ovoce a zeleniny v praxi ŠJ a komparace s výživovými normami, které uvádí Vyhláška o školním stravování. Dalším cílem bylo zjistit průměrné zastoupení vlákniny v jednom obědě. Obsahy vlákniny v jednotlivých druzích sledovaných komodit byly převzaty z nutriční databáze Dánské technické univerzity. Tyto hodnoty poté společně se získanými výsledky ze šetření obsahu komodit obsahujících vlákninu v porcích oběda posloužily ke stanovení průměrného zastoupení vlákniny, které připadá na jeden oběd.

Výsledky zkoumání vykázané spotřeby zeleniny při porovnání se stanovenou normou ukazují, že v letech 2018 a 2019 byla těsně nad 100 % normy. Pro tyto roky nebyla zamítnuta nulová hypotéza  $H_{01}$  ( $p=0,93$ ) a  $H_{02}$  ( $p=0,91$ ), tedy nebyl prokázán rozdíl mezi spotřebou a normou, který by signalizoval problémové plnění. Za rok 2020 poklesla spotřeba zeleniny průměrných 68 % normy a  $H_{03}$  byla zamítnuta ( $p=0,0002$ ) ve prospěch  $H_{A3}$  a konstatujeme, že za tento rok nebyla spotřeba zeleniny dostačující.

U šetření spotřeby ovoce byl prokázán za všechny sledované roky statisticky významný rozdíl mezi spotřebou a stanovenou normou ve prospěch alternativní hypotézy  $H_{A4}$  ( $p=0,015$ ) za rok 2018, kdy se spotřeba dostala na 77 %, což není v rozporu s vyhláškou,  $H_{A5}$  ( $p=0,027$ ) za rok 2019, kde již konstatujeme nízkou spotřebu ovoce a totéž v roce 2020  $H_{A6}$  ( $p=0,00001$ ).

Z výsledků výzkumu zastoupení vlákniny v rámci této práce vyplývá, že u množství vlákniny v jednom školním obědě u dětí mladšího školního věku jídelna v roce 2018 dosahuje 105 % dle nutričního doporučení EFSA. V roce 2019 se objevuje v jednom obědě 79 % referenční hodnoty vlákniny a v roce 2020 pouze polovina doporučeného příjmu. U druhé sledované skupiny strávníků ve věku 11-14 let vidíme obdobný sestupný trend v příjmu vlákniny ze školního oběda. V roce 2018 to bylo 89 % nutričního doporučení, 67 % za rok 2019 a 42 % (2020). Výsledky za rok 2018 indikují, že i při splnění zdrojových komodit SK (75-100 %) dle vyhlášky nemusí být plněn adekvátní nutriční příjem vlákniny u dětí staršího školního věku. Jelikož byl obsah



vlákniny byl v této práci stanoven nepřímě, tak v dalším výzkumu by bylo vhodné zapojení laboratorních analýz.

