

ACTA      HYGIENICA  
              EPIDEMIOLOGICA  
              ET MICROBIOLOGICA  
              1/2019



## **Studie aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů**

Závěrečná technická zpráva

Jiří Ruprich  
Irena Řehůřková  
Marcela Dofková  
Svatava Bischofová  
Jitka Blahová  
Kateřina Hortová  
Lucie Mandelová  
Martina Kalivodová  
Miroslava Krbůšková  
Ivana Lukašíková  
Jana Řeháková  
Zuzana Měřínská  
Jana Nevrlá

Státní zdravotní ústav

ISSN 1804-9613

*Abstrakt:* Výsledky předložené studie, která pracovala s výběrem "nejlepších" školních jídelen, neprokázaly výrazné rozdíly v porovnání s výsledky předešlé Studie obsahu nutrientů v pokrmech ze školního stravování z let 2015/2016, která pracovala se školními jídelnami náhodně vybranými. V obou případech existují určité odchylky od žádoucí shody s legislativně pevně stanovenou hodnotou doporučených dávek (tzn. 35 % energie a živin/oběd). Pro plnění doporučení by bylo vhodné upravit legislativní požadavky tak, aby více korespondovaly s realitou zjištěnou v analýzách.

*Klíčová slova:* nutriční hodnocení, školní stravování, studie

*Abstract:* The results of this study aimed at assessing the nutrient content of meals in the best rated school canteens did not show substantial differences in comparison with results of the previous Study of Nutrient Content of School Canteen Meals in the school year 2015/2016 conducted in randomly selected school canteens. In both cases there are slight differences to recommended intake values (i.e. 35% of daily energy and nutrient intake per lunch meal) set by legislation. In order to meet the recommendations, the legislation concerning nutritional requirements should be amended to better correspond with today's nutritional needs and energy and nutrient intake established by analyses.

*Key words:* nutrition assessment, school meals, study

*Doporučená citace:* 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. Studie aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů. Acta Hyg Epidemiol Microbiol. 2019;(1):1-122.

©Vydal Státní zdravotní ústav 2019

Žádná část časopisu nesmí být reprodukována tiskem, fotografickou cestou, počítačovými soubory dat nebo jinými způsoby bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Redakční rada:

Prof. MUDr. Vladimír Bencko, DrSc., Ústav hygieny a epidemiologie 1. LF UK

RNDr. František Rettich, Centrum epidemiologie a mikrobiologie, Státní zdravotní ústav

MUDr. Jaroslav Volf, Oddělení pracovního a preventivního lékařství, FN Ostrava

Mgr. Jana Veselá, Středisko vědeckých informací, Státní zdravotní ústav

Adresa redakce:

Státní zdravotní ústav, redakce časopisu AHEM, Šrobárova 49/48, 100 00 Praha 10, telefon:

267082288, e-mail: [vaclava.novakova@szu.cz](mailto:vaclava.novakova@szu.cz)

ACTA HYGIENICA  
EPIDEMIOLOGICA  
ET MICROBIOLOGICA

## Studie aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů

Závěrečná technická zpráva

prof. MVDr. Jiří Ruprich, CSc., RNDr. Irena Řehůřková, Ph.D.,  
Mgr. Marcela Dofková, Mgr. Svatava Bischofová, Ing. Jitka Blahová,  
Mgr. Kateřina Hortová, Mgr. Lucie Mandelová, Ph.D., Mgr. Martina Kalivodová,  
Ing. Miroslava Krbůšková, Mgr. Ivana Lukašíková\*, RNDr. Jana Řeháková,  
Ing. Zuzana Měřínská, Ph.D., Ing. Jana Nevrlá  
Státní zdravotní ústav, Centrum zdraví, výživy a potravin, Brno  
\*Krajská hygienická stanice Zlínského kraje, Zlín

Editor:

prof. MVDr. Jiří Ruprich, CSc.

*Tato studie je součástí implementace národní strategie Zdraví 2020, Akční plán č.2a a 2c<sup>1</sup>: „Správná výživa a stravovací návyky populace a Bezpečnost potravin“.*



Podpořeno MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, 75010330)

---

<sup>1</sup> [https://www.mzcr.cz/Verejne/dokumenty/akcni-plany-pro-implementaci-narodni-strategie-zdravi-2020\\_10814\\_3016\\_5.html](https://www.mzcr.cz/Verejne/dokumenty/akcni-plany-pro-implementaci-narodni-strategie-zdravi-2020_10814_3016_5.html)

## Poděkování

Poděkování patří všem spolupracovníkům, kteří se podíleli na tvorbě podkladů studie, realizaci studie v terénu, zpracování vzorků a konzultacích při interpretaci výsledků:

Bedřichová Šárka (KHS); MUDr. Bechyně Jan (KHS); Beranová Miluše (KHS); Mgr. Berdníková Blanka (KHS); Bezoušková Martina (KHS); Bílá Miroslava (KHS); Ing. Blahová Jitka (SZÚ); Ing. Blahová Marcela (KHS); Mgr. Čadová Jaroslava (KHS); Bc. Čermáková Magda (KHS); Dlouhá Kamila (KHS); Mgr. Dofková Marcela (SZÚ); Dostálková Dagmar (KHS); Dvořáková Marcela (KHS); Ing. Ernestová Romana (KHS); Bc. Fischerová Jana (KHS); Mgr. Gottvaldová Eva; Háčková Jana (KHS); Hájková Romana (KHS); Ing. Horáková Klára (SZÚ); Mgr. Hornová Jana (SZÚ); Hovorková Miluše (KHS); Mgr. Hrubá Petra (KHS); Jansová Vladimíra (KHS); Kaláčová Michaela (KHS); Mgr. Kavřík Radek (SZÚ); MUDr. Kmentová Martina (KHS); Koberová Hana (KHS); Ing. Korčáková Marta, Ph.D. (KHS); Ing. Krbůšková Miroslava (SZÚ); MUDr. Kreutzerová Kateřina (KHS); Křížová Helena (KHS); MUDr. Kučerová Blanka (KHS); Kunešová Ivana (KHS); Látová Helena (KHS); Ledvinková Jana (KHS); Mgr. Lukašíková Ivana (KHS); Machková Jaroslava (KHS); Mgr. Martykánová Lucie; Ing. Měřínská Zuzana, Ph.D. (SZÚ); Bc. Nečasová Yvona (KHS); Ing. Nevrlá Jana (SZÚ); Nováková Dana (KHS); Bc. Packová Anna (SZÚ); MUDr. Pilnáčková Jana (KHS); Mgr. Bc. Plíšková Adriana (KHS); Mgr. Remešová Michaela (KHS); Röslerová Andrea (KHS); Rudolfová Soňa (KHS); Růžičková Eva (KHS); Rychtaříková Bronislava (KHS); RNDr. Řeháková Jana (SZÚ); Solničková Petra (KHS); Ing. Šípková Alena (KHS); Ing. Škrabálková Hana (KHS); Bc. Šustrová Eva (KHS); Ing. Tichá Ivana (KHS); MUDr. Trestrová Zdeňka (MZ ČR); MUDr. Týmalová Dana (KHS); Válková Barbora DiS. (KHS); Veselá Jitka (KHS); Bc. Vlčková Lenka (KHS); Ing. Vojtišková Zuzana (KHS); Vokůrková Alena (KHS); Bc. Weberová Petra (KHS); Záleská Alena (KHS); Bc. Žižková Šárka (KHS) a další nejmenovaní odborníci.

Zvláštní poděkování patří Mgr. Ivaně Lukašíkové (KHS Zlín), která se věnovala problematice tzv. Spotřebních košů a Nutričním doporučením a Bc. Anně Packové (SZÚ), která poskytovala cenné informace z praxe činnosti školních jídelen.

## Seznam použitých zkratk, vysvětlivky

|                |  |
|----------------|--|
| <b>AAS</b>     | atomová absorpční spektrometrie  |
| <b>ABS</b>     | Statistický úřad, Austrálie (Australian Bureau of Statistics)  |
| <b>AI</b>      | doporučený průměrný denní přívod nutrientu, který je založen na pozorovaném nebo experimentálně určeném odhadu přívodu nutrientu u skupiny nebo skupin zjevně zdravých osob, jejichž výživový stav je pokládán za uspokojivý (Adequate Intake – EU, USA) |
| <b>ALA</b>     | kyselina alfa-linolenová ( $\alpha$ -Linolenic Acid)   |
| <b>AVG</b>     | průměr   |
| <b>BMDL</b>    | dávka odpovídající spodní hranici konfidenčního intervalu kolem hodnoty, která nevyvolává nežádoucí zdravotní efekt (např. nefrotoxicita) (BenchMark Dose Level)   |
| <b>CZVP</b>    | Centrum zdraví, výživy a potravin  |
| <b>DACH</b>    | referenční hodnoty pro příjem živin pro německy mluvící země   |
| <b>DHA</b>     | kyselina dokosahexaenová (Docosahexaenoic Acid)  |
| <b>DRVs</b>    | soubor referenčních hodnot pro přívod nutrientů (Dietary Reference Values – EU)  |
| <b>E (% E)</b> | energie (procento z celkové energie)   |
| <b>(E)AR</b>   | hodnota průměrného denního přívodu nutrientu, která naplňuje požadavky poloviny zdravých jedinců příslušné věkové skupiny a pohlaví (Estimated Average Requirement – USA; Average Requirement - EU)  |
| <b>EFSA</b>    | Evropský úřad pro bezpečnost potravin (European Food Safety Authority)   |
| <b>EPA</b>     | kyselina eikosapentaenová (Eicosapentaenoic Acid)  |
| <b>EU</b>      | Evropská unie  |
| <b>F</b>       | žena/dívka (Female)  |
| <b>FRU</b>     | fruktóza   |

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>GAL</b>        | galaktóza   |
| <b>GLU</b>        | glukóza   |
| <b>GC-FID</b>     | plynová chromatografie s plamenovým ionizačním detektorem (Gas Chromatography - Flame Ionization Detector)                            |
| <b>HDM</b>        | hygiena dětí a mladistvých  |
| <b>HDPE</b>       | polyethylen s vysokou hustotou (High Density PolyEthylene)  |
| <b>HH</b>         | hlavní hygienik   |
| <b>HKK</b>        | Královéhradecký kraj  |
| <b>HS</b>         | hygienická stanice  |
| <b>ICP-MS</b>     | hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry)                                  |
| <b>IoM</b>        | Institut medicíny USA (Institute of Medicine, USA)  |
| <b>JC/JS</b>      | jednoduché cukry  |
| <b>JHC</b>        | Jihočeský kraj  |
| <b>JHM</b>        | Jihomoravský kraj   |
| <b>KHS</b>        | krajská hygienická stanice  |
| <b>KVK</b>        | Karlovarský kraj  |
| <b>LA</b>         | kyselina linolová (Linoleic Acid)   |
| <b>LAC</b>        | laktóza   |
| <b>LBK</b>        | Liberecký kraj  |
| <b>LC (-ELSD)</b> | kapalinová chromatografie (s odpařovacím detektorem rozptylu světla) (Liquid Chromatography - Evaporative Light Scattering Detectors) |
| <b>M</b>          | muž/chlapec (Male)  |
| <b>MDE</b>        | Monitoring dietární expozice  |
| <b>MOE</b>        | hraniční expozice (Margin of Exposure) – nástroj pro hodnocení zdravotního rizika dietárního přívodu bezprahově působících látek, jde |

o poměr BMDL a zjištěné expoziční dávky v dietě (resp. v obědě v našem případě)

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>MSK</b>              | Moravskoslezský kraj  |
| <b>MŠMT</b>             | Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy  |
| <b>MUFA</b>             | mononenasyčené mastné kyseliny (Mono Unsaturated Fatty Acids)   |
| <b>MZ ČR</b>            | Ministerstvo zdravotnictví ČR   |
| <b>MZSO</b>             | Monitorování zdravotního stavu obyvatelstva   |
| <b>ND</b>               | nutriční doporučení   |
| <b>OLK</b>              | Olomoucký kraj  |
| <b>OOVZ</b>             | Orgány ochrany veřejného zdraví   |
| <b>PAK</b>              | Pardubický kraj   |
| <b>PAL</b>              | úroveň pohybové aktivity (Physical Activity Level)  |
| <b>PHA</b>              | hlavní město Praha  |
| <b>PLK</b>              | Plzeňský kraj   |
| <b>PRI</b>              | dávka nutrientu, která pokryje potřebu prakticky u většiny (97–98 %) zdravých osob v populaci (Population Reference Intake - EU)    |
| <b>PTWI</b>             | prozatímní tolerovatelný týdenní přívod, používá se u kontaminantů s kumulativním charakterem (Provisional Tolerable Weekly Intake) |
| <b>PUFA</b>             | polynenasycené mastné kyseliny (PolyUnsaturated Fatty Acids)  |
| <b>RDA</b>              | dávka, která pokryje potřebu nutrientu prakticky u většiny (97–98 %) zdravých osob v populaci (Recommended Dietary Allowance - USA) |
| <b>RI</b>               | referenční rozpětí přívodu makronutrientů (Reference Intake)  |
| <b><math>r_s</math></b> | Spearmanův korelační koeficient   |
| <b>SD</b>               | směrodatná odchylka   |
| <b>SFA</b>              | nasyčené mastné kyseliny (Saturated Fatty Acids)  |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>SISP04</b> | Studie individuální spotřeby potravin   |
| <b>SK</b>     | spotřební koš   |
| <b>SOP</b>    | Standardní operační postup  |
| <b>STC</b>    | Středočeský kraj  |
| <b>SUC</b>    | sacharóza   |
| <b>SZÚ</b>    | Státní zdravotní ústav  |
| <b>ŠJ</b>     | školní jídelna  |
| <b>ŠS</b>     | školní stravování   |
| <b>T</b>      | tuky  |
| <b>TFA</b>    | <i>trans</i> -mastné kyseliny (Trans Fatty Acids)   |
| <b>TWI</b>    | tolerovatelný týdenní přívod - odhaduje množství potenciálně škodlivé látky nebo znečišťující látky v potravě/vodě na jednotku tělesné hmotnosti, které může být požitě v průběhu celého života bez rizika nežádoucích účinků na zdraví (Tolerable Weekly Intake)   |
| <b>UL</b>     | horní hranice tolerovatelného přívodu (Tolerable Upper Intake Level)  |
| <b>ULK</b>    | Ústecký kraj  |
| <b>VDD</b>    | Výživové denní dávky (ČR) – původní československá doporučení z roku 1989 nemají žádné vysvětlivky k formátu. Návrh českých dávek z roku 2003 definuje tyto dávky tak, že hradí potřebu základních živin, vybraných vitaminů a esenciálních minerálních látek u zdravých osob v populaci na úrovni 95. percentilu. Není však uvedeno, jakým způsobem byly hodnoty stanoveny |
| <b>VYS</b>    | Kraj Vysočina   |
| <b>WHO</b>    | Světová zdravotní organizace (World Health Organization)  |
| <b>ZLK</b>    | Zlínský kraj  |



## Obsah

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1       | Úvod .....   | 12 |
| 2       | Cíle studie .....  | 14 |
| 3       | Metodika .....   | 15 |
| 3.1     | Výběr zařízení školního stravování .....   | 15 |
| 3.1.1   | Výběr podle plnění Nutričního doporučení .....                                   | 15 |
| 3.1.2   | Výběr podle plnění spotřebního koše .....  | 16 |
| 3.1.3   | Výběr podle subjektivního posouzení odpovědné HS – verifikace ze strany HS ..... | 16 |
| 3.2     | Odběr vzorků .....   | 17 |
| 3.2.1   | Vzorkovací období, časový plán šetření .....                                     | 18 |
| 3.3     | Preanalytická příprava vzorků .....  | 20 |
| 3.4     | Laboratorní analýzy .....  | 20 |
| 3.5     | Postup hodnocení .....   | 21 |
| 4       | Výsledky .....   | 23 |
| 4.1     | Charakteristika strávnicka .....   | 23 |
| 4.2     | Dotazník spokojnosti .....   | 25 |
| 4.3     | Plnění spotřebního koše .....  | 25 |
| 4.4     | Plnění nutričního doporučení .....   | 31 |
| 4.5     | Celková energie .....  | 31 |
| 4.5.1   | Velikosti porce školního oběda .....   | 35 |
| 4.5.2   | Množství odpadu .....  | 36 |
| 4.6     | Bílkoviny .....  | 38 |
| 4.7     | Tuky .....   | 41 |
| 4.7.1   | Mastné kyseliny .....  | 43 |
| 4.7.1.1 | Kyselina linolová .....  | 46 |
| 4.7.1.2 | Kyselina $\alpha$ -linolenová .....  | 49 |
| 4.7.1.3 | EPA a DHA .....  | 52 |
| 4.8     | Sacharidy .....  | 53 |
| 4.8.1   | Jednoduché cukry .....   | 55 |
| 4.9     | Relativní poměr energie z bílkovin, tuků a sacharidů .....                       | 62 |
| 4.10    | Zdroje nejistot .....  | 63 |
| 4.11    | Minerální látky .....  | 64 |
| 4.11.1  | Sodík a NaCl .....   | 68 |
| 4.11.2  | Jod .....  | 72 |

|         |                                 |     |
|---------|---------------------------------|-----|
| 4.11.3  | Draslík .....                   | 75  |
| 4.11.4  | Vápník .....                    | 77  |
| 4.11.5  | Fosfor .....                    | 79  |
| 4.11.6  | Železo .....                    | 81  |
| 4.11.7  | Zinek .....                     | 84  |
| 4.11.8  | Selen .....                     | 86  |
| 4.11.9  | Hořčík .....                    | 88  |
| 4.11.10 | Měď .....                       | 90  |
| 4.11.11 | Mangan .....                    | 92  |
| 4.11.12 | Molybden .....                  | 94  |
| 4.11.13 | Chrom .....                     | 96  |
| 4.11.14 | Minerální látky – shrnutí ..... | 98  |
| 4.12    | Kontaminanty .....              | 99  |
| 4.12.1  | Olovo .....                     | 100 |
| 4.12.2  | Hliník .....                    | 103 |
| 4.12.3  | Kadmium .....                   | 104 |
| 4.12.4  | Nikl .....                      | 106 |
| 4.12.5  | Rtuť .....                      | 107 |
| 4.12.6  | Chrom .....                     | 108 |
| 4.12.7  | Kontaminanty – shrnutí .....    | 109 |
| 5       | Závěr .....                     | 110 |
|         | Použitá literatura .....        | 115 |
|         | Přílohy .....                   | 119 |

## Seznam grafů

|   |    |
|---|----|
| <b>Graf 1</b> Věk strávníků v jednotlivých ŠJ.....  | 23 |
| <b>Graf 2</b> Charakteristika strávníka dle tělesné konstituce .....  | 24 |
| <b>Graf 3</b> Energetická hodnota obědů (2015/2016 vs. 2017/2018), plnění SK vs. energetická hodnota obědů 2017/2018..... | 29 |
| <b>Graf 4</b> Vztah % plnění SK pro kategorii tuky volné a celkovou energii porce oběda .....                             | 30 |
| <b>Graf 5</b> Vztah % plnění SK pro kategorii tuky volné a energii z tuků v porci oběda .....                             | 30 |
| <b>Graf 6</b> Celková energetická hodnota obědů v jednotlivých školních jídelnách .....                                   | 32 |
| <b>Graf 7</b> Podíl denních jídel na celkovém přívodu energie (%) .....   | 34 |
| <b>Graf 8</b> Vztah mezi hmotností hlavního chodu a polévky a celkovou energií oběda .....                                | 36 |
| <b>Graf 9</b> Vztah mezi množstvím odpadu a energetickou hodnotou oběda .....   | 37 |
| <b>Graf 10</b> Vztah mezi množstvím odpadu a velikostí porce oběda .....  | 37 |
| <b>Graf 11</b> Obsah bílkovin v jednotlivých chodech oběda ŠJ (g/oběd).....   | 39 |
| <b>Graf 12</b> Obsah bílkovin (% E) v jednotlivých ŠJ.....  | 40 |
| <b>Graf 13</b> Porovnání energetického přívodu z bílkovin ve studii 2015/2016 a 2017/2018 .....                           | 41 |
| <b>Graf 14</b> Obsah tuků (% energie) v jednotlivých chodech oběda ŠJ.....  | 42 |
| <b>Graf 15</b> Porovnání energetického přívodu z T v obědech ve studii 2015/2016 a 2017/2018 .....                        | 43 |
| <b>Graf 16</b> Procentuální zastoupení jednotlivých skupin MK z celkové energie oběda .....                               | 45 |
| <b>Graf 17</b> Porovnání % zastoupení skupin MK z celk. E oběda ve studii 2015/2016 a 2017/2018 .....                     | 46 |
| <b>Graf 18</b> Srovnání obsahu LA (% E) ve školních obědech s dop. EFSA (2010) a DACH (2015) .....                        | 47 |
| <b>Graf 19</b> Plnění doporučení LA vs. celková E oběda ve studii 2015/2016 a 2017/2018.....                              | 48 |
| <b>Graf 20</b> Porovnání obsahu LA (% celk. E) ve školních obědech studie 2015/2016 a 2017/2018.....                      | 48 |
| <b>Graf 21</b> Vztah mezi % energie z tuků v průměrných obědech a % energie z LA .....                                    | 49 |
| <b>Graf 22</b> Srovnání obsahu ALA (% E) v jednotlivých ŠJ s doporučením EFSA (2010) .....                                | 50 |
| <b>Graf 23</b> Plnění doporučení ALA vs. celková E oběda ve studii 2015/2016 a 2017/2018 .....                            | 50 |
| <b>Graf 24</b> Vztah mezi % energie z tuků v průměrných obědech a % energie z ALA.....                                    | 51 |
| <b>Graf 25</b> Poměr LA a ALA ve školních obědech.....  | 51 |
| <b>Graf 26</b> Obsah EPA a DHA ve školních obědech.....   | 52 |
| <b>Graf 27</b> Porovnání obsahu EPA a DHA ve studii 2015/2016 a 2017/2018 .....   | 53 |
| <b>Graf 28</b> Obsah sacharidů v jednotlivých chodech oběda (% E).....  | 54 |
| <b>Graf 29</b> Obsah JC v jednotlivých chodech oběda ŠJ v porovnání s referenčním přívodem .....                          | 57 |
| <b>Graf 30</b> Zastoupení JC v porci oběda v porovnání s referenčním přívodem.....  | 58 |
| <b>Graf 31</b> Průměrné procentuální zastoupení JC v jednotlivých chodech oběda .....                                     | 59 |
| <b>Graf 32</b> Vztah mezi velikostí porce doplňku a obsahem JC v doplňku .....  | 60 |
| <b>Graf 33</b> Vztah mezi velikostí porce nápoje a obsahem JC v nápoji .....  | 60 |
| <b>Graf 34</b> Vztah mezi celkovou E oběda a obsahem JC v obědě.....  | 61 |
| <b>Graf 35</b> Vztah mezi celkovou E nápoje a obsahem JC v obědě .....  | 61 |
| <b>Graf 36</b> Relativní poměr energie z bílkovin, tuků a sacharidů (%) .....   | 62 |
| <b>Graf 37</b> Obsah soli a sodíku v jednotlivých chodech oběda.....  | 69 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Graf 38</b> Absolutní obsah soli a sodíku (g) v průměrné porci oběda (polévka + hlavní chod)..... | 69  |
| <b>Graf 39</b> Relativní obsah soli a sodíku (g) ve 100 g oběda (polévka + hlavní chod) .....        | 70  |
| <b>Graf 40</b> Obsah soli ve 100 g oběda (polévka + hlavní chod) vč. intervalu spolehlivosti .....   | 70  |
| <b>Graf 41</b> Vztah mezi příivodem Na a celkovou E oběda u studie 2015/2016 a 2017/2018 .....       | 71  |
| <b>Graf 42</b> Obsah jodu v jednotlivých chodech oběda .....   | 72  |
| <b>Graf 43</b> Porovnání obsahu jodu ve školních obědech ve studii 2015/2016 a 2017/2018 .....       | 73  |
| <b>Graf 44</b> Vztah mezi příivodem I a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018) .....        | 74  |
| <b>Graf 45</b> Vztah mezi obsahem jodu a sodíku v porci oběda .....                                  | 74  |
| <b>Graf 46</b> Obsah draslíku v jednotlivých chodech oběda .....                                     | 76  |
| <b>Graf 47</b> Vztah mezi příivodem K a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018) .....        | 76  |
| <b>Graf 48</b> Obsah vápníku v jednotlivých chodech oběda .....                                      | 78  |
| <b>Graf 49</b> Vztah mezi příivodem Ca a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018) .....       | 79  |
| <b>Graf 50</b> Obsah fosforu v jednotlivých chodech oběda .....                                      | 80  |
| <b>Graf 51</b> Vztah mezi příivodem P a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018) .....        | 81  |
| <b>Graf 52</b> Obsah železa v jednotlivých chodech oběda.....  | 82  |
| <b>Graf 53</b> Vztah mezi příivodem Fe a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018) .....       | 83  |
| <b>Graf 54</b> Obsah zinku v jednotlivých chodech oběda .....  | 84  |
| <b>Graf 55</b> Vztah mezi příivodem Zn a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018) .....       | 85  |
| <b>Graf 56</b> Obsah selenu v jednotlivých chodech oběda .....                                       | 86  |
| <b>Graf 57</b> Vztah mezi příivodem Se a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018) .....       | 87  |
| <b>Graf 58</b> Obsah hořčíku v jednotlivých chodech oběda .....                                      | 88  |
| <b>Graf 59</b> Vztah mezi příivodem Mg a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018) .....       | 89  |
| <b>Graf 60</b> Obsah mědi v jednotlivých chodech oběda .....   | 90  |
| <b>Graf 61</b> Vztah mezi příivodem Cu a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018) .....       | 91  |
| <b>Graf 62</b> Obsah manganu v jednotlivých chodech oběda .....                                      | 92  |
| <b>Graf 63</b> Vztah mezi příivodem Mn a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018).....        | 93  |
| <b>Graf 64</b> Obsah molybdenu v jednotlivých chodech oběda .....                                    | 94  |
| <b>Graf 65</b> Vztah mezi příivodem Mo a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018).....        | 95  |
| <b>Graf 66</b> Obsah chromu v jednotlivých chodech oběda .....                                       | 96  |
| <b>Graf 67</b> Vztah mezi příivodem Cr a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018).....        | 97  |
| <b>Graf 68</b> Shoda obsahu minerálních látek s doporučením .....                                    | 99  |
| <b>Graf 69</b> Obsah olova v jednotlivých chodech oběda.....   | 101 |
| <b>Graf 70</b> Obsah olova ve školních obědech a hodnocení míry rizika dle MOE.....                  | 101 |
| <b>Graf 71</b> Obsah olova ve 100 g oběda vč. intervalu spolehlivosti .....                          | 102 |
| <b>Graf 72</b> Obsah hliníku v jednotlivých chodech oběda.....                                       | 103 |
| <b>Graf 73</b> Obsah kadmia v jednotlivých chodech oběda.....  | 104 |
| <b>Graf 74</b> Obsah kadmia ve 100 g oběda vč. intervalu spolehlivosti .....                         | 105 |
| <b>Graf 75</b> Obsah niklu v jednotlivých chodech oběda.....   | 106 |
| <b>Graf 76</b> Obsah rtuti v jednotlivých chodech oběda .....  | 107 |
| <b>Graf 77</b> Obsah chromu v jednotlivých chodech oběda .....                                       | 108 |

## Seznam tabulek

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tab. 1</b> Harmonogram odběru a svozů/odeslání vzorků .....                       | 19  |
| <b>Tab. 2</b> Přehled provedených laboratorních analýz .....                         | 21  |
| <b>Tab. 3</b> Charakteristika strávnicka – věk a pohlaví dětí.....                   | 23  |
| <b>Tab. 4</b> Charakteristika strávnicka – tělesná konstituce a pohlaví dětí.....    | 24  |
| <b>Tab. 5</b> Průměrné plnění SK a ND v souboru 28 ŠJ .....                          | 27  |
| <b>Tab. 6</b> Vybraná doporučení pro přívod energie .....                            | 32  |
| <b>Tab. 7</b> Průměrné velikosti porcí jednotlivých chodů oběda.....                 | 35  |
| <b>Tab. 8</b> Vybraná doporučení pro přívod bílkovin.....                            | 38  |
| <b>Tab. 9</b> Průměrný obsah bílkovin v jednotlivých chodech oběda ŠJ (g/porci)..... | 39  |
| <b>Tab. 10</b> Vybraná doporučení pro přívod tuku .....                              | 41  |
| <b>Tab. 11</b> Vybraná doporučení pro přívod MK.....                                 | 44  |
| <b>Tab. 12</b> Vybraná doporučení pro přívod sacharidů.....                          | 54  |
| <b>Tab. 13</b> Zastoupení JC v porci oběda.....                                      | 58  |
| <b>Tab. 14</b> Vybraná doporučení pro přívod minerálních látek .....                 | 65  |
| <b>Tab. 15</b> Přehled vybraných toxikologických limitů.....                         | 100 |

## Seznam obrázků

|  |    |
|--|----|
| <b>Obrázek 1</b> Rozdělení cukrů (Austrálie, statistický úřad – ABS, 2016) ..... | 56 |
|--|----|

## 1 Úvod

Ve školním roce 2015/2016 byla realizována „Studie obsahu nutrientů v pokrmech ze školního stravování“ (dále studie 2015/2016), která odhalila některé nedostatky v naplňování nutričních doporučení reprezentovaných zastoupením jednotlivých živin v obědech určených dětem prvního stupně ZŠ (věk 7–10 let). Do studie byla náhodně vybrána vždy 2 zařízení poskytující školní stravování v rámci každého kraje České republiky.

Ve školním roce 2017/2018 „Studie aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů“ (dále studie 2017/2018) navázala na studii 2015/2016 a byla zaměřena na odběr vzorků pokrmů v provozovnách školního stravování s nejlépe hodnocenými jídelničkami, a to za účelem srovnání obsahu vybraných nutrientů, obsažených ve „standardní porci“ oběda žáků 1. stupně ZŠ (věk 7–10 let), s nutričním doporučením.

Sledování nutričních ukazatelů školního stravování orgánem ochrany veřejného zdraví vychází z ustanovení § 24 odst. 1 písm. c) zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, který ukládá provozovatelům stravovacích služeb povinnost, aby pokrmy podávané v rámci stravovací služby splňovaly výživové požadavky podle skupin spotřebitelů, pro které jsou určeny<sup>2</sup>. Předmětná činnost dále vychází z programu „Zdraví 2020 – Národní strategie ochrany a podpory zdraví a prevence nemocí“, ve kterém je zdraví dětské populace zakotveno jako jedna z hlavních priorit veřejného zdraví, a mj. i z dokumentu „Strategie bezpečnosti potravin a výživy 2014 - 2020“, kde je bodem č. 4.2.2 v oblasti řízení rizik uloženo rezortu ministerstev školství a zdravotnictví kontrolovat a vyhodnocovat naplňování výživových doporučení a norem v oblasti školního stravování.

Pro školní stravování je závazné plnění výživových norem stanovených v příloze č. 1 vyhlášky č. 107/2005 Sb., o školním stravování, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „příloha č. 1 vyhlášky č. 107/2005 Sb.“), které specifikují průměrnou měsíční spotřebu vybraných druhů potravin na strávnicka (v g/osobu/den), tzv. spotřební koš. Uvedené množství potravin (celkem

---

<sup>2</sup> OVZ, MZ ČR, Nutriční doporučení Ministerstva zdravotnictví ČR ke Spotřebnímu koši – metodický návod k hodnocení jídelniček školních jídel, 2015

10 skupin) odráží obecně platné výživové doporučené dávky pro příjem živin, které byly dříve rovněž součástí vyhlášky. Obsah makronutrientů a mikronutrientů v obědech připravovaných školní jídelnou (ŠJ) by měl odpovídat aktuálním doporučením pro příjem živin pro specifické věkové skupiny a je tedy možné provést rámcové srovnání. V příloze č. 1 vyhlášky č. 107/2005 Sb. se uvádí, že na oběd se počítá s podílem 35 % z celkové denní výživové dávky. Tato hodnota slouží jako vodítko při posouzení, zda obsah zkoumaných živin ve „standardní porci“ oběda ze školního stravování je adekvátní vzhledem k doporučení. Výsledky nelze použít pro hodnocení denního přívodu živin.

Doplňující metodikou ke spotřebnímu koši, která vešla v platnost 1. 9. 2015, jsou tzv. „Nutriční doporučení Ministerstva zdravotnictví ČR ke Spotřebnímu koši“ (ND). ND mají korigovat současné nutriční normy stanovené přílohou č. 1 k vyhlášce č. 107/2005 Sb., o školním stravování, v souladu s nejnovějšími zásadami v oblasti správné výživy. ND pomáhá při plánování měsíčního jídelníčku. Mimo jiné také uvádí předpoklad, že pokud je dodržena metodika ND, bude plněn i spotřební koš.

Z výsledků předchozí studie 2015/2016 vyplynulo, že v průměrné ŠJ v ČR se nedaří naplňovat legislativní doporučení, tj. 35 % výživových doporučených dávek na oběd. Na základě dat „Studie individuální spotřeby potravin – SISP04“ vyplývá, že děti ve skutečnosti přijímají obědem jen 29 % doporučené celkové denní energie pro střední fyzickou aktivitu (PAL=1,6) (Ruprich J. et al., SZÚ-CZVP, 2018).

## 2 Cíle studie

Cíle studie 2017/2018 byly:

1. Odhadnout rozsah reálného plnění DDD prostřednictvím školních obědů připravovaných v „nejlepších“ ŠJ.
2. Srovnat výsledky s předchozí „Studíí obsahu nutrientů v pokrmech školního stravování“ realizovanou ve školním roce 2015/2016 (odlišné vzorkování ŠJ).

Poznatky a diskuse, ale i zkušenost dalších zemí, vedou k přesvědčení, že je potřeba aktualizovat legislativní doporučení tak, aby více odpovídala současnému životnímu stylu resp. nutričním potřebám a také reálnému rozložení přívodu energie a živin, který se za posledních více než 20 let změnil.

Aktualizovaný standard % plnění DDD by neměl být teorií, ale měl by být dosažitelný v praxi ŠJ, které plní platnou legislativu a doporučení MZ ČR. Pro jednotlivé živiny může dosahovat rozdílné úrovně.



## 3 Metodika

Studie aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů byla provedena v přímé spolupráci mezi MZ ČR, pracovníky KHS a SZÚ. Koordinátorem studie a technickým zázemím byl Státní zdravotní ústav – Centrum zdraví, výživy a potravin (SZÚ-CZVP).

Metodika pro realizaci studie byla připravena pracovníky CZVP v Brně. Na základě pokynu HH MZ ČR ze dne 5. 6. 2017 byly následně ve školním roce 2017/2018 na celém území ČR zajišťovány odběry obědů připravené v rámci školního stravování.

### 3.1 Výběr zařízení školního stravování

Pro studii 2017/2018 byl vybrán vzorek 28 „nejlepších“ ŠJ (viz příloha 1), tj. podle největší shody s Nutričním doporučením MZ ČR (2015) a současně s plněním spotřebního koše (SK podle vyhlášky č. 107/2005 Sb.). Za „nejlepší“ školní jídelny byly pro daný účel považovány ty, které byly v nejvyšší shodě se zmíněnými dvěma kritérii (výborné hodnocení jídelníčku a co nejlepší plnění SK).

Výběr podle těchto kritérií byl doplněn „verifikací“ ze strany konkrétního pracovníka krajské hygienické stanice (KHS), který znal podmínky činnosti vybraných ŠJ. Verifikace musela potvrdit dva předpoklady: ŠJ dobře plní 6 atributů školního stravování a ŠJ byla ochotna a schopna spolupracovat na plnění úkolu.

#### 3.1.1 Výběr podle plnění Nutričního doporučení

Hodnocení dle ND je doplňující metodikou k metodice výpočtu naplňování výživových norem prostřednictvím SK. Metodika ND neřeší celou pestrost jídelníčku (kompletní složení jídelního lístku) z pohledu všech skupin potravin, ale snaží se regulovat pouze vybrané potravinové kategorie, které nejsou dostatečně zohledněny SK.

Od 1. 1. 2016 do 24. 1. 2017 bylo orgány ochrany veřejného zdraví (OOVZ) provedeno 2279 hodnocení podle ND (jídelničky MŠ, ZŠ a SŠ). Samostatně hodnocených obědových nabídek všech typů stravování bylo 1332. Z nich kritéria výběru splnilo celkem 221 ŠJ. Jejich seznam byl vzat pro další hodnocení plnění SK.

### 3.1.2 Výběr podle plnění spotřebního koše

Plnění SK má z hlediska nutriční adekvátnosti rámcový význam, protože jde o administrativní výkaz uvolněných skladových zásob na přípravu pokrmů v daném měsíci, po přepočtu na strávnicka a den.

Měsíční výkaz nemusí, zejména časově, zcela přesně vystihovat nutriční adekvátnost školního stravování, protože do něj vstupuje řada faktorů (např. prázdniny, epidemická onemocnění, přelom roku, atd.).

Pro hodnocení bylo použito schéma založené na dvou dimenzích hodnocení odchylek SK od platné vyhlášky v rámci 10 měsíců (= celý školní rok) roku 2016:

- hodnocení % průměru odchylek plnění SK pro jednotlivé kategorie potravin za rok - vystihuje průměrné plnění v rámci celého roku,
- hodnocení % průměru odchylek plnění SK pro jednotlivé kategorie potravin za každý měsíc - vystihuje plnění za každý měsíc.

### 3.1.3 Výběr podle subjektivního posouzení odpovědné HS – verifikace ze strany HS

Výběr podle ND a SK kritérií byl doplněn „verifikací“ ze strany příslušné HS, která zná konkrétní podmínky činnosti vybraných ŠJ.

Verifikace potvrdila dvě fakta o ŠJ:

- dobré plnění 6 očekávaných atributů školního stravování (zdravotní bezpečnost, nutriční adekvátnost, chutnost, výchovný charakter, lokální/bio suroviny, pěkné prostředí),
- ochotu a schopnost veřejně spolupracovat na plnění úkolu studie.

Přestože šlo o subjektivní hodnocení, měla verifikace význam, i když spíše plnila poradní charakter.

### 3.2 Odběr vzorků

Teoretická východiska byla shodná se studií 2015/2016. Na základě dostupné literatury k problematice počtu vzorků při neznámé variabilitě dat bylo v minulé studii rozhodnuto, že počet vzorků obědů z každé ŠJ bude 12<sup>3</sup>.

Vzhledem k tomu, že by bylo neefektivní, ať už z finančních nebo kapacitních důvodů analyzovat každý vzorek samostatně, bylo vždy 12 náhodně odebraných standardních obědů pro věkovou kategorii 7-10 let z dané ŠJ homogenizováno a smícháno do kompozitního vzorku, který byl analyzován. Záměrem však nebylo míchat a následně analyzovat celý oběd, ale míchat a analyzovat samostatně jednotlivé části školního oběda, tj. 1) polévku, 2) hlavní chod, 3) doplněk a 4) nápoj. To umožnilo získat bohatší informaci o zdroji/distribuci vybraných chemických látek ve školních obědech, při přijatelném zvýšení nákladů na zpracování vzorku a analýzu.

V každém z celkem 28 zařízení školního stravování výběrového souboru bylo odebráno 12 x 4, tj. celkem 48 vzorků jídel, které byly smíchány do 4 kompozitních vzorků reprezentujících jednotlivé části školního oběda. Při 28 vybraných ŠJ to představuje 28 x 4, tj. celkem 112 kompozitních vzorků k analýze. Odběr 12 obědů proběhl podle rozpisu termínů (náhodný výběr softwarovou utilitou v prostředí MS Excel), který byl předem připravený pro každou z vybraných ŠJ. Bylo určeno, který den proběhne odběr v průběhu vzorkovacího období. Pro proškolené pracovníky KHS z oboru HDM, kteří prováděli odběr vzorků, byl celý postup přesně popsán v SOP (CH\_96 *Studie aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů, Manuál pro zabezpečování vzorků pokrmů*).

Samotný odběr byl prováděn z nádobí, na kterém byl oběd vydán dětským strážníkům (talíře, misky, apod.). Oběd byl odebírán náhodně vybranému dítěti dané věkové kategorie. Oběd byl

---

<sup>3</sup> Julious, S.A., Sample size of 12 per group rule of thumb for a pilot study. *Pharmaceutical Statistics*, 2005, 4, p.287-291.

nejdříve vyfotografován a jednotlivé chody byly zvlášť odebrány do připravených vzorkovnic (plastový sáček, nádobka z polyethylenu s vysokou hustotou: HDPE -High Density PolyEthylene), které byly označeny štítky, zváženy a jejich hmotnost byla zaznamenána do Protokolu o odběru vzorků. Věk, pohlaví a tělesná konstituce dítěte, kterému byl oběd odebrán, byl rovněž do příslušného protokolu zaznamenán. Dále byly zajištěny ke každému odebranému obědu jídelníčky, receptury připravených pokrmů a výdejky.

Vzorky byly po vzorkovací období skladovány při teplotě -18 °C. Odebrané vzorky byly s využitím informací z *Protokolu o odběru vzorku* zaevidovány v elektronické podobě do předpřipravené Excelové tabulky. Po skončení vzorkovacího období byly vzorky obědů spolu s dokumentací předány na SZÚ-CZVP.

