

## SROVNÁNÍ PŘÍVODU VYBRANÝCH NUTRIENTŮ S DOPORUČENÍMI U DĚTÍ ŠKOLNÍHO VĚKU

### 1. Úvod

V dětském věku jsou kladeny vyšší nároky na vyváženou stravu a dostatečný přívod živin, které jsou nezbytné pro zajištění správného vývoje organismu. Kvalita výživy v tomto období života může také do značné míry ovlivnit zdravotní stav jedince v pozdějším věku. Proto je důležité sledovat množství a skladbu potravin konzumovaných dětmi a provádět hodnocení z hlediska přívodu jednotlivých nutrientů. Velmi vhodným nástrojem pro zjištění výživové situace je některá z metod sledování spotřeby potravin na individuální úrovni. Na základě získaných dat je pak možné posoudit, zda jsou v populaci naplňována výživová doporučení, které potraviny jsou konzumovány dostatečně, které méně, a podle toho koncipovat vhodné intervenční programy.

Cílem tohoto materiálu je poskytnout odhad přívodu vybraných nutrientů v populaci dětí školního věku v ČR (věk 6 – 15 let) a dále provést srovnání získaných hodnot s doporučením Evropské unie (1) a německy mluvících zemí tzv. DACH (2). Výsledky byly pro informaci srovnány také s hodnotami uvedenými v dříve platné vyhlášce č. 48/1993 Sb., o školním stravování (3). Odhad přívodu byl stanoven pro energii a následující nutrienty: bílkoviny, tuky, sacharidy, vitamín A, vitamín C, thiamin, riboflavin, vápník a železo.

### 2. Metodika

Stanovení přívodu nutrientů u dětí vychází z dat získaných ze Studie individuální spotřeby potravin (SISP), která byla realizována CHPŘ SZÚ v letech 2003 a 2004 na reprezentativním vzorku populace ČR. Šetření se zúčastnilo celkem 2590 respondentů ve věku od 4 do 90 let. Sběr dat byl prováděn metodou opakovaného 24-hodinového recallu formou osobního rozhovoru a byl rozložen do celého roku, aby se omezil vliv sezónnosti ve spotřebě určitých komodit. Podrobnější popis metodiky SISP je k dispozici na internetových stránkách SZÚ (4).

Pro účely tohoto šetření byla vybrána z celého souboru respondentů v SISP skupina 518 dětí ve věku od 6 do 15 let. Odhad přívodu nutrientů byl proveden zvlášť pro každý ročník, aby bylo možné lépe porovnat výsledky s doporučeními, které mají různě vymezené hranice věkových kategorií. Údaje o počtu dětí v jednotlivých věkových skupinách jsou uvedeny v tabulce 1.

Pro hodnocení přívodu nutrientů pro skupinu se zdá být nejvhodnější srovnání obvyklého přívodu s hodnotou průměrné potřeby pro populaci (tzv. average requirement - AR). Jelikož v materiálech EU a DACH není AR k dispozici, byly pro srovnání použity referenční hodnoty ve formátu PRI/Recommendations. Tyto hodnoty jsou definovány jako množství živin na den, které na základě soudobých znalostí kryjí potřebu „téměř všech“ zdravých osob (97,5% skupiny). Tato hodnota je vyšší než individuální potřeba většiny osob v populaci (6).

K výpočtu přívodu nutrientů byla použita kompilovaná tabulka nutričního složení potravin, která vycházela především z českých (5) a slovenských (7) zdrojů. Získané výsledky byly srovnány s doporučením EU z roku 1993 (1), s doporučením pro německy mluvící země

– DACH z roku 2002 (2) a výživovými normami pro celodenní stravování ve Vyhlášce č. 48/1993 Sb., o školním stravování (3) (v současné době nahrazena Vyhláškou 107/2005 Sb., o školním stravování).

Výsledky jsou prezentovány formou grafů, kde je délka sloupce vymezena 5. a 95. percentilem, v sloupci je také označen medián. Spojnice představují referenční hodnoty pro doporučení EU a DACH pro jednotlivé věkové skupiny. Delší sloupce svědčí o vyšší variabilitě zjištěných dat. Větší variabilitou se vyznačují zejména data u věkových skupin s nízkým počtem respondentů. V případech, kdy se doporučení pro dívky a chlapce lišila, byly v grafech použity hodnoty pro chlapce - většinou se to týkalo vyšších věkových skupin (10 – 15 let). Odpovídající doporučení pro dívky jsou pak uvedena v poznámce pod grafem.

**Tabulka 1: Počet jedinců v jednotlivých věkových skupinách**

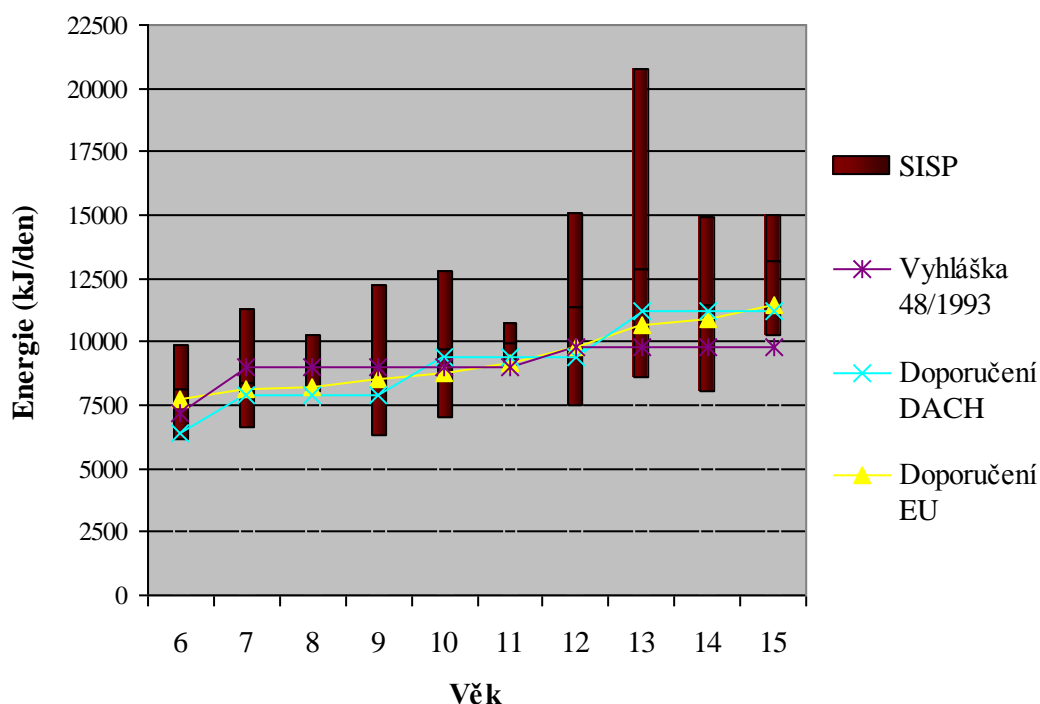
Věk	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Celkem
Dívky	35	32	34	42	45	18	15	9	13	16	259
Chlapci	34	22	38	39	59	17	12	14	11	13	259
Celkem	69	54	72	81	104	35	27	23	24	29	518