## 7 Referenční seznam

- Abarca-Gómez, L., Abdeen, Z. A., Hamid, Z. A., Abu-Rmeileh, N. M., Acosta-Cazares, B., Acuin, C., Adams, R. J., Aekplakorn, W., Afsana, K., Aguilar-Salinas, C. A., Agyemang, C., Ahmadvand, A., Ahrens, W., Ajlouni, K., Akhtaeva, N., Al-Hazzaa, H. M., Al-Othman, A. R., Al-Raddadi, R., Al Buhairan, F., et al. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*, 390(10113), 2627-2642. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)
- Bazzano, L. A. (c2005). *Dietary intake of fruit and vegetables and risk of diabetes mellitus and cardiovascular diseases*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43146>
- Bertoia, M. L., Mukamal, K. J., Cahill, L. E., Hou, T., Ludwig, D. S., Mozaffarian, D., Willett, W. C., Hu, F. B., Rimm, E. B., & Razak, F. (2015). Changes in Intake of Fruits and Vegetables and Weight Change in United States Men and Women Followed for Up to 24 Years: Analysis from Three Prospective Cohort Studies. *PLOS Medicine*, 12(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001878>
- Bingham, S. A., Day, N. E., Luben, R., Ferrari, P., Slimani, N., & Norat, T. (2003). Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. *The Lancet*, 361(9368), 1496-1501. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)13174-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13174-1)
- Braunerová, R., & Hainer, V. (2010). Obezita – diagnostika a léčba v praxi. *Medicína pro praxi*, 7(1), 19-22. [https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201001-0005\\_Obezita-diagnostika\\_a\\_lecba\\_v\\_praxi.php](https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201001-0005_Obezita-diagnostika_a_lecba_v_praxi.php)
- Buriánek, J. (Ed.). (2017). *Analýza sekundární*. Sociologická encyklopedie. Retrieved January 15, 2022, from: [https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Anal%C3%BDza\\_sekund%C3%A1rn%C3%AD](https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Anal%C3%BDza_sekund%C3%A1rn%C3%AD)

- Daily consumption of fruit and vegetables by sex, age and country of citizenship.* (2019). Eurostat. Retrieved January 6, 2022, from [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/HLTH\\_EHIS\\_FV3C/default/table](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/HLTH_EHIS_FV3C/default/table)
- Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025.* (2020) (9 ed.). U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. [https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2021-03/Dietary Guidelines for Americans-2020-2025.pdf](https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2021-03/Dietary_Guidelines_for_Americans-2020-2025.pdf)
- Dostálová, J., & Kadlec, P. (2020). *Potravinářské zbožíznalství*. KEY Publishing.
- Fiala, J. (2021). Výživová doporučení pro prevenci rakoviny. *Výživa a potraviny*, 76(1), 2-9.
- Gajdečková, A. (2019). *Pestrost, spotřební koš a školní stravování* [Diplomová práce, Masarykova univerzita, Lékařská fakulta]. <https://is.muni.cz/th/u1kuw/>
- Havlík, J., & Marounek, M. (2013). *Živiny a živinové potřeby člověka: učebnice pro studenty ČZU v Praze* (2. vyd). Česká zemědělská univerzita.
- Healthy diet.* (2020). World Health Organization. Retrieved January 30, 2022, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Hrnčířová, D., Johanidesová, O., Košťálová, A., Křečková, J., Niklová, A., Packová, A., Petřeková, K., Spáčilová, J., & Suchodolová, V. (2016). *Rádce školní jídelny 3*. Státní zdravotní ústav.
- Chart of high-fiber foods.* (2021). Healthy lifestyle. Retrieved October 13, 2021, from <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/in-depth/high-fiber-foods/art-20050948>
- Ille, K. (2020). *Využití zeleniny ve výživě se zaměřením na školní jídelny = Utilization vegetables in nutrition with a focus on school canteens* [Diplomová práce]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Ingram, C. (2003). *Zelenina: praktická kuchařka krok za krokem*. Svojtka & Co.
- Janick, J., & Paull, R. E. (Eds.). (2008). *The Encyclopedia of Fruit & Nuts*. Cabi Publishing.

