



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

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

**Přísun živin u vegetariánů**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Studijní program:

**SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

**Autor:** Adéla Strašáková

**Vedoucí práce:** doc. MUDr. Miroslav Stránský

**České Budějovice 2021**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Přísun živin u vegetariánů*“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské 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 bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 11. 8. 2021

.....

Adéla Strašáková

### **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce doc. MUDr. Miroslavovi Stránskému za jeho cenné rady, trpělivost a ochotu při psaní mé práce. Velký dík patří také respondentům výzkumného šetření za jejich čas a skvělou spolupráci.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce je zaměřena na přísun živin u vegetariánů. Teoretická část je nejdříve zaměřena na vegetariánství jako alternativní způsob stravování, jeho definici, historii ve světě i v ČR, důvody pro přijetí vegetariánských forem stravování a jednotlivé formy vegetariánství. Druhý úsek teoretické části bakalářské práce je zaměřen na přednosti a nedostatky ovo-lakto-vegetariánské stravy a na rozbor jednotlivých živin. Rozebrány byly živiny, které jsou součástí výzkumného šetření, a především ty, které mohou být ve vegetariánské stravě obsaženy v nižších koncentracích.

Cílem práce bylo zhodnocení přísunu makroživin a mikroživin v ovo-lakto-vegetariánské stravě respondentů v porovnání s referenčními hodnotami pro přísun jednotlivých živin. Do výzkumného šetření bylo zařazeno dvanáct respondentů, kteří zaznamenávali svůj pětidenní jídelníček, každý zvlášť byl následně vyhodnocen v aplikaci Nutriservis a v tabulkách porovnán individuální přísun (především možných deficitních živin) jednotlivých živin s doporučenými hodnotami jejich příjmu. Kromě hodnocení jídelníčků byly také postupně jednotlivě zhodnoceny konkrétní živiny a jejich průměrný výskyt u všech respondentů.

Výsledky výzkumného šetření poukazují na nedostatečný příjem některých živin dle doporučení referenčních hodnot pro jejich příjem dle DACH, zejména  $\Omega$ -3 mastných kyselin, vitamínu B12, vitamínu D, jódu, železa, vápníku, zinku, selenu, ale i například sacharidů. Celkový energetický příjem byl také ve většině případů nedostatečný. Závěry výzkumného šetření tedy naznačují, že většina hodnocených živin nebyla v jídelníčcích respondentů dostatečně obsažena, a respondenti se tudíž nezaměřují na dostatečný příjem živin, které mohou být v ovo-lakto-vegetariánské stravě nedostatečně přijímány.

**Klíčová slova:** vegetariánství, ovo-lakto-vegetariánství, živiny, jídelníčky, suplementace



## **Abstract**

The bachelor thesis is focused on the supply of nutrients to vegetarians. The theoretical part is first focused on vegetarianism as an alternative way of eating, its definition, history in the world and in the Czech Republic, the reasons for the adoption of vegetarian forms of diet and individual forms of vegetarianism. The second section of the theoretical part of the bachelors thesis is focused on the advantages and disadvantages of ovo-lacto-vegetarian diet and the analysis of individual nutrients. The nutrients that are part of the research survey, and especially those that may be included in the vegetarian diet in lower concentrations, were analyzed.

The aim of the work was to evaluate the supply of macronutrients and micronutrients in the ovo-lacto-vegetarian diet of respondents in comparison with reference values for the supply of individual nutrients. Twelve respondents were included in the research survey, who recorded their five-day diet, each was separately evaluated in the Nutriservis application and the individual supply (especially possible deficient nutrients) of individual nutrients was compared in tables with the recommended values of their intake. In addition to the evaluation of diets, specific nutrients and their average occurrence in all respondents were also gradually evaluated individually.

The results of the research point to insufficient intake of some nutrients according to the recommendations of reference values for their intake according to DACH, especially omega-3 fatty acids, vitamin B12, vitamin D, iodine, iron, calcium, zinc, selenium, but also, for example, carbohydrates. Total energy intake was also insufficient in most cases. Thus, the conclusions of the research survey suggest that most of the evaluated nutrients were not sufficiently included in the respondents diets, and the respondents therefore do not focus on sufficient intake of nutrients that may be insufficiently ingested in the ovo-lacto-vegetarian diet.

**Keywords:** vegetarianism, ovo-lacto-vegetarianism, nutrients, menus, supplementation

## Obsah

|   |    |
|---|----|
| Úvod .....  | 8  |
| 1 Současný stav dané problematiky.....                              | 9  |
| 1.1 Alternativní směry ve výživě .....                              | 9  |
| 1.2 Vegetariánství .....  | 9  |
| 1.2.1 Charakteristika .....   | 9  |
| 1.2.2 Historie vegetariánství .....                                 | 10 |
| 1.2.3 Důvody volby vegetariánské stravy.....                        | 12 |
| 1.2.4 Formy vegetariánské stravy .....                              | 12 |
| 1.3 Ovo-lakto-vegetariánství.....                                   | 16 |
| 1.3.1 Charakteristika .....   | 16 |
| 1.3.2 Přednosti ovo-lakto-vegetariánské stravy .....                | 16 |
| 1.3.3 Rizika ovo-lakto-vegetariánské stravy.....                    | 17 |
| 1.3.4 Rizikové skupiny obyvatel ovo-lakto-vegetariánské stravy..... | 18 |
| 1.3.5 Přísun živin u ovo-lakto-vegetariánů.....                     | 20 |
| 2 Cíl práce a výzkumné otázky .....                                 | 32 |
| 2.1 Cíl práce.....  | 32 |
| 2.2 Výzkumné otázky .....   | 32 |
| 3 Metodika výzkumu.....   | 33 |
| 3.1 Použitá metodika .....  | 33 |
| 3.2 Charakteristika výzkumného souboru .....                        | 33 |
| 3.3 Sběr dat .....  | 33 |
| 3.4 Analýza dat.....  | 34 |
| 4 Výsledky .....  | 35 |
| 4.1 Respondenti .....   | 35 |
| 4.1.1 Respondent č. 1.....  | 35 |
| 4.1.2 Respondent č. 2.....  | 37 |
| 4.1.3 Respondent č. 3.....  | 38 |
| 4.1.4 Respondent č. 4.....  | 39 |
| 4.1.5 Respondent č. 5.....  | 40 |
| 4.1.6 Respondent č. 6.....  | 41 |
| 4.1.7 Respondent č. 7.....  | 42 |
| 4.1.8 Respondent č. 8.....  | 43 |
| 4.1.9 Respondent č. 9.....  | 44 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.1.10 | Respondent č. 10.....   | 45 |
| 4.1.11 | Respondent č. 11.....   | 46 |
| 4.1.12 | Respondent č. 12.....   | 47 |
| 4.2    | Příjem živin.....   | 48 |
| 4.2.1  | Graf 1: doporučený energetický denní příjem ve srovnání s jeho doporučenými hodnotami u všech respondentů.....                                | 48 |
| 4.2.2  | Graf 2: Doporučený příjem bílkovin ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů.....                                       | 49 |
| 4.2.3  | Graf 3: Doporučený příjem sacharidů ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů.....                                      | 49 |
| 4.2.4  | Graf 4: Doporučený příjem vlákniny ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů.....                                       | 50 |
| 4.2.5  | Graf 5: Doporučený příjem tuků ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů.....   | 50 |
| 4.2.6  | Graf 6: Doporučený příjem $\Omega$ -3 mastných kyselin ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů.....                   | 51 |
| 4.2.7  | Graf 7: Doporučený příjem vápníku ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů.....  | 51 |
| 4.2.8  | Graf 8: Doporučený příjem železa ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů.....   | 52 |
| 4.2.9  | Graf 9: Doporučený příjem zinku ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů.....  | 52 |
| 4.2.10 | Graf 10: Doporučený příjem jódu ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů.....  | 53 |
| 4.2.11 | Graf 11: Doporučený příjem selenu ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů.....  | 53 |
| 4.2.12 | Graf 12: Doporučený příjem vitamínu D (při chybějící endogenní produkci) ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů..... | 54 |
| 4.2.13 | Graf 13: Doporučený příjem vitamínu B12 ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů.....                                  | 54 |
| 5      | Diskuse.....  | 55 |
| 6      | Závěr.....  | 60 |
| 7      | Seznam literatury.....  | 61 |
| 8      | Seznam tabulek.....   | 65 |
| 9      | Seznam grafů.....   | 66 |

## Úvod

Svou bakalářskou práci jsem se rozhodla věnovat problematice vegetariánství. V posledních letech se alternativní způsoby stravování dostávají do popředí populárních témat lidské populace. Je mezi námi čím dál více lidí, kteří volí různé alternativy stravování, přičemž se vegetariánství a jeho formy řadí mezi nejpočetnější. S narůstajícím zájmem o vegetariánství roste také množství dezinformací týkajících se těchto alternativních forem stravy. Zmiňované šíření zájmu lidí a s ním často spojené mylné informace byly důvodem, proč jsem si pro svou závěrečnou práci vybrala právě zmiňované téma. Že zájem o alternativní výživu stále stoupá, dokazuje i rostoucí nabídka publikací a v neposlední řadě i stoupající zájem hromadných sdělovacích prostředků o tuto problematiku.

Pokud je vegetariánská strava správně aplikována, přináší spoustu zdravotních benefitů. Na druhé straně mohou tyto formy stravování přinášet několik rizik spojených s nedostatečným příjmem živin. Pro správné zařazení alternativ stravování do běžného života je proto důležité mít přehled v oblasti výživy a zaměřovat se na dostatečný přísun všech potřebných živin, které mohou být ve vegetariánské stravě deficitní.

Cílem mé práce je zhodnotit přísun makro a mikroživin z ovo-lakto-vegetariánské stravy v porovnání s referenčními hodnotami jejich příjmu.

# 1 Současný stav dané problematiky

## 1.1 Alternativní směry ve výživě

Dosáhnout dostatečného přísunu živin a energie ze stravy se dá nejen smíšenou stravou, ale také řadou alternativních forem stravování (Kasper, 2015). Za alternativní formy stravování považujeme takové způsoby stravování, které se podstatně liší od smíšené stravy. Tyto směry výživy jsou ve většině případů aplikovány dlouhodobě a dbají především na kvalitu zdrojů potravin. Zaměřují se převážně na zpracování a výběr potravin, typ jejich produkce a technologii přípravy pokrmů (Stránský et al., 2019).

Mezi kvantitativně nejvýznamnější druh tohoto stravování řadíme především vegetariánství a jeho formy. Mezi další směry řadíme makrobiotiku, dělenou stravu a spoustu dalších. U již zmíněných forem alternativních způsobů stravování je důležité, aby byly hodnoceny odlišně. Některé formy, pokud jsou správně aplikovány, mohou mít několik zdravotních předností (Stránský et al., 2019). Jiné mohou být naopak v rozporu s výživovými doporučeními Světové zdravotnické organizace a při jejich dlouhodobém dodržování může docházet k nedostatku přísunu jednotlivých živin (Chrpová, 2010).

## 1.2 Vegetariánství

### 1.2.1 Charakteristika

Jak již bylo zmíněno, vegetariánské způsoby stravování (především ovo-lakto-vegetariánství) jsou nejrozšířenější formou alternativní výživy. Tyto formy stravování jsou charakterizovány absencí konzumace masa a ostatních živočišných produktů (především ryb, mléka, mléčných výrobků a vajec) na základě omezení konkrétních forem vegetariánství (Zlatohlávek, 2019). Vegetariánství ovšem není pouze o stravovacích zvyklostech, ale také o ochraně životního prostředí a obecně o celkovém životním stylu (Großhauser, 2015). Hlavní předností volby tohoto výživového směru jsou především důvody zdravotní, etické a ekologické. Rozhodnutí pro vegetariánské způsoby výživy mohou být náhlé, avšak častější a udržitelnější je dlouhodobý proces zavádění této formy stravy (Zlatohlávek, 2019).

Podrobnější definice vegetariánských způsobů stravování ze slovníku Leitzmanna a Kellera (2010) říká, že: *Vegetariánství je způsob stravování, kdy je konzumována výhradně či převážně rostlinná strava jako obiloviny, zelenina, ovoce, luštěniny, ořechy a semena. Určité typy vegetariánství povolují i konzumaci produktů živých zvířat, jako*

*jsou mléko, vejce a med, stejně jako dalších produktů z nich vyrobených. Vyloučeny jsou potraviny pocházející z mrtvých zvířat – maso, ryby (včetně jiných vodních živočichů) a produkty z nich vyrobené.*

Prospěšná aplikace všech vegetariánských způsobů stravy vyžaduje velmi rozšířené vědomosti z oblasti výživy. Jen při dostatečném orientování se ve výživě a jejím vhodném složení mohou být tyto formy stravování udržitelné a aplikované bez významných rizik na zdravotní stav jedince. Správně aplikovaná vegetariánská strava obsahuje především obiloviny, luštěniny, ovoce, zeleninu, ořechy, semena apod. Podíl potravin živočišného původu je dán typem zvoleného vegetariánství (Zlatohlávek, 2019).

Pokud jedinci nedodržují tyto výživové směry správně, může u nich docházet k deficitu potřebných živin. Příkladem je, pokud dotyčný potraviny živočišného původu nahradí např. potravinami bohatými na jednoduché sacharidy. Potom se tento způsob stravy stává zdravotně neprospěšným, nebo dokonce rizikovým. Největším možným problémem u všech forem vegetariánství je možný deficit některých živin, který je ovlivněn konkrétním typem vegetariánství. Veganství je tedy například tímto deficitem ohroženo více, než je tomu u mírnějších forem, jako např. ovo-lakto-vegetariánství (Zlatohlávek, 2019).

Pokud je forma vegetariánské stravy aplikována správně, může přinášet několik zdravotních benefitů. Hodnocení stavu výživy u vegetariánů je tedy ovlivněno především jeho typem (Zlatohlávek, 2019). Je například prokázáno, že nejčastější ovo-lakto-vegetariánská strava má při správném použití mnoho pozitivních účinků na zdravotní stav jedince. Mezi ně patří např. nižší hladina krevních tuků, nižší výskyt obezity, snížení rizika různých onemocnění spojených s výživou, rakoviny atd. (Stránský a Pechan, 2014).

### ***1.2.2 Historie vegetariánství***

Pojem vegetariánství pochází z latinského slova vegetation (rostlinná fauna), vegetable (rostlinný, zelenina) a vegetace (oživovat) (Großhauser, 2015). První zmínky pochází od náboženské sekty Orfiků ze starého Řecka (6. stol. př. n. l), která tuto stravu brala jako jednu z možností osvobození ducha (Stránský et al., 2019).

Do Evropy přišel s myšlenkou vegetariánství řecký filozof Pythagoras, který považoval konzumaci masa za vraždu a byl zastáncem názoru, že bezmasá strava vede k čistotě duše (Großhauser, 2015). A právě tento řecký filozof je považován za zakladatele vegetariánského způsobu stravování (Svačina, 2008).

První vegetariánské společnosti začaly v Evropě a Spojených státech amerických vznikat již v roce 1800. Oproti tomu veganské společnosti až o téměř 100 let později (Craig, 2018). V roce 1847 byla založena první „English Vegetarian Society“, podle které se z ekologického způsobu myšlení mohlo rostlinnými výrobky živit více lidí než živočišnými (Stránský et al., 2019).

V 50. a 60. letech 20. století publikovali američtí lékaři sérii článků o vegetariánství v souvislosti s jeho účinky na příjem vlákniny, tuků a hladinu cholesterolu (Craig, 2018). Mezi zastánce tohoto výživového směru se řadily také významné osobnosti jako např. Sokrates, Leonardo da Vinci, Albert Einstein a další (Stránský et al., 2019). Poté v 60. a 70. letech 20. století přijali tento alternativní výživový směr tzv. noví vegetariáni. V souvislosti s jejich problémy s výživou vznikaly obavy o bezpečnosti vegetariánské stravy. Tento negativní obraz postupně vyvracely výzkumné práce ukazující bezpečnost přiměřené vegetariánské stravy na zdraví (Craig, 2018).

Dnes vegetariánskou stravu doporučují různé výzkumné skupiny včetně Academy of Nutrition and Dietetics nebo Canadian Diabetes Association. Také mnoho kultur dodnes uznává vegetariánskou nebo téměř vegetariánskou stravu, nejčastěji z důvodů ekonomických a náboženských (Craig, 2018).

### ***1.2.2.1 Historie vegetariánství v ČR***

U nás se vegetariánství rozšířilo především v druhé polovině 19. století, kdy vznikly také první vegetariánské obchody. V této době začali lékaři aplikovat vegetariánskou stravu jako součást léčby např. v lázních Jeseník. Od tohoto období až ke konci druhé světové války uznávalo tento výživový směr několik lékařských kapacit, např. profesori Hanousek, Chlumský a Bezděk. První česká kniha o vegetariánství vyšla již před více než 140 lety jako součást jeho využití v léčbě nemocných. Asi o čtyřicet let později vznikla první vegetariánská restaurace a poté vyšla první česky psaná vegetariánská kuchařka (ČSVV, 2010).

### ***1.2.3 Důvody volby vegetariánské stravy***

#### ***1.2.3.1 Etické a náboženské důvody***

Etické důvody jsou založené zejména na soucitu se zvířaty, odmítání jejich zabíjení, jako nesouhlas s násilím a hromadným chovem zvířat. Alternativní směry považují za nejvyšší cíl život v souladu s přírodou bez použití násilí (Stránský et al., 2019).

Náboženské důvody se u nás vyskytují pouze výjimečně, jejich příklady jsou náboženství buddhismus a hinduismus, která zakazují konzumaci potravin živočišného původu (Stránský a Pechan, 2014).

#### ***1.2.3.2 Zdravotní důvody***

Důvodem alternativního stravování pro mnoho konzumentů je zabránění přísunu cizorodých a toxických látek ze zpracovaných potravin, snížení tělesné hmotnosti, prevence a léčba onemocnění (např. diabetes mellitus 2. typu) a zlepšení duševního života (Stránský et al., 2019).

#### ***1.2.3.3 Ekologické důvody***

Jsou jedním z nejčastějších důvodů k rozhodnutí pro tyto směry stravování. Dotyčný dává přednost ekologické produkci z důvodu nižšího zatížení životního prostředí škodlivými látkami. Vegetariáni se zaměřují na méně zpracované potraviny a jejich původ (Stránský a Pechan, 2014).

### ***1.2.4 Formy vegetariánské stravy***

#### ***1.2.4.1 Lakto-vegetariánství***

Tato forma, kromě potravin rostlinného původu, povoluje konzumaci mléka a mléčných výrobků, nikoliv však vajec (Kasper, 2015). Zajistit dostatek živin z této stravy je možné. Pokud se dotyčný dostatečně zaměřuje na přísun živin chybějících ze zdrojů masa a vajec, nehrozí deficit jednotlivých živin (Kunová, 2011). Dostatečný přísun živin se dá zabezpečit z příjmu mléčných výrobků, luštěnin, zeleniny, ovoce, ořechů a semen (Zlatohlávek, 2019). Mléčné výrobky jsou bohaté na plnohodnotné bílkoviny, tuky, vitaminy A a D, vitaminy skupiny B, mléčný cukr (laktózu) a v neposlední řadě vápník, jehož vstřebávání podporuje vitamin D, který je v mléce hojně obsažen (SPV, 2018).



#### ***1.2.4.2 Ovo-vegetariánství***

Ovo-vegetariánská strava povoluje z potravin živočišného původu konzumaci vajec, nikoliv však mléka a mléčných výrobků (Zlatohlávek, 2019). Pro tento typ vegetariánské stravy se často rozhodnou vegani, kteří mají problém s plněním svých nutričních potřeb z veganské stravy. Smíšená strava se spoléhá na dostatečný příjem bílkovin převážně z masa a mléčných výrobků, jelikož ale tato strava tyto potraviny vylučuje, musí se dotyčný dostatečně zaměřit na jejich přísun z vajec, luštěnin, zeleniny, ovoce, ořechů a semen. Tyto potraviny jsou také vhodnými zdroji bílkovin, a lze proto u ovo-vegetariánů zajistit jejich dostatečný přísun (Rudolff, 2019). Vejce jsou vhodným zdrojem bílkovin, vitamínů (A, D, E, K, B2, B6, B12), železa, fosforu, draslíku, zinku. Vápník a jiné živiny z živočišných zdrojů chybějící v této stravě lze při správném plánování celkem snadno nahradit potravinami rostlinného původu (luštěniny, zelenina, semena, ořechy) (Zdrojewicz et al., 2016).

#### ***1.2.4.3 Veganství***

Rozhodnutí pro tento typ vegetariánství bývá převážně z etických důvodů (Mangels, 2011). Tato striktní forma vegetariánství odmítá konzumaci všech potravin živočišného původu (z mrtvých i živých zvířat), tudíž je tato strava založená výhradně na potravinách rostlinného původu (Kasper, 2015). Konkrétně se tento výživový směr vyznačuje abstinencí od konzumace masa a všech ostatních potravin živočišného původu, jako jsou mléčné výrobky, vejce a med (SPV, 2015). Existuje ovšem několik dalších potravinových výrobků, kterým se mohou vyhýbat. Jedná se například o pivo, ocet, víno a cukr. Veganství je charakterizováno jako celkový životní postoj jedince, nejen výživový směr. Tento typ vegetariánství dbá na to, aby produkty běžného života a osobní péče neobsahovaly živočišné složky nebo nebyly testovány na zvířatech. Vegani jsou velmi důslední ve čtení složení všech výrobků, protože některá vegetariánská masa mohou například obsahovat vaječné bílky nebo můžeme ve složení některých sójových výrobků najít kasein, který je mléčnou bílkovinou (Mangels, 2011).

Omezující diety jsou spojeny se zvýšeným rizikem nedostatku živin, čím přísnější typ vegetariánství, tím vyšší riziko deficitu. Pozornost by proto vegani měli dávat hlavně přísunu železa, zinku, jódu, DHA, vápníku, vitamínu D, vitamínu B12, bílkovinám a celkovému energetickému příjmu. Vitamin B12 je obsažen převážně v potravinách živočišného původu, proto by ho měli vegani přijímat formou potravin o něj obohacených nebo pomocí doplňků stravy (Rudolff, 2019). Doplňky stravy ovšem často

z ideových důvodů odmítají a vystavují se tím možnému riziku deficitu živin a vzniku anémie (SPV, 2015).

Pro snížení rizika nedostatečného příjmu vitamínu D a vápníku je vhodné, aby jednotlivci konzumovali např. sójové nápoje nebo snídaňové cereálie, které jsou jejich vhodným zdrojem (Rudolff, 2019). Zajistit dostatečné množství a kvalitu bílkovin ze stravy je možné, pokud má dotyčný potřebné znalosti o výživě a vhodně sestavený jídelníček. Plnohodnotné bílkoviny (obsahující všechny důležité aminokyseliny) je možné získat především kombinací obilovin a luštěnin. Sójové výrobky by tedy měly být každodenní součástí jídelníčku vegana (SPV, 2015).

#### ***1.2.4.4 Vitariánství (raw-vegan)***

U této formy vegetariánství je konzumována strava rostlinného původu bez tepelné úpravy, jedná se tedy o kombinaci veganství a syrové stravy (Zlatohlávek, 2019). Příznivci tohoto způsobu stravování se domnívají, že se tepelně neupravenou stravou zachová přítomnost enzymů potravin. Vitariáni konzumují zeleninu, ovoce, ořechy, semena, naklíčená zrna a fazole, vše v syrovém stavu. Předpoklad pro konzumaci syrové stravy není vědecky podporován. Raw strava vyžaduje značné plánování, aby splňovala nutriční požadavky (Mangels, 2011).

#### ***1.2.4.5 Fruktariánství***

Jedná se o striktní veganství, při kterém se konzumují pouze ořechy, syrové ovoce, semena a jiné plody. U sběru plodů navíc nesmí být rostlina poškozena, takže se konzumují pouze ty, které již spadly na zem (Zlatohlávek, 2019).

#### ***1.2.4.6 Semivegetariánství***

Tato forma se řadí mezi polovegetariánství, tedy stravu s částečnou konzumací masa (Zlatohlávek, 2019). Je nejmírnější formou vegetariánské stravy a prakticky se ztotožňuje s názory na zdravou výživu populace. U této formy vegetariánství je povoleno jíst kromě mléka a vajec také ryby a drůbež, zakázány jsou tedy pouze tmavé druhy masa a uzeniny (SPV, 2015). Semivegetariánství se dělí na další skupiny (tab. 1). Příkladem je flexitariánství, které je v poslední době velmi rozšířené, jedná se o převážně rostlinnou stravu s občasnou konzumací masa, která klade důraz na jeho kvalitu a ekologii. Tento výživový styl je stejně jako samotné semivegetariánství nutričně vyvážený a zdraví prospěšný (Zlatohlávek, 2019).

Tabulka 1: Přehled skupin semivegetariánství

| Druh                     | Povolená konzumace živočišných produktů  |
|--------------------------|--|
| Pollotariánství          | Ryby, vejce, mléko, med                  |
| Pescetariánství          | Drůbež, vejce, mléko, med                |
| Pescopollovegetariánství | Ryby, drůbež, vejce, mléko, med          |
| Flexitariánství          | Občasná konzumace masa (ne z velkochovu) |
| Makrobiotika             | Ryby, vejce, mléko, med                  |
| Syrová strava            | Strava bez tepelné úpravy                |
| Jogínská strava          | Mléko, med                               |

(Zlatohlávek, 2019)

### **1.3 Ovo-lakto-vegetariánství**

#### **1.3.1 Charakteristika**

Zastánci ovo-lakto-vegetariánské stravy, která je nejrozšířenější skupinou vegetariánství, se vyhýbají konzumaci potravin z mrtvého zvířete, tj. masa a produktů z něho vytvořených, živočišných tuků a ryb (Kasper, 2015). Tento způsob vegetariánství tedy povoluje konzumaci mléka a mléčných výrobků, medu, vajec (Svačina, 2008).

Tato mírná forma vegetariánství je všeobecně odborníky akceptována, a proto ji lze doporučit jako formu zdravého stravování, které může mít několik zdravotních předností za předpokladu, že se jedná o dospělého a zdravého jedince, který dodržuje výživová doporučení včetně případných suplementací. Při správné kombinaci rostlinné stravy, mléka a vajec by měla tato forma stravování poskytovat všechny potřebné živiny (Zlatohlávek, 2019). Pokud je tedy tato forma vegetariánství správně aplikovaná, je považována za komplexní stravu (to neplatí u rizikových skupin, mezi které patří především děti, senioři, těhotné a kojící ženy) a lze ji dlouhodobě dodržovat (Svačina, 2008).

#### **1.3.2 Přednosti ovo-lakto-vegetariánské stravy**

Mírnější formy vegetariánství (jako právě např. ovo-lakto-vegetariánství nebo formy semivegetariánství) mohou být pro člověka ze zdravotního hlediska prospěšné. Dokonce může být tato forma stravování lepší variantou než běžná strava, zvláště pokud je smíšená strava nevyvážená (vysoký příjem energie, tuků, cholesterolu, soli, cukru apod.) (Stránský et al., 2019). Hlavním přínosem ovo-lakto-vegetariánství (i ostatních forem) je celková úprava životního stylu. Většina vegetariánů je pohybově aktivní, nekuřáky a abstinenty. Ovo-lakto vegetariáni se vyhýbají pouze masu a masným výrobkům, ale zaměřují se často také na kvalitu stravy a původ potravin (Zlatohlávek, 2019).

Ovo-lakto-vegetariánská strava je obvykle bohatá na sacharidy (uhlohydráty) a n-6 polynenasycené mastné kyseliny (Watanabe, et al., 2014). Mezi další přednosti přísunu živin patří vyšší přísun komplexních sacharidů, hořčíku, betakarotenu a draslíku (Zlatohlávek, 2019). Mezi vitaminy, které jsou ve vegetariánské stravě zastoupeny ve větší míře, než je tomu u běžné smíšené stravy, patří vitamin B<sub>1</sub>, C, E a kyselina listová (Stránský et al., 2019). Dalším pozitivním aspektem této formy vegetariánství je

významně nižší přísun soli, která je rizikovým faktorem pro vznik řady onemocnění (Zlatohlávek, 2019).

Ovo-lakto vegetariáni mají vyšší příjem bioaktivních látek, kam kromě vlákniny patří bakterie mléčného kvašení obsažené v zakysaných mléčných výrobcích, a sekundárních rostlinných látek (Stránský et al., 2019). Vlákna má pozitivní účinek na střevní sliznici, způsobuje převahu bakterií (laktobacilů a bifidobakterií) ve střevě, které dobře štěpí polysacharidy (Zlatohlávek, 2019).

Mezi sekundární rostlinné látky řadíme karotenoidy, fytosteriny, saponiny, polyfenoly, sulfity a terpeny. Tyto látky mají významné antioxidační, antimikrobiální, antitrombotické a především také antikarcinogenní účinky (Stránský et al., 2019). Hlavní význam antioxidantů spočívá v tom, že přeměňují škodlivé látky z životního prostředí na neškodné. Za takto působící látky se považuje např. vitamin C, E, beta-karoten, zinek nebo selen (Großhauser, 2015). Sekundární rostlinné látky ovlivňují zánětlivé procesy v těle, snižují cholesterol v krvi a tím riziko pro vznik kardiovaskulárních onemocnění (Stránský et al., 2019).

*Ukázalo se, že správně aplikovaná vegetariánská strava je nejučinnějším způsobem snižování tělesné hmotnosti (vyjádřeno jako BMI), zlepšování plazmatického lipidového profilu a snižování výskytu vysokého arteriálního krevního tlaku, kardiovaskulárních onemocnění, mozkové mrtvice, metabolického syndromu a arteriosklerózy. Kromě toho byla pozorována zlepšená citlivost na inzulín spolu s nižší mírou cukrovky a rakoviny (Pilis et al., 2014).*

### **1.3.3 Rizika ovo-lakto-vegetariánské stravy**

Vedle předností ovo-lakto-vegetariánské stravy může toto alternativní stravování přinášet spoustu rizik spojených s nedostatečným přísunem potřebných živin, zvýšeným příjmem přírodně toxických látek apod. Tato forma stravování se může stát riziková zejména pro osoby s různým typem degenerativního onemocnění, těhotné a kojící ženy a děti, protože často představuje z hlediska složení stravy negativní vliv na jejich vývoj (Zlatohlávek, 2019).

Přísun energie, vápníku, železa, jodu, selenu, vitamínu B<sub>2</sub> a B<sub>12</sub> a vitamínu D je u vegetariánů (a především u veganů) často nižší než u smíšené stravy (Stránský et al., 2019). Pestrá lakto-ovo-vegetariánská strava pokrývá obvykle dostatečný přísun

bílkovin, zejména z mléka a mléčných výrobků. Naproti tomu vegani jsou tímto deficitem ohroženi více, pokud jsou složení a kombinace esenciálních aminokyselin nevhodné (Mariotti et al., 2019).

Příznivci tohoto způsobu stravování se často až příliš zaměřují na přísun mléka, mléčných výrobků a vajec jako zdroje bílkovin, vápníku a dalších živin. Plnotučné mléčné výrobky a vejce mohou ale vést k nadměrnému množství nasycených tuků a cholesterolu ve stravě, čímž mohou potlačit princip vegetariánství – rostlinná strava bohatá na vlákninu. Je žádoucí, aby se příznivci této stravy zaměřili také na konzumaci odtučněných mléčných výrobků a jiných zdrojů vápníku (Mangels, 2011).

#### ***1.3.4 Rizikové skupiny obyvatel ovo-lakto-vegetariánské stravy***

Vhodně sestavená ovo-lakto-vegetariánská strava nevede u dospělých osob k deficitu živin. Výjimkou může být rostoucí organismus (převážně kojenci a adolescenti), těhotné a kojící ženy a senioři (Stránský et al., 2019).

U rizikových jedinců ovo-lakto-vegetariánské stravy by měl být bezpečný přísun živin kontrolován důkladnou stravovací anamnézou, případně dalšími laboratorními testy (Kersting et al., 2018).

##### ***1.3.4.1 Dětský věk a adolescence***

Nepříznivě ohroženi jsou v dětském věku především ti, kteří se nachází ve fázi rychlého růstu, tedy převážně kojenci a adolescenti. Riziko vegetariánské stravy u kojenců je zejména v karenci živin a nedostatečném energetickém příjmu, což se může projevit nepříznivým fyzickým a psychickým vývojem dítěte. U adolescentů jsou rizikem převážně poruchy příjmu potravy. Možný nízký energetický příjem může mít negativní vliv na úbytku váhy a vzniku růstové retardace zejména u kojenců. Problém je zejména v tom, že dítě není schopno sníst takové množství stravy, která by odpovídala jeho nutričním potřebám. To je určeno zejména limitovanou kapacitou žaludku a nedostatečně vyvinutým trávicím traktem. U veganů je potom toto riziko ještě zvýšeno a tento omezující stravovací směr je v dětském věku významně nedoporučován (Zlatohlávek, 2019), především z důvodu možné proteinokalorické malnutrice a růstové a psychomotorické retardace (Frühauf, 2010).

Pokud je ovo-lakto-vegetariánská strava vhodně sestavená, může odpovídat nutričním potřebám a správnému vývoji jedince. Je ale důležité, aby bylo dítě sledováno

pediatrem, a zabránilo se tak možné karenci živin nebo poruše vývoje a růstu dítěte (Rudolff, 2019). Pozornost by se měla vztahovat převážně na dostatečný energetický přísun a zabránění nedostatku železa, vitamínu D, bílkovin, vápníku a vitamínu B12 (Zlatohlávek, 2019). U děvčat stravujících se vegetariánsky může docházet z důvodu nízké tělesné hmotnosti k poruchám menstruačního cyklu a z důvodu nižšího energetického příjmu k amenoree (Stránský et al., 2019).

#### ***1.3.4.2 Těhotné a kojící ženy***

Období těhotenství a kojení v životě ženy jsou situacemi, kdy je za určitých okolností akceptována z nejčastějších forem vegetariánství pouze ovo-lakto-vegetariánská strava. U těhotných a kojících veganek je proto doporučován dočasný přechod na tuto šetrnější stravu. Správně sestavená ovo-lakto-vegetariánská strava může zajistit pozitivní průběh těhotenství a kojení a pozitivní vliv na zdraví matky i dítěte. To neplatí u veganské stravy, která je stejně jako v dětském věku výrazně nedoporučována (Stránský et al., 2019). Často je ovšem potřeba, aby žena vegetariánka do stravy zařadila potravní doplňky obohacené o rizikové živiny. V této souvislosti mluvíme především o vitamínu B12, D, železu, kyselině listové, zinku, vápníku, jódu a omega-3 MK (Rudolff, 2019).

#### ***1.3.4.3 Seniori***

Tato velká část populace je poslední skupinou, která patří mezi rizikové skupiny obyvatel stravujících se vegetariánskou stravou (Zlatohlávek, 2019). U seniorů z důvodu nižšího energetického výdeje klesá potřeba celkového energetického příjmu. Naopak ale stoupá potřeba některých živin (DACH, 2019). U starších lidí může vegetariánská strava dodávat nedostatečné množství bílkovin k zajištění udržení dlouhodobé dusíkové bilance (Mariotti et al., 2019). Pokud je vegetariánská strava vyvážená a pestrá, nemusí ovšem docházet k deficitu bílkovin a vápníku, který je ve starším věku důležitý pro správnou stavbu kostí. Pravděpodobnost deficitu vitamínu D je ovšem vysoká. U vitamínu B12 dochází ke ztížené absorpci z důvodu atrofie sliznice žaludku a často i stravou, chudou na tento vitamin (DACH, 2019). Proto je doporučováno obohacovat stravu o vitamin B12 suplementy nebo potravními doplňky (Vágnerová, 2020).

### 1.3.5 Přísun živin u ovo-lakto-vegetariánů

#### 1.3.5.1 Energetický příjem

Ovo-lakto-vegetariánská strava nevede v případě optimálního celkového energetického příjmu (tab. 2) k podvýživě (Zlatohlávek, 2019). Obecně se dá říci, že při vhodně sestavené stravě nedochází u této formy stravování k nedostatečnému energetickému příjmu, problém u některých forem může být spíše v nedostatečném přísunu konkrétních živin, zvláště mikroživin (Svačina, 2008).

Energetická potřeba organismu odpovídá množství energie z potravin, která je nutná pro udržení vyrovnané energetické bilance. Ta je charakterizována fyziologickým stavem, při kterém je energetický příjem a energetická spotřeba v rovnováze (DACH, 2019).

Tabulka 2: Spotřeba klidové energie pro příjem energie u dospělých

| Věk         | Spotřeba energie v klidu<br>kcal/den | Normativy pro příjem energie (kcal) |                     |                     |                     |
|-------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|             |                                      | PAL 1,4<br>kcal/den                 | PAL 1,6<br>kcal/den | PAL 1,8<br>kcal/den | PAL 2,0<br>kcal/den |
| Muži        |                                      |                                     |                     |                     |                     |
| 19–24       | 1 730                                | 2 400                               | 2 800               | 3 100               | 3 500               |
| 25–50       | 1 670                                | 2 300                               | 2 700               | 3 000               | 3 300               |
| 51–64       | 1 580                                | 2 200                               | 2 500               | 2 800               | 3 200               |
| 65 a starší | 1 530                                | 2 100                               | 2 500               | 2 800               | 3 100               |
| Ženy        |                                      |                                     |                     |                     |                     |
| 19–24       | 1 370                                | 1 900                               | 2 200               | 2 500               | 2 700               |
| 25–50       | 1 310                                | 1 800                               | 2 100               | 2 400               | 2 600               |
| 51–64       | 1 120                                | 1 700                               | 2 000               | 2 200               | 2 400               |
| 65 a starší | 1 180                                | 1 700                               | 1 900               | 2 100               | 2 400               |

(DACH, 2019)

#### 1.3.5.2 Bílkoviny

U ovo-lakto-vegetariánů jsou hlavním zdrojem proteinů vaječná a mléčná bílkovina, které zajišťují jejich dostatečný přísun. Ovo-lakto-vegetariáni proto obvykle nemají s dostatečným přísunem bílkovin problém (Svačina, 2008). Hlavními zdroji bílkovin ovo-lakto-vegetariánské stravy jsou vejce, mléko a výrobky z něj, obiloviny, luštěniny, zelenina a ořechy. Ani u ostatních vegetariánů (např. veganů) nedochází často k bílkovinnému nedostatku (Johansson, 2018).

Rostlinné bílkoviny, označované jako neplnohodnotné, se díky jejich složení esenciálních aminokyselin řadí mezi bílkoviny s nižší biologickou hodnotou



(Zlatohlávek, 2019). Vzhledem k tomu, že mnoho potravinových zdrojů rostlinných bílkovin je méně kalorických než živočišných, je zapotřebí větší celkový příjem stravy, aby byly splněny energetické požadavky, což pomůže splnit také nepostradatelné aminokyselinové požadavky. U čistě rostlinné stravy je důležitá vhodná kombinace rostlinných zdrojů bílkovin, aby byl zajištěn adekvátní přísun všech aminokyselin. Toho docílíme především kombinací luštěnin a obilovin. Luštěniny jsou bohaté na aminokyseliny lysinu. Obiloviny obsahují aminokyseliny tryptofanu, metioninu a cysteinu, ale naopak jsou limitující na aminokyseliny lysinu (Hertzler et al., 2020).

Sója jako jedna z mála rostlin obsahuje spektrum všech aminokyselin. Pokud sójovou bílkovinu především vegani do své stravy zahrnují, obvykle se vyhnou proteinové karenci (Svačina, 2008). Zvláštní pozor by si měli ale vegetariáni dávat na příliš vysokou konzumaci sóji, protože obsahuje několik antinutričních látek (např. lektiny, fytáty, saponiny, inhibitory proteáz, fytoestrogeny atd.), které mají nežádoucí účinky na lidský organismus a snižují vstřebatelnost jiných živin. Proto by měli vegetariáni konzumovat spíše fermentované sójové výrobky a dodržovat správnou technologii její přípravy (var) (Zlatohlávek, 2019). Doporučený příjem bílkovin u dospělého jedince je stanoven na 0,8 g/kg tělesné hmotnosti (DACH, 2019).

### **1.3.5.3 Sacharidy**

Sacharidy jsou významným zdrojem energie pro lidský organismus. V plnohodnotné stravě by jich mělo být obsaženo více než 50 % z celkového energetického příjmu, ideálně 60 % (DACH, 2019). Ovo-lakto-vegetariáni nemají s příjmem dostatečného množství sacharidů problém. Jejich přísun patří spíše k přednostem této stravy, protože jsou převážně polysacharidy v ovo-lakto-vegetariánské stravě zastoupeny často ve větším množství (Stránský et al., 2019).

Rostlinná strava je bohatá na vlákninu, což jsou nestravitelné polysacharidy, které nemohou být enzymatickým systémem lidského gastrointerstinálního traktu štěpeny. S výjimkou ligninu se jedná o nestravitelné polysacharidy, mezi které patří celulóza, hemicelulóza, pektin atd. Do této skupiny dále řadíme škrob nebo nestravitelné oligosacharidy (Sakkas et al., 2020). Vlákna prochází tenkým střevem a částečně se mikrobiálně odbourává až ve střevě tlustém, kde slouží jako živina pro jeho sliznici (DACH, 2019). Vlákna má pozitivní vliv na zdraví, např. na snížení tělesné hmotnosti, imunitu a zdraví střev, laxaci, kontrolu chuti k jídlu (sytost) a další. Dále

snižuje riziko pro vznik několika onemocnění, mezi které patří zejména obezita, hypertenze, KVO (kardiovaskulární onemocnění), dyslipoproteinemie nebo nádory tlustého střeva a konečníku. Nejvýznamnějším zdrojem vlákniny jsou celozrnné výrobky, zelenina, ovoce a luštěniny (Sakkas et al., 2020).

#### **1.3.5.4 Tuky a mastné kyseliny**

Tuky v potravě jsou velmi důležitým dodavatelem energie. Jejich energetická hodnota je více než dvojnásobně vyšší oproti sacharidům a bílkovinám. Doporučený přísun tuků je stanoven na 30 % energetického příjmu, nezáleží ovšem jen na celkovém množství, ale především na podílu mastných kyselin (DACH, 2019). Mezi vhodné zdroje tuků ve vegetariánské stravě řadíme řepkový a olivový olej, lněný olej a semínka, avokádo, máslo, mandle, lískové a vlašské ořechy (Zlatohlávek, 2019).

Ovo-lakto-vegetariánská strava má nízký obsah cholesterolu, celkového tuku a nasycených mastných kyselin, což vede k nižší absorpci cholesterolu v krvi. Vegetariánská strava navíc poskytuje vysoký příjem vlákniny a mnoha fytochemikálií podporujících zdraví, včetně fytoosterolů, fenolů, karotenoidů, flavonoidů, saponinů a sulfidů, které pocházejí převážně z ovoce, zeleniny, celozrnných výrobků, luštěnin, ořechů a různých sójových bobů. Tyto fytochemikálie mohou mít také podstatný vliv na hladinu cholesterolu. Díky snížené koncentraci celkového cholesterolu a lipoproteinů v krvi má ovo-lakto-vegetariánská strava pozitivní vliv na dyslipidemii, zejména hypercholesterolemii (Wang et al., 2015).

Nasycené mastné kyseliny jsou rizikem pro vznik KVO a jejich přísun je doporučován na 7–10 % energetického příjmu, což ovo-lakto-vegetariánská strava ve většině případů splňuje. Problémem může být vysoká konzumace tropických tuků, které obsahují ještě vyšší podíl nasycených mastných kyselin než tuky živočišné. Proto se konzumace těchto druhů tuků u vegetariánů nedoporučuje (Zlatohlávek, 2019).

Strava mnohých vegetariánů je bohatá na linolovou kyselinu, a má proto vysoký poměr linolová:  $\alpha$ -linolenová, což tlumí přeměnu na vyšší n-3 kyseliny. Proto je doporučována konzumace sójového a řepkového oleje, které mají příznivější podíl kyselin, než např. olej slunečnicový nebo kukuřičný (Frühauf, 2010).

Problémem v ovo-lakto-vegetariánské stravě v ohledu přísunu tuků bývá nedostatečný příjem  $\Omega$  - 3 MK, obsažených zejména v rybím tuku, olejích, semenech a částečně

v mase a mléce (Zlatohlávek, 2019). U vegetariánů je také doporučována konzumace mořských řas, které jsou dobrým zdrojem právě  $\Omega$  - 3 mastných kyselin (Großhauser, 2015).

Omega-3 mastné kyseliny působí protizánětlivě, bronchodilatačně a protisrážlivě. Adekvátní příjem  $\Omega$  - 3 mastných kyselin je spojený se snížením koronárního rizika s náhlou smrtí, snížením rizika náhlé srdeční smrti nebo triglyceridemie. Pozitivně ovlivňují krevní tlak, zastoupení krevních destiček a posilují antiarytmické a antioxidační účinky organismu (Visioli et al., 2020). Jejich deficitu lze zamezit pouze v případě, pokud dotyčný konzumuje dostatečné množství ořechů a dalších zdrojů těchto nenasycených mastných kyselin (Svačina, 2008).

Tabulka 3: Obsah alfa-linolenové kyseliny u druhů olejů

| Druh oleje              | Obsah alfa-linolenové kyseliny |
|-------------------------|--------------------------------|
| Lněný                   | 48–58 %                        |
| Řepkový                 | 6–14 %                         |
| Sójový                  | 4–11 %                         |
| Olej z vlašských ořechů | 7–15 %                         |
| Slunečnicový            | 0,1–1,8 %                      |
| Olivový                 | 0,9 %                          |

(Zlatohlávek et al., 2019)

### 1.3.5.5 Vitamin A

Vitamin A je důležitý pro správný růst, imunitní systém, vývoj buněk a různých druhů tkání, pro správnou funkci oční sítnice a má zřetelné antioxidační účinky. Jeho doporučený přísun je stanoven na 0,8–1,1 mg/den (DACH, 2019).

Hlavním zdrojem vitamínu A (retinolu) v živočišné stravě jsou vejce, ryby, máslo, mléčné výrobky a játra. V rostlinné stravě se nachází provitaminy A – karotenoidy, především  $\beta$ -karoten (Zlatohlávek, 2019). Jedna molekula retinolu poskytne hydrolýzou ve střevě 12 molekul  $\beta$ -karotenu (DACH, 2019). K této přeměně dochází v játrech a naše tělo je schopno si ukládat zásoby tohoto karotenoidu (Kopecký, 2010).  $\beta$ -karoten je přijímán z potravy rostlinného původu a v různých tkáních (tenké střevo, játra, plíce) přeměněn na vitamin A. Jejich největší zastoupení v rostlinné stravě nalezneme v ovoci a zelenině zbarvené především do žluté a oranžové barvy (mrkev), v kapustě, špenátu apod. Účinek karotenoidů z rostlinné stravy je nižší než účinek retinolu. Ten lze zvýšit dušením zeleniny nebo přidáním tuků do pokrmu (DACH, 2019).

Doplňek stravy je u tohoto vitamínu rizikový z důvodu předávkování. U dětí by mělo docházet k pravidelnému a dostatečnému přísunu vitamínu A, protože nemají jeho dostatečné zásoby (Zlatohlávek, 2019).

Přísun vitamínu A bývá i přes nižší využitelnost beta-karotenů u ovo-lakto-vegetariánské stravy vyšší než u stravy smíšené, proto je příjem tohoto vitamínu jednou z předností vegetariánství (Stránský et al., 2019).

#### **1.3.5.6 Vitamin D (hormon D)**

Tento vitamin je syntetizován v tkáních organismu, a patří proto mezi hormony. Jeho vlastní účinnou formou je molekula kalcitriol. Produkce tohoto hormonu je regulována jeho vlastní plazmatickou koncentrací, hladinou fosfátů a parathormonem (hormonem příštítných tělísek) (Mourek et al., 2010).

Vitamin D ovlivňuje využití vápníku a fosforu v těle. Zvyšuje vstřebávání vápníku ze střeva a podporuje jeho nižší ztrátu ledvinami, proto je důležitý pro mineralizaci kostí a zubů, svalovou kontrakci, nervový systém a správnou funkci imunitního systému (Chrpová, 2010). *Deficit vitamínu D je spojen s nárůstem zánětů, infekcí, s rozvojem řady imunopatologických onemocnění, jako jsou autoimunitní onemocnění, neurologická onemocnění, nádorová onemocnění a poruchy tvorby kostí. Optimální množství kalcitriolu udržuje celoživotně homeostázu organismu na úrovni neuroendokrinního a imunitního systému* (Šterzl, Pikner, 2019). Závažný nedostatek vitamínu D může způsobit křivici u dětí a osteomalacii u dospělých, i když dnes je to ve vyspělých zemích méně obvyklé. Ve stáří jeho nedostatek přispívá ke vzniku osteoporózy (Chang et al., 2019).

Jeho doporučený příjem včetně endogenní produkce v kůži je stanoven na 20 µg/den. (DACH, 2019). Přísun vitamínu D je u většiny populace nižší, než je optimální doporučený příjem. Důležitým parametrem dostatečného příjmu je vedle stravy také expozice slunečního záření, které je jeho přírodním a důležitým zdrojem (Zlatohlávek et al., 2019). U některých forem vegetariánství (a především u veganů) bývá jeho přísun ještě nižší než u zbytku populace (Stránský et al., 2019).

U lakto-ovo-vegetariánů není ve většině případů nutná suplementace tohoto vitamínu, pokud ho dostatečně přijímají z mléka a mléčných výrobků. Přesto bývá často tento vitamin u této formy vegetariánství (stejně jako u většiny populace) nedostatečně

přijímán (Stránský et al., 2019). Při současné konzumaci vitamínu D a tuku dochází k jeho zlepšené absorpci (Silva et al., 2018).

#### **1.3.5.7 Vitamin E**

Tento vitamin má silné antioxidační účinky a spolu se stopovým prvkem selenem mají největší podíl na celkové antioxidační kapacitě organismu (Mourek et al., 2013). Jeho ochranné systémy slouží jako ochrana před peroxidací lipidů, brání vzniku oxidovaných LDL v plazmě, které jsou rizikovým faktorem pro vznik aterosklerózy (DACH, 2019). Účinek vitamínu E je důležitý pro ochranu nenasycených mastných kyselin před působením kyslíkových radikálů, snižuje riziko šedého zákalu, snižuje pocit únavy a má pozitivní účinky na funkci kardiovaskulárního systému (Mourek et al., 2013). Při jeho nedostatku dochází k nahromadění radikálů a lipoperoxidací k poruše funkce nervového systému a svalového metabolismu (DACH, 2019).

Trávení a absorpce vitamínu E je závislá na trávení tuků a tím na přítomnosti pankreatické šťávy a žlučových solí. Biologická dostupnost tokoferolů závisí na druhu tuku přiváděného potravou. Nasycené mastné kyseliny absorpci usnadňují, nenasycené kyseliny n-3 a n-6 naopak brání jejich oxidaci (DACH, 2019). Nejvhodnějším zdrojem vitamínu E jsou čerstvé neupravené potraviny, které obsahují méně polynenasycených mastných kyselin (Zlatohlávek, 2019). Strava bohatá na polynenasycené mastné kyseliny tedy zvyšuje nároky na přívod tohoto vitamínu (Fajfrová, Pavlík, 2013). Zdroji vitamínu E ve vegetariánské stravě jsou sójové boby, kukuřičný olej, obilné klíčky, listová zelenina, vejce, luštěniny, celozrnné obiloviny, ořšky, semínka, olivový a slunečnicový olej (Großhauser, 2015). Jeho doporučený příjem je stanoven na 12 mg/den (DACH, 2019).

#### **1.3.5.8 Vitaminy skupiny B**

Vitaminy skupiny B jsou důležitými látkami, které se účastní metabolických procesů bílkovin, sacharidů a tuků. Většina z nich je důležitá pro správnou funkci nervové soustavy a krevní oběh (Chrpová, 2009). Pro jejich správnou saturaci je důležitý dostatečný přísun všech skupin, které se v čerstvých potravinách vyskytují většinou současně, takže by pestrá ovo-lakto-vegetariánská strava měla pokrýt potřebu většiny vitaminů skupiny B. Problémem může být nedostatečný přísun vitaminů B2 a B12, jejich potřebu ale lze zajistit z mléčných výrobků, vajec a dalších zdrojů (Zlatohlávek,

2019). Mezi zdroje vitaminů skupiny B patří jak potraviny živočišného, tak rostlinného původu (Fajfrová, Pavlík, 2013).

#### **1.3.5.8.1 Vitamin B12**

Všechny formy vegetariánské stravy jsou ohroženy rizikem nedostatku přísunu tohoto vitaminu, je u nich tedy vhodná suplementace. Také u ovo-lakto-vegetariánů nemusí být jeho přísun z mléka a vajec dostatečný. Dodržování suplementace je důležité převážně u veganů, těhotných a kojících žen, dětí a seniorů (Zlatohlávek, 2019). U veganů je dosažení patřičného přísunu vitaminu B12 nejproblematictější (SPV, 2017). Čím dál více veganů má zvýšenou hladinu homocysteinu v krvi a vzniká perniciózní anémie (Kasper, 2015). Proto je u nich suplementace doplňky stravy nebo potravin fortifikovaných tímto vitaminem nutná (SPV, 2017).

Vitamin B12 je důležitý zejména pro správný vývoj plodu, prevenci KVO a správnou funkci neurologického systému (Zlatohlávek, 2019). Krvetvorba je také do značné míry ovlivněna přísunem tohoto vitaminu (Chrpová, 2009). Pokročilý nedostatek vitaminu B12 vede v důsledku poruchy buněk v kostní dřeni k anémii. Závažným následkem nedostatečného příjmu tohoto vitaminu je degenerace míchy, která může vést k poškození nervového systému (DACH, 2019).

Jako prevence deficitu vitaminu B12 ze stravy je doporučeno konzumovat 250 ml mléka/den nebo 50 g sýra/den, to tedy ovo-lakto-vegetariánská strava a další, kteří konzumují mléko a mléčné výrobky, může splňovat (Svačina, 2008). U lakto-ovo-vegetariánů ovlivňuje dostatečnost saturace tohoto vitaminu funkce GIT (gastrointestinální trakt), přijímané množství a zpracování potravin (při tepelném zpracování je vitamin B12 částečně zničen) (Frühaufer, 2010). Denní doporučený přísun vitaminu B12 jsou 3 µg/den. Tento vitamin si kromě příjmu potravou dokážou buňky tlustého střeva vytvořit, problémem je, že ke vstřebávání dochází v distálním tunelu tenkého střeva, proto není z této formy využitelný a jsme závislí na jeho příjmu ze stravy (DACH, 2019).

Nejdůležitějším zdrojem vitaminu B12 jsou játra. K dalším živočišným zdrojům patří maso (zejména červené), ryby, vejce, mléko a sýry. V potravinách rostlinného původu se nachází pouze stopy tohoto vitaminu. Jedná se o potraviny, které byly zpracovány bakteriálním kvašením (např. kyselé zelí) (DACH, 2019). Mezi další zdroje rostlinného původu patří mořské řasy nori, některé druhy hub (shittake), fermentovaná zelenina

a sójové výrobky, i když množství vitamínu B12 u těchto zdrojů nebývá vysoké (SPV, 2017).

#### **1.3.5.9 Železo**

Železo je důležitým stopovým prvkem vázaným na kyslík a elektrony (hemoglobin, myoglobin). Jeho nedostatek může omezovat tělesnou výkonnost a narušovat termoregulaci. Je důležitý pro správnou funkci imunitního systému a jeho dlouhodobě snížený příjem vede k anémii. Nejčastější příčinou bývá silná menstruace, gynekologické onemocnění a okultní krvácení do trávicího traktu (DACH, 2019).

Přísun železa je u vegetariánů (a především veganů) vyšší než u osob se smíšenou stravou, ale nižší vstřebatelnost železa z rostlinné stravy má za následek jeho nižší saturaci (nižší transferin a hemoglobin) (Stránský et al., 2019). Ta se pohybuje u zdrojů z živočišné stravy okolo 15–35 % a u stravy rostlinné cca 1–8 %. V rostlinné stravě je obsaženo železo nehemové (trojmocná forma), které má nižší vstřebatelnost a musí se přeměnit na železo hemové (dvojmocná forma) (Zlatohlávek, 2019). Přestože je železo, které pochází z rostlinné stravy, méně biologicky dostupné a přísun tohoto prvku je ve výsledku nižší než u stravy smíšené, vyskytne se klinický nedostatek železa u ovo-lakto-vegetariánů jen velmi výjimečně (Heinrich, 2015).

Absorpci železa zvyšuje především vitamin C, jenž podporuje rozklad železitých sloučenin na železnaté, které tělo dokáže lépe vstřebat. Proto je dobré konzumovat železo společně právě s vitamínem C, abychom zvýšili jeho vstřebatelnost (Zlatohlávek, 2019). Jeho využití zvyšuje také kyselé prostředí a strava obsahující kyselinu citronovou, mléčnou, jablečnou a vinnou (Chrpová, 2009). K látkám, které naopak resorpci železa snižují, patří oxaláty (špenát), fytáty (obiloviny), taniny (černý čaj), vláknina (obiloviny, zelenina, luštěniny) a algináty (pudink, zmrzlina) (Stránský et al., 2019).

Doporučený přísun železa je u dospělých jedinců stanoven na 10 mg/den a u menstrujících, těhotných a kojících žen na 15 mg/den (DACH, 2019). Ovo-lakto-vegetariáni ve většině případů splňují denní potřeby železa, pokud se dostatečně zaměřují na příjem zeleniny, semen a ořechů (Svačina, 2008). Hodnoty příjmu tohoto prvku se u zmíněné formy vegetariánství nachází většinou na spodní hranici jejich normy, a proto u nich přísun železa většinou nebývá kritický (Großhauser, 2015).

Hlavními zdroji železa ve vegetariánské stravě jsou mořské řasy, celozrnné obiloviny, pšeničné klíčky, luštěniny, ovesné vločky, oříšky a vaječný žloutek (Zlatohlávek, 2019).

#### **1.3.5.10 Vápník**

Vápník je nejdůležitější minerální látkou, která je nezbytným stavebním materiálem pro kosti a zuby, je důležitý pro přenos vzruchů nervového systému, kontrakci svalů a při srážení krve. Jeho denní doporučený příjem je u dospělého jedince stanoven na 1 000 mg/den (DACH, 2019). Pro optimální vstřebávání vápníku je nezbytný již zmíněný vitamin D a hořčík. Naopak zvýšené množství bílkovin, železa, fosforu a sodíku vede k jeho ztrátě. Důležité je také zabránění jeho zvýšeného vylučování močí, na čemž se pozitivně uplatňují draslík, snížený přísun sodíku, vitamin C, omega-3 MK a pohybová aktivita, tyto aspekty vegetariánská strava splňuje (Zlatohlávek, 2019).

Nejdůležitějšími a nejvíce využitelnými zdroji vápníku v ovo-lakto-vegetariánské stravě jsou mléko, mléčné výrobky. Mezi další zdroje patří zelenina (brokolice, rukola), ořechy a minerální vody (Chrpová, 2009). Neplatí to ale například u špenátu a rebarbory, u kterých vstřebatelnost snižuje kyselina šťavelová (Kopecký, 2010). Vápník z jiných zdrojů (obiloviny, luštěniny) se velmi těžko absorbuje, protože obsahují také látky, které jeho vstřebatelnost naopak snižují (vláknina, fytáty, oxaláty) (Zlatohlávek, 2019). Pokrýt potřebu vápníku bez přísunu mléka a mléčných výrobků je tudíž zcela nemožné, navíc se u veganů a vegetariánů, kteří nekonzumují mléko, zvyšuje riziko nedostatku přísunu jódu (Stránský et al., 2019). Pro vegany jsou doporučovány sójové potraviny fortifikované vápníkem a jiné rostlinné zdroje společně s dostatečným přísunem vitamínu D (Zlatohlávek, 2019).

#### **1.3.5.11 Hořčík**

Hořčík se nachází z 60 % ve skeletu a z 30 % ve svalovině, zbytek je obsažen v extracelulární (a především intracelulární) tekutině. Tento kationt se podílí na syntéze nukleových kyselin, hraje důležitou roli při mineralizaci kostí, přenosu nervového vzruchu a svalové kontrakci. Denní doporučený přísun hořčíku je u žen stanoven na 300 mg/den a u mužů na 350 mg/den s tím, že u mladší populace je doporučený přísun o něco vyšší (DACH, 2019). Schopnost vstřebávání hořčíku zhoršují tuky, vápník, fosfor, laktóza, kyselina listová a oxaláty. Vstřebávání hořčíku naopak zvyšuje strava bohatá na hořčík rozložená do celého dne než jen jako součást jednoho jídla nebo v tobolkách (Chrpová, 2009).



Mezi zdroje živočišného původu patří vnitřnosti a maso (Chrpová, 2009). Zdroji hořčiku pro ovo-lakto-vegetariány jsou: celozrnné obiloviny, brambory, luštěniny, pomeranče a banány, ořechy, sójové boby, bobuloviny, tmavá listová zelenina (hořčík je součástí chlorofylu) a mléčné výrobky (Zlatohlávek, 2019). Vegetariáni obecně netrpí nedostatkem tohoto prvku, naopak je přísun hořčiku u této skupiny populace spíše vyšší (Stránský et al., 2019).

#### **1.3.5.12 Zinek**

Zinek hraje velkou roli v imunitním systému a je aktivátorem mnoha enzymů podílejících se na metabolismu proteinů, sacharidů, tuků, nukleových kyselin, hormonů (inzulin) a receptorů (DACH, 2019). Dále je přísun tohoto prvku důležitý pro správný vývoj reprodukčních orgánů, jeho nedostatek má proto vliv na neplodnost (Kohout, 2019). Největší množství tohoto stopového prvku se nachází v kostech, kůži a ve vlasech s tím, že tělo si nedokáže vytvořit jeho dostatečné zásoby, a proto jsme závislí na jeho každodenním příjmu. Denní doporučená dávka zinku je u žen stanovena na 7 mg/den a u mužů, těhotných a kojících žen na 10 mg/den (DACH, 2019). Jeho potřeba je také ovlivněna množstvím bílkovin a fosforu ve stravě (Kopecký, 2010).

Ovo-lakto-vegetariáni konzumují asi třikrát více zinku, než je tomu u smíšené stravy. Jeho absorpce z potravin živočišného původu je ale mnohonásobně vyšší než u potravin původu rostlinného (DACH, 2019).

Vhodným zdrojem zinku je maso, vejce, mléko a sýry (DACH, 2019). V rostlinné stravě je zinek obsažen zejména ve fazolích, ořechích, semíncích (dýňových), celozrnných obilovinách, listové zelenině, mořských řasách a sójových výrobcích (Zlatohlávek, 2019). Vysoký podíl zinku obsahují například také pšeničné celozrnné výrobky, ale technickým zpracováním potravin dochází k výrazným ztrátám tohoto prvku (DACH, 2019). Vstřebatelnost zinku snižují fytyáty, alkohol, vláknina a vápník (Zlatohlávek, 2019). Resorpci zinku snižuje také nehemové železo obsažené v rostlinné stravě (Frühauf, 2010).

#### **1.3.5.13 Jód**

Nejzásadnější význam jódu spočívá v tom, že je nezbytnou součástí hormonů štítné žlázy, kde je skladován v koloidu a odtud následně čerpán. Významem hormonů štítné žlázy je správný vývoj organismu a orgánů (např. CNS), tepelné hospodaření organismu atd. (Mourek et al., 2013). Přísun tohoto prvku je propojen s přísunem selenu, protože

jodtyronin-dejodázy obsahují selen a aktivují přeměnu prohormonu tyroxinu (T4) na aktivní hormon štítné žlázy T3. Denní doporučený příjem jódu je stanoven na 200 µg/den (DACH, 2019).

Zdrojem jódu jsou především mořské ryby, jodidovaná sůl a mléko, proto mohou některé formy vegetariánské stravy vést k jeho nedostatečnému příjmu (Zlatohlávek, 2019). Mezi další zdroje patří semena a ořechy (Svačina, 2008). Pro vegetariány, kteří nekonzumují jodidovanou sůl, ryby ani mléčné výrobky, jsou možnými zdroji mořské řasy a doplňky stravy (Zlatohlávek, 2019). Obsah jódu v potravinách také závisí na jeho obsahu v půdě a na saturaci hospodářských zvířat jódem. Proto může jeho obsah výrazně kolísat. K potravinám bohatým na jód patří především mořské ryby a další mořské produkty nebo mléko a vejce od zvířat živených krmivem bohatým na jód (DACH, 2019).

#### **1.3.5.14 Selen**

Selen je společně se zinkem důležitým prvkem ve stravě, který patří mezi významné antioxidanty (Zlatohlávek, 2019). Selen je pro lidský organismus důležitý pro správnou činnost mozku, blokuje účinky kyslíkových radikálů a ovlivňuje funkci hormonů štítné žlázy (Mourek et al., 2013). Deficit tohoto prvku proto vede ke zhoršení zdravotního stavu a neuropsychických projevů v důsledku snížení antioxidační kapacity, změn v regulaci hormonů štítné žlázy a snížení imunity (Kvíčala, 2018). Selen je ve formě sloučenin součástí mnohých bílkovin (albumin atd.). Stravou ho přijímáme především ve formě selenocysteinu a selenometioninu, seleninu, selenátu a dalších chemických sloučenin (DACH, 2019).

Přísnější formy vegetariánství mají zpravidla nižší hladinu selenu v plazmě, protože v rostlinné stravě je u nás selen obsažen jen ve velmi malé míře. Jeho významnými zdroji jsou tedy především produkty živočišného původu, mezi které patří vejce, maso a vnitřnosti (Zlatohlávek, 2019). Jedná se o produkty živočišného původu, u nichž je krmivo zvířete obohaceno o selen. Obsah selenu v potravinách rostlinného původu závisí na jeho obsahu v půdě. Mezi akumulátory (rostliny, které se mohou dobře obohatit selenem) patří para ořechové stromy, kapustová zelenina (brokolice, zelí) a cibulová zelenina (cibule, česnek), houby, chřest, luštěniny a mořské ryby (DACH, 2019). Za přítomnosti vitamínu E ve stravě se jeho využitelnost a účinek zvyšuje (Kopecký, 2010).

Tabulka 4: Přehled vegetariánských potravinových zdrojů živin

| Živina             | Rostlinný zdroj  |
|--------------------|--|
| Bílkoviny          | Celozrnné obiloviny, luštěniny, mléčné výrobky, vejce, sója (tofu), zelenina, ořechy, semena                     |
| Vitamin A          | Žlutá a oranžová zelenina a ovoce  |
| Vitamin D          | Fortifikované cereálie, mléčné a sójové výrobky, vaječný žloutek   |
| Vitamin E          | Celozrnné obiloviny, ořechy, semena, olivový a slunečnicový olej   |
| Vitaminy skupiny B | Mléčné výrobky, vejce, mořské řasy, luštěniny, ořechy, semena, kvasnice, avokádo                                 |
| Železo             | Mořské řasy, luštěniny, ořechy, celozrnné obiloviny, listová zelenina, žloutek                                   |
| Vápník             | Mléčné výrobky, listová zelenina s nízkým obsahem oxalátů (brokolice), mořské řasy, sója, luštěniny, mandle, mák |
| Hořčík             | Celozrnné obiloviny, luštěniny, ořechy, mléčné výrobky, vejce  |
| Zinek              | Celozrnné obiloviny, pšeničné klíčky, mořské řasy, listová zelenina, luštěniny, ořechy, semínka (dýňová)         |
| Jód                | Mořské řasy, jodizovaná sůl  |
| Mastné kyseliny    | Oleje, semena, ořechy  |

(Zlatohlávek, 2019)

## **2 Cíl práce a výzkumné otázky**

### **2.1 Cíl práce**

1. Zmapovat, zda mají příznivci ovo-lakto-vegetariánské stravy dostatek jednotlivých makroživin
2. Zjistit, zda mají respondenti dostatek mikroživin z ovo-lakto-vegetariánského způsobu stravování

### **2.2 Výzkumné otázky**

1. Mají respondenti dostatečný přísun jednotlivých makroživin z ovo-lakto-vegetariánské stravy?
2. Přijímají respondenti dostatečné množství mikroživin z této formy stravy?

### **3 Metodika výzkumu**

#### **3.1 Použitá metodika**

K naplnění dvou cílů mé bakalářské práce jsem oslovila ovo-lakto-vegetariány, u kterých jsem hodnotila pětidenní záznamy stravy. Každému z respondentů byly zaslány potřebné informace, ve kterých jsem představila téma a cíl mé bakalářské práce a uvedla, jak bude vynaloženo s veškerými daty. K potřebným informacím a seznámení s mojí bakalářskou prací jsem vložila také tabulku pro záznam jídelníčků. Jídelníčky od respondentů jsem vyhodnotila v aplikaci Nutriservis. Zaměřila jsem se na hodnocení energetického příjmu, příjmu makroživin (bílkovin, sacharidů a tuků), omega-3 mastných kyselin, vlákniny, vápníku, hořčíku, zinku, železa, jódu, selenu a vitaminů D a B12. Průměrný denní příjem respondentů jsem hodnotila podle referenčních hodnot pro přísun jednotlivých živin dle DACH. Výsledky jsem zpracovala do tabulek, ve kterých jsem jednotlivě porovnávala doporučené hodnoty pro přísun živin se skutečným množstvím živin všech respondentů.

#### **3.2 Charakteristika výzkumného souboru**

Do výzkumného šetření bylo zařazeno celkem 14 ovo-lakto-vegetariánů ve věku 20–41 let. U dvou respondentů se jednalo o veganské příznivce, proto jsem jejich jídelníčky do výzkumu nezahrnula. Výsledných 12 respondentů jsem požádala o zaznamenání pětidenního jídelníčku, který jsem potom z ohledu příjmu jednotlivých živin hodnotila.

#### **3.3 Sběr dat**

Výzkumné šetření mé bakalářské práce probíhalo v časovém rozmezí od března do dubna roku 2021. Každého z respondentů jsem nejdříve seznámila s tím, co by obnášela jejich účast na výzkumu mé bakalářské práce, v případě jejich souhlasu se na mé práci podílet jsem zaslala potřebné informace. Každého z respondentů jsem poprosila o následující údaje potřebné k zhodnocení dat: pohlaví, věk, výška, tělesná hmotnost, výše fyzické aktivity a případná suplementace živin. Abych mohla co nejpřesněji zhodnotit množství přijatých živin, informovala jsem respondenty také o důležitosti gramáže jednotlivých pokrmů s tím, že mi účastníci výzkumu velice vyhověli.

### **3.4 *Analýza dat***

Pro vyhodnocení jídelníčků jsem využila aplikaci Nutriservis, kam jsem vkládala záznamy jídelníčků jednotlivých respondentů. Po jejich vyhodnocení v aplikaci jsem průměrné množství jednotlivých živin vložila do tabulky, kde jsem tato data individuálně porovnávala s referenčními hodnotami pro přísun živin dle DACH.

## 4 Výsledky

### 4.1 Respondenti

#### 4.1.1 Respondent č. 1

Pohlaví: žena

Věk: 21 let

Výška: 173 cm

Hmotnost: 60 kg

Fyzická aktivita: střední

Doplňky stravy: vitamin B12, kyselina listová, krill olej tablety, železo

| Jednotlivé živiny                | Doporučený příjem                     | Průměrný příjem |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Energetický příjem (kcal)</b> | 2 200                                 | 1 595           |
| <b>Bílkoviny (g)</b>             | 48                                    | 101             |
| <b>Sacharidy (g)</b>             | 330                                   | 214             |
| <b>Vláknina (g)</b>              | 30                                    | 27,8            |
| <b>Tuky (g)</b>                  | 73,3                                  | 44              |
| <b>Ω-3 MK (g)</b>                | 11                                    | 0               |
| <b>Vápník (mg)</b>               | 1 000                                 | 362             |
| <b>Železo (mg)</b>               | 15                                    | 14              |
| <b>Zinek (mg)</b>                | 7                                     | 4               |
| <b>Jód (μg)</b>                  | 200                                   | 45              |
| <b>Selen (μg)</b>                | 60                                    | 10,5            |
| <b>Vitamin D (μg)</b>            | 20 (při chybějící endogenní produkci) | 0,5             |
| <b>Vitamin B12 (μg)</b>          | 3                                     | 2,2             |

Respondentka č. 1 přijme průměrně 1 595 kcal, což je o více než 600 kcal méně oproti doporučenému příjmu. Naproti tomu průměrný přísun bílkovin je mnohem vyšší, než je u respondentky doporučeno. Přijaté množství bílkovin činí 101 g, což je více než dvojnásobek referenčního příjmu. Na referenční příjem sacharidů 330 g respondentka s přijatými 214 g nedosáhla. Minimální denní doporučená dávka vlákniny je v jídelníčku ženy téměř splněna. Individuální potřeba tuků, která činí 73,3 g, nebyla s přijatými 44 g naplněna. Příjem omega-3 mastných kyselin je ze stravy nulový, dívka však užívá krill olej tablety, aby zamezila jejich deficitu. Denní potřeba vápníku je kvůli nedostatečnému množství jeho zdrojů ve stravě výrazně nižší, než je doporučeno. Potřeba přísunu železa je u této respondentky téměř totožná s doporučeným příjmem i bez jeho suplementace, kterou referentka užívá. Potřeba zinku z přijímané ovo-lakto-vegetariánské stravy je o něco nižší a potřeba jódu a selenu výrazně nedostatečná.

Příjem vitamínu D ze stravy činí 0,5 µg/den. U vitamínu B12 se dá očekávat, že při jeho příjmu 2,2 µg ze stravy a přijímaných doplňků stravy o něj obohacených je jeho doporučený příjem naplněn.



#### 4.1.2 Respondent č. 2

Pohlaví: žena

Věk: 23 let

Výška: 180 cm

Hmotnost: 93 kg

Fyzická aktivita: mírná

Doplňky stravy: Vitamin C, Biotin plus

| Jednotlivé živiny                | Doporučený příjem                     | Průměrný příjem |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Energetický příjem (kcal)</b> | 1 900                                 | 2 003           |
| <b>Bílkoviny (g)</b>             | 74,4                                  | 77              |
| <b>Sacharidy (g)</b>             | 285                                   | 269             |
| <b>Vláknina (g)</b>              | 30                                    | 19,3            |
| <b>Tuky (g)</b>                  | 63,3                                  | 71              |
| <b>Ω-3 MK (g)</b>                | 9,5                                   | 0,03            |
| <b>Vápník (mg)</b>               | 1 000                                 | 752             |
| <b>Železo (mg)</b>               | 15                                    | 6,5             |
| <b>Zinek (mg)</b>                | 7                                     | 14,5            |
| <b>Jód (μg)</b>                  | 200                                   | 20              |
| <b>Selen (μg)</b>                | 60                                    | 84              |
| <b>Vitamin D (μg)</b>            | 20 (při chybějící endogenní produkci) | 0,21            |
| <b>Vitamin B12 (μg)</b>          | 3                                     | 0,6             |

Průměrný denní doporučený příjem je u respondentky č. 2 celkem 2 003 kcal, což je jen minimální rozdíl oproti doporučenému příjmu, který je vzhledem k mírné fyzické aktivitě stanoven na 1 900 kcal/den. Potřeba bílkovin a sacharidů je také jen minimálně nižší oproti referenčním hodnotám pro jejich příjem. Minimální hranice doporučeného množství pro příjem vlákniny není s přijatými 19,3 g/den naplněna. Doporučený příjem tuků je 63,3 g a jeho průměrné přijaté množství je o více než 6 g vyšší. Přísun omega-3 mastných kyselin je ze stravy téměř nulový. Přísun vápníku je o téměř 250 g nižší a přísun železa o více než dvojnásobek nižší, než je stanoven jejich doporučený denní příjem. Oproti tomu přísun zinku a selenu je vyšší, než je doporučeno. Přísun jódu by měl být 200 μg/den, reálně ale respondentka přijme průměrně pouhých 20 μg/den. Přísun vitamínu B12 je ze stravy velmi deficitní a přísun vitamínu D stravou v průměru činí 0,21 μg/den. Respondentka udává, že stravu obohacuje o doplňky stravy vitamin C a Biotin plus, které nebyly v mém výzkumném šetření hodnoceny.

### 4.1.3 Respondent č. 3

Pohlaví: žena

Věk: 22 let

Výška: 162 cm

Hmotnost: 51 kg

Fyzická aktivita: střední

Doplňky stravy: vitamin B12

| Jednotlivé živiny                | Doporučený příjem                     | Průměrný příjem |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Energetický příjem (kcal)</b> | 2 200                                 | 1 995           |
| <b>Bílkoviny (g)</b>             | 40,8                                  | 78              |
| <b>Sacharidy (g)</b>             | 330                                   | 189             |
| <b>Vláknina (g)</b>              | 30                                    | 32,2            |
| <b>Tuky (g)</b>                  | 73,3                                  | 108             |
| <b>Ω-3 MK (g)</b>                | 11                                    | 0,4             |
| <b>Vápník (mg)</b>               | 1 000                                 | 833             |
| <b>Železo (mg)</b>               | 15                                    | 24              |
| <b>Zinek (mg)</b>                | 7                                     | 3,9             |
| <b>Jód (μg)</b>                  | 200                                   | 107             |
| <b>Selen (μg)</b>                | 60                                    | 25,4            |
| <b>Vitamin D (μg)</b>            | 20 (při chybějící endogenní produkci) | 0,3             |
| <b>Vitamin B12 (μg)</b>          | 3                                     | 0,92            |

Průměrný denní energetický příjem je u respondentky č. 3 oproti doporučení průměrně o 205 kcal/den nižší. Přísun tuků je o 34,7 g/den nižší, jeho přijaté množství tedy nedosahuje na doporučené hodnoty. Přísun vlákniny je 32,2 g/den, což je více než minimální doporučené množství. Omega-3 mastné kyseliny jsou ve stravě téměř úplně deficitní. Naproti tomu přísun bílkovin je o více než 37 g/den větší, než bylo na základě tělesné hmotnosti respondentky vypočítáno. Potřeba vápníku nebyla naplněna, ale s přijatými 833 mg/den se nejedná o výrazný nedostatek. Průměrný přísun železa je o 9 mg/den vyšší. Hodnoty zinku, jódu a selenu nedosahují na doporučené hodnoty příjmu a přísun vitaminu D ze stravy je pouze 0,3 μg/den. Respondentka přijme ze stravy necelý 1 μg vitaminu B12 denně. Navíc svou stravu obohacuje o doplňky obsahující tento vitamin, proto lze očekávat, že u tohoto vitaminu deficit nehrozí.

#### 4.1.4 Respondent č. 4

Pohlaví: žena

Věk: 41 let

Výška: 170 cm

Hmotnost: 60 kg

Fyzická aktivita: vysoká

Doplňky stravy: žádné

| Jednotlivé živiny                | Doporučený příjem                     | Průměrný příjem |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Energetický příjem (kcal)</b> | 2 400                                 | 1 798           |
| <b>Bílkoviny (g)</b>             | 48                                    | 77              |
| <b>Sacharidy (g)</b>             | 360                                   | 224             |
| <b>Vláknina (g)</b>              | 30                                    | 34,2            |
| <b>Tuky (g)</b>                  | 80                                    | 70              |
| <b>Ω-3 MK (g)</b>                | 12                                    | 0,3             |
| <b>Vápník (mg)</b>               | 1 000                                 | 258             |
| <b>Železo (mg)</b>               | 15                                    | 7,5             |
| <b>Zinek (mg)</b>                | 7                                     | 3,8             |
| <b>Jód (μg)</b>                  | 200                                   | 112             |
| <b>Selen (μg)</b>                | 60                                    | 40              |
| <b>Vitamin D (μg)</b>            | 20 (při chybějící endogenní produkci) | 0,9             |
| <b>Vitamin B12 (μg)</b>          | 3                                     | 0,3             |

U respondentky č. 4 je vzhledem k vysoké fyzické aktivitě dle DACH doporučen denní energetický příjem na 2 400 kcal, na tuto hodnotu ale se svými průměrnými 1 798 kcal/den nedosahuje. Průměrný příjem bílkovin je vyšší, než je potřeba. Lze očekávat, že navýšení příjmu bílkovin souvisí s vysokou fyzickou aktivitou respondentky. Naproti tomu potřeba sacharidů není splněna o více než 130 g/den, přísun vlákniny je ale dostatečný. Množství zkonsumovaných tuků se liší od referenčního příjmu pouze o 10 g. Co se týká ostatních živin, je tento přísun výrazně nedostatečný. Prísun omega-3 mastných kyselin a vitamínu B12 je velmi deficitní, téměř zanedbatelný. Hodnota příjmu vitamínu D stravou je rovna 0,9 μg/den. Prísun železa a zinku je zhruba o polovinu nižší, než je doporučeno, a průměrný příjem přijatého selenu je nižší o 20 μg/den. Deficit vápníku je s rozdílem 700 mg/den oproti doporučenému dennímu příjmu výrazný.

#### 4.1.5 Respondent č. 5

Pohlaví: žena

Věk: 23 let

Výška: 165 cm

Hmotnost: 50 kg

Fyzická aktivita: střední

Doplňky stravy: žádné

| Jednotlivé živiny                | Doporučený příjem                     | Průměrný příjem |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Energetický příjem (kcal)</b> | 2 200                                 | 1 712           |
| <b>Bílkoviny (g)</b>             | 40                                    | 111,7           |
| <b>Sacharidy (g)</b>             | 330                                   | 194             |
| <b>Vláknina (g)</b>              | 30                                    | 13,4            |
| <b>Tuky (g)</b>                  | 73,3                                  | 59              |
| <b>Ω-3 MK (g)</b>                | 11                                    | 0               |
| <b>Vápník (mg)</b>               | 1 000                                 | 196             |
| <b>Železo (mg)</b>               | 15                                    | 8               |
| <b>Zinek (mg)</b>                | 7                                     | 4,3             |
| <b>Jód (μg)</b>                  | 200                                   | 89              |
| <b>Selen (μg)</b>                | 60                                    | 19              |
| <b>Vitamin D (μg)</b>            | 20 (při chybějící endogenní produkci) | 2,3             |
| <b>Vitamin B12 (μg)</b>          | 3                                     | 0,6             |

Průměrný energetický příjem je u respondentky č. 5 o téměř 500 kcal nižší, než představuje hodnota jeho doporučení dle DACH. Průměrný přísun bílkovin, který je stanoven na 0,8 g/kg tělesné hmotnosti, výrazně překračuje doporučenou denní dávku respondentky. Přísun sacharidů z přijaté stravy je naopak výrazně nižší, což platí také o příjmu vlákniny. Doporučený příjem tuků činí 73,3 g, skutečně respondentka přijme v průměru 59 g tuků za den. Přísun omega-3 mastných kyselin a vitamínu B12 je ze stravy velmi zanedbatelný. Příjem vitamínu D stravou může být pravděpodobně při pravidelné endogenní tvorbě dostatečný. Doporučený příjem 1 000 g vápníku/den nebyl s průměrnými přijatými 196 g/den u respondentky zdaleka naplněn. Přísun železa byl přijat pouze z více než poloviny. Stejně tak tomu bylo u přísunu zinku. Přísun jódu činí pouze 89 μg/den a přísun selenu je o trojnásobek nižší než doporučených 60 μg/den.

#### 4.1.6 Respondent č. 6

Pohlaví: žena

Věk: 20 let

Výška: 163 cm

Hmotnost: 52 kg

Fyzická aktivita: mírná

Doplňky stravy: žádné

| Jednotlivé živiny                | Doporučený příjem                     | Průměrný příjem |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Energetický příjem (kcal)</b> | 1 900                                 | 1 787           |
| <b>Bílkoviny (g)</b>             | 41,6                                  | 54              |
| <b>Sacharidy (g)</b>             | 285                                   | 268             |
| <b>Vláknina (g)</b>              | 30                                    | 9,1             |
| <b>Tuky (g)</b>                  | 63,3                                  | 58,3            |
| <b>Ω-3 MK (g)</b>                | 9,5                                   | 0,2             |
| <b>Vápník (mg)</b>               | 1 000                                 | 589             |
| <b>Železo (mg)</b>               | 15                                    | 7               |
| <b>Zinek (mg)</b>                | 7                                     | 9               |
| <b>Jód (μg)</b>                  | 200                                   | 64              |
| <b>Selen (μg)</b>                | 60                                    | 64,3            |
| <b>Vitamin D (μg)</b>            | 20 (při chybějící endogenní produkci) | 1,4             |
| <b>Vitamin B12 (μg)</b>          | 3                                     | 0,9             |

Optimální denní energetický příjem u respondentky č. 6 je stanoven na 1 900 kcal, což se téměř shoduje s přijatými průměrnými 1 787 kcal/den. To samé platí také u přijatého množství bílkovin, sacharidů a tuků, jejichž skutečný příjem se pohybuje kolem hodnot jejich doporučovaného množství, které je u bílkovin nastaveno na 0,8 g/kg tělesné hmotnosti, u sacharidů na 60 % energetického příjmu a u tuků na 30 % celkového příjmu. Příjem vlákniny je pouze 9,1 g/den, což je oproti doporučeným minimálním 30 g/den nedostačující. Stejně tak přísun omega-3 mastných kyselin a vitamínu B12 je ze stravy stejně jako u předchozích respondentek minimální a hodnota vitamínu D je v průměru 1,4 μg/den. Doporučení pro příjem vápníku bylo naplněno pouze z více než poloviny. Prísun železa je u žen stanoven na 15 mg/den, respondentka ale přijme pouze 7 g/den. Prísun jódu je také nedostatečný. Na druhou stranu přísun selenu a zinku je o něco vyšší, než je uvedeno v referenčních hodnotách pro jejich příjem.

#### 4.1.7 Respondent č. 7

Pohlaví: muž

Věk: 27 let

Výška: 179 cm

Hmotnost: 86 kg

Fyzická aktivita: střední

Doplňky stravy: železo, hořčík, vitamin C

| Jednotlivé živiny                | Doporučený příjem                     | Průměrný příjem |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Energetický příjem (kcal)</b> | 2 700                                 | 2 322           |
| <b>Bílkoviny (g)</b>             | 68,8                                  | 93,4            |
| <b>Sacharidy (g)</b>             | 405                                   | 277             |
| <b>Vláknina (g)</b>              | 30                                    | 31,4            |
| <b>Tuky (g)</b>                  | 90                                    | 94              |
| <b>Ω-3 MK (g)</b>                | 13,5                                  | 0,5             |
| <b>Vápník (mg)</b>               | 1 000                                 | 546             |
| <b>Železo (mg)</b>               | 10                                    | 5,5             |
| <b>Zinek (mg)</b>                | 10                                    | 2,4             |
| <b>Jód (μg)</b>                  | 200                                   | 15              |
| <b>Selen (μg)</b>                | 70                                    | 6,7             |
| <b>Vitamin D (μg)</b>            | 20 (při chybějící endogenní produkci) | 0,3             |
| <b>Vitamin B12 (μg)</b>          | 3                                     | 0,5             |

Průměrná hodnota energetického příjmu u respondenta č. 7 činí 2 322 kcal/den, což je o něco méně oproti optimálnímu příjmu. Přísun bílkovin průměrně překračuje hodnotu doporučeného množství o 24,6 g/den. Průměrný přísun sacharidů 277 g/den nedosahuje na doporučených 405 g/den. Příjem vlákniny je s přijatými 31,4 g/den ideální. Přísun tuků je také optimální, protože se téměř rovná jejich příjmu dle referenčních hodnot. Přísun omega-3 a vitaminu B12 je vysoce nedostačující. Příjem vitaminu D stravou je pouze 0,3 μg/den. Doporučený příjem vápníku pro dospělou populaci činí 1 000 mg/den, což respondent se svými 546 mg/den splňuje pouze z více než poloviny. Příjem železa ze stravy je 5,5 mg/den, na potřebných 10 mg/den však respondent pravděpodobně dosáhne kromě stravy také pomocí doplňků této živiny, které užívá. Denní dávka zinku, jódu a selenu je oproti doporučení minimální. Respondent kromě doplňků stravy s obsahem železa užívá také potravní doplňky s vitaminem C a hořčíkem, které nejsou v mém výzkumu hodnoceny.

#### 4.1.8 Respondent č. 8

Pohlaví: žena

Věk: 31 let

Výška: 175 cm

Hmotnost: 58 kg

Fyzická aktivita: vysoká

Doplňky stravy: žádné

| Jednotlivé živiny                | Doporučený příjem                     | Průměrný příjem |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Energetický příjem (kcal)</b> | 2 400                                 | 1 613           |
| <b>Bílkoviny (g)</b>             | 46,4                                  | 47              |
| <b>Sacharidy (g)</b>             | 360                                   | 192             |
| <b>Vláknina (g)</b>              | 30                                    | 11              |
| <b>Tuky (g)</b>                  | 80                                    | 76              |
| <b>Ω-3 MK (g)</b>                | 12                                    | 0,1             |
| <b>Vápník (mg)</b>               | 1 000                                 | 386             |
| <b>Železo (mg)</b>               | 15                                    | 6               |
| <b>Zinek (mg)</b>                | 7                                     | 3               |
| <b>Jód (μg)</b>                  | 200                                   | 27              |
| <b>Selen (μg)</b>                | 60                                    | 14,6            |
| <b>Vitamin D (μg)</b>            | 20 (při chybějící endogenní produkci) | 0,6             |
| <b>Vitamin B12 (μg)</b>          | 3                                     | 0,3             |

Respondentka č. 8 přijme průměrně 1 613 kcal denně, což je vzhledem k její fyzické aktivitě výrazně méně oproti doporučeným 2 400 kcal/den. Naproti tomu přísun bílkovin a tuků se pohybuje kolem doporučených hodnot pro jejich příjem. Na doporučený denní přísun sacharidů respondentka stejně jako většina předešlých nedosáhne, splněna není ani minimální doporučená dávka pro příjem vlákniny. Prísun omega-3 mastných kyselin je téměř nulový. Přijaté množství vitamínu B12 ze stravy je též nedostačující. Jídelníček respondenta je také chudý na zdroje vitamínu D, jehož příjem ze stravy činí pouze 0,6 μg/den. Prísun železa je podle referenčních hodnot stanoven na 15 mg/den, na tuto hodnotu respondentka z příjmu stravy nedosahuje. Denní průměrné množství vápníku v jídelníčku činí 386 mg, což je oproti doporučeným 1 000 mg/den výrazně méně. Denní přijaté množství jódu, selenu a zinku také nedosahuje na referenční hodnoty pro jejich příjem.

#### 4.1.9 Respondent č. 9

Pohlaví: žena

Věk: 24 let

Výška: 168 cm

Hmotnost: 68 kg

Fyzická aktivita: střední

Doplňky stravy: vitamin B12, B6, D, C, zinek, železo

| Jednotlivé živiny                | Doporučený příjem                     | Průměrný příjem |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Energetický příjem (kcal)</b> | 2 200                                 | 1 751           |
| <b>Bílkoviny (g)</b>             | 54,4                                  | 45              |
| <b>Sacharidy (g)</b>             | 330                                   | 227             |
| <b>Vláknina (g)</b>              | 30                                    | 26,9            |
| <b>Tuky (g)</b>                  | 73,3                                  | 79              |
| <b>Ω-3 MK (g)</b>                | 11                                    | 0,2             |
| <b>Vápník (mg)</b>               | 1 000                                 | 309             |
| <b>Železo (mg)</b>               | 15                                    | 8               |
| <b>Zinek (mg)</b>                | 7                                     | 1,8             |
| <b>Jód (μg)</b>                  | 200                                   | 25              |
| <b>Selen (μg)</b>                | 60                                    | 7,2             |
| <b>Vitamin D (μg)</b>            | 20 (při chybějící endogenní produkci) | 0,5             |
| <b>Vitamin B12 (μg)</b>          | 3                                     | 0,3             |

Respondentka č. 9 přijme v průměru 1 751 kcal/den, což je o více než 400 kcal méně oproti individuálně stanovenému doporučenému příjmu. Množství bílkovin ve stravě činí průměrně 45 g/den, doporučený příjem je stanoven na 54,4 g/den. Na doporučenou potřebu sacharidů 330 g/den respondentka nedosáhne. Referenční hodnotu pro příjem vlákniny však s přijatými 26,9 g/den téměř splňuje. Tuků však průměrně přijme o pár gramů více, než je doporučeno. Omega-3 mastné kyseliny v jídelníčku respondentky téměř úplně chybí. Průměrná denní hodnota příjmu vápníku nedosahuje ani z 1/3 na doporučené množství. Množství jódu a selenu je ve stravě také minimální. Co se týká železa, je jeho přísun ze stravy 8 mg/den, což by vzhledem k tomu, že respondentka obohacuje stravu o jeho doplňky, mohlo stačit. Mezi další doplňky stravy patří také zinek, jehož příjem ze stravy je nízký. Vitamin B12 je ze stravy zanedbatelný, proto je vhodně obohacen suplementací. To samé lze říci u vitaminu D, kde je suplementace respondentky na místě. Mezi další suplementující živiny, jež jsou k jídelníčku doplňovány, patří vitamin C a B2, které nebyly hodnoceny.



#### 4.1.10 Respondent č. 10

Pohlaví: muž

Věk: 29 let

Výška: 185 cm

Hmotnost: 83 kg

Fyzická aktivita: střední

Doplňky stravy: vitamin B12, D, krill olej tablety

| Jednotlivé živiny                | Doporučený příjem                     | Průměrný příjem |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Energetický příjem (kcal)</b> | 2 700                                 | 2 610           |
| <b>Bílkoviny (g)</b>             | 66,4                                  | 72              |
| <b>Sacharidy (g)</b>             | 405                                   | 292             |
| <b>Vláknina</b>                  | 30                                    | 41              |
| <b>Tuky (g)</b>                  | 90                                    | 88              |
| <b>Ω-3 MK (g)</b>                | 13,5                                  | 0,9             |
| <b>Vápník (mg)</b>               | 1 000                                 | 603             |
| <b>Železo (mg)</b>               | 10                                    | 6,1             |
| <b>Zinek (mg)</b>                | 10                                    | 4               |
| <b>Jód (μg)</b>                  | 200                                   | 30,6            |
| <b>Selen (μg)</b>                | 70                                    | 32              |
| <b>Vitamin D (μg)</b>            | 20 (při chybějící endogenní produkci) | 4,1             |
| <b>Vitamin B12 (μg)</b>          | 3                                     | 1,1             |

Průměrný energetický příjem z pětidenního jídelníčku respondenta č. 10 činí 2 610 kcal, což je téměř ideální množství vzhledem k doporučenému příjmu stanovenému na 2 700 kcal/den. Přísun bílkovin a tuků se také pohybuje kolem doporučených hodnot jejich příjmu. Celkové sacharidy jsou v jídelníčku zastoupeny v nižším množství, konkrétně o více než 100 g/den, příjem vlákniny je však o více než 10 g/den vyšší, než činí minimální hodnota jejího příjmu. Přísun zdrojů omega-3 mastných kyselin je ze stravy minimální. Strava respondenta je však obohacena suplementací pomocí krill olej tabletek, čímž je jejich příjem značně navýšen. Přísun vápníku nedosahuje na referenční hodnoty. Stopové prvky zinek a železo jsou přijaty zhruba z poloviny jejich doporučené dávky. Na doporučený příjem jódu respondent zdaleka nedosahuje, stejně tak jako na hodnoty selenu. Množství vitamínu B12 je v jídelníčku minimální, jeho suplementace může však tento deficit odstranit. Příjem vitamínu D je pravděpodobně při pravidelné endogenní produkci dostatečný, navíc je jeho strava obohacena o doplňky stravy i tohoto vitamínu.

#### 4.1.11 Respondent č. 11

Pohlaví: žena

Věk: 26

Výška: 166 cm

Hmotnost: 57 kg

Fyzická aktivita: vysoká

Doplňky stravy: železo

| Jednotlivé živiny                | Doporučený příjem                     | Průměrný příjem |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Energetický příjem (kcal)</b> | 2 400                                 | 1 795           |
| <b>Bílkoviny (g)</b>             | 45,6                                  | 56,1            |
| <b>Sacharidy (g)</b>             | 360                                   | 231             |
| <b>Vláknina (g)</b>              | 30                                    | 36,7            |
| <b>Tuky (g)</b>                  | 80                                    | 73,2            |
| <b>Ω-3 MK (g)</b>                | 12                                    | 0,2             |
| <b>Vápník (mg)</b>               | 1 000                                 | 398             |
| <b>Železo (mg)</b>               | 15                                    | 7,5             |
| <b>Zinek (mg)</b>                | 7                                     | 3,9             |
| <b>Jód (μg)</b>                  | 200                                   | 59,6            |
| <b>Selen (μg)</b>                | 60                                    | 49              |
| <b>Vitamin D (μg)</b>            | 20 (při chybějící endogenní produkci) | 2,3             |
| <b>Vitamin B12 (μg)</b>          | 3                                     | 0,7             |

Respondentka č. 11 má vzhledem k vysoké fyzické aktivitě nastaven doporučený energetický příjem na 2 400 kcal/den, průměrné reálné množství zkonsumované stravy je ale pouze 1 795 kcal/den. Denní doporučená dávka bílkovin je překročena o více než 10 g/den. Referenční příjem sacharidů je stanoven na 60 %, na který respondentka v průměru ztrácí téměř 120 g/den. Naproti tomu příjem vlákniny je o více než 6 g/den vyšší oproti doporučeným 30 g/den. Množství tuků ve stravě je oproti doporučení jen o pár gramů nižší. Doporučený přísun omega-3 mastných kyselin stanovený na 12 g/den není naplněn a přísun vápníku je také velmi malý. Saturace železem je ze stravy zajištěna přesně z poloviny doporučení s tím, že respondentka navíc užívá jeho suplementační doplňky. Zinek, jód a selen nedosahují na jejich referenční hodnoty a zdroje vitamínu B12 jsou v jídelníčku respondentky také minimálně obsaženy. Příjem vitamínu D je v průměru roven 2,3 μg/den, což by při pravidelné endogenní produkci mělo na doporučenou hodnotu dosáhnout.

#### 4.1.12 Respondent č. 12

Pohlaví: žena

Věk: 21

Výška: 160 cm

Hmotnost: 50 kg

Fyzická aktivita: střední

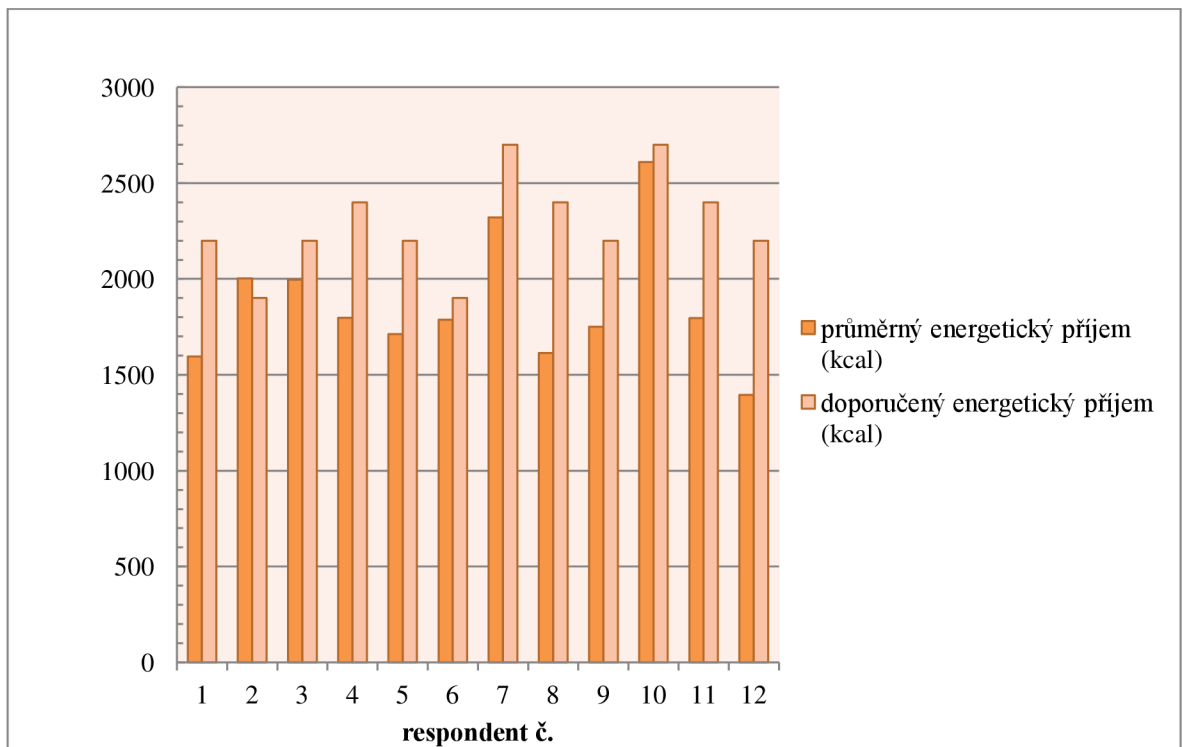
Doplňky stravy: vitamin B12

| Jednotlivé živiny                | Doporučený příjem                     | Průměrný příjem |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Energetický příjem (kcal)</b> | 2 200                                 | 1 395           |
| <b>Bílkoviny (g)</b>             | 40                                    | 37              |
| <b>Sacharidy (g)</b>             | 330                                   | 202             |
| <b>Vláknina (g)</b>              | 30                                    | 25,8            |
| <b>Tuky (g)</b>                  | 73,3                                  | 51,8            |
| <b>Ω-3 MK (g)</b>                | 11                                    | 0,2             |
| <b>Vápník (mg)</b>               | 1 000                                 | 399             |
| <b>Železo (mg)</b>               | 15                                    | 6               |
| <b>Zinek (mg)</b>                | 7                                     | 3,8             |
| <b>Jód (μg)</b>                  | 200                                   | 57              |
| <b>Selen (μg)</b>                | 60                                    | 21,2            |
| <b>Vitamin D (μg)</b>            | 20 (při chybějící endogenní produkci) | 3               |
| <b>Vitamin B12 (μg)</b>          | 3                                     | 0,4             |

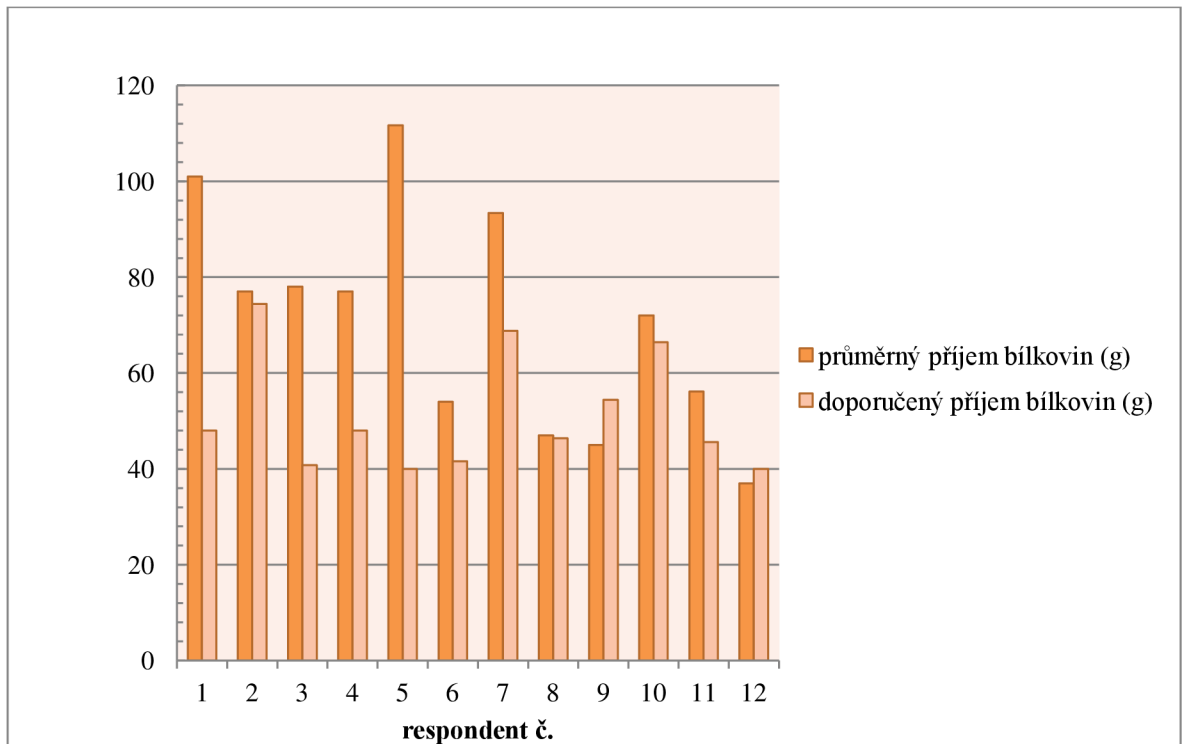
Hodnota referenčního energetického příjmu respondentky č. 12 činí 2 200 kcal/den. Žena však reálně přijme v průměru pouze 1 395 kcal/den, což je o více než 800 kcal/den méně. Příjem bílkovin je zcela totožný s doporučeným příjmem, průměrné přijaté množství 37 g/den je tudíž ideální. Naproti tomu doporučená potřeba sacharidů a tuků není u respondentky naplněna. Příjem vlákniny je o 4,3 g/den menší, než je doporučeno. Předepsaná denní dávka pro příjem vápníku činí 1 000 mg/den. Jídelníček respondentky obsahuje pouze 399 mg vápníku/den. Přísun omega-3 mastných kyselin není ani u této účastnice výzkumu dostatečný. To platí též o vitaminu B12, který je ale doplněn jeho suplementací, jež může deficit odstranit. U vitaminu D je v případě dostatečné endogenní produkce pravděpodobnost dosažení referenční hodnoty. U žen je příjem železa stanoven na 15 mg/den, respondentka přijme v průměru 6 mg/den. Množství stopových prvků zinku, jódu a selenu jsou v jídelníčku nedostačující.

## 4.2 Příjem živin

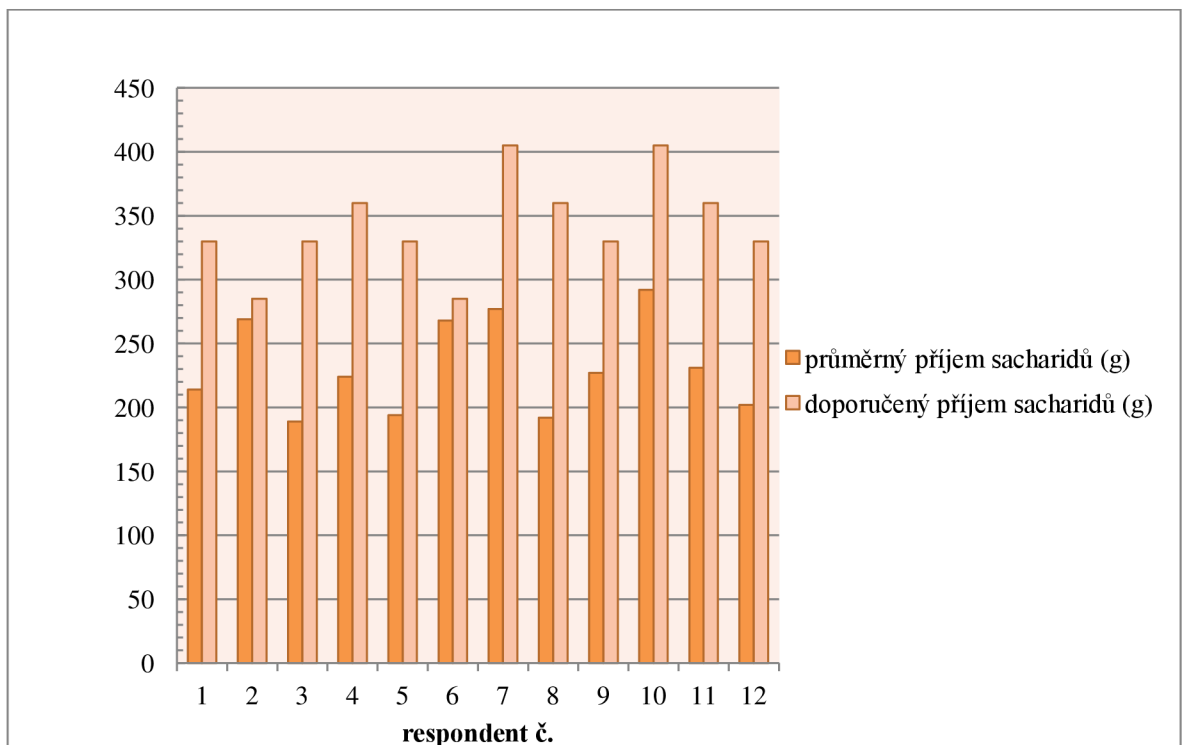
### 4.2.1 Graf 1: doporučený energetický denní příjem ve srovnání s jeho doporučenými hodnotami u všech respondentů



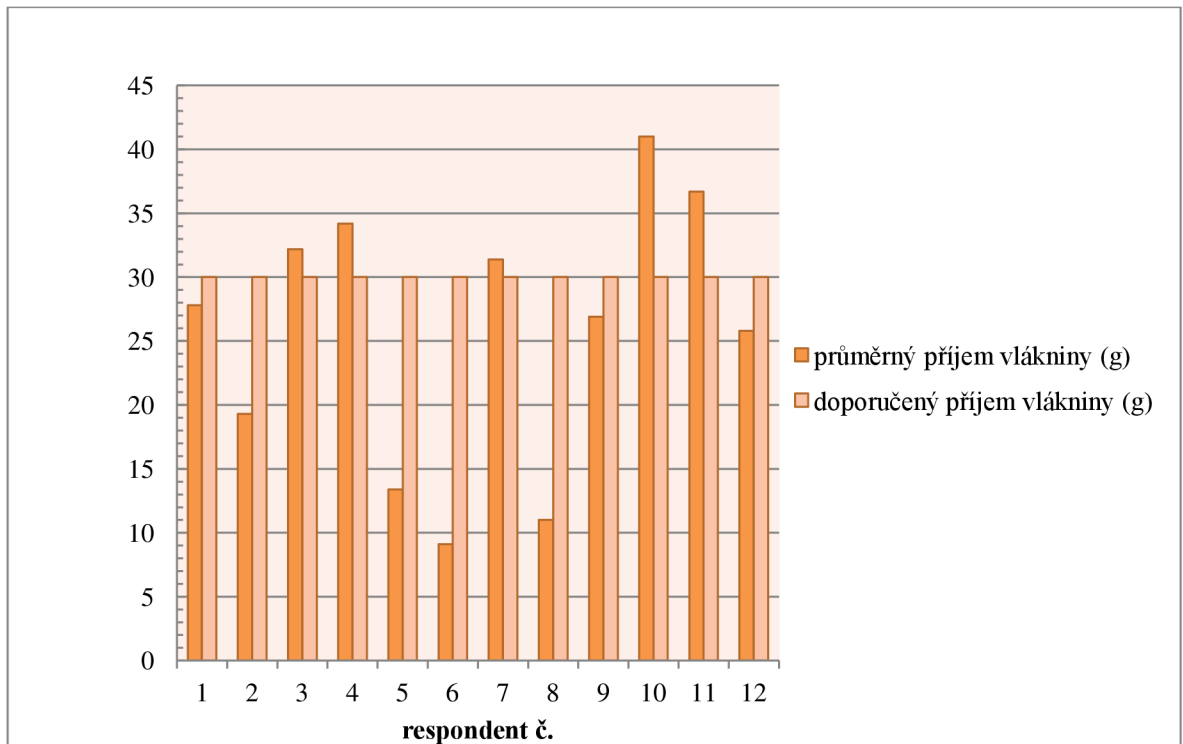
**4.2.2 Graf 2: Doporučený příjem bílkovin ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů**



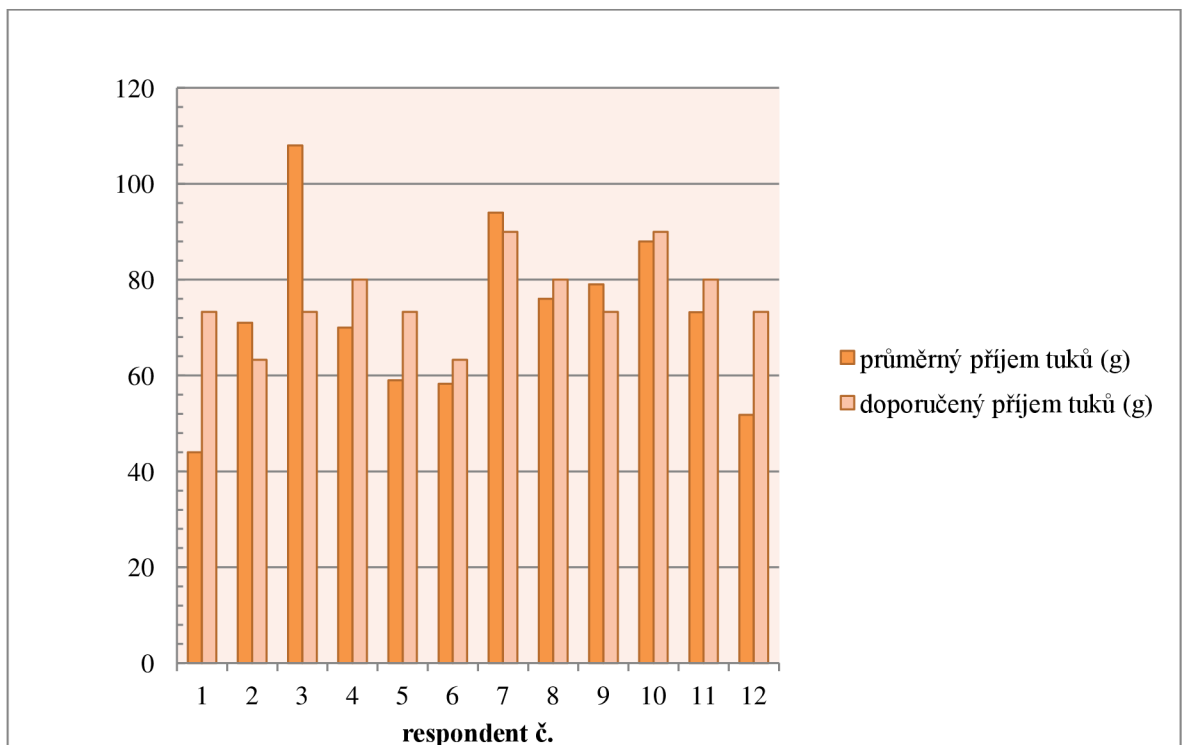
**4.2.3 Graf 3: Doporučený příjem sacharidů ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů**



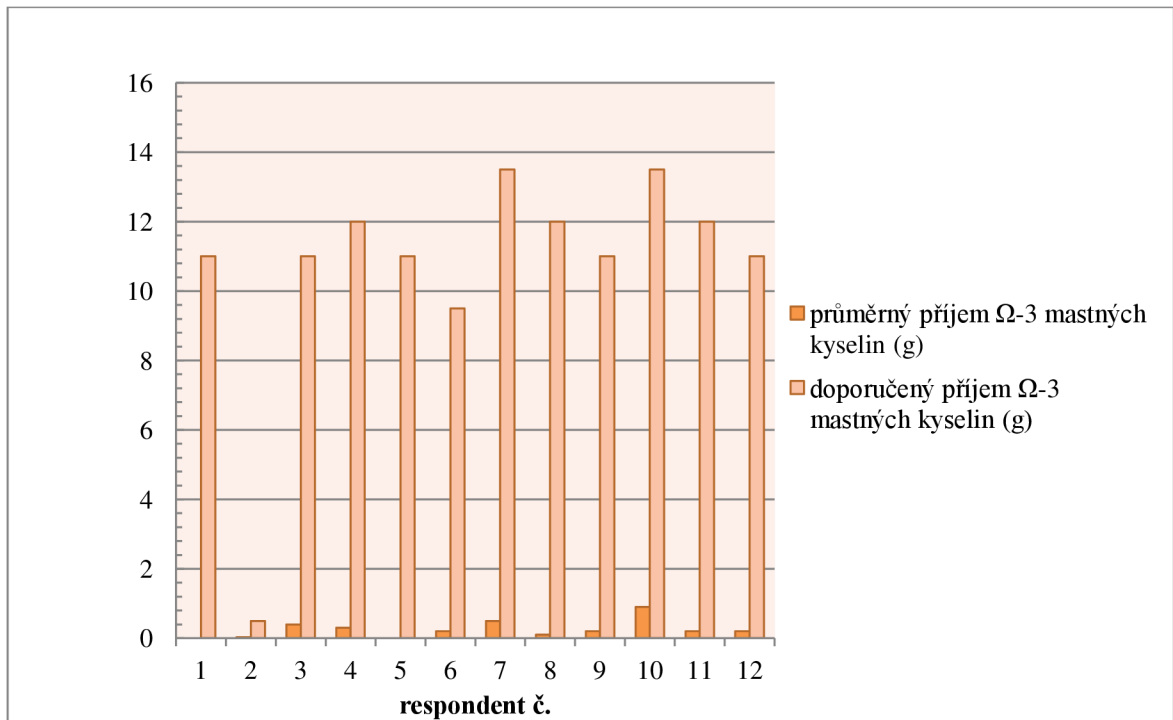
**4.2.4 Graf 4: Doporučený příjem vlákniny ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů**



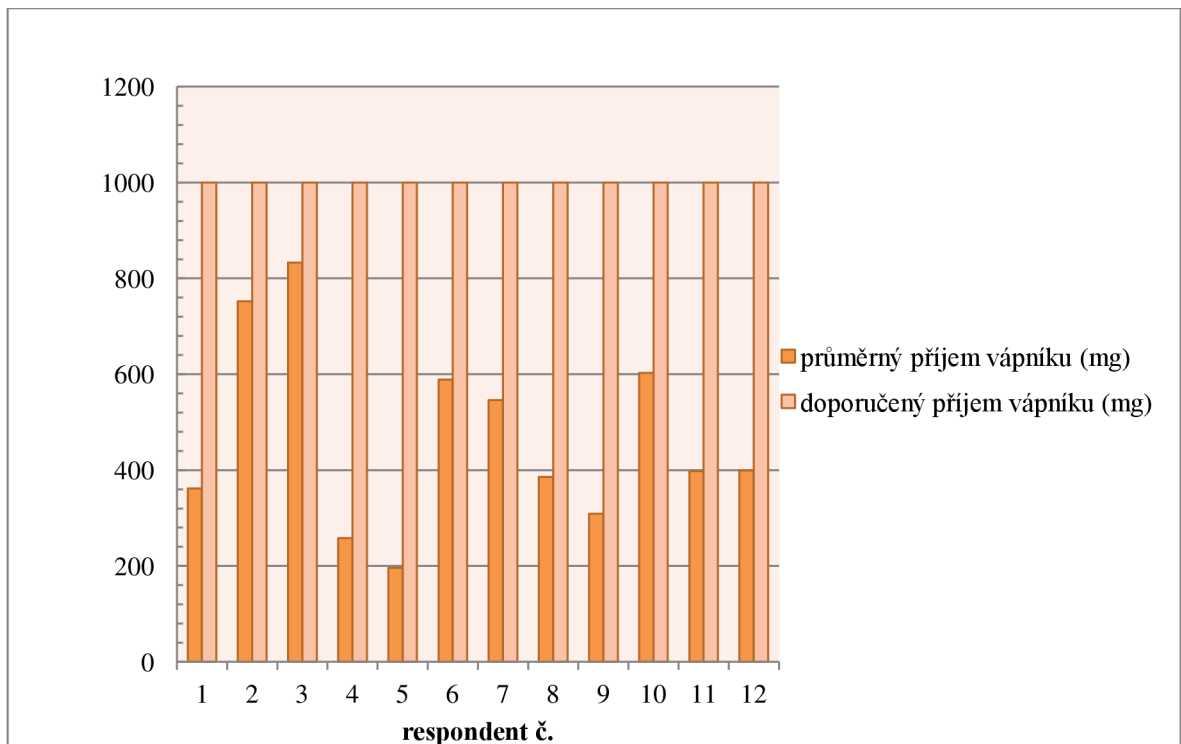
**4.2.5 Graf 5: Doporučený příjem tuků ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů**



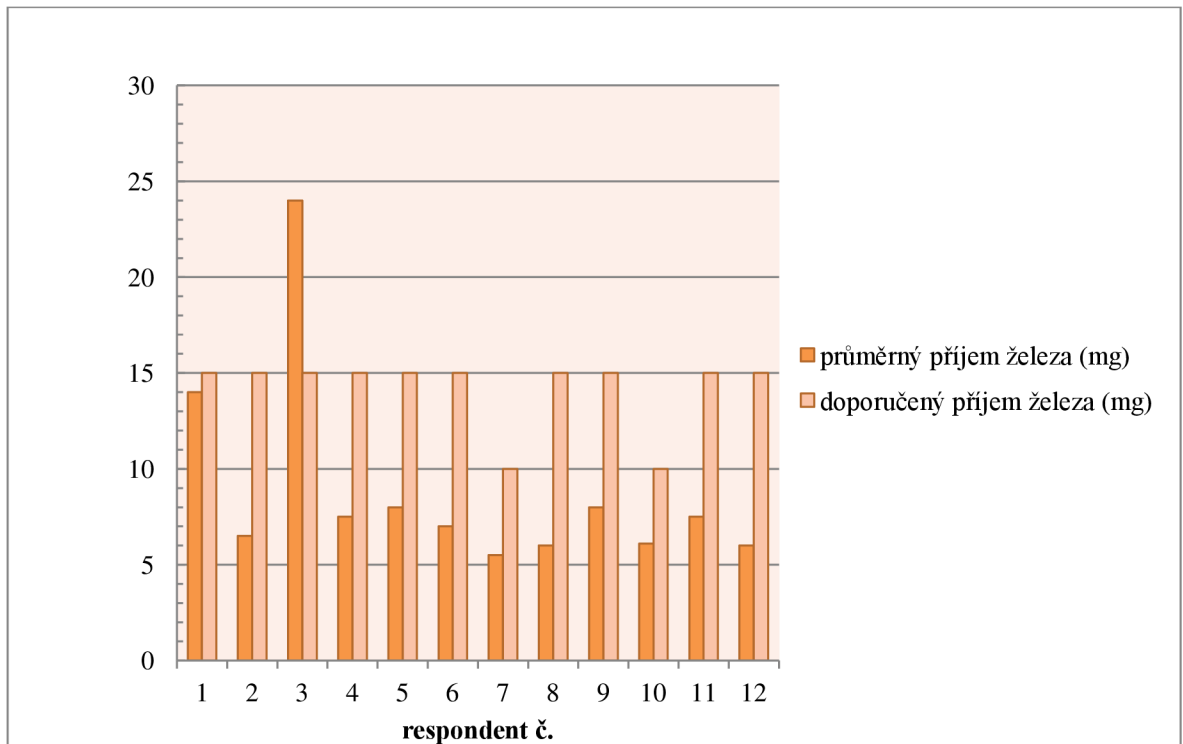
**4.2.6 Graf 6: Doporučený příjem  $\Omega$ -3 mastných kyselin ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů**



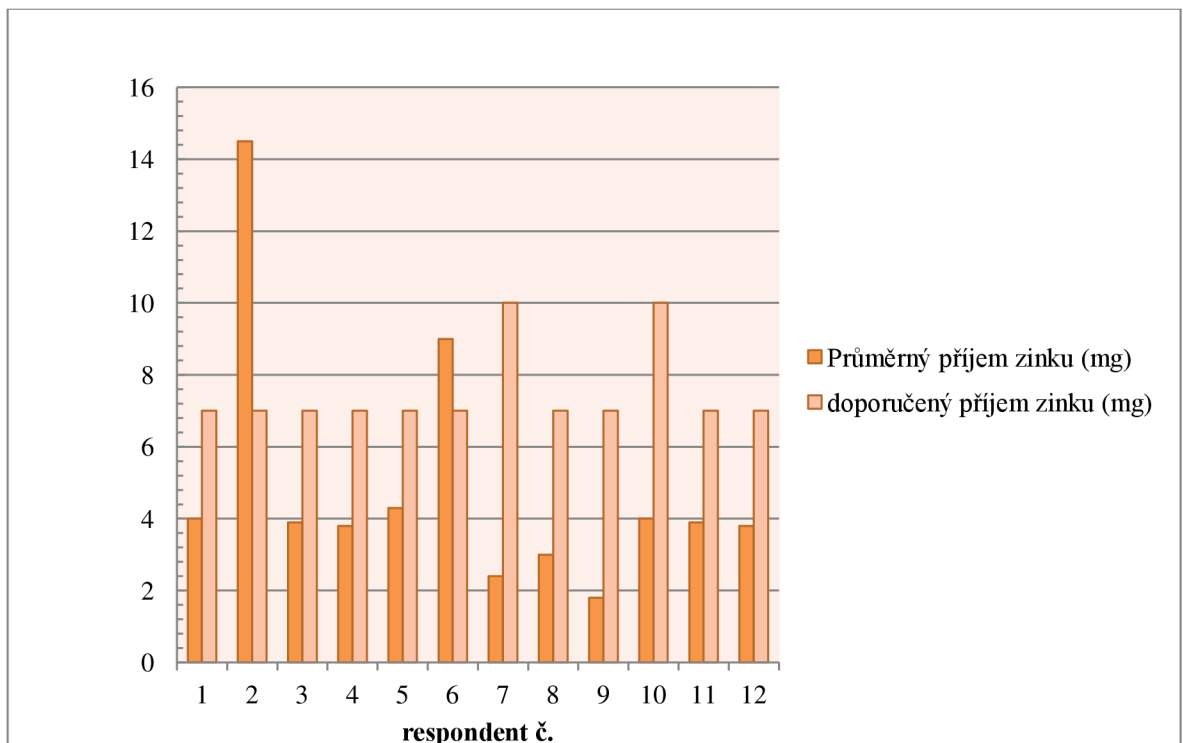
**4.2.7 Graf 7: Doporučený příjem vápníku ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů**



4.2.8 Graf 8: Doporučený příjem železa ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

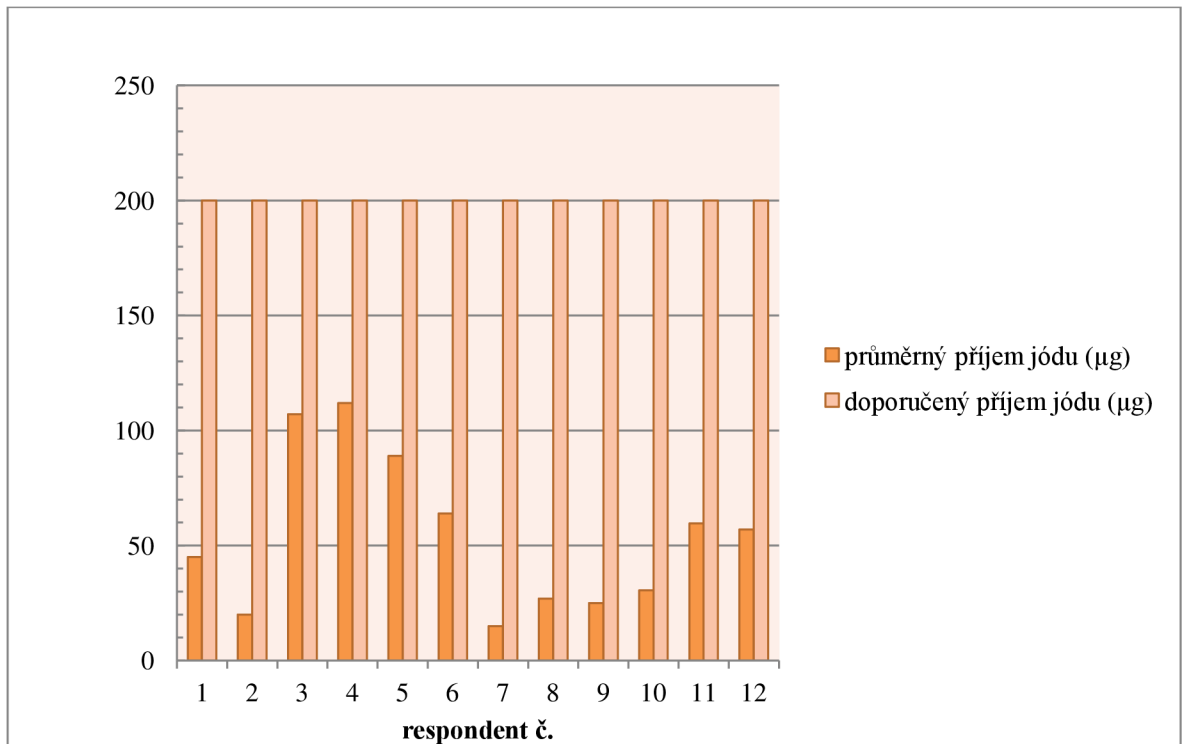


4.2.9 Graf 9: Doporučený příjem zinku ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

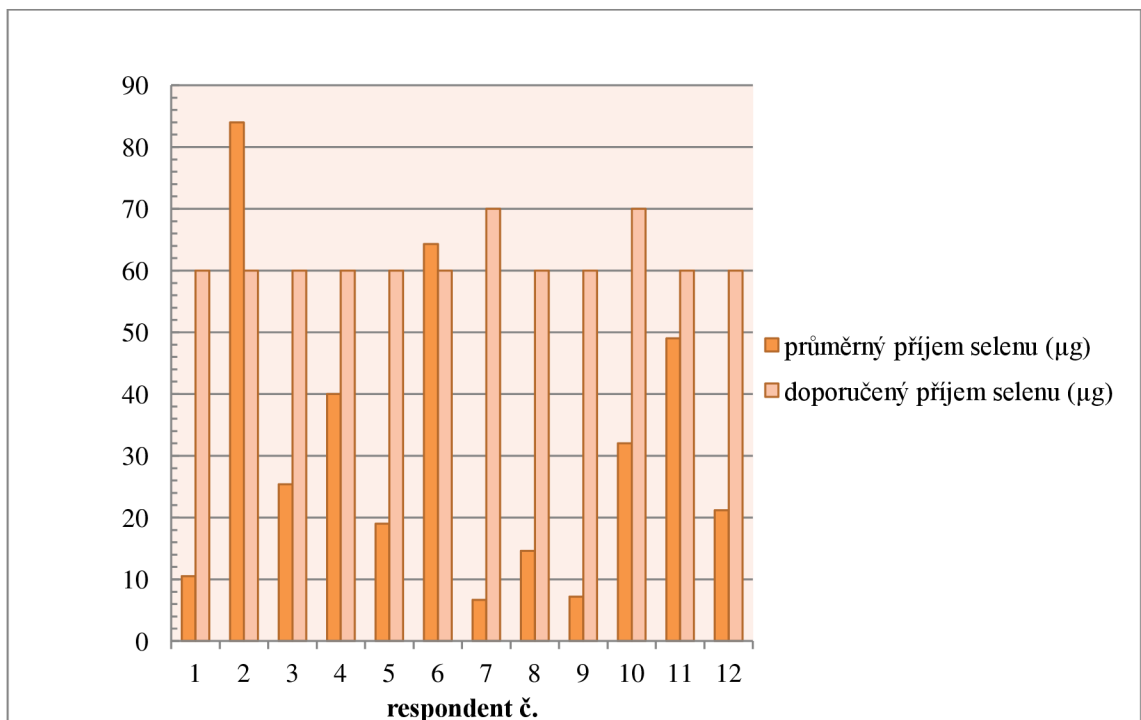




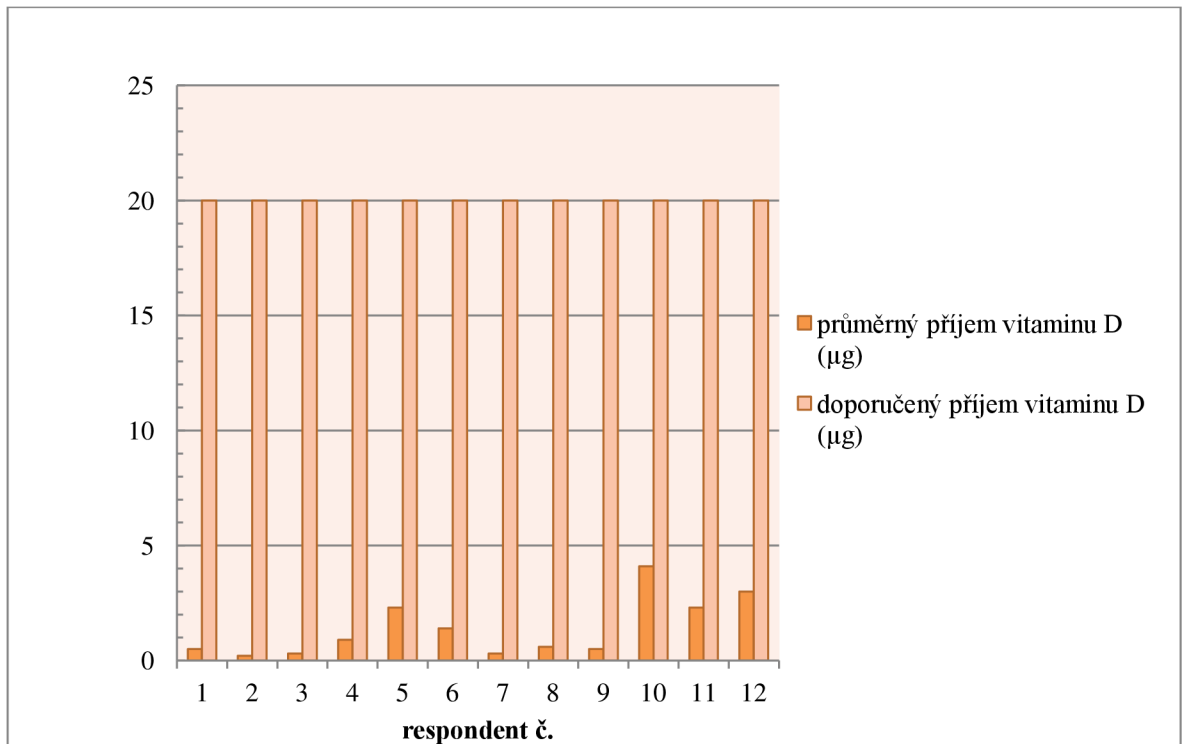
**4.2.10 Graf 10: Doporučený příjem jódu ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů**



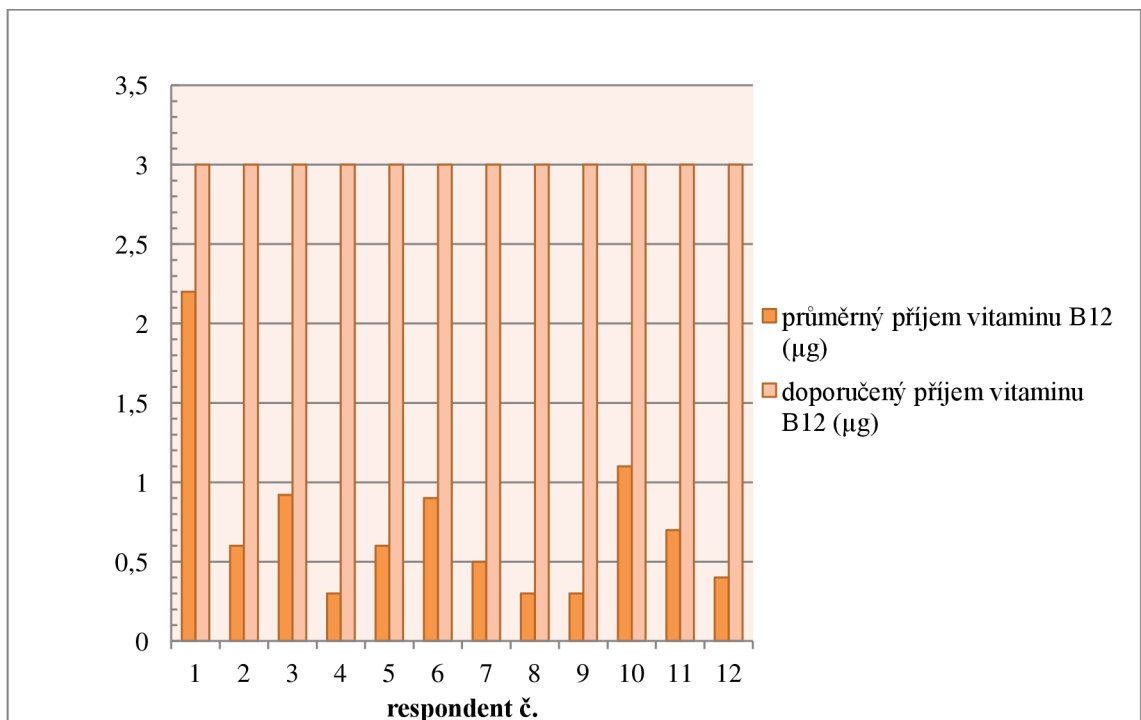
**4.2.11 Graf 11: Doporučený příjem selenu ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů**



**4.2.12 Graf 12: Doporučený příjem vitamínu D (při chybějící endogenní produkci) ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů**



**4.2.13 Graf 13: Doporučený příjem vitamínu B12 ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů**



## 5 Diskuse

Cílem bakalářské práce bylo zhodnotit množství jednotlivých živin v jídelničkách dvanácti ovo-lakto-vegetariánů. Výzkum byl zaměřen převážně na živiny, které mohou být v ovo-lakto-vegetariánské stravě deficitní, ale i těch, které by naopak mohly u tohoto alternativního způsobu stravování oproti smíšené stravě převažovat (např. vláknina). Výzkumné šetření bylo rozděleno na dvě části, aby byly stanovené cíle více přehledné. Nejprve jsem zvlášť hodnotila jídelničky všech respondentů, aby bylo patrné, jak je na tom každý respondent s příjmem hodnocených živin. Průměrné přijaté hodnoty živin, které byly vyhodnoceny v aplikaci Nutriservis, byly v tabulce porovnány s referenčními hodnotami pro jejich příjem dle DACH. Druhá část byla zaměřena na jednotlivé živiny přijaté ze stravy, které byly zaznamenány do grafického znázornění. Z grafů vyplývá, které živiny jsou spíše předností této formy stravování a které jsou naopak deficitní.

Mnoho respondentů uvedlo, že do svých jídelniček zařazují doplňky stravy některých živin. Nejčastěji se jednalo o vitamin B12 a železo a dva respondenti uvedli jako součást svého jídelníčku suplementaci vitamínu D a krill olej tabletek (omega-3 mastné kyseliny). Přesto, že mnoho respondentů suplementací vhodně doplňuje některé živiny, jejichž příjem je ze stravy nedostatečný, dochází často k deficitu i těch živin, které nejsou o doplňky obohaceny. Některé hodnoty živin se pohybují jen mírně pod referenční hodnotou, u mnohých je ale deficit velmi výrazný.

Doporučený energetický příjem byl u každého respondenta určen na základě pohlaví, věku a fyzické aktivity dle DACH (viz tabulka 2). Hodnotu pro doporučený energetický příjem překonala pouze respondentka č. 2, u které byl příjem nastaven na 1 900 kcal/den, ale reálně přijala v průměru 2 003 kcal/den. U ostatních respondentů byl energetický příjem nižší než hodnoty referenčního příjmu. Některé průměrné hodnoty energetického příjmu se pohybují jen mírně pod doporučenou hodnotou. Jiné rozdíly hodnot jsou však významnější, příkladem je respondentka č. 8, která se s rozdílem 805 kcal nejméně přibližuje hodnotě referenčního množství pro příjem energie.

Referenční hodnota bílkovin u každého z respondentů byla vypočítána z doporučení dle DACH nastaveného na 0,8 g bílkovin/kg tělesné hmotnosti na den. A právě přísun bílkovin byl ze všech živin nejvýrazněji vyšší, než bylo na základě tělesné hmotnosti jednotlivých respondentů stanoveno. Pouze u dvou respondentů byl přísun bílkovin

o něco málo nižší, než bylo doporučeno. Ostatní respondenti se s příjmem bílkovin pohybovali nad referenční hodnotou a u mnohých byl rozdíl velmi výrazný, příkladem je respondentka č. 5, která stanovených doporučených 40 g bílkovin/den převýšila až na průměrných 111,7 g/den.

Ideální příjem sacharidů je podle DACH nastaven na 60 % celkového energetického příjmu. Příklad uvedu u respondenta č. 1, u kterého je doporučený energetický příjem nastaven na 2 200 kcal/den, 60 % z tohoto energetického množství činí 1 320 kcal. Abychom mohli energii převést na gramy, ve kterých se bílkovinná hodnota uvádí, je potřeba toto číslo vydělit energetickou hodnotou jednoho gramu sacharidů. Touto hodnotou, která činí 4 kcal, vydělíme zmíněných 1 320 kcal a přijdeme k výsledku, jenž říká, že doporučený příjem sacharidů u respondenta č. 1 je 330 g. Příjem sacharidů je u všech dvanácti respondentů nižší, než je doporučeno. Pouze u dvou respondentů se hodnota příjmu pohybuje jen o pár gramů pod referenční hodnotou, u ostatních respondentů je ale příjem od doporučené hodnoty celkem výrazný. Například u respondenta č. 8 je průměrný denní příjem 192 kcal, což je zřetelně méně oproti referenčním 360 kcal/den.

