

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA CHEMICKÁ  
ÚSTAV CHEMIE POTRAVIN A BIOTECHNOLOGIÍ

FACULTY OF CHEMISTRY  
INSTITUTE OF FOOD SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY

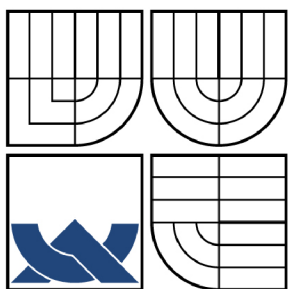
VZTAH TĚLESNÉ AKTIVITY NA SLOŽENÍ LIDSKÉHO TĚLA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

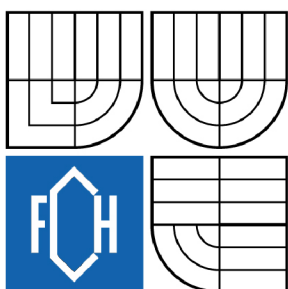
VENDULA FRECHOVÁ

BRNO 2009



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA CHEMICKÁ

ÚSTAV CHEMIE POTRAVIN A BIOTECHNOLOGIÍ

FACULTY OF CHEMISTRY

INSTITUTE OF FOOD SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY

# VZTAH TĚLESNÉ AKTIVITY NA SLOŽENÍ LIDSKÉHO TĚLA

RELATION OF BODY ACTIVITIES ON COMPOSITION OF THE HUMAN BODY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

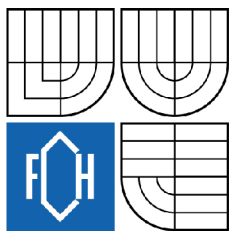
VENDULA FRECHOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Mgr. DANA VRÁNOVÁ, Ph.D.

BRNO 2009



Vysoké učení technické v Brně  
**Fakulta chemická**  
Purkyňova 464/118, 61200 Brno 12

## Zadání bakalářské práce

Číslo bakalářské práce: **FCH-BAK0345/2008** Akademický rok: **2008/2009**  
Ústav: Ústav chemie potravin a biotechnologií  
Student(ka): **Vendula Frechová**  
Studijní program: Chemie a technologie potravin (B2901)  
Studijní obor: Potravinářská chemie (2901R021)  
Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Dana Vránová, Ph.D.**  
Konzultanti bakalářské práce:

### Název bakalářské práce:

Vztah tělesné aktivity na složení lidského těla

### Zadání bakalářské práce:

1. Vypracujte literární rešerši k dané problematice
2. Popište použité metody hodnocení
3. Zpracujte naměřené výsledky z experimentů
4. Vyhodnoťte získané výsledky formou diskuse

### Termín odevzdání bakalářské práce: 29.5.2009

Bakalářská práce se odevzdává ve třech exemplářích na sekretariát ústavu a v elektronické formě vedoucímu bakalářské práce. Toto zadání je přílohou bakalářské práce.

-----  
Vendula Frechová  
Student(ka)

-----  
Mgr. Dana Vránová, Ph.D.  
Vedoucí práce

-----  
doc. Ing. Jiřina Omelková, CSc.  
Ředitel ústavu

V Brně, dne 1.12.2008

-----  
doc. Ing. Jaromír Havlica, DrSc.  
Děkan fakulty

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá vztahem tělesné aktivity na složení lidského těla. Teoretická část je zaměřena na složky potravin důležité pro výživu člověka, energetický metabolismus a druhy pohybové aktivity. Dále jsou popsány jednotlivé složky těla, které představuje tělesná voda, aktivní tělesná hmota a tělesný tuk. Způsoby pro diagnostiku složení lidského těla jsou popsány v poslední části. Analýza složení těla má diagnostikovat kvantitativně složky těla tak, že může poskytnout základní informace o tělesné kondici.

V experimentální části byl u první skupiny osob ověřen vliv pohybové aktivity na složení těla a u druhé skupiny osob byla provedena studie stravovacích zvyklostí.

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis deal with relationship between physical activities and constitution of a human body. The first theoretic part is focused on components of foodstuff which are important for human nutrition, energy metabolism and different types of movement activity. The particular components of a human body such as body water, active body mass and body fat are described in the next part of the thesis. Diagnostic methods of human body's constitution are mentioned in the last part. An analysis of a body constitution has a task to diagnose body components quantitatively and therefore provides main information about fitness.

The practical part of the thesis contains influence of physical activity on body constitution, which was tested on the first group of people, and a study of eating manners of the second group of people.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Bioelektrická impedance, tělesná aktivita, složení těla, výživa.

## **KEYWORDS**

Bioelectrical impedance, physical activity, body constitution, nutrition.

FRECHOVÁ, V. *Vztah tělesné aktivity na složení lidského těla*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2009. 80 s. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Dana Vránová, Ph.D.

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a že všechny použité literární zdroje jsem správně a úplně citovala. Diplomová práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické VUT v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího diplomové práce a děkana FCH VUT.

.....

podpis studenta

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěla poděkovat za čas věnovaný odborným konzultacím, cenný radám a připomínkám Mgr. Daně Vránové, Ph.D.

## OBSAH

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1       | ÚVOD .....  | 7  |
| 2       | TEORETICKÁ ČÁST.....  | 8  |
| 2.1     | Srovnání výživové politiky v Evropských zemích.....           | 8  |
| 2.2     | Výživová politika České republiky .....                       | 9  |
| 2.2.1   | Definice a cíle výživové a potravinové politiky.....          | 9  |
| 2.2.2   | Výživová doporučení .....                                     | 9  |
| 2.2.2.1 | Konečné znění Výživových doporučení pro obyvatelstvo ČR ..... | 10 |
| 2.2.3   | Současnost výživové a potravinové politiky v ČR.....          | 10 |
| 2.2.3.1 | Doporučené dávky živin.....                                   | 11 |
| 2.2.3.2 | Potravinová pyramida .....                                    | 11 |
| 2.3     | Rozdělení stravy během dne .....                              | 13 |
| 2.4     | Složky potravin důležité pro výživu člověka .....             | 13 |
| 2.4.1   | Bílkoviny .....   | 14 |
| 2.4.1.1 | Rozdělení bílkovin .....                                      | 14 |
| 2.4.1.2 | Potřeba bílkovin .....  | 15 |
| 2.4.1.3 | Nedostatečný a nadměrný příjem bílkovin.....                  | 16 |
| 2.4.2   | Tuky a jiné lipidy .....                                      | 17 |
| 2.4.2.1 | Chemická struktura .....                                      | 17 |
| 2.4.2.2 | Nasyčené mastné kyseliny .....                                | 19 |
| 2.4.2.3 | Mononenasyčené mastné kyseliny .....                          | 19 |
| 2.4.2.4 | Trans nenasycené mastné kyseliny .....                        | 20 |
| 2.4.2.5 | Polynenasycené mastné kyseliny .....                          | 21 |
| 2.4.2.6 | Cholesterol .....   | 22 |
| 2.4.2.7 | Potřeba tuků.....   | 23 |
| 2.4.3   | Sacharidy .....   | 23 |
| 2.4.3.1 | Funkce sacharidů.....   | 23 |
| 2.4.3.2 | Monosacharidy .....   | 24 |
| 2.4.3.3 | Oligosacharidy .....  | 25 |
| 2.4.3.4 | Polysacharidy .....   | 26 |
| 2.4.3.5 | Glykemický index potravin.....                                | 27 |
| 2.4.4   | Vláknina .....  | 27 |
| 2.4.5   | Vitaminy a minerální látky.....                               | 28 |
| 2.5     | Pitný režim .....   | 33 |
| 2.5.1   | Voda .....  | 33 |
| 2.5.2   | Čaj, káva.....  | 34 |
| 2.5.3   | Alkoholické nápoje .....                                      | 34 |
| 2.6     | Energetický metabolismus .....                                | 35 |
| 2.6.1   | Pohybová aktivita.....  | 36 |
| 2.7     | Složení lidského těla.....                                    | 38 |
| 2.7.1   | Voda .....  | 38 |
| 2.7.2   | Tělesný tuk .....   | 39 |
| 2.7.3   | Aktivní tělesná hmota (svaly) .....                           | 40 |
| 2.8     | Měření tuku, vody a aktivní tělesné hmoty v těle .....        | 41 |
| 2.8.1   | Měření kožních řas .....                                      | 41 |
| 2.8.2   | Výpočet Body Mass Indexu (BMI).....                           | 42 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 2.8.3 | Bioimpedanční analyzátory.....                          | 43 |
| 3     | EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST.....                                | 45 |
| 3.1   | Použité přístroje.....                                  | 45 |
| 3.2   | Postup měření.....                                      | 45 |
| 3.2.1 | Vyšetření složení těla.....                             | 45 |
| 3.2.2 | Vyhodnocení jídelníčku.....                             | 46 |
| 4     | VÝSLEDKY A DISKUZE.....                                 | 49 |
| 4.1   | Vyšetření složení těla.....                             | 49 |
| 4.1.1 | Výsledky složení těla celé sledované skupiny osob.....  | 49 |
| 4.1.2 | Srovnání složení těla cvičících a necvičících osob..... | 51 |
| 4.2   | Vyhodnocení jídelníčků.....                             | 52 |
| 5     | ZÁVĚR.....  | 56 |
| 6     | SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....                            | 57 |
| 7     | SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ.....                 | 61 |
| 8     | SEZNAM PŘÍLOH.....                                      | 62 |
| 9     | PŘÍLOHY.....  | 63 |

# 1 ÚVOD

Jak vypadá lidské tělo navenek každý dobře ví. Většina lidí věnuje svému vzhledu náležitou pozornost, často až nepřiměřenou. Přitom je pro život a zdraví mnohonásobně důležitější to, co se skrývá a děje pod povrchem. Lidské tělo je složeno ze čtyř základních složek – celkové tělesné vody, bílkovin, minerálů a tuku. Poměr mezi těmito složkami je těsně spjat se zdravím člověka. Analýza složení těla má diagnostikovat kvantitativně složky těla tak, že může poskytnout základní informace o tělesné kondici.

Dlouhodobá absence pohybové aktivity v konečném důsledku znamená, že každý druhý člověk umírá na cévní příhody (infarkty a mrtvice). Při sedavém způsobu života dochází k ochabování svalstva nepracujících orgánů včetně srdečního svalu, čímž se snižuje celková výkonnost organismu a klesá zdatnost. Také srdeční sval, není-li pravidelně zatěžován, „zleniví“ a stárne rychleji. Fyzická aktivita je úzce spjata s psychickou pohodou, pravidelné cvičení pomáhá snižovat negativní důsledky stresu. Osoby pohybově neaktivní často trpí bolestmi zad v křížové oblasti, v oblasti šíje, bolestmi hlavy apod. Správně prováděné cvičení je jedinečný prostředek pro odstranění mnoha civilizačních chorob. Nedostatek pohybu často vede k obezitě. [1]

V posledních letech se mluví o obezitě jako o celosvětové epidemii. Čím dále méně lidí má v dospělosti normální váhu a tento problém se šíří i zemích, kde byl ještě donedávna obézní člověk víceméně raritou. Odborníci se zamýšlí nad příčinou tohoto stavu, ale bádání ještě zdaleka nekončí. Dnes víme, že obezita je způsobena celou řadou genetických faktorů (geny, které zvyšují schopnost ukládat přijatou energii do tukových zásob, a naopak zhoršují schopnosti organismu tuk odbourávat při redukčních režimech). Na genetickou složku však velmi výrazně působí prostředí v němž člověk žije. [2]

Nárůst prevalence obezity mezi dětmi, dospívajícími lidmi a dospělými je v mnoha zemích světa alarmující. Prevence obezity by měla být prioritní ve veřejném zdravotnictví a měla by klást zvláštní důraz na zdravý životní styl ve všech věkových skupinách. Toho nemůže být dosaženo úsilím jedince, ale celá společnost, vláda, média a potravinářský průmysl by měl pracovat společně a přetvářet prostředí tak, aby méně přispívalo k nárůstu obezity. [3]

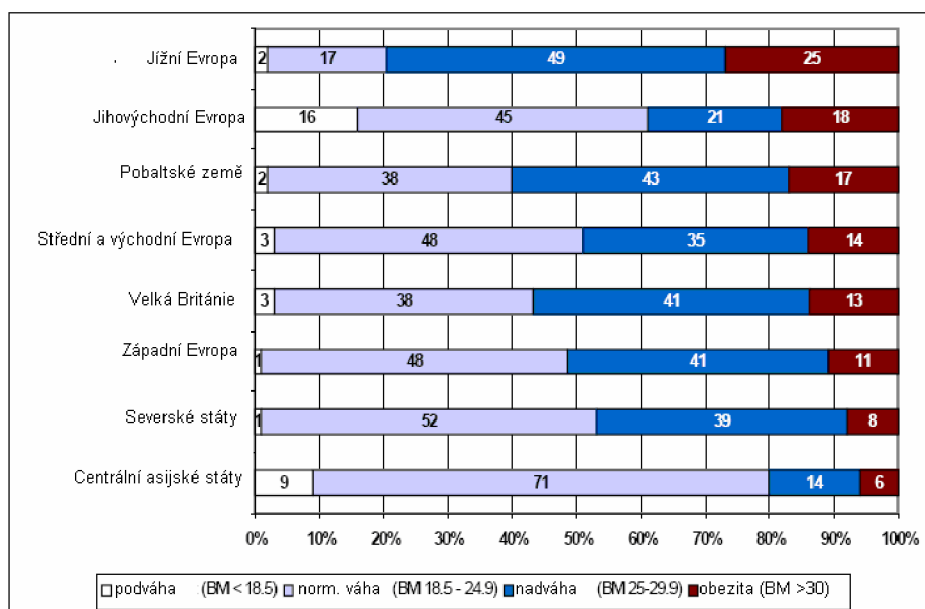


## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Srovnání výživové politiky v Evropských zemích

V letech 1994 až 1999 byl proveden v 51 členských státech WHO rozsáhlý průzkum o výživové politice. Zpráva poskytla územní srovnání potravinové a výživové politiky, srovnání dat BMI a přehled o dietním příjmu. Výsledky průzkumu jsou následující:

Největší převaha obézních a otlých osob je v jižní Evropě, kterou následuje oblast pobaltských zemí (Estonsko, Litva, Lotyšsko) a zemí střední a východní Evropy (Bulharsko, Česká republika, Maďarsko, Polsko, Slovensko, Rumunsko). V jižní Evropě má 49 % mužů nadváhu, 25 % je obézních (Obrázek 1), 34 % žen má nadváhu a 37 % je obézních. Nejnižší výskyt obézních osob je v centrálních asijských státech (Kazachstán, Turkmenistán, Uzbekistán), kde je spíše rozšířená podváha. Data ukázala, že nadváhu mají spíše muži mladšího věku, zatímco obezita je rozšířenější více mezi ženami. Také s ukázalo, že výskyt obezity stoupá s věkem. [4]



Obrázek 1 Kategorizace mužů ve věku 19-64 podle BMI [4]

Údaje dodané členskými státy o potravinovém příjmu ukazovala, že ve většině zemí byl příliš vysoký příjem tuků, kterou doprovázela velmi nízká konzumace ovoce a zeleniny. Data ukázala, že pobaltské země (41 % z celkového energetického příjmu) a země západní Evropy (38 % z celkového energetického příjmu) měly nejvyšší příjem tuků. Narozdíl od toho země centrálních asijských států měly tento příjem nejnižší (28 % z celkového energetického příjmu). Nejnižší spotřeba sacharidů, ale zároveň nejvyšší příjem bílkovin byla pozorována v západoevropských zemích a pobaltských státech. Konzumace makronutrientů byla mezi muži i ženami přibližně stejná, ale ženy měly tendenci konzumovat o něco více sacharidů a méně tuků než muži. [4]

Data, která se vztahovala ke konzumaci alkoholu ukazovala, že nejvyšší konzumace alkoholu byla v západní Evropě, zatímco osoby žijící v centrálních asijských zemích konzumovaly alkohol nejméně (data ale poskytl pouze Kazachstán). Velký rozdíl v konzumaci alkoholu mezi muži a ženami byl prokázán ve všech státech. Výjimkou byly jen

skandinávské země, kde byla konzumace alkoholu u mužů jen mírně vyšší než u žen. V Dánsku byla spotřeba alkoholu vysoká pro obě pohlaví, znatelně vyšší než ve skandinávských zemích. Nejvyšší konzumace alkoholu byla ve Francii, kde u mužů představovala 9 % z celkového energetického příjmu, u žen 5 %. Druhá nejvyšší konzumace alkoholu byla pozorována u dánských mužů a žen, kde představovala 6 % a 4 % z celkového energetického příjmu.

Skandinávské země měly denní příjem zeleniny 100 g, což bylo nejméně ze všech členských zemí a pod hranicí doporučenou směrnicemi WHO. Nejvyšší spotřeba zeleniny byla pozorována v jižní Evropě, kde představovala 243 g/den. Jižní Evropu následovaly státy střední a východní Evropy. Centrální asijské státy měly nejnižší příjem ovoce, okolo 40 g/den. Celkový příjem ovoce a zeleniny byl v těchto státech 200 g denně.

Zdá se, že ženy konzumují více ovoce než muži, ale průměrně stejně nebo jen o něco méně zeleniny. Výjimkou byly jen ženy skandinávských zemí, které konzumovaly více zeleniny než muži. Značný rozdíl v konzumaci rostlinné stravy byl mezi muži a ženami v pobaltských zemích a v zemích východní Evropy. [4]

Ve většině členských států představovaly neinfekční choroby vážný problém, tak jako vzestup výskytu nadváhy a obezity. Tento problém je spojený s vysokým příjmem energie dodávané ve formě nasycených tuků, nízkou spotřebou ovoce a zeleniny a sedavým životním stylem. Vzestup výskytu nadváhy a obezity zvyšuje riziko onemocnění neinfekčními chorobami včetně kardiovaskulárních onemocnění, určitých typů rakoviny a cukrovky.

Proto mnoho zemí vyvinulo referenční hodnoty pro příjem živin a doporučily výživové směrnice pro svůj vlastní stát. [4]

## **2.2 Výživová politika České republiky**

### **2.2.1 Definice a cíle výživové a potravinové politiky**

Výživová a potravinová politika (VPP) může být definována jako „komplex výchovných, ekonomických, technických a legislativních opatření, určených ke zlepšení projektu výživových potřeb, předpovědí výživové spotřeby potravin a nutričních požadavků“.

Základním cílem potravinové politiky je zabezpečit výživu obyvatelstva, tzn. zajistit dostatečné množství kvalitních a bezpečných (zdravotně a hygienicky nezávadných) potravin za dostupné ceny. [5]

Základním cílem výživové politiky je postupná „racionalizace“ výživy obyvatelstva, což znamená, že skutečná spotřeba potravin by měla v co největší míře odpovídat zdravotním a výživovým doporučením. [5]

### **2.2.2 Výživová doporučení**

V současné době přetrvává v České republice vysoký, v mnoha případech předčasný, výskyt neinfekčních onemocnění hromadného výskytu. Nejčastějšími neinfekčními nemocemi jsou kardiovaskulární a nádorová onemocnění, cukrovka, plicní onemocnění, nemoci pohybového aparátu a kazivost chrupu. Jednou z hlavních příčin, která vede k tomuto stavu je nesprávná výživa. [6,7]

Česká republika se v počtu obézních propracovala na přední místo v celé Evropě. Tento problém skutečně narůstá. 21 % mužů a 31 % žen je obézních. Pokud se sečte počet obézních osob s osobami s nadváhou vyjde u žen číslo 68 % a u mužů dokonce 72 %. Výskyt obezity a nadváhy je u nás vyšší než v evropském průměru. Oproti zbytku Evropy je u českých mužů

zejména vyšší výskyt obezity, u žen je nižší výskyt nadváhy a výrazně vyšší výskyt obezity. [8]

Výživová doporučení se rozdělují na obecná výživová tvrzení a doporučení založená na skupinách potravin, nejčastěji uváděná ve formách potravinových pyramid a na referenční hodnoty ve formě nutričních standardů, dříve označovaných jako výživové doporučené dávky. [9]

### **2.2.2.1 Konečné znění Výživových doporučení pro obyvatelstvo ČR**

V současné době není jasně státem definována výživová politika. Odborníci na výživu proto vytvořili pravidla, která korespondují s dosavadními znalostmi vědy o výživě člověka.

Základním požadavkem je samozřejmě dosažení všech parametrů zdravotní nezávadnosti potravin a pokrmů. Při tvorbě jídelníčku je třeba věnovat pozornost jak výběru potravin, tak jejich úpravě. Strava by měla být dostatečně pestrá a přiměřená věku, fyzickému zatížení a zdravotnímu stavu.

V nutričních parametrech by mělo být, ve shodě s výživovými cíly pro Evropu, které předepsal Regionální úřad pro Evropu WHO, dosaženo následujících změn:

- upravení příjmu celkové energetické dávky u jednotlivých populačních skupin v souvislosti s pohybovým režimem tak, aby bylo dosaženo rovnováhy mezi jejím příjmem a výdejem pro udržení optimální tělesné hmotnosti v rozmezí BMI 20-25
- snížení příjmu tuku u dospělé populace tak, aby celkový podíl tuku v energetickém příjmu nepřekročil 30 % optimální energetické hodnoty (tzn. u lehce pracujících dospělých cca 70 g na den), u vyššího energetického výdeje 35 %
- dosažení podílu nasycených, monoenoových a polenoových mastných kyselin  $<1:1,4>0,6$  v celkové dávce tuku, poměru mastných kyselin řady  $\omega-6:\omega-3$  maximálně 5:1 a příjmu trans nenasycených mastných kyselin do 2 % celkového energetického příjmu
- snížení příjmu cholesterolu na max. 300 mg za den (s optimem 100 mg na 1 000 kcal)
- snížení spotřeby jednoduchých cukrů na maximálně 10 % celkové energetické dávky (tzn. u dospělých lehce pracujících cca 60 g na den), při zvýšení podílu polysacharidů
- snížení spotřeby kuchyňské soli na 5-7 g za den a preferenci soli obohacené jodem
- zvýšení příjmu vlákniny na 30 g za den
- zvýšení příjmu kyseliny askorbové (vitaminu C) na 100 mg denně
- zvýšení příjmu dalších ochranných látek jak minerálních, tak vitaminové povahy a dalších přírodních nutrietů, které by zajistily odpovídající antioxidační aktivitu a další ochranné procesy v organismu (zejména Zn, Se, Ca, I, Cr, karotenů, vitaminu E, ochranných látek v zelenině, apod.). [10]

Další body Konečného znění Výživových doporučení pro obyvatelstvo ČR jsou uvedeny v příloze č. 2.

### **2.2.3 Současnost výživové a potravinové politiky v ČR**

V České republice neexistuje žádný oficiálně přijatý politický dokument, který by samostatně řešil výživovou politiku státu. K dispozici je „Dlouhodobý program zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky - Zdraví pro všechny v 21. století“ (ZDRAVÍ 21) přijatý usnesením vlády č. 1046 v roce 2002, kde je výživa obyvatel řešena v dílčím úkolu

č 11. 1. – „Rozšířit zdravé chování ve výživě a zvýšit tělesnou aktivitu“. Celé znění dílčího úkolu č 11. 1 je uveden v příloze č 1. [5]

### **2.2.3.1 Doporučené dávky živin**

Pro správnou výživovou politiku je nutné znát, kolik živin která skupina občanů potřebuje. Doporučené potřebné množství příslušné živiny se volí tak, aby postačovalo pro 90 % obyvatelstva příslušné skupiny. Potřeby závisí na pohlaví, věku, tělesné a duševní aktivitě a na mnoha dalších faktorech.

Živin, které člověk potřebuje, je velmi mnoho a nebylo by reálné všechny sledovat. Proto se nevěnuje pozornost těm, které jsou málo významné a u kterých se předpokládá, že je jich dostatek v normální stravě. Mezinárodní organizace UNICEF, WHO mají komise expertů, které se zabývají výběrem živin. Příslušné národní komise tento soubor upřesňují podle místních podmínek. Aby měl výběr úřední platnost, je jím pověřená komise jmenována Ministerstvem zdravotnictví ČR. Od roku 1981 bylo pro sledování určeno 21 faktorů, v roce 1989 byly hodnoty revidovány a v roce 2001 vyšlo další vydání. Potřebné dávky živin se určovaly pro 33 skupin obyvatelstva. Směrnice udávají množství živin, které se má přijmout v určitém časovém intervalu. [6]

Ve většině států se sleduje příjem využitelné energie, bílkovin, tuků, někdy nasycených tuků a cholesterolu.

Doporučení pro příjem energie se pohybují v rozsahu 8 – 12 MJ/den.

Na podkladě fyziologických měření byly stanoveny doporučené dávky hlavních živin:

1 díl lipidů : 1 díl proteinů : 4 díly sacharidů

Pokud se tyto hmotnostní poměry vyjádří v procentech energie přijaté z jednotlivých živin, bude zastoupení hlavních živin následující:

30 % lipidů, 14 % proteinů, 56 % sacharidů.

Z vitaminů se sledují jen některé, jako retinol (vit. A), thiamin (vit. B<sub>1</sub>), riboflavin(vit. B<sub>2</sub>), kyselina askorbová (vit. C), listová, kalciferoly (vit. D) a tokoferoly (vit. E). Předpokládá se, že v pestré stravě je zaručen příjem ostatních vitaminů.

Z minerálních látek se sledují prvky: vápník, sodík, draslík, hořčík, železo, zinek, měď, fosfor, jod a selen. [6]

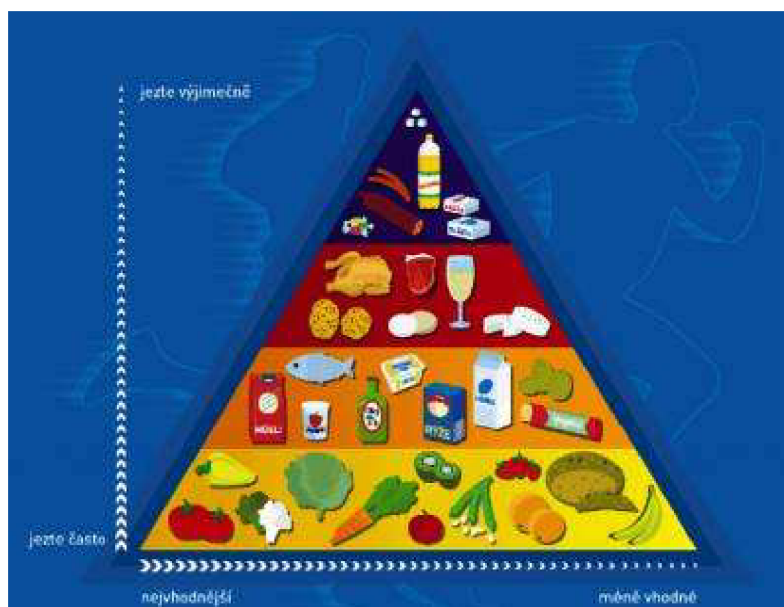
### **2.2.3.2 Potravinová pyramida**

Potravinová pyramida (*Obrázek 2*) se řadí do skupiny „doporučení založených na skupinách potravin“. Ty jsou vyjádřením zásad výživového vzdělávání prostřednictvím potravin. Jde o vyjádření nutričních standardů a obecných výživových doporučení ve formě doporučených konkrétních potravinových druhů a jejich množství, často v podobě počtu typických porcí. Zpravidla se vyjadřují i grafickým vyjádřením. [9]

Potravinová pyramida není podrobným návodem k přesnému sestavení denního jídelníčku, ale podává základní aktuální doporučení o skladbě výživy. Upozorňuje na to, jak by měl být jídelníček uspořádán a v jakém poměru by měly být jednotlivé potraviny konzumovány. Pyramidy se mění na základě stále probíhajících studií v oblasti zdravé výživy. V potravinové pyramidě sdružení „Fóra zdravé výživy“ jsou potraviny seřazeny v rámci každého patra a ve směru zleva doprava podle vhodnosti ke konzumaci. Potraviny v přízemí pyramidy jsou doporučovány jako ty, které by se měly jíst nejčastěji a v největším množství. V dalších postupně se zužujících patrech jsou potraviny, které by lidé měli konzumovat střídavě. Ve špičce jsou umístěny potraviny, které by se měly v jídelníčku objevovat jen výjimečně.