- Jeřábek, J. (2020). *Zastoupení vlákniny ve výživě dětí předškolního a školního věku = Fiber in the nutrition of children preschool and school age* [Diplomová práce]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Kohout, P. (2008). Může strava bohatá na vlákninu předcházet rakovině a infarktu? *Interní medicína pro praxi*, 10(12), 558-561.
- Kohout, P. (2010). *Potraviny – součást zdravého životního stylu*. Solen.
- Kohout, P., Havel, E., Matějovič, M., & Šenkyřík, M. (Eds.). (2021). *Klinická výživa*. Galén.
- Kopec, K. (2010). *Zelenina ve výživě člověka*. Grada.
- Korczak, R., Kamil, A., Fleige, L., Donovan, S. M., & Slavin, J. L. (2017). Dietary fiber and digestive health in children. *Nutrition Reviews*, 75(4), 241–259. doi: 10.1093/nutrit/nuw068
- Košťálová, A., Kučerová, B., Lukašíková, I., Niklová, A., Pilnáčková, J., Poláková, K., Slavíková, M., & Trestrová, Z. (2015). *Rádce školní jídelny 1*. Státní zdravotní ústav.
- Košťálová, A., Mužíková, L., Niklová, A., & Packová, A. (2017). *Manuál pro školní jídelny: metodická pomůcka pro realizaci projektu "Zdravá školní jídelna"*. Státní zdravotní ústav.
- Krejčí, H. (2015). *Výživová doporučení pro školní stravování je třeba změnit*. Jídelny.cz. Retrieved January 11, 2022, from <https://www.jidelny.cz/show.aspx?id=1546>
- Lattimer, J. M., & Haub, M. D. (2010). Effects of Dietary Fiber and Its Components on Metabolic Health. *Nutrients*, 2(12), 1266-1289. <https://doi.org/doi:10.3390/nu2121266>
- Lukašíková, I., Košťálová, A., Křečková, J., Niklová, A., Packová, A., Slavíková, M., & Trestrová, Z. (2015). *Rádce školní jídelny 2*. Státní zdravotní ústav.

- Martykánová, L., Dofková, M., Blahová, J., Kalivodová, M., Kýrová, V., Řehůřková, I., & Ruprich, J. (2017). *Studie obsahu nutričních složek v pokrmech školního stravování*. Státní zdravotní ústav, Centrum zdraví, výživy a potravin, Oddělení hodnocení zdravotních rizik a aplikované výživy.
- Mursu, J., Virtanen, J. K., Tuomainen, T. -P., Nurmi, T., & Voutilainen, S. (2014). Intake of fruit, berries, and vegetables and risk of type 2 diabetes in Finnish men: the Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(2), 328-333. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.069641>
- National Food Institute, Technical University of Denmark (DTU). (2021). *Frida Food Data*. Retrieved November 8, 2021, from <https://frida.fooddata.dk/>
- Nutriční doporučení Ministerstva zdravotnictví ke Spotřebnímu koši – metodický návod k hodnocení jídelníčků školních jídelen*. (2015). Retrieved November 29, 2021, from: [https://www.msmt.cz/uploads/skolni\\_stravovani/Nutricni\\_doporuceni\\_M\\_Z\\_ke\\_spotrebniemu\\_kosi.pdf](https://www.msmt.cz/uploads/skolni_stravovani/Nutricni_doporuceni_M_Z_ke_spotrebniemu_kosi.pdf)
- Oberbeil, K., & Lentz, C. (c2014). *Ovoce a zelenina jako lék: strava, která léčí* (3. vyd, přeložila Alena VLČKOVÁ). Fortuna Libri.
- Poslušná, K. (2011). Faktory prostředí ovlivňující výživové chování dětí v průběhu jejich vývoje. *Zpravodaj pro školní a dietní stravování*, (1), 4-5.
- Referenční hodnoty pro příjem živin (DRV) pro EU: Vyhledávač DRV*. (2019). Retrieved February 13, 2022, from <https://multimedia.efsa.europa.eu/drvs/index.htm?lang=CS>
- Reichel, J. (2009). *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Grada.
- Richtárová, E. (c2010). *S ovocem a zeleninou zdravěji*. Pali.
- Rizza, R. A., Liang, V., McMahon, M., & Harrison, G. G. (Eds.). (2002). *The Encyclopedia of Foods: A Guide to Healthy Nutrition*. Academic Press.