### 3. Výsledky

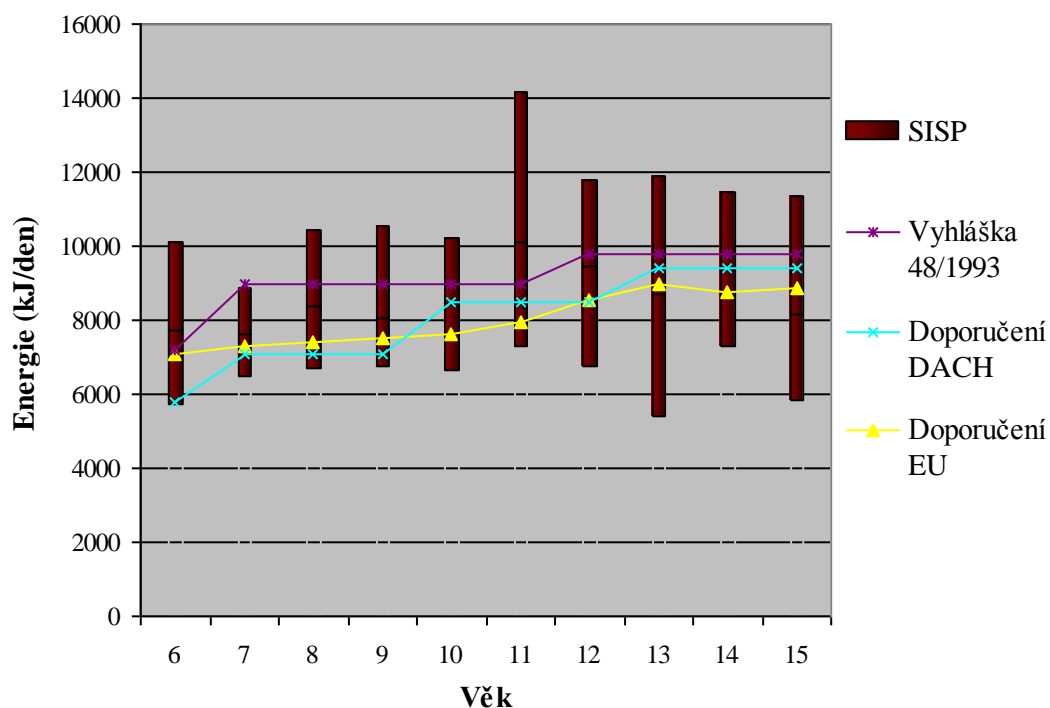
#### 3.1. ENERGIE

Energetická potřeba se u starších dětí liší v závislosti na pohlaví, proto byl přívod energie (v kilojoulech) hodnocen u dívek a chlapců zvlášť. Střední přívod energie u českých dětí byl ve většině sledovaných podskupin vyšší než je doporučení EU i DACH.

**Graf 1: Přívod energie u chlapců**



**Graf 2: Přívod energie u dívek**



**Pozn.:**

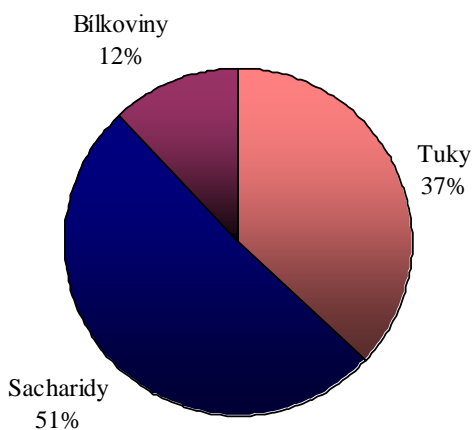
Mírné snížení hodnoty ve skupině 14letých dívek v doporučení EU souvisí se zpomalením růstu.

**3.2. MAKRONUTRIENTY**

V doporučení pro německy mluvící země (2) jsou uvedeny podíly živin na celkovém energetickém přívodu. Podle tohoto materiálu by měl být přívod energie u dětí hrazen z 10% bílkovinami, z 30 - 35% tuky a z více než 50% sacharidy.

Podíl nutrientů na celkovém přívodu energie zjištěný v souboru českých dětí je zobrazen v grafu č. 3. Zejména u skupiny starších dětí byl zjištěn vyšší podíl tuků na energetickém přívodu.

**Graf 3: Průměrný podíl nutrientů na celkovém přívodu energie u dětí ve věku 6 – 15 let**



**Tabulka 3: Podíl nutričních na celkovém (skutečném) přívodu energie**

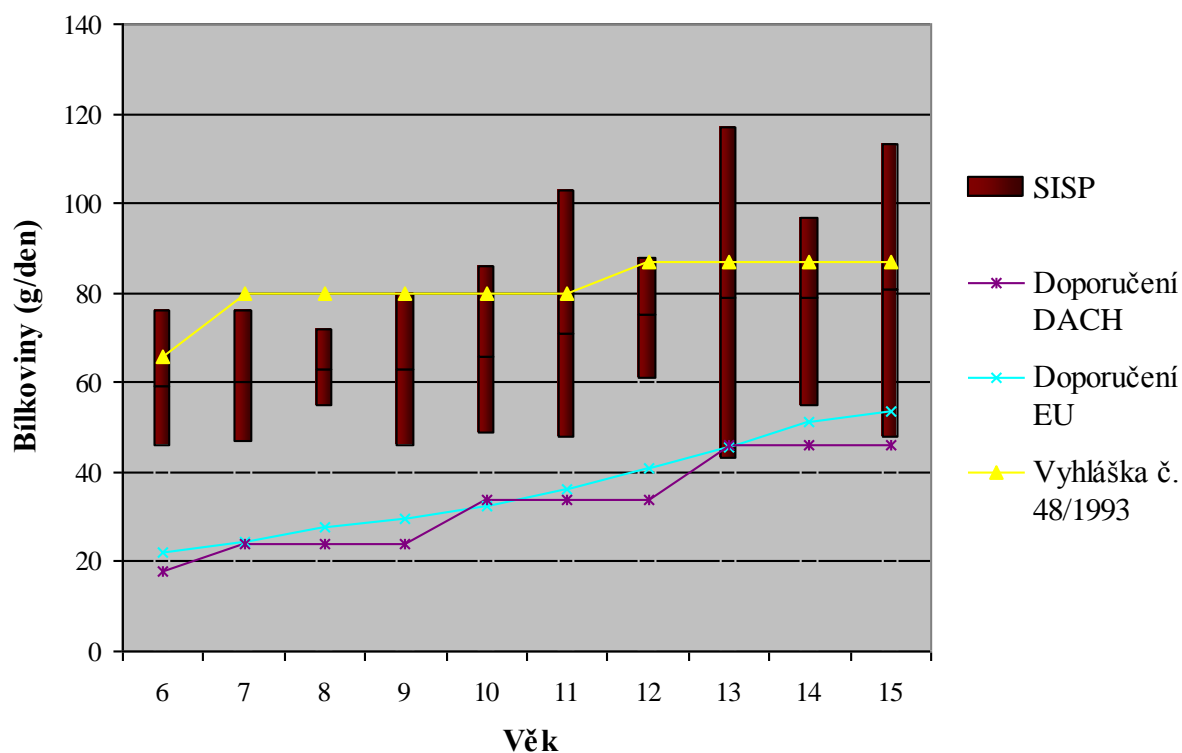
Věková kategorie	4- 6	7 - 10	11 - 14 chlapci	11 – 14 dívky	15 - 18 chlapci	15 - 18 dívky
Bílkoviny	12%	11%	11%	11%	12%	12%
Tuky	36%	37%	39%	39%	40%	40%
Sacharidy	52%	52%	50%	50%	48%	48%

