

# Inovace bojových dávek potravin pro AČR a krizové situace

Daniel Benda

---

Bakalářská práce  
2015

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Daniel Benda  
Osobní číslo: T11552  
Studijní program: B2901 Chemie a technologie potravin  
Studijní obor: Technologie a řízení v gastronomii  
Forma studia: kombinovaná

Téma práce: Inovace bojových dávek potravin pro AČR a krizové situace

Zásady pro vypracování:

### I. Teoretická část

1. Charakteristika a specifikace současných BDP.
2. Inovační aktivity a technologie ve vývoji nových BDP a dávek pro krizové situace.
3. Nové potravinové komponenty a technologie jejich výroby, vhodných pro inovaci.
4. Průzkum trhu a výrobců potravin pro nové vyvíjené dávky.
5. Specifikace požadovaných užitných hodnot potravin a kompletů BDP, dávek pro KS

### II. Praktická část

1. Charakteristika definovaných potravin vhodných pro inovaci BDP.
  2. Vyhodnocení nutričních a užitných vlastností potravin pro inovované dávky.
  3. Komparace stávajících a nových BDP, případně s dávkami pro krizové situace jak u nás tak ve světě.
  4. Ekonomické vyhodnocení a srovnání se stávajícími BDP.
  5. Výsledky diskuze.
-

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

[1] HOZA, I. Záměr projektu STRAVO, rezortní grant číslo CEP 830010596304.

[2] HOZA, I., HRABE, J., NOVÁK, V. a LISKA, J. DÁVKA IZávěrečná zpráva výzkumného úkolu]. Vyškov: 2000.

[3] POKORNÝ, J. a PÁNEK, J. Základy výživy výživová politika. 1. vyd.

Praha:VSCHT.1996.185 s. ISBN 80-7080-260-X.

[4] DOSTÁLOVÁ, J. Výživová doporučení u nás a ve světě. Praha: ÚVTIZ, 1991, 1, 52s.

[5] STRÁNSKÝ, M. Nové referenční hodnoty pro příjem živin německé, rakouské a švýcarské společnosti pro výživu. Výživa a potravin,2001, roč.56, s. 121-122.

Vedoucí bakalářské práce:

**doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D.**

Ústav technologie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

**20. ledna 2015**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**7. května 2015**

Ve Zlíně dne 20. ledna 2015

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



  
Ing. Jiří Mlček, Ph.D.  
ředitel ústavu

## 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 užit 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 ..... 23. 4. 2017

.....  


<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 nevdělečně 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, užíje-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 užit 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 přihlídně k vyšší výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## ABSTRAKT

Bakalářská práce popisuje původní bojovou dávku potravin zavedenou do Armády České republiky. Srovnává české bojové dávky s dávkami některých členských zemí NATO, přibližuje rozdíly ve skladbě, v balení potravin a také v přípravě jednotlivých pokrmů. Dále představuje nově vyvinutou a již zavedenou bojovou dávku potravin pro tropické a subtropické pásmo (BDP-T) do armády ČR. Nutričně, energeticky a sensoricky vyhodnocuje potravinové komponenty a popisuje rozdíly mezi původní BDP a novou bojovou dávkou BDP-T.

Klíčová slova: Bojové dávky potravin (BDP), bojové dávky pro tropické oblasti (BDP T), energetická a nutriční hodnota, sensorické hodnocení.

## ABSTRACT

The bachelor thesis describes original combat rations introduced into the Army of the Czech Republic. It compares Czech combat rations with the other used in some member countries of NATO, introduces differences in the structure, in food packaging and also in preparing individual dishes. It also presents newly developed and already established combat rations for tropical and subtropical zones (BDP-T) to the Czech army. It evaluates the food components nutritionally, energetically and sensorically and describes differences between the original BDP and new BDP-T combat rations.

Keywords: Combat rations (BDP), combat rations for tropical regions (BDP-T), the energy value of foods, nutritive facts, sensory evaluation.

