

# Výživa žen při zvýšených nárocích na tělesnou výkonnost

Bc. Ilona Musílková

---

Diplomová práce  
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická  
Ústav technologie a mikrobiologie potravin  
akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Ilona MUSÍLKOVÁ**  
Osobní číslo: **T10417**  
Studijní program: **N 2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**

Téma práce: **Výživa žen při zvýšených nárocích na tělesnou výkonnost**

Zásady pro vypracování:

### I. Teoretická část

1. Specifika výživy žen při sportu
2. Optimální potřeba energie a živin pro vytrvalostní a silové sporty
3. Potraviny určené pro sportovce a pro osoby při zvýšeném tělesném výkonu

### II. Praktická část

1. Průzkum trhu zaměřený na potraviny pro sportovce
2. Senzorické hodnocení vybraných výrobků určených pro sportovce
3. Dotazník
4. Vyhodnocení výsledků a formulace závěrů

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. MAUHGAN, R.J., BURKE, L.M. Výživa ve sportu – Příručka pro sportovní medicínu. 1. vyd. Praha: Galén, 2006. 311 s. ISBN 80-7262-318-4.
2. KONOPKA, P. Sportovní výživa – Průvodce sportem. 1. vyd. České Budějovice: KOPP nakladatelství, 2004. 125 s. ISBN 80-7232-228-1.
3. CLARK, N. Sportovní výživa. 4. vyd. Praha: Grada, 2009. 352 s. ISBN 978-80-247-2783-7.
4. MANDELOVÁ, L., HRNČIŘÍKOVÁ, I. Základy výživy ve sportu. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2007. 72 s. ISBN 978-80-210-4281-0.
5. DOVALIL, J. a kol. Výkon a trénink ve sportu. 1. vyd. Praha: Olympia, 2002. 336 s. ISBN 80-7033-760-5.

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Helena Velichová, Ph.D.**

Ústav analýzy a chemie potravin

Datum zadání diplomové práce:

**1. února 2012**

Termín odevzdání diplomové práce:

**2. května 2012**

Ve Zlíně dne 10. února 2012

  
doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.  
*děkan*



  
doc. Ing. František Buňka, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

Příjmení a jméno: MUSÍLKOVÁ IČONA


Obor: THERP

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně .....2.5.2012

  
.....

---

<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

<sup>3)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihledne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá výživou člověka při zvýšených nárocích na tělesnou výkonnost. Teoretická část je zaměřena na základní živiny pro sportovce, výživu žen při zvýšených nárocích na tělesnou výkonnost, výživu ve vytrvalostních a silových sportech a na doplňky stravy určené pro sportovce. Cílem praktické části bylo provést senzorické hodnocení doplňků stravy pro sportovce, konkrétně energetických gelů, iontových nápojů a proteinových tyčinek. Dále byl proveden průzkum trhu, který se zabýval taktéž doplňky stravy pro sportovce a dotazník, který byl zaměřen také na doplňky stravy ve sportu zejména firmy Nutrend.

**Klíčová slova:** výživa ve sportu, silové a vytrvalostní sporty, výživa žen ve sportu, doplňky stravy

## **ABSTRACT**

The thesis deals with the human nutrition during increased requirements on physical performance. The theoretical part is focused on essential nutrients for athletes, women's nutrition during increased requirements on physical performance, nutrition for endurance and strength sports and on dietary supplements for athletes. The goal of practical part was to carry out sensory evaluation of dietary supplements for athletes, specifically energy gels, isotonic drinks and protein bars. Furthermore market research about dietary supplements for athletes was conducted with the questionnaire focused on dietary supplements for sports, especially from Nutrend.

**Key words:** sports nutrition, strength and endurance sports, sports nutrition for women, dietary supplements

**Poděkování:**

Tímto bych chtěla poděkovat především paní ing. Heleně Velichové, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost, toleranci a ochotu během zpracování diplomové práce. A dále bych chtěla poděkovat své rodině, především mamince, která mi umožnila studovat na vysoké škole.

**Motto:**

*„ Narodili jsme se jako originál, tak proč umírat jako kopie.“*

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>1 FYZIOLOGICKÁ POTŘEBA SPORTOVCE.....</b>	<b>14</b>
1.1 ENERGETICKÁ BILANCE .....	14
1.2 POTŘEBA ŽIVIN PRO SPORTOVCE.....	16
1.2.1 Sacharidy .....	16
1.2.2 Tuky .....	18
1.2.3 Bílkoviny .....	20
1.2.4 Tekutiny .....	22
1.2.5 Vitaminy.....	24
1.2.6 Minerální látky .....	28
<b>2 VÝŽIVA SPORTOVCE .....</b>	<b>30</b>
2.1 VYTRVALOSTNÍ SPORTY .....	30
2.1.1 Spotřeba živin u vytrvalostního sportu.....	31
2.1.2 Výživa před závodem.....	32
2.1.3 Výživa během závodu .....	33
2.1.4 Regenerace = výživa po závodě .....	34
2.2 SILOVÉ SPORTY .....	34
2.2.1 Spotřeba živin u silového sportu .....	35
2.2.2 Výživa před závodem, během závodu i výživa v období regenerace.....	36
<b>3 VÝŽIVA ŽEN PŘI ZVÝŠENÝCH NÁROCÍCH NA TĚLESNOU VÝKONNOST .....</b>	<b>38</b>
3.1 FYZIOLOGIE ŽEN VE SPORTU .....	38
3.2 DISPOZICE ŽEN PRO RŮZNÉ TYPY SPORTŮ .....	39
3.2.1 Vytrvalostní cvičení .....	39
3.2.2 Silově - vytrvalostní cvičení.....	40
<b>4 DOPLŇKY STRAVY A POTRAVINY URČENÉ PRO SPORTOVCE .....</b>	<b>41</b>
4.1 LEGISLATIVA .....	41
4.1.1 Značení doplňků stravy .....	41
4.2 EPO – ZAKÁZANÁ DOPINGOVÁ LÁTKA .....	42
4.3 NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ DOPLŇKY STRAVY A POTRAVINY PRO SPORTOVCE .....	42
4.3.1 Kreatin.....	43
4.3.2 Karnitin .....	45
4.3.3 Bikarbonát .....	46
4.3.4 Kofein.....	47
4.3.5 Beta-hydroxy-beta-methylbutyrát (HMB).....	48
4.3.6 Dimethylamino-ethanol (DMAE) .....	48
4.3.7 Gainery .....	48
4.3.8 Synephrine.....	49
4.3.9 Koenzym Q <sub>10</sub> (Ubichinon).....	49
4.3.10 BCAA.....	49
4.3.11 Glutamin.....	50



4.3.12	Potraviny pro sportovce.....	50
<b>5</b>	<b>SENZORICKÁ ANALÝZA POTRAVIN.....</b>	<b>53</b>
5.1	USPOŘÁDÁNÍ PRACOVIŠTĚ.....	53
5.2	HODNOTITELÉ .....	54
5.3	ODBĚR A ZPŮSOB PODÁVÁNÍ VZORKŮ .....	56
5.4	HODNOCENÍ VZORKŮ.....	56
5.5	ZPRACOVÁNÍ ZÍSKANÝCH VÝSLEDKŮ .....	57
5.6	POUŽÍVANÉ METODY PRO SENZORICKÉ HODNOCENÍ .....	57
5.6.1	Pořadová (preferenční) zkouška.....	57
5.6.2	Rozdílová zkouška .....	58
5.6.3	Zkouška s použitím rovnic .....	58
<b>6</b>	<b>CÍLE PRÁCE .....</b>	<b>60</b>
<b>7</b>	<b>METODIKA PRÁCE.....</b>	<b>61</b>
7.1	SENZORICKÉ HODNOCENÍ POTRAVIN.....	61
7.2	PRŮZKUM TRHU.....	62
7.3	DOTAZNÍK.....	63
<b>8</b>	<b>VYHODNOCENÍ A DISKUZE .....</b>	<b>65</b>
8.1	SENZORICKÉ HODNOCENÍ - SPORTOVKYNĚ.....	65
8.1.1	Iontové nápoje pomerančové příchutě .....	65
8.1.2	Proteinové tyčinky čokoládové příchutě .....	65
8.1.3	Energetické gely pomerančové příchutě.....	66
8.2	SENZORICKÉ HODNOCENÍ - PRACOVNICE UTB ZLÍN.....	68
8.2.1	Iontové nápoje pomerančové příchutě .....	68
8.2.2	Proteinové tyčinky čokoládové příchutě .....	69
8.2.3	Energetické gely pomerančové příchutě.....	70
8.3	PRŮZKUM TRHU.....	72
8.3.1	Nutrend.....	79
8.3.2	Aminostar .....	80
8.3.3	Isostar .....	80
8.3.4	Dymatize .....	81
8.4	DOTAZNÍK .....	83
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>101</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>103</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>109</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>110</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>111</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>112</b>
	<b>PŘÍLOHA I: DOTAZNÍK PRO HODNOCENÍ ENERGETICKÝCH GELŮ S POMERANČOVOU PŘÍCHUTÍ .....</b>	<b>113</b>

<b>PŘÍLOHA II: DOTAZNÍK PRO HODNOCENÍ PROTEINOVÝCH TYČINEK S ČOKOLÁDOVOU PŘÍCHUTÍ .....</b>	<b>116</b>
<b>PŘÍLOHA III: DOTAZNÍK PRO SENZORICKÉ HODNOCENÍ IONTOVÝCH NÁPOJŮ POMERANČOVÉ PŘÍCHUTĚ .....</b>	<b>119</b>
<b>PŘÍLOHA IV: DOTAZNÍK ZAMĚŘENÝ NA DOPLŇKY STRAVY PRO SPORTOVCE (KONKRÉTNĚ NA FIRMU NUTREND).....</b>	<b>122</b>

## ÚVOD

Výživa významně ovlivňuje náš život. Lze říci, že je nejdůležitějším faktorem v lidském životě. Bez spousty oblečení a elektronických vymožeností se člověk obejde, ale bez vyvážené stravy a tekutin by lidský život měl velmi krátké trvání. Je důležité, aby strava byla dostačující našim specifickým potřebám. Rozdílné požadavky na výživu mají děti, ženy, senioři a jiní sportovci. Nezáleží pouze na věku a pohlaví, ale zejména na fyzické aktivitě. Výživa je tedy odjakživa spjatá se stylem života.

Výživa musí být rozmanitá a bohatá na živiny, které lidský organismus potřebuje a neumí si je syntetizovat sám. Občas je také nutné dodávat látky, které si sice lidské tělo dokáže vytvořit samo, ale při ztížené situaci, jako je např. nemoc či sport, jich není schopno vytvářet dostatečné množství. Pro tyto situace existují doplňky stravy. Diplomová práce je zaměřena na výživu při zvýšených nárocích na tělesnou výkonnost, tedy ve sportu. V dřívějších dobách byl životní styl úplně jiný než dnes. Lidé neprožívali velký stres, nebylo tolik alkoholiků a kuřáků a celkový životní styl byl lepší.

Ve světě jsou sportovní doplňky mnohem známější než v České republice. Dá se říci, že v České republice jsou sportovci teprve na začátku, a proto se najdou i tací, kteří nepoužívají žádné doplňky stravy, pokud opomeneme vitamíny a minerální látky. Důvodem je malá informovanost o těchto přípravcích.

Výživa ve sportu je specifická pro každou sportovní disciplínu. Proto je vhodné, aby sportovec měl základní znalosti ve výživě nebo měl k dispozici přímo výživového poradce. Pokud nebudou potravou dodány potřebné látky, může se stát, že se organismus zpomalí, rychle vyčerpá a může dojít až k onemocnění. Důležitou součástí výživy jsou tekutiny. Během sportu ztrácí člověk potem mnoho vitaminů a minerálních látek, které je potřeba dodat formou tekutiny zpět. K tomu slouží různé sportovní nápoje, které jsou řazeny do sportovních doplňků.

U těchto výrobků záleží nejen na účinných látkách, ale také na vizuální a chuťové stránce. Lidé mají rozdílné vnímání chuti, vůně i barvy, proto je na trhu k dispozici velké množství výrobků stejné účinnosti, ale jiného charakteru (barva, vůně, chuť, konzistence). Největším problémem doplňků stravy bývá jejich syntetická chuť či vůně. Proto někdy trvá delší dobu, než pro sebe člověk zvolí „dokonalý“ doplněk stravy a to nejen po stránce organoleptické, ale i funkční.

Doplňky stravy však pouze doplňují denní vyváženou stravu a nelze je považovat za náhražky potravin. Správná a zdravá výživa spolu s aktivním pohybem a doplňky stravy dokáže zajistit zdravý plnohodnotný život a zamezit vzniku civilizačních chorob, jakými jsou např. obezita nebo kardiovaskulární nemoci.

Strava dnešní doby však téměř neodpovídá zdravé výživě a jen velmi malé procento populace se věnuje sportu (aktivně či pasivně). Stravu 21. století lze pojmenovat stravou rychlého občerstvení, stresu a nedostatkem času.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 FYZIOLOGICKÁ POTŘEBA SPORTOVCE

## 1.1 Energetická bilance

Pojem energie je schopnost organismu zajistit činnost všech orgánových soustav vykonávat práci a vytvářet teplo. Platí zde fyzikální zákon zachování energie:

$$\text{MAXIMÁLNÍ ENERGETICKÝ VÝDEJ} = \text{ENERGIE ZÍSKANÁ Z POTRAVIN A Z VYTVOŘENÝCH ZÁSOB [1, 2]}$$

Množství energie, které je obsaženo v potravinách, se uvádí v kilokaloriích nebo v kilojoulech. Přepočet je následující: viz tabulka č. 1 [2].

*Tab. 1: Přepočet energie z kcal na kJ [2]*

Jednotka	kcal	kJ
Množství	1	4,1855 (4,2)
Energie	0,24	1

Pouze plnohodnotná strava zaručuje řádný růst, stálou tělesnou obnovu, zachování zdraví a zajištění plné výkonnosti. Živiny jsou sloučeniny bohaté na energii. Organismus je může přijímat a pomocí látkové výměny zužitkovat. Protože žádná potravina neobsahuje všechny potřebné živiny ve správném poměru, je potřeba, aby výživa byla co nejrozmanitější.

Potřeba živin u člověka se liší v závislosti na jeho věku, pohlaví, výšce, váze, na míře jeho tělesného zatížení a na klimatických podmínkách, ve kterých žije. Primárním předpokladem pro vytváření správného způsobu stravování je zajištění rovnováhy mezi výdejem a příjmem energie. Pokud bude příjem energie mnohonásobně vyšší než výdej, projeví se to civilizačními chorobami jako jsou obezita nebo vysoký krevní tlak. Naopak je-li výdej energie vyšší než příjem, může dojít k podvýživě a chudokrevnosti. Jak obezita, tak i podvýživa mohou vést k velkým zdravotním problémům a skončit až smrtí [3,4].

Základní součásti energetického výdeje:

- Bazální metabolismus (BM)
- Fyzická aktivita (FA)

- Termický vliv stravy (termogeneze)
- Termoregulace (udržování tělesné teploty)
- Tvorba energetických rezerv [5]

**Bazální metabolismus (BM)** je množství energie, které lidské tělo spotřebuje za 24 hodin v klidovém režimu, jak tělesném tak i psychickém. Jedná se tedy o takové množství energie, které je potřebné pro zachování existence organismu, a to nalačno, za normální tělesné teploty, tělesného klidu a normální teploty okolí. Je podmíněn věkem, stavbou těla, fyzickou aktivitou, růstem, výškou a pohlavím. BM odpovídá u běžné populace 60 - 75 % celkovému energetickému výdeji [6, 7].

V praxi se pro výpočet BM nejčastěji používá Harris-Benedictova rovnice:

$$\text{Muži: BM (kcal)} = 66,5 + (13,8 \times H) + (5,0 \times V) - (6,8 \times R)$$

$$\text{Ženy: BM (kcal)} = 655 + (9,6 \times H) + (1,8 \times V) - (4,7 \times R)$$

Kde:

H.....tělesná hmotnost

V.....výška v cm

R.....věk [7].

**Fyzická aktivita (FA)** je podmíněna zvýšeným příjmem energie jak u aktivit spontánních, tak i plánovaných. Je ovlivněna typem svalového výkonu, hmotností, intenzitou práce a věkem. Intenzita činnosti se dělí na velmi lehkou (sezení, stání, psaní, šití), lehkou (truhlář, číšník, chůze 4 - 5 km/hod<sup>-1</sup>), střední (lyžování, tenis, tanec), těžkou (chůze do kopce, basketbal, horolezectví) a mimořádnou (profesionální sportovci). Během tréninku spotřebují vrcholoví sportovci (atleti) okolo 6700 kJ/hod a cyklisté v průběhu extrémního závodu až 25000 kJ/den [4, 7].

**Termický vliv** stravy je energie potřebná pro trávení, zpracovávání, přeměnu a uložení přijatých živin. Tvoří 10 % energie z bazálního metabolismu [7].

Energetický metabolismus má dvě základní fáze: katabolismus a anabolismus. Ve fázi anabolismu dominuje příjem, regenerace a růst. U katabolismu dochází ke spotřebě zásob a k výdeji energie. Během sportovního výkonu dochází k fázi katabolismu. Mezi nejdůležitější fázi anabolismu patří spánek. Do této fáze se sportovec musí cíleně uvést a to s dostatečným odstupem posledního jídla od výkonu, dále je důležité složení jídla a také rozcvičení před výkonem. U krátkodobého hladovění nebyl prokázán vliv na snížení výkonnosti. Pokud je však před sportovní aktivitou vyšší příjem energie, dochází k poklesu výkonu [6].

Výživa sportovce musí splňovat požadavky, které jsou z hlediska energie nezbytné pro vysoké tělesné výkony při trénincích a při závodech. Energetická hodnota sportovce se odvíjí především od jeho tréninkového zatížení. Čím více tréninků se provede v daném období, tím vyšší je energetická potřeba. Stav trénovanosti, teplota prostředí, ve kterém se fyzická aktivita provádí, a vnější vlivy působící na zatížení ovlivňují výši energetické potřeby [3].

## 1.2 Potřeba živin pro sportovce

Živiny nebo-li makronutrienty jsou nositeli energie. Mezi makronutrienty patří sacharidy, bílkoviny a tuky. Spotřebou 1 g bílkovin a sacharidů získáme 17,2 kJ energie, využitím 1 g tuků získáme energii 37 kJ. U sportovců jsou kladeny jiné nároky na tzv. energetický trojpoměr, viz tabulka č. 2. Jejich výživa je založena na co nejrychlejším a nejdokonalším doplnění spotřebované rezervy a zároveň má také za úkol vytvořit příznivé podmínky pro následující zatížení [3,4].

*Tab. 2: Doporučené hodnoty hlavních živin [8]*

	Běžná populace % celkové energie	Sportovci % celkové energie	g/kg za 1 den
<b>Sacharidy</b>	57 – 59	60 - 65	8
<b>Tuky</b>	max. 30	20 - 25	-
<b>Bílkoviny</b>	10 - 13	10 - 15	1,2 - 1,7

### 1.2.1 Sacharidy

Sacharidy kryjí více jak polovinu energetické potřeby člověka. Sacharidy jsou zdrojem energie, která může být ihned použita pro výkon. Jsou důležité pro činnost mozku a svalů. Rezervy sacharidů v organismu nejsou velké, proto je organismus využívá až při velmi



vysoké zátěži, kterou můžeme nazvat maximálním vyčerpáním. Sacharidy se tedy začínají spalovat až při velmi vysoké intenzitě zatížení [3, 6, 9, 10].

Studie prokázaly, že sportovci, kteří před výkonem konzumují stravu chudou na sacharidy, jsou schopni podat výkon jen asi na 50 % svojí pracovní kapacity. Naopak sportovci, kteří zvýšili množství sacharidů ve svalectech a v játrech za pomoci stravy, jsou schopni absolvovat delší intenzivní trénink [2].

Důležitou roli u aktivních sportovců hraje glykogen. Glykogen se vyskytuje v lidském těle a v živočišných organismech, kde zastává rezervní funkci. Glykogen se ukládá v játrech a ve svalectech. Jeho množství se pohybuje od 300 do 400 g. Z toho jedna třetina je tvořena jaterním glykogenem a dvě třetiny svalovým glykogenem [4].

Výběrem vhodného tréninku a stravou bohatou na sacharidy lze zásoby svalového glykogenu zvýšit. Po jídle bohatém na sacharidy se zásoby glykogenu zvětšují. Mezi jídly, zejména v noci, je glykogen postupně odebírán, aby mohla být udržována stálá hladina glykémie. Díky vytrvalostnímu tréninku a pomocí stravy bohaté na sacharidy je možné zásoby svalového glykogenu zvýšit až na 500 g [4].

Mezi potraviny, které obsahují plnohodnotné sacharidy, patří celá obilná zrna a celozrnné pečivo, rýže, brambory, ovoce, ovocné šťávy a sušené ovoce [11].

Využití svalového glykogenu pro svalovou kontrakci se odvíjí od trénovanosti organismu, době trvání, intenzitě zatížení a na zásobě svalového glykogenu [3, 4].

Pokud sportovec provádí výkon v nízkém až středním zatížení, slouží tuk jako dostatečný zdroj energie. Proto dochází k ušetření zásob glykogenu, které poté vydrží mnohem delší dobu, což pomáhá během výkonů delších jak 4 až 5 hodin a není potřeba dodání další stravy [4, 7].

Pokud je sportovní výkon prováděn v maximální intenzitě zatížení, budou využívány především zásoby glykogenu. To může způsobit jejich vyčerpání již po 60 až 90 minutách. Vlivem tohoto vyčerpání dojde buď ke snížení intenzity zatížení, nebo ke krizi v důsledku hladu [4].

Pravidelným tréninkem se docílí optimálního hospodaření s glykogenem a organismus se naučí využívat déle energii z tuků, tím šetřit glykogen a není potřeba dodávat sacharidy. Může zde dojít také k superkompenzaci, což je jev, kdy dochází k neustálému úplnému

vyčerpání glykogenu vlivem fyzické aktivity a nízkým příjmem sacharidů. Organismus pomocí enzymů a regulačních mechanismů opět navyšuje jeho množství. Kvůli neustálému navyšování vyčerpaných zásob glykogenu se organismus snaží o skutečný opak, tzn. že vytváří větší zásoby energie, než měl na počátku. Superkompenzace trvá podle správnosti provedení 2 až 3 dny [4, 7].

### **Glykemický index (GI)**

Glykemický index byl formulován už v roce 1981 Jenkinsem a Woleverem, ale teprve v dnešní době mu byla věnována pozornost v důsledku s redukčními dietami, obezitou a cukrovkou [12].

Cukerné molekuly mají různou velikost a tím je ovlivněna rychlost jejich vstřebávání v krvi a vyplavování insulinu kůrou nadledvinek. Insulin udržuje stálou hladinu krevního cukru. Glykemický index tedy udává, jak rychle je sacharidová potravina schopna zvýšit hladinu cukru v krvi a jak silná bude produkce insulinu. Čím rychleji se zvýší hladina glukosy v krvi, tím větším glykemickým indexem je potravina označena a tím větší bude sekrece insulinu do krve. Nejrychleji jsou do krve vstřebávány sacharidy s GI 80 a nejpomaleji sacharidy s GI 30 – 50. Pokud bude docházet k vysoké konzumaci jídel, které mají velký glykemický index, může dojít k rozvoji kardiovaskulárních onemocnění, diabetu II. typu a některých typů rakoviny [7, 11, 13].

Glykemický index nelze vypočítat z množství živin, proto se musí provádět různé experimenty. Osobám, u kterých je testována hladina GI, se odebere glykémie nejprve nalačno a následně po podání testované potraviny. Ta musí obsahovat 50 g sacharidů. Dále se každých 15 minut v první hodině a 30 minut ve druhé hodině měří hladina cukru v krvi. Získané hodnoty se vnesou do grafu a porovnají s referenční potravinou, kterou je nejčastěji bílý chléb nebo glukosa a tímto získáme hodnoty GI [13].

### **1.2.2 Tuky**

Tuky (lipidy) jsou rozpustné v organických rozpouštědlech. V lidském těle je tuk uložen zejména v podobě triacylglycerolů (TAG). TAG jsou estery vyšších mastných kyselin (MK) a 3-sytného alkoholu glycerolu. Tuky hrají velmi důležitou roli ve výživě sportovců, jelikož jsou nosičem vitaminů rozpustných v tucích a důležitých mastných kyselin. Mezi výživově významné patří mastné kyseliny palmitová, stearová, palmitoolejová, olejová,

linolová, linolenová, arachidonová, eikosapentaenová a dokosahexaenová. MK  $\alpha$ -linolenová, eikosapentaenová a dokosahexaenová řadíme mezi omega-3 mastné kyseliny a kyseliny linolová a arachidonová mezi omega-6 mastné kyseliny. Tuky jsou pro lidský organismus nejvydatnějším zdrojem energie. Rezervy tuku v organismu jsou velmi velké i u hubeného člověka [3, 6, 14, 15, 16].

Tuky se používají jako zdroj energie zejména během dlouhotrvajících výkonů a při aktivitách s nízkou intenzitou. Během sportovního výkonu jsou téměř nevyčerpatelné. Výdej energie během déle trvajících a málo intenzivních zatíženích lze pokrýt téměř pouze za pomoci tuků. Proto by vytrvalostní trénink mohl jen zřídka způsobit energeticky podmíněný stav vyčerpání. Během vytrvalostního tréninku se organismus snaží využít hlavně volné mastné kyseliny z tuků, proto platí, že čím vyšší je trénovanost, tím vyšší je intenzita při které je toto ještě možné. Kyselina mléčná, která vzniká během vyšší zátěže, zpomaluje uvolňování volných mastných kyselin, a proto se pro potřebu energie začínají využívat sacharidy [2, 9, 10].

Pro vytvoření energie jsou tuky velmi důležité, ale pokud jsou přijaty ve velkém množství, brzdí dosažení vrcholného sportovního výkonu. Pomocí několika pokusů bylo zjištěno, že sportovci, kteří se během sportovního výkonu stravovali výživou chudou na tuky, dosáhli lepších sportovních výkonů, než ti, jejichž výživa byla bohatá na tuky. Velmi důležité, a to nejen u sportovců, je dávat si pozor na skryté tuky, které jsou obsaženy v masu a uzeninách, sýrech s vysokým obsahem tuku, pečivu, dortech, zákuscích, čokoládě, vajíčkách, majonézách, omáčkách a smažených jídlech [3, 8].

Důležité je, aby ve stravě bylo zařazeno větší množství rostlinných tuků, než-li živočišných. Doporučený poměr mastných kyselin nasycených, nenasycených monoenových a nenasycených polenových mastných kyselin je: 1 : 2 : 1. Živočišné tuky obsahují cholesterol, který se ukládá v cévách a tkáních, čímž způsobuje kardiovaskulární onemocnění a může dojít i k infarktu. Nahromadění cholesterolu v cévách způsobuje snížení průtoku krve do srdce. Některé ztužené tuky obsahují také trans-mastné kyseliny, které jsou pro lidský organismus toxické. Trans-nenasycené mastné kyseliny vznikají průmyslovou katalytickou hydrogenací nenasycených mastných kyselin (ztužené tuky) a záhřevem tuků na teploty vyšší jak 240 °C. Konfigurace trans zhoršuje použití MK pro výstavbu buněčných membrán. Mezi nejčastější trans-mastné nenasycené kyseliny patří MK trans-olejová. Hlavními

zdroji těchto nenasycených trans-mastných kyselin jsou ztužené rostlinné tuky a různé náhražky másla [9, 12, 14, 15, 17].

### 1.2.3 Bílkoviny

Bílkoviny nebo-li proteiny jsou stavební látky pro celý organismus. Jsou důležité pro vytvoření svalové hmoty, červených krvinek, vlasů, jiných tkání a pro produkci enzymů. Organismu je potřeba dodat určité množství dusíku v podobě aminoskupin, které organismus získává z neesenciálních a esenciálních aminokyselin. Esenciální aminokyseliny není schopen organismus vytvořit sám, proto je nutné dodávat tyto aminokyseliny potravou. Vhodným zdrojem jsou živočišné bílkoviny. Důležité zdroje živočišných bílkovin jsou uvedeny v tabulce č. 3. [8, 9, 11, 15].

Bílkoviny se nepodílejí na získávání energie během zatížení. Různé typy aminokyselin mohou být součástí látkové přeměny a energie, ale množství takto získané energie je mnohem menší, než množství energie získané ze sacharidů a tuků. Protože lidské tělo nemá velké zásoby bílkovin, mohlo by dojít během velkého zatížení k jejich ztrátě, což by vedlo např. ke ztrátě svaloviny. Proto musí být trénink volen individuálně tak, aby nedošlo k dlouhodobému odbourání svalových bílkovin [3, 18].

*Tab. 3: Potraviny a kombinace potravin, které jsou schopné dodat všechny potřebné esenciální aminokyseliny [19]*

<b>Typ</b>	<b>Příklady</b>
<b>Mléčné výrobky</b>	mléko, jogurt
<b>Vejsce</b>	vařená vejce, omeleta
<b>Maso a masné výrobky</b>	steak, šunka
<b>Drůbež</b>	kuře, krůta
<b>Ryby</b>	konzervovaný losos, rybí filety
<b>Obiloviny plus luštěniny</b>	mexické fazole s rýží, sendvič s arašídovým máslem, cereálie
<b>Obiloviny plus ořechy nebo semena</b>	směs mýslí s kešu oříšky a ovesnými vločkami, rýžový salát s mandlemi
<b>Luštěniny plus ořechy a semena</b>	směs luštěnin s burskými oříšky
<b>Obiloviny plus mléčné výrobky</b>	sendvič se sýrem, jogurt s cereáliemi
<b>Luštěniny plus mléčné výrobky</b>	mléčná hrachová polévka

Adaptace na fyzickou zátěž vyvolává zvýšené ukládání bílkovin do svalů, a proto musí být příjem bílkovin u sportovců vyšší, než u nespportujících jedinců. U sportovců by mělo množství bílkovin tvořit 15 - 20 % přijatých kalorií. Z toho dvě třetiny by měly být živočišného původu a jedna třetina rostlinného původu. Pro vytrvalostní sporty postačí nejnižší hodnota bílkovin okolo 15 %. Vyšší množství bílkovin je pro tyto sporty nevhodné, protože omezuje přísun sacharidů, které jsou pro vytrvalostní sporty důležité. V tabulce č. 4 jsou uvedena požadovaná množství bílkovin pro jednotlivé sportovní aktivity. Bez použití různých pomocných látek, např. steroidů, je organismus schopen využít maximálně 1,3 g/1 kg tělesné hmotnosti bílkovin [3, 6, 20].

Naopak pro silové sporty, zejména kvůli růstu svalové hmoty, je důležitý vysoký podíl bílkovin a to 20 % a více [3].

#### **Metabolismus bílkovin a jeho vliv na sportovní výkon:**

Bílkoviny jsou po vodě, která tvoří až 75 % celkové hmoty, hlavní součástí svalů. Svalová hmota nabývá zejména během silových sportů, kdy se tvoří velké množství myosinu a aktinu. Během vytrvalostních sportů sice nedochází k tak velké tvorbě svalové hmoty, avšak ve svalech se zvyšuje množství mitochondriálních proteinů. Během intenzivního tréninku dochází také k lehkému poškození svalů a bílkoviny se podílejí na jejich regeneraci [19].

*Tab. 4: Doporučený denní příjem bílkovin pro sportovce [19]*

<b>Sportovci</b>	<b>Doporučený příjem bílkovin (g/kg/den)</b>
<b>Rekreační sportovci( 30 minut 4-5 krát týdně)</b>	0,8- 1,0
<b>Vytrvalostní sportovci</b>	1,2- 1,6
<b>- střední intenzita</b>	1,2
<b>- velký objem tréninku</b>	1,6
<b>Sportovci ze silových disciplín</b>	1,2- 1,7
<b>- nováčci</b>	1,5- 1,7
<b>- při ustáleném stavu</b>	1,0- 1,2
<b>Dospívající sportovci při růstovém sportu</b>	1,5

### 1.2.4 Tekutiny

Voda v lidském organismu tvoří 50 - 60 % celkové tělesné hmotnosti. V tělesné hmotě netukové se nachází až 75 % vody, v tukové tkáni se jedná o mnohem menší obsah vody, což znamená, že čím je větší množství tuku, tím je menší podíl tělesné hmoty obsahující vodu.

K orgánům s nejvyšším množstvím vody patří mozek a játra. Voda tvoří prostředí pro životní děje, je důležitá jako rozpouštědlo pro živiny, rozvádí teplo, udržuje koloidy v rozpuštěném stavu, řídí tok energie a udržuje stálé vnitřní prostředí [2, 7, 19].

Pro organismus je mnohem horší být několik dní bez vody než bez jídla. Dehydratace negativně ovlivní fyzický i duševní výkon. Existuje několik faktorů, které způsobují odvod vody z lidského těla. Mezi nejvýznamnější patří klimatické podmínky a úroveň fyzické aktivity, dále je také důležitá hmotnost a složení těla. Hlavními cestami, které způsobují ztrátu vody, jsou močení, stolice, pocení, vydechovaná pára, menstruace, slzení, ejakulace a můžeme sem také řadit malou ztrátu vody vlivem drobného krvácení. Pokud dojde k dehydrataci, zhorší se výkon sportovce a riziko přehřátí při fyzické zátěži se mnohonásobně zvětší [2, 4, 16, 21].