### 3.2.1. Bílkoviny

V doporučeních EU a DACH pro bílkoviny jsou uvedeny hodnoty, které zahrnují množství bílkovin potřebné pro udržení dusíkové rovnováhy a pro růst organismu.

Jak je patrné z grafu, zjištěný přívod bílkovin u českých dětí výrazně převyšuje evropská i německá doporučení, ale střední hodnota přívodu nedosahuje hodnot uvedených ve vyhlášce č. 48/1993 Sb. Pro věkové kategorie 7 – 9 let dokonce ani 95. percentil přívodu nedosahuje hodnot uvedených ve vyhlášce.

**Graf 4: Přívod bílkovin**



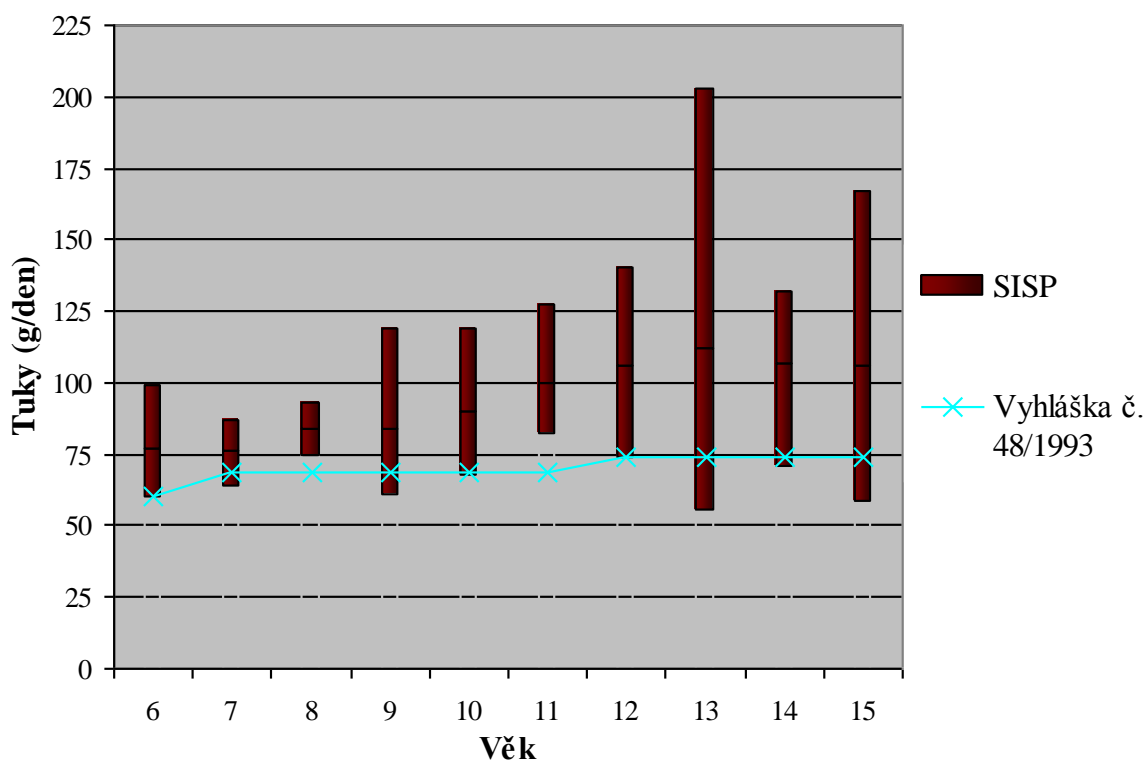
**Pozn.:**

V grafu jsou uvedeny doporučení pro chlapce. Doporučení EU se liší pro obě pohlaví u dětí ve věku 10 - 15 let, odpovídající hodnoty pro dívky jsou 34, 37, 41.5, 45, 45.5, 45.5 g/den. Doporučení DACH uvádí pro dívky ve věku 6 let, 7 – 9 let, 10 – 12 let a 13 – 15 let hodnoty 17, 24, 35 a 45 g/den.

### 3.2.2. Tuky

Údaje o přívodu tuků u dětské populace získané ze SISPu byly srovnány pouze s vyhláškou 48/1993 Sb. V materiálech EU a DACH nejsou k dispozici doporučení pro tento nutrient. Zjištěný přívod tuků převyšuje hodnoty, které jsou uvedeny ve vyhlášce. Výsledky naznačují (podíl tuků na celkovém přívodu energie), že příjem tuků je vyšší zejména u starších dětí (11 – 15 let).