Děkuji vedoucímu své bakalářské práce doc. Ing. Janu Hraběti Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, návrhy a doporučení v průběhu vypracování bakalářské práce. Vážím si jeho ochoty, trpělivosti a času, který mi věnoval. Mé poděkování také patří panu ing. Luďkovi Novákovi za poskytnutí materiálů a cenných informací.

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

Ve Zlíně



.....

Podpis studenta

## **OBSAH**

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>11</b>
<b>1 CHARAKTERISTIKA A SPECIFIKACE SOUČASNÝCH BDP.....</b>	<b>12</b>
1.1 BOJOVÁ DÁVKA PRO JEDNOTLIVCE (CRI) .....	12
1.1.1 Doporučené výživové dávky .....	13
1.2 SKLADBA POKRMŮ A NUTRIČNÍ VYHODNOCENÍ BDP .....	18
1.3 BALENÍ A DALŠÍ KOMPONENTY BDP .....	20
1.4 NUTRIČNÍ A ENERGETICKÉ VYHODNOCENÍ BOJOVÝCH DÁVEK POTRAVY .....	20
1.5 POROVNÁNÍ (CRI) BOJOVÝCH DÁVEK POTRAVIN PRO JEDNOTLIVCE U ARMÁD NATO.....	22
1.5.1 Americká dávka potravy MRI (Meal, Ready to Eat) .....	22
1.5.2 Britská bojová dávka potravin .....	23
1.5.3 Německá bojová dávka potravin .....	23
<b>2 INOVAČNÍ AKTIVITY A TECHNOLOGIE VE VÝVOJI NOVÝCH BDP .....</b>	<b>25</b>
2.1 BDP-T BOJOVÁ DÁVKA POTRAVIN PRO EXTRÉMNÍ KLIMATICKÉ PODMÍNKY .....	25
<b>3 NOVÉ POTRAVINOVÉ KOMPONENTY A TECHNOLOGIE JEJICH VÝROBY VHODNÝCH PRO INOVACI.....</b>	<b>26</b>
3.1 SLOŽENÍ VYBRANÝCH VARIANT BDP-T .....	26
3.2 POTRAVINOVÉ A NEPOTRAVINOVÉ KOMPONENTY NOVÝCH BDP-T.....	26
<b>4 PRŮZKUM TRHU A VÝROBCŮ POTRAVIN PRO NOVÉ VYVÍJENÉ DÁVKY .....</b>	<b>30</b>
<b>5 SPECIFIKACE POŽADOVANÝCH UŽITNÝCH HODNOT POTRAVIN A KOMPLETŮ BDP A DÁVEK PRO KRIZOVÉ SITUACE .....</b>	<b>32</b>
5.1 POŽADOVANÁ KRITÉRIA NA POTRAVINOVÉ KOMPONENTY .....	32
<b>6 CÍL PRÁCE .....</b>	<b>33</b>



<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>34</b>
<b>1 VÝVOJ A CHARAKTERISTIKA DEFINOVANÝCH POTRAVIN VHDNÝCH PRO INOVACI BDP .....</b>	<b>35</b>
<b>2 VYHODNOCENÍ NUTRIČNÍCH A UŽITNÝCH VLASTNOSTÍ PRO INOVOVANÉ DÁVKY .....</b>	<b>40</b>
2.1 METODIKA HODNOCENÍ.....	40
2.2 METODIKA SENZORICKÉHO HODNOCENÍ.....	40
2.3 PRŮBĚH HODNOCENÍ VZORKŮ .....	41
2.4 VÝSLEDKY HODNOCENÍ.....	42
2.5 SENZORICKÉ HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH POKRMŮ .....	42
2.5.1 Instantní polévky (výrobce VITANA Byšice) .....	42
2.5.2 Indiana Jerky maso.....	43
2.5.3 Probiotické kaše .....	44
2.5.4 Křehké plátky .....	45
2.5.5 Hotové pokrmy, přílohy a pomazánky .....	46
2.5.6 Sterilované zeleniny, olivy a mořská voda .....	49
2.5.7 Sušené ovoce, ovocné pyré, džemy.....	50
2.5.8 Vitamíny a instantní nápoje .....	51
2.5.9 Pohotovostní balíček .....	52
2.5.10 Doplnkový balíček .....	53
2.5.11 Celkové zhodnocení .....	53
<b>3 KOMPARACE STÁVAJÍCÍCH A NOVÝCH BDP, PŘÍPADNĚ S DÁVKAMI PRO KRIZOVÉ SITUACE JAK U NÁS TAK VE SVĚTĚ .....</b>	<b>54</b>
3.1 BOJOVÁ DÁVKA POTRAVIN (BDP I) .....	54
3.2 BOJOVÁ DÁVKA PRO TROPICKÉ A SUBTROPICKÉ OBLASTI (BDP -T).....	54
3.3 BOJOVÁ DÁVKA POTRAVIN FRANCIE (RCIR) .....	55
3.4 ITALSKÁ BOJOVÁ DÁVKA POTRAVIN.....	56
<b>4 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ A SROVNÁNÍ SE STÁVAJÍCÍMI BDP.....</b>	<b>58</b>
<b>5 VÝSLEDKY A DISKUZE.....</b>	<b>61</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>62</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>64</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>65</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>66</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>67</b>