### 3.2.1 Vzorkovací období, časový plán šetření

Stejně jako u studie 2015/2016 byla z praktických důvodů prodloužena délka vzorkovacího období v jedné ŠJ na 2 měsíce, počty vzorků však reprezentovaly pouze výše uvedený 1 plánovací měsíc ŠJ (předpokládá se náhodné rozvržení jídelníčku pro každý samostatný měsíc a jeho dodržování v souladu s platnou vyhláškou). To představovalo 6 odběrových dnů v měsíci nebo v průměru 1-2 odběrové dny v týdnu, což bylo přijatelné pro personál provádějící odběr i při výkonu jiné práce (tab. 1).

**Tab. 1** Harmonogram odběru a svozů/odeslání vzorků

| Rok                        | 2017 | 2017  | 2017     | 2017     | 2018  | 2018 | 2018   | 2018  | 2018   | 2018   | 2018     | 2018  |
|----------------------------|------|-------|----------|----------|-------|------|--------|-------|--------|--------|----------|-------|
| Měsíc                      | září | říjen | listopad | prosinec | leden | únor | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen |
| Kraj,<br>ŠJ (A/B),<br>svoz | OLK  | A, B  | S I      |          |       |      |        |       |        |        |          |       |
|                            |      | STČ   | A, B     | S II     |       |      |        |       |        |        |          |       |
|                            |      |       |          |          | ZLK   | A, B | S III  |       |        |        |          |       |
|                            |      |       |          |          |       | LBK  | A, B   | S IV  |        |        |          |       |
|                            |      |       |          |          |       |      | ULK    | A, B  | S V    |        |          |       |
|                            |      |       |          |          |       |      |        | JHM   | A, B   | S VI   |          |       |
|                            |      |       |          |          |       |      |        |       | KVK    | A, B   | S VII    |       |
|                            |      | PAK   | A, B     | S I      |       |      |        |       |        |        |          |       |
|                            |      |       | JHČ      | A, B     | S II  |      |        |       |        |        |          |       |
|                            |      |       |          |          | PHA   | A, B | S III  |       |        |        |          |       |
|                            |      |       |          |          |       | MSK  | A, B   | S IV  |        |        |          |       |
|                            |      |       |          |          |       |      | PLK    | A, B  | S V    |        |          |       |
|                            |      |       |          |          |       |      |        | VYS   | A, B   | S VI   |          |       |
|                            |      |       |          |          |       |      |        |       | HKK    | A, B   | S VII    |       |

Pozn. písmeno S označuje svoz, římská číslice pak číslo konkrétního svozu, kdy byly vzorky v daném měsíci transportovány k analýze na SZÚ-CZVP

### 3.3 Preanalytická příprava vzorků

Preanalytická příprava vzorků je součástí standardního operačního postupu CH\_97 *Studie aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů, Protokol pro preanalytickou přípravu kompozitních vzorků*, který mj. podrobně popisuje postup práce při přípravě vzorků v preanalytické laboratoři.

Po převzetí na SZÚ-CZVP byly vzorky obědů zkontrolovány a uloženy v mrazicím boxu. Před samotným zpracováním byly vzorky rozmrazeny a roztrženy podle jednotlivých chodů.

Po vizuální kontrole byly jednotlivé dílčí vzorky pokrmů či nápojů před přípravou kompozitu převáženy ve vzorkovnici (byla odečtena standardní hmotnost vzorkovnice pro získání samotné hmotnosti chodu). Každý vzorek byl co nejkvantitativněji převeden do homogenizační nádoby a zhomogenizován na přístroji Retsch Grindomix GM 200 a společně s ostatními dílčími výsledky daného chodu školního oběda byly znovu zhomogenizovány na přístroji Retsch Grindomix GM 300. Takto připravený kompozitní vzorek daného chodu byl rozdělen do označených vzorkovnic pro jednotlivé analytické laboratoře a pro archiv.

### 3.4 Laboratorní analýzy

Laboratorní analýzy probíhaly v akreditovaných laboratořích Oddělení analýzy bezpečnosti potravin SZÚ-CZVP. Ve vzorcích školních obědů byl analyzován tuk, mastné kyseliny (MK), jednoduché cukry (JC), bílkoviny, sušina, popel, vápník (Ca), železo (Fe), draslík (K), hořčík (Mg), sodík (Na), jod (I), fosfor (P), selen (Se), zinek (Zn), hliník (Al), arsen (total As, nebyl pro účely studie interpretován), kadmium (Cd), chrom (Cr), měď (Cu), mangan (Mn), molybden (Mo), nikl (Ni), olovo (Pb), rtuť (Hg) (tab. 2).

Obsah chloridu sodného (NaCl) byl stanoven přepočtem z obsahu Na.

Obsah celkových sacharidů byl u všech vzorků stanoven dopočtem na základě stanovení obsahu sušiny a popelovin. Cukry (běžné mono a di-sacharidy) byly stanoveny jako jednotlivé látky.

U nápojů a doplňků, ve kterých převažovalo ovoce a zelenina (bez mléčných výrobků, dezertů apod.), nebyl laboratorně obsah tuku stanovován.

**Tab. 2** Přehled provedených laboratorních analýz

| Analyt    | Metoda analýzy    | Počet vzorků | Počet analytů                    | Počet výsledků |
|-----------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------|
| Tuk       | Extrakce          | 108          | 1                                | 108            |
| Bílkovina | Kjeldahl          | 112          | 1                                | 112            |
| Sušina    | Gravimetrie       | 112          | 1                                | 112            |
| Popel     | Gravimetrie       | 112          | 1                                | 112            |
| NaCl*     | Přepoččet Na      | 112          | 1                                | 112            |
| Prvky**   | ICP-MS            | 112          | 17                               | 1904           |
| Rtuť      | AAS               | 112          | 1                                | 112            |
| Jod       | Spektrofotometrie | 112          | 1                                | 112            |
| MK        | GC-FID            | 76           | 50<br>(15 TFA + 35 ostatních MK) | 3800           |
| Cukry***  | LC-ELSD           | 112          | 6                                | 672            |

\* NaCl = Na × 2,5 – viz Nařízení Evropského parlamentu a rady EU č. 1169/2011 ze dne 25. října 2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům

\*\* Ca, Fe, K, Mg, Na, P, Se, Zn, Al, As, Cd, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb

\*\*\* fruktóza, glukóza, galaktóza, laktóza, maltóza, sacharóza

### 3.5 Postup hodnocení

Příloha č. 1 vyhlášky č. 107/2005 Sb. uvádí, že na oběd se počítá s podílem 35 % z celkové denní výživové dávky. Tato hodnota slouží jako vodítko při posouzení, zda obsah energie

a zkoumaných živin ve standardní porci oběda školního stravování je adekvátní vzhledem k doporučení.

Pro stanovení a následné hodnocení adekvátního přívodu energie a vybraných živin, event. kontaminantů, byla upřednostňována doporučení/limity vydaná/é Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA) a Světovou zdravotní organizací (WHO). V některých případech bylo k posouzení použito srovnání s doporučeními pro německy mluvící země (DACH), americká doporučení (Institute of Medicine, USA, dále jen IoM USA) a v případě obsahu energie je uvedeno i české doporučení z roku 1989.

Zjištěný obsah makronutrientů a ostatních stanovovaných látek v kompozitních vzorcích jednotlivých chodů oběda příslušné ŠJ byl přepočten na průměrnou hmotnost daného chodu. Průměrné hodnoty z jednotlivých chodů (polévka, hlavní chod, nápoj, doplněk) byly poté sečteny a porovnány s 35 % výživové denní dávky nebo stanoveného doporučení/limitu dle odborných institucí uvedených v odstavci výše.



## 4 Výsledky

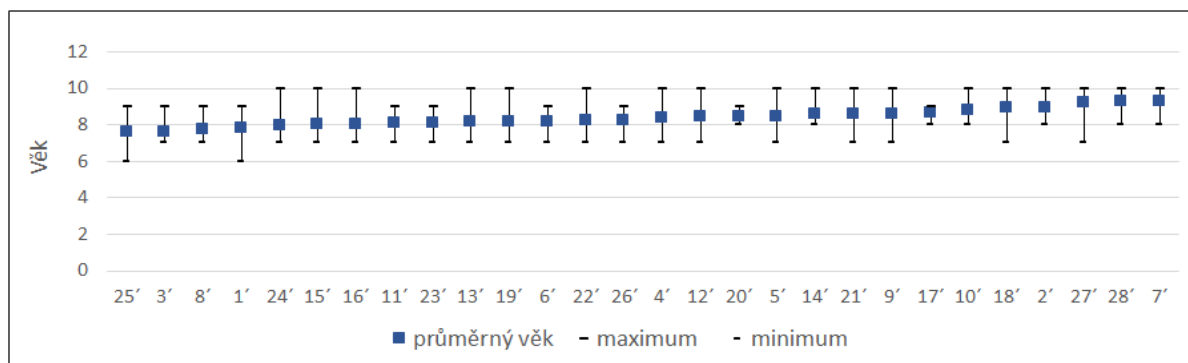
### 4.1 Charakteristika strávnicka

Celkově byly zjištěny údaje od 336 dětí, z nichž 165 představovaly dívky a 171 chlapci. V následujících tabulkách (tab. 3, tab. 4) jsou uvedeny základní charakteristiky strávnicků. Průměrný věk dětí byl 8 roků a 4 měsíce. Věkové rozpětí strávnicků v jednotlivých ŠJ znázorňuje graf 1. Rozložení hodnot bylo přibližně normální. Převažovaly děti s normální tělesnou konstitucí (n=175), jak znázorňuje graf 2.

**Tab. 3** Charakteristika strávnicka – věk a pohlaví dětí

| Věk dítěte<br>(roky) | Počet dětí v dané věkové skupině | Pohlaví dětí |         |
|----------------------|----------------------------------|--------------|---------|
|                      |                                  | dívky        | chlapci |
| 6                    | 3                                | 2            | 1       |
| 7                    | 67                               | 33           | 34      |
| 8                    | 118                              | 56           | 62      |
| 9                    | 102                              | 48           | 54      |
| 10                   | 46                               | 26           | 20      |

**Graf 1** Věk strávnicků v jednotlivých ŠJ

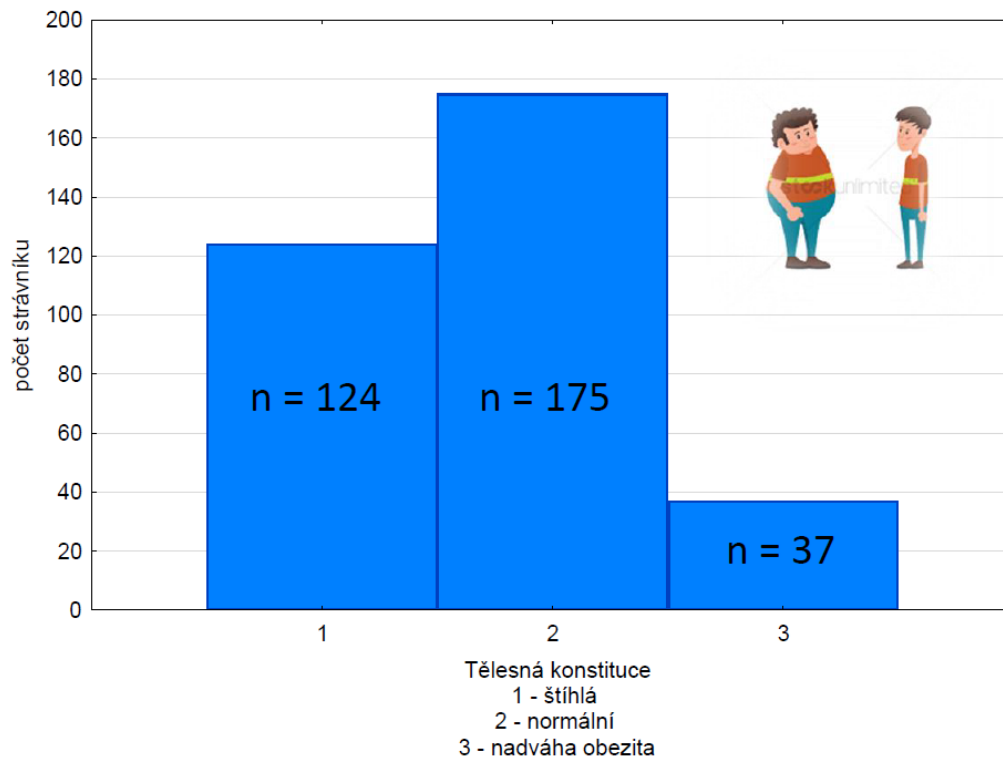


**Tab. 4** Charakteristika strávnicka – tělesná konstituce a pohlaví dětí

| Kategorie tělesné konstituce* | Počet dětí | Pohlaví dětí |         |
|-------------------------------|------------|--------------|---------|
|                               |            | dívky        | chlapci |
| 1                             | 124        | 70           | 54      |
| 2                             | 175        | 80           | 95      |
| 3                             | 37         | 15           | 22      |

\* 1 = štíhlá tělesná konstituce, 2 = normální tělesná konstituce, 3 = nadváha/obezita

**Graf 2** Charakteristika strávnicka dle tělesné konstituce



## 4.2 Dotazník spokojnosti

Vedle odběru vzorků obědů byla prostřednictvím dotazníku zjišťována spokojenost žáků 2. až 4. tříd se stravováním ve ŠJ.

Dotazník zahrnoval 6 jednoduchých otázek s nabídkou odpovědí ve formě emotikonů (viz příloha č. 2). Distribuci dotazníku zajistili pracovníci KHS se souhlasem ředitele ZŠ.

Celkem bylo získáno 2458 vyplněných dotazníků, z toho 2365 jich bylo správně vyplněných. Průměrná míra odpovědí (response rate) na školách byla 94 %.

Soubor tvořilo 51 % děvčat a 49 % chlapců. Výsledky odpovědí na jednotlivé otázky jsou zobrazeny v příloze č. 3.

Přestože je v jídelnách podle více jak poloviny dětí čisto a uklizeno, na jídlo mají dostatek času a podle většiny je jídlo teplé a slané tak akorát, tak téměř 3/4 dětí jídlo chutná jak kdy a polovina dětí nesní celý oběd. Necelá polovina dětí ale oběd zkonsumuje celý a čtvrtina si dokonce i přidá.

## 4.3 Plnění spotřebního koše

Nástrojem, který slouží provozovně školního stravování k průkazu naplňování výživových ukazatelů, je tzv. spotřební koš. Jedná se o souhrn měsíční spotřeby vybraných druhů potravin, které jsou stanoveny přílohou č. 1 vyhlášky č. 107/2005 Sb., o školním stravování (ŠS), ve znění pozdějších předpisů. Prostřednictvím SK je sledována spotřeba 10 skupin základních potravin: masa, ryb, mléka, mléčných výrobků, zeleniny, ovoce, brambor, luštěnin, volného cukru a volného tuku. SK udává požadovanou spotřebu vybraných druhů potravin na strážníka a den tak, aby bylo dosaženo zajištění příslušných výživových norem. Za období dvou měsíců, po které byly odebírány vzorky obědů, pracovníci KHS zjišťovali plnění SK. Předem bylo zajištěno opakované poučení jídelen, jak se mají SK správně vykazovat.

Vyhláška o ŠS v příloze č. 1 dále upravuje spotřebu potravin, která odpovídá měsíčnímu průměru s přípustnou tolerancí  $\pm 25$  %, a to s výjimkou tuků a cukrů, kde množství volných

tuků a volného cukru představuje horní hranici, kterou lze snížit, a naopak množství ovoce, zeleniny a luštěnin lze nad horní hranici tolerance zvýšit. Z vyhlášky však není zcela jednoznačné, zda je možné cukry a tuky snížit až na „0“. Tento problém ale již dříve pro tuky i cukry vyřešilo MŠMT svým výkladem (min. by mělo být 75 %) zveřejněným na stránkách ministerstva<sup>4</sup>.

Následující tab. 5 přehledně uvádí průměrné plnění SK a ND ve ŠJ pro jednotlivé kategorie za sledované období 2 měsíců.

---

<sup>4</sup> MŠMT. Stanovisko ke spotřebě cukrů a tuků ve školním stravování. [online]. Praha. Poslední aktualizace 2019 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/stanovisko-ke-spotrebe-cukru-a-tuku-ve-skolnim-stravovani>

**Tab. 5** Průměrné plnění SK a ND v souboru 28 ŠJ

| Kód ŠJ                                      | Body ND<br>(průměr za 1. a 2. měsíc) | Průměrné plnění SK za 1. a 2. měsíc |      |       |          |            |             |            |       |          |            | Striktní limity dle vyhlášky |                    |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|------|-------|----------|------------|-------------|------------|-------|----------|------------|------------------------------|--------------------|
|   |                                      | Maso                                | Ryby | Mléko | Ml. výr. | Tuky volné | Cukry volné | Zelenina   | Ovoce | Brambory | Luštěniny  | Plní X kategorií             | Neplní Y kategorií |
| 3'  | 14                                   | 91                                  | 100  | 77    | 92       | 65         | 41          | 128        | 60    | 75       | 103        | 7                            | 3                  |
| 4'  | 16                                   | 81                                  | 108  | 130   | 114      | 82         | 80          | 124        | 123   | 110      | 133        | 9                            | 1                  |
| 17'   | 15                                   | 87                                  | 118  | 53    | 105      | 82         | 44          | 121        | 62    | 72       | 88         | 6                            | 4                  |
| 18'   | 11                                   | 118                                 | 117  | 76    | 39       | 130        | 37          | 130        | 74    | 86       | 77         | 6                            | 4                  |
| 25'   | 19                                   | 81                                  | 115  | 80    | 118      | 80         | 57          | 108        | 79    | 81       | 93         | 9                            | 1                  |
| 26'   | 15                                   | 84                                  | 107  | 86    | 88       | 79         | 51          | 120        | 83    | 79       | 107        | 9                            | 1                  |
| 13'   | 18                                   | 86                                  | 103  | 81    | 115      | 65         | 36          | 87         | 97    | 75       | 87         | 8                            | 2                  |
| 14'   | 17                                   | 83                                  | 121  | 76    | 51       | 91         | 44          | 86         | 75    | 68       | 53         | 6                            | 4                  |
| 15'   | 13                                   | 83                                  | 96   | 78    | 98       | 63         | 16          | 115        | 78    | 94       | 92         | 8                            | 2                  |
| 16'   | 13                                   | 98                                  | 103  | 81    | 83       | 77         | 46          | 116        | 77    | 85       | 103        | 9                            | 1                  |
| 21'   | 18                                   | 90                                  | 102  | 94    | 107      | 95         | 81          | 210        | 95    | 91       | 164        | 10                           | 0                  |
| 22'   | 16                                   | 90                                  | 135  | 81    | 80       | 66         | 67          | 140        | 107   | 79       | 118        | 7                            | 3                  |
| 5'  | 14                                   | 79                                  | 120  | 95    | 107      | 97         | 76          | 117        | 79    | 79       | 90         | 10                           | 0                  |
| 6'  | 19                                   | 68                                  | 95   | 82    | 71       | 65         | 61          | 111        | 78    | 67       | 62         | 4                            | 6                  |
| 23'   | 19                                   | 80                                  | 116  | 98    | 85       | 68         | 64          | 188        | 82    | 77       | 110        | 8                            | 2                  |
| 24'   | 17                                   | 73                                  | 113  | 93    | 88       | 65         | 37          | 99         | 111   | 87       | 118        | 7                            | 3                  |
| 1'  | 15                                   | 97                                  | 106  | 99    | 82       | 71         | 47          | 93         | 90    | 84       | 89         | 8                            | 2                  |
| 2'  | 17                                   | 92                                  | 130  | 98    | 112      | 64         | 63          | 125        | 83    | 68       | 85         | 6                            | 4                  |
| 9'  | 19                                   | 85                                  | 91   | 90    | 89       | 94         | 40          | 105        | 111   | 83       | 85         | 9                            | 1                  |
| 10'   | 16                                   | 92                                  | 133  | 101   | 112      | 80         | 76          | 135        | 84    | 87       | 92         | 9                            | 1                  |
| 19'   | 15                                   | 103                                 | 97   | 92    | 88       | 67         | 51          | 100        | 77    | 78       | 99         | 8                            | 2                  |
| 20'   | 14                                   | 97                                  | 86   | 94    | 81       | 85         | 67          | 117        | 96    | 97       | 87         | 9                            | 1                  |
| 11'   | 18                                   | 93                                  | 92   | 94    | 83       | 54         | 29          | 124        | 81    | 128      | 89         | 7                            | 3                  |
| 12'   | 18                                   | 110                                 | 112  | 88    | 86       | 103        | 53          | 139        | 75    | 122      | 87         | 8                            | 2                  |
| 27'   | 19                                   | 78                                  | 84   | 84    | 83       | 92         | 80          | 112        | 108   | 77       | 83         | 10                           | 0                  |
| 28'   | 16                                   | 91                                  | 103  | 73    | 106      | 93         | 63          | 96         | 90    | 57       | 89         | 7                            | 3                  |
| 7'  | 15                                   | 107                                 | 77   | 103   | 102      | 102        | 93          | 102        | 89    | 76       | 100        | 9                            | 1                  |
| 8'  | 18                                   | 75                                  | 119  | 94    | 87       | 83         | 79          | 126        | 77    | 88       | 95         | 10                           | 1                  |
| Hodnocení ND                                | max. 21 bodů                         |                                     |      |       |          |            |             |            |       |          |            |                              |                    |
| Hodnocení SK<br>(dop. rozpětí dle leg. v %) | --                                   | 75-125                              |      |       |          | 75-100     |             | 75 - > 125 |       | 75-125   | 75 - > 125 |                              |                    |
| Průměr plnění (%)                           | --                                   | 89                                  | 107  | 88    | 91       | 81         | 56          | 120        | 86    | 84       | 96         |                              |                    |
| Min. plnění (%)                             | --                                   | 67                                  | 77   | 53    | 39       | 57         | 17          | 86         | 60    | 67       | 53         |                              |                    |
| Max. plnění (%)                             | --                                   | 118                                 | 135  | 130   | 119      | 130        | 93          | 211        | 123   | 129      | 164        |                              |                    |
| Pod limitem (% ŠJ)                          | --                                   | 7                                   | 0    | 7     | 11       | 39         | 75          | 0          | 11    | 18       | 7          |                              |                    |
| Nad limitem (% ŠJ)                          | --                                   | 0                                   | 11   | 4     | 0        | 11         | 0           | 0          | 0     | 4        | 0          |                              |                    |

pod leg. limitem  
 nad leg. limitem  
 plnění všech kategorií SK

ŠJ = cca 3,5 % z celku

Z uvedené tabulky vyplývá, že u sledovaného souboru ŠJ se průměrné plnění SK pohybovalo v rozpětí daném legislativou. Pouze u kategorie cukry volné představovalo průměrné plnění pouze 56 %, které by však nemuselo být (podle nejasného vyložení znění vyhlášky) hodnoceno negativně.

Při podrobnějším hodnocení je patrné, že se 39 % ŠJ nacházelo pod spodním doporučeným limitem pro kategorii tuky volné, 75 % ŠJ nedosáhlo na spodní doporučení pro kategorii cukry volné. Z ostatních kategorií dosahovala nižšího stupně plnění SK kategorie brambory, u které se 18 % ŠJ pohybovalo pod spodní hranicí normy.

11 % ŠJ přesáhlo maximální limit pro kategorii ryby a 4 % ŠJ přesáhlo maximální limit pro kategorii brambory. U 11 % ŠJ bylo zaznamenáno nadlimitní plnění kategorie tuky volné.

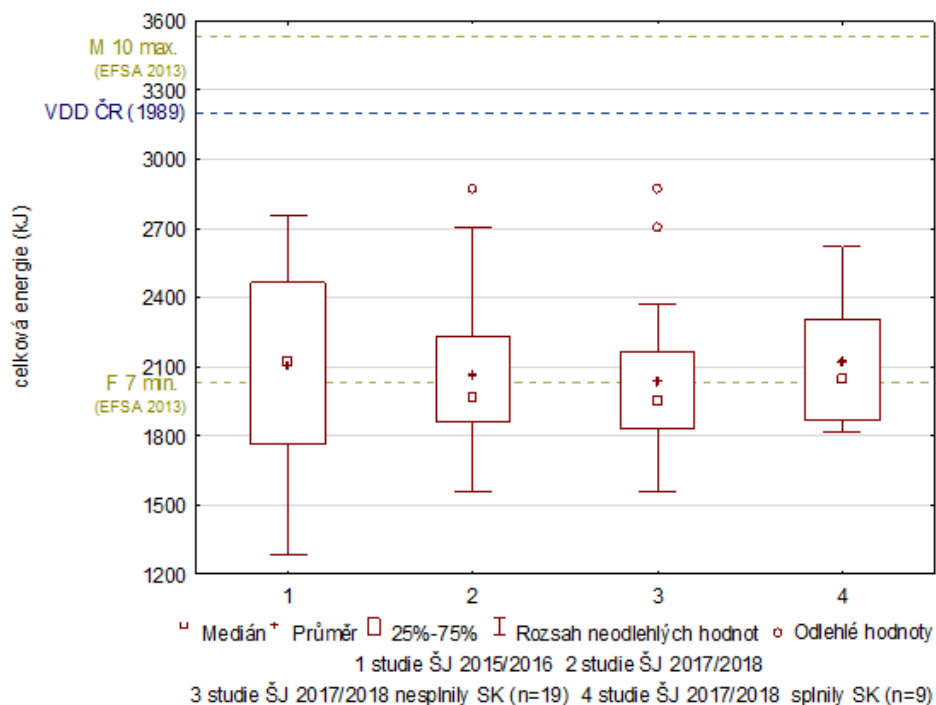
Ze všech sledovaných ŠJ pouze 4 ŠJ plnily SK ve všech legislativou stanovených kategoriích.

V případě, kdy bychom do souboru ŠJ, které lze považovat za ideálně plnící SK zařadili i ŠJ, které nesplnily doporučení pro volné cukry (omezování volných cukrů je obecně považováno za žádoucí), tj. nedosahovaly ani spodní doporučené hranice plnění, pak by se počet ŠJ plnící SK rozšířil na 9 (tj. 32 % ŠJ).

Míra plnění SK byla dána do grafického porovnání s energetickou hodnotou oběda.

V grafu 3 níže jsou porovnávány energetické hodnoty jednak obědů ve studii 2015/2016 s obědy ze studie 2017/2018, jejichž průměrné hodnoty se příliš neliší. Porovnávána je i energetická hodnota obědů ve dvou skupinách ŠJ studie 2017/2018, které se lišily plněním SK.

**Graf 3** Energetická hodnota obědů (2015/2016 vs. 2017/2018), plnění SK vs. energetická hodnota obědů 2017/2018

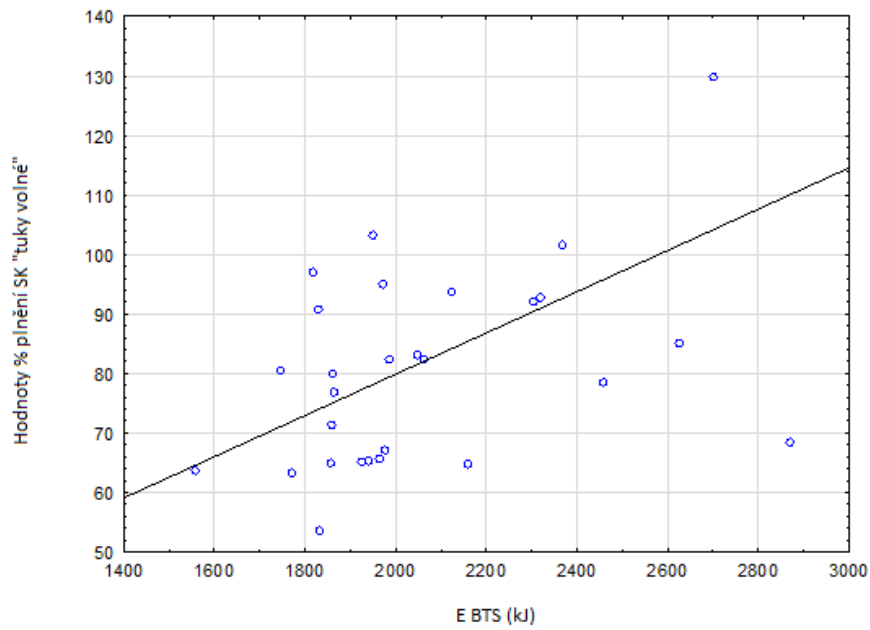


Ve výběru 9 ŠJ (krabicový graf pod č. 4 v grafu 3), které dosahovaly vyššího plnění SK ( $\geq 9$  kategorií SK), je možné pozorovat mírné navýšení průměrné energie oběda v porovnání se zbývajícím počtem ŠJ studie 2017/2018 ( $n=19$ ), které dosahovaly nižšího plnění SK ( $\leq 8$  kategorií SK, v grafu 3 krabicový graf pod č. 3).

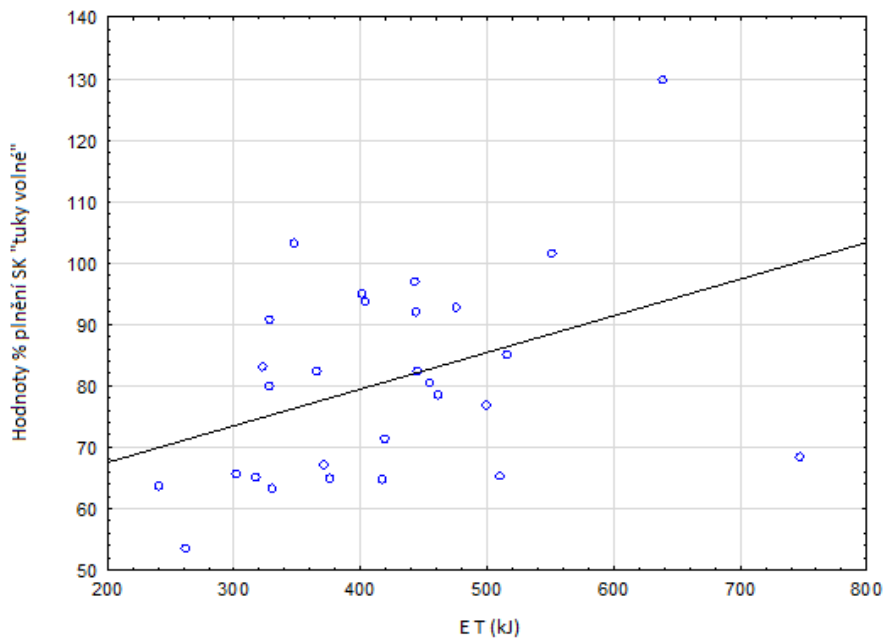
To, zda souvisí plnění SK na úrovni jednotlivých kategorií SK s celkovou energií oběda, bylo testováno pomocí Spearmanova korelačního koeficientu. Byl prokázán statisticky významný vztah mezi % plněním v kategorii tuky volné (SK) a celkovou energií oběda ( $r_s=0,41$ ). Zjednodušeně řečeno, čím vyšší plnění kategorie „tuky volné“, tím vyšší energie oběda (viz graf 4). Byl prokázán také vztah mezi % plněním kategorie tuky volné a energií z tuků obsažených v obědě ( $r_s=0,40$ ), viz graf 5. Korelační křivky představují pouze dokreslení vztahu, neslouží k jeho predikci.

U ostatních 9 kategorií z pohledu plnění SK vs. energetická hodnota oběda se žádný statisticky významný vztah neprokázal.

**Graf 4** Vztah % plnění SK pro kategorii tuky volné a celkovou energii porce oběda



**Graf 5** Vztah % plnění SK pro kategorii tuky volné a energii z tuků v porci oběda





#### 4.4 Plnění nutričního doporučení

Nutriční doporučení MZ ČR vychází ze SK, a je tedy vytvořeno v souladu s výživovými normami stanovenými přílohou č. 1 k vyhlášce č. 107/2005 Sb. ND jsou souborem doporučení sledující především frekvenci zařazování potravin (viz příloha č. 4). Zvláště se věnuje polévkám, hlavních jídlům, přílohám, zelenině a nápojům. ND slouží k tvorbě pestrého a vyváženého jídelníčku. Neřeší však celou pestrost jídelníčku, ale zaměřuje se pouze na vybrané skupiny potravin, které nejsou dostatečně zohledněny ve SK a jejichž plnění bylo v praxi nedostatečné.

Nutriční hodnocení bylo provedeno pracovníky KHS ve dvouměsíčním období, ve kterém byly odebrány vzorky obědů. V případě souladu s ND byl přidělen za každou položku 1 bod nebo 2, v případě nesouladu 0 bodů. Jídelny mohly dosáhnout max. 21 bodů. V případě dosažení 15–21 bodů byl jídelníček zhodnocen jako výborný. Průměrně dosahovaly ŠJ během dvouměsíčního období 16 bodů (min. 11 a max. 19 bodů). 4 ŠJ, které plnily SK ve všech 10 kategoriích, plnily ND průměrně na 17 bodů.

V ND je uvedený předpoklad, že je-li dodržena metodika ND, měl by být plněn i SK.

Pokud jsme však porovnávali plnění SK s plněním ND, pak nebyl prokázán statisticky významný vztah mezi těmito dvěma způsoby hodnocení školních obědů. Tím tedy nelze potvrdit předpoklad, že je-li plněno ND, je plněn i SK.

#### 4.5 Celková energie

Energetická hodnota jednotlivých chodů byla vypočtena na základě stanoveného obsahu makronutrientů (bílkovin, tuků a sacharidů). Celková energie z průměrného oběda dané ŠJ byla porovnána s 35 % výživové denní dávky (tab. 6).

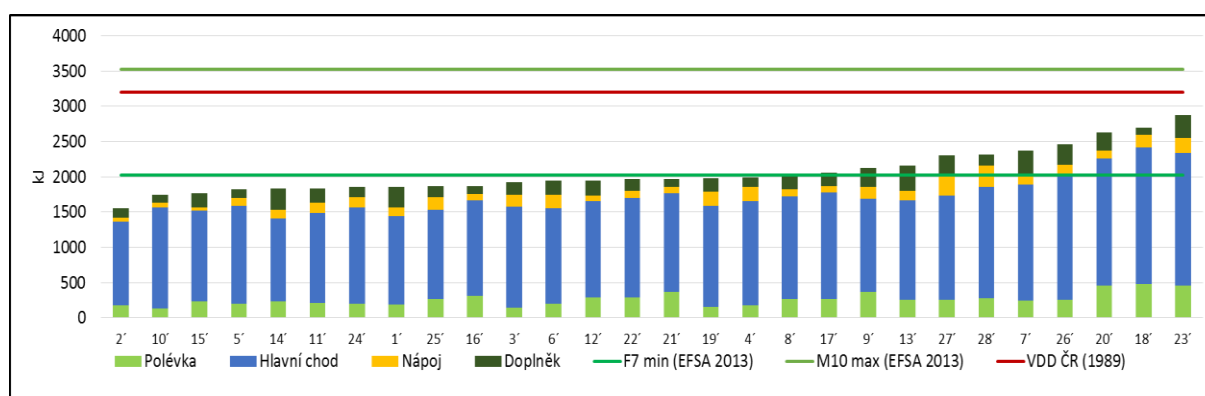
**Tab. 6** Vybraná doporučení pro přívod energie

|                | Formát DRV  | 100 % DRV                 | 35 % DRV | Zdroj        |
|----------------|-------------|---------------------------|----------|--------------|
| Energie (cel.) | AR (MJ/den) | 5,8 (F7r min., PAL 1,4)   | 2,03     | EFSA, 2013   |
|                | AR (MJ/den) | 10,1 (M10r max., PAL 2,0) | 3,54     | EFSA, 2013   |
|                | (MJ/den)    | 9,1                       | 3,2      | VDD ČR, 1989 |
|                | (MJ/den)    | 6,4 (F7r min, PAL 1,4)    | 2,24     | DACH, 2015   |
|                | (MJ/den)    | 8,9 (M10r max. PAL 1,8)   | 3,11     | DACH, 2015   |

Červeně jsou vyznačena doporučení použitá při hodnocení výsledků.

Graf 6 srovnává energetické hodnoty průměrného oběda z jednotlivých ŠJ s rozmezím (35 % z celkové denní energie) doporučeného energetického přívodu EFSA (2013). Pro děti ve věkové kategorii 7-10 let se adekvátní přívod nachází v rozmezí od 2030 kJ (7leté dívky s minimální úrovní fyzické aktivity PAL 1,4) do 3535 kJ (10letí chlapci s maximální úrovní fyzické aktivity PAL 2,0). Dále je v grafu znázorněná hranice pro přívod energie podle výživových doporučených dávek ČR (1989), která je stanovena na 3200 kJ/oběd.

**Graf 6** Celková energetická hodnota obědů v jednotlivých školních jídelnách



Minimálního doporučení pro přívod energie (2030 kJ) dosáhlo 39 % ŠJ, ostatní (61 % ŠJ) se pohybovaly pod touto minimální hranicí.

Ani jedna ŠJ nedosáhla obsahu energie v obědě podle VDD ČR (1989).

Průměrný obsah energie všech obědů byl 2063 kJ (min. 1560 kJ, max. 2871 kJ).

Nejvíce energie z jednotlivých chodů oběda poskytoval hlavní chod (modré sloupce v grafu).

Porovnáme-li výsledky hodnot energie školních obědů 2017/2018 se studií 2015/2016, lze konstatovat na základě Mann-Whitney testu, že hodnoty energie obědů z náhodně vybraných ŠJ vs. z „nejlepších ŠJ“ nejsou statisticky významně rozdílné, grafické znázornění lze nalézt v grafu 3.

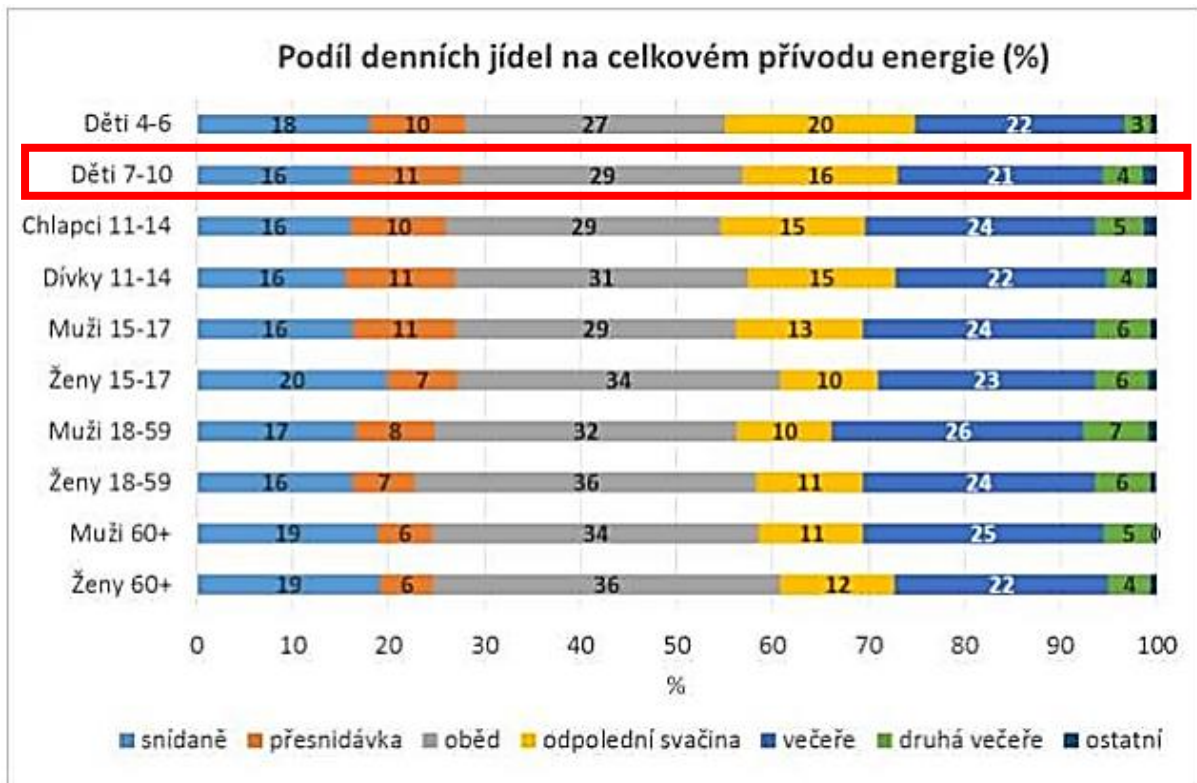
Pokud bychom si stanovili VDD ČR (1989) jako 100 % DRV, průměrný obsah energie ze školních obědů by zajistil pouze 23 % z této denní doporučené dávky energie.

Podíl jednotlivých chodů oběda na přívodu energie zjištěný na základě dat SISPO4 (publikováno v Technické zprávě o rozložení průměrné spotřeby potravin v ČR v průběhu dne) je odlišný v porovnání se současným legislativním doporučením (35 %). U kategorie dětí ve věku 7–10 let představuje oběd 29% podíl z celkové energie/den (graf 7) (Ruprich J. et al., SZÚ-CZVP, 2018).

Kdybychom doporučený přívod energie/oběd (dle EFSA) přepočítali na 29 %, jak bylo zjištěno dle dat SISPO4, pak by minimální hranici pro přívod energie (F7, PAL 1,4; 29 % z celkové denní energie = 1,68 MJ) splnilo 96 % ŠJ.