- Ruprich, J. (2017). *Nový průzkum SZÚ: přes 80% veřejnosti v ČR podporuje výběr z širší nabídky školních obědů*. Státní zdravotní ústav. Retrieved January 17, 2022, from <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/novy-pruzkum-szu-pres-80-verejnosti-v-cr-podporuje-vyber-z>
- Ruprich, J., Řehůřková, I., Dofková, M., Bischofová, S., Blahová, J., Hortová, K., Mandelová, L., Kalivodová, M., Krbůšková, M., Lukašíková, I., Řeháková, J., Měřínská, Z., & Nevrlá, J. (2019). *Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica: Studie aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů (1/2019)*. Státní zdravotní ústav.
- Ruprich, J. (2020). *Nutriční doporučení MZ ČR pro školní jídelny: musíme to opravit. Zpravodaj pro školní a dietní stravování, (2), 22-24.*
- Situační a výhledová zpráva – Brambory*. (2020). Ministerstvo zemědělství České republiky.
- Situační a výhledová zpráva – Luskoviny*. (2020). Ministerstvo zemědělství České republiky.
- Situační a výhledová zpráva – Ovoce*. (2021). Ministerstvo zemědělství České republiky.
- Situační a výhledová zpráva – Zelenina*. (2021). Ministerstvo zemědělství České republiky.
- Slimáková, M. (c2022). *Fytochemikálie*. PharmDr. Margit Slimáková. Retrieved February 2, 2022, from <https://www.margit.cz/encyklopedie/fytochemikalie/>
- Stránská, K., & Stránský, M. (2018). *Referenční hodnoty pro příjem živin (V ČR 2. vyd)*. Společnost pro výživu.
- Strosserová, A. (2018). *Současné problémy školního stravování v ČR a vize jeho dalšího vývoje. Zpravodaj pro školní a dietní stravování, (4), 56-58.*
- Vyhláška č. 107/2005 Sb., o školním stravování.*

- Wang, X., Ouyang, Y., Liu, J., Zhu, M., Zhao, G., & Bao, W. (2014). Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ*. <https://doi.org/10.1136/bmj.g4490>
- Weickert, M. O., & Pfeiffer, A. F. H. (2018). Impact of Dietary Fiber Consumption on Insulin Resistance and the Prevention of Type 2 Diabetes. *The Journal of Nutrition*, 148(1), 7-12. <https://doi.org/10.1093/jn/nxx008>
- Wilkinson, R., & Marmot, M. G. (Eds.). (2003). *Social determinants of health: the solid facts* (2nd ed). WHO Regional Office for Europe.
- Základní informace – O nás. (2022). Česká školní inspekce. Retrieved January 24, 2022, from: <https://www.csicr.cz/cz/Zakladni-informace/O-nas>
- Zittlau, J. (2009). *Vhodná strava = klíč ke zdraví aneb jak se léčit bez lékaře*. Computer Press.

## **8 Seznam zkratk**

AI – Adequate intake, doporučený průměrný denní příjem nutrientu

ČŠI – Česká školní inspekce

DACH – Nutriční standardy pro německy mluvící země, tzv. DACH vydala Společnost pro výživu Německa (DGE), Rakouska (ÖGE) a Švýcarska (SGE/SVE)

DGA – Výživová doporučení pro Američany (Dietary Guidelines for Americans)

DRV – Referenční hodnoty pro příjem živin pro EU (Dietary Reference Values for the EU)

DTU – Technical University of Denmark

EFSA – Evropský úřad pro bezpečnost potravin (European Food Safety Authority)