## ÚVOD

Na správnou výživu vojáků jsou kladeny vysoké požadavky a to z důvodu velké fyzické náročnosti tohoto povolání. Tyto požadavky jsou vyjádřeny stravními dávkami a přídavkem do pole, který základní stravní dávku navyšuje.

Po vstupu České republiky do severoatlantické aliance NATO byla česká armáda nucena řídit se různými standardizačními dohodami označovanými jako STANAG. Pro oblast stravování platí předpis STANAG 2937, ve kterém jsou definovány základní požadavky a specifikace na složení stravy, mezi které patří také bojové dávky potravin BDP. Tyto dávky slouží pro stravování vojáků tam, kde není možné zabezpečit normální stravu, jako například na vojenských cvičeních, nebo mírových a bojových misích.

Na základě požadavku Ministerstva obrany České republiky byla v letech 2011- 2013 byly firmou MEDIAP vyvinuty modifikované dávky pro tropické a subtropické pásmo BDP T.

Již z názvu vyplývá, že tyto dávky slouží k zajištění stravy ve specifických klimatických podmínkách.

Hlavní potravinové komponenty byly převzaty po mírné modifikaci z původní BDP. Jedná se o hotové pokrmy, masové a rybí pomazánky. Tyto potraviny jsou baleny do hliníkových kelímků a vaniček a díky účinné sterilaci se vyznačují vysokou trvanlivostí a standardní senzorickou jakostí což nakonec prokázaly i senzorické testy.

Dávka byla doplněna o pohotovostní a doplňkový balíček, kam byly zařazeny trvanlivé výrobky na bázi sušeného masa, sušených instantních směsí, sušeného ovoce a směsi ovoce, předpřipravené müssli a vitamínových doplňků stravy.

Dávka svou skladbou potravin a nutričním složením odpovídá požadovaným kritériím a je vhodnou alternativou stravy při zabezpečení vojsk při výcviku v poli a při krizových situacích jak u nás, tak při zahraničních operacích.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 CHARAKTERISTIKA A SPECIFIKACE SOUČASNÝCH BDP

## 1.1 Bojová dávka pro jednotlivce (CRI)

Bojová dávka potravin určená pro českou armádu, má zajišťovat kompletní stravu pro jednoho vojáka na celý den. Požadavky na BDP se řídí předpisem STANAG 2937, který rozlišuje tři typy dávek v závislosti na různém použití. Jedná se o dávku na přežití (survival ration), dávku na naléhavou potřebu (emergency ration) a bojovou dávku (combat ration). U bojové dávky se požaduje, aby zabezpečovala potřebu vojáka na 24 hodin. Složení dávky musí být takové, aby bylo možné opakované použití, ne však delší jak 30 po sobě následujících dnů. Z energetického hlediska by dávka měla obsahovat minimálně 3200 kcal (13 400 KJ) a ve velké míře musí saturovat energetický výdej osoby, která vykazuje fyzickou námahu a provádí neustálou tělesnou činnost. Obsah tuků v BDP nemá překročit 40 % celkové energetické hodnoty dávky, měl by však zajistit 35 % celkové energetického příjmu.