Kritéria pro zařazení potravin do pyramidy:

- U sacharidových potravin je to glykemický index (glykemický index určuje kvalitu sacharidů podle toho, jak zvyšují hladinu krevního cukru). Na levé straně pyramidy jsou potraviny s nízkým GI, které zvyšují krevní glukózu pozvolna bez výkyvů, zasytí nadlouho a působí preventivně proti vzniku diabetu.
- U mléčných výrobků je významná přítomnost probiotických mikroorganismů a množství obsaženého tuku, vhodnější jsou jogurty a další zakysané výrobky, než samotné mléko. Vhodnější je jíst nízkotučné mléčné výrobky (s obsahem tuku do 3 %) než plnotučné, protože jsou zdrojem kvalitních proteinů a nezatěžují organismus cholesterolem.
- V případě masa bylo kritériem množství a kvalita tuku – měla by se odbourat, nebo podstatně snížit konzumace vepřového a hovězího masa a nahradit je masem drůbežím a rybami. Ryby by měly být konzumovány nejméně 2x týdně, protože jsou významným zdrojem zdravých prospěšných  $\omega$ -3 polynenasycených mastných kyselin.
- Ovoce a zelenina jsou seřazeny podle obsahu vitaminů (zejména kyseliny listové), vlákniny a dalších látek, ovlivňujících zdraví. [11, 12, 13]



Obrázek 2 Potravinová pyramida [13]

Odlišně koncipované je nové grafické vyjádření potravinové pyramidy vydané americkým ministerstvem zemědělství v roce 2006 pod názvem „My guide pyramid“ (Obrázek 3), ve kterém jsou na bázi pyramidy umístěné ve vzájemném poměru všechny hlavní potravinové komodity. Spojení těchto základů s vrcholem pak vytváří několik vedle sebe usazených trojúhelníků odpovídajících vždy jednomu potravinovému druhu. Každá skupina potravin představuje jeden ze šesti barevných, různě širokých, vertikálních pruhů. Oranžový, nejširší pruh představuje obiloviny, zelený pruh zeleninu, červený ovoce, žlutý nejužší pruh jsou tuky, mléko a mléčné výrobky představuje modrý pruh, maso, ořechy a luštěniny je fialový pruh. Směr k vrcholu znamená nižší doporučenou frekvenci zařazování do jídelníčku. Figurka, která kráčí po schodech má zobrazovat, aby každý člověk udělal denně 10 000 kroků. Ty můžou být uskutečněny chůzí do práce, místo používání hromadné dopravy, chůzí po

schodech namísto výtahů. Další aktivita, kterou by měli lidé provozovat jsou i domácí práce, jako umývání oken, vysávání nebo zahradničení. [9, 14]



**Obrázek 3** Výživová a fyzická doporučení v podobě pyramidy [14]

### **2.3 Rozdělení stravy během dne**

Příjem potravy je základní potřebou lidského organismu. Jídlo přináší stavební materiály pro tvorbu tělesných orgánů i tkání, přináší bazální energii pro základní životní pochody (např. činnost srdce, dýchání či udržování membránových potenciálů) i pro fyzickou aktivitu. Je nutno dodržovat správný stravovací režim: jíst pravidelně – tři hlavní denní jídla s maximálním energetickým obsahem pro snídani 20 %, oběd 35 % a večeři 30 % a dopolední a odpolední svačinu s maximálně 5-10 energetickými procenty. Ve výživě zdravého člověka s normální hmotností by měly podle oficiálních doporučení 55-60 energetických procent tvořit sacharidy, 25-30 procent tuky a 10-20 procent bílkoviny. Strava se má podávat v 3-4 hodinovém intervalu, poslední jídlo 3-4 hodiny před spánkem. Množství a energetická hodnota celodenní stravy by se měly řídit potřebou, a je také závislá na pohlaví, věku a fyzické aktivitě člověka. Příjem energie by se měl rovnat jejímu výdeji. Strava má být pestrá, denně se má sníst 500 g zeleniny ve formě salátů i zeleniny šetrně tepelně upravené, je vhodné zařadit 1 polotučný mléčný výrobek, 1-2 porce libového masa, vhodné obiloviny, nezapomínat na pitný režim a snížit množství soli. [2, 9, 15, 16]

### **2.4 Složky potravin důležité pro výživu člověka**

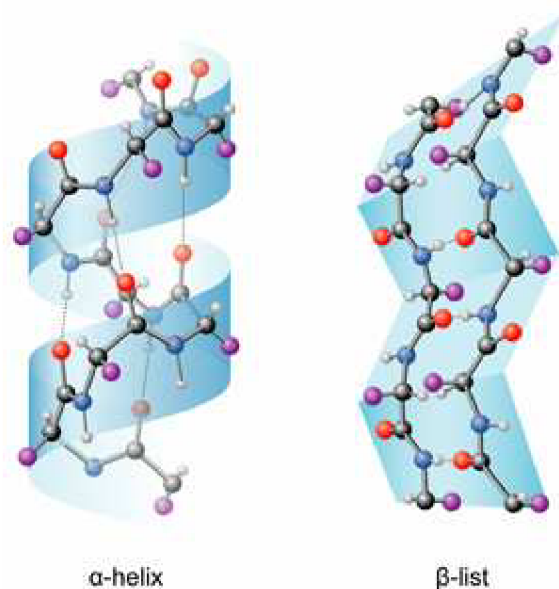
Strava se skládá z makroživin (hlavních živin) a mikroživin. Mezi hlavní živiny se řadí proteiny, lipidy a sacharidy. Mikroživiny tvoří vitaminy, minerální látky a stopové prvky. Kromě toho se nesmí zapomínat na vodu, která je součástí výživy v rámci tekutin, které přijímáme zvlášť nebo jako součást potravy. [15]

Štěpením hlavních živin v organismu se tvoří energie. Nejvíce jí poskytují lipidy, z 1 g se vytvoří 37 kJ energie, bílkoviny a sacharidy poskytují méně než polovinu, to znamená 17 kJ. Energie se vytváří také z alkoholu – ethanolu, a to z 1 g vznikne 29 kJ. Doporučovaný tzv. „energetický trojpoměr základních živin“ znamená, že na celkový energetický příjem (CEP) by se měly u zdravých dospělých osob s obvyklou fyzickou aktivitou bílkoviny podílet 12-15 %, tuky maximálně do 30 % a sacharidy zbylými 55-65 %. To znamená zhruba poměr 1 g bílkovin k 1 g lipidů a 4 g sacharidů. [9, 15]

## 2.4.1 Bílkoviny

Bílkoviny jsou makromolekulární látky, jejichž podstatnou část (15 až 18 %) tvoří dusík. Jsou zbudovány z  $\alpha$ -aminokyselin jako stavebních jednotek. Proteiny tvoří 50 až 80 % suché hmoty organismů, a jsou tedy jejich nejhojnějšími organickými sloučeninami. Jsou pestrá skupinou látek s mnoha funkcemi – od stavební a podpůrné, přes transportní až po vysoce specializované funkce katalytické (enzymy), regulační (hormony), obranné (protilátky) a další. [17]

Bílkoviny mají strukturu čtyř řádů: primární, sekundární, terciární a kvartérní. Primární struktura, která se dána především pořadím aminokyselin a polohou disulfidových vazeb, je zakódována v genech. Sekundární i terciární struktura jsou určeny primární strukturou; obě popisují konformaci bílkoviny, dovolenou jejími peptidovými vazbami. Sekundární struktura (*Obrázek 4*) popisuje skládání polypeptidových řetězců do motivů stabilizovaných mnoha vodíkovými vazbami jako je  $\alpha$ -šroubovice nebo  $\beta$ -skládaný list. Terciární struktura určuje vztah mezi doménami sekundární struktury a aminokyselinovými zbytky, které jsou (ve smyslu primární struktury, ale nikoli prostorově) značně vzdálené. Kvartérní struktura je přítomna pouze u bílkovin, které se skládají ze dvou nebo více polypeptidových řetězců, popisuje místa kontaktu a další vztahy těchto polypeptidů nebo podjednotek. Zatímco primární struktura je dána kovalentními vazbami, struktury vyššího řádu jsou stabilizovány pouze slabými silami, mezi které patří vodíkové vazby, elektrostatické vazby mezi dvěma aminokyselinovými zbytky vyskytujícími se na povrchu molekuly a nestechiometrické spojování hydrofobních R skupin uvnitř bílkovinné molekuly. [18]



**Obrázek 4** Sekundární struktura bílkovin [19]

### 2.4.1.1 Rozdělení bílkovin

Bílkoviny se rozdělují podle původu na živočišné a rostlinné. Optimální poměr rostlinných a živočišných bílkovin ve stravě by měl být 1:1.

*Rostlinné bílkoviny* se získávají z obilovin, luštěnin včetně sóji, z ovoce, zeleniny a okopanin. Rostlinné zdroje bílkovin neobsahují nasycené mastné kyseliny a cholesterol.

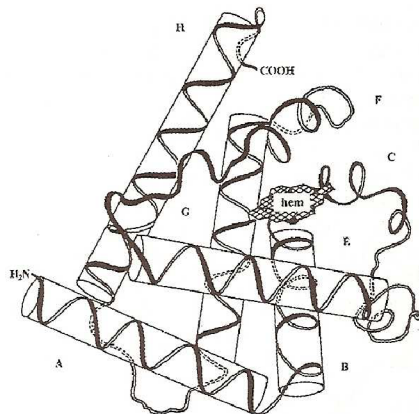
Obsahují naopak polynenasycené mastné kyseliny, lecitin, vlákninu, vitamin C, vitamin E a riboflavenoidy, dostatek draslíku, vyrovnaný poměr fosforu, hořčíku a vápníku. [12, 15, 20]

*Živočišné bílkoviny* se vyskytují v mase, sýrech, jogurtech, mléce, vejcích, rybách a v drůbeži. Živočišné bílkoviny poskytují všechny esenciální aminokyseliny, ale obsahují vysoké množství tuku a cholesterolu. Příjem tuku a cholesterolu by měl být omezený, aby se předcházelo chronickým onemocněním jako jsou kardiovaskulární onemocnění a určitým typům rakoviny. Proto by měly být živočišné bílkoviny konzumovány s opatrností a měly by se vybírat nízkotučné výrobky, jako nízkotučné mléko, smetana, jogurty, libové maso, ryby a drůbež. [20]

Z výživového hlediska se bílkoviny dělí na:

- plnohodnotné – mléčné a vaječné bílkoviny, které obsahují všechny esenciální aminokyseliny v množství, které je potřebné pro výživu člověka
- téměř plnohodnotné – např. svalová bílkovina, některé esenciální aminokyseliny jsou mírně nedostatkové
- neplnohodnotné – např. rostlinné bílkoviny, ve kterých jsou některé esenciální aminokyseliny nedostatkové.

Bílkoviny se také rozdělují podle struktury na jednoduché a složené neboli konjugované. Jednoduché obsahují jen aminokyseliny a dělí se podle tvaru molekuly na globulární, vesměs rozpustné, a na fibrilární, prakticky nerozpustné. Mezi jednoduché bílkoviny se řadí albuminy, globuliny, gluteiny, prolaminy, histony, protaminy a skleroproteiny. Složené bílkoviny obsahují látky nebílkovinné povahy (tzv. prostetická skupina), které jsou vázány na bílkovinu poměrně volnou vazbou. Složené bílkoviny jsou glykoproteiny (kolagen, vaječné proteiny), lipoproteiny(cholesterol), fosfoproteiny (kaseiny mléka), nukleoproteiny, metaloproteiny(ferritin), chromoproteiny (myoglobin, hemoglobin). (Obrázek 5) [15, 21]



**Obrázek 5** Struktura myoglobinu svalové tkáně [22]

#### 2.4.1.2 Potřeba bílkovin

Bílkoviny jsou nepostradatelnou složkou potravy, jsou hlavním zdrojem dusíku. Tvoří 12 až 18 % tělesné hmotnosti člověka. Do organismu dodávají hmotu, která je potřebná k výstavbě a obnově tkání. U dospělého člověka se denně obnoví 3 až 4 g bílkovin na jeden kilogram hmotnosti. U dítěte po narození je to asi 10 g na jeden kilogram a den. Doporučovaná denní dávka proteinů je vyšší než minimální denní potřeba, protože organismus nevyužije všechny



dodávané aminokyseliny. Nedostatečný přívod proteinů vede k poruchám duševního i tělesného vývoje, např. ke snížení imunity. [15]

Potřeba bílkovin je množství bílkovin, které se přijímá potravou a kryje ztráty dusíku z organismu při střední úrovni fyzické a psychické aktivity, potřebné k udržení energetické rovnováhy, metabolické stálosti a vyrovnanosti regulačních mechanismů. U dětí a kojících žen je do potřeby započítána i tvorba proteinů pro růst tkání, vývoj plodu a sekreci mateřského mléka. [12]

Při poměru 50 % živočišných a 50 % rostlinných bílkovin jsou doporučována tato množství bílkovin pro jednotlivé věkové kategorie takto (*Tabulka 1*):

**Tabulka 1** Doporučené dávky bílkovin [12]

|                     |                 |                            |
|---------------------|-----------------|----------------------------|
| <b>Děti</b>         | 0-1 rok         | 2,2-1,9 g/kg hmotnosti/den |
|                     | 1-3 roky        | 2,0 g/kg hmotnosti/den     |
|                     | 3-5 roků        | 1,9 g/kg hmotnosti/den     |
|                     | 5-7 roků        | 1,8 g/kg hmotnosti/den     |
|                     | 7-14 roků       | 1,7 g/kg hmotnosti/den     |
|                     | 14-18 roků      | 1,5 g/kg hmotnosti/den     |
|                     | <b>Dospělí</b>  | nad 18 let                 |
| <b>Těhotné ženy</b> | 1/3 těhotenství | základ + 1,8 g/den         |
|                     | 2/3 těhotenství | základ + 9,1 g/den         |
|                     | 3/3 těhotenství | základ + 16 g/den          |
| <b>Kojící ženy</b>  | do 6 měsíců     | základ + 27 g/den          |
|                     | nad 6 měsíců    | základ + 20 g/den          |

Kritériem hodnocení bílkovin je vyjádření jejich tzv. biologické hodnoty, která vyjadřuje poměr zadrženého dusíku v organismu z jeho celkového příjmu. Biologická hodnota bílkovin má dvě složky. První z nich je kvalita bílkoviny – obsah esenciálních aminokyselin, obsažených v potravě. Druhou složkou je jejich schopnost natrávení a vstřebání ve střevě. Při hodnocení biologické hodnoty bílkovin má význam i určení tzv. limitní aminokyseliny. Těto aminokyseliny je z pohledu denní fyziologické potřeby v dané bílkovině nejméně. U bílkovin obilnin je to lysin, u luštěnin s irné aminokyseliny. Za referenční bílkovinu, která obsahuje ze 100 % všechny esenciální aminokyseliny, se uvádí bílkovina vaječného bílku. [15]

#### 2.4.1.3 Nedostatečný a nadměrný příjem bílkovin

Nedostatek bílkovin ve výživě se často vyskytuje současně s nedostatečným příjmem energie jako proteino-energetická malnutrice. Nejtěžší důsledky má u dětí (marasmus) s ohledem na zvýšenou potřebu bílkovin ve vyvíjejícím se organismu. Onemocnění je charakterizováno nedostatečným množstvím stravy s vyváženým složením vzájemného zastoupení živin. Tyto osoby mají extrémně snížené množství tuku v těle a extrémně nízkou hmotnost. Příkladem je odmítání stravy a těžké hladovění při mentální anorexii. Kwashiorkor je onemocnění vyvolané dlouhodobou stravou s kritickým nedostatkem bílkovin a relativním dostatkem energie, jejímž hlavním zdrojem jsou sacharidy. Mezi hlavní příznaky se řadí otoky, svalová atrofie, nižší celková hmotnost. Vrstva tuku bývá normální, často jsou v popředí psychomotorické změny. [21]

Nadbytek bílkovin se projeví při nadměrné konzumaci masa, které způsobuje dlouhodobý pocit nasycenosti. Důsledkem dlouhodobého, nadměrného příjmu masa, může být

onemocnění dnou. Nejčastěji se vyskytuje u lidí nad 40 let věku. Dna je chronická porucha látkové přeměny nukleových kyselin, které jsou odbourávány na puriny. Puriny se dále mění na kyselinu močovou. Nejvíce kyseliny močové vzniká při spotřebě masa. Obzvláště vnitřnosti. Z rostlinných potravin jsou hlavním zdrojem purinů, tedy kyseliny močové, zejména luštěniny. Pokud je zvýšená hladina kyseliny močové a současně snižena činnost ledvin, dochází k ukládání kyseliny močové a jejich solí (urátů) ve formě krystalků v kloubech a jejich okolí, což způsobuje bolest a otoky. Uráty nebo kyselina močová se mohou také ukládat v ledvinách i močovodech, dochází k poškození ledvin a uzavření močových cest, což se projevuje ledvinovou kolikou. [12]

## 2.4.2 Tuky a jiné lipidy

Tuky a jiné lipidy jsou další ze tří základních živin, které patří k nezbytným složkám potravy a nedají se plně nahradit jinými složkami. V lidském organismu mají mnoho úloh:

- Jsou nejvydatnějším zdrojem energie v naší potravě. Jejich energetická hodnota je zhruba dvojnásobná oproti bílkovinám a sacharidům. Jeden gram tuků odpovídá 37 kJ energie. Proto jsou tuky nezbytnou součástí vysokoenergetických diet, aby strava nebyla příliš objemná.
- Jsou nositelem řady látek důležitých pro lidský organismus – esenciálních mastných kyselin, vitaminů rozpustných v tucích (A, D, E, K a provitaminů A – karotenů), sterolů aj.
- Tuky dodávají stravě jemnost na chuť a příjemnost při žvýkání a polykání.
- Při tepelné úpravě potravin vzniká z bílkovin řada látek, které dodávají potravinářským výrobkům a pokrmům charakteristickou chuť a vůni.

Po požití vyvolávají na určitou dobu pocit sytosti, který se však dostaví nejdříve za půl hodiny po konzumaci pokrmu. [15]

### 2.4.2.1 Chemická struktura

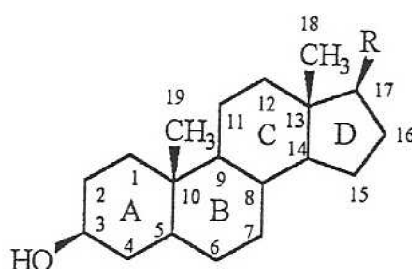
Jako lipidy se označuje skupina esterů vyšších mastných kyselin a alkoholů nebo jejich derivátů. Převaha velkých nepolárních skupin v molekule dodává lipidům olejovou nebo voskovou povahu a způsobuje jejich nerozpustnost ve vodě. Je zvykem dělit lipidy na jednoduché a složené. Jednoduché tvoří acylglyceroly a vosky, mezi složené patří polární lipidy fosfoacylglyceroly a sfingolipidy a dále komplexní sloučeniny obsahující vedle lipidů kovalentně i nekovalentně vázané i jiné sloučeniny, jako bílkoviny a peptidy nebo sacharidy. [17]

*Acylglyceroly* jsou estery alkoholu, glycerolu a mastných kyselin. V přírodních tucích má jen malá část na všech esterových pozicích stejnou mastnou kyselinu. Většina z nich jsou smíšené acylglyceroly. Acylglyceroly jsou nejběžnějším tukem v naší stravě. Představují asi 95 % zkonzumovaných tuků. Délka řetězce a zastoupení nenasycených vazeb v mastných kyselinách obsažených v acylglycerolech rozhoduje o jejich fyzikálních vlastnostech. Proto jsou při pokojové teplotě rostlinné oleje složené z acylglycerolů obsahujících nenasycené mastné kyseliny tekuté a živočišné tuky obsahující pouze nasycené mastné kyseliny tuhé. Tuk se po hydrolýze na volné mastné kyseliny a glycerol vstřebává pomocí žlučových kyselin a enzymu lipázy. [9, 18]

*Fosfolipidy*, do této skupiny se zařazují tyto sloučeniny: fosfatidová kyselina a fosfatidglycerol, fosfatidylcholin, fosfatidylethanolamin, fosfatidylinositol, fosfatidylserin,

lysofosfolipidy, plasmogeny a sfingomyeliny. Všechny patří mezi fosfoacylglyceroly, s výjimkou sfingomyelinů, které glycerol neobsahují. Fosfoacylglyceroly se můžou považovat za deriváty kyseliny fosfatidové, ve které je kyselina fosforečná esterifikována s –OH skupinou vhodného alkoholu. se skládají z glycerolu, dvou nenasycených mastných kyselin a namísto třetí mastné kyseliny mají molekulu serinu nebo cholinu. Jsou důležité pro řadu nezbytně nutných funkcí, jsou složkou buněčných membrán, působí preventivně proti některým onemocněním, zpomalují stárnutí. [15, 22]

*Steroly* (Obrázek 6) jsou přítomny v potravinách rostlinného původu (zejména v panenských rostlinných olejích). Zabraňují vstřebávání živočišného cholesterolu ze střeva a snižují tak významně jeho hladinu v krvi. Protože jejich příjem potravou je většinou nízký, vyrábějí se v výrobky, zejména rostlinné tuky-margaríny, o ně obohacené. [18]



**Obrázek 6** Sterol - základní struktura steroidů [22]

*Mastné kyseliny* se vyskytují hlavně jako estery v přírodních tucích a olejích, ale mohou být přítomné i v neesterifikované podobě jako volné mastné kyseliny, které jsou transportní formou přítomnou v krevní plazmě. Mastné kyseliny v přírodních tucích mají zpravidla nevětvený řetězec obsahující sudý počet uhlíkových atomů, protože jsou syntetizovány z dvouuhlíkových jednotek. Řetězec může být buď nasycený (neobsahuje žádné dvojně vazby) nebo nenasycený (obsahuje jednu či více dvojných vazeb). Rozdělení, zdroje a doporučený příjem mastných kyselin je uveden v *Tabulce 2*. [18]

**Tabulka 2** Rozdělení mastných kyselin [16]

| Druhy mastných kyselin |                         | Zdroje mastných kyselin   | Doporučený příjem                           |
|------------------------|-------------------------|---|---|
| Nasycené               |                         | živočišné tuky, kokosový tuk  | omezit na 7-10 % celk. energetického příjmu |
| Nenasycené             | Polynenasycené          | živočišné i rostlinné tuky (n-3 sójový a řepkový olej, rybí tuk, n-6 rostlinné oleje) | zvýšit na 10-20 % příjmu                    |
|                        | Mononenasycené          | olivový olej  | 10 % celk. příjmu                           |
|                        | Trans nenasycené mastné | živočišné i rostlinné tuky  | omezit na 1-2 % celk. příjmu                |

### 2.4.2.2 *Nasyčené mastné kyseliny*

Za základ nasyčených mastných kyselin je možno považovat kyselinu octovou, od které se ostatní odvozují zařazením  $-CH_2-$  skupiny mezi koncový methyl a karboxyl. Obsahují 4 až asi 60 atomů uhlíku a zpravidla rovný, nerozvětvený řetězec. Nejčastěji o sudém počtu atomů uhlíku. Nasyčené mastné kyseliny jsou tuhé a jejich nejběžnějšími zástupci jsou kyselina palmitová a stearová. [17, 18, 22]

Kromě vysoké kalorické hodnoty, kterou přispívají k rozvoji nadváhy a obezity, mají vysloveně nepříznivé účinky na rozvoj aterosklerózy (kornatění tepen) vedoucí k nemocím srdce a cév, současně přispívají k zvyšování hladin cholesterolu. Nasyčené mastné kyseliny se nacházejí zejména v masě a masných produktech (salámy, paštiky, sádlo atd.), v mléce a mléčných výrobcích (smetana, sýry, apod.). Samozřejmě, mnoho zpracovávaných potravin obsahuje velká množství nasyčených mastných kyselin, jako jsou koláče, sladké pečivo, slané brambůrky, apod. [24]

Vztah ke kardiovaskulárním nemocem je přitom zcela zřejmý. Uvádí se, že pokud by člověk nahradil pouhých 5 % energie, kterou konzumuje ve formě nasyčených mastných kyselin, sacharidy, snížil by riziko kardiovaskulárních chorob o celých 17 %. V České republice se konzumuje v průměru o 5 % tuků z celkového kalorického příjmu více, než je doporučována horní hranice příjmu tuků odborníky (40 % namísto 20-35 %). [24]

### 2.4.2.3 *Mononenasyčené mastné kyseliny*

Nenasycené mastné kyseliny s jednou dvojnou vazbou (nazývají se stručněji monoenoové) se liší navzájem podle počtu atomů uhlíku, polohy dvojně vazby a její prostorové konfigurace. Mnohé nenasycené monoenoové mastné kyseliny mají své triviální názvy, které jsou běžně používány. Typickým příkladem je olejová kyselina. Tyto monoenoové mastné kyseliny se běžně nachází v takzvané středozevní dietě bohaté na zeleninu, olivy či ryby. [22, 24]

Tradiční středozevní dieta je charakterizována bohatostí na zeleninu, obiloviny, luštěniny a jako hlavní zdroj tuku je používán olivový olej. Z mléčných výrobků to jsou hlavně jogurty a sýry, které jsou konzumovány v menším množství, stejně jako drůbež. Tmavé maso je konzumováno jen zřídka. Tato dieta je charakterizována nízkým množstvím nevhodných potravin, obsahující nasyčené mastné kyseliny, trans mastné kyseliny, cholesterol, a vysokým obsahem zdravotně prospěšných živin (komplexní sacharidy, mononenasyčené mastné kyseliny, vitaminy, minerály) a nízkým energetickým příjmem. Díky svým specifickým rysům přispěla středozevní dieta k nízkému výskytu chronických onemocnění ve Středozeví a proto byla označena jako příklad zdravé výživy. Existuje mnoho studií o prospěšném působení tradiční středozevní diety na riziko onemocnění kardiovaskulárními chorobami, cukrovkou, obezitou a srdečními chorobami. Výzkumy také dokazují, že středozevní dieta hraje roli v prevenci rakoviny. [25]

Olivy a olivový olej, ale také ořechy (*Tabulka 3*) a třeba avokádo obsahují značná množství mononenasyčených mastných kyselin. Osoby konzumující pravidelně ořechy (alespoň 30 g týdně) mají téměř dvojnásobně nižší riziko vzniku nemocí cév a srdce než jedinci, kteří ořechy nekonzumují. Jedním z důvodů může být i fakt, jak bylo například prokázáno pro vlašské ořechy, že ořechy v naší stravě snižují hladinu cholesterolu v krvi. Vysokým obsahem antioxidantně působícího vitamínu E navíc působí proti oxidačnímu stresu. Obsah mastných kyselin v jednotlivých druzích ořechů je v následující tabulce. [24]

**Tabulka 3** Složení jednotlivých tuků v různých druzích ořechů [24]

| Ořechy*                | Celkové množství MK | Nasyčené MK | Mono-nenasycené MK | Poly-nenasycené MK | Poměr nenasycených k nasyceným MK |
|------------------------|---------------------|-------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Mandle (24)            | 14,5                | 1,5         | 10                 | 3,0                | 8,7                               |
| Arašídý (35)           | 13,5                | 2,0         | 7,0                | 4,5                | 5,8                               |
| Vlašské ořechy (14)    | 18                  | 2,0         | 5,0                | 11                 | 8,0                               |
| Lískové ořechy (12)    | 18                  | 1,0         | 15,0               | 2,0                | 17,0                              |
| Pistáciové ořechy (47) | 14                  | 2,0         | 8,0                | 4,0                | 6,0                               |
| Kešu (18)              | 13                  | 2,5         | 16,5               | 1,0                | 7,0                               |
| Pekanové ořechy (15)   | 19                  | 2,0         | 12                 | 5,0                | 8,5                               |

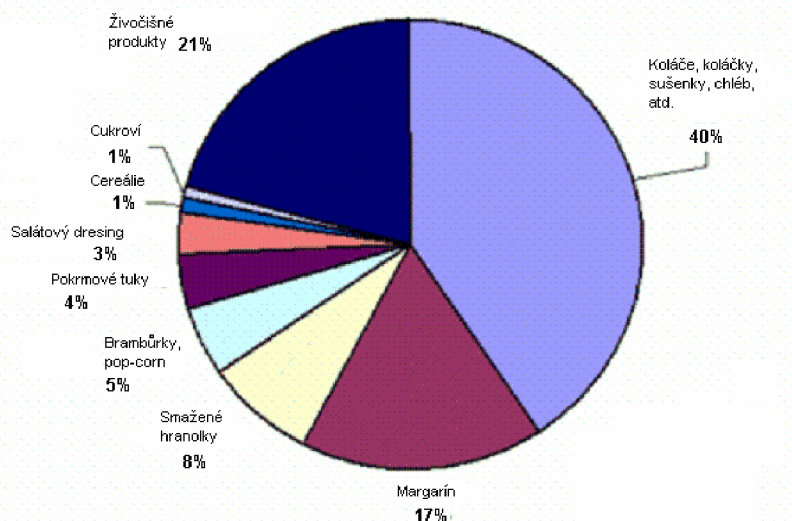
\* – přibližný počet odpovídající jedné porci ořechů, tedy zhruba 28 g

#### 2.4.2.4 *Trans nenasycené mastné kyseliny*

V nedávné době byla v přírodních lipidech prokázána přítomnost polohových isomerů. Prostorová konfigurace bývá u přirozených sloučenin zpravidla *cis* neboli *Z*, mnohem řidčeji *trans* neboli *E*. Kyseliny s konfigurací *trans* vznikají průmyslovou katalytickou hydrogenací mastných kyselin, ale také enzymatickou přeměnou tuků v zažívacím ústrojí přežvýkavců, což je důvodem pro jejich přítomnost i v živočišných tucích. [22]

Je třeba zdůraznit, že naprostá většina rostlinných tuků (margarínů) na našem trhu je vyráběna za použití moderních postupů, při kterých prakticky nevznikají *trans* nenasycené mastné kyseliny. Tyto výrobky jich obsahují pouze do 1 %. Z potravinářských výrobků se tak vyšší obsah *trans* nenasycených mastných kyselin vyskytuje pouze v některých (většinou levných) rostlinných tucích – margarínech a pokrmových tucích, v některých druzích trvanlivého a jemného pečiva, polevách na zmrzlinách, müsli tyčinkách, cukrářských výrobcích, v čokoládových pochoutkách, hotových jíškách, ve kterých byly při výrobě použity klasicky ztužené tuky. (Obrázek 7) [16]