KHS – Krajská hygienická stanice

ND – Nutriční doporučení

SK – Spotřební koš

ŠJ – Školní jídelna

WHO – Světová zdravotnická organizace



## 9 Seznam tabulek a obrázků

Tabulka 1. Referenční denní příjem vlákniny u dětí a adolescentů.....	36
Tabulka 2. Doporučované příjmy vlákniny .....	36
Tabulka 3. Odhadované hodnoty pro minimální příjem sodíku, chloridu a draslíku .....	38
Tabulka 4. Doporučený příjem vápníku .....	39
Tabulka 5. Doporučený příjem hořčíku.....	39
Tabulka 6. Doporučený příjem fosforu .....	40
Tabulka 7. Doporučený příjem zinku .....	41
Tabulka 8. Odhadované hodnoty pro přiměřený příjem mědi, manganu a chromu .....	42
Tabulka 9. Doporučený příjem jodu .....	43
Tabulka 10. Spotřeba ovoce v ČR v hodnotě čerstvého (kg/osoba/rok) .....	46
Tabulka 11. Vývoj roční spotřeby zeleniny v hodnotě čerstvé (včetně výrobků) podle druhů na jednoho obyvatele v ČR v kg .....	47
Tabulka 12. Denní spotřeba ovoce a zeleniny podle pohlaví, věku a země občanství EU .....	49
Tabulka 13. Výživové normy pro školní stravování .....	52
Tabulka 14. Výživové normy pro školní stravování pro laktoovovegetariánskou výživu.....	53
Tabulka 15. Nutriční doporučení pro obědy.....	56
Tabulka 16. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě zelenina na základě roční spotřeby podle druhů zeleniny na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2018.....	76
Tabulka 17. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě zelenina na základě roční spotřeby podle druhů zeleniny na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2019.....	77
Tabulka 18. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě zelenina na základě roční spotřeby podle druhů zeleniny na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2020.....	77
Tabulka 19. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě ovoce na základě roční spotřeby podle druhů ovoce na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2018.....	78
Tabulka 20. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě ovoce na základě roční spotřeby podle druhů ovoce na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2019.....	79
Tabulka 21. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě luskovin na základě roční spotřeby podle druhů luskovin na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2018.....	79
Tabulka 22. Stanovení obsahu vlákniny v komoditě luskovin na základě roční spotřeby podle druhů luskovin na jednoho obyvatele ČR v kg za rok 2019.....	79