Tabulka č. 5 znázorňuje množství vyloučeného potu v ml/h u žen i mužů, během různých teplot a různých sportů. Dodávání tekutin je jeden z nejdůležitějších faktorů ve sportu. Sportovec však nemůže naráz vypít litr nápoje, ale musí vědět v jakou dobu a kolik tekutin doplňovat. Pokud dojde ke ztrátám tekutin do 3 litrů za hodinu a deficit se nenahradí, dojde k podstatnému snížení výkonnosti. Projeví se to pocitem žízně, únavou, nevolností, omezenou pohybovou flexibilitou, zvýšenou tepovou frekvencí a zvýšenou tělesnou teplotou. V krajních mezích dehydratace může dojít až ke křečím, otokům jazyka, poruchám vidění a polykání, zástavě tvorby moči a v extrémech až ke smrti. [9, 16, 16, 21].

Ženy se potí méně než muži. Závisí to nejen na typu pohlaví, ale také na odlišném tréninku a stavu aklimatizace [19].

Tab. 5: Podíl vyloučeného potu u různých druhů sportu (údaje z Reher and Burke 1996

[19])

Sport	Pohlaví	Okolní teplota (°C)	Množství vyloučeného potu (ml/h)
Běh na 10 km	ž	19 - 24	1490
Běh na 10 km	m	19 - 24	1830
Maratón	m	6 - 24	540 - 1520
Jízda na kole 40 km	ž	19 - 25	750
Jízda na kole 40 km	m	19 - 25	1140
Fotbal	m	10	1000
		25	1200
Fotbal	ž	26	800
Dívčí košíková	ž	16 - 22	900 - 1000
Basketbal	ž	20 - 25	900
Basketbal	m	20 - 25	1600
Veslování	ž	10	780
		32	1390
Veslování	m	10	1165
		30	1980
Rugby	m	18 - 23	1600 - 2200
Kriket	m	23	500
		33	700 - 1400

Pokud trvá sportovní výkon déle jak 1 - 2 hodiny, je dobré pít iontové nápoje. Iontové nápoje obsahují glukosu a minerální soli v takovém množství, aby doplnily vzniklé ztráty minerálů, vody a energie během výkonu. Tyto nápoje rozlišujeme podle osmolality, což je množství osmoticky aktivních látek rozpuštěných v 1 kg rozpouštědla, nejčastěji vody. Osmolalita se uvádí v miliOsmomolech/kilogram. Iontové nápoje dělíme na:

- Hypotonické - obsahují nižší koncentraci iontů než je v krevní plazmě. Používají se během dlouhodobých vytrvalostních sportů. Osmolalita: méně než 250 mOsmol/kg.
- Isotonické - mají stejnou koncentraci iontů jako je v krevní plazmě. Užití nachází u sportů, které nemají trvání delší jak 1 hodinu. Osmolalita: rovna 290 mOsmol/kg.
- Hypertonické - koncentrace iontů je mnohem vyšší než v krevní plazmě. Jedná se spíše o léčebné roztoky, které se podávají nitrožilně. Osmolalita: 340 mOsmol/kg [10].

Vstřebání vody je řízeno osmotickým gradientem a pohybem rozpouštědla daného aktivním vstřebáváním rozpuštěných látek (zejména glukosy a sodíku), které jsou transportová-

ny mechanismem závislým na ATP. Zlepšení fyzického výkonu může pomoci čistá voda, přesto byly lepší výsledky pozorovány po přidání glukosy nebo glukosy a elektrolytů [7, 19, 20].

#### Obecné schéma doplňování tekutin ve sportu:

- 2 hodiny před výkonem = 500 ml
- 15 minut před výkonem = 150 - 200 ml
- Každých 15 - 20 minut během výkonu = 125 - 250 ml
- Po výkonu dle snížení hmotnosti = ztráta 1 kg se musí doplnit 1 l tekutin [7].

Nevhodnými nápoji pro doplnění tekutin ve sportu jsou cola, káva, alkohol, slazené a perlivé limonády. Naopak vhodnými jsou voda, neslazené čaje, různé druhy minerálních vod, ředěné ovocné šťávy a iontové nápoje [7].

### **1.2.5 Vitaminy**

Jedná se o metabolické katalyzátory důležité pro chemické reakce v organismu. Vitaminy jsou esenciální látky, tzn. pro život důležité. Jelikož si je naše tělo nedokáže vytvořit samo, musíme je přijímat potravou. Lidské tělo si dokáže vytvořit pouze malé množství vitamínu K a D. Vitaminy jsou důležité pro správné fungování metabolických pochodů [9, 17].

Protože během sportování pracují všechny energetické procesy naplno, je spotřeba vitamínů u sportovců mnohem vyšší, než u nespportujících jedinců, jak poukazují hodnoty v tabulce č. 6. V tabulce č. 7 je uvedena jedna z možností jak volit dávku vitamínů jsou-li hodnoty uvedeny v intervalech. Nedostatek vitamínů způsobuje únavu, špatnou koncentraci, nechť podávat dobré sportovní výkony a sníženou funkci metabolických pochodů. Obecně lze říci, že nedostatek se projevuje postupně se vyvíjejícím onemocněním. Lehčí onemocnění se nazývá hypovitaminosa, těžší avitaminosa. Nevhodné je také předávkování, zejména vitaminy rozpustnými v tucích (A a D), kdy může dojít až k otravě [2, 9, 17].

Vitaminy se dělí na lipofilní, nebo-li rozpustné v tucích (A, D, E a K) a na hydrofilní (vitaminy skupiny B, vitamín H a vitamín C).

Vitaminy jsou spolu s minerálními látkami důležité pro zdraví a výkonnost sportovce. Během sportu dochází ke spotřebování kyslíku, který způsobuje vznik volných radikálů.



Volné radikály způsobují oxidaci a tím poškození např. DNA, proteinů a lipidů. Vitaminy zde fungují jako antioxidanty, které zabraňují vzniku těchto volných radikálů [2, 7].

**Tab. 6:** *Potřeba vitaminů u sportujících a nesportujících jedinců [2]*

Vitaminy	Nesportující [mg]	Vytrvalostní sporty [mg]	Silové sporty [mg]
<b>B<sub>1</sub></b> (Thiamin)	1,2 - 1,4	2 - 4	2 - 4
<b>B<sub>2</sub></b> (Riboflavin)	1,2 - 1,6	2 - 6	2 - 8
<b>PP</b> (Niacin)	15 - 18	20 - 30	30 - 40
<b>B<sub>6</sub></b> (Pyridoxin)	1,4 - 1,6	2 - 6	4 - 12
<b>B<sub>9</sub></b> (Kyselina listová)	400 - 600	600 - 800	600 - 800
<b>B<sub>12</sub></b> (Kobalamin)	3 - 4	4 - 6	4 - 6
<b>C</b> (Kyselina askorbová)	100	150 - 500	150 - 500
<b>E</b> (Tokoferol)	12 - 15	20 - 100	50 - 200

**Tab. 7:** *Příklad výběru hodnoty v intervalu (např. 1 - 3) [22]*

Část intervalu	Určeno pro sportovce	
	Muže	Ženy
<b>Dolní</b>	do 60 kg	do 50 kg nebo při kondičním tréninku
<b>Střední</b>	při kondičním tréninku	do 60 kg nebo v těhotenství
<b>Horní</b>	při výkonnostním a vrcholovém tréninku	při výkonnostním a vrcholovém tréninku

Přehled a stručný popis vitaminů důležitých pro sportovce:

### 1.) Vitaminy rozpustné ve vodě:

#### **Thiamin (B<sub>1</sub>)**

U sportovců dochází ke zvýšeným ztrátám vlivem pocení. Thiamin se podílí se na odbourávání sacharidů. Nedostatek tohoto vitamínu u fyzicky aktivních jedinců způsobuje poruchy svalové a srdeční činnosti, hubnutí, poruchy nervového systému - nechuť trénovat, únava, svalová bolest. Mezi důležité zdroje thiaminu patří pšeničné klíčky, obilná zrna, přírodní rýže, brambory, luštěniny, maso, mléko, pivovarské kvasnice [2, 10, 17, 23, 24].

**Riboflavin (B<sub>2</sub>)**

Tento vitamin je důležitý pro aktivitu enzymů, které štěpí glykogen a glukózu a pro metabolismus AMK. Hlavním zdrojem riboflavinu je mléko a mléčné výrobky, sýry, maso, zelenina, vejce a droždí [2, 10, 23, 24] .

**Pyridoxin (B<sub>6</sub>)**

Vitamin B<sub>6</sub> je velmi důležitý při silovém tréninku, vysoce intenzivních vytrvalostních zátěžích a při zvýšeném příjmu proteinů (u silových sportovců). Vyrábí se různé speciální doplňky či léky, kde je pyridoxin smíchán s dalšími účinnými látkami jako jsou bílkoviny či hořčík. Účinek vitamínu B<sub>6</sub> spočívá v urychlení regenerace svalové tkáně. Nedostatek může způsobit poruchy růstu a imunitního systému, ztrátu svalové hmoty a poruchy metabolismu bílkovin. Hodnotným zdrojem jsou luštěniny, maso, zelenina, ovoce, vejce a mléko [2, 10, 17, 23, 24].

**Kobalamin (B<sub>12</sub>)**

Urychluje adaptaci na vyšší nadmořské výšky. Nedostatek vitamínu B<sub>12</sub> se projeví až po dlouhé době, kdy vitamín nedodáváme, protože jeho zásoby v lidském organismu, konkrétně v játrech, jsou velké a to 2000 až 3000 mg. Je potřeba pro výstavbu svalů a pro zotavení po velké zátěži. Zdrojem kobalaminu jsou zejména živočišné produkty jako jsou játra, srdce, maso, vejce a sýry [10, 17, 23, 24].

**Kyselina listová (B<sub>9</sub>)**

Je důležitá pro růst a množení buněk, hlavně erytrocytů (červených krvinek). Jedním z jejich nejdůležitějších účinků je rozklad homocysteinu, který způsobuje arteriosklerózu. Arterioskleróza je onemocnění tepen projevující se výskytem tukových ložisek do vnitřní vrstvy tepny s následným ztluštěním a ztvárčením tepenné stěny, které může vést až k úplnému ucpání tepny a embolii. Ve sportu se doporučuje ji konzumovat formou tzv. nárazových kůr. Najdeme ji v listové zelenině, obilovinách, luštěninách a v droždí [2, 10, 17, 23, 24, 25].

**Niacin (PP)**

Niacin je společným názvem pro kyselinu nikotinovou a její amid (nikotinamid). Niacin řadíme k vitaminům skupiny B. Účastní se vnitřního buněčného dýchání, kde působí jako

enzym (E), který přenáší vodu a působí při anaerobní glykolýze. Pokud sportovec používá během dlouhodobých vytrvalostních výkonů velké množství niacinu, dochází postupně ke snížení výkonnosti. Důležitým zdrojem niacinu jsou maso, obilí, sýry, zelenina a ovoce [2, 10, 23, 24].

### **Kyselina L-askorbová (vitamin C)**

Vitamin C je velmi důležitý, protože neutralizuje volné radikály, které poškozují buňky. Podílí se na tvorbě karnitinu důležitého pro metabolismus tuků v srdečním svalu a v celé svalové soustavě. U sportovců, zejména vytrvalostních, kteří se připravují na závod v teplejších krajích, podporuje kyselina askorbová rychlou adaptaci na vysoké nadmořské výšky a teplo. Velké množství vitamínu C odchází potem, proto je potřeba ho během fyzické aktivity postupně dodávat. Mezi nejdůležitější zdroje kyseliny askorbové patří brambory, zelenina a ovoce [2, 10, 17, 23, 24]

## **2.) Vitaminy rozpustné v tucích:**

### **Tokoferoly a tokotrienoly (vitamin E)**

Důležitou funkcí vitamínu E je, že působí jako antioxidant. Chrání buněčné membrány, které obsahují tuky, před oxidativním poškozením volnými radikály. Dále chrání před oxidací lipidy, zejména nenasycené mastné kyseliny, proto se potřeba vitamínu E se stoupajícím množstvím tuku zvyšuje. Další významnou funkcí tohoto vitamínu je snižování negativních účinků velkých dávek vitamínu C. Bylo prokázáno, že u sportovců dostatečné množství vitamínu E způsobuje lepší zásobu kyslíkem a ochranu proti zvýšenému riziku poranění

vazivových tkání. Hlavními zdroji vitamínu E jsou hlavně rostlinné oleje, maso, vnitřnosti, zelenina, ovoce a obiloviny [2, 10, 17, 23, 24].

### **Retinol (vitamin A)**

Ve farmacii se vitamin A používá k léčbě sluchového nervu, dýchacích a močových cest a k léčbě některých kožních onemocnění. Působí pozitivně na artritidu, což je onemocnění kloubů. Pro sportovce má velký význam díky svému anabolizačnímu účinku. Tento účinek způsobuje zvýšenou aktivitu anabolismu, kdy se z jednoduchých látek tvoří složitější

(např. z AMK vznikají bílkoviny svalů), dochází ke zvýšení mužského hormonu testosteronu. Toto je důležité zejména u kulturistů, protože testosteron zvyšuje sílu, tím pádem mohou kulturisti zvedat větší zátěž. Větší zátěží se více stimulují svaly a rychleji se unaví, proto je nutná delší regenerace a čím delší je regenerace, tím větší je nárůst svalů. Významnými zdroji vitamínu A jsou mléčné výrobky, játra, špenát, mrkev, rajčata a rybí tuk [2, 10, 17, 23, 24].

### 1.2.6 Minerální látky

Minerální látky si lidské tělo nedokáže vytvořit samo a proto je musí přijímat stravou. Z organismu jsou vylučovány potem, močí a stolicí. Minerální látky slouží především k udržení elektrického náboje na buněčných stěnách, dále zajišťují přenos vzruchu mezi nervovými vlákny a buňkami. Mezi minerální látky důležité pro sportovce řadíme zejména sodík, draslík, železo, hořčík, zinek a selen [2, 9, 17].

#### **Sodík (Na)**

Mezi primární funkce sodíku patří udržování osmotického tlaku tělesných tekutin a vodní rovnováhy. Nejen pro sportovce je velmi důležitý sodík a to ve formě kuchyňské soli (NaCl). Sportovci ztrácí v 1 litru potu 2 až 3 g chloridu sodného (NaCl). Pokud není NaCl dodán, dochází k rychlému stavu vyčerpanosti a křečím. Doporučená denní dávka je 5 g. U sportovců mírně vyšší. Pokud však dojde k předávkování, zvýší se krevní tlak a dokonce může dojít k mozkové mrtvici [3, 15, 17, 26].

#### **Draslík (K)**

Důležitou funkcí draslíku je ovlivňování srdečního svalu. Společně s glykogenem se ukládá ve svalových vláknech. Během spotřebovávání glykogenu dochází i k uvolňování draslíku. Pokud je k dispozici dostatečné množství glykogenu, i přes ztráty draslíku v podobě potu, se jeho množství nesnižuje. Sportovci musí během výkonu doplňovat spotřebované množství draslíku a po výkonu musí co nejdříve doplnit ztracený glykogen. Doporučená denní dávka draslíku (DDD) je 2 až 4 g/den [2, 17].

#### **Železo (Fe)**

Největší množství železa se nachází v krvi, játrech a slezině. V menší míře ho najdeme v ledvinách, srdci a v kosterním svalu. Fe je součástí hemoglobinu, který zajišťuje přenos kyslíku z plic k pracujícím svalům. Zvýšené riziko chudokrevnosti (anemie) se vyskytuje

u žen (ztráta železa během menstruace), u sportovců, kteří nekonzumují červené maso, maratonců, u kterých během běhu dochází k neustálým nárazům a tím pádem k poškozování červených krvinek, u vytrvalostních sportovců, kteří ztrácejí vysoké množství železa potem a u dospívajících sportovců, kteří rychle rostou. Doporučená denní dávka železa je u mužů 10 mg/den a u žen 15 - 18 mg/den. Pokud dojde k překročení doporučené denní dávky, může dojít k srdečnímu selhání [9, 17].

### **Hořčík (Mg)**

V lidském těle se nachází v množství 20 až 30 g, z toho 40 % je uloženo ve svalových vláknech a srdeční svalovině a 60 % tvoří pevnou část kostí a zubů. Hořčík je důležitý pro tvorbu a hydrolýzu ATP. Podílí se na správném fungování asi 300 druhů enzymů a na nervosvalovém propojení. Ztrácí se pocením, močí a stolicí. Doporučená denní dávka činí 300 až 400 g a u sportovců může být vlivem pocení až dvojnásobná. Pokud dojde k vyčerpání hořčíku, dostaví se únava a svalové křeče [2, 17].

### **Zinek (Zn)**

Lidské tělo obsahuje okolo 1 až 2 g zinku. Z toho 90 % Zn je v červených krvinkách. Je součástí ochranného systému těla a asi 200 druhů enzymů. Zinek také tvoří komplex s hormonem insulinem. Zinek se vylučuje potem a močí, proto je během sportu důležité dodávat ho větší množství. Běžná DDD je 7 - 10 mg/den, u sportovců 10 - 20 mg/den. Jeho nedostatek způsobuje poruchy růstu [2, 15, 17].

### **Selen (Se)**

Je nejdůležitější součástí antioxidantního ochranného systému působícího proti volným radikálům. Působí jako prevence proti rakovině. Během sportu zamezuje oxidaci tuků v buněčných membránách. Také snižuje poškození svalových a tkáňových buněk, které jsou vlivem zatížení jiných částí těla méně prokrvovány a tím jsou ohroženy oxidativním stresem. Jeho nedostatek způsobuje poškození svalové tkáně, zejména srdce, zhoršení svalové funkce a svalové slabosti. Při nadměrném užívání je toxický. DDD je 0,1 mg/den [2, 15].

## 2 VÝŽIVA SPORTOVCE

Výživa sportovců se rozděluje do čtyř fází:

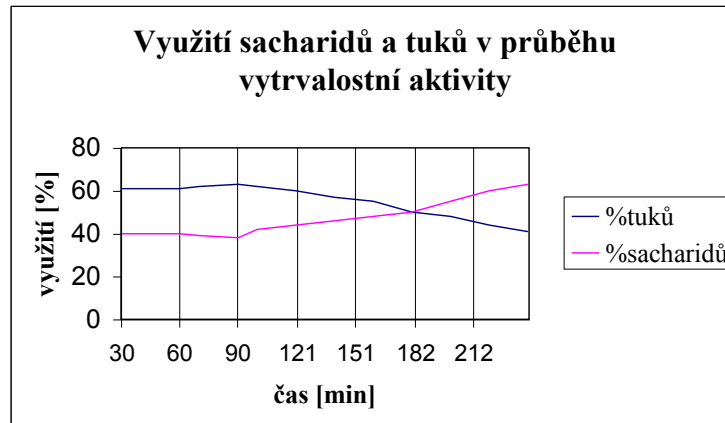
- 1) **Základní výživa** - určuje zásadní celoroční princip pro určitou sportovní disciplínu. Vychází z požadavků celoročního tréninku.
- 2) **Výživa před závody** - zaměřena na zvláštní požadavky během závodů. Často je před závody nutný velmi vysoký příjem kalorií, aby se mohly vytvořit odpovídající energetické rezervy a tím pádem se zlepšily předpoklady pro vysokou výkonnost.
- 3) **Výživa během závodu** - příjem potravy během vlastního závodu. Během některých sportů je nutné jíst v přestávkách mezi závody, např. u běžeckých maratonů.
- 4) **Výživa po závodech** - jejím úkolem je zkrátit dobu rekonvalescence po závodech, což je časový úsek po skončení závodu, tedy stavu vyčerpanosti, až do návratu [3].

### 2.1 Vytrvalostní sporty

Jak vyplývá z názvu, pro tyto sporty je nejdůležitější vytrvalost. Vytrvalost je schopnost organismu odolávat únavě při dlouhotrvajících sportovních výkonech. Opakem vytrvalosti je únava, což je pokles výkonnosti v důsledku sportovního zatížení. Během vytrvalostních sportů ztrácí svalstvo schopnost smršťovat se maximální silou nebo fungovat velkou frekvencí [3].

Vytrvalost dělíme na obecnou a na extrémní. Obecná vytrvalost může mít trvání 8 - 60 minut a spotřebovávají se při ní jako zdroj energie sacharidy a tuky. Během extrémní vytrvalosti, která má trvání nad 60 minut se jako zdroj energie spotřebovávají zejména tuky [3].

Během vytrvalostních sportů je důležitý vyšší podíl sacharidů. Dochází však také k tomu, že někteří vytrvalostní sportovci, např. běžci, přijímají stravu, která obsahuje až 85 % sacharidů. U těchto sportovců poté vzniká nebezpečí nedostatku esenciálních mastných kyselin a esenciálních aminokyselin. V obrázku č. 1 je znázorněno využití sacharidů během vytrvalostního sportu v závislosti na čase (v minutách) [2, 3, 19].



**Obr. 1:** Využití sacharidů a tuků v průběhu vytrvalostní aktivity [27]

Pokud probíhá vytrvalostní trénink o vysoké intenzitě, dochází ke zmenšení svalových vláken, ke strukturním změnám buněčných membrán a mitochondrií a snižuje se aktivita hormonů a enzymů. Toto je způsobeno úbytkem funkčních bílkovin, které musí být po ukončení tréninku, v době regenerace, opět dodány [2, 19]

Pokud dochází k pravidelnému vytrvalostnímu výkonu, zvyšuje se schopnost kosterního svalstva využívat tuky jako zdroj energie. Tím se šetří glykogenové zásoby a doba únavy a vyčerpání se oddaluje. Doba fyzické aktivity je tedy ovlivněna energetickými zdroji a nervovou únavou [7, 28].

### 2.1.1 Spotřeba živin u vytrvalostního sportu

Během vytrvalostních sportů, tedy u dlouhotrvající zátěže o stálé intenzitě, zajišťuje tvorbu energie zejména oxidativní metabolismus. Pouze několik minut po zahájení se na vytvoření energie podílí i anaerobní metabolismus. Během soutěže je intenzita výkonu málokdy konstantní, proto se může anaerobní metabolismus uplatňovat při zrychlení na úsecích do kopce nebo do cíle. Většina soutěží trvá 90 minut a během nich dochází k větší spotřebě kyslíku, ale potřebná energie je pokryta anaerobním metabolismem [19].

**Tab. 8:** Optimální poměr živin u vytrvalostních sportovců [1]

Živiny	Vytrvalostní trénink
<b>Sacharidy</b>	55 - 65 %
<b>Tuky</b>	25 - 30 %
<b>Bílkoviny</b>	12 - 15 %

Hlavní živiny, potřebné pro oxidativní metabolismus při vytrvalostních sportech, jsou tuky a sacharidy. Důležitou roli hrají také bílkoviny, jejichž spotřeba nevede k významné tvorbě energie, ale pokud dojde k jejich značné ztrátě, může dojít k ohrožení zdraví či ke snížené výkonnosti. Spotřeba živin během vytrvalostního sportu je uvedena v tabulce č. 8. Významný je poměr mezi sacharidy a tuky, který je dán intenzitou a délkou trvání zátěže. Během větší intenzity cvičení dochází zejména ke spotřebě sacharidů. U cvičení s nízkou intenzitou, která nepřesahuje 50 % maximálního využití kyslíku ( $VO_2$  max), je spotřebováván zejména tuk, který zajišťuje 50 % energie. Zbylé množství energie je doplněno oxidací glukosy z krve a svalového glykogenu. Pokud je  $VO_2$  max okolo 60 - 65 % je využití sacharidů a tuku téměř stejné a při  $VO_2$  max 70 - 75 % se spotřebovávají převážně sacharidy. I když je intenzita cvičení stále stejná, při dlouhodobé zátěži se vyčerpávají zásoby glykogenu ve svalech a ty jsou nuceny při déle trvající zátěži spotřebovávat i jiné živiny [19].

Během cyklistického maratónu vznikne únava po dosažení 70 - 75 %  $VO_2$  max vlivem spotřebovávání glykogenu ve čtyřhlavých stehenních svalech. Jakmile dosáhne sportovec této fáze, není již schopen jet dále se stejnou intenzitou, ale může pokračovat s intenzitou nižší [19].

Pro vytrvalostní sportovce je tedy důležitá strava bohatá na sacharidy, aby nedošlo ke tvorbě energie z tuků, což snižuje udržení intenzity cvičení a výkonnost [19].

### 2.1.2 Výživa před závodem

Nebo-li výživa během přípravného období. Toto období je charakteristické vysokou spotřebou energie na krytí objemového tréninku. Velmi důležitá je dietní strategie, protože začne-li se sportovec přejídat, zhorší si podmínky pro výkon a mohou nastat i zažívací potíže. Nadbytečný příjem energie se po delší době může projevit nárůstem hmotnosti, přičemž během závodního období se nabraená kila velmi těžko shazují. Přípravné období se tedy využívá zejména k docílení optimální tělesné hmotnosti. U vytrvalců, pokud bude vytrvalostní výkon vyšší jak 90 minut, se před závodem zvyšuje množství sacharidů hodně přes 60 %. Pokud je však příjem sacharidů příliš velký, slinivka zvyšuje svoji činnost, čímž vylučuje hormon insulin. Důležité je tedy příjem sacharidů rozdělit do několika denních dávek [3, 6, 23, 29].



### 2.1.3 Výživa během závodu

Důležitou roli hraje složení posledního jídla před závodem, které může ovlivnit výkonnost. Je zde nutnost rychlého přechodu do katabolismu, což přemíra jídla zpomaluje. Z živin, které jsou přiváděny během závodu, může svalstvo zpracovat pouze malé množství, což nemá významný energetický vliv, protože podávat během závodu potraviny, které by doplnily celkovou chybějící energii, nelze. Základní podmínkou pro občerstvení podávané během závodu je, aby bylo lehce stravitelné a tolerovatelné. Nejčastěji se během závodu podávají: čistá voda, neslazený čaj s citronem, slazený nebo neslazený odvar z ovesných vloček, lisované formy mýsli, citrónové plátky, tabletky hroznového cukru a čokoláda. Nejdůležitější je během závodu doplňovat ztracené tekutiny a minerální látky. Tekutiny se musí přijímat po malých douškách, jinak by mohly způsobit žaludeční potíže. Během vytrvalostního výkonu je důležité pít tekutiny s nižší koncentrací sacharidů a sodíku a teprve až ke konci výkonu tuto koncentraci navyšovat [3, 6, 7, 18].

Příklad stravy během závodu v cyklistice:

- Banány, jablka, sušené ovoce (fíky, meruňky), kousky ovoce.
- Mýsli tyčinky, energetické a bílkovinné doplňky (Semtex, Redbull, atd.).
- Rýžový koláč (zabalený do fólie), vyrobený z rýže, mléka, žloutků, cukru, jablek, rozinek mořské soli.
- Krupicový koláč (zabalený do fólie).
- Sendviče naplněné: - rýžovým nebo krupicovým koláčem, - marmeládou, medem, - rajčaty a sýrem, - sekaným kuřecím masem.
- Před závěrečným spurtem, nebo před dlouhým stoupáním: sacharidové koncentráty (např. Energetické gely) [8].

Mezi vhodné potraviny pro vytrvalce řadíme masné výrobky v množství 250 g/den (zejména libové maso), máslo v denní dávce 70 g, rostlinné oleje 20 g/den, mléčné výrobky 1450 g/den (mléko, podmásli, jogurt, tvaroh), sýry 50 g/den, vejce v množství 2 ks/den, luštěniny 20 g/den, těstoviny v dávce 20 g za týden, chléb v maximální dávce 200 g/den, cukr 50 g/den, ryby v množství 50 g/den, čerstvá zelenina 400 g/den, čerstvé ovoce 200 g/den a brambory v denní dávce 600 g/den [3].

### 2.1.4 Regenerace = výživa po závodě

Vytrvalostním sportovcům se během závodu velmi snižuje váha, je to způsobeno z velké části ztrátou tekutin. Proto je důležité prvotně tyto tekutiny doplnit, nejlépe pomocí sacharidových nápojů. Doplnění tekutin však musí být prováděno po malých dávkách. Je lepší a také důležité, aby sportovci po závodech konzumovali lehčí jídla bohatá na sacharidy. Vhodné je také používání speciálních výrobků, které mají výhodný poměr bílkovin a polysacharidů a minimální množství tuků. V tomto období musí být zkonzumováno velké množství stravy v krátké době regenerace. Stravou nutíme organismus, aby přešel ze zátěžového a těsně po zátěžového katabolismu do anabolismu, což je tedy fáze regenerace. Rychlé střídání těchto dvou protichůdných metabolických dějů je možné pouze tehdy, bude-li přívod energie lehce podlimitní. Větší část musí být konzumována v době, ve které očekáváme delší dobu regenerace, což je např. večer přes noc [3, 20].

## 2.2 Silové sporty

Do kategorie silových sportů řadíme vrhače, vzpěrače, sprintery, kulturisty a i části přípravy jiných sportovních disciplín. Jak silové sporty, tak i posilující cvičení působí pozitivně na kosterní tkáň, zvětšují hustotu kostí a jsou prevencí bolesti v oblasti krční a bederní páteře [6, 51, 53].

Svalová tkáň je tvořena ze 70 % vodou a z 22 % bílkovinami, zbytek je tvořen tukem, zásobním glykogenem a minerálními látkami. Během silových sportů jde o to, aby došlo k nárůstu svalové hmoty, tím pádem i k nárůstu celkové hmotnosti. Abychom vytvořili 1 g svalové tkáně je potřeba 20 - 35 kJ energie [7].

*Tab. 9: Optimální poměr živin u silových sportovců [1]*

<b>Živiny</b>	<b>Silový trénink</b>
<b>Sacharidy</b>	45 - 55 %
<b>Tuky</b>	30 - 35 %
<b>Bílkoviny</b>	15 - 20 %

V silových sportech je velmi důležitý vysoký příjem živočišných bílkovin, které podporují tvorbu svalové hmoty. Množství živin potřebné pro silové sporty je uvedeno v tabulce č. 9. Pokud nebude dodáno dostatečné množství bílkovin, nedostaví se očekávaný výsledek tréninku a bílkoviny začnou v organismu ubývat, protože spotřeba tělesných bílkovin není

dostatečně pokryta. Vše závisí na množství sacharidů: pokud bude množství sacharidů dostatečné, bude je organismus využívat jako zdroj energie a bílkoviny se budou využívat pouze ke stavbě a udržení svalů. Dojde-li k úbytku sacharidů, začne organismus metabolizovat bílkoviny kvůli zisku energie, a to jak bílkoviny volné tak i již vázané ve svalech. Potřeba bílkovin v různých sportovních kategoriích je uvedena v tabulce 10. Pokud však bude přijímáno nadměrné množství živočišných bílkovin, dojde i ke zvyšování hmotnosti, jelikož maso obsahuje tuk, jehož kvalita závisí na zdroji a formě přípravy [3, 6, 30].

**Tab. 10:** *Potřeba bílkovin pro jednotlivé sportovní kategorie [29]*

<b>Jedince</b>	<b>Gram bílkovin/1 kg hmotnosti</b>
<b>Dospělý se sedavým způsobem života</b>	0,8
<b>Kondičně cvičící dospělý</b>	1,0 - 1,5
<b>Vytrvalostní sportovec dospělý</b>	1,2 - 1,6
<b>Dospívající sportovec v růstu</b>	1,5 - 2,0
<b>Dospělý budující svalovou hmotu</b>	1,5 - 1,7
<b>Sportovec omezující přísun energie</b>	1,6 - 2,0
<b>Odhadovaná maximální využitelná dávka pro dospělého</b>	2,0
<b>Průměrná potřeba bílkovin vytrvalostních sportovců - mužů</b>	1,1 - 2,0
<b>Průměrná potřeba bílkovin vytrvalostních sportovců - žen</b>	1,1 - 1,8

Běžný denní příjem bílkovin u silových sportovců je okolo 150 - 250 g, což tvoří 14 - 20 % energie. Velmi velký přísun bílkovin mají např. kulturisté, kteří uvádějí, že spotřeba bílkovin před soutěží činí 4 g/ kg/ den, což tvoří 30 - 60 % celkového energetického příjmu [19].

### 2.2.1 Spotřeba živin u silového sportu

V přechodné době, kdy dochází k přechodu z klidu do maximální zátěže, se v zatěžovaných svalech zvětší energetický obrat až 1000 krát. Aerobní systém, který zajišťuje potřebné množství energie pro svalovou činnost, není schopen při vysoce intenzivní zátěži dodávat požadované množství energie. Čas, po který činnost s maximální intenzitou trvá, je striktně omezen, jelikož brzy nastane stav vyčerpanosti [10].