Bílkoviny mají pokrýt z požadované energetické hodnoty min. 10 % (cca 80g bílkovin). Z tohoto množství bílkovin by polovina měla být ve formě plnohodnotné bílkoviny (tzn. živočišného původu), které mají vyšší obsah esenciálních aminokyselin. Pokud množství přijímaných bílkovin překročí určitou mez, je lidský organismus zatěžován toxickým amoniakem, který je produkován při odbourávání aminokyselin, poté je přeměněn na močovinu, která je následně vylučována z těla.

Mezi energetickým příjmem a výdejem by měla být rovnováha, protože přebytek živin může být ukládán v těle.

Vitamíny a minerální látky jsou požadovány v množství s platným doporučením komise pro výživu a potraviny USA. Pokud by byla požadována fortifikace potravin, pak by měly být dodány do takových složek potravy, které jsou konzumovány v největší míře.

Pokrmy, které jsou součástí bojových dávek potravy, mají být předpřipravené tak, aby se daly konzumovat bez přidání vody, popřípadě bez ohřevu. Dávka by měla obsahovat chleba, nebo jeho ekvivalent, instantní nápoj, dále nějakou přílohu, nebo pomazánku (sýr, džem).

Doba min. trvanlivosti (dále DMT) těchto dávek by měla být minimálně 24 měsíců, potraviny mají být zabalené ve vodotěsném obale, značení pokrmů v národním jazyce a ve dvou oficiálních jazycích NATO.[1,2,3]

### 1.1.1 Doporučené výživové dávky

Stravování a výživa vojáků je upravena vyhláškou MO ČR č. 272/1999 Sb. Podle této vyhlášky je vojákům poskytováno naturální stravování a náleží jim základní stravní dávka (dále ZSD). Jídlo a potraviny musí odpovídat energetickým normám a výživovým hodnotám uvedeným v ZSD. Při vývoji BDP byla energetická a nutriční hodnota ZSD stanovena jako závazné kritérium. [4]

Energetický příjem u mužů od 19- 25 let by měl být 10650 kJ a příjem bílkovin 0,8 g na 1 kg tělesné hmotnosti. Příjem lipidů má pokrývat 30% celkové energetické hodnoty. Doporučeny byly i dávky vitamínů a minerálů (např. vitamin C 100 mg denně). [5]

**Tabulka 1 - Požadavky na energetickou a nutriční hodnotu pro ZSD [4]**

Výživový faktor	Měrná jednotka	Stanovená hodnota
Energetická hodnota	kJ	14560
Bílkoviny celkem	g	117
Z toho: živočišné	g	62
rostlinné	g	55
Sacharidy	g	510
Tuky	g	126
Kyselina linolová	g	11
Vápník	mg	997
Fosfor	mg	1800
Železo	mg	20
Vitamín A	μg	1100
B1	mg	1,7
B2	mg	1,9
PP	mg	23
C	mg	85

Trojpoměr hlavních živin je doplňujícím kritériem pro nutriční hodnocení. Vyjadřuje procentický podíl hlavních živin na celkovém energetickém příjmu. Pro přepočítávání energetické hodnoty je platný koeficient pro 1 g látky: Bílkoviny 4 kcal (17 kJ), tuky (triacylglyceroly) 9 kcal (37 kJ), sacharidy 4 kcal (17 kJ). [6]

**Energie** - Pro správné fungování organismu potřebujeme takové množství energie, které pokryje spotřebu energie zdravého člověka. Bílkoviny, tuky a sacharidy jsou živiny, které jsou pro organismus využitelným zdrojem energie. Energetická potřeba závisí na velikosti bazálního metabolismu, svalové činnosti, růstu, regulaci tělesného tepla a duševní práci.

Velikost bazálního metabolismu lze vypočítat pomocí **Harris- Benedictovy** rovnice:

**Ženy:**  $BVE = 655 + 9,6 \times H + 1,8 \times V - 4,7 \times R$

**Muži:**  $BVE = 655 + 13,8 \times H + 5,0 \times V - 6,8 \times R$

Kde: BVE= bazální výdej energie (kcal/d)

H= hmotnost (kg)

V= výška (cm)

R= věk (roky) [7,8]

**Bílkoviny** jsou důležitou složkou potravy. Tvoří strukturu organismu, katalyzují buněčné reakce, plní důležitou funkci při obnově buněk a tkání, činnosti svalů a při transportu některých dalších látek. Jsou zdrojem esenciálních a neesenciálních aminokyselin. Bílkovinu můžeme dělit na plnohodnotnou a neplnohodnotnou. Plnohodnotné bílkoviny obsahují vyvážený obsah esenciálních a neesenciálních aminokyselin z hlediska fyziologických potřeb člověka. Neplnohodnotným bílkovinám chybí třeba jen jedna esenciální aminokyselina.

Z výživového hlediska jsou pro člověka vhodnější bílkoviny živočišného původu, pro svůj vyšší podíl esenciálních aminokyselin.

Nedostatečný příjem bílkovin vede k chudokrevnosti, ke snížené obranyschopnosti organismu a svalové slabosti. Nadměrný příjem bílkovin je však také rizikový. Vede k větší zátěži ledvin, k obezitě a rozvoji civilizačních chorob.[7,8]

**Tuky** jsou to látky nerozpustné ve vodě, avšak dobře rozpustné v nepolárních rozpouštědlech. Jsou důležitou součástí potravy. Mají vysokou energetickou hodnotu a umožňují vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích (A, D, E, K). Zajišťují mechanickou a tepelnou ochranu organismu, pomáhají při tvorbě pohlavích hormonů a žlučových kyselin.

Tuky můžeme dělit na triacylglyceroly, fosfolipidy a steroly. Triacylglyceroly jsou estery mastných kyselin a glycerolu.

Mastné kyseliny dále dělíme na nasycené a nenasycené. Z pohledu výživy člověka jsou pro prospěšnější mastné kyseliny nenasycené. Do této skupiny můžeme zařadit esenciální mastné kyseliny a to kyselinu linolovou (omega -6) a linolenovou (omega 3). Tyto kyseliny mají pozitivní účinek na organismus. Snižují zvýšený krevní tlak, hladiny VLDL, LDL a celkového cholesterolu. Zdrojem těchto nenasycených kyselin jsou především sladkovodní a mořské ryby, dále řepkový olej. U omega 6 tuků to jsou cereálie, celozrnné pečivo, ořechy, vejce, fazole.[7,8,9]

**Sacharidy** jsou hlavním zdrojem energie pro lidský organismus. Měli by plnit až 50% denního energetického příjmu. V potravinách rostlinného původu je obsaženo až o 90% sacharidů více jak v potravě živočišné. Sacharidy můžeme dělit podle počtu cukerných složek na monosacharidy (1 jednotka), oligosacharidy (2 až 10 jednotek) a polysacharidy (až tisíc jednotek).

Jednoduchými cukry označuje mono a disacharidy, které z výživového hlediska neobsahují pro člověka žádné důležité látky, proto se jim říká také prázdné kalorie. Jsou však zdrojem okamžité energie, takže po krátkou dobu můžou zvýšit výkon organismu. Velký příjem jednoduchých cukrů vede k riziku vzniku zubního kazu, cukrovky, obezity a vznik chorob srdce a cév.

Větší význam pro člověka mají polysacharidy, zejména škrob a vláknina. Mezi potraviny bohaté na tyto látky patří obiloviny, luštěniny, brambory, rýže, zelenina. Při konzumaci těchto potravin si zajistíme i optimální příjem minerálních látek, stopových prvků a biogenních faktorů. U vlákniny se denní potřeba udává okolo 30g denně. K pozitivním vlast-

nostem vlákniny lze uvést její prebiotické účinky, kde v trávicím traktu podporují růst bifidobakterií. Potraviny bohaté na vlákninu také snižují riziko civilizačních a chronických chorob. [7,8,10]

**Vitaminy** jsou organické sloučeniny, které si organismus nedokáže sám vytvořit, proto je musí přijímat v potravě. Podle jejich vlastností je dělíme na vitaminy rozpustné v tucích (A, D, E, K) a rozpustné ve vodě (C, řada B, H, kyselina pantothenová, niacin, kyselina listová).