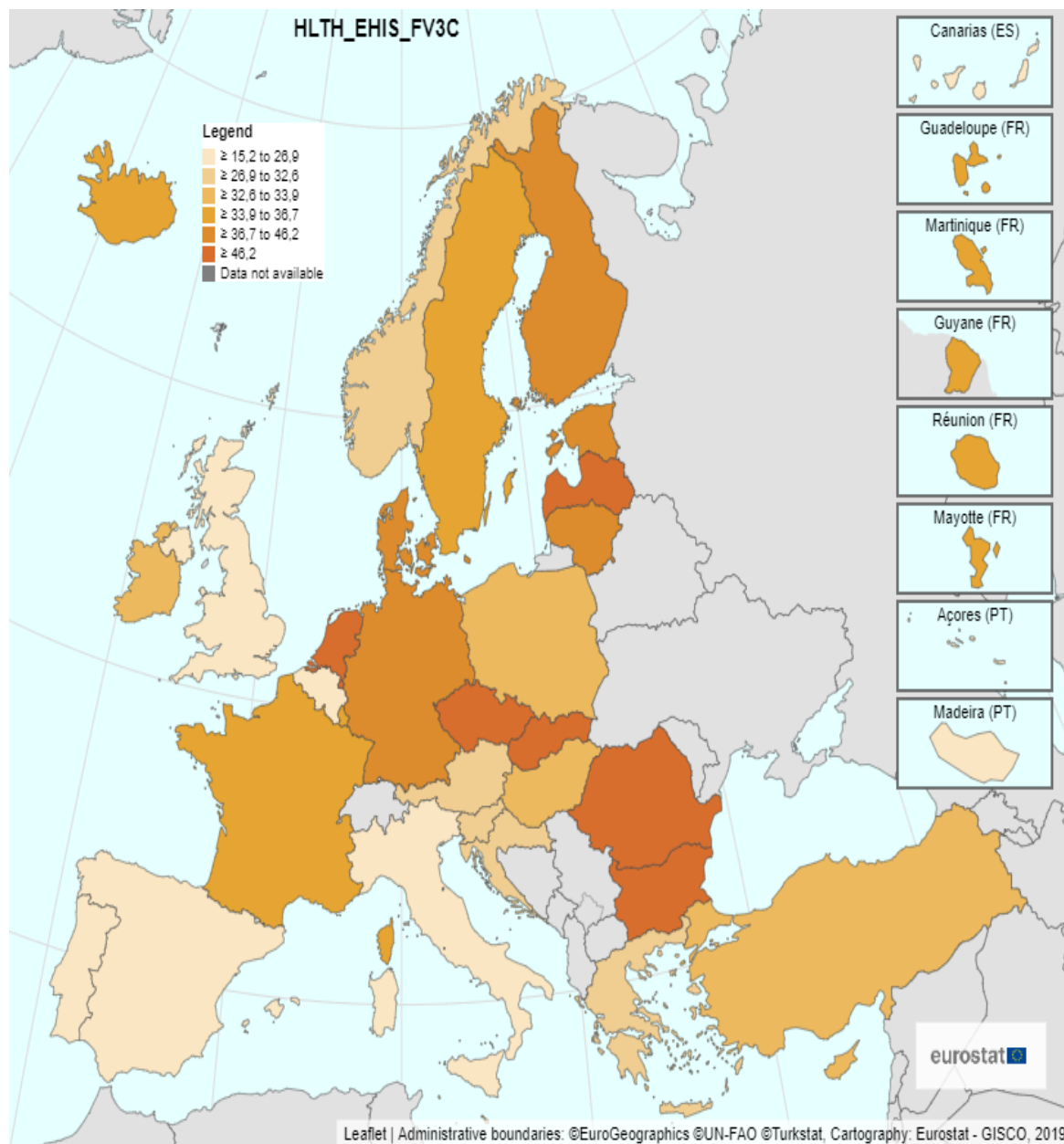
Tabulka 23. Průměrná roční spotřeba brambor v ČR na obyvatele (kg) a obsah vlákniny g/100 g .....	80
Tabulka 24. Zastoupení zeleniny v jednom obědě a množství vlákniny v ní obsažené za rok 2018 dle stravovacích měsíců.....	80
Tabulka 25. Zastoupení zeleniny v jednom obědě a množství vlákniny v ní obsažené za rok 2019 dle stravovacích měsíců.....	80
Tabulka 26. Zastoupení zeleniny v jednom obědě a množství vlákniny v ní obsažené za rok 2020 dle stravovacích měsíců.....	80
Tabulka 27. Zastoupení ovoce v jednom obědě a množství vlákniny v něm obsažené za rok 2018 dle stravovacích měsíců.....	81
Tabulka 28. Zastoupení ovoce v jednom obědě a množství vlákniny v něm obsažené za rok 2019 dle stravovacích měsíců.....	81
Tabulka 29. Zastoupení ovoce v jednom obědě a množství vlákniny v něm obsažené za rok 2020 dle stravovacích měsíců.....	81
Tabulka 30. Zastoupení luštěnin v jednom obědě a množství vlákniny v nich obsažené za rok 2018 dle stravovacích měsíců .....	81
Tabulka 31. Zastoupení luštěnin v jednom obědě a množství vlákniny v nich obsažené za rok 2019 dle stravovacích měsíců .....	81
Tabulka 32. Zastoupení luštěnin v jednom obědě a množství vlákniny v nich obsažené za rok 2020 dle stravovacích měsíců .....	82
Tabulka 33. Zastoupení brambor v jednom obědě a množství vlákniny v nich obsažené za rok 2018 dle stravovacích měsíců .....	82
Tabulka 34. Zastoupení brambor v jednom obědě a množství vlákniny v nich obsažené za rok 2019 dle stravovacích měsíců .....	82
Tabulka 35. Zastoupení brambor v jednom obědě a množství vlákniny v nich obsažené za rok 2018 dle stravovacích měsíců .....	82
Tabulka 36. Průměrné plnění referenční hodnoty pro denní příjem vlákniny vztažené na školní oběd pro věkovou kategorii 7-10 let .....	83
Tabulka 37. Průměrné plnění referenční hodnoty pro denní příjem vlákniny vztažené na školní oběd pro věkovou kategorii 11-14 let .....	84
Tabulka 38. Vyhodnocení plnění spotřeby zeleniny (2018-2020) - popisná statistika...	85
Tabulka 39. Vyhodnocení plnění spotřeby ovoce (2018-2020) - popisná statistika .....	86