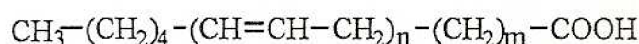
*Trans* nenasycené mastné kyseliny (*TNMK*) mají vysloveně škodlivý účinek na srdce a cévy, který je dokonce horší, než v případě nasycených tuků. Bylo zjištěno, že *TNMK* mají vliv na zvýšení hladiny LDL cholesterolu a zároveň snížení hladiny HDL cholesterolu. Byly vypočítáno, že zvýšení příjmu *TNMK* o 2 % zvýší riziko onemocnění kardiovaskulárními chorobami o 25 %. Pro se v nedávné době v USA, Kanadě a několika zemích Evropy uzákonilo uvádění obsahu *TNMK* na potravinách. V roce 2007 se dokonce v New Yorku zdravotnický úřad rozhodl omezit obsah *TNMK* ve všech jídlech na 0,5 g na porci. Navíc bylo restauracím zakázáno používat industriálně vyrobené *TNMK*. [26]



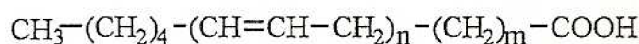
**Obrázek 7** Výskyt *trans* nenasyčených mastných kyselin v potravinách [27]

#### 2.4.2.5 Polynenasycené mastné kyseliny

Mastné kyseliny s dvěma dvojnými vazbami (dienové) jsou velmi důležité ve výživě. Existují jak polohové, tak prostorové isomery. Dělí se podle polohy první dvojné vazby od koncové methylové skupiny: n-6 nebo ω-6 řada dienových kyselin znamená, že první dvojná vazba se vyskytuje na 6. uhlíku od konce řetězce (*Obrázek 8*). Stejně se setkáme s mastnými kyselinami řady n-3 nebo ω-3. (*Obrázek 9*) [22]



**Obrázek 8** Polynenasycené mastné kyseliny řady ω-6 [22]



**Obrázek 9** Polynenasycené mastné kyseliny řady ω-3 [22]

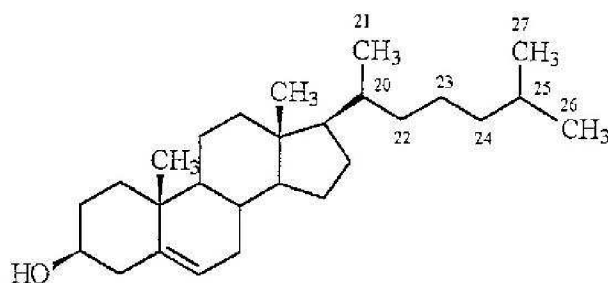
Omega-3 nenasyčené mastné kyseliny, které jsou obsaženy v tucích (patří sem kyselina alfa-linolenová, známá pod zkratkou ALA, kyselina eikosapentaenová – EPA a kyselina dokosahexaenová – DHA) patří obecně mezi zdraví prospěšné. Omega-6 nenasyčené mastné kyseliny, jsou-li přijímány v nadbytku, mohou způsobovat i nežádoucí metabolické efekty. Proto by měl být poměr omega-6 a omega-3 polynenasycených mastných kyselin v naší stravě vyvážený. Omega-3 mastné kyseliny jsou v českém jídelníčku reprezentovány zejména kyselinou alfa-linolenovou. Zároveň by se mělo přijímat alespoň 200 mg EPA a DHA z ryb a mořských živočichů nebo jiných zdrojů. Omega-6 mastné kyseliny jsou nejvíce zastoupené v rostlinných olejích. [24]

Omega-3 polynenasycené mastné kyseliny snižují riziko nemocí cév a srdce, snižují krevní tlak, zlepšují parametry krevní srážlivosti, působí dokonce proti srdečním arytmiím, snižují hladiny cholesterolu a triacylglyceroly v krvi, působí proti kloubním zánětům, a pomáhají u některých kožních nemocí. Bohatě jsou zastoupeny v rybách s vysokým obsahem tuku, jako jsou makrely, lososi, pstruzi, sledi nebo sardinky. Dalším zdrojem omega-3 polynenasycených mastných kyselin jsou některé margaríny obohacené o tyto MK a dále některé rostlinné oleje, jako je zejména olej řepkový, dále sója, nebo vlašské ořechy. [24]

Doporučovaný denní příjem polynenasycených mastných kyselin je 6-10 % z celkového energetického příjmu. Doporučovaný příjem omega-6 mastných kyselin je 5-8 % a omega-3 kyselin je 1-2 % z celkového energetického příjmu. [24]

#### 2.4.2.6 Cholesterol

Cholesterol (*Obrázek 10*) je komplexní lipid ze skupiny sterolů, které se nacházejí výlučně v potravinách živočišného původu, ve vnitřnostech (mozeček, játra, ledvinky), vaječných žloutcích a některých živočišných tucích (máslo, sádlo, lůj). Cholesterol slouží jako surovina pro syntézu pohlavních hormonů, žlučových kyselin, vitamínu D a buněčných membrán. Ačkoliv se jedná o látku nezbytnou pro život, zvyšování hladiny cholesterolu v krvi může vést k tomu, že se ukládá ve stěnách tepen. Tepny se tím poškozují – zmenšuje se jejich světlost a tím průchodnost, což je známé jako ateroskleróza. Z tohoto důvodu vysoká hladina cholesterolu zvyšuje riziko infarktu myokardu, arteriální trombózy a nedostatečného prokrvování končetin.



**Obrázek 10** Cholesterol [22]

Cholesterol je přenášen krví v lipoproteinových částicích. Podle druhu lipoproteinu, se kterým se cholesterol váže, má cholesterol různé názvy a také účinky:

Cholesterol HDL (High Density Lipoprotein) naznačuje, že tento druh cholesterolu se v krvi váže na lipoproteiny o vysoké hustotě. Bylo dokázáno, že tento tzv. „dobrý cholesterol“ má preventivní účinek proti ateroskleróze, tedy čím vyšší je jeho hladina v krvi, tím lépe. Vysvětlení, proč je HDL cholesterol považován za dobrý může být následující: HDL částice se účastní zpětného transportu cholesterolu z těla. Pokud mají mimojaterní buňky - včetně makrofágů – nadbytek cholesterolu, mohou se jej zbavit přenosem na částice HDL. Ten je potom esterifikován a výsledný cholesterolový ester je pak přepravován do jater, buď přímo HDL nebo nepřímo jinými lipoproteiny. Ty získávají cholesterolové estery výměnou za jiné lipidy. Játra pak mohou vyměšovat cholesterol do žluči nebo do žlučových kyselin. To je vysvětlení zjištěné negativní korelace mezi koncentrací HDL cholesterolu a výskytem ischemické choroby srdeční. [28, 29]

Cholesterol LDL (Low Density Lipoprotein) se váže na lipoproteiny o nízké hustotě. Cholesterol LDL, který představuje přibližně 75 % veškerého cholesterolu v krvi, podporuje vznik aterosklerózy, a proto se nazývá „špatný cholesterol“. LDL cholesterol, především v esterifikované formě, cholesterol-esterů, je transportován z původního místa vzniku v játrech do mimojaterních buněk, které si nejsou schopny vytvořit dostatek cholesterolu pro svou optimální funkci jako játra. Cirkulující LDL cholesterol je vlastně transportér cholesterolu z jater do mimojaterních tkání. Mimojaterní buňky mají na svém povrchu LDL-receptory, na které se váží LDL částice. Je žádoucí, aby v organismu bylo co nejvíce LDL

receptorů, které vycytávají LDL částice. Počet receptorů se snižuje konzumací živočišných tuků a cholesterolu tím zvyšující se obezitou. [29]

#### **2.4.2.7 Potřeba tuků**

Z hlediska racionální výživy je v současnosti příjem tuků široko diskutovatelnou otázkou. Závisí na pohlaví, aktuálním stavu organismu, na výšce energetického výdeje, pracovním zařazením, klimatickém pásmu. U dětí je potřeba tuků vyšší. U malých dětí je to 4-5 g/kg tělesné hmotnosti. U starších dětí se doporučená dávka snižuje na 2-3 g/kg a v období adolescence na 2-2,5 g/kg. V dospělosti se doporučuje konzumovat asi 1 g tuků na 1 kg tělesné hmotnosti, ale zásadně by podíl tuků na celkovém energetickém příjmu měl být menší než 30 %. Zastoupení nasycených a nenasycených MK v potravě člověka a jednotlivých skupin MK by měl být vyrovnaný v poměru 1:2:1. V současné době převládá tendence snižovat podíl nasycených mastných kyselin ve výživě člověka, protože způsobují vznik tzv. civilizačních onemocnění jako jsou obezita, ateroskleróza a z nich vyplývajících komplikací. U průměrného dospělého člověka je optimální denní příjem tuků 50-80 g s doporučenou strukturou, příjem cholesterolu by neměl překročit 300 mg za den. Pro zabezpečení příjmu EPA a DHA v množství 150-200 mg denně je potřebné zařadit dvakrát až třikrát do týdne pokrm z ryb a mořských živočichů. [23]

#### **2.4.3 Sacharidy**

Názvem sacharidy se označují polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketony, které obsahují v molekule minimálně tři alifaticky vázané uhlíkové atomy a také sloučeniny, které se z nich tvoří vzájemnou kondenzací za vzniku acetalových vazeb, tj. látky, ze kterých vznikají sloučeniny hydrolýzou. K sacharidům se také řadí sloučeniny vzniklé ze sacharidů oxidačními, redukčními, substitučními a jinými reakcemi. [22]

Podle počtu atomů uhlíku přítomných v molekule se rozeznávají triosy, pentosy, hexosy atd. Sloučeniny s aldehydovou funkční skupinou se nazývají aldosity (např. aldopentosa, aldohexosa) a sloučeniny s ketonovou funkční skupinou se nazývají ketosy (např. ketohexosa).

Podle počtu cukerných jednotek vázaných v molekule se sacharidy dělí na monosacharidy, oligosacharidy, polysacharidy neboli glykany, složené (také konjugované nebo komplexní) sacharidy. [22]

Z hlediska výživy se dělí sacharidy v potravinách na využitelné a nevyužitelné. Do první skupiny patří cukry, dextriny a škroby, do druhé skupiny patří potravinová vláknina, kterou tvoří pektiny, gummy, hemicelulózy a celulózy. [23]

Doporučená dávka stravitelných sacharidů v potravě je 55-60 % celkového energetického příjmu, tj. kolem 270-350 g i více denně v závislosti na celkové dávce energie. Stravitelné polysacharidy mají tvořit většinu sacharidů, neboť nadbytek jednoduchých cukrů je spojován se zvýšením rizika zubního kazu a náchylností k obezitě. [9]

##### **2.4.3.1 Funkce sacharidů**

Hlavní funkce sacharidů je ta, že poskytují tělu potřebnou energii. Sacharidy mohou být rychle přeměněny na energii. Další funkce sacharidů jsou následující:

- Zabraňují odbourávání proteinů,
- Napomáhají oxidaci lipidů,
- Vláknina napomáhá normální funkci střev. [20]

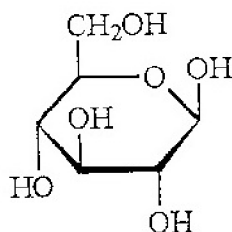


### 2.4.3.2 Monosacharidy

Monosacharidy, tedy aldosity i ketosy, se podle počtu uhlíků v řetězci dělí na triosy, tetrosy, pentosy, hexosy atd., resp. na aldotriosy, ketotriosy atd. Řetězec polysacharidů přítomných v potravinách bývá obvykle lineární, existují však také monosacharidy s rozvětveným uhlíkovým řetězcem. Monosacharidy se vyskytují jako látky s volnou karbonylovou skupinou (acyklické látky) a jako cyklické hemiacetaly též nazývané poloacetyly nebo laktoly. Triosy jsou výhradně acyklickými látkami, tetrosy a vyšší monosacharidy existují převážně v pětičlenných a šestičlenných, výjimečně také v sedmičlenných cyklických formách. [22]

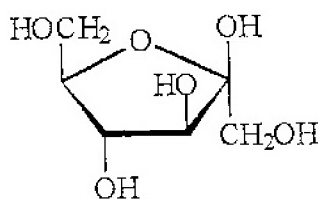
V relativně velkém množství jsou monosacharidy přítomny v ovoci, kde se jejich obsah zvyšuje během zrání, značně však kolísá v závislosti na druhu ovoce, stupni zralosti, podmínkách posklizňového skladování, zpracování apod. U jablek jsou např. v době slizně přítomny pouze stopy škrobu, během posklizňového dozrávání je škrob zcela degradován dochází k částečnému rozkladu hemicelulos, pektinu a roste obsah monosacharidů. [22]

*Glukosa (Obrázek 11)* je nejrozšířenějším přírodním monosacharidem. Nachází se ve volné formě v četných sladkých plodech, vinných hroznech, včelím medu aj. Glukosa je přísně regulovaný a fyziologicky nejdůležitější monosacharid cirkulující v krvi. Pro optimální činnost některých orgánů je glukosa nepostradatelná. Například mozek čerpá energii pouze z glukosy, podobně jako ledviny nebo červené krvinky. Normální hodnota glukosy v krvi se pohybuje v rozmezí 3,8–6,1 mmol/l. Obsah v krvi se může měnit v závislosti na příjmu potravy, pracovních nebo sportovních výkonech, stresových nebo jiných faktorech. Glukosa se může při nedostatku, např. hladovění, vznikat i z tuků a bílkovin, tzv. glukoneogenezi. Glukosa se vyrábí kyselou nebo enzymovou hydrolyzou škrobů. Je méně sladká než sacharosa. Chemický a farmaceutický průmysl využívá glukosu na výrobu glukonové kyseliny, glucitolu (sorbitolu) a na něj navazující výrobu L-askorbátu. [22, 23]



Obrázek 11 Glukosa [22]

*Fruktosa (Obrázek 12)* je druhým nejrozšířenějším monosacharidem. Ve volné formě je přítomna v některém ovoci a medu. Je sladší než sacharosa, obtížně krystalizuje, a získává se proto většinou ve formě sirupové kapaliny. V roztoku existuje převážně v cyklické formě, s pětičlenným kruhem. [17]

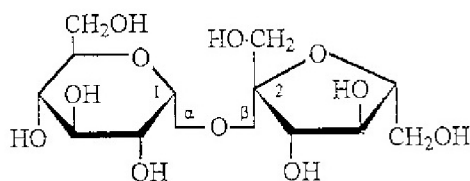


Obrázek 12 Fruktosa [22]

### 2.4.3.3 Oligosacharidy

Mezi oligosacharidy se řadí takové oligomery monosacharidů, u nichž jsou na sebe vázány dvě a nejvýše deset molekul monosacharidů glykosidovou vazbou. Podle počtu monosacharidových jednotek se oligosacharidy dělí na di-, tri-, tetra-, penta- až dekasacharidy. Monosacharidy se v oligosacharidech mohou vyskytovat ve formě pyranosy nebo furanosy. Nejčastěji se v oligosacharidech vyskytují hexosy. [22]

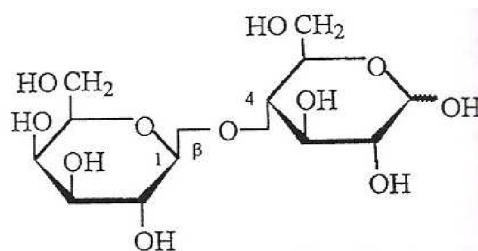
*Sacharosa* (Obrázek 13) je nejvýznamnějším zástupcem neredukujících disacharidů. Chemicky je sacharosa  $\beta$ -D-fruktofuranosyl- $\alpha$ -D-glukopyranosid. Kruhy se nemohou otevírat, a sacharosa je proto neredukující cukr, nejví mutarotaci a nemůže existovat v anomerních formách. Zahříváním taje, potom ztrácí vodu a za vyšších teplot (asi 160-220°C) se mění v hnědě zbarvený komplex degradačních produktů, nazývaný karamel. Sacharosa je velmi rozšířeným cukrem přítomným v mnoha rostlinách. Vyskytuje se v jejich vegetativních částech, např. v listech a stoncích, v plodech (jablka, pomeranče, meruňky, broskve, ananasy, datle) bývá asi až 8 % sacharosy. V zelenině bývá běžně 0,1-12 % sacharosy. Vysoká spotřeba sacharosy se uvádí jako přímá příčina vzniku obezity, diabetu a aterosklerózy. Spotřeba cukru je v naší populaci vysoká a energetický podíl ze sacharosy je asi 13 %, oproti doporučeným 10 %. [17, 22]



Obrázek 13 Sacharosa [22]

*Maltosa* se uvolňuje ze škrobu při klíčení ječmene (slad) a spolu s isomaltosou při trávení škrobu a glykogenu. Molekula redukujícího cukru maltosy, systematickým názvem  $\alpha$ -D-glukopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)-D-glukopyranosy, je ve vodném roztoku stabilizována vodíkovou vazbou mezi hydroxymethylovou skupinou jedné molekuly glukosy (C-6) a hydroxylovou skupinou na uhlíku C-3 druhé molekuly glukosy. Zpravidla v malém, ale někdy i relativně značném množství se maltosa vyskytuje ve většině potravin. V poměrně velkém množství se maltosa vyskytuje v medu (2,7-16 %, průměrně 7,3 %) spolu s glukosou, fruktosou a sacharosou. [17, 22]

*Laktosa* (Obrázek 14)  $\beta$ -D-galaktopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)-D-glukopyranosa má jednu volnou poloacetalovou hydroxylovou skupinu, a je proto redukujícím cukrem. Je méně sladká než sacharosa. Je součástí mléka savců (tvoří 4,8 % kravského a 6 % lidského mateřského mléka) a představuje hlavní zdroj uhlíku a energie u kojených mláďat. Příjem laktosy vede k výraznému zvýšení hladiny glukosy v krvi. Má poměrně malé laxativní účinky. [17, 22]



Obrázek 14 Laktosa [22]

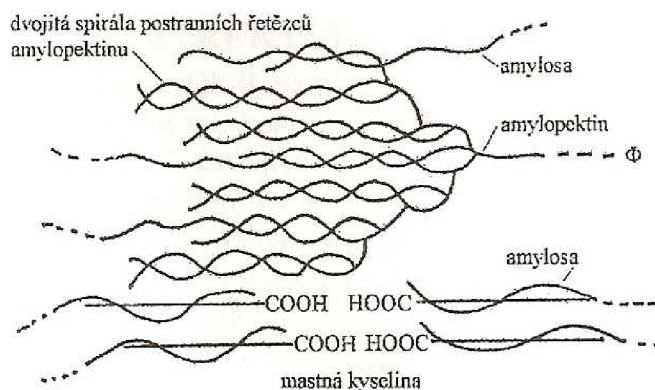
#### 2.4.3.4 Polysacharidy

Polysacharidy jsou vysokomolekulární látky sestávající z mnoha desítek až tisíců cukerných jednotek, nejčastěji hexapyranosových. Vznikají jejich kondenzací za vzniku glykosidových vazeb; tvoří se tak různě dlouhé, lineární nebo větvené řetězce. Polysacharidy můžeme dělit na homo- a heteropolysacharidy (smíšené polysacharidy). První jsou zbudované z monosacharidové jednotky jediného druhu; pak mluvíme o glukanech, fruktanech, manganech, xylanech, galaktanech, arabinanech. Druhé vznikají kombinací různých monosacharidů. Polysacharidy se vyskytují v přírodě nejen ve volné formě, ale i vázané na lipidy, peptidy a bílkoviny. Tyto komplexní struktury řadíme mezi tzv. konjugované (složené) sacharidy. [17]

Polysacharidy se běžně dělí podle svého původu. Největší význam ve výživě člověka mají přirozené polysacharidy rostlin, kdežto polysacharidy živočichů a ostatní přirozené polysacharidy mají význam malý nebo žádný. [22]

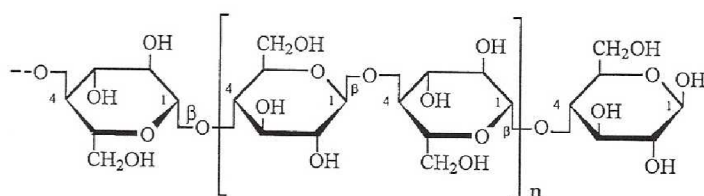
Podle základních funkcí, které vykonávají v tkáních živočichů a buňkách rostlin, řas, vyšších hub a mikroorganismů se polysacharidy dělí na zásobní (rezervní), stavební (strukturní) a mající jiné funkce. [22]

Škrob je tvořen  $\alpha$ -glukosidovými řetězci. Dvě jeho hlavní složky jsou amylosa (15-20 %), která má nevětvenou závitnicovou strukturu a amylopektin (80-85 %), který sestává z větvených řetězců složených z 24-30 glukosových jednotek spojených 1 $\rightarrow$ 4 vazbami v řetězcích a 1 $\rightarrow$ 6 vazbami na větvicích místech. Škrob je uložen v nerozpustných miscelách nazývaných škrobová zrna (Obrázek 15) nebo škrobové granule, které mají druhově specifický geneticky daný tvar a rozměry. Hlavními zdroji škrobu v potravinách i jeho průmyslovými zdroji jsou v našich podmínkách brambory a obiloviny, zejména pšenice, žito, oves, kukuřice a rýže. Důležitým zdrojem škrobu jsou dále zralá semena luštěnin, hrachu, různých druhů fazolí a čočky. Obilná zrna obsahují od 40 do 90 % škrobu v sušině, luštěniny 30-70 % a hlízy rostlin 65-85 %. [18, 22]



Obrázek 15 Uspořádání složek škrobového zrna [22]

*Celulosa* (Obrázek 16) je v přírodě nejrozšířenější organickou sloučeninou. Vyskytuje se jako základní strukturní polysacharid buněčných stěn vyšších rostlin. Homoglukan celulosa je vysokomolekulární lineární polymer D-glukosových jednotek vázaných glukosidovými vazbami  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 4). Celulosa tvoří v potravinách značný podíl neškrobových polysacharidů a to tzv. nerozpustné vlákniny. V ovoci a zelenině bývá podle druhu přítomno kolem 1-2 % celulosy, v obilovinách a luštěninách 2-4 %, v pšeničné mouce jen 0,2-3 %. Celulosa také tvoří 40-50 % dřevní hmoty, 80 % lněných a 90 % bavlněných vláken. [22]



Obrázek 16 Celulosa [22]

*Glykogen* je zásobním polysacharidem živočišného organismu. Často je nazýván také živočišný škrob. Má větvenější strukturu než amylopektin a obsahuje řetězce o 10-18  $\alpha$ -D-glukopyranosových zbytcích s větvením prostřednictvím  $\alpha$ -(1 $\rightarrow$ 6)-glukosidových vazeb. [18]

#### 2.4.3.5 Glykemický index potravin

Glykemický index (GI) srovnává sacharidy v potravinách podle okamžitého ovlivnění hladiny krevní glukosy. Pro stanovení rovnocenných podmínek se všechny potraviny se stejným množstvím sacharidů srovnávají s čistou glukosou. Potraviny obsahující sacharidy, které se rychle štěpí při trávení, mají nejvyšší GI. Krevní glukosa rychle stoupne. Naopak potraviny obsahující pomalu se štěpící zvyšují krevní glukosu pomalu, mají nízký GI. GI čisté glukosy se rovná 100 a potraviny se určují na stupnici do 0 do 100 podle ovlivnění krevní glukosy. Vysoká hodnota GI překračuje hodnotu 70, střední hodnota se rovná 55 až 69 včetně. Nízký GI značí hodnoty 55 a méně. [30]

#### 2.4.4 Vláknina

Vláknina potravy je definována jako nestravitelné rostlinné zbytky a lignin. Tvoří ji heterogenní směs látek různého chemického složení, fyzikálních vlastností i biologických účinků. Hrubou vlákninou se označuje zbytek potravin rostlinného původu, který zůstane po působení kyselin a louhů. Zahrnuje jen některé složky vlákniny potravy, a to celulózu, lignin a část hemicelulóz. Vláknina potravin zahrnuje kromě složek přítomných v hrubé vláknině především složky rozpustné ve vodě.

Rozpustnou vlákninu tvoří pektin, inulin, některé hemicelulózy, rostlinné slizy, gummy, rezistentní škroby. Rozpustná vláknina zpomaluje rychlost pasáže trávicím traktem, v tenkém střevě omezuje absorpci některých živin a zpomaluje rychlost resorpce glukózy. Nachází se v ovoci, ovsu, sladu, luštěninách a bramborách. [9]

Nerozpustná vlákninu představuje lignin, celulóza a některé hemicelulózy. Zvyšuje objem stolice, tím zředí koncentraci toxických látek a zkracuje tranzitní čas stolice tlustým střevem. Tak omezuje kontakt a zároveň i vstřebávání toxických látek buňkami tlustého střeva. Má do jisté míry i hrubou mechanickou čistící funkci ve střevě.

Vláknina zabraňuje rozvoji celé řady nemocí trávicího traktu, jako je například zácpa, hemeroidy či rakovina tlustého střeva. Dále ve střevě váže cholesterol, mastné kyseliny, ale i žlučové kyseliny, čímž snižuje hladiny cholesterolu a triacylglycerolů v krvi a pomáhá tak zabraňovat nemocím srdce a cév ještě dalším způsobem. Popsán byl také vztah mezi příjmem vlákniny a obezitou.

V průmyslových zemích včetně ČR je spotřeba vlákniny podstatně nižší, než doporučených 18-32 g. Pro děti platí pravidlo „věk + 5“, tedy věk vyjádřený v rocích + 5 dává celkový doporučený příjem vlákniny v gramech. Rozpustnou a nerozpustnou vlákninu se doporučuje přijímat v poměru 1:3.

Vláknina je obsažena v buněčných stěnách rostlinných buněk, proto nejvíce vlákniny nacházíme v ovoci a zelenině (nejlépe v syrovém stavu) a také v celozrnném pečivu a cereáliích. Hodně vlákniny obsahuje neloupaná rýže, ořechy, semena, luštěniny, ovesné vločky. Maso ani mléčné produkty žádnou vlákninu neobsahují. Naopak, nejvíce vlákniny obsahují pšeničné otruby (až 45 g/100 g), lněná semínka (38 g/100 g), sója (18 g/100 g) a celozrnné pečivo (8-10 g/100 g). Obsah vlákniny v potravinách je uveden v *Tabulce 4*. [9, 24, 31]

**Tabulka 4** Obsah vlákniny ve vybraných potravinách [24]

| Potravina       | Množství [g]            | Rozpustná vláknina [g] | Celková vláknina [g] |
|-----------------|-------------------------|------------------------|----------------------|
| Fazole          | 100                     | 2,0                    | 7,5                  |
| Brokolice       | 100                     | 1,1                    | 2,6                  |
| Špenát          | 100                     | 0,5                    | 2,1                  |
| Jablko          | 1 kus, střední velikost | 1,2                    | 3,6                  |
| Pomeranč        | 1 kus, střední velikost | 1,8                    | 2,9                  |
| Grep            | 1 kus, střední velikost | 2,2                    | 3,6                  |
| Hroznové víno   | 200                     | 0,3                    | 1,1                  |
| Ovesná kaše     | 70                      | 1,3                    | 2,8                  |
| Ovesné vločky   | 70                      | 2,0                    | 4,4                  |
| Corn flakes     | 30                      | 0,1                    | 0,3                  |
| Tmavá rýže      | 100                     | 0,4                    | 5,3                  |
| Celozrnný chléb | 1 krajíc                | 0,4                    | 2,1                  |
| Bílý chléb      | 1 krajíc                | 0,2                    | 0,4                  |

#### 2.4.5 Vitaminy a minerální látky

Vitaminy jsou látky, které si organismus nedokáže vytvořit, ale potřebuje je k fungování enzymů, hormonů nebo k likvidaci nebezpečných volných radikálů. Projevem nedostatku vitaminů je avitaminóza, která má pro každý jednotlivý vitamin různý soubor příznaků. Subjektivním projevem dílčích nedostatků vitaminů může být pouhá únava, zhoršený stav pleti nebo vlasů, mírné poruchy nálady a podobně. Vitaminy lze rozdělit do dvou základních skupin:

- Vitaminy rozpustné v tucích: vitamin A, D, E, K.
- Vitaminy rozpustné ve vodě: vitaminy skupiny B, vitamin C.