Je tedy otázkou, zda „striktní“ nutriční standard 35 % není příliš vzdálený od reálného plnění a zda by nebylo vhodné ho aktualizovat a stanovit ve formě spíše doporučeného rozmezí

**Graf 7** Podíl denních jídel na celkovém přívodu energie (%)



S celkovou energií oběda byla korelována i cena oběda. Ta se ve ŠJ pohybovala od 19 do 27 Kč (průměr 22,4 Kč/oběd). Vztah mezi energií oběda a cenou oběda nebyl prokázán.

#### 4.5.1 Velikosti porce školního oběda

Velikosti průměrných porcí jednotlivých chodů školních obědů uvádí tabulka 7.

**Tab. 7** Průměrené velikosti porcí jednotlivých chodů oběda

|         | Polévka (g) | Hlavní chod (g) | Nápoj (g) | Doplněk (g) | Celý oběd (g) |
|---------|-------------|-----------------|-----------|-------------|---------------|
| Medián  | 183         | 270             | 147       | 70          | 672           |
| Průměr  | 182         | 281             | 154       | 80          | 698           |
| Minimum | 117         | 227             | 119       | 30          | 537           |
| Maximum | 280         | 393             | 199       | 133         | 989           |
| SD      | 46          | 38              | 22        | 27          | 106           |

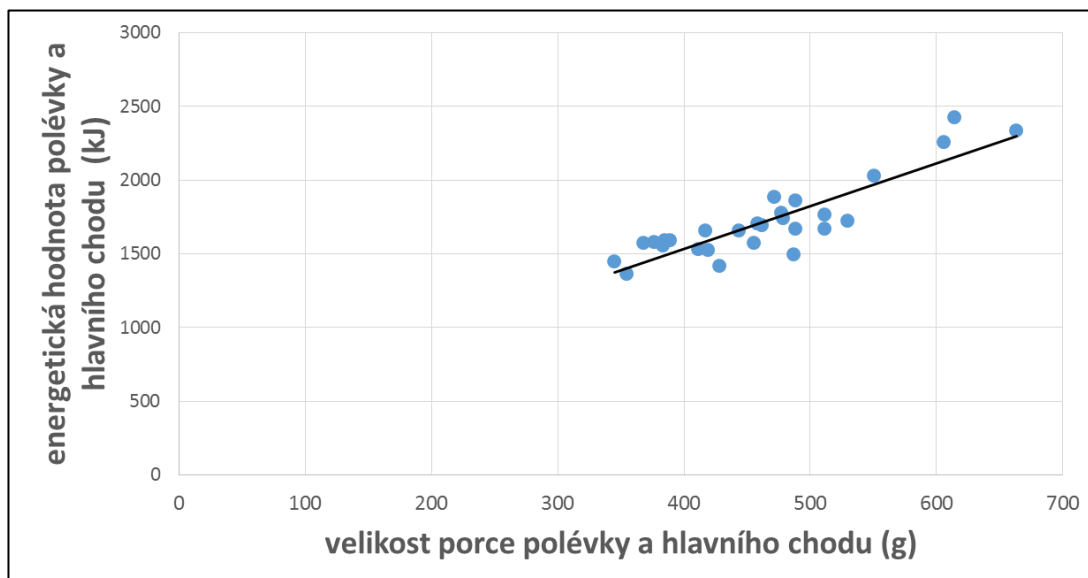
Pro popis vztahu mezi energetickou hodnotou oběda a velikostí porce oběda byly k výpočtům využity pouze polévka a hlavní chod, protože představují v průměru více než 83 % energetické hodnoty oběda.

Výsledky studie 2017/2018 ukázaly vysokou variabilitu velikostí porcí polévky (průměrné min. 117 g, max. 280 g) a hlavního chodu (průměrné min. 227 g, max. 393 g). Rozdíly ve velikostech porcí ve studii 2015/2016 a 2017/2018 nebyly statisticky významné.

Byla zjištěna pozitivní korelace ( $r_s=0,62$ ) mezi velikostí porce polévky a hlavního chodu a obsahem energie v polévce a hlavním chodu. Pro testování byl použit Spearmanův korelační koeficient, který prokázal tento statisticky významný vztah na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  (graf 8). Zjištěné údaje vedou k zamyšlení, proč jsou rozdíly ve velikostech porcí tak vysoké. Obecně pro to není žádný důvod. Vydávána má být „standardní porce“, jejíž průměrná gramáž ale není definována. Velikost porcí se samozřejmě bude měnit podle charakteru pokrmu. V průměru by se ale příliš lišit neměla. Z údajů je zřetelné, že v některých jídelnách se vydávají výrazně větší porce (až 1,8x větší), což přispívá k plnění nutričních požadavků. Je potřeba

uvážít, kolik surovin se podle SK vydá a kolik jich skutečně skončí na talíři dětí (pracujeme s průměrnými hodnotami!). Zjištění by mělo být rozumně vysvětleno.

**Graf 8** Vztah mezi hmotnostmi hlavního chodu a polévky a celkovou energií oběda



S velikostí porce oběda byla korelována i cena oběda. Ta se ve ŠJ pohybovala od 19 do 27 Kč (průměr 22,4 Kč/oběd). Vztah mezi velikostí porce oběda a cenou oběda nebyl prokázán.

#### 4.5.2 Množství odpadu

V souvislosti s prokázanou pozitivní korelací mezi energetickou hodnotou oběda a velikostí porce oběda (viz kapitola 4.5.1) byl hodnocen i vztah mezi energetickou hodnotou a množstvím odpadu ve ŠJ a velikostí porce oběda a množstvím odpadu ve ŠJ.

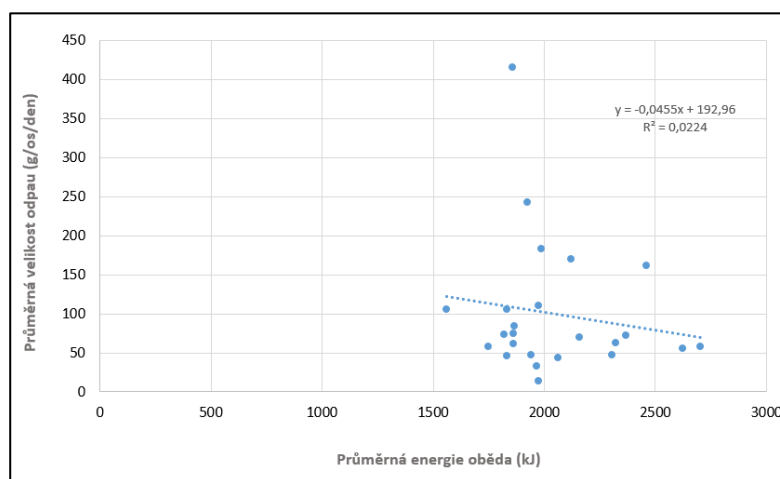
Do analýzy o množství odpadu byly zahrnuty údaje z 24 ŠJ, které byly poskytnuty v rámci doplňkového šetření jednotlivými ŠJ. Údaje od 4 ŠJ nebyly k dispozici.

Do kategorie „odpad“ byl zahrnut odpad celkový, tj. nejen zbytky oběda, které strážníci nedojí, ale všechen odpad, který je ze ŠJ odvážen k řádné likvidaci.

Průměrné množství odpadu se pohybovalo v rozmezí od 14,2 g/os/den do 416 g/os/den, průměrné množství odpadu pak činilo 99,8 g/os/den.

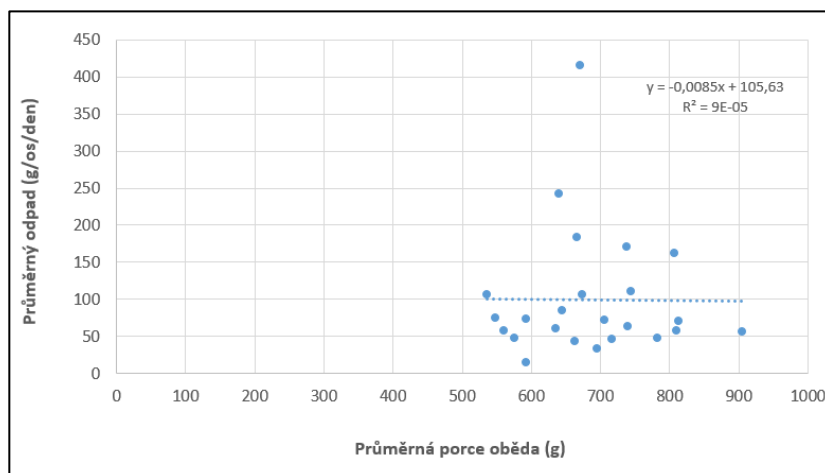
Graf 9 znázorňuje vztah mezi průměrným množstvím odpadu ve ŠJ (g/os/den) a průměrnou energetickou hodnotou oběda (kJ). Vztah mezi sledovanými parametry nebyl prokázán.

**Graf 9** Vztah mezi množstvím odpadu a energetickou hodnotou oběda



Graf 10 znázorňuje vztah mezi průměrným množstvím odpadu ve ŠJ (g/os/den) a průměrnou velikostí porce vydaného oběda (g). Ani tento vztah nebyl mezi sledovanými parametry potvrzen. Nelze tedy říci, že ŠJ, které vydávaly větší porce mají zároveň větší odpad.

**Graf 10** Vztah mezi množstvím odpadu a velikostí porce oběda



## 4.6 Bílkoviny

Přívod bílkovin (B) byl hodnocen podle referenčního rozmezí EFSA (2012) a WHO (2003).

EFSA (2012) definuje doporučení pro přívod B ve formátu PRI a pro sledovanou věkovou kategorii (7–10 let) je stanoveno na 22–31 g B/den, tedy 7,7–10,9 g B/oběd. Překročení PRI není spojováno s žádnými negativními zdravotními následky. Dle EFSA (2012) se u dospělých osob považuje za bezpečný dvojnásobný přívod B a ani u 3–4 násobném překročení PRI nebyly pozorovány nežádoucí ani prospěšné účinky na lidské zdraví. U dětí v 1. roce života může přívod nad 20 % celkové energie narušovat vodní rovnováhu, u dospělých je považován za rizikový přívod nad 45 % bílkovin z celkové energie. Dostupná data z vědeckých studií nejsou zatím dostatečná pro stanovení nejvyššího limitu - UL (EFSA, 2012). Některá doporučení považují za UL pro chronický přívod dávku > 2 g B/kg t. hm., protože se zbytečně zvyšuje zátěž puriny. Pokud vezmeme průměrnou tělesnou hmotnost dětí ve skupině 7-10 roků 32,3 kg (SISP04) a podíl 35 % na oběd, byla by dávka blízka UL –  $2 \times 32,3 \times 0,35$  je asi 23 g.

Podle WHO by se měl referenční přívod energie z bílkovin pohybovat v rozmezí 10–15 % celkové energie.

V tab. 8 jsou uvedena vybraná doporučení pro přívod bílkovin.

**Tab. 8** Vybraná doporučení pro přívod bílkovin

| Nutrient  | Formát DRV  | 100 % DRV | 35 % DRV         | Zdroj        |
|-----------|-------------|-----------|------------------|--------------|
| Bílkoviny | E % (RI)    | 10–15     |                  | WHO, 2003    |
|           | PRI (g/den) | 22–31     | (7–10r) 7,7–10,9 | EFSA, 2012   |
|           | (g/den)     | 26        | (7–10r) 9,1      | DACH, 2015   |
|           | (g/den)     | 75        | 26,3             | VDD ČR, 1989 |

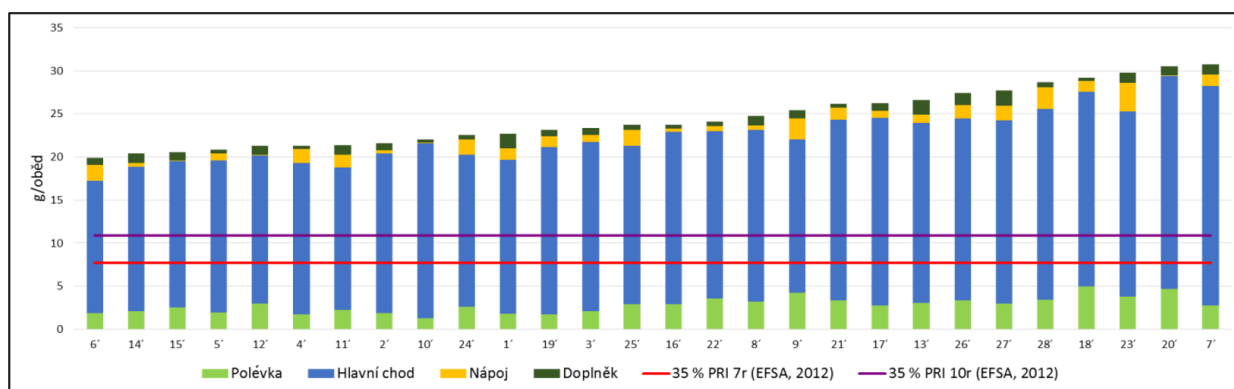
Červeně jsou vyznačena doporučení použitá při hodnocení výsledků.



Celkový obsah bílkovin v obědech se pohyboval mezi 19,9 – 30,8 g/oběd, průměrně 24,5 g bílkovin/oběd.

V žádné ŠJ nebyl přívod bílkovin nedostatečný a vždy plnil 35 % PRI (EFSA, 2012) (graf 11). Ačkoliv se obecně nadbytek bílkovin u dětí moc oficiálně nekritizuje, vzhledem k tělesnému vývoji je průměrná dávka u některých ŠJ vyšší než potřebná. Horní hranici přívodu bílkovin v obědě lze podle doporučení EFSA odhadnout na přibližně 16 – 22 g (i když jde o extrapolaci z hodnot pro dospělé osoby).

**Graf 11** Obsah bílkovin v jednotlivých chodech oběda ŠJ (g/oběd)



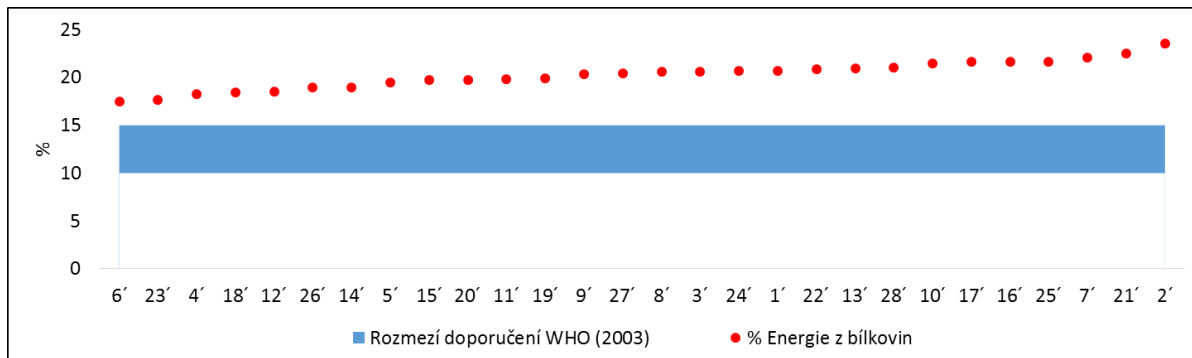
Nejvíce bílkovin bylo obsaženo v hlavním chodu (průměrně 80 %) (tab. 9).

**Tab. 9** Průměrný obsah bílkovin v jednotlivých chodech oběda ŠJ (g/porci)

|             | Průměrný obsah B (g/porci)<br>(min–max) |
|-------------|---|
| Polévka     | 2,81<br>(1,3–5)                         |
| Hlavní chod | 19,6<br>(15,4–25,5)                     |
| Nápoj       | 1,2<br>(0–3,3)                          |
| Doplněk     | 0,9<br>(0,4–1,8)                        |
| Celý oběd   | 24,5<br>(19,9–30,8)                     |

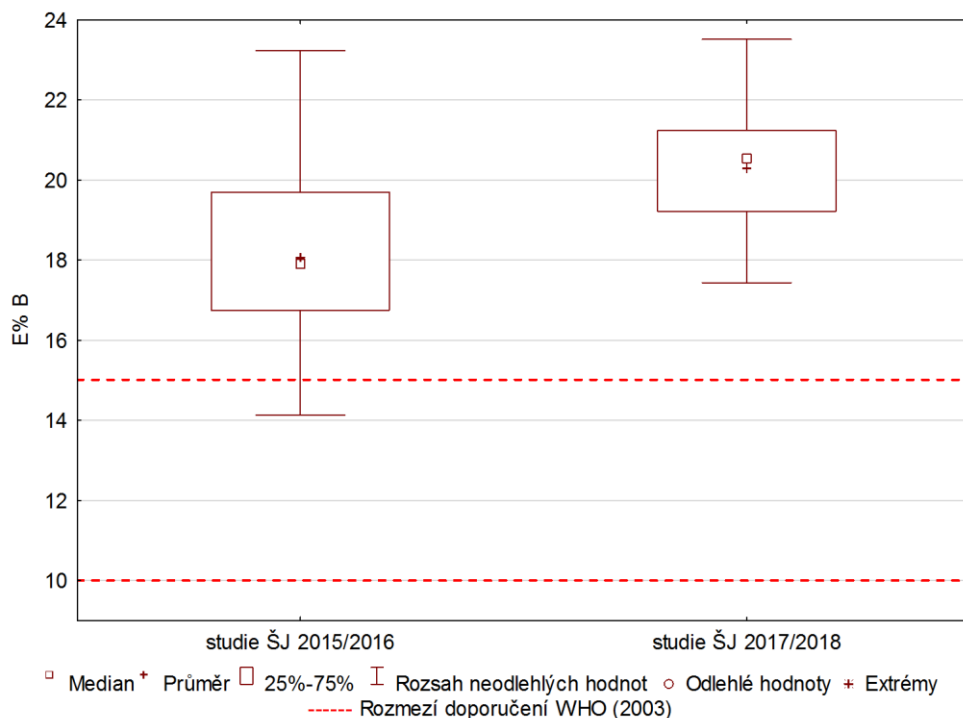
Pokud bychom porovnávali příjem bílkovin s doporučením WHO (2003), pak lze konstatovat, že příjem B byl u všech ŠJ dostačující. Podíl B na energetickém přívodu představoval 17–24 % (graf 12).

**Graf 12** Obsah bílkovin (% E) v jednotlivých ŠJ



Pomocí Mann-Whitney testu jsme porovnávali energetický příjem z bílkovin ve školních obědech analyzovaných ve studii z roku 2015/2016 s výsledky současné studie. Test prokázal, že existuje statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  pro % E z bílkovin v porci oběda. Ve studii 2017/2018 byl zaznamenán statisticky významný nárůst bílkovin v porovnání se studií 2015/2016 (graf 13).

**Graf 13** Porovnání energetického přívodu z bílkovin ve studii 2015/2016 a 2017/2018



#### 4.7 Tuky

Pro hodnocení přívodu tuků bylo použito doporučené rozmezí EFSA (2010), přívod energie z tuků by se měl podle tohoto doporučení pohybovat mezi 20–35 % celkové energie (tab. 10). EFSA současně upozorňuje na to, že nižší přívod tuků u dětí (pod 20 %) může být spojen s nízkými hladinami lipofilních vitaminů v plazmě.

**Tab. 10** Vybraná doporučení pro přívod tuku

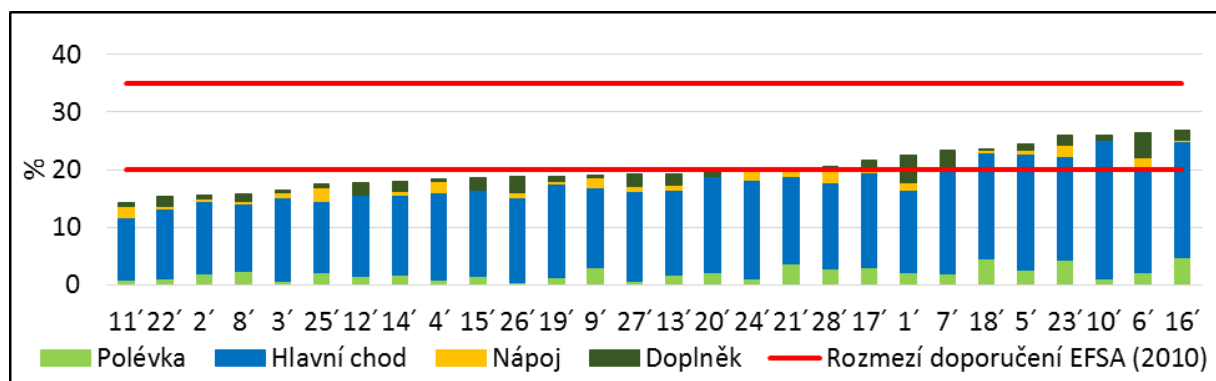
| Nutrient | Formát DRV | 100 % DRV | 35 % DRV | Zdroj        |
|----------|------------|-----------|----------|--------------|
| Tuky     | E % (RI)   | 20–35     |          | EFSA, 2010   |
|          | E % (RI)   | 15–30     |          | WHO, 2003    |
|          | E % (RI)   | 30–35     |          | DACH, 2015   |
|          | (g/den)    | 65        | 22,8     | VDD ČR, 1989 |

Červeně jsou vyznačena doporučení použitá při hodnocení výsledků.

Ve studii 2017/2018 se přívod tuků podílel na celkové energii oběda z 14–27 % (průměrně z 20 %). V doporučeném rozmezí dle EFSA (2010) 20–35 % se pohybovalo 43 % ŠJ. Žádná ŠJ nepřesáhla horní hranici doporučení. Na spodní hranici doporučení ale nedosáhlo 57 % ŠJ.

Nejvyšší přívod tuků z pohledu jednotlivých chodů oběda pocházel z hlavního chodu (průměrně 78 %) (graf 14).

**Graf 14** Obsah tuků (% energie) v jednotlivých chodech oběda ŠJ

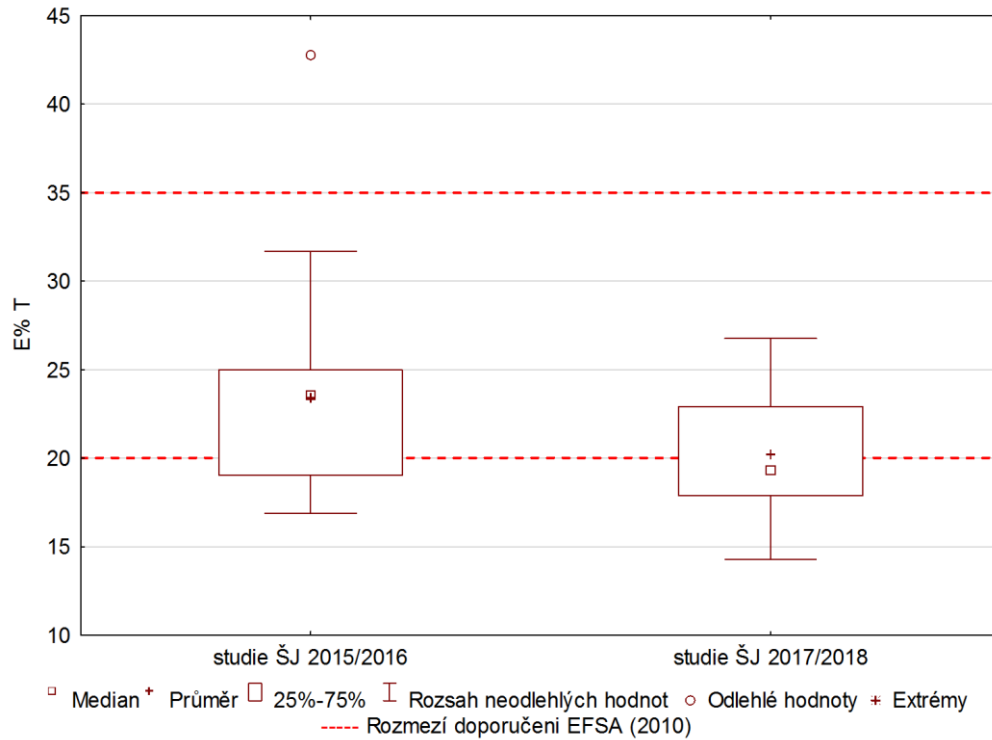


Pokud by byl obsah tuku ve školních obědech srovnáván s doporučením WHO (2003), dle kterého by měl přívod tuků pokrývat 15–30 % celkové energie, procento ŠJ, které by doporučené rozmezí splnilo, by se významně zvýšilo. Téměř všechny ŠJ by se pohybovaly v doporučeném rozmezí, pouze jedna by byla pod hranicí 15 %.

Doporučení DACH (2015) vymezuje pro věkovou kategorii 7–10 let rozmezí 30–35 % celkové energie pro tuky. Při posouzení výsledků obsahu tuků ze školních obědů s doporučením DACH (2015) by žádná ŠJ nedosáhla ani spodní hranice tohoto doporučení.

Porovnání energetického přívodu z tuků mezi studií 2017/2018 a studií 2015/2016 pomocí Mann-Whitney testu prokázalo statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ , kdy ve studii 2017/2018 byl zaznamenán statisticky významný pokles v přívodu energie z tuků (graf 15). Obědy z „nejlepších“ ŠJ obsahují v průměru méně tuku (% E) než obědy z náhodně vybraných ŠJ v 2015/2016.

**Graf 15** Porovnání energetického přívodu z T v obědech ve studii 2015/2016 a 2017/2018



#### 4.7.1 Mastné kyseliny

Pro hodnocení přívodu jednotlivých skupin mastných kyselin (nasycených MK – SFA; *trans*-MK – TFA; polynenasycených MK – PUFA) bylo použito doporučené rozmezí WHO (2003). EFSA (2010) a DACH (2015) pak definují doporučené množství pro kyselinu linolovou (LA),  $\alpha$ -linolenovou (ALA) a pro sumu kyselin eikosapentaenové (EPA) a dokosahexaenové (DHA) (tab. 11).

**Tab. 11** Vybraná doporučení pro přívod MK

| Nutrient  | Formát DRV | 100 % DRV | 35 % DRV | Zdroj      |
|-----------|------------|-----------|----------|------------|
| SFA       | % E (RI)   | 0-10      |          | WHO, 2003  |
| PUFA      | % E (RI)   | 6-10      |          | WHO, 2003  |
| TFA       | % E (RI)   | 0-1       |          | WHO, 2003  |
| LA        | % E (AI)   | 4         |          | EFSA, 2010 |
|           | % E (AI)   | 2,5       |          | DACH, 2015 |
| ALA       | % E (AI)   | 0,5       |          | EFSA, 2010 |
|           | % E        | 0,5       |          | DACH, 2015 |
| EPA + DHA | g/den (AI) | 0,25      | 0,088    | EFSA, 2010 |

Červeně jsou vyznačena doporučení použitá při hodnocení výsledků.

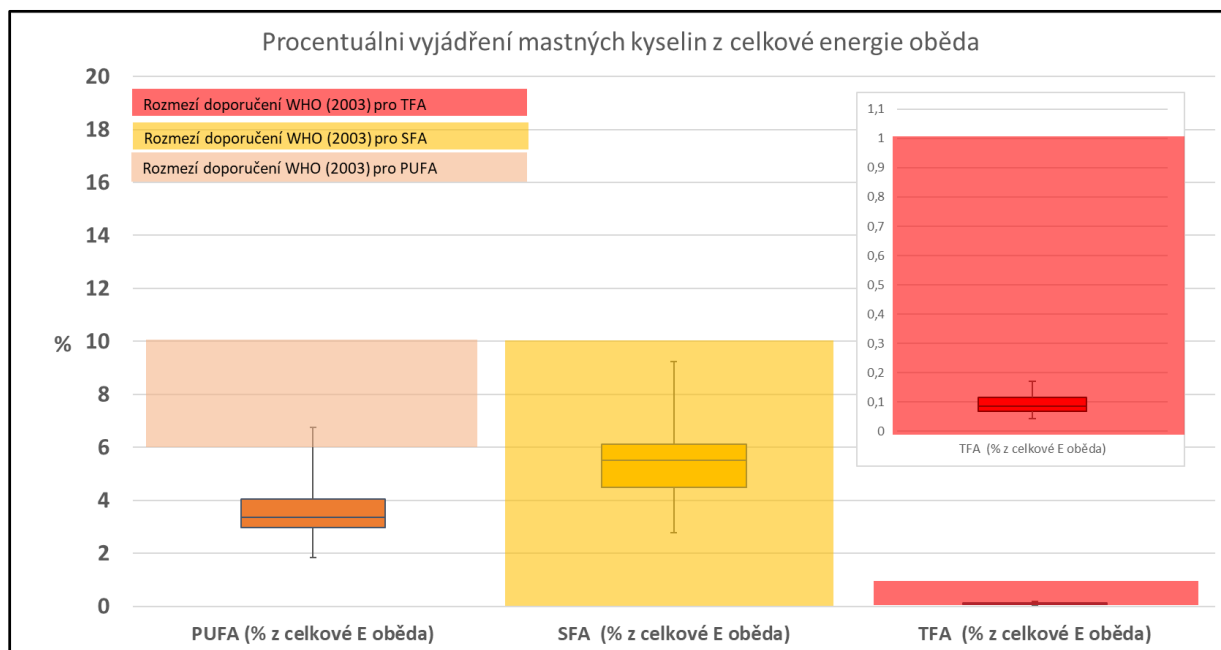
Hranici doporučení pro SFA (do 10 % z celkové energie oběda) dle WHO (2003) splnily všechny ŠJ.

Doporučeného rozmezí pro PUFA (6–10 % z celkové energie oběda) dle WHO (2003) dosáhla pouze jedna ŠJ, průměrné zastoupení PUFA bylo 3,5 % (min. 2,1 %, max. 7,2 %) z celkové energie oběda.

U skupiny TFA všechny ŠJ splnily doporučený limit do 1 % (min. 0,04 %, max. 0,2 %) z celkové energie oběda (WHO, 2003) (graf 16).

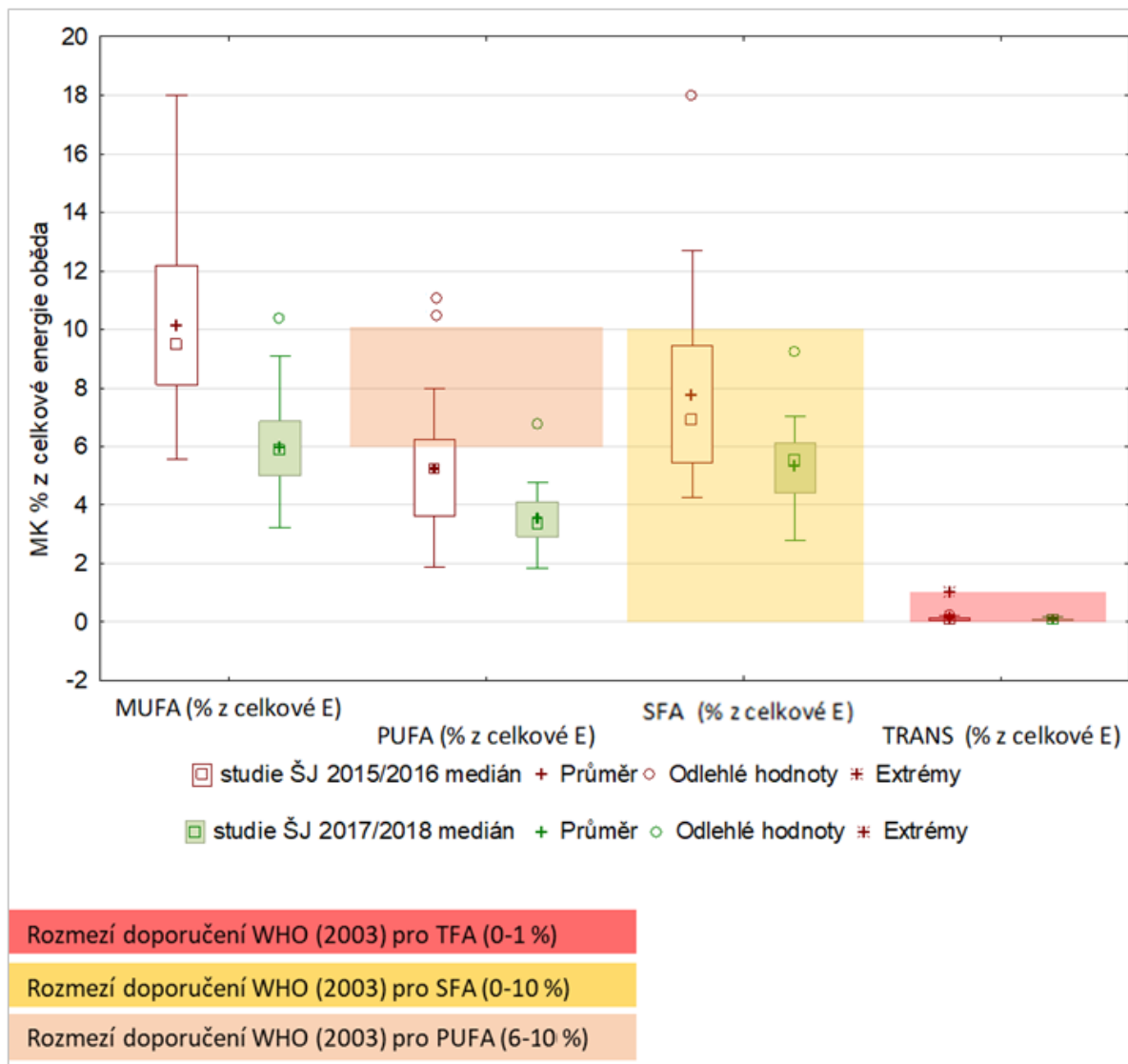
Pro skupinu MUFA není stanoveno doporučené rozmezí, ale přesto uvádíme jejich průměrné zastoupení v obědech, které bylo 6 % z celkové energie oběda (min. 3,2 % a max. 10,4 %).

**Graf 16** Procentuální zastoupení jednotlivých skupin MK z celkové energie oběda



Při porovnání studií 2015/2016 a 2017/2018 byl použit Mann-Whitney test, který prokázal statistický rozdíl na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  pro hodnoty SFA, MUFA, PUFA, kdy hodnoty těchto skupin MK byly statisticky nižší ve studii 2017/2018 (graf 17). U skupiny TFA se neprokázal žádný statisticky významný rozdíl. Skupina MUFA je v grafu 17 zobrazena sice bez doporučených hranic pro jejich přívod, ale jejich obsah ve školních obědech ze studie 2017/2018 byl porovnán s výsledky studie z roku 2015/2016. Průměrná hodnota této skupiny MK byla v roce 2015/2016 10 % (min. 5,5 % a max. 18 %), ve studii 2017/2018 byla průměrná hodnota pouze 6 %. V obsahu MUFA ve školních obědech ve studii 2017/2018 je tedy patrný výrazný pokles.

**Graf 17** Porovnání % zastoupení skupin MK z celk. E oběda ve studii 2015/2016 a 2017/2018



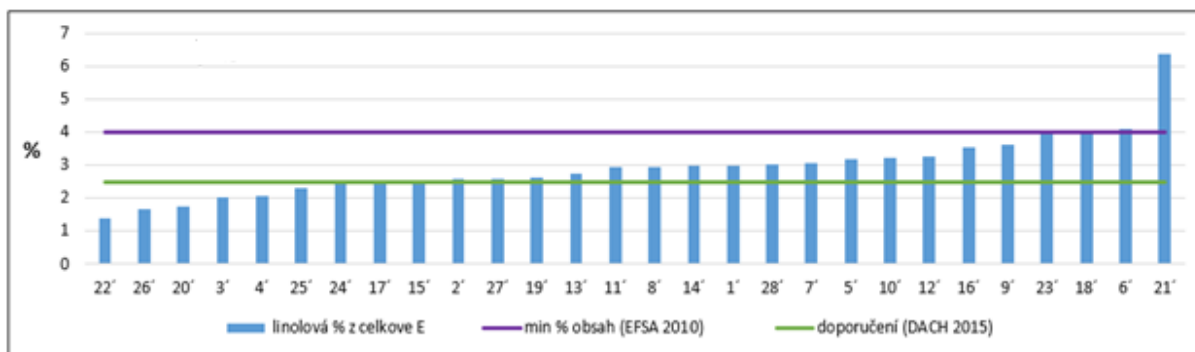
#### 4.7.1.1 Kyselina linolová

Doporučení EFSA z roku 2010 uvádí, že minimální energetický podíl esenciální LA z celkové energie by měl být 4 %. Doporučení DACH (2015) uvádí, že podíl energie z této MK by měl být 2,5 %.

Při porovnání zjištěných hodnot s doporučením EFSA (2010) lze přívod LA hodnotit jako dostatečný pouze u 7 % ŠJ. Při porovnání s doporučením DACH byl zaznamenán nedostatečný přívod u 32 % sledovaných ŠJ (graf 18).



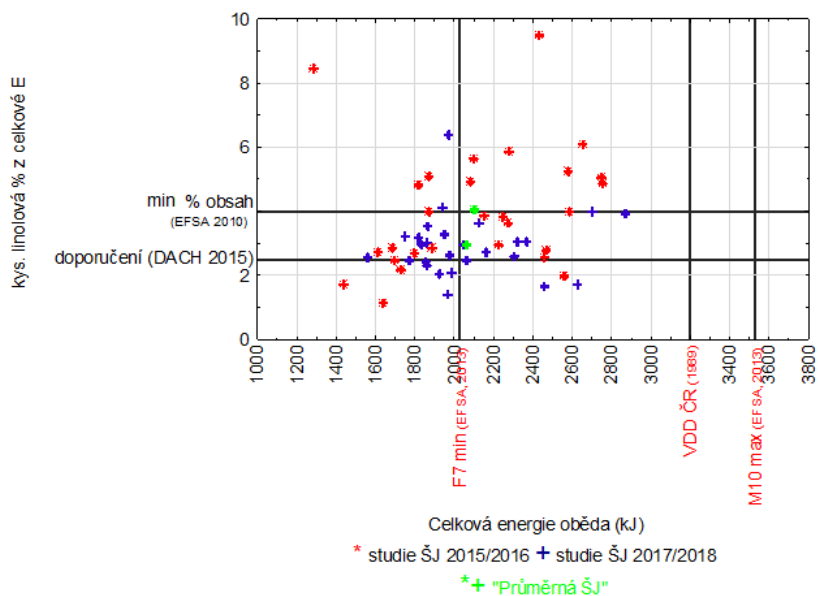
**Graf 18** Srovnání obsahu LA (% E) ve školních obědech s dop. EFSA (2010) a DACH (2015)



Dle dodatečného šetření ŠJ, u kterých bylo naměřeno vyšší zastoupení LA, byl pro tepelnou úpravu používán především olej slunečnicový, ale i olej řepkový či olivový. Z PUFA je LA nejhojněji zastoupena právě ve slunečnicovém oleji. Pokud však porovnáváme poměr LA a ALA, výhradní užívání slunečnicového oleje se nejeví jako nejideálnější pro plnění doporučeného poměru těchto MK (viz kapitola 4.7.1.2, graf 25).

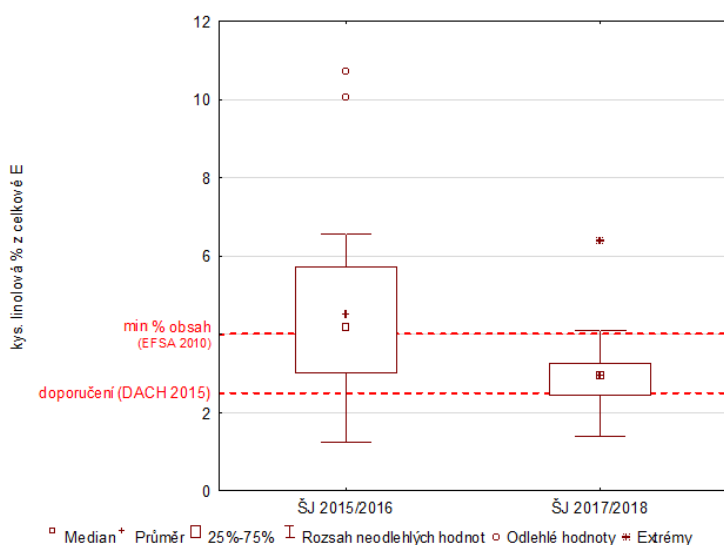
Dále byl zjišťován vztah mezi plněním doporučené dávky LA a celkovou energií oběda, zda se nachází v tzv. ideálním stavu. Ten je charakterizován energetickým přívodem v rozmezí od 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) do 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a přívodem LA 4 % z celkové energie (AI, EFSA, 2010). „Průměrná ŠJ“ ve studii 2017/2018 (graf 19) se vyskytuje mimo oblast, kterou můžeme popsat jako ideální stav. Energie je dostatečná pro dívky ve věku 7 let, ale přívod LA v „průměrné ŠJ“ je nižší než uvádí doporučení EFSA (2010). V grafu jsou také zobrazeny výsledky pro studii 2015/2016, kde se „průměrná ŠJ“ nachází v oblasti, kterou můžeme popsat jako ideální stav. Přívod LA v „průměrné ŠJ“ splňuje doporučení (EFSA 2010) a přívod energie je dostatečný pro dívky ve věku 7 let (EFSA 2013).