Lehčí nedostatek vitaminů se nazývá hypovitaminosa, velký nedostatek avitaminosa. Tyto stavy nemusí být však způsobeny jen nízkým obsahem v potravinách, ale také špatným vstřebáváním, zvýšenou potřebou, nebo přítomností antivitaminů.[7,8]

**Vitamin C** - potřeba člověka je mezi 50 až 80 mg/den a k zajištění dostatečného příjmu vit. C je potřeba konzumovat větší množství ovoce a zeleniny. Vyrábí se však i syntetický, který se přidává do nápojů a potravin. Je snadno rozpustný ve vodě.

V lidském organismu plní celou řadu významných funkcí. Podporuje vstřebávání železa, je antioxidantem, působí protizánětlivě, působí při syntéze adrenalinu. Jeho nedostatek se projevuje svalovou slabostí, sníženou imunitou, v dřívějších dobách i jako kurděje. Nadbytek vitaminu C se vyloučí močí, výjimečně může způsobovat průjem.

Průměrné ztráty při tepelných úpravách jsou 30%. [7,8]

**Vitamin B<sub>1</sub> (thiamin)** - jeho nedostatek se projevuje nervovými poruchami, otoky, svalovou slabostí a nemocí zvanou beri - beri. Vitamin B<sub>1</sub> je důležitým zdrojem pro svalové a nervové buňky a také se podílí na metabolismu glukózy.

Zdrojem jsou především luštěniny, brambory, maso, ryby a celozrnné obiloviny.[7,8]

**B<sub>2</sub> (riboflavin)** je koenzymem mnoha oxidačně redukčních reakcí. Výskyt je především v mase, mléce, vejcích a kvasnicích. Doporučená denní dávka je 1- 1,5 mg.

Nedostatek vitaminu B<sub>2</sub> způsobuje poruchy růstu a záněty sliznic.[7,8]



**Vitamin A (retinol)** patří mezi lipofilní vitaminy, tzn. rozpustné v tucích, proto je jeho stravitelnost vyšší jeli obsažen v tukových kapénkách.

Mezi hlavní zdroje patří rybí tuk, vnitřnosti, máslo, sýry, mléko. V rostlinách se nachází v podobě karotenoidů (ovoce, zelenina).

Při nedostatku vitamínu A dochází k poruchám vidění, obranyschopnosti proti infekcím Je důležitý pro růst a imunitní systém.[7,8]

I když jsou některé **minerální látky** zastoupeny v těle v malé míře, mají i tak důležitou roli. Ovlivňují metabolismus, zajišťují správnou funkci srdce a svalů, nervové soustavy, stavbu kostí atd.

Podle množství přijatých minerálních látek je lze rozdělit na:

- a) Makroelementy- Ca, Na, Mg, K, S, P, Cl.
- b) Mikroelementy- Zn, I, Mu, Mn, F, Se, Cr, Mo, Co.
- c) Stopové prvky- Fe, B, Ni, Si [7,8]

**Vápník** je důležitý při výstavbě kostních tkání, správné funkci srdce a svalů, při srážení krve.

V těle dospělého člověka je zhruba 1kg vápníku a to především v kostech a zubech.