Výhodou vitaminů rozpustných v tucích je fakt, že si tělo dokáže vytvořit jejich menší či větší zásobu. Vitaminy rozpustné ve vodě by se měly doplňovat denně. Jejich případný přebytek odchází z těla močí. Přehled vitaminu uvádí *Tabulka 5*. [2]

**Tabulka 5** Přehled vitaminů [9]

|                                   | <b>Biochemická funkce</b>                                     | <b>Klinický deficit</b>  | <b>Zdroje</b>  | <b>Denní výživová doporučená dávka</b> |
|-----------------------------------|---|--|--|--|
| <b>vitamin A</b>                  | růst a rozvoj diferenciací tkání                              | šeroslepost, slepota   | játra, žloutek, máslo, mléko, rybí oleje                 | 900-1 000 µg                           |
| <b>vitamin D</b>                  | absorpce a transport vápníku, diferenciací makrofágů          | osteoporóza, křivice (děti)  | rybí oleje, rostlinné oleje, syntéza v kůži              | 5 µg                                   |
| <b>vitamin E</b>                  | membránový antioxidant  | anémie, poruchy plodnosti, Alzheimerova choroba                          | obilné klíčky, rostlinné oleje, vnitřnosti, vejce, mléko | 12-16 mg                               |
| <b>vitamin K</b>                  | syntéza koagulačních faktorů, koagulačních inhibitorů a kostí | poruchy krvácivosti  | zelená zelenina, játra hovězího dobytka, střevní flóra   |  |
| <b>B<sub>1</sub> (thiamin)</b>    | dekarboxylace při metabolismu sacharidů, tuků a alkoholu      | beri-beri, Wernickerův-Korsakov syndrom                                  | kvasnice, povrchové vrstvy obilovin, luštěniny           | 1-1,4 mg                               |
| <b>B<sub>2</sub> (riboflavin)</b> | oxidativní metabolismus                                       | léze rtů, jazyka a kůže  | kvasnice, játra, povrchová vrstva obilovin, mléko, maso  | 1,2-2,1 mg                             |
| <b>B<sub>6</sub> (pyridoxin)</b>  | transaminační kofaktor pro AMK                                | léze kůže a rtů, anémie u dětí   | kvasnice, pšeničné klíčky, sója, játra, vnitřnosti, maso | 2 mg                                   |
| <b>niacin</b>                     | součást NAD/NADP  | zarudlá hrubá kůže s puchýři a hnědou pigmentací na osvětlené části těla | kvasnice, otruby, tmavý chléb                            | 18 mg                                  |

**Tabulka 5 Pokračování [9]**

|                               | <b>Biochemická funkce</b>  | <b>Klinický deficit</b>                   | <b>Zdroje</b>   | <b>Denní výživová doporučená dávka</b> |
|-------------------------------|--|---|---|--|
| <b>vitamin B<sub>12</sub></b> | transmetylační kofaktor recyklace folátových koenzymů, metabolismus valinu | megaloplastická anémie                    | živočišné zdroje, zejména játra; je syntetizován střevními bakteriemi                             | 1 µg                                   |
| <b>kyselina listová</b>       | přenos jednoduchých uhlíkatých skupin, metabolismus putinu a pyridinu      | megaloplastická anémie, růstová retardace | listová zelenina, ořechy, luštěniny, obiloviny, játra, vnitřnosti, žloutek, mléko, sója, otruby   | 200 µg                                 |
| <b>biotin</b>                 | karboxylace (lipogeneze, glukoneogenezi)                                   | šupinující dermatitida, vypadávání vlasů  | mateří kašička, kvasnice, čokoláda, květák, hrášek, houby, játra, maso, vnitřnosti, ryby, žloutek | 0,15 mg                                |
| <b>kyselina pantotenová</b>   | součást koenzymu A, intermediální metabolismus                             | depigmentace, myelinová degradace, únava  | játra, kvasnice, žloutek, maso, sója, mouka   | 6 mg                                   |
| <b>vitamin C</b>              | antioxidant, absorpce železa   | skorbut, zhoršené hojení ran              | čerstvé ovoce a zelenina, brambory, játra   | 75-100 mg                              |

*Minerální látky* nemají žádnou energetickou hodnotu, ale pro život organismu jsou naprosto nezbytné. Mají význam pro růst a tvorbu tkání, aktivují, regulují a kontrolují látkovou výměnu v těle a také se spoluúčastní na vedení nervových vzruchů. Podle množství potřebné pro člověka je dělíme na:

- Makroelementy: jejich potřeba se počítá v gramech; mezi nejdůležitější patří vápník, fosfor, hořčík, draslík, sodík, chlor a síra.
- Mikroelementy: potřeba se počítá v miligramech; patří sem železo, jód, zinek, měď, mangan, chrom, selen a další.
- Stopové prvky: jejich potřeba se počítá v mikrogramech a patří sem například křemík, vanad, nikl a další. [2]

Přehled minerálních látek je uveden v *Tabulce 6*.

**Tabulka 6** Přehled minerálních látek [9]

|                | <b>Biochemická funkce</b>   | <b>Klinický deficit</b>  | <b>Zdroje</b>  | <b>Denní výživová doporučená dávka</b> |
|----------------|---|--|--|--|
| <b>vápník</b>  | součást kostí a zubů, nervosvalová dráždivost, krevní srážlivost                                    | osteoporóza, tachykardie, zvýšená nervosvalová dráždivost                              | mléko a mléčné výrobky, obiloviny, luštěniny, zelenina | 800-1 200 mg                           |
| <b>fosfor</b>  | součást kostí a zubů, součást DNA, RNA, ATP, fosfolipidů  | těžká svalová slabost  | mléko a mléčné výrobky, luštěniny, kvasnice            | 800-1 200 mg                           |
| <b>hořčík</b>  | intercelulární kation, v mnoha enzymech   | poškození cévní stěny, porucha elasticity membrán, tetanie                             | zelenina (součást chlorofylu), luštěniny, brambory     | 300-400 mg                             |
| <b>sodík</b>   | extracelulární kation udržující objem extracelulární tekutiny a krve, udržování osmotické rovnováhy | dehydratace organismu, pokles KT, apatie, křeče  | solené pokrmy, sůl                                     | 2 500 mg                               |
| <b>draslík</b> | intracelulární kation, udržování osmotické rovnováhy  |  | zelenina, ovoce, luštěniny, ořechy                     | 2 500-4 000 mg                         |
| <b>zinek</b>   | enzymy pro intermediární metabolismus a proteinovou syntézu, koenzym superoxid-dismutáza            | růstová retardace, kožní projevy, průjem, poruchy imunity, snížení antioxidační obrany | maso, sýry, vejce, obiloviny, luštěniny                | 10-15 mg                               |
| <b>měď</b>     | koenzym cytochrom-oxidázy, neuroaktivní aminy   | poruchy růstu vlasů a nehtů  | maso, vejce, luštěniny                                 | 2-5 mg                                 |



**Tabulka 6 Pokračování [9]**

|                 | <b>Biochemická funkce</b>   | <b>Klinický deficit</b>                                  | <b>Zdroje</b>  | <b>Denní výživová doporučená dávka</b> |
|-----------------|---|--|--|--|
| <b>selen</b>    | koenzym glutation-peroxidázy  | snížení antioxidantní a imunitní obrany                  | mořské produkty, v obilovinách závisí na obsahu Se v půdě            | 50-100 µg                              |
| <b>mangan</b>   | koenzym mitochondriální superoxid-dismutázy, kofaktor pro hydrolázy           | lipidové abnormality, anémie                             | ovesné vločky, čaj, kakao, celozrnný chléb                           | 2-3 mg                                 |
| <b>chrom</b>    | inzulínová aktivita, lipoproteinový metabolismus, metabolismus genové exprese | glukózová intolerance, hubnutí                           | pivovarské kvasnice, maso, sýry, pšeničné klíčky, ořechy             | 150-200 mg                             |
| <b>molybden</b> | xantinoxidáza v DNA metabolismu   | tachykardie, poruchy zraku                               | játra, ledvinky, ovesné vločky, rýže                                 | 150-350 mg                             |
| <b>železo</b>   | elektronový transport, hemoglobin, myoglobin                                  | anémie   | játra, maso a masné výrobky s obsahem krve, žloutky, zelenina, ovoce | 10-18 mg                               |
| <b>jód</b>      | trijódtyronin, tyroxin-celulární metabolismus                                 | hypotyroidismus v dospělosti, kretenismus u dětí, struma | mořské ryby a produkty, vejce, mléko, jodidovaná sůl                 | 150 µg                                 |
| <b>fluor</b>    | mineralizace kostí a zubů jako kalcium fluoroapatit                           | zubní kaz, porucha ukládání vápníku do kostí             | fluoridovaná voda, mořské ryby                                       | 0,3-0,5 µg                             |
| <b>kobalt</b>   | součást vitamínu B <sub>12</sub>  | poruchy krvetvorby a neuropatie                          | zelenina, celozrnné produkty, vnitřnosti                             | 5-10 mg                                |
| <b>síra</b>     | součást AMK cysteinu, metioninu, glutation                                    |  | bílkoviny mléka, vejce   | 0,5-1 g                                |

## 2.5 Pitný režim

V případě nedostatečného příjmu vody se objevuje žízeň. Pocit žízně je vyvolán stimulací mozkových struktur při vyšší osmolalitě (zahuštění) tělesných tekutin. U malých dětí nebo naopak u starších lidí není někdy tento pocit natolik silný, aby byly přijímány v dostatku. Je proto nutné příjem tekutin hlídat a dbát tak na tzv. pitný režim. Velmi často je příjem tekutin nižší, než by bylo vhodné. Je přitom známo, že stav hydratace přímo souvisí s mnoha funkcemi lidského těla. Lidé s nízkým příjmem tekutin mají snížené rozhodovací schopnosti, jsou náladovější, mají nižší pracovní kapacitu a současně i zvýšené riziko nemocí ledvin a dokonce i rakoviny močového měchýře, ledvin, prostaty, varlat, prsu a tlustého střeva. Velký stupeň odvodnění – dehydratace může bezprostředně ohrozit život člověka. Člověk může žít bez potravy několik týdnů, ale bez vody vydrží 7-10 dnů.

Příjem tekutin by měl být v několika denních porcích, nejen v závislosti na příjmu potravy. Příjem vody by měl být prioritní. Výběr přijímaných tekutin je však závislý na řadě dalších okolností. Preference našich chutí by měla být korigována zdravotním stavem, stavem výživy, fyzickou aktivitou, věkem a podobně. Denní potřeba vody v závislosti na věku a hmotnosti člověka je uvedena v *Tabulce 7*. [15, 16, 24]

**Tabulka 7** Denní potřeba vody v závislosti na věku a hmotnosti člověka [15]

| Věk                         | Hmotnost | Tekutiny*                                   |
|-----------------------------|----------|---|
| Novorozenci od pátého týdne | 2,5-4 kg | 100-150 ml/kg/den                           |
| Kojenci 1.-12. měsíc        |          | 150-120 ml/kg/den                           |
| Děti do šesti let           | 11-20 kg | 1 000 ml + 50 ml na každý kg nad 10 kg váhy |
| Děti od 7 do 15 let         | od 20 kg | 1 500 ml + 20 ml na každý kg nad 20 kg váhy |
| Dospělí                     | od 50 kg | Asi 2 500 ml a více                         |

\* Údaje zahrnují i příjem vody v konzumovaných potravinách

### 2.5.1 Voda

Voda je univerzálním rozpouštědlem. Naše zažívací ústrojí potřebuje vodu, aby nestrávený obsah střev nebyl příliš suchý a tvrdý a nezpůsobil zácpu. Pokožka potřebuje vodu, aby se uchovala hebká a vláčná. A dokonce i kosti musí obsahovat potřebný podíl vody, aby si udržely svoji pružnost a pevnost.

Voda je nejběžnějším nápojem konzumovaným na celém světě. Většina rozvojového světa pije jako hlavní nápoj vodu. Naopak země bohatší (včetně České republiky) od pití vody upouštějí a dávají přednost slazeným limonádám nebo doslazovaným minerálkám (to je přímo specifikum České republiky). U nás se dále velmi často konzumují na žízeň i alkoholické nápoje (pivo). Lidé preferující vodu mají zdravější stravovací návyky, jedí například více ovoce a zeleniny a preferují méně kalorické potraviny a jídla. [15]

Voda není jen nutričně prázdnou součástí naší stravy, ale obsahuje významná množství vápníku, hořčíku a fluoru, pokud člověk pije minerální vody, pak samozřejmě i jiných minerálů. V souvislosti s pitím minerálek je však třeba zmínit nebezpečí vysokého příjmu sodíku, neboť některé z minerálních vod na našem trhu obsahují opravdu vysoká množství tohoto prvku. Obsah vody v potravinách uvádí *Tabulka 8*. [2]

**Tabulka 8** Obsah vody v potravinách (g/100 g) [2]

| Potravina         | Obsah vody [g/100 g] | Potravina       | Obsah vody [g/100 g] |
|-------------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| Bramborové chipsy | 2,3                  | Tuňák v oleji   | 52                   |
| Sušenky           | 5                    | Mozzarella      | 57                   |
| Vlašské ořechy    | 5                    | Kuřecí prsa     | 71                   |
| Corn flakes       | 6                    | Vařená rýže     | 73                   |
| Ovesné vločky     | 13                   | Banán, vejce    | 74                   |
| Sušené meruňky    | 17                   | Zelené olivy    | 75                   |
| Rozinky           | 26                   | Brambory        | 78                   |
| Bageta            | 30                   | Jablko          | 84                   |
| Parmezán          | 30                   | Meruňky, mrkev  | 86                   |
| Džem              | 35                   | Mandarinky      | 87                   |
| Čedar             | 36                   | Mléko, jogurt   | 88                   |
| Chléb             | 40                   | Jahody          | 90                   |
| Šunka             | 42-52                | Paprika         | 91                   |
| Hranolky          | 43                   | Meloun, rajčata | 94                   |
| Černé olivy       | 44                   | Hlávkový salát  | 95                   |
| Eidam             | 49                   | Okurka salátová | 96,5                 |

### 2.5.2 Čaj, káva

Ačkoliv je pití kávy považováno za zlovyk, který je sdružen s nebezpečím vysokého krevního tlaku, existují data poukazující na ochranný účinek pití kávy na rozvoj cukrovky. Za ochranu před rozvojem cukrovky není zodpovědný kofein, ale pravděpodobně antioxidačně působící látky obsažené v kávě. Kromě kofeinu a známých diterpenů kafestolu a kahweolu, obsahuje káva i celou řadu antioxidačně působících látek, jak jsou zejména flavonoidy a polyfenolické látky. V rámci objektivitu je však nutné podotknout, že nadměrné pití kávy není zcela bez rizika, známé jsou negativní účinky na krevní tlak a škodlivé účinky na krevní tuky.

Čaj se dělí na pravý, bylinný a ovocný. Podle způsobu zpracování se pravý čaj dělí na čaj zelený, který obsahuje značné množství tříslovin a neproběhla v něm fermentace, čaj polofermentovaný, ve kterém proběhla fermentace jen částečně a na čaj černý, ve kterém proběhla fermentace, při níž došlo k odbourání většiny tříslovin a nápoj má pouze mírně trpkou chuť. Čaj pravý se konzumuje především z důvodů jeho příjemných chuťových vlastností a povzbudivých účinků, které jsou způsobeny purinovými alkaloidy, zejména kofeinem. Čaj obsahuje také minerální látky a některé látky ochranné, především antioxidanty. [16, 24]

### 2.5.3 Alkoholické nápoje

Základní druhy alkoholických nápojů jsou pivo, révová vína, ovocná a ostatní vína, medovina, lihoviny a ostatní alkoholické nápoje. Obsah alkoholu je v rámci jednotlivých druhů velmi rozdílný. Mírný příjem alkoholu působí na organismus příznivě, zvyšuje hladiny HDL cholesterolu a působí ochranně na kardiovaskulární aparát, je vyšší příjem alkoholu sdružen s vysokým rizikem rozvojem nemocí jater, rakoviny orgánů zažívacího traktu, jater, prsou vaječníků. Stejně jako arteriální hypertenze, mozkových mrtvic, poruch srdečního rytmu a jiných nemocí srdce a ekonomce i demence či nervových poruch. Také existuje přímý

vztah mezi příjmem alkoholu, celkovým energetickým příjmem a ukazateli nadváhy a obezity. [16, 24]

Pivo bylo považováno za hlavní alkoholický nápoj v českých zemích již odedávna. První dochovaná zmínka pochází z 10. století. Statisticky pivo představovalo polovinu z celkové konzumace alkoholu, v několika letech dokonce více. Víno začalo být vyráběno v ranném středověku a produkce destilovaných nápojů má také dlouholetou tradici. V roce 2003 bylo v České republice zkonsumováno 161,7 litrů alkoholu na jednoho obyvatele, čímž se Česká republika stala bezkonkurenčně první mezi sledovanými zeměmi. [32]

## 2.6 Energetický metabolismus

Energetická potřeba metabolismu je součtem bazálního metabolismu, termického efektu přijaté potravy, fyzické aktivity a případně přítomné nemoci, kdy stoupají energetické nároky organismu úměrně závažnosti nemoci.

Bazální metabolismus představuje energii potřebou na zabezpečení základních životních funkcí, jako je například činnost srdce, dýchání, udržování elektrického potenciálu buněk za pomoci tzv. sodno-draselné pumpy atd. Jeho hodnota se určuje za bazálních podmínek, to je v pokoji, v ležící poloze (po 30 minutovém zklidnění), nalačno (12 hodin po posledním jídle) a při teplotě 22 až 24°C. [9, 33]

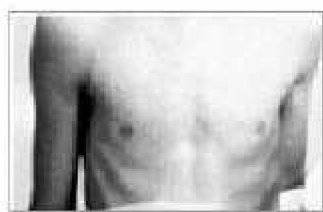
Klidový energetický výdej (bazální metabolismus) je poměrně hodně využíván. Odráží metabolické nároky organismu v kteroukoliv denní dobu. Toto množství energie odpovídá energetickým potřebám organismu při běžném fyzickém pohybu.

Termický efekt potravy je nárůst energetického výdeje s maximem 90 minut po příjmu potravy. Je způsoben metabolickými nároky organismu na zpracování potravy a je uváděn v procentech přijaté energie.

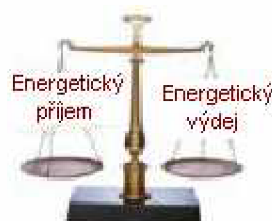
Pohybová aktivita zvyšuje energetický výdej o 20-60 % v závislosti na typu zátěže.

Pokud má být zachovaná energetická bilance (*Obrázek 17*) musí příjem energie zodpovídat výdeji. Jen vyrovnaná energetická bilance zaručuje stálou tělesnou hmotnost, převaha příjmu nad výdejem vede k tloustnutí a naopak vyšší výdej než příjem k postupnému snižování tělesné hmotnosti. [9, 33]

### Negativní energetická bilance



### Ideální energetická bilance



### Pozitivní energetická bilance



Obrázek 17 Energetická bilance [34]

## 2.6.1 Pohybová aktivita

Pohybová aktivita by měla hrát důležitou roli v životě každého člověka, neboť pomáhá udržet lidský organismus v dobrém zdravotním stavu a v určité kondici. Pokud člověk necvičí jeho tělo chřadne a ztrácí svalovou hmotu, která je nahrazována hmotou tukovou. Tělesná hmotnost se zvyšuje a s tím přicházejí bolesti kloubů a jiné zdravotní problémy jako je vysoký krevní tlak, zvýšená hladina cholesterolu, cukrovka a další. [8]

Podle současných odhadů má zhruba 60-70 % světové populace nedostatek pohybu.[24]

Výdej energie při jednotlivých formách cvičení je uveden v *Tabulce 9*.

*Chůze*: jako nejjednodušší a nejpřirozenější forma pohybu představuje chůze, jeden z nejpřístupnějších prostředků při zvyšování výdeje energie. Úroveň výdeje energie při chůzi závisí především na tělesné hmotnosti a rychlosti. Platí, že na každý kilogram tělesné hmotnosti a ušlý kilometr se spotřebuje energie 3 kJ. Organismus pracuje v aerobním režimu na 40 až 70 % maximální tepové frekvence. Ta se dá snadno vypočítat:  $(220 - \text{váš věk})$  a z toho požadovaných 40-70 %. K hubnutí je potřeba setrvat v pohybové aktivitě s tepovou frekvencí 40-70 % po dobu nejméně 30 minut. Denně by se mělo ujít doporučených 7 km. [8, 33]

*Běh*: po chůzi představuje běh pro člověka druhou nejpřirozenější formu pohybu. I zde závisí výdej energie především na rychlosti a tělesné hmotnosti. Běh je v přepočtu na kilogram tělesné hmotnosti a uběhnutý kilometr o 1/4 vyšší než chůze, takže dosahuje přibližně 4 kJ. Lidé, kteří pravidelně běhají delší trasy, mají v krvi více HDL cholesterolu, nižší hladiny

škodlivých triacylglycerolů, o celých 50 % nižší riziko vysokého krevního tlaku a o 50 % nižší potřebu léků na snižování krevního tlaku a cholesterolu. [24, 33]

*Jízda na kole:* cyklistika je poměrně energeticky náročná, což znamená, že pomáhá spalovat nadbytečnou energii uloženou v tukové tkáni. Celkový výdej energie na absolvovanou vzdálenost zde na rozdíl od chůze a běhu, závisí na rychlosti. Při rekreačním způsobu jízdy se obvykle pohybuje rychlost mezi 20-30 km/h, takže je možné počítat s výdejem 110 kJ na ujetý kilometr. Pro cyklistiku platí stejná pravidla jako pro jiné aerobní pohybové aktivity, takže frekvence by měla být minimálně 3krát týdně a doba trvání minimálně 30 minut. Cyklistika snižuje riziko nemocí srdce a cév, vysokého krevního tlaku, obezity a cukrovky. Pravidelné ježdění na kole vede u člověka, který byl doposud fyzicky nečinný, ke snížení rizika náhlého úmrtí o celých 22 %. [8, 24, 33]

*Plavání:* jako sport s minimálními nároky na pohybové ústrojí představuje plavání potenciálně vhodnou aktivitu i z hlediska redukce tělesné hmotnosti. Úspěchu je možné dosáhnout jen tehdy, pokud se chodí plavat pravidelně a čas ve vodě se využívá skutečně aktivně. Výdej energie při plavání závisí na technice a tělesné hmotnosti. Při výpočtu výdeje energie podle uplavané vzdálenosti je možné vycházet z hodnoty 15 kJ na kilogram tělesné hmotnosti a kilometr. Udává se, že po 12 týdnech pravidelného plavání se zvyšuje výkonnost o 10-20 %, a podobným způsobem narůstá i svalová hmota. [24, 33]

*Aerobní cvičení, aerobik:* Za aerobní cvičení je považováno jakékoliv cvičení, při kterém se člověk zadýchá a které je schopen vykonávat po delší dobu než několik minut. Při svalové práci se spotřebovává kyslík, aby se ze sacharidů uložených ve svalech získala energie. A právě spotřeba kyslíku na jeden kilogram váhy za jednu minutu určuje aerobní kapacitu organismu. Uvádí se, že průměrný neobézní dospělý člověk se sedavým způsobem života má tuto hodnotu 35 ml/kg/min. Dalším důležitým faktorem je, že při nižší aerobní aktivitě je hlavním zdrojem energie tuková tkáň, aerobní cvičení je tady vhodnou pohybovou aktivitou při hubnutí. Výdej energie se pohybuje v rozsahu od 1 500-2 500 kJ za hodinu. [24, 33]

**Tabulka 9** Výdej energie při různých pohybových aktivitách (průměrné hodnoty v kJ pro 70 kg osobu na kg tělesné hmotnosti za jednu hodinu) [33]

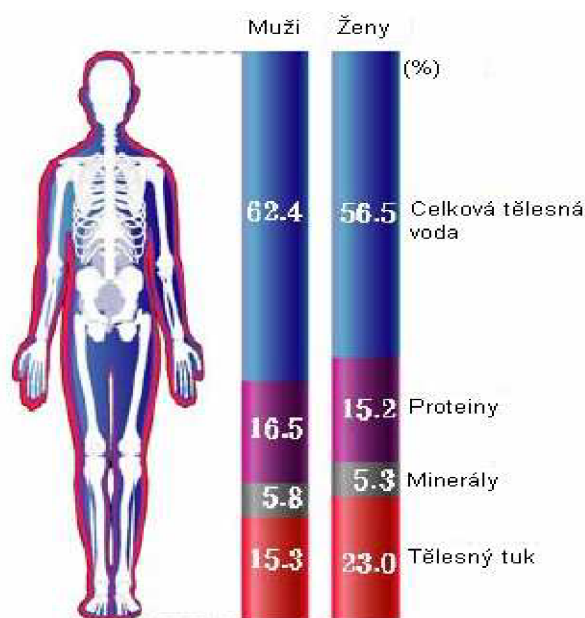
| Pohybová aktivita      | kJ    | kJ/kg |
|------------------------|-------|-------|
| Spánek                 | 300   | 4,28  |
| Sezení                 | 380   | 5,43  |
| Stání                  | 460   | 6,57  |
| Chůze, 3 km/h          | 735   | 10,50 |
| Chůze, 4,5 km/h        | 820   | 11,70 |
| Chůze, 6 km/h          | 1 090 | 15,57 |
| Běh, 8 km/h            | 2 350 | 33,57 |
| Běh, 10 km/h           | 2 950 | 42,14 |
| Běh, 12 km/h           | 3 500 | 50,00 |
| Běh, 14 km/h           | 4 050 | 57,88 |
| Jízda na kole, 15 km/h | 1 050 | 15,00 |
| Jízda na kole, 20 km/h | 2 500 | 35,71 |
| Jízda na kole, 30 km/h | 3 500 | 50,00 |

**Tabulka 9 Pokračování**

| Pohybová aktivita      | <b>kJ</b> | <b>kJ/kg</b> |
|------------------------|-----------|--------------|
| Plavání, 1 km/h        | 880       | 12,57        |
| Plavání, 2 km/h        | 1 640     | 23,43        |
| Plavání, 3 km/h        | 3 150     | 45,00        |
| Bruslení, 12 km/h      | 1 470     | 21,00        |
| Bruslení, 20 km/h      | 2 300     | 32,86        |
| Běh na lyžích, 9 km/h  | 2 650     | 37,86        |
| Pádlování, 4,5 km/h    | 700       | 10,00        |
| Pádlování, 7,5 km/h    | 2 670     | 38,14        |
| Tenis                  | 1 700     | 24,28        |
| Stolní tenis           | 1 350     | 19,29        |
| Fotbal                 | 2 500     | 35,71        |
| Volejbal               | 1 450     | 20,71        |
| Basketbal              | 2 950     | 42,14        |
| Kondiční gymnastika    | 1 760     | 25,14        |
| Lehká ranní gymnastika | 840       | 12,00        |

## 2.7 Složení lidského těla

Lidské tělo (viz. *Obrázek 18*) se skládá z vody, minerálů, proteinů, zásobní formy cukrů-glykogenu, tuků a vytváří tak celek, přičemž u zdravých jedinců je podíl těchto látek téměř konstantní. [34]



**Obrázek 18** Standardní složení těla u zdravých osob [34]

### 2.7.1 Voda

Lidský život je zásadním způsobem spojen s vodou. Tekutiny jsou pro lidský organismus bezpodmínečně nutné k základním biologickým dějům a biochemickým reakcím. Slouží jako

transportní systém k přenosu živin odpadových látek a informací. Rovněž slouží jako rozpouštědlo, roznáší teplo, udržuje stálou teplotu, poskytuje mechanickou ochranu (slzy v oku, sliny), přispívá k udržování tvaru buněk a rovnováhy vnitřního prostředí. [35, 36]

Ačkoli voda nepatří mezi základní živiny, její stálé množství, odpovídající přívod a výdej (společně s minerály) je zásadní pro život. Tělo novorozence obsahuje až 75 % vody, tělo dospělého člověka okolo 50 % (ženy) až 60 % (muži). V prvních deseti letech života dochází k nejméně výraznějšímu poklesu objemu vody a věkem její podíl dále klesá. [35, 36]

Tělo kojence obsahuje nejvíce vody a naopak tělo starší ženy má tekutin nejméně. Tyto rozdíly jsou způsobeny především různým podílem tukové tkáně na tělesné hmotnosti. U mladého organismu je jen 20 % tuku a převažuje voda. Stálý obsah vody a minerálů v těle je výsledkem dobře zabezpečené vodní bilance. [35]

Lidský organismus v tělesném a duševním klidu a v ideálním teplotním prostředí v průměru přijme kolem 3 litrů tekutin, které jsou z nápojů a potravin. V těle rozlišujeme mimobuněčnou tekutinu (extracelulární) a vnitrobuněčnou tekutinu (intracelulární). Intracelulární tekutina je od extracelulární tekutiny je oddělena buněčnými membránami. Poměr intracelulární tekutiny k extracelulární je 2:1. [34, 35]

Intracelulární tekutina představuje asi 40 % tělesné hmotnosti. Charakterizuje ji především vysoký obsah proteinů a draslíku. Extracelulární tekutina tvoří asi 20 % tělesné hmotnosti a zahrnuje krev, lymfu a tekutinu vyplňující prostor mezi buňkami. V extracelulární tekutině je převažujícím iontem sodík. [35, 36]

## 2.7.2 Tělesný tuk

Tělesný tuk je důležitou složkou lidského těla, slouží jako zásobárna energie, má výhodné tepelně izolační účinky. Na druhou stranu jeho nadbytek způsobuje celou řadu problémů, motoricko-kloubními počínaje až po zdravotní rizika, jako jsou možný rozvoj cukrovky, vysokého krevního tlaku, či nemocí srdce. [33]

Normální obsah tukové tkáně v těle představuje u mužů 10-25 %, u žen je dán fyziologicky vyšší podíl tuku a to 18-30 %. S věkem podíl tuku stoupá, u žen nad 50 let je tolerovatelné množství do 35 %. K hlavnímu rozdílu ukládání tuku u žen a mužů přispívají hormony. Působení ženských pohlavních hormonů se projevuje tendencí k ukládání tělesného tuku, mužský pohlavní hormon testosteron podporuje spíše odbourávání tuku a tvorbu aktivní tělesné hmoty. To je zdrojem odlišného tvaru mužské a ženské postavy. U muže se hovoří o androidním tvaru těla, u žen pak o gynoidní postavě. [33, 34, 37]

Tuková složka lidského organismu se skládá z tzv. esenciálního a zásobního tuku. Podle výskytu se dělí tuk uložený v těle na podkožní, útrobní a nitrosvalový v poměru 80:15:5. [34]