Aby mohly svaly provádět práci, respektive fyzický výkon, je nutná přítomnost adenosintrifosfátu (ATP). Další látkou, která je důležitá pro svalové buňky jako okamžitý zdroj energie je kreatinfosfát (CP), jehož přítomnost ve svalech je 3- 4krát větší než

přítomnost ATP. Maximální aktivita kreatinkinázy, což je hormom, který přenáší fosfátovou skupinu z CP na ADP za vzniku produktu ATP, je podstatně vyšší než aktivita enzymu ATPázy, který katalyzuje přeměnu ADP na ATP. Tzn. že obsah ATP ve svaích je udržován na vyšší hladině, pokud je přítomen dostatek CP. Pokud klesne množství CP, dojde k poklesu i ATP. Je-li sportovní činnost kratší než 1 - 2 s, energie je pokrytá CP a po ukončené zátěži se hladina CP a ATP vrátí zpět na původní hladinu. Trvá-li činnost 5 - 10 s, dojde k většímu poklesu CP a ATP. Během sprintu na 40 m klesl sportovci obsah CP na nízkou hladinu, ale při prodloužení běžecké trati se jeho množství již nesnižovalo. Tzn. že spotřebováváním CP v této fázi činnosti nedochází k vytvoření energie. K obnově CP nedojde po závodě ani do 60 minut, proto pokud probíhá opakování krátkých činností o vysoké intenzitě, dochází ke snížení rychlosti a trvání doby zátěže. Po 6 s je obsah ATP ve svalu nezměněn, ale po 30 s jeho množství klesá až na polovinu. Dochází k velké spotřebě svalového glykogenu, což znamená, že během tréninků, skládajících se z více krátkých sprintů, dochází k velké spotřebě glykogenu. Před začátkem cvičení je proto potřeba zajistit dostatečný přísun glykogenu do svalů a to stravou bohatou na sacharidy. Mnoho silových sportovců neví, že během závodu dochází k poklesu sacharidů a je potřeba je doplnit [6, 19].

Mimo soustavy ATP - CP se energie během silových sportů dodává pomocí anaerobního (laktátového) režimu tvorby ATP. Dochází k tvorbě energie tak, že se štěpí glukosa bez přístupu kyslíku. Vzniká produkt ATP, který je zdrojem energie. Toto získávání energie se využívá pouze krátce, okolo dvou minut. K ukončení výkonu dojde vlivem vysokého množství kyseliny mléčné (laktátu). Tím dochází ke snížení funkceschopnosti svalových vláken. Pokud je obsah laktátu přespříliš velký, může dojít až ke křečím. Vrcholoví sportovci orientovaní na krátké výkony snesou velké množství laktátu bez ztuhnutí svalů. Jedná se o tak velké množství, které by biochemici v nemocnici prohlásili za neslučitelné se životem. Sportovec, který se snaží dosáhnout tohoto režimu získávání energie, musí mít dostatečné množství rychlých svalových vláken [18].

### **2.2.2 Výživa před závodem, během závodu i výživa v období regenerace**

U silových sportů základní výživa většinou splňuje všechny požadavky. Posledním jídlem před závody by však měla být strava, která obsahuje lehce stravitelné bílkoviny, jako jsou

např. míchaná vejce nebo telecí steak. Během závodu je vhodné konzumovat ovocné šťávy oslazené hroznovým cukrem a sušenky nebo suchary, aby nevznikl pocit hladu [3, 7, 31].

Pokud silový sportovec zkonsumuje před výkonem nebo ihned po výkonu stravu bohatou na sacharidy a bílkoviny, zvýší se stimulační účinek na vychytávání bílkovin. Důležité je konzumovat bílkoviny ihned po ukončení zátěže, kdy dochází k největšímu svalovému nárůstu. U silových sportů není speciální výživa stanovena ani v období regenerace, jelikož klasická strava pokryje všechny nezbytné živiny. Pouze pokud dojde k tomu, že některých živin je přijímáno potravou méně než je potřeba, je nutné je doplnit doplňky stravy [3, 7, 30].

Přípravné období je zaměřeno zejména k rozvoji svalové hmoty, silové vytrvalosti a později maximální síly. Problémem v období výstavby aktivní svalové hmoty je udržení nízkého množství podkožního tuku. Sportovec se musí rozhodnout, zda pro něj bude lepší redukovat tuk a tím snížit hmotnost nebo omezit množství svalové hmoty při nárůstu celkové hmotnosti zvýšením tukových zásob. Vhodnější je zvolit si cestu snížení hmotnosti při rozvoji svalové hmoty a omezení tukové hmoty [6].

Pro stavbu svalové hmoty je velmi důležitý přísun bílkovin a to zejména živočišných. Avšak vysoká konzumace živočišných bílkovin je podmíněna větší konzumací tuků. Organismus má jen omezenou kapacitu pro využití přijatých bílkovin, zbylá část produktů se přemění na zásobní tuk. Růstu tuků lze zabránit živočišnými bílkovinami jako jsou vaječný bílek a mléčné proteiny [6].

Potraviny živočišného původu vhodné pro konzumaci během silového sportu: netučné maso, mléko a mléčné výrobky (zejména bílý jogurt a netučný tvaroh)

Potraviny živočišného původu nevhodné pro konzumaci během silového sportu: tvrdé a tavené sýry [6].

### 3 VÝŽIVA ŽEN PŘI ZVÝŠENÝCH NÁROCÍCH NA TĚLESNOU VÝKONNOST

Většina prováděných výzkumů orientovaných na výživu ve sportu, byla prováděna převážně na mužích, proto není k dispozici mnoho studií a literatury, která se zaměřuje na výživu žen během sportu. Také bývá často uváděno, že výživa ve sportu u žen a mužů se nijak zvláště neliší, ale opak je pravdou [19].

#### 3.1 Fyziologie žen ve sportu

Ženské tělo neprodukuje významné množství testosteronu. Pohlavní hormony žen nemají tak vysokou proteinanabolickou aktivitu jako hormony mužů (testosteron), z toho vyplývá, že u žen se část bílkovin přijatých stravou přemění na tuk. Pokud je příjem bílkovin velký, může dojít, zejména ve vyšším věku, k odvápnování kostí, které vede k osteoporóze. Během osteoporózy dochází k úbytku kostní hmoty, změnou ve stavbě kostních rámečků, tzv. řídnutí kostí. Mnohem rychleji se projeví u nesportujících žen [33, 34].

Ženy nemají tak velké dispozice pro silové sporty jako muži. Mají totiž menší množství svalové hmoty a proteinanabolizujících hormonů. Pokud je však dodávají pomocí doplňků stravy, je efekt mnohem výraznější než u mužů, ale poté dojde k tomu, že žena je téměř nerozeznatelná od muže [18].

Ženy mají téměř ve všech odvětvích sportu menší příjem energie než muži. Vyrvalostní sportovkyně má denní příjem energie okolo 172 kJ/kg a u ostatních sportovních disciplín uvádí ženy příjem denní energie 125 kJ/kg. Byly však provedeny studie, během kterých bylo zjištěno, že příjem energie, který ženy uvádějí, by jen stěží pokryl jejich výdej energie během výkonu. Jiná situace nastává u tzv. estetických sportů, kde je vhodnější dosáhnout nižšího množství tělesného tuku tím, že se omezí energetický příjem, než aby se zvýšil výdej energie [31].

Nedostatečný příjem energie a bílkovin u žen může negativně ovlivnit jejich menstruační cyklus. Poruchy menstruačního cyklu jsou spojeny s úbytkem kostní hmoty, což je pravděpodobně způsobeno nízkou hladinou estrogenu. Dochází ke vzniku únavových zlomenin a později až k osteoporóze. Energetická potřeba u žen ve věku 19 - 34 let činí 2200 kcal/den [4, 22, 23].

Největším rozdílem mezi muži a ženami je jejich tělesná hmotnost, objem svalové hmoty a energetické nároky. Ženy také snáze podléhají tlaku na perfektní postavu během tzv. estetických sportů. Během dospívání se totiž ženské tělo mění a zvětšuje se množství tukové tkáně. Mnoho žen kvůli tomuto drží redukční odtučňovací diety, které nejsou vhodné nejen ve sportu, ale často i v normálním životě. Ženy také, na rozdíl od mužů, drží i nebezpečné hladovky, dehydratační a detoxikační postupy, užívají diuretika a projímadla, což vede k následnému poškození zdraví, z důvodu ztráty mnoha důležitých výživových látek [19].

Ženy pokrývají nároky na bílkoviny a sacharidy mnohem hůře, než muži. Převážná většina žen, které se intenzivně věnují sportu, nezná příjem energie, který je potřeba k pokrytí teoretických nároků na denní příjem bílkovin a sacharidů. Množství sacharidů u žen sportovkyň by mělo činit 7 - 10 g/kg a bílkovin 1,2 - 1,6 g/kg. Množství těchto i jiných živin kolísá v průběhu menstruačního cyklu. Množství bílkovin by nemělo být překračováno, protože ženy vlivem příjmu velkého množství bílkovin tloustnou [19, 35].

Sportovkyně mají vyšší potřebu železa a vápníku. Pravidelně menstrující ženy potřebují k vyrovnání ztrát krve během menstruace více železa. Jelikož provázání mezi ženskými pohlavními hormony a zdravými kostmi je složité, mají ženy, které trpí menstruačními poruchami, často potíže s nedostatečnou kostní denzitou. Proto je důležité dodávat vápník potravou či doplňky stravy [19].

## **3.2 Dispozice žen pro různé typy sportů**

Fyziologické dispozice mají ženy spíše k vytrvalostním sportům, ve kterých není nadprůměrná výbušnost, agresivita a dynamická síla. Posilovací tréninky musí být prováděny jen s poměrně malými zátěžemi či jen s tzv. vlastní vahou. Neoptimálnější doba pro provádění sportu u žen je po ukončení kojení. Ženy tedy dosáhnou ve středním věku větších úspěchů než muži. Během cvičení musí ženy zahrnovat dvě základní tělesné aktivity, a to vytrvalostní a silově vytrvalostní [18, 33].

### **3.2.1 Vytrvalostní cvičení**

Vytrvalostní cvičení je pro ženu důležité. Patří mezi základní prevence aterosklerózy, což je ukládání tukových látek v tepnách, které doprovází arteriosklerózu. Pomáhá odstranit podkožní tuk zejména z dolních končetin a hýždí, zintenzivňuje metabolismus a omezuje bolesti zad, které jsou v dnešní době velmi rozsáhlé [18, 25, 32].

Cvičení vytrvalostního typu by mělo být prováděno alespoň 40 minut, dvakrát až třikrát týdně. Do vytrvalostních sportů řadíme např. jogging, chůzi, kalanetiku, aerobik a jízdu na stacionárním kole. Pokud chce žena dosáhnout nejlepších výsledků, je dobré tyto sporty různě kombinovat a nezaměřovat se pouze na jeden typ cvičení [33].

### **3.2.2 Silově - vytrvalostní cvičení**

Podílí se na prevenci osteoporózy a zejména pomáhá k nahrazení přebytečného tuku svalovou hmotou. Během tohoto cvičení musí však dojít i ke změně stravovacích návyků, protože pokud bude žena posilovat nebo cvičit s příliš vysokou intenzitou, může se tělesná hmotnost, vlivem špatné výživy, zvýšit. Silově zaměřená cvičení by měly ženy provádět 1 - 2 krát týdně, maximálně 30 minut [18, 33].

Pro ženy je vhodné kombinovat vytrvalostní trénink se silovým. Nikdy by nemělo dojít k tomu, že žena bude provozovat pouze jeden sport. Příkladem je jedno cvičení v posilovně o nízké intenzitě spojené s dvěma tréninky aerobiku za týden [18].



## 4 DOPLŇKY STRAVY A POTRAVINY URČENÉ PRO SPORTOVCE

### 4.1 Legislativa

Primárním právním předpisem v potravinářství je zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, v platném znění [35].

Doplňky stravy se řídí vyhláškou č. 54/2004 Sb., pro potraviny určené pro zvláštní výživu a způsob jejich použití, ve znění pozdějších předpisů. Dále se řídí vyhláškou č. 225/ 2008 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin. Tento předpis byl novelizován následujícím předpisem: vyhláška č. 352/ 2009 Sb., kterou se mění vyhláška č. 225/ 2008 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a obohacování potravin [32, 35].

Doplňkem stravy se rozumí potraviny, které jsou určeny k přímé spotřebě, odlišují se od potravin pro běžnou spotřebu vysokým obsahem vitaminů, minerálních látek nebo jiných látek s nutričním nebo fyziologickým účinkem a které byly vyrobeny za účelem doplnění běžné stravy spotřebitele na úroveň příznivě ovlivňující jeho zdravotní stav [35].

Doplňky stravy jsou prodávány ve formě kapslí nebo tobolek, pastilek, tablet, dražé, sáčků s práškem, ampulek s tekutinou nebo lahviček s kapátkem. Do oběhu se uvádějí pouze balené [29, 36].

Doplňky stravy schvaluje Ministerstvo zdravotnictví a dozor nad doplňky stravy nese Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI) [7, 37].

#### 4.1.1 Značení doplňků stravy

Řídí se vyhláškou č. 113/2005 Sb., o způsobu označování potravin a tabákových výrobků, ve znění pozdějších předpisů. Na obalu doplňku stravy musí být zaznačeny tyto údaje:

- a) v názvu potraviny slovo „doplňek stravy“,
- b) název vitaminů, minerálních látek nebo dalších látek charakterizujících výrobek,
- c) číselný údaj o množství vitaminů, minerálních látek nebo dalších látek vztažený na doporučenou denní dávku, přičemž u vitaminů a minerálních látek se použijí jednotky uvedené v příloze č. 1 k této vyhlášce,

- d) údaje o obsahu vitaminů a minerálních látek i v procentech doporučené denní dávky uvedené v příloze č. 5 k této vyhlášce, přičemž tento údaj lze uvést i v grafické podobě,
- e) doporučené denní dávkování a popřípadě další podmínky použití,
- f) varování před překročením doporučeného denního dávkování,
- g) upozornění, aby byly výrobky uloženy mimo dosah dětí,
- h) upozornění, že doplňky stravy nejsou náhradou pestré stravy,
- i) upozornění „Nevhodné pro těhotné ženy“ u doplňků stravy obsahujících více než 800 µg vitamínu A v denní dávce [36].

Označování doplňků stravy nesmí doplňkům stravy přisuzovat vlastnosti týkající se prevence, léčby nebo vyléčení lidských onemocnění nebo na tyto vlastnosti odkazovat a nesmí obsahovat žádné tvrzení uvádějící nebo naznačující, že vyvážená a pestrá strava obecně nemůže poskytnout dostatečné množství vitaminů anebo minerálních látek. S rozvojem přírodních věd, chemických metod a chemických látek prudce stoupl zájem o doplňky stravy určené pro sportovce [36, 38].

## 4.2 EPO – zakázaná dopingová látka

Poprvé byla tato látka použita roku 1953, kdy se používala k léčbě anémií a selhávání ledvin u lidí s nádorovým onemocněním po cytostatické léčbě. Nazývá se erythropoetin. Roku 1983 byl poprvé vyroben lidský rekombinantní EPO vpravením lidského genu do savčích buněk. V roce 1989 musel být erythropoetin zařazen komisí Mezinárodního olympijského výboru do zakázaných látek pod písmenem E (peptidové hormony). Pokud sportovec požije EPO, dojde ke zvýšení erytrocytů (červených krvinek), zvýší se hodnota hemoglobinu a hematokrinu, což způsobí zvýšení viskozity krve a až trombózu. Při maximálním sportovním vypětí se viskozita krve však stále zvyšuje vlivem pocení a přesunem tekutiny z krve do svalů. Dojde ke zvýšení tlaku a může dojít až k zástavě srdce [39].

## 4.3 Nejpoužívanější doplňky stravy a potraviny pro sportovce

Než začne sportovec užívat nějaký doplněk stravy, musí znát dávku, časové rozložení jejího podávání a dané podmínky zátěže, během kterých se dosáhne maximálního účinku podávané dávky. Ve sportu je kladen velký důraz také na to, zda není užívání doplňku stravy

v rozporu s antidopingovým kodexem. Pokud by byl v rozporu, mohlo by dojít až k vyloučení sportovce ze soutěže. Může také dojít k tomu, že látky zakázané antidopingovým kodexem se mohou vyskytnout v doplňcích stravy, které zakázané nejsou. Laboratoře MOV v Kolíně a ve Vídni uvádí, že až 25 % doplňků stravy může obsahovat malá množství neuvedených steroidů [40].

Velmi důležitá je zdravotní bezpečnost doplňků stravy, na což však sportovci nekladou velký důraz. Převážná většina doplňků pro sportovce, které nabízejí přímý účinek pro zvýšení výkonnosti, je v rozporu se sportovními pravidly. Řadí se sem léky a hormony. Různé vitamíny, bylinné extrakty a minerály, které se prodávají v prodejnách zdravé výživy, ani nedosahují požadované účinnosti. Existuje však několik výjimek, jako je např. kreatin, antioxidační živiny a bikarbonát [19].

Ve sportu se zavádí i tzv. šedá oblast, do které patří nutraceutika, jako je např. kofein [50].

Účinek potravinových doplňků je ve zvýšení biologické hodnoty stravy, k udržení dobrého zdraví, v podpoře schopnosti organismu bránit se onemocnění, odolávat nadměrné fyzické a psychické zátěži a podporují kvalitní fyzický výkon a rychlou regeneraci. Účinek se však u většiny doplňků stravy dostavuje až po delším užívání [18].

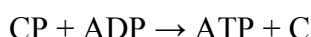
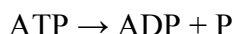
Ve světě se doplňky stravy hojně využívají, Česká republika je teprve na začátku. Přitom doplňky stravy nejsou náhradou běžné výživy, pouze doplňují výživu nekvalitní [35].

Nejčastěji se prodávají doplňky stravy orientované na úpravu hmotnosti, na povzbuzení vitality a na dalším místě jsou doplňky pro růst svalové hmoty [29].

#### **4.3.1 Kreatin**

Kreatin (též nazýván jako N-amidinosarkosin) byl objeven v 1. polovině 19. století. Ve sportu se stal velmi známý až v roce 1992 po Olympijských hrách v Barceloně. Užívá se pro zvýšení výkonnosti zejména u krátkodobých rychlostně-silových sportů. Jedná se o látku, která v organismu vytváří vysokoenergetickou sloučeninu kreatinfosfát (CP), ten tvoří zásobu energie přímo ve svalech, kde je v množství 3 - 4 krát větším, než také přítomný ATP. Během sportovního výkonu se energie ve svalech velmi rychle vyčerpává a proto je pro obnovu důležitý kreatinfosfát, který tuto ATP energii ve svalech rychleji obnovuje. Při obnově ATP dochází k přesunu fosfátové skupiny z CP na ADP pomocí enzymu kreatinkinázy. Dochází k přenosu energie z mitochondrie do myofibril a uvolňuje se volný

kreatin (obrázek č. 2). Kreatin působí na nárůst čisté svalové hmoty a to i u jinak těžce přibírajících jedinců a nepřímo působí na odbourávání podkožního tuku. Jeho doplněním se zlepšuje sportovní výkon jedince, síla, dynamika i rychlost [15, 19, 39, 41].



**Obr. 2:** Syntéza ATP [19]

Kreatin je aminokyselina (methylguanidinoctová kyselina). Lidské tělo si ho sice dokáže vytvořit samo, a to z AMK argininu, glycinu a methioinu, v játrech, mozku, srdeční svalovině, varlatech, slinivce břišní a zejména v ledvinách, ale toto množství neodpovídá potřebě pro nárůst svalové hmoty. Kreatin je tedy vhodné získávat z vnějších zdrojů, např. z mléka nebo masa. Potraviny obsahující kreatin jsou uvedeny v tabulce č. 11. Nejvhodnějším zdrojem je však výživa určená pro sportovce. Kreatin je doporučován nejen pro kulturisty, ale také pro hokejisty, basketbalisty, ragbisty či boxery. Většího efektu nabývá kreatin u mužů než u žen. Dospělý člověk vážící 70 kg má v těle 120 g kreatinu, z toho 95 % je uloženo v kosterní svalovině [2, 6, 19, 40, 42].

**Tab. 11:** Obsah kreatinu ve vybraných potravinách [2]

Potraviny	Obsah kreatinu [g/kg]
Sled'	6,5 - 10
Losos	4,5
Tuňák	2,7 - 6,5
Treska	3
Kambala	2,5
Platejs	2
Vepřové maso	5
Hovězí maso	4,5

Nejnovější studie určily, že při dávce kreatinu 3 g/ den dojde k jeho zvýšení ve svalech, ale dosažení požadovaného množství může trvat až 3 týdny. Po dosažení požadovaného množství postačí pro udržení denní dávka kreatinu 1 - 2 g. Užívání kreatinu ve sportu by

mělo být krátkodobé. Dlouhodobým užíváním může dojít ke zvýšení tělesné hmotnosti, zejména vlivem retence (tj. zadržování vody v těle) vody a ke svalovému napětí. Pokud bude sportovec užívat kreatin per os (ústí) v množství 15 -30 g/den, dojde ke zvýšení jeho svalové koncentrace až o 20 %. Stále se diskutuje, zda dlouhodobé užívání kreatinu může způsobit poškození jater a ledvin, poruchy tvorby hormonu inzulínu a také zpětnou inhibici vlastní syntézy kreatinu [8, 19, 41, 42].

Kreatin se používá také v lékařství. Pomáhá kardiakům, osobám s akutními dechovými potížemi i lidem v energetické krizi. Účinnost kreatinu se zvyšuje za současného použití glukózy a naopak snižuje za použití kofeinu [18, 25, 42].

### 4.3.2 Karnitin

Karnitin, nebo-li kyselina 3-hydroxy-4N-trimethylaminomáselná, byl poprvé izolován z masového extraktu v roce 1905. Proto je jeho název odvozen od carne, což znamená maso. Význam v doplňcích stravy má pouze L-izomer, směs L- a D-karnitinu nemá biologický účinek a D-karnitin má toxický účinek. Karnitin je využíván zejména vytrvalostními sportovci pro zlepšení fyzického výkonu a pro podporu snížení tělesné hmotnosti, také chrání srdce před přetížením. Jeho hlavním úkolem je působit jako „biocarrier,“ nebo-li biologický dopravce mastných kyselin s dlouhým řetězcem (14 a více uhlíků) z buněčného cytosolu do mitochondrie. Hraje důležitou roli při oxidaci tuků i sacharidů. Je obsažen v mléčných výrobcích a červeném mase (viz tabulka č. 12). Organismus si jej také může syntetizovat z aminokyselin lysinu a methioninu v játrech a ledvinách, za přítomnosti vitaminů niacinu, pyridoxinu a kyseliny askorbové [2, 11, 18, 22, 27, 37, 41].

Karnitin zpomaluje proces sklerotizace a zlepšuje prokrvení pohlavních orgánů a to především u mužů. Omezuje ukládání podkožního tuku, čímž snižuje riziko nadváhy. Je důležitý pro správné fungování štítné žlázy. Maximální dávka L-karnitinu je 1000 mg/ den. Je možné ho konzumovat libovolně dlouho, jelikož nehrozí negativní účinky [18, 24, 35].

Tab. 12: Obsah karnitinu v různých potravinách [2]

Potravina	Obsah karnitinu [mg/100g čerstvé váhy ]
<b>Jehněčí, skopové maso</b>	80 - 250
<b>Hovězí maso</b>	60 - 80
<b>Vepřové maso</b>	30
<b>Hovězí srdce</b>	20
<b>Králičí maso</b>	20
<b>Kuřecí maso</b>	6 - 8
<b>Jablečná dřev</b>	3,1
<b>Rajčata</b>	2,9
<b>Hrušky</b>	2,7
<b>Mléko</b>	2,5
<b>Rýže</b>	1,8
<b>Broskve</b>	1,6
<b>Chřest</b>	1,3
<b>Hrách</b>	1,2

### 4.3.3 Bikarbonát

Několik studií uvádí, že bikarbonát, neboli jedlá soda, by mohl snižovat pocit únavy nebo zvýšit výkonnost při vysoce intenzivní zátěži jako třeba běh na střední tratě. Jiné studie naopak neukázaly žádný přínos navozené metabolické alkalózy na pocit únavy nebo na výkon [19, 43].

Při vysoké zátěži dojde k vyčerpání během několika minut a energetickému metabolismu přispívá zejména anaerobní glykolýza. Glykolýzu provází metabolická acidolýza, která způsobuje vznik únavy [19].

Bikarbonát způsobuje zlepšení výkonnosti vlivem rychlejšího odstranění iontů vodíku z pracujících svalů a sníží se rychlost klesání intracelulárního pH ve svalech. Pokud je intenzita zátěže velká, dochází ke ztrátě nukleotidu adeninu ze svalů, tomu se dá předejít podáním bikarbonátu před výkonem. Účinnost bikarbonátu funguje pouze tehdy, je-li délka trvání a intenzita zátěže tak vysoká, že dojde k acidóze a ztrátě adeninu ze svalů [19].

Není vhodné použít bikarbonát před soutěží, aniž by ho měl sportovec předem vyzkoušený. Může totiž dojít ke střevním potížím, kvůli kterým by poté závod nemusel sportovec dokončit. Použití bikarbonátu je bezpečné, pokud je užíván v doporučených dávkách. Dojde-li k překročení těchto dávek, mohou nastat problémy zažívacího traktu, jako je

nadýmání, plynatost, zvracení a průjem. Příliš nadměrné dávky mohou způsobit vážnou alkalózu a ta může vést ke svalovým křečím a srdeční arytmii [44].

#### 4.3.4 Kofein

Kofein je alkaloid purinové povahy, který se přirozeně vyskytuje ve složkách potravy. Zejména v kávovníku, čajovníku a paulinii nápojné (guaranin). Řadí se mezi nejvíce užívanou stimulační látku na Světě. V roce 2001 byl zařazen do zakázaných simulantů Olympijského antidopingového kodexu, ale kvůli neshodám z něj byl v roce 2004 vyňat. Jedná se o látku mírně rizikovou a částečně návykovou. Dle Fořta je výborným trikem pití kávy před cvičením. Kofein zvýší jak výdej energie tím, že stimuluje přeměnu tuků, ale také zlepši činnost mozku a zvýší výkon srdce [19, 20, 33, 45].

Kofein působí stimulačně na centrální nervový systém (CNS), srdce a také se podílí na uvolňování a aktivitě hormonu adrenalinu. Jeho účinnost je také spojena s transportem vápníku v kosterních svalech, působí na aktivitu sodíko-draslíkové pumpy a zvyšuje cyklický AMP. Pokud dojde ke zvýšení aktivity katecholaminů (hormony produkované v dřeni nadledvin) a k přímému účinku kofeinu na cyklický AMP, může dojít ke zvětšení plazmatické koncentrace mastných kyselin a dostupnost triglyceridů ve svalech se zvýší. Je to způsobeno vyšší lipolýzou v tukové a svalové tkáni [19, 42].

Kofein také potlačuje signály únavy v CNS v průběhu zátěže. Kromě pozitivních účinků má i svá negativa, mezi které patří např. nespavost, zvýšení krevního tlaku, bolest hlavy, podráždění zažívacího traktu kdy může dojít až ke krvácení a podpoře diurézy. Dále může způsobit hepatotoxictu, což je chemické poškození jater. Kofein je diuretikum podporující zvýšení produkce moči v ledvinách, což vede k odpovídajícímu zvýšení vylučování moči z těla. Pokud by nedošlo ke zvýšení odvodu moči z těla, mohlo by dojít k vážným zdravotním problémům [9, 19, 41, 46].

Sportovcům, kteří nejsou zvyklí na příjem kofeinu se doporučuje, zejména v horkém a vlhkém prostředí, aby se vyhýbali jakýmkoliv kofeinovým látkám, protože by u nich mohlo dojít k dehydrataci [19].

#### 4.3.5 Beta-hydroxy-beta-methylbutyrát (HMB)

Jedná se o metabolit aminokyseliny leucinu. V dnešní době patří mezi nejvyhledávanější doplňek stravy. Zvyšuje sílu a tělesnou hmotnost ve spojení s posilováním, podporuje úbytek tělesného tuku a urychluje regeneraci po zátěži. Dále napomáhá organismu přizpůsobit se zvýšené tělesné zátěži, udržuje pozitivní dusíkovou bilanci, reguluje hladinu cholesterolu a omezuje proteokatabolismus, což je rozpad svalové hmoty způsobený fyzickou zátěží. Leucin snižuje odbourávání bílkovin a poškození buněk, ke kterému dochází během zátěže o vysoké intenzitě. I přes tyto pozitivní účinky, některé studie tvrdí, že se nedoporučuje tuto látku podávat jedincům, kteří nejsou dobře trénovaní. Doporučená denní dávka odpovídá 3 g, které je možné rozdělit do tří dávek [19, 29, 41, 47].

#### 4.3.6 Dimethylamino-ethanol (DMAE)

Dimethylamino-ethanol se přirozeně vyskytuje v lidském těle a tvoří se z něj přenašeč nervového vzruchu acetylcholin. Může se užívat jak samostatně, tak i ve spojení s dalšími účinnými látkami. DMAE není návykový. Podporuje nervovou činnost, zlepšuje paměť a schopnost koncentrace, zvyšuje odolnost proti psychické únavě a brání poklesu motorické koordinace. Ve světě se používá dokonce jako přípravek pro omlazení a k léčení hyperaktivity u dětí. Ve sportu je důležitý k zamezení vzniku nedostatku kyslíku (hypoxie) ve vysokých nadmořských výškách [12].

#### 4.3.7 Gainery

Gainery jsou sacharido-proteinové přípravky. Vyznačují se optimální kombinací rychle využitelných sacharidů a snadno stravitelných bílkovin pro podporu regenerace. Užívají se v tzv. „anabolickém okně,“ což je doba ihned po ukončení zátěže, max. do 30 minut [40].

Klasický gainer by měl mít 40 % bílkovin. Je-li množství vyšší, jedná se již o proteinový koncentrát a pokud je obsah bílkovin vyšší než 90 %, nazývá se přípravek proteinový izolát. V dnešní době se jako gainery označují směsi, které obsahují 8 - 30 % bílkovin. Tyto nízkoproteinové gainery mají účinek pouze tehdy, použijí-li se k doplnění energie po ukončení objemově hodně náročného výkonu, tzn., že se využívají zejména ve vytrvalostních sportech [33].



#### 4.3.8 Synephrine

Synephrine je hlavním alkaloidem citrusového ovoce. Získává se zejména z ovoce *Citrus aurantium* a *Citrus paradisi* (hořký pomeranč). Poprvé byl izolován v roce 1964. Jeho chemická struktura se podobá efedrinu. Je to stimulant působící na centrální nervový systém. Snižuje chuť k jídlu a zvyšuje ostražitost, termogenezi a lipolýzu. Zvyšuje krevní tlak, což může vést k infarktu nebo jiným srdečním chorobám, zejména pokud je synephrine kombinován s kofeinovými nápoji. Během termogeneze dochází k přeměně tuků na tepelnou energii. Synephrine ještě není dostatečně prozkoumán, ale je stanoveno jeho maximální množství, a to 125 mg/den. V některých zemích, např. v Německu, je jeho užívání zakázáno. [41, 42, 48, 49, 50, 51].

#### 4.3.9 Koenzym Q<sub>10</sub> (Ubichinon)

Je velmi důležitá látka vyskytující se v živočišných buňkách. Jeho účinek spočívá v reaktivátoru buněčné energie, stabilizátoru buněčných membrán a kofaktoru metabolických procesů. Dále potlačuje chronickou únavu, záněty kloubů a cukrovku [31].

V lidském těle se nachází v orgánech, ve kterých probíhá výměna energie a aktivní metabolismus, a to v játrech a srdci, dále také v dásních a reprodukčních orgánech. V lidském organismu je přítomen pouze v malém množství, proto je potřeba ho dodávat potravinami, hlavně konzumací masa a mořských produktů. Ale ani množství přijaté potravinami není dostačující, proto je potřeba užívat doplňky stravy. Koenzym Q<sub>10</sub> se většinou kombinuje s hořčíkem, čímž se podpoří činnost srdce, správná funkce nervů a svalů, vyživí se kosti i zuby a cholesterol se udrží na optimální hladině. Doporučené množství koenzymu za den je 30 mg po dobu 1 až 2 měsíců [18, 31].

#### 4.3.10 BCAA

Jedná se o směs tří větvených aminokyselin: valínu, leucinu a izoleucinu. Používají se jako zdroj energie, když dosáhne organismus stavu totální vyčerpanosti. Zabraňují také vytvoření opožděného počátku svalové únavy (DOMS), která může vést k poškození kosterního svalstva. Pokud je BCAA konzumováno těsně před výkonem, chrání srdce a svalovou hmotu před devastací. Naopak pokud je konzumováno po výkonu, nebo-li v době regenerace, napomáhá k urychlené tvorbě bílkovin. Užívají se zejména v tekuté formě, kvůli lepší vstřebatelnosti [18, 52].

Podílí se na tvorbě keto-kyselin, které ochraňují játra. Doporučená dávka před dlouhodobým výkonem je okolo 10 - 16 g/den. Pokud je BCAA konzumováno dlouhodobě, jsou vhodné dávky 5 - 15 g/den. Spolu s BCAA se doporučuje užívat pyridoxin (vitamín B<sub>6</sub>) a karnitin, který zvyšuje jeho účinek. Pokud jsou podávány vysoké dávky větvených aminokyselin dochází k dehydrataci a může dojít až k toxické reakci [5, 18].