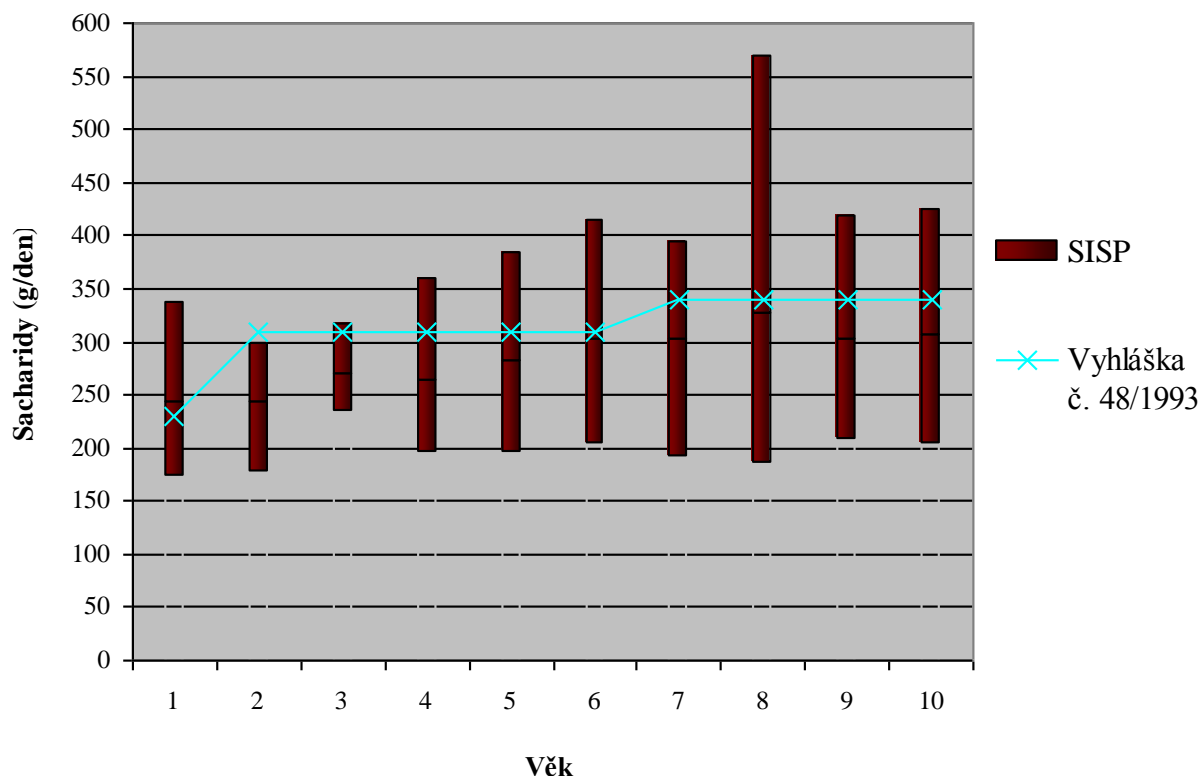
Graf 5: Přívod tuků



### 3.2.3. Sacharidy

Přívod sacharidů ve sledovaném souboru byl srovnán pouze s vyhláškou č. 48/1993 Sb. V materiálech EU a v doporučení DACH nejsou k dispozici žádné VDD pro sacharidy. Z grafu je patrné, že střední hodnoty přívodu sacharidů jsou většinou nižší než hodnoty uvedené ve vyhlášce.

Graf 6: Přívod sacharidů



### 3.3. MIKRONUTRIENTY

Ve zkoumaném souboru byl zjišťován přívod několika mikronutrientů a to vitamínu A, vitamínu C, thiaminu (vitamín B1), riboflavinu (vitamín B2), vápníku a železa. Získané hodnoty byly srovnány s referenčními hodnotami EU (1) a DACH (2) a s hodnotami uvedenými ve vyhlášce o školním stravování č. 48/1993 Sb.(3).

#### 3.3.1. Vitamín A

Hodnoty vitamínu A, jak doporučené, tak vypočtené, jsou uvedeny jako retinolový ekvivalent (RE). Pro přepočítání beta-karotenu na RE byl použit poměr 6:1.

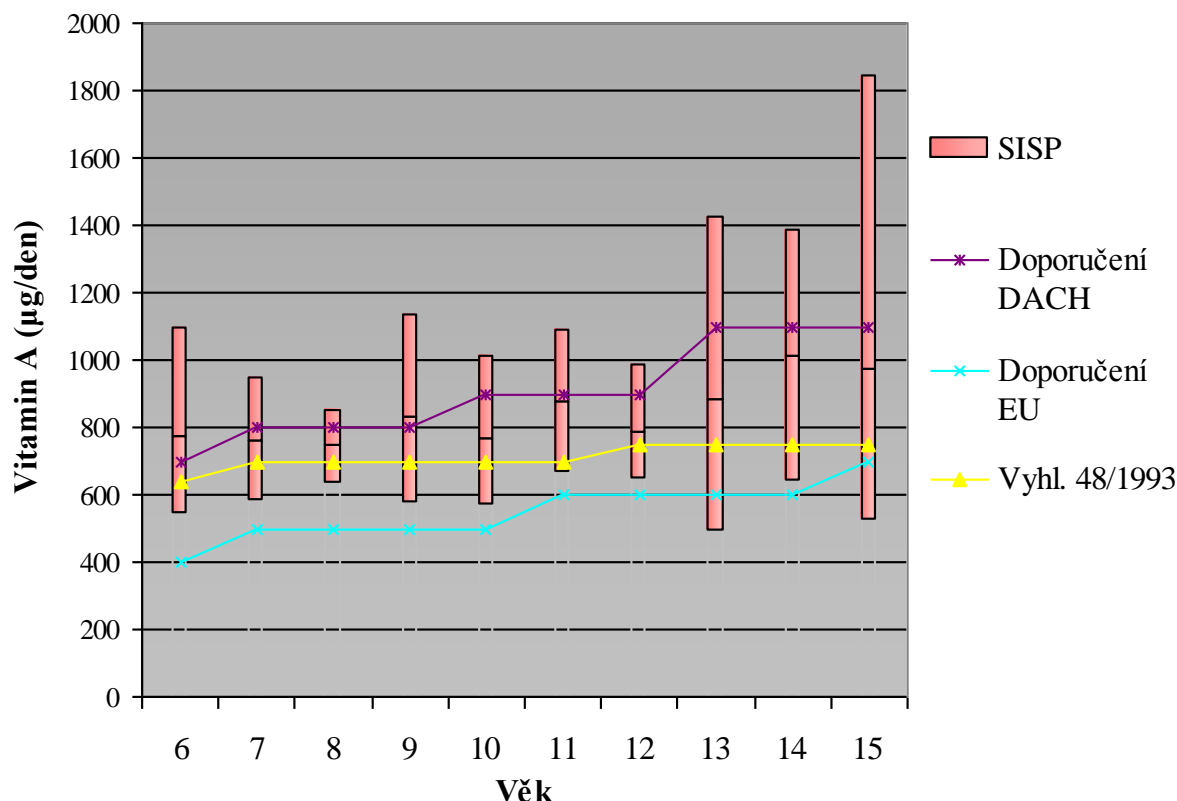
Evropská i německá doporučení jsou ve shodném formátu. Jedná se o množství, které kryje fyziologické potřeby „téměř všech“ zdravých osob. Liší se pouze v názvosloví. V evropských doporučeních je používán termín *Population Reference Intake* (PRI) a v německých *Recommendations*.

V materiálech EU jsou doporučení pro děti odvozena z hodnot pro dospělé, které jsou založena na množství zásobního retinolu v játrech. Německá doporučení vycházejí z experimentálně stanovené průměrné denní potřeby, která činí 0,6 mg retinolu a variačního koeficientu na úrovni 30%.

Přívod vitamínu A u dětí se jeví po srovnání s doporučeními i výživovými normami z vyhlášky č. 48/1993 Sb. jako dostačující. Evropská doporučení jsou nižší než 5. percentil, to znamená, že většina dětí konzumuje množství vyšší než je uvedeno v evropských materiálech. Německé hodnoty se pohybují většinou nad střední hodnotou přívodu.

Hlavním zdrojem vitamínu A ve všech věkových skupinách byla zelenina.

Graf 7: Přívod vitamínu A



**Pozn.:**

V grafu jsou ve věkové kategorii 13 – 15 let (DACH) a 15 let (EU) uvedeny doporučené dávky pro chlapce, doporučení pro dívky této věkové kategorie činí 1000 µg RE/den (DACH) resp. 600 µg RE/den (EU).

### 3.3.2. Vitamín C

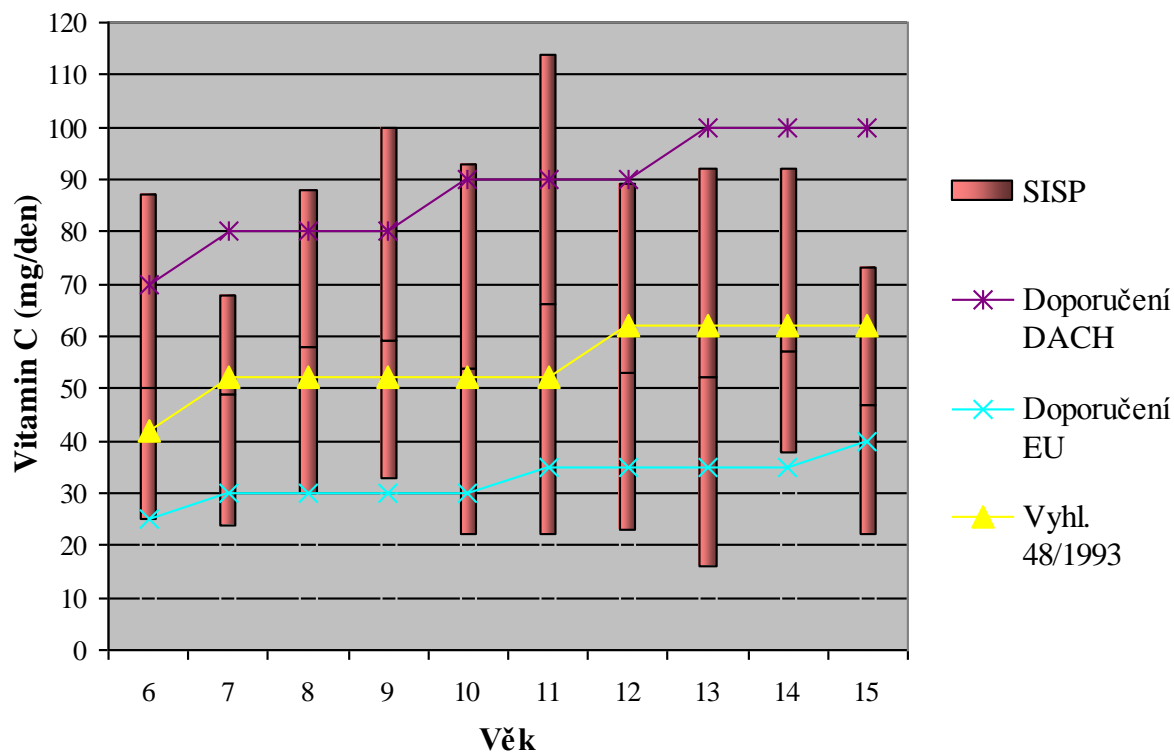
Hodnoty doporučení pro vitamín C jsou v materiálech EU uvedeny ve formátu PRI (*Population Reference Intake*), v doporučeních pro německy mluvící země - DACH jako tzv. *Recommendations*. V obou případech se jedná o množství, které kryje fyziologické potřeby „téměř všech“ zdravých osob.

Doporučení EU je koncipováno jako množství, které nejenže zabrání vzniku skorbutu, ale vytvoří i přijatelnou zásobu vitamínu v těle. Německá doporučení uvádějí hodnotu, která je potřebná k redukci rizika vzniku aterosklerózy a rakoviny, souvisejících s nedostatečným přívodem antioxidantů.

Střední hodnota přívodu vitamínu C zjištěná v souboru českých dětí splňuje doporučení EU. V některých věkových skupinách je i výrazněji převyšuje. Hodnoty uvedené ve vyhlášce č. 48/1993 Sb. jsou splněny pouze částečně, většinou v nižších věkových kategoriích. Ve srovnání s doporučením pro německy mluvící země se zjištěný přívod jeví jako nižší. V některých věkových skupinách střední hodnota přívodu nedosahuje ani poloviny z této doporučené dávky.

Hlavní zdroj vitamínu C ve všech věkových skupinách tvořily nealkoholické nápoje, v menší míře ovoce a zelenina. Podíl nápoju na celkovém přívodu byl téměř 60%.

Graf 8: Přívod vitamínu C



**Pozn.:**

Hodnoty doporučení jsou ve všech sledovaných věkových skupinách pro obě pohlaví shodné.

### 3.3.3. Vitamín B1 (thiamin)

Výživové doporučené dávky pro thiamin jsou v evropských i německých materiálech ve shodném formátu. Jedná se o množství, které kryje fyziologické potřeby „téměř všech“ zdravých osob (PRI / Recommendations).

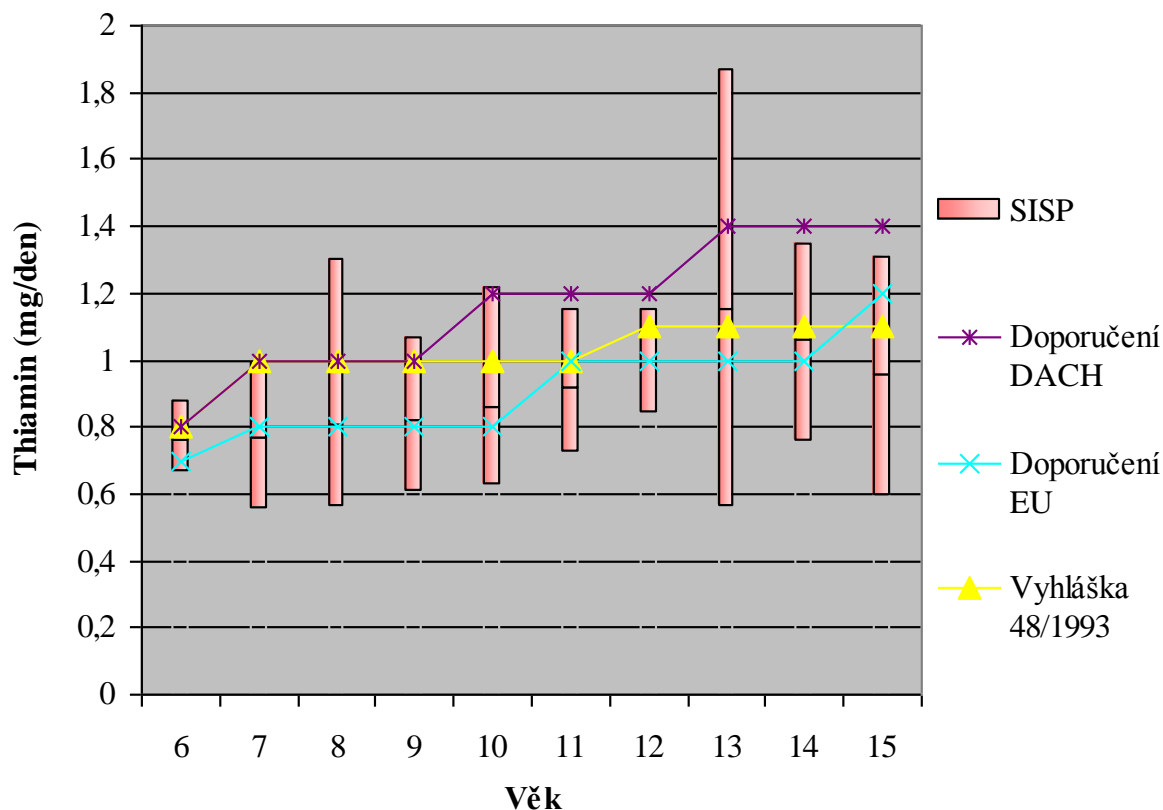
Hodnoty EU i DACH pro thiamin vycházejí z množství vitamínu potřebného k zabezpečení adekvátní funkce na thiaminu závislých enzymů. V případě německých doporučení je ještě připočteno množství potřebné k zachování dostatečného zásobení tkání. Při sníženém přívodu energie by množství přijatého thiaminu nemělo být nižší než 1 mg/den (DACH) nebo 0,8 mg/den (EU).

Střední hodnota přívodu vitamínu B1, která byla zjištěna u souboru českých dětí, byla ve většině hodnocených podskupin blízká evropským doporučením, ale nedosahovala hodnot uvedených ve vyhlášce č. 48/1993 Sb. ani v doporučení DACH. V této souvislosti je třeba upozornit, že v grafu byly v případě evropských a německých doporučení použity hodnoty pro chlapce, zatímco data zjištěná na základě SISP jsou průměrem za obě pohlaví.

Hlavním zdrojem thiaminu ve zkoumaném vzorku populace bylo pečivo.



Graf 9: Přívod vitamínu B1



**Pozn.:**

V grafu jsou ve věkové kategorii 13 – 15 let (DACH) hodnoty vztaheny na doporučený příjem energie (0,12 mg/MJ).

Ve věkových kategoriích 10 - 12 let a 13 -15 let (DACH) a 11 - 15 let (EU) jsou uvedeny doporučené dávky pro chlapce, pro dívky těchto věkových skupin jsou hodnoty nižší, činí 1,0 a 1,1 mg/den (DACH) resp. 0,9 mg/den (EU).

### 3.3.4. Vitamín B2 (Riboflavin)

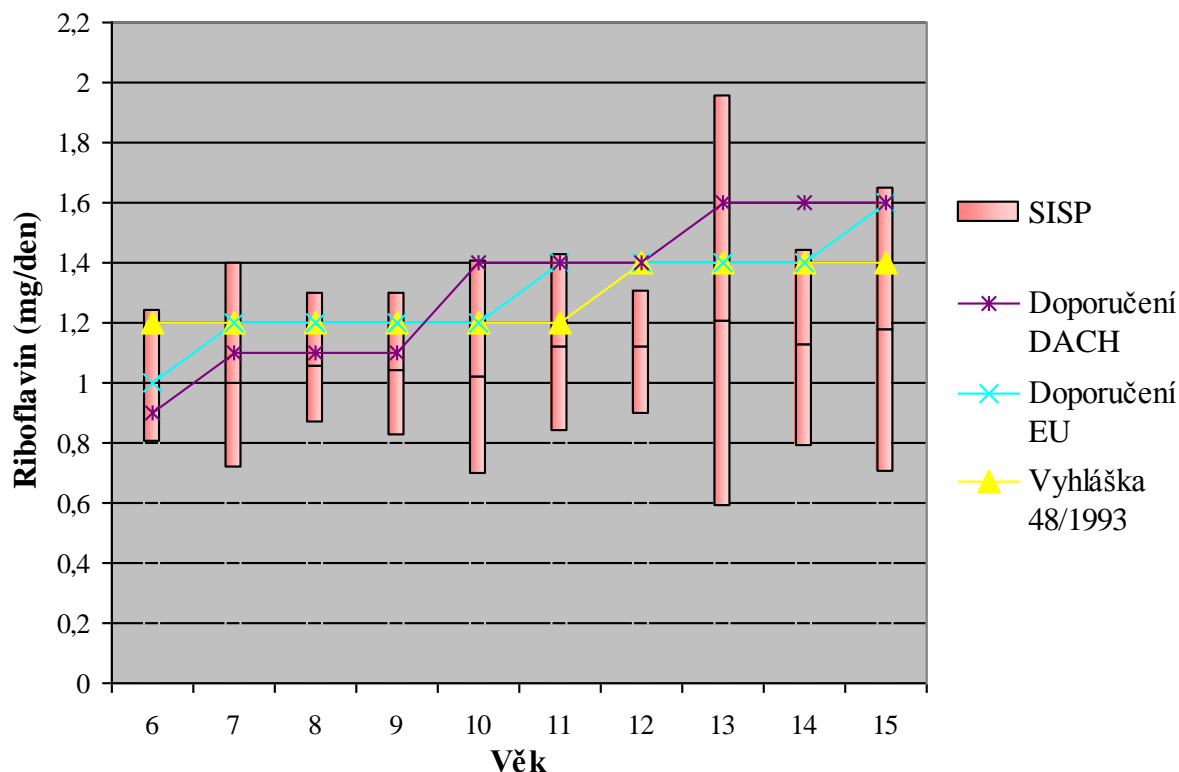
Výživové doporučené dávky pro riboflavin jsou v evropských i německých materiálech ve shodném formátu. Jedná se o množství, které kryje fyziologické potřeby „téměř všech“ zdravých osob (PRI / Recommendations).

Dávky pro děti jsou v doporučeních EU odvozeny z dávek určených pro mladé dospělé a jsou zohledněny vzhledem k energetickému výdeji dětí. Doporučení pro dospělé vycházejí z výsledků studií, kde bylo potřebné množství riboflavinu stanoveno na základě exkrece močí. Jako PRI je uvažováno množství 1,6 mg/den. Německá doporučení vycházejí z výsledků studie sledující erytrocytární glutathion reduktázu (EGR) stimulovanou pomocí FAD (flavinadenindinukleotid). Při přívodu 0,14 mg/MJ (0,6 mg/1000 kcal) byly hodnoty EGR v normálním rozmezí. Původ dávek pro děti není vysvětlen, zřejmě jsou tyto dávky odvozeny od dávek pro dospělé.

Střední hodnoty přívodu vitamínu B2 ve zkoumaném souboru českých dětí ve většině podskupin nenaplnují ani jedno z prezentovaných doporučení a jsou i nižší než hodnoty stanovené vyhláškou č. 48/1993 Sb.

Hlavním zdrojem riboflavinu u dětí bylo mléko a mléčné výrobky.

Graf 10: Přívod vitamínu B2



**Pozn.:**

V grafu jsou ve věkové kategorii 13 – 15 let (DACH) doporučení vztažena na doporučený přívod energie. Ve věkových kategoriích 10 – 12, 13 – 15 let (DACH) a 11 – 14 let a 15 let (EU) jsou uvedeny doporučené dávky pro chlapce, pro dívky těchto věkových skupin jsou hodnoty nižší, činí 1,2 a 1,3 mg/den (DACH) a 1,2 a 1,3 mg/den (EU).

### 3.3.5. Vápník

Hodnoty doporučení pro vápník jsou v materiálech EU uvedeny ve formátu PRI (*Population Reference Intake*), v doporučeních pro německy mluvící země - DACH jako tzv. *Recommendations*. V obou případech se jedná o množství, které kryje fyziologické potřeby „téměř všech“ zdravých osob.

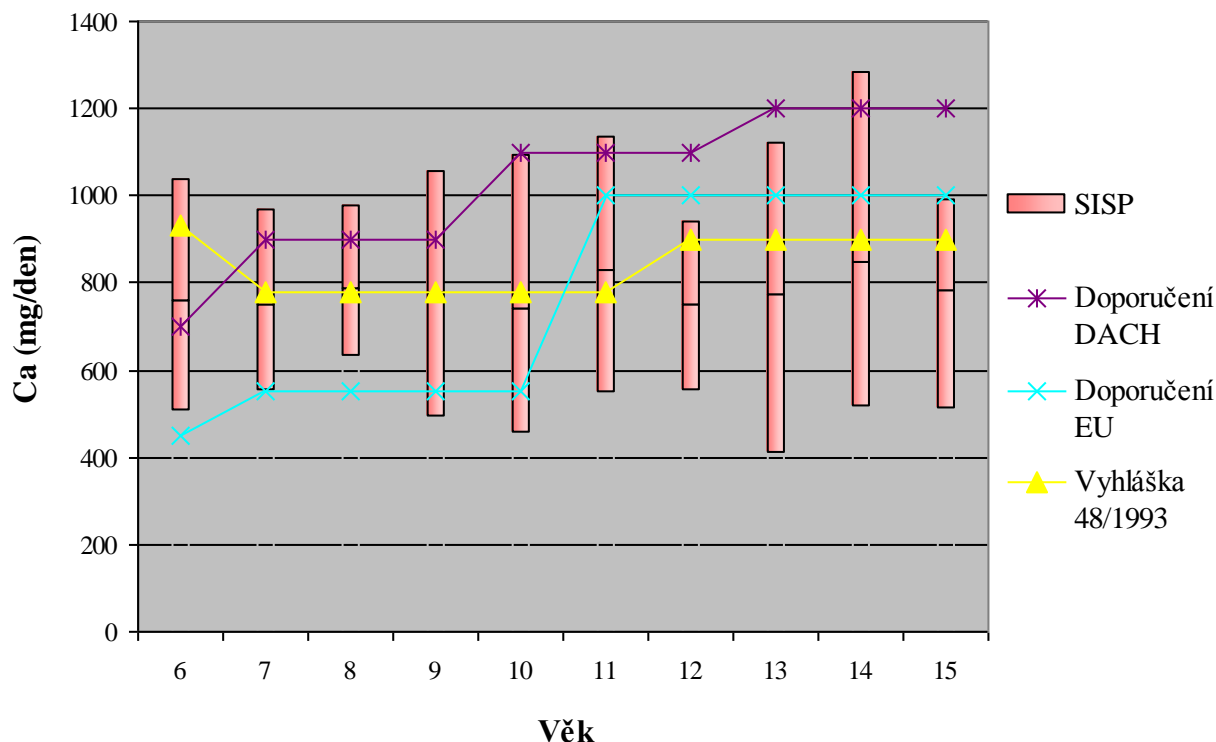
Evropská doporučení pro přívod vápníku vycházejí z poznatků, že u dětí 1 – 10 let je retence vápníku nezbytná pro růst kostí 70 – 150 mg/den. Vstřebatelnost je zde odhadována na 35%. Pro pokrytí individuálních rozdílů je hodnota navýšena o 30%. Hodnoty pro adolescenty jsou odvozeny z retence 250 mg/den u dívek a 300 mg/den u chlapců, uvažovaná vstřebatelnost je 40%. Pro pokrytí individuálních rozdílů je i zde hodnota navýšena o 30%.

Doporučení pro německy mluvící země vycházejí z výsledků studie, kde přívod vápníku převyšující 1000 mg/den vedl k vyšší mineralizaci kostí. Na základě těchto poznatků a po připočtení ztrát a míry resorpce, byla stanovena hodnota pro adolescenty na 1200 mg/den. U mladších dětí je rovnováha zabezpečena přívodem 500 – 600 mg/den.

Střední hodnoty přívodu vápníku u sledované skupiny českých dětí jsou nižší než doporučení DACH, v případě srovnání s evropským doporučením jsou střední hodnoty vyšší pouze u mladších dětí.

Hlavním zjištěným zdrojem vápníku bylo mléko a mléčné výrobky, u starších dětí nabývaly na významu sýry.

Graf 11: Přívod vápníku



**Pozn.:**

V grafu jsou ve věkové kategorii 11 – 15 let (EU) uvedeny doporučené dávky pro chlapce, pro dívky této věkové kategorie činí doporučení 800 mg/den.

### 3.3.6. Železo

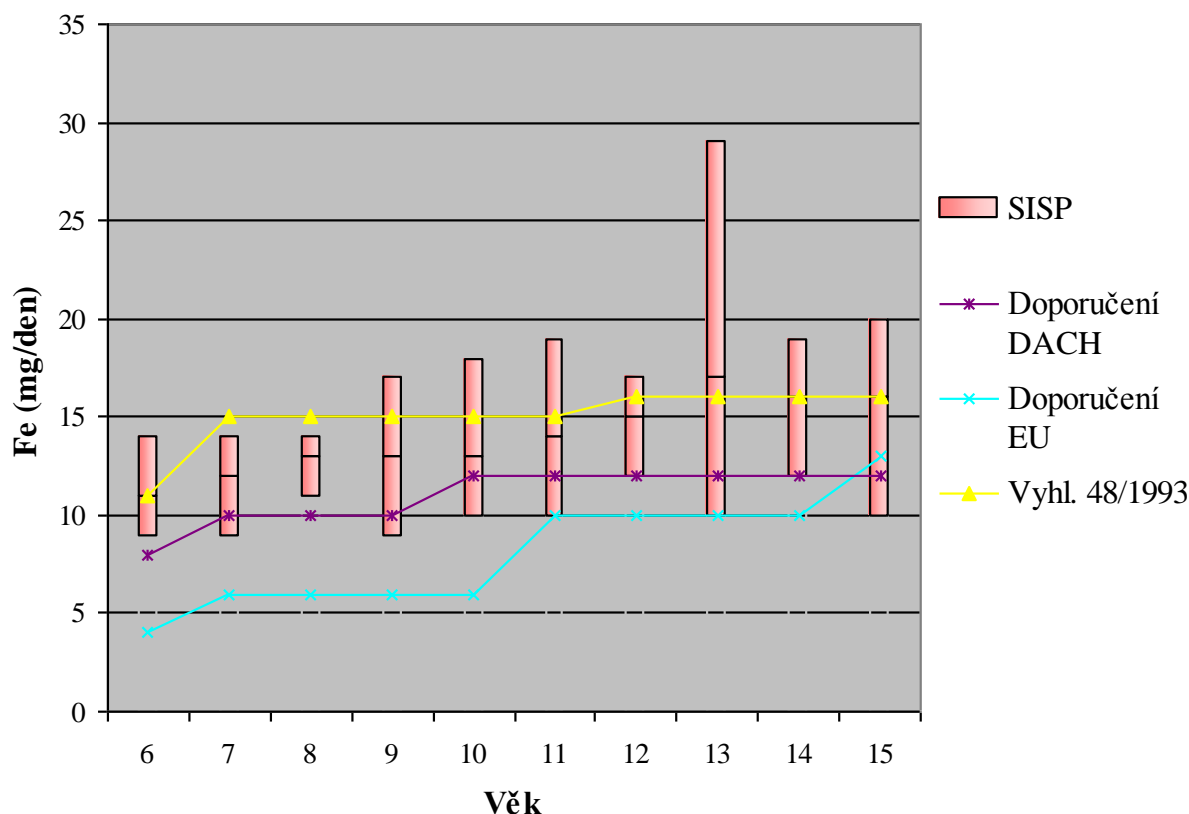
Hodnoty doporučení pro železo jsou v materiálech EU uvedeny ve formátu PRI (*Population Reference Intake*), v doporučeních pro německy mluvící země - DACH jako tzv. *Recommendations*. V obou případech se jedná o množství, které kryje fyziologické potřeby „téměř všech“ zdravých osob.

Doporučení EU vycházejí ze ztrát železa a zvýšených požadavků během intenzivního růstu a menstruace. Evropská doporučení na úrovni 95. percentilu pro dívky ve věkové kategorii 11 – 15 let jsou nerealisticky vysoká (22 mg/den), proto autoři uvádějí i doporučení pro 90. percentil (18 mg/den). Německé materiály uvádějí hodnoty, které vycházejí, podobně jako v předchozím doporučení, ze ztrát železa činících 1 g/den. Potřeba se zvyšuje v období růstu a menstruace.

Střední hodnoty příjmu železa stanovené v souboru českých dětí byly vyšší než evropská doporučení i doporučení DACH. V této souvislosti je třeba upozornit na fakt, že se jedná o odhad příjmu pro obě pohlaví a uvedené hodnoty doporučení EU a DACH jsou pro chlapce. U dívek během menstruace je potřeba železa výrazně větší (viz poznámka pod grafem).

Nejvýznamnějším zdrojem železa bylo maso a masné výrobky (25%), dále pečivo (16%) a zelenina (13%). U nejmladších dětí také mléko.

Graf 12: Přívod železa



**Pozn.:**

V grafu jsou ve věkové kategorii 11 – 15 let (EU) uvedeny doporučené dávky pro chlapce. Pro nemenstruující dívky v kategorii 11 – 14 let se doporučuje příjem 9 mg/den, pro menstrující dívky této věkové kategorie jsou doporučené dávky 22 mg/den, pro věk 15 let doporučení činí 21 mg/den. Německá doporučení uvádí pro dívky ve věku 10 – 15 let hodnoty 15 mg/den.

#### 4. Závěr

Na základě prezentovaných dat je možné si vytvořit rámcovou představu o výživové situaci dětí školního věku v ČR. Co se týká základních živin, jeví se při srovnání s uvedenými doporučeními jako vyšší příjem bílkovin a tuků, zatímco příjem sacharidů bude spíše nižší. V případě mikronutrientů je zajímavým aspektem srovnání obou zahraničních doporučení. Zatímco evropská doporučení byla většinou plněna, při srovnání s doporučením DACH byly zjištěny střední hodnoty u většiny mikronutrientů nižší, a to někdy i dosti významně – viz např. odhad příjmu vitamínu C.

Při interpretaci výsledků je třeba brát v úvahu možné nejistoty řešení. V případě hodnot příjmu vyjádřených po ročníchích byly počty jedinců v jednotlivých podskupinách poměrně nízké, zejména u dětí staršího školního věku. Je třeba brát v úvahu i nejistoty související s metodou 24-hodinového recallu a s použitím kompilované tabulky nutričních hodnot pro odhad příjmu nutričních.

### Použitá literatura:

1. SCF *Nutrient and energy intakes for the European Community*. DGI, Brussels, 1993
2. GERMAN NUTRITION SOCIETY *Reference Values for Nutrient Intake*. DGE, 2002
3. Vyhláška č. 48/1993 Sb. o školním stravování
4. RUPRICH, J et al. (2006) *SISP - metoda práce*. [online]. [cit. 2009-03-16].  
Dostupné z: <http://www.chpr.szu.cz/spotreba/1metoda.pdf>
5. SPV a MZe ČR *Potravinové tabulky I. a II. díl*, Praha, 1993.
6. VVP *Stanovisko všdeckého výboru pro potraviny ve věci: „výživových doporučených dávek“*.  
[online]. [cit. 2009-03-16]. Dostupné z:  
[http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/stanoviska/stan\\_2004\\_3\\_deklas\\_VDD.pdf](http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/stanoviska/stan_2004_3_deklas_VDD.pdf)
7. KOVÁČIKOVÁ, E., et al. *Potravinové tabulky. Ovoce a zelenina. (Fruit and Vegetables)*. VÚP (Food Research Institute), Bratislava, 1997.  
VOJTAŠŠÁKOVÁ, A., et al. *Potravinové tabulky. Obilniny a strukoviny. (Cereals and Legumes)*. VÚP (Food Research Institute), Bratislava, 1999.  
VOJTAŠŠÁKOVÁ, A., et al. *Potravinové tabulky. Mlieko a vajcia. (Milk and Eggs)*  
VÚP (Food Research Institute), Bratislava, 2000.  
VOJTAŠŠÁKOVÁ, A., et al. *Potravinové tabulky. Tuky, olejniny, oleje a orechy. (Fats, Oil-bearing plants, oils, and Nuts)*. VÚP (Food Research Institute), Bratislava, 2000.  
KOVÁČIKOVÁ, E., et al. *Potravinové tabulky. Hydina a zverina. (Poultry and Game)*.  
VÚP (Food Research Institute), Bratislava, 2001.  
VOJTAŠŠÁKOVÁ, A., et al. *Potravinové tabulky. Ryby. (Fish)*. VÚP (Food Research Institute), Bratislava, 2001.  
VOJTAŠŠÁKOVÁ, A., et al. *Potravinové tabulky. Mäso jatočných zvierat. (Meat)*. VÚP (Food Research Institute), Bratislava, 2002.  
SIMONOVÁ, E., et al. *Potravinové tabulky. Pokrmy. (Meals and Dishes)*. VÚP (Food Research Institute), Bratislava, 2002.