Esenciální tuk je uložený v kostní dřeni, srdci, plicích, slezině, ledvinách, střevech, svalech a v centrálním nervovém systému, kde je jeho přítomnost potřebná pro normální funkci buněk těchto tkání. U žen patří k esenciálnímu tuku i tzv. pohlavně specifický tuk, který přispívá k somatometrickým odlišnostem ženské postavy. Obecně platí, že esenciální tuk tvoří z celkové lidské váhy u mužů 3 % a u žen 8 %. [34]

Zásobní tuk představuje tuk uložený v tukové tkáni v podkoží a mezi vnitřními orgány. Kromě toho, že představuje zásobu energie, poskytuje také určitou ochranu před mechanickými a do určité míry i tepelnými vlivy vnějšího prostředí. [33]



### 2.7.3 Aktivní tělesná hmota (svaly)

Sval představuje základní orgán pohybu, přičemž většina ostatních orgánových systémů plní při tělesném pohybu jen pomocnou funkci při zabezpečování zdrojů energie, resp. odstraňování zplodin metabolismu. Své funkce sval vykonává v těsné spolupráci s centrálním nervovým systémem, který za normálních okolností řídí každou jeho činnost. [33]

V lidském těle se nachází přibližně 600 svalů. Obecně se rozlišují 3 druhy svalstva – příčně pruhované (kosterní) hladké a srdeční (Obrázek 19). Hladké svalstvo nepodléhá vůli, jeho činnost je pomalá, neunavuje se a tvoří značnou část trávicí trubice, močovodů, dělohy a cév. Srdeční svalstvo také nepodléhá vůli, jeho činnost je rychlá. Kosterní svalstvo je tvořeno mnohояadernými buňkami. Základní stavební jednotkou je filament (aktinová a myosinová vlákna). Filamenty tvoří myofibrily. Ty se dále spojují do snopečků, ty jsou dále spojeny do snopců a z nich je tvořen sval samotný. Mezi nimi se nacházejí cévy, nervy, vazivo. Sval je tvořen převážně z vody (okolo 70 %), dále z iontů ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ), ale také z bílkovin (myosinu, aktinu, troponinu, myoglobinu), dále se zde nachází glykogen, ATP, kreatinfosfát, atd. [38]

Kosterní svaly se mohou dělit podle typu obsažených svalových vláken. Rozeznávají se červená vlákna, s vysokým obsahem svalového barviva myoglobinu, nazývaná také pomalá, neboli I. typu. Jsou závislá na kyslíku a jsou bohatě zastoupena ve svalech vytrvalostních sportovců. Svalová vlákna bílá, nazývaná také II. typu, jsou chudá na myoglobin, bohatá na glykogen (okamžitý zdroj energie) a jsou bohatě zastoupena ve svalech silových sportovců. Jejich zastoupení v jednotlivých svalech i jejich poměr je podmíněn geneticky. [37]



Obrázek 19 Typy svalstva [34]

## 2.8 Měření tuku, vody a aktivní tělesné hmoty v těle

Při posuzování „přiměřenosti“ tělesné hmotnosti nebo stupně nadváhy se v praxi ještě stále využívají různé výškově-hmotnostní indexy. Existuje však noho jiných, matematicky komplikovanějších vzorců k výpočtu optimální hmotnosti ze základních somatometrických parametrů. Všechny, a to bez ohledu na matematickou náročnost svého výpočtu, mají jednu nevýhodu, neberou do úvahy tělesné složení. Podle těchto výpočtů by bylo možné zařadit do kategorie obézních například 188 cm vysokého a 116 kg vážícího kulturistu. Pokud je však podstatou obezity nahromadění tělesného tuku a ne svalstva, které je příčinou „nadnormální“ hmotnosti kulturisty, jeho zařazení do kategorie obézních by bylo nesmyslné. Právě proto se při skutečně odborném posuzování přiměřenosti tělesné hmotnosti využívají metody, které umožňují stanovit podíl jednotlivých složek lidského těla. Mezi ně patří například bioelektrická impedanční analýza, ultrazvuk nebo počítačová tomografie. [33]

### 2.8.1 Měření kožních řas

Metoda vychází z předpokladu, že existuje tělesný vztah mezi podkožním, vnitřním a celkovým tělesným tukem. Při určování množství podkožního tuku se vychází z tloušťky kožních řas, která závisí především na podkožní tukové vrstvě. Ta se měří pomocí speciálního mikrometru, takzvaného kaliperu. Měření kožních řas se musí provádět přesnými kaliperami, při dlouhodobém sledování vždy stejnou osobou. Hodnotu tělesného tuku je možné uvádět jako součet naměřených hodnot v milimetrech, nebo s využitím určitých matematických rovnic nepřímo stanovit i procento tělesného tuku. Tato metoda je relativně nepřesná. [33]

Měřená řasa se uchopí mezi palec a ukazováček, vytáhne se, ve vzdálenosti 1 cm od prstů se přiloží ramena kaliperu, která se přibližují, až se docílí požadovaného tlaku, který indikuje ryska. Na indikátoru se odečítá hodnota do 2 sekund po přiložení kaliperu k řase. Později se totiž u silnějších řas odečítaná hodnota výrazně zmenšuje. Měření se provádí vždy na pravé straně, pokud se neuvádí jinak. Měření se provádí na různém počtu řas: na desíti, na čtyřech, na dvou i pouze na jedné.

Popis měření jednotlivých řas na desíti místech těla.

1. Řasa na tváři. Vodorovná řasa na spojnici tagus - nozdry, měří se přímo pod spánkem. (Tragus je chrupavčitý výběžek před ústím zevního zvukovodu.)
2. Řasa na podbradku. Svislá řasa, měří se pod jazyčkou, kůže na krku nesmí být napjatá, hlava je mírně zvednutá.
3. Subskapulární řasa. Řasa na zádech pod dolním úhlem lopatky, probíhá ve směru od páteře šikmo dolů v úhlu 45°.
4. Řasa nad tricepsem. Svislá řasa na zadní straně paže v polovině vzdálenosti klíček – loketní výběžek. Při vyšetření visí paže volně podél těla.
5. Řasa na hrudníku I. Šikmo probíhající řasa, měří se nad velkým prsním svalem v místě přední podpažní řasy.
6. Řasa na hrudníku II. Řasa probíhá paralelně s žebry, tvoříme ji v průsečíku desátého žebra a přední axiální čáry.
7. Supraspinální řasa (bok). Řasa probíhá nad hřebenem kosti kyčelní v přední axiální čáře, tvoříme ji souběžně s okrajem kyčelní kosti.
8. Řasa na břicho. Vodorovná řasa, kterou zvedáme na ose pupek – přední trn kosti kyčelní a to ve čtvrtině vzdálenosti pupku.

9. Řasa na stehně. Svislá řasa, tvoříme ji nad česčkou, při měření je noha ohnutá v koleně a opírá se o špičku.
10. Řasa na lýtku. Svislá řasa, kterou měříme při stejném postoji vyšetřovaného jako při měření stehenní řasy, a to 5 cm pod zákolenní jamkou. [39]

### 2.8.2 Výpočet Body Mass Indexu (BMI)

K výpočtu ideální hmotnosti slouží celá řada indexů, ale bylo zjištěno, že BMI nejvíce koreluje s nemocností a úmrtností i proto se od poloviny osmdesátých let ve světové literatuře nejčastěji používá.

BMI se vypočítá z hmotnosti uvedenou v kilogramech, dělené druhou mocninou výšky v metrech.

$$BMI = \frac{\text{hmotnosti [kg]}}{\text{výška}^2 \text{ [m]}}$$

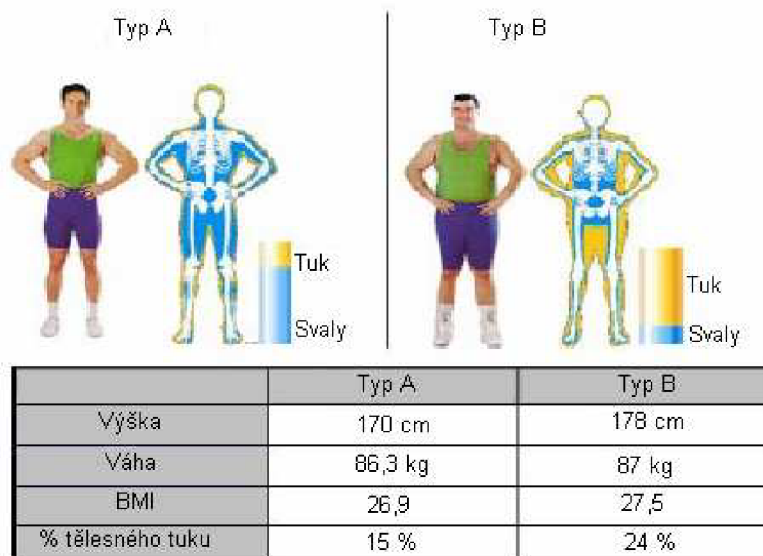
BMI je obvykle užíván jako jednoduchý a právoplatný způsob hodnocení tělesného složení. Nicméně, není přesný, protože nezohledňuje, složení těla (svalová hmota a tuková tkáň). [40]

Jednotlivé kategorie hmotností podle BMI uváděných WHO zobrazuje *Tabulka 10*.

**Tabulka 10** Kategorie BMI podle WHO [41]

| Klasifikace        | BMI [kg/m <sup>2</sup> ] |
|--------------------|--------------------------|
| Podváha            | <18,50                   |
| Těžká podváha      | <16,00                   |
| Mírná podváha      | 16,00 – 16,99            |
| Lehká podváha      | 17,00 – 18,49            |
| Normální           | 18,50 – 24,99            |
| Nadváha            | ≤25,00                   |
| Pre-obesita        | 25,00 – 29,99            |
| Obezita            | ≤30,00                   |
| Obezita I.třídy    | 30,00 – 34,99            |
| Obezita II. třídy  | 35,00 – 39,99            |
| Obezita III. třídy | ≤40,00                   |

BMI poskytuje pouze zkrácené informace o nadváze a obezitě. Abychom měli přesný výsledek míry obezity, musí být stanoveno procento tuku v těle. I když je podobná váha a výška, tukové procento se liší na základě rozdílu tělesné kompozice. I když je podobné BMI, osoba, která má na těle více svalstva bude vypadat mnohem štíhleji. (viz. *Obrázek 20*) [34]

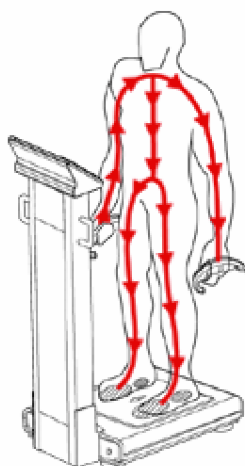


**Obrázek 20** BMI a tělesná kompozice [34]

### 2.8.3 Bioimpedanční analyzátory

Tato metoda měří složení těla malým, bezpečným elektrickým proudem, který prochází tělem. Proud volně prochází tekutinami ve svalových tkáních, ale při průchodu tukovými tkáněmi se setkává s odporem. Tento odpor tukových tkání vůči proudu se nazývá bioelektrická impedance a je měřen přístrojem na měření tělesného tuku. Z naměřené hodnoty impedance, poměru výšky, hmotnosti a dalších korekcí přístroj na měření tělesného tuku vypočítá procento tělesného tuku a další hodnoty. Dostupné přístroje se liší podle lokalizace elektrod – mohou být umístěny po dvou na zápěstí a nad hlezenním kloubem pravostranných končetin (Bodystat). Další možností je lokalizace elektrod na ploškách nohou nášlapné váhy (Tanita) nebo na madlech pro uchopení rukama (Omron). [42]

Přístroje *InBody* využívají technologii DSM-BIA (Direct segmental multi-frequency). Využívají segmentálního měření (Obrázek 21), které rozděluje lidské tělo do pěti válců (2 ruce, 2 nohy a trup). Čtyři elektrická napětí a čtyři proudy prochází tělem a měří každou z pěti částí těla (trup a čtyři končetiny). Přístroje *InBody* pracují s šesti frekvencemi 1, 5, 50, 250, 500 a 1 000 kHz, což umožňuje přesné měření intracelulární a extracelulární tekutiny. S těmito technologiemi je možné měřit přesnou impedanci (odpor) bez použití vědeckých i nevědeckých odhadů. Technologie DSM-BIA umožňuje přesné měření i nestandardních skupin lidí jako jsou děti, starší lidé, sportovci a extrémně obézní lidé. Nejpřesnější model *InBody 720* podává informace o intracelulární a extracelulární tekutině, tukové hmotě, kostní a svalové hmotě, váze, BMI, procentuálním podílu tělesného tuku, poměru pasu k bokům, svalové hmotě v jednotlivých částech těla a o tělesné vyváženosti. Přístroje *InBody* se využívají ve zdravotních a lázeňských centrech, na klinikách obezity, plastických chirurgiích, v rehabilitačních centrech, v ortopediích, ve sportovní medicíně, na nutričních klinikách. [42]



**Obrázek 21** Měření přístrojem InBody [43]

*Přístroje Bodystat* pracují na principu měření různých složek proudových odporů při průchodu tělesnými tekutinami. Následně jsou predikčními rovnicemi vypočítány hodnoty složení těla v absolutních hodnotách i procentuálně – tuk, aktivní tělesná hmota, celková tělesná, intracelulární a extracelulární tekutina. Naměřené hodnoty a vypočítané výsledky mají velmi těsný vztah k náročným referenčním metodikám. Vyšetření je však rychlé, pohodlně opakovatelné. Zprávy Bodystatu obsahují informace o složení těla (váhově i v procentech), výpočty metabolismu, poměr pas/boky, klidové tepové frekvenci, program úpravy váhy a pohybové aktivity. Kvalita měření a zpracování výsledků je dána polohou a kvalitou elektrod, tedy i správností obsluhy, zpracováním predikčních rovnic pro určité skupiny obyvatelstva (muži, ženy, děti různých věkových kategorií, aktivní sportovci, starší osoby nad 70 let věku). Proto existují jednoduché domácí nebo i kvalitní profesionální analyzátory. Bodystat se využívá pro sledování kondice klienta, umožňuje kvalitnější stanovení tréninkového programu a přesnější formulaci stravovacího a pohybového režimu. Dále se používá při tvorbě metodiky tréninku a sledování dodržování této metodiky ve sportovních centrech a fitcentrech, při sledování stavů dehydratace, stavů způsobených nevhodnou výživou, při prevenci u povolání vyžadujících výbornou fyzickou kondici a povolání s vyšším rizikem kardiovaskulárních onemocnění. [44]

### 3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

#### 3.1 Použité přístroje

- BODYSTAT QuadScan 4 000

#### 3.2 Postup měření

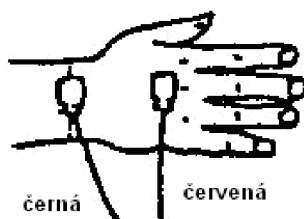
##### 3.2.1 Vyšetření složení těla

Vyšetřovaným osobám bylo doporučeno provádět měření nalačno, případně s odstupem 3-4 hodin od jídla, 6 hodin před vyšetřením by se neměla provádět žádná sportovní aktivita a konzumace alkoholu by měla být naposled 12 hodin před měřením.

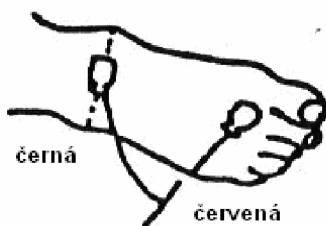
Celé měření bylo prováděno v leže na zádech. Nejdříve byla do přístroje zadána data o měřené osobě, jeho pohlaví, hmotnost, výška, obvod pasu a boků a byla zvolena fyzická aktivita. Obvod pasu a boků byl měřen krejčovským metrem. Obvod pasu byl měřen mezi posledními žebry a pánevní kostí, obvod boků v jejich nejširším místě. Pro zvolení fyzické aktivity byly přístrojem nabídnuty tyto možnosti: velmi nízká (sedavý způsob života), nízká/střední (občasné rekreační aktivity, krátkého trvání i intenzity), střední (pravidelné převážně víkendové aktivity kratšího trvání a vyšší intenzity-rekreační sportování střední intenzity), mírně zvýšená (aktivita v práci a minimálně 3x v týdnu aktivní cvičení vyšší intenzity, aerobní cvičení, rekreační náročnější sportování), vysoká (soutěžní náročné aktivity, alespoň 4x týdně ve vysoké intenzitě).

Poté byl aplikován jeden pár elektrod na ruku (*Obrázek 22*) a druhý pár na nohu (*Obrázek 23*). Červené elektrody byly aplikovány na koncové části končetiny, přibližně 1 cm nad zápěstními klouby, černé byly umístěny blíže k tělu, v úrovni kloubů zápěstí (zánártí). Elektrody musely být nalepeny plošně, nikoliv bodově. Po měření byly elektrody ponechány na vlhkém podložce, aby se zregenerovaly. Zregenerované elektrody se mohly použít ještě pro jedno měření. Před aplikací elektrod musely být odstraněny všechny kovové předměty (prstýnky, piercing). Tyto předměty by mohly způsobit odchytky při měření.

Po aplikaci elektrod bylo spuštěno samotné měření, které trvalo přibližně 15 sekund. Celková doba jednoho měření se pohybovala od 5 do 10 minut. Vyšetření nebylo vhodné pro těhotné ženy.



Obrázek 22 Umístění elektrod na ruce [44]



**Obrázek 23** Umístění elektrod na noze [44]

Hranice norem tělesného tuku používané v softwaru přístroje jsou uvedeny v *Tabulce 11*. Pro určení zastoupení ATH se jednoduše odečte procento tělesného tuku od 100 %.

**Tabulka 11** Hranice norem tělesného tuku [44]

| Věk   | Muži    |          | Ženy    |          |
|-------|---------|----------|---------|----------|
|       | Nízké % | Vysoké % | Nízké % | Vysoké % |
| 1-4   | 16      | 20       | 15      | 19       |
| 5-9   | 12      | 15       | 15      | 19       |
| 10-17 | 12      | 18       | 18      | 25       |
| 18-30 | 12      | 18       | 20      | 26       |
| 31-40 | 13      | 19       | 21      | 27       |
| 41-50 | 14      | 20       | 22      | 28       |
| 51-60 | 16      | 20       | 22      | 30       |
| >61   | 17      | 21       | 22      | 31       |

Příklad výpočtu optimální tělesné hmotnosti muže s hmotností 85 kg a věkem pod 30 let. Hmotnosti jednotlivých složek těla jsou uvedeny v *Tabulce 12*:

**Tabulka 12** Hmotnosti složek těla [44]

|                                | kg | %    |
|--------------------------------|----|------|
| <b>Celková hmotnost</b>        | 85 |      |
| <b>Hmotnost tělesného tuku</b> | 17 | 19,7 |
| <b>Hmotnost ATH</b>            | 68 | 80,3 |

Rozmezí normy procentuálního zastoupení tělesného tuku pro muže ve věkové skupině 18-30 let je 12-18 %. Odečtením těchto hodnot od 100 % je dána hranice norem procentuálního zastoupení ATH 82 – 88 %. [44]

Z hmotnosti ATH naměřené přístrojem, která představuje 68 kg, se vypočítá rozmezí celkové tělesné hmotnosti. Výpočet je založený na předpokladu, že ATH představuje 82-88 % celkové tělesné hmotnosti. Pokud 82 % celkové tělesné hmotnosti představuje 68 kg ATH, pak 100 % celkové tělesné hmotnosti je 83 kg. Tato hmotnost představuje horní hranici tělesné váhy. Stejně je tomu pro případ dolní hranice, kde 88 % celkové tělesné hmotnosti představuje 68 kg ATH, pak je spodní hranice tělesné váhy 77 kg. [44]

### 3.2.2 Vyhodnocení jídelníčku

Nejen zjištění složení těla, ale i analýza stravovacích zvyklostí je nezbytnou ke změně životního stylu.

Studie proto zahrnovala i hodnocení tří denního jídelníčku (je možné hodnotit jídelníček celého týdne, nebo dva pracovní dny a jeden den o víkendu) u 17 osob, kterým bylo analyzováno složení těla. Jídelníček musel obsahovat název a množství všech zkonsumovaných potravin, včetně nápojů, za dva libovolné dny v týdnu a za jeden den o víkendu. Každé osobě byl z jídelníčku vypočítán celkový energetický příjem v kJ, množství přijímaných bílkovin, tuků a sacharidů v gramech a množství přijaté vlákniny v gramech. Pro výpočty byly použity tabulky nutričních hodnot dostupné na internetu. [45, 46, 47] Z hodnot přijatých bílkovin, tuků a sacharidů byl dále vypočítán trojpoměr přijímaných základních živin.

Dále byl sestaven jídelníček pro 65 kg člověka (průměrná hmotnost dané skupiny), který odpovídá energetické hodnotě 7 000 kJ a s doporučeným procentuálním trojpoměrem základních živin (sacharidy:tuky:bílkoviny – 60:20:20).

### **Snídaně:**

|                    | <b>váha [g]</b> | <b>energie [kJ]</b> | <b>bílkoviny [g]</b> | <b>tuky [g]</b> | <b>sacharidy [g]</b> |
|--------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| čaj ovocný         | 250/ml          | 0,0                 | 0,0                  | 0,0             | 0,0                  |
| chléb slunečnicový | 30              | 255,3               | 2,0                  | 1,4             | 9,9                  |
| flora originál     | 10              | 222,3               | 0,0                  | 6,0             | 0,0                  |
| šunka dušená       | 30              | 198,0               | 5,4                  | 2,7             | 0,3                  |
| sýr Madeland       | 20              | 280,0               | 5,1                  | 5,2             | 0,1                  |
| ředkvičky          | 30              | 25,2                | 0,3                  | 0,0             | 1,1                  |

### **Dopolední svačina**

|                     | <b>váha [g]</b> | <b>energie [kJ]</b> | <b>bílkoviny [g]</b> | <b>tuky [g]</b> | <b>sacharidy [g]</b> |
|---------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| müsli               | 40              | 728,4               | 3,4                  | 28,5            | 5,5                  |
| jogurt Activia bílá | 120             | 440,4               | 4,7                  | 3,7             | 13,8                 |
| kiwi                | 60              | 124,2               | 0,7                  | 0,3             | 5,5                  |

### **Oběd**

|                          | <b>váha [g]</b> | <b>energie [kJ]</b> | <b>bílkoviny [g]</b> | <b>tuky [g]</b> | <b>sacharidy [g]</b> |
|--------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| polévka hovězí s nudlemi | 250/ml          | 397,0               | 3,2                  | 1,3             | 19,5                 |
| brambory ranné           | 100             | 297,0               | 1,7                  | 0,2             | 16,6                 |
| filé treska              | 150             | 465,0               | 24,8                 | 0,6             | 0,2                  |
| dušená míchaná zelenina  | 1 porce         | 511,0               | 3,6                  | 4,8             | 16,6                 |

### **Odpolední svačina**

|                    | <b>váha [g]</b> | <b>energie [kJ]</b> | <b>bílkoviny [g]</b> | <b>tuky [g]</b> | <b>sacharidy [g]</b> |
|--------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| chléb slunečnicový | 30              | 255,3               | 2,0                  | 1,4             | 9,9                  |
| salát šopský       | 1 porce         | 525,0               | 3,0                  | 9,0             | 6,0                  |

### **Večeře**

|                       | <b>váha [g]</b> | <b>energie [kJ]</b> | <b>bílkoviny [g]</b> | <b>tuky [g]</b> | <b>sacharidy [g]</b> |
|-----------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| těstoviny se žampiony | 1 porce         | 1643,0              | 9,8                  | 7,9             | 70,1                 |
| šťáva z jablka        | 250             | 550,0               | 0,0                  | 2,3             | 27,3                 |
| pomeranč              | 140             | 275,8               | 1,3                  | 0,4             | 16,4                 |



**Nutriční hodnoty uvedeného jídelníčku:**

| energie [kJ] | bílkoviny[g] | tuky [g] | sacharidy[g] |
|--------------|--------------|----------|--------------|
| 7 193        | 70,8         | 75,8     | 216,6        |

**Trojpoměr základních živin:** bílkoviny 19,5 %, tuky 20,9 %, sacharidy 59,6 %.

Sestavený jídelníček s celkovým energetickým příjmem 7 193 kJ lze zařadit k mírně redukčním. Do uvedeného jídelníčku musí být dále zahrnut pitný režim, který by měl být představován 2 l tekutin, nejlépe čistou vodou, neslazenou minerálkou nebo zředěným ovocným džusem.

Dále by bylo vhodné doporučit tělesnou aktivitu. Ta může být v týdnu představována 30 min chůzí nebo plaváním a o víkendu cyklistikou.

## 4 VÝSLEDKY A DISKUZE

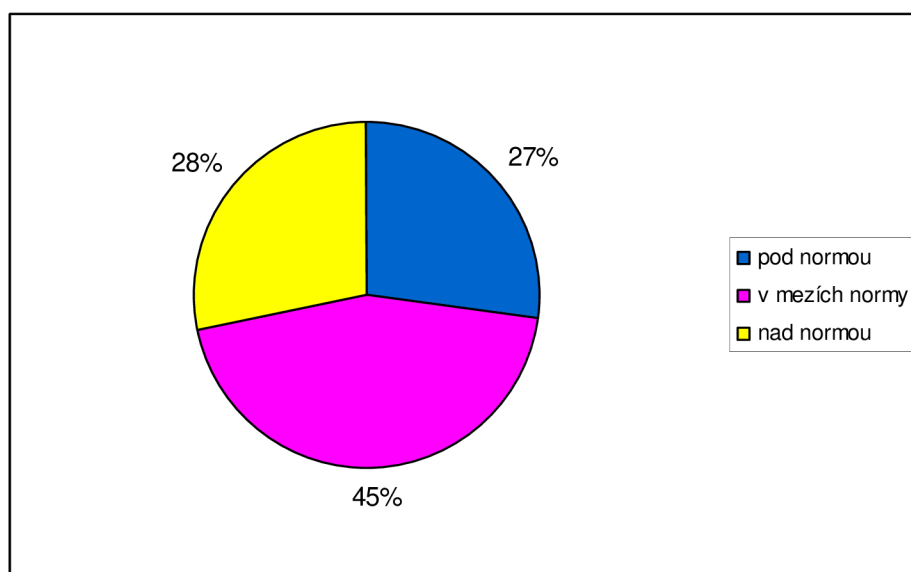
### 4.1 Vyšetření složení těla

Výsledky měření byly zpracovány softwarem, který je součástí přístroje a konečná zpráva o složení těla obsahovala zadané údaje: pohlaví, věk, fyzická aktivita, výška a hmotnost. Dále vypočítané a naměřené údaje ve srovnání s normami pro danou osobu: celková hmotnost, tělesný tuk, aktivní tělesná hmota (ATH), tělesná voda, bezvodá ATH, bazální metabolismus, celkové metabolické potřeby, poměr pas/boky, hodnotu BMI. Hranice normy pro tělesný tuk, ATH a celkovou tělesnou vodu byla přesně stanovena pro každou osobu individuálně.

#### 4.1.1 Výsledky složení těla celé sledované skupiny osob

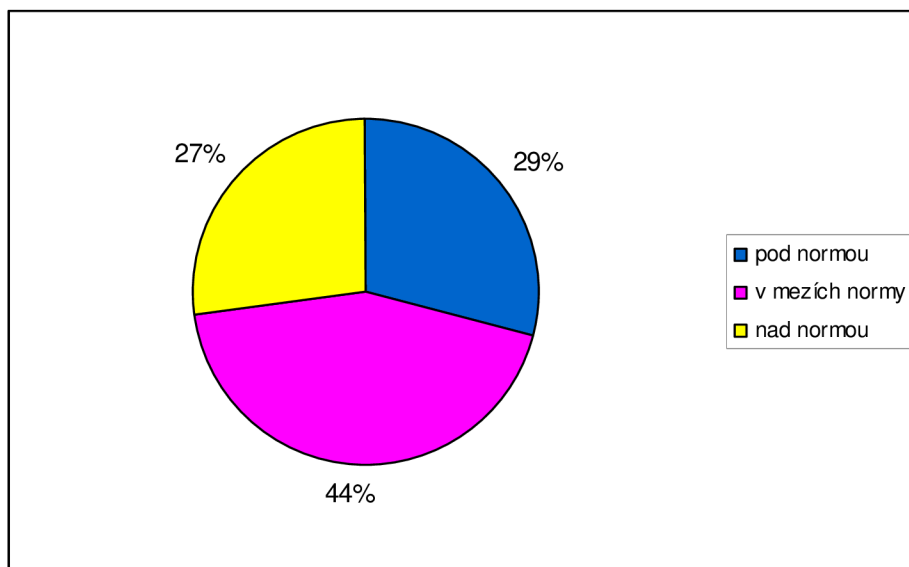
Experimentu se zúčastnilo celkem 153 osob, z nichž bylo 87 % žen a 13 % mužů. Průměrný věk byl 22 let. Fyzická aktivita se pohybovala v rozmezí nízké (sedavý způsob života) až nízké/střední (občasné rekreační aktivity, krátkého trvání i intenzity). Nízkou/střední aktivitu provozovalo 42 % osob. Nejčastěji provozované pohybové aktivity byly aerobik a návštěva fitcentra, 1-2x týdně po dobu 45 minut.