Tabulka 40. Shapiro-Wilkův test – testování normálního rozdělení – Zelenina 2018....	88
Tabulka 41. Jednovýběrový t-test – Zelenina 2018 .....	88
Tabulka 42. Shapiro-Wilkův test – testování normálního rozdělení – Zelenina 2019....	88
Tabulka 43. Jednovýběrový t-test – Zelenina 2019 .....	89
Tabulka 44. Shapiro-Wilkův test – testování normálního rozdělení – Zelenina 2020....	89
Tabulka 45. Jednovýběrový t-test – Zelenina 2020 .....	89
Tabulka 46. Shapiro-Wilkův test – testování normálního rozdělení – Ovoce 2018 .....	90
Tabulka 47. Jednovýběrový t-test – Ovoce 2018.....	90
Tabulka 48. Shapiro-Wilkův test – testování normálního rozdělení – Ovoce 2019 .....	90
Tabulka 49. Znaménkový test – Ovoce 2019 .....	91
Tabulka 50. Shapiro-Wilkův test – testování normálního rozdělení – Ovoce 2020 .....	91
Tabulka 51. Jednovýběrový t-test – Ovoce 2020.....	91
Obrázek 1. Poměrné rozdělení výživové normy na jídla v průběhu dne .....	52
Obrázek 2. Spotřeba zeleniny (g) žák/oběd (2018) .....	64
Obrázek 3. Procentuální plnění zeleniny v jednom obědě (2018) .....	65
Obrázek 4. Spotřeba zeleniny (g) žák/oběd (2019) .....	66
Obrázek 5. Procentuální plnění zeleniny v jednom obědě (2019) .....	67
Obrázek 6. Spotřeba zeleniny (g) žák/oběd (2020) .....	67
Obrázek 7. Procentuální plnění zeleniny v jednom obědě (2020) .....	68
Obrázek 8. Spotřeba zeleniny (g) žák/oběd (2018-2020).....	69
Obrázek 9. Spotřeba ovoce (g) žák/oběd (2018) .....	70
Obrázek 10. Procentuální plnění ovoce v jednom obědě (2018) .....	71
Obrázek 11. Spotřeba ovoce (g) žák/oběd (2019) .....	72
Obrázek 12. Procentuální plnění ovoce v jednom obědě (2019) .....	72
Obrázek 13. Spotřeba ovoce (g) žák/oběd (2020) .....	73
Obrázek 14. Procentuální plnění ovoce v jednom obědě (2020) .....	74
Obrázek 15. Spotřeba ovoce (g) žák/oběd (2018-2020).....	75
Obrázek 16. Obsah vlákniny v jednom obědě a procentuální plnění referenční hodnoty pro věkovou kategorii 7-10 let.....	83

Obrázek 17. Obsah vlákniny v jednom obědě a procentuální plnění referenční hodnoty pro věkovou kategorii 11-14 let..... 84

## 10 Přílohy

Příloha 1. Denní spotřeba ovoce a zeleniny: Kategorie 0 porcí/obyvatel/den (%)



Zdroj: Eurostat: Daily consumption of fruit and vegetables by sex, age and country of citizenship, 2019