

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

**Přírodovědecká fakulta**

Katedra učitelství a didaktiky chemie



**ZDRAVÁ VÝŽIVA A ZDRAVÝ ŽIVOTNÍ STYL VE VÝUCE  
CHEMIE**

(zaměřeno na problematiku potravy)

RIGORÓZNÍ PRÁCE

**Mgr. Lenka Kozlovská**

Vedoucí rigorózní práce: RNDr. Renata Šulcová, PhD.

Zásada 2008

Klíčová slova:

zdravá výživa; zdravý životní styl; bílkoviny; tuky; sacharidy; problematika potravy; školní projekt; dotazníkové šetření.

Prohlašuji, že jsem předloženou rigorózní práci vypracovala samostatně s použitím uvedených literárních pramenů.

Souhlasím se zapůjčením své rigorózní práce ke studijním účelům.

V Zásadě dne 29.10.2008

.....  
Mgr. Lenka Kozlovská

Na tomto místě bych velmi ráda poděkovala své školitelce RNDr. Renatě Šulcové, PhD. za její podnětné rady, připomínky, ochotu, trpělivost a čas, který mi věnovala.

Veliký dík patří také mé rodině, která mě po všech stránkách podporovala v průběhu celého studia.

# OBSAH

1. ÚVOD .....	3
2. PŘÍRODOVĚDNÉ VZDĚLÁVÁNÍ.....	6
2.1 VYUČOVACÍ METODY A ORGANIZAČNÍ FORMY VÝUKY .....	6
2.1.1 CHARAKTERISTIKA NĚKTERÝCH VYUČOVACÍCH METOD A ORGANIZAČNÍCH FOREM VÝUKY.....	7
2.1.2 AKTIVIZACE VZDĚLÁVÁNÍ PROSTŘEDNICTVÍM REALIZACE ŠKOLNÍCH PROJEKTŮ .	10
2.1.2.1 ÚLOHA ŠKOLNÍCH PROJEKTŮ .....	10
2.1.2.2 SHRNTÍ ZÁKLADNÍCH CHARAKTERISTIK PROJEKTOVÉHO VYUČOVÁNÍ.....	11
2.1.2.3 FÁZE ŘEŠENÍ PRŮBĚHU ŠKOLNÍHO PROJEKTU.....	11
2.1.2.4 JAK SI VYBRAT SPRÁVNÉ TÉMA .....	13
2.1.2.5 JAK POSTUPOVAT PŘI PREZENTACI VÝSLEDKŮ .....	13
2.1.2.6 ÚLOHA UČITELE A ŽÁKA PŘI PROJEKTOVÉM VYUČOVÁNÍ.....	13
2.1.2.7 VÝHODY A NEVÝHODY PROJEKTOVÉHO VYUČOVÁNÍ.....	14
2.2 ZAŘAZENÍ TÉMATU ZDRAVÁ VÝŽIVA A ZDRAVÝ ŽIVOTNÍ STYL V RÁMCOVÉM VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ (2005) A PRO GYMNÁZIA (2007) .....	15
3. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRO ZDRAVOU VÝŽIVU .....	17
3.1 VÝŽIVA A ZDRAVÍ .....	17
3.2 SOUHRN DOPORUČENÍ PRO VÝŽIVU A STRAVOVÁNÍ V ČESKÉ REPUBLICE .....	18
3.3 ZÁKLADNÍ ŽIVINY.....	19
3.3.1 BÍLKOVINY.....	19
3.3.2 TUKY.....	23
3.3.3 SACHARIDY .....	27
3.3.4 VLÁKNINA.....	29
3.3.5 MINERÁLNÍ LÁTKY .....	30
3.3.6 VITAMINY .....	32
3.3.7 VODA.....	37
3.3.8 ŠKODLIVÉ LÁTKY V POTRAVINÁCH .....	38
3.3.9 VÝŽIVA, METABOLISMUS A VZÁJEMNÉ VZTAHY V INTERMEDIÁRNÍM METABOLISMU .....	39
3.3.10 STRAVOVACÍ REŽIM A ENERGETICKÝ PŘÍJEM.....	40
3.3.11 BIOPOTRAVINY - CESTA KE ZDRAVÍ .....	42
4. PORUCHY PŘÍJMU POTRAVY (PPP).....	44
4.1 MENTÁLNÍ ANOREXIE.....	45
4.2 BULIMIE.....	47
4.3 POMOC PŘI PORUCHÁCH PŘÍJMU POTRAVY.....	48
5. DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ „ZDRAVÁ VÝŽIVA“, JEHO VÝSLEDKY A VYHODNOCENÍ.....	51
6. ŠKOLNÍ PROJEKT „ZDRAVÁ VÝŽIVA“ .....	75
6.1 ÚVOD K PŘIPRAVOVANÉMU ŠKOLNÍMU PROJEKTU „ZDRAVÁ VÝŽIVA“ .....	75
6.2 CÍLE ŠKOLNÍHO PROJEKTU „ZDRAVÁ VÝŽIVA“ .....	76
6.3 REALIZACE ŠKOLNÍHO PROJEKTU „ZDRAVÁ VÝŽIVA“ .....	77
6.3.1 PLÁN ŠKOLNÍHO PROJEKTU, METODIKA PRO UČITELE .....	77
6.3.2 PRACOVNÍ LIST A JEHO AUTORSKÉ ŘEŠENÍ .....	81
6.3.3 OVĚŘENÍ PROJEKTU V PRAKTICKÉ VÝUCE - PŘÍPRAVA, REALIZACE, REFLEXE, SEBEREFLEXE, PREZENTACE PROJEKTU A VYHODNOCENÍ .....	83
6.3.4 VÝSLEDKY A POROVNÁNÍ SPRÁVNOSTI VYPLNĚNÍ PRACOVNÍCH LISTŮ A ZHODNOCENÍ EFEKTIVITY VÝUKY PROJEKTOVOU METODOU .....	84
6.3.5 ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ ŠKOLNÍHO PROJEKTU „ZDRAVÁ VÝŽIVA“ .....	89

<b>7. DISKUZE</b> .....	90
<b>8. ZÁVĚR</b> .....	93
<b>9. SLOVNÍČEK ODBORNÝCH POJMŮ</b> .....	94
<b>10. POUŽITÉ ZDROJE: LITERATURA A INTERNETOVÉ ODKAZY</b> .....	109
<b>11. PŘÍLOHY</b> .....	112
<b>12. MULTIMEDIÁLNÍ CD PRO REALIZACI ŠKOLNÍHO PROJEKTU „ZDRAVÝ ŽIVOT“ VE VÝUCE</b> .....	119

**VOLNÁ PŘÍLOHA: KOPIE MONOTEMATICKÉHO ČÍSLA STUDENTSKÉHO ČASOPISU A PLAKÁTŮ**

# 1. ÚVOD

Dnešní doba je charakterizována obrovským civilizačním a technickým pokrokem. Uspěchaný život, ve kterém uplatňujeme nejrůznější nesprávné stravovací návyky, negativně ovlivňuje naše zdraví a vede tak ke vzniku mnoha chorob. Z tohoto důvodu je nutné zdůrazňovat význam péče o zdraví a jeho posilování, zvláště v podmínkách dnešního zhoršeného životního prostředí.

**Zdraví** je reálnou hodnotou, od které se odvíjí celý náš život a jeho kvalita. Pokud bychom se zeptali kteréhokoliv nemocného člověka, co by si v tuto danou chvíli nejvíce přál, jistě by nám neodpověděl, že nový dům či auto, ale právě zdraví. Bohužel si toto většina lidí uvědomí až tehdy, když onemocní. Teprve v ten okamžik zjistí, že zdraví je v našem životě nenahraditelné. Proto by se děti měly učit postojům, které jsou založeny na úctě ke zdraví a praktických dovednostech jeho ochrany. Nejen rodina, ale i škola, by měla být prostředníkem při výchově ke **zdravému životnímu stylu**.

Výživa je nedílnou součástí celého lidského života. Vzhledem k současnému uspěchanému životnímu stylu je důležité začít s výchovou k ochraně lidského zdraví již od raného věku. Je nutné vést děti ke zdravému životnímu stylu a směřovat jejich myšlení k uvědomování si hodnoty zdraví a snaze si jej udržovat.

Na základě této úvahy jsem se rozhodla, že i já se budu snažit k tomuto cíli přispět, a to prostřednictvím přírodovědného vzdělávání na gymnáziu - v podobě předloženého školního projektu „**Zdravá výživa**“, týkajícího se problematiky zdravé výživy a zdravého životního stylu. Tento projekt interdisciplinárně spojuje vzdělávací oblasti Člověk a příroda, Člověk a zdraví a prolíná též do průřezových témat např. v podobě morálních, sociálních a globalizačních otázek, řešení problémů trvale udržitelného rozvoje a zdraví v globálním kontextu.

V současné době se v České republice zásadním způsobem mění struktura národního systému vzdělávání. Začátkem roku 2001 vydalo MŠMT závazný strategický dokument **Národní program rozvoje vzdělávání**, který je označován jako tzv. **Bílá kniha**. Tento program se zabývá formulací základních myšlenek, závěrů a rozvojových programů, ze kterých vycházejí konkrétní realizační plány pro vývoj vzdělávací soustavy. Na Bílou knihu navazuje **Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky** z roku 2004 a také **Zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání** č. 561/2004 Sb., tzv. Školský zákon. Tento zákon mimo jiné nově zavádí systém vzdělávacích programů. Nejvyšší stupeň vzdělávacích programů představuje **Národní program vzdělávání**, který by měl obsahovat hlavní zásady kurikulární politiky státu a stanovit základní principy vzdělávání žáků ve věku 3 až 19 let s výhledem k celoživotnímu vzdělávání. Tento bod kurikulárních reforem vzdělávacího systému u nás zatím není naplněn. Druhým stupněm kurikulárních dokumentů jsou **Rámcové vzdělávací programy**, které vymezují obecně závazné požadavky pro jednotlivé stupně školství a také obsahují pravidla pro tvorbu kurikulárních dokumentů třetího stupně - **Školních vzdělávacích programů**, podle kterých se realizuje vzdělávání na konkrétní škole (zpracováno podle [10]).

Text předkládané rigorózní práce je rozdělen do šesti kapitol. Úvodní kapitola se zabývá přírodovědným vzděláváním. Zde je uvedena charakteristika vybraných vyučovacích metod a organizačních forem výuky. Následující kapitoly obsahují podklady

pro učitele a texty pro využití v předloženém školním projektu. Důraz je kladen zejména na začlenění tématu zdravé výživy a zdravého životního stylu do každodenního života. Též je zmíněna v současné době velmi diskutovaná tematika poruch příjmu potravy. V páté kapitole je shrnuta analýza výsledků provedeného dotazníkového šetření zaměřeného na stravovací návyky žáků. Úvod k připravovanému školnímu projektu „**Zdravá výživa**“, jeho cíle, příprava, praktická realizace projektu ve školní výuce, reflexe, sebereflexe a statistické vyhodnocení efektivity školního projektu „**Zdravá výživa**“ je součástí šesté kapitoly.

Pro zjednodušení práce a možnost využití materiálů dalšími učiteli je tato práce doplněna pracovním listem na ověření úspěšnosti daného projektu a jeho autorským řešením, slovníčkem odborných pojmů a multimediálním CD pro realizaci školního projektu „**Zdravá výživa**“ ve výuce.

## CÍLE RIGORÓZNÍ PRÁCE

- Charakterizovat projektové vyučování jako organizační formu výuky.
- Na základě průzkumu a vyhodnocení dotazníků zhodnotit postoj dnešních dětí a mládeže ke zdravé výživě a zdravému životnímu stylu.
- Vytvořit školní projekt na téma „**Zdravá výživa**“ vhodný pro doplnění výuky chemie na gymnáziu.
- Připravit odborný text pro učitele a žáky vyšších ročníků gymnázia o problematice zdravé výživy a zdravého životního stylu, včetně problematiky poruch příjmu potravy, využitelný pro tvorbu předloženého školního projektu.
- Vytvořit slovníček odborných pojmů použitých v odborném textu projektu.
- Vytvořit pracovní listy týkající se problematiky zdravého životního stylu.
- Na vybraném gymnáziu projekt ověřit a výsledky vyhodnotit.
- Zpracovat školní projekt „**Zdravá výživa**“ do podoby multimediálního CD.



## **2. PŘÍRODOVĚDNÉ VZDĚLÁVÁNÍ**

KAPITOLA SE VĚNUJE OBECNÉMU POJETÍ A CHARAKTERISTICE VZDĚLÁVÁNÍ A DÁLE MOŽNOSTEM, METODÁM A FORMÁM PRÁCE S OHLEDEM NA PŘÍRODOVĚDNÉ VZDĚLÁVÁNÍ.

**Přírodovědné předměty** - fyzika, biologie, chemie, zeměpis, geologie a geografie tradičně patří na našich základních a středních školách mezi samostatné vyučovací předměty všeobecně vzdělávací povahy. V současnosti řeší výuka přírodovědných předmětů obsahové i metodické problémy. Jednak z nutnosti inovovat obsah (vzhledem k rychlému nárůstu odborných poznatků), ale také procesuální stránku výuky v souladu s požadavky kurikulární reformy - na základních školách vstoupil v platnost Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV) od roku 2005, na gymnáziích Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (RVP G) od roku 2007. Podle těchto dokumentů připravují školy své vlastní školní vzdělávací programy, které zahrnují přírodovědné předměty pod vzdělávací přírodovědnou oblast Člověk a příroda. Nadále je tak mohou vyučovat jako samostatné předměty, ale též si mohou určit svůj závazný školní vzdělávací program, ve kterém bude možno vyučovat např. integrovanou přírodovědu a některé předměty spojit.

Výuka přírodovědných předmětů má celou řadu specifik. V posledních letech se těžiště učiva posunulo ve prospěch učiva teoretického, čímž se zvýšila jeho náročnost a v souvislosti s tím se snížil zájem žáků o tyto předměty. Na druhé straně je v době, kdy se s poznatky z přírodovědných předmětů setkáváme prakticky všude v běžném životě (oblast moderní technologie, péče a ochrana přírody, zdraví apod.), doslova nutností poznat základy těchto předmětů co nejlépe.

Otázka zvýšení zájmu o výuku přírodovědných předmětů a zvýšení účinnosti jejich výuky je velmi aktuální, a to nejen v rámci České republiky, ale celé Evropské unie (podle [10]).

### **2.1 VYUČOVACÍ METODY A ORGANIZAČNÍ FORMY VÝUKY**

Během vývoje pedagogiky a školství vzniklo nepřehledné množství různých metod a organizačních forem výuky. Avšak i velmi dokonalá vyučovací metoda, jejíž podstata bude založena na výborných vzdělávacích cílech a spojena s účinnou vyučovací pomůckou nebude efektivní, pokud učitel nepřizpůsobí výuku individuálním potřebám a zvláštnostem žáků (podle [14]).

Podle Pedagogického slovníku ([31]) je pojem **vyučovací metoda** definován jako činnost učitele vedoucí žáka k dosažení předem stanovených cílů. Pavelková ([28])

přirovnává metodu k cestě za cílem, která je rozhodujícím prostředkem při dosahování těchto cílů, a to v každé činnosti. Proto nesmírně záleží na výběru vhodných metod a na jejich dokonalém zvládnutí. Jak uvádí Petty ([30]), je při výběru vhodné metody a plánování výuky nezbytně důležité, aby učitel věděl, jaké vyučovací metody jsou mu k dispozici, jaké jsou přednosti a slabiny těchto metod, k jakým účelům mu každá z nich může sloužit a v neposlední řadě jak každou z nich efektivně využít.

**Organizační formou** výuky rozumíme, na rozdíl od vyučovací metody, uspořádání vnější stránky vyučovacího procesu. Jedná se o speciálně organizovanou činnost učitele a žáka, která probíhá podle stanoveného pořádku a závisí na počtu žáků, místě konání a také na způsobu vedení. Během organizačních forem výuky dochází k realizaci určitých vyučovacích metod (podle [28]; [36]).

Mnozí pedagogové a didaktikové pohlízejí na rozlišování metod a forem velmi individuálně, jelikož neexistují žádná jasná pravidla. V současných pracích mnohých didaktiků se pojmy vyučovací forma a metoda navzájem prolínají a splývají, neboť např. při realizaci projektového vyučování se obojí uplatní a navzájem podpoří bez výrazného vymezení.

## **2.1.1 CHARAKTERISTIKA NĚKTERÝCH VYUČOVACÍCH METOD A ORGANIZAČNÍCH FOREM VÝUKY**

V průběhu vývoje školy a pedagogiky se můžeme setkat s mnoha pokusy, jak najít vhodné kritérium pro klasifikaci organizačních forem výuky a vyučovacích metod. Účelem následující charakteristiky vybraných organizačních forem a vyučovacích metod není detailní odlišení. Cílem je sestavit přehled, který bude vyhovujícím podkladem pro připravovaný školní projekt „Zdravá výživa“.

Mezi organizační formy výuky z hlediska prostředí řadíme vyučovací hodinu, laboratorní práce, seminář a exkurzi. Vyučovací metody dělíme např. na monologické (výklad, popis, přednáška, vypravování); dialogické (dialog, rozhovor, diskuse); autodidaktické (např. práce s literaturou, domácí samostatné práce) a aktivizující (skupinová a kooperativní práce, řešení projektu, *brainstorming*, panelová diskuse aj.) (podle [36]).

### FORMÁLNÍ USPOŘÁDÁNÍ:

Základní organizační formou je **vyučovací hodina**. Většina vyučovacích hodin patří k tzv. kombinovaným hodinám, které se skládají z několika částí: úvodní (organizační) část, základní část a závěrečná část (upraveno podle [28]). Kombinovaná vyučovací hodina se používá zvláště u žáků mladšího školního věku, jelikož střídání různých druhů učební činnosti napomáhá soustředění a působí proti únavě (podle [14]).

**Laboratorní práce** patří k aktivizačním organizačním formám výuky a napomáhají získávat řadu praktických dovedností a návyků z oblasti laboratorní techniky. Jejich cílem je vytvářet, upevňovat a prohlubovat vědomosti, včetně jejich následného využívání v praxi (podle [36]; [38]).

Z didaktického hlediska představuje **seminář** podle Pettyho ([30]) jednu z organizačních forem výuky, která je nejčastěji využívána ve vysokoškolském studiu. Pro zhruba 5 až 20 studentů znamená příležitost vést důkladnější intelektuální diskuzi o poměrně přesně vymezeném tématu. Hlavním smyslem semináře bývá umožnit studentům, aby pro ně téma získalo osobní významy, které jsou produktem skutečného učení (podle [36]).

**Exkurze** představuje aktivizující organizační formu výuky se značným poznávacím významem. Lze ji zařadit buď na začátek tematického celku, pak získává funkci motivační, doprostřed celku, kde slouží k doplnění a konzultaci poznatků nebo na závěr celku k opakování a prohloubení učiva. Didaktická účinnost exkurze velmi závisí na její důkladné a promyšlené přípravě (upraveno podle [28]; [30]).

#### METODICKÉ PROSTŘEDKY:

**Výklad** je didaktická vyučovací metoda, při níž je učitel v centru děje - stojí před třídou a něco jí slovně sděluje. Výklad představuje nejužívanější vyučovací metodu, jelikož je nezbytný pro získání potřebné úrovně vědomostí a dostatečné zásoby představ a pojmů, které umožní další aktivní zapojení žáků do výuky (podle [31]). Při déle trvajícím souvislém výkladu však klesá pozornost, zejména v závislosti na věku žáků. Jeho účinnost lze zvýšit využíváním různých učebních pomůcek či kombinací různých vyučovacích metod (upraveno podle [38]).

**Dialogická metoda** má nesmírný význam. Učí žáky samostatně uvažovat a umožňuje získávat kvalitní, široce aplikovatelné intelektuální dovednosti. Bez této metody by nebylo možné dospět ke skutečnému porozumění ani rozvíjet další duševní schopnosti vyššího řádu ([31]). Žáci si díky dialogické metodě procvičují užívání pojmů a zákonitostí, jimž se učí. Učitelé zase mohou žáky bezprostředně kontrolovat a opravovat. Dialogická metoda poskytuje velmi důležitou zpětnou vazbu (podle [30]). Mnoho odborníků (např. [30]) zastává názor, že předpokladem úspěchu této vyučovací metody je správná „technika kladení otázek“. **Diskuze** představuje ve své podstatě plně rozvinutý dialog. Jejím předmětem je ale vždy nějaký problém a hledání jeho řešení ([28]). Dialog a diskuze jsou komunikační prostředky, které mají v životě člověka značný význam, jelikož umožňují výměnu informací a zprostředkovávají osobní styk ve společenském kontextu, rozvíjejí všechny duševní funkce, posilují volní vlastnosti, cvičí logické usuzování a kultivují chování a vystupování (upraveno podle [38]).

Při hledání nových řešení se osvědčuje tzv. **brainstorming** (burza nápadů). V průběhu stanoveného časového úseku produkují žáci co nejvíce spontánních nápadů, které se týkají daného tématu. Tyto nápady se zapisují na tabuli, aby provokovaly k dalším myšlenkám. I zdánlivě nesmyslná řešení se v průběhu „myšlenkové bouře“ nesmějí kritizovat, neboť mohou být podnětem k racionálnímu řešení. Teprve po krátké přestávce se jednotlivé nápady analyzují a hledá se v nich racionální jádro (podle [36]).

Podle Pettyho ([30]) představuje **beseda s odborníkem** a podobné aktivity vyučovací metody, z nichž si žáci nejvíce pamatují. Zároveň jsou velmi prospěšné pro vztah žáka a učitele, ale pouze za předpokladu, že jsou výborně naplánované. Na besedu musejí být dobře připraveni jak žáci, tak i besedující. Tím nemusí být vždy učitel. Zaměření besedujících může být velmi různé. Jejich projev by však měl vždy podpořit integrovaný pohled na diskutované téma. Beseda s odborníkem představuje ve většině případů pouze doplněk výuky, a to především na základních školách. Její celkový přínos je ale všestranný, jelikož umožňuje propojit školu se životem (upraveno podle [14]).

**Chemický experiment - pokus** je také řazen mezi aktivizující vyučovací metody. Aktivizující vyučovací metody a organizační formy výuky v různé míře uplatňují problémový přístup k učení. Jsou založeny na bázi heuristického přístupu k učivu a obsahují v sobě silný náboj motivace. Jejich vlivem výuka v některých případech nabývá charakter hry, což je především na základní škole velmi aktivizujícím prvkem (podle [37]). Pokus je ve velmi úzkém vztahu s jinou vyučovací metodou - **pozorováním**. Výhodou těchto metod je aktivní zapojení žáků do výchovně vzdělávacího procesu prostřednictvím samostatné práce a bezprostředního kontaktu s pozorovaným objektem. Při organizování pokusu učitel plánuje samostatnou práci, určuje studovaný objekt, pomáhá žákům, kontroluje jejich jednotlivé operace a vede je k závěru a zhodnocení výsledků pozorování a pokusu (upraveno podle [31]).

**Práce s literaturou** je autodidaktická vyučovací metoda. Učení z textu má mnoho výhod individualizovaného učení, jelikož každému umožňuje, aby pracoval vlastním tempem. Podporuje rozvoj procesu učení a schopnost samostatné činnosti žáků. V současné době má práce s textem většinou jen motivační funkci a slouží ke zpestření a dokreslení učitelova výkladu. Zvláštní význam má však při domácí přípravě žáků ([30]). Obrovského rozsahu i dosahu však v posledním desetiletí nabývá práce žáků s elektronickými informacemi, e-learning, možnosti on-line studia v distanční formě či kombinované formy studia. To je zatím však oblast týkající se vyššího stupně vzdělávání - např. vysokoškolské studium, celoživotní vzdělávání a některé středoškolské odborné kurzy (podle [37]).

**Samostatnou práci** lze vymezit jako takovou činnost (aktivitu), při které žáci získávají poznatky a dovednosti vlastním úsilím, především myšlenkovým, a to relativně nezávisle na cizí pomoci a cizím vedení ([38]). Samostatná práce je založena na výrazné převaze individuální činnosti se zapojením sebekontroly. Tím dochází k rozvoji žákovy osobnosti. Role vyučujícího spočívá v kontrole a koordinaci. Málomocná vyučovací metoda umožňuje učitelovi rozvíjet tak širokou škálu dovedností. Teorie samostatné práce je hojně rozvinuta v didaktické publikaci „Moderní vyučování“ ([30]).

**Práce ve skupinách** rozvíjí spolupráci a vzájemnou pomoc mezi žáky. Při skupinovém vyučování je třída rozdělena do 2 až 5ti členných skupin. Ty řeší úkoly vztahující se k určitému tématu učiva. Je důležité si uvědomit, že přímým způsobem se zvětšováním skupin klesá jejich výkonnost, protože někteří žáci nepracují a mohou pouze pasivně přihlížet (podle [28]). Kladné momenty skupinového vyučování jsou především ty, že žáci si ve skupině individuálně osvojují poznatky, ale zároveň mohou spolupracovat na řešení problémů, navzájem si pomáhat s ohledem na druhé, vyslechnout názor druhého, obhájit svůj názor apod. (podle [38]). Petty ([30]) uvádí, že při užití této vyučovací metody záleží její úspěšnost a efektivita na kritériích, dle kterých jsou žáci rozděleni do skupin. Velkou roli hraje také zhodnocení výsledků skupinové práce.

**Kooperativní učení** je založeno na principu spolupráce při dosahování předem stanovených cílů. Je založeno na myšlence, že žáci se učí lépe a více, když mohou společně pracovat na jednom úkolu. Nejde o soutěžení mezi členy skupiny (třídy), ale o dosažení maximálního zisku pro všechny členy spolupracující skupiny. Soutěživost musí být nahrazena partnerstvím. Mezi znaky kooperativního učení patří: pozitivní vzájemná závislost, interakce tváří v tvář, osobní odpovědnost, formování interdisciplinárních a skupinových dovedností, reflexe skupinové činnosti apod. Základní pojmy kooperativního vyučování jsou: sdílení, spolupráce a podpora. Výsledky jedince jsou podporovány činností celé skupiny a celá skupina má prospěch z činnosti jedince (upraveno podle [38]).

## **2.1.2 AKTIVIZACE VZDĚLÁVÁNÍ PROSTŘEDNICTVÍM REALIZACE ŠKOLNÍCH PROJEKTŮ**

Projektové vyučování patří k nejvýznamnějším moderním vyučovacím trendům a navazuje na teorii a praxi otevřeného vyučování a kooperativního učení. Projekty mohou být organizovány v nejrůznějších formách jako dlouhodobé, krátkodobé, interdisciplinární, individuální, skupinové, třídní a celoškolní (podle [32]).

Projekt představuje relativně rozsáhlou, prakticky významnou a reálné skutečnosti blízkou problematiku, jejíž řešení žáci plánují převážně samostatně. Potřebné aktivity a prostředky jsou ze začátku otevřené a volitelné, proto je nezbytné, aby je žáci sami připravovali, plánovali a realizovali. Každý projekt má vždy prakticko - konstruktivní cíl, který musí být skutečně realizován ([28]).

Kratochvílová ([20]) definuje projektovou formu jako uspořádaný systém činností učitele a žáků, v němž dominantní roli mají učební aktivity žáků a podporující roli poradenské činnosti učitele, kterými směřují společně k dosažení cílů a smyslu projektu. Z předchozího textu je patrné, že školní projekty kombinují široké spektrum forem a metod práce, v maximální míře zohledňují samostatnost řešení úkolů, podporují svobodný úsudek žáků a vedou k rozvoji jejich osobnosti.

Šulcová a kol. ([38]) pod pojmem projektová metoda definují vyučovací proces založený na řešení komplexních teoretických a praktických problémů na základě aktivní činnosti žáků, ve kterém zúčastnění kooperativně pracují na zadaném problému obsáhlejšího charakteru nebo na skupině problémů zaměřujících se na konkrétní jevy, vlastnosti a věci. Při řešení úkolů žáci využívají dostupné materiály, poznatky, vědomosti a dovednosti z různých předmětů, získávají informace z literatury, časopisů, internetu, od učitelů i odborníků, prakticky prověřují své hypotézy, diskutují o nich, obhajují je a prezentují týmu. Projekt sám je pak realizací řešení problémů za využití souboru aktivních metod a činností všech zúčastněných. Součástí projektu je prezentace celé skupiny, diskuze, hodnocení výsledků a přínosu celého projektu.

### **2.1.2.1 ÚLOHA ŠKOLNÍCH PROJEKTŮ**

Základní principy projektového vyučování lze shrnout v následujících bodech:

- 1/ důraz kladen na propojení školy a praxe (řeší se aktuální problémy běžného života);
- 2/ interdisciplinarita (propojení učiva jednotlivých vyučovacích předmětů);
- 3/ autoreflexe (žáci plánují, realizují a hodnotí své projekty);
- 4/ posílení a rozvoj kompetencí vyžadovaných RVP (to je spojeno např. s prezentací výsledků a jejich obhajobou, s prosazením výsledků řešení projektu do praxe apod.) (upraveno podle [20]).

### **2.1.2.2 SHRUTÍ ZÁKLADNÍCH CHARAKTERISTIK PROJEKTOVÉHO VYUČOVÁNÍ**

Projektové vyučování vychází z předpokladu, že význam a motivaci získává předmět potud, pokud je včleněn nebo vychází z lidské zkušenosti, založené na aktivním kontaktu člověka s přírodním a společenským prostředím (upraveno podle [38]).

HLAVNÍ CHARAKTERISTIKY PROJEKTOVÉ VÝUKY:

- 1/ rozvíjí tvůrčí přístup žáka - v průběhu projektové výuky se realizuje činnost tvořivá a reagující na změny v průběhu projektu;
- 2/ podporuje aktivní učení - vyžaduje aktivitu žáka a jeho samostatnost;
- 3/ umožňuje škole zařazení širšího spektra metod a forem práce a jejich efektivní střídání;
- 4/ motivuje žáky a využívá jejich vlastní zkušenosti při řešení problémů z praktického života, podporuje zvědavost žáků a rozvíjí jejich zájmy;
- 5/ činnost teoretická i praktická, uplatňující se v průběhu realizace projektu, rozvíjí celou osobnost žáka a vede k odpovědnosti za výsledek;
- 6/ učí týmové práci a využití individuálních schopností každého člena (je důležité rozdělení rolí tak, aby všichni našli své uplatnění);
- 7/ integruje obsah učiva jednotlivých předmětů učebního plánu;
- 8/ je doplněním tradičních forem výuky, jejím oživením a spojením s praktickým životem.

### **2.1.2.3 FÁZE ŘEŠENÍ PRŮBĚHU ŠKOLNÍHO PROJEKTU**

Podle Kratochvílové ([20]) můžeme průběh projektu rozdělit na několik etap.

#### ➤ plánování projektu

- 1/ definovat podnět - komplexní úkol, problém k řešení - tento krok je velmi významný z hlediska motivace žáků k řešení projektu a uvědomění si přínosu svého konání, podněcuje emocionální i volní složku a pomáhá žákovi ujasnit si blíže daný záměr
- 2/ zvolit výstup projektu - jaká bude závěrečná podoba projektu, jeho závěrečný produkt
- 3/ zpracovat časové rozvržení projektu - v jaké podobě se projekt uskuteční, jak dlouho, zda bude probíhat nepřetržitě či postupně s časovými prodlevami při jeho realizování
- 4/ promyslet prostředí projektu - kde se projekt uskuteční
- 5/ vymezit účastníky projektu - kdo všechno se projektu účastní, ať již aktivně či pasivně
- 6/ promyslet organizaci projektu - jakým způsobem bude projekt realizován, jaký bude jeho průběh
- 7/ zajistit podmínky pro projekt - zajištění vhodných pomůcek, materiálu a všeho, co souvisí s úspěšnou realizací projektu

8/ promyslet hodnocení - jakým způsobem bude provedeno hodnocení v rámci projektu a kdo se na něm bude podílet

➤ realizace projektu

Při realizaci projektu je důležité postupovat podle předem připraveného plánu. Vhodně motivovaní žáci sbírají potřebný materiál, třídí ho, zpracovávají, analyzují a kompletují. V této fázi přísluší pedagogovi role manažera projektu. Měl by citlivě usměrňovat konání žáků, a to pouze v případech, kdy se odklánějí od svého záměru a cílů. Role pedagoga nabývá na významu při déle trvajících projektech a spočívá v podpoře motivace žáků k dokončení projektu a podpoře zodpovědnosti za své dílo.

➤ prezentace výstupu projektu

Tato fáze zahrnuje představení výsledku, ke kterému žáci dospěli. Může jít o prezentaci ústní, písemnou či prezentování vlastního výrobku. Závěrečný výstup může mít tedy mnoho podob (např. plakát, kniha, časopis, model, výlet, výstavka, koncert, beseda, přednáška, internetové stránky, PowerPointové komentované prezentace jako konferenční příspěvek aj.).

Prezentace projektu může být realizována na několika úrovních:

- prezentace pro rodiče;
- prezentace ve třídě pro spolužáky;
- prezentace ve škole mimo vlastní třídu;
- prezentace pro veřejnost, popř. zainteresované složky na projektu;
- prezentace pro jiné instituce.

Velmi vhodné je prezentaci projektu naplánovat tak, aby se jí mohli zúčastnit další učitelé a žáci školy, ale i rodiče. Získávají tak představu o činnosti školy, třídy a výsledcích svého dítěte a učí se vnímat dítě v jiných souvislostech. Předchází se tím také obavám rodičů a nedorozuměním, která pramení z neznalosti podstaty projektové výuky.

➤ hodnocení projektu

Při hodnocení projektu se jedná o hodnocení celého procesu - naplánování projektu, práce na něm i výsledku, a to z pohledu žáků i učitele. Hodnocení projektu by se mělo opírat o kritéria, se kterými jsou žáci předem seznámeni nebo na jejichž vytváření se sami podíleli. Z hodnocení by měla vyplynout opatření do budoucna, a to z hlediska žáka i učitele.

#### **2.1.2.4 JAK SI VYBRAT SPRÁVNÉ TÉMA**

Téma projektu může navrhnout učitel, ale vhodnější je, když s námětem přijdou sami žáci. To naznačuje, že je něco zaujalo a chtějí se vyřešení problému svědomitě věnovat.

V chemickém vzdělávání to mohou být náměty, které na první pohled souvisí s chemií pouze okrajově, ale interdisciplinárně v sobě zahrnují problémy přírodovědné, běžného života, integrovaných předmětů i řešení vřazení průřezových témat z RVP do ŠVP, jako jsou Environmentální výchova, Zdravá výživa a zdravý životní styl, Trvale udržitelný rozvoj atd.:

a/ všeobecná témata - při řešení těchto témat se vychází z dlouhodobého sledování např. změn organismů (obzvláště cenný je *monitoring*, neboli dlouhodobé sledování během několika let, pomocí něhož lze stanovit prognózu určitých trendů ve vývoji organismů);

b/ konkrétní aktuální problém z praktického života - tato témata jsou obzvláště motivující pro zapojení nejen žáků, ale i dalších institucí, jako jsou správa obce či kraje; velmi často projekt přesáhne bariéru školy a stane se „veřejnou záležitostí“ (např. aktuální ekologické problémy, aktuální problémy s regionálními odpady aj.).

#### **2.1.2.5 JAK POSTUPOVAT PŘI PREZENTACI VÝSLEDKŮ**

Podle požadavků na výstupy projektu lze pojmout ústní prezentaci skupin jako **studentskou konferenci** pro žáky školy i z jiných tříd, další učitele a vedení školy. Pak si ji vedou a řídí jako moderátoři sami žáci. Součástí prezentací a vystoupení (konference příspěvků) mohou být (upraveno podle [38]):

- PowerPointové prezentace skupin;
- plakáty komentované tvůrci;
- dramatické scénky s tématickým zaměřením;
- vlastní videopořady (produkce žáků);
- studentský časopis, sborník aj.

#### **2.1.2.6 ÚLOHA UČITELE A ŽÁKA PŘI PROJEKTOVÉM VYUČOVÁNÍ**

Jak uvádí Šulcová a kol. ([38]), je v projektovém vyučování funkce učitele i žáka rozdílná od úlohy v klasickém hromadném vyučování.



#### ÚLOHA UČITELE:

Učitel vystupuje jako koordinátor, manažer a konzultant, poskytuje žákům rady a v případě špatného postupu se snaží přivést žáky na správnou cestu. Jeho další činnost spočívá v:

- zhodnocení úrovně vědomostí a dovedností žáků, zohlednění psychologických aspektů souvisejících s respektováním specifik věkových kategorií žáků;
- zohlednění materiálních možností a technického vybavení školy;
- rozpracování a dodržování časového harmonogramu plnění úkolů;
- zhodnocení rozsahu projektu, formulaci dílčích úkolů a dalších hodnocení;
- zohlednění možnosti korekce v průběhu realizace projektu.

#### ÚLOHA ŽÁKA:

Od žáka se očekává aktivní zapojení do výuky, spolupráce, ale zároveň také samostatná práce při řešení problémů projektu. Jejich činnost spočívá v:

- stanovení a formulaci cíle projektu;
- vyhledávání informací potřebných k řešení projektu;
- formulaci a ověření hypotéz;
- zhotovení dokumentace;
- zapojení do organizování doprovodných akcí k projektu (např. exkurze, besedy, výstavy apod.).

### **2.1.2.7 VÝHODY A NEVÝHODY PROJEKTOVÉHO VYUČOVÁNÍ**

Porovnáme - li výhody a nevýhody projektového vyučování, zjistíme, že se jedná o metodu, která kompletně odpovídá naplnění požadavků RVP.

Nespornými pozitivy jsou např.:

- osvojení důležitých vědomostí pro praktický život (žáci pozorují, měří, experimentují, pořizují nákresy, modely, zkouší různé postupy aj.);
- otevření prostoru k bezprostřední aktivitě, samostatnosti a tvořivému přístupu, vyhledávání informací, třídění a výběru důležitých z nich;
- seznámení se základy vědecké práce (stanovení pracovní hypotézy, zpracování návrhu, prezentace dosažených výsledků a jejich uvedení do praxe);
- rozvoj vzájemné tolerance při práci ve skupinách, zlepšení organizačních schopností, kooperace mezi členy týmu i mezi jednotlivými skupinami;
- přijetí odpovědnosti za vyřešení problémů a vytvoření prezentace;
- osvojení si dovednosti objektivního hodnocení výsledků práce své i ostatních.