Z pohledu všech vyšetřených osob bylo zjištěno, že zastoupení aktivní tělesné hmoty má v normě 45 % osob, pod hranicí normy se pohybovalo 27 % osob a vyšší zastoupení aktivní tělesny hmoty bylo naměřeno u 28 % osob. (viz. *Graf 1*)



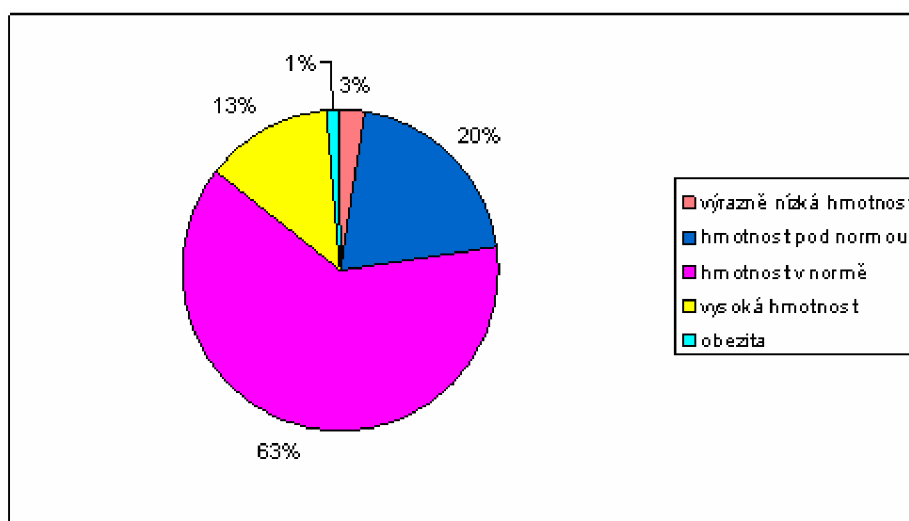
**Graf 1** Poměrné zastoupení ATH v %

Měření, jehož výsledkem je *Graf 2* ukazuje, že nejnižší množství tuku bylo naměřeno u 29 % osob, množství tuku v normě mělo 44 % osob a 27 % osob mělo tuk nad hranicí normy.



**Graf 2** Poměrné zastoupení tuku v %

Ze zadané váhy a výšky byla přístrojem vypočítána hodnota BMI. Z *Grafu 3* je patrné, že 3 % osob mělo výrazně nízkou hmotnost, hmotnost pod normou mělo 20 %, hmotnost v normě 63 %, vysokou hmotnost 13 % osob a 1 % zúčastněných osob bylo obézních. Klasifikace tělesné hmotnosti podle BMI využívané přístrojem Bodystat uvádí *Tabulka 13*.



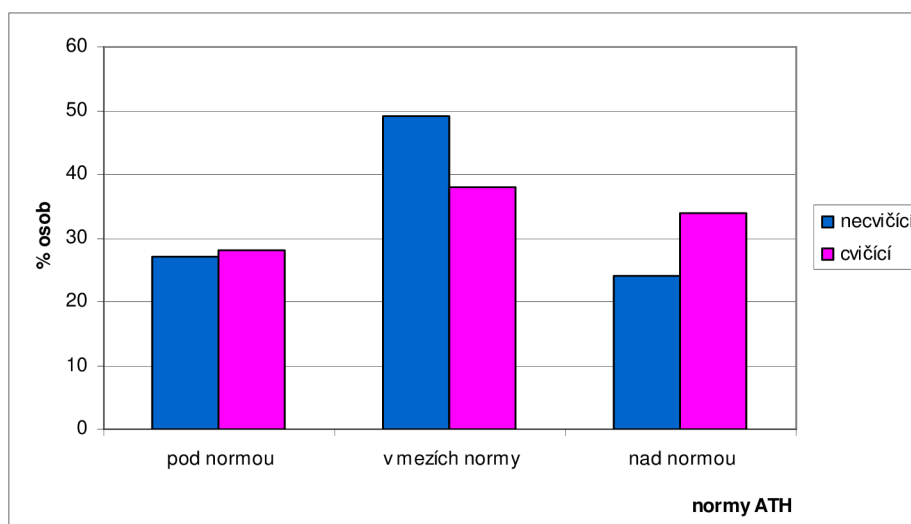
**Graf 3** BMI zúčastněných osob

**Tabulka 13** Klasifikace hmotnosti podle BMI využívané přístrojem Bodystat [44]

| Klasifikace            | BMI   |
|------------------------|-------|
| Výrazně nízká hmotnost | <18   |
| Hmotnost pod normou    | 18-20 |
| Hmotnost v normě       | 20-25 |
| Vysoká hmotnost        | 25-30 |
| Obezita                | >30   |

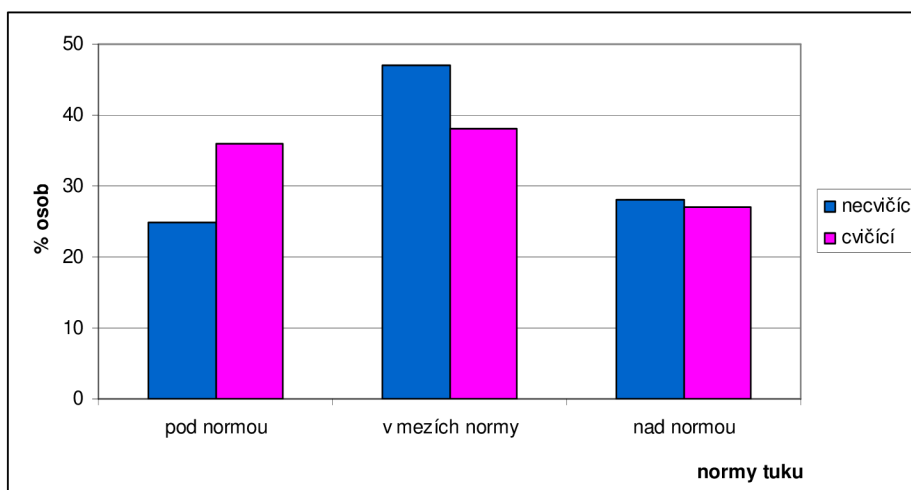
#### 4.1.2 Srovnání složení těla cvičících a necvičících osob

Při srovnání zastoupení ATH u cvičících osob s necvičícími, bylo zjištěno, že ATH pod normou má přibližně stejné procento osob, ale převaha osob s ATH v mezích normy byla vyšší u necvičících (49 % osob). Zatímco lidé, kteří alespoň minimálně cvičili měli ATH nad hranicí normy, což bylo zjištěno 34 % cvičících. Srovnávání ATH uvádí *Graf 4*.



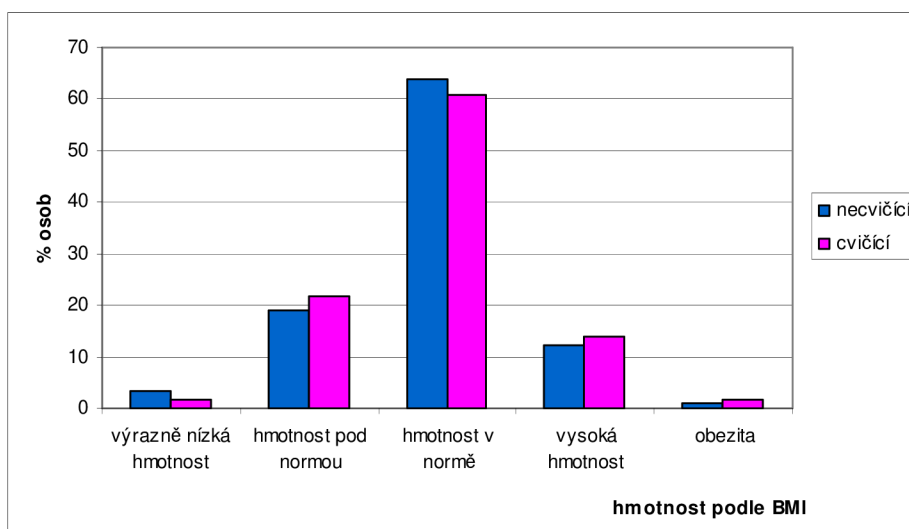
**Graf 4** Srovnání ATH cvičících a necvičících osob

Z *Grafu 5* je patrné, že 36 % cvičících osob mělo tuk pod jejich normou, zatímco osoby necvičících měly tuk pod normou v 25 %. Necvičící osoby měly zastoupení tuku spíše v normě (47 % necvičících). Tuk nad hranicí normy mělo přibližně stejné procento cvičících (27 %) i necvičících (28 %).



**Graf 5** Srovnání norem tuku u cvičících a necvičících osob

Podle BMI (*Graf 6*) mělo vyšší procento (64 %) osob necvičících hmotnost v normě oproti osobám cvičícím (61 %). Více osob cvičících než necvičících spadalo do skupiny s hmotností pod normou a do skupiny s vysokou hmotností. Klasifikace tělesné hmotnosti podle BMI využívané přístrojem Bodystat uvádí *Tabulka 13*.



**Graf 6** BMI cvičících a necvičících

Přístrojem Bodystat bylo naměřeno, že z celé skupiny osob mělo zastoupení ATH v normě 45 % osob a zastoupení tuku v těle mělo v normě 44 % osob. Shodně kolem 28 % vyšetřených osob mělo ATH buď pod hranicí své normy, nebo nad svou hranicí. Taktéž tomu bylo v případě zastoupení tuku v těle. Z *Grafu 3* je si možné povšimnout, že podle BMI mělo svou hmotnost v normě 63 %, ale obsah tuku změřený přístrojem Bodystat mělo v normě jen 44 %. Z čeho je možné usoudit, že výpočet BMI nestačí k zhodnocení tělesného stavu člověka, ale je zapotřebí znát i procento tuku v těle.

Srovnáním složení těla u cvičících a necvičících osob bylo zjištěno, že osoby, které cvičí mají vyšší zastoupení ATH než uvádí norma pro jejich tělesné složení. Zároveň bylo ve skupině více osob, kteří cvičí a mají nižší zastoupení tuku, než osoby necvičící.

Díky znalostem složení těla by bylo možné těmto osobám navrhnout stravovací a pohybový režim, aby se jejich složení těla dostalo do norem odpovídajících jejich věku, výšce.

## 4.2 Vyhodnocení jídelníčků

Kromě skupiny 153 studentů byla testována malá skupina 17 osob, u kterých byly také vyhodnoceny jídelníčky a podle výsledků byla navržena změna.

Byl hodnocen třídní jídelníček této skupiny, která byla rozdělena na studenty a pracující osoby. Studentů bylo 8, z čehož byly 3 ženy a 5 mužů. Jejich průměrný věk byl 22 let. Pracujících osob bylo 9, z toho 7 žen a 2 muži, průměrný věk byl 48 let.

Příklad vyhodnoceného jídelníčku respondentky za jeden den ukazuje *Tabulka 14*. Celý jídelníček je uveden v příloze číslo 3.

**Tabulka 14** Příklad jednodenního jídelníčku respondentky

**Snídaně:**

|               | váha [g] | ve 100 g     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | přepočít     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
|---------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|               |          | energie [kJ] |               |          |               |              | energie [kJ] |               |          |               |              |
| čaj           | 250/ml   | 0,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | x            | 0,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | x            |
| třená bábovka | 50       | 1620         | 6,0           | 21,1     | 43,5          | 0,9          | 810,0        | 3,0           | 10,6     | 21,8          | 0,5          |

**Dopolední svačina:**

|                  | váha [g] | ve 100 g     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | přepočít     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
|------------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|                  |          | energie [kJ] |               |          |               |              | energie [kJ] |               |          |               |              |
| sýrový croissant | 120      | 1639         | 8,0           | 20,0     | 47,0          | x            | 1966,8       | 9,6           | 24,0     | 56,4          | x            |

**Oběd:**

|              | váha [g] | ve 100 g     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | přepočít     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
|--------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|              |          | energie [kJ] |               |          |               |              | energie [kJ] |               |          |               |              |
| hranolky     | 200      | 1220         | 4,2           | 14,5     | 32,5          | 3,5          | 2440,0       | 8,4           | 29,0     | 65,0          | 7,0          |
| orange juice | 300/ml   | 190          | 0,7           | 0,0      | 9,0           | x            | 570,0        | 2,1           | 0,0      | 27,0          | x            |

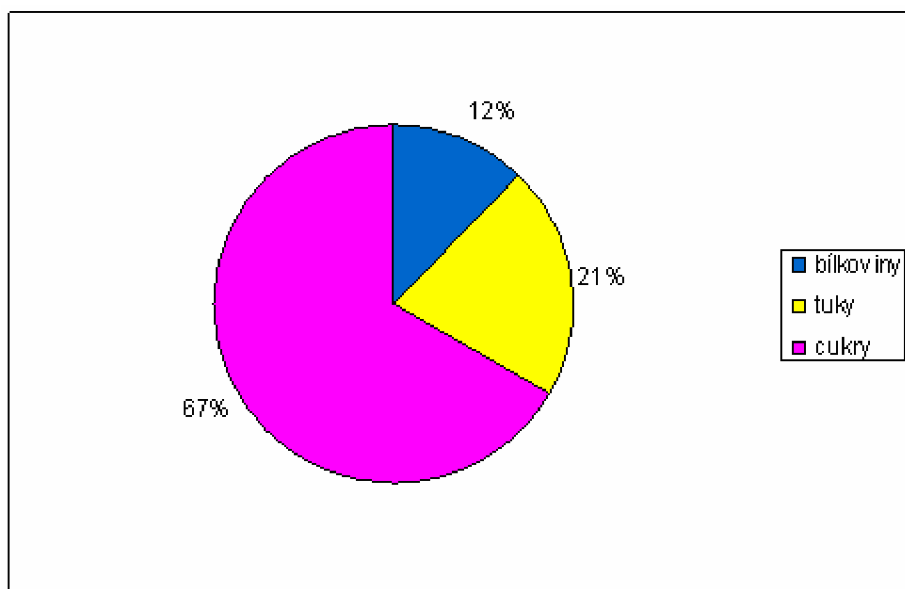
**Odpolední svačina:**

|                 | váha [g] | ve 100 g     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | přepočít     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
|-----------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|                 |          | energie [kJ] |               |          |               |              | energie [kJ] |               |          |               |              |
| tatranka        | 1ks      | 2180         | 7,1           | 28,6     | 59,1          | x            | 2180         | 7,1           | 28,6     | 59,1          | x            |
| máslové sušenky | 70       | 1915         | 8,9           | 15,0     | 71,0          | x            | 1340,5       | 6,2           | 10,5     | 49,7          | x            |

**Večeře:**

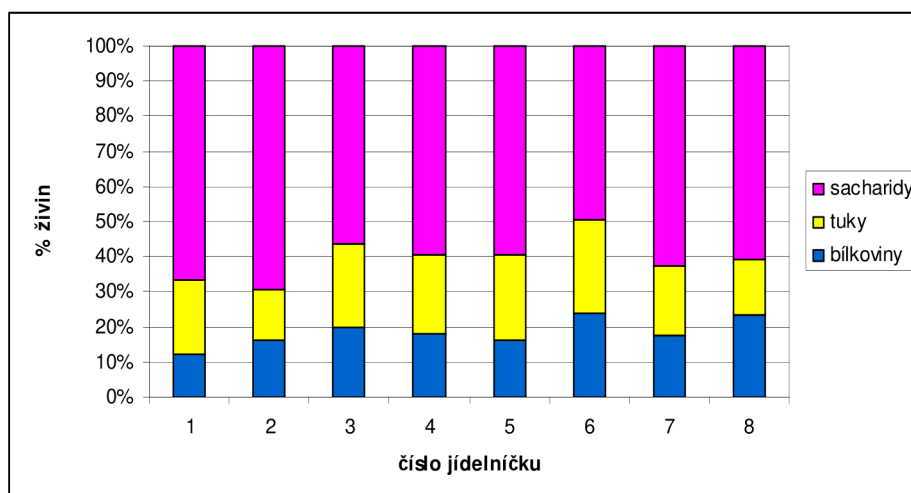
|                  | váha [g] | ve 100 g     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | přepočít     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
|------------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|                  |          | energie [kJ] |               |          |               |              | energie [kJ] |               |          |               |              |
| bílý toast.chléb | 74       | 1090         | 6,9           | 4,4      | 47,7          | 3,7          | 806,6        | 5,1           | 3,3      | 35,3          | 2,7          |
| máslo            | 10       | 3010         | 1,0           | 80,5     | 0,6           | 0,0          | 301,0        | 0,1           | 8,1      | 0,1           | 0,0          |
| sýr Eidam 30%    | 33,33    | 1100         | 30,3          | 14,0     | 1,4           | 0,0          | 366,6        | 10,1          | 4,7      | 0,5           | 0,0          |
| čaj              | 250/ml   | 0,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | x            | 0,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | x            |

Po vyhodnocení jídelníčku byl vypočítán trojpoměr příjmu základních živin (bílkoviny, tuky, sacharidy) a znázorněn graficky (*Graf 7*). Doporučený trojpoměr těchto živin je 20 % bílkoviny, 20 % tuky a 60 % sacharidy.

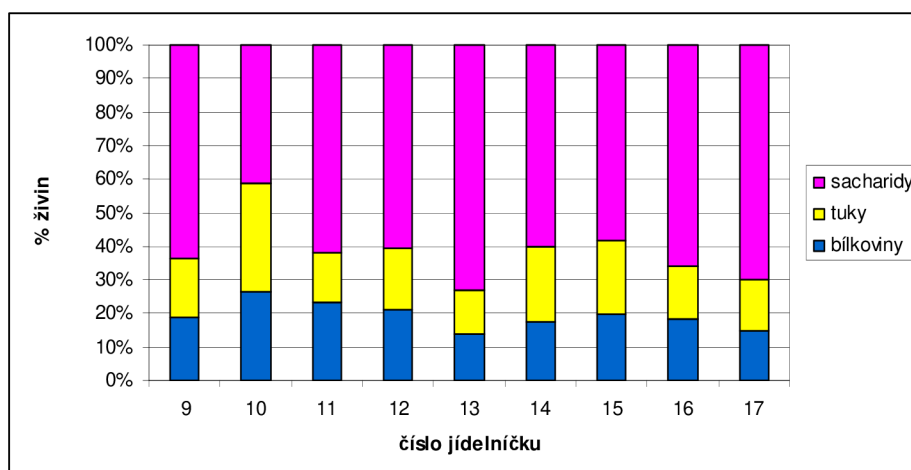


**Graf 7** Trojpoměr základních živin u vyhodnoceného jídelníčku respondentky

Trojpměr základních živin přijímaný studenty ukazuje *Graf 8*, u pracujících osob *Graf 9*.



**Graf 8** Trojpoměr základních živin u studentů



**Graf 9** Trojpoměr základních živin u pracujících osob

Z vyhodnocených jídelníčků jak studentů tak i pracujících je zřejmé, že tito lidé nerespektují trojpoměr příjmu základních živin. Studenti konzumují vyšší množství sacharidů na úkor bílkovin, zatímco pracující osoby konzumují více sacharidů na úkor tuků. Dále bylo zjištěno, že celá skupina konzumuje málo vlákniny. Oproti doporučeným 18-30 g denně, je to v průměru 11 g. Také byl zjištěn velmi nízký příjem ovoce, zeleniny, ořechů (pouze dvě osoby uvedly konzumaci ořechů), ryb, luštěnin a rostlinných olejů (konzumace těchto potravin nebyla dokládána ani v jednom případě ze všech hodnocených jídelníčků). Oproti tomu je zvýšená spotřeba jednoduchých cukrů, živočišných tuků ve formě másla, bílého pečiva oproti celozrnnému, tučných mléčných výrobků a tučných sýrů. Nejčastěji se pitný režim skupiny skládal z čaje, kávy a slazených limonád. Bylo také zjištěno, že není dodržován pravidelný stravovací režim, což znamená jíst 4-5x denně. Místo toho se respondenti stravují maximálně 3x denně, nejčastěji vynechávají svačiny. Také je třeba zdůraznit to, že naprostá většina pracujících se stravují přes týden buď v závodní jídelně, zaměstnaneckých jídelnách nebo v případě studentů v menzách, kde si vybírají jídla podle chuti, nebo podle ceny a nehledí na nutriční hodnoty potravin.



## 5 ZÁVĚR

V teoretické části bakalářské práce byly shrnuty poznatky o výživové politice České republiky, byly popsány jednotlivé složky potravin důležité pro výživu člověka, které představují makroživiny a mikroživiny. U každé skupiny byla uvedena jejich struktura, výskyt v potravinách a jejich doporučená dávka pro správnou funkci lidského organismu. Dále byly uvedeny složky energetického metabolismu a byl uveden výdej energie při různých pohybových aktivitách. Také byly popsány jednotlivé složky lidského těla. V závěru teoretické části byly uvedeny nejpoužívanější metody k hodnocení složení těla. Mezi ně se řadí měření kožních řas, výpočet BMI a analýza složení těla bioimpedančními analyzátory. Výpočet BMI je považován za orientační a rychlou metodu ke zjištění nadváhy a obezity, avšak daleko přesnější a z hlediska zdravotního rizika je významnější zjišťování množství tělesného tuku.

V praktické části bylo u skupiny studentů analyzováno složení těla přístrojem Bodystat, který pracuje na principu bioelektrické impedance. Zároveň bylo zjištěno jaké pohybové aktivity a v jaké intenzitě se jednotliví studenti věnují. Ze získaných informací o složení těla byly sestrojeny grafy a bylo provedeno srovnání tělesného složení cvičících osob s necvičícími. Tím bylo zjištěno, že osoby, které se pravidelně věnují pohybové aktivitě, mají vyšší zastoupení aktivní tělesné hmoty než osoby necvičící. Také při porovnání zastoupení podílu tělesného tuku, měly cvičící osoby méně tuku než necvičící. Z tohoto výsledku, by se dalo usoudit, že pravidelné cvičení vede ke snižování tělesného tuku a zároveň přírůstku aktivní tělesné hmoty. Aby pohybová aktivita vedla ke snížení podílu tělesného tuku, je zapotřebí cvičit nejméně třikrát týdně. I přes to, že člověk netrpí nadváhou, tak pohybová aktivita má příznivé účinky na zdravotní stav. Nejeftektivnější cvičení pro spalování tělesného tuku je střídání aerobního tréninku a posilování. K tomu, aby byl podíl tělesného tuku odbourán a natrvalo udržován ve zdravé oblasti, jsou nutné trvalé změny stravovacích a pohybových zvyklostí. Sledování tělesného tuku by mělo být součástí těchto změn. Zvlášť důležitý význam při redukci tělesné hmotnosti má i zdravá výživa. Proto byl vyhodnocen u druhé skupiny osob jejich jídelníček. Tím bylo zjištěno, že nejsou dodržovány zásady zdravé výživy, a že se lidé nezajímají o nutriční hodnotu stravy. Z tohoto důvodu byl navržen jídelníček, který by měl upravit nevhodné stravovací návyky.

## 6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] SOUMAR, Dušan. *Jak si zlepšit kondici pohybem* [online]. Praha : Státní zdravotní ústav, 1997 [cit. 2009-05-09]. Dostupný z WWW: <<http://www.cyklistikakrnov.com/Clanky/Jak-si-zlepsit-kondici-pohybem/Jak-si-zlepsit-kodici-pohybem.htm#Negativni-zdravotni-dusledky-sedaveho-zpusobu-zivota>>.
- [2] KUNOVÁ, Václava. *Zdravá výživa*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2004. 136 s. ISBN 80-247-0736-5.
- [3] SEIDEL, JC. Obesity: a growing problem. *Acta Paediatrica* [online]. 1999, vol. 88, is. 428 [cit. 2009-05-09], s. 46-50. Dostupný z WWW: <<http://www3.interscience.wiley.com>>.
- [4] WHO. *Comparative analysis of food and nutrition policies in WHO European Member States : Summary Report*. Copenhagen : WHO Regional Office for Europe, 2003. 47 s.
- [5] OSTRÝ, V., et al. *Informace vědeckého výboru pro potraviny ve věci : Inventarizace metodik tvorby národních doporučení pro vybrané nutrienty: jód, sodík, kyselina listová a vitamin D*. Brno : Státní zdravotní ústav, 2008. 23 s. VVP: INFO/2008/27/deklas/Nutrienty
- [6] PÁNEK, Jan, et al. *Základy výživy*. 1. vyd. Praha : Svodoba Servis, 2002. 150 s. ISBN 80-86320-23-5.
- [7] *Zdraví 21 - Dlouhodobý program zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva ČR – Zdraví pro všechny v 21. století* [online]. 2003 [cit. 2009-03-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.msmt.cz/vzdelavani/zdravi-21-dlouhodoby-program-zlepsovani-zdravotniho-stavu-obyvatelstva-cr-zdravi-pro-vsechny-v-21-stoleti-projednan-vladou-ceske-republiky-dne-30-rijna-2002-usneseni-vlady-c-1046>>.
- [8] *Obezita v ČR i ve světě* [online]. 2008 [cit. 2009-05-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.obezita.cz/obezita/v-cr-a-ve-svete/>>.
- [9] SVAČINA, Štěpán, et al. *Klinická dietologie*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2008. 384 s. ISBN 978-80-247-2256-6.
- [10] DOSTÁLOVÁ, Jana, et al. *Konečné znění Výživových doporučení pro obyvatelstvo ČR* [online]. 2009 [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.vyzivaspol.cz/rubrika-dokumenty/konecne-zneni-vyzivovych-doporuceni.html>>.
- [11] *Potravinová pyramida* [online]. 2007 [cit. 2009-04-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.e-hubnuti.cz/view.php?cislocclanku=2007030002>>.
- [12] KUNDEROVÁ, Libuše. *Nauka o výživě pro střední školy a veřejnost*. 1. vyd. Praha : Fortuna, 2005. 184 s. ISBN 80-7168-929-2.

- [13] POLEDNE, Rudolf. *Pyramida zdravé výživy : Nová potravinová pyramida - inspirace pro vás* [online]. 2003 [cit. 2009-03-30]. Dostupný z WWW: <[http://www.fzv.cz/web/fzv-akcni/informacni\\_materialy/pyramida](http://www.fzv.cz/web/fzv-akcni/informacni_materialy/pyramida)>.
- [14] The new food pyramid. *International Journal of Dental Hygiene* [online]. 2005, vol. 3, is. 3 [cit. 2009-04-20], s. 155-158. Dostupný z WWW: <<http://www3.interscience.wiley.com>>.
- [15] BLATTNÁ, Jarmila, et al. *Výživa na začátku 21. století - aneb o výživě aktuálně a se zárukou*. 1. vyd. Praha : Společnost pro výživu, 2005. 79 s. ISBN 80-239-6202-7.
- [16] PÍTHA, Jan, POLEDNE, Rudolf. *Zdravá výživa pro každý den*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2009. 144 s. ISBN 978-80-247-2488-1.
- [17] VODRÁŽKA, Zdeněk. *Biochemie*. 2. upr. vyd. Praha : Academia, 2002. -186, 134, 191 s. ISBN 80-200-0600-1.
- [18] MURAY, Robert K., et al. *Harperova Biochemie*. 23. vyd. Jinočany : H&H, 2002. 872 s. ISBN 80-7319-013-3.
- [19] KODÍČEK, Milan. *Bílkoviny - strukturní motivy*. From *Biochemické pojmy : výkladový slovník* [online]. Praha: VŠCHT Praha, 2007 [cit. 2009-05-17]. Dostupný z WWW: <[http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-002/ebook.html?p=bilkoviny\\_-\\_strukturni\\_motivy](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-002/ebook.html?p=bilkoviny_-_strukturni_motivy)>
- [20] PECKENPAUGH, Nancy, POLEMAN, Charlote. *Nutrition: essentials and diet therapy*. 7th edition. Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1995. 626 s. ISBN 0-7216-5130-5.
- [21] PROVAZNÍK, Kamil, et al. *Manuál prevence v lékařské praxi: II. výživa*. 1. vyd. Praha : Státní zdravotní ústav, 1995. 104 s. ISBN 80-7168-227-6.
- [22] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 1*. 1. vyd. Tábor : OSSIS, 1999. 352 s. ISBN 80-902391-3-7.
- [23] BÉDER, Igor, et al. *Výživa a dietetika*. 1. vyd. Bratislava : UK, 2005. 188 s. ISBN 80-223-2007-2.
- [24] VÍTEK, Libor. *Jak ovlivnit nadváhu a obezitu*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2008. 160 s. ISBN 978-80-247-2247-4.
- [25] WAHRBURG, Ursel, KRATZ, Mario, CULLEN, Paul. Mediterranean diet, olive oil and health. *European Journal of Lipid Science and Technology* [online]. 2002, vol. 104, is. 9-10 [cit. 2009-04-02], s. 698-705. Dostupný z WWW: <<http://www3.interscience.wiley.com>>.
- [26] CHARDIGNY, Jean-Michael. Trans fatty acids from partially hydrogenated oils banned from New York restaurants. What about ruminant trans fatty acids?. *European Journal of*

*Lipid Science and Technology* [online]. 2007, vol. 109, is. 7 [cit. 2009-04-02], s. 645-646. Dostupný z WWW: <<http://www3.interscience.wiley.com>>.

[27] BUSCH, Felicia. *Trans fatty acids – A real bad fat* [online]. 2005 [cit. 2009-04-10]. Dostupný z WWW: <[https://www.spire-banking.com/insights/archives/FB/art\\_tfa.asp](https://www.spire-banking.com/insights/archives/FB/art_tfa.asp)>.

[28] STANLEY, John C. Why is HDL-cholesterol good cholesterol?. *Lipid Technology* [online]. 2008, vol. 20, is. 7 [cit. 2009-04-23], s. 161-162. Dostupný z WWW: <<http://www3.interscience.wiley.com>>.