#### 4.3.11 Glutamin

Tato aminokyselina se podílí na obranyschopnosti organismu a její hlavní funkcí je tvorba svalových vláken. Podílí se na hojení ran, bojuje s infekcí a potlačuje onemocnění. Glutaminové přípravky jsou úspěšně využívány u pacientů s AIDS a nádory. Během vysokého zatížení dochází ke spotřebování glutaminu jako náhradního zdroje energie. Aby k tomuto stavu nedocházelo a tím i ke snížení svalové hmoty, je důležité před výkonem glutamin dodávat. Doporučená denní dávka je stanovena na 0,1 - 0,3 g/kg [37, 41, 49].

#### 4.3.12 Potraviny pro sportovce

Potraviny určené pro sportovce pomáhají dosáhnout požadovaného příjmu živin, kterého by jinak klasickou stravou nedosáhli. Důležitá je také snadná konzumace sportovních potravin. Výrobky se většinou vyznačují snadnou přípravou, jsou nenáročné na skladování, mají prodlouženou trvanlivost, snadno se přenáší a skladují. Potraviny mohou také obsahovat ergogenní složky, což jsou látky podporující svalovou činnost, a tím zvyšovat sportovní výkon [19, 53].

Mezi potraviny pro sportovce řadíme energetické gely, které jsou hojně využívány v běžecích a cyklistických maratonech. Dále sportovní nápoje, které jsou důležité hlavně při výkonech delších jak 1 hodina, kdy dodávají ztracené minerální látky a sacharidy. Další sportovní potravinou jsou tekuté a práškové přípravky, které se hojně využívají v průběhu regenerace pro dodání živin, které byly spotřebovány během intenzivního výkonu. Důležité jsou také doplňky s vysokým obsahem sacharidů (tzv. gainery), které se užívají ve období regenerace po velkém objemu tréninku. Vhodné jsou také sportovní tyčinky, které mohou obsahovat značné množství bílkovin a/nebo sacharidů. Jejich výhodou je to, že jsou vhodným zdrojem sportovní stravy během cestování. Příklady těchto potravin spolu s formou užívání, složením a využitím ve sportu jsou uvedeny v tabulce č. 13.

Sportovní tyčinky patří ve sportu mezi jedny z nejvíce konzumovaných sportovních potravin. Jejich konzumace je jednoduchá a jsou přenosné, sportovec je tedy může mít neustále u sebe. I když mnoho zdrojů tvrdí, že před vytrvalostním sportem je vhodné konzumovat poslední jídlo maximálně 2 hodiny před výkonem, dodávají sportovní tyčinky před fyzickou aktivitou 800 až 1200 kJ energie, která představuje důležitý zdroj pro svaly. Jsou také vhodné jako svačina během vytrvalostních výkonů. Není tedy potřeba se spoléhat pouze na energii dodanou před výkonem [9, 29].

Tab. 13: Sportovní potraviny a jejich využití u sportovců (upraveno dle Burke et.al., 2000)

[19]

<b>Potravin- na</b>	<b>Forma</b>	<b>Složení</b>	<b>Využití při sportu</b>
<b>Sportovní nápoj</b>	prášek, tekutina	5 - 7 % sacharidů, 10 - 25 mmol/l sodíku	optimální přísun tekutiny a sacharidů během zátěže, rehydratace po zátěži, doplnění energie po zátěži
<b>Sportovní gel</b>	gel, sáčky po 30 - 40 g nebo větší tuby	60 - 70 % sacharidů, některé obsahují triglyceridy nebo kofein	doplněk s vysokým obsahem sacharidů pro trénink, pro zotavení po zátěži, zdroj sacharidů během zátěže
<b>Doplňky s vysokým obsahem sacharidů</b>	prášek nebo tekutina	10 - 25 % sacharidů (+ některé vitaminy sk. B)	doplněk s vysokým obsahem sacharidů pro trénink, pro zotavení po zátěži, zdroj sacharidů během zátěže
<b>Tekutá strava</b>	prášek (smíchá se s vodou či mlékem), tekutina	1 - 1,5 kcal/ml, 15 - 20 % bílkovin, 50 - 70 % sacharidů, nízký až střední obsah tuků, vitaminy a minerály	doplněk s vysokým obsahem energie/živin, příjem stravy o malém objemu, zotavení po zátěži, dodává sacharidy, bílkoviny a mikroživiny, přenosná výživa pro sportovce, kteří cestují
<b>Sportovní tyčinky</b>	tyčinka (50 - 60 g)	40 - 50 g sacharidů, 5 - 10 g bílkovin, obvykle nízký obsah tuků, vitaminy/minerály	zdroj sacharidů během zátěže, zotavení po zátěži- dodává sacharidy, bílkoviny, mikroživiny, doplněk s vysokým obsahem energie/sacharidů, přenosná výživa pro sportovce, kteří cestují

## 5 SENZORICKÁ ANALÝZA POTRAVIN

Senzorická analýza je vědecká disciplína vyvolávající, měřící, analyzující a interpretující reakce na ty vlastnosti a charakteristiky potravin či surovin, které jsou postřehnutelné lidskými smysly - chutí, čichem, zrakem, hmatem a sluchem. Senzorická analýza probíhá za takových podmínek, aby bylo možné zajistit objektivní, přesné a reprodukovatelné měření [54, 60].

Člověk během sensorické analýzy hraje dvě úlohy: 1. nahrazuje přístroj během získávání vnitřního podnětu a za 2. zpracovává vnitřní podnět na vjem. Proto jsou metody sensorické analýzy řazeny mezi psychologické metody [62].

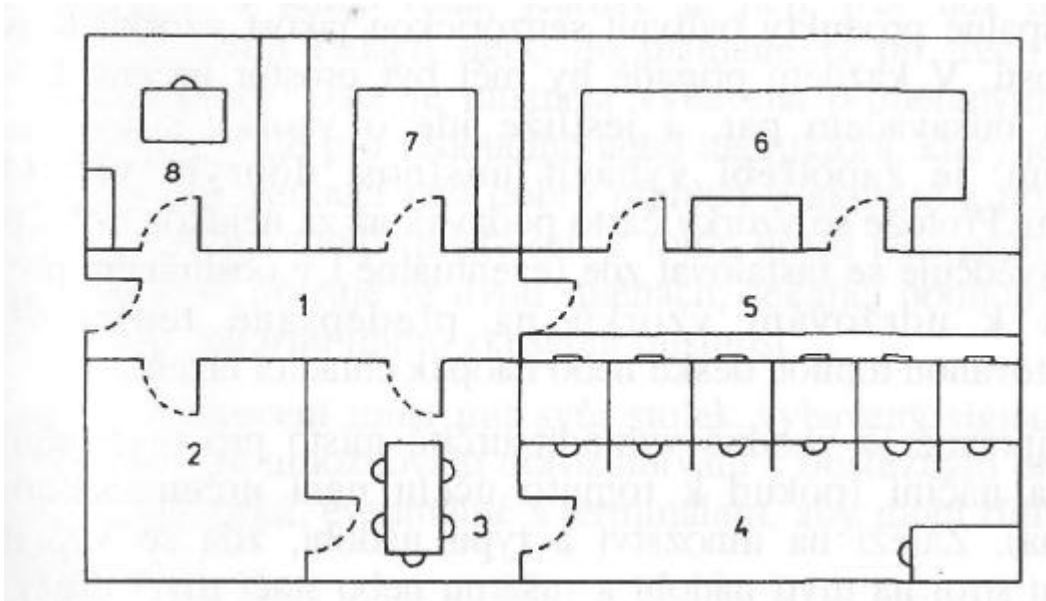
### 5.1 Uspořádání pracoviště

Uspořádání sensorického pracoviště je upraveno dle normy *ČSN ISO 8589 - Obecná směrnice pro uspořádání sensorického pracoviště*. Minimálním požadavkem je, aby hodnotící místnost byla oddělena od místnosti pro přípravu vzorků a od dalších prostor sensorického pracoviště [54, 60].

Zkušební místnost musí obsahovat: zkušební prostor, přípravný prostor, kancelář, šatnu, odpočívárnu a WC. Minimální požadavky na sensorickou místnost jsou zkušební prostor a přípravný prostor. V průběhu hodnocení musí být úroveň hluku minimální, proto je vhodné, aby byla zkušební místnost zvukotěsná [54, 60].

Materiál, ze kterého je zkušební místnost konstruována, musí být lehce čistitelný, prostého pachu a nepřejímat cizí pachy. Je důležité zajistit, aby po sanitaci nezůstávaly ve zkušební místnosti pachy z čistících prostředků. Barva stěn a zařízení musí být neutrální, nejlépe matově bílá. Osvětlení by mělo mít barevnou teplotu 6500 K [54, 60].

Teplota ve zkušební místnosti by se měla pohybovat mezi 20 – 23 °C. Optimum relativní vlhkosti v místnosti je okolo 70 % (50 - 85 %) [62].



*Obr. 3: Celkové uspořádání sensorického pracoviště [60]*

- 1.) předsíň – tvoří vstupní prostor na sensorické pracoviště, musí být co nejlépe izolována od ostatních místností,
- 2.) šatna – navazuje na předsíň, v šatně jsou k dispozici čisté bílé oděvy určené pro hodnotitele během sensorické analýzy
- 3.) místnost pro výcvik a diskusi s hodnotiteli – měla by být vybavena větším stolem, potřebným množstvím židlí, blokem na poznámky a magnetofonem či počítačem,
- 4.) zkušební prostor – je vybaven kóji, musí být umístěn tak, aby byli hodnotitelé co neméně ovlivněni vnějšími vlivy,
- 5.) obslužný prostor – místnost navazuje na zkušební prostor nebo se jedná o zakrývací okénko v kóji, umístěné tak, aby mohlo docházet ke snadnému podávání vzorků,
- 6.) příprava vzorků, umývárna nádobí – nejdůležitější místnost po zkušební místnosti, dochází zde k přípravě vzorků, musí navazovat na zkušební místnost,
- 7.) skladovací prostor – menší zamykatelná místnost nebo větší skříň, lednička a mrazák,
- 8.) kancelář vedoucího – slouží pro organizační, administrativní a řídicí činnost [60].

## 5.2 Hodnotitelé

Skupina posuzovatelů, kteří budou provádět sensorické hodnocení, se nazývá panel. Ten se skládá z vedoucího panelu, techniků panelu a sensorických posuzovatelů. Vedoucí senso-

rického hodnocení musí mít k dispozici potřebný počet hodnotitelů s požadovanou kvalifikací. Je vhodné mít k dispozici v rezervě alespoň další dvě osoby. Nejčastěji jsou v praxi žádáni školení hodnotitelé. Při výběru uchazečů se zkoumá zda nemají jejich smyslové receptory nějakou závažnou vadu a zda netrpí chronickými nemocemi [54, 62].

#### Vybrání hodnotitelé musejí:

- před hodnocením nekouřit, nekonzumovat ostrá jídla, nepožívat alkoholické nápoje a v den hodnocení nepoužívat parfémy,
- chovat se během hodnocení tiše, soustředit se na svou práci a nerušit ostatní,
- zachovávat objektivitu,
- postupovat dle instrukcí a postup neměnit,
- dodržovat správné způsoby hodnocení a předepsané přestávky,
- rychle se rozhodovat a správně vystihnout daný vjem [61].

#### Úroveň posuzovatelů dělíme na:

- a) laický posuzovatel – tento hodnotitel nemusí splňovat přesná kritéria výběru,
- b) zasvěcený posuzovatel – tento hodnotitel se již alespoň jednou účastnil senzoričského hodnocení,
- c) vybraný posuzovatel – hodnotitel byl vybrán pro svou schopnost provést senzoričskou analýzu,
- d) expert – jedná se o hodnotitele, který je na základě znalosti či zkušenosti oprávněn udávat názory v oblasti, ve kterých je konzultována,
  - 1) expert posuzovatel – hodnotitel s vysokým stupněm senzoričské citlivosti a zkušeností se senzoričskou metodologií, je schopný provádět opakovatelná a konzistentní senzoričská posouzení různých výrobků,
  - 2) specializovaný expert posuzovatel – jedná se o hodnotitele expert posuzovatel, navíc má zkušenosti jako specialista na výrobek, výrobu nebo marketing, je schopen předvídat vlivy obměn týkajících se surovin, receptur, výroby, skladování a stárnutí [54].

### 5.3 Odběr a způsob podávání vzorků

Při odběru vzorků platí přísná hygienická pravidla. Během skladování nesmí dojít ke změně charakteru vzorků. Vzorek nesmí oschnout nebo navlhnout, aby nedošlo k mikrobiálnímu napadení [60].

Pokud není potřeba vzorek upravovat, hodnotíme ho bez jakýchkoliv úprav při teplotě místnosti. Vzorky je potřeba předkládat tak, aby nemohlo dojít k tomu, že by byli hodnotitelé informováni o skutečnostech, které by mohly ovlivnit jejich hodnocení. Některé vzorky je potřeba upravit tak, aby odpovídaly klasickým konzumním zvyklostem (např. tepelná úprava). Tzv. pohotové pokrmy se musí rozmíchat s vodou či mlékem (ovesná kaše). Některé vzorky hodnotíme nejen po úpravě, ale i syrové, např. kvůli změně barvy či konzistence po úpravě. Nejsložitější je senzorická analýza nehomogenních vzorků. Hodnotitel musí dostat stejné množství každé části vzorku (zeleninový salát) [62].

Vzorky pro hodnocení je potřeba podávat v dostatečném množství, aby hodnotitel mohl vzorek ochutnat vícekrát. Udávají se množství pro kapaliny 15 – 20 ml, pro tuhé vzorky 20 – 30 g. U zkoušek, kde hodnotitel chutná vzorek vícekrát, se u kapalných vzorků podává 30 – 60 ml a u tuhých vzorků 40 – 100 g. Všechny podávané vzorky musejí být ve stejném množství. Vzorky se musejí podávat při pokojové teplotě okolo 20 °C. Tepelně upravené vzorky musí mít maximální teplotu při podávání 75 °C a chlazené vzorky 5°C. Vzorky k hodnocení se podávají na nádobí, které musí být z neutrálního materiálu, nesmí přijímat pachy ani vyvolávat pachuti. Nejvhodnějším materiálem je porcelán, sklo či nádoby z nerez oceli [54, 62].

### 5.4 Hodnocení vzorků

Při hodnocení vůně je vzorek zakryt pokličkou, která se lehce odkryje těsně před hodnocením. Pokud jsou podávány luxusní vzorky je také velmi důležitá kultura stolování. Barva se hodnotí jak v dopadajícím světle tak i v procházejícím světle. Zákal je hodnocen vždy proti tmavému pozadí. Ke stanovení textury se využívá nejen ústní dutiny, ale i prstů a rukou. Hodnocení chuti se provádí degustací, sousto se vkládá do úst, pomalu je rozžvýkáno a následně přealováno v ústech. U vzorků, u kterých hodnotíme chuť, je vhodné sousto polknout, protože až po polknutí dojde ke vnímání některých chutí, např. hořká nebo mýdlová chuť. Během hodnocení chuti se používají různé neutralizátory (chléb, bílé pečivo,



voda), protože po degustaci vzorků zůstávají v ústech zbytky, což by mohlo ovlivnit následné hodnocení jiného vzorku [54, 62].

## 5.5 Zpracování získaných výsledků

Výsledky jsou získány z vyplněných formulářů. Pokud vyhodnocení vzorků probíhá manuálně, musí se zkontrolovat úplnost vzorků, správnost jejich vyplnění a nesprávné formuláře se vyřadí. Podle použité zkoušky poté provedeme početní úkon pro danou metodu. Pokud je senzorická laboratoř vybavena počítači, přenesou se data do speciálního programu určeného pro vyhodnocení senzorické analýzy potravin (např. Statk25). Vyhodnocení výsledků pomocí počítače je rychlejší a přesnější než-li vyhodnocení manuální [62].

## 5.6 Používané metody pro senzorické hodnocení

Mezi hlavní laboratorní metody senzorické analýzy patří:

- metody rozdílové, rozlišovací,
- metody pořadové,
- hodnocení s použitím stupnic,
- poměrové (magnitudové) metody
- metody slovního popisu, stanovení senzorického profilu,
- speciální metody,
- optimalizační metody.

Mezi rozdílové zkoušky patří párová, trojúhelníková zkouška, zkouška duo – trio, jednostimulová a dvoustimulová zkouška a preferenční metody. Stupnice pro hodnocení s použitím stupnic dělíme na nominální, ordinální, intervalové a poměrové [54, 61].

Pro praktickou část diplomové práce byly použity metody pořadová (preferenční), rozdílová a metoda s použitím stupnic.

### 5.6.1 Pořadová (preferenční) zkouška

Průběh pořadové zkoušky a uspořádání vzorků během ní se řídí českou technickou normou ČSN ISO 8587 – *Senzorická analýza – Metodologie – Pořadová zkouška*. Pro pořadovou

zkoušku musí být přítomno alespoň 5 hodnotitelů se stejnou kvalifikací. Při této zkoušce je důležité, aby hodnotitelé pochopili zkoušená kritéria. Posuzovatelé obdrží sérii vzorků v náhodném pořadí a jejich úkolem je vzorky seřadit dle testovaného kritéria do řady většinou od nejlepší vzorek po nejhorší. Pokud nejsou hodnotitelé schopni zvolit, který vzorek je např. druhý nejlepší, je vhodné je předem upozornit, že pořadí musí i tak určit (metoda tzv. nucené volby). Hodnotitelé by měly vzorky porovnávat zleva doprava a ke vzorkům se mohou vracet [54, 62].

### 5.6.2 Rozdílová zkouška

Z rozdílových zkoušek byla v praktické části diplomové práce provedena párová porovnávací zkouška. Cílem rozdílových zkoušek je zjistit zda existují mezi hodnocenými vzorky rozdíly v dané vlastnosti (např. v barvě, vůni, chuti). Řídí se českou technickou normou *ČSN 560032 část 1 . Sensorická analýza – Metodologie – Párová porovnávací zkouška*. Zkouška se používá k určení rozdílu zejména mezi dvěma zkoušenými vzorky. Před hodnocením se stanoví hladina pravděpodobnosti, na které má být výsledek zaručený. U těchto metod volíme hladinu 99%, u vzorku blízkých volíme 95% a naopak u vzorků více rozdílných volíme 99,9% hladinu pravděpodobnosti [54, 62].

### 5.6.3 Zkouška s použitím rovnic

V praktické části diplomové práce byla použita intenzitní a hédonická ordinální stupnice. Jednotlivé body ve stupnici jsou předem řazeny dle posloupnosti. Jedná se o nejvíce využívanou metodu v sensorickém hodnocení potravin. Stupnice se uvádí nejčastěji 5 nebo 7 bodové, podle zaškolení přítomných hodnotitelů. Ordinální stupnice nám nejen říkají zda se vzorky rovnají či ne, ale může stanovit i jejich rozdíl. Intenzitní stupnice udává intenzitu dané vlastnosti, např. velmi sladký, dosti sladký, středně sladký, málo sladký a naprosto nesladký. Hédonická stupnice udává oblibu hodnoceného vzorku, např. výborný, velmi dobrý, dobrý, méně dobrý a nepřijatelný [54].

## **II.PRAKTICKÁ ČÁST**

## 6 CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo zjistit, pomocí senzoričké analýzy, rozdíly mezi vybranými vzorky doplňků stravy pro sportovce. Provést průzkum trhu a uvést jaké doplňky stravy pro sportovce je možné v olomouckém kraji zakoupit (Olomouc, Prostějov). Na základě dotazníků zjistit, kolik sportovců z respondentů v olomouckém kraji (Olomouc, Prostějov), používá doplňky stravy a kolik jich je obeznámeno s existencí olomoucké firmy Nutrend, která doplňky stravy pro sportovce vyrábí.

Cílem teoretické části práce bylo:

- zpracovat problematiku výživy žen při zvýšených nárocích na tělesnou výkonnost,
- popsat rozdíly ve výživě sportovců při vytrvalostních a silových sportech (před závodem, během závodu a po závodu),
- charakterizovat používané doplňky stravy ve sportu a potraviny určené pro konzumaci během sportovního výkonu.

Cílem praktické části práce bylo:

- provést senzoričkou analýzu vybraných doplňků stravy pro sportovce, zjistit rozdíly v preferencích, chuti a vůni, sladké chuti a konzistenci,
- zmapovat trh v olomouckém kraji, uvést jaké doplňky stravy pro sportovce lze zakoupit (uvést prodejní místa),
- na základě dotazníků, vyplněných aktivními sportovci, ověřit kolik sportovců používá během sportovního výkonu doplňky stravy.

## 7 METODIKA PRÁCE

### 7.1 Senzorické hodnocení potravin

Senzorické hodnocení bylo provedeno v prostorách UTB, technologické fakulty. Laboratoře jsou určeny přímo pro provádění sensorického hodnocení, tedy se skládají z 12 kójí, které jsou od sebe odděleny stěnou. Každá kóje obsahuje bílý stůl, židli, světlo a dvířka, kterými se podávají hodnocené vzorky.

Posuzovatelé měli jako neutralizátor vodu a bílé pečivo. Vzorky byly podávány za normálních podmínek při teplotě 20 °C a tlaku 101 kPa. K dispozici bylo také plivátko. Sensorické hodnocení bylo provedeno 24 posuzovateli. Jednalo se o ženy v rozmezí 19-34 let. Posuzovatelé byli rozděleni na dvě poloviny. První skupinu 12 hodnotitelů tvořily pracovnice UTB Zlín, jejichž stupeň vzdělání v sensorickém hodnocení je zasvěcený posuzovatel. Druhá skupina byla tvořena sportovkyněmi, které byly zasvěceny do průběhu sensorické zkoušky těsně před hodnocením doplňků stravy, jednalo se o laické posuzovatele.

Hodnocení proběhlo u iontových nápojů, energetických gelů a proteinových tyčinek. Ve všech třech kategoriích byl zastoupen produkt firmy Nutrend. Bylo to proto, že průzkumu trhu a dotazník byl zaměřen na olomoucký kraj, kde je tato firma primárním dodavatelem doplňků stravy pro sportovce. Podle těchto produktů byla také provedena charakteristika stupnice, která sloužila k sensorickému hodnocení. U hodnocení nápojů mohlo dojít k určitému matení hodnotitelů, jelikož iontový nápoj firmy QNT nebyl oranžové barvy, ale byl barvy čiré. K této chybě došlo kvůli barvě lahve, která byla oranžová, tím pádem zkreslovala barvu nápoje a bylo zdánlivé, že výrobek má také barvu oranžovou, typickou pro pomerančovou příchuť.

Senzorické hodnocení bylo provedeno u těchto doplňků stravy:

#### 1) Iontové isotonické nápoje – pomerančové příchuť:

- ISOSTAR - *Hydrate & Perform*, 500 ml, 44,90 Kč, Energetická hodnota: 122,2 kJ/100 ml.
- QNT – *Isocharge*, 500 ml, 33 Kč, Energetická hodnota: 105,2 kJ/100 ml.

- NUTREND – *Isodrinx*, 750 ml, 42 Kč, Energetická hodnota: 123,2 kJ/100 ml.

### 2) Proteinové tyčinky – čokoládové příchutě:

- NUTREND – *Compress CFM 34*, 40 g, 30 Kč, Energetická hodnota: 1705 kJ/100 g.
- USN – *Pure protein bar chocolate ice cream*, 75 g, 72 Kč, Energetická hodnota: 1698 kJ/100 g.
- ISOSTAR – *Isostar*, 40 g, 49 Kč, Energetická hodnota: 1585kJ/100 g.

### 3) Energetické gely – pomerančové příchutě:

- PENCO – *Energy gel*, 70 g, 40 Kč, Energetická hodnota: 1180/100 g.
- NUTREND – *Endurosnoack*, 75 g, 42 Kč, Energetická hodnota: 701,3 kJ/100 g.
- AMINOSTAR – *Xpower carbogel XT*, 70 ml, 52 Kč, Energetická hodnota: 808,86 kJ/100 ml.

U každého výrobku bylo pro vyhodnocení použito těchto metod: rozdílová zkouška - jednostranný test, pořadová zkouška – Friedmanův a Nemenyihovo test, hodnocení s použitím stupnic – Kruskal-Wallisův test. Hodnocení bylo provedeno programem pro vyhodnocení senzorické analýzy Statk25. Statistické hodnocení senzorických metod bylo posazeno na hladinu významnosti  $\alpha = 0,05$ , tzn. že výsledky jsou přesné s 95% pravděpodobností [55].

## 7.2 Průzkum trhu

Průzkum trhu je fází segmentace trhu a zkoumá možnosti prodeje daného výrobku, zjišťuje stav konkurence na trhu a může i odhadnout poptávku po budoucím výrobku. Diplomová práce se zabývá možnostmi prodeje doplňků stravy a možnými konkurenty pro firmu Nutrend.

Průzkum byl orientován na doplňky stravy pro sportovce v olomouckém kraji (Olomouc, Prostějov). Primární firmou byla zvolena společnost Nutrend, jelikož se jedná o olo-

mouckou firmu je předpokládáno, že výrobky budou na olomouckém trhu nejvíce prodávány. Pro průzkum doplňků stravy bylo k dispozici 41 míst, z nichž na 37 místech se objevovaly doplňky stravy určené pro sportovce.

Průzkum trhu byl proveden vizuálně v obchodech jak s doplňky stravy pro sportovce, tak i v supermarketech, drogeriích, soláriích, fitness centrech, cyklistických obchodech a v obchodech se zdravou výživou. Dále byl průzkum proveden na internetových stránkách. Bylo zjištěno jaké produkty, od jakých firem je možné sehnat na různých místech. Zjištěné informace byly popsány a převedeny do tabulek. V tabulce jsou zaznamenány názvy výrobků, forma jejich konzistence, přesná místa, kde je možné výrobky v olomouckém kraji zakoupit a firmu, která vždy daný výrobek, který se nachází na určitém místě, vyrábí.

### 7.3 Dotazník

Dotazník se řadí do subjektivních průzkumných metod, přesto jde o jedno z nejrychlejších a hromadných získávání informací. Dotazník je méně časově náročný než-li přímý rozhovor, ale jinak se od něj příliš neliší. Je důležité promyslet k jakým výsledkům má dotazník sloužit. Otázky musejí být přímé a nesmějí být sporné. Dotazník by měl být ucelený na jedno téma.

Pomocí dotazníku byli osloveni aktivní sportovci. Respondenty tvořily ženy i muži v rozmezí 19 - 24 let, 25 - 30 let a 31 - 34 let. Respondenční vzorek zahrnoval 183 dotazníků, z toho 92 žen a 91 mužů. Pro dotazníky byli zvoleni i muži a to z toho důvodu, protože ve sportovních centrech je více sportovců než-li sportovkyň a také proto, aby mohlo dojít k porovnání rozdílů mezi ženami a muži, co se týče preferencí doplňků stravy pro sportovce.

Dotazník se skládal z 20 otázek a byl volen jako anonymní. První část obsahovala obecné otázky na pohlaví, věk, znalost firem, které prodávají doplňky stravy, zda sportovci používají tyto produkty a jaké typy výrobků konzumují nejčastěji. Druhá část dotazníku byla orientována na firmu Nutrend. Bylo to z toho důvodu, stejně jako u senzorické analýzy a průzkumu trhu, protože firma Nutrend má hlavní základnu v Olomouci a předpokládá se, že sportovci v olomouckém kraji budou, téměř všichni, vědět o existenci této firmy. Pokud respondenti odpověděli u otázky číslo 6, že firmu Nutrend neznají, dále ve vyplňování dotazníku nepokračovali. Dotazník je přiložen v příloze číslo IV. Získaná data byla pod kódy

přepsána do programu Microsoft Office Excel a vyhodnocena pomocí programu UNISTAT<sup>®</sup> verze 5.5.05. Získané výsledky jsou zaznamenány u 1. otázky pomocí výsečového prostorového grafu a u zbylých otázek pomocí 100% skládaného sloupcového grafu s prostorovým efektem.



## 8 VYHODNOCENÍ A DISKUZE

### 8.1 Senzorické hodnocení - Sportovkyně

#### 8.1.1 Iontové nápoje pomerančové příchutě

- Pořadová zkouška
  - ✓ Preference - S 95 % spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly v preferencích mezi 3 zkoumanými vzorky. Nejvíce preferovaným vzorkem byl iontový nápoj firmy ISOSTAR. Jako nejhorší označili hodnotitelé nápoj firmy NUTREND.
- Rozdílová zkouška - jednostranný test
  - ✓ Intenzivní pomerančová chuť - Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků intenzivnější pomerančovou chuť.
  - ✓ Sladkost - Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků sladší chuť.
- Hodnocení s použitím stupnic
  - ✓ Barva - S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly v barvě mezi 3 testovanými vzorky. Jako vzorek s nejlepší barvou ohodnotili posuzovatelé produkt firmy QNT. Nejhorším byl označen výrobek firmy ISOSTAR.
  - ✓ Sladkost - S 95% spolehlivostí neexistují statisticky významné rozdíly ve sladkosti mezi 3 testovanými vzorky.
  - ✓ Chuť a vůně – S 95% spolehlivostí neexistují statisticky významné rozdíly v chuti a vůni mezi 3 testovanými vzorky.

#### 8.1.2 Proteinové tyčinky čokoládové příchutě

- Pořadová zkouška

- ✓ Preference - S 95 % spolehlivostí neexistují statisticky významné rozdíly v preferencích mezi 3 zkoumanými vzorky.
- Rozdílová zkouška - jednostranný test
  - ✓ Tvrдость
    - NUTREND x USN - Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků tvrdší konzistenci.
    - USN x ISOSTAR - Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků tvrdší konzistenci.
    - NUTREND x ISOSTAR – Hodnota testového kritéria padla do kritického oboru, tudíž s 95% spolehlivostí je výrobek firmy NUREND tvrdší než výrobek firmy ISOSTAR.
  - ✓ Sladkost - Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků sladší chuť.
- Hodnocení s použitím rovnic
  - ✓ Barva - S 95% spolehlivostí neexistují statisticky významné rozdíly v barvě mezi 3 testovanými vzorky.
  - ✓ Sladkost - S 95% spolehlivostí neexistují statisticky významné rozdíly ve sladkosti mezi 3 testovanými vzorky.
  - ✓ Chuť a vůně – Na hladině 5 % existuje mezi výrobky statisticky významný rozdíl, nelze však určit mezi kterými.

### 8.1.3 Energetické gely pomerančové příchutě

- Pořadová zkouška
  - ✓ Preference - S 95 % spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly v preferencích mezi 3 zkoumanými vzorky. Nejvíce preferovaným vzorkem byl energetický gel firmy PENCO. Jako nejhorší označili hodnotitelé gel firmy AMINOSTAR.

- Rozdílová zkouška – jednostranný test
  - ✓ Hustota
    - PENCO x NUTREND – Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků pevnější hustotu.
    - NUTREND x AMINOSTAR – Hodnota testového kritéria padla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se podařilo prokázat, že výrobek firmy NUTREND je hustší konzistence než výrobek firmy AMINOSTAR.
    - PENCO x AMINOSTAR – Hodnota testového kritéria padla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se podařilo prokázat, že výrobek firmy PENCO je hustší konzistence než výrobek firmy AMINOSTAR.
  - ✓ Kyselost - Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků kyselejší chuť.
- Hodnocení s použitím rovnic
  - ✓ Barva – S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly v barvě mezi 3 zkoumanými vzorky. Jako výrobek s nejlepší barvou označili posuzovatelé produkt firmy PENCO, jako výrobek s nejhorší barvou označili hodnotitelé výrobek firmy AMINOSTAR.
  - ✓ Konzistence – S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly v konzistenci mezi 3 zkoumanými vzorky. Výrobkem s nejlepší konzistencí byl označen produkt firmy PENCO a NUTREND, jako nejhorší označili spotřebitelé výrobek firmy AMINOSTAR.
  - ✓ Chuť a vůně – S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly v chuti a vůni mezi 3 zkoumanými vzorky. Jako výrobek s nejlepší chutí a vůní byl označen produkt firmy PENCO, nejhorším vzorkem byl zvolen výrobek firmy AMINOSTAR.

Sportovkyně zvolily v preferenční zkoušce jako nejlepší nápoj ISOSTAR. Nejhorším byl označen iontový nápoj firmy NUTREND. Dále se nepodařily určit statisticky významné rozdíly u sladkosti ani u intenzivní pomerančové chuti. Nápojem s nejlepší barvou byl zvolen isotonický nápoj firmy QNT, jako nejhorší byl zvolen nápoj firmy ISOSTAR.

U proteinových tyčinek nebylo preferenční zkouškou zjištěno, který z výrobků je hodnocen jako nejlepší. Bylo však určeno, že proteinová tyčinka firmy NUTREND je tvrdší než-li tyčinka firmy ISOSTAR. Dále nebyly určeny statisticky významné rozdíly mezi výrobky u sladkosti a barvy. V chuti a vůni byly rozdíly určeny, ale nelze konkrétně říci, mezi kterými výrobky.

U energetických gelů byl jako nejlepší výrobek zvolen gel firmy PENCO. Nejhorším byl označen produkt firmy AMINOSTAR. Nej hustším energetickým gelem byl zvolen gel firmy NUTREND, jako nejméně hustý označili hodnotitelé energetický gel firmy AMINOSTAR. Rozdíly v kyselosti nebyly stanoveny. Produktem s nejlepší barvou byl označen gel PENCO, výrobkem s nejhorší barvou byl zvolen energetický gel AMINOSTAR. Výrobkem s nejlepší konzistencí byl zvolen PENCO a NUTREND, produktem s nejhorší konzistencí byl zvolen energetický gel AMINOSTAR. Nejlepší chuť a vůni měl výrobek PENCO, produktem s nejhorší chutí a vůní byl zvolen výrobek AMINOSTAR.

## 8.2 Senzorické hodnocení - Pracovnice UTB Zlín

### 8.2.1 Iontové nápoje pomerančové příchutě

- Pořadová zkouška
  - ✓ Preference - S 95 % spolehlivostí neexistují statisticky významné rozdíly v preferencích mezi 3 zkoumanými vzorky.
- Rozdílová zkouška - jednostranný test
  - ✓ Intenzivní pomerančová chuť - Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků intenzivnější pomerančovou chuť.
  - ✓ Sladkost - Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků sladší chuť.

- Hodnocení s použitím stupnic
  - ✓ Barva - 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly v barvě mezi 3 testovanými vzorky. Jako vzorek s nejlepší barvou ohodnotili posuzovatelé produkt firmy QNT. Nejhorším byl označen výrobek firmy ISOSTAR.
  - ✓ Sladkost - S 95% spolehlivostí neexistují statisticky významné rozdíly ve sladkosti mezi 3 testovanými vzorky.
  - ✓ Chuť a vůně – S 95% spolehlivostí neexistují statisticky významné rozdíly v chuti a vůni mezi 3 testovanými vzorky.

### 8.2.2 Proteinové tyčinky čokoládové příchutě

- Pořadová zkouška
  - ✓ Preference - S 95 % spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly v preferencích mezi 3 zkoumanými vzorky. Jako nejlepší byl spotřebiteli zvolen produkt firmy ISOSTAR, nejhorším byl označen výrobek firmy USN.
- Rozdílová zkouška - jednostranný test
  - ✓ Tvrdost
    - NUTREND x USN - Hodnota testového kritéria padla do kritického oboru, tudíž s 95% spolehlivostí se podařilo prokázat, že výrobek firmy USN je tvrdší konzistence než výrobek firmy NUTREND.
    - USN x ISOSTAR - Hodnota testového kritéria padla do kritického oboru, tudíž s 95% spolehlivostí se podařilo prokázat, že výrobek firmy USN je tvrdší konzistence než výrobek firmy ISOSTAR.
    - NUTREND x ISOSTAR - Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků tvrdší konzistenci.

- ✓ Sladkost
  - NUTREND x USN - Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků sladší chuť.
  - USN x ISOSTAR - Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků sladší chuť.
  - NUTREND x ISOSTAR – Hodnota testového kritéria padla do kritického oboru, tudíž s 95% spolehlivostí se podařilo prokázat, že výrobek firmy ISOSTAR má sladší chuť než výrobek firmy NUTREND.
- Hodnocení s použitím rovnic
  - ✓ Barva - S 95% spolehlivostí neexistují statisticky významné rozdíly v barvě mezi 3 testovanými vzorky.
  - ✓ Sladkost - S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly ve sladkosti mezi 3 testovanými vzorky. Jako nejvíce sladký označili spotřebitelé produkt firmy ISOSTAR, jako nejméně sladký byl označen výrobek firmy NUTREND.
  - ✓ Chuť a vůně – S 95% spolehlivostí neexistují významné rozdíly v chuti a vůni mezi 3 testovanými vzorky.

### 8.2.3 Energetické gely pomerančové příchutě

- Pořadová zkouška
  - ✓ Preference - S 95 % spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly v preferencích mezi 3 zkoumanými vzorky. Nejvíce preferovaným vzorkem byl energetický gel firmy PENCO. Jako nejhorší označili hodnotitelé gel firmy AMINOSTAR.
- Rozdílová zkouška – jednostranný test

✓ Hustota

- PENCO x NUTREND – Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků pevnější hustotu.
- NUTREND x AMINOSTAR – Hodnota testového kritéria padla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se podařilo prokázat, že výrobek firmy NUTREND je hustší konzistence než výrobek firmy AMINOSTAR.
- PENCO x AMINOSTAR – Hodnota testového kritéria padla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se podařilo prokázat, že výrobek firmy PENCO je hustší konzistence než výrobek firmy AMINOSTAR.

✓ Kyselost

- PENCO x NUTREND – Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků kyselější chuť.
- NUTREND x AMINOSTAR – Hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se nepodařilo prokázat u žádného z výrobků kyselější chuť.
- PENCO x AMINOSTAR – Hodnota testového kritéria padla do kritického oboru, s 95% spolehlivostí se podařilo prokázat, že produkt firmy PENCO je kyselější než výrobek firmy AMINOSTAR.

## • Hodnocení s použitím rovnic

- ✓ Barva – S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly v barvě mezi 3 zkoumanými vzorky. Jako výrobek s nejlepší barvou označili posuzovatelé produkt firmy PENCO, jako výrobek s nejhorší barvou označili hodnotitelé výrobek firmy AMINOSTAR.
- ✓ Konzistence – S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly v konzistenci mezi 3 zkoumanými vzorky. Výrobkem s nejlepší konzistencí

byl označen produkt firmy NUTREND, jako nejhorší označili spotřebitelé výrobek firmy AMINOSTAR.

- ✓ Chuť a vůně – S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly v chuti a vůni mezi 3 zkoumanými vzorky. Jako výrobek s nejlepší chutí a vůní byl označen produkt firmy PENCO, nejhorším vzorkem byl zvolen výrobek firmy AMINOSTAR.

Preferenčním testem nebylo určeno, který iontový nápoj je nejlepší. Statisticky významné rozdíly mezi výrobky nebyly shledány u intenzivní pomerančové chuti, sladkosti, chuti a vůně. Výrobek s nejlepší barvou byl zvolen energetický nápoj firmy QNT, nejhorší barvu měl produkt firmy ISOSTAR.

Preferenční zkouškou byla zvolena nejlepší proteinová tyčinka firmy ISOSTAR, nejhorší byla tyčinka firmy USN. Tyčinka USN byla ohodnocena jako tyčinka s tvrdší konzistencí než-li má ISOSTAR a NUTREND. Proteinová tyčinka firmy ISOSTAR byla zvolena sladší než tyčinka firmy NUTREND. Statisticky významné rozdíly nebyly stanoveny u vlastností barva, chuť a vůně.

Jako nejlepší byl zvolen energetický gel firmy PENCO, jako nejhorší byl vybrán produkt firmy AMINOSTAR. Gel firmy NUTREND byl zvolen výrobek s nejpevnější hustotou a s nejlepší konzistencí. Jako nejhorší byl označen energetický gel firmy AMINOSTAR. Jako nejkyselejší byl označen gel firmy PENCO, nejméně kyselým byl zvolen energetický gel firmy AMINOSTAR. Výrobek s nejlepší barvou, chutí a vůní byl zvolen produkt firmy PENCO, jako nehorší byl označen výrobek firmy AMINOSTAR.

Senzorickou analýzou doplňků stravy bylo zjištěno, že energetický gel, iontový nápoj a proteinová tyčinka firmy Nutrend odpovídají průměrným požadavkům spotřebitelů.

### 8.3 Průzkum trhu

Nejvíce doplňků stravy pro sportovce bylo v posilovnách, fitness centrech a sportovních klubech. Objevovaly se především produkty firem Nutrend, Aminostar, Isostar, Dymytize a SportNutrition Vávra. V posilovnách nabízeli především anabolické, proteinové, kreatinové a aminokyselinové produkty, které jsou určeny pro zvýšení tvorby svalové hmoty. Nejčastěji se nacházely v práškové formě (250 – 2250 g) a kreatinové produkty ve formě kaps-



lí (120 – 180 kapslí). Také zde byla široká nabídka proteinových tyčinek. Dále se objevovaly různé formy L-karnitinu: koncentráty a ampulky. Nejširší výběr byl nápojů. Je možno si vybrat z isotonických, hypotonických a karnitinových nápojů, jak hotových, tak i koncentrátů. Ve fitness a spinningových centrech je dále možno zakoupit energetické gely, a cereální tyčinky od firmy Nutrend, Aminostar či Isostar.

Sportovní doplňky najdeme také v některých super- a hypermarketech. Např. v hypermarketu Tesco je možné sehnat proteinové, kreatinové a aminokyselinové přípravky, dále koktejly a přípravky určené pro podporu hubnutí firmy Aminostar. V supermarketech Terno, Interspar a v malobchodu Hruška najdeme cereální a müsli tyčinky Nutrend v gramáži 20, 35, 40 a 60 g. Tyto tyčinky je také možné zakoupit na některých benzínových pumpách, zejména značky Prim.

Síť drogerie dm nabízí produkty firmy Aminostar a Isostar: iontové nápoje, tabletky proti křečím, energetické gely, přípravky na hubnutí, proteinové a regenerační produkty v prášku.

V obchodech se sportovními potřebami, jako je Hervis či Sportisimo, narazíte na výrobky firem Isostar a Nutrend. Jedná se především o energetické gely, cereální a proteinové tyčinky, regenerační prostředky v prášku, koncentrované iontové nápoje, tabletky pro podporu hubnutí, L-karnitinové, proteinové a kreatinové produkty. Převážná většina produktů je od firmy Nutrend. Isostar dodává proteinové tyčinky, iontové nápoje a energetické gely.

V obchodech se zdravou výživou se nejčastěji objevují cereální a müsli tyčinky. V menším množství koktejly podporující hubnutí, energetické gely a regenerační přípravky firmy Nutrend.

Doplňky stravy pro sportovce nabízí i olomoucké solárium Sunjet, kde je možnost zakoupit cereální tyčinky, přípravky proti celulitidě, regenerační přípravky, L-karnitinové přípravky, produkty obsahující látku synephrine, iontové koncentráty, energetické gely a koktejly podporující hubnutí.

Firmy Vitaland, Nutrend a Reva sport jsou přímo orientované na zdravý životní styl a na doplňky stravy pro sportovce. Všechny tři firmy se nacházejí v Olomouci a nabízejí téměř totožný sortiment výrobků, ale od jiných dodavatelů (výjimku tvoří společnost Nutrend, která si produkty sama vyrábí). Nabízejí tyto produkty: energetické gely, iontové nápoje, karnitinové nápoje, produkty na bázi karnitinu, spalovače (např. synephrine), proteinové a

múslí tyčinky, proteinové, sacharidové (gainery) a aminokyselinové přípravky, kreatinové přípravky, doplňky podporující hubnutí, regenerační přípravky, vitamíny a minerály, kloubní výživu a látky pro podporu obnovy buněčné stěny určené pro kulturisty. Sortiment firmy Vitaland je tvořen zejména výrobky firmy Vitaland a Aminostar. Je možné tu však najít i produkty firmy Nutrend, USN nebo Extrifit. Společnost Nutrend doplňky stravy pro sportovce sama vyrábí a prodává (mateřský obchod v Olomouci). Je také dodavatelem do spousty dalších obchodů a sportovních center nejen v Prostějově a Olomouci, viz tabulky č. 14, 15, 16, 17, 18. Nutrend je v olomouckém kraji nejznámější a nejprodávanější firmou zaměřenou na doplňky stravy pro sportovce. Společnost Reva sport odebírá produkty převážně od zahraničních firem, zejména Amerických, jako jsou: Dymatize, USN, BSN a atd. Najdeme tu však i výrobky firmy Nutrend, Aminostar a Švýcarský Isostar.

V Olomouci (Holice) má sídlo internetová prodejna SportNutrition, která má k dispozici rozmanitý sortiment výrobků, od různých firem, např. BSN, SciFit, Dymatize a Biotech USA. Celkově je možnost vybrat si doplňky stravy téměř od 50 firem. Po domluvě je možné si výrobky zakoupit přímo na prodejně, i když se jedná o internetovou firmu.

V Prostějově má také sklad internetový obchod Akuna. Jedná se o výrobky určené pro zdravý životní styl. Užívat je mohou jak sportovci, tak i méně aktivní lidé. Výrobky Akuna jsou určeny široké veřejnosti od dětí po starší generaci. Nápoje Akuna jsou založeny na bylinné bázi, obsahují mnoho vitamínů a minerálů, které se ztrácí během sportu i normálního života. Bojují proti osteoporóze a osteoartritidě. Pro sportovce jsou určeny nápoje s názvem Alveo a Onyx plus a proteinové tyčinky. Produkty se musí opět, jako u Redam fitness, objednat předem na internetových stránkách a vyzvednutí je možné uskutečnit Českou poštou nebo osobně.

V Prostějově najdeme také sídla firem Nutriproduct a Redam fitness. Jejich produkty jsou orientovány jak na zdravý životní styl, tak na vrcholové i pasivní sportovce. Sortiment je stejný jako u ostatních firem zaměřených na sportovní výživu. Výrobky je nutné objednat na webových stránkách dopředu. Doručení je provedeno pomocí firmy PPL nebo je možné i osobní převzetí.

Na internetu najdete mnoho webových stránek zaměřených na sportovní doplňky. Najdeme zde jak české firmy Nutrend, Penco, Nutriproduct a Aminostar, tak i spoustu zahraničních firem, jako jsou např. Isostar, USN, Muscletech, BSN, Sci-MX, IronMaxx, Extrifit, Speed,

Universal, Trec, Enervit, Sven, Weider, Vivax a atd. Tyto produkty seženete jak na stránkách přímo s doplňky stravy pro sportovce, tak i v internetových lékárnách a na stránkách se zdravou výživou nebo se sportovním oblečením.

*Tab. 14: Prodejní místa pro doplňky stravy pro sportovce v Prostějově, část I.*

<b>Produkty</b>	<b>Forma</b>	<b>Místa v Prostějově</b>	<b>Firmy</b>
<b>Energetické gely</b>	gel	Penny market (zdravá výživa)	Nutrend
		dm (drogerie)	Aminostar
<b>Iontové nápoje</b>	nápoj, koncentrát	Remi sport-fitness centrum	Amix
		Fit klub Linie	Nutrend
		Sport klub a spinnig klub Kubus	Nutrend
		dm (drogerie)	Isostar
		Penny market (zdravá výživa)	Nutrend
<b>L- karnitinové nápoje</b>	nápoj	Remi sport-fitness centrum	Prom-in
		Fitness studio Tomy	VitalMax
		Sport klub a spinnig klub Kubus	Nutrend
<b>Produkty na bázi L- karnitinu (spalovače)</b>	kapsle, koncentráty v ampulkách	Pé zet fitness	Nutrend
		Penny market (zdravá výživa)	Nutrend
		Contours (fitness pro ženy)	Nutrend
<b>Spalovače (jiného typu)</b>	kapsle, koncentrát v ampulkách, koncentrovaný nápoj	Tesco (hypermarket)	Aminostar
		Jasul H.E.A.T. s.r.o.	Nutrend
		Sport klub a spinnig klub Kubus	Nutrend
		dm (drogerie)	Aminostar
		Contours (fitness pro ženy)	Nutrend
<b>Koktejly podporující hubnutí</b>	prášek	dm (drogerie)	Isostar
<b>Cereální a myslí tyčinky</b>	tyčinky	Interspar (supermarket)	Nutrend
		Benzínová pumpa Prim	Nutrend
		Jeřabina (zdravá výživa)	Nutrend
		Jasul H.E.A.T. s.r.o.	Nutrend
		Penny market (zdravá výživa)	Nutrend
		Sport klub a spinning klub Kubus	Nutrend
		Contours (fitness pro ženy)	Nutrend
<b>Proteinové tyčinky</b>	tyčinky	Remi sport-fitness centrum	Aminostar, Nutrend
		Jasul H.E.A.T. s.r.o.	Nutrend
		dm (drogerie)	Aminostar
		Contours (fitness pro ženy)	Nutrend
<b>Proteinové přípravky</b>	prášek, kapsle	Tesco (hypermarket)	Aminostar
		Remi sport-fitness centrum	Aminostar, Amix, Scitech nutrition
		Fitness studio Tommy	Muscletech
		Sport klub a spinning klub Kubus	Scitech Nutrition
		Pé zet fitness	Gaspari Nutrition, Nutrend, VPX
		Fitness studio Tommy	Aminostar

Tab. 15: Prodejní místa pro doplňky stravy pro sportovce v Prostějově, část II.

Produkty	Forma	Místa v Prostějově	Firmy
Aminokyselinové přípravky	prášek, kapsle	Pé zet fitness	Nutrend
		Jasul H.E.A.T. s.r.o.	Nutrend
		Sport klub a spinning klub Kubus	Nutrend
		Contours (fitness pro ženy)	Nutrend
Kreatinové přípravky	prášek, kapsle, koncentrát	Tesco (hypermarket)	Aminostar
		Fitness studio Tommy	Muscletech
Gainery (sacharidové produkty)	koncentrát, nápoj, prášek	Tesco (hypermarket)	Aminostar
		Remi sport-fitness centrum	Aminostar
		Pé zet fitness	Nutrend
		Sport klub a spinning klub Kubus	Nutrend
		Fitness studio Tommy	Dymatize
Přípravky podporující buněčnou obnovu	kapsle, prášek	Jasul H.E.A.T. s.r.o.	Nutrend
		Fitness studio Tommy	Gaspari Nutrition
Regenerační přípravky	prášek, koncentrát	Jasul H.E.A.T. s.r.o.	Nutrend
		dm (drogerie)	Isostar
Vitamíny a minerály	Kapsle, lisované tablety, koncentrované ampulky	Remi sport-fitness centrum	Hsport, Multi-power, ProVista
		dm (drogerie)	Isostar
		Jasul H.E.A.T. , s.r.o.	Nutrend
Kloubní výživa	kapsle, gelová tekutina	Penny market (zdravá výživa)	Nutrend
Povzbuzující produkty	koncentrát v ampulkách	Remi sport-fitness centrum	Speed

Tab 16: Prodejní místa pro doplňky stravy pro sportovce Olomouci, část I.

Produkty	Forma	Místa v Olomouci	Firmy
Regenerační přípravky	prášek, koncentrát	dm (drogerie)	Isostar
		Sportisimo (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
		Hervis (sportovní potřeby a oblečení)	Isostar
		Sunjet (solarium)	Nutrend
		Globus (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
Vitamíny a minerály	kapsle, koncentráty v ampulkách, lisované tablety	dm (drogerie)	Isostar
		Help fitness	Nutrend
		Sportovní hala	Nutrend
Kloubní výživa	kapsle, gelová tekutina	Help fitness	Nutrend
		Sportovní hala	JML
		Relax sport-fitness	VitalMax
Povzbuzující produkty	koncentrát v ampulkách	Help fitness	Nutrend

Tab. 17: Prodejní místa pro doplňky stravy pro sportovce v Olomouci, část II.

Produkty	Forma	Místa v Olomouci	Firmy
Energetické gely	gel	dm (drogerie)	Aminostar
		Sportisimo (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
		Hervis (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
		Globus (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend, Penco
Iontové nápoje	nápoj, koncentrát	dm (drogerie)	Isostar
		Globus (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
		Sportisimo (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
		Hervis (sportovní potřeby a oblečení)	Isostar
		Omega	Harboe
		Help fitness	Nutrend
		Flex-fitness	Biotech USA, Nutrend
		Fit curves	Nutrend
		Sportovní hala	Nutrend
		Relax sport-Squash	Isostar
		Relax sport-fitness	VitalMax
		Orange club	Aminostar, Nutrend
		Omega	Nutrend
TJ Sokol Ol	BioTech		
L- karnitinové nápoje	nápoj	Hervis (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
		Flex-fitness	Nutrend, Sport Nutrition Vávra (SNV)
		Orange club	Nutrend
		Sportovní hala	Nutrend
		Fit curves	Nutrend
		Help fitness	Nutrend
		Omega	Nutrend
Produkty na bázi L- karnitinu (spalovače)	kapsle, koncentráty v ampulkách	Sportisimo (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
		Orange club	Amix, Nutrend
		Sportovní hala	Nutrend
		Relax sport-fitness	VitalMax
		Sunjet (solarium)	Nutrend
		Fit curves	Nutrend
		Tribuna	Nutrend
		Help fitness	Nutrend
Spalovače (jiného typu)	kapsle, koncentrát v ampulkách, koncentrovaný nápoj	Tesco (hypermarket)	Aminostar
		dm (drogerie)	Aminostar
		Sportovní hala	Nutrend
		Sunjet (solarium)	Nutrend
		Help fitness	Nutrend
		Flex-fitness	Biotech USA
		Tribuna	Sport Nutrition
		Sunjet (solarium)	Nutrend
Koktejly podporující hubnutí	prášek	dm (drogerie)	Isostar

Tab. 18: Prodejní místa pro doplňky stravy pro sportovce v Olomouci, část III.

Produkty	Forma	Místa v Olomouci	Firmy
Cereální a mýslí tyčinky	tyčinky	Benzínová pumpa Prim	Nutrend
		Terno (supermarket)	Nutrend
		Globus (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
		Sportisimo (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
		Sunjet (solarium)	Nutrend
		Orange club	Nutrend
		Help fitness	Nutrend
		Flex-fitness	Nutrend
		Sportovní hala	Nutrend
		Omega	Nutrend
		Tribuna	Nutrend
Proteinové tyčinky	tyčinky	dm (drogerie)	Aminostar
		Sportisimo (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
		Hervis (sportovní potřeby a oblečení)	Isostar
		Orange club	Nutrend
		Tribuna	Nutrend
		Relax sport-fitness	VitalMax
		Flex-fitness	Nutrend
		Help fitness	Nutrend
Proteinové přípravky	prášek, kapsle	Tesco (hypermarket)	Aminostar
		TJ Sokol Ol	Aminostar
		Help fitness	Nutrend
		Tribuna	Biotech USA, Nutrend
		Flex-fitness	Bitech USA
		Sportovní hala	Dymatize, Prom-in, Weider
Aminokyselinové přípravky	prášek, kapsle	Hervis (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
		TJ Sokol Ol	Nutrend, Xtreme
		Relax sport-fitness	VitalMax
		Sportovní hala	Dymatize
		Help fitness	Nutrend
		Tribuna	Dymatize, Nutrend
Kreatinové přípravky	prášek, kapsle, koncentrát	Tesco (hypermarket)	Aminostar
		Sportovní hala	ATP Nutrition, MWP
		TJ Sokol Ol	Aminostar
Gainery (sacharidové produkty)	koncentrát, nápoj, prášek	Tesco (hypermarket)	Aminostar
		Hervis (sportovní potřeby a oblečení)	Nutrend
		Tribuna	Dymatize
		Help fitness	Nutrend
Přípravky podporující buněčnou obnovu	kapsle, prášek	TJ Sokol Ol	Muscletech, Nutrition
		Tribuna	Nutrend

Zde jsou uvedeny informace o čtyřech firmách, jejichž výrobky jsou v olomouckém kraji nejznámější, nejvíce prodávané a konzumované:

### 8.3.1 Nutrend

1. místo dodavatelů doplňků stravy pro sportovce zaujímá česká firma Nutrend. Jejím největším konkurentem je také česká firma Aminostar. Vzhledem k tomu, že Nutrend je olomoucká firma, je hlavním distributorem sportovních doplňků na olomouckém trhu. Firma Nutrend exportuje prostřednictvím zahraničních distributorů své produkty do 17 zemí - např. Francie, Itálie, Litva, Estonsko, Rumunsko, Irán, Rusko, Austrálie, Německo a atd. Firma Nutrend byla založena roku 1993 a je specializována na vývoj a výrobu doplňků stravy, převážně pro sportovce. Hlavní sídlo společnosti je v Olomouci. Získala ocenění značky Klasa u těchto výrobků: tyčinky DENUTS brusinka, kokos, kešu + mandle, pistácie + slunečnice a dýně + konopné semínko. Dále má firmu certifikaci dle nařízení rady pro ekologické produkty v oblasti mlsů produktů a získala certifikát ISO 9001:2000 na vývoj, výrobu a prodej potravin pro zvláštní výživu, doplňků stravy, nápojových koncentrátů, cereálních a mlsů tyčinek.



*Obr. 4: Logo firmy Nutrend [56]*

Firma vyrábí doplňky stravy orientované na kulturistiku, vytrvalostní sporty, jako je cyklistika, regenerační přípravky, energetické přípravky, pitný režim, vitamíny a minerály, kloubní výživu, cereálie a tyčinky a přípravky podporující hubnutí.

Nutrend spolupracuje s takovými odborníky jako jsou: Ing. Havlíček Petr (konzultant vrcholových sportovců a zdravého životního stylu), PhDr. Nekola Jaroslav (bývalý ředitel Českého antidopingového výboru), MUDr. Martinek Karel (lékař českých profesionálních cyklistů) a Ing. Smejkal Jan (trenér kulturistiky II. Třídy a rozhodčí I. třídy).

Nutrend je oficiálním dodavatelem českého a slovenského olympijského výboru [56].

V roce 2011 zakoupil majitel Nutrendu zdroj pitné vody v Nížkém Jeseníku. Voda pochází z artézského podzemního zdroje hlubokého 170 m. Výrobky vyrobené z tohoto zdroje nesou název Horský pramen.

Jelikož se jedná o firmu, která má svou „základnu“ v Olomouci, je v olomouckém kraji známá a působí zde také jako většinový dodavatel do různých obchodních sítí nejen se sportovními produkty, ale i s potravinami.

### 8.3.2 Aminostar

Firma Aminostar byla založena roku 1998. Jak jsem se již zmínila výše, jedná se o českou firmu, která své produkty, stejně jako firma Nutrend, distribuuje do různých zemí světa, např. do Dánska Angoly, Albánie, Řecka Chile, Gruzie a atd. V roce 2006 vstoupila do firmy Aminostar společnost Walmark, a. s.. Hlavní sídlo společnosti je v Loukově u Mnichova Hradiště.



*Obr. 5: Logo firmy Aminostar [57]*

Aminostar se také sloučil se sítí obchodů Vitaland. Dříve byla tato společnost ve spojení také s firmou Nutrend, ale nyní se orientuje většinově na výrobky Aminostar. Aminostar vyrábí stejnou škálu výrobků jako Nutrend, ale výrobky mají odlišné složení a cenu. Jelikož Aminostar spolupracuje s Vitalandem a Walmarkem vyrábí také více druhů vitamínů a minerálů, než firma Nutrend [57].

### 8.3.3 Isostar

Firma Isostar vznikla již v roce 1977 ve Švýcarsku a jako první uvedla na trh energetický nápoj speciálně vytvořený pro sportovce. V České republice je Isostar znám hlavně díky sportovním nápojům. Své výrobky, které jsou zaměřené na výživu sportovců, expanduje do celého světa. V roce 2012 se Isostar stal oficiálním partnerem a dodavatelem výživy pro Mistrovství Evropy v házené muži 2012. Isostar uzavřel sám se sebou závazek zvaný Závazek kvality Isostar.





*Obr. 6: Logo firmy Isostar [58]*

Jedná se o smlouvu, která reprezentuje opravdové hodnoty sportu a morální přístup. V praxi vychází z několika kvalitativních opatření:

- **Závazek 1.** : Isostar plní předpisy doporučené Světovou antidopingovou agenturou WADA- AMA a v každé zemi dodržuje konkrétní ustanovení
- **Závazek 2.** : Vyrábí své přísady a produkty v závodech, které zaručují nepřítomnost nelegálních látek či drog
- **Závazek 3.** : Používá při výrobě svých produktů pouze potravinářské přísady
- **Závazek 4.** : Produkty Isostar pravidelně testují a analyzují nezávislé a schválené laboratoře Isostar
- **Závazek 5.** : Vzorke výrobků se po dobu jednoho roku od svého data potřeby uchovávají [58].

#### 8.3.4 Dymatize

Firma Dymatize byla založena roku 1994 v Americe. Nejprve dodávala doplňky stravy olympijským závodníkům a profesionálním sportovcům. Dnes dodává své produkty více jak do 50 zemí Světa a tyto výrobky jsou k dispozici všem sportovcům, nejen profesionálním.



*Obr. 7: Logo firmy Dymatize [59]*

Dymatize vyrábí kvalitní a bezpečné doplňky stravy. Provádí mnoho testování, a to nejen v laboratořích. Společnost má k dispozici tři samostatné vývojové laboratoře, čtyři laboratoře pro kontrolu kvality a jednu laboratoř pro sensorické hodnocení jakosti potravin [59].

V olomouckém kraji (Olomouc, Prostějov) jsou nejrozšířenější doplňky stravy firmy Nutrend. A i přesto se najde několik málo sportovních center, ať už posiloven či fitness center, které výrobky od této firmy neodebírají. Většinou se však nejedná o to, že by produkty firmy Nutrend byly nekvalitní, ale jde o osobní spory.

Mnoho posiloven doplňuje sortiment firmy Nutrend výrobky od zahraničních firem, zejména Dymatize, Muscletech, Biotech USA, Gaspari Nutrition, Multipower, Scitech Nutrition

či ProVista. Většinou se jedná o americké firmy. Ve sportovních centrech (posilovny, fitness, spinning, squash) najdeme výrobky od dalších českých firem, konkrétně Aminostar, Penco, Prom-in, VitalMax a SNV (Sport Nutrition Vávra). Díky kombinaci více značek sportovci mohou vyzkoušet, který z produktů jim lépe vyhovuje, protože např. aminokyselinyvé přípravky BCAA od firmy Nutrend a Dymatize nemají úplně stejné složení. Liší se např. obsahem vitamínů, minerálních látek, látek které zlepšují účinnost BCAA a zejména množstvím aminokyselin. Proto ve většině sportovních center byla možnost vybrat si stejné produkty od více firem.

Samozřejmě se také našla sportovní centra, jejichž sortiment zahrnoval pouze iontové nebo L-karnitinové nápoje. Většinou se jednalo o fitness pro rodiče s dětmi či o společnosti zaměřené na sportovní hry (tenis, squash).

Celkem bylo prozkoumáno 41 společností. V Prostějově byly doplňky stravy nalezeny v 7 obchodech nejen se sportovní výživou: Vitaland, Tesco, Interspar, benzínová pumpa Prim, zdravá výživa Jeřabina, Zdravá výživa u Penny Marketu a dm drogerie. Dále bylo prozkoumáno 10 prostějovských sportovních center (posilovna, fitness, tenis, atd.). Z těchto deseti míst odebíralo doplňky stravy pro sportovce 8 center: Remi sport-fitness centrum, Pé zet fitness, Jasul H.E.A.T. s.r.o., Fit klub Linie, Contours (for ladies), Fitness studio Tommy, Tenis Komerco centrum a Sport klub a spinning klub Kubus. Všechna tyto sportovní centra odebírala produkty od firmy Nutrend a často také od firmy Aminostar. Dále se objevovaly firmy Amix, Isostar, Scitech Nutrition, Gaspari Nutrition, Muscletech, VPX a české firmy Prom-in a VitalMax.

Ve Smržicích na Prostějovsku má sklad internetová firma Redam fitness. Tato společnost se orientuje nejen na doplňky stravy, ale také poskytuje výživové poradenství a celkovou změnu životního stylu. Dodavateli této firmy jsou jak české firmy Aminostar, Nutrend nebo Sport Nutrition Vávra (SNV), tak i zahraniční firmy: Muscletech, Gaspari Nutrition, ProVista, Dymatize, atd. Najdeme zde více jak přes 30 různých firem. Přímou v Prostějově sídlí velkosklad firmy Nutriproduct. Tato firma poskytuje pouze sortiment doplňků stravy, narozdíl od Redam fitness. Produkty však odebírají téměř od stejných firem, Nutriproduct zejména od zahraničních.

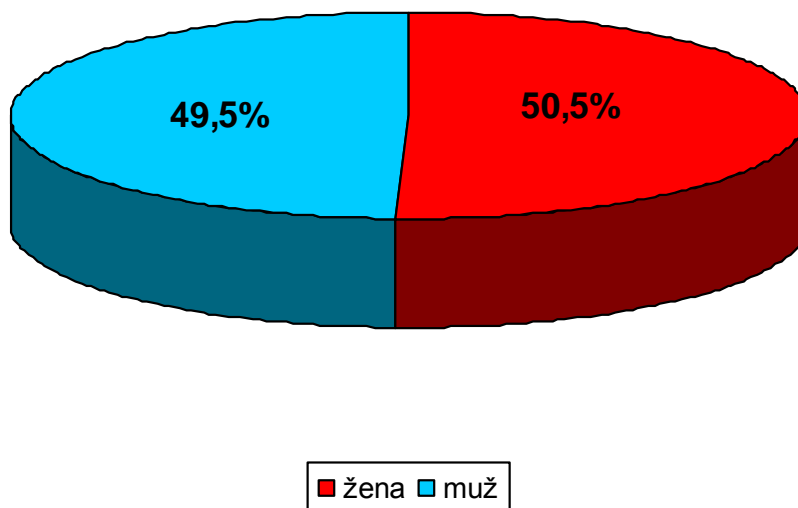
V Olomouci bylo prozkoumáno 25 společností nejen zaměřených na sport. Z těchto 25 firem se ve 3 neprodávaly doplňky stravy. 12 společností nebylo zaměřeno pouze na sport: Vitaland, benzínová pumpa Prim, Tesco, Terno, dm drogerie, obchod se sportovními potřebami a oblečením Globus, Hervis, Sportissimo, solárium Sunjet, Reva sport, Nutrend a Sport Nutrition. Zbývajících 10 společností byla sportovní centra: TJ Sokol Olomouc, Help fitness, Tribuna, Omega, Flex-fitness, Oranže club, Relax sport-squash, Relax sport-fitness, Fit curves (for ladies) a Sportovní hala. Stejně jako u prostějovských firem, odebírají olomoucké společnosti produkty primárně od firmy Nutrend a část sortimentu tvořila také firma Aminostar. Olomoucká sportovní centra doplňují produkty těchto dvou firem výrobky od společností: české firmy Penco, JML, Prom-in, SNV (Sport Nutrition Vávra) a VitalMax, zahraničních firem Isostar, Biotech USA, Dymatize, Weider, ATP Nutrition, Muscletech, Harboe a MWP.

V Holicích, na Olomoucku, má své sídlo internetová firma Sport Nutrition Vávra. Sortiment je tvořen převážně zahraničními firmami, ale k dispozici jsou i některé produkty českých firem, jako je Nutrend nebo Aminostar. Kromě objednávky produktů přes internet je možné si zakoupit výrobky přímo ve velkoskladu.

Na internetových stránkách, které jsou zaměřené jak na výživu ve sportu, tak i na různé sportovní potřeby a oblečení, najdeme široký sortiment různých doplňků stravy od celosvětových firem. Jediným problémem zde je, že pokud daný produkt e-shop nemá, výrobek se objednává ze země, kde je vyráběn a o to více stojí poštovné.

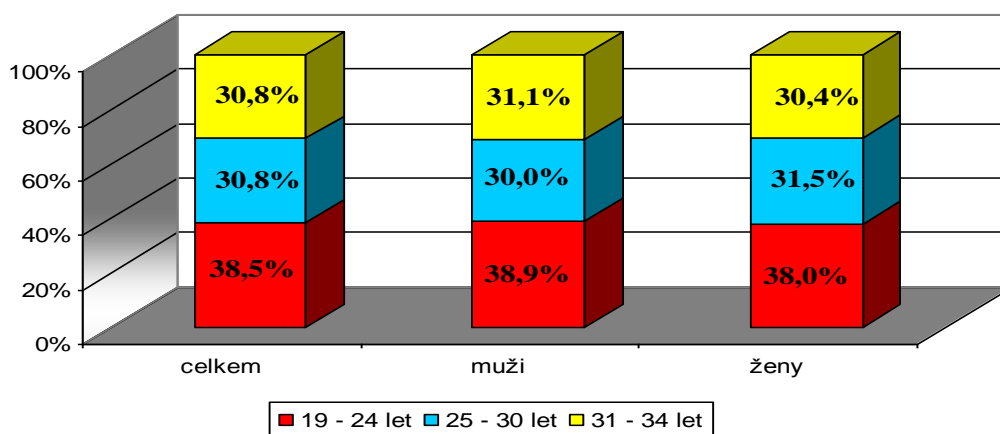
## 8.4 Dotazník

### Vyhodnocení dat pomocí grafů:

**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 1: *Jste?***

**Obr. 8:** Rozdělení respondentů dle pohlaví.

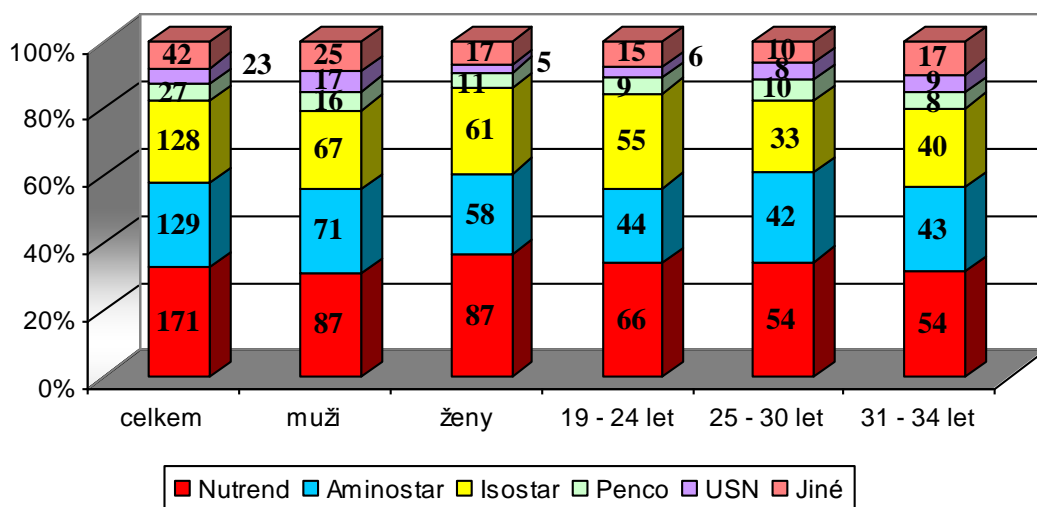
Respondentů bylo celkem 183. Z toho 92 vyplňovatelů byly ženy, což tvořilo 50,5 % a 91 muži, 49,5 %. Viz obrázek č. 7.

**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 2: „Do jaké věkové kategorie patříte?“**

**Obr. 9:** Rozdělení respondentů dle věku.

Věk dotazovaných tvořil tři skupiny: 19 – 24 let, 25 – 30 let, 31 – 34 let. Největší zastoupení měl věk 19 – 24 let, který tvořil z celkového součtu 38,5 %. Stejné zastoupení bylo ve věku 25 – 30 let (30,8 %) a 31 – 34 let (30,8%), viz obrázek č. 8.

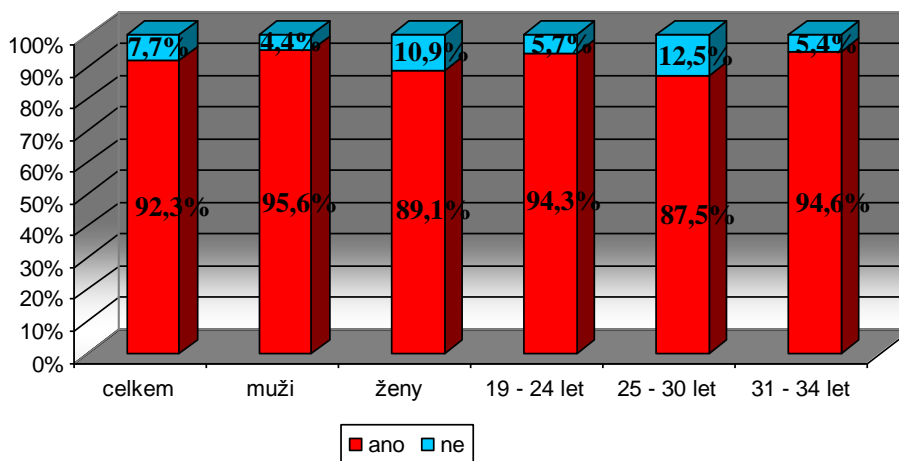
**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 3: „Znáte některou z těchto firem, které jsou zaměřeny na výrobu doplňků stravy pro sportovce?“**



*Obr. 10: Znalost jednotlivých firem.*

Nejvíce zastoupená byla firma Nutrend. Následující pořadí bylo: Aminostar, Isostar, možnost jiné firmy, Penco, USN, viz obrázek č. 9.

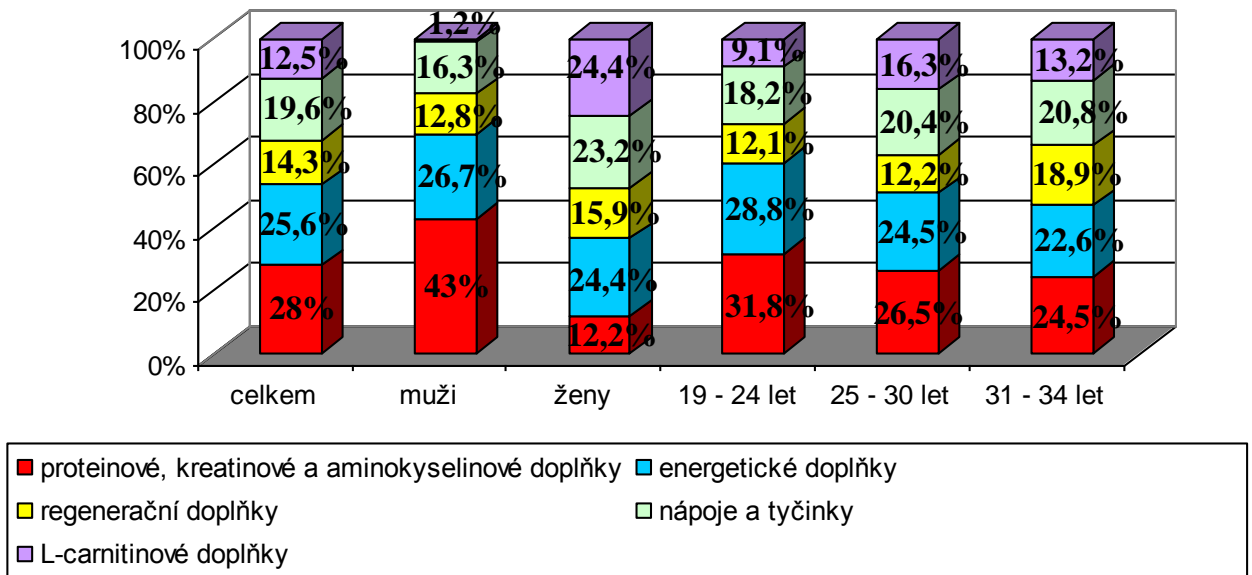
**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 4: „Používáte doplňky stravy pro sportovce, z některých těchto firem?“**



*Obr. 11: Používáte doplňky stravy pro sportovce, z některých těchto firem?*

Téměř všichni respondenti odpověděli na tuto otázku ano. Pouze 7,7 % respondentů doplňky stravy pro sportovce nevyužívá, viz obrázek č. 10.

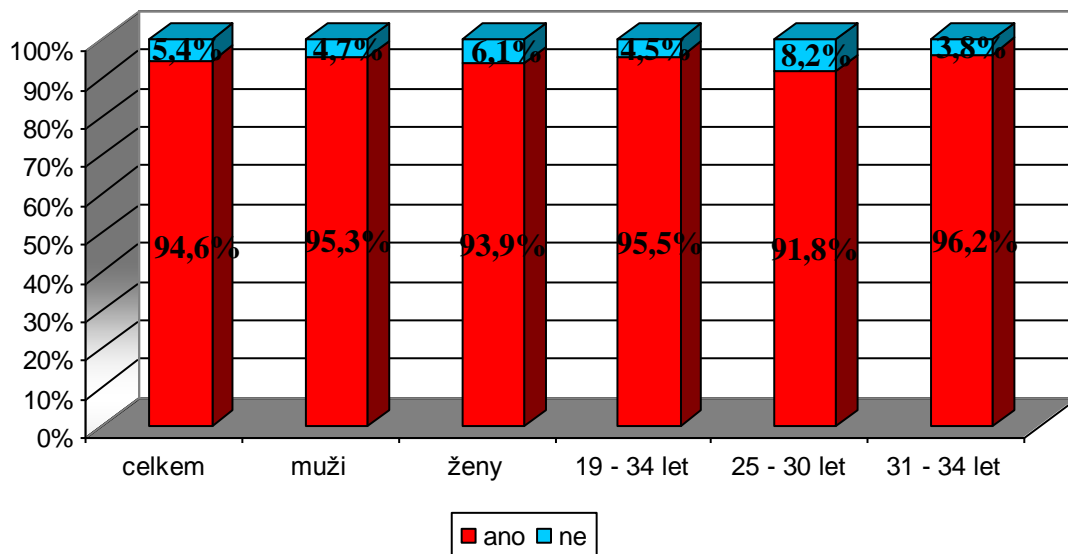
Zastoupení odpovědí na otázku číslo 5: „Jaké doplňky stravy používáte nejčastěji?“



*Obr. 12: Jaké doplňky stravy používáte nejčastěji?*

Jako nejčastěji používané produkty zvolili celkem respondenti proteinové, kreatinové a aminokyselinové výrobky (28 %). Následující pořadí bylo: energetické doplňky (25,6 %), nápoje a tyčinky (19,6 %), regenerační prostředky (14,3 %) a L-karnitinové doplňky (12,5 %). U mužů byla nejvíce preferovaná odpověď proteinové, kreatinové a aminokyselinové doplňky (43 %). Ženy zvolily jako nejvíce používané energetické a L-karnitinové doplňky (24,4 %), viz obrázek č. 11.

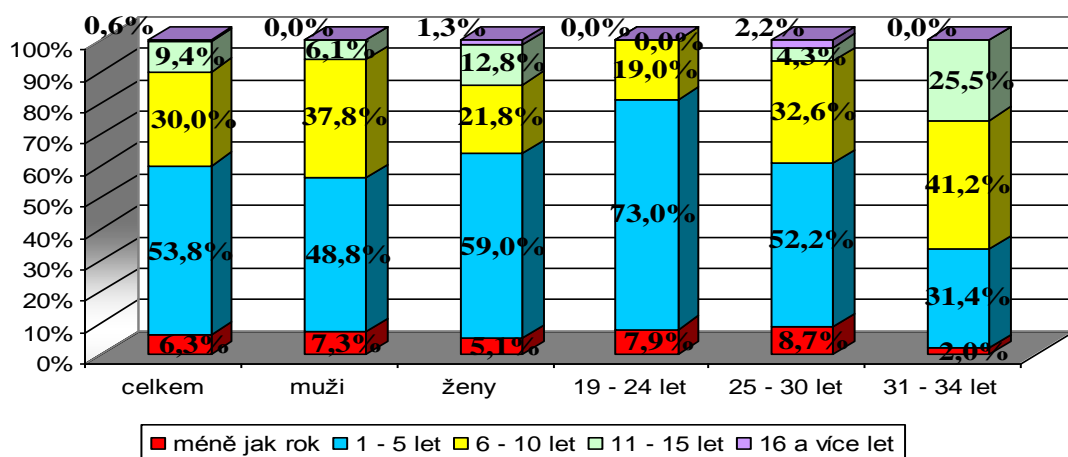
## Zastoupení odpovědí na otázku číslo 6: „Znáte firmu Nutrend?“



Obr. 13: Znáte firmu Nutrend?

Z obrázku č. 12 je zřejmé, že firmu Nutrend zná celkem 94,6 % respondentů. Procentické zastoupení mužů i žen, které znají firmu Nutrend, ve všech třech věkových kategoriích se pohybuje mezi 91,8 – 96,2 %.

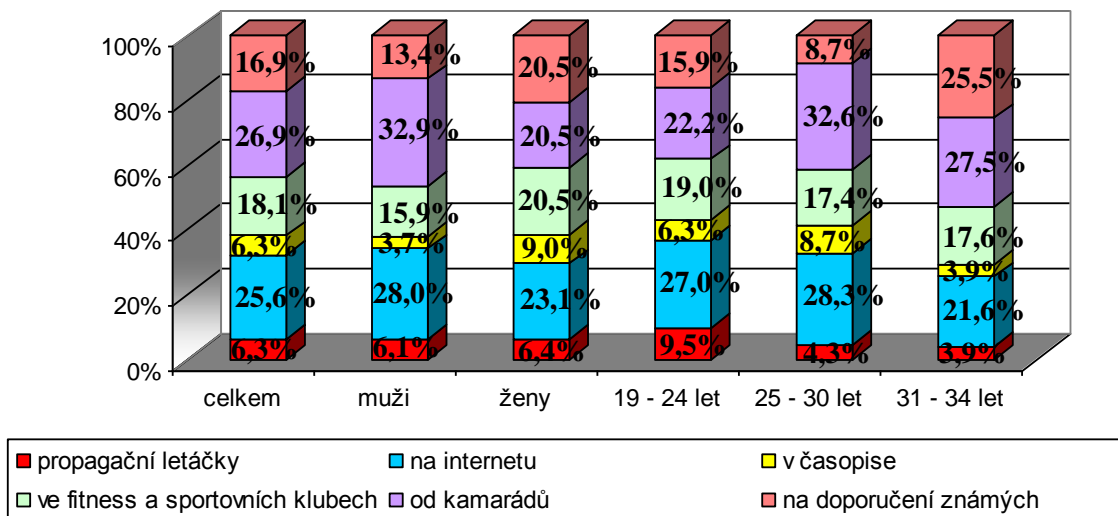
## Zastoupení odpovědí na otázku číslo 7: „Jak dlouho firmu Nutrend znáte?“



Obr. 14: Jak dlouho firmu Nutrend znáte?

V celkovém zastoupení znali respondenti firmu Nutrend nejvíce po dobu 1 – 5 let (53,8 %). Stejně tomu bylo i u žen (59 %), mužů (48,8 %), věkové kategorie 19 – 24 let (73 %) a 25 – 30 let (52,2 %). V rozmezí let 31 – 34 byla znalost firmy Nutrend nejvíce zastoupená po dobu 6 – 10 let (41,2 %), viz obrázek č. 13.

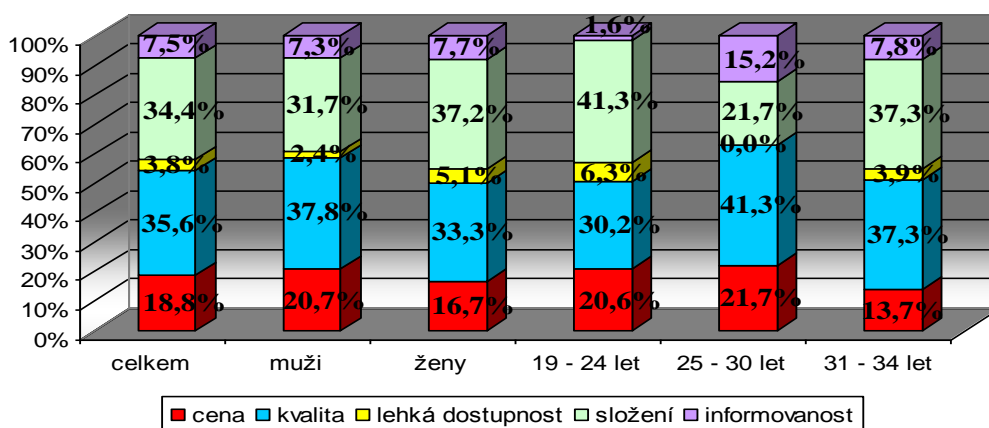
**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 8: „Jak jste se o firmě Nutrend dozvěděli?“**



*Obr. 15: Jak jste se o firmě Nutrend dozvěděli?*

Z grafu č. 14 je patrné, že respondenti se o firmě Nutrend nejčastěji dozvěděli od kamarádů (26,9 %), dále na internetu (25,6 %), ve fitness a sportovních klubech (18,1 %), na doporučení známých (16,9 %) a nejméně v časopisech (6,3 %) a na propagačních letáčkách (6,3 %), viz obrázek. č 14..

**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 9: „Co je pro Vás při výběru doplňků stravy nejdůležitější?“**

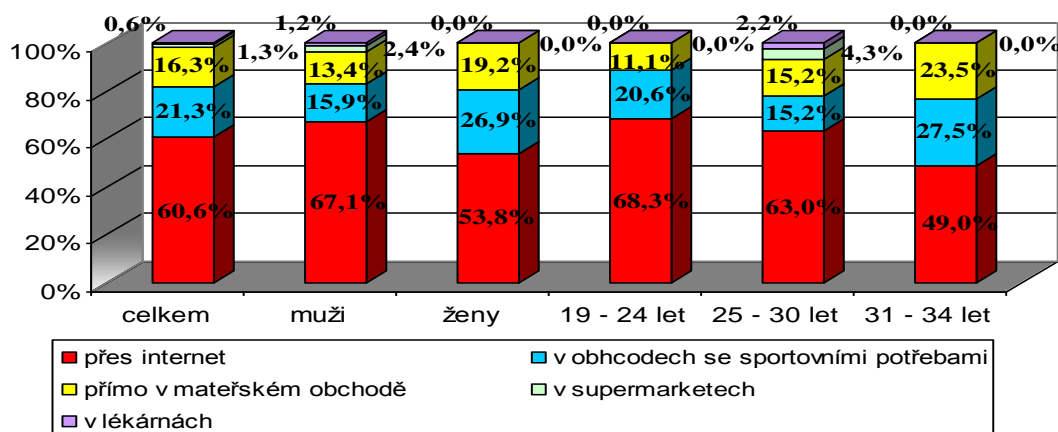


*Obr. 16: Co je pro Vás při výběru doplňků stravy nejdůležitější?*

Sportovci označili jako nejvíce důležitou, při výběru těchto doplňků kvalitu (35,6 %). Pořadí bylo následující: složení (43,4 %), cena (18,8 %), informovanost (7,5 %) a jako nejméně důležité označili respondenti lehkou dostupnost (3,8 %), viz obrázek č. 15.



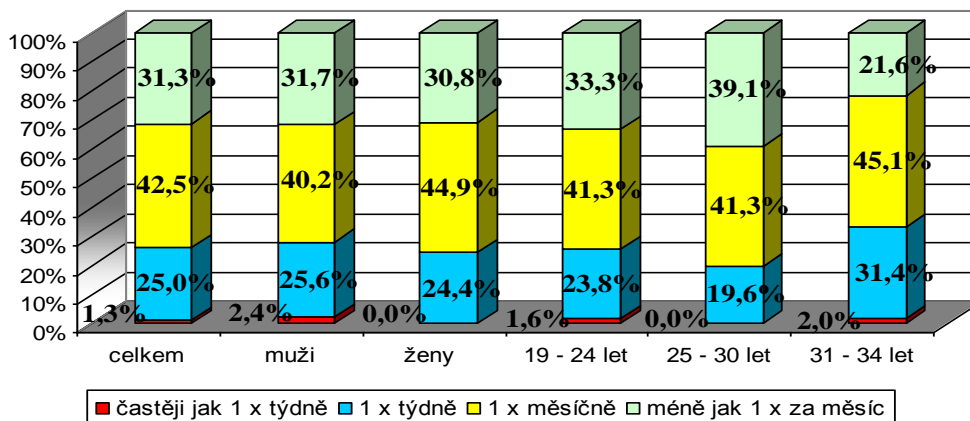
## Zastoupení odpovědí na otázku číslo 10: „Kde výrobky Nutrend nejčastěji nakupujete?“



Obr. 17: Kde výrobky Nutrend nejčastěji nakupujete?

Z obrázku č. 16 je vidět, že muži i ženy, ve všech třech věkových kategoriích, nejčastěji nakupují produkty firmy Nutrend přes internet (60,6 %). Nejméně byly jako nakupující místa označeny supermarket (1,3 %) a lékárny (0,6 %).

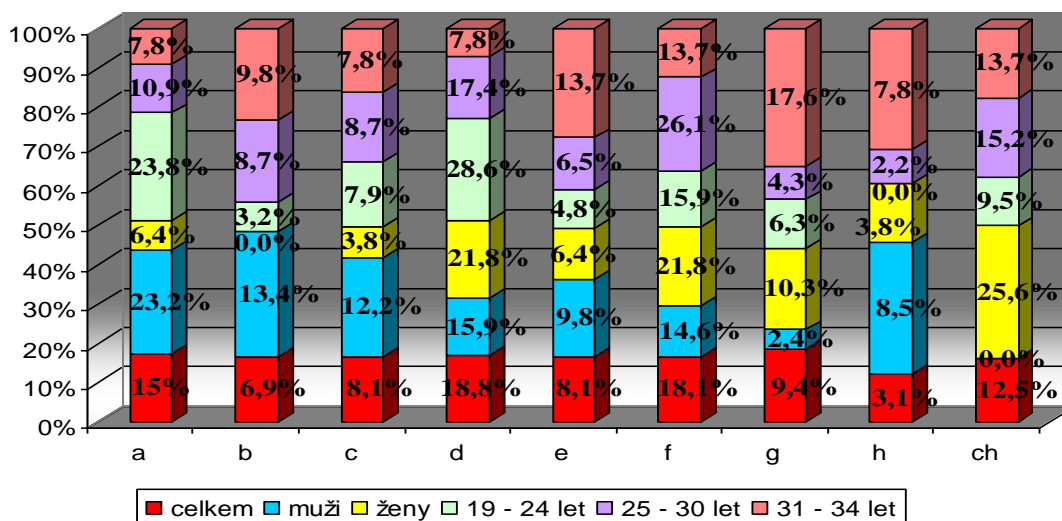
## Zastoupení odpovědí na otázku číslo 11: „Jak často tyto výrobky nakupujete?“



Obr. 18: Jak často tyto výrobky nakupujete?

Ve všech kategoriích označili sportovci, že doplňky stravy firmy Nutrend nakupují nejčastěji 1 x měsíčně: celkem 42,5 %, muži 40,2 %, ženy 44,9 %, věkové kategorie 19 – 24 let 41,3 %, 25 – 30 let 41,3 % a 30 – 34 let 45,1 %. Následuje pořadí: méně jak 1 x za měsíc, 1x týdně a nejméně byla označena odpověď častěji jak 1 x týdně, viz obrázek č. 17.

**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 12: „Jaké typy doplňků stravy od firmy Nutrend nejčastěji používáte?“**

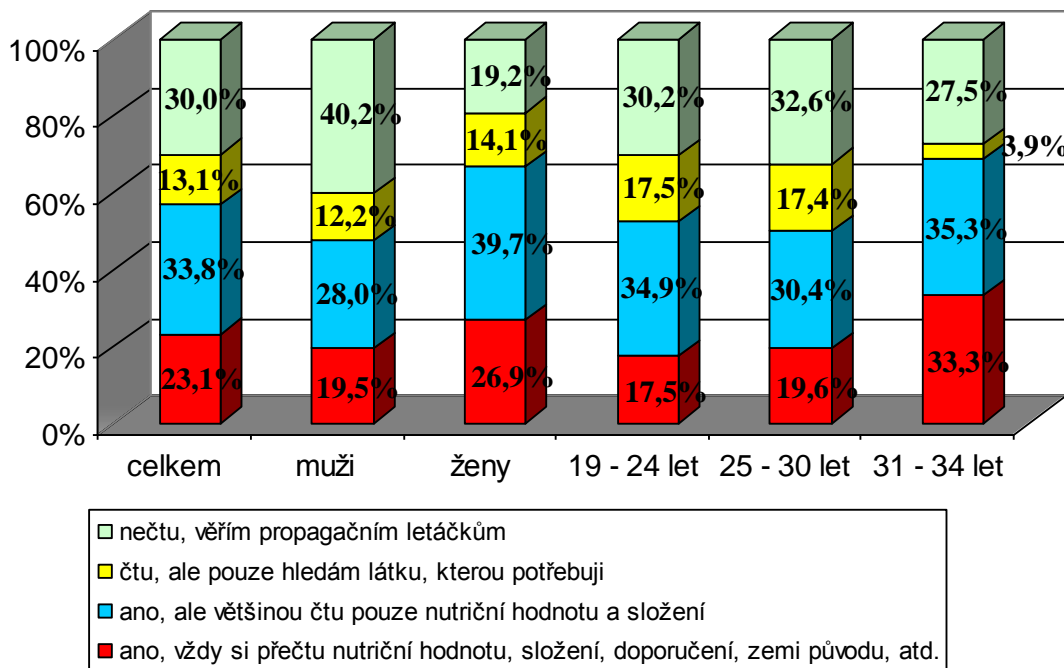


**Obr. 19:** Jaké typy doplňků stravy od firmy Nutrend nejčastěji používáte?

- |                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| a) proteinové doplňky             | b) kreatinové doplňky  |
| c) aminokyselinové doplňky        | d) energetické doplňky |
| e) regenerační doplňky            | f) nápoje a tyčinky    |
| g) kloubní výživa                 | h) vitamíny a minerály |
| ch) přípravky podporující hubnutí |                        |

Z obrázku č. 18 je patrné, že v celkovém zastoupení byly označeny, jako nejvíce používané doplňky firmy Nutrend, energetické doplňky (18,1 %). U žen byly nejvíce zastoupeny přípravky podporující hubnutí (25,6 %). Muži preferovali proteinové doplňky (13,4 %). Ve věku 19 – 24 byly nejvíce používány proteinové produkty (23,8 %), v letech 25 – 30 respondenti nejčastěji označili nápoje a tyčinky (26,1 %). V rozmezí let 31 – 34 byla nejvíce preferována kloubní výživa (17,6 %).

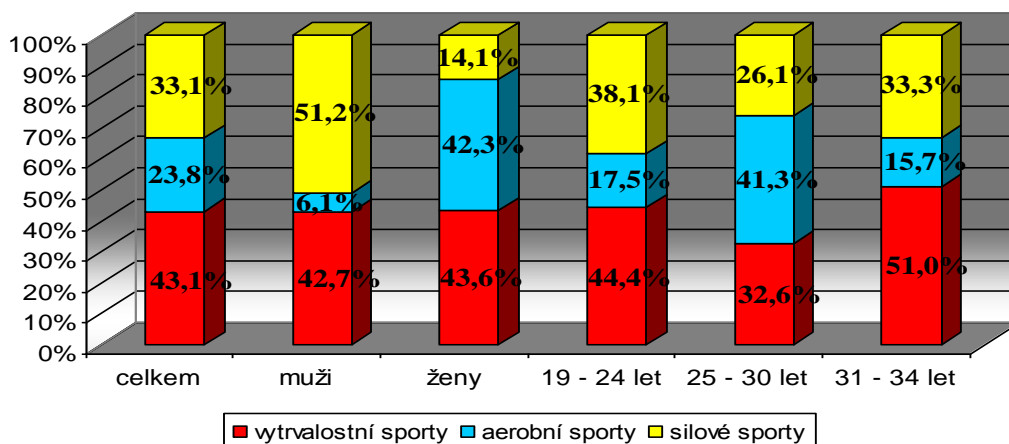
Zastoupení odpovědí na otázku číslo 13: „Čtete si vždy pozorně popis doplňku stravy?“



**Obr. 20:** Čtete si vždy pozorně popis doplňku stravy?

Celkem sportovci (33,8 %), na otázku č. 13, odpověděli nejčastěji, že popis doplňku si čtou, ale většinou pouze nutriční hodnotu a složení. Nejméně odpovědí (13,1) bylo na verzi: čtu, ale pouze hledám látku kterou potřebuji. Muži v dotazníku nejvíce označili odpověď: nečtu, věřím propagačním letáčkům (40,2 %). Ženy popis doplňku čtou, ale pouze nutriční hodnotu a složení (39,7). Ve věkových kategoriích 19 – 24 let (34,9 %) a 31 – 34 (35,3 %) let bylo zjištěno, že sportovci čtou popis doplňku, ale pouze nutriční hodnotu a složení a v kategorii 25 - 30 let bylo nejvíce označených odpovědí u verze: nečtu, věřím propagačním letáčkům, viz obrázek č. 19.

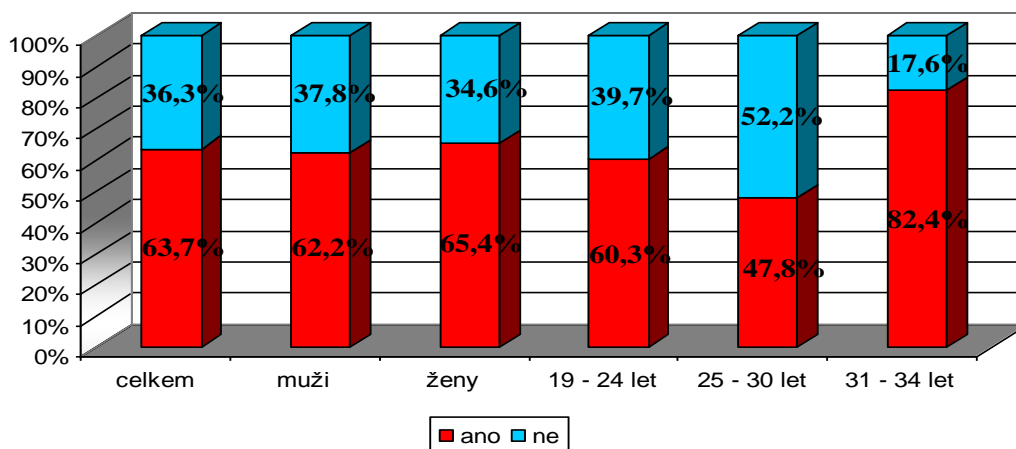
**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 14:** „V jakých sportech, aktivně či pasivně, tyto doplňky stravy konzumujete?“



**Obr. 21:** V jakých sportech, aktivně či pasivně, tyto doplňky stravy konzumujete?

Celkově nejvíce sportovců konzumuje doplňky stravy během vytrvalostních sportů (43,1%). Muži označili jako nejčastější odpověď silové sporty (51,2 %). Ženy využívají doplňky stravy nejvíce ve vytrvalostních sportech (43,6 %). Respondenti v rozmezí let 19 – 24 využívají tyto produkty nejčastěji během vytrvalostních sportů (44,4 %), v letech 25 – 30 byly nejčastěji označeny aerobní sporty (41,3 %) a 31 – 34 letech byla nejčastější odpověď vytrvalostní sporty (51 %), viz obrázek č. 20.

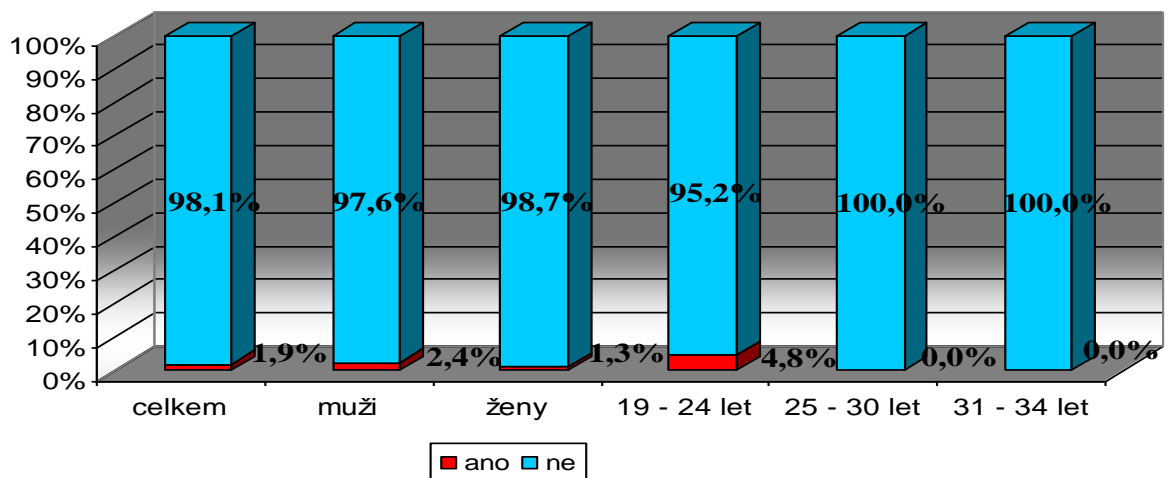
**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 15:** „Firma Nutrend sponzoruje české a slovenské olympioniky a paraolympioniky, věděli jste o tom?“



**Obr. 22:** Firma Nutrend sponzoruje české a slovenské olympioniky a paraolympioniky, věděli jste o tom?

Celkem respondenti odpověděli na otázku č. 15 nejčastěji ano (63,7 %). U zbylých kategorií taktéž převládala odpověď ano: muži 62,2 %, ženy 65,4 %, 19 – 24 let 60,3 %, 31 – 34 let 82,4 %. Pouze u kategorie 25 – 30 let byla častěji odpovězeno ne (52,2 %), viz obrázek č. 21.

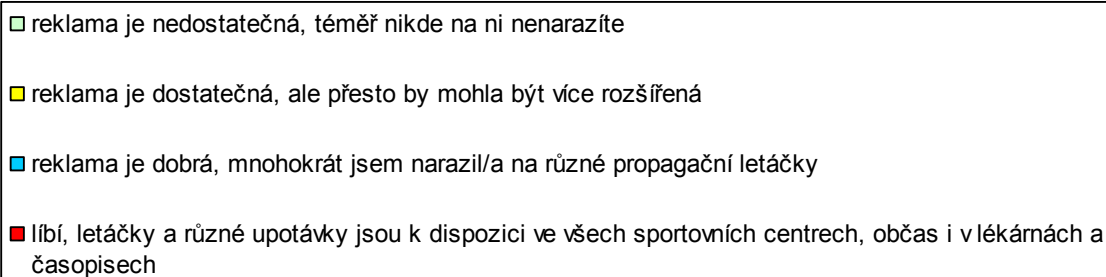
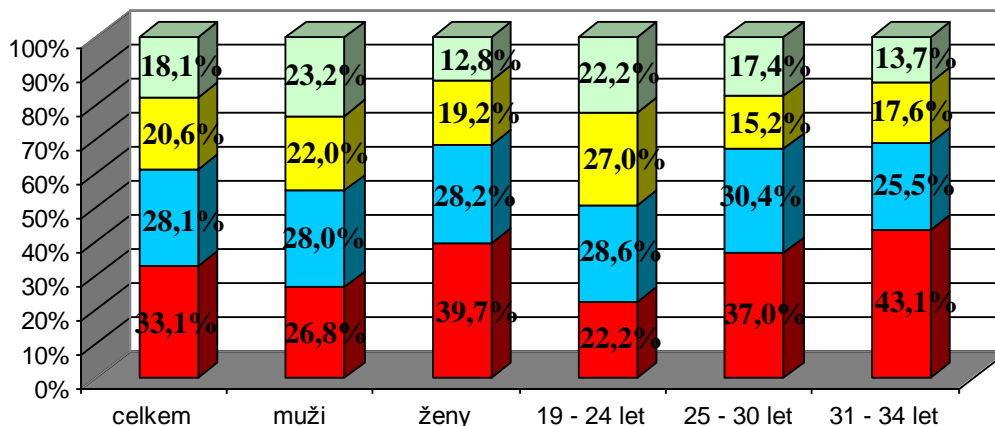
**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 16: „Chybí Vám, ve výrobcích firmy Nutrend, nějaký doplněk stravy pro sportovce?“**



**Obr. 23:** Chybí Vám, ve výrobcích firmy Nutrend, nějaký doplněk stravy pro sportovce?

Celkem 98,1 % dotázaných sportovců odpovědělo na otázku č. 16 ne. U mužů označilo odpověď ano 2,4 %, u žen 1,3 %. V rozmezí let 19 – 24 tvořila odpověď ne 4,8 %. Ve věkových kategoriích 25 – 30 a 31 – 34 let tvořila odpověď ano 100%, viz obrázek č. 22.

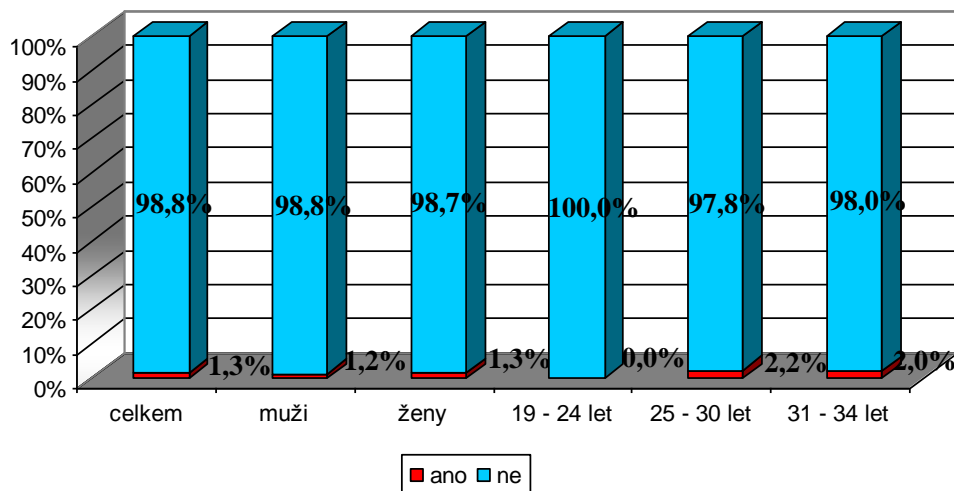
## Zastoupení odpovědí na otázku číslo 17: „Jak se Vám líbí reklama firmy Nutrend?“



Obr. 24: Jak se Vám líbí reklama firmy Nutrend?

S celkového počtu respondentů odpovědělo 33,1 % verzi: líbí, letáčky a různé upoutávky jsou k dispozici ve všech sportovních centrech, občas i v lékárnách a časopisech. Jako nedostatečnou označilo reklamu 18,1 % sportovců. 28 % sportovců mužského pohlaví uvedlo: že reklama je dobrá, mnohokrát jsem narazil/a na různé propagační letáčky. Ženy odpovídaly nejčastěji: líbí, letáčky a různé upoutávky jsou k dispozici ve všech sportovních centrech, občas i v lékárnách a časopisech (39,7 %). Ve věkových kategoriích 19 – 24 let (28,6 %) a 25 – 30 let (30,4 %) odpovídali respondenti nejvíce: reklama je dobrá, mnohokrát jsem narazil/a na různé propagační letáčky. V kategorii 30 – 34 let bylo nejvíce označeno, že reklama firmy Nutrend se líbí a najdeme ji ve všech sportovních centrech (43,1 %), viz Obrázek č. 23.

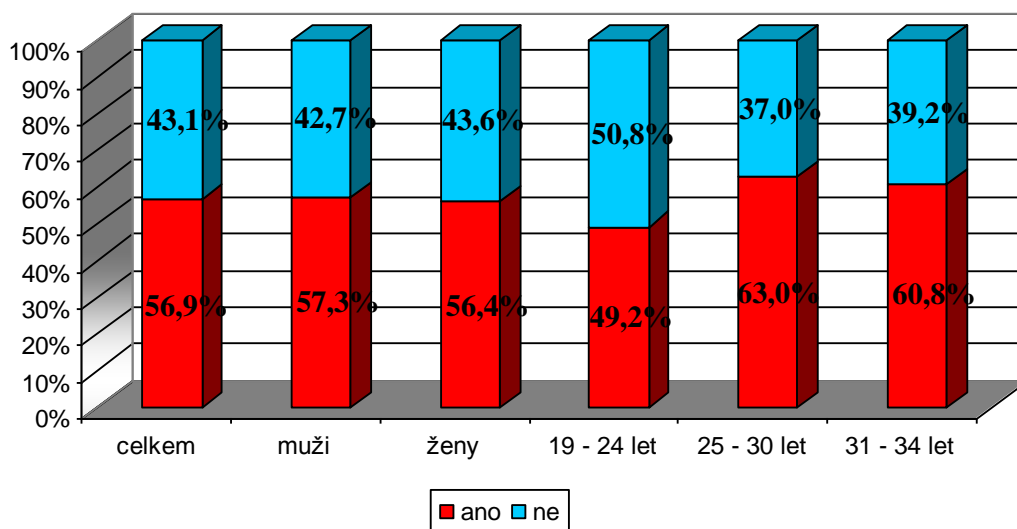
**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 18: „ Měli jste někdy problém s firmou Nutrend? “**



**Obr. 25:** Měli jste někdy problém s firmou Nutrend?

98,8 % všech dotázaných odpovědělo na tuto otázku odpovědí ne. Problém s firmou Nutrend se vyskytl v kategoriích muži (1,2 %), ženy (1,3 %), 25 – 30 let (2,2 %) a 31 – 34 let (2%), viz. obrázek č. 24.

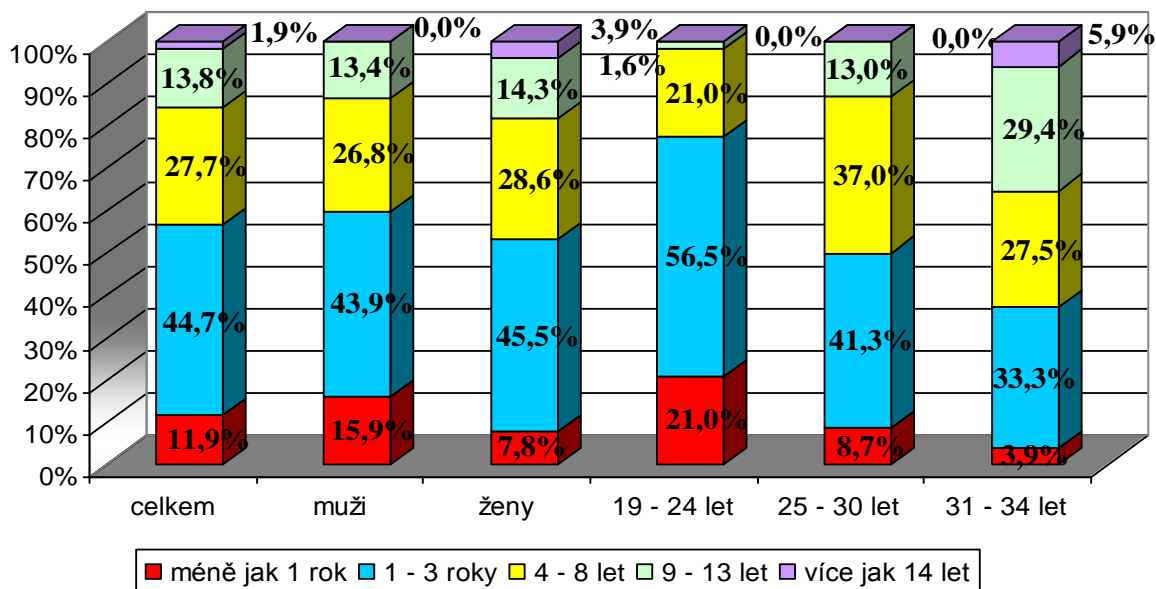
**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 19: „ Kombinujete výrobky firmy Nutrend s výrobky od jiné firmy, která také vyrábí doplňky stravy? “**



**Obr. 26:** Kombinujete výrobky firmy Nutrend s výrobky od jiné firmy, která také vyrábí doplňky stravy?

Více jak polovina (56,9 %) dotázaných sportovců odpověděla na otázku č. 19 ano, výrobky kombinujeme s výrobky od jiných firem. Pouze v kategorii 19 – 24 let byla častější odpověď ne, nekombinujeme výrobky Nutrend s produkty jiných firem (49,2 %), viz obrázek č. 25.

**Zastoupení odpovědí na otázku číslo 20: „ Jak dlouho výrobky Nutrend konzumujete? “**



**Obr. 27:** Jak dlouho výrobky Nutrend konzumujete?

Z celkového součtu dotázaných odpovědělo 44,7 % respondentů, že výrobky Nutrend konzumují 1 – 3 roky. Pořadí bylo následující: 4 – 8 let (27,7 %), 9 – 13 let (13,8 %), méně jak 1 rok (11,9 %) a více jak 14 let (1,9 %). Ve všech kategoriích byla nejčastěji označena verze: 1 – 3 roky: muži 43,9 %, ženy 45,5 %, věková kategorie 19 – 24 let 56,5 %, 25 – 30 let 41,3 % a 31 – 34 let 33,3 %. Nejmenší zastoupení měla verze: více jak 14 let, která u mužů a věkových kategorií 19 – 24 let a 25 – 30 let měla 0% zastoupení. Ve věkové kategorii 31 – 34 let tvořila odpověď 14 a více let 5,9 %, viz obrázek č. 26.



Vyhodnocením 183 dotazníků bylo zjištěno, že 49,5 % sportovců, odpovídajících na otázku, tvořili muži a 50,5 % ženy. V 1. oddíle otázek byli respondenti rozděleni do tří věkových skupin, jejichž procentuální zastoupení bylo následující: 19 – 24 let 38,5 %, 25 – 30 let 30,8 %, 31 – 34 let 30,8 %. Z toho vyplývá, že největší zastoupení sportovců bylo ve věkové kategorii 19 – 24 let (38,5 %). I když se toto číslo od ostatních věkových kategorií liší pouze částečně, je možné říci, že převážnou část dnešních sportovců tvoří více mladých lidí ve věku okolo 20 let. 171 sportovců ze 183 dotázaných uvedlo, že znají firmu Nutrend. Firma Nutrend sídlí v Olomouci a dodává své produkty do většiny sportovních center v olomouckém kraji, proto je znalost této společnosti skoro 100 %. Druhou nejčastěji

uváděnou odpovědí byla firma Aminostar, o jejíž existenci ví 129 respondentů ze 183 dotázaných, jedná se též o českou firmu. Téměř stejné zastoupení jako Aminostar měla firma Isostar (128 sportovců). Málo známé byli firmy Penco (27 %), USN (23 %) a možnost výběru : „jiné“ (42 sportovců). Z výsledků provedeného šetření bylo dále zjištěno, že z celkového počtu dotázaných 92,3 % konzumuje doplňky stravy pro sportovce. Muži používají tyto produkty o něco více (95,6 %) než-li ženy (89,1 %). Ve všech věkových kategoriích bylo zastoupení podobné a to v rozmezí 87,5 – 94,6 %, což dokazuje, že sportovci dnešní doby, hojně využívají možnosti těchto doplňků ke zlepšené fyzické kondice, k nárůstu svalové hmoty aj.. Respondenti uvedli, že nejčastěji používají proteinové, kreatinové a aminokyselinové preparáty (28 %), na podobné úrovni byly i energetické doplňky (25,6 %). 19,6 % dotázaných využívá během sportu tyčinky (cereální, myslí, oříškové a proteinové) a nápoje (iontové-isotonické, hypotonické, proteinové). L-karnitinové doplňky a regenerační přípravky mají skoro stejné zastoupení: 12,5 % a 14,3 %. Doplňky nejméně využívané muži jsou L-carnitinové produkty (1,2 %). Muži nejčastěji uváděli, že doplňky stravy užívají v silových sportech, proto konzumují nejvíce proteinové, kreatinové a aminokyselinové doplňky, které podporují nárůst svalové hmoty a obnovu poškozených buněk. Naopak ženy nejvíce konzumují L-karnitinové (24,4 %) a energetické doplňky (24, %). Ve všech kategoriích nejvíce využívají regenerační přípravky sportovci ve věku 31 – 34 let (18,9 %). Čím je sportovec starší, tím pomaleji probíhá regenerace jeho organismu po fyzické aktivitě. Tyto doplňky pomáhají regeneraci urychlovat. Ženy ve věkové kategorii 25 – 30 let častěji L-karnitinové produkty (16,3 %), protože v tomto věku se zpomaluje schopnost organismu rozkládat tuky, a tuk se tak ukládá na problémové partie, jako jsou břicho, boky, zadek a stehna.

2. oddíl otázek se týkal firmy Nutrend. Bylo zjištěno, že z celkového součtu sportovců zná tuto firmu 94,6 % dotázaných. Toto zjištění dokazuje, že sportovci v olomouckém kraji jsou seznámeni s doplňky stravy této společnosti, která sídlí v Olomouci, jak jsem se již zmiňovala výše. 53,8 % respondentů zná firmu Nutrend 1 – 5 let, naopak pouze 0,6 % je o její existenci obeznámeno déle jak 16 let a z toho 2,2 % ve věkové kategorii 25 – 30 let. 41,2 % sportovců ve věkové kategorii 31 – 34 let znají firmu Nutrend 6 – 10 let a 25,5 % 11 – 15 let. Kategorie 19 – 24 let nemá zastoupení ve verzi odpovědí 11 – 15 let a 16 a více let, je to z toho důvodu, že sportovci této skupiny jsou nejmladší ze tří uváděných věkových kategorií. Z celkového počtu dotázaných se 26,9 % respondentů dozvědělo o firmě Nutrend od kamarádů. V podobném zastoupení byla i verze na internetu (25,6 %). Nejméně sportovců, ve všech kategoriích, označilo, že se o firmě dozvěděli z časopisů (6,3 %) a propagačních letáčků (6,3 %). Muži uvádějí, že informace získali nejčastěji od kamarádů (31,9 %) a ženy z internetu (23,1 %). Respondenti ve věku 19 – 24 let se dozvěděli o společnosti Nutrend nejvíce na internetu (27 %). Sportovci ve zbylých dvou věkových kategoriích uvedli, že informace získávali nejčastěji od svých kamarádů. Téměř ve všech kategoriích bylo zjištěno, že pro sportovce, při výběru doplňků stravy, je nejdůležitější kvalita (35,6 %), těsně následovaná složením produktů (34,4 %). Jako nejméně důležité kritérium byla označena lehká dostupnost (3,8 %). Sportovcům dnešní doby tedy záleží více na kvalitě a jakosti výrobků, než-li na rychlém dodání a ceně. Průměrně 60,3 % dotázaných sportovců uvedlo, že doplňky stravy nakupují nejčastěji na internetu, pouze malé procento respondentů uvedlo, že produkty kupují v supermarketech (1,3 %) a v lékárnách (0,6 %). Všichni dotázaní nakupují doplňky stravy nejčastěji 1x za měsíc (42,5 %). Sportovci v kategorii 31 – 34 let kupují tyto produkty alespoň 1 x týdně (31,4 %). Ve zbylých kategoriích nakupuje průměrně 31,3 % respondentů výrobky pouze 1 x za měsíc a méně. Z celkového počtu dotazovaných sportovců 18,1 % používá, od firmy Nutrend, nejčastěji energetické produkty. Muži používají nejvíce proteinové přípravky (23,1 %) z důvodu výstavby svalové hmoty během silových sportů. Ženy nakupují nejčastěji produkty podporující hubnutí (25,6 %). Je to z toho důvodu, že ženy chtějí od přírody vypadat co nejlépe a v určitém věku se proces hubnutí zpomaluje, je potřeba přidat více pohybu a doplňky stravy, které obsahují např. látky urychlující rozklad tuků (karnitin, Synephrine). Sportovci ve věkové kategorii 19 – 24 let kupují nejvíce energetické doplňky (28,6 %) spolu s proteinovými produkty (23,8 %). V kategorii 25 – 30 let konzumují respondenti nejčastěji nápoje a tyčinky (26,1 %). Sportovci ve věkovém rozmezí 31 – 34 let využívají nejvíce

kloubní preparáty (17,6 %). V tomto věku je sportovec považován ve sportovním odvětví již za „starého“ a je potřeba obnovovat poškozené chrupavky a klouby, které se pomocí těchto preparátů alespoň částečně obnoví a zamezí bolesti. Kloubní doplňky využívají i mladí sportovci jako prevenci proti artritidě a zamezení případné bolesti. 33,8 % z celkového počtu dotázaných odpověděli, že si přečtou popis doplňku stravy, ale pouze nutriční hodnotu a složení. Tato odpověď byla nejčastější ve všech kategoriích, kromě kategorie mužů. Ti uvedli, že popis výrobku nečtou a věří propagačním letáčkům (40,2 %). Doplňky stravy sportovci nejčastěji konzumují během vytrvalostních sportů (43,3 %) a nejméně v aerobních sportech (33,1 %). V silových sportech užívají doplňky stravy nejčastěji muži (51,2 %) a to z toho důvodu, aby došlo k rychlejšímu nárůstu svalové hmoty. Ženy užívají, téměř na stejné úrovni, doplňky stravy ve vytrvalostních (43,6 %) a aerobních sportech (42,3 %). V kategoriích 19 – 24 let (44,4 %) a 31 – 34 let (51 %) označili respondenti konzumaci doplňků stravy nejčastěji během vytrvalostních sportů. V kategorii 25 – 30 let užívají sportovci tyto doplňky zejména v aerobních sportech (41,3 %). 63,7 respondentů ví, že firma Nutrend sponzoruje české a slovenské olympioniky a paralympioniky. Nejčastěji tuto informaci ví sportovci ve věkové kategorii 31 – 34 let (82,4 %). Téměř 100 % dotázaných nechybí ve výrobcích firmy Nutrend žádný doplněk stravy. U mužů (2,4 %), žen (1,3%) a ve věkové kategorii 19 – 24 let (4,8 %) bylo zodpovězeno, že nějaký doplněk stravy chybí. Firma Nutrend vyrábí široké rozmezí doplňků stravy, ale složení těchto doplňků, které produkuje, se liší od výrobků jiných firem, proto je možné, že některým sportovcům, kteří užívají doplňky stravy i od jiných firem, nějaký produkt chybí. Reklama firmy Nutrend se líbila 33,1 % z celkového počtu dotázaných. Těsně za touto odpovědí následovala verze, že reklama je dobrá (28,1 %). Nejvíce nespokojení s reklamou byli muži se zastoupením 23,2 %.

98,8 % dotázaných sportovců nemělo se společností firmy Nutrend nikdy problém. 1,3 % respondentů uvedlo, že problém se vyskytl, ale jednalo se pouze o pozdě doručené zboží. Téměř polovina sportovců (43,1 %) odpověděla, že používají pouze produkty firmy Nutrend. 57,3 % mužů a 56,4 % žen kombinuje výrobky společnosti Nutrend s produkty od jiných firem. Nejčastěji kombinují výrobky sportovci v kategorii 25 – 50 let (63 %) a nejméně respondenti v kategorii 19 – 24 let (49,2 %). 1 – 3 roky konzumuje produkty firmy Nutrend 44,7 % z celkového počtu dotázaných sportovců. Tato odpověď převažuje ve všech kategoriích. Odpověď 4 – 8 let se u každé kategorie pohybuje průměrně okolo 30 %.

9 – 13 let konzumuje výrobky Nutrend 29,4 % sportovců ve věkové kategorii 31 – 34 let. Nejméně byla zastoupena odpověď více jak 14 let, z toho se nejčastěji objevovala u věkové kategorie 31 – 34 let v zastoupení 5,9 %. Firma Nutrend se vyskytuje na českém trhu přes 17 let.

Podle vyhodnocených výsledků dotazníku lze uvést, že sportovci hojně konzumují doplňky stravy během silových, vytrvalostních i aerobních sportů. Muži se nejvíce věnují silovým sportům a konzumují častěji proteinové, kreatinové a aminokyselinové produkty. Ženy se více věnují aerobním a vytrvalostním sportům a používají zejména přípravky podporující hubnutí (např. L-karnitinové). Výběr doplňků stravy je také závislý na věku. Ve věkové kategorii 31 – 34 let volí sportovci častěji regenerační přípravky a kloubní výživu než-li mladší sportovci ve věku 19 – 24 let a 25 – 30 let. Bylo prokázáno, že firma Nutrend je v olomouckém kraji nejznámější a její doplňky stravy jsou v tomto kraji nejvíce konzumované sportovci (ženami i muži) ve věku 19 – 34 let, na které byl daný dotazník zaměřen.

## ZÁVĚR

Diplomová práce byla zaměřena na výživu žen během zvýšené fyzické výkonnosti. Teoretická část se zabývá výživou během sportu: živinami, jejichž potřeba je u sportovců zvýšená než-li u nespportujících jedinců. Je to z toho důvodu, že vlivem zvýšené fyzické výkonnosti dochází k velkému a u některých sportů i k rychlému úbytku energie, která je potřeba co nejrychleji dodat živinami, jejichž množství je specifické pro daný typ zátěže.

Ve vytrvalostních sportech je důležité konzumovat 55 – 65 % sacharidů, 25 – 30 % tuků a 12 – 15 % bílkovin. Pro silové sporty jsou stanoveny následující hodnoty: sacharidy 45 – 55 %, tuky 30 – 35 % a bílkoviny 15 – 20 %. Ve vytrvalostních sportech je podíl sacharidů vyšší a to z toho důvodu, že tělo je během dlouhodobé aktivity při nízké intenzitě potřebuje k vytvoření energie. Vyšší hodnota bílkovin u silových sportovců je proto, že bílkoviny jsou nejdůležitější složkou pro vytvoření svalové hmoty.

Výživa žen ve sportu je velmi málo prozkoumána. Většina výzkumů byla prováděna na mužích či na smíšené skupince mužů i žen. Pohlavní hormony žen nemají tak velkou proteinanabolickou aktivitu jako hormony mužů, kteří mají vysoké množství pohlavního hormonu testosteronu, který tuto aktivitu tvoří. Pokud chtějí ženy dosáhnout zvýšeného nárůstu svalové hmoty, musí konzumovat proteinové a jiné přípravky podporující nárůst svalové hmoty. U žen je důležité doplňovat železo a vápník. Železo ženy ztrácí menstruací a častěji trpí nedostatečnou kostní denzitou, proto musí doplňovat vápník.

Nedílnou součástí sportovního odvětví jsou doplňky stravy a sportovní potraviny. V dnešní době je výběr těchto produktů široký. V diplomové práci je blíže popsán kreatin, beta-hydroxy-beta-methylbutyrát (HMB), gainery, BCAA (větvené aminokyseliny) a glutamin, které podporují nárůst svalové hmoty, rychlou regeneraci po výkonu a zvyšují fyzickou sílu potřebou pro silové sporty. Dále jsou popsány látky karnitin a synephrine, což jsou látky podporující termogenezi a lipolýzu, které se nejčastěji využívají během aerobních sportů. Ve vytrvalostních sportech se nejčastěji používá bikarbonát, kofein, DMAE a koenzym Q<sub>10</sub>. Všechny zmíněné doplňky se mohou kombinovat v různých sportech.

Praktická část je složena ze tří oddílů: sensorické hodnocení doplňků stravy, průzkum trhu doplňků stravy a dotazníku zaměřeného na firmu Nutrend, která doplňky stravy pro sportovce vyrábí. Sensorická analýza byla provedena u energetických gelů, iontových nápojů a proteinových tyčinek. K dispozici byly vzorky od různých firem a jako primární byly zvo-

leny produkty firmy Nutrend. Bylo zjištěno, že produkty firmy Nutrend odpovídají průměrným požadavkům spotřebitelů.

Průzkum trhu byl proveden v olomouckém kraji. Nejvíce se objevovaly výrobky firmy Nutrend a Aminostar. Obě firmy jsou české, proto patří mezi nejkupovanější výrobky v České republice.

Dotazník byl složen ze dvou částí. 1. část byla obecná a bylo zjištěno, že doplňky stravy používá téměř 100 % ze 183 dotázaných sportovců (mužů i žen). 2. část byla zaměřena na firmu Nutrend a bylo zjištěno, že doplňky stravy od firmy Nutrend používá 94,6 % respondentů. Průzkum také zjistil, že někteří aktivní sportovci nepoužívají žádné doplňky stravy, pouze iontové nápoje a vitamíny či minerální látky.

Výživa ve sportu je extrémně důležitá jak pro tvarování postavy, nárůst svalů či dodání energie. Každý sportovec by měl mít svůj výživový plán, který bude zahrnovat nejen období před soutěží, během soutěže a po soutěži (v době regenerace), ale zejména celoroční stravovací systém, který je velmi důležitý pro kvalitu sportovního výkonu. Výživový plán pro sportovce se tvoří zejména podle dané sportovní aktivity, dále dle pohlaví, věku a váhy. Sportovec, který nedodrží stravovací plán, nepodává dostatečné výkony, protože nemá potřebné množství živin, které by pokryly spotřebu energie potřebnou pro jakýkoliv sportovní výkon.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] Klubový zpravodaj. *Potravinová pyramida*. [citováno 12.3. 2012] Dostupné z WWW: <<http://www.klubzdravi.cz/zpravodaj/CZ/zzar2001/3b.htm>>.
- [2] KONOPKA, P. *Sportovní výživa*. 1. vyd. České Budějovice, 2004. 125 s. ISBN 80-7232-228-1.
- [3] SCHULER, K. P., DONATH, R. *Výživa sportovců, výživové dávky a jídelníček*. 1. vyd. Olympia Praha, 1977. 184 s. ISBN 27-003-77.
- [4] Multimediální přednášky z předmětu Výživa člověka [online]. Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. [citováno 29. 02. 2012]. Dostupné z WWW: <<http://kgv.zf.jcu.cz/>>.
- [5] PÁNEK, J., POKORNÝ, J., DOSTÁLOVÁ, J., KOHOUT, P. *Základy výživy*. 1. vyd. Svoboda Servis Praha, 2002. 207 s. ISBN 80-86320-23-5.
- [6] FOŘT, P., JIRKA, Z., MARKOVÁ, J., BENDOVIÁ, V. *Výživa sportovců*. 1. vyd. Vydalo vědeckometodické oddělení ÚV ČSTV, Praha, 1988. 138 s. 0951-88.
- [7] MANDELOVÁ, L., HRNČIŘÍKOVÁ, I. *Základy výživy ve sportu*. 1. vyd. Masarykova univerzita v Brně 2007. 72 s. ISBN 978-80-210-4281-0.
- [8] KRÁČMAR, S. *Výživa jednotlivých věkových kategorií II.*, Přednášky UTB, FT, 2010. 53 s.
- [9] CLARK, N. *Sportovní výživa pro pěknou postavu, dobrou kondici a výkonnostní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000. 272 s. ISBN 80-247-9047-5.
- [10] HEJDA, S., A kol. *Výživa a zdravotní stav člověka*. 1. vyd. Praha 1987. 196 s. ISBN 08-087-87.
- [11] L-karnitin. *Tuková pohádka*. [citováno 2.3. 2012] Dostupné z: <<http://eduardprazak.mujblog.centrum.cz/clanky/L-Karnitin-tukova-pohadka-7875.aspx>>.
- [12] FOŘT, P. *Výživa pro dokonalou kondici a zdraví*. 1. vyd. Grada Publishing, a. s., 2005. 181 s. ISBN: 80-247-1057-9.
- [13] KUNOVÁ, V. *Zdravá výživa*. 1. vyd. Grada Publishing, a. s. Praha 2011. 140 s. ISBN 978-80-247-3433-0.