K negativům naopak patří:

- časová náročnost pro učitele (příprava a realizace projektu, formulace problémů);
- nutnost zajímavé a lákavé motivace pro žáky (např. nová metoda výuky, řešení skutečného a problému aj.);
- dostatek zdrojů dat a literatury, přístup do knihovny i na internet, do příslušné učebny a laboratoře;
- pokud je projekt interdisciplinární - možnost zapojit více učitelů, vyřešení časového a týmového plánu projektu apod.;
- hlavní a největší problém, který stále ještě není vyřešen, je hodnocení výsledků projektového vyučování (upraveno podle [38]).

## **2.2 ZAŘAZENÍ TÉMATU ZDRAVÁ VÝŽIVA A ZDRAVÝ ŽIVOTNÍ STYL V RÁMCOVÉM VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ (2005) A PRO GYMNÁZIA (2007)**

Tzv. **Školský zákon 561/2004 Sb.** zavádí od roku 2005 systém vzdělávacích programů (viz str. 3). Nejvyšší úroveň kurikulárních dokumentů má představovat **Národní program vzdělávání**, který však dosud nebyl MŠMT vydán. Kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních - státní a školní. Státní úroveň kurikulárních dokumentů určených zákonem č. 561/2004 Sb. představují závazné **rámcové vzdělávací programy** (dále v textu RVP), které platí pro základní vzdělávání od roku 2005 (RVP ZV) a pro gymnázia od roku 2007 (RVP G).

Tyto dokumenty vymezují závazná pravidla pro tvorbu kurikulárních dokumentů na školní úrovni - **školních vzdělávacích programů** (dále v textu ŠVP). ŠVP jsou tedy závazné kurikulární dokumenty každé konkrétní základní školy či gymnázia, podle kterých se realizuje vzdělávání na dané konkrétní škole (podle [10]).

Rámcové i školní vzdělávací programy jsou veřejné dokumenty přístupné pro pedagogickou, ale i nepedagogickou veřejnost, které vycházejí z následujících principů:

- nová strategie vzdělávání, která zdůrazňuje klíčové kompetence, jejich provázanost se vzdělávacím obsahem a uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě;
- celoživotní učení;
- základní vzdělávací úroveň stanovená pro všechny absolventy jednotlivých etap vzdělávání;
- pedagogická autonomie škol a profesní odpovědnost učitelů za výsledky vzdělávání.

Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání má své specifické principy:

- svým pojetím koncepčně a obsahově navazuje na Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, podle kterého se realizuje povinné základní vzdělávání v nižším stupni víceletého gymnázia;
- stanovuje základní vzdělávací úroveň pro všechny absolventy gymnázií, kterou musí škola respektovat ve svém školním vzdělávacím programu;
- specifikuje úroveň klíčových kompetencí, kterých by měli absolventi gymnázia dosáhnout;
- vymezuje závazné očekávané výstupy na úrovni, kterou si mají všichni žáci v průběhu vzdělávání na gymnáziu osvojit;
- podporuje komplexní přístup k realizaci vzdělávacího obsahu, včetně možnosti jeho vhodného propojování, a předpokládá volbu různých vzdělávacích postupů, odlišných metod a forem výuky ve shodě s individuálními potřebami žáků;
- umožňuje modifikaci vzdělávacího obsahu pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami (zpracováno podle [3]; [4]).

Problematiku týkající se zdravé výživy a zdravého životního stylu můžeme v RVP ZV zařadit do vzdělávací oblasti **Člověk a jeho svět**, která je určena pouze pro první stupeň základního vzdělávání a dále pak do vzdělávací oblasti **Člověk a příroda**. Toto téma je možno začlenit také do vzdělávací oblasti **Člověk a zdraví** - v oboru Výchova ke zdraví, kde tvoří hlavní náplň učiva Výživa a zdraví.

Také v RVP G můžeme dané téma zařadit do několika oblastí. Např. v rámci vzdělávací oblasti **Člověk a příroda**, problematika zdravé výživy a zdravého životního stylu je však nejvíce obsažena ve vzdělávací oblasti **Člověk a zdraví**. Zdravou výživu a zdravý životní styl můžeme zařadit i jako součást průřezového tématu **Environmentální výchova**. Tím začleníme dané téma do širších mezipředmětových vztahů (podle [10]).

### **3. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRO ZDRAVOU VÝŽIVU**

CELÁ TATO KAPITOLA MŮŽE POSLOUŽIT JAKO ROZSÁHLÝ OPĚRNÝ MATERIÁL PRO UČITELE PŘI ŘEŠENÍ A ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU ŽÁKY. OBSAHUJE SOUHRN DOPORUČENÍ PRO ZDRAVOU VÝŽIVU; PŘEHLED ZÁKLADNÍCH ŽIVIN A ENERGETICKÝCH ZDROJŮ, MINERÁLNÍCH LÁTEK A VITAMINŮ; DÁLE SE ZABÝVÁ LÁTKAMI V POTRAVINÁCH, KTERÉ JSOU ŠKODLIVÉ PRO LIDSKÝ ORGANISMUS; JE ZDE POPSÁN PRŮBĚH TRÁVENÍ, VSTŘEBÁVÁNÍ A LÁTKOVÉ PŘEMĚNY; ENERGETICKÝ PŘÍJEM A NA ZÁVĚR JE ZMÍNĚNA PROBLEMATIKA BIOPOTRAVIN.

Význam správné výživy pro lidské zdraví ještě stále není dostatečně doceňován. Na výživu se mnozí lidé dívají jako na nutnost, na kterou vydávají část svého příjmu, jiní zase jako na požitek, jehož se jen neradi vzdávají. Ale ani labužnictví, ani nadměrné šetření na potravinách nejsou výrazem správného přístupu k významu výživy v lidském životě.

Zdravou výživou lze příznivě ovlivnit nejen tělesný, ale i duševní vývoj dětí a mládeže v nejdůležitějších vývojových obdobích. Velmi důležité je správné výživové chování, které je významnou součástí životního stylu a jedním z typů chování, které je na individuální úrovni nositelem možných zdravotních rizik (podle [24]).

Smyslem výchovy ke zdravé výživě je prodloužit lidský život, uchovat co nejdéle pracovní způsobilost a životní vitalitu. Střídmost a kázeň ve výživě se příznivě promítá do duševní, fyzické i sociální spokojenosti jedince ([13]).

#### **3.1 VÝŽIVA A ZDRAVÍ**

Podle Hrubého ([12]) je **výživa** jedním z nejdůležitějších činitelů zevního prostředí, ovlivňujících vývoj a zdraví člověka. Uplatňuje se proto v procesu předcházení nemocem (tzv. primární prevence), ovlivňuje zdravotní stav člověka, délku života, zdatnost a odolnost, výkonnost, psychickou stabilitu i pocit subjektivní pohody.

Mašek ([24]) zastává názor, že výživa je víc, než jen pouhá potrava. Je to nejen požívání jednotlivých chemických látek ve formě pokrmu, nýbrž i zpracování přijatých živin, jejich trávení a vstřebávání, využití v organismu jejich tzv. spálením nebo jejich uskladněním do zásoby. Přitom se z části přeměňovaných látek neustále obměňuje potřebná energie, kterou organismus vynakládá na své životní úkony. Z jedné části se stavějí nebo obnovují odumírající tkáně či spotřebované tělesné šťávy, povrch těla i krev. Zbytek, který se v těle nezužítkuje, odchází z těla ven buď stolicí nebo močí, pouze některé látky se odstraňují také dýcháním (upraveno podle [7]).

## **3.2 SOUHRN DOPORUČENÍ PRO VÝŽIVU A STRAVOVÁNÍ V ČESKÉ REPUBLICĚ**

Pro Českou republiku byla v roce 1994 zpracována tato doporučení, která jsou v souladu s trendy uplatňovanými ve vyspělých státech:

1/ Jíst pestrou stravu - pouze rozmanitá strava je plnohodnotná a zaručuje dostatečný přísun základních živin, vitaminů a minerálních látek. Riziko jednostranné stravy může spočívat i v hromadění nežádoucích látek, které potrava obsahuje, v těle.

2/ Udržovat si vhodnou tělesnou hmotnost - pro řadu onemocnění je nadváha rizikovým faktorem. Základní podmínkou pro udržení určité tělesné hmotnosti je rovnováha mezi příjmem a výdejem energie.

3/ Méně tuků a tučných potravin - živočišné tuky je vhodné zčásti nahradit tuky rostlinnými. Nejlépe je však omezit všechny tuky, dávat přednost bílému masu drůbeže, králíků a ryb, omezit konzumaci vajec a vyhýbat se tzv. „skrytým tukům“ v uzeninách, tučných sýrech a jiných mléčných výrobcích.

4/ Více ovoce, zeleniny a potravy z obilovin - ty jsou nezbytné jako zdroj vitaminů, minerálů a vlákniny.

5/ Omezit spotřebu cukru - zejména důležité je vyhnout se kombinaci cukru a tuku (tak je tomu v cukrářských výrobcích). Zvýšená spotřeba cukru způsobuje nejen nadváhu, ale např. také vznik zubního kazu.

6/ Snížit příjem kuchyňské soli - tento problém není pouze v přísolování, ale jedná se také o tzv. „skrytý příjem soli“ v uzeninách, sýrech, pečivu, kořenících směsích, konzervách atd.

7/ Dostatečný příjem tekutin - pro dospělého a zdravého člověka je vhodné přijmout asi 2 litry tekutin denně. Preferovat bychom měli kvalitní vodu, minerálky, ovocné a zeleninové šťávy před slazenými limonádami.

8/ Omezit konzumaci alkoholických nápojů - naprostá abstinence není nutná, ale následky dlouhodobého a pravidelného požívání alkoholu mohou být velmi závažné (upraveno podle [13]).

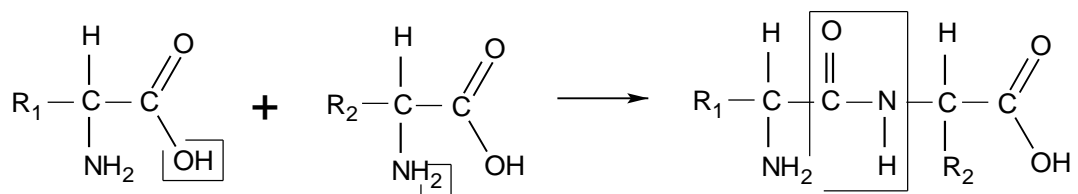
## 3.3 ZÁKLADNÍ ŽIVINY

### 3.3.1 BÍLKOVINY

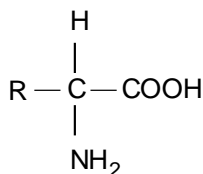
Mezi nejvýznamnější přírodní látky patří **aminokyseliny** a látky z nich složené - **peptidy** a **bílkoviny** (podle [40]).

AMINOKYSELINY jsou substituční deriváty karboxylových kyselin, které v uhlíkovém řetězci obsahují aminoskupinu. Jsou tedy základními stavebními jednotkami peptidů a bílkovin, ve kterých se navzájem spojují **peptidovými vazbami**. Aminokyseliny můžeme dělit podle různých hledisek (např. kódované a nekódované, ketogenní a glukogenní), ale nejvýznamnější je jejich dělení na **esenciální** a **neesenciální** - tedy podle toho, zda si je organismus dokáže sám syntetizovat nebo zda je musí přijímat potravou. Pro člověka jsou esenciální aminokyseliny tyto: *valin*, *leucin*, *isoleucin*, *fenylalanin*, *tryptofan*, *lysin*, *methionin* a *threonin*. V období růstu jsou nezbytné i další, a to *histidin* a *cystein*. Jako **semiesenciální**, tedy podmíněně nutná aminokyselina, je označován *arginin*, který je nezbytný při různých chorobách, jelikož napomáhá hojení ran a zvyšuje autoimunitu (upraveno podle [16]; [40]).

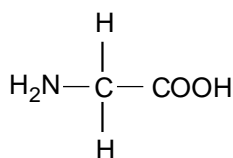
ROVNICE VZNIKU PEPTIDOVÉ VAZBY:



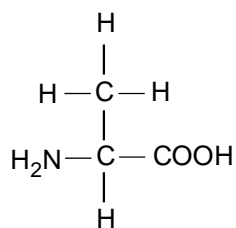
OBEČNÝ VZOREC AMINOKYSELINY:



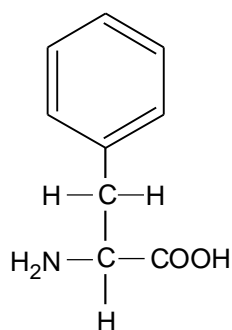
PŘEHLED AMINOKYSELIN (podle [45]):



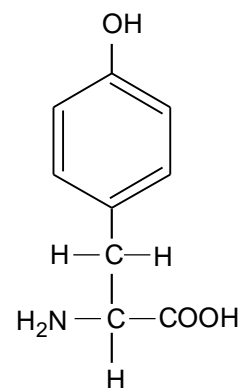
**GLYCIN**



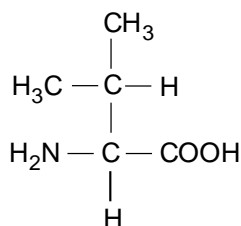
**ALANIN**



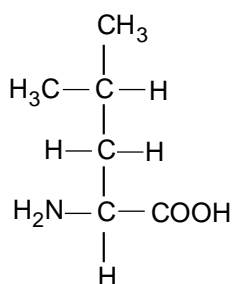
**FENYLALANIN**



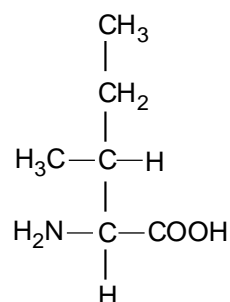
**TYROSIN**



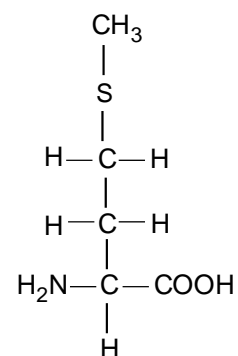
**VALIN**



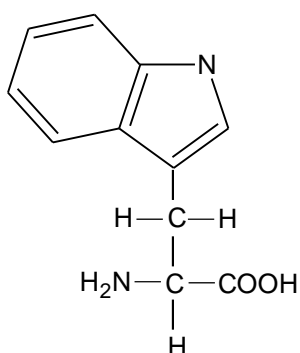
**LEUCIN**



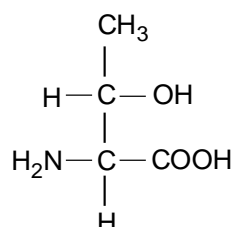
**ISOLEUCIN**



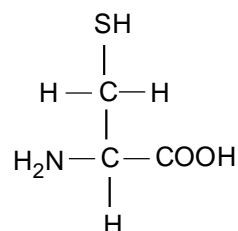
**METHIONIN**



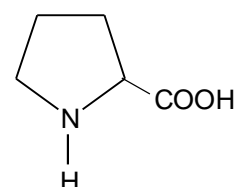
**TRYPTOFAN**



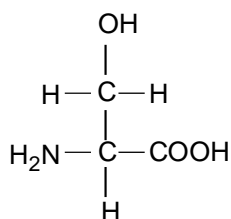
**THREONIN**



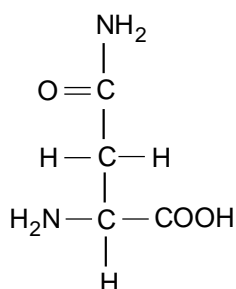
**CYSTEIN**



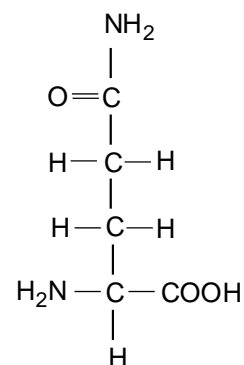
**PROLIN**



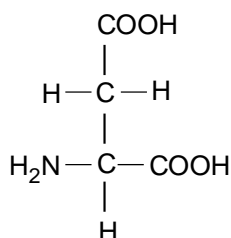
**SERIN**



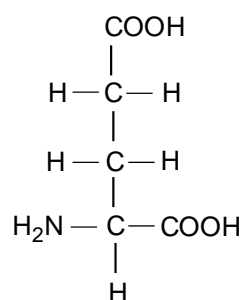
**ASPARAGIN**



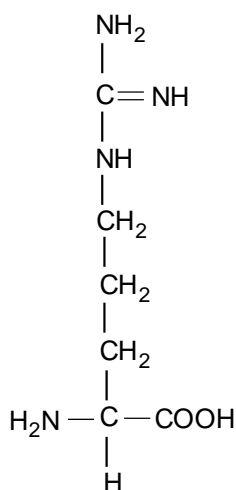
**GLUTAMIN**



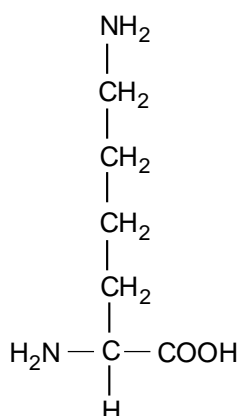
**KYSELINA ASPARAGOVÁ**



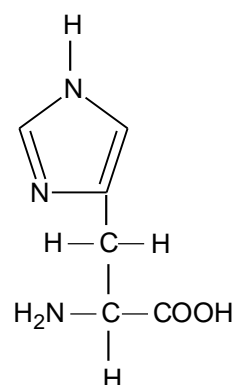
**KYSELINA GLUTAMOVÁ**



**ARGININ**



**LYSIN**



**HISTIDIN**

PEPTIDY jsou kondenzačními produkty aminokyselin navzájem spojených peptidovou vazbou. V organismu plní mnoho různých funkcí: působí jako hormony, antibiotika, rostlinné jedy apod. Nejčastěji se dělí podle toho, z kolika aminokyselin jsou složeny na dipeptidy, tripeptidy až polypeptidy. Obecně ale platí, že neobsahují více než 100 aminokyselin (podle [16]).



BÍLKOVINY jsou biopolymery obsahující obvykle 100 - 2000 aminokyselinových zbytků navzájem spojených peptidovými vazbami. Minimální molární hmotnost bílkoviny je 10 000 g/ mol, menší konjugáty aminokyselin řadíme mezi peptidy (upraveno podle [16]; [18]).

Bílkoviny vytvářejí různé struktury:

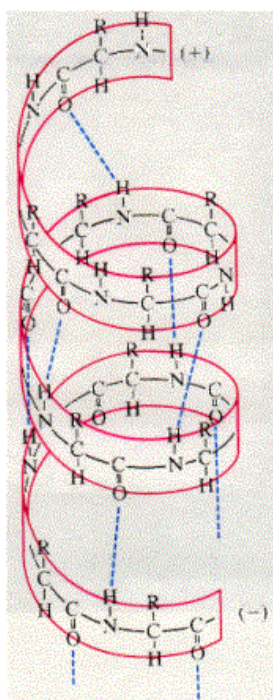
1/ **primární struktura** - pořadí aminokyselin v polypeptidovém řetězci

např.

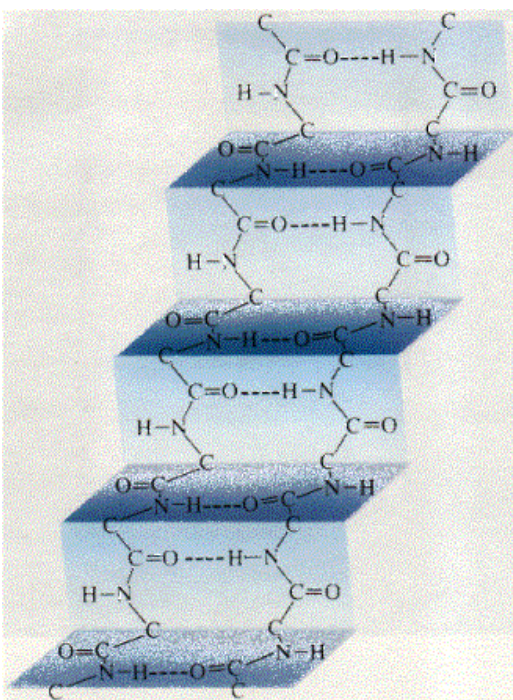
... Leu - Thr - Pro - Glu ...

2/ **sekundární struktura** - geometrické uspořádání polypeptidového řetězce; sbalování polypeptidového řetězce do  $\alpha$ -šroubovice nebo  $\beta$ -struktury

- **$\alpha$ -helix** - tato struktura je důsledkem tvorby vodíkových vazeb mezi CO- a NH-skupinami peptidových vazeb stočeného polypeptidu, lze si ji představit jako válec o průměru cca 1 nm na jehož obvodu vyčnívají hydrofilní postranní řetězce aminokyselin
- **$\beta$ -struktura (skládání list)** - uspořádání proteinů do  $\beta$ -struktury spočívá v tom, že kratší úseky jednoho nebo více natažených polypeptidových řetězců umístěných vedle sebe jsou spojeny vodíkovými vazbami mezi CO- a NH- skupinami peptidových vazeb, kolmo k rovině listu vyčnívají zbytky aminokyselin



$\alpha$ -helix

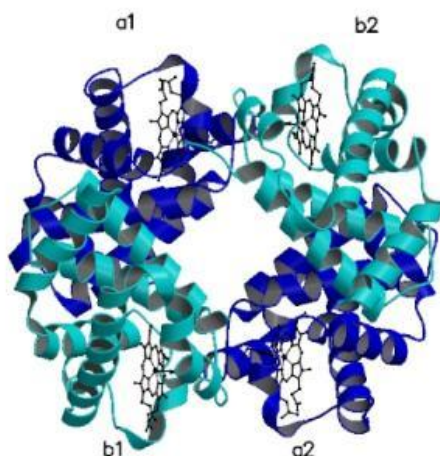


$\beta$ -struktura (skládání list)

3/ **terciární struktura** - prostorové uspořádání sekundárních struktur

- do tvaru vlákna = **fibrilární**
- do tvaru kompaktního klubka = **globulární**

4/ **kvartérní struktura** - vzájemné prostorové uspořádání většího počtu peptidových řetězců - tzv. podjednotek (např. molekula hemoglobinu)



Univerzální systém klasifikace bílkovin neexistuje. Lze je třídit např. na základě rozpustnosti, molekulové hmotnosti, podle tvaru molekuly či složení. Nejdůležitější je však dělení bílkovin podle jejich funkce (upraveno podle [13]):

- 1/ stavební a podpůrné (*kolagen, elastin, keratin*);
- 2/ transportní (*hemoglobin, myoglobin*);
- 3/ regulační (hormony);
- 4/ katalytické (enzymy);
- 5/ obranné (*imunoglobuliny*).

Bílkoviny jsou obsažené ve všech potravinách, ale jejich hodnota je v různých zdrojích různá. Hodnota bílkoviny je tím větší, čím více obsahuje tzv. esenciálních (nezbytných) aminokyselin. Dietologie rozlišuje bílkoviny na **plnohodnotné** (obsahují všechny esenciální aminokyseliny) a **nepplnohodnotné** (některé esenciální aminokyseliny chybějí). Živočišné bílkoviny většinou bývají plnohodnotné, rostlinné nikoliv (podle [17]).

### 3.3.2 TUKY

Jako tuky jsou označovány přírodní nepolární sloučeniny, které jsou téměř nebo zcela nerozpustné ve vodě, avšak rozpustné v jiných nepolárních rozpouštědlech - např. v ethanolu, etheru apod. (podle [18]). Chemicky jsou to estery vyšších karboxylových kyselin a alkoholu. Ze strukturního hlediska je možné rozdělit tuky do tří hlavních skupin:

- 1/ jednoduché lipidy;
- 2/ složené lipidy;
- 3/ odvozené lipidy.

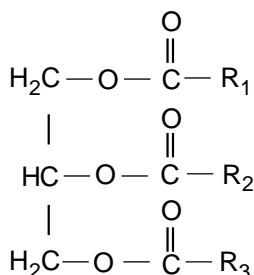
Tuky jsou obsaženy jak v živočišných tkáních, tak v rostlinných semenech, ze kterých se lisují jako oleje. Pro živočišné tuky platí, že jejich řetězec mastných kyselin je tvořen převážně nasycenými mastnými kyselinami (jejich řetězec obsahuje pouze jednoduché vazby), zatímco rostlinné oleje jsou charakterizovány vysokým podílem nenasyčených mastných kyselin (v jejich řetězci jsou na některých místech dvojná vazba). Při ztužování olejů se dvojná vazba nasycují, a to většinou atomy vodíku - tzv. hydrogenace.

Lidský organismus si dokáže v procesu metabolismu vytvářet jak nasycené mastné kyseliny, tak i některé nenasyčené. Ostatní nenasyčené mastné kyseliny musí být součástí potravy. Také proto se nazývají esenciální (podle [13]; [24]).

Tuky obsažené v potravinách jsou heterogenní směsí lipidů, která je tvořena z více než 95% *triacylglyceroly*, což jsou estery vyšších mastných kyselin a trojsytného alkoholu *glycerolu*.

OBEČNÝ VZOREC MOLEKULY TUKU (GLYCEROL + MASTNÁ KYSELINA):

$R_{1,2,3} = H$ , zbytek vyšší mastné kyseliny - např. kyselina palmitová, stearová, olejová aj.



PŘÍKLADY NASYCENÝCH MASTNÝCH KYSELIN:

KYSELINA PALMITOVÁ	<b>C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>COOH</b>
KYSELINA STEAROVÁ	<b>C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COOH</b>

PŘÍKLADY NENASYCENÝCH MASTNÝCH KYSELIN:

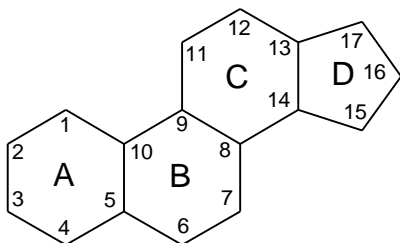
KYSELINA OLEJOVÁ	<b>C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>COOH</b>
KYSELINA LINOLOVÁ	<b>C<sub>17</sub>H<sub>31</sub>COOH</b>
KYSELINA LINOLENOVÁ	<b>C<sub>17</sub>H<sub>29</sub>COOH</b>

Hitem současné doby se staly tzv.  **$\omega$ -3-mastné kyseliny**. Jsou to kyseliny nezbytné od početí přes nitroděložní vývoj, dětství a nepochybně i další období našeho života. Nejbohatším zdrojem dvou hlavních karboxylových kyselin DHA (dokozaheptaenová kyselina) a EPA (eikozapentaenová kyselina) ve stravě jsou olejnaté ryby (např. losos, tuňák, makrela apod.). Naším problémem však není jenom to, že nepřijímáme dostatek

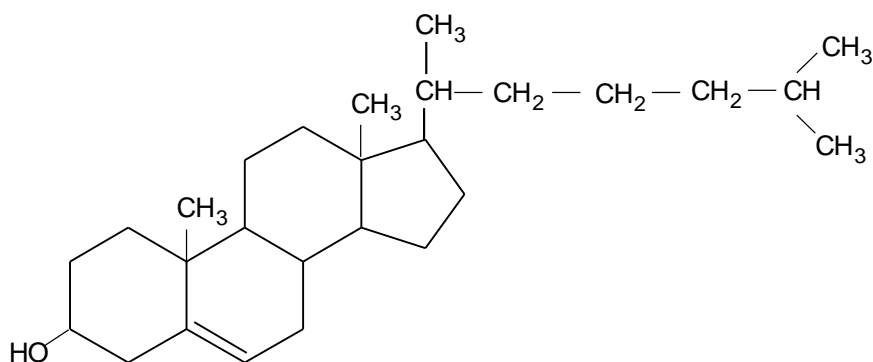
těchto kyselin ve stravě, ale konzumací moderních jídel s vysokým obsahem tuků dochází k blokaci vstřebávání přijímaných  $\omega$ -3-mastných kyselin. Zvláště mladiství pak trpí nejrůznějšími vývojovými chorobami, což může vést k problémům s učením a špatným sociálním návykům (podle [50]).

Podle podílu nasycených a nenasycených mastných kyselin mají triacylglyceroly různé teploty tání a podle toho je rozdělujeme na: **tuky** - teplota tání je vyšší než pokojová teplota (15°C) a **oleje** - teplota tání je nižší než pokojová teplota (15°C). V malém množství jsou zastoupeny i další látky tukové povahy - *fosfolipidy* (biologicky velmi významná skupina složených lipidů, tvořících základní složku biologických membrán), *fytosteroly* (rostlinné steroly) a *zoosteroly* (živočišné steroly). V živočišných tucích je obsažen jeden z neznámějších živočišných sterolů - *cholesterol*, v rostlinných tucích *fytosteroly* (podle [16]; [26]).

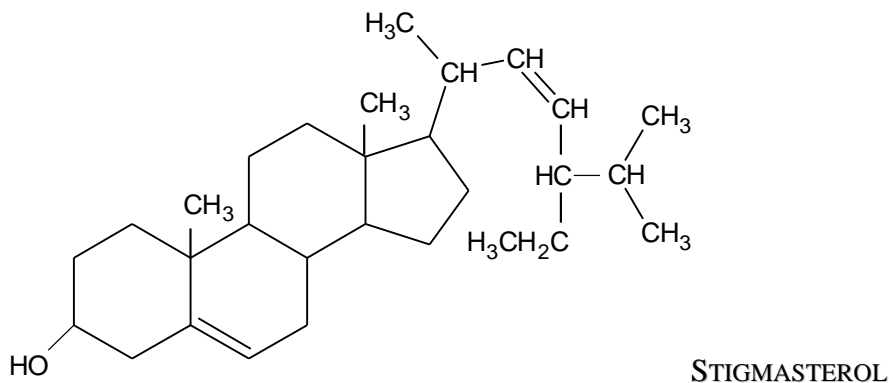
STRUKTURA STERANU (cyklopentanoperhydrofenantren):



POROVNÁNÍ STRUKTURY CHOLESTEROLU A ZÁSTUPCE FYTOSTEROLŮ:



CHOLESTEROL



Hlavní biologické funkce lipidů jsou (podle [18]):

- součást biologických membrán;
- prekurzory dalších důležitých látek (vitaminů, hormonů aj.);
- izolační bariéra vůči teplotnímu, elektrickému nebo jinému fyzikálnímu šoku;
- ochranný obal organismů či buněk vůči infekci nebo dehydrataci.

Na lidský organismus mají pozitivní, ale i negativní účinky:

1/ pozitivní význam

Tuky:

- působí jako nosiče vitaminů rozpustných v tucích - A, D, E, K a vůní, které jsou nezbytně důležité pro příjemné chuťové i čichové vjemy při jídle a vylučování slin;
- jsou bohatým zdrojem energie (z 1 g tuku se uvolní téměř 38 kJ);
- mají vysokou sytívanost, protože prodlužují čas, který je zapotřebí k vyprázdnění žaludku;
- dávají potravě vhodnou strukturu.

2/ negativní působení nadměrného množství tuků v potravě

Tuky způsobují:

- otylost a její důsledky (např. vysoký krevní tlak, křečové žíly, zatížení kloubů aj.);
- vznik arterosklerózy, obzvláště při převaze tuků s nenasycenými mastnými kyselinami, ztužených tuků a všech tuků s cholesterolem;
- degeneraci žlučníku a střev;
- je možná také určitá souvislost s některými druhy nádorového onemocnění (upraveno podle [24]; [27]).

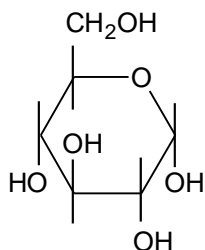
### 3.3.3 SACHARIDY

Sacharidy jsou nejrozšířenější organické látky, bez kterých by život na Zemi nebyl možný. Chemicky jsou sacharidy polyhydroxyaldehydy nebo polyhydroxyketony, které mají minimálně tři uhlíkové atomy, a dále látky z nich odvozené oxidačními, redukčními, substitučními či kondenzačními reakcemi (podle [40]).

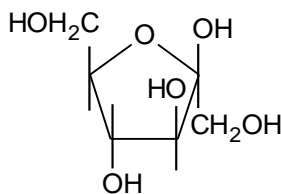
Podle toho, zda se jedná o polyhydroxyaldehydy či polyhydroxyketony se sacharidy dělí na **aldosy** a **ketosy**. Na základě jejich složení, resp. počtu cyklů, můžeme sacharidy rozdělit na **monosacharidy** (jsou tvořeny pouze jedním cyklem), **oligosacharidy** (obsahují v molekule 2 - 10 molekul monosacharidů spojených acetalovými vazbami) a **polysacharidy** (skládají se z více než deseti monosacharidových jednotek).

Z hlediska zdravé výživy jsou pro organismus nejvýznamnějšími zástupci **glukosa**, **fruktosa**, **sacharosa** a **škrob** jako zásobní polysacharid.

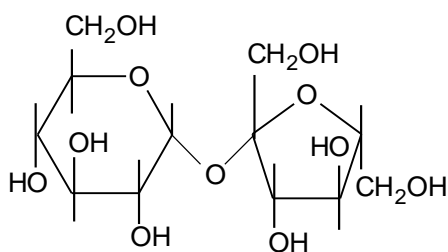
VZORCE NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH ZÁSTUPCŮ:



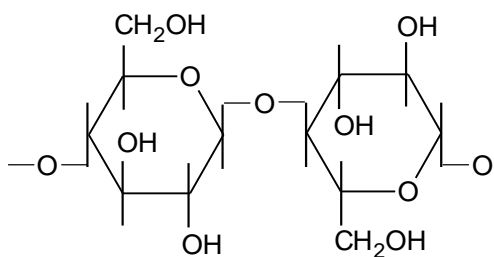
GLUKOSA  
 $\alpha$ -D-glukopyranosa



FRUKTOSA  
 $\beta$ -D-fruktofuranosa

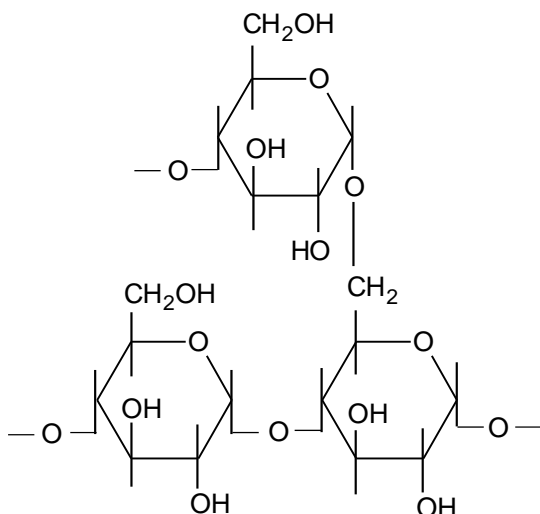


SACHAROSA  
(1,2)- $\alpha$ -D-glukopyranosyl- $\beta$ -D-fruktofuranosid



CELULOZA

poly-(1,4)- $\beta$ -D-glukopyranosyl-D-glukopyranosa



ŠKROB

poly-(1,4),(1,6)- $\alpha$ -D-glukopyranosyl-D-glukopyranosa

V přírodě plní sacharidy rozmanité poslání a uplatňují se v různých formách života (upraveno podle [18]):

- slouží jako zdroj a zásobárna energie rostlin a živočichů (např. škrob u rostlin či glykogen u živočichů);
- slouží jako stavební materiál rostlin i některých živočichů (např. celulóza - hlavní složka rostlinných buněčných stěn, je nejrozšířenější organickou složkou v biosféře);
- jsou součástí základního řetězce DNA a RNA - uchování a exprese genetické informace;
- podílejí se na rozpoznávacích mechanismech;
- jsou součástí řady biologicky účinných látek (např. antibiotik).

Z energetického hlediska jsou sacharidy nejdůležitějším a nejvýhodnějším zdrojem energie. Na lidský organismus mají pozitivní, ale i negativní účinky.

#### 1/ pozitivní účinky

- Jednoduché cukry dávají potravě příznivou chuť.

- Hlavním zdrojem energie pro organismus je glukosa. Z 1 g glukosy se získá téměř 17 kJ.
- Některé sacharidy příznivě ovlivňují složení střevní mikroflóry.
- Nestravitelné sacharidy působí preventivně proti degenerativním chorobám.

## 2/ negativní účinky nadměrného příjmu sacharidů

- Negativně působí zejména vysoká spotřeba sacharosy. Na jejím metabolismu se podílejí jak vitaminy (hlavně B<sub>1</sub>), tak i biologicky účinné minerální látky (hlavně hořčík a vápník). Na základě toho je o ně organismus ochuzován. Škodlivost závisí také na formě konzumace. Méně nebezpečné jsou sacharidy v pevné stravě, více v nápojích.
- Disacharidy zvyšují hladinu tuků v krvi a ukládání cholesterolu.
- Jednoduché cukry jsou snadno vstřebatelné a mohou se podílet na kolísání hladiny glukosy v krvi.
- Rozpustné sacharidy přispívají k okyselení organismu.
- Příjem sacharidů v nadměrném množství vede k obezitě se všemi jejími negativními důsledky.

### 3.3.4 VLÁKNINA

Vláknina je nestravitelná složka potravy, protože lidský organismus nemá pro její rozklad potřebné enzymy. Jak uvádí Hrubý ([12]), je tvořena převážně neškrobovými polysacharidy (*celulosa, hemicelulosa, pektiny, lignin, vosky, kutiny* aj.). Celulosa, některé hemicelulosity a lignin tvoří tzv. hrubou neboli nestravitelnou vlákninu. Pektiny a některé hemicelulosity vážou vodu a bobtnají, takže se označují jako rozpustná vláknina.

Vláknina se vyskytuje pouze v potravinách rostlinného původu, neboť se jedná o rostlinné polysacharidy. Hodně vlákniny je např. v otrubách, celozrnné mouce a výrobcích z nich, protože mezi nejvydatnější zdroje patří obilky a převážně jejich obalové vrstvy. Mezi další výborné zdroje patří zelenina, ovoce a luštěniny, zvláště sója.

Vláknina má pro lidský organismus nezastupitelný význam (upraveno podle [13]).

#### 1/ pozitivní účinky

- Obklopuje živiny a zpomaluje trávení, způsobuje pozvolné vstřebávání živin, a to převážně sacharidů, takže pocit sytosti vydrží člověku po delší dobu a glukosa se pozvolna dostává do krve.
- Podporuje peristaltiku a zvyšuje hmotu mikroorganismů v tlustém střevě.
- Snižuje vstřebávání tuků a koncentraci cholesterolu i dalších tukových látek. Působí tak jednak jako prevence, ale i jako léčba v souvislosti s kardiovaskulárními chorobami.



- Uvádí se, že pektiny působí také jako prevence proti nádorům tlustého střeva, jelikož se uplatňují při snížení přeměny žlučových kyselin na karcinogenní deriváty.