Co se týká vlákniny, nastavil DACH minimální doporučenou hodnotu pro její příjem u celé dospělé populace na 30 g/den. Na tuto minimální doporučenou hodnotu pro příjem vlákniny dosáhlo pouze pět respondentů, ostatní byli mírně pod touto hodnotou, ale strava některých respondentů byla na příjem vlákniny vysoce deficitní, i když se u vegetariánské stravy předpokládá, že je na tento nestravitelný sacharid o něco bohatší, než je tomu i smíšené stravy. Někteří respondenti se sice pohybovali s množstvím příjmu vlákniny jen mírně pod doporučenou hodnotou, ale z pár jídelníčků vyplývá, že je strava na vlákninu velmi chudá. Největší deficit jsem zaznamenala u respondentky č. 6, u které bylo v průměru přijato pouze 9,1 g vlákniny denně.

Příjem tuků je podle DACH nastaven na 30 % celkového energetického příjmu s tím, že propočet na gramy se převádí stejným způsobem, jako je tomu u příjmu sacharidů – s rozdílem, že 1 gram tuků má energii 9 kcal. Z výzkumného šetření plyne, že čtyři respondenti mají vyšší příjem tuků, než je doporučeno. Ostatní účastníci nedosahují na hodnotu jejich doporučeného příjmu, ale pohybují se jen mírně pod ní. Významněji nedostačující příjem tuků byl zaznamenán pouze u dvou respondentů, kteří v průměru přijali o 20–30 g méně, než bylo doporučeno.

Referenční hodnota pro příjem  $\Omega$ -3 mastných kyselin je stanovena na 0,5 % z celkového energetického příjmu jedince. Příjem těchto nenasycených mastných kyselin je u všech respondentů velmi minimální, až zcela deficitní. Dva respondenti se pravděpodobně deficitu vyhnou pomocí jejich suplementace. Z ostatních jídelníčků plyne, že se respondenti nedostatečně zaměřují na jejich přísun ze stravy (ořechy, semínka) nebo pomocí potravinových doplňků. Nejvyšší příjem byl zaznamenán u respondenta č. 10, který průměrně činil pouze 0,9 g/den při doporučeném množství 13,5 g/den.

Doporučený příjem vlákniny je v ČR u dospělé populace nastaven na 1 000 mg/den, což ani jeden z respondentů, kteří se výzkumu zúčastnili, nesplňuje. Více jak polovina respondentů nedosahuje ani na polovinu doporučeného příjmu. Nejvíce přijal respondent č. 3, jehož průměrný příjem tohoto minerálu činí 833 kcal/den. Nejvíce deficitní příjem jsem zaznamenala u respondenta č. 5, a to průměrných 196 kcal/den.

Železo patří mezi živiny, které se často u vegetariánů považují za deficitní. Doporučený příjem železa je dle DACH u dospělých žen nastaven na 15 mg/den a u dospělých mužů na 10 mg/den. U respondentky č. 3 byl jeho příjem vyšší, než je doporučeno. Z doporučených 15 mg/den byl příjem navýšen v průměru o 9 mg, tedy na 24 mg/den. U respondentky č. 1 byl průměrný přísun téměř totožný s referenční hodnotou. U ostatních účastníků výzkumného šetření byl příjem železa celkem výrazně nedostačující s tím, že u tří respondentů byla strava obohacena o jeho suplementaci.

Referenční hodnoty zinku se také u tohoto minerálu liší dle pohlaví. U dospělých žen tato hodnota odpovídá 7 mg/den a u mužů 10 mg/den. Průměrný denní příjem zinku byl v porovnání s referenční hodnotou u dvou respondentů navýšen, především u respondenta č. 2 byla hodnota 7 mg navýšena až na 14,5 mg denního průměru. Zbylých deset respondentů na tuto hodnotu nedosáhlo. Nejčastěji byl jeho průměrný příjem u respondentů naplněn zhruba z poloviny a nejmenší množství zinku bylo obsaženo v jídelníčku respondenta č. 9, které je v průměru 2,4 mg/den, přičemž doporučení pro jeho příjem bylo vzhledem k mužskému pohlaví nastaveno na 10 mg/den. Jeden z respondentů uvedl, že užívá jeho suplementační doplňky stravy.

Co se týká jódu, byly jídelníčky všech respondentů na tento stopový prvek deficitní. Jeho průměrný denní příjem nastavený na 200  $\mu$ g jódu za den nesplnil žádný z účastníků. Největší obsah jódu je patrný z jídelníčku respondenta č. 4, který přijal v průměru 110  $\mu$ g/den, což je jen zhruba polovina z referenční hodnoty. Nejhuře je

na tom s průměrnou hodnotou příjmu jódu respondent č. 7, který v průměru přijal pouze 15  $\mu\text{g}/\text{den}$ .

Referenční hodnota pro denní příjem selenu je stanovena u dospělých mužů na 70  $\mu\text{g}/\text{den}$  a u žen na 60  $\mu\text{g}/\text{den}$ . Jídelníčky respondentů se z ohledu obsahu selenu velmi liší. Respondenti, s výjimkou druhého a šestého, nedosahují na doporučenou hodnotu a u respondenta č. 7 činí průměrné přijaté množství tohoto prvku pouze 6,7  $\mu\text{g}/\text{den}$  oproti doporučeným 70  $\mu\text{g}/\text{den}$ .

Hodnocení příjmu vitamínu D je mnohem náročnější, než je tomu u ostatních hodnocených živin, protože se příjem vitamínu D potravou podílí pouze z malé části na jeho celkovém zásobení organismu (DACH, 2019). Proto nelze zcela přesně určit, zda je příjem tohoto vitamínu u respondentů dostatečný. Jeho příjem vysoce závisí na endogenní produkci, proto se nedá jeho přesná saturace z jídelníčků určit. Dle DACH (2019) dochází při pravidelném pobytu venku v našich podmínkách k jeho endogenní tvorbě v kůži pohybující se okolo 80–90 % a stravou je přijímáno zbylých 10–20 % vitamínu D. V tabulce a grafu pro zhodnocení příjmu tohoto vitamínu je uvedená doporučená hodnota 20  $\mu\text{g}/\text{den}$ , ta je ovšem doporučená pro jeho celkový příjem, včetně endogenní produkce v kůži. Největší množství vitamínu D ve stravě je zaznamenáno u respondenta č. 10, u kterého bylo v průměru přijato 4,1  $\mu\text{g}/\text{den}$ . Pokud bychom tuto hodnotu převedli na procenta, jednalo by se o 20,5 % z příjmu stravou, což by mohlo být při zmíněné saturaci z endogenní produkce více než dostatečné. Navíc je strava tohoto respondenta obohacena o suplementaci s jeho obsahem. Pokud převedeme denní průměrný příjem respondentů č. 5, 11 a 12 na procenta, pohybuje se mezi uvedenými 10–20 %, což by tedy mělo při dostatečném pobytu venku stačit. U ostatních respondentů se dá očekávat, že příjem vitamínu D stravou je deficitní, protože zdaleka nedosahuje ani na zmíněných 10 %. Dva respondenti užívají jako doplněk stravy suplementaci.

Doporučený příjem vitamínu B12 je pro dospělou populaci stanoven na 3  $\mu\text{g}/\text{den}$ . Na tuto hodnotu stravou nedosahuje žádný z respondentů. Nejvyšší hodnota příjmu je u respondenta č. 1, který ze stravy přijme průměrných 2,2  $\mu\text{g}/\text{den}$  s tím, že jako doplnění příjmu používá také suplementaci, proto u něj pravděpodobně dochází k dostatečnému příjmu vitamínu B12. Suplementaci užívá z dvanácti účastníků výzkumu celkem pět respondentů, u kterých je tedy vysoká pravděpodobnost

dostatečného příjmu. Většina zúčastněných ovo-lakto-vegetariánů nedosahuje průměrně z jídelníčku ani na 1  $\mu\text{g}/\text{den}$ .

## 6 Závěr

Z výzkumné části bakalářské práce vyplývá, že v jídelníčcích většiny respondentů dochází k mírnému nebo významnému deficitu některých živin. Energetický příjem je u většiny respondentů pod individuální doporučenou hodnotou. Celkový průměrný příjem sacharidů je u všech ovo-lakto-vegetariánů nedostatečný a na minimální referenční hodnotu příjmu vlákniny dosahuje pouze pět z dvanácti respondentů. Naproti tomu doporučenou hodnotu bílkovin 0,8 g/kg tělesné hmotnosti většina účastníků splňuje. Množství tuků ve stravě respondentů je spíše o něco nižší než doporučených 30 % energetického příjmu a přísun  $\Omega$ -3 mastných kyselin je u všech respondentů (kromě dvou, kteří užívají suplementaci) výrazně nedostatečný. Doporučená hodnota vápníku je dle DACH stanovena na 1 000 mg/den, na kterou žádný z respondentů nedosáhl. Doporučený příjem stopových prvků zinku a selenu je splněn pouze u dvou respondentů, ostatní jídelníčky jsou na tyto prvky spíše deficitní. Železo je také živinou, která je ve stravě účastníků u většiny spíše nedostatečná. Na doporučenou hodnotu jódu zdaleka nedosahuje žádný z ovo-lakto-vegetariánů. Prísun vitamínu B12 ze stravy je u všech respondentů deficitní s tím, že pět respondentů tento vitamin suplementuje.

Souhrnem lze říci, že k naplnění referenčních hodnot pro příjem živin u většiny vegetariánů nedošlo, obzvláště mikroživin. Pozitivně lze samozřejmě hodnotit, že mnoho vegetariánů obohacuje svou stravu o doplňky stravy, nejčastěji se jednalo o vitamin B12, vitamin D a železo. Zúčastnění ovo-lakto-vegetariáni by se tedy měli více zaměřit na složení stravy a převážně na zařazení zdrojů takových živin, které mohou být v této stravě oproti stravě smíšené deficitní – bohužel nelze říci, že by tyto obavy vyvrátili.

Bakalářská práce může posloužit pro laickou i odbornou veřejnost. Výsledky výzkumu ukazují, že je potřeba rozšířit poznatky o deficitu živin ovo-lakto-vegetariánů vyplývající z šetření a přimět příznivce tohoto výživového směru se více zaměřit na pestrost stravy a převážně zdroje deficitních živin.



## 7 Seznam použitých zdrojů

1. CRAIG, J., W., 2018. *Vegetarian Nutrition and Wellness*. CRC Press. ISBN 978-1-138-03556-0.
2. ČSVV, 2010. Stručná historie vegetariánství. *Česká společnost pro výživu a vegetariánství* [online]. [cit. 2021-04-15] Dostupné z: <https://csvv.cz/index.php/vyziva/vyzivove-smery/755-strucna-historie-vegetarianstvi>
3. D-A-CH., 2019. DGE, ÖGE, SGE: *D-A-CH Referenční hodnoty pro příjem živin. 2. aktualizované vydání. Společnost pro výživu*. ISBN 978-80-906659-3-4.
4. FAJFROVÁ, J., PAVLÍK, v., 2013. Vitaminy, jejich funkce a využití. *Medicína pro praxi* [online] 10(2) s. 81-84. [cit. 2021-03-10] ISSN 1803-5310 dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2013/02/09.pdf>
5. FRÜHAUF, P., 2010. Alternativní výživa u dětí. *Pediatric pro praxi*. [online] 11(2): 110-114. [cit. 2021-03-03] Dostupné z: <https://1url.cz/XKp6j>
6. GROSSHAUSER, M., 2015. *Sportovní výživa pro vegetariány a vegany*. Přeložil Lucie FROLÍKOVÁ. Praha: Grada Publishing. *Fitness, síla, kondice*. ISBN 978-80-247-5527-4.
7. HERTZLER, S., LIEBLEIN-BOFF, J., WEILER, M., ALLGEIER, C., 2020. Plant Proteins: Assessing Their Nutritional Quality and Effects on Health and Physical Function. *Nutrients* [online]. 12(12):3704 [cit. 2021-6-8]. DOI: 10.3390/nu12123704. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33266120/>
8. CHANG, S., LEE, H., 2019. Vitamin D and health - The missing vitamin in humans. *Pediatr Neonatol*. [online] 60 (3): 237-244. [cit. 2021-06-01] DOI: 10.1016/j.pedneo.2019.04.007 Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31101452/>
9. CHRPOVÁ, D., 2010. *S výživou zdravě po celý rok*. Praha: Grada. Zdraví & životní styl. ISBN 978-80-247-2512-3.
10. JOHANSSON, G., 2018. Protein deficiency – a rare nutrient deficiency. *Lakartidningen*. [online] 115: E6XS. [cit. 2021-06-23] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29786804/>
11. KASPER, H., 2015. *Výživa v medicíně a dietetika*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4533-6.

12. KERSTING, M., et al., 2018. Vegetarian Diets in Children? - An Assessment from Pediatrics and Nutrition Science. *Dtsch Med Wochenschr.* [online] 143(4): 279-286. [cit. 2021-06-09] DOI: 10.1055/s-0043-119864 dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29471576/>
13. KOHOUT, P., ed., 2019. *Vybrané kapitoly z fyziologie, patofyziologie a klinické medicíny: pro studijní program Nutriční terapeut.* České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. ISBN 978-80-7394-727-9.
14. KOPEC, K., 2010. *Zelenina ve výživě člověka.* Praha: Grada. Zdraví & životní styl. ISBN 978-80-247-2845-2.
15. KUNOVÁ, V., 2011. *Zdravá výživa. 2., přeprac. vyd.* Praha: Grada. Zdraví & životní styl. ISBN 978-80-247-3433-0.
16. KVÍČALA, J., 2018. Selen- nezbytná složka výživy člověka. *Výživa a potraviny.* [online]. [cit. 2021-04-01] dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/wp-content/uploads/2018/10/selen.pdf>
17. LEITZMANN, C., KELLER, M., 2010. *Vegetarische und vegane Ernährung.* 4. Auflage. German: UTB. ISBN 978-3825250232.
18. MANGELS, R., MESSINA, V., MESSINA, M., 2011. *The Dietitian's Guide to Vegetarian Diets.* Jones & Bartlett Learning. ISBN 978-0-7637-7976-4.
19. MARIOTTI, F., GARDNER, CH., 2019. Dietary Protein and Amino Acids in Vegetarian Diets-A Review. *Nutrients.* [online] 11(11):2661. DOI: 10.3390/nu11112661 [cit. 2021-03-28] dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31690027/>
20. MOUREK, J., VELEMÍNSKÝ, M., ZEMAN, M., 2013. *Fyziologie, biochemie a metabolismus pro nutriční therapy.* České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. ISBN 978-80-7394-438-4.
21. PILIS, W., STEC, K., ZYCH, M., PILIS A., 2014. Health benefits and risk associated with adopting a vegetarián diet. *Rosz Panstw Zakl Hig.* [online]. 65(1), s. 9-14 [cit. 2021-04-03] dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24964573/>
22. RUDLOFF, S., BÜHRER, C., JOCHUM, F. et al., 2019. Vegetarian Diets in Childhood and Adolescence. *Mol Cell Pediatr* [online], 4. [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s40348-019-0091-z>
23. SAKKAS, H., BOZIDIS, P., TOUZIOS, CH., KOLIOS, D., ATHANASIOU, G., ATHANASOPOULOU, E., GEROU, I., GARTZONIKA, C., 2020. Nutritional

- Status and the Influence of the Vegan Diet on the Gut Microbiota and Human Health. *Medicina (Kaunas)*. [online] 56 (2): 88. [cit. 2021-05-16] DOI: 10.3390/medicina56020088 Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32098430/>
24. SILVA, M., FURLANETTO, T., 2018. Intestinal absorption of vitamin D: a systematic review. *Nutr Rev.*[online] 76 (1): 60-76. [cit. 2021-03-19] DOI: 10.1093/nutrit/nux034 Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29025082/>
25. SPV., 2015. *Veganská dieta. Encyklopedie výživy. Společnost pro výživu.* [online]. [cit. 2021-02-27] dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/veganska-dieta/>
26. SPV., 2015. *Semivegetariánství. Encyklopedie výživy. Společnost pro výživu.* [online]. [cit. 2021-04-04] dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/semivegetarianstvi/>
27. SPV., 2017. *Vitamin B12. Encyklopedie výživy. Společnost pro výživu.* [online]. [cit. 2021-04-02] dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/vitamin-b12/>
28. SPV., 2018. *Mléko. Encyklopedie výživy. Společnost pro výživu.* [online]. [cit. 2021-02-27] dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/mleko/>
29. STRÁNSKÝ, M., PECHAN, L., RADOMSKÁ, V., 2019. *Výživa a dietetika v praxi: (fyziologie a epidemiologie výživy, dietetika).* České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. ISBN 978-80-7394-766-8.
30. STRÁNSKÝ, M., PECHAN, L., 2014. *Fyziologie a patofyziologie výživy.* 2., dopl. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. ISBN 978-80-7394-478-0.
31. SVAČINA, Š., 2008. *Klinická dietologie.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2256-6.
32. ŠTERZL, I., PIKNER, R., 2019. *Deficit vitamínu D a imunitní funkce. Medicina pro praxi* [online] 16(5) s. 318-322. ISSN 1803-5310 [cit. 2021-03-12] dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2019/05/08.pdf>
33. VÁGNEROVÁ, T., 2020. *Výživa v geriatricii a gerontologii.* Praha: Karolinum. ISBN isbn978-80-246-4620-6.
34. VISIOLI, F., POLI, A., 2020. Fatty Acids and Cardiovascular Risk. Evidence, Lack of Evidence, and Diligence. *Nutrients.* [online]. 12(12):3782. [cit. 2021-03-20] DOI: 10.3390/nu12123782 dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/12/3782/htm>

35. WANG, F., ZHENG, J., YANG, B., JIANG, J., FU, Y., LI, D., 2015. Effects of Vegetarian Diets on Blood Lipids: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Heart Assoc.*[online] 4(10):e002408. [cit. 2021-04-02] DOI: 10.1161/JAHA.115.002408 Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26508743/>
36. WATANABE, F., YABUTA, Y., BITO, T., TENG, F., 2014. Vitamin B<sub>12</sub> – containing plant food sources for vegetarians. *Nutrients.* [online] 6(5) DOI: 10.3390/nu6051861 [cit. 2021-04-03] dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24803097/>
37. ZDROJEWICZ, Z., HERMAN, M., STAROSTECKA, E., 2016. Hen's egg as a source of valuable biologically active substances. *Postepy Hig Med Dosw* (online) Jul 6;70(0):751-9. [cit. 2021-5-27]. DOI: 10.5604/17322693.1208892. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27383572/>
38. ZLATOHLÁVEK, L., [2019]. *Klinická dietologie a výživa*. 2. rozšířené vydání. Praha: Current media. Medicus. ISBN 978-80-88129-44-8.

## **8 Seznam tabulek**

Tabulka 1: Přehled skupin semivegetariánství

Tabulka 2: Spotřeba klidové energie pro příjem energie u dospělých

Tabulka 3: Obsah alfa-linolenové kyseliny u druhů olejů

Tabulka 4: Přehled vegetariánských potravinových zdrojů živin

## **9 Seznam grafů**

Graf 1: Doporučený energetický denní příjem ve srovnání s jeho doporučenými hodnotami u všech respondentů

Graf 2: Doporučený příjem bílkovin ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

Graf 3: Doporučený příjem sacharidů ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

Graf 4: Doporučený příjem vlákniny ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

Graf 5: Doporučený příjem tuků ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

Graf 6: Doporučený příjem omega-3 mastných kyselin ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

Graf 7: Doporučený příjem vápníku ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

Graf 8: Doporučený příjem železa ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

Graf 9: Doporučený příjem zinku ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

Graf 10: Doporučený příjem jódu ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

Graf 11: Doporučený příjem selenu ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

Graf 12: Doporučený příjem vitamínu D ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů

Graf 13: Doporučený příjem vitamínu B12 ve srovnání s jejich doporučenými hodnotami u všech respondentů