- [14] MAROUNEK, M., BŘEZINA, P., ŠIMŮNEK, J. *Fyziologie a hygiena výživy*. 2. doplněné vyd. Vysoká vojenská škola pozemního vojska, fakulta ekonomiky obrany státu, Vyškov 2003. 148 s. ISBN 80-7231-106-9.
- [15] HOZA, I., KRAMÁŘOVÁ, D. *Potravinářská biochemie I*. 1. vyd. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, technologická fakulta, Zlín 2008. 145 s. ISBN 978-80-7318-295-3.
- [16] STRÁNSKÝ, M., RYŠAVÁ, L. *Fyziologie a patofyziologie výživy*. 1. vyd. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích 2010. 182 s. ISBN 978-80-7394-241-0.
- [17] *Chemie potravin*. Distanční text, Projekt OP RLZ Opatření 3.2-0309, 2007. 140 s. CEPAC, MORAVA [citováno 27.3. 2012] Dostupné z WWW:  
< <http://utb.cepac.cz/Screens/Explorer.aspx?id=31> >.
- [18] FOŘT, P. *Sport a správná výživa, Zónová a sacharidová dieta, Endorfíny, Potravinové doplňky, Gainery, Volné radikály, Energetické zdroje a mnoho dalších informací, Téměř 100 receptů na rychlé pokrmy od moučníků po sendviče, Kompletní průvodce moderní výživou pro profesionální i rekreační sport*. 1. vyd. Praha Euromedia group, k. s. – Ikar, 2002. 352 s. ISBN 80-249-0124-2.
- [19] MAUGHAN, D. J., BURKE, L. M. *Výživa ve sportu. Příručka pro sportovní medicínu*. 1. vyd. Galén Praha 2006. 311 s. ISBN 80-7262-318-4.
- [20] HOZA, I., VELICHOVÁ, H. *Fyziologie výživy*. Učební text, část I., Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, fakulta technologická, Zlín, 2005. 102 s.
- [21] O'CONNOR, H., T., DESBROW, B., GERRARD, D., F. *Nutrition in sport*, Indian Journal of Medical Research, first edition, pages 307 – 313 [citováno 27.3. 2012].  
Dostupné z WWW:  
<<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&hid=119&sid=b75e4839-3272-4442-bad0-e40c06d9f8a3%40sessionmgr113>>.
- [22] MACH, I. *Doplňky stravy na našem trhu*. 1. vyd. Praha 2006. 118 s. ISBN 80-86320-46-4.
- [23] FOŘT, P. *Výživa ve vrcholovém sportu*. 1. vyd. vydalo vědeckometodické oddělení ÚV ČSTV, Praha, 1986. 94 s. Tisk: Metasport Ostrava 0657/7.



- [24] Anabolizační látky. *Doplňky stravy*. [citováno dne 27.3. 2012] Dostupné z WWW: <<http://www.komplexnizdravi.cz/doplanky-stravy/anabolizacni-latky/>>.
- [25] Všeobecná encyklopedie ve čtyřech svazcích, 1a/f, DIDEROT Praha 1997, 1. vydání, počet str. 787, ISBN 80-85841-31-2.
- [26] *Výživa a jídelní lístek rozumného člověka*. 6. doplněné vyd. MUDr. Pavel Viskup, TEMPO Praha 1934. 121 s.
- [27] Výživa. *Výživa a sport*. [citováno 6.3. 2012 ] Dostupné z WWW: <[www.upol.cz/fileadmin/user\\_upload/FTK.../Vyzivasport.ppt](http://www.upol.cz/fileadmin/user_upload/FTK.../Vyzivasport.ppt)>.
- [28] DOVALIL, J., kolektiv. *Výkon a trénink ve sportu*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2002. 336 s. ISBN 80-7033-760-5.
- [29] CLARK, N. *Sportovní výživa pro dobrou kondici a sportovní trénink*. 1. vyd. Grada Publishing, a. s. Praha 2009. 352 s. ISBN 978-80-247-2783-7.
- [30] SCHWARZENEGGER, A., spolupracoval DOBBINS, B. *Encyklopedie moderní kulinistiky*. 1. vyd. Praha - Plzeň: Beta – Dobrovský & Ševčík, 1995. 730 s. ISBN 80-901703-9-0.
- [31] Ekonomika výživy a výživová politika - *Stav výživy obyvatelstva v ČR a výživová doporučení*. Distanční text I a II. Projekt OP RLZ Opatření 3.3-0212. 2007. 158 s. [citováno 6.3. 2012] Dostupné z WWW: <<http://utb.cepac.cz/Screens/Explorer.aspx?id=9>>.
- [32] Ministerstvo zemědělství, eAGRI, *Vhláška č. 225/ 2008 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin*, [citováno 27. 3. 2012] Dostupné z WWW: <[http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/legislativa/chronologicky-prehled-pravnich-predpisu/\\_obsah\\_cz\\_mze\\_ministerstvo-zemedelstvi\\_legislativa\\_Legislativa-ostatni\\_puvodni-zneni\\_vyhlaska-2008-225-potr.html](http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/legislativa/chronologicky-prehled-pravnich-predpisu/_obsah_cz_mze_ministerstvo-zemedelstvi_legislativa_Legislativa-ostatni_puvodni-zneni_vyhlaska-2008-225-potr.html)>.
- [33] FOŘT, P. *Co (ještě) nevíte o výživě (i ve sportu), doplněno ukázkovými recepty*. 1. vyd. Ivan Rudzinskyj, Pardubice, 2001. 190 s. ISBN 80-86462-02-1.
- [34] Všeobecná encyklopedie ve čtyřech svazcích, 3m/r. 1 vyd. DIDEROT Praha 1997. 740 s. ISBN 80-85841-35-5.

[35] *Potravinářská legislativa a řízení jakosti v potravinářství*. Distanční text I a II. Projekt OP RLZ Opatření 3.3-0212. 2006. 110 s. [citováno 6.3. 2012] Dostupné z WWW:

<[http://utbfiles.cepac.cz/modules/M0017\\_potravinarska\\_legislativa/distancni\\_text.pdf](http://utbfiles.cepac.cz/modules/M0017_potravinarska_legislativa/distancni_text.pdf)>.

[36] Sbíрка zákonů- Ministerstvo vnitra České republiky, 2008, Česká republika, *Vyhláška, kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin*, ISSN 1211-124. [citováno 20.3. 2012] Dostupné z WWW:

<[www.mvcr.cz/soubor/sb110-09-pdf.aspx](http://www.mvcr.cz/soubor/sb110-09-pdf.aspx)>.

[37] MICHALOVÁ, I. *Doplňky stravy (Potraviny k doplnění jídelníčku)*. 1. vyd. Praha, září 2007. 35 s. ISBN 978-80-903930-1-1.

[38] GIFFIN, G., A., BOONE, R., S., COLE, S., R., MCKAY, E., S. *Modern sport and chemistry: What a chemically Aware sports fanatic should know*, Department of Chemistry & Physics, Central Missouri State University 2002, Warrensburg, MO 64093, first edition, pages 79 [citováno 27.3. 2012]. Dostupné z WWW:

<<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed079p813?prevSearch=creatin%2Bin%2Bsport&searchHistoryKey>>.

[39] MARTINÍK, K., KOVÁŘ, R., KOMEŠTÍK, B., RYBA, J., BALATKA, J. *Sborník z konference s mezinárodní účastí. Optimální působení tělesné zátěže a výživy s podtitulem Kinantropologické dny MUDr. V. Souška*. 1. vyd. Univerzita v Hradci Králové, GAUDEAMUS 2004. 279 s. ISBN 80-7041-666-1.

[40] Kreatin. *Způsob jak nabrat svaly*. [citováno 2.3. 2012] Dostupné z WWW:

<<http://www.sportovni-vyziva.net/kreatin-zpusob-jak-nabrat-svaly/t-257/>>.

[41] MINÁRIK, J., SLÍVA, J. *Doplňky stravy*. 1. vyd. TRITON Praha 2009. 124 s. ISBN 978-80-7387-169-7.

[42] *Katecholaminy*. [citováno 5.3. 2012] Dostupné z WWW:

<<http://www.labtestsonline.cz/tests/Catecholamines.html?tab=2> 5.3 2012>.

[43] *Soda bicarbona*. [citováno 2.3. 2012] Dostupné z WWW:

<[http://www.4fitness.cz/pokracovani\\_bakalarske\\_prace\\_5/5-clanek-41/](http://www.4fitness.cz/pokracovani_bakalarske_prace_5/5-clanek-41/)>.

[44] *Bikarbonát*. [citováno 2.3. 2012] Dostupné z WWW:

<<http://www.medicdirectsport.com/sportsnutrition/default.asp?step=4&pid=822.3>>.

- [45] *Glutamin*. [citováno 29.3. 2012] Dostupné z WWW:  
<<http://www.aminomax.cz/glutamin.php>>.
- [46] *What is diuresis*. [citováno 5.3. 2012] Dostupné z WWW:  
<<http://www.wisegeek.com/what-is-diurese.htm>>.
- [47] *Beta-hydroxy-beta-methylbutyrát*. [citováno 5.3. 2012] Dostupné z WWW:  
<<http://vitainfo.cz/eshop/detail.php?idzb=31>>.
- [48] *Synephrine* [citováno 19.3. 2012] Dostupné z WWW:  
<<http://bodybuilding-help.com/synephrine>>.
- [49] STRNADOVÁ, E. *Průvodce doplňky stravy*. Publikace ke dni 1.6. 2009. SOS-Sdružení obrany spotřebitelů, o. s., Praha, 2009. 27 s. ISBN 978-80-254-7647-5
- [50] *Synephrine, Whole Foods*, Americká botanická zahrada 2004 [citováno 19.3. 2012] Dostupné z WWW:  
<[http://abc.herbalgram.org/site/DocServer/Bitter\\_Orange\\_Peel\\_and\\_Synephrine.pdf?docId=221](http://abc.herbalgram.org/site/DocServer/Bitter_Orange_Peel_and_Synephrine.pdf?docId=221)> .
- [51] DRAGULL, K., BREKSA, A. P., CAIN, B. *Synephrine kontent of juice from Satsuma mand rins (Citrus unshiu marcovitch)*, September 5, 2008, 56 (19), *Journal of agricultural and food chemistry*, pp 8874–8878. [citováno 25.3. 2012].
- [52] *Journal of Pure Power, SPORTS sciences; STRENGTH training; NUTRITION; SPORTS medicine; PHYSICAL fitness; Fitness and Recreational Sports Center*, firs edition, pages 62, 2010. Databáze: Academic Search Komplete. [citováno 28.3. 2012].
- [53] KRÓLOVÁ, K. *Hygiena a výživa II*. 1. vyd. Slezská univerzita v Opavě 2011. 120 s. ISBN 978-80-7248-635-9.
- [54] BUŇKA, F., HRABĚ, J., VOSPĚL, B. *Senzorická analýza potravin I*. 1. vyd. dotisk. Zlín 2008. 169 s. ISBN 978-80-7318-628-9.
- [55] KŘÍŽ, O., BUŇKA, F., HRABĚ, J. *Senzorická analýza potravin II*. 1. vyd. *Statistické metody*, Zlín 2007. 128 s. ISBN 978-80-7318-494-0.
- [56] Nutrend. *Antidopingový výbor* [citováno 21.3. 2012] Dostupné z WWW:  
<[http://www.nutrend.cz/cz/o-spolecnosti/antidopingovy-vybor/art\\_244686/article.aspx](http://www.nutrend.cz/cz/o-spolecnosti/antidopingovy-vybor/art_244686/article.aspx)>.

[57] Aminostar. *Vše o firmě Aminostar*. [citováno 21.3. 2012] Dostupné z WWW:

<<http://www.aminostar.cz>>.

[58] Isostar. [citováno 21.3. 2012] Dostupné z WWW:

<<http://www.isostar.com>>.

[59] Dymatize. [citováno 28.3. 2012] Dostupné z WWW:

< <http://www.dymatize.com/about-dymatize/>>

[60] POKORNÝ, J. *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*.

2. vyd. dopl. Praha: ÚZPI, 1997. 196 s. ISBN 80-85120-60-7.

[61] POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PANOVSKÁ, Z. *Senzorická analýza potravin*.

1. vyd. Praha: VŠCHT, 1988. 95 s. ISBN 80-7080-329-0.

[62] INGR, I., POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H. *Senzorická analýza potravin*. 2. vyd.

Brno: Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, 2007. 201 s. ISBN 978-80-7375-032-9.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ADP	adenosindifosfát
AMK	aminokyselina
AMP	adenosinmonofosfát
ATP	adenosintrifosfát
CNS	centrální nervový systém
CP	kreatinfosfát
DDD	doporučená denní dávka
DMAE	dimethylamino-ethanol
DNA	deoxyribonukleová kyselina
FA	fyzická aktivita
GI	glykemický index
HMB	beta-hydroxy-beta-methylbutyrát
MK	mastná kyselina
SZPI	Státní zemědělská a potravinářská inspekce
TAG	triacylglycerol
VO <sub>2</sub> max	maximální využití kyslíku
BCAA	větvené aminokyseliny
EPO	erythropoetin

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1: Využití sacharidů a tuků v průběhu vytrvalostní aktivity [27]</i> .....	31
<i>Obr. 2: Syntéza ATP [19]</i> .....	44
<i>Obr. 3: Celkové uspořádání senzorického pracoviště [60]</i> .....	54
<i>Obr. 4: Logo firmy Nutrend [56]</i> .....	79
<i>Obr. 5: Logo firmy Aminostar [57]</i> .....	80
<i>Obr. 6: Logo firmy Isostar [58]</i> .....	81
<i>Obr. 7: Logo firmy Dymatize [59]</i> .....	81
<i>Obr. 8: Rozdělení respondentů dle pohlaví.</i> .....	84
<i>Obr. 9: Rozdělení respondentů dle věku.</i> .....	84
<i>Obr. 10: Znalost jednotlivých firem.</i> .....	85
<i>Obr. 11: Používáte doplňky stravy pro sportovce, z některých těchto firem?</i> .....	85
<i>Obr. 12: Jaké doplňky stravy používáte nejčastěji?</i> .....	86
<i>Obr. 13: Znáte firmu Nutrend?</i> .....	87
<i>Obr. 14: Jak dlouho firmu Nutrend znáte?</i> .....	87
<i>Obr. 15: Jak jste se o firmě Nutrend dozvěděli?</i> .....	88
<i>Obr. 16: Co je pro Vás při výběru doplňků stravy nejdůležitější?</i> .....	88
<i>Obr. 17: Kde výrobky Nutrend nejčastěji nakupujete?</i> .....	89
<i>Obr. 18: Jak často tyto výrobky nakupujete?</i> .....	89
<i>Obr. 19: Jaké typy doplňků stravy od firmy Nutrend nejčastěji používáte?</i> .....	90
<i>Obr. 20: Čtete si vždy pozorně popis doplňku stravy?</i> .....	91
<i>Obr. 21: V jakých sportech, aktivně či pasivně, tyto doplňky stravy konzumujete?</i> .....	92
<i>Obr. 22: Firma Nutrend sponzoruje české a slovenské olympioniky a paralympionici, věděli jste o tom?</i> .....	92
<i>Obr. 23: Chybí Vám, ve výrobcích firmy Nutrend, nějaký doplněk stravy pro sportovce?</i> .....	93
<i>Obr. 24: Jak se Vám líbí reklama firmy Nutrend?</i> .....	94
<i>Obr. 25: Měli jste někdy problém s firmou Nutrend?</i> .....	95
<i>Obr. 26: Kombinujete výrobky firmy Nutrend s výrobky od jiné firmy, která také vyrábí doplňky stravy?</i> .....	95
<i>Obr. 27: Jak dlouho výrobky Nutrend konzumujete?</i> .....	96

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1: Přepočítání energie z kcal na kJ [2]</i> .....	14
<i>Tab. 2: Doporučené hodnoty hlavních živin [8]</i> .....	16
<i>Tab. 3: Potraviny a kombinace potravin, které jsou schopné dodat všechny potřeb- .....</i>	20
<i>Tab. 4: Doporučený denní příjem bílkovin pro sportovce [19]</i> .....	21
<i>Tab. 5: Podíl vyloučeného potu u různých druhů sportu (údaje z Reher and Burke 1996 [19])</i> .....	23
<i>Tab. 6: Potřeba vitaminů u sportujících a nesportujících jedinců [2]</i> .....	25
<i>Tab. 7: Příklad výběru hodnoty v intervalu (např. 1 - 3) [22]</i> .....	25
<i>Tab. 8: Optimální poměr živin u vytrvalostních sportovců [1]</i> .....	31
<i>Tab. 9: Optimální poměr živin u silových sportovců [1]</i> .....	34
<i>Tab. 10: Potřeba bílkovin pro jednotlivé sportovní kategorie [28]</i> .....	35
<i>Tab. 11: Obsah kreatinu ve vybraných potravinách [2]</i> .....	44
<i>Tab. 12: Obsah karnitinu v různých potravinách [2]</i> .....	46
<i>Tab. 13: Sportovní potraviny a jejich využití u sportovců (upraveno dle Burke et.al., 2000 [19])</i> .....	52
<i>Tab. 14: Kde je možné zakoupit doplňky stravy pro sportovce v Prostějově, část I.</i> .....	75
<i>Tab. 15: Kde je možné zakoupit doplňky stravy pro sportovce v Prostějově, část II.</i> .....	76
<i>Tab. 16: Kde je možné zakoupit doplňky stravy pro sportovce Olomouci, část I.</i> .....	76
<i>Tab. 17: Kde je možné zakoupit doplňky stravy pro sportovce v Olomouci, část II.</i> .....	77
<i>Tab. 18: Kde je možné zakoupit doplňky stravy pro sportovce v Olomouci, část III.</i> .....	78

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I: Dotazník pro hodnocení energetických gelů s pomerančovou příchutí

Příloha II: Dotazník pro hodnocení proteinových tyčinek pomerančové příchutě

Příloha III: Dotazník pro hodnocení iontových nápojů pomerančové příchutě

Příloha IV: Dotazník zaměřený na doplňky stravy pro sportovce (konkrétně na firmu Nutrend)



## PŘÍLOHA I: DOTAZNÍK PRO HODNOCENÍ ENERGETICKÝCH GELŮ S POMERANČOVOU PŘÍCHUTÍ

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

Laboratoř sensorické analýzy potravin

### Dotazník na sensorické hodnocení energetických gelů s pomerančovou příchutí

Jméno a příjmení:

Věk:

Datum:

Podpis posuzovatele:

Hodina:

**ÚKOL 1. :** U předložených vzorků energetických gelů ohodnoťte jejich barvu,

konzistenci, chuť a vůni a dle přiložené stupnice.

	<b>BARVA</b>	<b>KONZISTENCE</b>	<b>CHUŤ A VŮŇ</b>
<b>A</b>			
<b>B</b>			
<b>C</b>			

**ÚKOL 2. :** Určete, který vzorek z předložené dvojice je hustší a zakroužkujte jej.

<b>A</b>	<b>B</b>
<b>B</b>	<b>C</b>
<b>A</b>	<b>C</b>

**ÚKOL 3. :** Určete, který vzorek z předložené dvojice je kyselější a zakroužkujte jej.

<b>A</b>	<b>B</b>
<b>B</b>	<b>C</b>
<b>A</b>	<b>C</b>

**ÚKOL 4. :** Který vzorek preferujete? Hodnocení: 1- nejlepší, 3- nejhorší

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>POŘADÍ</b>			

**STUPNICE pro hodnocení energetických gelů s pomerančovou příchutí:**

	<b>BARVA</b>	<b>POPIS</b>
<b>1</b>	<i> vynikající </i>	Čirý gel, čistě oranžové barvy s malým množstvím malých bublinek. Bez cizích příměsí a sraženin.
<b>2</b>	<i> velmi dobrý </i>	Čirý gel, oranžové barvy, s menším množstvím malých bublinek. Bez cizích příměsí a sraženin.
<b>3</b>	<i> dobrý </i>	Čirý gel, světlejší oranžové barvy, s větším množstvím malých bublinek. Bez cizích příměsí a sraženin.
<b>4</b>	<i> Méně dobrý </i>	Zakalený gel, nevýrazné oranžové barvy, s malou přítomností velkých bublinek. S malým množstvím cizích příměsí a sraženin.
<b>5</b>	<i> nepříjemný </i>	Kalný gel, nevýrazné oranžové barvy, s velkým množstvím velkých bublinek. S cizími příměsí a sraženinami.

	<b>CHUŤ A VŮNĚ</b>	<b>POPIS</b>
1	<i> vynikající </i>	Příjemná, jemně vitacitová, pomerančová vůně, bez cizích zápachů. Příjemná, lehce nasládlá pomerančová chuť, bez cizích dochutí.
2	<i> velmi dobrý </i>	Příjemná, vitacitová pomerančová vůně, bez cizích zápachů. Příjemná pomerančová chuť, bez cizích dochutí.
3	<i> dobrý </i>	Silnější vitacitová pomerančová vůně, Pomerančová chuť s lehce kyselou dochutí.
4	<i> méně dobrý </i>	Silná vitacitová, pomerančová vůně, z přítomností vůně jiných citrusů. Pomerančová chuť s kyselkavou a umělou dochutí
5	<i> nepříjemný </i>	Velmi silná vitacitová vůně, s přítomností vůně po citronech. Kyselá, umělá pomerančová chuť,

	<b>KONZISTENCE</b>
1	<i> Pevný, hustý soudržný gel </i>
2	<i> Pevný soudržný gel </i>
3	<i> Soudržný gel </i>
4	<i> Tekutý nesoudržný gel </i>
5	<i> Tekutý, naprosto nesoudržný gel </i>

## **PŘÍLOHA II: DOTAZNÍK PRO HODNOCENÍ PROTEINOVÝCH TYČINEK S ČOKOLÁDOVOU PŘÍCHUTÍ**

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

Laboratoř senzorické analýzy potravin

### **Dotazník na senzorické hodnocení proteinových tyčinek s čokoládovou příchutí**

Jméno a příjmení:

Věk:

Datum:

Podpis posuzovatele:

Hodina:

**ÚKOL 1. :** U předložených vzorků proteinových tyčinek ohodnoťte jejich barvu, sladkost, chuť a vůni a dle přiložené stupnice.

	<b>BARVA</b>	<b>SLADKOST</b>	<b>CHUŤ A VŮNĚ</b>
<b>A</b>			
<b>B</b>			
<b>C</b>			

**ÚKOL 2. :** Určete, který vzorek z předložené dvojice má tvrdší konzistenci a zakroužkujte jej.

<b>A</b>	<b>B</b>
<b>B</b>	<b>C</b>
<b>A</b>	<b>C</b>

**ÚKOL 3.:** Určete, který vzorek z předložené dvojice je sladší a zakroužkujte jej.

<b>A</b>	<b>B</b>
<b>B</b>	<b>C</b>
<b>A</b>	<b>C</b>

**ÚKOL 4.:** Který vzorek preferujete? Hodnocení: 1- nejlepší, 3- nejhorší

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>POŘADÍ</b>			

**STUPNICE pro hodnocení proteinových tyčinek s čokoládovou příchutí**

	<b>BARVA</b>	<b>POPIS</b>
<b>1</b>	<i>vynikající</i>	Výrobek s typickou barvou mléčné čokolády. Bez cukerného a tukového výkvětu. Náplň světle hnědé barvy, bez cizích příměsí.
<b>2</b>	<i>velmi dobrý</i>	Výrobek se světlejší barvou mléčné čokolády. Bez cukerného a tukového výkvětu. Náplň světle hnědé barvy, bez cizích příměsí.
<b>3</b>	<i>dobrý</i>	Výrobek s barvou světlé, mléčné čokolády. Bez cukerného a tukového výkvětu. Náplň světlejší barvy, bez cizích příměsí.
<b>4</b>	<i>méně dobrý</i>	Výrobek s lehce našedlým, popř. lehce bílým povrchem. Náplň hnědé barvy s malým množstvím cizích příměsí (oříšky, mandle).
<b>5</b>	<i>nepřijatelný</i>	Výrobek s šedým, popř. bílým povrchem. Náplň tmavší hnědé barvy s přítomností cizích příměsí (oříšky, mandle).

	<b>CHUŤ A VŮNĚ</b>	<b>POPIS</b>
<b>1</b>	<i> vynikající </i>	Velmi příjemná čokoládová vůně, bez cizích zápachů. Velmi příjemná čokoládová chuť, bez cizích dochutí.
<b>2</b>	<i> velmi dobrý </i>	Příjemná čokoládová vůně, bez cizích zápachů. Příjemná čokoládová chuť, bez cizích dochutí.
<b>3</b>	<i> dobrý </i>	Typická čokoládová vůně, s lehkou vůní oříšků. Typická čokoládová chuť, s lehkou dochutí oříšků (arašídy, mandle, lískové oříšky).
<b>4</b>	<i> méně dobrý </i>	Čokoládová vůně, lehce cítit po tuku, s vůní oříšků. Čokoládová chuť s lehkou umělou dochutí, chutí oříšků.
<b>5</b>	<i> nepříjemný </i>	Slabší čokoládová vůně, která je spíše cítit po tuku a po oříšcích. Umělá čokoládová chuť, se silnou přítomností chutě oříšků.

	<b>SLADKOST</b>
<b>1</b>	<i> naprosto nesladký </i>
<b>2</b>	<i> málo sladký </i>
<b>3</b>	<i> středně sladký </i>
<b>4</b>	<i> dosti sladký </i>
<b>5</b>	<i> nesmírně sladký </i>

# PŘÍLOHA III: DOTAZNÍK PRO SENZORICKÉ HODNOCENÍ IONTOVÝCH NÁPOJŮ POMERANČOVÉ PŘÍCHUTĚ

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

Laboratoř senzorické analýzy potravin

## Dotazník na senzorické hodnocení iontových nápojů pomerančové příchutě

Jméno a příjmení:

Věk:

Datum:

Podpis posuzovatele:

Hodina:

**ÚKOL 1. :** U předložených vzorků iontových nápojů ohodnoťte jejich barvu, sladkost, chuť a vůni dle přiložené stupnice.

	<b>BARVA</b>	<b>SLADKOST</b>	<b>CHUŤ A VŮNĚ</b>
<b>A</b>			
<b>B</b>			
<b>C</b>			

**ÚKOL 2. :** Určete, který vzorek z předložené dvojice má intenzivnější pomerančovou chuť a zakroužkujte jej.

<b>A</b>	<b>B</b>
<b>B</b>	<b>C</b>
<b>A</b>	<b>C</b>

**ÚKOL 3.:** Určete, který vzorek z předložené dvojice je sladší a zakroužkujte jej.

<b>A</b>	<b>B</b>
<b>B</b>	<b>C</b>
<b>A</b>	<b>C</b>

**ÚKOL 4.:** Který vzorek preferujete? Hodnocení: 1- nejlepší, 3- nejhorší

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>POŘADÍ</b>			

**STUPNICE pro hodnocení iontových nápojů s pomerančovou příchutí:**

	<b>BARVA</b>	<b>POPIS</b>
<b>1</b>	<i> vynikající </i>	Čirá kapalina, jasně oranžové barvy. Bez usazenin a bez zákalů.
<b>2</b>	<i> velmi dobrý </i>	Čirá kapalina, oranžové barvy. Bez usazenin a bez zákalů.
<b>3</b>	<i> dobrý </i>	Čirá kapalina, světle oranžové barvy. Bez usazenin a bez zákalů.
<b>4</b>	<i> méně dobrý </i>	Zakalená kapalina, oranžové barvy. S mírnými usazeninami.
<b>5</b>	<i> nepříjemný </i>	Kalná kapalina, nevýrazné oranžové barvy. S přítomností usazenin.



	<b>CHUŤ A VŮNĚ</b>	<b>POPIS</b>
1	<i>vynikající</i>	Velmi výrazná, příjemná, vitacitová pomerančová vůně, bez cizích zápachů. Výrazná pomerančová chuť, podobná vitacitu, bez nežádoucích dochutí.
2	<i>velmi dobrý</i>	Výrazná, příjemná, vitacitová vůně, bez cizích zápachů. Příjemná pomerančová chuť, podobná vitacitu, bez cizích dochutí.
3	<i>dobrý</i>	Příjemná, vitacitová pomerančová vůně, bez cizích zápachů. Pomerančová chuť podobná vitacitu, bez cizích dochutí.
4	<i>méně dobrý</i>	Pomerančová vůně, která je velmi cítit po vitacitu. Pomerančová chuť, která je velmi cítit po vitacitu, s kyselou dochutí.
5	<i>nepříjemný</i>	Nepříjemná pomerančová vůně, která je velmi cítit po vitacitu. Pomerančová chuť se silnou vitacitovou a silnou kyselou dochutí.

	<b>SLADKOST</b>
1	<i>naprosto nesladký</i>
2	<i>málo sladký</i>
3	<i>středně sladký</i>
4	<i>dosti sladký</i>
5	<i>nesmírně sladký</i>

**PŘÍLOHA IV: DOTAZNÍK ZAMĚŘENÝ NA DOPLŇKY STRAVY  
PRO SPORTOVCE (KONKRÉTNĚ NA FIRMU NUTREND)**

# Dotazník

## Doplňky stravy určené pro sportovce

Dobrý den,

poprosila bych Vás o vyplnění dotazníku. Tento dotazník bude tvořit podklad pro mou diplomovou práci, která je zaměřená na výživu sportovců. Otázky si pečlivě přečtete a poté zvolenou odpověď zakroužkujete. U všech otázek zvolte vždy jen jednu odpověď, výjimku tvoří pouze otázka číslo 3, kde je možno vybrat více odpovědí.

Bc. Musílková Ilona

Studentka 2. ročníku magisterského studia na UTB ve Zlíně

Obor: chemie a technologie potravin

**1) Jste:**    a) žena                      b) muž

**2) Do jaké věkové kategorie patříte?**

                    a) 19- 24 let              b) 25- 30 let              c) 31- 34 let

**3) Znáte některou z těchto firem, které jsou zaměřeny na výrobu doplňků stravy pro sportovce?**

a) Nutrend              b) Aminostar              c) Isostar  
c) Penco              d) USN              e) Jin

**4) Používáte doplňky stravy pro sportovce, z některých těchto firem? (pokud na tuto otázku odpovíte ne, dále prosím ve vyplňování dotazníku nepokračujte)**

- a) Ano                      b) Ne

**5) Jaké doplňky stravy používáte nejčastěji? (zakroužkujte prosím en jednu odpověď)**

- a) Proteinové, kreatinové a aminokyselinové doplňky  
b) Energetické doplňky  
c) Regenerační přípravky  
d) Nápoje a tyčinky  
f) L- carnitinové doplňky

**6) Znáte firmu Nutrend? (pokud na tuto otázku odpovíte ne, dále prosím ve vyplňování dotazníku nepokračujte)**

- a) Ano                      b) Ne

**7) Jak dlouho firmu Nutrend znáte?**

- a) Méně jak              b) 1- 5 let              c) 6- 10 let  
1 rok  
d) 11- 15 let            e) 16 a více let

**8) Jak jste se o firmě Nutrend dozvěděli? (zakroužkujte prosím jen jednu odpověď)**

- a) Propagační            b) Na internetu      c) V časopise  
letáčky  
d) Ve fitness a          e) Od kamarádů      f) Na doporučení  
sportovních                                      známých  
klubech

**9) Co je pro Vás při výběru doplňků stravy nejdůležitější? (zakroužkujte prosím jen jednu odpověď)**

- a) Cena                      b) Kvalita                      c) Lehká dostupnost  
d) Složení                      e) Informovanost

**10) Kde výrobky Nutrend nejčastěji nakupujete? (zakroužkujte prosím jen jednu odpověď)**

- a) Přes internet    b) V obchodech    c) Přímo v mateřském  
se sportovní-                      obchodě  
mi potřebami  
d) V super-                      c) V lékárnách  
marketech

**11) Jak často tyto výrobky nakupujete?**

- a) Častěji jak    b) 1x týdně                      c) 1x měsíčně  
1x týdně  
d) Méně jak 1x za měsíc

**12) Jaké typy doplňků stravy od firmy Nutrend nejčastěji používáte? (zakroužkujte prosím jen jednu odpověď)**

- a) Proteinové doplňky  
b) Kreatinové doplňky  
c) Aminokyselinové doplňky  
d) Energetické doplňky  
e) Regenerační doplňky  
f) Nápoje a tyčinky  
g) Kloubní výživu  
h) Vitamíny a minerály  
ch) Přípravky podporující hubnutí

**13) Čtete si vždy pozorně popis doplňku stravy?**

- a) Ano, vždy si přečtu nutriční hodnotu, složení, doporučení, zemi původu, atd.
- b) Ano, ale většinou čtu pouze nutriční hodnotu a složení
- c) Čtu, ale pouze hledám látku, kterou potřebuji
- d) Nečtu, věřím propagačním letáčkům

**14) V jakých sportech, aktivně či pasivně, tyto doplňky stravy konzumujete?**

- a) Vyrvalostní sporty (např. běh, cyklistika)
- b) Aerobní sporty (např. aerobic, zumba, MTV dance)
- c) Silové sporty (např. hod koulí či oštěpem, fitness, kulturisika)

**15) Firma Nutrend sponzoruje české a slovenské olympioniky a paraolympioniky, věděli jste o tom?**

- a) Ano
- b) Ne

**16) Chybí Vám, ve výrobcích firmy Nutrend, nějaký doplněk stravy pro sportovce?**

- a) Ano
- b) Ne

**17) Jak se Vám líbí reklama firmy Nutrend?**

- a) Líbí, letáčky a různé upoutávky jsou k dispozici ve všech sportovních centrech, občas i v lékárnách a časopisech
- b) Reklama je dobrá, mnohokrát jsem narazila na různé propagační letáčky
- c) Reklama je dostatečná, ale přesto by mohla být více rozšířená
- d) Reklama je nedostatečná, téměř nikde na ni nenarazíte

**18) Měli jste někdy problém s firmou Nutrend? (např. pozdní dodání zboží, výrobek jiný než jste si objednali, výrobek s prošlým datem spotřeby, atd.)**

- a) Ano                      b) Ne

**19) Kombinujete výrobky firmy Nutrend s výrobky od jiné firmy, která také vyrábí doplňky stravy?**

- a) Ano                      b) Ne

**20) Jak dlouho výrobky Nutrend konzumujete:**

- a) Méně jak              b) 1- 3 roky              c) 4- 8 let  
1 rok  
b) 9- 13 let              e) Více jak 14 let

Děkuji Vám za vyplnění dotazníku. Dotazníky jsou anonymní .

Krásný den