## 2/ negativní účinky nadměrného příjmu vlákniny

- Vyšší množství vlákniny u dospělého člověka (více než 60 g za den), může vyvolat zažívací potíže, špatnou průchodnost střev apod.
- Výzkumy ukázaly, že některé složky buněčných stěn tvořících hrubou vlákninu mohou vázat *kationty* prvků s oxidačním číslem II (např. měď, vápník, železo, zinek), a tím snižovat jejich využitelnost.

Působení vlákniny můžeme ovlivňovat mechanickou úpravou surovin, jako je například strouhání, mixování aj. (podle [26]).

### **3.3.5 MINERÁLNÍ LÁTKY**

Lidské tělo je kromě vody tvořeno převážně organickými sloučeninami, které obsahují především uhlík, vodík a dusík, méně pak kyslík, draslík a některé další prvky.

Minerální látky - biogenní prvky (zejména ionty kovů) jsou prvky pro život nepostradatelné. Nedávají sice organismu energii, ale jsou nutné k výstavbě těla, k obnově některých jeho ústrojí a v neposlední řadě zaručují fyzikální i chemické vlastnosti některých tkání a především tělních tekutin (krve, tkáňového moku apod.).

Množství jednotlivých minerálů v těle je značně proměnlivé. Mezi hlavní minerální látky patří vápník, fosfor, síra, draslík, sodík, hořčík a železo. Velice významné jsou tzv. prvky „stopové“, které jsou chemicky obtížně prokazatelné, neboť je jich v těle velmi malé množství a působí či ukládají se ve specifických tkáních. Nejvýznamnější z nich jsou měď, jod, kobalt, nikl, mangan, fluor, zinek, molybden, chróm, cín a vanad (upraveno podle [41]).

Biogenní prvky plní řadu významných funkcí, každý prvek obvykle několik současně. Do těla se dostávají hlavně v potravě, dále s vodou, při vdechování a v malém množství také přes pokožku. Pro vyvážený přísun má však základní význam především pestrá strava. Potřeba minerálních látek je individuálně rozdílná a závisí převážně na věku člověka, tělesné hmotnosti, energetické spotřebě a schopnosti využít dodané minerální látky, která například klesá s věkem (podle [13]).

V následujícím textu je uveden stručný přehled osmnácti biogenních prvků s důsledky jejich nedostatku či nadbytku v těle (upraveno podle [8]; [13]; [42]).

**Vápník (Ca)** - jeho nejlepším zdrojem je mléko a mléčné výrobky, zejména sýry, dále luštěniny a celozrnné potraviny. Nedostatek vápníku ve výživě se projevuje řídnutím kostí, ale i deformitou kostí (např. srdčitá pánev, ohýbání dlouhých kostí, sesun páteře aj.),

mohou vznikat i bolesti kloubů. Při nadbytku, který je ale velmi vzácný, fungují regulační mechanismy.

**Fosfor (P)** - nejlepším zdrojem fosforu je opět mléko a mléčné výrobky, maso, luštěniny, vejce a obilniny. V důsledku jeho nedostatku může dojít k odvápnění kostí a projevům křivice = *rachitis*, kterou nelze ovlivnit vitamínem D.

**Síra (S)** - hlavním zdrojem síry je maso, sýry, vejce a luštěniny. Nedostatek síry v potravě má v těle za následek omezenou tvorbu bílkovin, které jsou složeny z aminokyselin s obsahem síry.

**Draslík (K)** - nejvíce draslíku obsahuje maso, obilniny, zelenina, brambory, meruňky a jiné ovoce. Jeho nedostatek se projevuje svalovou slabostí až ochablostí, poruchami srdeční činnosti (např. rozšíření srdce, zrychlení tepu aj.). Škodlivý je ale i nadbytečný příjem draslíku, kdy může dojít k útlumu srdeční činnosti a celkové slabosti, zmatenosti, brnění v nohou, k ochrnutí končetin, ale i dýchacích svalů.

**Sodík (Na)** - jeho zdrojem je kuchyňská sůl a solené potraviny. Při nedostatku, ke kterému však dochází vzácně, se vyskytují svalové křeče (zejména břicha nebo dolních končetin), bolesti hlavy, snížené močení a průjem. Při pozření většího množství soli může dojít k podráždění žaludeční sliznice a ke zvracení. Závažnější je ale dlouhodobá konzumace většího množství soli v potravě, kdy může dojít k onemocnění ledvin a k výraznému zvýšení krevního tlaku.

**Hořčík (Mg)** - hlavním zdrojem hořčíku jsou zelené rostliny, luštěniny a celozrnné obilné výrobky. Má především ochranné účinky - jeho nedostatek způsobuje zvýšení rizika vzniku srdečně cévních nemocí a nádorového bujení.

**Železo (Fe)** - nejvíce železa obsahují játra, krev, žloutky, ovoce a zelenina. Jeho nedostatek se projevuje snížením počtu červených krvinek (tzv. chudokrevností = *anemií*). Nevhodný je ale i nadbytečný příjem, který zvyšuje riziko srdečně cévních nemocí. Ten ovšem v našich podmínkách zatím nehrozí.

**Jod (I)** - zdrojem jodu je mořská voda a mořští živočichové, u nás sůl obohacená jodem. Jeho nedostatek způsobuje zduření štítné žlázy (vznikne tzv. vole = *struma*), následuje porucha metabolismu, která se projevuje hubnutím. Dalším projevem nedostatku jodu je svalová slabost, třes, nervozita a psychická labilita. Někdy dojde i k vystoupení očních koulí z očních (tzv. Basedowova choroba).

**Měď (Cu)** - je nejvíce obsažena ve vaječném bílku a mase. Hlavním příznakem jejího nedostatku je porucha hybnosti a koordinace pohybů. Může docházet i ke zpožděnému růstu, změně struktury vlasů a nehtů, k poruchám pigmentace a také k chudokrevnosti. Nadbytek mědi je jedovatý. Při akutní otravě dochází ke zvracení a stavům deprese, při otravě chronické k jaterní cirhóze, třesům, křečím a ztrátě paměti.

**Kobalt (Co)** - nejvydatnějším zdrojem kobaltu jsou játra, slezina, ledvinky a zelené rostliny. Při jeho nedostatku dochází k chudokrevnosti, ztrátě chuti k jídlu a hubnutí. Na druhou stranu je kobalt ve větších dávkách jedovatý a způsobuje změny na kostní dřeni, slinivce břišní a občas i na srdeční svalovině.

**Nikl (Ni)** - hlavním zdrojem niklu je hrách a zelené rostliny. Jeho nedostatek se projevuje ochablostí svalů, ztrátou pigmentace a případným poškozením jater. Při nadbytku se mohou objevit průjmy, kožní onemocnění (tzv. *niklový ekzém*), někdy dochází ke zhoršení funkce ledvin.

**Mangan (Mn)** - nejvíce manganu obsahuje hlávkový salát, ovesné vločky, celozrnné potraviny a čaj. Jeho nedostatek způsobuje zejména zpoždění růstu, někdy i prořídnutí kostí, chudokrevnost, zvýšené usazování tuku a s tím spojené riziko arterosklerózy. Ve velkých dávkách je jedovatý. Otrava manganem je ale poměrně vzácná, protože je ho v naší stravě velmi málo.

**Fluor (F)** - zdrojem fluoru je čínský čaj, pitná voda a mořské ryby. V malém množství je to ještě maso, vejce, ovoce a zelenina. Fluor je nezbytný pro tvorbu kostí a zubů, takže jeho nedostatek způsobuje zejména zvýšenou kazivost zubů a zpoždění růstu. Nadbytečný přísun fluoru je však také škodlivý. Akutní otrava se projevuje silným sliněním, nevolností a zvracením, žaludečními křečemi a průjmem. Je ale velmi vzácná. Projevem chronické otravy, která se nazývá *fluoróza*, jsou tmavé tečky na zubní sklovině, křehké a lámavé zuby.

**Zinek (Zn)** - je nejhojněji obsažen v játrech, sýrech, vejcích, mase, tykvočných semenech a celozrnných produktech. Jeho nedostatek způsobuje zejména snížení obranyschopnosti organismu, opoždění růstu a pohlavního vývoje, vypadávání vlasů a chlupů, poruchy v růstu nehtů, nechutenství, únavu, celkovou slabost a špatné hojení ran. Nadbytek může vyvolat otravu. Akutní otrava se projeví ve velmi krátké době po konzumaci, a to škrábáním v krku, zvracením, průjmem a bolestmi žaludku. Chronická otrava vyvolává chudokrevnost, zástavu růstu, vymizení pohlavních funkcí a někdy i poruchy funkce slinivky břišní.

**Molybden (Mo)** - významným zdrojem molybdenu jsou játra, ledvinky, ovesné vločky a luštěniny. Nedostatek vyvolává zpoždění růstu a zvyšuje možnost vzniku močových a žlučkových kamenů. Otrava z nadbytku je velmi vzácná.

**Chrómov (Cr)** - zdrojem chrómu v potravě jsou sýry, maso, zelenina, obiloviny a droždí. Projevem nedostatku je opoždění růstu a zrychlení procesu stárnutí. Nadbytek může způsobovat zvracení, průjmy a nemoci ledvin.

**Cín (Sn)** - je zajímavé, že jako hlavní zdroj cínu jsou uváděny potraviny konzervované v cínových plechovkách. Jeho nedostatek vyvolává pomalý růst. Je však vzácný, protože lidské tělo potřebuje cínu velmi málo a denní dávku tak většinou pokrývá běžná strava. Nadbytek vyvolává chudokrevnost, nervové poruchy a poruchy funkce slinivky břišní. Vzácně dochází také k akutní otravě, která se projevuje zvracením, průjmem a bolestí hlavy.

**Vanad (V)** - mezi jeho nejdůležitější zdroje patří ovesné vločky, luštěniny, jahody, ryby a játra. Je důležitý jako jeden z faktorů prevence arterosklerózy.

### **3.3.6 VITAMINY**

Vitaminy - esenciální, chemicky nejednotné látky s katalytickou funkcí, jsou důležitou skupinou biologicky významných látek v naší výživě. Mohou být označovány také jako **biokatalyzátory**, jelikož jsou nutné pro průběh nejrůznějších dějů v organismu. Nejsou zdrojem energie ani stavebních látek, ale jejich účast v regulaci životních pochodů je nezastupitelná.

Jedná se o skupiny velmi rozmanitých látek, které si ale naše tělo nedovede vytvořit, a proto je nezbytně nutné přijímat je s potravou. Vyskytují se i případy, kdy tělo nemusí dostat hotový vitamin, ale stačí, pokud přijme látku chemicky podobnou - tzv. **provitamin**. Z té si pak dovede příslušný vitamin zhotovit.

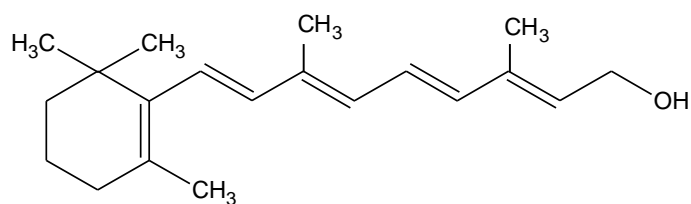
Význam a funkce jednotlivých vitaminů jsou specifické a navzájem se velmi liší. Zdraví je poškozováno především sníženým množstvím vitaminů - *hypovitaminóza* a obzvláště úplnou absencí - *avitaminóza*. Nadbytek vitaminů - *hypervitaminóza* je méně častý. Objevuje se u některých vitaminů především při jejich nadměrném příjmu ve formě léků.

Vitaminy se dělí na dvě základní skupiny (podle rozpustnosti) - na **vitaminy rozpustné ve vodě** (hydrofilní) a **vitaminy rozpustné v tucích** (lipofilní). Než byla objasněna struktura vitaminů, bylo zavedeno jejich **označení pomocí písmen abecedy**, přičemž vitaminy s podobnými fyziologickými funkcemi se ještě odlišovaly číselnými indexy. Později byly zavedeny **triviální názvy**, často i několik pro tutéž látku. Dnes se většinou upřednostňují názvy **odvozené od chemického složení daného vitaminu** (upraveno podle [27]; [42]).

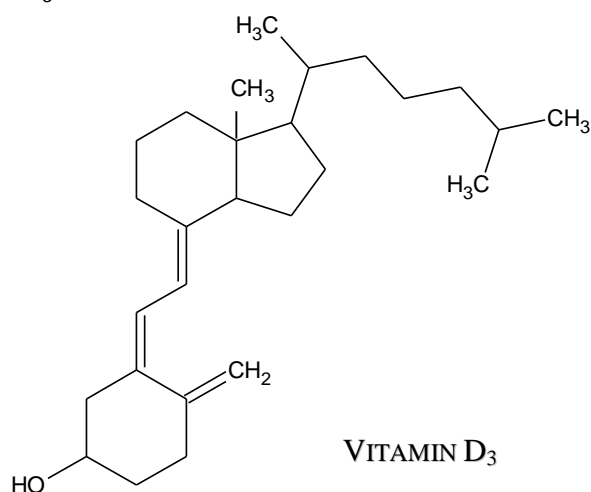
PŘEHLED VITAMINŮ (upraveno podle [12]; [16]; [27]):

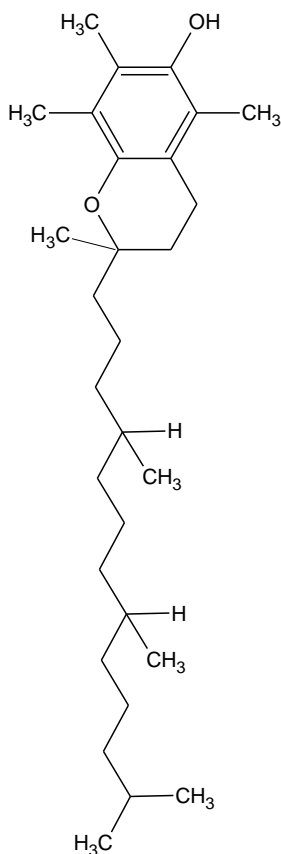
#### 1/ vitaminy rozpustné v tucích

**Vitamin A - retinol** (jeho provitamin  $\beta$ -karoten, starší název *axeroftol*) - nejlepším zdrojem vitaminu A je rybí tuk, vnitřnosti (zvláště játra), žloutek, máslo, ale také ovoce, zelenina a luštěniny. Tento vitamin hraje velikou úlohu ve zrakovém vjemu, je součástí fotorecepčních molekul. Jeho nedostatek se projevuje velmi pomalu, jelikož tělo z počátku čerpá ze svých zásob. Mezi první příznaky patří vypadávání vlasů, krvácení z nosu, bolesti kloubů, šeroslepost a vysychání očních tkání (= *xerofthalmie*, odtud jeho starší název). Škodlivé jsou ale i vysoké dávky, které vyvolávají nechutenství, zvýšenou dráždivost a vyrážku. Tato otrava je však opravdu vzácná, k jejímu vzniku je potřeba obrovské množství zmíněného vitaminu.



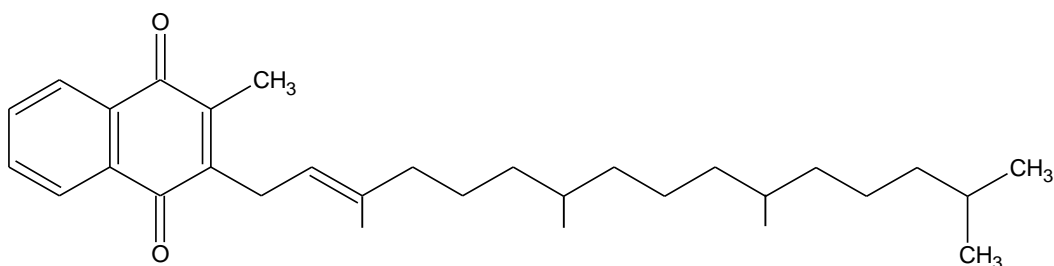
**Vitaminy D - kalciol** (starší názvy - *kalciferol*, *ergokalciferol* ( $D_2$ ), *cholecalciferol* ( $D_3$ ), *antirachitický vitamin*) - nejvydatnějším zdrojem vitaminu D je rybí tuk, máslo, mléko, žloutek, dále pak kvasnice a některé oleje. Jeho hlavní funkce v lidském těle je regulace metabolismu vápníku a fosforu. Spolupůsobí při správné stavbě kostí a jeho nedostatek způsobuje křivici (tzv. *rachitis*). Ve větších dávkách je jedovatý (tzv. *hyperkalcemie*).





**Vitamin E - tokoferol** (starší název *antisterilní vitamin*) - jeho nejlepším zdrojem jsou obilné klíčky, rostlinné oleje, zelenina, luštěniny, máslo a vejce. V organismu člověka plní důležitou funkci - působí jako zachycovač volných radikálů. Tento vitamin zásadním způsobem ovlivňuje plodnost, proto jeho nedostatek způsobuje její poruchy, ale také cévní změny, nervové poruchy, snížení výkonu a zhoršení autoimunitního systému. Předávkování prakticky neexistuje.

**Vitamin K - fylochinon, farnochinon** (starší název je *antihemorhagický vitamin*) - jeho nejvydatnějším zdrojem je zejména listová zelenina, luštěniny a játra. Vytvářejí ho také mikroorganismy přímo v trávicím ústrojí. Zmíněný vitamin hraje zásadní úlohu v procesu srážení krve. Jeho nedostatek se projevuje především u novorozenců a při poruchách střevní mikroflóry, a to krvácivostí a tvorbou krevních podlitin. Možné, ale málo časté jsou i poruchy z nadměrného příjmu.

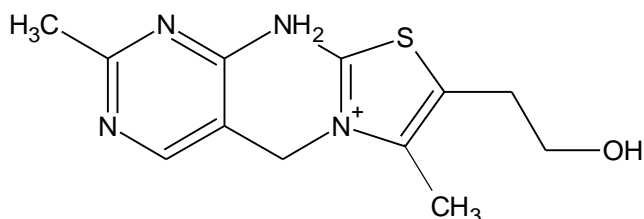


## 2/ vitaminy rozpustné ve vodě

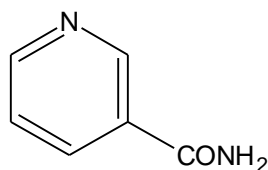
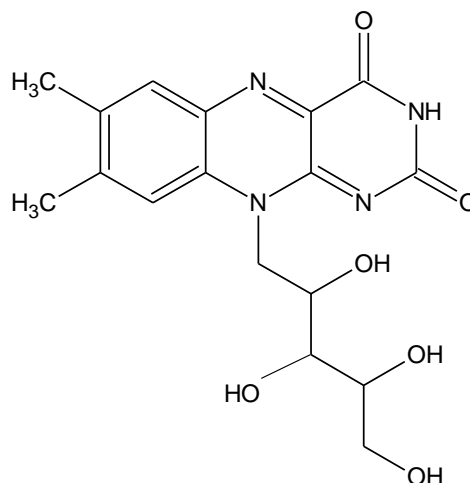
### VITAMINY SKUPINY B

**Vitamin B<sub>1</sub> - thiamin** (starší názvy - *aneurin, antineuretický vitamin*) - jeho nejvýznamnějšími zdroji jsou celozrnné obilniny, luštěniny, droždí, žloutek, vnitřnosti a hovězí maso. V těle působí jako kofaktor dekarboxylas oxokyselin a dalších enzymů. *Hypovitaminóza* se projevuje únavou, nespavostí, nechutenstvím a ostrou bolestí v lýtkách. Projevem *avitaminózy* (nemoc zvaná *beri-beri*) je zánět nervů, obrna nohou a srdeční

nedostatečnost. *Hypervitaminóza* prakticky neexistuje. Potřeba tohoto vitamínu se zvyšuje při déle trvající svalové práci, zvýšeném příjmu sacharosy a alkoholu.



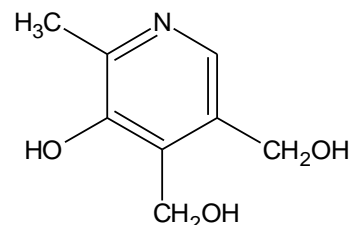
**Vitamin B<sub>2</sub> - riboflavin** (starší názvy - *laktoflavin*, *vitamin G*) - tento vitamin obsahuje především listová zelenina, rajčata, obilné slupky, mléko, žloutek a vnitřnosti. V lidském těle je součástí kofaktorů FMN a FAD. Jeho nedostatek se projevuje nejdříve trhlinami v ústních koutcích a později záněty sliznic a kůže.



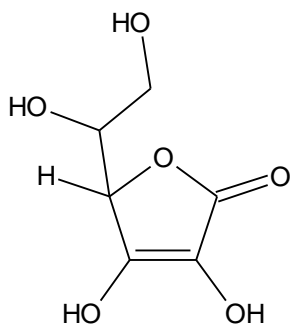
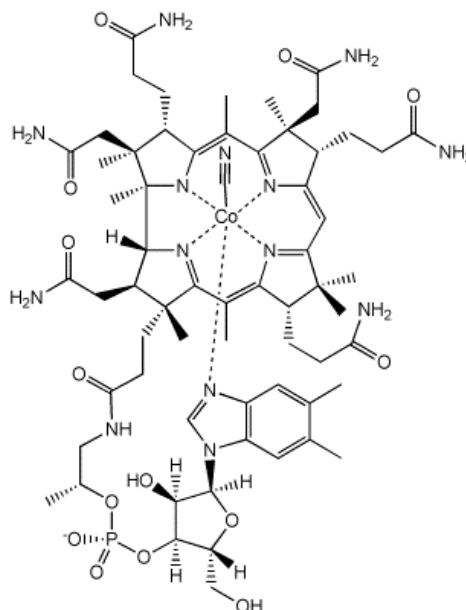
**Vitamin B<sub>3</sub> - nikotinát, vitamin PP** (starší názvy - *niacin*, *nikotinová kyselina*, *antipelagrový vitamin*) - jeho nejvýznamnějším zdrojem jsou kvasnice, játra, maso a ryby. Člověk si ho také může vyrobit ve svém organismu z provitaminu, kterým je aminokyselina *tryptofan*. V organismu člověka plní důležitou funkci - je součástí koenzymů NAD(P)<sup>+</sup>. *Avitaminóza* se projevuje na částech kůže osvětlených denním světlem - kůže je suchá, zrohovatělá, zarudlá, někdy s puchýřky a hnědávým nádechem (choroba *pellagra*). Dalším projevem úplné absence tohoto vitamínu je průjem, psychické a nervové poruchy (např. apatie nebo podrážděnost, zmatenost aj.). *Hypervitaminóza* je známá, ale velmi vzácná. Jejimi typickými projevy je zvracení, závratě, zčervenání v obličeji a pocit horkosti.

**Vitamin B<sub>5</sub> - pantothenát** (starší název *panthotenová kyselina*) - tento vitamin je všeobecně rozšířen (řec. *panthotén* = všude). V lidském organismu je součástí CoA. Jeho nedostatek se projevuje apatií, způsobuje deprese svalovou slabost a záněty sliznic.

**Vitamin B<sub>6</sub> - pyridoxin** (starší název *adermin*) - je značně rozšířen v potravinách rostlinného i živočišného původu. Nejvíce je ho v maso, vnitřnostech, droždí, listové zelenině a celozrnné mouce. Navíc si ho dokáže vytvořit i střevní mikroflóra v našem těle. V našem organismu působí jako kofaktor v metabolismu aminokyselin. Je nepostradatelný pro správnou reaktivitu svalů a urychluje regenerační pochody. Jeho nedostatek, který je ale málo častý, se projevuje záněty kůže, spojivek a působí nervové poruchy.



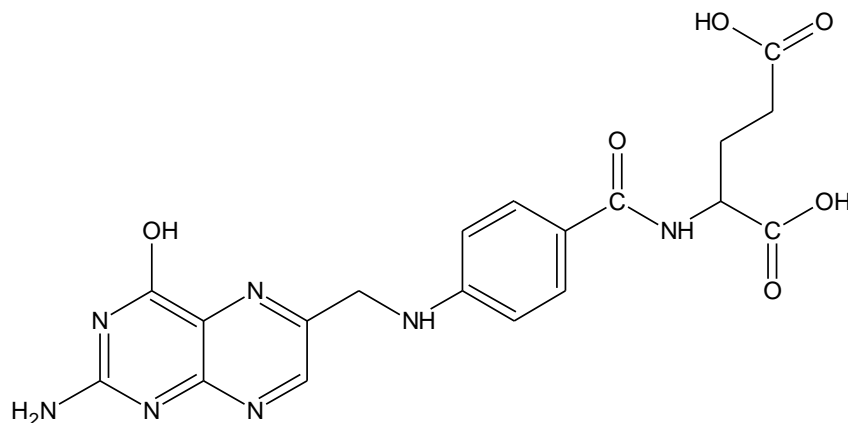
**Vitamin B<sub>12</sub> - kobalamin** (starší název *antiperniciosní faktor*) - se vyskytuje v živočišných produktech, zejména vnitřnostech. V lidském těle působí jako kofaktor různých enzymů. Je nepostradatelný pro tvorbu červených krvinek, proto se jeho nedostatek projevuje chudokrevností, ale vyvolává také neurologické obtíže a celkovou slabost.



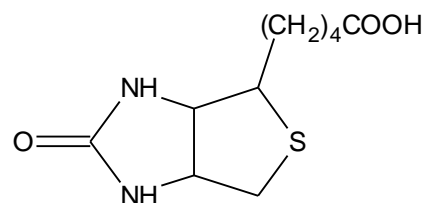
**Vitamin C - L-askorbát** (starší názvy - *kyselina askorbová, antiskorbutický vitamin*) - nejdůležitějším zdrojem zmíněného vitaminu je ovoce a zelenina (zejména křen, petrželová nať, zelená paprika, černý rybíz, šípky a citrusové plody). Vitamin C působí v těle člověka jako

neenzymový přenašeč vodíku a kofaktor při hydroxylacích. Zásadním způsobem se podílí na posílení obranného systému organismu. Při jeho nedostatku dochází ke krvácení dásní, únavě, vysychání kůže a zvyšuje se náchylnost k infekcím. Avitaminóza způsobuje vážné a těžké onemocnění (kurděje = *skorbut*), které se u nás ale prakticky nevyskytuje.

**Folát** (starší název *kyselina listová, folacin, antianemický faktor*) - tento vitamin je v malém množství obsažen ve většině potravin, nejvíce ale v zelených částech rostlin, droždí a játrech. Část potřeby kryje střevní mikroflóra, která jej také vytváří. V lidském organismu působí jako kofaktor přenášející jednouhlíkové radikály. Nedostatečný příjem způsobuje poruchy krvetvorby a potíže spojené s trávením.



**Vitamin H - biotin** - je nejhojněji obsažen ve vnitřnostech (zejména játrech) a žloutku. V organismu plní důležitou úlohu jako kofaktor karboxylas. Jeho nedostatek má veliký vliv na stav kůže - šupinatění a šedivění, způsobuje zvýšenou únavu a nadměrnou spavost.



### 3.3.7 VODA

Voda - systematicky **oxidan**, je chemická sloučenina [vodíku](#) a [kyslíku](#). Spolu se [vzduchem](#) resp. zemskou atmosférou tvoří základní podmínky pro existenci života na [Zemi](#). Za normální teploty a tlaku je to bezbarvá, čirá [kapalina](#) bez zápachu, v silnější vrstvě namodralá. V přírodě se vyskytuje ve třech skupenstvích: v pevném - [led](#), v kapalném - **voda** a v plynném - [vodní pára](#) (podle [13]; [27]).

Nejčastěji se můžeme setkat s rozdělením vody podle vlastností (upraveno podle [27]):

- [měkká voda](#) - obsahuje málo minerálních látek;
- [tvrdá voda](#) - z podzemních pramenů, obsahuje více minerálních látek;
- [mořská voda](#) - [voda](#) z [moře](#) nebo [oceánu](#); mořská voda má průměrnou [salinitu](#) (= slanost) kolem 3,5 % (to znamená, že každý [kilogram](#) mořské vody obsahuje přibližně 35 g rozpuštěné soli - většinou, i když ne zcela, jsou to ionty [chloridu sodného](#):  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ );
- [destilovaná voda](#) - je zbavena minerálních látek; její pH je neutrální, získává se destilací běžné vody za normálního tlaku; destilovaná voda se používá především v [laboratořích](#), ale také například do [chladičů](#) a [akumulátorů](#) v [automobilech](#) nebo do napařovacích [žehliček](#);
- [užitková voda](#) - používá se v průmyslových závodech (sníží se tvrdost vody a dále se odstraní  $\text{Fe}^{2+}$  a  $\text{Mn}^{2+}$ ) a v potravinářství - vyžaduje dezinfikovanou vodu (chlórování, [ozonizace](#), ozařování [ultrafialovým zářením](#));
- [minerální voda](#) - [voda](#) se zvýšeným obsahem minerálních látek; v jednom litru vody je obsaženo více než 1 g rozpuštěných [minerálů](#); má léčivé účinky, ale dlouhodobé pití pouze minerálních vod se nedoporučuje, jelikož pro svůj velký obsah minerálních složek mohou zanášet [cévy](#) a zvyšovat krevní tlak;
- [pitná voda](#) - zdravotně nezávadná [voda](#), vhodná ke každodennímu použití - je zbavena nečistot a obsahuje vyvážené množství minerálních látek tak, aby neškodily zdraví;
- [těžká voda](#),  $\text{D}_2\text{O}$  - [voda](#), jejíž molekuly obsahují místo obou atomů [vodíku](#) jeho [izotop deuterium](#) - tedy vodík s jádrem tvořeným 1 [protonem](#) a 1 [neutronem](#); v přírodě se nachází zcela běžně ve směsi s normální vodou v nízké koncentraci, ve větším množství je zdraví škodlivá, neboť narušuje [fyzikální rovnováhu](#) v těle.

Voda tvoří cca 80% lidského organismu. Člověk jí denně přijímá asi 1000 ml v potravě (tedy v tuhé podobě), 1500 ml v nápojích a dalších 300 - 400 ml vzniká v těle pochody látkové přeměny. Celkem to jsou tedy necelé 3 l. Naše tělo opět vydá cca 550 ml dýcháním, 600 ml kůží, 1500 ml močí a 150 ml stolicí. Dohromady tedy opět necelé 3 l. Tyto jednoduché počty můžeme shrnout do tvrzení, že člověk potřebuje denně přijmout přibližně 3 l vody (podle [24]).

Voda je velmi významnou a nepostradatelnou součástí organismu. Bez ní by nemohlo docházet k chemickým přeměnám látek, které jsou předpokladem veškerého života. Kromě toho usnadňuje voda udržování stálé tělesné teploty. Vypařováním vody se tělo ochlazuje, a tím se zbavuje nadbytečného tepla.

Účinek nesprávného pitného režimu se projevuje poměrně velmi rychle. Snížení množství příjmu vody tělo oslabuje a snižuje výkonnost. Dříve než na svalovém výkonu se ale vše projeví na psychických funkcích (apatie, podrážděnost, změny v chování aj.).



### **3.3.8 ŠKODLIVÉ LÁTKY V POTRAVINÁCH**

Škodlivé látky se do lidského těla dostávají z ovzduší, vody a především z potravy, a to asi z 90%. Část z nich je přirozenou součástí potravin, další se do ní dostávají činností mikroorganismů, které ji kontaminují. V neposlední řadě pochází značné množství škodlivin z prostředí. Další látky, které mohou poškodit naše zdraví, se do potravin dostávají v procesu výroby, skladování a při úpravě v kuchyni. Škodlivé látky jsou tedy velice různorodou skupinou.

Jako nejvýznamnější jsou uváděny jedovaté látky, které způsobují chronické nebo akutní otravy, látky, které zvyšují riziko propuknutí nějaké choroby nebo přímo choroby způsobují, látky, které snižují využívání živin a v poslední době také různé potravinové alergenů. Účinky alergenů se do značné míry odvíjejí od vrozených či získaných dispozic konzumentů.

Škodlivé látky je možné třídit podle mnoha hledisek. Např. podle chemického složení, podle účinků na organismus, podle způsobu, kterým se do poživatin dostaly. Podle tohoto hlediska je rozdělujeme do šesti skupin (upraveno podle [13]):

- 1/ látky přirozeně obsažené v potravinách (např. rostlinné jedy, houbové jedy);
- 2/ látky, které se do potravin dostaly z přírodních kontaminátů, především mikroorganismů (např. salmonelóza, tuberkulóza, břišní tyf, virová žloutenka apod.);
- 3/ látky, které do potravin pronikly při zemědělské výrobě z hnojiv, krmiv a ochranných látek (např. dusičnany, chlorované uhlovodíky, organofosfáty aj.);
- 4/ látky, které se do potravin dostaly z vnějšího prostředí, hlavně z půdy a vody (např. těžké kovy - kadmium, rtuť, olovo atd.);
- 5/ látky, které vznikají při výrobě a skladování potravin nebo se tvoří při tepelné úpravě potravin, především přepalováním tuků a bílkovin (např. otrava histaminem);
- 6/ aditiva = látky přidávané do potravin pro zlepšení chuti, barvy, vůně, konzistence a k prodloužení trvanlivosti.

### **3.3.9 VÝŽIVA, METABOLISMUS A VZÁJEMNÉ VZTAHY V INTERMEDIÁRNÍM METABOLISMU**

Charakteristickým rysem života je využití energie, přijímané z vnějšku, k vytváření vlastního organismu. Přitom se sloučeniny, získávané organismem, přeměňují na jeho konstituanty nebo jsou využívány jako zdroj energie. Souhrn všech chemických reakcí je označován jako **přeměna látková (metabolismus)**.

Z hlediska postavení jednotlivých sloučenin v metabolismu je možno mluvit o **substrátech** či **živinách** (také **asimilátech**), **meziproduktech** (čili **intermediátech**), vlastních stavebních látkách a odpadních produktech (**disimilátech**). Jako základní substráty označujeme tzv. anorganické látky (vodu, oxid uhličitý, amoniak, soli aj.), obecně látky s nízkým obsahem chemicky využitelné energie. Zvláštní význam mají **makroergické sloučeniny**, ze kterých lze biochemickými pochody získat značné množství energie. Většina biochemických reakcí však probíhá pouze za účasti **katalyzátorů** (vesměs se jedná o **enzymy**, tj. specializované proteiny).

Intermediárním metabolismem se rozumí souhrn reakcí vzájemně přísně koordinovaných, které probíhají v živé buňce. Metabolické reakce se dělí na dvě základní části - **katabolismus** (degradační reakce) a **anabolismus** (souhrn syntetických reakcí). Katabolické i anabolické pochody se skládají z řady následných enzymově katalyzovaných reakcí. Nejsou vzájemně reversní, probíhají různými cestami a bývají také lokalizovány v jiných částech eukaryotní buňky. Separace procesů v různých organelách umožňuje, aby oba procesy probíhaly současně a přitom nezávisle.

Mezi metabolickými pochody existují rozmanitá křížová spojení. Na jedné straně jsou sloučeniny tvořeny a v jiné fázi metabolismu spotřebovávány. Organismus je v tzv. **dynamické rovnováze** = stav, kdy jsou v otevřeném systému určité parametry - teplota, látkové složení, rychlost chemických reakcí konstantní, ale systém sám koná práci ve smyslu trvale probíhající transformace energie (upraveno podle [16]; [18]; [25]).

### 3.3.10 STRAVOVACÍ REŽIM A ENERGETICKÝ PŘÍJEM

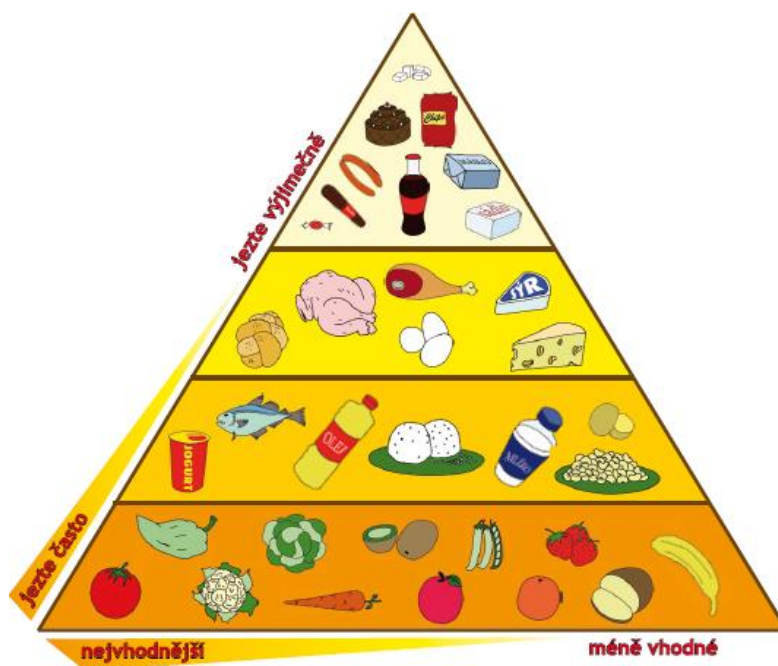
V dnešní době se v dietologických studiích jednoznačně doporučuje rozdělení denního příjmu potravy do pěti dávek, přičemž přestávky mezi jídly by neměly být delší než 3 - 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> hodiny. Na snídani by mělo připadnout cca 20%, na svačinu 10%, na oběd 30 - 35%, na odpolední přesnídávku 10% a na večeři 25 - 30% denního potřebného příjmu energie (podle [12]).

Velmi důležitá je především zásada, že jídlo bychom měli konzumovat v klidu, v pohodě a pokud je to možné, vždy ve stejnou hodinu.

Optimální energetický příjem je u každého člověka jiný. Závisí nejen na jeho hmotnosti, pohlaví, ale i na metabolismu a tělesné aktivitě při práci a ve volném čase. Rozmezí denního energetického příjmu se pohybuje mezi 8500 - 12000 kJ.

Jídelníček by měl obsahovat potraviny ze všech skupin nutriční pyramidy, aby tělo dostávalo všechny potřebné látky, které jsou nezbytné pro jeho správnou funkci.

NUTRIČNÍ PYRAMIDA ([47]):



Správnou „normální“ hmotnost člověka lze nejjednodušším způsobem stanovit podle „Brockova indexu“. Podle něho má být hmotnost taková, jaká je hodnota získaná odečtením čísla 100 od celkové výšky v centimetrech. Takto získaná hodnota je však pouze orientační. Správná hmotnost by totiž měla být o něco nižší (cca o 5%). Přesnější je tedy vyjádření pomocí tzv. „Body Mass Indexu“ - „Indexu tělesné hmotnosti“ nejčastěji označovaného zkratkou BMI.