[29] POLEDNE, Rudolf. *Výživa a kardiovaskulární nemoci* [online]. 2008 [cit. 2009-04-08]. Dostupný z WWW: <[www.nutris.net/\\_documents/aktuality\\_zaznam\\_kardiovaskularni\\_nemoci.doc](http://www.nutris.net/_documents/aktuality_zaznam_kardiovaskularni_nemoci.doc)>.

[30] BRAND-MILLER, Janette, FOSTER-POWEL, Kay, COLAGIURI, Stephen. *Glukózová revoluce*. 1. vyd. Praha : Triton, 2004. 223 s. ISBN 80-7254-535-3.

[31] ZAMRAZILOVÁ, Elvíra. *Vláknina potravy-význam ve výživě a v klinické medicíně*. 1. vyd. Praha : Avicenum, 1989. 39 s.

[32] KUBIČKA, Luděk. Alcohol use in the country with the world's highest per capita beer consumption – the Czech Republic. *Addiction* [online]. 2006, vol. 101, is. 10 [cit. 2009-04-24], s. 1396-1398. Dostupný z WWW: <<http://www3.interscience.wiley.com>>.

[33] HAMAR, Dušan, LIPKOVÁ, Jana. *Fyziologie telesných cvičení*. 3. vyd. Bratislava : UK, 2001. 174 s. ISBN 80-223-1627-X.

[34] *Lidské tělo - prezentace* [online]. 2009 [cit. 2009-05-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.inbody.cz/soubory/lookin-body/prezentace-lidske-telo.pdf>>.

[35] MARTINÍK, Karel. *Výživa : Kapitoly o metabolismu - obecná část*. 1. vyd. Hradec Králové : Guadeamus při Univerzitě Hradec Králové, 2005. 240 s. ISBN 80-7041-354-9.

[36] BÉDER, Igor, et al. *Fyziologie člověka*. 1. vyd. Bratislava : UK, 2005. 312 s. ISBN 80-223-2028-5.

[37] VITEK, Libor. *Složení a metabolismus svalové tkáně* [online]. 2007 [cit. 2009-05-06]. Dostupný z WWW: <<http://www.sportvital.cz/cz/k1,98,135-bilkoviny/c589-slozeni-a-metabolismus-svalove-tkane/>>.

[38] *Svalstvo - složení a struktura* [online]. 2004 [cit. 2009-05-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.kulturistika.com/clanek/svalstvo-slozeni-a-struktura.html>>.

[39] KLEINWÄCHTEROVÁ, Hana, BRÁZDOVÁ, Zuzana. *Výživový stav člověka a způsoby jeho zjišťování*. 2. přeprac. vyd. Brno : Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2001. 102 s. ISBN 80-7013-336-8

- [40] LUKASKI, HC. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am. J. Clinical Nutrition* [online]. 1987, vol. 46, no. 4 [cit. 2009-02-18], s. 537-556. Dostupný z WWW: <<http://www.ajcn.org>>.
- [41] *BMI classification* [online]. 2004 [cit. 2009-04-12]. Dostupný z WWW: <[http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)>.
- [42] *DSM - BIA* [online]. 2009 [cit. 2009-05-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.inbody.cz/dsm-bia.php>>.
- [43] *Přístroje BIA* [online]. 2009 [cit. 2009-05-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.inbody.cz/pristroje-bia.php>>.
- [44] WILLIAMS, J., et al. *Bodystat QuadScan 4000*. Douglas : BMC Public Health, 2003. 80 s
- [45] *Energetické hodnoty : komplexní informace o glykemickém indexu a vláknině* [online]. 2006 [cit. 2009-02-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.merylinka.cz/oldver/ehodnoty.htm>>.
- [46] *Přehled hodnot potravin - tuk, bílkoviny, sacharidy, energie* [online]. 2006 [cit. 2009-02-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.e-kulturistika.cz/view.php?cisloclanku=2006060002>>.
- [47] *E-kalkulačka* [online]. 2008 [cit. 2009-03-15]. Dostupný z WWW: <[http://www.flora.cz/ekalkulacka/e\\_index.htm](http://www.flora.cz/ekalkulacka/e_index.htm)>.

## 7 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

|         |  |
|---------|--|
| ALA     | kyselina alfa linolenová   |
| ATH     | aktivní tělesná hmota  |
| BMI     | body mass index  |
| CEP     | celkový energetický příjem   |
| ČR      | Česká republika  |
| DHA     | kyselina dokosahexaenová   |
| DSM-BIA | přímo rozdělující více-frekvenční - bioelektrická impedanční analýza |
| EPA     | kyselina eikosapentaenová  |
| GI      | glykemický index   |
| HDL     | high density lipoprotein   |
| LDL     | low density lipoprotein  |
| MK      | mastná kyselina  |
| TNMK    | <i>trans</i> nenasycené mastné kyseliny                              |
| UNICEF  | Dětský fond Organizace spojených národů                              |
| VPP     | výživová a potravinová politika                                      |
| WHO     | Světová zdravotnická organizace                                      |

## **8 SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha č. 1.:** Dílčí úkol č 11. 1. – Rozšířit zdravé chování ve výživě a zvýšit tělesnou aktivitu

**Příloha č. 2.:** Konečné znění Výživových doporučení pro obyvatelstvo ČR

**Příloha č. 3.:** Vyhodnocený jídelníček č. 1

**Příloha č. 4.:** Vyhodnocený jídelníček č. 6

**Příloha č. 5.:** Vyhodnocený jídelníček č. 13

**Příloha č. 6.:** Konečná zpráva složení těla vyhodnocená přístrojem Bodystat

## 9 PŘÍLOHY

**Příloha č. 1:** Dílčí úkol č 11. 1. – Rozšířit zdravé chování ve výživě a zvýšit tělesnou aktivitu [7]

Současný stav výživy populace v ČR není, přes některá zlepšení, uspokojivý. Pro zlepšení vlivu výživy na zdraví je nutno dosáhnout dalších změn ve spotřebě i úpravě potravin.

Více než polovina české populace nesplňuje doporučovanou úroveň pohybové aktivity. Nedostatek středně intenzivní pohybové zátěže způsobuje časté vady držení těla, podílí se na vzniku mnoha chronických neinfekčních onemocnění (obezity, kardiovaskulárních nemocí, diabetu, osteoporózy aj.), které postihují značný počet lidí produktivního věku a jsou častou příčinou dlouhodobé pracovní neschopnosti.

Náplní úkolu ve vztahu k výživě je:

- Zlepšit spotřebu potravin snížením příjmu celkové energie, tuků, soli a cukru a zvýšením příjmu zeleniny, ovoce, brambor, mléka, luštěnin, celozrnných obilných výrobků a ryb,
- řídit se výživovými doporučeními WHO CINDI,
- zvýšit četnost zařazování zeleniny v každodenním jídelníčku,
- realizovat prevenci jódového deficitu a monitorovat situaci,
- snižovat počet dětí a dospělých s nadváhou a obezitou a stabilizovat jejich optimální váhy na základě ozdravení stravovacích návyků,
- zlepšovat přísun vápníku podporou spotřeby mléka a mléčných výrobků, podporou spotřeby mléka ve školách,
- zabezpečovat edukaci o potravních zdrojích kyseliny listové a suplementaci cílových skupin (těhotné ženy),
- projednat otázku fortifikace obilovin kyselinou listovou a pyridoxinem.

Náplní úkolu ve vztahu k pohybové aktivitě je:

- vytváření podmínek pro pohybovou aktivitu budováním veřejných a školních sportovišť, turistických a cyklistických stezek, podporou sportovních akcí pro širokou veřejnost, zejména všestranně podporovat rozvoj organizací pěstujících pobyt v přírodě a tělovýchovné a sportovní aktivity na úrovni rekreačního sportu i za cenu přechodného snížení podpory výkonnostního sportu; podporovat výuku a výchovu cvičitelů a učitelů takto zaměřených aktivit,
- propagací významu a zdravotní prospěšnosti pohybové aktivity a ovlivňováním postojů dětí, rodičů, osob nad 65 let, učitelů, státních a zastupitelských orgánů, sledováním tělesné zdatnosti mládeže a výskytu onemocnění pohybového aparátu.



## **Příloha č 2: Konečné znění Výživových doporučení pro obyvatele ČR (pokračování)**

K dosažení těchto cílů by mělo dojít ve spotřebě potravin k následujícím změnám:

- snížení příjmu živočišných tuků a zvýšení podílu rostlinných olejů v celkové dávce tuku, z nich pak zejména oleje olivového a řepkového, pokud možno bez tepelné úpravy pro zajištění optimálního složení mastných kyselin přijímaného tuku
- zvýšení spotřeby zeleniny a ovoce včetně ořechů (vzhledem k obsahu tuku musí být příjem ořechů v souladu s příjmem ostatních zdrojů tuku, aby nedošlo k překročení celkového příjmu tuku) se zřetelem k přívodu ochranných látek, významných v prevenci nádorových i kardiovaskulárních onemocnění, ale též ve vztahu ke snižování přívodu energie a zvýšení obsahu vlákniny ve stravě. Denní příjem zeleniny a ovoce by měl dosahovat až 600 g, včetně zeleniny tepelně upravené, přičemž poměr zeleniny a ovoce měl být cca 2:1
- zvýšení spotřeby luštěnin jako bohatého zdroje kvalitních rostlinných bílkovin s nízkým obsahem tuku, nízkým glykemickým indexem a vysokým obsahem ochranných látek
- zvýšení spotřeby výrobků z obilovin s vyšším podílem složek celého zrna z důvodů snížení příjmu energie a zvýšení příjmu ochranných látek
- výrazné zvýšení spotřeby ryb a rybích výrobků, zejména mořských, se zřetelem k významnému postavení této potravinové komodity v intervenčních nutričních opatřeních v prevenci kardiovaskulárních chorob a chorob z nedostatku jodu
- snížení spotřeby živočišných potravin s vysokým podílem tuku (např. vepřový bok, plnotučné mléko a mléčné výrobky s vysokým obsahem tuku, uzeniny, lahůdkářské výrobky, některé cukrářské výrobky, trvanlivé a jemné pečivo apod.)
- snížení spotřeby vajec na cca 200 kusů ročně, tj. nejvýše 4 kusy týdně
- zajištění správného pitného režimu, zejména u dětí a starých osob, tzn. denní příjem minimálně 1,5 až 2 litrů vhodných druhů nápojů (při zvýšené fyzické námaze nebo zvýšené teplotě okolí přiměřeně více), přednostně neslazených cukrem, nejlépe s přirozenou ovocnou složkou, resp. čistou pitnou vodou
- alkoholické nápoje je nutno konzumovat umírněně, aby denní příjem alkoholu nepřekročil u mužů 30 g (přibližně 300 ml vína nebo 0,8 l piva nebo 70 ml lihovin), u žen 20 g (přibližně 200 ml vína nebo 0,5 l piva nebo 50 ml lihoviny).

V kulinářské technologii je třeba se zaměřit:

- na racionální přípravu stravy, zejména na snižování ztrát vitaminů a jiných ochranných látek. Preferovat vaření a dušení a zamezit tak zvýšenému příjmu toxických produktů vznikajících při smažení, pečení a grilování, zejména u potravin s vyšším podílem živočišných bílkovin (maso, ryby) a zvýšenému příjmu tuku ze smažených či fritovaných pokrmů
- na preferenci technologií s nižším množstvím přidaného tuku a volit vhodný druh tuku podle druhu technologického postupu
- na zachování dostatečného podílu syrové stravy, zejména zeleniny a ovoce
- na zvýšení spotřeby zeleninových salátů, zejména zeleniny a ovoce
- na zvýšení spotřeby zeleninových salátů, zejména s přídavkem olivového nebo řepkového oleje a na rozšíření sortimentu zeleninových a luštěninových pokrmů

- na doplňování stravy vhodnými doplňky nebo obohacenými potravinami (např. používat sůl s jodem) při zjištění výrazného nedostatku některých nutričních faktorů.

V oblasti výroby potravin je třeba:

- snížit obsah trans mastných kyselin v jedlých tucích i ve výrobcích, kde se jedlé tuky používají
- snížit obsah cukrů v nápojích a v některých potravinách např. v džemech, kompotech, ale i v některých druzích pečiva, cukrářských výrobcích a zmrzlině
- rozšířit sortiment výrobků z obilovin s vyšším podílem složek celého zrna
- udržet, eventuálně ještě rozšířit, nabídku mléčných výrobků s nízkým obsahem mléčného tuku, zejména zakysaných mléčných výrobků
- rozšířit nabídku zeleninových salátů, zejména čerstvých
- rozšířit nabídku luštěnin, zejména připravených pro rychlou kulinární úpravu
- rozšířit výběr potravin s nižším obsahem soli
- k výrobě používat sůl s jodem
- zajistit odpovídající označování potravin se všemi informacemi, které jsou rozhodující pro spotřebitele k usměrňování jeho výživy.

**Příloha č. 3:** Vyhodnocený jídelníček číslo 1

|                  | váha [g] | ve 100 g     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | prepočet     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
|------------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|                  |          | energie [kJ] |               |          |               |              | energie [kJ] |               |          |               |              |
| čaj              | 250      | 0,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | x            | 0,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | x            |
| třená bábovka    | 50       | 1620         | 6,0           | 21,1     | 43,5          | 0,9          | 810,0        | 3,0           | 10,6     | 21,8          | 0,5          |
| sýrový croissant | 120      | 1639         | 8,0           | 20,0     | 47,0          | x            | 1966,8       | 9,6           | 24,0     | 56,4          | x            |
| hranolky         | 200      | 1220         | 4,2           | 14,5     | 32,5          | 3,5          | 2440,0       | 8,4           | 29,0     | 65,0          | 7,0          |
| orange juice     | 300      | 190          | 0,7           | 0,0      | 9,0           | x            | 570,0        | 2,1           | 0,0      | 27,0          | x            |
| tatranka         | 1ks      | 2180         | 7,1           | 28,6     | 59,1          | x            | 2180         | 7,1           | 28,6     | 59,1          | x            |
| máslové sušenky  | 70       | 1915         | 8,9           | 15,0     | 71,0          | x            | 1340,5       | 6,2           | 10,5     | 49,7          | x            |
| bílý toast.chléb | 74       | 1090         | 6,9           | 4,4      | 47,7          | 3,7          | 806,6        | 5,1           | 3,3      | 35,3          | 2,7          |
| máslo            | 10       | 3010         | 1,0           | 80,5     | 0,6           | 0,0          | 301,0        | 0,1           | 8,1      | 0,1           | 0,0          |
| sýr Eidam 30%    | 33,33    | 1100         | 30,3          | 14,0     | 1,4           | 0,0          | 366,6        | 10,1          | 4,7      | 0,5           | 0,0          |
| čaj              | 250      | 0,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | x            | 0,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | x            |
|                  |          |              |               |          |               |              | 10807,3      | 51,7          | 118,6    | 316,3         | 10,2         |

|                  | váha [g] | ve 100 g     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | prepočet     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
|------------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|                  |          | energie [kJ] |               |          |               |              | energie [kJ] |               |          |               |              |
| kobliha          | 100      | 1790         | 6,7           | 21,4     | 51,8          | 1,0          | 1790,0       | 6,7           | 21,4     | 51,8          | 1,0          |
| bílý toast.chléb | 74       | 1090         | 6,9           | 4,4      | 47,7          | 3,7          | 806,6        | 5,1           | 3,3      | 35,3          | 2,7          |
| sýr Eidam 30%    | 33,33    | 1100         | 30,3          | 14,0     | 1,4           | 0,0          | 366,6        | 10,1          | 4,7      | 0,5           | 0,0          |
| máslové sušenky  | 70       | 1840         | 7,1           | 16,5     | 65,3          | 0,0          | 1288,0       | 5,0           | 11,6     | 45,7          | x            |
| krowky           | 30       | 1722         | 5,0           | 8,2      | 76,7          | 0,0          | 516,6        | 1,5           | 2,5      | 23,0          | x            |
| rýže             | 100      | 1439         | 7,0           | 3,2      | 76,5          | 0,2          | 1439,0       | 7,0           | 3,2      | 76,5          | 0,2          |
| kukuřice         | 70       | 500          | 3,0           | 1,5      | 22,9          | x            | 350,0        | 2,1           | 1,1      | 16,0          | x            |
| křupky           | 100      | 2088         | 14,2          | 23,1     | 57,1          | x            | 2088,0       | 14,2          | 23,1     | 57,1          | x            |
| tyčinky          | 20       | 1700         | 10,0          | 7,4      | 73,1          | x            | 340,0        | 2,0           | 1,5      | 14,6          | x            |
| Rajec            | 750      | 0            | 0,0           | 0,0      | 0,0           | x            | 0,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          |
| Gambrinus 10     | 500      | 130          | 0,5           | 0,0      | 3,0           | x            | 650,0        | 2,5           | 0,0      | 15,0          | 0,0          |
|                  |          |              |               |          |               |              | 9660,6       | 56,2          | 72,2     | 337,1         | 3,9          |

**Příloha č. 3: Pokračování**

|                         | váha [g] | ve 100 g     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | přepočet     | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
|-------------------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|                         |          | energie [kJ] |               |          |               |              | energie [kJ] |               |          |               |              |
| <i>Nesquik</i>          | 50       | 1610         | 7,2           | 3,9      | 79,1          | 5,1          | 805          | 3,6           | 1,95     | 39,55         | 2,6          |
| <i>rybí prsty</i>       | 100      | 783          | 13,2          | 7,1      | 16,6          | x            | 783          | 13,2          | 7,1      | 16,6          | 0,0          |
| <i>brambory vařené</i>  | 150      | 290          | 2,0           | 0,1      | 14,8          | 2,1          | 435          | 3             | 0,15     | 22,2          | 3,2          |
| <i>puding</i>           | 200      | 513          | 2,8           | 24,0     | 1,9           | x            | 1026         | 5,6           | 48       | 3,8           | x            |
| <i>piškoty</i>          | 20       | 1470         | 9,2           | 1,5      | 74,2          | x            | 294          | 1,84          | 0,3      | 14,84         | x            |
| <i>mandarinky komp.</i> | 30       | 248          | 0,8           | 0,4      | 15,7          | 1,0          | 74,4         | 0,24          | 0,12     | 4,71          | 0,3          |
| <i>vaječná omeleta</i>  | 120      | 340          | 7,6           | 6,6      | 0,8           | 0,0          | 680          | 15,2          | 13,2     | 1,6           | 0,0          |
| <i>brambory vařené</i>  | 150      | 290          | 2,0           | 0,1      | 14,8          | 2,1          | 725          | 5             | 0,25     | 37            | 3,2          |
| <i>mléko</i>            | 200      | 190          | 3,2           | 1,5      | 4,7           | 0,0          | 380          | 6,4           | 3        | 9,4           | 0,0          |
| <i>kakaové věnečky</i>  | 70       | 1290         | 6,9           | 26,9     | 59,6          | x            | 903          | 4,83          | 18,83    | 41,72         | x            |
| <i>kofola</i>           | 700      | 140          | 0,0           | 0,0      | 8,0           | 0,0          | 980          | 0,28          | 0,28     | 56            | 0,0          |
|                         |          |              |               |          |               |              | 7111,2       | 59,2          | 93,2     | 249,0         | 9,2          |

**Nutriční hodnoty tří denního jídelníčku číslo 1:**

| energie [kJ] | Bílkoviny [g] | Tuky [g] | Sacharidy [g] |
|--------------|---------------|----------|---------------|
| 27 579       | 167,1         | 284,0    | 902,3         |

**Trojpoměr základních živin:** bílkoviny 12,3 %, tuky 21,0 %, sacharidy 66,7 %.

**Celková spotřeba vlákniny za 3 dny:** 23,3 g

**Příloha č. 4:** Vyhodnocený jídelníček číslo 6

|                         | ve 100 g |              |               |          |               |              | přepočet     |               |          |               |              |
|-------------------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|                         | váha [g] | energie [kJ] | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | energie [kJ] | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
| <i>párek</i>            | 100      | 1210         | 14,0          | 25,0     | 1,0           | 0,0          | 1210         | 14,0          | 25,0     | 1,0           | 0,0          |
| <i>hořčice plonučná</i> | 10       | 520          | 4,2           | 6,1      | 15,0          | x            | 52           | 0,4           | 0,6      | 1,5           | x            |
| <i>rohlík</i>           | 86       | 1050         | 7,8           | 1,4      | 51,2          | 3,0          | 903          | 6,7           | 1,2      | 44,0          | 2,6          |
| <i>čaj</i>              | 200      | 0            | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          | 0            | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          |
| <i>slepičí polévka</i>  | 150      | 720          | 20,0          | 3,0      | 15,0          | 0,5          | 1080         | 30,0          | 4,5      | 22,5          | 0,8          |
| <i>bramborová kaše</i>  | 150      | 300          | 1,8           | 1,3      | 12,0          | 1,4          | 450          | 2,7           | 2,0      | 18,0          | 2,1          |
| <i>karbanátek</i>       | 100      | 1110         | 17,4          | 18,8     | 6,2           | 0,0          | 1110         | 17,4          | 18,8     | 6,2           | 0,0          |
| <i>čaj</i>              | 300      | 0            | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          | 0            | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          |
| <i>jablečný závin</i>   | 80       | 850          | 2,5           | 9,0      | 28,0          | 2,1          | 680          | 2,0           | 7,2      | 22,4          | 1,7          |
| <i>salám Vysočina</i>   | 100      | 1930         | 19,3          | 42,6     | 0,0           | 0,0          | 1930         | 19,3          | 42,6     | 0,0           | 0,0          |
| <i>rohlík</i>           | 96       | 1050         | 7,8           | 1,4      | 51,2          | 3,0          | 1008         | 7,5           | 1,3      | 49,2          | 2,9          |
| <i>jablko</i>           | 140      | 260          | 0,4           | 0,4      | 14,4          | 1,8          | 364          | 0,6           | 0,6      | 20,2          | 2,5          |
|                         |          |              |               |          |               |              | 8807         | 100,6         | 103,8    | 184,9         | 12,5         |

|                         | ve 100 g |              |               |          |               |              | přepočet     |               |          |               |              |
|-------------------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|                         | váha [g] | energie [kJ] | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | energie [kJ] | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
| <i>jablečný závin</i>   | 80       | 850          | 2,5           | 9,0      | 28,0          | 2,1          | 680          | 2,0           | 7,2      | 22,4          | 1,7          |
| <i>mléko</i>            | 200      | 190          | 3,3           | 1,5      | 4,8           | 0,0          | 380          | 6,6           | 3,0      | 9,6           | 0,0          |
| <i>hranolky</i>         | 200      | 1220         | 4,2           | 14,5     | 32,5          | 3,5          | 2440         | 8,4           | 29,0     | 65,0          | 7,0          |
| <i>kuřecí řízek+sýr</i> | 150      | 1256         | 24,5          | 21,3     | 2,3           | x            | 1884         | 36,8          | 32,0     | 3,5           | x            |
| <i>rýže vařená</i>      | 100      | 1439         | 7,0           | 3,2      | 76,5          | 0,2          | 1439         | 7,0           | 3,2      | 76,5          | 0,2          |
| <i>krůtí maso</i>       | 150      | 450          | 24,1          | 1,0      | 0,0           | 0,0          | 675          | 36,2          | 1,5      | 0,0           | 0,0          |
| <i>limonáda</i>         | 500      | 174          | 0,6           | 0,1      | 9,5           | 0,0          | 870          | 3,0           | 0,5      | 47,5          | 0,0          |
| <i>jablko</i>           | 140      | 260          | 0,4           | 0,4      | 14,4          | 1,8          | 364          | 0,6           | 0,6      | 20,2          | 2,5          |
| <i>hruška</i>           | 150      | 280          | 0,5           | 0,4      | 15,8          | 2,4          | 420          | 0,8           | 0,6      | 23,7          | 3,6          |
|                         |          |              |               |          |               |              | 9152         | 101,2         | 77,5     | 268,3         | 15,0         |

**Příloha č. 4: Pokračování**

| Úterý                    | váha [g] | ve 100 g     |               |          |               |              | přepočet     |               |          |               |              |
|--------------------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|                          |          | energie [kJ] | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | energie [kJ] | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
| <i>rohlík</i>            | 86       | 1050         | 7,8           | 1,4      | 51,2          | 3,0          | 903          | 6,7           | 1,2      | 44,0          | 2,6          |
| <i>salám Vysočina</i>    | 200      | 1930         | 19,3          | 42,6     | 0,0           | 0,0          | 3860         | 38,6          | 85,2     | 0,0           | 0,0          |
| <i>čaj</i>               | 200      | 0            | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          | 0            | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          |
| <i>jablko</i>            | 140      | 260          | 0,4           | 0,4      | 14,4          | 1,8          | 364          | 0,6           | 0,6      | 20,2          | 2,5          |
| <i>těstoviny vaječné</i> | 120      | 600          | 4,9           | 1,1      | 28,0          | 1,4          | 720          | 5,9           | 1,3      | 33,6          | 1,7          |
| <i>omáčka sýrová</i>     | 50       | 155          | 2,5           | 1,3      | 3,8           | x            | 77,5         | 1,3           | 0,7      | 1,9           | x            |
| <i>coca-cola</i>         | 200      | 180          | 0,0           | 0,0      | 10,6          | 0,0          | 360          | 0,0           | 0,0      | 21,2          | 0,0          |
| <i>Moravská klobása</i>  | 200      | 1160         | 13,4          | 23,8     | 2,0           | 0,0          | 2320         | 26,8          | 47,6     | 4,0           | 0,0          |
| <i>chleba</i>            | 30       | 1130         | 8,0           | 1,0      | 56,7          | 3,2          | 339          | 2,4           | 0,3      | 17,0          | 1,0          |
| <i>čaj</i>               | 250      | 0            | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          | 0            | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          |
|                          |          |              |               |          |               |              | 8961,5       | 82,2          | 136,8    | 141,9         | 7,7          |

**Nutriční hodnoty třídenního jídelníčku číslo 6:**

| energie [kJ]  | Bílkoviny [g] | Tuky [g]     | Sacharidy [g] |
|---------------|---------------|--------------|---------------|
| <b>26 920</b> | <b>284,0</b>  | <b>318,1</b> | <b>595,2</b>  |

**Trojpoměr základních živin:** bílkoviny 23,7 %, tuky 26,6 %, sacharidy 49,7 %.

**Celková spotřeba vlákniny za 3 dny:** 35,3 g

**Příloha č. 5:** Vyhodnocený jídelníček číslo 13

|                         | ve 100 g |              |               |          |               |              | přepočet     |               |          |               |              |
|-------------------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|                         | váha [g] | energie [kJ] | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | energie [kJ] | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
| <i>buchta</i>           | 100      | 1650,0       | 8,5           | 15,0     | 58,0          | 0,0          | 1650         | 8,5           | 15,0     | 58,0          | 0,0          |
| <i>čaj</i>              | 1500     | 0,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          | 0            | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          |
| <i>káva (automat)</i>   | 150      | 12,0         | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          | 18           | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          |
| <i>plněná paprika</i>   | 100      | 480,0        | 4,2           | 5,8      | 11,3          | 0,0          | 480          | 4,2           | 5,8      | 11,3          | 0,0          |
| <i>knedlík</i>          | 150      | 1030,0       | 7,1           | 1,1      | 51,0          | 0,0          | 1545         | 10,7          | 1,7      | 76,5          | 0,0          |
| <i>tyčinka Veronika</i> | 40       | 2120,0       | 8,0           | 29,0     | 59,0          | x            | 848          | 3,2           | 11,6     | 23,6          | x            |
| <i>Raciolky</i>         | 30       | 1761,0       | 14,0          | 9,3      | 5,9           | 10,2         | 528          | 4,2           | 2,8      | 1,8           | 3,1          |
| <i>termix</i>           | 90       | 945,0        | 11,6          | 12,4     | 17,3          | 0,0          | 851          | 10,4          | 11,2     | 15,6          | 0,0          |
| <i>3x kiwi</i>          | 330      | 210,0        | 1,0           | 0,5      | 9,1           | 1,1          | 693          | 3,3           | 1,7      | 30,0          | 3,6          |
|                         |          |              |               |          |               |              | 6612,8       | 44,5          | 49,7     | 216,8         | 6,7          |

|                          | ve 100 g |              |               |          |               |              | přepočet     |               |          |               |              |
|--------------------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|                          | váha [g] | energie [kJ] | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | energie [kJ] | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
| <i>cereální kostka</i>   | 100      | 1181,0       | 9,0           | 2,9      | 54,7          | x            | 1181         | 9,0           | 2,9      | 54,7          | x            |
| <i>čaj</i>               | 1500     | 4,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          | 60           | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          |
| <i>káva</i>              | 500      | 12,0         | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          | 60           | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          |
| <i>Hello šťáva</i>       | 500      | 190,0        | 0,1           | 0,1      | 11,2          | x            | 950          | 0,5           | 0,5      | 56,0          | x            |
| <i>těstoviny vaječně</i> | 120      | 600          | 4,9           | 1,1      | 28,0          | 1,4          | 720          | 5,9           | 1,3      | 33,6          | 1,7          |
| <i>šunka</i>             | 50       | 670          | 17,6          | 9        | 1,4           | 0            | 335          | 8,8           | 4,5      | 0,7           | 0,0          |
| <i>kukuřičník</i>        | 100      | 1650,0       | 8,0           | 3,0      | 61,0          | 14,0         | 1650         | 8,0           | 3,0      | 61,0          | 14,0         |
| <i>parenica</i>          | 100      | 1118,0       | 25,0          | 17,5     | 2,7           | xx           | 1118         | 25,0          | 17,5     | 2,7           | x            |
| <i>paprika zelená</i>    | 190      | 70,0         | 0,8           | 0,3      | 2,6           | 1,9          | 133          | 1,5           | 0,6      | 4,9           | 3,6          |
|                          |          |              |               |          |               |              | 6207,0       | 58,7          | 30,3     | 213,6         | 19,3         |