**Graf 19** Plnění doporučení LA vs. celková E oběda ve studii 2015/2016 a 2017/2018



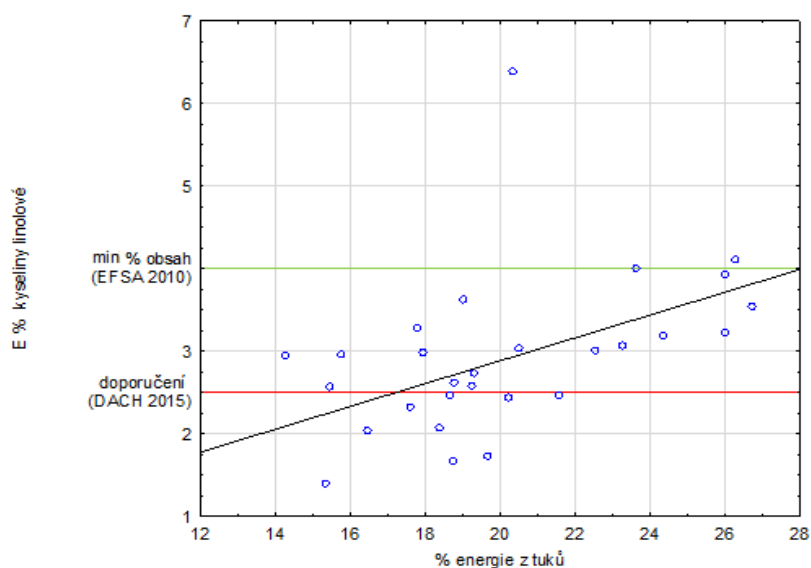
Porovnání obsahu LA ve studii 2015/2016 a ve studii 2017/2018 za použití Mann-Whitney testu prokázalo, že existuje statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  pro hodnoty LA. Její obsah byl ve studii 2017/2018 nižší v porovnání se studií 2015/2016 (graf 20).

**Graf 20** Porovnání obsahu LA (% celk. E) ve školních obědech studie 2015/2016 a 2017/2018



Byla zjištěna pozitivní korelace ( $r_s=0,60$ ) mezi procentuálním přívodem energie z tuků a energie z LA (graf 21). Pro testování byl použit Spearmanův korelační koeficient, který prokázal tento statisticky významný vztah na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ .

**Graf 21** Vztah mezi % energie z tuků v průměrných obědech a % energie z LA



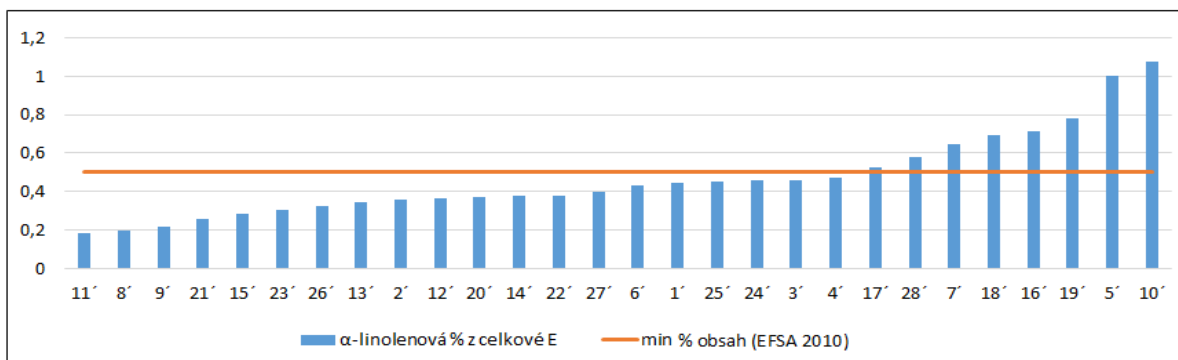
#### 4.7.1.2 Kyselina $\alpha$ -linolenová

EFSA (2010) uvádí, že energetický podíl esenciální ALA z celkové energie by měl být 0,5 %. Doporučení DACH (2015) je 0,5 % E.

Přívod ALA byl dle výše uvedených doporučení hodnocen jako dostačující u 29 % ŠJ (graf 22). Zdrojem ALA je především olej řepkový a sójový. Tyto oleje mají i vhodný poměr LA a ALA.

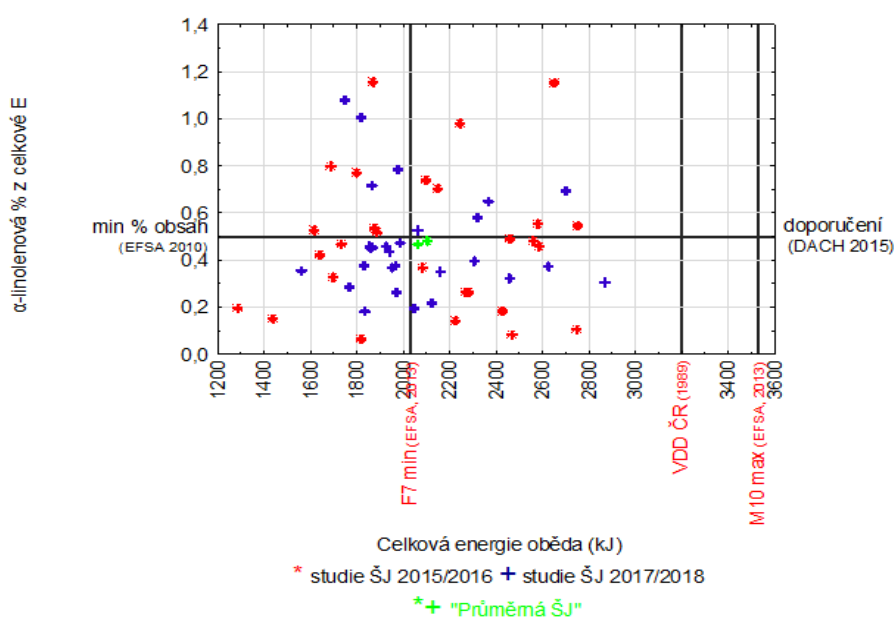
Jak bylo zjištěno v dodatečném šetření, ŠJ, které při přípravě školních obědů preferovaly olej řepkový, dosahovaly doporučeného množství ALA.

**Graf 22** Srovnání obsahu ALA (% E) v jednotlivých ŠJ s doporučením EFSA (2010)



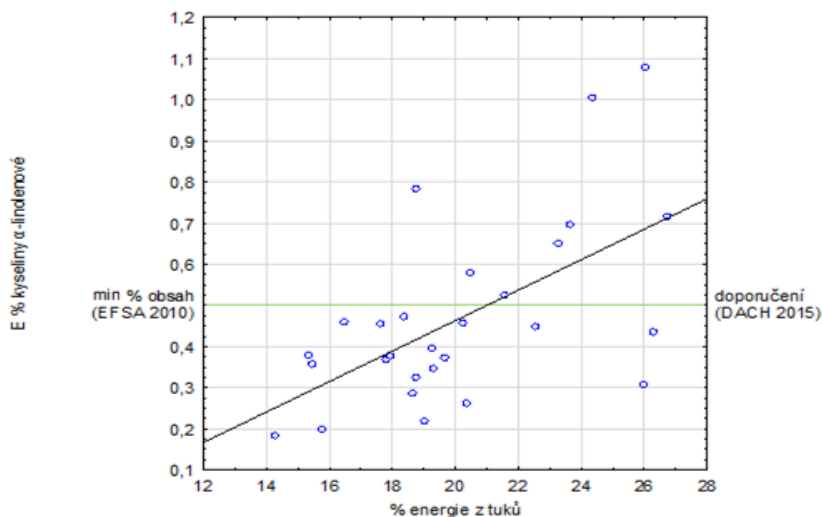
Byl zjišťován vztah mezi plněním doporučené dávky ALA a celkovou energií oběda, zda se nachází v ideálním stavu. Ideální stav je charakterizován energetickým přívodem v rozmezí od 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) do 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a přívodu ALA v množství 0,5 % z celkového přívodu energie (AI; EFSA, 2010). „Průměrná ŠJ“ se vyskytuje mimo oblast, kterou můžeme popsat jako ideální stav. Energie v „průměrné ŠJ“ studie 2017/2018 je dostatečná pro dívky ve věku 7 let, ale přívod ALA neodpovídá doporučení EFSA (2010). V grafu 23 jsou zobrazeny i výsledky pro studii 2015/2016, kde se „průměrná ŠJ“ také nacházela mimo oblast, kterou můžeme popsat jako ideální stav.

**Graf 23** Plnění doporučení ALA vs. celková E oběda ve studii 2015/2016 a 2017/2018



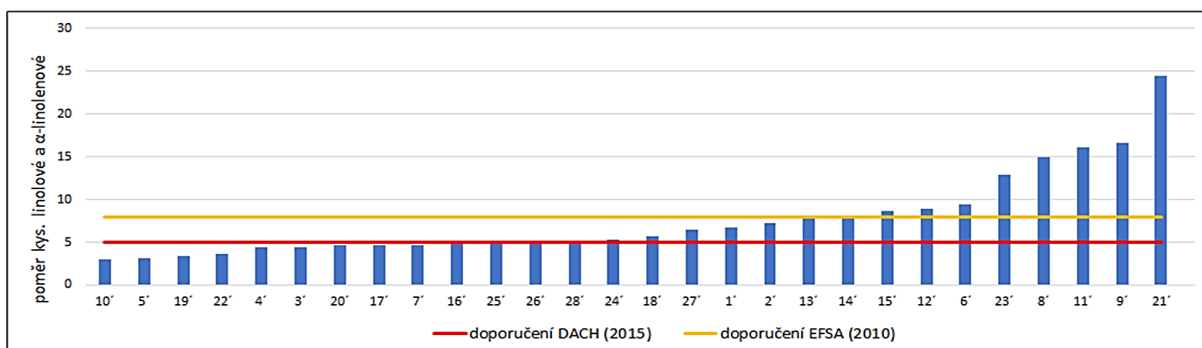
Byla zjištěna pozitivní korelace ( $r_s=0,51$ ) mezi procentuálním přívodem ALA a přívodem energie z tuku. Pro testování byl použit Spearmanův korelační koeficient, který prokázal tento statisticky významný vztah na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  (graf 24).

**Graf 24** Vztah mezi % energie z tuků v průměrných obědech a % energie z ALA



Hodnocen byl i poměr LA a ALA, který by měl být pro tyto MK dle doporučení DACH (2015) 5:1. 36 % ŠJ tohoto poměru nedosáhlo. Dle EFSA (2010) by poměr LA a ALA měl být 8:1, toto doporučení splnilo pouze 28 % ŠJ (graf 25).

**Graf 25** Poměr LA a ALA ve školních obědech



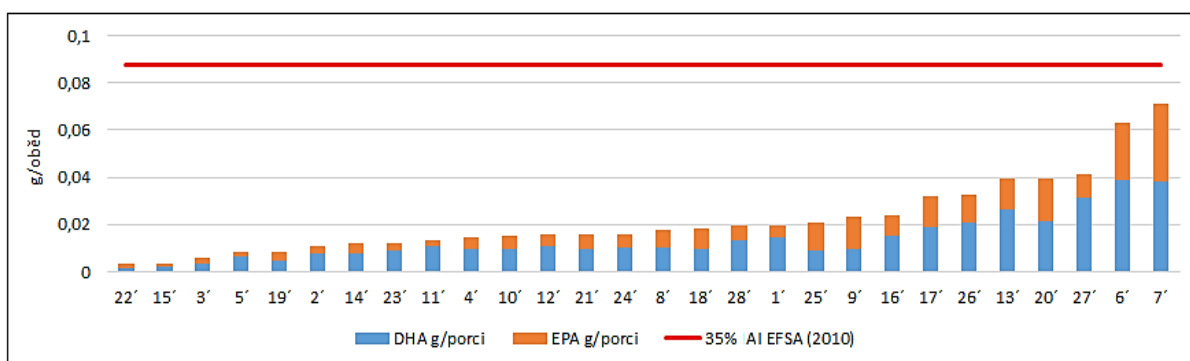
Pro porovnání obsahu ALA v obědech ve studiích 2015/2016 a 2017/2018 byl použit Mann-Whitney test, který neprokázal statisticky významný rozdíl.

#### 4.7.1.3 EPA a DHA

Dalšími hodnocenými MK z řady PUFA, byly EPA a DHA. Pro hodnocení bylo využito doporučení EFSA (2010), které je stanoveno pro sumu těchto dvou MK, a činí 250 mg/den (tj. 0,088 g/oběd). Doporučené množství EPA a DHA nesplnila žádná ŠJ. Pouze dvě ŠJ dosáhly cca 2/3 doporučeného množství na oběd (graf 26).

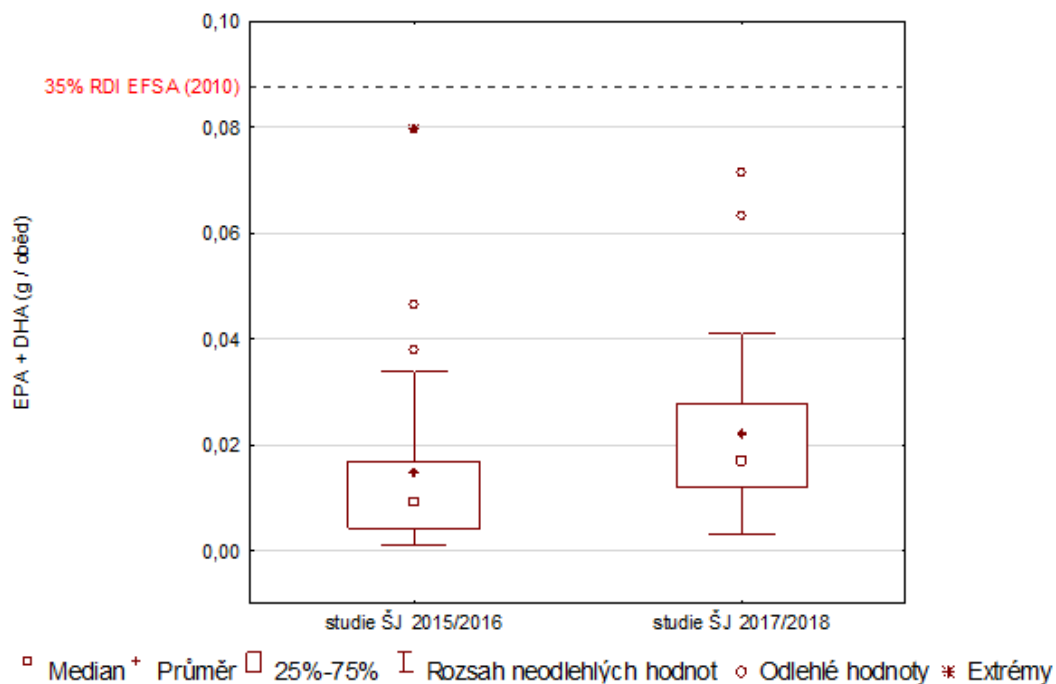
Obsah těchto MK, které řadíme mezi omega-3 MK, souvisí především s konzumací tučných ryb, které patří mezi jejich nejbohatší zdroje. Zařazování ryb je dle ND MZ ČR doporučeno 2-3x měsíčně, což sice ŠJ plnily, ale pro dosažení doporučených hodnot by musely být podávány ryby s vyšším obsahem tuku.

**Graf 26** Obsah EPA a DHA ve školních obědech



Pro porovnání hodnot sum EPA a DHA mezi studii 2015/2016 a 2017/2018 byl použit Mann-Whitney test. Test ukázal, že je statistický rozdíl na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ . Obsah EPA+DHA je statisticky vyšší ve studii 2017/2018 v porovnání se studií v roce 2015/2016 (graf 27), ale i přesto nebylo dosaženo doporučených dávek.

**Graf 27** Porovnání obsahu EPA a DHA ve studii 2015/2016 a 2017/2018



#### 4.8 Sacharidy

Pro hodnocení přívodu sacharidů jsme použili doporučení EFSA (2010), které stanovuje pro přívod E ze sacharidů rozmezí 45–60 % celkové energie. WHO (2003) pak doporučuje širší rozmezí pro sacharidy, a to 55–75 % celkové energie (tab. 12).

Přestože by strava s vysokým obsahem sacharidů mohla nepříznivě ovlivňovat hladiny lipidů v krvi, neexistuje dostatek vědeckých studií pro stanovení UL (EFSA,2010).

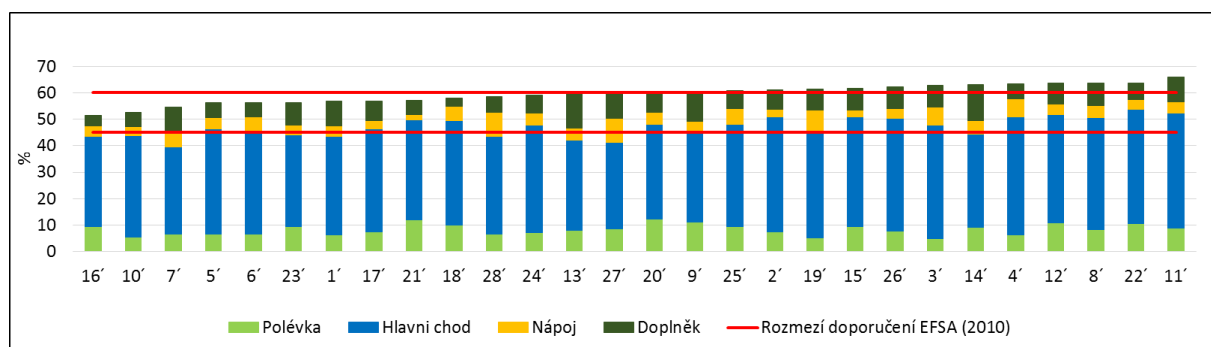
**Tab. 12** Vybraná doporučení pro přívod sacharidů

| Nutrient  | Formát DRV | 100 % DRV | 35 % DRV | Zdroj        |
|-----------|------------|-----------|----------|--------------|
| Sacharidy | E % (RI)   | 45–60     |          | EFSA, 2010   |
|           | E % (RI)   | 55–75     |          | WHO, 2003    |
|           | (g/den)    | 316       | 110,6    | VDD ČR, 1989 |

Červeně jsou vyznačena doporučení použitá při hodnocení výsledků.

Ve studii 2017/2018 se přívod sacharidů podílel na celkové energii z 52–66 %. Při porovnání s evropským doporučením, mělo optimální přívod sacharidů 46 % ŠJ (graf 28). Průměrné množství sacharidů v obědě bylo 72,2 g (min. 54,0 g, max. 95,2 g). Na přívodu sacharidů se nejvíce podílel hlavní chod.(průměrně 65 %). 54 % ŠJ se pohybovalo nad horní hranicí doporučení, ale i přesto lze konstatovat, že 100 % ŠJ doporučení naplnilo.

**Graf 28** Obsah sacharidů v jednotlivých chodech oběda (% E)



Při porovnání výsledků obou studií nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl v % přívodu energie ze sacharidů. V obsahu celkových sacharidů se obědy z „nejlepších“ ŠJ neliší od obědů náhodně vybraných ŠJ.



#### 4.8.1 Jednoduché cukry

Ve srovnání se studií 2015/2016 byly ve studii 2017/2018 nově analyzovány i vybrané cukry.

Cukry představují dle české legislativy všechny mono- a disacharidy, bez polyolů, nalezené v potravinách. Hlavními zástupci monosacharidů jsou glukóza, fruktóza a galaktóza, z disacharidů pak sacharóza, laktóza, maltóza a trehalóza (FAO/WHO, 1998; EFSA, 2010).

Hlavními zdroji jednoduchých cukrů (JC), tedy mono- a disacharidů, v potravě jsou ovoce, ovocné džusy, vybrané druhy zeleniny, mléko a mléčné produkty, dále pak potraviny obsahující sacharózu a škrobové hydrolyzáty (např. glukózový sirup, fruktózový sirup) jako jsou např. sycené nápoje a sladkosti (EFSA, 2010).

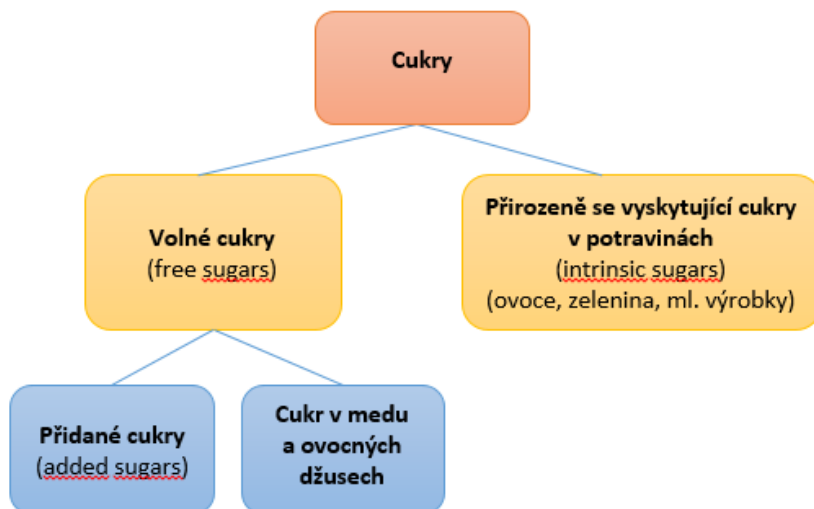
V odborné literatuře se můžeme setkat s různými definicemi pro cukry v potravinách.

Pojem „přidané cukry“ (added sugars) dle EFSA (2018) zahrnují cukry (mono- a disacharidy) používané při výrobě, zpracování potravin a při servírování pokrmů.

WHO používá termín „cukry volné“ (free sugars). Ty zahrnují nejen mono- a disacharidy používané při výrobě potravin a přidávané do jídla při vaření a servírování, ale také cukry přirozeně přítomné v medu, sirupech, ovocných džusech a ovocných koncentrátech džusů (WHO, 2003) (obrázek 1).

Doporučený/tolerovatelný příjem „volných cukrů“ je stanoven dle WHO (2015) na méně než 10 % z celkové denní energie. EFSA (2018) pracující s pojmem „přidané cukry“ nestanovuje žádný maximální limit.

**Obrázek 1** Rozdělení cukrů (Austrálie, statistický úřad – ABS, 2016)



Doporučení pro maximální příjem cukrů není stanoveno, i přestože existují důkazy, že vysoký příjem (> 20 E %) cukrů může zvyšovat hladinu sérových triglyceridů a hladinu cholesterolu a že příjem cukrů vyšší než 20 až 25 % z celkové energie může negativně ovlivňovat hladiny inzulínu a glukózy (EFSA, 2010).

Při tvorbě doporučení pro populaci je však nutné brát v úvahu vztah mezi konzumací potravin bohatých na cukry a rizikem vzniku zubního kazu, vzestupu hmotnosti a nedostatečného příjmu mikronutrientů (EFSA, 2010).

Ve studii 2017/2018 byly analyzovány cukry jednoduché, tedy všechny mono- a disacharidy přirozeně přítomné nebo přidané do potravin.

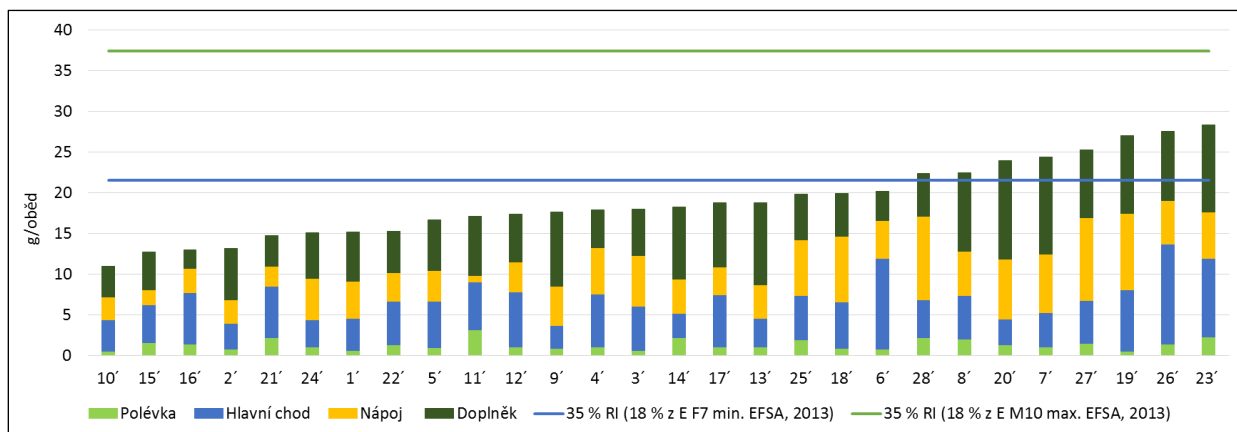
Výsledky nebyly porovnávány s maximálním doporučením pro cukry volné (free sugars < 10 % E, WHO 2015), protože analýzy studie 2017/2018 zahrnovaly i cukry nespádající do kategorie „free sugars“ dle definice WHO. Proto byly výsledky studie srovnány alespoň s referenčními hodnotami (RI) příjmu pro cukry, tak jak je uvedeno v části B přílohy XIII Nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) č. 1169/2011. Referenční příjem pro cukry je založen na vědecké zprávě EFSA (2009). Ta vychází z příjmu 90 g cukrů (cca 18 % E) při referenčním příjmu 2000 kcal (8400 kJ). Referenční množství cukrů pro účely studie 2017/2018 bylo přepočítáno na energetickou potřebu sedmiletých dívek (PAL 1,4) a desetiletých chlapců (PAL 2,0) a dále pak

na 35 % maximálního přívodu JC na oběd. Obědy ŠJ by měly maximálně obsahovat cca 21,5 g (F7; PAL 1,4) až 37,4 g JC (M10; PAL 2,0).

V porci školního oběda bylo naměřeno průměrně 19 g JC (min. 11 g, max. 28 g), což představuje průměrně 16 % z celkové energie oběda a průměrně 26 % z celkové energie sacharidů v obědě.

Z grafu 29 vyplývá, že 29 % ŠJ se pohybovalo nad maximální hranicí doporučení JC pro minimální energetický přívod (F7; PAL 1,4). V žádném obědě nebylo naměřeno více JC než je hranice pro maximální energetický přívod z JC (M10; PAL 2,0). Obsah JC v obědech vyhověl v porovnání s doporučením Nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) č. 1169/2011.

**Graf 29** Obsah JC v jednotlivých chodech oběda ŠJ v porovnání s referenčním přívodem



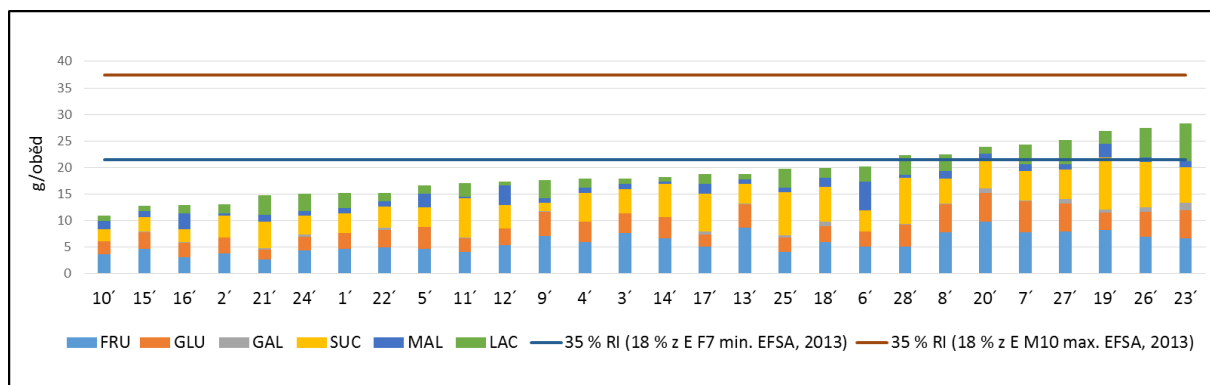
V následující tabulce a grafu (tab. 13, graf 30) je uvedeno zastoupení jednotlivých JC v porci oběda. Fruktóza a sacharóza patřily mezi nejvíce zastoupené JC v porci oběda.

**Tab. 13** Zastoupení JC v porci oběda

|               | FRU<br>g/oběd | GLU<br>g/oběd | GAL<br>g/oběd | SUC<br>g/oběd | MAL<br>g/oběd | LAC<br>g/oběd |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Průměr</b> | 5,82          | 3,64          | 0,32          | 5,18          | 1,46          | 2,55          |
| <b>Medián</b> | 5,24          | 3,25          | 0,13          | 4,82          | 1,10          | 2,19          |
| <b>Min</b>    | 2,66          | 1,89          | 0,02          | 1,62          | 0,20          | 0,75          |
| <b>Max</b>    | 9,75          | 5,83          | 1,44          | 9,95          | 5,42          | 7,14          |

FRU – fruktóza, GLU – glukóza, GAL – galaktóza, SUC – sacharóza, MAL – maltóza, LAC – laktóza

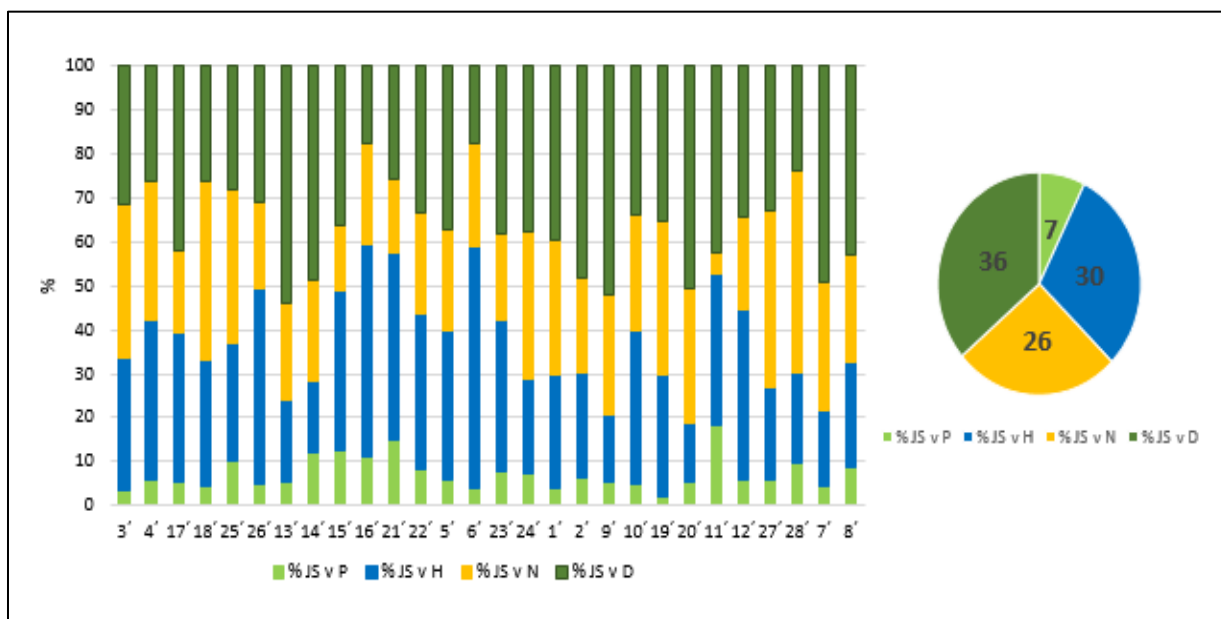
**Graf 30** Zastoupení JC v porci oběda v porovnání s referenčním přívodem



Nejvíce JC bylo obsaženo v doplňku (průměrně 36 %), dále v hlavním chodu (průměrně 30 %), průměrně 26 % bylo zastoupeno v nápoji a nejméně JC obsahovala polévka (průměrně 7 %) (graf 31).

Doplňek (průměrná hmotnost 80 g) byl tvořen převážně čerstvým ovocem, zeleninovými saláty, sladkým pečivem, mléčnými výrobky a výjimečně sladkým dezertem.

**Graf 31** Průměrné procentuální zastoupení JC v jednotlivých chodech oběda

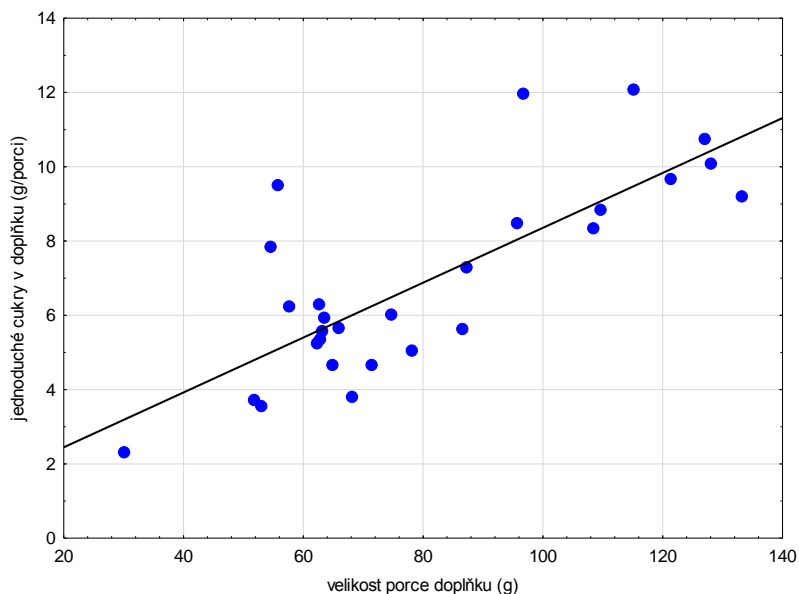


Pozn. JS je v tomto grafu myšleno JC, P – polévka, H – hl. chod, N-nápoj, D - doplňk

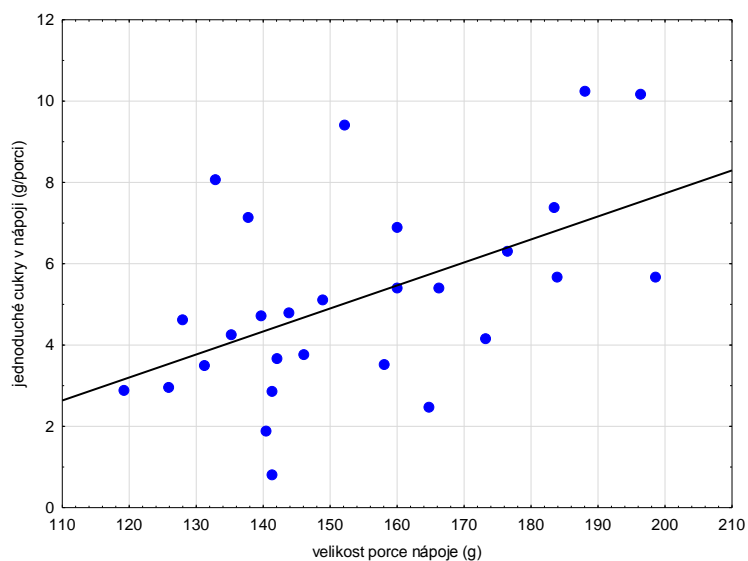
Pomocí Spearmanova korelačního koeficientu jsme hodnotili vztah mezi velikostí porce jednotlivých chodů oběda a obsahem JC v jednotlivých chodech oběda. Byl potvrzen statisticky významný vztah mezi velikostí porce doplňku a obsahem JC v porci doplňku ( $r_s=0,67$ ), a dále mezi velikostí porce nápoje a obsahem JC v porci nápoje ( $r_s=0,5$ ).

Lze tedy konstatovat, že se zvyšující se hmotností porce doplňku (graf 32) a nápoje (graf 33) se zvyšuje i obsah JC v daném chodu oběda. Vztah nebyl potvrzen mezi velikostí porce hlavního chodu a obsahem JC v hlavním chodu ( $r_s=0,2$ ).

**Graf 32** Vztah mezi velikostí porce doplňku a obsahem JC v doplňku

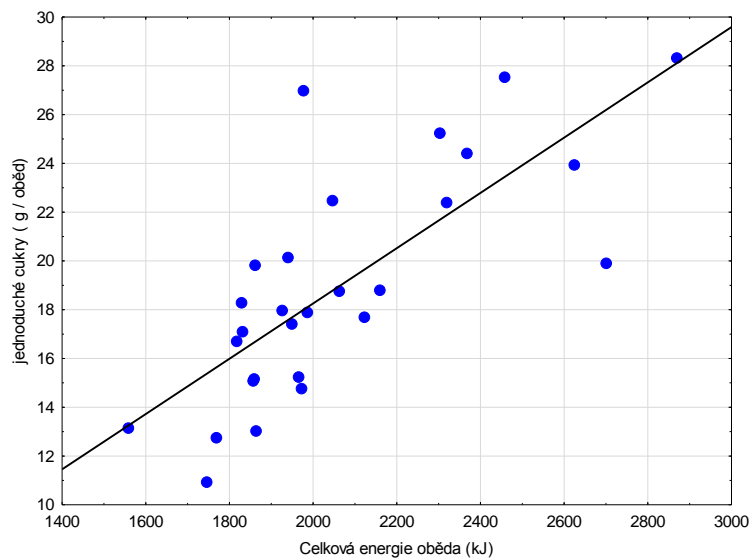


**Graf 33** Vztah mezi velikostí porce nápoje a obsahem JC v nápoji



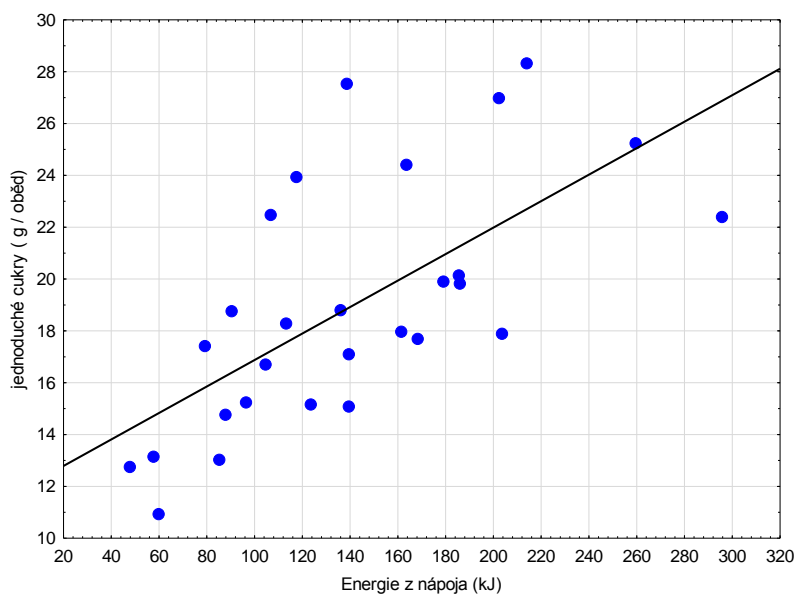
Dále jsme porovnávali vztah mezi celkovou energií oběda a obsahem JC v porci oběda (graf 34). Tento vztah byl za použití Spearmanova korelačního koeficientu potvrzen ( $r_s=0,78$ ). Nelze však jednoznačně říci, že se vzrůstající energií oběda bude stoupat množství JC. To záleží na celkové skladbě oběda.

**Graf 34** Vztah mezi celkovou E oběda a obsahem JC v obědě



Rovněž byl hodnocen vztah mezi celkovou energií nápoje a obsahem JC v obědě. I tento vztah byl potvrzen ( $r_s=0,70$ ) a lze usoudit, že se vzrůstajícím množstvím energie nápoje (podávání slazených nápojů) bude stoupat i množství JC (tedy i energie) v porci oběda (graf 35).

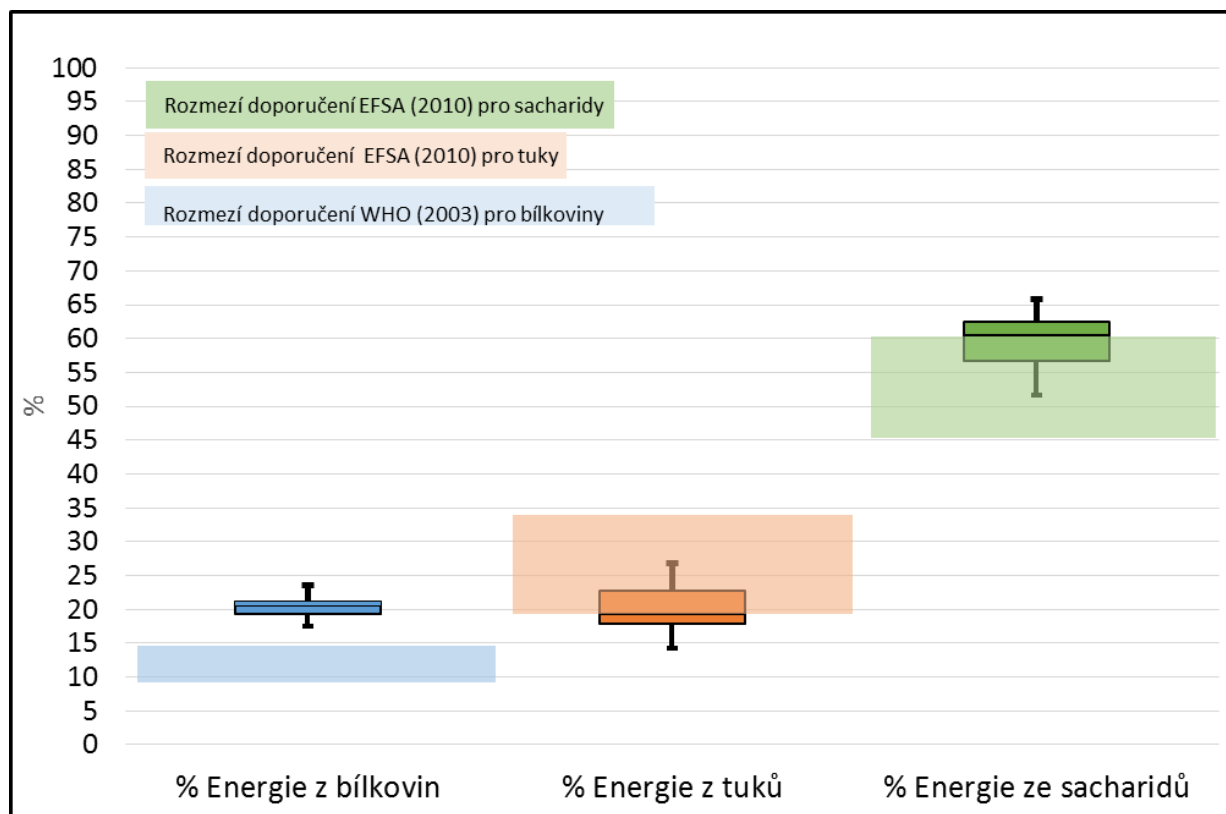
**Graf 35** Vztah mezi celkovou E nápoje a obsahem JC v obědě



#### 4.9 Relativní poměr energie z bílkovin, tuků a sacharidů

Trojpoměrem živin rozumíme, jakým poměrem se jednotlivé živiny podílejí na krytí energetických nároků organismu. Výsledný relativní trojpoměr naměřený ve studii 2017/2018 lze považovat za vyhovující (graf 36). Nicméně 57 % ŠJ nesplnilo ani minimum z doporučení pro tuky (jednalo se především o nedostatek PUFA) a naopak se tyto ŠJ pohybovaly nad horní hranicí doporučení pro sacharidy. 100 % ŠJ se pohybovalo nad horní hranicí doporučení pro bílkoviny, ale vyšší přívod bílkovin není hodnocen negativně. Více k bílkovinám viz kapitola 4.6. Průměrný trojpoměr živin představoval ve studii 2017/2018: 20,3 % B : 20,1 % T : 59,6 % S a přibližně tak odpovídá doporučovanému trojpoměru 10–15 % B : 20–35 % T : 45–60 % S. Pokud by došlo ke snížení množství bílkovin a mírnému snížení sacharidů a naopak k navýšení tuků, pak by se naměřené výsledky pohybovaly v doporučováním rozmezí.

**Graf 36** Relativní poměr energie z bílkovin, tuků a sacharidů (%)





#### 4.10 Zdroje nejistot

Jak vyplývá z doposud popsaných výsledků, jedním ze zdrojů nejistot, týkající se energetické hodnoty oběda, by mohla být velikost podávaných porcí. Průměrná energie oběda se pohybovala spíše u spodní hranice doporučení pro sedmileté dívky (PAL 1,4). Průměrný věk strávnicka představoval přibližně 8 let a 4 měsíce, a jednalo se současně o děti s převážně normální konstitucí, a proto by velikost podávaných porcí mohla být větší. Byla nalezena jistá variabilita velikostí porce polévky a hlavního chodu, s nejmenší průměrnou porcí polévky 117 g (max. průměrná porce 280 g) a hlavního chodu 227 g (max. průměrná porce 393 g), přestože by velikost chodu měla být pro děti ve sledované věkové kategorii pro všechny prakticky téměř stejná. Hmotnost polévky a hlavního chodu mohla být ovlivněna při výdeji stravy, obavou z plýtvání jídlem nebo přáním strávnicka. Není jasné, jak se v tomto směru má vlastně postupovat. Jsou-li porce normovány, hmotnost porcí není dětem vydána, pak se nakonec stejně musí zlikvidovat. Samozřejmě musí existovat určitá variabilita při výdeji, ale v průměru by hmotnost porcí mezi jídelnami měla být daleko méně variabilní. Tento fenomén by měl být vysvětlen. Kontroluje se prakticky pouze výdej surovin, prakticky vůbec hmotnost porcí „na talíři“. Situaci by mohla zlepšit připravovaná vyhláška k zákonu č. 110/1997 Sb., která požaduje uvádění orientační velikostí porcí pro strávnicky. Přispělo by to k transparentnosti pro rodiče, děti i kontrolní orgány.

Jedním z dalších zdrojů nejistot by mohly být výsledky analýzy MK. Ty byly vždy stanovované u hlavního chodu a polévky. U některých doplňků (z důvodu malého množství nebo beztukového složení) a všech nápojů nebyly MK analyzovány. V některých případech bylo celkové množství MK tvořeno pouze součtem MK polévky a hl. chodu.

Obsah celkových sacharidů nebyl stanoven laboratorní analýzou, ale u všech vzorků byl získán dopočtem na základě stanovení sušiny, popelovin, bílkovin a tuku.

Při převádění vzorků ze vzorkovnic do homogenizačních nádob docházelo, i při maximálním úsilí o omezení tohoto jevu, k ulpívání části vzorku na stěnách vzorkovnic, což opět mohlo ovlivnit výsledek analýz makronutrientů.

Zdroje nejistot může přinášet i hodnocení SK, který může být primárně chybně veden, tedy mohou být nevhodně zařazovány potraviny do skupin, nesprávně vykazováno množství

potravin nebo mylně používány přepočtové koeficienty. To vše může ovlivnit výsledné spotřeby jednotlivých skupin potravin a následné hodnocení SK může být zatíženo touto chybou. Poskytnuté hodnoty plnění SK v % nerozlišovaly mezi věkovými skupinami žáků školy.

K podobné chybě může dojít i při hodnocení plnění ND. Zde může být chybně ohodnocena frekvence konzumace hodnocených kategorií potravin, tedy četnost užití může být v jídelníčku vyšší nebo nižší. Následné bodové hodnocení pak nemusí zcela odrážet skutečný stav.

#### 4.11 Minerální látky

Přívod minerálních látek byl hodnocen podle uvedených doporučení v tab. 14. Červeně jsou zvýrazněny doporučení a limity použité pro hodnocení výsledků studie 2017/2018. Údaje, které nejsou zvýrazněny červeně, jsou uvedeny jako porovnání s údaji, které jsme při hodnocení využili.

Bylo analyzováno 112 reprezentativních kompozitních vzorků, které představovaly 4 chody oběda (polévka, hlavní chod, nápoj a doplněk) u 28 ŠJ.

**Tab. 14** Vybraná doporučení pro přívod minerálních látek

| Nutrient | Formát DRV             | 100 % DRV                  | 35 % DRV          | Zdroj         | 100 % UL                    | 35 % UL                   | Zdroj UL      |
|----------|------------------------|----------------------------|-------------------|---------------|-----------------------------|---------------------------|---------------|
| Sodík    | AI (g/d)               | 1,2–1,5                    | (4–13r) 0,42–0,53 | IoM USA, 2006 | 1,9– 2,2 g/d                | (4–13r) 0,67–0,77 g/oběd  | IoM USA, 2006 |
|          | AI (g/d)               | 0,75                       | (7–<10r) 0,26     | DACH, 2017    | 2 g/d                       | max. 0,7 g/oběd           | WHO, 2012     |
| Sůl      | AI (g/d)               | 1,9                        | (7–<10r) 0,67     | DACH, 2017    | 5 g/d (dospělí, děti dle E) | max. 1,75 g/oběd          | WHO, 2012     |
| Jod      | AI (ug/den)            | 90                         | (7–10r) 31,5      | EFSA, 2014    | 300 ug/d                    | (7–10r) 105 ug/oběd       | EFSA, 2006    |
|          | RDA (ug/den)           | 90 - 120                   | (4–13r) 31,5–42   | IoM USA, 2006 | 300–600 ug/d                | (4–13r) 105 –210 ug/oběd  | IoM USA, 2006 |
| Draslík  | AI (mg/den)            | 1800                       | (7–10r) 630       | EFSA, 2016    |                             | ---                       |               |
|          | Recomandation (mg/den) | 3510 (dospělí, děti dle E) | 1228              | WHO, 2012     |                             |                           |               |
|          | AI (mg/den)            | (4–13r) 3800–4500          | 1330–1575         | IoM USA, 2006 |                             |                           |               |
|          | AI (mg/den)            | (7–10r) 2000               | 700               | DACH, 2017    |                             |                           |               |
| Vápník   | PRI (mg/den)           | 800                        | (4–10r) 280       | EFSA, 2015    | 2500–3000 mg/d              | (4–13r) 875–1050 mg/oběd  | IoM USA, 2011 |
|          | RDA (mg/den)           | 1000–1300                  | (4–13r) 350–455   | IoM USA, 2011 |                             |                           |               |
| Fosfor   | AI (mg/den)            | 440                        | (4–10r) 154       | EFSA, 2015    | 3000–4000 mg/d              | (4–13r) 1050–1400 mg/oběd | IoM USA, 2006 |
|          | RDA (mg/den)           | 500–1250                   | (4–13r) 175–438   | IoM USA, 2006 |                             |                           |               |

| Nutrient | Formát DRV   | 100 % DRV   | 35 % DRV              | Zdroj         | 100 % UL  | 35 % UL                   | Zdroj UL      |
|----------|--------------|-------------|-----------------------|---------------|---|---------------------------|---------------|
| Železo   | PRI (mg/den) | 6           | (7–10r) 2,1           | SCF, 1993     |   |                           |               |
|          | PRI (mg/den) | 11          | (7–11r) 3,85          | EFSA, 2015    |   |                           |               |
|          | RDA (mg/den) | 8–10        | (13–4r) 2,8 – 3,5     | IoM USA, 2006 | 40 mg/d   | (4–13r) 14 mg/oběd        | IoM USA, 2006 |
| Selen    | AI (ug/den)  | 35          | (7–10r) 12,25         | EFSA, 2014    | 150–280 ug/d  | (4–13r) 52,5–98 ug/oběd   | IoM USA, 2006 |
|          | RDA (ug/den) | 30–40       | (4–13r) 10,5–14       | IoM USA, 2006 | 130 ug/d  | 45,5 ug/oběd              | EFSA, 2006    |
| Zinek    | PRI (mg/den) | 7,4         | (7–10r) 2,59          | EFSA, 2014    | 12–23 mg/d  | (4–13r) 4,2–8,05 mg/oběd  | IoM USA, 2006 |
|          | RDA (mg/den) | 5–8         | (4–13r) 1,75–2,8      | IoM USA, 2006 | 13 mg/d   | (7–10 r) 4,55 mg/oběd     | EFSA, 2006    |
| Hořčík   | AI (mg/den)  | 230–300 (m) | (3–17r) 80,5–105 (m)  | EFSA, 2015    | UL není stanoven pro přirozeně se vyskytující Mg v potravinách a nápojích |                           |               |
|          |              | 230–250 (f) | (3–17r) 80,5–87,5 (f) |               |   |                           |               |
|          | RDA (mg/den) | 130–240     | (4–13r) 45,5–84       | IoM USA, 2006 |   |                           |               |
| Měď      | AI (mg/den)  | 1,0–1,3 (m) | (3–17r) 0,35–0,46 (m) | EFSA, 2015    | 3–5 mg/d  | (4–13r) 1,05–1,75 mg/oběd | IoM USA, 2006 |
|          |              | 1,0–1,1 (f) | (3–17r) 0,35–0,39 (f) |               |   |                           |               |
|          | RDA (ug/den) | 440–700     | (4–13r) 154–245       | IoM USA, 2006 | 3 mg/d  | 1,05 mg/oběd              | EFSA, 2006    |

| Nutrient                  | Formát DRV   | 100 % DRV   | 35 % DRV                | Zdroj         | 100 % UL      | 35 % UL                  | Zdroj UL      |
|---------------------------|--------------|-------------|-------------------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|
| Mangan                    | AI (mg/den)  | 1,5         | (7–10r) 0,53            | EFSA, 2013    | 3–6 mg/d      | (4–13r) 1,05–2,1 mg/oběd | IoM USA, 2006 |
|                           | AI (mg/den)  | 1,5–1,9 (m) | (4–13r) 0,525–0,665 (m) | IoM USA, 2006 |               |                          |               |
|                           |              | 1,5–1,6 (f) | (4–13r) 0,525–0,56 (f)  |               |               |                          |               |
| Molybden                  | AI (ug/den)  | 30          | (7–10r) 10,5            | EFSA, 2013    | 600–1100 ug/d | (4–13r) 210–385 ug/oběd  | IoM USA, 2006 |
|                           | RDA (ug/den) | 22–34       | (4–13r) 7,7–11,9        | IoM USA, 2006 | 250 ug/d      | 87,5 ug/oběd             | EFSA, 2006    |
| Chrom (Cr <sup>3+</sup> ) | AI (ug/den)  | 15–25 (m)   | (4–13r) 5,25–8,75 (m)   | IoM USA, 2006 |               | ---                      | ---           |
|                           |              | 15–21 (f)   | (4–13r) 5,25–7,35 (f)   |               |               |                          |               |

#### 4.11.1 Sodík a NaCl

##### **Analytické údaje**

Obsah Na byl stanoven metodou ICP-MS. Na základě nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) č. 1169/2011 ze dne 25. října 2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům byl obsah soli v pokrmech stanoven výpočtem na základě laboratorního stanovení obsahu Na ( $\text{NaCl} = \text{Na} \times 2,5$ ).

##### **Referenční hodnoty**

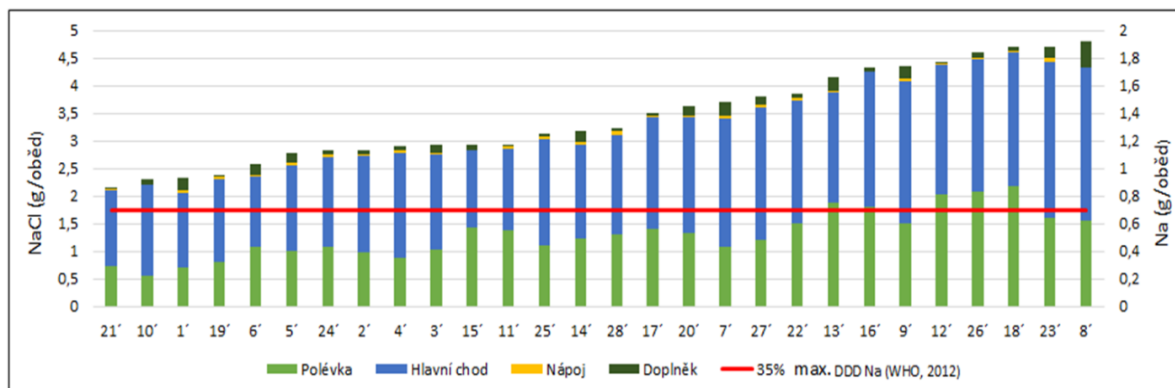
WHO (2012) uvádí maximální doporučený příjem Na 2000 mg/den pro dospělého člověka, oběd představuje 35 %, tj. 700 mg (při přepočtu na sůl 5 g/den, na oběd připadá 1,75 g). Pro děti by měla být tato hodnota přepočítána dle potřeby energie.

IoM USA (2006) uvádí hodnotu AI pro sodík pro věkovou kategorii 4–13 let v rozmezí 1200–1500 mg, na oběd je to 420–530 mg. Maximální doporučený příjem (UL) je stanoven na 1900–2200 mg/d, oběd by měl představovat max. 670–770 mg Na pro 4–13 leté děti.

##### **Hodnocení příjmu sodíku a soli**

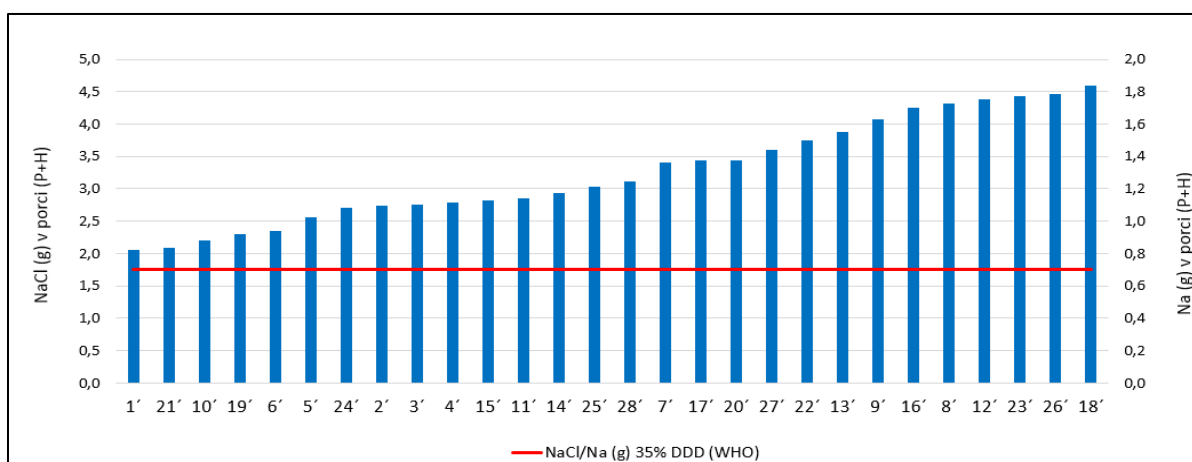
Vyšší příjem sodíku byl zaznamenán u všech školních jídelen. 43 % ŠJ překročilo 35 % z doporučení WHO (2012) pro maximální příjem soli více než dvojnásobně (graf 37). Průměrný příjem Na ze školního obědu představuje 1,37 g (= 3,43 g NaCl), což představuje 69 % z maximálního denního doporučení pro příjem sodíku. V několika ŠJ stačilo k pokrytí potřeby soli na oběd již konzumace jedné porce polévky.

**Graf 37** Obsah soli a sodíku v jednotlivých chodech oběda

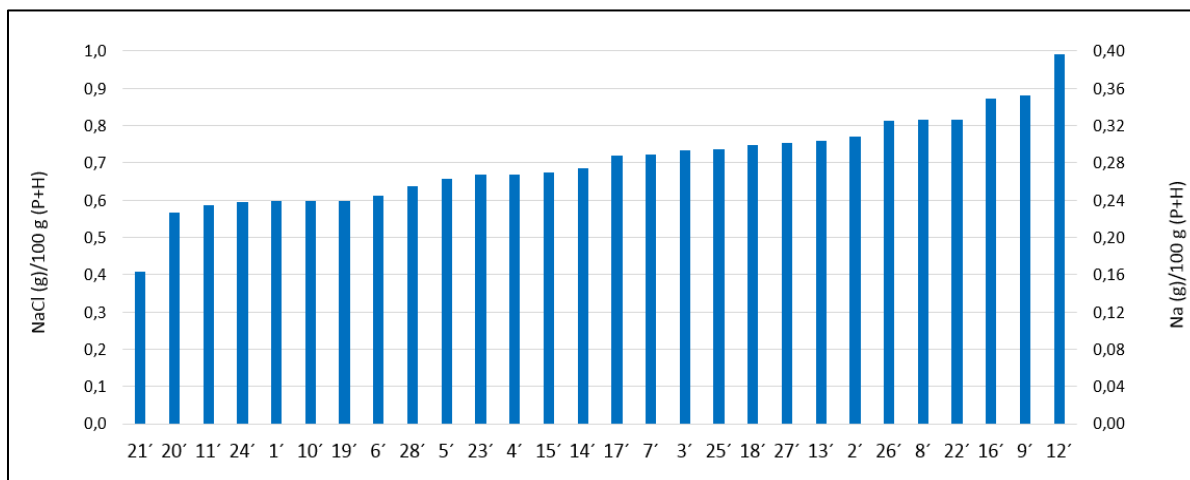


Zpráva uvádí absolutní hodnoty obsahu soli v jednotlivých částech oběda. Mezi jídelnami byly zjištěny i více než dvojnásobné rozdíly v průměrném přívodu. To ale nic nevypovídá o skutečné praxi jídelen, protože je velký rozdíl v průměrných porcích. Pokud přepočteme hodnoty na standardní porci polévky a hlavního chodu (reprezentují cca 95 % přívodu soli), dostaneme poněkud jiný pohled na situaci v praxi. Lze zhruba odhadnout, které jídelny mají relativně nízký nebo vysoký obsah v průměrných porcích oběda. Absolutní obsah soli a sodíku uvádí graf 38 a relativní obsah (tj. na 100 g průměrné/standardizované porce polévky a hlavního chodu) uvádí graf 39.

**Graf 38** Absolutní obsah soli a sodíku (g) v průměrné porci oběda (polévka + hlavní chod)

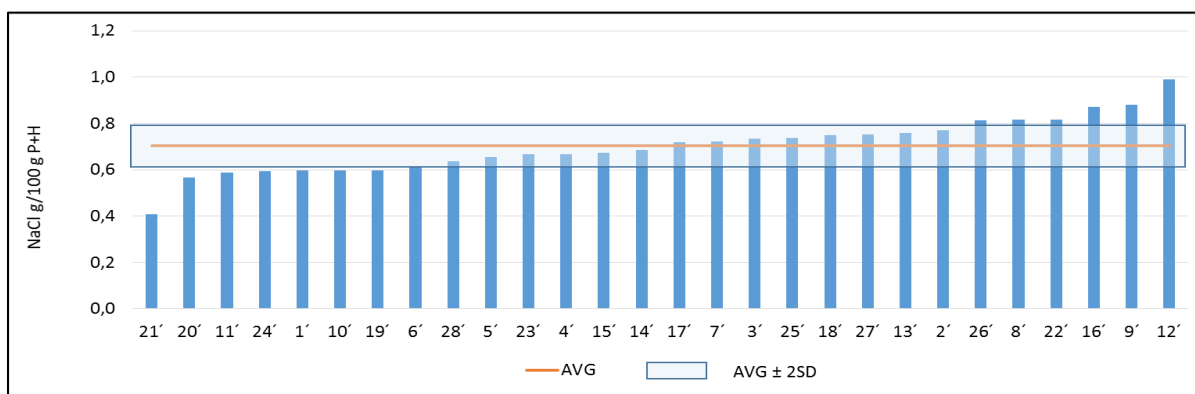


**Graf 39** Relativní obsah soli a sodíku (g) ve 100 g oběda (polévka + hlavní chod)



Graf 40 znázorňuje obsah soli ve standardizované porci oběda (polévka + hlavní chod) jednotlivých ŠJ, kde je zaznamenána i průměrná hodnota souboru (AVG) a SD, resp.  $AVG \pm 2SD$  (interval spolehlivosti) dle Horwitze. Jak můžeme vidět, většina ŠJ se nachází v daném intervalu, nebo se mu přibližuje. Lze tedy říci, že obsah soli v porci oběda (polévka + hlavní chod) jednotlivých ŠJ je podobný. Přesto některé ŠJ leží pod spodní hranicí intervalu, jedna ŠJ dokonce výrazně (ta s nejnižším obsahem), což nasvědčuje tomu, že v praxi používá méně soli, než např. ŠJ na opačném konci grafu (rozdíl je až 2,5násobný). ŠJ s nejnižším obsahem soli ve standardizované porci by mohla být dobrým příkladem, že lze uvařit obědy i s nižším obsahem soli.

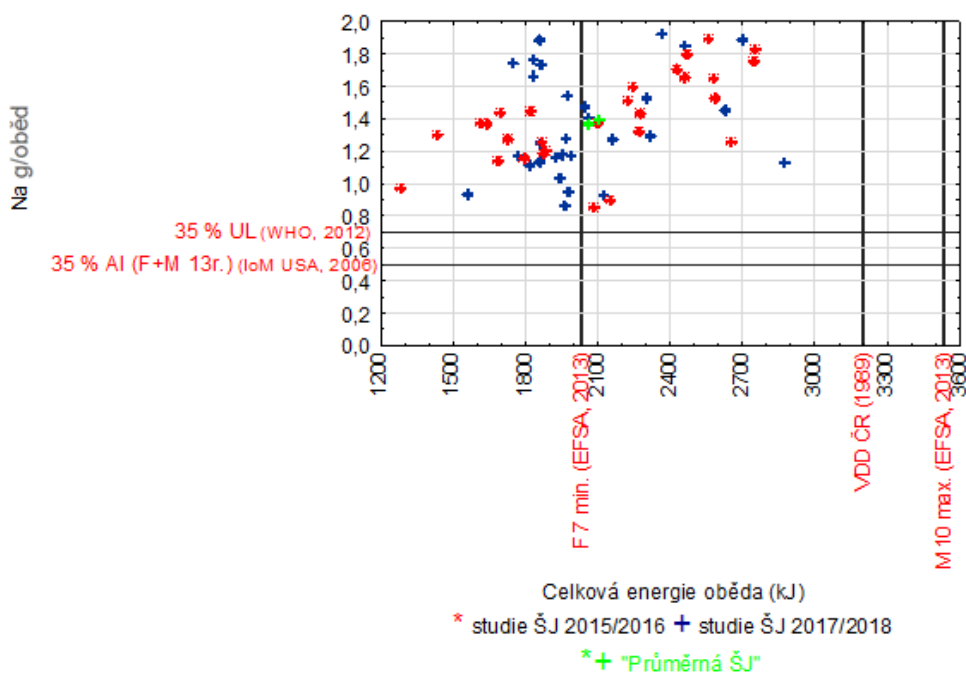
**Graf 40** Obsah soli ve 100 g oběda (polévka + hlavní chod) vč. intervalu spolehlivosti





Graf 41 představuje vztah mezi hodnotou energie a optimálním přívodem sodíku. Ideální stav je charakterizován energetickým přívodem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a přívodem sodíku, který nepřevyšuje 35 % maximálního doporučení/den (WHO, 2012). „Průměrná ŠJ“ ve studii 2017/2018 se vyskytuje mimo oblast, kterou můžeme popsat jako ideální stav. Energie je dostatečná pro dívky ve věku 7 let, ale přívod sodíku v „průměrné ŠJ“ se nachází nad horním limitem. V grafu jsou zobrazeny i výsledky studie 2015/2016, které jsou porovnatelné s letošními výsledky a také se nacházejí mimo ideální stav. Rozdíly v obsahu sodíku/soli nejsou mezi studii statisticky významné.

**Graf 41** Vztah mezi přívodem Na a celkovou E oběda u studie 2015/2016 a 2017/2018



### Významné zdroje

Nejvýznamněji se na obsahu sodíku v obědě podílel hlavní chod (průměrně 57 %), následován polévkou (průměrně 38 %). Celkem tedy polévka a hlavní chod představovaly průměrně 95 % přívodu soli z porce školního oběda. Doplněk a nápoj byly pouze minoritními zdroji sodíku.

#### 4.11.2 Jod

### Analytické údaje

Pro analýzu jodu byla použita spektrofotometrická metoda.

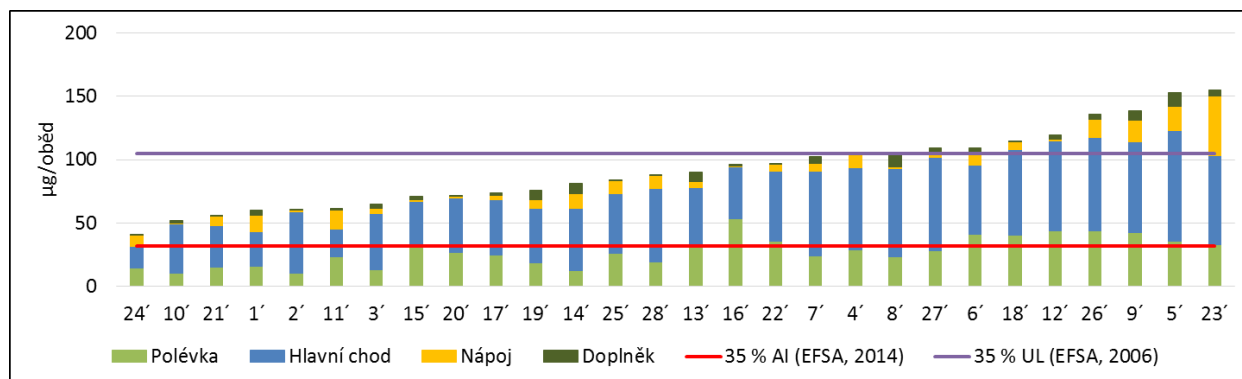
### Referenční hodnoty

EFSA (2014) uvádí pro věkovou kategorii 7–10 let hodnotu AI pro jod 90 ug/den, na oběd tedy připadá 31,5 ug. UL pro danou věkovou kategorii je podle EFSA (2006) 300 ug/den, na oběd pak UL představuje 105 ug.

### Hodnocení přívodu jodu

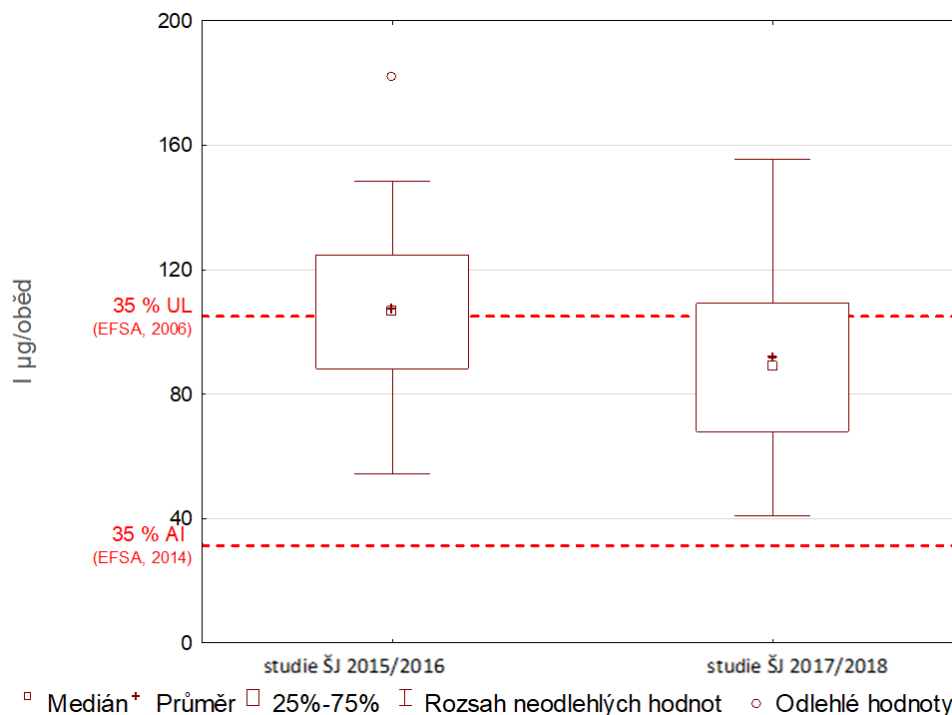
Všechny školní jídelny naplnily 35 % doporučení adekvátního přívodu jodu (EFSA, 2014). Nicméně 29 % ŠJ překročilo 35 % UL (graf 42). Jedná se o mírné zlepšení v porovnání s výsledky studie 2015/2016, ve které se 54 % ŠJ pohybovalo nad 35 % UL (EFSA, 2006).

**Graf 42** Obsah jodu v jednotlivých chodech oběda



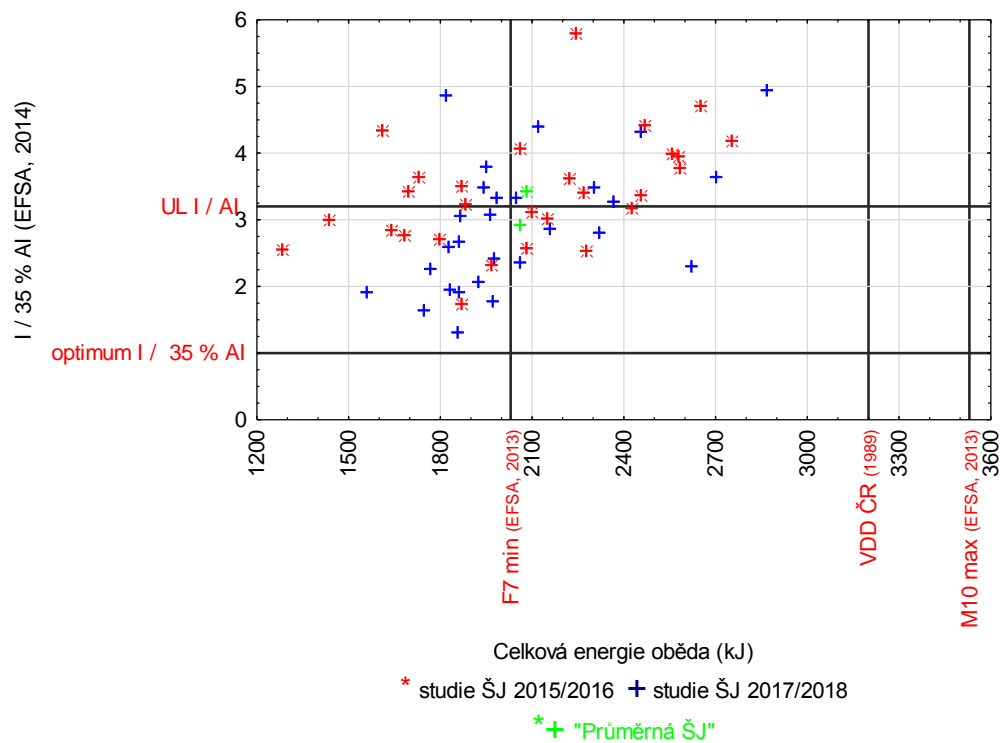
Následující graf 43 přináší porovnání obsahu jodu ve školních obědech ve studii 2015/2016 a ve studii 2017/2018. Za použití Mann-Whitney testu byl potvrzen statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  mezi oběma studiemi. V současné studii byly zaznamenány statisticky významně nižší hodnoty jodu.

**Graf 43** Porovnání obsahu jodu ve školních obědech ve studii 2015/2016 a 2017/2018



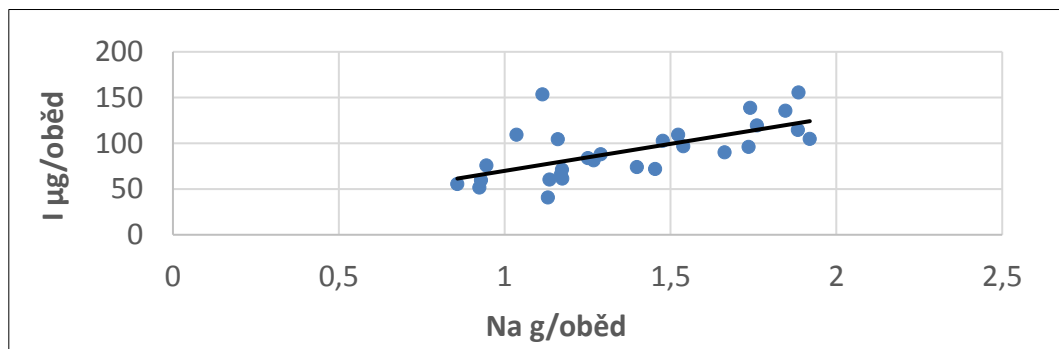
Graf 44 představuje vztah mezi hodnotou energie a optimálním přívodem jodu. Ideální stav je charakterizován energetickým přívodem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a poměrem přívodu jodu k 35 % doporučení AI (EFSA, 2014), které je větší než 1 a zároveň nepřevyšuje 35 % UL (EFSA, 2006). „Průměrná ŠJ“ ve studii 2017/2018 se vyskytuje v oblasti, kterou je možné popsat jako ideální stav. Energie pro dívky ve věku 7 let je dostatečná a poměr přívodu jodu k 35 % doporučení v „průměrné ŠJ“ se nachází v optimální oblasti. Ve srovnání se studií 2015/2016 došlo k mírnému zlepšení. Ve studii 2015/2016 byla sice energie pro dívky ve věku 7 let dostatečná, ale poměr přívodu jodu k 35 % doporučení se nacházel v „průměrné ŠJ“ mimo optimální oblast, konkrétně nad 35 % UL.

**Graf 44** Vztah mezi přívodem I a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018)



Pomocí Spearmanova korelačního koeficientu byl potvrzen statisticky významný vztah ( $r_s=0,65$ ) mezi přívodem jodu a sodíku na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ . S rostoucím množstvím sodíku roste i množství jodu ve školních obědech (graf 45). Pokud by tedy kleslo množství sodíku ve školních obědech, došlo by i k poklesu množství jodu na požadovanou úroveň a nedocházelo by pravděpodobně k překračování UL.

**Graf 45** Vztah mezi obsahem jodu a sodíku v porci oběda



## **Významné zdroje**

Nejvíce se na přívodu jodu podílel hlavní chod (průměrně 57 %), následovala polévka (průměrně 30 %), nápoj a doplněk.

K nejvýznamnějším expozičním zdrojům jodu dle dat Monitoringu dietární expozice (MDE) patří v obvyklé české dietě mléko a běžné pečivo. K potravinám s nejvyšším obsahem jódu se dle MDE řadí polévky v prášku (v důsledku použití jodované soli při výrobě), ryby a masné výrobky (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

### 4.11.3 Draslík

## **Analytické údaje**

Obsah draslíku byl stanoven metodou ICP-MS.

## **Referenční hodnoty**

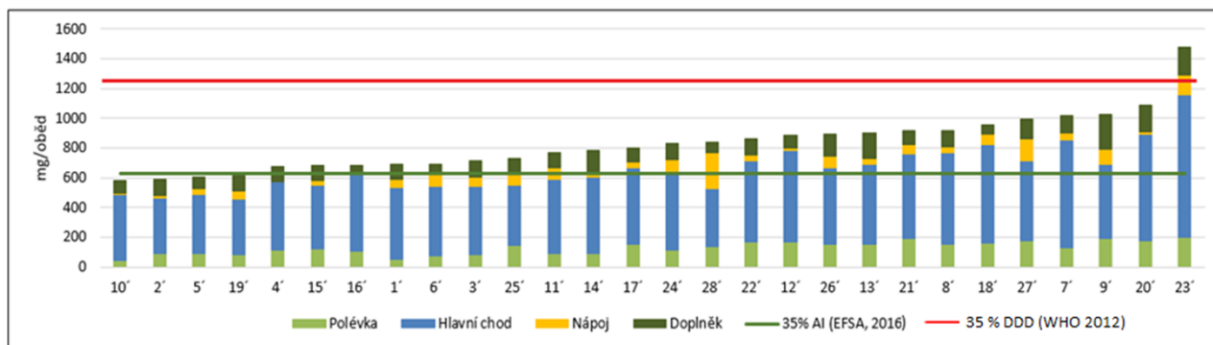
WHO (2012) uvádí doporučený přívod draslíku ve výši 3510 mg/den pro dospělého člověka. Oběd pak představuje 35 %, tj. 1228 mg. Pro děti by měla být tato hodnota přepočítána dle potřeby energie. EFSA (2016) udává doporučení ve formátu AI. U věkové kategorie 7–10 let by měl být přívod draslíku 1800 mg/den, tj. 630 mg/oběd. DACH (2017) uvádí velmi podobné doporučení pro stejnou věkovou kategorii (7–10 let), a to AI 2000 mg/den, tj. 700 mg/oběd.

UL není u draslíku stanoven.

## **Hodnocení přívodu draslíku**

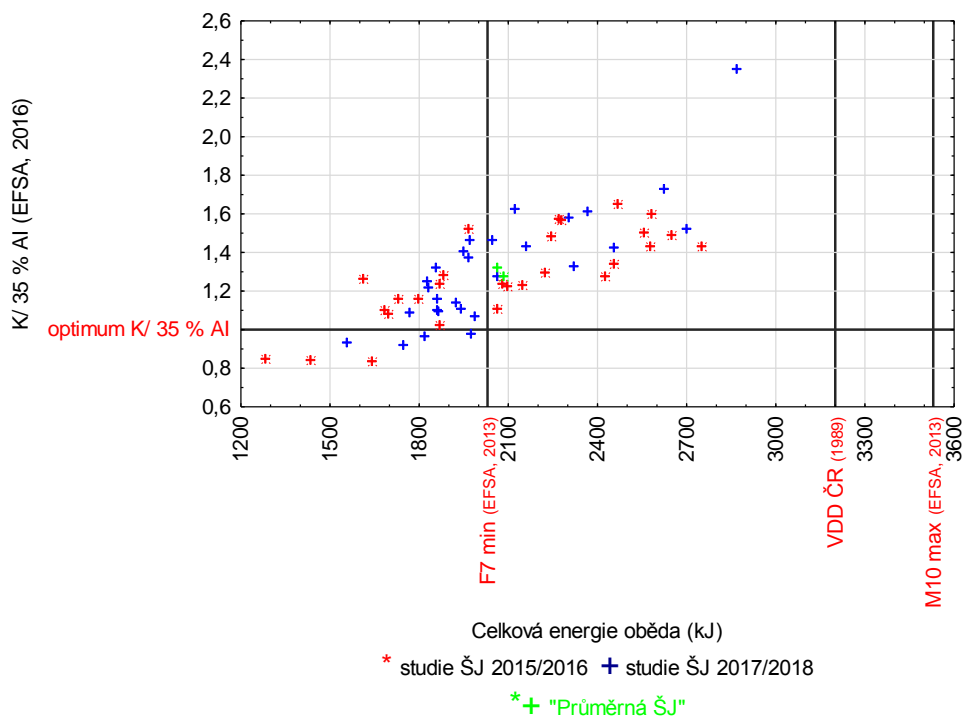
Z hodnocení přívodu draslíku vyplývá, že podle doporučení WHO (2012) pouze jedna ŠJ splnila 35 % doporučení. Dle EFSA (2016) mělo 86 % ŠJ adekvátní přívod draslíku (graf 46).

**Graf 46** Obsah draslíku v jednotlivých chodech oběda



V grafu 47 je uveden vztah mezi hodnotou energie a optimálním přívodem draslíku. Ideální stav je charakterizován energetickým přívodem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a poměrem přívodu draslíku k 35 % doporučení AI (EFSA, 2016), které je větší než 1.

**Graf 47** Vztah mezi přívodem K a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018)



„Průměrná ŠJ“ studie 2017/2018 se vyskytuje v oblasti, kterou je možné popsat jako ideální stav. Energie pro dívky ve věku 7 let je dostatečná a poměr přívodu draslíku k 35 % doporučení v „průměrné ŠJ“ se nachází v optimální oblasti. Výsledky jsou porovnatelné s výsledky studie 2015/2016.

### **Významné zdroje**

Nejvýznamněji se na přívodu draslíku podílel hlavní chod (průměrně 63 %), následovala polévka (průměrně 16 %), doplněk a nápoj.

Nejvýznamnějším zdrojem draslíku dle dat MDE je v obvyklé dietě zelenina. Mezi další významné zdroje patří také pečivo, ovoce, nápoje a mléko. Nejvyšší obsah draslíku byl dle MDE znamenán u sóji a sójových výrobků, kaka, fazolí a dalších luštěnin, koření (Odborná zpráva MZSO za rok 2014, SZÚ 2015).

#### 4.11.4 Vápník

### **Analytické údaje**

Obsah vápníku byl stanoven metodou ICP-MS.

### **Referenční hodnoty**

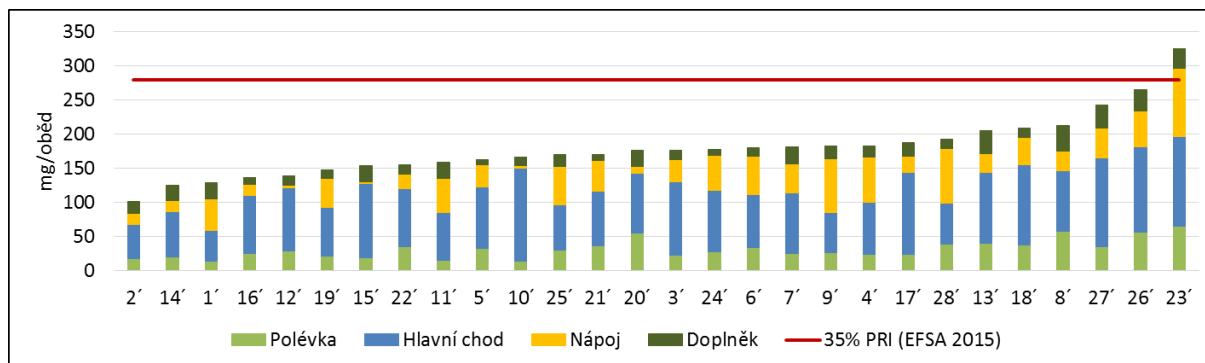
EFSA (2015) uvádí hodnotu PRI pro vápník ve věkové kategorii 4–10 let 800 mg/den, na oběd připadá 280 mg. IoM USA (2011) uvádí RDA 1000–1300 mg/den pro věkovou skupinu 4–13 let. Po přepočtení na 35 % se jedná o hodnoty mezi 350 až 455 mg/oběd.

IoM USA (2011) rovněž stanovil UL pro věkovou kategorii 4–13 let, který se pohybuje mezi 2500 až 3000 mg/den, po přepočtu na 35 % to představuje 875–1050 mg/oběd.

### **Hodnocení přívodu vápníku**

Nedostatečný přívod byl zjištěn téměř ve všech případech, pouze jedna ŠJ splnila 35 % výživového doporučení PRI (EFSA, 2015) (graf 48). Podobné výsledky byly zaznamenány i ve studii 2015/2016, kde 35 % PRI splnily 2 ŠJ.

**Graf 48** Obsah vápníku v jednotlivých chodech oběda



Průměrný příjem vápníku ve studii 2017/2018 představoval 180 mg/oběd (64 % z 35 % PRI), min. 101 mg/oběd, max. 325 mg/oběd.

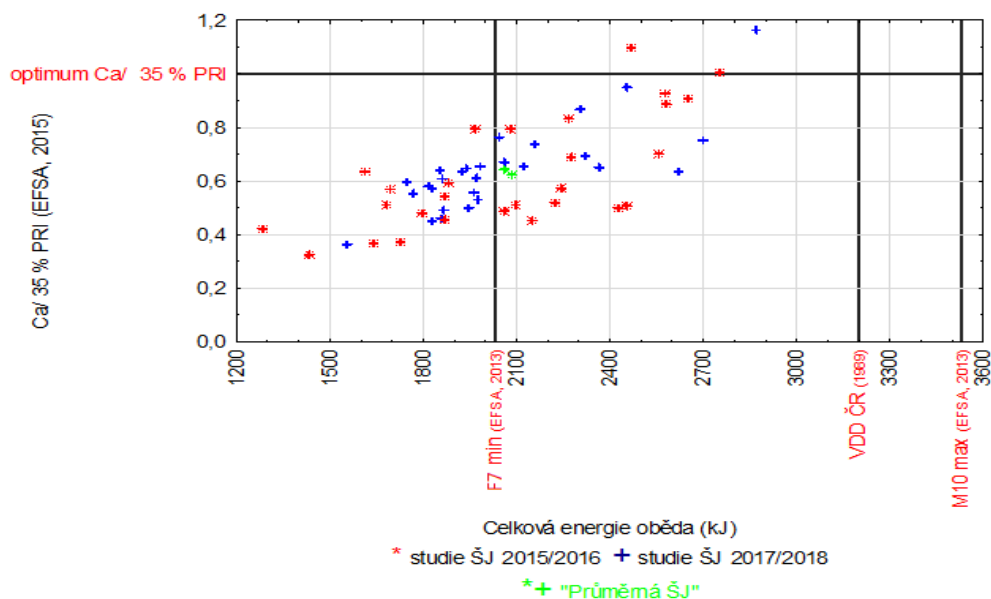
#### Doporučení přívodu vápníku versus realita v praxi

Pokud bychom porovnávali procentuální zastoupení vápníku v jednotlivých denních chodech dle údajů SISP04 u věkové skupiny 7–10 let, kde příjem vápníku představuje na oběd 19 % (tj. 152 mg; vypočteno z PRI dle EFSA 2015), pak více než ¼ ŠJ by splnilo doporučení. Nejvyšší příjem vápníku je totiž v této věkové skupině na snídani (23 %) a večeři (20 %). Za dostačující pro praxi by mohlo stačit pokrytí 20 % doporučení (nikoli 35 %), což je asi 160 mg vápníku. Studie SISP04 signalizuje průměrné pokrytí denního doporučení ve výši asi 104 %.

Graf 49 představuje vztah mezi hodnotou energie a optimálním příjmem vápníku. Ideální stav je charakterizován energetickým příjmem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a poměrem příjmu vápníku k 35 % doporučení (PRI; EFSA, 2015), který je větší než 1. „Průměrná ŠJ“ ve studii 2017/2018 se vyskytuje mimo oblast, kterou můžeme popsat jako ideální stav. Energie je dostatečná pro dívky ve věku 7 let, ale poměr příjmu vápníku k 35 % doporučení v „průměrné ŠJ“ je menší než 1, tak jako ve studii 2015/2016.



**Graf 49** Vztah mezi přívodem Ca a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018)



### Významné zdroje

Nejvýznamnější podíl vápníku v obědě představoval hlavní chod (průměrně 50 %), následuje nápoj (průměrně 22 %), polévka a doplněk.

K nejvýznamnějším zdrojům vápníku v obvyklé dietě patří dle dat MDE sýry, mléko, mléčné výrobky, pečivo a nápoje. Nejvyšší obsah vápníku dle MDE je v různých druzích sýrů (Odborná zpráva MZSO za rok 2014, SZÚ 2015).

#### 4.11.5 Fosfor

### Analytické údaje

Obsah fosforu byl stanoven metodou ICP-MS.

### Referenční hodnoty

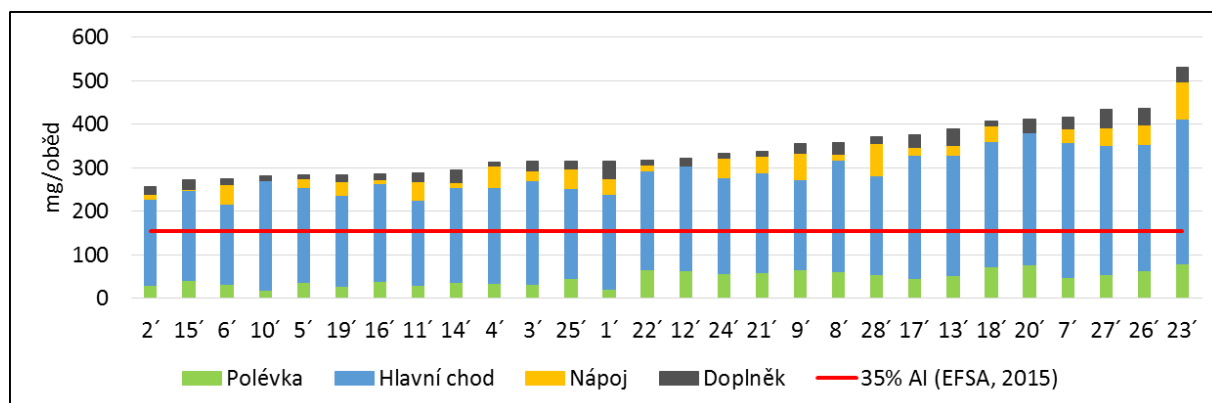
EFSA (2015) uvádí hodnotu AI pro fosfor ve věkové kategorii 4–10 let 440 mg/den, na oběd připadá 154 mg. IoM USA (2006) stanovil hodnotu RDA pro děti ve věku 4–13 let v rozsahu 500–1250 mg/den, přepočteno na oběd 175–438 mg. Nejvyšší tolerovatelný přívod (UL) je pro

stejnou věkovou skupinu v rozsahu 3000–4000 mg/den, tedy 1050–1400 mg/oběd (IoM USA, 2006).

### Hodnocení přívodu fosforu

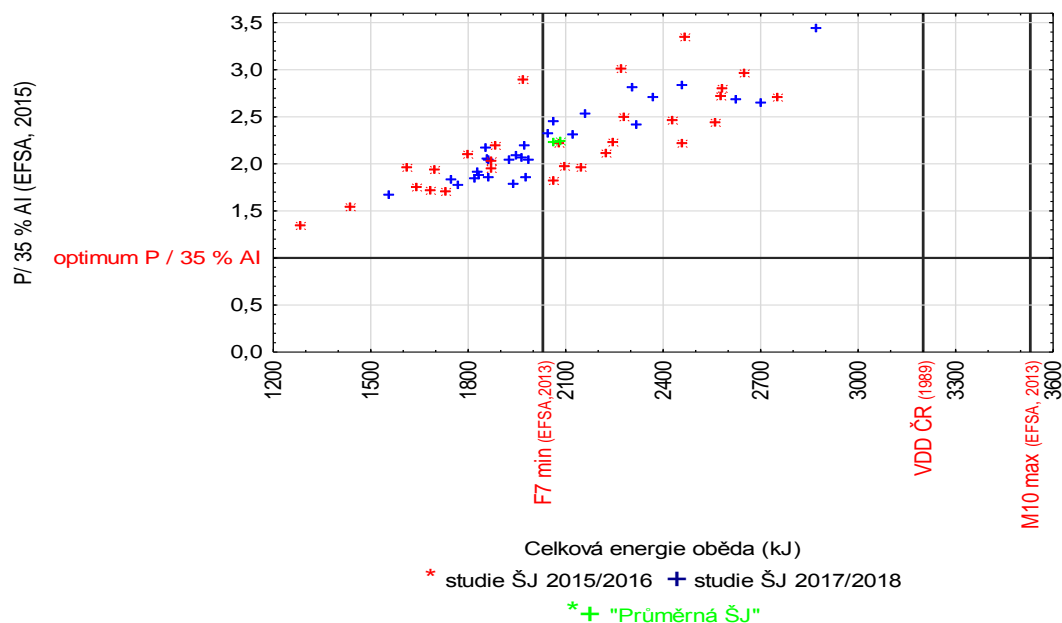
Pokud porovnáme příjem fosforu s doporučením, lze říci, že všechny ŠJ splnily 35 % AI (EFSA, 2015) (graf 50) a současně žádná z nich nepřekročila 35% limit nejvyššího tolerovatelného příjmu (IoM USA, 2006).

**Graf 50** Obsah fosforu v jednotlivých chodech oběda



Graf 51 představuje vztah mezi hodnotou energie a optimálním příjmem fosforu. Ideální stav je charakterizován energetickým příjmem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a poměrem příjmu fosforu k 35 % doporučení (AI; EFSA, 2015), který je větší než 1. „Průměrná ŠJ“ studie 2017/2018 se vyskytuje v oblasti, kterou můžeme popsat jako ideální stav. Energie je dostatečná pro dívky ve věku 7 let a i poměr příjmu fosforu k 35 % doporučení v „průměrné ŠJ“ je větší než 1. Výsledky studie 2017/2018 jsou velmi podobné s výsledky studie 2015/2016.

**Graf 51** Vztah mezi přívodem P a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018)



### Významné zdroje

Nejvíce se na přívodu fosforu podílel hlavní chod (71 %), následovala polévka (14 %), nápoj a doplněk.

K nejvýznamnějším zdrojům fosforu dle dat MDE v obvyklé dietě patří pečivo, sýry, masné výrobky, mléko, maso a droby. Nejbohatším zdrojem fosforu dle dat MDE jsou sýry, sója a sójové výrobky, kakao aj. (Odborná zpráva MZSO za rok 2014, SZÚ 2015).

#### 4.11.6 Železo

### Analytické údaje

Obsah železa byl stanoven metodou ICP-MS.

### Referenční hodnoty

EFSA byla požádána o přehodnocení staršího doporučení SCF (1993) a v roce 2015 zveřejnila doporučený přívod pro železo. Pro věkovou kategorii 7–11 let představuje PRI 11 mg/den, oběd tvořící 35 % by měl poskytovat 3,85 mg Fe.

IoM USA (2006) stanovil pro děti ve věku 4–13 let RDA v rozmezí 8–10 mg/den (vyšší potřeba je u mladších jedinců 4-8 let, u starších 9-13 let je RDA 8 mg/den), množství na oběd představuje 2,8–3,5 mg Fe. Uvedená doporučení (PRI i RDA) by měla být dostatečná pro pokrytí potřeb téměř všech (97,5 %) zdravých jedinců příslušných věkových skupin a pohlaví.

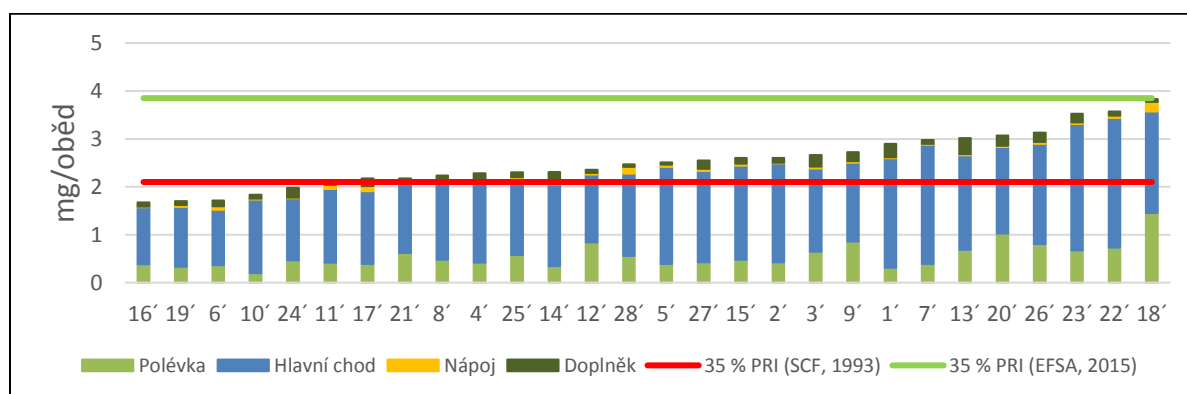
Starší doporučení dle SCF (1993) uvádí pro věkovou skupinu 7–10 let PRI 6 mg/den, na oběd by připadalo 2,1 mg železa, tedy poloviční množství v porovnání s novějším doporučením EFSA (2015).

IoM USA (2006) stanovil pro věkovou skupinu 4–13 let UL ve výši 40 mg/den, resp. 14 mg/oběd.

### Hodnocení přívodu železa

Pokud hodnotíme přívod železa podle doporučení EFSA (2015), pak žádná ŠJ nesplnila 35 % doporučení, pouze jedna ŠJ se blížila doporučené hodnotě 3,85 mg/oběd. V případě hodnocení dle staršího evropského doporučení (SCF, 1993) by 82 % ŠJ plnilo PRI 2,1 mg železa na oběd (graf 52).

**Graf 52** Obsah železa v jednotlivých chodech oběda

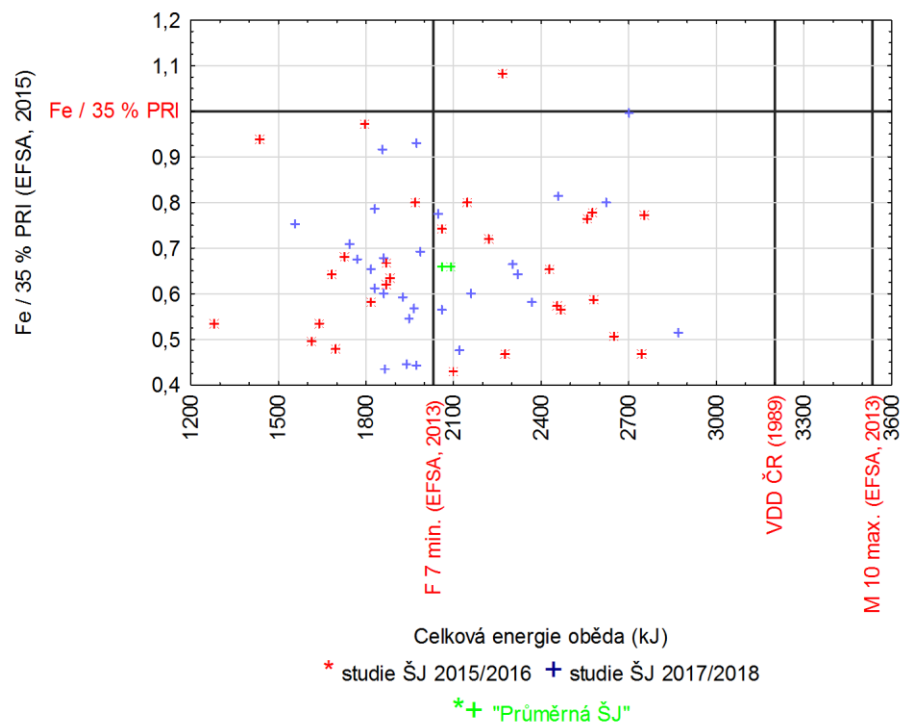


Graf 53 představuje vztah mezi hodnotou energie a optimálním přívodem železa. Ideální stav je charakterizován energetickým přívodem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a poměrem přívodu železa k 35% doporučení EFSA (2015), který je větší než 1. „Průměrná ŠJ“ se ve studii 2017/2018 nevyskytuje v oblasti, kterou

můžeme popsat jako ideální stav. Energie je sice dostatečná pro dívky ve věku 7 let, ale poměr přívodu železa k 35 % doporučení v „průměrné ŠJ“ je menší než 1.

Stejné hodnocení by platilo i pro výsledky studie 2015/2016.

**Graf 53** Vztah mezi přívodem Fe a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018)



### Významné zdroje

Nejvýznamnější podíl železa v obědě přináší hlavní chod (průměrně 71 %), následován polévkou (průměrně 22 %) a doplňkem s nápojem.

Mezi významné expoziční zdroje v obvyklé dietě dle dat MDE patří běžné pečivo, kakao, hovězí maso a vejce. K nejbohatším zdrojům železa (bez ohledu na biologickou dostupnost) dle dat MDE patří kakao, koření, játra a výrobky z nich, čokoláda, sója a ostatní luštěniny. (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

#### 4.11.7 Zinek

### Analytické údaje

Obsah zinku byl stanoven metodou ICP-MS.

### Referenční hodnoty

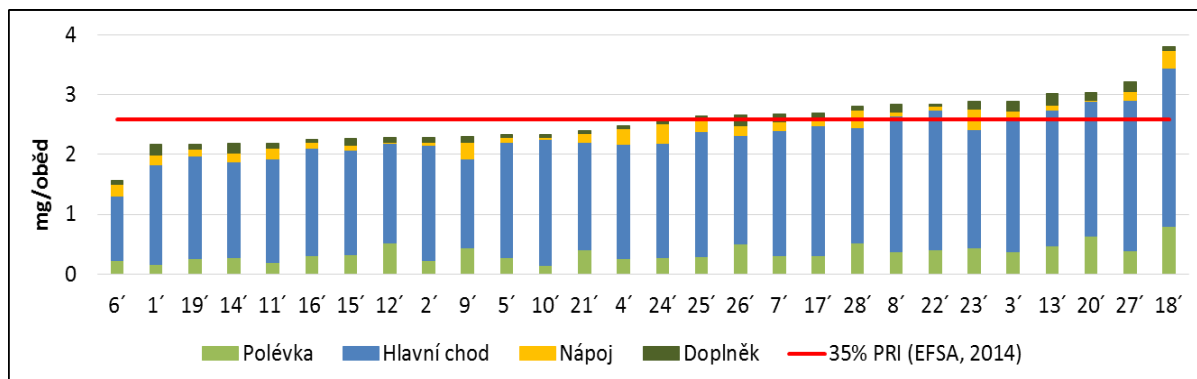
EFSA (2014) uvádí pro věkovou kategorii 7–10 let hodnotu PRI 7,4 mg/den, oběd představuje 35 %, tj. 2,59 mg. IoM USA (2006) pak uvádí hodnotu RDA pro věkovou skupinu 4–13 let 5–8 mg/den, 35 % RDA tvoří 1,75–2,8 mg zinku.

IoM USA (2006) stanovil hodnotu nejvyššího tolerovatelného přívodu (UL), která se pro věkovou skupinu 4–13 let pohybuje v rozsahu 12–23 mg/den, tedy 4,2–8,05 mg/oběd. EFSA (2006) ve stejném roce také stanovila UL pro věkovou skupinu 7–10 let, a to 13 mg/den, resp. 4,55 mg zinku na oběd.

### Hodnocení přívodu zinku

V grafu 54 je vidět, že polovina ŠJ splnila doporučení pro zinek dle EFSA (2014). Žádná ze ŠJ nepřesáhla UL 4,2 mg stanovený IoM USA (2006) odpovídající věkové kategorii dětí 4–13 let.

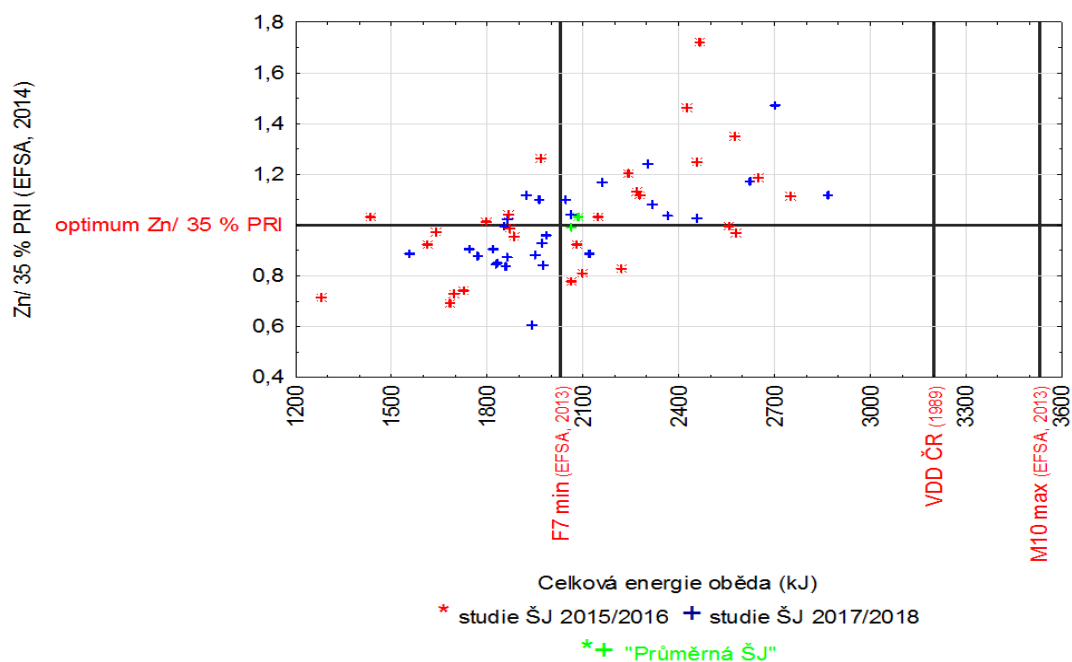
**Graf 54** Obsah zinku v jednotlivých chodech oběda



Graf 55 představuje vztah mezi hodnotou energie a optimálním přívodem zinku. Ideální stav je charakterizován energetickým přívodem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a poměrem přívodu zinku k 35 % doporučení (PRI, EFSA, 2014), který je větší než 1. „Průměrná ŠJ“ ve studii 2017/2018 se nevyskytuje v oblasti, kterou můžeme popsat jako ideální stav. Energie je dostatečná pro dívky ve věku 7 let, ale poměr přívodu zinku k 35 % doporučení v „průměrné školní jídelně“ je menší než 1.

V porovnání se studií 2015/2016 došlo k mírnému zhoršení, neboť ve studii 2015/2016 se „průměrná ŠJ“ vyskytovala v oblasti, kterou můžeme popsat jako ideální.

**Graf 55** Vztah mezi přívodem Zn a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018)



### Významné zdroje

Nejvíce zinku ve školních obědech bylo zastoupeno v hlavním chodu (76 %), následovala polévka (14 %), nápoj a doplněk.

Mezi významné expoziční zdroje v obvyklé dietě dle dat MDE patří maso hovězí a vepřové, dále běžné pečivo, tvrdé sýry, mléko, kuřecí maso a vejce. Nejvyšší koncentrace byly zaznamenány dle dat MDE v játrech, hovězím mase, sóji a ostatních luštěninách, kakau a tvrdých sýrech (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

#### 4.11.8 Selen

### Analytické údaje

Obsah selenu byl stanoven metodou ICP-MS.

### Referenční hodnoty

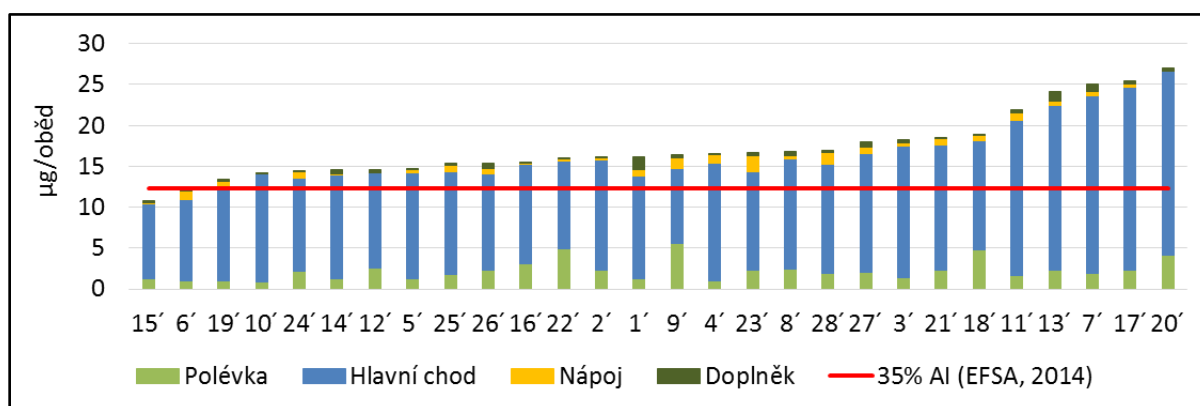
EFSA (2014) uvádí pro věkovou kategorii 7–10 let hodnotu AI ve výši 35 ug/den, oběd představuje 35 %, tj. 12,25 ug. IoM USA (2006) udává RDA pro věkovou kategorii 4–13 let 30–40 ug/den, to představuje 10,5–14 ug na oběd.

IoM USA (2006) udává hodnotu UL pro děti ve věku 4–13 let v rozmezí 150–280 ug/den, což odpovídá 52,5–98 ug na oběd. EFSA (2006) uvádí UL 130 ug/den, v přepočtu 45,5 ug na oběd.

### Hodnocení přívodu selenu

Pouze jedna ŠJ nesplnila doporučení pro adekvátní přívod selenu (EFSA, 2014). V žádné školní jídelně nedošlo k překročení UL (graf 56).

**Graf 56** Obsah selenu v jednotlivých chodech oběda

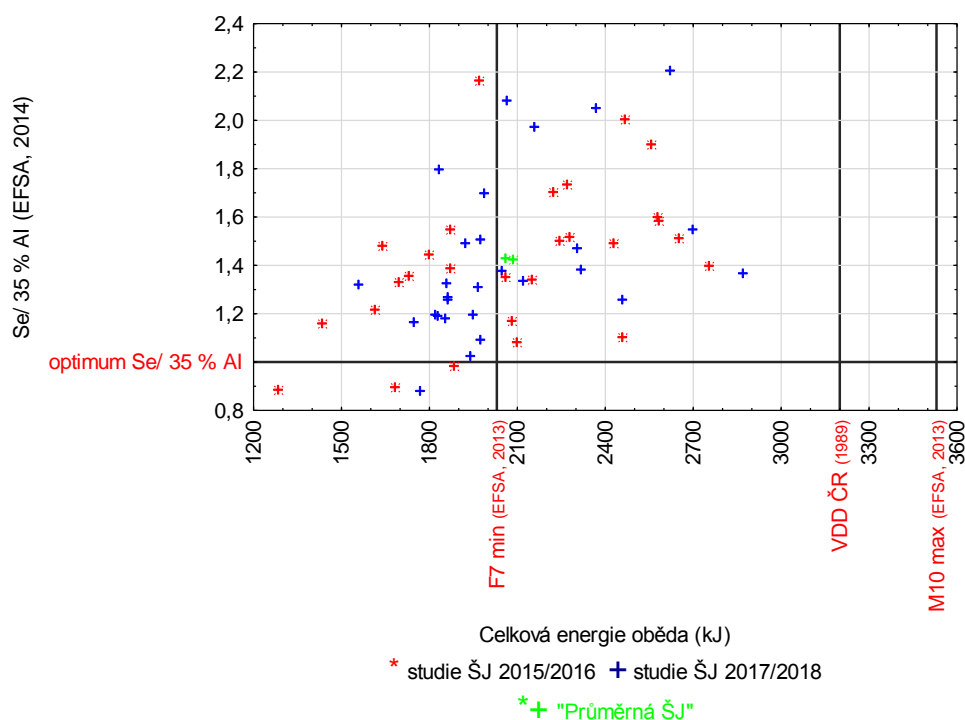


Graf 57 představuje vztah mezi hodnotou energie a optimálním přívodem selenu. Ideální stav je charakterizován energetickým přívodem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a poměrem přívodu selenu k 35 % doporučení (AI, EFSA, 2014),



který je větší než 1. „Průměrná ŠJ“ ve studii 2017/2018 se vyskytuje v oblasti, kterou můžeme popsat jako ideální stav. Energie je dostatečná pro dívky ve věku 7 let a i poměr přívodu selenu k 35 % doporučení v „průměrné školní jídelně“ je větší než 1. Výsledky jsou podobné se studií 2015/2016.

**Graf 57** Vztah mezi přívodem Se a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018)



### Významné zdroje

Nejvíce se na přívodu selenu podílel hlavní chod (průměrně 81 %), následovala polévka, nápoj a doplněk.

Na celkové expoziční dávce v obvyklé dietě dle MDE se nejvíce podílejí vejce, kuřecí, vepřové a hovězí maso, mléko, mořské ryby, tvrdé sýry a běžné pečivo. Nejvyšší koncentrace selenu dle MDE byly zjištěny v játrech, čočce, v rybách, rybích výrobcích, drůbežích drobech, vejcích a masných výrobcích s obsahem jater (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

#### 4.11.9 Hořčík

##### Analytické údaje

Obsah hořčíku byl stanoven metodou ICP-MS.

##### Referenční hodnoty

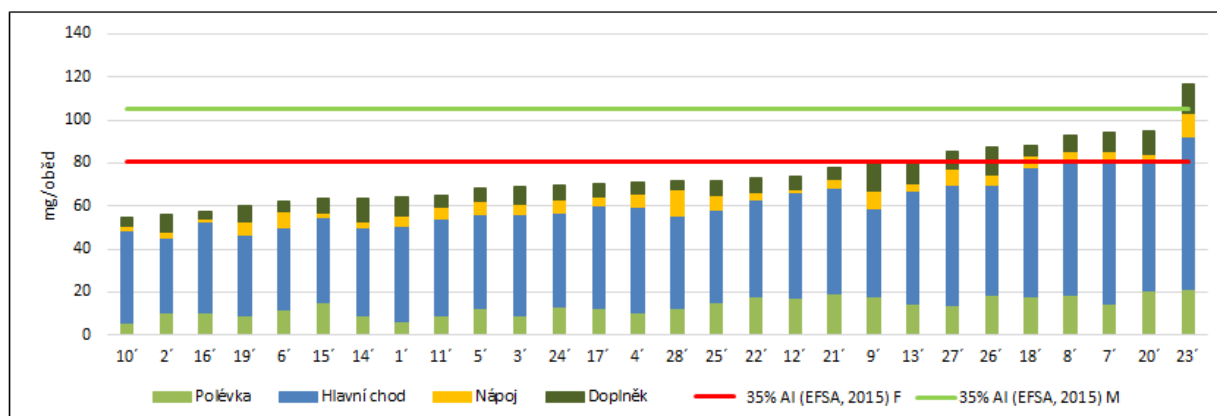
EFSA (2015) uvádí pro věkovou kategorii 3–17 let hodnotu AI 230–250 mg/den pro dívky a 230–300 mg/den pro chlapce. Oběd představuje 35 %, tj. 80,5–87,5 mg pro dívky a 80,5–105 mg pro chlapce. IoM USA (2006) udává pro věkovou skupinu 4–13 let doporučení RDA v rozsahu 130–240 mg/den, což je 45,5–84 mg na oběd.

Nejvyšší tolerovatelný příjem hořčíku není stanoven pro přirozeně se vyskytující hořčík v potravinách a nápojích.

##### Hodnocení přívodu hořčíku

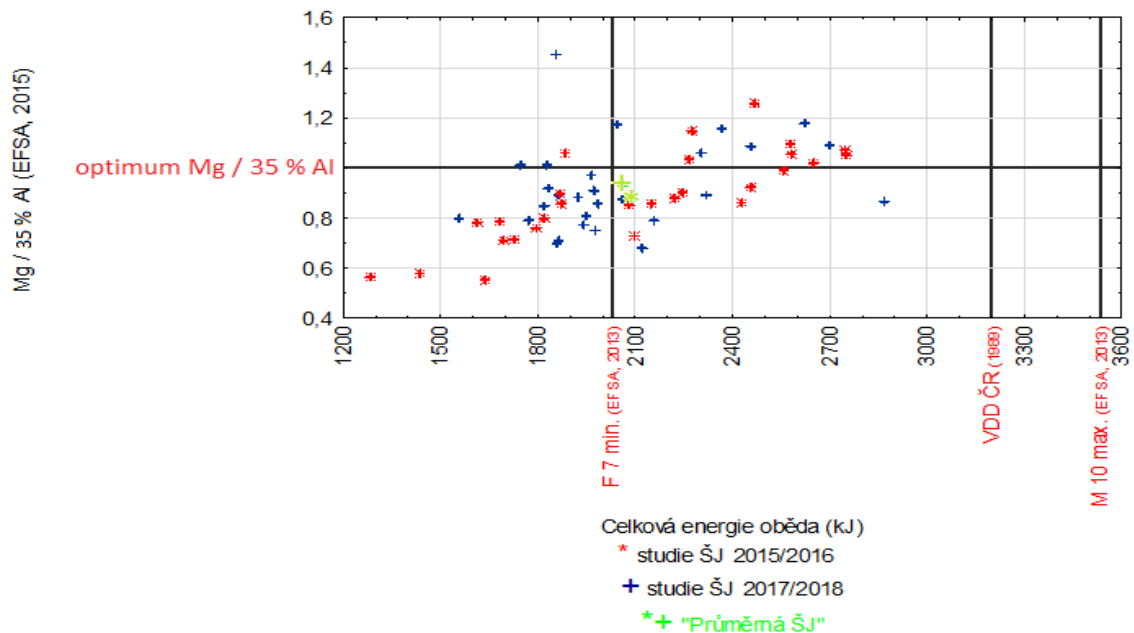
Doporučený minimální příjem hořčíku splnilo pouze 32 % ŠJ (graf 58). Pokud bychom příjem hořčíku hodnotili dle minimální hranice doporučení IoM USA (2006), tj. 45,5 mg Mg/oběd, pak by byl zajištěn dostatečný příjem u všech ŠJ.

**Graf 58** Obsah hořčíku v jednotlivých chodech oběda



Následující graf 59 představuje vztah mezi hodnotou energie a optimálním přívodem hořčíku. Ideální stav je charakterizován energetickým přívodem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a poměrem přívodu hořčíku k 35 % doporučení (AI, EFSA, 2015), který je větší než 1. „Průměrná ŠJ“ ve studii 2017/2018 se vyskytuje mimo oblast, kterou můžeme popsat jako ideální stav. Energie je dostatečná pro dívky ve věku 7 let, ale poměr přívodu hořčíku k 35 % doporučení v „průměrné ŠJ“ je menší než 1. Podobné výsledky byly naměřeny i v předchozí studii 2015/2016.

**Graf 59** Vztah mezi přívodem Mg a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018)



### Významné zdroje

Největší podíl hořčíku byl naměřen v hlavním chodu (průměrně 65 %), dále v polévce (průměrně 19 %), doplňku a nápoji.

K nejvýznamnějším zdrojům hořčíku ve stravě patří dle dat MDE nápoje, pečivo a zelenina. Nejvyšší obsah hořčíku byl zaznamenán dle MDE u koření, kakaa, sóji a vlašských ořechů. (Odborná zpráva MZSO za rok 2014, SZÚ 2015).

#### 4.11.10 Měď

### Analytické údaje

Obsah mědi byl stanoven metodou ICP-MS.

### Referenční hodnoty

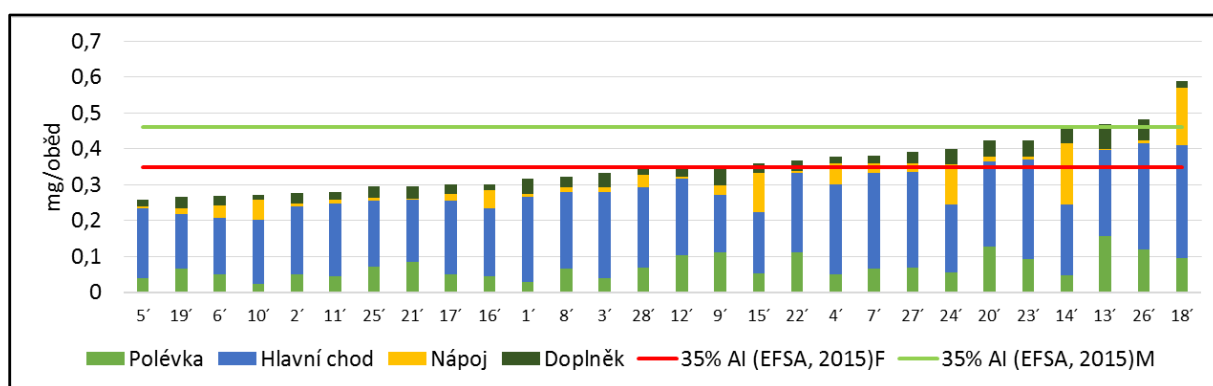
EFSA (2015) uvádí pro dívky věkové kategorie 3–17 let hodnotu AI 1,0–1,1 mg/den, pro chlapce stejné věkové kategorie 1,0–1,3 mg/den, oběd představuje 35 %, tj. 0,35–0,39 mg pro dívky a 0,35–0,46 mg pro chlapce. IoM USA (2006) doporučuje příjem pro děti 4–13 let ve formě RDA: 440–700 ug/den, což odpovídá 0,154–0,245 mg na oběd.

IoM USA (2006) udává pro děti ve věku 4–13 let hodnotu UL v rozsahu 3–5 mg/den, což je 1,05–1,75 mg na oběd. EFSA (2006) stanovila UL 3 mg/den, 35 % odpovídá 1,05 mg/oběd.

### Hodnocení přívodu mědi

Více než polovina ŠJ dosáhla minimálního doporučení AI (EFSA, 2015) pro příjem Cu (graf 60). Nejvyšší tolerovatelný příjem (EFSA 2006; IoM USA) nebyl žádnou ŠJ překročen.

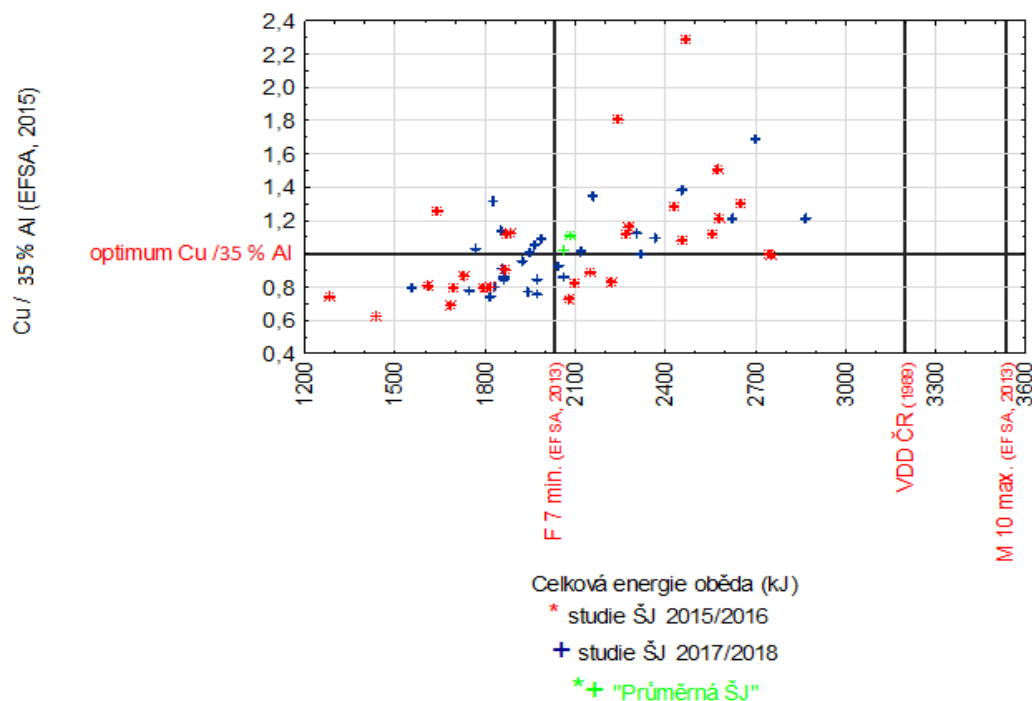
**Graf 60** Obsah mědi v jednotlivých chodech oběda



Následující graf 61 představuje vztah mezi hodnotou energie a optimálním příivodem mědi. Ideální stav je charakterizován energetickým příivodem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a poměrem příivodu mědi k 35 % doporučení (AI, EFSA, 2015), který je větší než 1. „Průměrná ŠJ“ ve studii 2017/2018 se blíží oblasti, kterou

můžeme popsat jako ideální stav. Energie je dostatečná pro dívky ve věku 7 let a i poměr přívodu mědi k 35 % doporučení v „průměrné ŠJ“ je větší než 1. Podobné výsledky můžeme sledovat i u výsledků studie 2015/2016.

**Graf 61** Vztah mezi přívodem Cu a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018)



### Významné zdroje

Mezi hlavní zdroje mědi z pokrmů školního stravování patří hlavní chod (průměrně 61 %), dále polévka (průměrně 20 %), nápoj a doplněk.

K významným expozičním zdrojům v obvyklé dietě dle dat MDE patří pečivo, brambory, mouka, kakao, výrobky obsahující kakao, těstoviny. Nejvyšší koncentrace mědi jsou pak dle MDE v kakau, sóji a dalších luštěninách, koření, suchých skořápkových plodech a játrech (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

#### 4.11.11 Mangan

##### Analytické údaje

Obsah manganu byl stanoven metodou ICP-MS.

##### Referenční hodnoty

EFSA (2013) uvádí pro věkovou kategorii 7–10 let hodnotu AI 1,5 mg/den, oběd představuje 35 %, tj. 0,53 mg.

IoM USA (2006) doporučuje AI pro dívky ve věku 4–13 let 1,5–1,6 mg/ den, pro chlapce stejného věku 1,5–1,9 mg/den. 35 % AI na oběd tvoří 0,525–0,560 mg pro dívky a 0,525–0,665 mg pro chlapce.

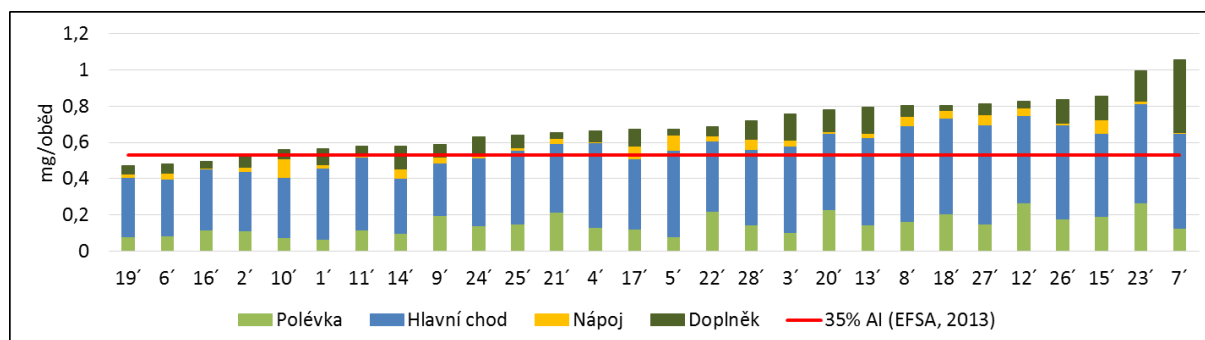
IoM USA (2006) udává pro děti ve věku 4–13 let hodnotu UL v rozsahu 3–6 mg/den, což je 1,05–2,10 mg Mn na oběd.

##### Hodnocení přívodu

Pouze 3 ŠJ nesplnily doporučení 35 % AI pro mangan (EFSA, 2013) (graf 62).

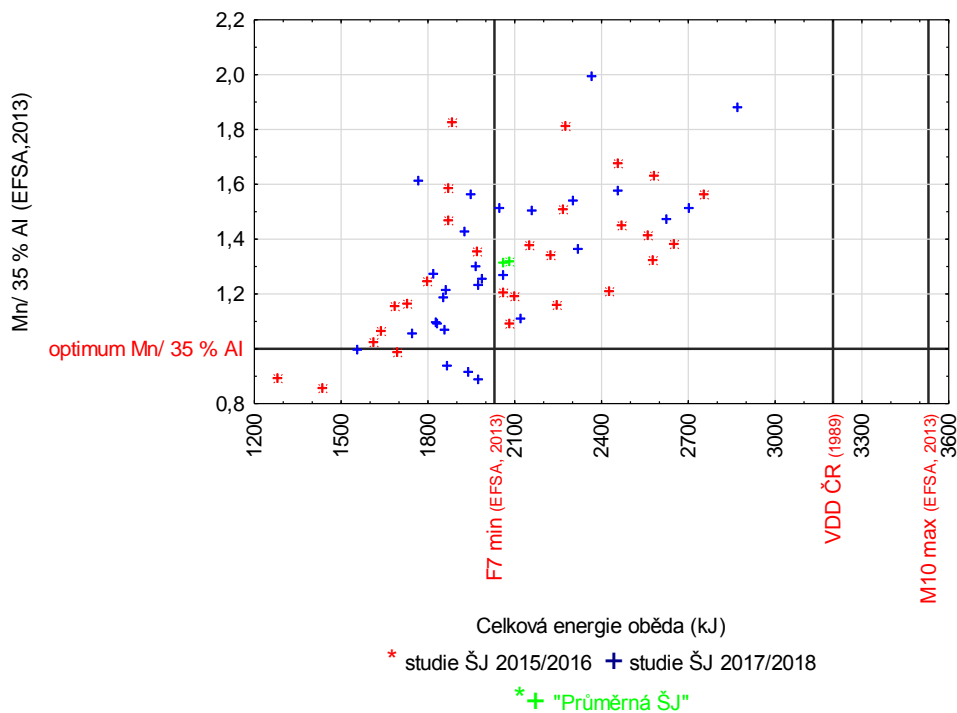
Hodnotu 35 % UL nepřekročila žádná ŠJ, nicméně 1 ŠJ se pohybovala na hranici 35 % UL dle IoM USA pro věkovou skupinu 4–13 let (1,05 mg/oběd) a jedna ŠJ se k limitu blížila. Pravděpodobnost nedostatečného přívodu je v porovnání s doporučením minimální.

**Graf 62** Obsah manganu v jednotlivých chodech oběda



Graf 63 představuje vztah mezi hodnotou energie a optimálním přívodem manganu. Ideální stav je charakterizován energetickým přívodem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a poměrem přívodu manganu k 35 % doporučení (AI; EFSA, 2013), který je větší než 1. „Průměrná ŠJ“ ve studii 2017/2018 se vyskytuje v oblasti, kterou můžeme popsat jako ideální stav. Energie je dostatečná pro dívky ve věku 7 let a i poměr přívodu manganu k 35 % doporučení v „průměrné ŠJ“ je větší než 1. Ke stejnému závěru jsme došli i v případě studie 2015/2016.

**Graf 63** Vztah mezi přívodem Mn a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018)



### Významné zdroje

Nejvýznamnějším zdrojem Mn je ve školních obědech hlavní chod (průměrně 61 %), následuje polévka (průměrně 21 %), doplněk a nápoj.

V obvyklé české dietě (dle dat MDE) jsou nejvýznamnějšími expozičními zdroji pečivo, čaj, kompoty, džusy, mouka a snídaňové obiloviny. Z hlediska nejvyšších koncentrací dle MDE obsahuje nejvíce Mn koření, ořechy, sója a sójové výrobky, kakao, snídaňové obiloviny, arašídy, ostatní luštěniny a běžné pečivo (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

#### 4.11.12 Molybden

##### Analytické údaje

Obsah molybdenu byl stanoven metodou ICP-MS.

##### Referenční hodnoty

EFSA (2013) uvádí pro věkovou kategorii 7–10 let hodnotu doporučení AI 30 ug/den, oběd představuje 35 %, tj. 10,5 ug.

IoM USA (2006) doporučuje RDA v rozmezí 22–34 ug/den pro věkovou skupinu 4–13 let, na oběd pak připadá 7,7–11,9 ug molybdenu.

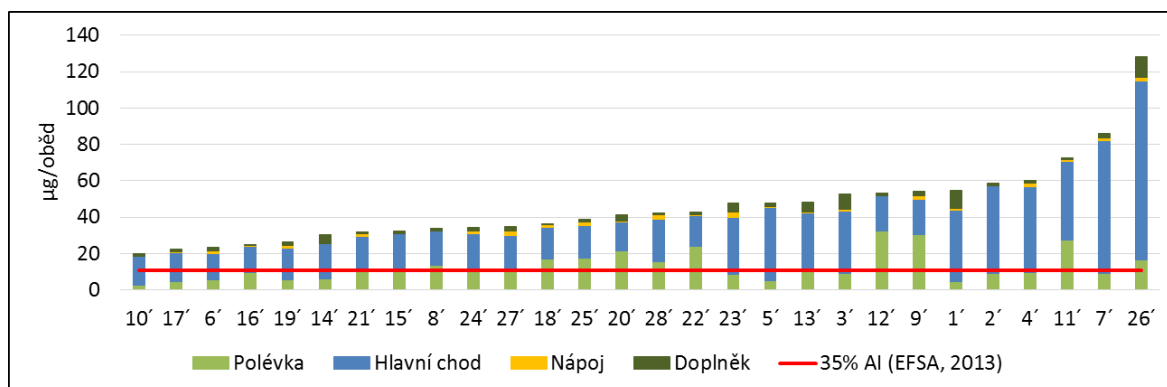
IoM USA (2006) udává pro děti ve věku 4–13 let hodnotu UL v rozsahu 600–1100 ug/den, což je 210–385 ug/oběd. EFSA (2006) stanovila UL ve výši 250 ug/den, 35 % představuje 87,5 ug/oběd.

##### Hodnocení přívodu molybdenu

Doporučení stanovené dle EFSA (2013) naplnily všechny ŠJ (graf 64).

Jedna ŠJ překročila 35 % UL (EFSA, 2006), v porovnání s 35 % UL dle IoM USA (2006) byla naměřená hodnota zcela v normě.

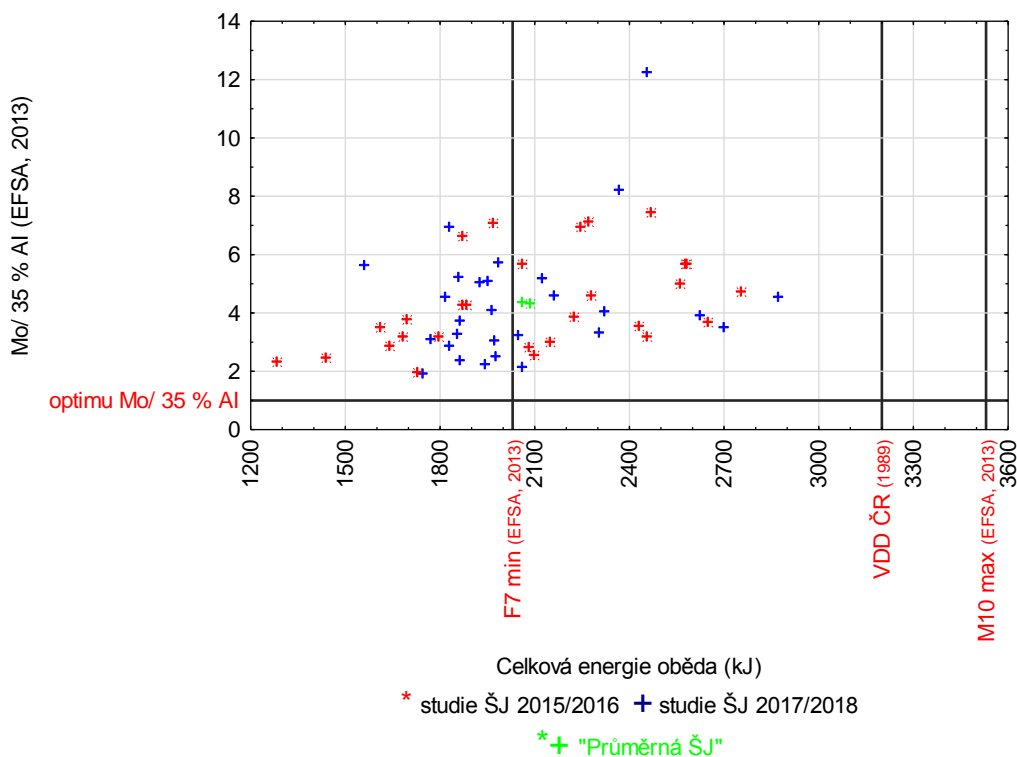
**Graf 64** Obsah molybdenu v jednotlivých chodech oběda





V grafu 65 je zobrazen vztah mezi hodnotou energie a optimálním přívodem molybdenu. Ideální stav je charakterizován energetickým přívodem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a poměrem přívodu molybdenu k 35 % doporučení (AI; EFSA, 2013), který je větší než 1. „Průměrná ŠJ“ ve studii 2017/2018 se vyskytuje v oblasti, kterou můžeme popsat jako ideální stav. Energie je dostatečná pro dívky ve věku 7 let a i poměr přívodu molybdenu k 35 % doporučení v „průměrné ŠJ“ je větší než 1. Stejný výsledek byl pozorován i ve studii 2015/2016.

**Graf 65** Vztah mezi přívodem Mo a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018)



### Významné zdroje

Ze školního oběda nejvýznamněji k celkovému přívodu molybdenu přispívá hlavní chod (průměrně 63 %), následuje polévka (průměrně 28 %), doplněk a nápoj.

Nejvýznamnějším expozičním zdrojem Mo dle dat MDE je pečivo, čočka, arašidy, rýže, mouka a mléko. K nejbohatším zdrojům molybdenu z pohledu obsahu (dle dat MDE) patří čočka a další luštěniny, arašidy, játra, snídaňové obiloviny, rýže a koření (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

#### 4.11.13 Chrom

##### Analytické údaje

Obsah chromu byl stanoven metodou ICP-MS.

##### Referenční hodnoty

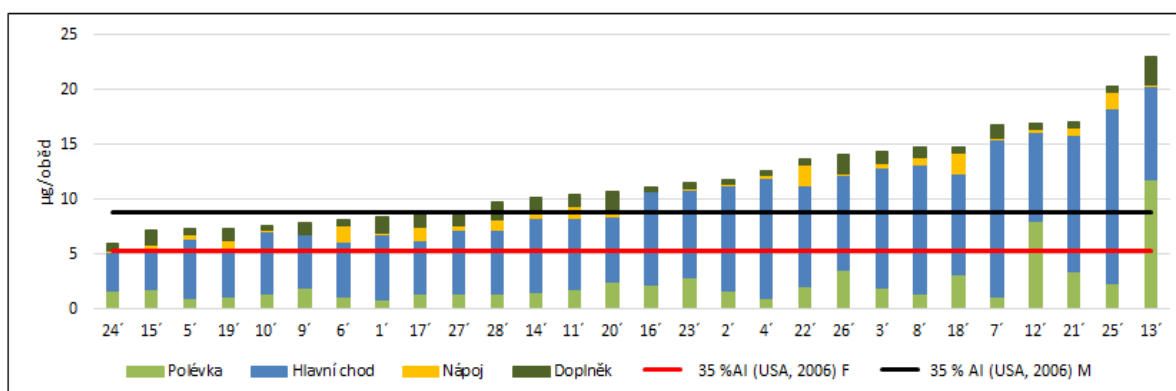
IoM USA (2006) uvádí pro věkovou kategorii dětí 4–13 let hodnotu AI pro trojmocný chrom ( $Cr^{3+}$ ) v rozmezí 15–21  $\mu\text{g}/\text{den}$  pro dívky a 15–25  $\mu\text{g}/\text{den}$  pro chlapce. Oběd představuje 35 %, tj. 5,25–7,35  $\mu\text{g}$  pro dívky a 5,25–8,75  $\mu\text{g}$  pro chlapce.

UL doposud nebyl stanoven.

##### Hodnocení přívodu chromu

Všechny ŠJ splnily nejnižší hranici doporučení (IoM USA, 2006). Optimální (5,25–8,75  $\mu\text{g}$ ) přívod chromu byl zaznamenán u 29 % ŠJ (graf 66). Ostatní ŠJ měly přívod z chromu vyšší než je doporučený, ale protože UL není stanoven žádnou mezinárodní organizací, vyšší přívod není zatím hodnocen negativně.

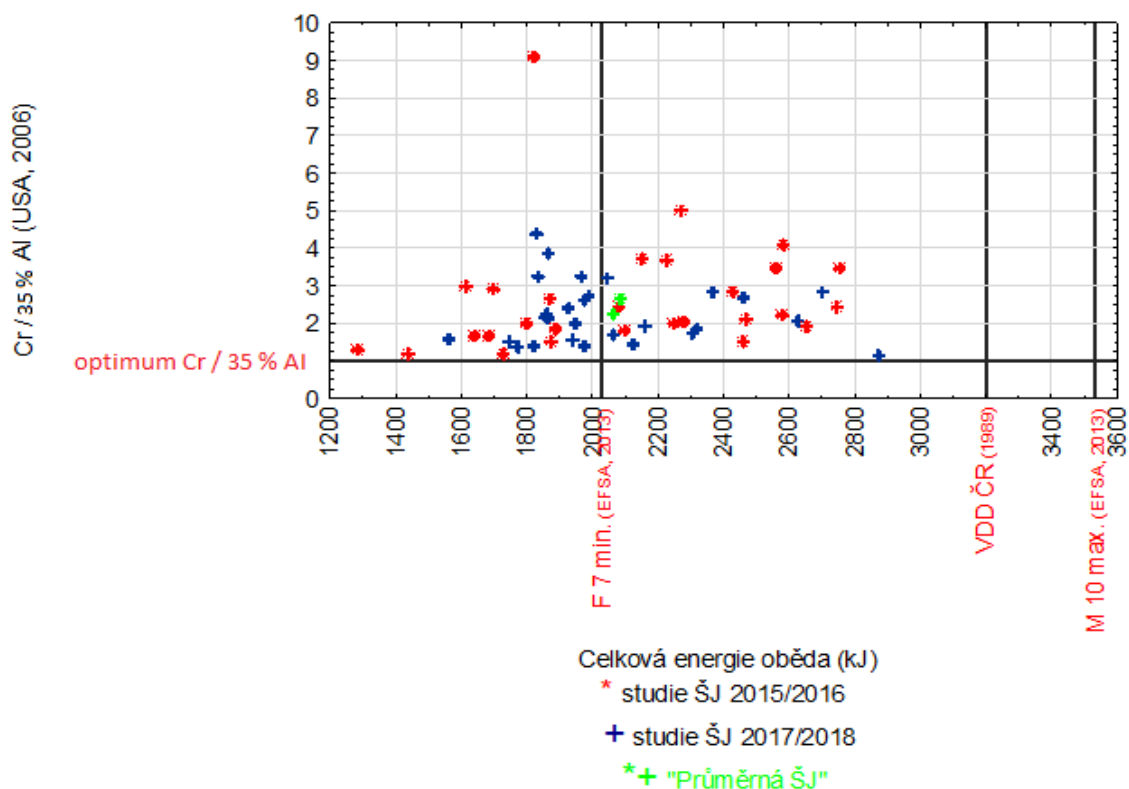
**Graf 66** Obsah chromu v jednotlivých chodech oběda



Graf 67 představuje vztah mezi hodnotou energie a optimálním přívodem chromu. Ideální stav je charakterizován energetickým přívodem v rozmezí 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA, 2013) až 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA, 2013) a poměrem přívodu chromu k 35 % doporučení (AI; IoM USA, 2006), který je větší než 1. „Průměrná ŠJ“ ve studii 2017/2018 se vyskytuje v oblasti, kterou

můžeme popsat jako ideální stav. Energie je dostatečná pro dívky ve věku 7 let a i poměr přívodu chromu k 35 % doporučení v „průměrné ŠJ“ je větší než 1. K podobným závěrům jsme dospěli i ve studii 2015/2016.

**Graf 67** Vztah mezi přívodem Cr a celkovou E oběda (studie 2015/2016 a 2017/2018)



### Významné zdroje

Nejvýznamnější podíl chromu ve školním obědě představuje hlavní chod (průměrně 66 %), následován polévkou (průměrně 20 %), doplňkem a nápojem.

Mezi významné expoziční zdroje z hlediska absolutní expozice dle dat MDE patří kakao a výrobky s obsahem kakaa (čokoládové cukrovinky, oplatky, čokoláda atd.), pečivo. Nejvyšší obsah chromu byl dle dat MDE zaznamenán v kakau, koření a výrobcích s obsahem kakaa (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

#### 4.11.14 Minerální látky – shrnutí

Graf 68 přehledně znázorňuje všechny minerální látky, které byly analyzovány v obědech školního stravování studie 2017/2018. Graf vyjadřuje, zda byly ML obsaženy v optimálním množství či nikoliv. Optimální množství je charakterizované energetickým přívodem v rozmezí od 2030 kJ (F7; PAL 1,4; EFSA 2013) do 3535 kJ (M10; PAL 2,0; EFSA 2013) a poměrem skutečného přívodu ML k 35 % z doporučení, který je roven hodnotě 1 nebo je vyšší než 1.

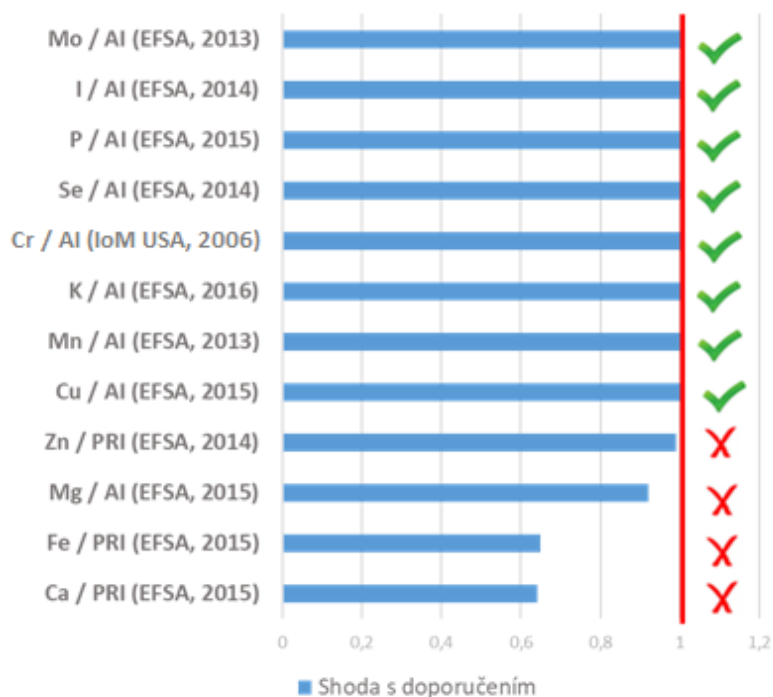
Do grafu není zahrnut sodík, neboť zde není problémem doporučení naplnit, ale existuje zde problém zcela opačný.

Vápník a hořčík nedosáhly optimálního plnění ani v jedné ze studií (obědy náhodně vybrané vs. obědy z “nejlepších“ ŠJ). U zinku došlo k mírnému zhoršení, kdy v studii 2017/2018 těsně nedosáhl optimálního plnění.

Železo se také nepohybovalo v optimálním rozmezí. Pokud by byla studie 2015/2016 porovnávána dle doporučení EFSA (2015), pak by byla situace u obou studií stejná a železo by nedosahovalo ideálního stavu.

Výsledky obsahu minerálních látek ve studii 2017/2018 jsou porovnatelné s výsledky studie 2015/2016, pouze obsah jodu byl statisticky významně nižší ve studii 2017/2018.

**Graf 68** Shoda obsahu minerálních látek s doporučením



#### 4.12 Kontaminanty

Bylo analyzováno 112 reprezentativních kompozitních vzorků, které představovaly 4 chody oběda (polévka, hlavní chod, nápoj a doplněk) u 28 ŠJ. Obsah jednotlivých anorganických kontaminantů byl stanoven metodou ICP-MS. V tabulce 15 je uvedený přehled analyzovaných prvků (kontaminantů) a jejich toxikologických limitů. U některých kontaminantů jsou uvedeny dva informační zdroje, tedy dva toxikologické limity. Barevně je zvýrazněný limit, který jsme využili při hodnocení míry rizika.

Pro převod na jednotku tělesné hmotnosti byla pro věkovou kategorii 7–10 let použita průměrná tělesná hmotnost 32,3 kg (údaje dle SISP04).

**Tab. 15** Přehled vybraných toxikologických limitů

| Analyt              | Typ expozičního limitu   | Limit | Zdroj      | Limit na den        | 35 % z limitu na den   |
|---------------------|--|-------|------------|---------------------|------------------------|
| Hliník              | TWI (mg/kg t.hm./týden)  | 1     | EFSA, 2008 | 0,143 mg/kg t.hm./d | 0,05 mg/kg t.hm./oběd  |
| Nikl                | TDI (ug/kg t.hm./den)  | 2,8   | EFSA, 2015 | 2,8 ug/kg t.hm./d   | 0,98 ug/kg t.hm./oběd  |
| Kadmium             | TWI (ug/kg t.hm./týden)  | 2,5   | EFSA, 2011 | 0,357 ug/kg t.hm./d | 0,124 ug/kg t.hm./oběd |
|                     | PTMI (ug/kg t.hm./měsíc)                                       | 25    | WHO, 2011  | 0,833 ug/kg t.hm./d | 0,292 ug/kg t.hm./oběd |
| Rtuť<br>(metylrtuť) | TWI (ug/kg t.hm./týden)  | 1,3   | EFSA, 2012 | 0,186 ug/kg t.hm./d | 0,065 ug/kg t.hm./oběd |
| Olovo               | BMDL <sub>10</sub> nefrotoxicita dospělí<br>(ug/kg t.hm./den)* | 0,63  | EFSA, 2010 | 0,63 ug/kg t.hm./d  | 0,22 ug/kg t.hm./oběd  |
| Chrom <sup>3+</sup> | TDI (ug/kg t.hm./d)  | 300   | EFSA, 2014 | 300 ug/kg t.hm./d   | 105 ug/kg t.hm./oběd   |

\*MOE (Margin of Exposure, míra rizika) = poměr 35 % BMDL<sub>10</sub> (nefrotoxicita dospělí) k expoziční dávce

Hodnocení, kde je zahrnuto BMDL, je zatíženo nejistotou (není zahrnut bezpečnostní faktor jako v případě jiných expozičních limitů).

MOE<sub>Pb</sub> > 10: nepředstavuje zdravotní riziko; MOE<sub>Pb</sub> 1–10: zdravotní riziko je nízké; MOE<sub>Pb</sub> < 1: negativní zdravotní efekt nelze vyloučit.

#### 4.12.1 Olovo

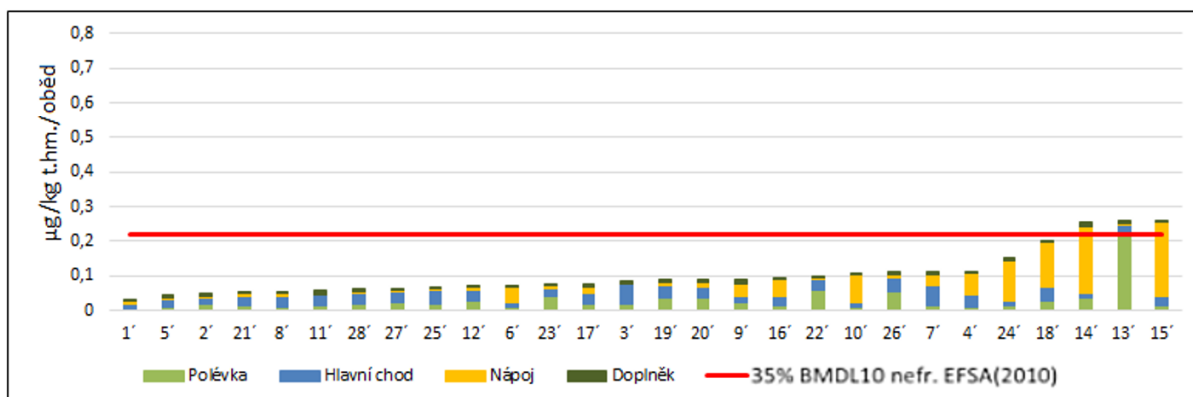
##### Referenční hodnoty

Toxikologický limit EFSA 2010 pro příjem olova je stanoven jako BMDL<sub>10</sub> (Benchmark dose lower confidence limit = spodní hranice konfidenčního intervalu CI95 expoziční dávky vyvolávající zvýšení rizika negativního účinku o 10 %) pro nefrotoxicitu dospělých 0,63 ug/kg t.hm./den, přepočteno na 35 % z denního příjmu 0,22 ug/kg t.hm.

### Hodnocení přívodu olova

3 ŠJ (11 %) překročily 35 % denního limitu BMDL<sub>10</sub>, ve dvou případech byl nejvýznamnějším zdrojem olova nápoj a v jedné ŠJ polévka (graf 69).

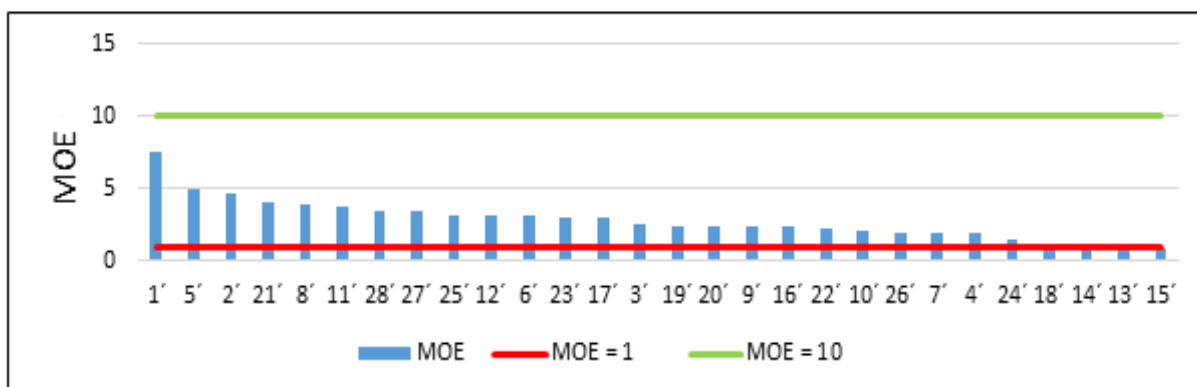
**Graf 69** Obsah olova v jednotlivých chodech oběda



Míra rizika (MOE) byla stanovena jako poměr 35 % BMDL<sub>10</sub> k expoziční dávce v obědě.

3 ŠJ (11 %) byly dle hodnocení MOE pod hranicí 1 (tzn. že nelze vyloučit zdravotní efekt pro nefrotoxicitu), ostatní ŠJ se nacházely mezi hranicemi 1–10 (zdravotní riziko lze hodnotit jako nízké) (graf 70).

**Graf 70** Obsah olova ve školních obědech a hodnocení míry rizika dle MOE

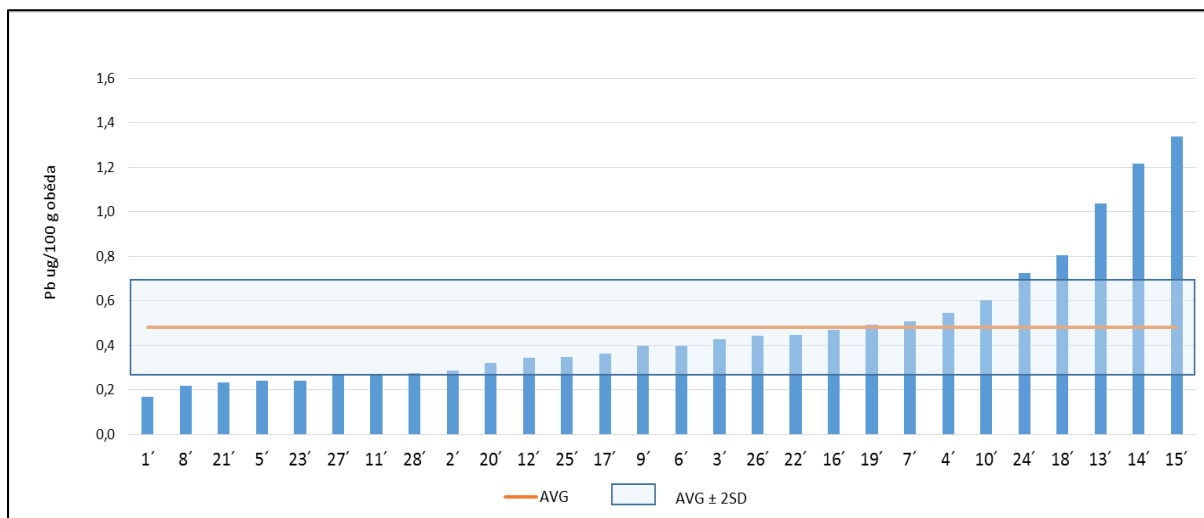


MOE<sub>Pb</sub> > 10: nepředstavuje zdravotní riziko; MOE<sub>Pb</sub> 1–10: zdravotní riziko je nízké, MOE<sub>Pb</sub> < 1: negativní zdravotní efekt nelze vyloučit

### Obsah olova ve standardizované porci oběda

Graf 71 znázorňuje obsah olova ve standardizované porci oběda jednotlivých ŠJ, kde je zaznamenána i průměrná hodnota souboru a SD, resp.  $AVG \pm 2SD$  (interval spolehlivosti), dle Horwitz. Jak lze vidět, většina ŠJ se nachází v 95% intervalu spolehlivosti, nebo se mu přibližuje. U 3 ŠJ je ale hodnota olova v porovnání s ostatními ŠJ významně vyšší, což nasvědčuje tomu, že buď použité suroviny (v nápojích u dvou ŠJ, jak je vidět z grafu 69), nebo opotřebované nádoby k přípravě nápojů, by mohly být příčinou této větší koncentrace olova. V jedné ŠJ, ve které byla problematická z hlediska obsahu olova polévka, se zdrojem olova mohly stát suroviny ze skupiny obilovin, luštěnin apod., nebo nádoba na přípravu/uchovávání polévky.

**Graf 71** Obsah olova ve 100 g oběda vč. intervalu spolehlivosti



### Významné zdroje

U třech ŠJ, které se nacházely dle hodnocení míry MOE pod hranicí 1.

K nevýznamnějším expozičním zdrojům z hlediska celkové expozice, jak hodnoceno v rámci MDE, patří běžné pečivo, brambory, káva, čaj a rýže. Nejvyšší koncentrace olova byly dle MDE zjištěny u koření, kakaa, polévek v prášku, luštěnin, snídaňových obilovin, rýže a těstovin (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).



Olovo vyžaduje trvalou pozornost kontrolního systému. Péči je nutno věnovat především kontrole cereálních potravin, brambor a vybraných druhů zeleniny. (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

#### 4.12.2 Hliník

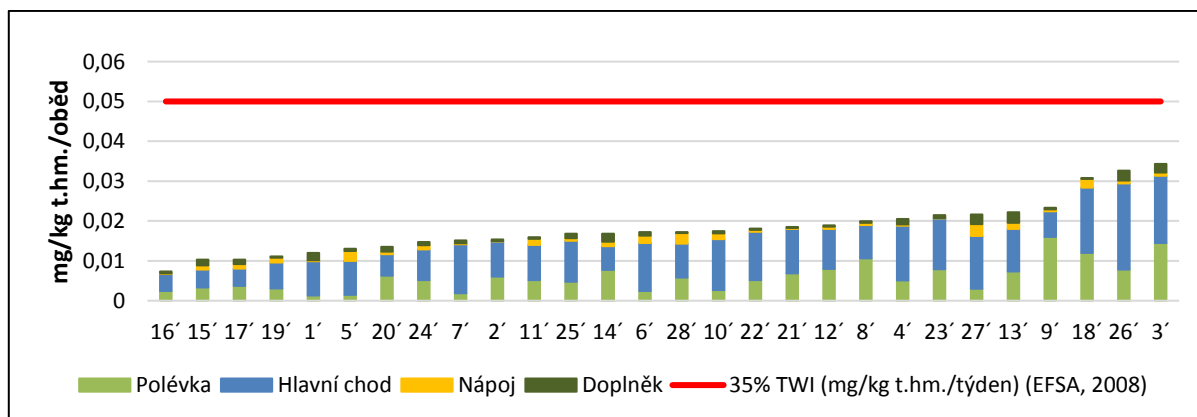
##### Referenční hodnoty

Toxikologický limit EFSA (2008) pro příjem hliníku je stanoven jako tolerovaný týdenní příjem (TWI): 1 mg/kg t.hm./týden. Přepočítáme-li týdenní limit na tolerovatelnou hodnotu za den, maximální denní příjem by neměl překračovat 0,143 mg/kg t.hm. Příjem obědem by neměl převyšovat 35% z denního příjmu, tedy 0,05 mg/kg t.hm.

##### Hodnocení příjmu hliníku

Žádná ŠJ nepřekročila 35 % denního limitu přepočteného z TWI (graf 72).

**Graf 72** Obsah hliníku v jednotlivých chodech oběda



### Významné expoziční zdroje

Na přívodu hliníku se nejvíce podílel hlavní chod (průměrně 56 %) a polévka (průměrně 33 %). K nevýznamnějším expozičním zdrojům, jak hodnoceno v rámci MDE, patří čaj, koření, běžné pečivo, kakao, oplatky, čokoláda a čokoládové cukrovinky. Nejvyšší koncentrace Al se dle údajů MDE nachází v koření, kakau a výrobcích s obsahem kakaa, rozinkách, čočce, špenátu a polévkách v prášku (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

#### 4.12.3 Kadmium

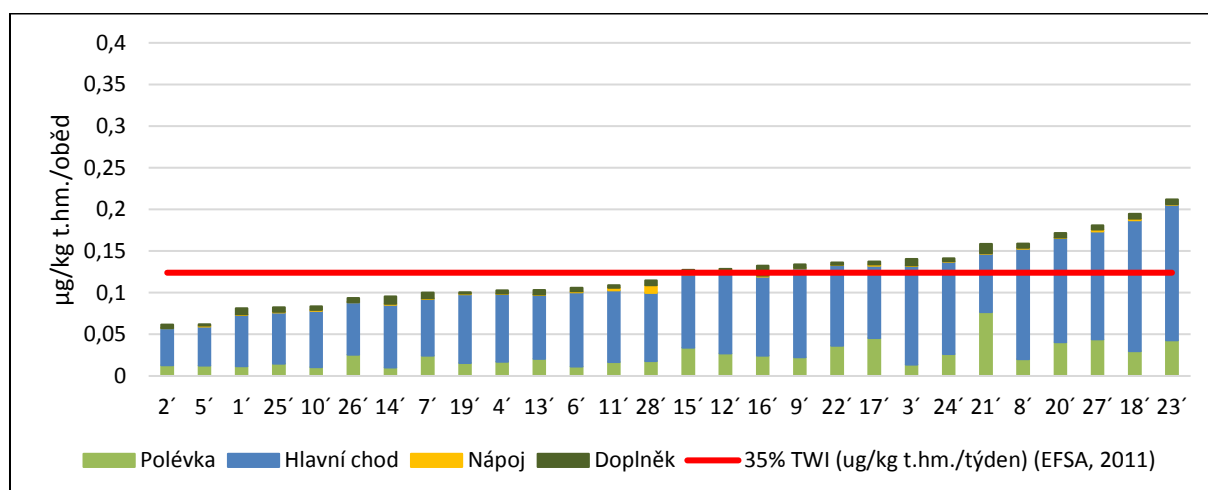
### Referenční hodnoty

Toxikologický limit EFSA (2011) pro příjem kadmia je stanoven jako TWI: 2,5 ug/kg t.hm. /týden. Přepočítáme-li týdenní limit na tolerovatelnou hodnotu za den, maximální denní příjem by neměl překračovat 0,357 ug/kg t.hm. Příjem obědem by neměl převyšovat 35 % z denního příjmu, tedy 0,124 ug/kg t. hm.

### Hodnocení příjmu kadmia

14 ŠJ (50 %) přesáhlo 35 % z denního limitu přepočteného z TWI (graf 73). Žádná ŠJ nepřesáhla tolerovatelný denní limit.

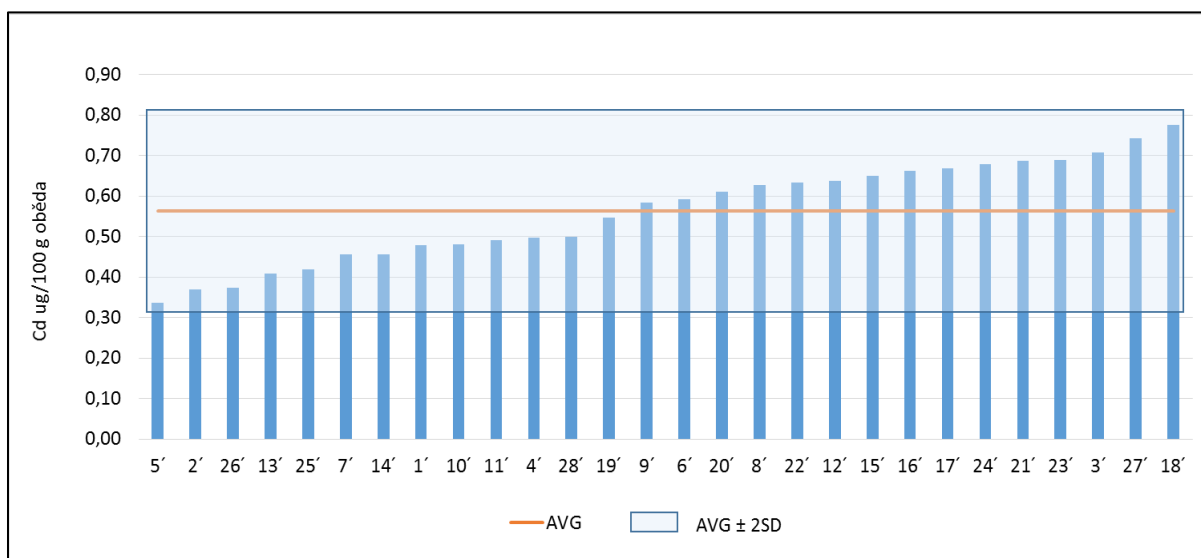
**Graf 73** Obsah kadmia v jednotlivých chodech oběda



### Obsah kadmia ve standardizované porci oběda

Graf 74 znázorňuje obsah kadmia ve standardizované porci oběda jednotlivých ŠJ, kde je zaznamenána i průměrná hodnota souboru a SD, resp.  $AVG \pm 2SD$ , dle Horwitz. Všechny ŠJ se nachází v 95% intervalu spolehlivosti. Lze proto usoudit, že kadmium bylo v potravinách, ze kterých byly připravovány obědy, zastoupeno rovnoměrně a všechny ŠJ jsou si po přepočtu na standardizovanou porci rovny. V této studii se tedy neprokázalo, že by obědy z některé ŠJ byly více kontaminované kadmimem než obědy z jiných ŠJ.

**Graf 74** Obsah kadmia ve 100 g oběda vč. intervalu spolehlivosti



### Významné zdroje

Nejvíce se na přívodu kadmia podílel hlavní chod (průměrně 74 %) a polévka (průměrně 20 %). K významným expozičním zdrojům v obvyklé české dietě dle dat MDE patří brambory, pečivo, mouka.

Nejvyšší koncentrace kadmia byly v rámci MDE zaznamenány v kakau, bramborových lupíncích, špenátu, koření, celeru, arašídech, čokoládě a čokoládových cukrovinkách, sóji, vepřových játrech a hořčici. Podíl potravin živočišného původu na expozici kadmiumu je ve srovnání s rostlinnými potravinami nízký (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

#### 4.12.4 Nikl

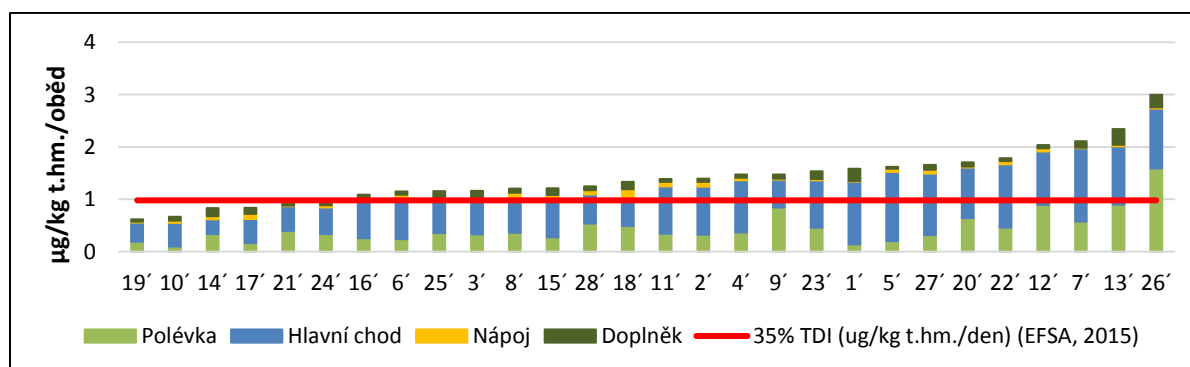
##### Referenční hodnoty

Toxikologický limit EFSA (2015) pro příjem niklu je stanoven jako TDI: 2,8 ug/kg t.hm./den. Přívod obědem by neměl převyšovat 35 % z denního přívodu, tedy 0,98 ug/kg t. hm.

##### Hodnocení přívodu niklu

Tolerovatelný denní příjem 2,8 ug/kg t.hm./den přesáhla jedna ŠJ, 82 % ŠJ přesáhlo 35 % z denního limitu (graf 75).

**Graf 75** Obsah niklu v jednotlivých chodech oběda



##### Významné zdroje

Nejvíce se na přívodu niklu podílel hlavní chod (průměrně 57 %) a polévka (průměrně 31 %).

K významným expozičním zdrojům z hlediska patří dle dat MDE zejména kakao a výrobky s obsahem kakaá, káva, čaj, běžné pečivo a snídaňové cereálie. Potravinami s největším obsahem Ni jsou pak dle údajů MDE sója a další luštěniny, kakao, čokoláda a čokoládové cukrovinky, ořechy, arašidy a koření (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

Byla provedena korelace obsahu niklu a chromu u jednotlivých ŠJ. Pro testování byl použit Spearmanův korelační koeficient, který neprokázal statisticky významný vztah na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  mezi Ni a Cr ( $r_s=0,174$ ).

#### 4.12.5 Rtuť

##### Referenční hodnoty

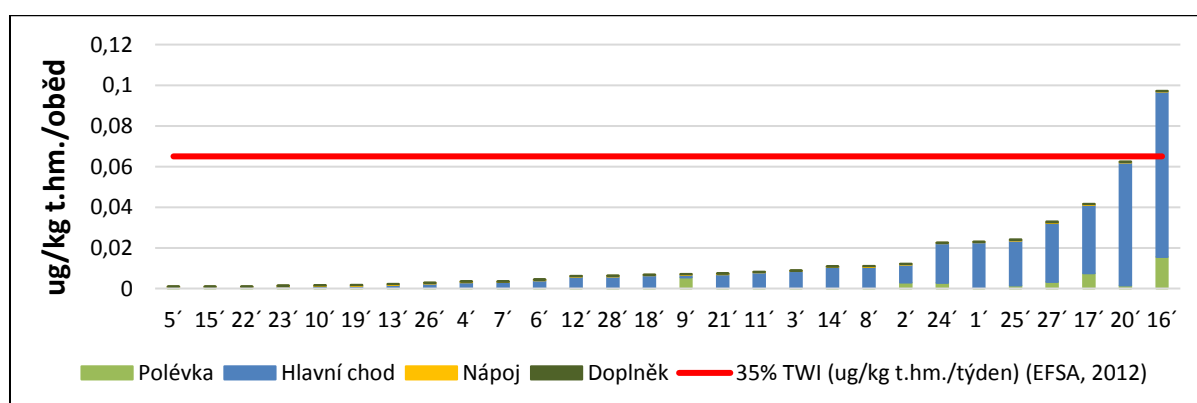
Toxikologický limit EFSA (2012) pro příjem metylrtuti vyjádřený jako rtuť je pro ryby a rybí výrobky stanoven jako TWI: 1,3 ug/kg t.hm./týden. Přepočítáme-li týdenní limit na hodnotu tolerovatelného příjmu za den, denní příjem by neměl překračovat 0,186 ug/kg t. hm. Příjem obědem by neměl převyšovat 35 % z denního příjmu, tedy 0,065 ug /kg t. hm.

Kompozitní vzorky hlavního chodu a polévky analyzované v rámci studie 2017/2018 obsahovaly také pokrmy připravené z ryb, proto byl zvolen výše uvedený toxikologický limit.

##### Hodnocení příjmu rtuti

Pouze jedna ŠJ přesáhla 35 % z denního limitu přepočteného z TWI (graf 76). ŠJ s nejvyšším obsahem Hg měla ve svém jídelníčku z 12 náhodně odebraných obědů zastoupeny v hlavním chodu 2x rybu (treska, hejk) a 1 x rybí polévku. Druhá ŠJ, co sice nepřekračovala limit 35 % doporučení Hg/oběd, ale obsahově byla na druhém místě, měla z 12 podávaných obědů rovněž jako hlavní chod 2x rybu (hejk, treska).

Graf 76 Obsah rtuti v jednotlivých chodech oběda



##### Významné zdroje

Nejvíce se na příjmu rtuti podílel hlavní chod (průměrně 86 %) a polévka (průměrně 11 %).

Z hlediska příspěvku k expoziční dávce rtuti jsou na čelních místech v obvyklé dietě dle dat MDE mořské i sladkovodní ryby, rybí výrobky, a to i přes jejich velmi nízkou spotřebu v naší populaci. Z hlediska koncentrace rtuti v potravinách dle MDE vynikají ryby a rybí výrobky. Další skupiny potravin mají menší význam (Odborná zpráva MZSO za rok 2017, SZÚ 2018).

#### 4.12.6 Chrom

V porovnání se studií 2015/2016 byl ve studii 2017/2018 hodnocen chrom<sup>3+</sup> jako kontaminant.

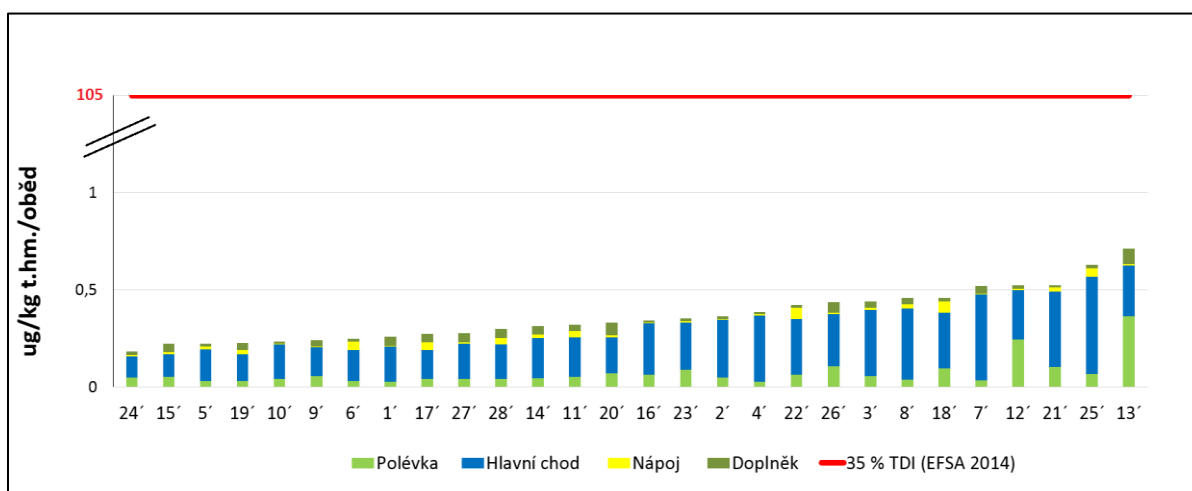
##### Referenční hodnoty

Toxikologický limit EFSA (2014) pro příjem chromu<sup>3+</sup> je stanoven jako TDI: 300 ug/kg t.hm./den. Přepočítáme-li denní limit na 35 %, což představuje příjem obědem, neměl by převyšovat 105 ug/kg t.hm./oběd.

##### Hodnocení příjmu chromu

Tolerovatelný 35% denní limit 105 ug/kg t.hm./oběd nepřesáhla žádná ŠJ (graf 77).

**Graf 77** Obsah chromu v jednotlivých chodech oběda



## Významné zdroje

Nejvýznamnější podíl chromu v obědě přináší hlavní chod (průměrně 66 %) a polévka (průměrně 5 %).

Významné zdroje jsou uvedeny v kapitole 4.11.13.

### 4.12.7 Kontaminanty – shrnutí

V porovnání obsahu kontaminantů ve školních obědech studie 2017/2018 se studií 2015/2016 lze konstatovat, že:

- obsah hliníku byl v obou studiích pod toxikologickým limitem, tj. žádná ŠJ nepřekonalala 35 % denního limitu Al přepočteného z TWI,
- obsah niklu byl mírně vyšší v obědech ve studii 2017/2018 (82 % ŠJ překročilo toxikologický limit/oběd, 1 ŠJ překročila toxikologický limit/den), ve studii 2015/2016 překročilo toxikologický limit/oběd 78 % ŠJ,
- obsah rtuti byl vyšší než toxikologický limit/oběd pouze u 1 ŠJ, a to ve studii 2017/2018,
- obsah olova z pohledu toxikologického limitu/oběd překročily 3 ŠJ ve studii 2017/2018, dle hodnocení  $MOE_{Pb}$  byly tyto ŠJ pod hranicí 1 (tj. nelze vyloučit zdravotní efekt - nefrotoxicita) a nejvýznamnějším zdrojem Pb byl ve dvou případech nápoj a v jedné ŠJ polévka; ve studii 2015/2016 překročilo toxikologický limit/oběd 5 ŠJ,
- obsah kadmia byl v případě toxikologického limitu/oběd překročen u obou studií v 50 % ŠJ, ale ve studii 2017/2018 žádná nepřekročila denní toxikologický limit (ve studii 2015/2016 tento denní limit překročila 1 ŠJ),
- žádná ŠJ nepřekročila 35 % z TDI pro  $Cr^{3+}$ ; obsah  $Cr^{3+}$  nemohl být se studií 2015/2016 porovnán, protože nebyl posuzován jako kontaminant.

## 5 Závěr

Výsledky studie aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů realizovaná ve školním roce 2017/2018, která pracovala s výběrem „nejlepších“ ŠJ, neprokázaly výrazné rozdíly v porovnání s výsledky Studie obsahu nutrientů v pokrmech ze školního stravování z let 2015/2016, která pracovala se ŠJ náhodně vybranými. V obou případech existují určité odchylky od žádoucí shody s legislativně pevně definovanou hodnotou doporučených dávek (tzn. 35 % energie a živin/oběd).

*Jedním z důvodů nižší nabídky energie v obědech může být malá velikost porcí. Standardní velikost porce se liší podle pokrmu. Průměrná porce by se ale mezi jídelnami neměla lišit až 1,8x.*

*Situaci by zlepšilo uvádění velikosti porce do jídelníčku, jak to bude požadovat připravovaná vyhláška podle zákona č. 110/1997 Sb. Hodnota v jídelníčku sice neznamená hodnotu na talíři, ale přispěje k lepší orientaci všech. Umožní také relativně jednoduchou kontrolu.*

Dle hodnocení dat vycházejících ze SISPO4 (Ruprich et al., SZÚ–CZVP, 2018) oběd představuje u dětí ve věku 7-10 let průměrně 29 % celkové denní energie. Ve studii 2017/2018 měl průměrný oběd 2063 kJ, což by z celodenního doporučení pro F7, PAL 1,4 (EFSA 2013) a M10, PAL 2,0 (EFSA 2013) představovalo průměrně 20,4 – 35,6 % energie. Minimální doporučení pro obsah energie nesplnilo 61 % ŠJ, v minulé studii pak 43 %.



Průměrné hodnoty trojpoměru živin (bílkoviny:tuky:sacharidy) se blížily doporučení (EFSA 2010, WHO 2003) stejně jako v minulé studii. Přesto 57 % ŠJ nesplnilo minimum z doporučení pro tuky (jednalo se především o nedostatek PUFA) a přívod energie z nich byl statisticky významně nižší než ve studii 2015/2016. V průměru u 54 % ŠJ byl přívod E ze sacharidů vyšší než horní hranice doporučení a všechny ŠJ se pohybovaly nad horní hranicí doporučení pro bílkoviny. Pokud by došlo k mírnému snížení obsahu bílkovin a sacharidů v obědech a naopak k navýšení obsahu kvalitních tuků, pak by se výsledky mohly pohybovat v doporučovaném rozmezí.

Obsah SFA a TFA byl se ve všech případech pohyboval v doporučených rozmezech.

U skupiny PUFA se v doporučeném rozmezí pohybovala pouze 1 ŠJ. Z významných PUFA byl zjištěn nízký obsah DHA a EPA. Žádná ŠJ nesplnila doporučené množství/oběd stejně jako v minulé studii. Zdrojem EPA a DHA jsou především tučné mořské ryby. ŠJ zařazují sice do jídelníčku dle ND minimálně 2 porce ryb měsíčně, bohužel se jedná spíše o ryby s nižším obsahem tuku. Z pohledu esenciálních MK skupiny PUFA ve studii 2015/2016 více než polovina ŠJ plnila doporučení pro obsah LA a polovina ŠJ pro ALA dle EFSA 2010. Ve studii 2017/2018 u obou těchto MK bylo plnění doporučení výrazně nižší, tj. 7 % ŠJ v případě LA a 29 % ŠJ v případě ALA. Vzájemný poměr LA a ALA nebyl optimální. Bylo by vhodné, aby byl při přípravě pokrmů více využíván například řepkový olej, který má vhodnější poměr těchto MK.

*Obědy obsahují poměrně málo tuku. Zejména tuky s polynenasycenými mastnými kyselinami, které jsou především v rostlinných olejích, jsou nedostatečně zastoupeny. Je potřeba zvýšit podíl rostlinných olejů v konečném pokrmu. Vyhláška č. 107/2005 Sb. doporučuje poměr rostlinných a živočišných tuků přibližně 1:1. Podle dostupných dat ale jídelny používají poměr 2:1 (model spotřebních košů) a stejně to nestačí. Zjištění bude vyžadovat další šetření, vzhledem ke změně technologie přípravy pokrmů.*

Nově byl hodnocen obsah jednoduchých cukrů ve školních obědech, který lze považovat za vyhovující, žádná ŠJ nepřesahovala referenční hodnotu.

Obsah sodíku v obědech studie 2017/2018 byl dle očekávání vysoký a překračoval ve všech ŠJ dané doporučení stejně jako v minulé studii. Snížení přívodu soli v obědech by bylo žádoucí i z hlediska optimálního přívodu jodu, který ve 29 % ŠJ studie 2017/2018 překročil UL/oběd.

*Je dobře známé, že pokrmy v ČR obsahují příliš vysoké množství soli. Obvykle více než dvojnásobek. Platí to v průměru i pro pokrmy školních jídelen. Ve studii se ale objevily i jídelny, které dokážou připravit obědy s daleko nižším obsahem soli. Je to příslib do budoucna. Taková praxe zasluhuje ocenění a sdílení postupu s dalšími jídelnami!*

V 96 % školních obědů nebylo zastoupení vápníku dostatečné. Současné doporučení 35 % z denní dávky splnila pouze 1 ŠJ, v minulé studii 2 ŠJ. Pokud bychom brali ohled na procentuální zastoupení vápníku v jednotlivých denních pokrmech vycházející ze SISPO4 (Ruprich et al., SZÚ-CZVP, 2018), pak podíl vápníku/oběd ve věkové skupině 7–10 let představuje 19 % z celého dne. Kdyby byla tato hodnota brána jako srovnávací, pak by průměrný obsah vápníku ve školních obědech téměř ve všech ŠJ vyhovoval doporučení.

*Množství vápníku ve školních obědech zřídka kdy dosahuje podílu 35 % doporučení definovaného vyhláškou č. 107/2005 Sb. Adjustace doporučené hodnoty by měla, na základě zkušeností z epidemiologických šetření, klesnout na 20 %. V tom případě splní doporučení asi 75 % jídelen. Denní doporučení ale naplněno bude, díky přívodu v jiných denních jídlech (viz data SISPO4). Navíc, vyšší současný přívod vápníku snižuje resorpci železa, kterého je také málo.*

Železo bylo zastoupeno ve školních obědech v porovnání s novějším doporučením (EFSA 2015) ve velmi malém množství. Pouze 1 ŠJ se tomuto doporučení přibližovala. Bylo by žádoucí do školního stravování zařazovat více vhodných zdrojů železa (hovězí maso, játra).

*Železo je důležitý prvek, kterého dostávají děti v některých populačních skupinách méně, než se doporučuje. Jde především o dívky, které konzumují menší podíl červeného masa. Kvalitní hovězí maso (i přední vařené) s minimem tuku by mělo být pravidelnou součástí jídelníčku.*

Hořčík byl obsažen v optimálním množství pouze u 32 % ŠJ, což je přibližně stejný výsledek jako v minulé studii.

Fosfor obsahovaly všechny školní obědy v dostatečném množství stejně jako v minulé studii.

Ostatní minerální látky byly zastoupeny dostatečně: v případě K u 86 % ŠJ, v případě Mn u 89 % ŠJ, v případě Se u 96 % ŠJ a u  $\geq 50$  % ŠJ v případě Cu a Zn. Výsledky byly obdobné i v minulé studii.

Všechny ŠJ studie 2017/2018 plnily doporučení pro obsah Cr a Mo stejně jako v minulé studii.

Překvapivé výsledky přinesly kontaminující látky. Obědy obsahovaly více Ni (82 % překročilo toxikologický limit/oběd, 1 ŠJ přesáhla dokonce denní limit) a Hg (1 ŠJ překročila toxikologický limit/oběd) v porovnání s předchozí studii. Obsah Cr a Al byl ve všech případech pod toxikologickým limitem/oběd. V případě Cd, stejně jako v minulé studii, překročilo toxikologický limit/oběd 14 ŠJ (50 %), ale žádná tentokrát nepřekročila denní limit jako v minulé studii. U 3 ŠJ nelze dle hodnocení MOE vyloučit negativní zdravotní účinky (nefrotoxicita) vyplývající z výskytu olova v potravinách. Bylo by tedy vhodné zamyslet se nad zdroji kontaminujících látek ve školních obědech (například potraviny, nádoby na vaření či nádobí, ve kterém je pokrm servírovaný) a případně nastavit ochranná opatření (vhodné nádoby na vaření a nádobí na servírování pokrmů, výběr vhodných potravin a jejich pestré zařazování do

jídelníčku, střídání zdrojů a dodavatelů potravin atd.), která zamezí vyššímu obsahu těchto kontaminujících látek ve školních obědech.

*Při hodnocení školních obědů nelze zanedbávat ani přítomné kontaminující látky. Opakovaně zjišťujeme, že obědy v řadě případů přesahují doporučení pro 35% podíl olova a kadmia. Tato situace vyžaduje pečlivé studium potravin, které se běžně nekontrolují, ale představují viditelný podíl v pokrmech. Souvisí to zřejmě i se zařazováním nových „zdravých“ komodit, o nichž není z hlediska kontaminace mnoho známo. Bylo by vhodné analyticky zmapovat možné potravinové zdroje a navrhnout strategii omezení expozice.*

Lze konstatovat, že výsledky studie 2017/2018 potvrzují výsledky studie 2015/2016. Nelze říci, že by se obědy z „nejlepších“ ŠJ výrazně nutričně lišily v porovnání s obědy z náhodně vybraných ŠJ. Plnění SK a nutričního doporučení nemusí automaticky zajistit ideální plnění nutričních doporučení (plnění SK a ND spolu nekoreluje). Pro plnění doporučení by bylo vhodné upravit legislativní požadavky (vyhláška č. 107/2005 Sb.) tak, aby více korespondovaly s realitou zjištěnou v analýzách (např. úprava procentuálního plnění). Z hlediska modernizace hodnotících parametrů, kromě výše zmíněných, by bylo vhodné zařadit i softwarový výpočet nutričních hodnot, který by pomohl přesněji kontrolovat plnění doporučení v rámci plánování jídelníčků.

*Konkrétní opatření využívající poznatky studie (aktualizace standardů), včetně změn v legislativě, by měla být řešena v pracovní skupině ustavené MZ ČR/MŠMT ČR, která by zohlednila další společenské aspekty, jež tato studie zákonitě nemůže řešit.*

## Použitá literatura

Australian Health Survey: Consumption of Added Sugars, 4364.0.55.011, Canberra, Australia. 2016. [cit. 2019-01-02]. Dostupné z: <https://nacchocommunique.files.wordpress.com/2016/04/abs-sugar-consumption-april-2016.pdf>.

D-A-CH Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 2015, DGE, Bonn. ISBN: 978-3-86528-148-7.

DGE aktualisiert die Referenzwerte für Natrium, Chlorid und Kalium. [cit. 2018-11-28]. Dostupné z: <https://www.dge.de/presse/pm/dge-aktualisiert-die-referenzwerte-fuer-natrium-chlorid-und-kalium/>.

EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), 2015. Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of nickel in food and drinking water. EFSA Journal 2015;13(2):4002. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4002>

EFSA Dietary Reference Values for nutrients: Summary report. EFSA Supporting publication 2017:e15121.

EFSA Dietary reference values for potassium. EFSA Journal 2016;14(10):4592. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4547>

EFSA Overview on Tolerable Upper Intake Levels as derived by the Scientific Committee on Food (SCF) and the EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Summary of Tolerable Upper Intake Levels - version 3, 2017.

EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein. EFSA Journal 2012;10(2):2557. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2557>

EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2014. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for chromium. EFSA Journal 2014;12(10):3845. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3845>

EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2014. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for selenium. EFSA Journal 2014;12(10):3846. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3846>

EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2014. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for zinc. EFSA Journal 2014;12(10):3844. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3844>

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies, 2015. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for copper. EFSA Journal 2015;13(10):4253. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4253>

EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2015. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iron. EFSA Journal 2015;13(10):4254.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4254>

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on Lead in Food. EFSA Journal 2010; 8(4):1570. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1570>

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. EFSA Journal 2012;10(12):2985.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2985>

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on tolerable weekly intake for cadmium. EFSA Journal 2011;9(2):1975. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.1975>

EFSA Protocol for the scientific opinion on the Tolerable Upper Intake Level of dietary sugars. EFSA Journal 2018;16(8):5393. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5393>

EFSA Scientific and technical assistance on trans fatty acids. EFSA supporting publication 2018:EN-1433.

EFSA Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the revise of labelling reference intake values for selected nutritional elements. EFSA Journal 2009; 1008. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.1008>

EFSA Scientific Opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Food Contact Materials on a request from European Commission on Safety of aluminium from dietary intake. EFSA Journal 2008;754.

EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for calcium. EFSA Journal 2015;13(5):4101.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4101>

EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. EFSA Journal 2010;8(3):1462. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1462>

EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for energy. EFSA Journal 2013;11(1):3005.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3005>

EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. EFSA Journal 2010;8(3):1461. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1461>

EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iodine. EFSA Journal 2014;12(5):3660.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3660>

EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for magnesium. EFSA Journal 2015;13(7):4186.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4186>

EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for manganese. EFSA Journal 2013;11(11):3419.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3419>

EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for molybdenum. EFSA Journal 2013;11(8):3333.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3333>

EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for phosphorus. EFSA Journal 2015;13(7):4185.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4185>

EFSA Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals. Scientific Committee on Food, Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies EFSA, 2006.

FAO/WHO. Carbohydrates in human nutrition. Rome, FAO, 1998.

FAO/WHO. Evaluation of certain food additives and contaminants: seventy-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee of Food Additives. Geneva, WHO, 2011.

IOM (Institute of Medicine) Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington, DC: The National Academies Press. 2011.

Julious, S. A., Sample size of 12 per group rule of thumb for a pilot study. Pharmaceutical Statistics, 2005, 4, p. 287-291. <https://doi.org/10.1002/pst.185>

MŠMT. Stanovisko ke spotřebě cukrů a tuků ve školním stravování. [online]. Praha. Poslední aktualizace 2019 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/stanovisko-ke-spotrebe-cukru-a-tuku-ve-skolnim-stravovani>.

Nutriční doporučení Ministerstva zdravotnictví ČR ke Spotřebnímu koši. Doporučení pro sestavování jídelních lístků ve školních jídelnách. MZČR. 2015.

Otten, J. J., Hellwig, J. P., Meyers, L. D. Dietary reference intakes. The Essential Guide to Nutrient Requirements. Institute of medicine of the National Academies. Washington, D. C. 2006.

OVZ, MZ ČR, Nutriční doporučení Ministerstva zdravotnictví ke Spotřebnímu koši - metodický návod k hodnocení jídelniček školních jídelen, 2015

Rádce školní jídelny 1. Nutriční doporučení Ministerstva zdravotnictví ke spotřebnímu koši, Státní zdravotní ústav. Praha. 2015.

Rádce školní jídelny 2. Objektivní vedení spotřebního koše. Státní zdravotní ústav. Praha. 2015.

Rádce školní jídelny 3. Normování potravin v souladu s "nutričním doporučením Ministerstva zdravotnictví ke spotřebnímu koši". Státní zdravotní ústav. Praha. 2016.

Regulation (EU) no 1169/2011 of the European Parliament and of the Council

Ruprich, J., Dofková, M., Blahová J., Technická zpráva "Rozložení průměrné spotřeby potravin v ČR v průběhu dne" Údaje ze studie SISPO4, 2018. [cit. 2018-12-4] Dostupné z: <http://czvp.szu.cz/spotreba/denni%20rozlozeni.pdf>.

SCF Reports of the Scientific Committee for food (31st series): Nutrient and energy intakes for the European Community. Luxembourg. Belgium. 1993.

Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR: Subsystem 4. Zdravotní důsledky zátěže lidského organismu cizorodými látkami z potravinových řetězců v roce 2014. Odborná zpráva za rok 2014. [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 2015 [cit. 2018-12-18]. Dostupné z: <http://czvp.szu.cz/monitor/tds14c/tds14c.htm>

Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR: Subsystem IV. ZDRAVOTNÍ DŮSLEDKY ZÁTĚŽE LIDSKÉHO ORGANISMU CIZORODÝMI LÁTKAMI Z POTRAVINOVÝCH ŘETĚZCŮ, DIETÁRNÍ EXPOZICE. Odborná zpráva za rok 2017. [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 2018 [cit. 2018-12-18]. Dostupné z: [http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/odborne\\_zpravy/OZ\\_17/Odborna\\_dieta\\_2017.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/odborne_zpravy/OZ_17/Odborna_dieta_2017.pdf)

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

WHO. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases, Geneva, WHO, 2003.

WHO. Guideline.: Sodium intake for adults and children. Geneva, WHO, 2012.

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a změně některých souvisejících zákonů

ZDRAVÍ 2020. Národní strategie ochrany a podpory zdraví a prevence nemocí. [online] Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2014. ISBN: 978-80-85047-47-9. [cit. 2018-11-28]. Dostupné z: [http://www.mzcr.cz/verejne/dokumenty/zdravi-2020-narodni-strategie-ochrany-a-podpory-zdravi-a-prevence-nemoci\\_8690\\_3016\\_5.html](http://www.mzcr.cz/verejne/dokumenty/zdravi-2020-narodni-strategie-ochrany-a-podpory-zdravi-a-prevence-nemoci_8690_3016_5.html).



## Přílohy

### Příloha č. 1 Seznam školních jídelen ve studii 2017/2018

| Zkratka kraje | ŠJ A/B | Adresa provozovny   |
|---------------|--------|---|
| OLK           | A      | Slatinice 124, 78342, Slatinice                             |
| OLK           | B      | Komenského 86, 79821, Bedihošť                              |
| PAK           | A      | Kotkova 1287, 53003, Pardubice                              |
| PAK           | B      | Rudoltice 200, 56125, Rudoltice                             |
| STČ           | A      | Komenského 265, 25741, Týnec nad Sázavou                    |
| STČ           | B      | Kremnická 18, 28401, Kutná Hora                             |
| JHČ           | A      | Komenského 237, 37853, Kunžak                               |
| JHČ           | B      | Strunkovice nad Blaníci 202, 38426, Strunkovice nad Blaníci |
| ZLK           | A      | Havlíčkovo nábřeží 3114, 76001, Zlín                        |
| ZLK           | B      | Havlíčková 1409, 76901, Holešov                             |
| PHA           | A      | Norbertov 1/126, 16200, Praha 6                             |
| PHA           | B      | Mendelova 2, 14900, Praha                                   |
| LBK           | A      | Zásada 264, 46825, Zásada                                   |
| LBK           | B      | Pod Vodárnou 10, 46605, Jablonec nad Nisou                  |
| MSK           | A      | Rudná pod Pradědem 85, 79331, Rudná pod Pradědem            |
| MSK           | B      | Alberta Kučery 20, 70030, Ostrava                           |
| ULK           | A      | Verdunská 2958, 41501, Teplice (část)                       |
| ULK           | B      | Vojanova 12, 40502, Děčín                                   |
| PLK           | A      | Schwarzova 20, 30100, Plzeň 3                               |
| PLK           | B      | Komenského 59, 34201, Sušice I                              |
| JHM           | A      | Pražská 98, 66902, Znojmo                                   |
| JHM           | B      | Krásného 24, 63600, Brno                                    |
| VYS           | A      | Bechyňovo náměstí 33, 58222, Příbrav                        |
| VYS           | B      | Smetanova 603, 58301, Chotěboř                              |
| KVK           | A      | Kollarova, Karlovy Vary                                     |
| KVK           | B      | Truhlářská 19, Karlovy Vary                                 |
| HKK           | A      | Školská 380, 51750, Častolovice                             |
| HKK           | B      | Drtinovo náměstí 121, 54701, Náchod                         |

Příloha č. 2 Dotazník spokojenosti se školní jídelnou

Studie „aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů“  
SZÚ CZVP, Palackého 3a, 612 42 Brno  
tel.: 515 577 512

**DOTAZNÍK SPOKOJENOSTI SE ŠKOLNÍ JÍDELNOU**

Jsi : **KLUK** – **DĚVČE** (zakroužkuj)

Kolik máš roků:

Třída:



Škola: .....

**1. Je ve školní jídelně příjemně a čisto?**

Vybarvi smajlíka, který platí:



ANO



JAK KDY



NE

**2. Chutná Ti jídlo?**

Vybarvi smajlíka, který platí:



ANO



JAK KDY



NE

**3. Je jídlo teplé tak akorát?**

Vybarvi smajlíka, který platí:



ANO



BÝVÁ STUDENÉ



BÝVÁ HORKÉ

**4. Je jídlo slané tak akorát?**

Vybarvi smajlíka, který platí:



ANO



MOC SLANÉ



MÁLO SLANÉ

**5. Sníš celý oběd?**

Vybarvi smajlíka, který platí:



ANO



ANO, ČASTO SI PŘIDÁVÁM



VŠECHNO NESNÍM

**6. Máš dost času na jídlo?**

Vybarvi smajlíka, který platí:



ANO



JAK KDY

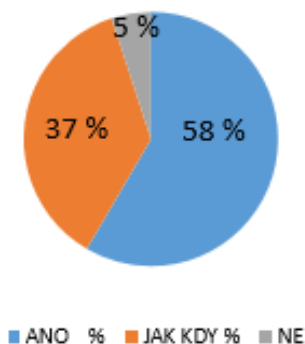


NE

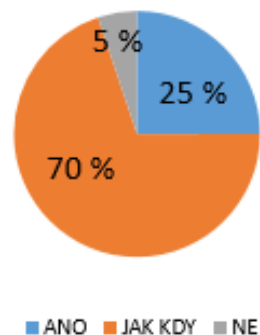
Děkujeme za vyplnění!!!

Příloha č. 3 Odpovědi na otázky uvedené v dotazníku spokojenosti

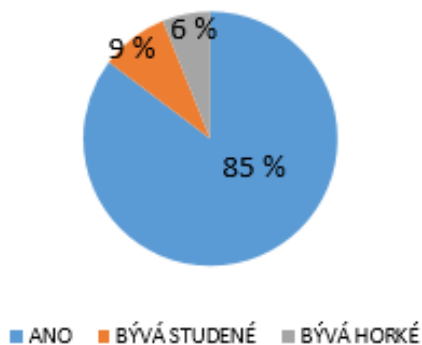
**1. Je v ŠJ příjemně a čisto?**



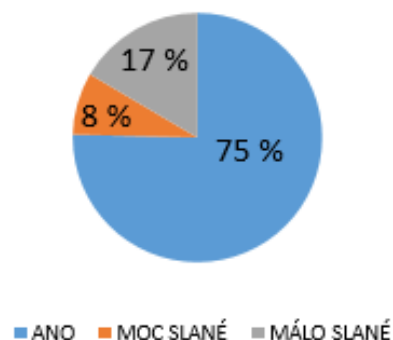
**2. Chutná Ti jídlo?**



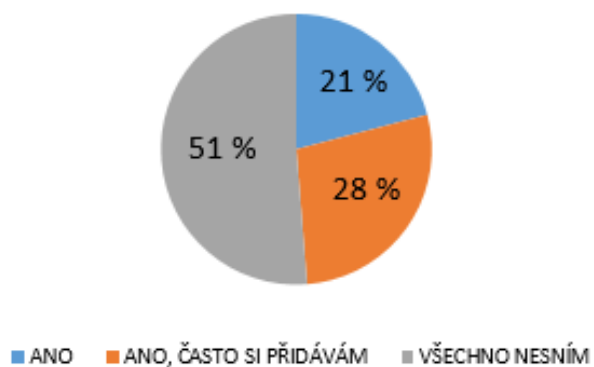
**3. Je jídlo teplé tak akorát?**



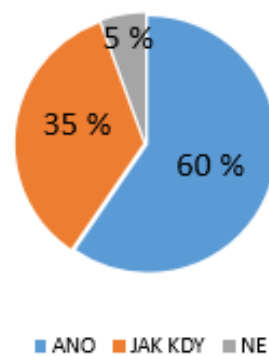
**4. Je jídlo slané tak akorát?**



**5. Sníš celý oběd?**



**6. Máš dost času na jídlo?**



Příloha č. 4 Nutriční doporučení

|   |                           | Jidelníček ŠJ  |               |
|---|---------------------------|----------------|---------------|
|   | Doporuč. četnost          | Reálná četnost | Hodnocení ✓ ✗ |
| <b>Polévky</b>  |                           |                |               |
| Zeleninové  | 12 x                      |                |               |
| Luštěninová (za 4 x měsíčně = 2 body)   | 3-4 x                     |                |               |
| Zařazování obilných zavárek (jáhly, vločky, krupky, pohanka, bulgur, kuskus...) | 4 x                       |                |               |
| Kombinace polévek a hlavních jídel  | většinou vhodná kombinace |                |               |
| <b>Hlavní jídla</b>   |                           |                |               |
| Drůbež a králík (kuře, krůta, slepice, králík)                                  | 3 x                       |                |               |
| Ryby (v případě 3 x měsíčně = 2 body)   | 2-3 x                     |                |               |
| Vepřové maso  | max. 4 x                  |                |               |
| Bezmasé nesladké jídlo (včetně luštěnin, pokud jsou nabídnuty bez masa)         | 4 x                       |                |               |
| Nejsou zařazeny uzeniny   | 0 x                       |                |               |
| Sladké jídlo  | max. 2 x                  |                |               |
| Nápaditost pokrmů, regionální pokrmy  | nápadité                  |                |               |
| Luštěniny (2 x měsíčně = 2 body)  | 1-2 x                     |                |               |
| <b>Přílohy</b>  |                           |                |               |
| Obiloviny (těstoviny, rýže, kuskus apod...)                                     | 7 x                       |                |               |
| Houskové knedlíky   | max. 2 x                  |                |               |
| <b>Zelenina</b>   |                           |                |               |
| Zelenina čerstvá  | min. 8 x                  |                |               |
| Tepelně upravená zelenina   | min. 4 x                  |                |               |
| <b>Nápoje</b>   |                           |                |               |
| Denně nabídnut neslazený nemléčný   | ano                       |                |               |
| Pokud je mléčný, výběr i z nemléčného   | ano                       |                |               |

V případě souladu s ND se odškrtně splnění ✓

V případě nesouladu se červeným křížkem označí nesplnění daného požadavku ✗