Výpočet tohoto indexu lze provést podle zlomku:

$$\text{BMI} = \frac{\text{tělesná hmotnost (kg)}}{(\text{tělesná výška})^2 \text{ (m)}}$$

V následujících tabulkách jsou uvedeny hodnoty BMI pro mládež a dospělou populaci (podle [29]).

HODNOTY BMI PRO MLÁDEŽ		
věk	chlapci	dívky
11	16 - 19	16 - 19
12	16,5 - 19,5	17 - 20,4
13	17 - 20	18 - 21
14	18 - 21	18,5
15	19 - 21,5	19 - 22
16	19,5 - 22	19,5 - 23
17	20 - 23	20 - 23

HODNOTY BMI PRO DOSPĚLOU POPULACI			
pohlaví	BMI normální	nadváha	obezita
muž	20 - 25	více než 25 - 30	více než 30
žena	20 - 24	více než 24 - 30	více než 30

### **3.3.11 BIOPOTRAVINY - CESTA KE ZDRAVÍ**

**Biopotraviny** jsou potraviny vyrobené z **bioproduktů**, tj. produktů kontrolovaného ekologického zemědělství, což je velmi pokrokový způsob hospodaření s kladným vztahem k půdě, rostlinám, zvířatům a přírodě, bez používání umělých hnojiv, chemických přípravků, postřiků, hormonů a umělých látek.

**Bioprodukt** je tedy surovina rostlinného nebo živočišného původu získaná v ekologickém zemědělství. Může to být například zelenina, ovoce, obiloviny, luskoviny, olejniny, mléko, vejce nebo zvířata v kusech. Tyto bioprodukty mohou zákazníci nakupovat zejména tzv. ze dvora (přímo na farmě), v prodejní síti je jich k dostání prozatím velice málo. Bioprodukty jsou výchozí suroviny pro **biopotraviny**.

**Biopotraviny** se vyznačují vysokou kvalitou, výraznou a nefalšovanou chutí, v případě zeleniny a brambor také dobrou trvanlivostí. Jsou to navíc potraviny ekologicky, eticky a sociálně akceptovatelné. Jejich koupí investujete peníze nejen do vlastního zdraví, ale i do životního prostředí a našeho venkova (podle [43]; [44]).

Výroba biopotravin podléhá přísným pravidlům a řídí se Zákonem o ekologickém zemědělství České republiky č. 242/2000 Sb. a pravidly Evropské unie (Nařízením Rady EHS 2092/91).

Zakázáno je např. bělení, působení hormonů, ozařování a mikrovlnný ohřev, nakládání s použitím chemikálií atd. Zpracovatelé biopotravin nepřidávají do svých výrobků také žádné přídavné látky, tzv. „*Éčka*“, která by uměle vylepšovala jejich barvu, chuť a vůni či prodlužovala trvanlivost. Pokud je přece jen nějaké to „*Éčko*“ potřeba, jedná se o povolenou přídavnou látku, dodanou pouze v nejnutnějším minimálním množství, které v žádném případě není člověku škodlivé, látka je přírodního původu a nelze ji ničím jiným nahradit - např. sójový lecitin (E 476), oxid uhličitý (E 290), kyselina askorbová (E 300), pektin (E 440), uhličitán sodný a draselný (E 500, 501) (upraveno podle [35]).

Je jednoznačně stanoveno, jak musí být biopotraviny označovány. Biopotraviny se značí logem **BIO** s malým nápisem **PRODUKT EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ**. Logu se někdy také říká *bio-zebra*. Používat logo pro biopotravinu mohou pouze producenti, kteří pravidelně procházejí certifikačním procesem Ministerstva zemědělství, respektive jím založené organizace KEZ o.p.s. (Kontrola ekologického zemědělství).

BIO-ZEBRA:



Další důležité označení potravin, se kterým se můžeme při nákupu setkat, je označení značkou **KLASA**.

## BIO OZNAČENÍ **KLASA**:



Od roku 2003 uděluje ministr zemědělství kvalitním domácím potravinářským a zemědělským výrobkům národní značku kvality **KLASA**. Tuto prestižní značku spravuje od počátku roku 2004 Odbor pro marketing Státního zemědělského intervenčního fondu (SZIF). K březnu 2004 získalo značku **KLASA** 331 produktů od 66 výrobců.

Národní značka kvality **KLASA** slouží spotřebitelům a odběratelům k lepší orientaci při identifikaci typických domácích produktů, prezentaci jejich kvality v porovnání s konkurenčními potravinami. Značka je propůjčována na tři roky a její vlastnictví může být po této lhůtě prodlouženo, ale také může být při zhoršení kvality či porušení podmínek získání odebráno (podle [47]; [49]).

## **4. PORUCHY PŘÍJMU POTRAVY (PPP)**

CELÁ TATO KAPITOLA SE VĚNUJE V SOUČASNÉ DOBĚ VELMI AKTUÁLNÍ PROBLEMATICE PORUCH PŘÍJMU POTRAVY - MENTÁLNÍ ANOREXII A BULIMII. JSOU ZDE UVEDENY PRŮVODNÍ ZNAKY, ZDRAVOTNÍ NÁSLEDKY UVEDENÝCH PORUCH PŘÍJMU POTRAVY A MOŽNOSTI LÉČBY.

Pokud zkusíme naladit náhodně vybranou televizní stanici nebo otevřít libovolný časopis, co tam asi uvidíme? Velmi pravděpodobně najdeme alespoň jednu reklamu na lákavě vyhlížející jídlo a zároveň uvidíme spoustu reklam, článků nebo programů, kde vystupují štíhlé modelky v přiléhavém značkovém oblečení.

Co z toho si máme vybrat? Co je lepší - dobré jídlo nebo být štíhlá jako modelka? A co když nás dieta jenom vyčerpá, co když naše tělo nebude nikdy vypadat jako těla modelek, a to i když zkusíme všechny možné diety? Může být člověk šťastný jenom díky tomu, že jí lákavá jídla? Jak zjistíme, co je pro nás nejlepší a jak bychom měli vypadat?

Toto všechno jsou velmi nelehké otázky. Zejména pro dívky, které se ještě neumí orientovat v množství různých možností, pokud jde o jídlo, diety a tvar postavy.

Dívky a ženy se v posledních letech stále více srovnávají s jakousi „ideální ženou“, a tím se celý problém vyhorcuje. Podle mého názoru jsou však k tomuto porovnávání společností doslova donuceny. Pokud si v dnešní době chcete koupit pěkné a moderní oblečení, musíte mít určitou konfekční velikost. Jinými slovy, společenský ideál ženské krásy je čím dál štíhlejší a pro většinu žen je mnohem obtížnější se mu alespoň trochu přiblížit.

Většina žen se s podobnými protichůdnými tlaky naučí žít. Čas od času se stane, že se přejíme, když je nám smutno, jsme ve stresu anebo jsme na večeři s přáteli. Možná, že někdy trávíme trochu více času úvahami o dietách, tělesné hmotnosti a velikosti oblečení. Tyto myšlenky jsou ale jednou z mnoha součástí našeho života, ve kterém je mnohem důležitější naše rodina, přátelé, škola, práce, sport, naše naděje, sny a plány do budoucna.

Pro některé z nás se však myšlenky a starosti spojené s jídlem stanou důležitější než všechno ostatní a na povrch vystoupí jedna z poruch příjmu potravy.

Z předchozího textu je patrné, že poruchami příjmu potravy trpí převážně dívky a ženy. Avšak i chlapi či muži touží po dokonalé postavě. Vidí kolem sebe idealizované svalnaté muže a cítí, že své tělo s nimi nemohou měřit. Získávají pocit nejistoty a snižuje se jim sebevědomí, což omezuje zdravý náhled na situaci. Pro některé to může být tak veliký stres, že si osvojí nezdravé a nebezpečné chování, aby dosáhli vytouženého ideálu.

O poruše příjmu potravy mluvíme podle Maloney a Kranzové ([23]) tehdy, jestliže člověk používá jídlo k řešení svých emocionálních problémů - v obtížné situaci se snaží ulevit svým pocitům pomocí jídla nebo diety. Pro člověka, který trpí poruchou příjmu potravy, není jídlo jednou ze součástí jeho života, ale stává se jeho hlavní náplní.

Někteří lidé, jak výše zmínění autoři uvádějí, trpící poruchou příjmu potravy konzumují obrovské množství jídla, i když právě nemají hlad. Často jedí i to, co jim nechutná, protože mají pocit, že musí jíst - této poruše se říká **záchvatovité přejídání**.

Jiní lidé drží tak přísné diety, že nakonec váží méně než 85% své normální tělesné hmotnosti a doslova umírají hladem - této poruše se říká **mentální anorexie**.

Posledním typem poruchy příjmu potravy jsou záchvaty přejídání, při kterých člověk během krátké doby sní velké množství jídla, kterého se vzápětí snaží zbavit pomocí zvracení či projímadel - této poruše se říká **bulimie**.

Podrobněji se budeme věnovat pouze posledním dvěma zmíněným poruchám příjmu potravy, tedy mentální anorexii a bulimii.

Jednotlivé poruchy příjmu potravy se od sebe na první pohled velmi liší. Jedno však mají společné. Trpíte-li některou z nich, neustále musíte myslet na jídlo, tělesnou hmotnost a dietu. Protože otázka jídla a diety je velmi obtížná, není vždy snadné určit, kdy se jedná o poruchu příjmu potravy a kdy jde o běžné úvahy o tělesné hmotnosti. Obecně se dá říci, že jídelní chování je narušené, pokud začne ovlivňovat ostatní stránky života jedince (např. odmítání společenských kontaktů kvůli váze aj. - dotyčná osoba tím říká, že její přátelé, společenský život a aktivity jsou pro ni méně důležité než to, kolik váží) (upraveno podle [15]).

Vedle **mentální anorexie** a **bulimie** je v současnosti další závažnou poruchou metabolismu **obezita**. Ta může být způsobena různými faktory. Velmi často je její počátek v nesprávném a nedůsledném stravování v rodině. K tomu přispívají také různé *bufety* a automaty s občerstvením, které se postupem času staly moderním trendem stravování na většině škol. Pro rodiče, kteří mají neustále spoustu práce, je to velmi výhodný způsob, jak svému potomkovi zajistit „dobré jídlo“ bez starostí. Nepříliš vhodné jsou podle mého názoru také školní jídelny, kde mají žáci možnost vybírat a kombinovat různé pochoutky. Místo plnohodnotného oběda složeného z polévky a hlavního jídla, pak konzumují obložené *bagety*, sladkosti a nápoje typu *Coca Cola*. Také lákadla jako *Mac Donald* či *KFC* se v současné době staly velmi oblíbeným způsobem, jak trávit volné víkendové sobotní či nedělní odpoledne s celou rodinou a kamarády.

Poruchami příjmu potravy - anorexií či bulimií trpí v současné době přibližně 6% populace. Léčba pacientů je dlouhodobá a denně stojí přibližně 1300 korun. Prognóza onemocnění však není jednoznačná. U 30ti - 40ti% pacientů potíže přetrvávají i po absolvování léčby, asi 1% případů končí sebevraždou a přibližně 6% pacientů na následky onemocnění umírá (podle [47]).

## **4.1 MENTÁLNÍ ANOREXIE**

Většina lidí se domnívá, že příznaky poruchy příjmu potravy pozná každý - vyhublost a přísná dieta. Není to ale tak jednoduché. Mnohdy mívá dotyčná osoba poměrně dlouho normální váhu a výrazné somatické příznaky se projevují až v pokročilém stádiu. Je důležité si ale uvědomit, že pokud je nemoc odhalena dříve, když jsou symptomy



nenápadnější, může to značně usnadnit a urychlit léčbu. Mezi průvodní znaky anorexie tedy podle Maloney a Kranzové ([23]) patří:

- ztráta 15% a více z „normální“ tělesné hmotnosti;
- pravidelný denní energetický příjem nižší než 1000 kalorií;
- ztráta menstruace u žen (tělo si nemůže dovolit ztrácet živiny menstruačním krvácením);
- odmítání udržet si minimální tělesnou hmotnost (neustálá snaha zhubnout i přes již nízkou tělesnou hmotnost) a vnímání jídla jako nepřítele;
- pocit, že dieta ovládla celý život dotyčné osoby;
- neustálé cvičení (někdy i pozdě v noci či v jinou zvláštní dobu), přecházení při jídle;
- pokud byla dotyčná osoba donucena jíst, pospíchá od stolu, aby mohla zvracet či použít projímadla;
- po obdobích vyčerpávajících diet často následují krátká období přejídání a následného pročišťování;
- dotyčná osoba se neustále domnívá, že je tlustá, i když jiní tento názor nesdílejí;
- intenzivní strach z nadváhy, i když dotyčná osoba není tlustá nebo dokonce ztrácí váhu.

Mezi fyzické příznaky anorexie patří:

- závratě a poruchy koncentrace;
- těžká *insomnie* (nespavost);
- snížená citlivost v rukou a nohou;
- deprese - pocit beznaděje a zoufalství, který dotyčná osoba připisuje tomu, že není schopna zhubnout, ale který má i jiné psychologické kořeny, zároveň je důsledkem špatné výživy;
- infekce, které se nehojí;
- podlitiny způsobené sníženou odolností těla vůči poraněním a také tím, že kosti nejsou obaleny tukem, a proto se snáze dělají modřiny;
- nízká odolnost vůči chladnému počasí a s tím související pokrytí těla vrstvou jemného ochlupení - tělo se tak snaží chránit před chladem v důsledku ztráty přirozené ochranné vrstvy tuku;
- nízký tlak, nepravidelný srdeční tep, popř. selhání srdce;
- dehydratace (často zesílená užíváním diuretik), popř. selhání ledvin (dehydratace představuje obrovský nápor na ledviny, zároveň se díky hladovění projevuje nedostatek draslíku a jiných živin);
- snížená tělesná teplota;
- zapadlé oči;
- zašedlá či zažloutlá pleť, která má někdy tendenci praskat, suché, lámavé vlasy a nehty (nedostatek bílkovin).

Dlouhodobé zdravotní důsledky anorexie jsou velmi závažné. Pokud anorektička či anorektik začne s léčbou v raném stadiu poruchy, má větší šanci úplně se vyléčit a předejít dlouhodobým či trvalým zdravotním problémům.

Hladovění poškozuje mozek a může mít zvlášť vážné následky u dospívajících, jejichž mozek je ještě v růstu.

Pokud anorektička nebo anorektik používá laxativa déle než jeden měsíc, její zažívací ústrojí přestane normálně fungovat. Jestliže pak laxativa vysadí, odpadní látky se mohou začít hromadit ve střevech a musejí být odstraněny chirurgicky.

Nejhorším dlouhodobým důsledkem anorexie je samozřejmě smrt.

Pokud si anorektička či anorektik dokáží včas uvědomit, že jejich snaha o kontrolu vlastního života prostřednictvím hladovění je ničí, získají tím motivaci, která jim pomůže přijmout pomoc a začít se léčit (podle [15]; [21]; [48]).

## 4.2 BULIMIE

Jak uvádí Kocourková ([15]) je u všech poruch příjmu potravy (mentální anorexie, bulimie, záchvatovité přejídání) možné v různé podobě zaznamenat velký zájem o postavu a vzhled. Nejvíce se těmito věcmi zabývají právě bulimičky. Přinejmenším platí, že se nejvíce ze všech snaží prezentovat jako úspěšné ženy. Anorektička působí dojmem křehké, bezchybné holčičky, ale bulimička se snaží vypadat jako dokonalá a úspěšná žena.

Bulimie je porucha, při které lidé pocítují strašný hlad, a ten se snaží utišit tím, že jedí obrovské množství jídla. Potom, v zoufalé úzkosti, že ztloustnou, se bulimičky přinutí jídlo vyvracet. I když dočasně podlehnou své „odpornější“ části já, pročišťováním získají opět kontrolu nad udržení své štíhlé a přitažlivé postavy. Cyklus přejídání a pročišťování je neustálou bitvou o získání sebekontroly.

Ironií bohužel je, že se bulimie šíří také proto, že se o ní píše a mluví. Když se dívka dozví, jak funguje cyklus přejídání a pročišťování, zaregistruje pouze informaci o tom, že může jíst kolik chce a nepřibere. Vůbec si neuvědomuje nebezpečné aspekty poruchy.

Kromě závislosti na své poruše příjmu potravy mívají bulimičky často i problémy s alkoholem nebo drogami (podle [23]).

Mezi nejčastější příznaky bulimie patří tyto projevy:

- záchvaty přejídání následované přísnou dietou, zvracením, užíváním projímadel, diuretik, klystýrů či intenzivním cvičením;
- neustálý strach z tloušťky, i když se tělesná hmotnost dotyčné osoby pohybuje kolem průměrné hmotnosti s odchylkou pár kilogramů nahoru nebo dolů;
- strach, že dotyčná nedokáže přestat jíst;
- strach jíst bez následujícího pročišťování nebo jiné kompenzace, strach ze ztráty sebeovládání, pokud jde o jídlo;
- deprese, odsuzování sama sebe po záchvatu přejídání;

- nepravidelná menstruace;
- zvýšená kazivost zubů (ta je způsobena kyselostí zvratků) a oteklé slinné žlázy (tvář vypadá odule, má „veverčí“ výraz);
- neobvyklé výkyvy tělesné hmotnosti;
- závratě.

Mezi možné zdravotní následky bulimie můžeme zařadit tato rizika:

- únava;
- bolest v krku;
- vředy na jícnu (vředy na trubici spojující ústa se žaludkem, kterou procházejí zvratky; v závažných případech může dojít k protržení jícnu a následné smrti);
- kazivost zubů (působením kyselin ve zvracích);
- poruchy srdeční činnosti (způsobené nutriční nevyvážeností);
- záněty slinných žláz (opuchlá tvář);
- suchá pleť jako důsledek ztráty tekutin (zejména pokud bulimička používá diuretika nebo laxativa);
- *exantém*, kožní vyrážka;
- dehydratace (ztráta tělesných tekutin);
- zácpa (souvisejí s nedostatkem tekutin);
- zadržování vody (tělo tak reaguje na nedostatek tekutin - snaží se je udržet);
- nerovnováha elektrolytu (nesprávné množství sodíku a draslíku v organismu, což může vést ke svalovým křečím, problémům s ledvinami či k srdečnímu selhání);
- bolesti v břiše (upraveno podle [15]; [23]).

Velmi často se bulimie objeví v momentě určitého přechodu (např. když dívka odchází studovat do nového města, nastupuje do nového zaměstnání, když končí nebo začíná významný osobní vztah, když dochází ke změně rodinné situace atd.). Úzkost, která je vyprovokována změnou, vyvolá sérii záchvatů přejídání. Bulimička se pak snaží najít cestu, jak se následků přejídání „zbavit“ (podle [21]; [46]).

### **4.3 POMOC PŘI PORUCHÁCH PŘÍJMU POTRAVY**

Osoba trpící poruchou příjmu potravy potřebuje pomoc na několika úrovních: musí změnit svůj vztah k jídlu, vyřešit emocionální problémy, které stojí v pozadí poruchy a často by měla změnit i svůj vztah k rodině. Možná bude v souvislosti s poruchou příjmu potravy potřeba také lékařská péče (např. ošetření zubů, gynekologické léčení aj.).

Pořadí, v jakém by měly různé typy pomoci následovat, může být u každého jedince odlišné. Měli bychom však mít na paměti, že všechny typy pomoci jsou dostupné a každá může být svým způsobem užitečná.

### **Rozhovor s přítelem**

Porucha příjmu potravy bývá utajována jako obrovské tajemství. Svěřit se příteli může být prvním krokem k nápravě. Postižená osoba si tím sama sobě přizná existenci problému, a to je začátek hledání účinné pomoci.

### **Svépomocné a podpůrné skupiny**

Existují organizace, které se věnují poruchám příjmu potravy a problémům výživy. Některé tyto organizace pouze poskytují informace, jiné provádějí poradenství.

Dále se můžeme setkat s tzv. svépomocnými skupinami. To jsou skupiny lidí, kteří trpí stejnou poruchou příjmu potravy. Obvykle je vede odborný poradce nebo vyléčený pacient. Tyto skupiny umožní člověku uvědomit si, že se svým problémem není sám a naučí ho zcela novým způsobem uvažovat o jídle a o svých dalších vztazích.

### **Poradenství**

Do poradny pro osoby trpící poruchou příjmu potravy je možné dostat se s pomocí školního výchovného poradce, obvodního psychiatra nebo psychologa.

Od terapeuta se očekává, že osobě postižené poruchou příjmu potravy poskytne možnost pohovořit si o svém životě s nezaujatým, přátelským a vstřícným posluchačem. Pomůže smířit se s pocity, které nejsou příjemné, umožní najít nový náhled na otázky, kterým pacientka nerozumí a které ji trápí. V ideálním případě se pak dotyčná příjemce taková, jaká skutečně je.

Terapeut pracuje tak, že poslouchá, klade otázky a případně navrhuje jiný pohled na situaci.

### **Rodinné poradenství**

Jednou z příčin poruch příjmu potravy mohou být i rodinné problémy.

Rodinný poradce může pomoci všem členům rodiny vyjádřit jejich frustrace. Tak umožní celé rodině najít vhodnější způsob řešení problémů, a tím dosáhnout uvnitř rodiny takových vztahů, které budou uspokojivější pro všechny zúčastněné.

### **Dietolog**

Vedle dalších druhů pomoci je vhodné spolupracovat také s odborníkem na výživu - dietologem.

Ten pomůže zjistit alergie na potraviny, nedostatek vitaminů, *hypoglykemii* a další nutriční problémy, které mohou přispívat k poruchám příjmu potravy nebo je doprovázet. Pomůže vypracovat určitý jídelní plán, který bude odpovídat potřebám nemocného a současně dotyčné osobě umožní dle potřeby snížit nebo zvýšit tělesnou hmotnost. Dietolog pomůže anorektickým a bulimickým vyřešit problémy, které vznikly v důsledku diet, hladovění či pročišťování.

### **Hospitalizace**

Poslední možností pro osoby trpící poruchami příjmu potravy je hospitalizace.

Některé anorektičky je třeba hospitalizovat a uměle vyživovat. V důsledku zdravotních problémů, které jsou způsobeny narušeným jídelním režimem, však mohou být hospitalizováni i lidé trpící jiným druhem poruchy příjmu potravy.

Pokud se však nemocná nerozhodne pro hospitalizaci dobrovolně, může ji vnímat jako zradu. Na druhé straně ale hospitalizace, jako již poslední možnost záchrany, dá pacientkám a jejich rodinám jasný signál, že je závažně ohrožen jejich život. V mnohých případech je hospitalizace tím momentem, který všechny zúčastněné přiměje přijmout pomoc, kterou potřebují (zpracováno podle [21]; [23]).

## **5. DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ „ZDRAVÁ VÝŽIVA“, JEHO VÝSLEDKY A VYHODNOCENÍ**

ABYCH ZJISTILA STAV INFORMOVANOSTI MLÁDEŽE O DANÉ PROBLEMATICE, SESTAVILA JSEM A U ŽÁKŮ OVĚŘILA DOTAZNÍK NAZVANÝ „ZDRAVÁ VÝŽIVA“. NA ZÁKLADĚ ZMÍNĚNÉHO DOTAZNÍKU JSEM PRO ÚČELY TÉTO PRÁCE PROVEDLA ŠETŘENÍ NA VYBRANÉM VZORKU ŽÁKŮ (CELKEM 520) ZE ZÁKLADNÍCH ŠKOL, GYMNAZIÍ, STŘEDNÍCH ŠKOL I STŘEDNÍCH ODBORNÝCH ŠKOL.

### **• Úvod**

Dotazníkový průzkum, provedený v rámci této práce, má za úkol poskytnout informace o tom, jak se současná mládež staví k problematice zdravé výživy a zdravého životního stylu. Jeho úkolem je zjistit, jak se jejich postoj k dané problematice mění a formuje s věkem a jaké jsou rozdíly v názorech mezi pohlavími. Již zmiňovaný dotazníkový průzkum zároveň slouží jako východisko pro splnění cílů této rigorózní práce.

### **BYLO PŘEDPOKLÁDÁNO, ŽE:**

- 1/ Dívky se zajímají o problematiku zdravé výživy a zdravého životního stylu více než chlapci.
- 2/ Dívky mají lepší znalosti a přehled v tématu zdravé výživy a zdravého životního stylu.
- 3/ Starší dívky (nad 15 let) se o danou problematiku zajímají více než dívky mladší, mají lepší přehled a znalosti.
- 4/ Chlapci se více věnují sportu, jejich sportovní aktivita je pravidelnější.

- **Metodika:**

Dotazník obsahuje celkem 19 otázek. Z toho 11 otázek hodnocených bodově a 8 otázek týkajících se složení vzorku respondentů. Z vyhodnocených odpovědí lze usuzovat na obecné povědomí mladé generace týkající se zdravé výživy a zdravého životního stylu. Položky dotazníku jsou uvedeny na následujících stranách (str. 53 - 55). Dotazník je anonymní. Respondenti zaznamenávali pouze věk, pohlaví, váhu, výšku (k výpočtu BMI), navštěvovanou školu, město nebo vesnici, ve které dotazovaný bydlí a datum vyplnění dotazníku.

Dotazníkové šetření jsem realizovala na těchto školách: Gymnázium Jana Nerudy v Praze 1 (vyšší i nižší gymnázium), Gymnázium U Balvanu v Jablonci nad Nisou (vyšší i nižší gymnázium), SOŠ a SOU ekonomické v Jablonci nad Nisou, Masarykova základní škola v Zásadě, Základní škola ve Velkých Hamrech. Tyto školy byly vybrány proto, aby dotazníkový průzkum zahrnoval všechny typy škol, a to vyšší a nižší gymnázium, střední školu ekonomickou, střední odborné učiliště a základní školu. Zároveň byly vybrány školy ve velkých městech, městech menších, ale také školy na vesnici. Školy v Jablonci nad Nisou jsem vybrala také z určitého důvodu - k oběma školám patří rozsáhlý internát, tudíž zde studují chlapci a dívky z různých částí České republiky.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 520 respondentů. Ty jsem rozdělila do 2 kategorií, podle pohlaví, přičemž v každé kategorii je stejný počet dotazovaných (260). To proto, aby bylo možné jasné a přehledné porovnání.

Z tohoto dotazníkového šetření vyplynulo mnoho zajímavých a důležitých informací, ze kterých vycházím při tvorbě podkladů a textových materiálů pro realizaci projektu „**Zdravá výživa**“. Dotazníkové šetření probíhalo na zmíněných školách od března do května 2006 a následně na jaře 2007, kdy se uskutečnilo dodatečné dotazníkové šetření. Žákům byly předem sděleny pokyny a doplňkové informace týkající se vyplnění dotazníků (např. otázka č. 5 - žáci byli předem upozorněni, aby na otázku „Kolik kostek cukru (nebo lžiček) spotřebují denně v nápojích“ odpovídali bez zohlednění slazených limonád, kterých se týká otázka č. 6 - zde jim bylo předem sděleno, že nápoje typu *Coca Cola*, *Sprite*, *Fanta* obsahují až 16 kostek cukru na jeden litr).

## DOTAZNÍK - ZDRAVÁ VÝŽIVA

**Jsem:** a/ chlapec      b/ dívka

### 1. Zaškrtněte, jaké typy potravin nejčastěji jíte:

	<i>snídaně</i>	<i>oběd</i>	<i>večeře</i>	<i>přesnídávka, svačina</i>
<i>mléko/mléčné výrobky</i>				
<i>maso/uzeniny/ryby</i>				
<i>ovoce</i>				
<i>zelenina</i>				
<i>příloha (rýže, těstoviny, knedlík, brambory)</i>				
<i>pokrm z těstovin, rýže či brambor</i>				
<i>chléb/pečivo</i>				

### 2. Pokuste se odhadnout a zaškrtněte, jak často jíte uvedené druhy potravin:

	<i>vícekrát denně</i>	<i>1x denně</i>	<i>4 - 6x týdně</i>	<i>1 - 3x týdně</i>	<i>1 - 3x za měsíc</i>	<i>&lt; 1 za měsíc</i>	<i>vůbec ne</i>
<i>ovoce</i>							
<i>zelenina</i>							
<i>čerstvé maso (hovězí, vepřové)</i>							
<i>vnitřnosti</i>							
<i>bílé maso (drůbež, králík)</i>							
<i>ryby, rybí výrobky</i>							
<i>uzeniny, uzené maso, paštiky a jiné masné výrobky</i>							
<i>vejce</i>							
<i>mléko, biokys, kefír</i>							
<i>mléčné výrobky (sýry, jogurt)</i>							
<i>tmavý chléb a pečivo</i>							
<i>bílé pečivo</i>							
<i>sladké pečivo (koláč, buchta, bábovka)</i>							
<i>brambory</i>							
<i>knedlíky</i>							



<i>rýže</i>							
<i>těstoviny</i>							
<i>luštěniny</i>							
<i>sladká hlavní jídla</i>							
<i>sladkosti, cukrovinky, dorty</i>							
<i>smažené pokrmy</i>							
<i>instantní a sáčkové polévky, pokrmy</i>							
<i>konzervy</i>							

**3. Když si vybíráte mléčné výrobky, dáváte přednost nízkotučným?**

- a/ rozhodně ano, vždy  
b/ celkem ano, většinou  
c/ asi tak půl na půl  
d/ spíše ne, pouze někdy  
e/ ne, nerozlišuji to

**4. Dáváte přednost celozrnnému pečivu?**

- a/ rozhodně ano, vždy  
b/ celkem ano, většinou  
c/ asi tak půl na půl  
d/ spíše ne, pouze někdy  
e/ ne

**5. Kolik kostek cukru (nebo lžiček) spotřebujete denně v nápojích (např. čaj, káva)?**

- a/ vůbec nesladím  
b/ 1 - 4 kostky  
c/ 5 - 9 kostek  
d/ 10 kostek a více  
e/ používám umělé sladidlo

**6. Odhadněte, jaké množství tekutin přijmete během následující doby:**

- a/ neslazené nealkoholické nápoje (voda, soda, *light* limonády) \_\_\_\_\_ l/den  
b/ slazené limonády (*Coca Cola*, *Sprite*, *Fanta* apod.) \_\_\_\_\_ l/den  
c/ džus \_\_\_\_\_ l/den  
d/ káva \_\_\_\_\_ l/den  
e/ černý čaj \_\_\_\_\_ l/den  
f/ ovocný, bylinkový čaj \_\_\_\_\_ l/den  
g/ mléko \_\_\_\_\_ l/týden

**Odhadněte, jaké je celkové množství tekutin, které vypijete během dne:** \_\_\_\_\_

**7. Jste přesvědčen/a, že jíte zdravě?**

- a/ ano  
b/ ne  
c/ nevím  
d/ nevěnuji tomu pozornost  
e/ nemám informace o dodržování zdravé výživy

**8. Kouříte?**

- a/ ne  
c/ méně než 5 cigaret za den  
e/ více než 10 cigaret za den
- b/ příležitostně  
d/ 5 - 10 cigaret denně  
f/ kouřil/a jsem, ale už nekouřím

**9a. Vykonáváte pravidelně nějakou sportovní aktivitu?**

- a/ ano  
b/ ne

**9b. Pokud ano, jak často se této sportovní aktivitě věnujete:**

- a/ denně  
c/ méně než 3x týdně
- b/ 3x týdně a častěji

**10. Co si představujete pod pojmem zdravá výživa, zdravý životní styl?**

---

---

---

**11. Trpíte nějakou dlouhodobou chorobou, která by mohla ovlivnit vaše stravování (např. cukrovka, alergie apod.)?**

---

---

**Váha** - \_\_\_\_\_

**Výška** - \_\_\_\_\_

**BMI** (nevyplňujte) - \_\_\_\_\_

**Věk** - \_\_\_\_\_

**Město/obec, ve kterém bydlíte** - \_\_\_\_\_

**Škola, na které studujete** - \_\_\_\_\_

**Datum vyplnění dotazníku** - \_\_\_\_\_

- **Rozbor výsledků**

**Otázka č. 1 : Zaškrtněte, jaké typy potravin nejčastěji jíte:**

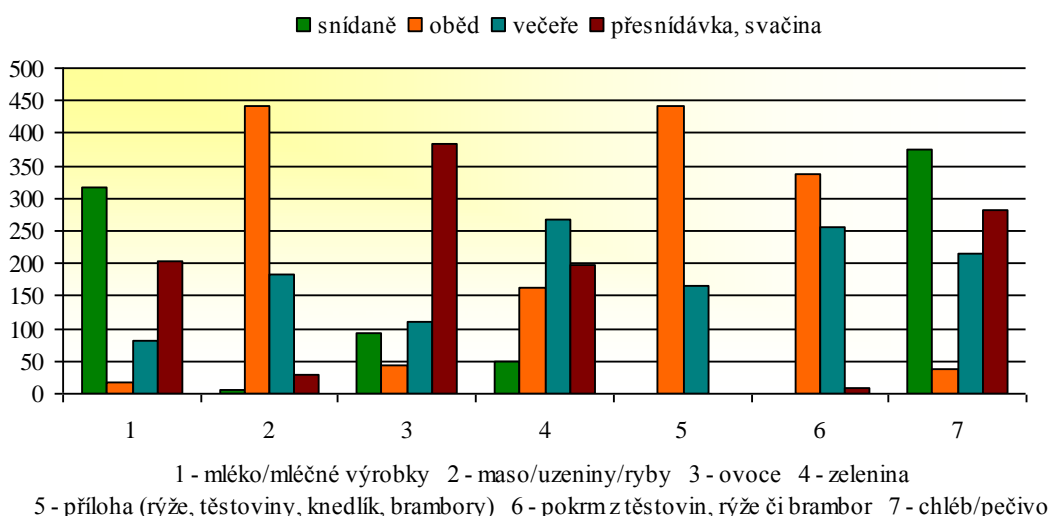
Z Grafu č. 1 je patrné, že dívky i chlapci k snídani preferují chléb, pečivo, mléko a mléčné výrobky, dále ovoce a zeleninu. K obědu potom maso s přílohou, pokrm z rýže, těstovin nebo brambor a zeleninu. K večeři je upřednostňován pokrm z rýže, těstovin nebo brambor, chléb, pečivo a zelenina. K přesnídávkě a svačině je nejčastější ovoce, chléb, pečivo, zelenina, ale také mléko a mléčné výrobky. Získané hodnoty a jejich grafické znázornění jsou zahrnuty v následující Tabulce č. 1 a Grafu č. 1.

Každý dotazovaný mohl uvést libovolný počet odpovědí. Z tohoto důvodu není u vyhodnocení této otázky uvedeno procentuální vyjádření, ale pouze počet, kolikrát byla nabízená možnost zvolena.

Tabulka č. 1 : Přehled hodnocení odpovědí na 1. otázku

DÍVKY/CHLAPCI (počet zvolených odpovědí)	snídaně	oběd	večeře	přesnídávk, svačina
mléko/mléčné výrobky	148/168	11/6	37/45	87/117
maso/uzeniny/ryby	1/6	183/258	58/126	11/17
ovoce	44/48	12/33	56/54	176/207
zelenina	17/33	67/96	125/141	93/105
příloha (rýže, těstoviny, knedlík, brambory)	0/0	195/246	59/108	0/0
pokrm z těstovin, rýže či brambor	0/0	161/177	101/156	8/1
chléb/pečivo	156/219	18/21	94/120	114/168

Graf č. 1 : Přehled hodnocení odpovědí na 1. otázku



**Otázka č. 2 : Pokuste se odhadnout a zaškrtněte, jak často jíte uvedené druhy potravin.**

Odovědi na tuto otázku jsou zaznamenány v Tabulce č. 2. Zarážející je poměrně nízká konzumace ovoce a zeleniny u některých dotazovaných. Nízkou konzumaci vnitřností a pokrmů z konzerv jsem předpokládala. Poměrně velké množství dotazovaných uvádí vysokou oblíbenost sladkostí - odpovědi svědčí o tom, že současná mládež konzumuje sladkosti téměř každý den.

Každý dotazovaný mohl opět uvést libovolný počet odpovědí. Z tohoto důvodu není u vyhodnocení této otázky uvedeno procentuální vyjádření, ale pouze počet, kolikrát byla nabízená možnost zvolena.

Tabulka č. 2 : Přehled hodnocení odpovědí na 2. otázku

<b>DÍVKY/CHLAPCI</b> (počet zvolených odpovědí)	vícekrát denně	1x denně	4 - 6x týdně	1 - 3x týdně	1 - 3x za měsíc	< 1 za měsíc	vůbec ne
ovoce	106/102	75/94	37/27	35/ 37	5/0	2/0	0/0
zelenina	63/53	88/90	44/55	52/44	5/9	4/4	4/7
červené maso (hovězí, vepřové)	0/15	25/46	36/54	104/105	38/20	26/13	31/7
vnitřnosti	0/0	0/4	0/11	17/38	29/48	47/38	167/ 121
bílé maso (drůbež, králík)	1/4	16/19	42/44	112/93	52/47	19/41	18/13
ryby, rybí výrobky	0/3	0/1	13/29	41/71	107/89	66/46	33/21
uzeniny, uzené maso, paštiky a jiné masné výrobky	2/11	12/36	23/67	60/86	59/30	48/16	56/14
vejce	1/10	10/20	21/49	92/81	72/61	41/15	23/23
mléko, biokys, kefir	25/39	54/60	56/51	67/50	28/26	14/17	16/17
mléčné výrobky (sýry, jogurt)	48/66	103/70	67/72	30/38	9/10	0/4	3/0
tmavý chléb a pečivo	73/107	90/66	25/23	34/28	9/12	14/8	14/16
bílé pečivo	64/107	72/64	38/40	28/24	13/4	12/8	33/13
sladké pečivo (koláč, buchta, bábovka)	16/22	44/39	43/88	101/86	35/15	17/10	4/0
brambory	0/1	21/35	71/85	117/112	41/22	10/5	0/0
knedlíky	0/0	16/6	20/49	81/115	91/71	35/19	17/0
rýže	0/0	16/4	39/48	119/126	63/60	19/22	4/0

těstoviny	0/0	16/4	55/49	111/117	56/70	21/15	1/5
luštěniny	0/0	4/0	11/30	36/44	82/93	79/62	48/31
sladká hlavní jídla	0/0	0/0	13/41	66/45	90/97	89/62	32/15
sladkosti, cukrovinky, dorty	25/32	37/25	57/32	51/76	40/56	42/29	8/10
smažené pokrmy	0/4	6/20	32/68	85/98	82/57	40/8	15/5
instantní a sáčkové polévky, pokrmy	6/7	13/14	15/13	42/38	64/70	67/57	54/61
konzervy	0/0	0/0	0/4	12/20	31/70	77/79	140/87

### Otázka č. 3 : Když si vybíráte mléčné výrobky, dáváte přednost nízkotučným?

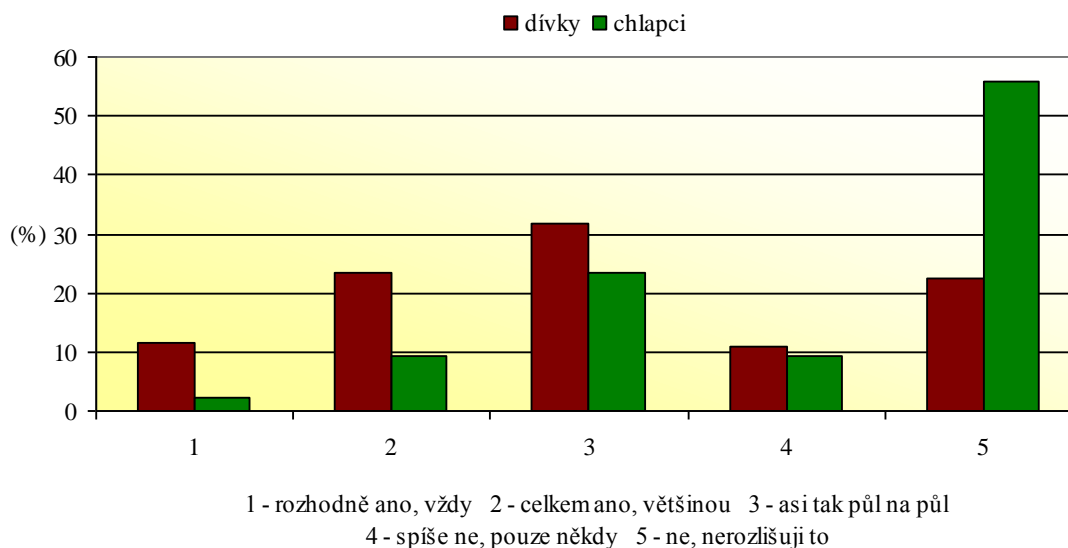
Na otázku, zda při výběru mléčných výrobků dávají přednost nízkotučným, se odpovědi lišily v závislosti na pohlaví. Většina dívek vybrala možnost „asi tak půl na půl“, objevila se i možnost „celkem ano, většinou“. V menší míře byla volena také varianta „rozhodně ano, vždy“ a přibližně stejné množství dotazovaných vybralo možnost „spíše ne, pouze někdy“. Nemálo dívek také překvapivě volilo možnost poslední - „ne, nerozlišuji to“.

Co se týče chlapců, tak ti většinou mléčné výrobky podle množství tuku vůbec nerozlišují. Ostatní možnosti byly také zastoupeny, ale v mnohem menší míře. Získané hodnoty a jejich grafické znázornění je uvedeno v Tabulce č. 3 a Grafu č. 3.

Tabulka č. 3 : Přehled hodnocení odpovědí na 3. otázku

	<b>DÍVKY</b> (počet v %)	<b>CHLAPCI</b> (počet v %)
rozhodně ano, vždy	11,5	2,3
celkem ano, většinou	23,5	9,2
asi tak půl na půl	31,9	23,5
spíše ne, pouze někdy	10,8	9,2
ne, nerozlišuji to	22,3	55,8

Graf č. 3 : Přehled hodnocení odpovědí na 3. otázku



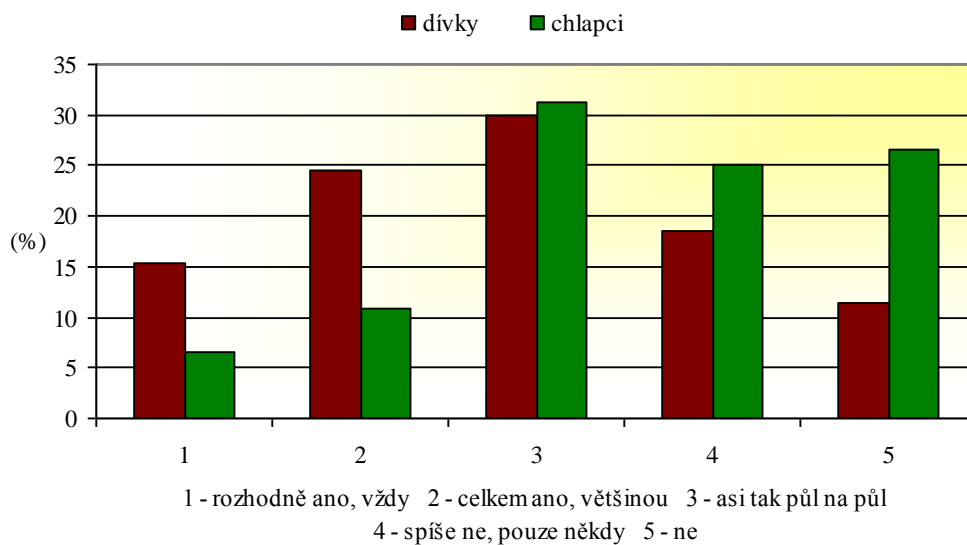
#### Otázka č. 4 : Dáváte přednost celozrnnému pečivu?

Na tuto otázku volily obě skupiny jako nejčastější odpověď variantu „asi tak půl na půl“, u dívek pak následovala varianta „celkem ano, většinou“, u chlapců možnost „ne“. Získané hodnoty a jejich grafické znázornění jsou v Tabulce č. 4 a Grafu č. 4.

Tabulka č. 4 : Přehled hodnocení odpovědí na 4. otázku

	<b>DÍVKY</b> (počet v %)	<b>CHLAPCI</b> (počet v %)
rozhodně ano, vždy	15,4	6,5
celkem ano, většinou	24,6	10,8
asi tak půl na půl	30	31,2
spíše ne, pouze někdy	18,5	25
ne	11,5	26,5

Graf č. 4 : Přehled hodnocení odpovědí na 4. otázku



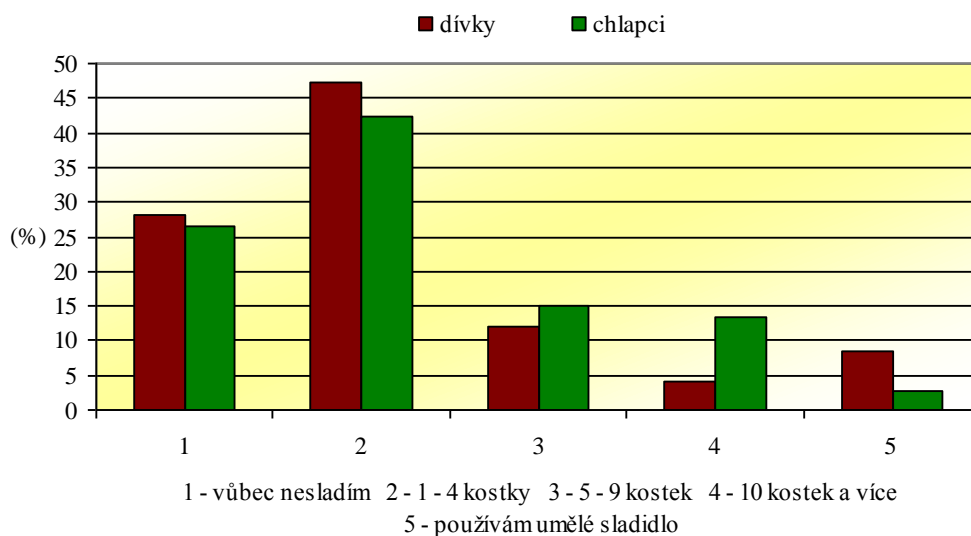
**Otázka č. 5 : Kolik kostek cukru (nebo lžiček) spotřebujete denně v nápojích (např. čaj, káva)?**

Podle Grafu č. 5 odpovídali dotazovaní v obou kategoriích velmi podobně. Nejčastější odpovědí byla varianta „1 - 4 kostky cukru“ a dále následovala možnost, že „vůbec nesladí“. Ve zbývajících možnostech se dotazovaní lišili, a to podle pohlaví. Dívky poměrně často volily možnost „používám umělé sladidlo“. Získané hodnoty a jejich grafické znázornění jsou v Tabulce č. 5 a Grafu č. 5.

Tabulka č. 5 : Přehled hodnocení odpovědí na 5. otázku

	<b>DÍVKY</b> (počet v %)	<b>CHLAPCI</b> (počet v %)
vůbec nesladím	28,1	26,5
1 - 4 kostky	47,3	42,3
5 - 9 kostek	11,9	15
10 kostek a více	4,2	13,5
používám umělé sladidlo	8,5	2,7

Graf č. 5 : Přehled hodnocení odpovědí na 5. otázku





**Otázka č. 6 : Odhadněte, jaké množství tekutin přijmete během následující doby a jaké je celkové množství tekutin, které vypijete během dne.**

Průměrné hodnoty, uváděné v obou kategoriích, jsou uvedeny v Tabulce č. 6a. Obzvláště důležité je povšimnout si Tabulky č. 6b, kde je uvedena průměrná spotřeba tekutin během dne.

Tabulka č. 6a : Přehled hodnocení odpovědí na 6. otázku

	neslazené nápoje (l/den)	slazené limonády (l/den)	džus (l/den)	káva (l/den)	černý čaj (l/den)	ovocný, bylinkový čaj (l/den)	mléko (l/týden)
<b>DÍVKY</b>	2	0,75	0,52	0,17	0,47	0,65	1,39
<b>CHLAPCI</b>	2,39	0,99	0,64	0,15	0,46	0,68	3,2

Tabulka č. 6b: Přehled hodnocení odpovědí na 6. otázku

	průměrná spotřeba tekutin během dne (v litrech)
<b>DÍVKY</b>	3,25
<b>CHLAPCI</b>	4,2

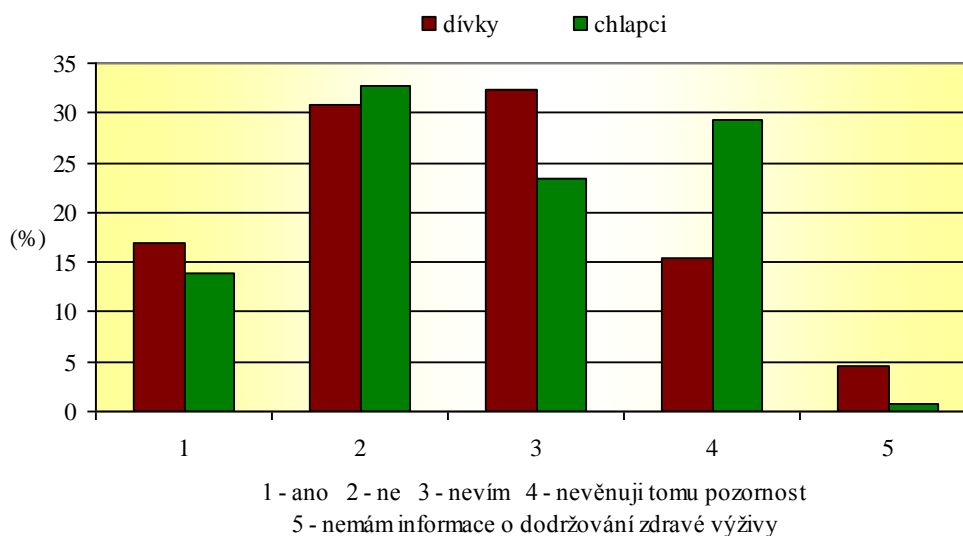
### Otázka č. 7 : Jste přesvědčen/a, že jíte zdravě?

Nejčastější odpovědi na otázku, zda si dotazovaní myslí, že jí zdravě, byla možnost „ne“. Dále následovala varianta „nevím, nevěnuji tomu pozornost“ a „ano“. V menší míře se vyskytla také varianta „nemám informace o dodržování zdravé výživy“. Získané hodnoty a jejich grafické znázornění přináší Tabulka č. 7 a Graf č. 7.

Tabulka č. 7 : Přehled hodnocení odpovědí na 7. otázku

	<b>DÍVKY</b> (počet v %)	<b>CHLAPCI</b> (počet v %)
ano	16,9	13,9
ne	30,8	32,7
nevím	32,3	23,4
nevěnuji tomu pozornost	15,4	29,2
nemám informace o dodržování zdravé výživy	4,6	0,8

Graf č. 7 : Přehled hodnocení odpovědí na 7. otázku



### Otázka č. 8 : Kouříte?

Většina dotazovaných dívek a chlapců odpověděla, že „nekouří“. V daleko menší míře se pak vyskytla možnost, že „kouří příležitostně“. Ostatní nabízené varianty byly také uváděny, ale v zanedbatelné míře v porovnání s odpovědí „ne“. Získané hodnoty a jejich grafické znázornění je možné vidět v Tabulce č. 8a a Grafu č. 8a.

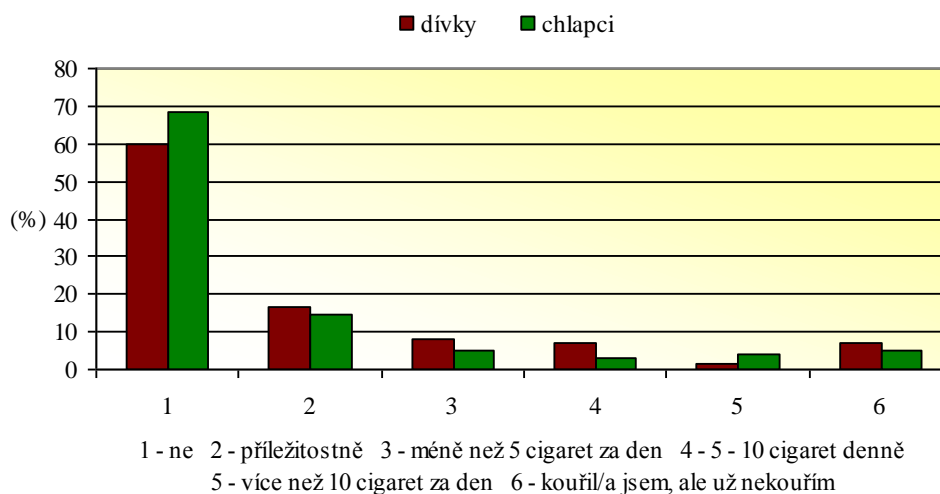
Dále jsem porovнала odpovědi žáků základní školy a nižšího stupně gymnázia se studenty střední školy a vyššího stupně gymnázia, bez rozdílu pohlaví. Odpověď, že kouří, byla častěji uvedena u studentů střední školy a vyššího stupně gymnázia, ale rozdíly byly zanedbatelné. Získané hodnoty a jejich grafické znázornění je možné porovnat v Tabulce č. 8b a Grafu č. 8b.

V neposlední řadě jsem porovнала ještě odpovědi studentů, kteří navštěvují gymnázium a SOŠ, SOU ekonomické. Podle předpokladu uváděli žáci gymnázia častěji odpověď „ne“ nebo „kouřil/a jsem, ale už nekouřím“. Získané hodnoty jsou znázorněny v Tabulce č. 8c a Grafu č. 8c.

Tabulka č. 8a : Přehled hodnocení odpovědí na 8. otázku

	<b>DÍVKY</b> (počet v %)	<b>CHLAPCI</b> (počet v %)
ne	60	68,5
příležitostně	16,6	14,6
méně než 5 cigaret za den	8,1	5
5 - 10 cigaret denně	6,9	3,1
více než 10 cigaret za den	1,5	3,8
kouřil/a jsem, ale už nekouřím	6,9	5

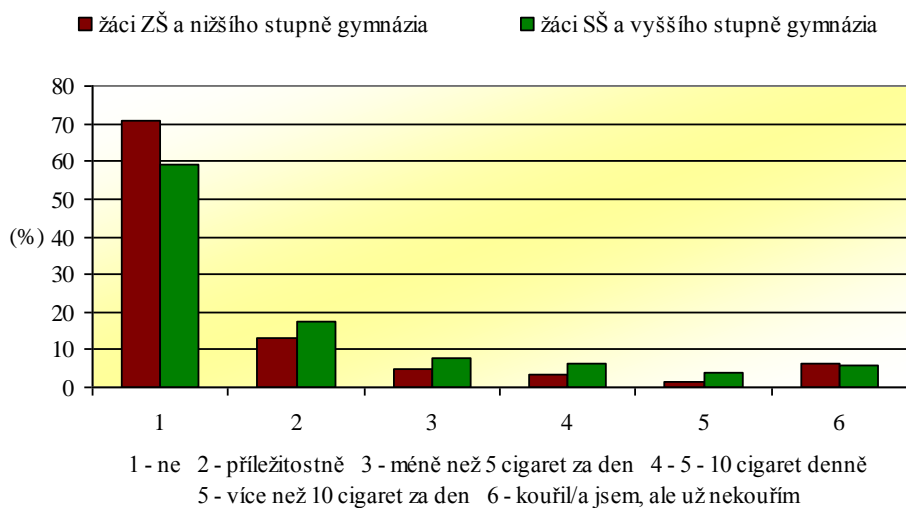
Graf č. 8a : Přehled hodnocení odpovědí na 8. otázku



Tabulka č. 8b : Přehled hodnocení odpovědí na 8. otázku

	ŽÁCI ZŠ A NIŽŠÍHO STUPNĚ GYMNÁZIA (celkový počet 232, počet v %)	STUDENTI SŠ A VYŠŠÍHO STUPNĚ GYMNÁZIA (celkový počet 288, počet v %)
ne	70,7	59
příležitostně	13,3	17,4
méně než 5 cigaret za den	4,7	8
5 - 10 cigaret denně	3,5	6,2
více než 10 cigaret za den	1,3	3,8
kouřil/a jsem, ale už nekouřím	6,5	5,6

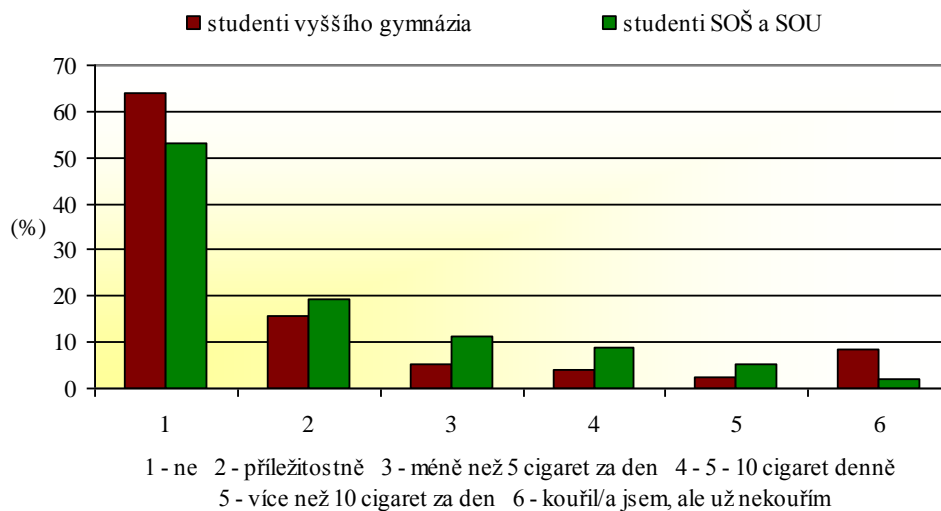
Graf č. 8b : Přehled hodnocení odpovědí na 8. otázku



Tabulka č. 8c : Přehled hodnocení odpovědí na 8. otázku

	STUDENTI GYMNÁZIA (celkový počet 153, počet v %)	STUDENTI SOŠ A SOU (celkový počet 135, počet v %)
ne	64,1	53,3
příležitostně	15,7	19,3
méně než 5 cigaret za den	5,2	11,1
5 - 10 cigaret denně	3,9	8,9
více než 10 cigaret za den	2,6	5,2
kouřil/a jsem, ale už nekouřím	8,5	2,2

Graf č. 8c : Přehled hodnocení odpovědí na 8. otázku



**Otázka č. 9a : Vykonáváte pravidelně nějakou sportovní aktivitu? Pokud ano, jaké sportovní aktivity?**

Na otázku, zda dotazovaní vykonávají pravidelně nějakou sportovní aktivitu, jich většina odpověděla „ano“. Překvapivé je, že procentuální počet dívek se příliš neliší od procentuálního počtu chlapců, kteří sportují. Poměrně velké množství dotazovaných však volilo také variantu „ne“. Získané hodnoty a jejich grafické znázornění je možné srovnat v Tabulce č. 9a a Grafu č. 9a.

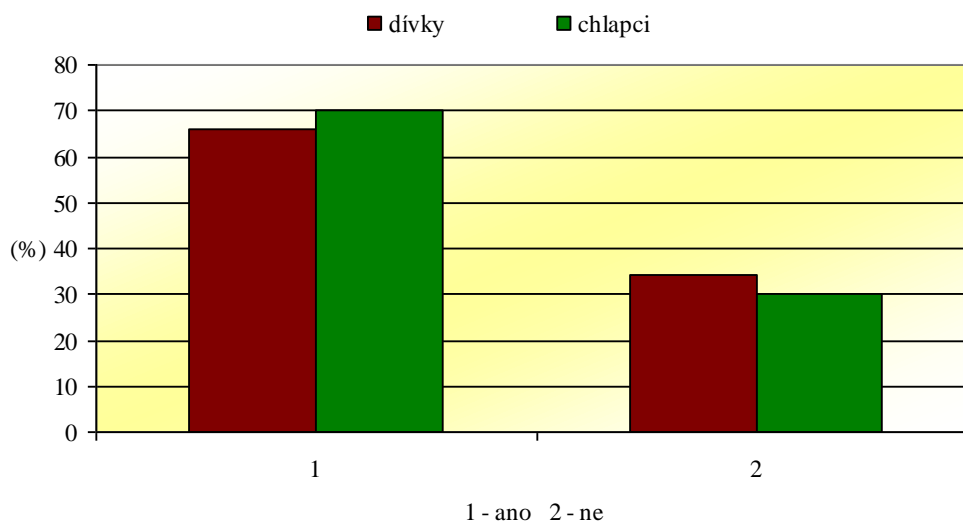
Porovnála jsem také odpovědi žáků základní školy a nižšího gymnázia. Zde rozdíly v odpovědích nebyly příliš velké. Získané hodnoty a jejich grafické znázornění je možné vidět v Tabulce č. 9b a Grafu č. 9b.

Dále jsem hodnotila odpovědi studentů vyššího gymnázia, SOŠ a SOU ekonomického. Zde se odpovědi lišily o něco více, žáci vyššího gymnázia sportují častěji a pravidelněji, žáci střední odborné školy a učiliště pravidelně sportovat již přestávají. Získané hodnoty a jejich grafické znázornění je možné vidět v Tabulce č. 9c a Grafu č. 9c.

Tabulka č. 9a : Přehled hodnocení odpovědí na 9. otázku

	<b>DÍVKY</b> (počet v %)	<b>CHLAPCI</b> (počet v %)
ano	65,8	70
ne	34,2	30

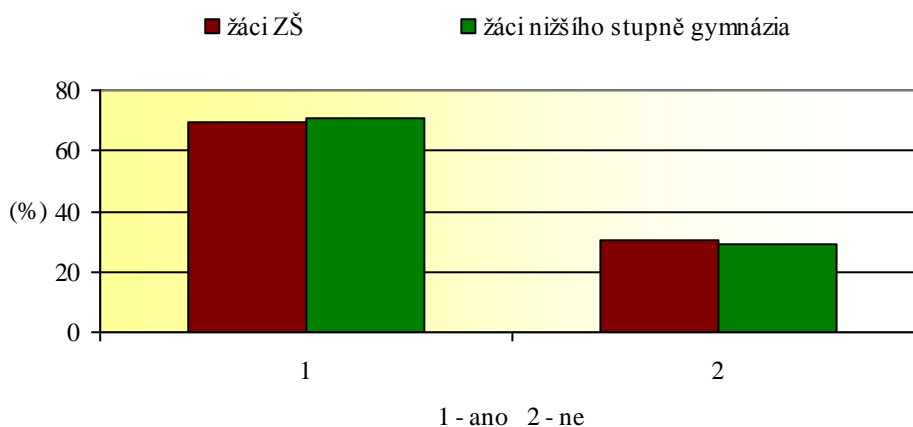
Graf č. 9a : Přehled hodnocení odpovědí na 9. otázku



Tabulka č. 9b : Přehled hodnocení odpovědí na 9. otázku - mladší žáci

	<b>ŽÁCI ZŠ</b> (celkový počet 112, počet v %)	<b>ŽÁCI NIŽŠÍHO STUPNĚ GYMNÁZIA</b> (celkový počet 120, počet v %)
ano	69,6	70,8
ne	30,4	29,2

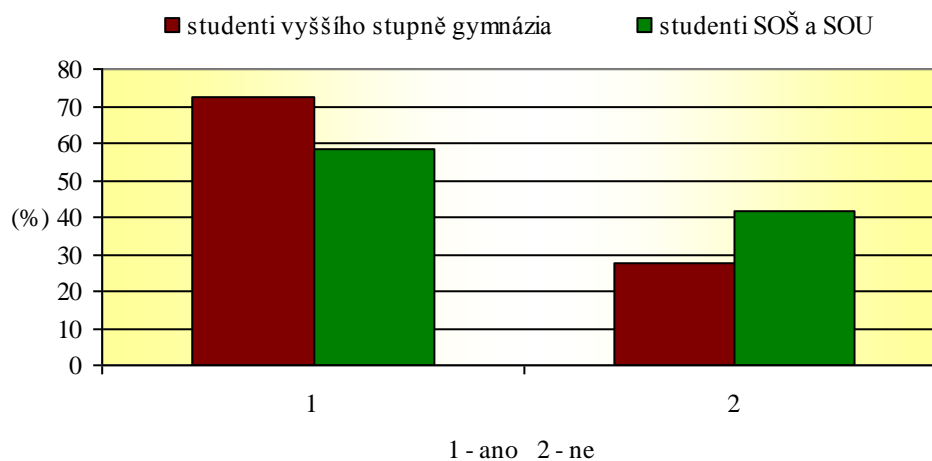
Graf č. 9b : Přehled hodnocení odpovědí na 9. otázku



Tabulka č. 9c : Přehled hodnocení odpovědí na 9. otázku - starší žáci

	<b>STUDENTI VYŠŠÍHO STUPNĚ GYMNÁZIA</b> (celkový počet 153, počet v %)	<b>STUDENTI SOŠ A SOU</b> (celkový počet 135, počet v %)
ano	72,6	58,5
ne	27,4	41,5

Graf č. 9c : Přehled hodnocení odpovědí na 9. otázku



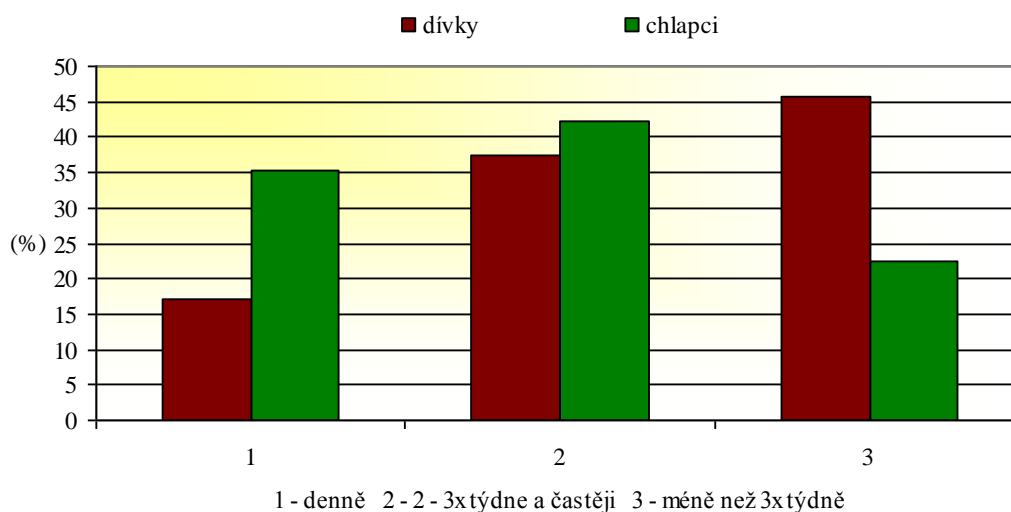
**Otázka č. 9b : Pokud ano, jak často se těmto zájmovým aktivitám věnujete?**

Odpovědi na tuto otázku se poměrně lišily, a to především v závislosti na věku a pohlaví. Získané hodnoty a jejich grafické znázornění je možné vidět v Tabulce č. 9d a Grafu č. 9d.

Tabulka č. 9d : Přehled hodnocení odpovědí na 9. otázku

	DÍVKY (celkový počet 171, počet v %)	CHLAPCI (celkový počet 182, počet v %)
denně	17	35,2
2 - 3x týdně a častěji	37,4	42,3
méně než 3x týdně	45,6	22,5

Graf č. 9d : Přehled hodnocení odpovědí na 9. otázku





### Otázka č. 10 : Co si představujete pod pojmem zdravá výživa, zdravý životní styl?

Forma otázky s volnou odpovědí - hodnotila jsem:

- 1/ když žáci uměli oba pojmy dobře vysvětlit
- 2/ když odpovědi žáků nebyly zcela správné, ale věděli, o co se jedná
- 3/ když žáci neměli vůbec žádnou představu, co uvedené pojmy znamenají

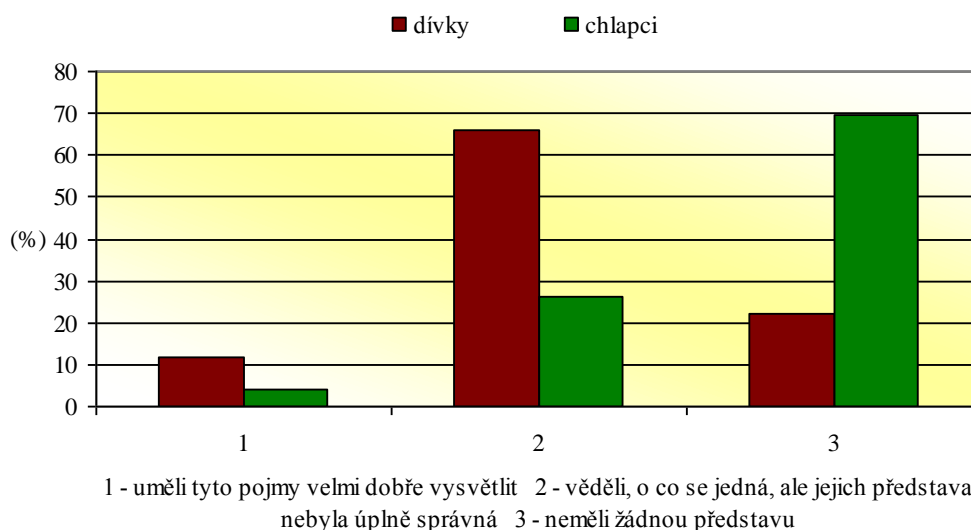
Z Tabulky a Grafu č. 10a vyplývá, jak „špatně“ se současná mládež orientuje v problematice zdravé výživy a zdravého životního stylu. Je patrné, že jejich představa je značně zkreslená. To je způsobeno především jejich neinformovaností. Převážně chlapci si pod uvedenými pojmy vybavují tvrzení jako: „omezovat se v tom, co mám rád“, „trápit se hladou“ a spoustu jiných mylných představ. S informovaností dívek je to o poznání lepší, což však bylo předpokládáno. Je ale také co zdokonalovat. Přesné informace o výsledku tohoto šetření jsou shrnuty v Tabulce č. 10a a znázorněny v Grafu č. 10a.

Porovnála jsem také informovanost dívek, které jsem rozdělila do dvou kategorií (nad 15 let a pod 15 let, včetně 15letých). Jak jsem původně předpokládala, přehled a znalosti starších dívek se na základě vyhodnocení dotazníků ukázaly být větší. Získané hodnoty a jejich grafické znázornění je možné porovnat v Tabulce č. 10b a Grafu č. 10b.

Tabulka č. 10a : Přehled hodnocení odpovědí na 10. otázku

	DÍVKY (počet v %)	CHLAPCI (počet v %)
uměli tyto pojmy velmi dobře vysvětlit	11,9	4,2
věděli, o co se jedná, ale jejich představa nebyla úplně správná	65,8	26,2
neměli žádnou představu	22,3	69,6

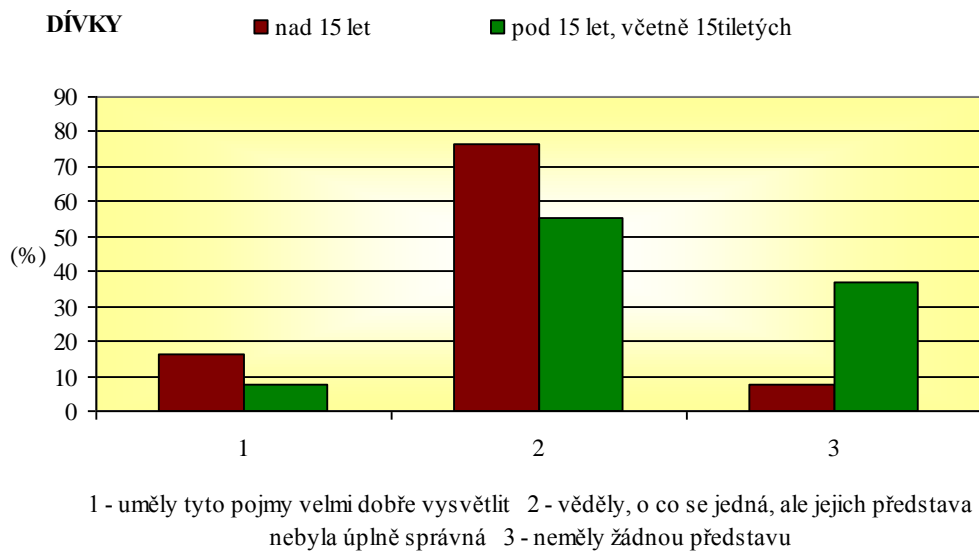
Graf č. 10a : Přehled hodnocení odpovědí na 10. otázku



Tabulka č. 10b : Přehled hodnocení odpovědí na 10. otázku

<b>DÍVKY</b>	<b>NAD 15 LET</b> (celkový počet 130, počet v %)	<b>POD 15 LET, VČETNĚ 15TILETÝCH</b> (celkový počet 130, počet v %)
uměly tyto pojmy velmi dobře vysvětlit	16,2	7,7
věděly, o co se jedná, ale jejich představa nebyla úplně správná	76,2	55,4
neměly žádnou představu	7,6	36,9

Graf č. 10b : Přehled hodnocení odpovědí na 10. otázku



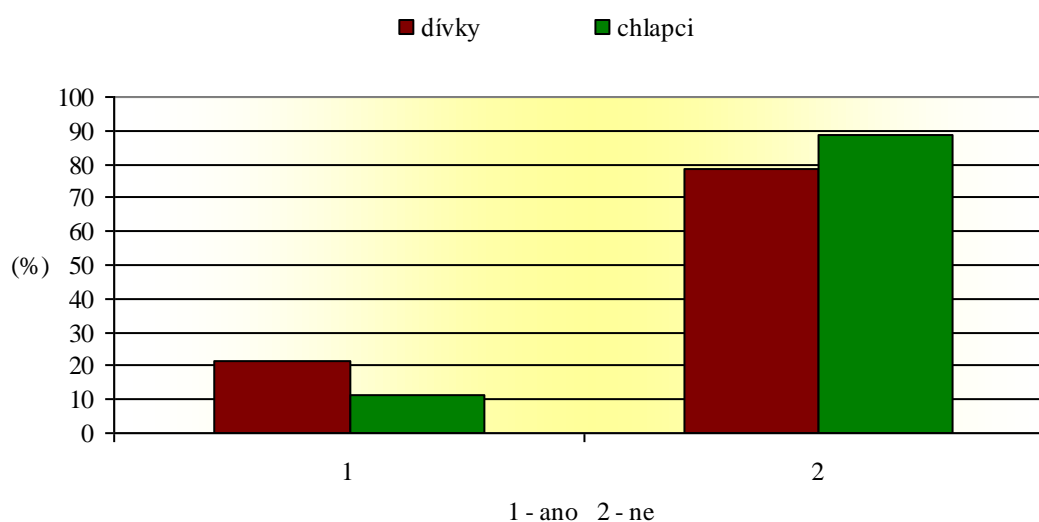
**Otázka č. 11 : Trpíte nějakou dlouhodobou chorobou, která by mohla ovlivnit vaše stravování (např. cukrovka, alergie aj.)?**

Z výsledků průzkumu vyplývá, že dotazovaní, vybraní jako pilotní vzorek zástupců současné mládeže, pouze výjimečně trpí nějakými chorobami, které by mohly nějak ovlivňovat jejich stravování. Přesto se ale našli jedinci, kteří nějakou chorobou trpí. Jejich přehled je uveden v Tabulce č. 11b. Získané hodnoty a jejich grafická znázornění jsou uvedeny v Tabulce č. 11a, 11b a Grafu č. 11.

Tabulka č. 11a : Přehled hodnocení odpovědí na 11. otázku

	DÍVKY (počet v %)	CHLAPCI (počet v %)
ano	21,2	11,5
ne	78,8	88,5

Graf č. 11 : Přehled hodnocení odpovědí na 11. otázku



Tabulka č. 11b : Přehled hodnocení odpovědí na 11. otázku

	DÍVKY	CHLAPCI
alergie	32	15
astma	5	4
ekzém	4	3
štítná žláza	8	2
zvýšený cholesterol	2	5
epilepsie	1	0
onemocnění žaludku	2	0
mononukleóza	1	0
cukrovka (1. typ)	0	1

## VYHODNOCENÍ INFORMACÍ O VZORKU RESPONDENTŮ:

Na základě vyplněných dotazníků jsem vypočetla průměrný věk, váhu, výšku a BMI pro jednotlivé skupiny, které se účastnily vyplnění dotazníků. Hodnoty jsou uvedeny v následujících tabulkách (Tabulka č. 12a, 12b, 12c a 12d). Podle vypočítaných BMI jsem poté jednotlivé respondenty rozdělila do kategorií podváha, normální váha, nadváha a obezita.

Tabulka č. 12a, 12b: Průměrné hodnoty vypočtené pro kategorii DÍVKY (mladší 15 let, včetně 15tiletých), DÍVKY (starší 15 let)

<b>DÍVKY 15- (včetně)</b>		<b>DÍVKY 15+</b>	
průměrný věk	14 let	průměrný věk	18 let
průměrná výška	161,10 cm	průměrná výška	168,22 cm
průměrná váha	49,64 kg	průměrná váha	58,68 kg
průměrný BMI	18,32	průměrný BMI	20,71
<b>podle BMI</b>		<b>podle BMI</b>	
podváha	40	podváha	37
normální váha	86	normální váha	85
nadváha	4	nadváha	8
obezita	0	obezita	0

Tabulka č. 12c, 12d : Průměrné hodnoty vypočtené pro kategorii CHLAPCI (mladší 15 let, včetně 15tiletých), CHLAPCI (starší 15 let)

<b>CHLAPCI 15- (včetně)</b>		<b>CHLAPCI 15+</b>	
průměrný věk	14 let	průměrný věk	19 let
průměrná výška	164,50 cm	průměrná výška	179,95 cm
průměrná váha	53,23 kg	průměrná váha	72,6 kg
průměrný BMI	19,48	průměrný BMI	22,32
<b>podle BMI</b>		<b>podle BMI</b>	
podváha	25	podváha	12
normální váha	68	normální váha	95
nadváha	37	nadváha	22
obezita	0	obezita	1

- Závěr dotazníkového šetření

Z vyhodnocení položek dotazníku vyplývá, že o problematiku zdravé výživy a zdravého životního stylu se zajímají především dívky, které se snaží zásadami zdravého životního stylu v životě také řídit. To potvrzuje můj předpoklad číslo jedna, uvedený na str. 50, že se dívky zajímají o problematiku zdravé výživy a zdravého životního stylu více než chlapci.

Obecně lze také konstatovat, že dívky mají o problematice zdravé výživy a zdravého životního stylu jasnější představu. Můžeme opět říci, že předpoklad číslo dvě, tedy že dívky mají lepší znalosti a přehled o daném tématu, je skutečností.

Třetí předpoklad, že straší dívky se zajímají o problematiku zdravé výživy více než dívky mladší, jak jsem původně očekávala, se také potvrdil.

Čtvrtý předpoklad, tedy že chlapci provozují častěji a pravidelněji nějaký sport či jinou zájmovou aktivitu, se potvrdil jen částečně, protože rozdíly mezi chlapci a dívkami nebyly tak výrazné.

Celkově lze konstatovat, že vyhodnocení dotazníku poskytlo zajímavé závěry, které posloužily jako výchozí informace pro tvorbu projektu „**Zdravá výživa**“.

## **6. ŠKOLNÍ PROJEKT „ZDRAVÁ VÝŽIVA“**

KAPITOLA SE VĚNUJE ŠKOLNÍMU PROJEKTU „ZDRAVÁ VÝŽIVA“ A MŮŽE POSLOUŽIT JAKO VÝCHOZÍ MATERIÁL PRO UČITELE PŘI PŘÍPRAVĚ A ŘEŠENÍ PROJEKTU. OBSAHUJE ÚVOD, KTERÝ SLOUŽÍ JAKO MOTIVACE PRO UČITELE; CÍLE ŠKOLNÍHO PROJEKTU, A TO JAK V OBLASTI VĚDOMOSTÍ A DOVEDNOSTÍ ŽÁKŮ, TAK V OBLASTI ROZVOJE KOMPETENCÍ A OSOBNOSTI ŽÁKŮ. DÁLE SE VĚNUJE SAMOTNÉ REALIZACI ŠKOLNÍHO PROJEKTU „ZDRAVÁ VÝŽIVA“ (PLÁN ŠKOLNÍHO PROJEKTU, METODIKA PRO UČITELE, ROZDĚLENÍ ROLÍ, PRACOVNÍ LIST A JEHO AUTORSKÉ ŘEŠENÍ, VÝSLEDKY A POROVNÁNÍ SPRÁVNOSTI VYPLNĚNÍ PRACOVNÍCH LISTŮ A ZHODNOCENÍ EFEKTIVITY VÝUKY PROJEKTOVOU METODOU, OVĚŘENÍ PROJEKTU V PRAKTICKÉ VÝUCE A JEHO ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ).

### **6.1 ÚVOD K PŘIPRAVOVANÉMU ŠKOLNÍMU PROJEKTU „ZDRAVÁ VÝŽIVA“**

ÚVOD (MOTIVACE PRO UČITELE):

Dnešní doba je charakterizována obrovským civilizačním a technickým pokrokem. Uspěchaný život, ve kterém uplatňujeme nejrůznější nesprávné stravovací návyky, negativně ovlivňuje naše zdraví a vede tak ke vzniku mnoha chorob. Právě z tohoto důvodu je nutné zdůrazňovat význam péče o zdraví a jeho posilování, zvláště v podmínkách dnešního zhoršeného životního prostředí.

Výživa je nedílnou součástí celého lidského života. Vzhledem k současnému životnímu stylu je důležité začít s výchovou k ochraně lidského zdraví již od raného věku. Je nutné vést děti ke zdravému životnímu stylu a směřovat jejich myšlení k uvědomování si hodnoty zdraví a snaze si je udržovat.

Na základě této úvahy jsem se rozhodla, že i já přispěji k rozšíření povědomí dané problematiky, a to prostřednictvím chemického vzdělávání na gymnáziu v podobě školního projektu, týkajícího se problematiky výživy.

Cílem tohoto projektu není podrobný popis základních živin, příkazů a doporučení, ale spíše uvědomování si zodpovědnosti za vlastní zdraví, vytvoření, rozšíření a upevnění osobního vztahu k zásadám zdravé výživy a zdravého životního stylu.

Předložený projekt je určen jako doplněk výuky chemie a biologie na gymnáziu, s ohledem na interdisciplinární vzdělávací oblast Člověk a zdraví.

Realizace a ověření projektu se uskutečnily na Gymnáziu v Jablonci nad Nisou. K dispozici mi byl dobrovolný seminář vypsáný vedením školy pro 3. ročník čtyřletého gymnázia a septimu vyššího stupně víceletého gymnázia. Nakonec se přihlásilo 13 studentů, se kterými se projekt uskutečnil.

Získané výsledky jsem vyhodnotila a zohlednila v podkladech a metodickém materiálu pro učitele tak, aby byly dostupné a použitelné pro širší okruh učitelů (přírodovědných předmětů a chemie) různých typů škol.

## **6.2 CÍLE ŠKOLNÍHO PROJEKTU „ZDRAVÁ VÝŽIVA“**

### a/ v oblasti vědomostí a dovedností žáků

- pochopení významu pojmů „zdravá výživa“, „zdravý životní styl“
- seznámení se s problematikou zdravé výživy a zdravého životního stylu
- osvojení zásad zdravé výživy, zdravého životního stylu
- seznámení se s problematikou poruch příjmu potravy

### b/ v oblasti rozvoje kompetencí a osobnosti žáků

- podněcování samostatnosti, aktivního a tvůrčího myšlení (*kompetence k učení*)
- rozvíjení týmové spolupráce (*kompetence komunikativní, kompetence k řešení problémů, kompetence sociální a personální*)
- osvojení schopnosti vyjadřovat svůj názor a zároveň respektovat a vnímat názory ostatních (*kompetence komunikativní, kompetence k řešení problémů, kompetence sociální a personální*)
- učení se samostatně vyhledávat, shromažďovat, uspořádat (a svým osobním názorem a komentářem doplňovat) informace k zadanému tématu (*kompetence k učení, kompetence k řešení problémů*)

## **6.3 REALIZACE ŠKOLNÍHO PROJEKTU „ZDRAVÁ VÝŽIVA“**

### **6.3.1 PLÁN ŠKOLNÍHO PROJEKTU, METODIKA PRO UČITELE**

#### **ORGANIZACE - 1. etapa (motivace a rozdělení úkolů, časový plán)**

- asi dva týdny před první dvouhodinovou laboratorních prací sdělíme žákům ve výuce chemie, jaký problém budeme řešit, motivujeme je a vytvoříme dvou až čtyřčlenné pracovní skupiny (viz Rozdělení rolí, str. 78)
- každé skupině přidělíme konkrétní úkoly
- seznámíme skupiny s požadavky na konečné výstupy projektu (plakáty s výsledky z prezentace, monotematické číslo studentského časopisu) a sdělíme žákům kritéria hodnocení jejich výsledků

#### **ORGANIZACE - 2. etapa (činnost skupin řešitelů mimo povinnou výuku)**

- zajistíme literaturu a zdroje informací - [knihy zabývající se příslušnou tématikou, časopisy, přístup na internet, seznam seriózních webových odkazů k problematice, barevné papíry, kancelářský materiál](#) aj.
- opatříme např. čtvrtky formátu A<sub>2</sub>, na které se budou prezentovat výsledky jednotlivých skupin žáků, tedy k tvorbě plakátu, dále desky, papíry a zajistíme přístup k počítači s tiskárnou a ke kopírce, pro tvorbu monotematického čísla studentského časopisu
- dohodneme termín jedné dobrovolné konzultace (mimo vyučování)
- před realizací projektu zkontrolujeme připravenost žáků a vybereme si od nich materiály (obrázky, novinové výstřižky apod.) potřebné pro realizaci plakátu a studentského časopisu (v den řešení projektu budou žáci svoji práci jen obsahově a graficky upravovat)

#### **ORGANIZACE - 3. etapa (řešení projektu během vyučování)**

- ve dvouhodinové laboratorní práci (vždy pro ½ třídy) realizuje každá skupina příslušné laboratorní experimenty (viz Rozdělení rolí, str. 78), vypracuje laboratorní protokoly, dokončí a upraví zadanou práci do písemné podoby
- na závěr zde proběhne také studentská konference - během této konference všechny skupiny přednesou výsledky své činnosti (každá skupina cca 10 minut; přednáší každý člen skupiny - jedná se o ucelenou a propojenou prezentaci referátů), ke každému dílčímu referátu je vhodné vyvolat krátkou diskuzi; na tuto prezentaci je možno pozvat žáky z dalších tříd, učitele ostatních předmětů a vedení školy
- následující dvě hodiny chemie jsou věnovány celkovému hodnocení projektu, přípravě plakátů a monotematického čísla studentského časopisu - práce jednotlivých skupin žáků, předem přinesené obrázky, články apod. se použijí na výrobu plakátů, výtvarně schopní žáci mohou doplnit plakáty ilustracemi; laboratorní protokoly a vytištěné materiály se vloží do desek, vytvoří se studentský časopis (kopie plakátů a studentského časopisu přikládám jako volnou přílohu rigorózní práce)



## Rozdělení rolí

### SKUPINA A - tuky

- Zjistěte, jaké by mělo být poměrné zastoupení tuků, cukrů a bílkovin v potravě.
- Které funkce tuky zastávají v organismu a jaké jsou jejich nejdůležitější zdroje?
- Chemický experiment - Identifikace tuku v semenech rostlin
- Chemický experiment - Liebermannův - Buchardův test na steroly

### SKUPINA B - cukry

- Vysvětlete pojmy „zdravá výživa“, „zdravý životní styl“.
- Které funkce zastávají sacharidy v organismu a jaké jsou jejich nejdůležitější zdroje?
- Chemický experiment - Důkaz škrobu v uzenářských výrobcích
- Chemický experiment - Důkaz přítomnosti redukujících/neredučujících sacharidů (Fehlingovým a Tollensovým činidlem)

### SKUPINA C - bílkoviny

- Které funkce zastávají bílkoviny v organismu a jaké jsou jejich nejdůležitější zdroje?
- Kdo je to „vegetarián“ a kdo „vegan“?
- Chemický experiment - Biuretový test (popř. Xanthoproteinový test na peří, bílku)
- Chemický experiment - Denaturace proteinů

### **Identifikace tuku v semenech rostlin** (návodů na chemické experimenty viz [39])

*Chemikálie a pomůcky:* roztok Sudánu III v ethanolu, ethanol, vzorky olejnatých plodů, filtrační papír, kádinky, nůžky.

*Postup:* Z filtračního papíru vystříháme čtverce (přibližně 4x4 cm) a v jeho středu rozmáčkneme vzorek (jádro ořechu). Odstraníme zbytky vzorku, popř. papír osušíme. Všimneme si, zda na papíře zůstala „mastná skvrna“. Filtrační papírek se vzorkem namočíme do roztoku Sudánu III. Poté jej vyjmeme a proplachujeme v kádince s čistým ethanolom, dokud se nevymyje přebytečné barvivo. Pokud byly ve vzorku přítomné lipidy, bude v místě aplikace vzorku červená skvrna.

### **Liebermannův - Buchardův test na steroly**

*Chemikálie a pomůcky:* 5% roztok tuku v chloroformu, acetanhydrid, konc.  $H_2SO_4$ , zkumavky, kapátka.

*Postup:* Do zkumavky nakapeme 10 kapek roztoku tuku, přidáme 3 kapky acetanhydridu a 1 kapku konc.  $H_2SO_4$ . Test je pozitivní, pokud se do několika minut (max. 10 min) objeví zelené zbarvení (dle jeho intenzity se posoudí obsah cholesterolu). Hnědé zbarvení indikuje přítomnost rostlinných sterolů.

### **Důkaz škrobu v uzenářských výrobcích**

*Chemikálie a pomůcky:* jodový (Lugolův) roztok (1% roztok  $I_2$  ve 2% roztoku KI), párek nebo točený salám (co nejsvětlejší), kádinka, kapátko.

*Postup:* Uzenářský výrobek rozkrojíme a čerstvý řez potřeme jodovým roztokem. Pokud byla do tohoto výrobku přidána jako plnidlo mouka, povrch zmodrá jako důsledek pozitivní reakce na škrob. Tento polysacharid není přítomen v žádném materiálu čistě živočišného původu, neboť zásobním polysacharidem v něm je glykogen, který při reakci s jodem hnědne.

### **Důkaz přítomnosti redukcujících/neredukcujících sacharidů (Fehlingovým a Tollensovým činidlem)**

*Chemikálie a pomůcky:* glukosa, fruktosa, sacharosa, Fehlingovo činidlo, Tollensovo činidlo, zkumavky, trojnožka, kahan, síťka, pipeta.

*Postup:*

1/ Fehlingovo činidlo: K 1 ml roztoku glukosy (fruktosy, sacharosy) ve zkumavce přidáme po 1 ml Fehlingova činidla I a II. Směs zahřejeme na vodní lázni a pozorujeme barevné změny.

2/ Tollensovo činidlo: Do vymyté odmaštěné zkumavky nalijeme 2 ml roztoku vzorku cukru a 2 ml Tollensova činidla. Zahřejeme na vodní lázni a pozorujeme vznik „stříbrného zrcátka“.

### **Biuretový test**

*Chemikálie a pomůcky:* roztok vaječného bílku, 20% NaOH, 5% CuSO<sub>4</sub>, kádinka, zkumavka, kapátko.

*Postup:* Biuretový test je nejobecnější kvalitativní test na přítomnost bílkovin. K 1 ml roztoku bílku přidáme 2 kapky 20% NaOH a 5% roztok CuSO<sub>4</sub>. V přítomnosti bílkovin se objeví charakteristické červeno - fialové zbarvení, v nepřítomnosti se získá zelený až modrý roztok či sraženina.

### **Xantoproteinový test**

*Chemikálie a pomůcky:* roztok vaječného bílku, konc. HNO<sub>3</sub>, 10% roztok NaOH, zkumavka, kádinky, kapátko, trojnožka, mřížka, kahan.

*Postup:* Připravíme si roztok vaječného bílku. Do zkumavky nakapeme 10 kapek roztoku zkoumané látky a 5 kapek konc. HNO<sub>3</sub>. Vše potom ohřejeme při 100°C na vodní lázni. Nakonec přidáme 10 kapek 10% NaOH, aby byla veškerá kyselina zneutralizována a roztok zalkalizován. Obsahuje - li zkoumaný roztok bílkovinu, můžeme pozorovat barevné změny.

### **Denaturace proteinů**

*Chemikálie pomůcky:* roztok vaječného bílku, 5% CuSO<sub>4</sub> nebo AgNO<sub>3</sub>, ethanol nebo aceton, zkumavky, kádinky, kapátko, kahan, trojnožka, mřížka.

*Postup:* Denaturace proteinů může probíhat různými způsoby a působením různých činidel.

a/ denaturace varem - Zkumavku s roztokem vaječného bílku zahřejeme na vodní lázni a pozorujeme vznikající zákal.

b/ denaturace solemi těžkých kovů - K roztoku vaječného bílku přidáme 5% CuSO<sub>4</sub> nebo AgNO<sub>3</sub> a promícháme.

c/ denaturace organickými rozpouštědly - K roztoku vaječného bílku přidáme stejný objem ethanolu nebo acetonu.

### 6.3.2 PRACOVNÍ LIST A JEHO AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

#### Pracovní list

1. Co si představujete pod pojmem zdravá výživa, zdravý životní styl?

2. Kdo je to vegetarián a kdo vegan?

3. Doplňte následující tabulku:

	nejdůležitější zdroje	funkce v organismu
tuky		
sacharidy		
bílkoviny		

4. Co je to biuretový test a jaký je jeho princip (pozitivní, negativní výsledek)?

5. Co je to denaturace bílkovin a jakými způsoby ji lze provést?

6. K důkazu čeho se používá jodový (Lugolův) roztok? Jak se pozná pozitivní reakce?

7. K jakému důkazu se používá Liebermannův - Buchardův test a jak poznáte pozitivní výsledek?

## Pracovní list a jeho autorské řešení

1. Co si představujete pod pojmem **zdravá výživa, zdravý životní styl**?

- zdravá výživa - pravidelná, vyvážená strava, obsahující všechny nezbytné živiny v dostatečné míře
- zdravý životní styl - životní styl spojený se zdravou stravou a dostatkem pohybu, pobyty ve zdravém prostředí a duševní pohodou

2. Kdo je to **vegetarián** a kdo **vegan**?

- vegetarián - vylučuje ze své potravy maso
- vegan - vylučuje ze své potravy úplně všechny potraviny živočišného původu (maso, vejce, mléčné výrobky, mléko popř. i med a kvasnice)

3. Doplňte následující tabulku:

	nejdůležitější zdroje	funkce v organismu
tuky	rostlinné tuky - oleje (slunečnicový, olivový aj.) živočišné tuky - máslo, sádlo aj.	energetická rezerva organismu, ochrana proti chladu, ochrana kostí a životně důležitých orgánů
sacharidy	celozrnné pečivo, ovoce, zelenina, ovesné vločky, kroupy, pohanka, jáhly	základní zdroj energie a rezervní látka, kterou organismus dokáže velice rychle využít
bílkoviny	rostlinné bílk. - semena rostlin živočišné bílk. - maso, mléko, ryby, vejce	výživné látky pro stavbu těla, potřebné pro růst a správnou funkci těla

4. Co je to **biuretový test** a jaký je jeho princip (pozitivní, negativní výsledek)?

- biuretový test je nejobecnější test na důkaz přítomnosti bílkovin
- v přítomnosti bílkovin se objeví charakteristické červeno - fialové zabarvení, v nepřítomnosti se získá zelený až modrý roztok či sraženina

5. Co je to **denaturace bílkovin** a jakými způsoby ji lze provést?

- denaturace bílkovin = chemické narušení struktury molekuly, zbavení biologické funkce
- denaturaci bílkovin lze provést varem, solemi těžkých kovů, organickými rozpouštědly aj.

6. K důkazu čeho se používá **jodový (Lugolův) roztok**? Jak se pozná pozitivní reakce?

- dává pozitivní reakci se škrobem
- pozitivní reakce jodu se škrobem poskytuje modré zbarvení

7. K jakému důkazu se používá **Liebermannův - Buchardův test** a jak poznáte pozitivní výsledek?

- používá se k důkazu přítomnosti cholesterolu a dalších sterolů
- test je pozitivní na cholesterol, pokud se do několika minut (max. 10 min) objeví zelené zbarvení

### **6.3.3 OVĚŘENÍ PROJEKTU V PRAKTICKÉ VÝUCE - PŘÍPRAVA, REALIZACE, REFLEXE, SEBEREFLEXE, PREZENTACE PROJEKTU A VYHODNOCENÍ**

Navržený projekt jsem realizovala ve spolupráci s Gymnáziem v Jablonci nad Nisou, a to s žáky 3. ročníku a septimy. Vedení této školy mě přijalo velmi ochotně, jelikož ověření proběhlo v období, kdy měla škola naplánovanou spoustu mimoškolních aktivit. Nakonec se mi podařilo shromáždit skupinu 13 žáků, s nimiž jsem projekt realizovala, oproti původnímu plánu, jako celodenní.

- Příprava

Asi dva týdny před celodenním řešením projektu „**Zdravá výživa**“ jsem žákům při výuce chemie sdělila, jakou problematikou se budeme zabývat a vytvořila čtyř až pětičlenné pracovní skupiny. Ty jsem označila za týmy odborníků, čímž jsem je motivovala k práci. Každé skupině jsem přidělila konkrétní úkoly a zadala práci k domácí přípravě. Dále jsem s žáky dohodla termín jedné nepovinné konzultace mimo vyučování. Zajistila jsem potřebnou literaturu (knihy, časopisy, přístup na internet aj.) a opatřila veškeré pomůcky a potřeby pro výrobu plakátu a monotematického čísla studentského časopisu. Přibližně pět dní před realizací projektu jsem zkontrolovala připravenost žáků a vybrala od nich všechny přinesené materiály. Zodpověděla jsem také veškeré dotazy a vyřešila tak případné nejasnosti, které by nás zbytečně zdržovaly v den samotného řešení projektu.

- Realizace

V průběhu vlastní realizace projektu jsem si celý projektový den rozdělila na tři časové úseky, jejichž přibližná délka činila jednu, jednu a dvě hodiny. Tyto časové úseky jsem pokaždé oddělila přibližně 20ti minutovou přestávkou. Do třetího časového úseku, který byl nejdelší, jsem vložila ještě jednu kratší asi 10ti minutovou přestávkou.

První časový úsek, který trval jednu hodinu, se odehrával v chemické laboratoři. Žáci jej využili na provedení experimentů dle protokolů, dokončení a úpravu zadané práce připravené již z domova. Odpovědi na zadané otázky přepracovali do souvislého textu, který jim posloužil nejen při studentské konferenci, ale také jako případný text do monotematického čísla studentského časopisu a na vytvářený plakát.

Poté následoval druhý časový úsek, který probíhal opět po dobu jedné hodiny. Byl věnován „studentské konferenci“, na které každá skupina přednesla závěry své domácí a školní přípravy a práce. Po každém předneseném referátu byla vyvolána krátká diskuze, ve které bylo žákům umožněno klást doplňující a rozšiřující dotazy a vyjadřovat své názory k dané problematice. Celá konference byla charakterizována samostatnou skupinovou činností žáků a příležitostnými zásahy a korekcí učitele.

Třetí a nejdelší časový úsek, který trval dvě hodiny, byl věnován celkovému hodnocení právě proběhlého projektu - aby své názory mohli vyjádřit všichni žáci, přípravě monotematického čísla studentského časopisu a plakátů na téma „Zdravá výživa“. Výroba časopisu a plakátů byla pro zúčastněné asi vůbec nejzajímavější a nejzábavnější částí projektového dne. Každá skupina si z předem přinesených obrázků, článků apod. vytvořila vlastní plakát. Výtvarně schopní žáci jej doplnili vlastními ilustracemi, které se týkaly

řešené problematiky. Tyto plakáty byly vystaveny na chodbě gymnázia před učebnou chemie. Stejným způsobem jsme poté společně vytvořili studentský časopis (viz volná příloha). Přibližně deset minut před ukončením posledního časového úseku byl žákům rozdán pracovní list, který již samostatně vyplnili, a tím poskytli informace o efektivitě daného projektu. Úplný závěr projektového dne zahrnoval poděkování za pozornost a ochotu spolupracovat.

- Reflexe a sebereflexe

Cíle, vymezené před řešením a realizací projektu, byly splněny, zejména cíle v oblasti rozvoje osobnosti žáků, na které byl kladen větší důraz než na cíle informativní.

Organizace projektu byla dobrá, a to především díky poměrně nízkému počtu zúčastněných žáků (13). Není pochyb, že k tomu přispěly také dobrovolné konzultace po vyučování, které umožnily poskytnout odpovědi na otázky a nejasnosti. Díky tomu již nedocházelo k nadbytečným dotazům v průběhu řešení projektu.

Z časového hlediska byl první úsek projektu dostačující. Žáci byli plni zájmu a energie. Druhý časový úsek, během kterého se uskutečnila studentská konference, byl časově také dostačující. Ke konci ale žáci začali ztrácet koncentraci, dostavila se únava, tudíž bylo vhodné zařazení 20ti minutové přestávky. Přesto byl naplánovaný program dokončen a mohli jsme přejít ke třetí fázi. Třetí časový úsek trval nejdéle, ale pro žáky znamenal zábavu a odpočinek. Po dokončení plakátů a monotematického čísla studentského časopisu bez problémů zvládli i vyplnění pracovních listů. Opakování formou pracovního listu se ukázalo jako velmi vhodné. Přispělo k upevnění nově nabytých poznatků, k utřídění informací a jejich zařazení do souvislostí.

Po odborné stránce se učební látka ukázala být dostatečně přiměřená a zvládnutelná. Zúčastnění žáci neměli problémy s jejím pochopením a zapojením se do výuky.

Ve třídě se podařilo vytvořit uvolněnou a přátelskou atmosféru, v níž bylo bez problémů prezentováno připravené učivo.

### **6.3.4 VÝSLEDKY A POROVNÁNÍ SPRÁVNOSTI VYPLNĚNÍ PRACOVNÍCH LISTŮ A ZHODNOCENÍ EFEKTIVITY VÝUKY PROJEKTOVOU METODOU**

Vyplnění pracovních listů, které se uskutečnilo v rámci poslední fáze realizace projektu „Zdravá výživa“, přineslo zajímavé a z hlediska efektivity pozitivní výsledky. Pracovní list totiž nesloužil pouze zúčastněným žákům k závěrečnému opakování a utřídění informací, ale také mně, k získání cenných dat pro statistické vyhodnocení. Smyslem tohoto průzkumu bylo tedy přesvědčit se o efektivitě celého projektu, a to na základě vyhodnocení a porovnání získaných výsledků.

Ačkoliv jsem projekt realizovala pouze jednou, vyplnění pracovních listů proběhlo dvakrát. Samozřejmě v kolektivu žáků, kde byl projekt realizován, ale také ve srovnávací třídě, kde k uskutečnění projektu vůbec nedošlo. Získané a vyhodnocené údaje jsou shrnuty a porovnány v následujících tabulkách a grafech.

**Otázka č. 1 : Co si představujete pod následujícími pojmy: „zdravá výživa“, „zdravý životní styl“.**

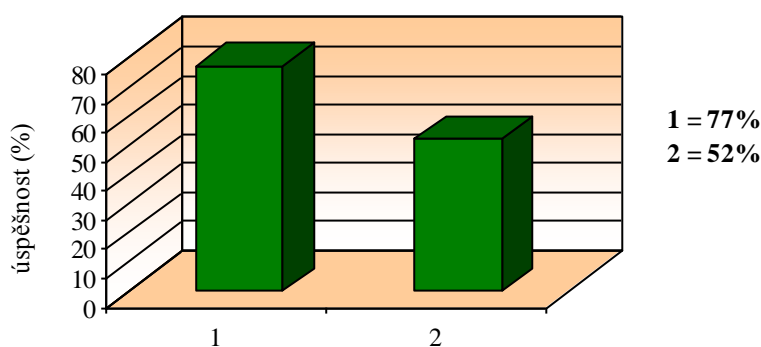
Z Grafu č. 1 jasně vyplývá, že žáci, kteří absolvovali projekt „Zdravá výživa“, dokázali předložené pojmy vysvětlit lépe než ti, kteří se projektu neúčastnili. Získané hodnoty jsou znázorněny v Grafu č. 1.

**VYSVĚTLIVKY:**

1 - žáci, kteří se účastnili projektu „Zdravá výživa“ (celkový počet 13)

2 - žáci z referenční třídy (celkový počet 21)

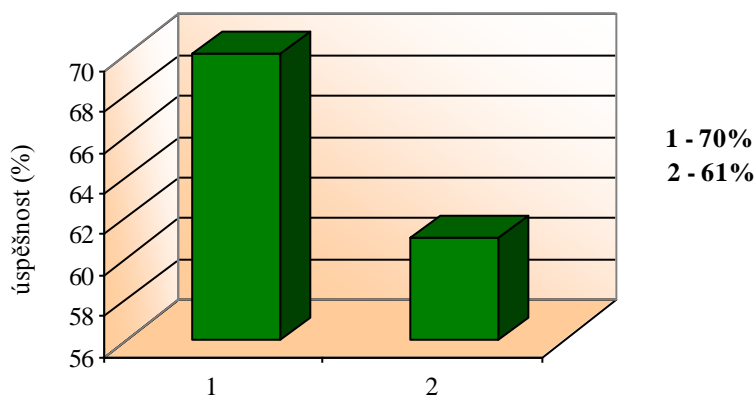
Graf č. 1 : Přehled hodnocení odpovědí na 1. otázku



**Otázka č. 2 : Kdo je to „vegetarián“ a kdo „vegan“.**

Z Grafu č. 2 opět vyplývá, že žáci, kteří absolvovali projekt „Zdravá výživa“, dokázali předložené pojmy vysvětlit lépe než ti, kteří se projektu neúčastnili. Získané hodnoty jsou znázorněny v Grafu č. 2.

Graf č. 2 : Přehled hodnocení odpovědí na 2. otázku

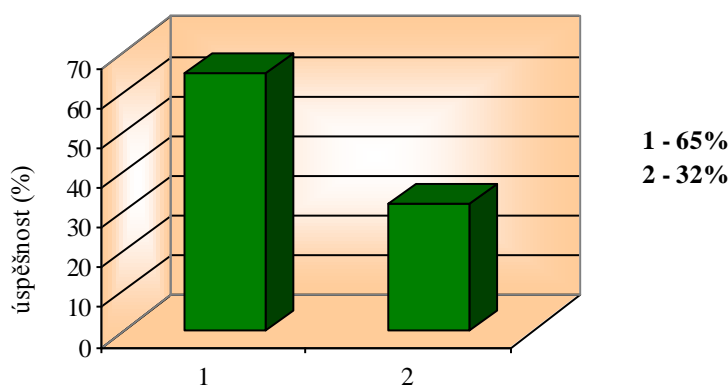




**Otázka č. 3 : Doplňte tabulku (týkající se tuků, cukrů a bílkovin, jejich nejdůležitějších zdrojů a funkcí v organismu - viz kapitola 6.3.2 Pracovní list a jeho autorské řešení).**

Z Grafu č. 3 je patrné, že na třetí otázku, která se zabývala problematikou tuků, cukrů a bílkovin, dokázali opět lépe odpovědět žáci, kteří se účastnili projektového dne. Zde bych chtěla poukázat na značný rozdíl procentuálně vyjádřené úspěšnosti při zodpovídání otázek mezi zúčastněnými a nezúčastněnými žáky (o 33%). Získané hodnoty jsou znázorněny v Grafu č. 3.

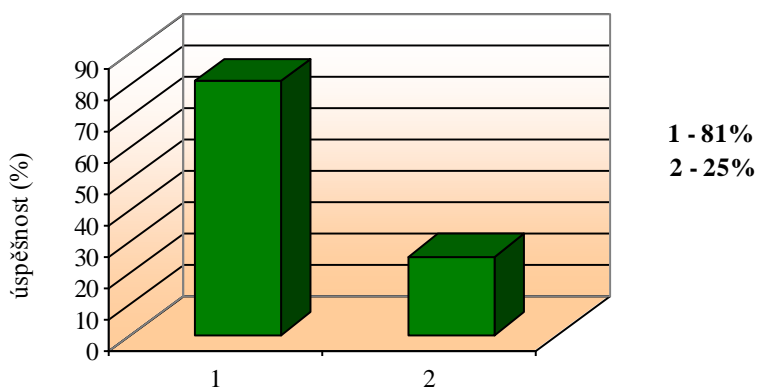
Graf č. 3 : Přehled hodnocení odpovědí na 3. otázku



**Otázka č. 4 : Co je to biuretový test a jaký je jeho princip (pozitivní, negativní výsledek)?**

Také v úspěšnosti odpovědí na 4. otázku byly značné rozdíly mezi žáky, kteří projekt absolvovali a mezi těmi, kteří se ho neměli možnost zúčastnit. Tento výsledek jsem ale předpokládala, žáci z referenční třídy neabsolvovali podobnou laboratorní práci. Získané hodnoty jsou znázorněny v Grafu č. 4.

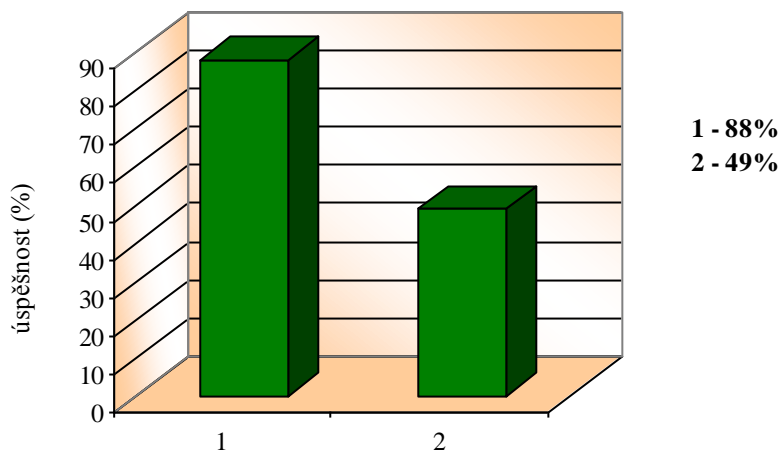
Graf č. 4 : Přehled hodnocení odpovědí na 4. otázku



**Otázka č. 5 : Co je to denaturace bílkovin a jakými způsoby ji lze provést?**

V 5. otázce se opět projevil předpokládaný rozdíl mezi jednotlivými žáky, ze stejného důvodu jako v otázce č. 4. Získané hodnoty jsou znázorněny v Grafu č. 5.

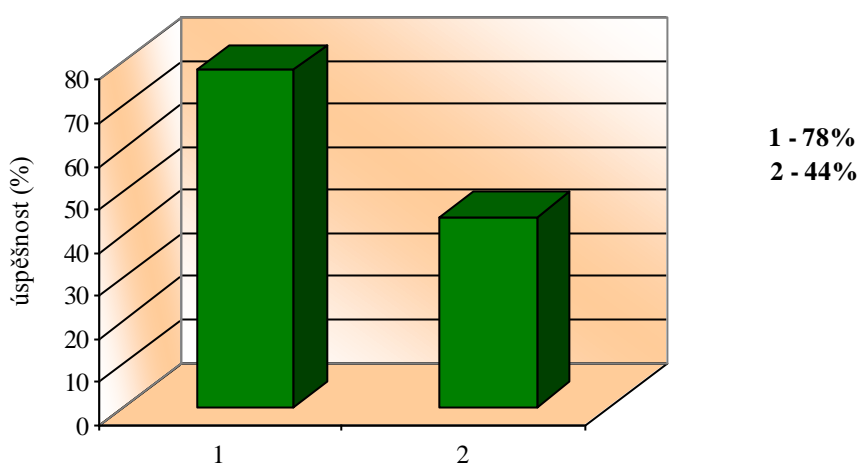
Graf č. 5 : Přehled hodnocení odpovědí na 5. otázku



**Otázka č. 6 : K důkazu čeho se používá jodový (Lugolův) roztok? Jak se pozná pozitivní reakce?**

Úspěšnost odpovědí na 6. otázku byla opět rozdílná. Žáci, kteří se účastnili projektu odpovídali lépe a přesněji než žáci, kteří se projektu neúčastnili. Získané hodnoty jsou znázorněny v Grafu č. 6.

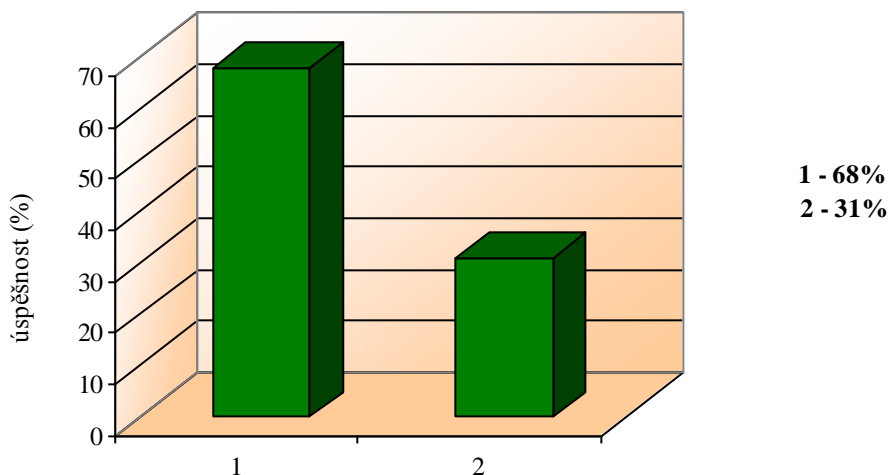
Graf č. 6 : Přehled hodnocení odpovědí na 6. otázku



**Otázka č. 7 : K jakému důkazu se používá Liebermannův - Buchardův test a jak poznáte pozitivní výsledek?**

Při hodnocení poslední otázky tohoto pracovního listu jsem opět zjistila větší úspěšnost žáků účastnících se projektu. Získané hodnoty jsou znázorněny v Grafu č. 7.

Graf č. 7 : Přehled hodnocení odpovědí na 7. otázku



**ZÁVĚREČNÉ SROVNÁNÍ VYHODNOCENÍ POLOŽEK PRACOVNÍHO LISTU (čísla vyjadřují procentuální úspěšnost správných odpovědí žáků na jednotlivé otázky pracovního listu):**

číslo otázky	žáci, kteří se účastnili projektu (celkový počet 13, úspěšnost v %)	žáci z referenční třídy (celkový počet 21, úspěšnost v %)
<b>1</b>	77	52
<b>2</b>	70	61
<b>3</b>	65	32
<b>4</b>	81	25
<b>5</b>	88	49
<b>6</b>	78	44
<b>7</b>	68	31

### **6.3.5 ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ ŠKOLNÍHO PROJEKTU „ZDRAVÁ VÝŽIVA“**

Vytvořila a realizovala jsem projekt „Zdravá výživa“, který je určen k rozšíření a doplnění výuky chemie na gymnáziích.

Problematiku týkající se zdravé výživy a zdravého životního stylu můžeme v Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnaziální vzdělávání ([4]) zařadit do několika oblastí. V rámci vzdělávací oblasti Člověk a příroda, problematika zdravé výživy a zdravého životního stylu je nejvíce obsažena ve vzdělávací oblasti Člověk a zdraví.

Projekt jsem ověřila ve vlastní výuce a mohu tedy shrnout následující závěry:

- Zvolené téma se pro většinu žáků ukázalo jako velice zajímavé, přínosné a motivující. Plakáty, vystavené na chodbě gymnázia, však přitáhly pozornost i žáků jiných tříd a učitelů ostatních předmětů.
- Vytýčené cíle byly při realizaci projektu splněny. A to jak cíle v oblasti vědomostí a dovedností, tak především cíle v oblasti rozvoje kompetencí a osobnosti žáků. U zúčastněných žáků se podařilo vyvolat pocit zodpovědnosti za své zdraví, ale i za zdraví druhých a dokázat důležitost dodržování zásad zdravé výživy a zdravého životního stylu v běžném životě. Z didaktického hlediska jsem obohatila běžné hodiny chemie pomocí projektové formy výuky a aktivizujících metod, a tím žákům umožnila zapojit se do vzdělávacího procesu, rozvíjet svou samostatnost, tvůrčí myšlení a týmovou spolupráci.
- Průběh projektu samozřejmě ovlivnilo mnoho faktorů - úroveň vědomostí zúčastněných žáků, jejich počet ve třídě, týmová práce a vzájemná komunikace apod.
- Potvrdil se mi také fakt, že vzájemná komunikace a spolupráce s menším počtem žáků ve třídě je podstatně příjemnější, méně náročná a pro zúčastněné mnohem přínosnější než s obvyklým počtem žáků ve třídě (přibližně 30).
- Reflexi průběhu projektu na závěr považuji za přínosnou pro obě zúčastněné strany. Žáci dostali příležitost stát se rovnocennými partnery učitele, vyjádřit své názory a připomínky, popřípadě také nápady na vylepšení projektu.

Podle mého názoru je navržený projekt „Zdravá výživa“ přínosem jak pro řešitele, tak i pro ostatní žáky. V dnešní uspěchané době je problematice zdravé výživy a zdravého životního stylu věnována poměrně malá pozornost, a to i přes nezanedbatelný fakt, že je velmi aktuální. Často si neuvědomujeme, jak je důležité vést mládež ke zodpovědnosti za své zdraví a úctě k němu. Je to totiž něco, co když ztratíme, jen velmi těžko to získáváme zpět. Tuto skutečnost si ale většina lidí uvědomí pozdě, teprve tehdy když onemocní.

## **7. DISKUZE**

Rigorózní práce se zabývá v současné době diskutovaným tématem zdravé výživy a zdravého životního stylu a jeho implementací do výuky chemie a přírodovědných předmětů. Zároveň přispívá k využití forem a metod aktivizujících žáka - např. **projektového vyučování**.

Pro získání ucelené a jasné představy o této problematice je důležité seznámit se nejen se samotnými pojmy „zdravá výživa“ a „zdravý životní styl“, ale také se specifiky, která se tohoto tématu bezprostředně týkají.

Problematika zdravé výživy a zdravého životního stylu se již delší dobu objevuje v dílech mnoha autorů. Je velmi nutné uvědomit si její důležitost právě nyní, v době, která je charakterizována explozí techniky, masmédií a informací.

Na počátku své rigorózní práce jsem provedla orientační dotazníkový průzkum, který mi posloužil jako výchozí bod. Především mi poskytl informace o tom, jak se současná mládež staví k problematice zdravé výživy a zdravého životního stylu. Jeho úkolem bylo také zjistit, jak se jejich postoj k dané problematice mění a formuje s věkem a jaké jsou rozdíly v názorech mezi pohlavími.

Dotazníkové šetření jsem realizovala na různých školách (Gymnázium Jana Nerudy v Praze 1 (vyšší i nižší gymnázium), Gymnázium U Balvanu v Jablonci nad Nisou (vyšší i nižší gymnázium), SOŠ a SOU ekonomické v Jablonci nad Nisou, Masarykova základní škola v Zásadě, Základní škola ve Velkých Hamrech). Především proto, aby byl vybrán obsáhly a různorodý vzorek současné mládeže.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 520 respondentů, které jsem rozdělila do 2 kategorií - podle pohlaví. Z tohoto dotazníkového šetření vyplynulo mnoho zajímavých a důležitých informací, ze kterých jsem vycházela při tvorbě podkladů a textových materiálů pro realizaci projektu „**Zdravá výživa**“.

První předpoklad, který jsem před vyhodnocením dotazníků stanovila bylo, že o problematiku zdravé výživy a zdravého životního stylu se zajímají především dívky, které se snaží zásadami zdravého životního stylu v životě také řídit. Mé odhady se zcela potvrdily. Obecně lze také konstatovat, že dívky mají jasnější a ucelenější přehled v tématu zdravé výživy a zdravého životního stylu. Stejně tak se potvrdil i druhý předpoklad. Dále jsem ověřila fakt, zda starší dívky (nad 15 let) mají o problematice zdravé výživy a zdravého životního stylu jasnější představu, lepší přehled a znalosti než dívky mladší. Toto tvrzení, jak vyplývá z vyhodnocení dotazníků, je také pravdou. Zajímavá je také skutečnost, že chlapci se více věnují sportu a jejich sportovní aktivita je pravidelnější. To byl poslední předpoklad, který se také potvrdil. Celkově lze konstatovat, že vyhodnocení dotazníků poskytlo zajímavé poznatky, které mi posloužily jako výchozí informace pro tvorbu projektu „**Zdravá výživa**“.

Po prostudování literatury a vyhodnocení dotazníkového šetření jsem vypracovala návrh projektu, a to ve verzi pro žáky čtyřletého nebo vyššího stupně víceletého gymnázia. Důraz byl kladen na splnění předem stanovených cílů (viz str. 76) a rozvoj klíčových kompetencí.

Vytvořila jsem návrh projektu „**Zdravá výživa**“, který je určen jako příspěvek k rozšíření a doplnění výuky chemie a dalších přírodovědných předmětů na gymnáziích.

Z vlastní zkušenosti doporučuji využít kromě povinné výuky chemie a biologie také volitelné předměty, maturitní semináře aj. a též provést osvětu ve spolupráci s učiteli tělesné výchovy a společenských věd.

Projekt „**Zdravá výživa**“ jsem ověřila ve vlastní výuce (viz Přílohy, Obrázek č. 1 - 23 a volná příloha) a mohu tedy shrnout následující závěry.

Zvolené téma se pro většinu žáků ukázalo jako velice zajímavé, přínosné a motivující.

Všechny předem stanovené cíle byly při realizaci projektu splněny. A to jak cíle v oblasti vědomostí a dovedností, tak především cíle v oblasti rozvoje kompetencí a osobnosti žáků. U zúčastněných žáků se podařilo vyvolat pocit zodpovědnosti za své zdraví, ale i za zdraví druhých a dokázat důležitost dodržování zásad zdravé výživy a zdravého životního stylu v běžném životě. Z didaktického hlediska jsem obohatila běžné hodiny chemie prostřednictvím projektové výuky o aktivizující metody, a tím žákům umožnila zapojit se do vzdělávacího procesu, rozvíjet svou samostatnost, tvůrčí myšlení a týmovou spolupráci, jinými slovy budovat a rozvíjet klíčové kompetence, které jsou hlavním cílem stanoveným RVP.

Průběh projektu samozřejmě ovlivnilo mnoho faktorů - úroveň vědomostí zúčastněných žáků, jejich počet ve třídě, týmová práce a vzájemná komunikace apod. Tyto faktory by se s větším počtem žáků při realizaci projektu do určité míry lišily a předpokládám, že tato skutečnost by ovlivnila i konečné výsledky.

Potvrdil se mi fakt, že vzájemná komunikace a spolupráce s menším počtem žáků ve třídě je podstatně příjemnější, méně náročná a pro zúčastněné mnohem přínosnější než s obvyklým počtem žáků ve třídě (přibližně 30).

Reflexi průběhu projektu na závěr považuji za přínosnou pro obě zúčastněné strany. Žáci dostali příležitost stát se rovnocennými partnery učitele, vyjádřit své názory a připomínky, popřípadě také nápady na vylepšení projektu.

Projekt „**Zdravá výživa**“ jsem prakticky realizovala a ověřovala na Gymnáziu v Jablonci nad Nisou se studenty 3. ročníku a septimy. Podařilo se mi shromáždit skupinku 13 žáků a vzhledem k navrženým podmínkám jsem projekt realizovala, oproti původnímu plánu, jako celodenní.

V přípravné fázi projektu, která se uskutečnila přibližně dva týdny před celodenním řešením projektu „**Zdravá výživa**“, jsem žákům ve výuce chemie sdělila, jaký problém budeme řešit, motivovala jsem je a společně jsme vytvořili dvou až čtyřčlenné pracovní skupiny. Každé skupině žáků jsem přidělila konkrétní úkoly (viz Rozdělení rolí, str. 78).

V další fázi, která probíhala mimo povinnou výuku, jsem zajistila potřebnou literaturu a opatřila veškeré pomůcky a potřeby pro výrobu plakátů a monotematického čísla studentského časopisu. Dále jsem dohodla a vyhlásila termín jedné dobrovolné konzultace mimo vyučování. Před vlastní realizací projektu jsem zkontrolovala připravenost žáků a vybrala od nich veškeré materiály.

Poslední fáze zahrnovala jednodenní řešení projektu během vyučování. Celková délka projektu byla dostačující, v kratším čase by žáci nestihli zadané úkoly vyřešit, delším časem by se projekt stal pro mnoho zúčastněných nudným.

První časový úsek se odehrával v chemické laboratoři. Žáci jej využili na realizaci experimentů, dokončení a úpravu zadané práce připravené již z domova.

Druhý časový úsek byl věnován studentské konferenci na téma „**Zdravá výživa**“. Během této konference zástupci všech skupin přednesli výsledky své činnosti a ke každému dílčímu referátu byla vyvolána krátká diskuze, ve které bylo žákům umožněno klást doplňující a rozšiřující dotazy a vyjadřovat své názory k dané problematice.

Třetí časový úsek byl věnován celkovému hodnocení právě proběhlého projektu, přípravě jednotlivých stránek pro číslo studentského časopisu a plakátů na téma „**Zdravá výživa**“. To byla pro žáky nejzávažnější část celého projektového dne.

Na úplném závěru projektového dne byly vyplněny pracovní listy (str. 81, 82), což přineslo zajímavé a pro mě i pozitivní výsledky. Pracovní list totiž nesloužil pouze zúčastněným žákům k závěrečnému opakování a utřídění informací, ale také k získání dat pro statistické vyhodnocení. Smyslem tohoto průzkumu bylo tedy přesvědčit se o efektivitě celého projektu, a to na základě vyhodnocení a porovnání získaných výsledků.

Ačkoliv jsem předložený projekt realizovala pouze jednou, na vyplnění pracovních listů jsem si našla 2 skupiny žáků: 1. skupina (13 žáků) obsahovala žáky, kteří se projektu účastnili, 2. skupina (21 žáků) byla třída referenční. Získané a vyhodnocené údaje jsou shrnuty v tabulkách a grafech na str. 84 - 86.

Ve všech případech vyšli z hodnocení lépe žáci, kteří se řešení projektu „**Zdravý život**“ účastnili. Žáci, kteří se projektu neúčastnili, odpovídali v závislosti na složitosti otázky různě, ne vždy správně.

Po vyhodnocení úspěšnosti jasně vyplynulo, že žáci, kteří se zúčastnili projektu „**Zdravý život**“, dokázali předložené pojmy - zdravá výživa, zdravý životní styl, vegetarián a vegan vysvětlit lépe než ti, kteří se projektu neúčastnili. Ti si poradili ještě dobře s pojmem vegetarián, který je veřejnosti dostatečně známý. Značně zkreslené bylo jejich vysvětlení pojmů zdravá výživa a zdravý životní styl. Většina si představovala různé diety a omezování toho, co jim chutná.

Na otázku, která se zabývala problematikou tuků, cukrů a bílkovin, dokázali opět lépe odpovědět žáci, kteří se účastnili projektového dne. Rozdíl procentuálně vyjádřené úspěšnosti byl značný.

Také v úspěšnosti odpovědí na otázky, které se týkaly provedených experimentů, byly značné rozdíly mezi žáky, kteří projekt absolvovali a mezi těmi, kteří se ho neměli možnost zúčastnit. Tento výsledek jsem ale předpokládala, tudíž mě to nepřekvapilo.

Podle mého názoru je navržený projekt přínosem jak pro zúčastněné žáky, tak i pro mě. V dnešní uspěchané době je problematice zdravé výživy a zdravého životního stylu věnována poměrně malá pozornost. Ani v RVP není toto téma explicitně zařazeno do vzdělávacího obsahu některého z předmětů. Je však zmíněno ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda, Člověk a společnost, Člověk a zdraví i průřezových tématech jako např. Environmentální výchova (a další výchovy). Je tedy velmi důležité, aby současná dospívající mládež získala dostatečné povědomí týkající se zdravého životního stylu a s ním související zdravé a plnohodnotné výživy. Doufám, že k tomu přispěje i navržený projekt „**Zdravá výživa**“.

## **8. ZÁVĚR**

Dnešní svět je charakteristický uspěchaným životním stylem a neustále se zhoršujícími životními podmínkami. To má samozřejmě negativní dopad na zdraví člověka. Podle mého mínění není problematice zdravé výživy a zdravého životního stylu věnována dostatečná pozornost. Téměř všechny informace jsou dostupné výhradně prostřednictvím médií. Mohli bychom je charakterizovat značnou zkresleností, někdy i nepravdivostí, což má zajistit zvýšený prodej některých vybraných potravin. Právě z tohoto důvodu je předložená rigorózní práce věnována problematice zdravé výživy a zdravého životního stylu. Její zařazení do výuky chemie na gymnáziích považuji za velmi potřebné.

Cíle, které jsem vymezila v úvodu práce, byly splněny.

Před samotným zařazením daného tématu do výuky chemie jsem provedla analýzu vybraných vyučovacích metod a organizačních forem výuky podporujících aktivitu žáků. Uskutečnila jsem dotazníkový průzkum zaměřený na stravovací návyky a životní styl současné mládeže. Zároveň jsem také zjišťovala míru orientace v problematice zdravé výživy a zdravého životního stylu. Právě na základě výsledků tohoto dotazníkového šetření jsem se pokusila sestavit plán projektu tak, abych odstranila nedostatky ve vědomostech žáků, zprostředkovala jim obecné informace a poskytla odpovědi na jejich otázky z každodenního života.

Problematika zdravé výživy a zdravého životního stylu je velmi obsáhlá, proto jsem vybrala v současné době nejvíce aktuální a diskutované problémy - problematika poruch příjmu potravy (mentální anorexie či bulimie), obezita a její důsledky na lidské zdraví, biopotraviny aj.

Provedla jsem analýzu zařazení tématu zdravá výživa a zdravý životní styl v Rámcových vzdělávacích programech pro základní i gymnaziální vzdělávání a zvažovala možnost implementace tématu pomocí mezipředmětových vztahů do vlastní výuky.

Tematiku zdravé výživy a zdravého životního stylu jsem do výuky chemie na gymnáziu začlenila s využitím moderní aktivizující metody práce formou školního projektu. Podrobnější informace o jeho přípravě a realizaci jsou shrnuty v praktické části této rigorózní práce.

Tematika zdravé výživy a zdravého životního stylu je však natolik rozsáhlá, že se v rámci této práce nepodařilo využít všechny náměty a dostupné materiály týkající se aktuální problematiky zdravé výživy a zdravého životního stylu v současné době. Mohou být však významnou inspirací do budoucna při přípravě dalších moderních způsobů výuky.

Doufám, že tento projekt bude přínosem pro formování osobnosti každého žáka v oblasti péče o zdraví, výběru zdravé výživy a utváření zdravého životního stylu. Zdraví je totiž reálnou hodnotou, od které se odvíjí celý náš život. Odpoutejme se proto na chvíli od současného uspěchaného světa a zamysleme se nad tím, co můžeme udělat pro zdraví naše, ale i ostatních. Je to totiž obrovský dar, který nám byl svěřen již při narození a je proto nutné ho opatrovat a nepřetržitě o něj pečovat.



## **9. SLOVNÍČEK VYBRANÝCH ODBORNÝCH POJMŮ**

(zpracováno podle [13]; [16]; [17]; [18]; [40]; [41]; [42])

### **AKTIVNÍ BIOMASA ORGANISMU**

aktivní tkáň, činí asi 10% tělesné hmotnosti (1g aktivní biomasy vydá za 24 hodin 1 kJ)

### **AKUTNÍ OTRAVA**

náhle vzniklá, rychle probíhající

### **ALIMENTÁRNÍ NÁKAZY**

nákazy šířící se potravou, kdy branou vstupu jsou ústa

### **AMFION**

amfoterní ionty, též amfolyty; částice, obsahující jak kyselé, tak zásadité skupiny; typickými představiteli amfionů jsou aminokyseliny; v neutrálním roztoku jejich karboxylová skupina ztrácí proton a vzniká z ní záporně nabitá skupina (-COO<sup>-</sup>), aminoskupina naopak proton přijímá a vzniká kladně nabitá skupina (-NH<sub>3</sub><sup>+</sup>); volný náboj aminokyseliny, obsahující jednu karboxylovou a jednu aminovou skupinu, je tedy v neutrálním roztoku nulový; pro každý amfion existuje určitá hodnota pH, při níž má nulový volný náboj (tzv. isoelektrický bod)

### **AMINOKYSELINY**

substituční deriváty karboxylových kyselin s jednou nebo více aminoskupinami (-NH<sub>2</sub>) v uhlíkovém řetězci; jsou základními stavebními jednotkami peptidů a bílkovin, v nichž jsou jejich sousedící zbytky spojeny peptidovou vazbou; volné aminokyseliny existují ve formě amfionů; většinou jsou významnou složkou potravy; aminokyseliny lze získat hydrolyzou bílkovin nebo synteticky

### **AMYLOPEKTIN**

rostlinný zásobní [polysacharid](#); v horké vodě je téměř nerozpustný (vytváří velmi viskózní maz); je jednou z hlavních složek [škrobu](#); je tvořen mnoha tisíci molekul [glukosy](#) (především α(1→4) - [glykosidové vazby](#)) a svým bohatým větvením (vazby α(1→6)) je strukturně podobný živočišnému zásobnímu polysacharidu glykogenu; jodem se barví modrofialově

### **AMYLOSA**

rostlinný zásobní [polysacharid](#), jedna ze dvou složek [škrobu](#); v horké vodě je rozpustnější a méně viskózní než [amylopektin](#) (hlavní složka škrobu); molekula amylosy je tvořena lineárními řetězci stovek molekul [glukosy](#) (vazby α(1→4)), má šroubovicovou [sekundární strukturu](#) - na jednu otočku závitů připadá 6 molekul glukosy; s jodem poskytuje modrý komplex, v němž jsou molekuly jodu uzavřeny uvnitř [šroubovice](#)

### **ANION**

ion se záporným elektrickým nábojem

### **ANÉMIE**

= chudokrevnost; pokles krevního barviva (hemoglobinu) a počtu červených krvinek (erytrocytů) pod dolní fyziologickou hranici

## ANTINUTRIČNÍ LÁTKY

snižují výživnou hodnotu potravy (např. kyselina šťavelová -  $(\text{COOH})_2$  se slučuje s ionty vápenatými -  $\text{Ca}^{2+}$  na nerozpustný šťavelan vápenatý -  $(\text{COO})_2\text{Ca}$ )

## ANTIOXIDANT

odvzdušněná chemická přísada, zabraňuje nežádoucím oxidačním pochodům (např. při výrobě nebo během skladování potravinových surovin)

látky, které chrání buňky před účinkem volných radikálů a dalších reaktivních oxidačních činidel; dělí se na antioxidační enzymy (např. katalasa, peroxidasa) a antioxidační substráty, které jsou buď lipofilní (rozpustné v tucích, např. vitamin E) nebo hydrofilní (rozpustné ve vodě, např. vitamin C, glutathion, thioly, flavonoidy, kyselina močová)

## ARTEROSKLERÓZA

je způsobena ukládáním tukových plátů v tepnách, což má za následek jejich menší pružnost, snížení průtoku krve a zvýšení tlaku v postižených tepnách; výsledkem takového stavu tepen je pak zvýšení krevního tlaku, zhoršování paměti, infarkt, mozková mrtvice

## AVITAMINÓZA

úplná absence vitaminů, poškozuje zdraví

## BAZÁLNÍ METABOLISMUS

klidová přeměna látek a energie; liší se podle věku, pohlaví, velikosti a hmotnosti těla, podílu aktivních látek aj.

## BERI-BERI

avitaminóza vitamínu  $\text{B}_1$ ; vyskytuje se hlavně v oblastech, kde se obyvatelé žijí převážně loupanou rýží, popř. u lidí s některými metabolickými poruchami a u alkoholiků; projevuje se obrnami dolních končetin, otoky, srdečními a zažívacími obtížemi; léčba spočívá ve zvýšeném příjmu vitamínu  $\text{B}_1$

## BÍLKOVINY

těž proteiny, [biopolymery](#), makromolekulární látky obsahující uhlík, kyslík, vodík a dusík, jejich kostru tvoří [polypeptidový řetězec](#), obsahující obvykle 100 - 2 000 aminokyselinových zbytků, minimální molární hmotnost bílkovin je 10 000 g/mol; menší konjugáty [aminokyselin](#) řadíme mezi [peptidy](#); vznikají polykondenzací aminokyselin podle genetické informace; základními stavebními prvky jsou tedy aminokyseliny spojené peptidovými vazbami do různě dlouhých řetězců; podle složení lze bílkoviny dělit na [bílkoviny jednoduché](#) a [složené](#), důležitější je však [dělení bílkovin podle funkce](#); v organismu se vstřebávají v tenkém střevě do krve

## BIOPOTRAVINY

potraviny vyrobené z bioproduktů, tj. produktů kontrolovaného ekologického zemědělství, což je velmi pokrokový způsob hospodaření s kladným vztahem k půdě, rostlinám, zvířatům a přírodě bez používání umělých hnojiv, chemických přípravků, postřiků, hormonů a umělých látek

## BIOPRODUKT

surovina rostlinného nebo živočišného původu získaná v ekologickém zemědělství

## **BODY MASS INDEX (BMI)**

= index tělesné hmotnosti; určuje správnou „normální“ tělesnou hmotnost člověka; vypočítá se podle vzorce: tělesná hmotnost (kg)/(tělesná výška)<sup>2</sup> (m)

## **CELULOSA**

(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>10</sub>)<sub>n</sub>; polysacharid, hlavní stavební materiál vyšších rostlin; skládá se výlučně z D-glukosových jednotek spojených do dlouhých nerozvětvených řetězců vazbou β(1→4); ve vodě je zcela nerozpustná; je nejrozšířenější organickou sloučeninou na zemském povrchu; pro člověka a pro mnoho druhů obratlovců je celulóza nestravitelná, protože nevytvářejí enzymy, které ji štěpí; přežvýkavci však mají v trávicím ústrojí mikroorganismy, které celulózu rozkládají; získává se ze dřeva odstraňováním doprovodných složek (lignin, hemicelulosa atd.); takto získaná tzv. buničina se používá v papírenském a textilním průmyslu; acetáty celulózy jsou podstatou umělého hedvábí, nitráty se užívají jako výbušniny (bezdýmný střelný prach), pohonné látky pro rakety a laky, z celulózy se vyrábí rovněž celuloid a celofán

## **DERIVÁTY**

sloučeniny odvozené od základní látky (sloučeniny)

## **DIABETES MELLITUS**

neboli cukrovka, je chronické onemocnění metabolismu cukrů, způsobené poruchou tvorby inzulínu ve slinivce břišní; projevuje se zvýšenou hladinou cukru (glukózy) v krvi, zároveň však postihuje i hospodaření s ostatními živinami a ovlivňuje tak celkově přeměnu látek v organismu

### **DIABETES I. TYPU**

neboli juvenilní diabetes (propuká v dětství nebo v mládí) či diabetes závislý na inzulínu - je způsobený tím, že se ve slinivce inzulín přestal vytvářet, propuká náhle

### **DIABETES II. TYPU**

neboli diabetes dospělých (propuká nejdříve po 30. roce života) či diabetes nezávislý na inzulínu - je vyvolán poruchou uvolňování inzulínu ze slinivky nebo jeho sníženou účinností, propuká pozvolna

## **DIETA**

výživa nebo speciální výživové doporučení a režim výchovy

## **DIETOLOGIE**

nauka o výživě

## **DIURETIKA**

látky působící zvýšené vylučování moči z organismu

## **DISACHARIDY**

složené sacharidy; jsou tvořeny ze dvou molekul monosacharidů spojených glykosidovou vazbou při procesu polykondenzace; nejdůležitějšími disacharidy, vyskytujícími se v přírodě volně, jsou řepný (resp. třtinový) cukr sacharosa, mléčný cukr laktosa a sladový

cukr maltosa; pokud má disacharid volnou poloacetalovou hydroxylovou skupinu (maltosa, laktosa), vykazuje redukční vlastnosti; mezi neredukující disacharidy patří sacharosa

#### ENDOGENNÍ OBEZITA

tloušťka způsobená vnitřními příčinami

#### ENERGETICKÁ HODNOTA POTRAVIN

je dána součtem energetických hodnot jednotlivých živin; udává se v kJ nebo kcal (1000 kcal = 4186 kJ); bývá uvedena na obalech zboží

#### ENERGETICKÝ PŘÍJEM

příjem potravin s ohledem na jejich energetický obsah

#### ENZYMY

specifické biokatalyzátory; látky bílkovinného charakteru, které umožňují, usměrňují a urychlují průběh biochemických reakcí v živém organismu, ale neovlivňují energetiku reakce; enzym vždy katalyzuje jen přeměnu určité skupiny substrátů (tzv. [specifita substrátová](#)) a jen určitý typ reakce (tzv. [specifita účinku](#))

#### ESENCIÁLNÍ

k životu nezbytné

#### ESTERIFIKACE

reakce kyseliny a alkoholu v kyselém prostředí, produktem reakce je příslušný ester a voda

#### ESTERY

deriváty anorganických a organických kyselin; vznikají esterifikací

#### EXANTÉM

vyrážka; roztroušené chorobné změny na kůži různého původu

#### EXOGENNÍ OBEZITA

tloušťka způsobená vnějšími příčinami

#### FOSFOLIPIDY

biologicky velmi významná skupina složených [lipidů](#); estery vícesytných alkoholů s mastnými kyselinami a kyselinou fosforečnou; tvoří základní složku [biologických membrán](#), jsou obsaženy v mozku a nervové tkáni

#### FRUKTOSA

cukr ovocný, nejsladší přírodní cukr; jako všechny významné monosacharidy existuje v přírodě téměř výhradně v [konfiguraci D](#); otáčí však rovinně polarizovaného světla vlevo; vyskytuje se v různých rostlinných šťávách a v medu, je rychleji stravitelná než [glukosa](#); společně s glukosou tvoří disacharid sacharosu

#### FUNKČNÍ POTRAVINY

potraviny, které kromě nutričního obsahu poskytují také zdravotní prospěch (např. dětská výživa, antikarcinogenní výživa, výživa pro seniory aj.)

## FYTOSTEROLY

organické látky steroidní povahy; jsou rostlinného původu

## GLUKAGON

[hormon](#), který působí proti účinkům [inzulinu](#) (antagonista inzulinu), čímž udržuje vyrovnanou hladinu [glykemie](#) v krvi

## GLUKOSA

$C_6H_{12}O_6$ ; hroznový cukr nebo krevní cukr, aldohexosa; bílý krystalický, sladce chutnající monosacharid ze skupiny hexos obsahující aldehydovou skupinu (aldosa); glukosa patří k nejrozšířenějším organickým sloučeninám na Zemi; vzniká při fotosyntéze a je výchozí látkou pro biosyntézu ostatních sacharidů, vyskytuje se volná v říši rostlinné i živočišné; je obsažena v ovoci, medu, rostlinných šťávách, krvi, lymfě apod., je stavební složkou mnoha [oligosacharidů](#) a [polysacharidů](#); glukosa je významným zdrojem energie v organismu savců; společně s fruktosou tvoří disacharid sacharosu

## GLYCEROL

= 1,2,3-propantriol (též glycerin),  $C_3H_5(OH)_3$ ; derivát propanu, trojsytný alkohol, viskózní hygroskopická kapalina nasládlé chuti, dobře rozpustná ve vodě; používá se v kosmetice, potravinářství, farmacii a k výrobě výbušnin

## GLYKEMIE

je koncentrace neboli hladina glukosy v [krvi](#) (resp. v krevním séru); lidské tělo je uzpůsobeno tak, aby glykemií udržovalo v poměrně stálém rozmezí cca 4 - 6 mmol/l (nalačno); zvýšené hodnoty glykemie (hyperglykemie) se objevují při diabetes mellitus, příliš nízké hodnoty (hypoglykemie), způsobené např. předávkováním inzulinem, mohou vyvolat poruchy činnosti mozku, projevující se slabostí, třesem, zmateností až bezvědomím

## GLYKOGEN

tzv. živočišný [škrob](#), [polysacharid](#), vysoce větvený polymer [glukosy](#) s  $\alpha(1\rightarrow4)$  a  $\alpha(1\rightarrow6)$  [glykosidovými vazbami](#); při nedostatku glukosy v organismu uvolňuje jakožto rezervní látka energie glukosu (resp. glukosa-1-fosfát); je uložen zejména ve svalech a játrech; je též obsažen v houbách a kvasinkách; rychlost syntézy glykogenu a jeho odbourávání jsou řízeny [hormony](#) inzulinem, adrenalinem a glukagonem

## GLUKOSURIE

přítomnost glukosy v moči, typický příznak cukrovky (diabetes mellitus); v moči zdravých jedinců glukosa přítomna není, neboť je v ledvinách plně resorbována z primární moči

## HEMICELULOSA

polykondenzát, ve vodě nerozpustné polysacharidy; ve dřevě a v jiných rostlinných materiálech doprovází celulosu, od níž se liší jednak nižší molekulovou hmotností (obsahuje asi jen  $10^2$  molekul monosacharidů) a jednak rozličností základních sacharidových jednotek - kromě hexos (glukosa, mannosy aj.) jsou v hemicelulosách vázány i pentosy (např. xylosa, arabinosa)

## **HETEROCYKLIČKÉ SLOUČENINY**

cyklické sloučeniny obsahující v cyklu jeden nebo více atomů jiných než uhlík (např. dusík, síru, kyslík)

## **HETEROGENNÍ SMĚS**

různorodá, mající nestejnou strukturu

## **HORMONY**

signální molekuly, zajišťující u mnohobuněčných organismů komunikaci mezi buňkami, tkáněmi a orgány, slouží k přenosu informací při koordinovaném řízení růstu, vývoje (tělesného i psychického), rozmnožování, homeostázy a vztahů organismu k jeho okolí; účinek hormonů je cílený, neboť ovlivňují jen ty buňky, které jsou vybaveny specifickými receptory schopnými hormonem specificky reversibilně vázat a iniciovat buněčnou odpověď na jeho přítomnost; buňky mají obvykle receptory pro několik různých hormonů, u složitějších organismů je systém hormonální regulace uspořádán hierarchicky - nadřazené endokrinní žlázy (tj. žlázy s vnitřní sekrecí) svými hormony řídí v podřazených endokrinních žlázách produkci efektorových (funkčních) hormonů, které pak ovlivňují buňky periferních tkání; u savců je hormonální systém řízen z hypothalamu, který reguluje činnost hlavní nadřazené endokrinní žlázy, hypofýzy; některé důležité endokrinní žlázy (slinivka břišní, štítná žláza, aj.) však nejsou pod přímým vlivem hypothalamo-hypofyzárního systému, ale uvolňují hormony na základě jiných podnětů (např. potrava, stres, změny iontového složení krve apod.)

## **HRUBÁ VLÁKNINA**

je nestravitelná vláknina; nemá schopnost přijímat vodu, nebobtná

## **HYDROGENACE**

adice vodíku na nenasycené vazby v organických sloučeninách, obvykle v přítomnosti katalyzátorů (např. platina)

## **HYGIENICKÁ JAKOST POŽIVATIN**

je dána zdravotní nezávadností

## **HYPERFUNKCE ŠTÍTNÉ ŽLÁZY**

zvýšená funkce; mezi příznaky patří: rychlý tep, nervozita a podrážděnost, stálý pocit horka, svalová slabost, měknutí nehtů, padání vlasů, častější vyměšování, úbytek na váze při stále stejném příjmu potravin, u žen kratší menstruační interval a slabší krvácení

## **HYPERTENZE**

vysoký krevní tlak; mluvíme o ní tehdy, pokud je tlak větší nebo roven 140/90 mm Hg

## **HYPERVITAMINÓZA**

nadbytek vitaminů; je málo častá, může se objevit u některých vitaminů při jejich nadměrném příjmu v podobě léků a potravinových doplňků

## **HYPOFUNKCE ŠTÍTNÉ ŽLÁZY**

snížená funkce; mezi příznaky patří: únava, pocit chladu, snížená schopnost soustředit se, pacient trpí poruchou paměti, přibývání na váze; po čase se problémy zhoršují, objeví se suchá kůže, lámavé nehty, zácpa, bolesti a křeče svalů, pomalý srdeční tep, deprese a u žen problémy s početím

## HYPOVITANINÓZA

snížené množství potřebných vitaminů; poškozuje zdraví

## CHOLESTEROL

organická látka steroidní povahy, základem molekuly je cyklopentanoperhydrofenanthren; je živočišného původu (patří mezi zoosteroly); vyskytuje se ve všech živočišných tkáních, přijímá se s potravou; u člověka je syntetizován téměř ve všech tkáních (zejména v játrech); jeho biodegradace probíhá také v játrech, kde z něj vznikají tzv. [žlučové kyseliny](#); ukládání cholesterolu v cévách a tvorba žlučových kamenů jsou patologické; zvýšená hodnota koncentrace cholesterolu v krevní plazmě je jedním z ukazatelů rizika vzniku arterosklerózy, a tím i srdečních a cévních chorob (např. infarktu myokardu); rizikový je zvláště LDL - cholesterol, zatímco HDL - cholesterol má naopak význam ochranný

## CHRONICKÁ OTRAVA

vzniká pozvolna poté, co je organismus často vystaven látce, která otravu způsobuje; její průběh se liší od otravy akutní

## IMUNITA

přirozená obrana organismu proti nemoci

## INSOMNIE

nespavost; porucha spánku

## INTERMEDIÁRNÍ METABOLISMUS

dílčí přeměna látek a energie v lidském těle

## INTOLERANCE

nesnášenlivost; velmi často je způsobena poruchami metabolismu (např. intolerance k mléku, k obilnému lepku aj.)

## INVERTNÍ CUKR

směs D-[glukosy](#) a D-[fruktosy](#), která vzniká kyselou nebo enzymovou hydrolýzou [sacharosy](#); název je odvozen od toho, že optická rotace této směsi je vlivem D-fruktosy značně záporná (levotočivý roztok), zatímco rotace původní sacharosy je kladná (pravotočivý roztok); invertní cukr tvoří podstatu medu, jenž vzniká ze sacharosy enzymovou hydrolýzou v útrokách včel

## INZULIN

[hormon](#) produkovaný B-buňkami [Langerhansových ostrůvků slinivky břišní](#), který snižuje hladinu [glykemie](#) v krvi; je antagonistou [glukagonu](#)

## JATERNÍ CIRHÓZA

onemocnění jater, charakterizované množením vaziva, svažtěním a úbytkem funkční tkáně orgánu

## **JEDNODUCHÉ BÍLKOVINY**

bílkoviny, které kromě aminokyselinových zbytků neobsahují v polypeptidovém řetězci žádné další pevně navázané molekuly, skupiny či ionty

## **KALORIE (kcal)**

jednotka energie

## **KARCINOGENNÍ**

rakovinotvorný, způsobující rakovinové nádory

## **KARDIOVASKULÁRNÍ CHOROBY**

srdečně - cévní onemocnění

## **KATALYZÁTOR**

látka vytvářející při chemických reakcích s některým reaktantem labilní meziprodukty, které pak snadno reagují s jinými složkami na žádaný produkt; danou reakcí se nespotebovává, regeneruje se a vchází opět do reakce; látka, která umožňuje, urychluje a usměrňuje průběh chemických reakcí

## **KATION**

ion s kladným elektrickým nábojem

## **KILOJOUL (kJ)**

jednotka energie (1000 kcal = 4186 kJ)

## **LAKTOSA**

mléčný cukr; redukující disacharid tvořený monosacharidy galaktosou a glukosou, nejvýznamnější sacharid mléka savců; laktosa je zpracovávána pouze některými mikroorganismy - bakteriemi mléčného kvašení na kyselinu mléčnou (podstata kysání mléka), působením některých kvasinek vzniká kefir; laktosa se užívá ve farmaceutickém průmyslu a jako součást některých živných médií pro mikroorganismy

## **LAXATIVA**

projímadla; látky podporující vyprazdňování střev

## **LIGNIN**

souborný název pro makromolekulární směs látek, které se ukládají do celulosních blan rostlinných buněk a mění je na dřevo (u jehličnanů až 50 % hmotnosti); po celulose je lignin nejhojněji zastoupeným polymerem buněčné stěny rostlin, kde vyztužuje (impregnuje) stěny rostlinných buněk; je hlavním odpadním produktem při zpracování dřeva na celulosu a papír

## **MAKROMOLEKULA**

organická molekula obsahující velké množství atomů; mající typickou řetězovou strukturu, ve které je chemickými vazbami spojen velký počet stejných nebo různých



nízkomolekulárních článků; v přírodě jsou makromolekuly základem živé hmoty, tvoří např. bílkoviny, nukleové kyseliny, polysacharidy apod.

#### **MALTOSA**

cukr sladový; redukující disacharid tvořený dvěma zbytky [glukosy](#), spojenými  $\alpha(1\rightarrow4)$  [glykosidovou vazbou](#); je základní stavební jednotkou [škrobu](#) a [glykogenu](#); maltosa se používá jako výživný přídatek v potravinářském a farmaceutickém průmyslu (je mnohem méně sladká než glukosa při stejné výživové hodnotě), bývá také složkou mikrobiologických živných medií

#### **MASTNÉ KYSELINY**

společný název pro alifatické monokarboxylové kyseliny, které byly získány hydrolyzou přírodních [lipidů](#); mastné kyseliny, obsahující více než 10 uhlíkových atomů, se označují jako vyšší; mezi nejrozšířenější patří kyselina máselná, laurová, [myristová](#), [palmitová](#), [stearová](#), [olejová](#), [linolová](#), [linolenová](#) a [arachidonová](#); sodné a draselné soli vyšších mastných kyselin, vyráběné alkalickou hydrolyzou triacylglycerolů (tuků), tvoří základ mýdel

#### **MELASA**

nečistý cukerný odpadní roztok v cukrovarech; obsahuje 50% sacharosy

#### **MENTÁLNÍ ANOREXIE**

porucha příjmu potravy; k jejímu projevu dochází nejčastěji v pubertě a adolescenci, v 95% postihuje dívky a ženy, ale výjimkou nejsou ani chlapci či muži; mezi její nejčastější projevy patří intenzivní strach z přibývání na váze, časté sledování tělesné hmotnosti, zkreslené vnímání vlastního těla aj.

#### **MENTÁLNÍ BULIMIE**

porucha příjmu potravy; postihuje především dívky a ženy ve věku dospívání; vyznačuje se nutkavými myšlenkami na jídlo, epizodami přejídání a následným zvracením, používáním projímadel či přechodnými hladovkami v důsledku chorobného strachu z tloušťky

#### **MINERÁLNÍ LÁTKY**

chemické prvky, pro člověka jsou nepostradatelné, nedávají sice organismu energii, ale jsou nutné k výstavbě těla, fungování metabolických dějů a chemických reakcí, k obnově některých jeho ústrojí a v neposlední řadě zaručují fyzikální i chemické vlastnosti některých tkání a především tělních tekutin (krve, tkáňového moku apod.); množství jednotlivých minerálů v těle je značně proměnlivé

#### **MONOSACHARIDY**

jednoduché cukry, které se dělí podle povahy své karbonylové skupiny (aldehydové nebo ketonové) na aldosa a ketosa a podle počtu uhlíkových atomů na tetrosa, pentosa, hexosa apod.

#### **MUTAGENNÍ**

způsobující mutace, změny v molekule DNA působením mutagenů (např. ionizující záření, chemické látky aj.)

## NASYCENÉ MASTNÉ KYSELINY

mastné kyseliny obsahující v molekule pouze jednoduché vazby (např. kyselina palmitová, kyselina stearová)

## NENASYCENÉ MASTNÉ KYSELINY

mastné kyseliny obsahující v molekule kromě jednoduchých vazeb i vazby dvojné (např. kyselina olejová, kyselina linolová, kyselina linolenová)

## NUKLEOVÉ KYSELINY

makromolekulární sloučeniny obsažené v buněčném jádře, vznikají spojením až několika set tisíc základních jednotek - nukleotidů v polynukleotidový řetězec; dělí se na dva základní typy - DNA (deoxyribonukleová kyselina, její cukerná složka je deoxyribosa) a RNA (ribonukleová kyselina, její cukerná složka je ribosa)

## NUTRIČNÍ HODNOTA POTRAVIN

zajišťuje nároky organismu, je dána zastoupením hlavních i přídatných živin, energetickou vydatností, stravitelností a využitelností potravy a hygienickou jakostí

## NUTRIET

poživatina s výživovou hodnotou

## OBEZITA

také otylost; nadměrné ukládání zásobního tuku v těle způsobující patologický nárůst tkání

## PEKTINY

makromolekulární rosolovité látky založené na sacharidech; jsou rozšířeny v rostlinné říši, vážou se na polysacharidy buněčných stěn a tvoří tzv. buněčný tmel (střední lamelu); pektiny mají velkou schopnost vázat vodu a za určitých podmínek (pH, koncentrace  $\text{Ca}^{2+}$ ) vytvářejí gely - toho se využívá v potravinářství (při výrobě marmelád), ve farmaceutickém průmyslu a v kosmetice

## PEPTIDOVÁ VAZBA

vazba mezi dvěma molekulami [aminokyselin](#), zvláštní typ sekundární amidové vazby; vzhledem k velké elektronegativitě atomu kyslíku se volný elektronový pár na dusíkovém atomu přesunuje a vazba -CO-NH- získává částečně dvojný charakter; v [bílkovinách](#) a přirozených [peptidech](#) převažuje *trans* - uspořádání, pouze peptidová vazba, vycházející z aminokyseliny [prolinu](#), bývá v *cis* - uspořádání; peptidová vazba je i ve vodném prostředí stálá

## PEPTIDY

organické látky obsahující aminokyseliny navzájem vázané peptidovou vazbou; převážně produkty metabolismu aminokyselin a bílkovin; dělíme je podle řady kritérií: **a)** podle počtu spojených aminokyselin na [oligopeptidy](#) (obvykle méně než 10 aminokyselin) a [polypeptidy](#), přičemž látky obsahující více než 100 aminokyselinových zbytků nazýváme [bílkovinami](#); **b)** podle struktury řetězce na lineární a cyklické; **c)** na přirozené, vyskytující se v organismech, a syntetické, které jsou připravovány cestou organické syntézy

## PERISTALTIKA

postupující zaškrčení trávicí trubice, posouvající kupředu její obsah

## POCHUTINY

poživatiny, které nemají výživovou hodnotu, ale příznivě ovlivňují chuť a vůni jídla, sekreci trávicích žláz atd.

## POLYSACHARIDY

[sacharidy](#) tvořené více než 10 (obvykle však stovkami až tisíci) monosacharidovými jednotkami, které jsou navzájem spojené [glykosidovými vazbami](#), řetězce mohou být větvené nebo nevětvené, prostorové uspořádání polysacharidových řetězců může být lineární, helikální nebo globulární; polysacharidy mají především funkci zásobní (škroby, glykogen) a strukturní (např. celulóza, hemicelulózy, chitin); hydrolýzou se rozkládají na své cukerné složky

## PORUCHA PŘÍJMU POTRAVY (PPP)

mluvíme o ní tehdy, jestliže člověk používá jídlo k řešení svých emocionálních problémů, v obtížné situaci se snaží ulevit svým pocitům pomocí jídla nebo diety; jedná se o mentální anorexii, bulimii a záchvatovité přejídání

## PORUCHA ŠTÍTNÉ ŽLÁZY

onemocnění štítné žlázy je po cukrovce nejběžnější poruchou žláz s vnitřní sekrecí; úkolem štítné žlázy je shromažďovat z krve jod k výrobě dvou hormonů, thyroxinu a trijodthyroninu, které regulují spotřebu energie doslova ve všech orgánech i ve všech buňkách těla; v případě onemocnění se může jednat o hypofunkci nebo hyperfunkci štítné žlázy

## POŽIVATINY

vše, co člověk přijímá ústy a co slouží k jeho výživě

## PROVITAMIN

neaktivní [prekurzory vitaminů](#); na svou aktivní formu jsou přeměňovány chemickými modifikacemi v organismu; nejznámějšími provitaminy jsou [karotenoidy](#) (provitaminy vitamínu A) a [ergosterol](#) (provitamin vitamínu D)

## PYRAMIDY SPRÁVNÉ VÝŽIVY

pomůcka pro výběr potravin a stanovení jejich množství v jídelníčku (viz str. 40)

## RACHITIS

křivice; avitaminóza vitamínu D, projevuje se poruchami osifikace kostí, deformacemi lebky, hrudního koše a pánve

## SACHARIDY

polyhydroxysloučeniny, obsahující v molekule karbonylovou (aldehydovou - aldosa nebo ketonovou - ketosa skupinu); jsou přítomny ve všech organismech, kde plní několik významných funkcí: **a)** tvoří některé strukturní molekuly ([celulóza](#), [chitin](#), [pektiny](#), [hemicelulózy](#) atd.) nebo jsou jejich součástí (stavební [glykoproteiny](#), [proteoglykany](#), pojivové tkáně, [glykolipidy](#) [biologických membrán](#)), **b)** jakožto součástí

(deoxy)ribonukleosidů se podílejí na struktuře informačních molekul ([DNA](#), [RNA](#)) a dalších látek ([ATP](#), některé [kofaktory](#) enzymů), **c**) tvoří pohotovou (ve srovnání s [lipidy](#)) energetickou zásobu organismů ([škroby](#), [glykogen](#), [sacharosa](#), [glukosa](#)), **d**) jsou jednou ze základních živin [heterotrofních](#) organismů

#### SACHAROSA

třtinový cukr, řepný cukr, neredukující disacharid; je důležitým metabolickým produktem všech zelených rostlin, kde slouží jako transportní rozpustný sacharid; živočichové ji nesyntetizují; v kyselém prostředí hydrolyzuje na ekvimolární směs glukosy a fruktosy (tzv. [invertní cukr](#)); sacharosa se používá jako sladidlo v potravinářství, může být zkvašována mikroorganismy, ale ve vyšších koncentracích inhibuje jejich růst - proto se používá jako konzervační činidlo (marmelády apod.)

#### SEMIESENCIÁLNÍ

podmíněně nutné

#### SKORBUT

kurděje; avitaminóza vitamínu C

#### SLOŽENÉ BÍLKOVINY

též konjugované; kromě [peptidového řetězce](#) obsahují i nepeptidové složky - [lipoproteiny](#) obsahují [lipidy](#), [glykoproteiny](#), [sacharidy](#), [fosfoproteiny](#) zbytky kyseliny fosforečné a [metalloproteiny](#) ionty kovů, [nukleoproteiny](#) jsou komplexy bílkovin s nukleovými kyselinami a jako [chromoproteiny](#) jsou označovány bílkoviny, absorbující záření ve viditelné oblasti spektra

#### STEROLY

skupina přirozeně se vyskytujících steroidů, majících v poloze 3 hydroxylovou skupinu a v poloze 17 alifatický postranní řetězec; vyskytují se v rostlinných i živočišných buňkách, a to jak volné, tak jako estery mastných kyselin či navázané na sacharidy glykosidovou vazbou; podle původu se dělí na živočišné *zoosteroly*, rostlinné *fytostreroly* a *mykosteroly*, pocházející z hub; nejdůležitějšími steroly jsou cholesterol, ergosterol (provitamin D) a stigmasterol (široce rozšířený fytoosterol, užívaný jako prekurzor při technických syntézách steroidních hormonů)

#### STOPOVÉ PRVKY

chemické prvky ovlivňující již v nepatrném množství látkovou výměnu

#### STRAVA

soubor potravin upravených určitým způsobem a podávaných v určitou dobu; též sestava denních jídel

#### STRAVITELNOST POTRAVY

zpravidla se udává v počtu hodin, které trávenina zůstává v trávicím ústrojí (tzn. od požití do vstřebání)

#### STRAVOVACÍ REŽIM

množství, skladba a rytmus podávání potravy během dne

#### STRUMA

vole; zvětšení štítné žlázy způsobené absencí nebo relativním nedostatkem jodu, nutného k tvorbě hormonu thyroxinu nebo neschopností štítné žlázy thyroxin produkovat

## ŠKROB

vysokomolekulární polymer D-[glukosy](#), v němž jsou monomerní jednotky spojeny  $\alpha(1\rightarrow4)$  [glykosidovými vazbami](#) (lineární řetězce) a větvení je zajištěno  $\alpha(1\rightarrow6)$  glykosidovými vazbami; hlavními složkami škrobu jsou bohatě větvený [amylopektin](#) a lineární [amyloza](#); škrob vzniká jako hlavní metabolický produkt v [chloroplastech](#) listů zelených rostlin, poté bývá degradován na rozpustné sacharidy, z nichž je v jiných částech rostlin (hlízy, oddenky, plody atd.) syntetizován zásobní škrob, který se ukládá v podobě škrobových zrn ve zvláštních [organelách](#) - [amyloplastech](#); škrob je významnou surovinou uplatňující se zejména v potravinářském, textilním a papírenském průmyslu

## THYROXIN

hormon produkovaný ve folikulárních buňkách [štítné žlázy](#); váže v těle jod, a tím ovlivňuje látkovou výměnu v tělních buňkách

## TRÁVENÍ

proces, při kterém se všechny látky, které člověk potřebuje ke své výživě uvolňují z potravy, rozpouštějí a mění tak, aby mohly přejít z dutiny trávicího ústrojí do nitra organismu; tento proces začíná již v ústech a podílí se na něm trávicí šťávy a enzymy

## TRÁVICÍ ŠŤÁVY

vyměšují se při požívání stravy, hlavním impulsem je kontakt potravy se sliznicí trávicího ústrojí, ale také čichové a zrakové vjemy a dokonce i představy

## TRÁVICÍ ÚSTROJÍ

tvoří ho ústa, hltan, jícen, žaludek, tenké a tlusté střevo a konečník

## TRIACYLGLYCEROLY

estery vyšších mastných kyselin se sudým počtem atomů uhlíku a trojsytného alkoholu glycerolu; směsi triacylglycerolů se nazývají [tuky](#) (někdy též neutrální tuky nebo lipidy v užším slova smyslu); triacylglyceroly patří k základním živinám - v tenkém střevě jsou částečně hydrolyzovány, především na monoacylglyceroly, které jsou pak v buňkách střevního epitelu reesterifikovány a po vytvoření komplexů se specifickými proteiny, [cholesterolem](#) a [fosfolipidy](#) vylučovány do krevního řečiště v podobě [lipoproteinových](#) částic; triacylglyceroly obsažené v buňkách tukové tkáně jsou u živočichů významnou zásobárnou energie, jejich syntéza a odbourávání jsou řízeny hormonálně; mnoho rostlin (řepka, slunečnice, len, olivy aj.) vytváří zásoby triacylglycerolů ve formě tzv. rostlinných olejů v semenech

## TRIJODTHYRONIN

[hormon](#), který vzniká z [thyroxinu](#); ovlivňuje [oxidace](#) v [lidském těle](#), termoregulaci a urychluje odbourávání [tuků](#) a [cukrů](#) v organismu

## TUKY

heterogenní směs lipidů, kterou tvoří z více než 95% triacylglyceroly; v živočišných tucích je obsažen cholesterol, nejznámější z živočišných sterolů; v technologii se někdy rozlišují tuky (za pokojové teploty pevné) a oleje (kapalné)

## VEGAN

vylučuje ze své potravy úplně všechny živočišné potraviny (maso, vejce, mléčné výrobky, mléko popř. i med a kvasnice)

## VEGETARIÁN

vylučuje ze své potravy maso

## VITAMINY

organické látky přítomné v malých množstvích v potravě živočichů (většinou chápáno ve vztahu k člověku), bezpodmínečně nutné pro růst a zachování životních funkcí (esenciální exogenní faktory); biochemická funkce vitaminů je většinou katalytická, protože jsou součástí [kofaktorů](#) enzymů; některé vitaminy jsou v organismu syntetizovány z [provitaminů](#) (vitamin A, D); podle rozpustnosti je dělíme na vitaminy rozpustné v tucích (vitamin A, D, E, K) a ve vodě (kromě vitaminu C se všechny vitaminy rozpustné ve vodě řadí do skupiny B)

### VITAMINY ROZPUSTNÉ VE VODĚ

vitaminy, které se rozpouštějí ve vodě

### VITAMINY ROZPUSTNÉ V TUCÍCH

vitaminy, které nejsou rozpustné ve vodě, ale v tucích (vitamin A, D, E, K)

## VLÁKNINA

nestravitelná složka potravy, protože lidský organismus nemá pro její rozklad potřebné enzymy; je tvořena převážně neškrobovými polysacharidy (*celulosa, hemicelulosa, pektiny, lignin, vosky, kutiny* aj.)

### VLÁKNINA NEROZPUSTNÁ

nepřijímá vodu, nebobtná

### VLÁKNINA ROZPUSTNÁ

má schopnost přijímat vodu, bobtná

## VOSKY

estery vyšších mastných kyselin a vyšších jednosytných alkoholů; řadí se mezi tzv. jednoduché lipidy

## VYROVNANOST VÝŽIVY

je dána poměrem hlavních živin; doporučuje se trojpoměr (bílkoviny - 1 díl, 10 až 14% energie; tuky - 1 díl, 30% energie; sacharidy - 4 až 6 dílů, 50 až 60% energie)

## VYUŽITELNOST POTRAVY

udává se v procentech živin využitelných k činnosti nebo výstavbě těla

## VÝŽIVA

pojem zahrnující různé obsahy - např. jeden z nejdůležitějších činitelů zevního prostředí, proces zajišťování potřebných živin aj.

## VÝŽIVOVÉ LÁTKY

dávky potravin (živin, energie) doporučované na základě výzkumu pro jednotlivé kategorie osob

### **ZÁCHVATOVITÉ PŘEJÍDÁNÍ**

porucha příjmu potravy; postihuje obě pohlaví a může se rozvinout od dospívání v podstatě v jakémkoliv věku; častou příčinou bývá nevyvážené stravování, které může být způsobeno také různými redukčními dietami; častým důsledkem pak bývá přibírání na váze, deprese, nespokojenost se sebou apod.

### **ZDRAVÁ VÝŽIVA**

pravidelná, vyvážená strava, obsahující všechny nezbytné živiny v dostatečné míře

### **ZDRAVÝ ŽIVOTNÍ STYL**

životní styl spojený se zdravou výživou, dostatkem pohybu, pobyty ve zdravém prostředí a duševní pohodou

### **ZOOSTEROLY**

organické látky steroidní povahy; jsou živočišného původu

### **ŽIVINY**

látky, které slouží k tvorbě nových tkání, regeneraci tkání již vytvořených, ke krytí spotřeby energie nutné pro veškeré životní pochody, pro fyzickou i duševní práci, pro ztráty tepla atd.

### **ŽIVINY HLAVNÍ**

energeticky bohaté látky - tuky, sacharidy a bílkoviny

### **ŽIVINY PŘÍDATNÉ**

biologicky účinné, energeticky chudé či bez energie - nerostné látky, vitaminy a voda

## **10. POUŽITÉ ZDROJE: LITERATURA A INTERNETOVÉ**

### **ODKAZY**

- [1] AUTORSKÝ KOLEKTIV *Manual of Nutrition. Tenth Edition*. London: HMSO, 1995.
- [2] AUTORSKÝ KOLEKTIV *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice (Bílá kniha)*. Praha: MŠMT, 2001.
- [3] AUTORSKÝ KOLEKTIV *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2005.
- [4] AUTORSKÝ KOLEKTIV *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2007.
- [5] AUTORSKÝ KOLEKTIV MŠMT ČR *Učební dokumenty pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 1999.
- [6] AUTORSKÝ KOLEKTIV MŠMT ČR *Vzdělávací program Základní škola*. Praha: Fortuna, 1996.
- [7] BENEŠ, J. *Člověk*. Praha : Mladá Fronta, 1994.
- [8] BLUMENTHAL, A.; STRANSKY, M. *Ernährung und Lebensmittel von A - Z*. Zürich: Edition M, 1993.
- [9] BRACHFELD, K. a kol. *Domácí lékař*. Praha : Avicenum, 1984.
- [10] ČTRNÁCTOVÁ, H.; ČÍŽKOVÁ, V.; MARVÁNOVÁ, H.; PISOVÁ, D. *Přírodovědné předměty kontextu kutikulárních dokumentů a jejich hodnocení*. Praha: PřF UK, 2007.
- [11] EVANS, P. *The Family Medical Reference Book*. London: Little, Brown and Company (UK) Limited, 1993.
- [12] HRUBÝ, S. *Výživa v kostce*. Praha: Ratio, 1995.
- [13] JUNGBAUEROVÁ, L.; VODÁKOVÁ, J. *Úvod ke zdravé výživě: pro studenty pedagogických fakult*. Praha: PedF UK, 1996.
- [14] KALHOUS, Z.; OBST, O. a kol. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002.
- [15] KOCOURKOVÁ, J. a kol. *Mentální anorexie a mentální bulimie v dětství a dospívání*. Praha: Galén, 1997.
- [16] KODÍČEK, M. *Biochemické pojmy - výkladový slovník*. Praha: VŠCHT, 2004.
- [17] KOLÁŘ, K.; KODÍČEK, K.; POSPÍŠIL, J. *Chemie II pro gymnázia (organická a biochemie)*. Praha: SPN, 1997.
- [18] KOLEKTIV PRACOVNÍKŮ KATEDRY BIOCHEMIE *Biochemie - základní kurz*. Praha: Karolinum, 1999.
- [19] KOMÁREK, L. *Zdravá výživa dětí předškolního věku - odborná edice č. 3*. Praha: VZP České republiky, 1995.



- [20] KRATOCHVÍLOVÁ, J. *Teorie a praxe projektové výuky*. Brno: PedF Masarykovy univerzity, 2006.
- [21] KRCH, F., D. *Poruchy příjmu potravy*. Praha: Grada, 1999.
- [22] KUNEŠOVÁ, M. *Obezita - odborná edice č. 10*. Praha: VZP České republiky, 1999.
- [23] MALONEY, M.; KRANZOVÁ, R. *O poruchách příjmu potravy*. NLN, 1997.
- [24] MAŠEK, J. *Zdravá výživa*. Praha: SPN, 1961.
- [25] McMURRY, J. *Organická chemie*. Praha: VŠCHT, 2007.
- [26] NEJEDLÝ, B. *Proč zdravě jíst? Aneb jak déle žít*. Benešov: Nakladatelství Start, 1997.
- [27] ODSTRČIL, J.; ODSTRČILOVÁ, M. *Chemie potravin*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2006.
- [28] PAVELKOVÁ, J. *Oborová didaktika biologie a geologie*. Praha: PedF UK, 2005.
- [29] PETRÁSEK, R. *Co dělat, abychom žili zdravě*. Praha: Vyšehrad, 2004.
- [30] PETTY, G. *Moderní vyučování*. Praha: Portál, 1996.
- [31] PRŮCHA, J.; WALTEROVÁ, E.; MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 1999.
- [32] PUMPR, V.; BENEŠ, P. a kol. *K projektovému vyučování v chemii na ZŠ, 3. texty pro pedagogický experiment*. Praha: PedF UK, 2004.
- [33] PUMPR, V. a kol. *K projektovému vyučování v chemii a zeměpisu na ZŠ, 2. texty pro pedagogický experiment*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2004.
- [34] ROSYPAL, S. a kol. *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia, 2003.
- [35] SALAQUARDOVÁ, J. *Biopotraviny aneb řekni mi, co jíš, a já ti řeknu, jaký budeš!* Praha: Nakladatelství Medea Kultur, 2006.
- [36] SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha: ISV, 1999.
- [37] ŠULCOVÁ, R. *Aktivizační metody a formy práce v chemickém vzdělávání v kontextu RVP*. Doktorské disertační práce. Praha: PřF UK, 2008.
- [38] ŠULCOVÁ, R. a kol. *Projektové vyučování a kooperativní činnost v hodinách chemie - aktivizační metody v hodinách chemie na ZŠ a SŠ*. Praha: PřF UK, 2006.
- [39] ŠULCOVÁ, R.; BÖHMOVÁ, H. *Netradiční experimenty z organické a praktické chemie*. Praha: PřF UK, 2007.
- [40] TRNKA, T.; KLINOTOVÁ, E.; KOTORA, M.; SEJBAL, J. *Organická chemie pro posluchače nechemických oborů*. Praha: Karolinum, 2002.
- [41] VODRÁŽKA, Z. *Biochemie*. Praha: Academia, 2002.
- [42] VODRÁŽKA, Z. *Biochemie pro studenty středních škol a všechny, které láká tajemství živé přírody*. Praha: Scientia, 1998.
- [43] *Biopotraviny*. [cit. 2007-02-24] Dostupný z WWW: <<http://www.bio-potraviny.cz/>>.
- [44] *Dvojnásobná kontrola kvality potravin*. [cit. 2007-02-24] Dostupný z WWW: <<http://www.eklasa.cz/?pid=3>>.

- [45] *Chemické složení živé hmoty.* [cit. 2008-07-05] Dostupný z WWW: <<http://www.sci.muni.cz>>.
- [46] *Mentální anorexie, bulimie, psychogenní přejídání.* [cit. 2007-07-11] Dostupný z WWW: <<http://www.pppinfo.cz/>>.
- [47] *Potravinová alergie - Biopotraviny.* [cit. 2007-02-24] Dostupný z WWW: <http://www.potravinova-alergie.info/clanek/biopotraviny.php>.
- [48] *Poruchy příjmu potravy - Anorexie a spol.* [cit. 2006-08-03] Dostupný z WWW: <<http://www.anorexie.wz.cz/priznaky1.htm>>.
- [49] *SOS - Sdružení obrany spotřebitelů.* [cit. 2007-02-24] Dostupný z WWW: <<http://www.spotrebitele.info/clanek.shtml?x=2339455>>.
- [50] *Mastné kyseliny* [cit. 2008-09-24] Dostupný z WWW: <<http://www.vitaminy.doktorka.cz/zdravi-prospesne-omega-mastne>>.
- [51] program ChemSketch

## 11. PŘÍLOHY

Obrázek č. 1, 2: PLAKÁTY - TUKY, SACHARIDY, BÍLKOVINY



Obrázek č. 3: PREZENTACE VÝSLEDKŮ - STUDENTSKÁ KONFERENCE



Obrázek č. 4: CHEMICKÉ EXPERIMENTY



Obrázek č. 5: CHEMICKÝ EXPERIMENT

- DENATURACE BÍLKOVIN



Obrázek č. 6: CHEMICKÝ EXPERIMENT

- DENATURACE BÍLKOVIN VAREM

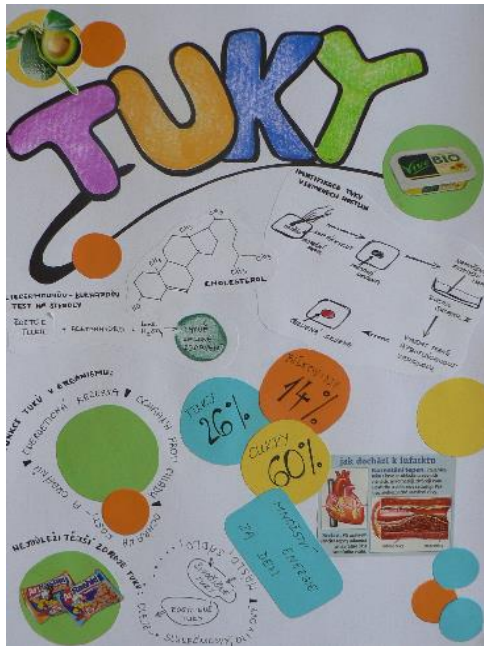


Obrázek č. 7: CHEMICKÝ EXPERIMENT

- DŮKAZ TUKU V SEMENECH ROSTLIN



Obrázek č. 8: PLAKÁT - TUKY



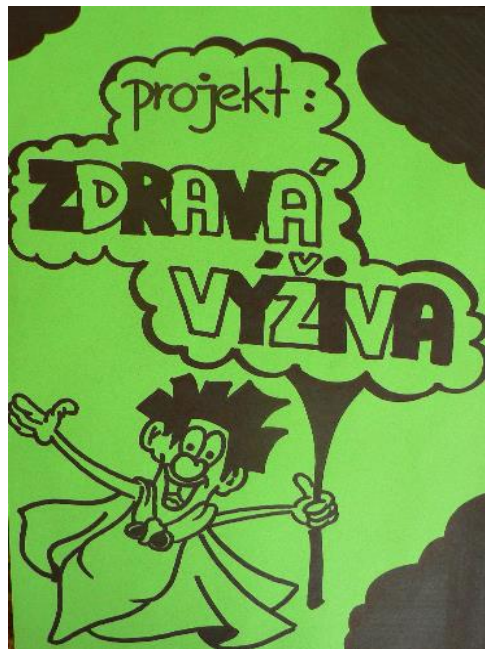
Obrázek č. 9: PLAKÁT - SACHARIDY



Obrázek č. 10: PLAKÁT - BÍLKOVINY

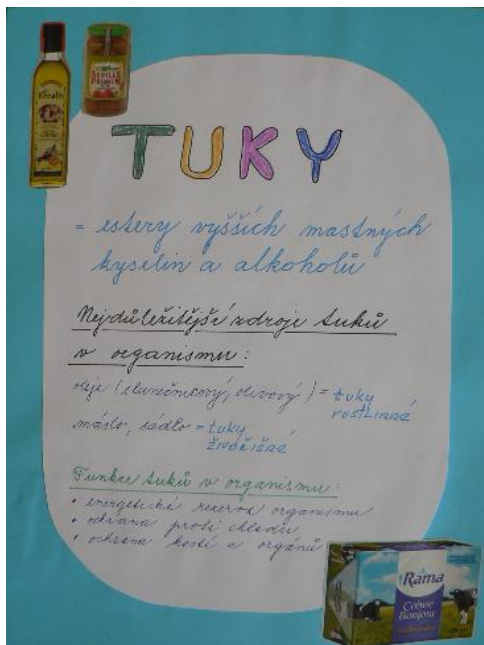


Obrázek č. 11: STUDENTSKÝ ČASOPIS - TITULNÍ STRANA



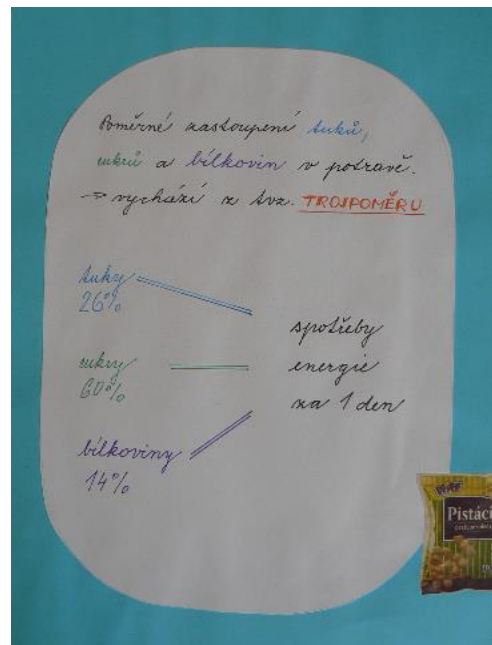
Obrázek č. 12: STUDENTSKÝ ČASOPIS

- TUKY



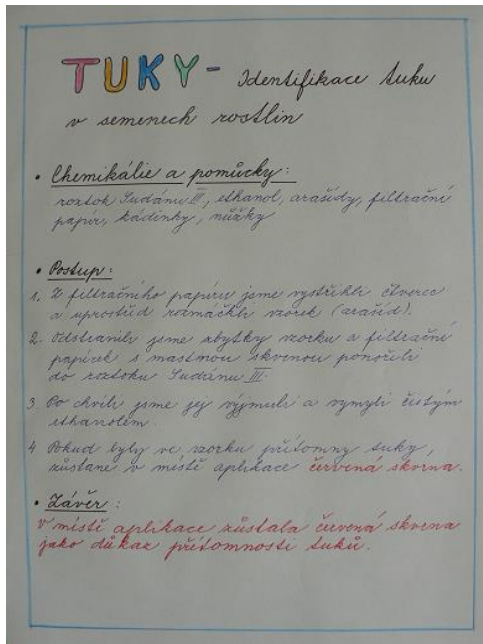
Obrázek č. 13: STUDENTSKÝ ČASOPIS

- TUKY



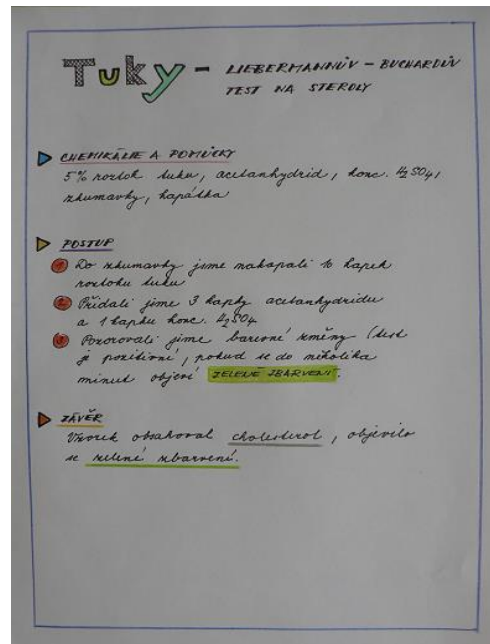
Obrázek č. 14: STUDENTSKÝ ČASOPIS

- TUKY



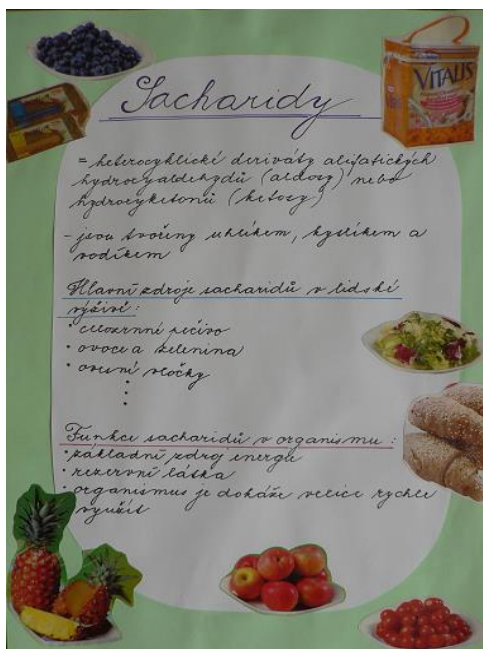
Obrázek č. 15: STUDENTSKÝ ČASOPIS

- TUKY



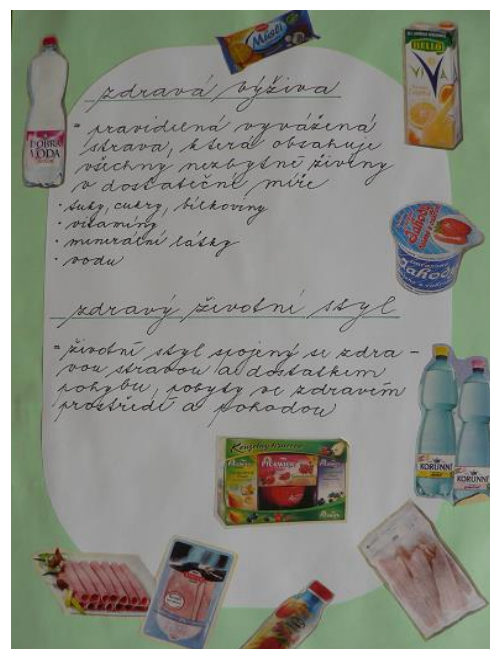
Obrázek č. 16: STUDENTSKÝ ČASOPIS

- SACHARIDY



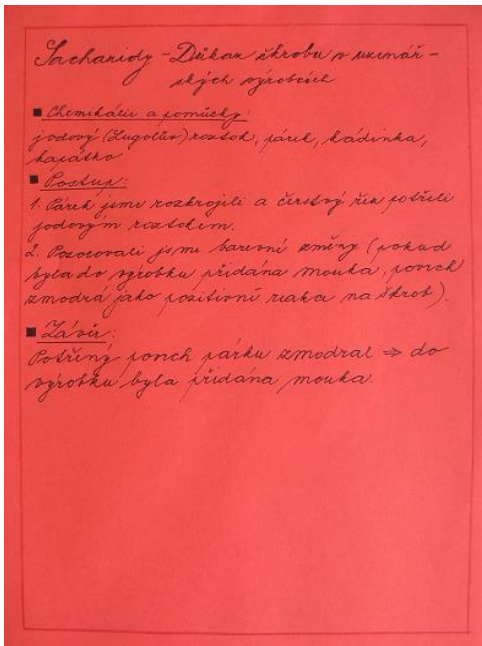
Obrázek č. 17: STUDENTSKÝ ČASOPIS

- SACHARIDY



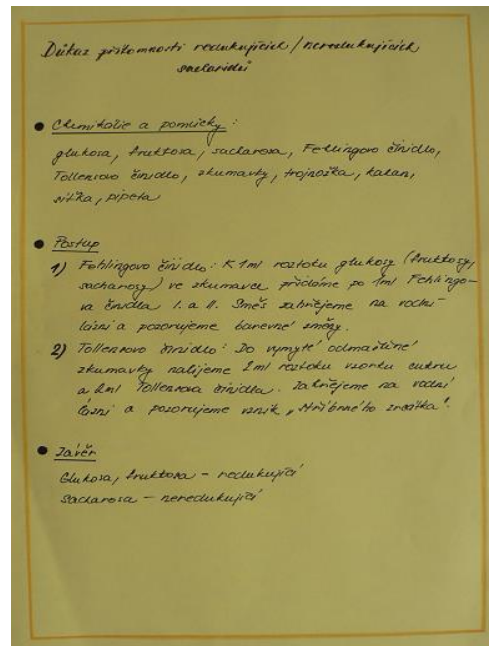
Obrázek č. 18: STUDENTSKÝ ČASOPIS

- SACHARIDY



Obrázek č. 19: STUDENTSKÝ ČASOPIS

- SACHARIDY



Obrázek č. 20: STUDENTSKÝ ČASOPIS

- BÍLKOVINY



Obrázek č. 21: STUDENTSKÝ ČASOPIS

- BÍLKOVINY





## Obrázek č. 22: STUDENTSKÝ ČASOPIS

### - BÍLKOVINY

### Bílkoviny - Biuretový test

1. Chemikálie a pomůcky

- roztok vaječného bílku, 20% NaOH, 5% CuSO<sub>4</sub>, kádlinka, zkumavka, kapátko

2. Postup

- k 1 ml roztoku bílku přidáme 2 kapky 20% NaOH a 2 kapky 5% CuSO<sub>4</sub>
- pozorujeme barevné změny (v přítomnosti bílkovin se objeví červená-fialová zbarvení, v nepřítomnosti zelený až modrý roztok nebo srážení)

3. Závěr

Objevilo se červená-fialové zbarvení jako důkaz bílkovin

Biuretový test je nejčastější kvalitativní test na přítomnost bílkovin

## Obrázek č. 23: STUDENTSKÝ ČASOPIS

### - BÍLKOVINY

### Bílkoviny - Denaturace proteinů

1. Chemikálie a pomůcky

- roztok vaječného bílku, 1% CuSO<sub>4</sub>, aceton, zkumavky, kádlinka, kapátko, kahan, trojnožka, mířížka

2. Postup

a. denaturace varem

- zkumavku s roztokem vaječného bílku jsme zahřáli na vodní lázni → vznikl zákal

b. denaturace solmi těžkých kovů

- k roztoku vaječného bílku jsme přidali 1% CuSO<sub>4</sub> a promíchali → vznikl zákal

c. denaturace org. rozpouštědly

- k roztoku vaječného bílku jsme přidali stejný objem acetonu → vznikl zákal

3. Závěr

Vznikající zákal je důsledkem denaturace proteinů

**12. MULTIMEDIÁLNÍ CD PRO REALIZACI ŠKOLNÍHO  
PROJEKTU „ZDRAVÝ ŽIVOT“ VE VÝUCE**