**Příloha č. 5: Pokračování**

|                         | ve 100 g |              |               |          |               |              | přepočet     |               |          |               |              |
|-------------------------|----------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------|---------------|--------------|
|                         | váha [g] | energie [kJ] | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] | energie [kJ] | bílkoviny [g] | tuky [g] | sacharidy [g] | vláknina [g] |
| <i>rohlík</i>           | 86       | 1050,0       | 7,8           | 1,4      | 51,2          | 3,0          | 903          | 6,7           | 1,2      | 44,0          | 2,6          |
| <i>džem</i>             | 20       | 1000,0       | 0,5           | 0,3      | 58,0          | 0,5          | 200          | 0,1           | 0,1      | 11,6          | 0,1          |
| <i>čaj</i>              | 1500     | 4,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          | 60           | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          |
| <i>Kofola bez cukru</i> | 300      | 1,0          | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          | 3            | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          |
| <i>káva</i>             | 250      | 12,0         | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          | 30           | 0,0           | 0,0      | 0,0           | 0,0          |
| <i>Hořická trubička</i> | 38       | 1742,0       | 8,4           | 10,5     | 73,8          | x            | 662          | 3,2           | 4,0      | 28,0          | x            |
| <i>Hroznové víno</i>    | 30       | 250,0        | 0,7           | 0,5      | 18,2          | 1,5          | 75           | 0,2           | 0,2      | 5,5           | 0,5          |
| <i>banán</i>            | 320      | 400,0        | 0,3           | 0,3      | 23,0          | 3,1          | 1280         | 1,0           | 1,0      | 73,6          | 9,9          |
| <i>buchta</i>           | 150      | 1650,0       | 8,5           | 15,0     | 58,0          | 0,0          | 2475         | 12,8          | 22,5     | 87,0          | 0,0          |
| <i>jitrnice</i>         | 140      | 1160,0       | 14,6          | 18,5     | 12,8          | 0,0          | 1624         | 20,4          | 25,9     | 17,9          | 0,0          |
| <i>zelí</i>             | 100      | 181,0        | 0,9           | 2,4      | 4,2           | x            | 181          | 0,9           | 2,4      | 4,2           | x            |
| <i>brambory vařené</i>  | 150      | 290,0        | 2,0           | 0,1      | 14,8          | 2,1          | 435          | 3,0           | 0,2      | 22,2          | 3,2          |
|                         |          |              |               |          |               |              | 7928,0       | 48,3          | 57,3     | 294,1         | 16,2         |

**Nutriční hodnoty tří denního jídelníčku číslo 13:**

| energie [kJ] | Bílkoviny [g] | Tuky [g] | Sacharidy [g] |
|--------------|---------------|----------|---------------|
| 20 748       | 151,5         | 137,2    | 724,5         |

**Trojpoměr základních živin:** bílkoviny 15,0 %, tuky 13,5 %, sacharidy 72,0 %.

**Celková spotřeba vlákniny za 3 dny:** 42,2 g



## Příloha č. 6:

### ZPRÁVA BODYSTATU - SLOŽENÍ TĚLA

Klient číslo 39

15. říjen 2008

|          |                 |                  |         |
|----------|-----------------|------------------|---------|
| Pohlaví  | Žena            | Hmotnost         | 75,0 kg |
| Věk      | 22              | Výška            | 169 cm  |
| Aktivita | Velmi nízký/á/é | Impedance        | 544     |
|          |                 | Regresní rovnice | 1       |

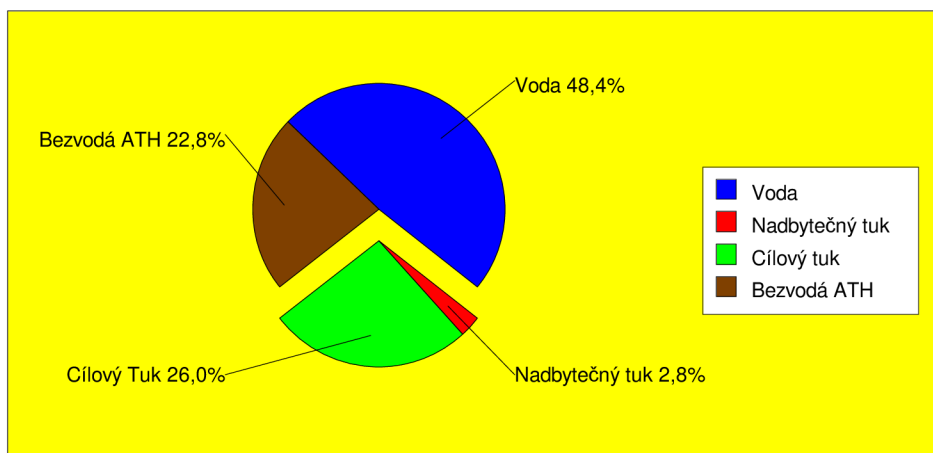
|                                       | Naměřeno | Meze "normy"   | Naměřeno % | Meze "normy" |
|---------------------------------------|----------|----------------|------------|--------------|
| Celková hmotnost<br>(Složení/skladba) | 75,0 kg  | 67 kg až 72 kg |            |              |
| Tělesný tuk                           | 21,6 kg  | 14 kg až 18 kg | 28,8%      | 20% až 26%   |
| Aktivní tělesná hmota (ATH)           | 53,4 kg  | 52 kg až 56 kg | 71,2%      | 74% až 80%   |
| Tělesná voda                          | 36,3 l   | 38 l až 45 l   | 48,4%      | 50% až 60%   |
| Bezvodá ATH                           | 17,1 kg  |                |            |              |

Bazální metabolismus 1711 kcal/den (22,8 kcal/kg)  
Hodnota bazálního metabolismu je dána výpočtem energie potřebné v klidovém stavu organismu.

Výpočet celkové metabolické potřeby 2395 kcal/den

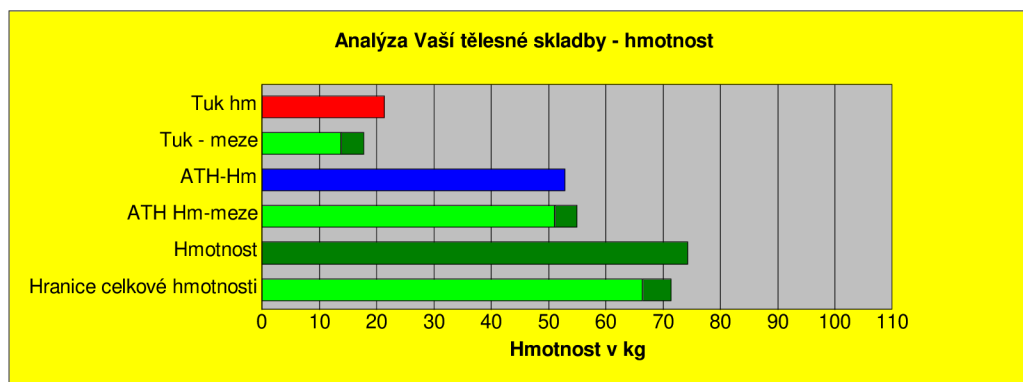
Vypočtené množství energie, které vaše tělo denně potřebuje při zvoleném stupni aktivity.

Hmotnost těla: vysoký/á/é  
Tuk v %: vysoký/á/é  
Voda % : nízký/á/é



# BODYSTAT - ZPRÁVA O SLOŽENÍ TĚLA

15. říjen 2008



**CELKOVÁ HMOTNOST TĚLESNÉHO TUKU**      **21,6 kg**      **28,8%**

Normální procento tělesného tuku pro Vás je od **20%** do **26%**.

Vaše procento tuku je **VYSOKÉ** pro Váš věk a pohlaví.

Za normálních podmínek tělesný tuk nemá být redukován pod doporučenou nižší hranici normálního rozmezí. Určité nezbytné procento tuku je potřebné pro udržování tělesných funkcí a pro dobré zdraví.

**CELKOVÉ MNOŽSTVÍ ATH**      **53,4 kg**      **71,2%**

Vaše normální procento ATH je od **74%** do **80%**.

Vaše procento ATH je **NÍZKÉ** pro Váš věk a pohlaví.

ATH - aktivní tělesná hmota je beztuková hmotnost svalů, vody a kostí.

Bezvodá aktivní tělesná hmota je hmotnost svalstva a kostní hmoty s vyloučením podílu vody. Tato aktivní hmotnost je organismem stále vyhodnocována a zajišťována. Za normálních podmínek jsou její ztráty malé nebo žádné, fyziologicky ke ztrátě aktivní hmoty dochází v procesu stárnutí.

Nikdy nepoužívejte ATH jako cílovou hmotnost.

**CELKOVÁ TĚLESNÁ HMOTNOST - "VÁHA"**      **75,0 kg**

Doporučená hmotnost pro Vás je **67 kg** až **72 kg**.

Vaše tělesná hmotnost je nad horním limitem normy.

Tato hmotnost může být sdružena se zvýšením zdravotních rizik.

Sledujte výši svého krevního tlaku a hladin cholesterolu i celého tukového spektra.

Doporučujeme Vám zvolna redukovat svou tělesnou hmotnost.

Snižujte svůj denní kalorický příjem o 551 kcal, dosáhnete úbytku váhy asi 0,5 kg za týden.

## TĚLESNÁ SKLADBA - KOMPOZICE - TYP TĚLESNÉ STAVBY

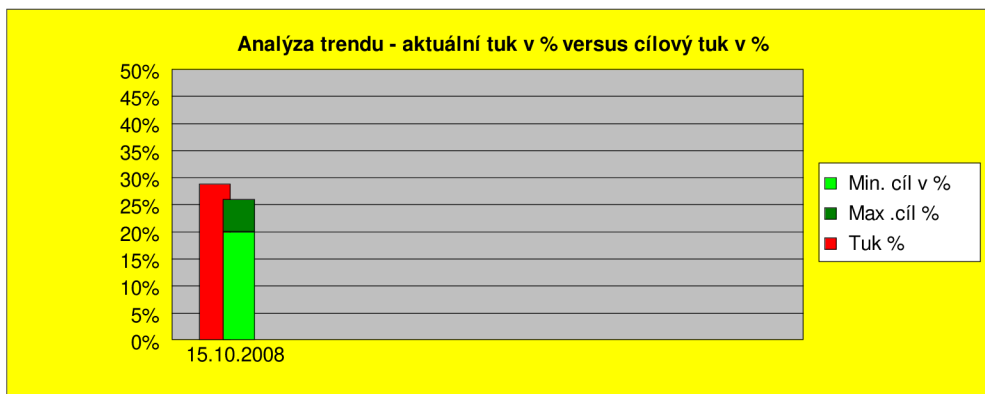
Vaše tělesná kompozice není v mezích limitů "normy". Potřebujete snížit hmotnost tělesného tuku dietním a pohybovým programem za pomoci svého odborného poradce. Používejte **BODYSTAT** ke sledování složení těla pravidelně!

## BODYSTAT - TRENDOVÁ ZPRÁVA

Rovnice = 1

KLIENT číslo 39

15. říjen 2008

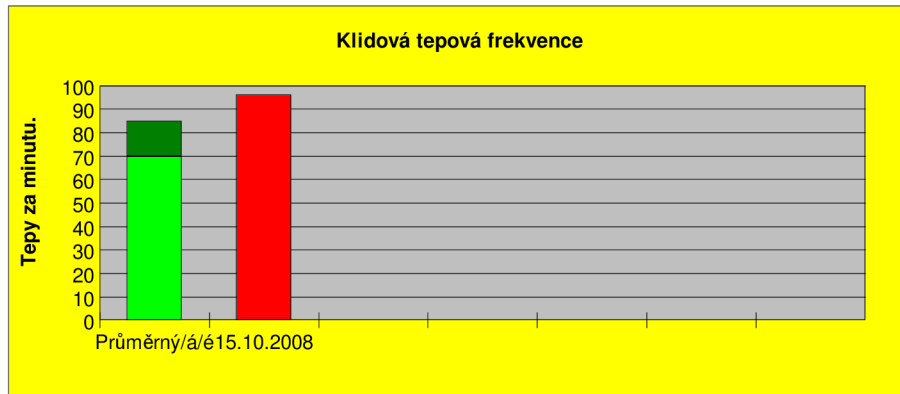


| <u>Datum</u> | <u>Hmotnost</u><br><u>kg</u> | <u>ATH</u><br><u>kg</u> | <u>Tuk</u><br><u>kg</u> | <u>Tuk %</u> | <u>Cíl %</u> | <u>BM úroveň</u><br><u>kcal/kg</u> | <u>ATH b.v.</u><br><u>kg</u> | <u>Voda</u><br><u>L</u> | <u>Imped</u> | <u>P-B index</u> |
|--------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------|------------------|
| 15.10.2008   | 75,0                         | 53,4                    | 21,6                    | 28,8         | 23           | 22,8                               | 17,1                         | 36,3                    | 544          | 0,66             |

# BODYSTAT - TRENDOVÁ ZPRÁVA

KLIENT číslo 39

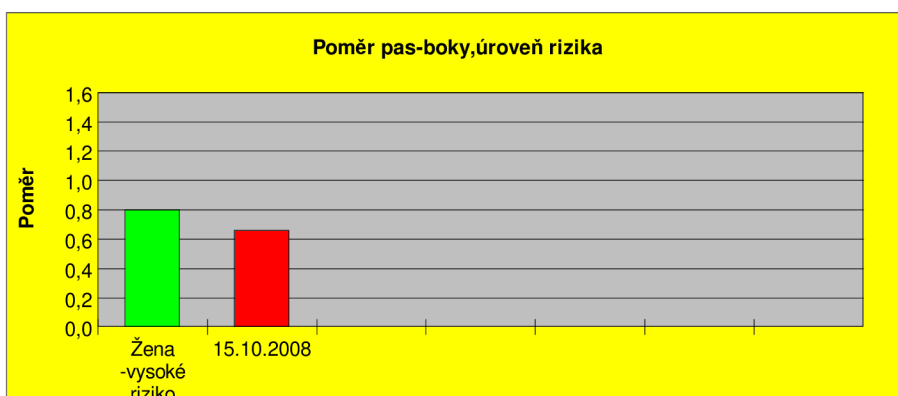
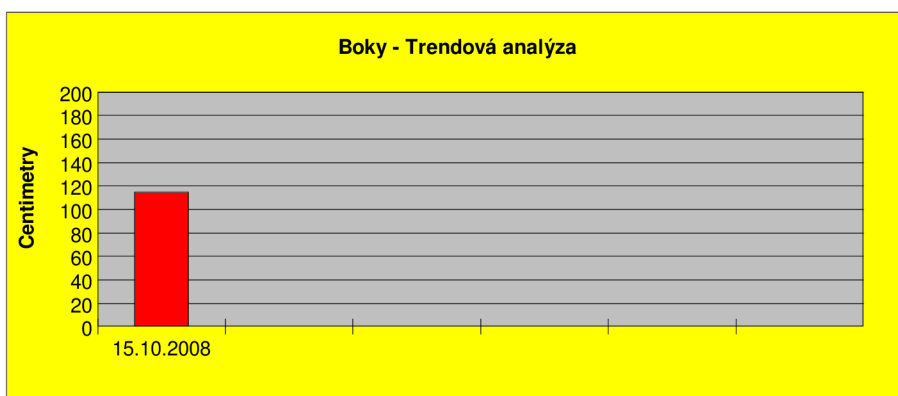
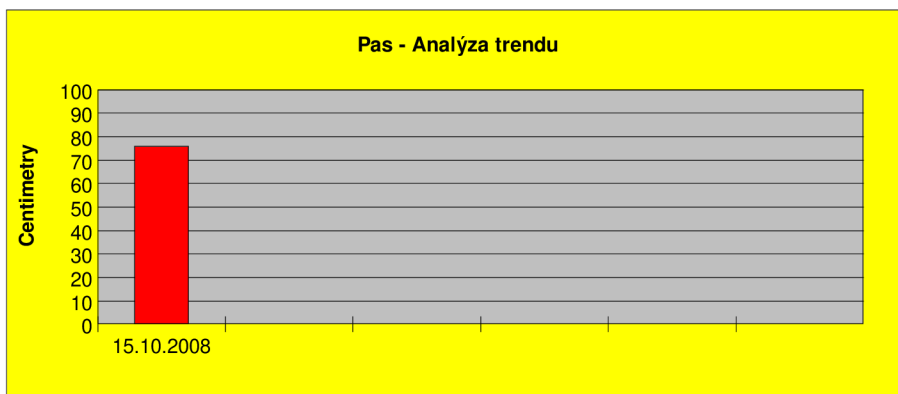
15. říjen 2008



# BODYSTAT - TRENDOVÁ ZPRÁVA

KLIENT číslo 39

15. říjen 2008



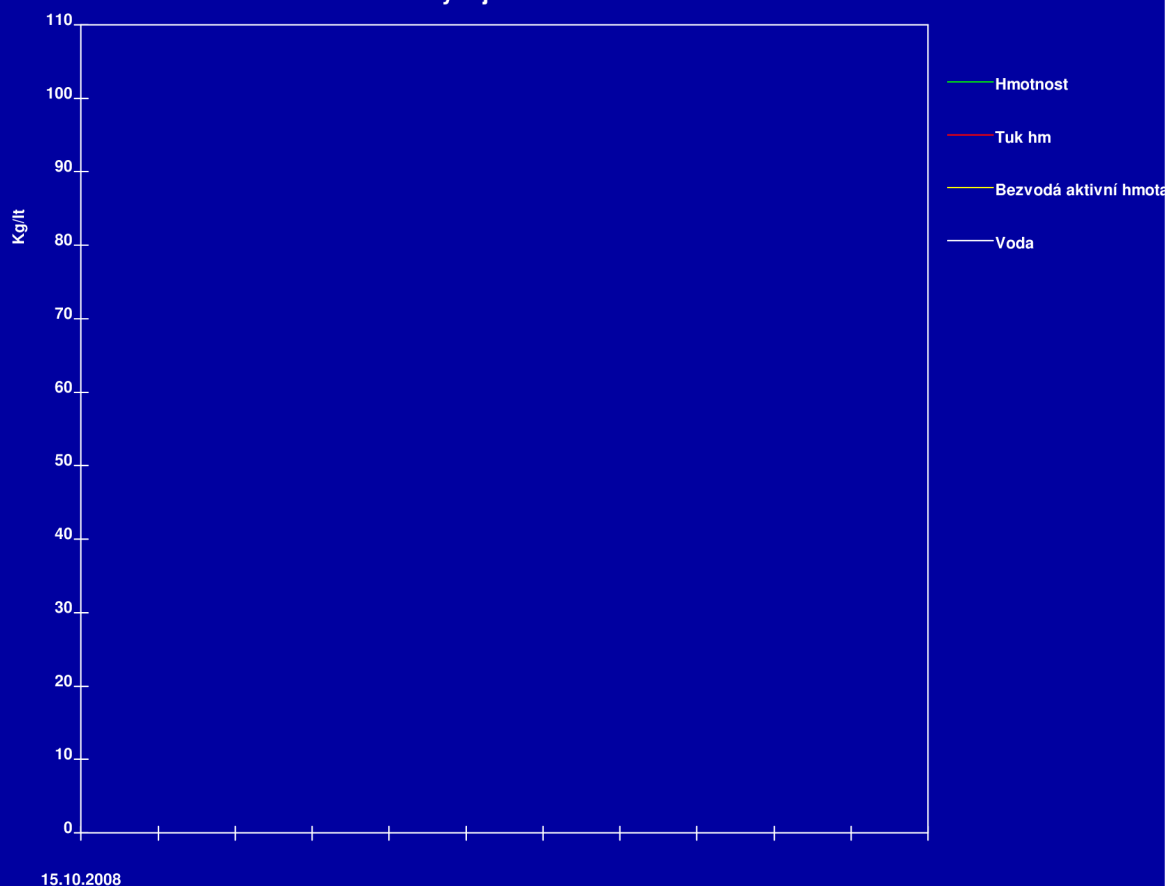
# BODYSTAT - TRENDOVÁ ZPRÁVA

KLIENT číslo 39

15. říjen 2008

|                       | <u>Start</u> | <u>Konec</u> | <u>Změna</u> | <u>% variace</u> |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|------------------|
| Datum                 | 15.10.2008   | 15.10.2008   |              |                  |
| Hmotnost              | 75,0 kg      | 75,0 kg      | 0,0 kg       | 0,0 %            |
| Tuk hm                | 21,6 kg      | 21,6 kg      | 0,0 kg       | 0,0 %            |
| Bezvodá aktivní hmota | 17,1 kg      | 17,1 kg      | 0,0 kg       | 0,0 %            |
| Voda lt               | 36,3 lt      | 36,3 lt      | 0,0 lt       | 0,0 %            |
| Imp 50kHz             | 544          | 544          |              |                  |

Graf vývoje složení těla



## MANAGEMENT HMOTNOSTI A AKTIVITY

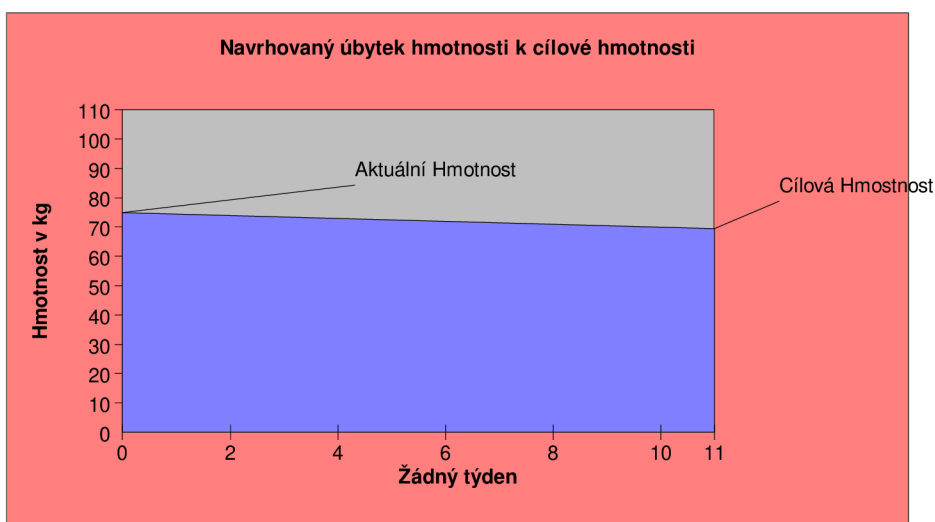
KLIENT číslo 39

15. říjen 2008

|                                     |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| <b>Tělesná hmotnost</b>             | <b>75,0 kg</b>       |
| <b>Cílová hmotnost</b>              | <b>69,5 kg</b>       |
| <b>Změna hmotnosti (Rychlost)</b>   | <b>-0,5 kg/týden</b> |
| <b>Změna stravy/den</b>             | <b>-550 kcal/den</b> |
| <b>Změna pohybu (nové aktivity)</b> | <b>0 kcal/den</b>    |

Abyste zhubli 0,5 kg/týden, potřebujete snížit dietní příjem o -550 kcal/den.

Toto by Vám mělo umožnit dosáhnout vaší cílovou hmotnost 69,5 kg za 11 týdnů/ů.

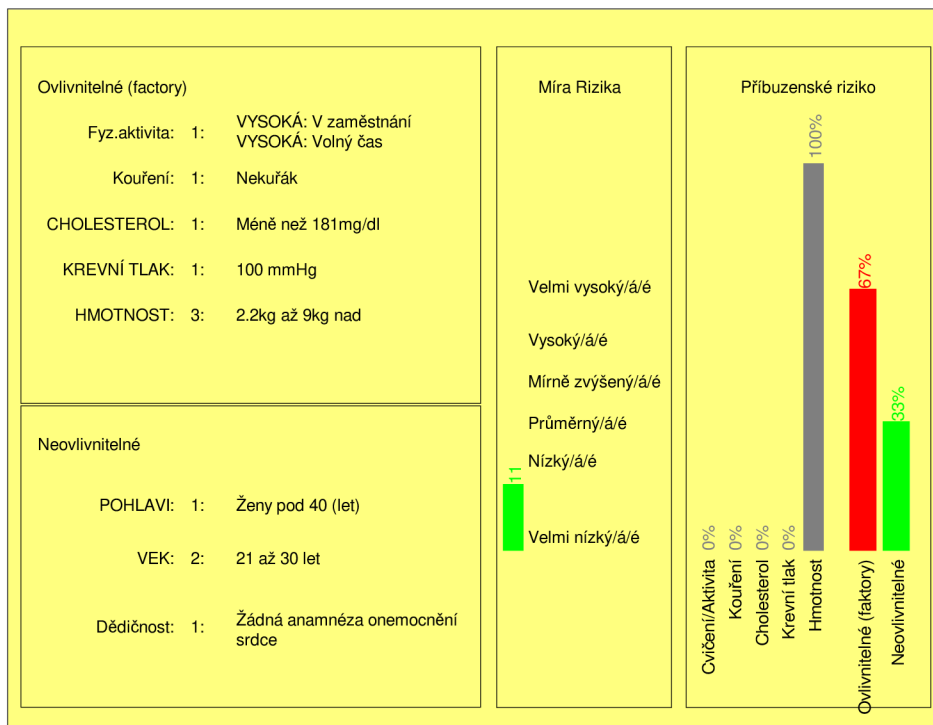


Žádná činnost nebyla vybrána.

## Zpráva o úrovni srdečního rizika

Klient č. 39

15. říjen 2008



Máte **Velmi nízký/á/é** riziko získání koronárního srdečního onemocnění pro příštích 6 - 8 let.

Můžete kontrolovat **67%** úroveň Vašeho rizika.

Nejdůležitější ovlivnitelný faktor ve Vašem případě je **Hmotnost** který činí **100%** zfaktorů, které můžete kontrolovat.



## Zpráva o úrovni srdečního rizika

Klient č. 39

15. říjen 2008

### Ovlivnitelné faktory rizika

| Riziko       | Současnost                    | Doporučení        |
|--------------|-------------------------------|-------------------|
| Fyz.aktivita | 1 Vysoká v zam., Vysoká rekr. | 1 Beze změny      |
| Kouření      | 1 Nekuřák                     | 1 Beze změny      |
| Cholesterol  | 1 <181 mg/dl                  | 1 Beze změny      |
| Krevní tlak  | 1 100 mmHg                    | 1 Beze změny      |
| Hmotnost     | 3 2.2 až 9 kg nad             | 2 -2.2 až +2.2 kg |
| Mezisoučet   | 7                             | 6                 |

### Neovlivnitelné rizikové faktory

|                  |  |                           |
|------------------|--|---------------------------|
| Pohlaví          | 1 Ženy pod 40 (let)  |                           |
| Věk              | 2 21 až 30 let   |                           |
| Dědičnost        | 1 V anamnéze žádné onemocnění srdce (bratři, sestry, rodiče) |                           |
| Mezisoučet       | 4  | 4                         |
| Celkový výsledek | 11 Velmi nízký/á/é Riziko                                    | 10 Velmi nízký/á/é Riziko |

**Fyzická aktivita-cvičení:** Cvičení: Pravidelné cvičení sehrává hlavní roli v prevenci ischemické choroby srdeční tím, že snižuje cholesterol (redukuje lipoprotein nízké hustoty, zvyšuje lipoprotein vysoké hustoty), snižuje psychický stres, krevní tlak, uklidňuje srdeční frekvenci, snižuje tělesný tuk a zvyšuje tělesnou svalovou hmotu.

**Kouření tabáku:** Toto je pravděpodobně největší samostatná příčina ischemické choroby srdeční a cévních mozkových příhod.

**Cholesterol:** Jeho vysoké hladiny jsou způsobeny konzumací stravy s vysokým obsahem nasycených tuků a cholesterolu, vysokým obsahem tělesného tuku, fyzickou nečinností, kouřením cigaret a stresem. Snížení cholesterolu může být dosaženo změnami životního stylu a stravy, např. cvičením, úbytkem tělesného tuku, stravou s vysokým obsahem vlákniny a vícenasycených tuků.

LDL (lipoprotein nízké hustoty): jeho vysoká hladina zvyšuje riziko ischemické choroby srdeční.

HDL (lipoprotein vysoké hustoty): jeho vysoká hladina snižuje riziko ischemické choroby srdeční.

**Krevní tlak (hypertense):** Vysoký krevní tlak může být způsoben obezitou, kouřením tabáku, nadměrným solením (sodík vchloridu sodném), fyzickou (tělesnou) nečinností, usazeninami na stěnách arterií, včetně mnoha neznámých příčin.

**Hmotnost:** Obezita (zvýšení tělesného tuku) přispívá k riziku ischemické choroby srdeční.

Tyto údaje jsou míněny pouze jako rádce/vodítko pro zlepšení životního stylu.

Poznámka: vždy vyhledejte radu odborníka dříve než změníte stravu a cvičební návyky (lékaři se zaměřením na výživu a pohybovou problematiku, vyškolení odborníci ve fitcentrech apod.).

## **Komentář konzultanta**

Vaše další schůzka je plánována na :

Datum

Čas: