



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra výchovy ke zdraví

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Zastoupení zdrojů omega-3 mastných  
kyselin v koncepci jídelníčku školní jídelny a  
návrh možností zlepšení ukazatelů  
spotřebního koše**

Vypracoval: Bc. Jan Čanda

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

České Budějovice, červenec 2021



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

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

University of South Bohemia in České Budějovice

Faculty of Education

Department of Health Education

Diploma Thesis

**Representation of sources of omega-3 fatty acids in the school canteen menu concept and proposing options for improving utility basket indicators**

Author: Bc. Jan Čanda

Supervisor: Mgr. Jan Schuster, Ph.D.

České Budějovice, July 2021

## **Bibliografická identifikace**

**Jméno a příjmení autora:** Bc. Jan Čanda

**Název diplomové práce:** Zastoupení zdrojů omega-3 mastných kyselin v koncepci jídelníčku školní jídelny a návrh možností zlepšení ukazatelů spotřebního koše

**Pracoviště:** Katedra výchovy ke zdraví, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

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

**Oponent:** Prof., Ing. Milan Pešek, CSc.

**Rok obhajoby bakalářské práce:** 2021

**Abstrakt:** Téma této diplomové práce má název Zastoupení zdrojů omega-3 mastných kyselin v koncepci jídelníčku školní jídelny a návrh možností zlepšení ukazatelů spotřebního koše. Úkolem diplomové práce je zjistit, jestli školní jídelny úspěšně plní normu spotřebního koše a výživové normy pro školní stravování v komoditě ryby. Práce je rozdělena do dvou částí. V teoretické části jsou popsána témata týkající se omega-3 mastných kyselin a jejich zdrojů, dále legislativa školního stravování a poslední kapitolou je spotřební koš, která byla získána z vědeckých a odborných publikací, které jsou vyhledané v domácích i zahraničních databázích vědecké a odborné literatury. Praktická část obsahuje výsledky plnění spotřebního koše v komoditě ryby u škol Jihočeského kraje České republiky, která pak porovnává výsledky s doporučením Vyhlášky Ministerstva školství ČR 107/2005 Sb.

**Klíčová slova:** omega-3 mastné kyseliny, školní stravování, spotřební koš

## **Bibliographic identification**

**Name and Surname:** Bc. Jan Čanda

**Title of Diploma Thesis:** Representation of sources of omega-3 fatty acids in the school canteen menu concept and proposing options for improving utility basket indicators

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

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

**Opponent:** Prof., Ing. Milan Pešek, CSc.

**The year of presentation:** 2021

**Abstract:** The topic of this diploma thesis is called Representation of sources of omega-3 fatty acids in the school canteen menu concept and proposing options for improving utility basket indicators. The task of the diploma thesis is to find out whether school canteens successfully meet the standard of the consumer basket and nutritional standards for school meals in the fish commodity. The work is divided into two parts. The theoretical part describes topics related to omega-3 fatty acids and their sources, school catering legislation and the last chapter is a consumer basket, which was obtained from scientific and professional publications, which are searched in domestic and foreign databases of scientific and professional literature. The practical part contains the results of filling the consumer basket in fish commodity at schools in the South Bohemian Region of the Czech Republic, which then compares the results with the recommendations of the Decree of the Ministry of Education of the Czech Republic nr. 107/2005.

**Key words:** omega-3 Fatty Acids, School Meals, Consumer Basket

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci „Zastoupení zdrojů omega-3 mastných kyselin v koncepci jídelníčku školní jídelny a návrh možností zlepšení ukazatelů spotřebního koše“ vypracoval samostatně pod odborným dohledem Mgr. Jan Schuster, Ph.D., pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou, 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 též elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným stanovením zákona č. 111/1998 Sb. Zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokých kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 9. 7. 2021

.....

Bc. Jan Čanda

## **Poděkování**

Chtěl bych především poděkovat vedoucímu mé diplomové práce Mgr. Janu Schusterovi, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce a za cenné rady a ochotu při spolupráci. Dále děkuji všem vedoucím školních jídelen, bez kterých bych nezískal data potřebná ke svému výzkumu.

## OBSAH

1	ÚVOD .....	9
2	TEORETICKÁ ČÁST .....	10
2.1	Omega-3 mastné kyseliny.....	10
2.2	Zdroje omega-3 mastných kyselin.....	11
2.2.1	Živočišné zdroje omega-3 mastných kyselin .....	11
2.2.2	Rostlinné zdroje omega-3 mastných kyselin.....	13
2.3	Vliv omega-3 mastných kyselin na lidský organismus .....	14
2.4	Legislativa školního stravování v ČR.....	15
2.4.1	Zákon č. 561/2004 Sb.....	17
2.4.2	Vyhláška č. 107/2005 Sb. ....	17
2.4.3	Bezpečnost školního stravování a HACCP .....	18
2.5	Spotřební koš .....	19
2.5.1	Výživové normy pro stravování ve školách .....	20
2.5.2	Finanční limity pro nákup potravin .....	21
2.5.3	Nutriční doporučení pro plnění spotřebního koše .....	23
2.5.4	Metody sestavování spotřebních košů.....	23
3	PRAKTICKÁ ČÁST .....	24
3.1	Cíl práce.....	24
3.2	Úkoly práce.....	24
3.3	Výzkumné otázky a předpoklady .....	24
4	METODIKA .....	25
4.1	Metodologie .....	25
4.2	Charakteristika výzkumných souborů .....	25
4.3	Použité metody .....	26
4.4	Konkrétní průběh sběru dat.....	26
5	VÝSLEDKY .....	28

5.1	Výsledky plnění spotřebního koše v komoditě ryby dle normy .....	28
5.1.1	Výsledky procentuálního plnění komodity ryby u ZS_NE v roce 2018	28
5.1.2	Výsledky procentuálního plnění komodity ryby u ZS_NE v roce 2019	29
5.1.3	Výsledky procentuálního plnění komodity ryby u ZS_BA v roce 2018	30
5.1.4	Výsledky procentuálního plnění komodity ryby u ZS_BA v roce 2019	31
5.2	Výsledky průměrného obsahu omega 3 v komoditě ryby v jednom obědě ve školní jídelně .....	31
5.2.1	Výsledky u ZS_NE v roce 2018 a 2019 .....	31
5.2.2	Výsledky u ZS_BA v roce 2018 a 2019 .....	33
5.3	Výsledky konkrétní spotřeby EPA a DHA u ZS_NE a ZS_BA v roce 2018-2019	35
5.3.1	Výsledky ZS_NE 2018-2019 .....	35
5.3.2	Výsledky ZS_BA 2018-2019 .....	37
5.4	Spotřeba ryb v porci na osobu za den .....	39
5.4.1	Výsledky ZS_NE 2018-2019 .....	39
5.4.2	Výsledky ZS_BA 2018-2019 .....	41
6	DISKUSE .....	43
7	ZÁVĚR .....	47
	SEZNAM LITERATURY .....	49
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....	52
	SEZNAM TABULEK A GRAFŮ .....	53
	SEZNAM PŘÍLOH .....	55



# 1 ÚVOD

Za posledních pár stovek let dochází k neustálé změně v oblasti lidského stravování, které úzce souvisí s životním stylem lidí. Lidé se často přiklánějí ke konzumaci jídel s vyšším obsahem tuků a cukrů, ale zároveň mají nedostatečnou pohybovou aktivitu. K tomu, aby děti předškolního a školního věku měly zdravý organismus, pomáhá pestrá a vyvážená strava, což si málokdo uvědomuje. Velký příjem nasycených tuků může mít vliv na mnohá onemocnění, do kterých spadá například kardiovaskulární onemocnění, cukrovka, nadváha, nebo obezita. Správné složení stravy a jednotlivé potraviny mohou přispět dětskému zdraví velmi pozitivně, působí totiž preventivně proti nemocem jako je například chřipka, nebo může být nástrojem pro prodloužení života až o několik let. Důležité je, uvědomovat si, že tuky samy o sobě nemusí způsobovat jen zdravotní problémy, ale že jsou pro naše tělo také potřebné a nelze je opomíjet. Jestliže těchto tuků budeme mít nedostatek, může dojít k obrovským škodám našeho metabolismu. Pokud jde o jídelníček a nebudou v něm zastoupeny důležité potraviny a komponenty, může to dětem způsobit velké potíže v pozdějším věku, proto je třeba dbát na každý prvek, co se dětské stravy týče.

V této diplomové práci se zaměříme na spotřebu omega-3 mastných kyselin u dětí předškolního a školního věku. Tato spotřeba bude zjištěna u dvou základních škol Jihočeského kraje. V teoretické části práce se věnuji pojmům omega-3 mastné kyseliny a jejich zdroje, legislativa školního stravování a spotřební koš. Praktická část se zaměřuje na procentuální plnění spotřebního koše v komoditě ryby dle normy o školním stravování. Dále zjišťuji průměrný obsah omega-3 mastných kyselin v jednom obědě ve školní jídelně, konkrétní spotřebu EPA a DHA a v poslední řadě zjišťuji spotřebu ryb za den v jednom školním obědě a porovnávám s doporučenými normami.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Omega-3 mastné kyseliny

Tuky plní nepostradatelnou úlohu ve výživě člověka a potřebujeme je pro naše tělo ke správnému fungování. I v dnešní době se ale setkáváme s názory, že tuky jsou pro naše tělo škodlivé, ať už jsou jakéhokoliv druhu. 1 gram tuku obsahuje 9 kalorií a jsou pro naše tělo nejbohatším zdrojem energie a jsou také zdrojem esenciálních mastných kyselin. Tuky dále považujeme za základní stavební kámen mozkových a nervových buněk. Tukem jsou chráněny životně důležité orgány jako srdce, ledviny a trávicí ústrojí. Tuk zabraňuje poranění těchto životně důležitých orgánů a pomáhá nám udržovat teplotu našeho těla. O ochranu srdce a správnou hladinu cholesterolu v krvi se starají tzv. „zdravé tuky“ (Velíšek, 2002).

Omega-3 mastné kyseliny, které označujeme také jako PUFA (polyunsaturated fatty acids), tvoří skupinu nenasycených mastných kyselin, které mají dvojnou vazbu na třetím a čtvrtém místě od koncového methyly. Jelikož si je náš organismus nedokáže syntetizovat, řadíme je mezi esenciální mastné kyseliny. Mezi tyto esenciální mastné kyseliny řadíme např. kyselinu linolovou, linolenovou a arachidonovou. Nejčastěji se vyskytují v rostlinné a živočišné sféře (Ivanko, 2011).

Mastné kyseliny se dvěma nebo více dvojnými vazbami označujeme jako polyenové (polynenasycené). Za jedny z nejdůležitějších nenasycených mastných kyselin považujeme omega-3 a omega-6. Omega-6 najdeme především ve slunečnicovém oleji. Poměr v potravě mezi omega-3 a omega-6 byl před sto lety uváděn 1:1, narušení tohoto poměru během několika let narušila vyšší konzumace potravin bohatých na omega-6 mastné kyseliny. Dle oficiálních výživových doporučení by měl být ideální poměr mastných kyselin 3-5:1 ve prospěch omega-3 mastných kyselin (Velíšek, 2002).

Nejdůležitější kyseliny ze souboru omega-3 esenciálních mastných kyselin, které jsou nezbytné pro lidské zdraví a naše tělo si je nedokáže samo vytvořit, proto musí být přijímány stravou jsou kyselina eikosapentaenová (EPA) a kyselina dokosahexaenová (DHA). U těchto kyselin se můžeme často setkat se zkratkou LC omega-3, protože jde o mastné kyseliny s velmi dlouhým řetězcem (long chain, LC). Od polohy první dvojně vazby od koncového methyly (COOH) odvozujeme třídění mastných kyselin. Pokud tuto vazbu najdeme na třetím uhlíku od konce, tak se bude jednat o omega-3 mastné kyseliny,

jestliže tuto dvojnou vazbu najdeme na šestém uhlíku od konce řetězce bude se jednat o omega-6 mastné kyseliny (Mourek, 2007).

## **2.2 Zdroje omega-3 mastných kyselin**

Rozdělujeme je na rostlinné a živočišné zdroje omega-3. Rostlinné zdroje obsahují nenasycenou mastnou kyselinu ALA (alfa-linolenová kyselina). V našem organismu se vytvářejí kyseliny EPA (eikosapentaenová kyselina) a DHA (dokosaheptaenová kyselina). EPA a DHA jsou obsaženy přímo v rybím oleji a rybách, takže si je naše tělo nemusí z ničeho vyrábět při jeho konzumaci. Pro dosažení efektu stejného, jako při přímé konzumaci EPA a DHA, musíme konzumovat více rostlinných zdrojů. Za zmínku stojí, že u rostlinných zdrojů omega-3 se v těle přeměňuje pouze 2-5% ALA na EPA a DHA. Dále do živočišných zdrojů omega-3 řadíme vejce (Ivanko, 2011).

### **2.2.1 Živočišné zdroje omega-3 mastných kyselin**

Rybí maso je považováno za zdravé a dobře stravitelné. Důležité je rozdělení ryb na sladkovodní a mořské, protože z hlediska obsahu omega-3 mastných kyselin sladkovodní ryby, jako je např. kapr, pstruh atd. obsahují menší podíl omega-3 mastných kyselin, než ryby mořské, které obsahují omega-3 mastné kyseliny ve větším množství. Dále je také důležité, v jakých oblastech jsou ryby loveny, protože pokud jsou ryby loveny v oblastech, které nejsou z ekologického hlediska čisté, mohou obsahovat ve svých tělech těžké kovy jako rtuť, nebo pesticidy. V takovém případě je vhodnější konzumovat ryby z chladných vod, kde jejich kontaminace těžkými kovy je zcela minimální (Mourek, 2007).

Ryby z mořských vod jsou bohaté na n-3 PUFA především na EPA a DHA. Větší množství 18 C PUFA obsahují sladkovodní druhy ryb a mají také značné koncentrace EPA a DHA a další, viz tabulka 1.

Tabulka 1: Obsah tuku (% v poživatelném podílu) a zastoupení mastných kyselin (v% tuku) u českých ryb

Druhy ryb	Tuk	Palmitová	Stearová	Olejová	Linolová	Linolenová	EPA	DHA
Amur bílý		19,1	4,2	34,4	15,3	3,5	1,1	2,8
Bolen dravý		18,5	5,7	40	1,9	1,9	4,6	10,2
Candát obecný	0,7	21,7	6,8	13,5	1,7	1,2	6,6	30,3
Cejn velký	5	15,6	3,8	30,2	4,6	5,7	9,5	4
Kapr obecný	7	18,3	6	31,7	8,9	1,9	0,9	2,4
Lín obecný	0,8	17,9	4,5	24,3	6,9	7,3	6,1	4,4
Okoun říční	0,8	18,4	3,2	15,4	4	5,6	8,8	11,1
Síh peleď		11,4	2,7	32,5	2,8	5,9	4,5	6
Sumec velký	11	17,8	6,3	45,9	7	1,3	1	2,7
Štika obecná	0,9	16,4	5,9	22,7	3,7	4,5	5,4	20,6
Tolstolobik bílý		20,2	3	31,1	2,3	5,8	4,9	9,9

Zdroj 1: Ivanko, 2011

Tabulka 2: Obsah LC omega-3 mastných kyselin (EPA a DHA) v mořských živočiších seřazených podle počtu v gramech ve 100 gramech potravin

Potravina	g/100g
Atlantská makrela, syrová	2,30
Losos atlantský, chov, syrový	1,96
Pacifický sled, syrový	1,66
Atlantský sled, syrový	1,57
Ančovičky evropské, syrové	1,45
Divoký losos, vařený	1,37
Španělská makrela, syrová	1,34
Tuňák modrý, syrový	1,07
Mečoun, vařený, uzený	0,76
Losos divoký, syrový	0,62
Slávka jedlá, syrová	0,44
Platýs, syrový	0,25
Humr severský, syrový	0,17
Treska skvrnitá, syrová	0,13
Atlantská treska, syrová	0,13

Zdroj 2: Mourek, 2007

Dalším zdrojem, který najdeme v lidské stravě je rybí olej, který může pocházet z konzumace např. konzumace tučných ryb (losos, tuňák, sardinky a makrela), nebo z oleje tresčích jater. U sladkovodních ryb je nejčastějším zdrojem omega-3 kapr, peleď, štika a tolstolobik. Mastné kyseliny ryby získávají z konzumace mořských mikroorganismů (plankton, řasy a korýši). Původním zdrojem rybího tuku omega-3 polynenasycených mastných jsou právě plankton, řasy a korýši (Steffens, 2006).

## 2.2.2 Rostlinné zdroje omega-3 mastných kyselin

Skořápkové ovoce a ořechy jsou významným zdrojem omega-3 mastných kyselin, které mají vysokou energickou hodnotu s vysokým podílem tuku a také obsahují vitamíny, bílkoviny, minerály a neobsahují cholesterol. Výjimku tvoří kokosové ořechy, které obsahují nasycené mastné kyseliny s krátkým a středně dlouhým řetězcem, navíc mají méně minerálů a vitamínů oproti všem ořechům (Mourek, 2007).

Tabulka 3: Obsah tuků a polyenových mastných kyselin v olejnatých semenech a ořeších v %

<b>Druh</b>	<b>Tuky celkem (%)</b>	<b>Z toho polyenové (%)</b>
Vlašské ořechy	60,3	47,5
Lískové oříšky	65,2	5,9
Arašídny	44,2	14,3
Para ořechy	68,3	23,0
Pistácie	54,7	17,9
Kešu oříšky	46,0	8,8
Mandle	52,4	14,2
Slunečnicová semena	47,5	31,0
Sezamová semena	58,0	25,5
Piniové oříšky	68,6	41,1
Makadamiové oříšky	75,0	1,6
Pekanové oříšky	71,0	18,7
Kokosový ořech	36,0	0,8

Zdroj: Mourek, 2007

Rybí oleje z důvodu nadměrného rybaření a důsledkem ubývající populace ryb, a také ceny a zeměpisné polohy nejsou všem spotřebitelům dostupné, i když se jedná o nejvýznamnější zdroje omega-3 mastných kyselin. Semena a oleje semen jsou významnou alternativou, které obsahuje složky tokoferoly a fytosteroly. Slouží k zajištění obnovitelných zdrojů a jsou bohaté na nenasycené mastné kyseliny. Do této skupiny semen řadíme chia semínka, semena lnu a semena perilly (Ciftci, Przybylski a Rudzińska, 2012).

Chia semínka (*Salvia hispanica*) se přirozeně vyskytuje v oblastech Střední Ameriky a jde o jednoletou bylinu, která je výjimečným zdrojem omega-3 mastných kyselin a kyseliny linolenové. Kvalita půdy a klimatické podmínky mají vliv na nutriční hodnotu

chia semínek. Průměrně chia semínka obsahují 20g bílkovin, 37g sacharidů, 30g tuků (z toho je 17g omega-3). Chia semínka mají vysoký obsah dobře vstřebatelného vápníku (5x vyšší obsah než pasterizované mléko), vitamínů A, B, C, D, E, draslíku, zinku, železa (3x více než špenát), hořčíku a mnoha dalších živin, které obsahově jsou několikanásobně lepší než běžně uváděné zdroje.

Len setý (*Linum usitatissimum*) se v našich klimatických podmínkách pěstuje již od nepaměti. Nazýváme jej nejužitečnější plodinou, jelikož samotný překlad latinského názvu znamená len nejužitečnější. Jedná se o jednoletou bylinu, kterou bychom měli zařazovat do pestrého jídelníčku, protože obsahuje mnoho výživných látek. Len vyniká vysokým obsahem vitamínů B a E, dále je skvělým zdrojem hořčíku, vápníku, železa, fosforu, draslíku, selenu a zinku. Jeho semínka tvoří až třetinu omega-3 mastné kyseliny a má také vysoký obsah vlákniny a proteinů. Abychom dostali cenné látky, musíme narušit pevnou slupku semínka, pokud by se tak nestalo, tak by jej naše tělo nedokázalo zpracovat díky jeho pevné slupce.

Perila křovitá (*Perilla frutescens*) je jednoletá léčivá rostlina, která spadá do čeledi hluchavkovitých. Pochází z jihovýchodní Asie, a také z indických pohoří. S velkou oblibou tuto rostlinu pěstují také na Korejském poloostrově, v Japonsku, v Indii a v jižní Číně. Disponuje vysokým obsahem kyseliny alfa-linolenové a výtažky z listů mají antioxidační a antialergické účinky (Talandovová, 2013).

### **2.3 Vliv omega-3 mastných kyselin na lidský organismus**

Omega-3 mastné kyseliny jsou kvůli zdravotním a výkonnostním účinkům důležité pro lidský organismus. Přispívají ke správné funkci mozku, udržují a opravují buněčné membrány a mají pozitivní vliv na různé druhy onemocnění. Do onemocnění, které bývají spojované s pozitivním účinkem omega-3 mastných kyselin řadíme kardiovaskulární choroby, onemocnění trávicího systému, duševní a další choroby (Grosshauer, 2015).

V organismu se z EPA tvoří deriváty, které nazýváme eikosanoidy. Tyto deriváty se i z kyseliny arachidonové, omega-6, ale nemají tak pozitivní vliv pro organismus (Ivanko, 2011). Mohou tedy vznikat jak z omega-3 mastných kyselin, tak z omega—6 mastných kyselin, lišit se však budou v účinku. Do skupiny eikosanoidů zařazujeme vazodilatační prostacyklin, který se podílí na regulaci průtoku krve, anti-trombotické tromboxany, které při poškození průchodu krve zastavují, protizánětlivé prostaglandiny a leukoteriny (Gow & Hibbeln, 2014).

Do našeho organismu se promítá strava, která je ochuzená o omega-3 (EPA). Deriváty z této mastné kyseliny jsou zásadní pro funkce v mozku a ovládní řady tělesných systémů. Nedostatečná hladina omega-3 mastných kyselin v kritických stádiích neurogeneze může změnit parametry buněčné signalizace i v rámci neurotransmiterových systémů. Zhoršené chování, poznání a učení může být špatným následkem. Dále se ukázalo, že se eikosanoidy podílejí na dlouhodobé potenciaci, synaptické plasticitě, prostorovém učení, indukci spánku, snižují neuroinflamaci a mají neuroprotektivní vlastnosti. Kategorie PUFA je významným zdrojem omega-3 mastných kyselin pro všechny savce a má nejvyšší zastoupení v tučných rybách a jejich spotřeba je považována za výhodnou pro vývoj a funkci mozku. DHA tvoří okolo 30% fosfoglyceridů v šedé hmotě mozkové, a proto je nepostradatelná pro správné fungování neuronů (Gow et al., 2014).

Nerovnováha a nedostatečný příjem mezi omega-3 a omega-6 mastnými kyselinami, mají za následek poruchy vývoje u dětí. Observační studie poukazují například na neurokognitivní poruchy, jako je dyslexie, dyspraxie, autismus a ADHD (Schuchard, Huss, Stauss-Grabo & Hahn, 2009).

Poměr příjmu omega-3 a omega-6 je doporučován 2:2-4, kde omega-3 mastné kyseliny by měly tvořit 0,5-2% a omega-6 mastné kyseliny by měly tvořit 2,5-9% z celkového energetického příjmu (Tláškal, 2016).

## **2.4 Legislativa školního stravování v ČR**

Za jeden z nejvýznamnějších faktorů v oblasti výživy dětí a mládeže je odborníky považováno školní stravování v České republice. V převážné většině škol u nás jsou zařízení školního stravování součástí školy. Škola je společenská instituce, která poskytuje vzdělávání žákům příslušných věkových skupin podle určitých vzdělávacích programů v organizovaných formách. Se změnami společenských potřeb se mění pojetí a funkce školy. Jde o místo, kde se žáci socializují, podporuje se jejich osobnostní a sociální rozvoj a připravuje je na pracovní, osobní a občanský život (Průcha et al., 2013).

Podle Školského zákona č. 561/2004 Sb., a vyhlášky č. 107/2005 Sb., o školním stravování je za provoz školního stravování (školní jídelny) zodpovědný ředitel školy. Na ostatní pracovníky zařízení školního stravování (zejména na vedoucí), jsou zpravidla

delegovány provozní záležitosti. Zařízení školního stravování jsou nedílnou součástí školy, výchovy a vzdělávání. Jde o specifický způsob neformálního vzdělávání, které nevede k ucelenému školskému vzdělání, avšak napomáhá získávat určité sociální kompetence. Dětem a žákům jsou zde předávány znalosti a zkušenosti, které jsou ve školním stravování dané podávanou stravou a výchovným příkladem pedagogů. Školní stravování poskytuje nejen odborné kompetence (znalosti o výživě), ale i kompetence sociálně-psychologické povahy (správné stravovací návyky, stolování a sociální interakci). Na půdě školy se tato forma neformální vzdělávání konfrontuje s informálním vzděláváním, které děti a žáci získávají z výchovy v rodinách, medií, reklamy, literatury, a také z osobních zkušeností s jinými formami stravování. Celoživotní postoj ke stravování a výživě vytvářejí právě tyto aspekty (Vališová & Kasíková, 2007).

Školní a předškolní stravování je dáno legislativně. Školský zákon 561/2004 Sb. § 121 odst. 2 ve znění: Ministerstvo stanoví v dohodě s Ministerstvem zdravotnictví prováděcím právním předpisem podrobnější podmínky organizace školního stravování, provozu zařízení školního stravování a rozsahu poskytovaných služeb, dále výživové normy podle věkových skupin strávníků a rozpětí finančních normativů na nákup potravin a § 122 odst. 4 ve znění: Školní stravování se řídí výživovými normami.

Základním kontrolním mechanismem školních jídelen je výpočet spotřebního koše, provádí ho sama školní jídelna dle vyhlášky č.107/2005 Sb., o školním stravování, ve znění pozdějších předpisů, § 2 odst. 3 poskytovatel zajistí pro strávníky ekonomicky a organizačně nejvhodnější způsob školního stravování dle místních podmínek přičemž jak je uvedeno v § 2 odst. 4 zároveň zajistí strávníkům s nutričním omezením dietní režim a v případě jiné osoby poskytující stravovací služby v souladu s ujednáním o zajištění školního stravování. Dále v § 2 odst. 8 je uvedeno, že pokud provozovatel stravovacích služeb poskytuje více druhů jídel na výběr, musí být zachováno plnění výživových norem s výjimkou dietního režimu a § 2 odst. 10, provozovatelé stravovacích služeb uchovávají údaje o plnění výživových norem nejméně po dobu jednoho kalendářního roku.



### **2.4.1 Zákon č. 561/2004 Sb.**

V zákoně č. 561/2004 Sb. má kořeny školní stravování a její legislativa o předškolním, základním, středním a vyšším odborném a jiném vzdělávání, kterým je školský zákon, ve znění pozdějších předpisů. Zákon zahrnuje právní definice v celé školní instituci i ke stravování. Minimálně se zde však zmiňuje o chodu jídelen. Tento zákon určuje pouze to, kdo může odebírat dotovanou stravu, pro koho jídelna smí vařit a v jaké dny, také se zabývá způsoby financování nákladů od státu a finančními platby od stravujících. Okrajově se zabývá nutričními nároky na stravu, která je vydávána a byrokracií (Ludvík, 2014).

### **2.4.2 Vyhláška č. 107/2005 Sb.**

Tato vyhláška navazuje na zákon č. 561/2004 Sb., který upravuje a rozšiřuje v celkové míře. Jsou zde předpisy a nařízení školského zákona, které se zabývají pouze školním stravováním a jídelnami. Vyhláška se zabývá, jakým způsobem je organizováno školské stravování, kde se dá poskytovat, příklady zařízení a jaké služby zde mohou být poskytovány. Dá se říct, že formuluje školní stravování, stravovací službou pro studenty, žáky, děti a jiné osoby, kterým je nabízeno stravování v rámci plného a přímého zabezpečení, hmotného zabezpečení, nebo pod záštitou preventivně výchovné péče v podobě celodenní a internátní služby. Vyhláška stanovuje, kterým žákům a studentům může být školní stravování poskytnuto a pamatuje také na složení snídaní, obědů i večeří.

Ve vyhlášce jsou obsaženy dvě zásadní kapitoly: Výživové normy pro školní stravování- stanovuje nutriční normy jídel nabízených ve školní jídelně – spotřební koš a Finanční limity pro nákup potravin – určuje, v jaké cenové relaci se musí jídelna pohybovat pro přípravu jídel (Sbírka zákonů ČR, Vyhláška 107/2005 Sb.).

K datu 1. 1. 2012 vešla v platnost vyhláška č. 463/2011 Sb., která je novelou vyhlášky 107/2005 Sb. a stanovila finanční normy a nové definice se dočkal pojem oběd. K plnění spotřebního koše se dočkaly úprav i nutriční normy (Sbírka zákonů ČR, vyhláška 463/2011 Sb. novela vyhlášky 107/2005 Sb.)

### 2.4.3 Bezpečnost školního stravování a HACCP

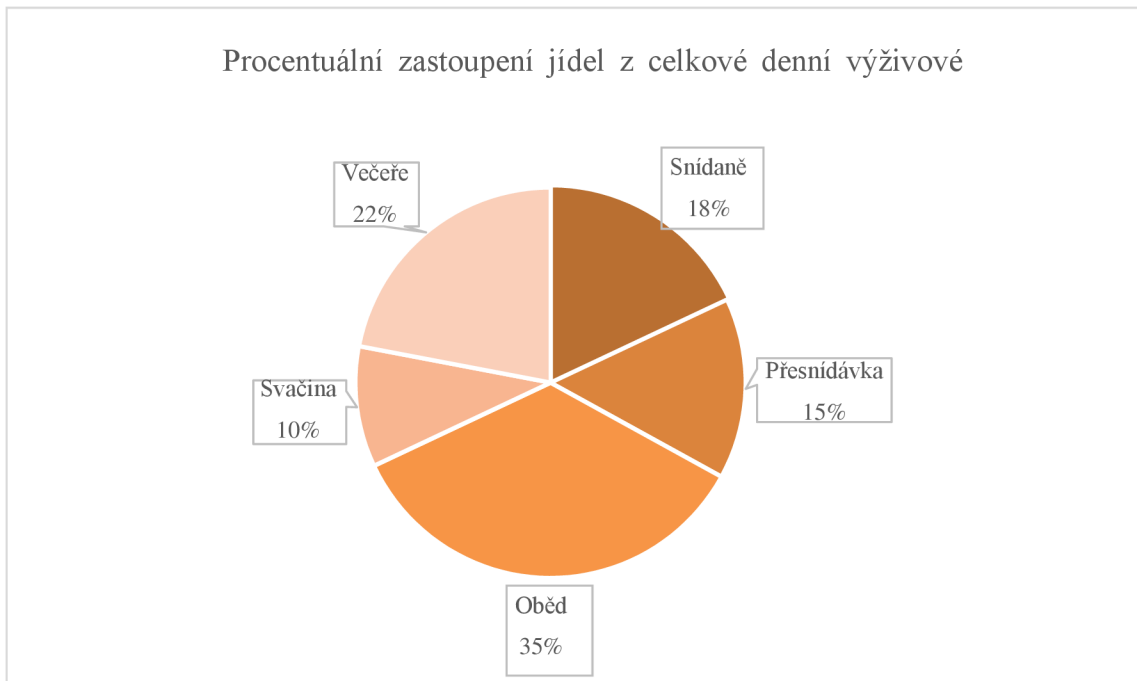
Pravidelné kontroly je třeba provádět z důvodu, zda školní jídelny dodržují všechny předpisy a nařízení, které stojí ve výše zmíněných vyhláškách a zákonech. Na školní stravování existuje několik organizací, které dohlíží na dodržování těchto předpisů. Nejdůležitější organizací jsou ČŠI – Česká školní inspekce, hygiena a orgán ochrany veřejného zdraví, Státní veterinární správa, Protipožární ochrana, Inspektorát bezpečnosti práce a mnoho dalších. Vzhledem k častým kontrolám garantují vysokou kvalitu školního stravování (Šulcová, 2009).

V rámci hromadného stravování je nejvíce bezpečným provozovatelem instituce školního stravování. Pro zajištění bezproblémovosti potravin platí striktní dodržování hygienického nařízení a soustava HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points – Analýza nebezpečí a jejich kritické kontrolní body. Tuto soustavu musí jídelny striktně dodržovat a rovněž jsou v tomto směru důkladně vystaveny kontrolám orgánů veřejného zdraví. Právě díky této soustavě můžeme eliminovat, dokonce i zamezit možným zdravotním komplikacím a onemocněním konzumentů a nesprávným zacházením s potravinami. Systém HACCP má za cíl označení kritických bodů a pozorování hrozících nebezpečí z pohledu kontaminace potravin. Pro správné fungování této soustavy je nutné zabezpečit technický stav kuchyně a jídelny, provozní a osobní hygienu zaměstnanců, technický stav provozovny a v poslední řadě informovanost o potravinářském a hygienickém právu. Řízení provozu si pak má kontrolovat vedoucí jídelny (Gleichová et al., 2009).

## 2.5 Spotřební koš

Dle vyhlášky o školním stravování musí dodržovat každá školní jídelna plnění tzv. Spotřebního koše (SK). Spotřební koš je pak důkazem o plnění, nebo neplnění výživových norem uložených příslušnou legislativou. Spotřební koš je jednou ze dvou hlavních příloh ve vyhlášce o školním stravování a zahrnuje výživové normy,

Graf 1: Procentuální zastoupení jídel z celkové denní výživové dávky



Zdroj 3: Lukašíková et al., 2015

deset komodit základních potravin a jejich doporučené množství, která jsou rozpočítávána na jednotlivá jídla dne, aby mohlo být zjištěno dosažení výživových norem. V následujícím grafu je uvedeno procentuální zastoupení jednotlivých jídel z celkové denní výživové dávky.

U spotřebního koše se jedná o celkový průměr spotřebovávaných potravin, který je vypočítaný z odebraného sortimentu, do kterého se počítají i přirozené ztráty při přípravě surovin (např. škrábání brambor atd.). Konzum potravin se uvádí v procentech a měl by korespondovat měsíčnímu průměru. Existuje zde přípustná tolerance 25 %. Pomocí spotřebního koše se monitoruje spotřeba 10 hlavních komodit a jejich spotřeba na jeden den na jednoho žáka pro přísun základních živin podle doporučení, které se týká výživy i nasycení žáků (Adamec, 2006).

Do komodit spotřebního koše řadíme: Mléko, ryby, maso, mléčné výrobky, ovoce, zeleniny, luštěniny, brambory, tuky a cukry. Pravidlem je, že průměrný příděl ryb, ovoce, zeleniny a luštěnin znázorňuje spodní hranici, která se oceňuje při překročení. Nevhodný příděl tuků a cukrů na vrchní hranici je nepřipustný a klade se zde důraz na snížení. Monitorování plnění spotřebního koše má na starost ČŠI. Spotřební koše obsahují doporučené výživové dávky (VDD), které představují instrukce pro tvorbu spotřebního koše (Slavíková, 2010).

Pro pokrmy podávané ve školní jídelně je důležité ustanovit výživová kritéria, což je úkolem spotřebního koše. Kategorie potravin jsou legislativně ošetřeny tak, aby doporučená spotřeba vycházela z poměru, co za jeden školní den žák sní. Školní jídelny jsou povinny ověřovat dodržení výživových norem podle výpočtu spotřebního koše, tolerance plnění je průměrně okolo 25 % za měsíc. Výsledky výpočtů spotřebního koše slouží i pro vedoucí jídelny, kteří z něj jednoduše zjistí, jestli je stravování pro mládež zdravé a výživné, a taky jestli je vhodné pro další skladbu jídelních listů (Petrová & Šmídová, 2014).

### **2.5.1 Výživové normy pro stravování ve školách**

Výživově doporučené dávky (VDD) jsou hlavním ponaučením, a také návodem pro plnění a sestavování spotřebních košů ve všech školních jídelnách. VDD vycházejí na základě toho, co je podle vědeckých výzkumů nejlepší volbou pro lidský organismus jako např. (dostatek základních živin v souvislosti s potřebou energie). Vycházejí tedy z fyziologických potřeb člověka podle věkových kategorií, fyziologického stavu, např. těhotenství, laktace a fyzická zátěž (Stávková, 2015).

Abychom dosáhli a zajistili náležité výživové normy, musíme počítat průměrnou spotřebu potravin z hlavního sortimentu potravin. Následné hodnoty se pak uvádí ve formě „jak nakoupeno“ a zahrnujeme do ní i obvyklý odpad, který vzniká při čištění a zpracování. Denní výživové dávky jsou počítány průměrně a tvoří 18 % snídaně, 15 % přesnídávka, 35 % oběd, 10 % odpolední svačina a 22 % tvoří večeře. Poměr spotřeby živočišných a rostlinných tuků by měl být v poměru 1:1, kde klademe důraz na vyšší podíl lipidů rostlinného původu. Nad tolerovanou horní hranici můžeme zvýšit množství luštěnin, ovoce a zeleniny tak, že při výpočtu průměrné spotřeby vynásobíme hmotnost mražené a sterilované koeficientem 1,42. Koeficient pro sušenou zeleninu je násoben hmotností x 10 (10 dkg = 1 kg). Jako součást jídel jsou podávány nápoje, a to i pro

docílení hodnoty vitamínu C. Pro docílení se do jídelníčku mimo nápojů zařazují i zeleninové saláty a kompoty, které jsou také bohaté na vitamín C. Ve třídách se sportovní specializací, nebo v konzervatořích se specializací na tanec, lze přihlídnout na charakter zvýšené tělesné činnosti a zvýšit denní výživovou dávku až o 30 % se souhlasem zákonných zástupců strážníka, nebo u strážníka plnoletého. V případě dalšího navýšení denní výživové dávky je potřeba získat potvrzení od lékaře (Vyhláška č. 107/2005 Sb., 2005).

Tabulka 4: Výživové normy pro školní stravování

Průměrná měsíční spotřeba vybraných druhů potravin na strážníka a den v gramech, uvedeno v hodnotách "jak nakoupeno".

hlavní a doplňková jídla	Druh a množství vybraných potravin v g na strážníka a den									
	Maso	Ryby	Mléko tekuté	Mléčné výr.	Tuky volné	Cukr volný	Zelenina celkem	Ovoce celkem	Brambory	Luštěniny
3-6 r. přesnídávka, oběd, svačina	55	10	300	31	17	20	110	110	90	10
7-10 r. oběd	64	10	55	19	12	13	85	65	140	10
11-14 r. oběd	70	10	70	17	15	16	90	80	160	10
15-18 r. oběd	75	10	100	9	17	16	100	90	170	10
celodenní stravování										
3-6 r.	114	20	450	60	25	40	190	180	150	15
7-10 r.	149	30	250	70	35	55	215	170	300	30
11-14 r.	159	30	300	85	36	65	215	210	350	30
15-18 r.	163	20	300	85	35	50	250	240	300	20
Druh a množství vybraných druhů potravin v g na strážníka a den pro laktoovovegetariánskou výživu										
	Vejce	Mléko tekuté	Mléčné výr.	Tuky volné	Cukr volný		Zelenina celkem	Ovoce celkem	Brambory	Luštěniny
3-6 r. přesnídávka, oběd, svačina	15	350	75	12	20		130	115	90	20
7-10 r. oběd	15	250	45	12	12	92	70	140	15	
11-14 r. oběd	15	250	45	12	15	104	80	160	15	
15-18 r. oběd	15	250	45	12	13	114	90	160	15	
15-18 r. celodenní stravování	25	400	210	35	40	370	290	250	30	

Zdroj 4: [www.zakonyprolidi.cz](http://www.zakonyprolidi.cz), 2005

## 2.5.2 Finanční limity pro nákup potravin

Finanční limity a jejich konkrétní výše jsou zakotveny a stanoveny ve vyhlášce 107/2005 Sb. o školním stravování. Ceny jsou určeny podle obvyklých cen potravin v místě stravovacích zařízení. Finanční ustanovení nařizuje rozmezí, ve kterém školní stravovací zařízení musí udělat oběd, jehož nedílnou součástí, kterou musí obsahovat je nápoj, polévka, hlavní chod, salát a moučník. Jednotlivé prvky mají stravovací zařízení zakázané účtovat zvlášť, neboť jim to zakazuje vyhláška o školním stravování. Režie a mzdy hradí stát, ale na rodičích je uhradit cenu za potraviny v plné výši. V následující tabulce jsou znázorněny věkové skupiny žáků a k nim jsou přiřazeny finanční limity (Finanční limity na nákup potravin, 2005).

Tabulka 5: Finanční limity na nákup potravin dle vyhlášky č. 107/2005 Sb.

Věkové skupiny strážníků, hlavní a doplňková jídla	Finanční limity Kč/den/strážník
<b>1. Strážníci do 6 let</b>	
snídaně	7,00 až 13,00
přesnídávka	6,00 až 9,00
oběd	14,00 až 25,00
svačina	6,00 až 9,00
večeře	12,00 až 19,00
Celkem (celodenní)	45,00 až 75,00
na nápoje	3,00 až 5,00
<b>2. Strážníci 7-10 let</b>	
snídaně	9,00 až 15,00
přesnídávka	7,00 až 12,00
oběd	16,00 až 32,00
svačina	6,00 až 10,00
večeře	14,00 až 25,00
Celkem (celodenní)	52,00 až 94,00
<b>3. Strážníci 11-14 let</b>	
snídaně	10,00 až 16,00
přesnídávka	7,00 až 12,00
oběd	19,00 až 34,00
svačina	7,00 až 11,00
večeře	15,00 až 27,00
Celkem (celodenní)	58,00 až 100,00
<b>4. Strážníci 15 a více let</b>	
snídaně	11,00 až 17,00
přesnídávka	7,00 až 12,00
oběd	20,00 až 37,00
svačina	7,00 až 11,00
večeře	17,00 až 34,00
Celkem (celodenní)	62,00 až 111,00
II. večeře	9,00 až 16,00

Zdroj 5: Vyhláška č. 107/2005 Sb.

### **2.5.3 Nutriční doporučení pro plnění spotřebního koše**

Při sestavování spotřebních košů se bere zřetel na nutriční složku z rámcového významu, protože jde o byrokratický přehled zásob ze skladu na přípravu pokrmů v daném měsíci, po přepočítávání na strávnicka a na den. Časově nemusí měsíční výkaz spotřebního koše zcela přesně vyjadřovat nutriční složku školního stolování, protože je zde mnoho atributů (prázdniny, přelom roku, nebo epidemické nemoci, atd.). Doplnkovou metodou k výpočtu naplnění výživových norem pomocí spotřebního koše slouží plnění nutričního doporučení, které bohužel nepočítá s kompletní rozmanitostí jídelníčku a jídelních listů. S ohledem na všechny skupiny potravin je její snahou usměrňovat pouze některé potravinové skupiny, které spotřební koš dostatečně nebere v potaz (Ruprich et al., 2019)

### **2.5.4 Metody sestavování spotřebních košů**

1. Podle kompletních skupin zařadit spotřebované množství konkrétních potravin za stanovené období, které bývá zpravidla jeden měsíc, a které se získává z uzavřených výdejků a skladových karet
2. Včetně spotřebovaných kusů převést všechny údaje na jednotky gramů
3. Tuto spotřebu musíme vynásobit náležitým koeficientem
4. Sečíst množství potravin (uvedené v gramech), které bylo upotřebeno v rámci celé komodity = reálná spotřeba
5. Pro dané období spočítat doporučenou spotřebu potravin v gramech podle množství porcí pro jednotlivé věkové kategorie
6. Po výpočtu teoretické spotřeby potravin u všech individuálních věkových kategorií, které se stravují ve školní stravovně obdržíme číslo, které bude porovnáváno se spotřebou skutečnou. Skutečná spotřeba je vypočtena dle výdejků a skladových karet.
7. V závěru je výsledek skutečné spotřeby potravin přepočítán na plnění v procentech, kde vyhláška povoluje odchylku u vybraných komodit kromě tuků (Johanedisova, 2018).

## 3 PRAKTICKÁ ČÁST

### 3.1 Cíl práce

Cílem v praktické části mé práce je určit spotřebu omega-3 mastných kyselin u dětí předškolního a školního věku

Téma bude redukováno na výzkumný soubor, který popisují níže. Spotřeba omega-3 mastných kyselin bude hodnocena pomocí komodity ryb ve spotřebním koši.

### 3.2 Úkoly práce

- Prostudování a vyhledání odborných a důvěryhodných zdrojů, které se týkají daného tématu diplomové práce
- Po konzultaci s vedoucím práce sestavení osnovy a vytyčení cílů diplomové práce
- Vypracování teoretické části
- Zpracování získaných dat
- Vyhodnocení a zpracování získaných výsledků
- Diskuze
- Závěr a doporučení pro praktické využití u sledovaných základních škol

### 3.3 Výzkumné otázky a předpoklady

- **Výzkumná otázka č. 1:** Jaká je odlišnost reálného plnění spotřebního koše v komoditě ryb ve srovnání s doporučeními a normami?
- **Výzkumná otázka č. 2 -** Jaký je průměrný obsah omega 3 v komoditě ryby v jednom obědě ve školní jídelně u ZS\_NE A ZS\_BA v letech 2018 - 2019?
- **Výzkumný předpoklad č. 1:** Předpokládám, že konkrétní spotřeba EPA+DHA u dětí ze základních škol nebude odpovídat doporučeným normám.
- **Výzkumný předpoklad č. 2:** Předpokládám, že spotřeba ryb za jeden den v jednom obědě nebude překračovat denní normu 10 g.



## **4 METODIKA**

### **4.1 Metodologie**

Diplomová práce se skládá z teoretické a výzkumné části. Po prostudování odborných zdrojů a literatury byla zpracována teoretická část, která se zaměřuje na témata: zdroje omega-3 mastných kyselin, legislativa školního stravování České republiky a spotřební koš. Ve výzkumné části jsem se zabýval analýzou vybrané komodity (ryby). K výzkumu jsem použil spotřební koše, které jsem získal ze školních jídelen a následně byly převedeny do elektronické podoby. Každé škole jsem přidělil kód, aby byl výzkum zcela anonymní. Školy dále označuji ZS\_NE a ZS\_BA.

### **4.2 Charakteristika výzkumných souborů**

Data, která byla zásadní pro splnění hlavních cílů, jsem získal ze spotřebních košů základních škol, které mi poskytly spotřební koše za roky 2018 a 2019. V těchto školách se ve školních jídelnách ZS\_NE stravuje okolo 900 dětí a v ZS\_BA přibližně 750 dětí. Zaměřil jsem se na spotřebu ryb v gramech. Pro můj výzkum jsem sledoval jednotlivé roky 2018 a 2019 a jejich měsíce, kde každý měsíc byly počítány pouze dny, kdy se žáci stravovali ve školní jídelně, což bylo tedy dvacet dní za měsíc. Státní svátky a víkendy se nepočítají z důvodu, že jsou školy zavřené, a to včetně školních jídelen.

Výzkumný soubor jsem sestavil tedy ze dvou základních škol, které mi poskytly spotřební koše vypracované ve školní jídelně. Spotřební koše jsem zpracoval v měsících leden – červen, a poté po prázdninovém období září – prosinec. Od základních škol mi byly poskytnuty spotřební koše za roky 2018 – 2020. V těchto spotřebních koších jsou evidováni strávníci, kteří jsou rozděleny do věkových skupin 7 – 10 let, 11 – 14 let a 15 – 18 let.

### 4.3 Použité metody

Pro sběr dat byla v mé práci použita metoda kvantitativní strategie, dále také metoda analýzy dokumentů, konkrétně sekundární analýzy dat. V případě sekundární analýzy dat jde o specifický případ, kde se pracuje s daty. Jde totiž o další využívání údajů (archivované sestavy z dřívějších šetření, datové soubory ze zahraničních pracovišť atd.). Sekundárně se mohou také analyzovat údaje, které mají kvantitativní i kvalitativní povahu. Jedná se o levnou metodu, která je jednodušší, než v případě, kdy se data získávají vlastními silami. V podstatě jde o to, že zde dochází ke zpracování a řešení již provedených průzkumů a jejich výsledků. Data mohou být převzata s určitými chybami, které vznikly u předchozích výzkumníků, a které není snadné najít a odhalit (Reichel, 2009).

Desk research neboli Analýza sekundárních dat takto bývá nazývána. Jedná se o techniku, kde se upravují výsledky, které byly dříve provedené u různých průzkumů, nebo analýz. Sekundární analýzou pak dochází ke vzniku nových, doposud nezhodnocených informací o určitých projektech, které se již realizovaly. Sekundární analýza nám tak umožňuje to, aby byly získány hlubší a rozšířené znalosti o již v minulosti zkoumaných projektech či průzkumech (Inesan, 2012).

### 4.4 Konkrétní průběh sběru dat

Cílem diplomové práce je zjištění obsahu omega-3 mastných kyselin (ryby) v jedné porci oběda. Ze spotřebních košů jsem použil komodity ryby. V létě 2020 jsme požádali dvě základní školy v Jihočeském kraji o poskytnutí dat ze spotřebních košů a jejich plnění. Se žádostmi jsme oslovili ředitele škol a prosili jsme o pomoc, která by nám pomohla při psaní diplomové práce, které bylo vyhověno a dostali jsme kontakt na vedoucí jídelen, kteří nám ve finální fázi poskytli spotřební koše za dva roky. Školy, které nám data ze spotřebních košů poskytly byly seznámeny s faktem, že celý výzkum bude čistě anonymní, a proto jsem je ve své práci pojmenoval ZS\_NE a ZS\_BA.

Spotřební koše byly převedeny do elektronické podoby pomocí programu Microsoft Excel, aby mohly lépe sloužit k výpočtům potřebným pro výzkum. Cíl mé práce se věnoval pouze komoditě ryby. Na začátku výzkumu jsem se zabýval analýzou, jestli v dané škole splňují vyhlášku o školním stravování v plnění spotřebního koše, ze kterých tyto data vyčteme v kolonce „skut. v %“. Sledovány byl tedy rozdíly mezi normou a skutečnou spotřebou, následoval výpočet gramáže v rybí komoditě na jednu porci, což

znázorňuje, kolik gramů ryb žák za den sní. V dalším kroku bylo srovnání získaných dat s normou ve vyhlášce o školním stravování za pomoci grafů. Pro získání těchto výpočtů byl použit obyčejný matematický postup dělení v programu Microsoft Excel. Tyto data jsem bral přímo z komodity ryby v kolonce „Skutečnost“, která byla následně vydělena počtem stravujících se žáků. To nám vyhodnotilo spotřebu ryb za měsíc v gramech. Protože je dvacet stravovacích dní v měsíci, tak byl k výpočtu podílu v gramech na osobu použit dělitel 20.

Ze školní stravovny byly použity data, které se nazývají výdejní listy. Výdejní listy znázorňují potraviny, které byly každý den pro přípravu jídel použity z celé škály komodit, které jsou pro uvaření jídel potřeba. V komoditě ryby jsou uváděny druhy ryb různě. Žádná z publikací, vyhlášek atd., neupravuje konkrétní zápis druhů ryb. Dle dalšího výzkumu bylo zjištěno, že je možné zakoupit od dodavatele mražené rybí filé bez bližší specifikace, o jakou rybu se vlastně jedná. Po konzultacích se v mém výzkumu objevoval nejčastěji Štikozubec argentinský. Pro bližší určení EPA a DHA jsem rozdělil název „mořské ryby – filé“ na Aljašskou tresku a lososa, kde Aljašská treska měla zastoupení 74% a losos 18% (Strava, 2020).

## 5 VÝSLEDKY

Tato kapitola jsem rozdělil na čtyři samostatné podkapitoly. V první podkapitole se zabývám výzkumnou otázkou č. 1, která porovnává výsledky skutečné spotřeby a normy dle vyhlášky o školním stravování v komoditě ryby, abych zjistil, jak si na tom stojí základní školy v dodržování normy u příjmu ryb a rybích pokrmů. Ve druhé podkapitole, která je zaměřená na výzkumnou otázku č. 2, se zabývám, jaký je průměrný obsah omega-3 v komoditě ryby v jednom obědě ve školní jídelně. Ve třetí podkapitole se zaměřuji na potvrzení, či vyvrácení výzkumného předpokladu č.1, tedy zda konkrétní spotřeba EPA+DHA u dětí ze základních škol bude či nebude odpovídat doporučeným normám WHO. Ve čtvrté podkapitole se věnuji výzkumnému předpokladu č. 2, kde předpokládám, že spotřeba ryb za jeden den v jednom obědě nebude překračovat denní normu 10 g.

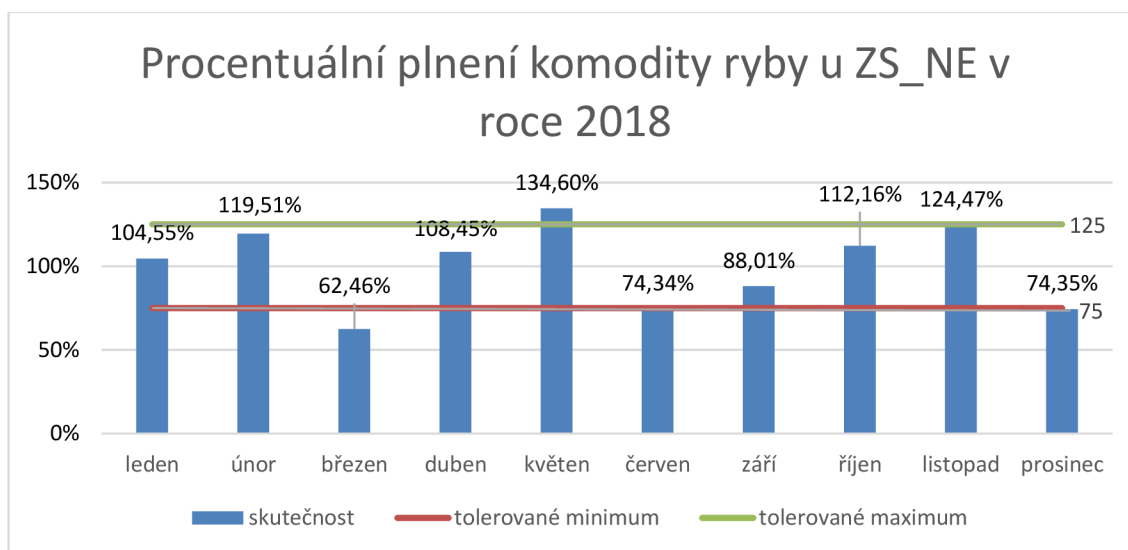
### 5.1 Výsledky plnění spotřebního koše v komoditě ryby dle normy

V níže uvedených grafech sledujeme skutečnost v % a srovnáváme ji s normou, která je stanovena vyhláškou o školním stravování na 75%.

#### 5.1.1 Výsledky procentuálního plnění komodity ryby u ZS\_NE v roce 2018

Graf č.2 znázorňuje plnění komodity ryby v roce 2018 ve školní jídelně ZS\_NE. Z důvodu prázdnin v analýze nenajdeme měsíc červenec a srpen, protože je školní jídelna v tuto dobu zavřena. Z grafu vyčteme, že jídelna nesplnila normu v měsících březen, červen a prosinec, což je 30% školního roku. Tolerované minimum 75% a více jídelna splnila ve zbylých 7 měsících, což je 70% školního roku. Vrchní hranici, která je stanovena vyhláškou, škola přeplnila v měsíci květen, kde se dostala na 134,60%.

Graf 2: Procentuální plnění komodity ryby v roce 2018 u ZS\_NE

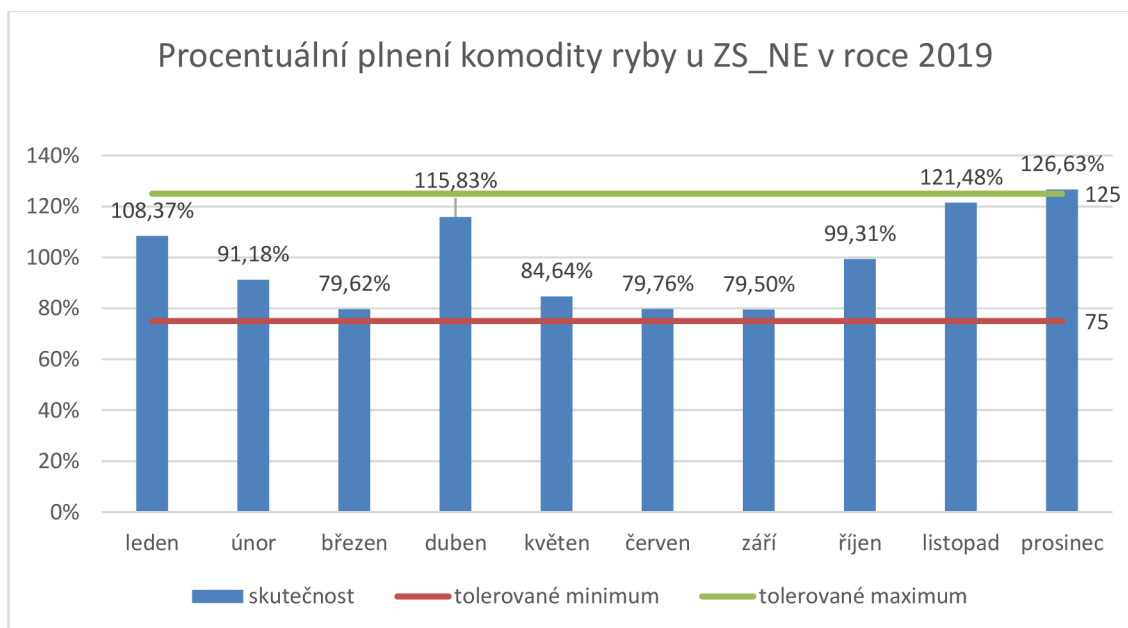


Zdroj 6: Vlastní výzkum

### 5.1.2 Výsledky procentuálního plnění komodity ryby u ZS\_NE v roce 2019

Graf č.3 poukazuje na plnění komodity ryby v roce 2019 u ZS\_NE. Ani v tomto případě zde nenajdeme prázdninové měsíce. V tomto roce školní jídelna ZS\_NE splnila normu ve všech deseti měsících čili splnila 100 % školního roku. Horní hranice 125 % byla překročena pouze jednou, a to v měsíci prosinec, kde dosáhli hodnoty 126,63 %.

Graf 3: Procentuální plnění komodity ryby v roce 2019 u ZS\_NE

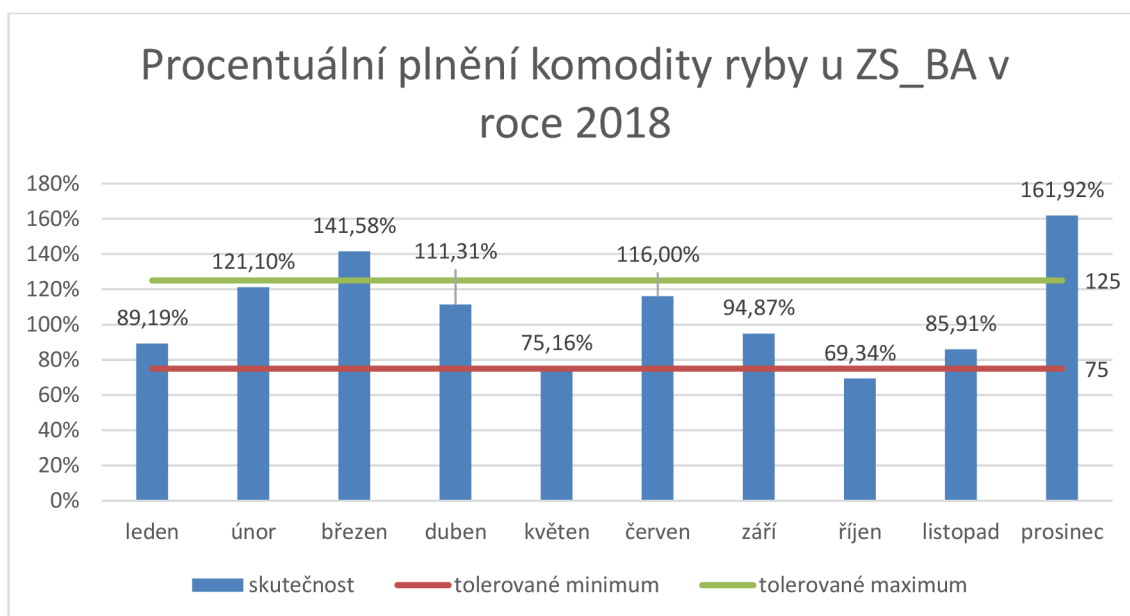


Zdroj 7: Vlastní výzkum

### 5.1.3 Výsledky procentuálního plnění komodity ryby u ZS\_BA v roce 2018

Z grafu č.4 opět vyčteme plnění komodity ryby ve spotřebním koši v roce 2018, ani na této škole nemají přes prázdniny otevřeno, proto zde chybí měsíce červenec a srpen. V roce 2018 školní jídelna ZS\_BA nesplnila normu 75 % v měsíci říjen, kde byla hodnota 69,34 % a v měsíci květen splnili o pouhých 0,16 %. V měsíci březen a prosinec školní jídelna překročila horní hranici 125 %, proto v celkovém součtu škola splnila 90% školního roku a nesplnila 10% ve školním roce.

Graf 4: Procentuální plnění komodity ryby u ZS\_BA v roce 2018

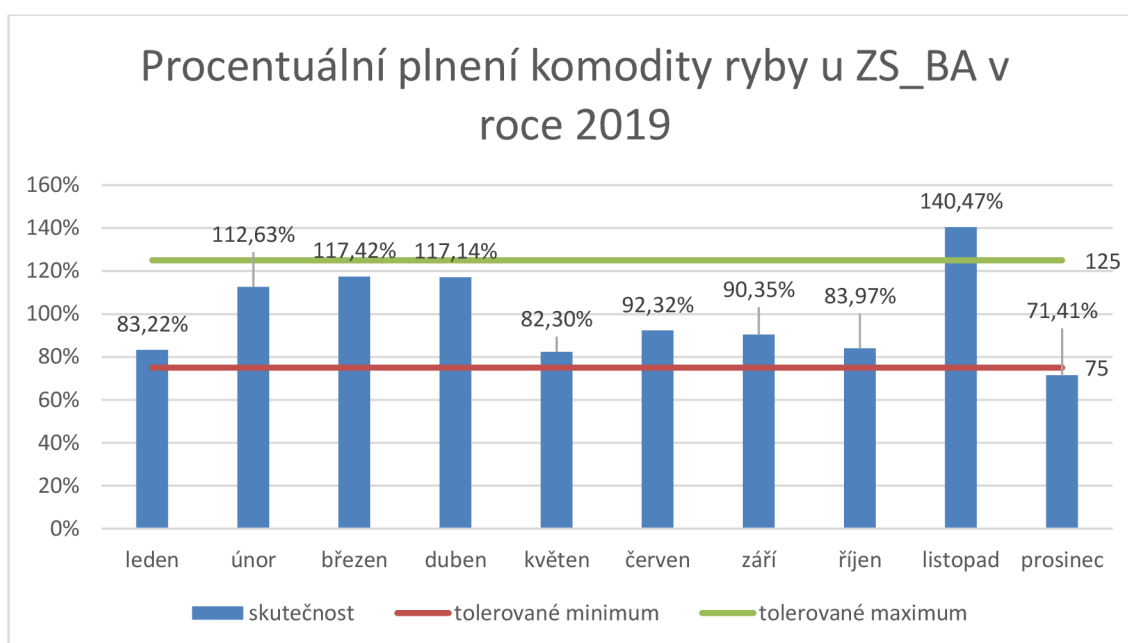


Zdroj 8: Vlastní výzkum

### 5.1.4 Výsledky procentuálního plnění komodity ryby u ZS\_BA v roce 2019

Graf č. 5 znázorňuje plnění spotřebního koše v komoditě ryby u ZS\_BA v roce 2019. Vidíme zde, že školní jídelna ZS\_BA v roce neplnila normu pouze v prosinci, kdy bylo plněno 71,41 %. Zbylé měsíce se norma povedla naplnit, proto tedy škola plnila 90 % školního roku. Překročená maximální hranice 125 % byla v měsíci listopad, kde škola plnila 140,47 %.

Graf 5: Procentuální plnění komodity ryby u ZS\_BA v roce 2019



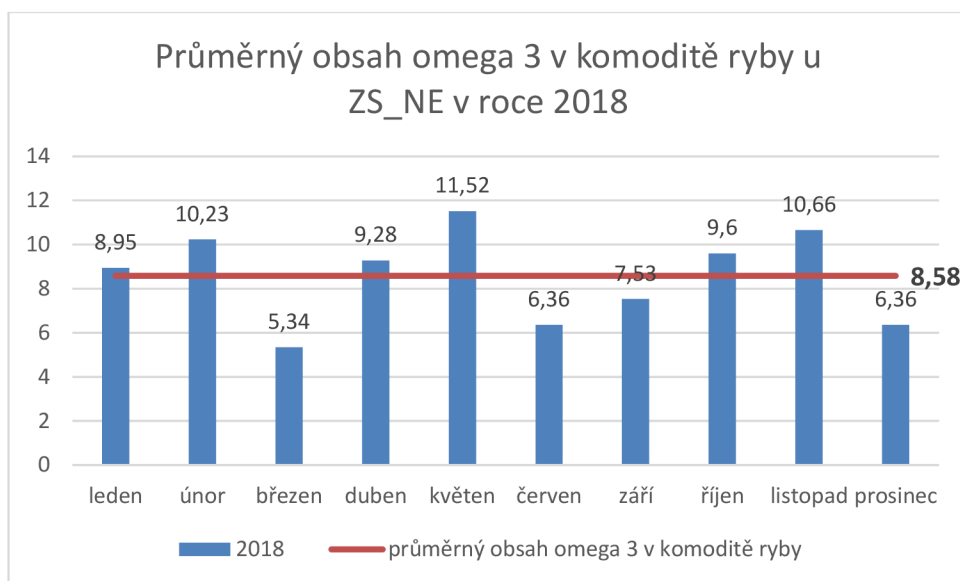
Zdroj 9: Vlastní výzkum

## 5.2 Výsledky průměrného obsahu omega 3 v komoditě ryby v jednom obědě ve školní jídelně

### 5.2.1 Výsledky u ZS\_NE v roce 2018 a 2019

Grafy číslo 6 a 7 poukazují na průměrný obsah omega-3 v komoditě ryby v jednom školním obědě u ZS\_NE za roky 2018 a 2019. V roce 2018 se průměrný obsah omega-3 pohyboval v jednom obědě okolo 8,58 g. Pod tímto průměrem se škola v tomto roce pohybovala v měsících březen, červen, září a prosinec.

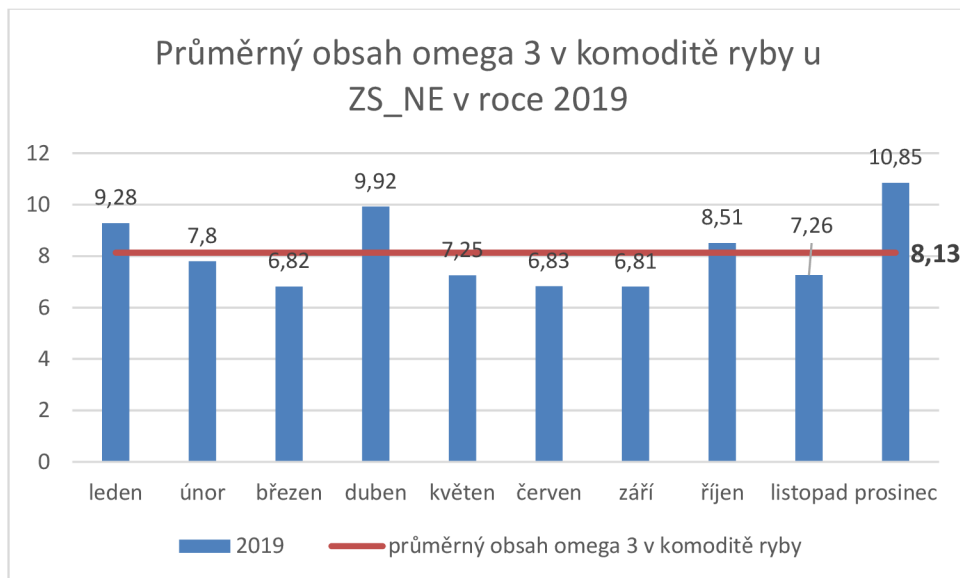
Graf 6: Průměrný obsah omega-3 v komoditě ryby u ZS\_NE v roce 2018



Zdroj 10: Vlastní výzkum

Z grafu číslo 7 je patrné, že průměrný obsah omega-3 v komoditě ryby u ZS\_NE v roce 2019 v jednom obědě byl 8,13 g. Pod touto průměrnou hranicí se školní jídelna pohybovala v měsících únor, březen, květen, červen, září a listopad.

Graf 7: Průměrný obsah omega 3 v komoditě ryby u ZS\_NE v roce 2019



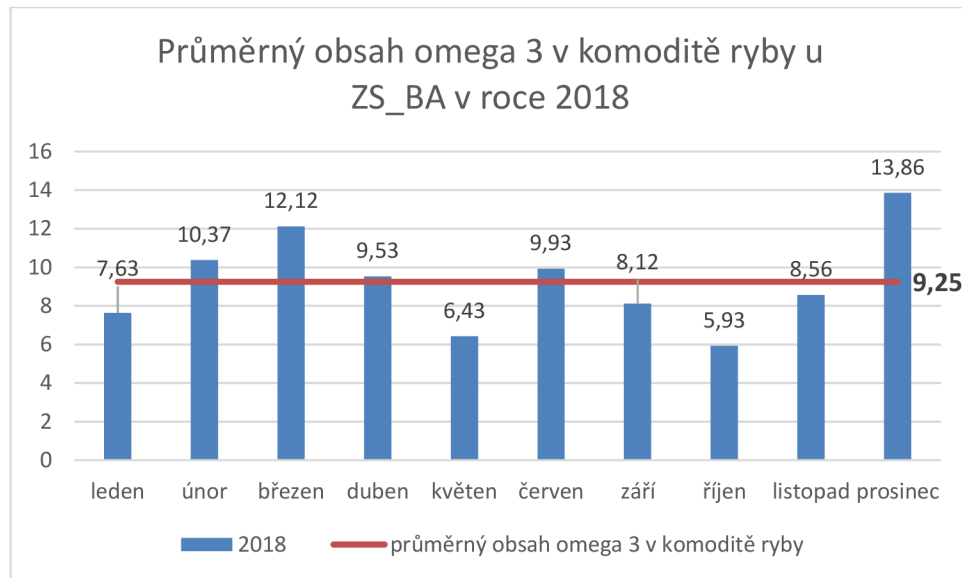
Zdroj 11: Vlastní výzkum



## 5.2.2 Výsledky u ZS\_BA v roce 2018 a 2019

Grafy číslo 8 a 9 poukazují na průměrný obsah omega-3 v komoditě ryby v jednom školním obědě u ZS\_BA za roky 2018 a 2019. V roce 2018 se průměrný obsah omega-3 pohyboval v jednom obědě okolo 9,25 g. Pod tímto průměrem se škola v tomto roce pohybovala v měsících leden, květen, září, říjen a listopad.

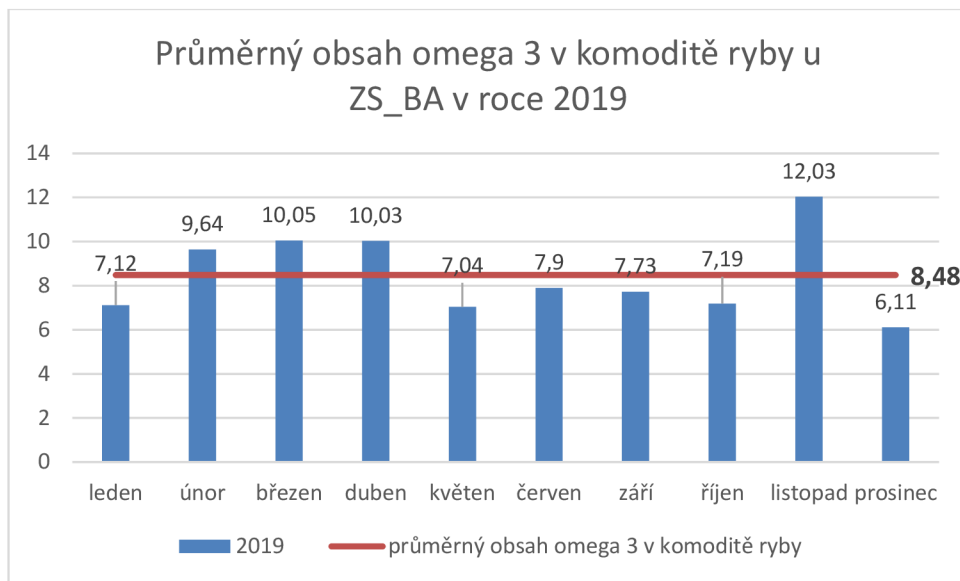
Graf 8: Průměrný obsah omega 3 v komoditě ryby u ZS\_BA v roce 2018



Zdroj 12: Vlastní výzkum

Z grafu číslo 9 je patrné, že průměrný obsah omega-3 v komoditě ryby u ZS\_BA v roce 2019 v jednom obědě byl 8,48 g. Zde z grafu je vidět, že škola byla nad průměrnou hodnotou v měsících únor, březen, duben a listopad. Ve zbylých měsících byla škola pod průměrem 8,48 g.

Graf 9: Průměrný obsah omega 3 v komoditě ryby u ZS\_BA v roce 2019



Zdroj 13: Vlastní výzkum

### 5.3 Výsledky konkrétní spotřeby EPA a DHA u ZS\_NE a ZS\_BA v roce 2018-2019

V následujících grafech jsou výsledky konkrétní spotřeby EPA a DHA pro ZS\_NE v letech 2018-2019. Do grafu byla přidána přímka pro porovnání s doporučením Světové zdravotnické organizace, která znázorňuje doporučené denní množství EPA a DHA, což je 250 mg/den. Kvůli odlišným hodnotám konkrétní a doporučené denní dávky jsem do grafu nanesl dvě osy. Konkrétní denní spotřebu představuje levá osa a doporučenou denní spotřebu zase osa pravá. Konkrétní hodnoty pro každý měsíc uvádím v tabulkách nad přiloženými grafy.

#### 5.3.1 Výsledky ZS\_NE 2018-2019

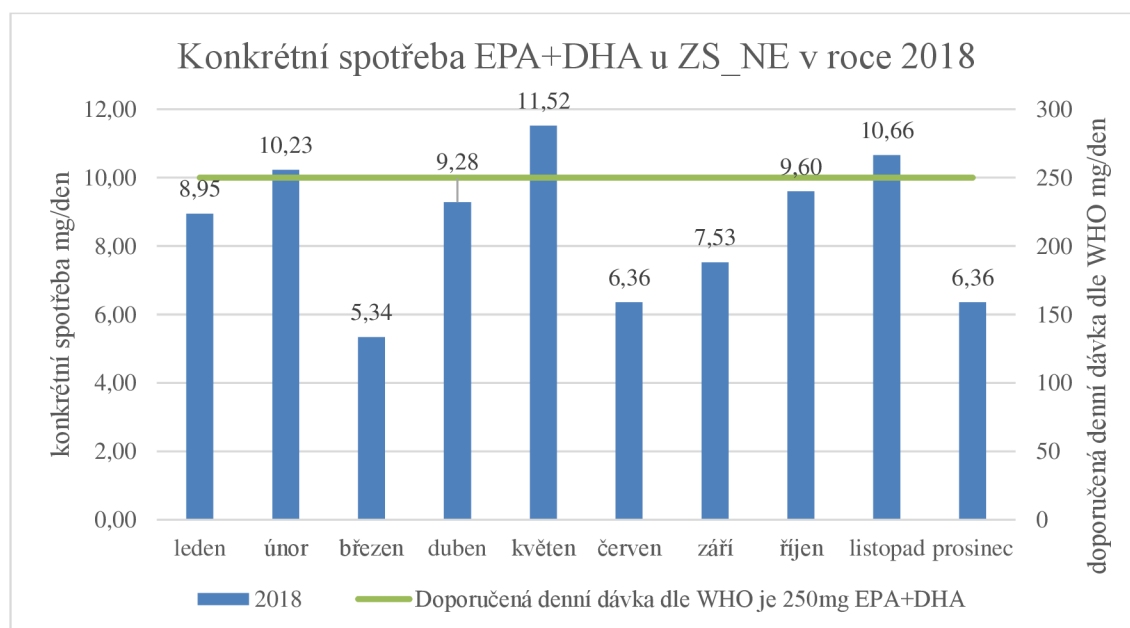
Tabulka 6: Konkrétní spotřeba EPA a DHA z ZS\_NE v letech 2018-2019

Konkrétní spotřeba EPA a DHA celkem v mg/jedinec/den										
ZS_NE	leden	únor	březen	duben	květen	červen	září	říjen	listopad	prosinec
2018	8,95	10,23	5,34	9,28	11,52	6,36	7,53	9,60	10,66	6,36
2019	9,28	7,80	6,82	9,92	7,25	6,83	6,81	8,51	7,26	10,85

Zdroj 14: Vlastní výzkum

V roce 2018 byla zjištěna nejnižší hodnota EPA a DHA v měsíci březen s hodnotou 5,34 mg/den. Nejvyšší hodnota byla v měsíci květen s hodnotou 11,52 mg/den.

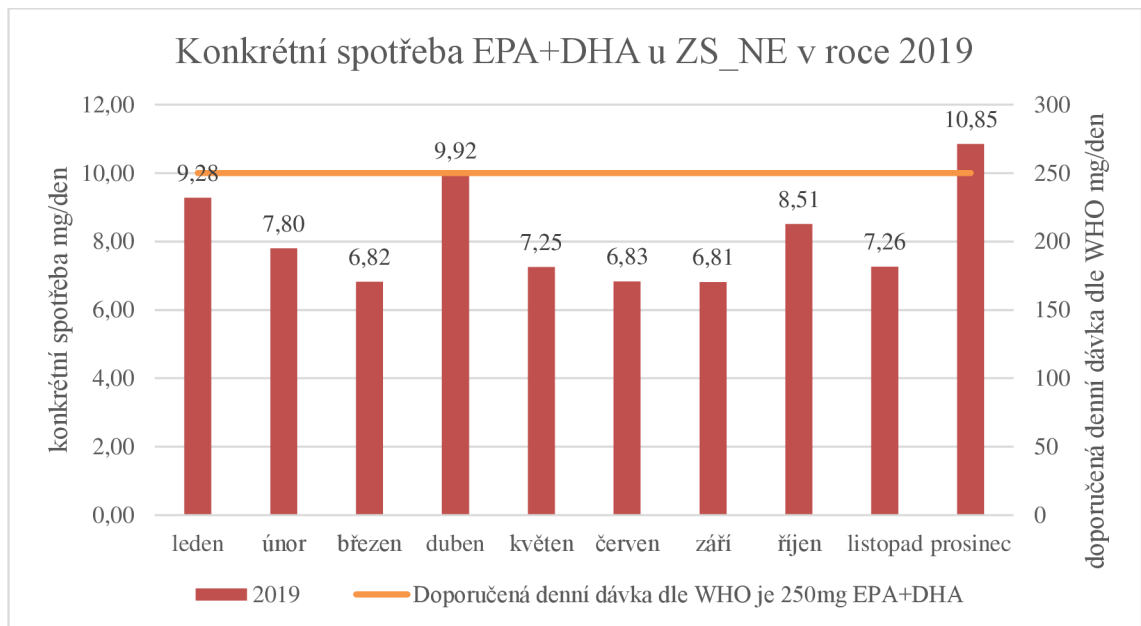
Graf 10: Konkrétní spotřeba EPA a DHA u ZS\_NE v roce 2018



Zdroj 15: Vlastní výzkum

V roce 2019 byla zjištěna nejnižší hodnota EPA a DHA v měsíci září s hodnotou 6,81 mg/den. Nejvyšší hodnota byla v měsíci prosinec s hodnotou 10,85 mg/den.

Graf 11: Konkrétní spotřeba EPA a DHA u ZS\_NE v roce 2019



Zdroj 16: Vlastní výzkum

### 5.3.2 Výsledky ZS\_BA 2018-2019

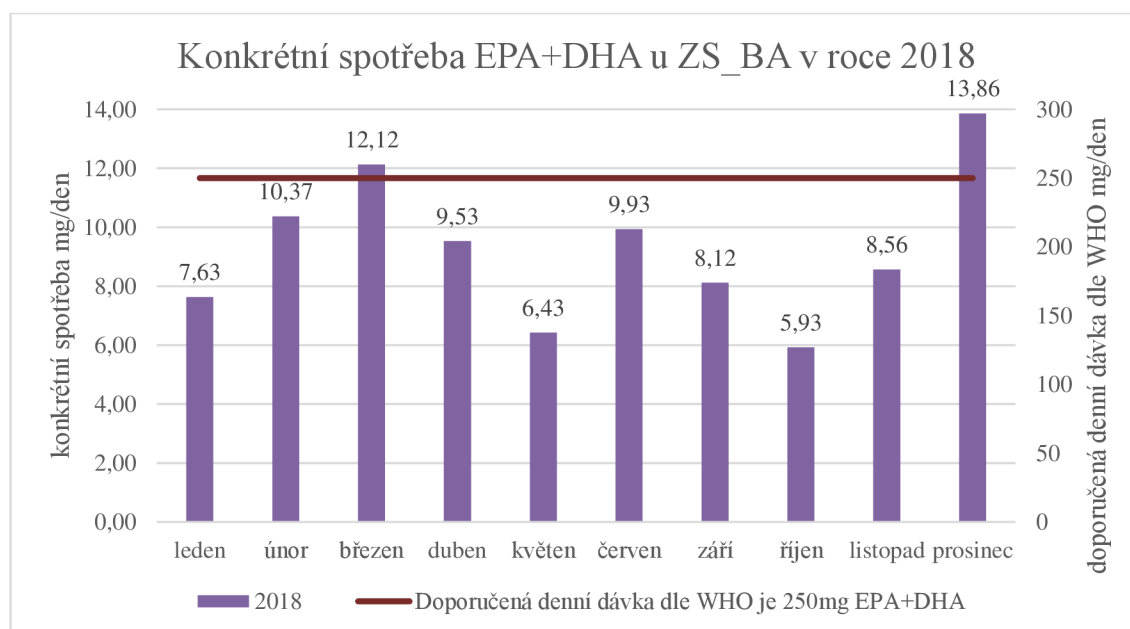
Tabulka 7: Konkrétní spotřeba EPA a DHA z ZS\_BA v letech 2018-2019

Konkrétní spotřeba EPA a DHA celkem v mg/jedinec/den										
ZS_A	leden	únor	březen	duben	květen	červen	září	říjen	listopad	prosinec
2018	7,63	10,37	12,12	9,53	6,43	9,93	8,12	5,93	8,56	13,86
2019	7,12	9,64	10,05	10,03	7,04	7,90	7,73	7,19	12,03	6,11

Zdroj 17: Vlastní výzkum

V roce 2018 byla zjištěna nejnižší hodnota EPA a DHA v měsíci květen s hodnotou 6,43 mg/den. Nejvyšší hodnotu EPA a DHA měl měsíc prosinec 13,86 mg/den.

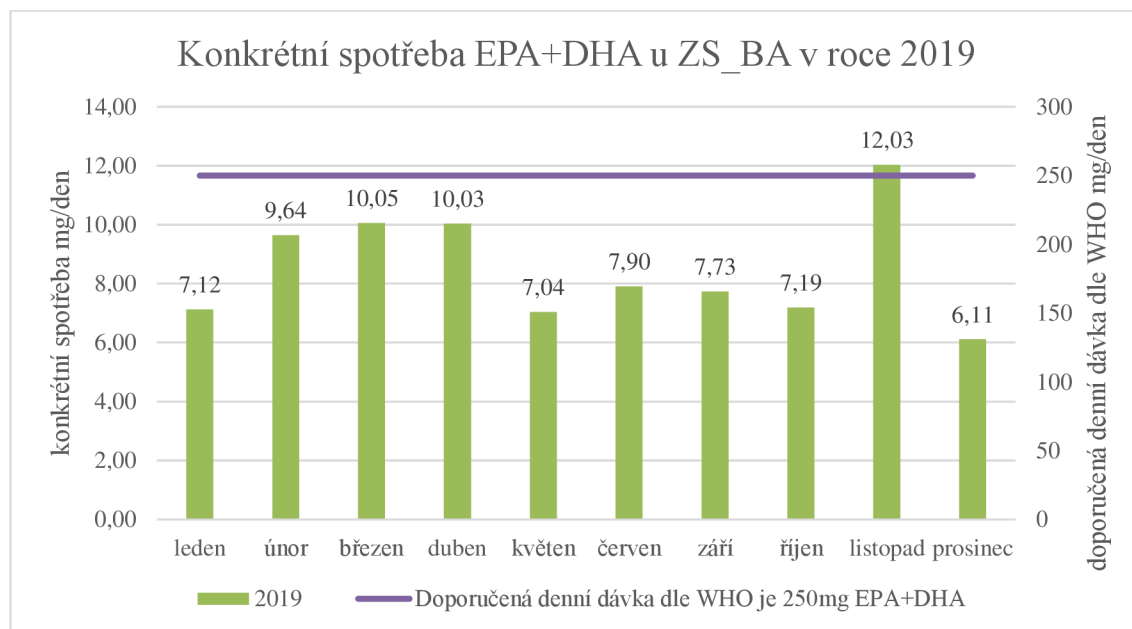
Graf 12: Konkrétní spotřeba EPA a DHA u ZS\_BA v roce 2018



Zdroj 18: Vlastní výzkum

V roce 2019 byla zjištěna nejnižší hodnota EPA a DHA u ZS\_BA v měsíci prosinec s hodnotou 6,11 mg/den. Nejvyšší hodnota byla v měsíci listopad s hodnotou 12,03 mg/den.

Graf 13: Konkrétní spotřeba EPA a DHA u ZS\_BA v roce 2019



Zdroj 19: Vlastní výzkum

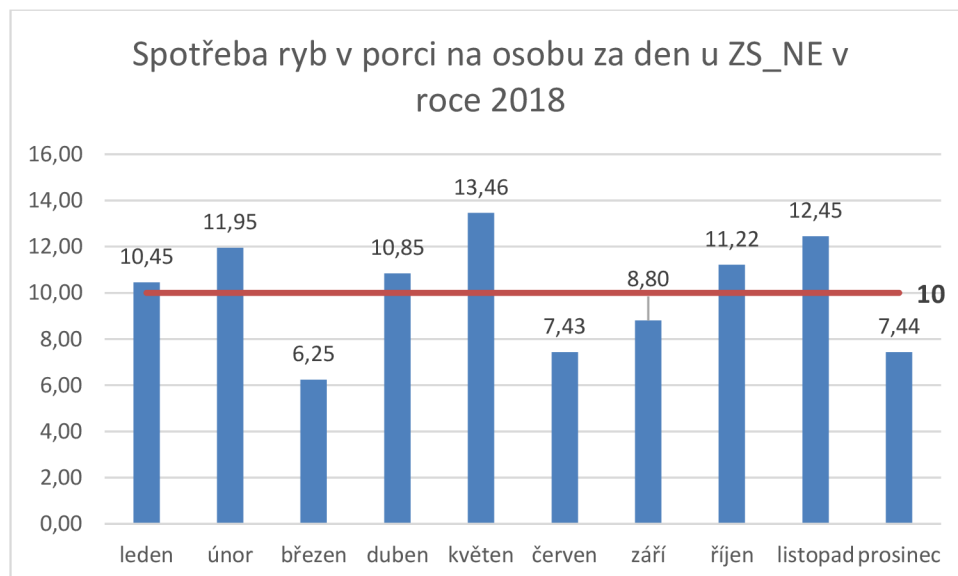
## 5.4 Spotřeba ryb v porci na osobu za den

V tomto výzkumném předpokladu jsem se zaměřil na spotřebu ryb v porci na osobu za den. Šetření vycházelo z výdejových listů škol ZS\_NE a ZS\_BA za roky 2018-2019. Bral jsem data z kategorie spotřebního koše označeného „Skutečnost - ryby“ a vydělil sem jej počtem vydaných porcí. Z toho mi vyšlo, kolik ryb bylo obsaženo v jedné porci na osobu. Referenční údaj pro mé šetření pro doporučený denní příjem ryby je stanoven vyhláškou o školním stravování z roku 2005, který platí dodnes a jeho hodnota je 10 g ryby na den.

### 5.4.1 Výsledky ZS\_NE 2018-2019

Z grafu č. 14 můžeme zjistit, že doporučený denní příjem 10 g, který je stanoven vyhláškou o školním stravování se škole ZS\_NE v roce 2018 nepovedlo dodržet v měsících březen, červen, září a prosinec. Nejvyšší hodnotu škola dosáhla za měsíc květen s hodnotou 13,46 g.

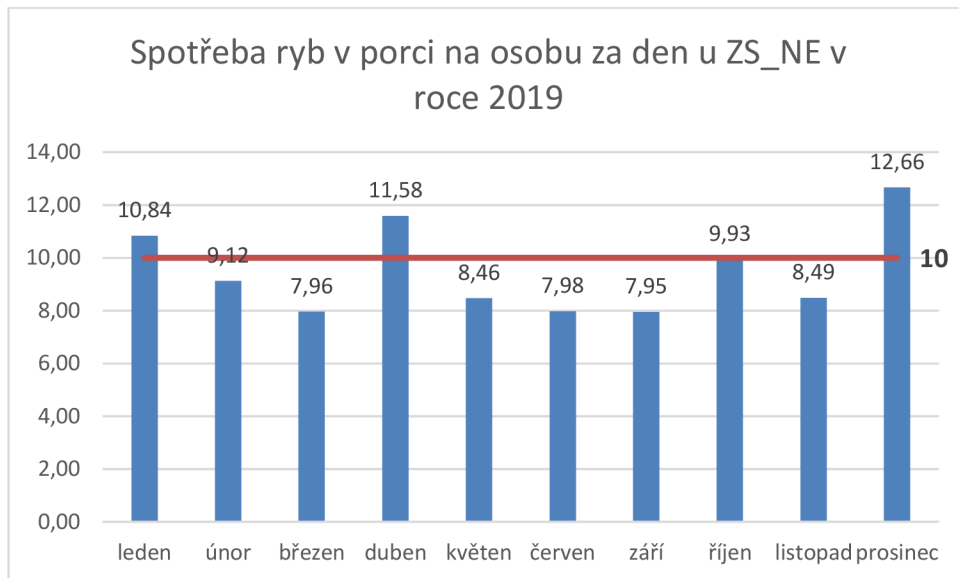
Graf 14: Spotřeba ryb v porci na osobu za den u ZS\_NE v roce 2018



Zdroj 20: Vlastní výzkum

Z grafu č. 15 můžeme zjistit, že doporučený denní příjem 10 g, který je stanoven vyhláškou o školním stravování se škoře ZS\_NE v roce 2019 povedlo dosáhnout za měsíce leden, duben a prosinec. V říjnu byla hodnota 9,93, kde tedy chybělo pouhých 0,7 g pro splnění.

Graf 15: Spotřeba ryb v porci na osobu za den u ZS\_NE v roce 2019



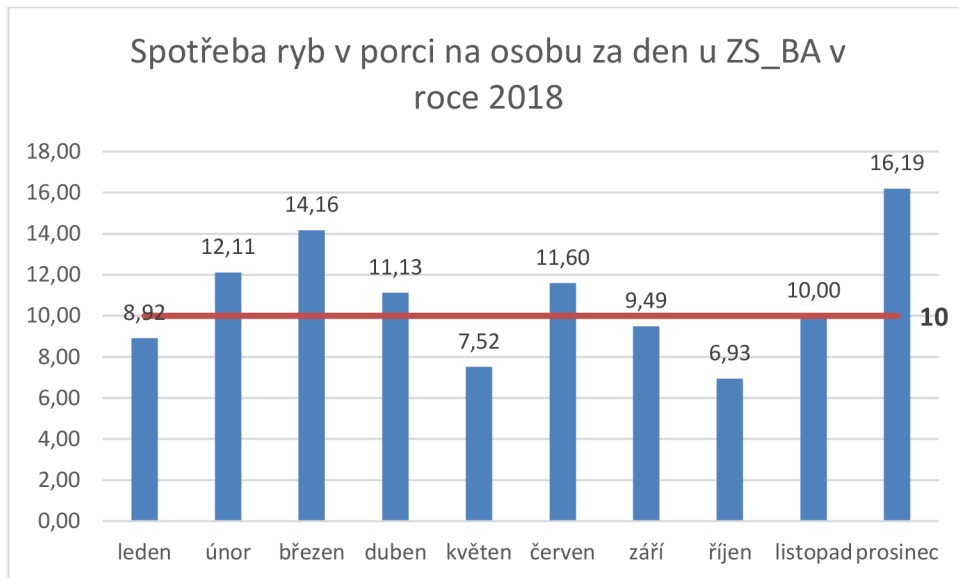
Zdroj 21: Vlastní výzkum



## 5.4.2 Výsledky ZS\_BA 2018-2019

Z grafu č. 16 můžeme zjistit, že doporučený denní příjem 10 g, který je stanoven vyhláškou o školním stravování se škole ZS\_BA v roce 2018 nepovedlo dodržet v měsících leden, květen, září a říjen. Nejvyšší hodnotu škola dosáhla za měsíc prosinec s hodnotou 16,19 g.

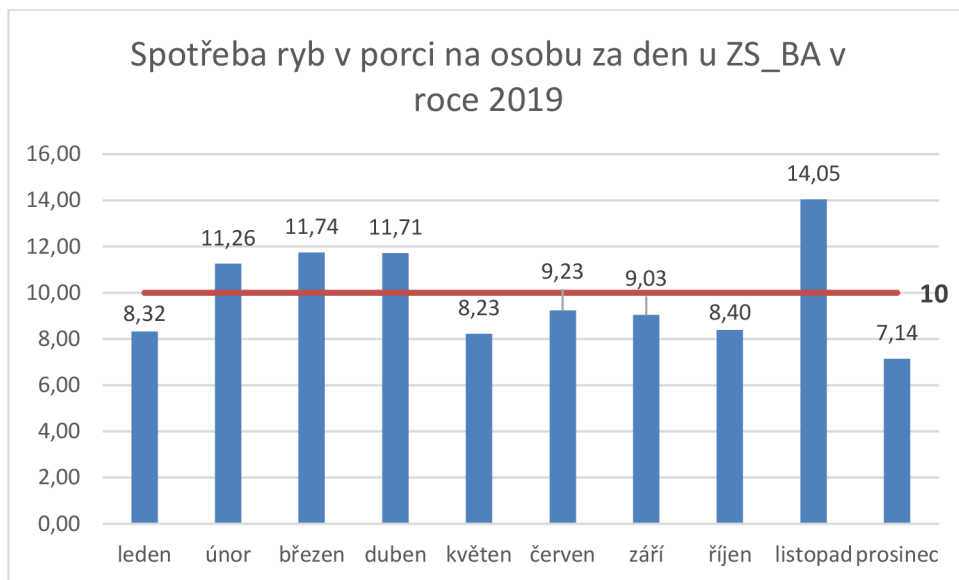
Graf 16: Spotřeba ryb v porci na osobu za den u ZS\_BA v roce 2018



Zdroj 22: Vlastní výzkum

Z grafu č. 17 můžeme zjistit, že doporučený denní příjem 10 g, který je stanoven vyhláškou o školním stravování se škole ZS\_BA v roce 2019 nepovedlo dosáhnout za měsíce leden, květen, červen, září, říjen a prosinec. V listopadu byla hodnota nejvyšší a to 14,05 g.

Graf 17: Spotřeba ryb v porci na osobu za den u ZS\_BA v roce 2019



Zdroj 23: Vlastní výzkum

## 6 DISKUSE

Pro LC omega-3 mastné kyseliny EPA a DHA platí, že obsah omega-3 mastných kyselin ve stravě obyvatel vnitrozemských států je zpravidla deficitní. Jejich deficit může zvyšovat rizika výskytu poruch vývoje významných životních funkcí, proto je obecně známé, že omega-3 mastné kyseliny jsou důležité kvůli jejich zdravotním benefitům (Grosshauer, 2015). Cílem diplomové práce bylo určení omega-3 mastných kyselin (konkrétněji mastných kyselin s dlouhým řetězcem EPA a DHA), proto byla použita data ze spotřebních košů a výdejových listů jídelen základních škol, která byla dále analyzována a editována. Pro přesnější výpočty jsme použili české (Nutridatabaze.cz) a dánské (Frida) nutriční databáze. Dále byly analyzovány konkrétní jídelníčky, kvůli zastoupení jednotlivých druhů ryb.

**Výzkumná otázka č. 1** zní: Jaká je odlišnost reálného plnění spotřebního koše v komoditě ryb ve srovnání s doporučeními a normami?

Graf č. 2 znázorňuje plnění normy komodity ryby v roce 2018 ve školní jídelně ZS\_NE. Z grafu je možné vidět, že jídelna nesplnila normu v měsících březen, červen a prosinec, což je 30 % školního roku. Tolerované minimum a více splnila jídelna v 7 zbylých měsících, což je 70% školního roku. Vrchní hranici, která je 125 % školní jídelna překročila v měsíci květen, kdy byla zjištěna hodnota 134, 60 %.

Graf č. 3 znázorňuje plnění normy ve školní jídelně v komoditě ryby v roce 2019 u ZS\_NE. Školní jídelna v tomto roce splnila normu na 100 %, kdy ve všech měsících dosáhla více, než tolerované minimum, které stanovuje hranice 75 %. Překročena horní hranice 125 % byla v měsíci prosinec, kde byla zjištěna hodnota 126,63 %. Jednalo se o nejúspěšnější plnění spotřebního koše v celém výzkumu.

Graf č. 4 znázorňuje plnění normy komodity ryby u ZS\_BA v roce 2018. V tomto roce splnila školní jídelna normu z 90 % školního roku. Pouze v měsíci říjen škola nedosáhla na spodní hranici 75 % a naopak nejvyšší zjištěná hodnota v tomto roce byla ve dvou měsících: březen a prosinec. V měsíci prosinec byla zjištěna zcela nejvyšší hodnota za celý výzkum a měla hodnotu 161, 92 %.

Graf č. 5 znázorňuje plnění normy komodity ryby v roce 2019 u ZS\_BA. V tomto roce školní jídelna splnila normu na 90 % školního roku, protože pouze za měsíc prosinec s hodnotou 71,41 % a nedosáhla tak na spodní hranici 75 %. Nejvyšší hodnota v tomto roce byla 140, 47 %.

Platné povinnosti, které plynou z vyhlášky o školním stravování ve školních jídelnách je, aby se plnil obsah spotřebního koše. Spotřební koš je odvozen z denní doporučené dávky živin, nebo také průměrné spotřeby potravin, která je vypočítávána ze základního sortimentu potravin, abychom zajistili dosažení výživových norem pro školní stravování. Spotřební koše slouží také k tomu, kolik potravin v individuálních skupinách musí za den žák během školního obědu přijmout, jejich plnění se hodnotí v měsíčním průměru, kde je přípustná tolerance  $+ - 25 \%$ . Výjimku tvoří tuky a cukry, protože množství volných tuků a cukrů představuje vrchní hranici, kterou je vhodné snižovat (Společnost pro výživu, 2015).

Tvrzení, které zde neplatí je to, že všechny hodnoty komodit musí být plněny na 100 %, pro soudobé nastavení spotřebního koše je přijatelné, aby se splnil ukazatel spíše ke spodní hranici 75 % a komodity zeleniny a luštěnin plnit procentuálně výše (Valenta, 2016).

**Výzkumná otázka č. 2** zní: Jaký je průměrný obsah omega 3 v komoditě ryby v jednom obědě ve školní jídelně u ZŠ\_NE A ZŠ\_BA v letech 2018-2019?

V grafu č. 6 a 7 znázorňuji průměrný obsah omega 3 v komoditě ryby u ZS\_NE v roce 2018-2019. Nejvyšší příjem omega 3 v komoditě ryby v roce 2018 u ZS\_NE můžeme vidět za měsíc květen, kde byla průměrná hodnota 11,52 g. Nejnižší shledaná hodnota byla v měsíci březen, a to 5,34 g. V roce 2019 u ZS\_NE byla nejvyšší průměrná hodnota 10,58 g a nejnižší průměrná hodnota byla 6,81 g.

V grafech č. 8 a 9 znázorňuji průměrný obsah omega 3 v komoditě ryby u ZS\_BA v roce 2018-2019. V roce 2018 byla nejvyšší průměrná hodnota v prosinci, a to 13,86 g a naopak nejnižší byla v říjnu s hodnotou 5,93 g. V roce 2019 se průměrná nejvyšší hodnota zjistila v měsíci listopad 12,03 g. Nejnižší hodnotu jsme zjistili v prosinci, kde byla hodnota 6,11 g.

Norma pro komoditu ryby je 10 g/den, což v přepočtu činí 200 g/měsíc. Ryba by měla být zařazena do jídelníčku 2-3 porce do jednoho měsíce, alespoň takto to uvádí Rádce školní jídelny 2, který je pro základní školy pomocníkem při stravování (Lukašiková et al., 2015). Ve výzkumném souboru pak byla následující bilance. U ZS\_NE se v roce 2018 podařilo normu dosáhnout pouze z 30 %, v roce 2019 to bylo pouhých 10 %. U ZS\_BA v roce 2018 a 2019 dosáhli stejně 30 %.

**Výzkumný předpoklad č. 1** zní: Předpokládám, že konkrétní spotřeba EPA+ DHA u dětí ze základních škol nebude odpovídat doporučeným normám.

V grafech č. 10 a 11 je vyjádřena konkrétní spotřeba EPA a DHA u ZS\_NE v roce 2018-2019. V roce 2018 byla zjištěna nejvyšší konkrétní spotřeba EPA a DHA s hodnotou 11,52 mg/den v měsíci květen a nejnižší hodnota byla v měsíci březen 5,34 mg/den. V roce 2019 u ZS\_NE byla konkrétní spotřeba EPA a DHA nejvyšší v měsíci prosinec, kde byla hodnota 10,85 mg/den. Nejnižší hodnota byla v měsíci březen 6,82 mg/den.

V grafech č. 12 a 13 je vyjádřena konkrétní spotřeba EPA a DHA u ZS\_BA v roce 2018-2019. V roce 2018 byla zjištěna nejvyšší konkrétní spotřeba EPA a DHA s hodnotou 13,86 mg/den v měsíci prosinec a nejnižší hodnota byla v měsíci květen 6,43 mg/den. V roce 2019 z ZS\_BA byla konkrétní spotřeba EPA a DHA nejvyšší v měsíci listopad s hodnotou 12,03 mg/den a nejnižší hodnota byla v měsíci prosinec 6,11 mg/den.

Ve výdejních listech při použití výchozích surovin pro přípravu rybích pokrmů nevládne velká pestrost. Nejvíce se zde setkáváme s pojmem „rybí porce“ nebo „rybí filé“, bohužel to nekonkretizuje druhové zastoupení. Pro výpočet konkrétního zastoupení omega-3 mastných kyselin EPA a DHA bylo nutné analyzovat jídelníčky. Podle dodavatelů, kteří dováží ryby do základních škol bylo zjištěno, že prodávají „rybí porce filé“, kde je na obale uvedeno, že se jedná o Štikozubce argentinského. Po analýze jídelníčků u pojmu „Mořské ryby-filé“ to bylo specifikováno a dle četnosti zastoupení mořské ryby a konkrétního druhu rozděleno následovně – Štikozubec argentinský, Aljašská treska, rybí prsty, konzervovaný tuňák, losos, Mořská štika, krabí tyčinky a sterilované sardinky. Nejvíce používaná ryba ve školních jídelnách Jihočeského kraje je Štikozubec argentinský. Česká nutriční databáze uvádí, že obsah EPA je 20 mg/100 g a DHA 30 mg/100 g, což je velmi nízká hodnota (Centrum pro databázi složení potravin, 2020). Co se obsahu omega-3 mastných kyselin týče vycházejí nejlépe sterilované sardinky, konzerva tuňák a losos, ale v jídelníčku byl jejich výskyt nízký, a proto je nemožné dodržet denní množství EPA a DHA, ryba je zde primárně zařazená z důvodu obsahu kvalitních bílkovin a zohlednění kvalitních tuků je jen bonusem, to je taky důvod, proč je určení spotřeby EPA a DHA tak nízké. Hlavním důvodem zařazení ryb do jídelníčku dětí by měl být jejich zdravotní benefit, především tedy omega-3 mastných kyselin. EPA a DHA mají kromě preventivního účinku také velmi důležitý účinek v rámci sekundární péče, jako třeba na léčbu ADHD (Bloch et al., 2011). Nedostatečný příjem a

nerovnováha omega-3 a omega-6 mastných kyselin má za následek poruchy vývoje u dětí. Doporučený příjem omega 3 by měl tvořit 0,5 – 2 % a omega 6 2,5 – 9 % z celkového energetického příjmu (Tláskal, 2016).

**Výzkumný předpoklad č. 2** zní: Předpokládám, že spotřeba ryb za jeden den v jednom obědě nebude překračovat denní normu 10 g.

V grafech č. 14 a 15 je znázorněna spotřeba ryb za jeden den v jednom obědě u ZS\_NE v roce 2018-2019. V roce 2018 se přes doporučenou hranici 10 g školní jídelna dostala z 60 % a nejvyšší hodnota dosahovala 13,46 g ryby v jednom obědě v měsíci květen. Nejnížší hodnota byla v měsíci březen 6,25 g. V roce 2019 na ZS\_NE se přes doporučenou hranici 10 g školní jídelna dostala pouze z 30 % a nejvyšší hodnota byla v měsíci prosinec 12,66 g ryby v jednom obědě. Nejnížší hodnota byla v měsíci září 7,95 g.

V grafech č. 16 a 17 je znázorněna spotřeba ryb za jeden den v jednom obědě u ZS\_BA v roce 2018-2019. V roce 2018 se přes doporučenou hranici 10 g školní jídelna dostala z 50 % a nejvyšší hodnota dosahovala 16,19 g ryby v jednom obědě v měsíci prosinec. Nejnížší hodnota byla v měsíci říjen 6,93 g. V roce 2019 na ZS\_BA se přes doporučenou hranici 10 g školní jídelna dostala pouze z 40 % a nejvyšší hodnota byla v měsíci listopad 14,05 g ryby v jednom obědě. Nejnížší hodnota byla v měsíci prosinec 7,14 g.

Rybí pokrmy nejsou dětmi příliš oblíbené. Tím se nedá vyloučit, že připravený pokrm nevrátí a sní pouze přílohu nebo polévku. V takovém případě je pak je rybí pokrm nabízený školou naprosto zbytečný a je zde otázkou, zda by se měla jídelna více zajímat i o příjem omega 3 mastných kyselin, nebo zda by to měli ponechat pouze na rodičích. Řešením by bylo nahradit rybu jakožto zdroj omega-3 mastných kyselin něčím jiným, například sójou (vysoký obsah ALA), salátem s lněným olejem, vlašskými ořechy či dýňovými semínky (Mourek, 2007).

## 7 ZÁVĚR

Cílem mé práce bylo určit spotřebu omega-3 mastných kyselin u dětí školního věku. Spotřeba omega-3 mastných kyselin byla hodnocena podle komodity ryby ze spotřebních košů. Výsledky pak byly porovnány s doporučeným příjmem dětí školního věku. Stanovil jsem dvě výzkumné otázky a dva výzkumné předpoklady. Výzkumným souborem byly dvě základní školy v Jihočeském kraji a jejich spotřební koše ze školních jídelen. Strávníci byly ve spotřebních koších uváděni v kategoriích 7-10 let, 11-14 let a 15-18 let.

Výzkumné otázky č. 1 a 2 zněly: Jaká je odlišnost reálného plnění spotřebního koše v komoditě ryb ve srovnání s doporučeními a normami? Jaký je průměrný obsah omega 3 v komoditě ryby v jednom obědě ve školní jídelně u ZŠ\_NE A ZŠ\_BA v letech 2018-2019?

Výzkumné předpoklady č. 1 a 2 zněly: Předpokládám, že konkrétní spotřeba EPA+DHA u dětí ze základních škol nebude odpovídat doporučeným normám. Předpokládám, že spotřeba ryb za jeden den v jednom obědě nebude překračovat denní normu 10 g.

Co se týče první výzkumné otázky, tak si obě školní jídelny v tomto ohledu vedly velice dobře, když ZS\_NE v roce 2018-2019 splnila normu na 70 a 100 %. ZS\_BA na tom byla o něco lépe, protože za oba roky se dostala na 90 %. S výsledky můžeme i tak být spokojeni, protože ryby nejsou zrovna oblíbeným pokrmem u dětí ve školních jídelnách. Druhá výzkumná otázka se týkala průměrného obsahu omega-3 v komoditě ryby v jednom obědě, na ZS\_NE se za roky 2018-2019 průměrná hodnota dostala na 8,58 g a 8,13 g za celý školní rok. U ZS\_BA byla průměrná hodnota 9,25 a 8,48 g. Doporučená hodnota je 10 g, takže obě školy by na tomto faktu měly zapracovat, ale vzhledem ke zkoumání pouze dvou základních škol nemůžeme brát tento výsledek, kdy se norma neplnila, jako spolehlivý. Podle České školní inspekce totiž normu neplní jen opravdu malé procento škol.

Výzkumný předpoklad č. 1 ve znění: Předpokládám, že konkrétní spotřeba EPA+DHA u dětí ze základních škol nebude odpovídat doporučeným normám byl potvrzen. Lze tedy říci, že spotřeba EPA a DHA neodpovídá doporučení Světové zdravotnické organizace. Školy často uváděly v jídelníčku zastoupení pokrmů s názvem „rybí filé“ nebo „rybí porce“, skutečnost je ale taková, že se jedná například o Štikozubce argentinského, nebo o Aljašskou tresku. Bohužel, ani jedna z těchto ryb nemá vysoké hodnoty EPA a DHA, proto nelze dodržet doporučené množství dle doporučení WHO.

Výzkumný předpoklad č. 2 ve znění: Předpokládám, že spotřeba ryb za jeden den v jednom obědě nebude překračovat denní normu 10 g byl vyvrácen. Dle doporučené normy by se v jednom obědě neměla překračovat hranice 10 g. ZS\_NE se v roce 2018-2019 dostala nad hranici 10 g z 60 % školního roku a v roce 2019 byla nad normou z 30 % školního roku. ZS\_BA v roce 2018 byla nad normou z 50 % a v roce 2019 ze 40 %.

Do školních jídelen by měly ryby zařazeny hlavně z toho důvodu, že obsahují velké množství bílkovin. Dalším bonusem je pak velké množství kvalitních tuků. Dalo by se říct, že zařazení kvalitní ryby do školního jídelníčku je tím nejdůležitějším, co ovlivňuje zdraví předškolních a školních dětí, proto by se školy měly zaměřit na častější zařazení kvalitních ryb do svých školních jídelen a jejich jídelníčků. Často je problémem vysoká cena ryb, ale jedná se o krok dopředu v kvalitě stravování a zároveň musíme myslet na zdraví dětí. Školní jídelny by se měly snažit nalézt spolehlivého dodavatele kvalitních ryb a hlídat si, co děti dostávají na talíř.

Vzhledem k tomu, že šlo o malý výzkumný soubor, nelze výsledky zobecnit pro všechny školní jídelny. Tato práce může sloužit k tomu, aby bylo ponětí o tom, že existují školní jídelny, které nabízí pokrmy s vhodnými výživovými hodnotami. Má diplomová práce může být prospěšná i faktu, že dnes žijeme v moderní a „zdravé“ společnosti, proto už by jídla měla mít uspokojivý vzhled a chuť, abychom se nevraceli do dob třeba před 30 lety, kde to takto nebylo a zároveň se nebral ohled na výživové hodnoty daného pokrmu, a také na to, zda to může mít nějaký vliv na zdraví dětí.



## SEZNAM LITERATURY

Adamec, V. (2006). Životní podmínky a jejich vliv na zdraví obyvatel Jihomoravského kraje. Zdravotní ústav se sídlem v Brně.

Bloch, M. H., & Mulqueen, J. (2014). Nutritional Supplements for the Treatment of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. *Child and adolescent psychiatric clinics of North America*, 23(4), 883–897. doi:10.1016/j.chc.2014.05.002

Centrum pro databázi složení potravin: Databáze složení potravin ČR, verze 8.20 [online]. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2020. Získáno 1.května 2020 z <https://www.nutridatabase.cz/potravininy/?id=828#>

CIFTCI, OZAN, PRZYBYLSKI, ROMAN, RUDZIŇSKA a MAGDALENA, 2012. Lipid components of flax, perilla, and chia seeds. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 114(7), 794-800.

ČR, 2005. Vyhláška o školním stravování. In: Vyhláška č. 107/2005 Sb.. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, ročník 2005, 34/2005.

Finanční limity na nákup potravin, 2005. *Zákony pro lidi: Sbírka zákonů* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-107>

Gleichová, P., Zámostná, P., & Lišková, I. (2009). Stravování ve školních jídelnách. Raabe.

Gow, R. V., & Hibbeln, J. R. (2014). Omega-3 Fatty Acid and Nutrient Deficits in Adverse Neurodevelopment and Childhood Behaviors. *Child and adolescent psychiatric clinics of North America*, 23(3), 555–590. doi:10.1016/j.chc.2014.02.002

Grosshauer, M. (2015). *Sportovní výživa pro vegetariány a vegany*. Praha: Grada Publishing.

Inesan (2012). *Metody sekundárních analýz*. Získáno 13.května 2020, z <http://www.inesan.eu/metody-evaluaci/metody-sekundarnich-analyz>

Ivanko, Š. (2011). Cesty riešenie deficitu omega-3 polynenasýtených mastných kyselín vo výžive ľuďí a zvierat. In E. Straková, & P. Suchý (Eds.), IX. Kábrtovy dietetické dny (pp. 131-138). Brno: Tribun EU s.r.o.

JOHANEDISOVÁ, O, 2018. *Metodika spotřebního koše*. Kraj Vysočina. Dostupné také z: [https://www.kr-vysocina.cz/assets/File.ashx?id\\_org=450008&id\\_dokumenty=4027115](https://www.kr-vysocina.cz/assets/File.ashx?id_org=450008&id_dokumenty=4027115)

LUDVÍK, P. (2014). *Informační portál hromadného stravování* [online]. 2014 [cit. 2021-02-05]. Dostupné z: <https://www.jidelny.cz/show.aspx?id=1457>

- Lukašíková, I., Košťálová, A., Křečková, J., Niklová, A., Packová, A., Slavíková, M., Trestová, Z. (2015). Rádce školní jídelny 2. Praha: Státní zdravotní ústav.
- Mourek, J. (2007). Mastné kyseliny Omega-3: zdraví a vývoj. Triton.
- Petrová, J., & Šmídová, S. (2014). Základy výživy pro stravovací provozy: školní stravování, výživové normy (spotřební koš), dietní stravování ve školní jídelně, zásady správné výživy, výživa dětí, dospívajících, sportujících dětí a adolescentů, seniorů. Jidelny.cz.
- Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2013). Pedagogický slovník (7., aktualiz. a rozš. vyd). Portál.
- Reichel, J. (2009). Kapitoly metodologie sociálních výzkumů. Praha: Grada.
- Ruprich, J., Řehůřková, I., Dofková, M., Bischofová, S., Blahová, J., Hortová, K., Mandelová, L., Kalivodová, M., Krbůšková, M., Lukašíková, I., Řeháková, J., Měřínská, Z., & Nevrlá, J. (2019). Studie aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů: Závěrečná technická zpráva. Státní zdravotní ústav.
- Schuchard, J.P., Huss, M., Stauss-Grabo, M., & Hahn, A. (2009). Significance of long-chain polyunsaturated fatty acids (PUFAs) for the development and behaviour of children. *European Journal of Pediatrics*, 169, 149-164. doi:10.1007/s00431-009-1035-8.
- SLAVÍKOVÁ, M., I. VLČKOVÁ a J. SKORKOVSKÝ, 2010. Screening nutriční úrovně školního stravování v české republice. [online]. [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: <http://apps.szu.cz/svi/hygiena/archiv/full10/h2010-3-02-full.pdf>
- Společnost pro výživu: JAKÉ NORMY PLATÍ PRO STRAVOVÁNÍ V MATEŘSKÉ ŠKOLE A NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE? JAK SE POUŽÍVÁ SPOTŘEBNÍ KOŠ? [online], 2015. 2015 [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/jake-normy-plati-pro-stravovani-v-materske-skole-a-na-zakladni-skole-jak-se-pouziva-spotrebni-kos/>
- STÁVKOVÁ, J, 2015. Informační portál hromadného stravování. Jidelny.cz [online]. Brno: Ústav ochrany a podpory zdraví, LF MU Brno, 2015 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <http://www.jidelny.cz/show.aspx?id=1534>
- Strava.cz. (2020). Získáno 4.května 2020, z <https://www.strava.cz/Strava/Stravnik/Jidelnicky>
- Šulcová, E. (2007). Receptury pokrmů pro školní stravování: výživa předškolních dětí, školáků a dospívajících : pokyny k používání receptur (3., zcela přeprac. a rozš. vyd). Společnost pro výživu.
- TALANDOVÁ, Michaela, POSPIECH, Matej, TREMLOVÁ, Bohuslava, 2013. Využití semen chia (*Salvia hispanica* L.) a vliv na lidské zdraví. *Výživa a potraviny*. 4, 104-106.
- Tláskal, P. (2016) *Výživa a potraviny pro zdraví*. Praha: Společnost pro výživu, z.s.

VALENTA, Vladimír, 2016. MZČR: Objektivizace ukazatelů spotřebního koše [online]. 2016 [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: [https://www.msmt.cz/uploads/skolni\\_stravovani/Methodicky\\_navod\\_MZ\\_k\\_hodnoceni\\_vyzivovych\\_ukazatelu.pdf](https://www.msmt.cz/uploads/skolni_stravovani/Methodicky_navod_MZ_k_hodnoceni_vyzivovych_ukazatelu.pdf)

Vališová, A., & Kasíková, H. (2007). Pedagogika pro učitele. Grada.

Velíšek, J. (2002). Chemie potravin (Vyd. 2. upr). OSSIS.

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK**

**ADHD** – porucha pozornosti s hyperaktivitou

**ALA** – kyselina alfa-linolenová

**ČR** - Česká republika

**ČŠI** - Česká školní inspekce

**DHA** – kyselina dokosahexaenová

**EPA** – kyselina eikosapentaenová

**HACCP** - Hazard Analysis and Critical Control Points

**MK** – mastná/é kyselina/y

**MŠMT** – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

**LC** – long chain (dlouhý řetězec)

**PUFA** – polynenasycené mastné kyseliny

**SK** – spotřební koš

**VDD** - Výživové doporučené dávky

**WHO** - World Health Organization

**ZŠ** - základní škola

## SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 1: Obsah tuku (% v poživatelném podílu) a zastoupení mastných kyselin (v% tuku) u českých ryb.....	12
Tabulka 2: Obsah LC omega-3 mastných kyselin (EPA a DHA) v mořských živočiších seřazených podle počtu v gramech ve 100 gramech potravin.....	12
Tabulka 3: Obsah tuků a polyenových mastných kyselin v olejnatých semenech a ořeších v %.....	13
Tabulka 4: Výživové normy pro školní stravování.....	21
Tabulka 5: Finanční limity na nákup potravin dle vyhlášky č. 107/2005 Sb. ....	22
Tabulka 6: Konkrétní spotřeba EPA a DHA z ZS_NE v letech 2018-2019 .....	35
Tabulka 7: Konkrétní spotřeba EPA a DHA z ZS_BA v letech 2018-2019 .....	37
Graf 1: Procentuální zastoupení jídel z celkové denní výživové dávky .....	19
Graf 2: Procentuální plnění komodity ryby v roce 2018 u ZS_NE.....	29
Graf 3: Procentuální plnění komodity ryby v roce 2019 u ZS_NE.....	29
Graf 4: Procentuální plnění komodity ryby u ZS_BA v roce 2018 .....	30
Graf 5: Procentuální plnění komodity ryby u ZS_BA v roce 2019 .....	31
Graf 6: Průměrný obsah omega-3 v komoditě ryby u ZS_NE v roce 2018 .....	32
Graf 7: Průměrný obsah omega 3 v komoditě ryby u ZS_NE v roce 2019 .....	32
Graf 8: Průměrný obsah omega 3 v komoditě ryby u ZS_BA v roce 2018 .....	33
Graf 9: Průměrný obsah omega 3 v komoditě ryby u ZS_BA v roce 2019 .....	34
Graf 10: Konkrétní spotřeba EPA a DHA u ZS_NE v roce 2018.....	35
Graf 11: Konkrétní spotřeba EPA a DHA u ZS_NE v roce 2019.....	36
Graf 12: Konkrétní spotřeba EPA a DHA u ZS_BA v roce 2018.....	37
Graf 13: Konkrétní spotřeba EPA a DHA u ZS_BA v roce 2019.....	38
Graf 14: Spotřeba ryb v porci na osobu za den u ZS_NE v roce 2018 .....	39
Graf 15: Spotřeba ryb v porci na osobu za den u ZS_NE v roce 2019 .....	40
Graf 16: Spotřeba ryb v porci na osobu za den u ZS_BA v roce 2018 .....	41
Graf 17: Spotřeba ryb v porci na osobu za den u ZS_BA v roce 2019.....	42
Zdroj 1: Ivanko, 2011.....	12
Zdroj 2: Mourek, 2007 .....	12

Zdroj 3: Lukašiková et al., 2015 .....	19
Zdroj 4: www.zakonyprolidi.cz, 2005 .....	21
Zdroj 5: Vyhláška č. 107/2005 Sb.....	22
Zdroj 6: Vlastní výzkum .....	29
Zdroj 7: Vlastní výzkum .....	29
Zdroj 8: Vlastní výzkum .....	30
Zdroj 9: Vlastní výzkum .....	31
Zdroj 10: Vlastní výzkum .....	32
Zdroj 11: Vlastní výzkum .....	32
Zdroj 12: Vlastní výzkum .....	33
Zdroj 13: Vlastní výzkum .....	34
Zdroj 14: Vlastní výzkum .....	35
Zdroj 15: Vlastní výzkum .....	35
Zdroj 16: Vlastní výzkum .....	36
Zdroj 17: Vlastní výzkum .....	37
Zdroj 18: Vlastní výzkum .....	37
Zdroj 19: Vlastní výzkum .....	38
Zdroj 20: Vlastní výzkum .....	39
Zdroj 21: Vlastní výzkum .....	40
Zdroj 22: Vlastní výzkum .....	41
Zdroj 23: Vlastní výzkum .....	42

# SEZNAM PŘÍLOH

Datum : 27.11.2020  
Strana: 1

Spotřební koš za období : 01.03.2019-31.03.2019

Skup. potravin MJ	Norma	Skutečnost	Rozdíl	Skut v %
Maso	g 1253582	1119260	-134322	89,28
Ryby	g 185200	147461	-37739	79,62
Mléko	g 1220365	991270	-229095	81,23
Mléčné výrob.	g 317890	217294	-100596	68,36
Tuky volné	g 255505	164564	-90941	64,41
Cukry volné	g 270481	137768	-132713	50,93
Zelenina	g 1641455	1402504	-238951	85,44
Ovoce	g 1370125	621293	-748832	45,35
Brambory	g 2808660	2368625	-440035	84,33
Luštěniny	g 185200	102011	-83189	55,08
Maso rostlinné	g 0	0	0	-----
Vejce	g 0	0	0	-----
Ostatní	g 0	0	0	-----

Skupiny strážníků a počty porcí :

26 jen oběd 7-10 let, oběd	8613
27 jen oběd 11-14 let, oběd	8135
28 jen oběd 15-18 let, oběd	1772

Číslo výdejky: 190001

Datum výdeje : 07.01.2019  
 Odběratel : 0 ZÁKLADNÍ ŠKOLA  
 A MATEŘSKÁ ŠKOLA  
 NERUDOVA 9  
 371 62 ČESKÉ BUDĚJOVICE

Druh výdeje : Hlavní výdej  
 P Polévka Krupicová se zeleninou  
 3 Oběd1 Smetanová čočka, vejce, chléb, okurka  
 4 Oběd2 Smetanová čočka, vejce, chléb, okurka

06-0502 Luštěnina - čočka	75,00 kg	47,31	3547,98
02-0400 Zelenina - cibule	10,00 kg	25,19	251,85
38-0100 Cukr krystal	3,00 kg	12,54	37,61
34-0401 Krupice hrubá	5,00 kg	16,85	84,24
10-0800 Vločky-rýž., jáhl., kukuf.	3,00 kg	106,95	320,85
78-0050 Pečivo - chléb	45,00 ks	32,40	1457,85
30-4150 Mražená - směs jarní Francie	5,00 kg	38,99	194,93
02-1600 Zelenina - mrkev	12,00 kg	22,78	273,30
02-0350 Zelenina - celer	8,00 kg	33,93	271,42
70-0400 Ml. výrobek - smetana 20%	5,00 kg	94,45	472,24
46-0352 Máslo - senna	7,80 kg	90,85	708,61
70-0500 Ml. výrobek - smetana zakysaná 18%	9,00 kg	66,49	598,40
02-2000 Mražená petrželová nat	1,00 ks	41,28	41,28
46-0050 Máslo	1,00 kg	178,94	178,94
30-2250 Mražený květák	2,50 kg	34,39	85,97
54-1850 Sól	6,39 kg	5,29	33,80
10-0250 Caj ovocný	1,00 kg	335,23	335,23
02-0200 Mražená brokolice	2,50 kg	38,87	97,18
02-3108 Mražený - pórek <KOPIE>	2,50 kg	32,20	80,50
30-3100 Sterilované okurky velké	3,00 ks	425,50	1276,50
30-3200 Sterilované okurky - celé	3,00 ks	73,49	220,46
10-0400 Nápojový koncentrát	3,00 lt	211,60	634,80
66-0100 Vejce	975,00 ks	3,06	2982,53
54-1950 Kofení - vegeta	1,00 ks	698,05	698,05
86-2650 Vývar jemný zeleninový	1,00 kg	414,57	414,57

Celkem pro : Hlavní výdej 15298,09

Počet položek: 25

Norma na den : 07.01.2019

Subjekt : 0 ZÁKLADNÍ ŠKOLA  
 Druh výdeje : H

Skupina	Druh jídla	Fin.norma	Koef.	Počet	Přep.	Částka
1 ZŠ 7-10 let	3 Oběd1	22,00	0,60	400	240	8800,00
1 ZŠ 7-10 let	4 Oběd2	22,00	0,60	9	5	198,00
2 ZŠ 11-14 let	3 Oběd1	24,00	0,70	41	29	984,00
2 ZŠ 11-14 let	4 Oběd2	24,00	0,70	360	252	8640,00
3 ZŠ 15 a více let	3 Oběd1	26,00	0,80	10	8	260,00
3 ZŠ 15 a více let	4 Oběd2	26,00	0,80	71	57	1846,00
4 dospělí	3 Oběd1	26,00	0,80	4	3	104,00
4 dospělí	4 Oběd2	26,00	0,80	80	64	2080,00