Dobrym zdrojem vápníku jsou mléčné výrobky. Dostupnost z rostlin je však malá. [7,8]

**Fosfor** má významnou roli při výstavbě kostních tkáně, součást DNA, RNA, ATP, má protizánětlivý účinek.

Zdrojem jsou mléčné výrobky, brambory, maso. V luštěninách, obilí je hlavní forma fosforu kyselina fytoová, která se považuje za antinutriční látku. Snižuje využívání Zn, Ca, Mu u lidí a zvířat. Ve vyvážené stravě má však spíše pozitivní než negativní účinky pro lidský organismus. Kyseliny fytoové je antioxidant, snižuje tvorbu ledvinových kamenů a má příznivý vliv na lipidový metabolismus.[7,8]

**Železo** je důležité pro tvorbu hemoglobinu a enzymů dýchacího řetězce. Nedostatek způsobuje anemii, poruchy imunitního systému, záněty jazyka. Nejlépe využitelným zdrojem železa je maso a vnitřnosti, v menší míře se nalézá v ovoci, v celozrnné mouce, ořechách. Nadbytek však může způsobovat řadu problémů, mezi které patří např. zvracení, nebo krvavé průjmy. [7,8]

**Tabulka 2 - Poměr hlavních živin v energetickém vyjádření pro ZSD[11]**

Druh živiny	Množství	Energetická hodnota		Podíl z celkového energetického příjmu [% rel.]
		[kJ]	[kcal]	
Bílkoviny	117	1989	468	13,0
Tuky	126	4662	1134	30,4
Sacharidy	510	8670	2040	56,6
Celkem	753	15321	3642	100,0

## 1.2 Skladba pokrmů a nutriční vyhodnocení BDP

Po vstupu České republiky do NATO bylo zapotřebí kompatibility mezi jednotlivými státy aliance a to zaváděním a přebíráním standardizačních dohod tzv. STANAG (Standard Agreement). Pro oblast proviantního zabezpečení platí STANAG 2937, ve kterém jsou specifikovány podmínky pro bojové dávky potravin.[1] Důležitým cílem normy je zajistit odpovídající výživu vojáku potravinami, kde není možno je zásobovat teplou stravou.

V roce 2002 byla do AČR zavedena bojová dávka potravy, vyvinutá katedrou ekonomiky a hygieny výživy na VVŠ PV ve Vyškově. Výběrové řízení na dodávky dávek vyhrála firma MEDIAP. Dávka byla označena číslovkou I. a II. a obsahovala dva hlavní pokrmy složené z masa a příkrmu. Dále obsahovala dvě masové nebo sýrové pomazánky a další potravinové komponenty, které víceméně sloužily k dosažení doporučené energetické a nutriční hodnoty. Tato bojová dávka potravy je určena k celodenní stravě vojáka.

Problémem těchto dávek byla malá rozmanitost pokrmů, proto v roce 2006 byly zavedeny do armády další BDP s označením III. a IV. Tím se rozšířil sortiment o další čtyři jídla.

V této době jsou dodávány do armády ještě dávky V. až VII. Z toho je jeden pokrm vegetariánský.[12]

**Tabulka 3 - Složení BDP I a BDP II**

Potravina		Množství	Hmotnost
BDP I	BDP II	g	ks
Znojemská rošť. s rýží	Pikantní rizoto	300	1
Bramborový guláš	Vepřové maso s mrkví a bram.	300	1
Paštika se sýrem	Paštika se sýrem	75	1
Lunchmeat	Lunchmeat	125	1
Slané sušenky (crackers)	Slané sušenky (crackers)	125	1
Sladké sušenky (crackers)	Sladké sušenky (crackers)	125	1
Jam porcovaný	Jam porcovaný	20	3
Kávový extrakt	Kávový extrakt	2	2
Čaj porcovaný	Čaj porcovaný	1,5	2
Cukr (krystal) porcovaný	Cukr (krystal) porcovaný	5	8
Multivitaminový nápoj	Multivitaminový nápoj		1
Instantní nápoj ovocný	Instantní nápoj ovocný	45	1
Čokoláda hořká	Čokoláda hořká	50	1
Žvýkačka	Žvýkačka		1
Sůl jedlá balená	Sůl jedlá balená	2	1

### 1.3 Balení a další komponenty BDP

Bojové dávky potravin se kompletují do lepenkových krabic o rozměrech 250 x 200 x 70 mm a váze 1600g, která je poté neprodyšně zabalena do vodotěsného obalu z PVC.

Dalšími komponenty BDP jsou, ubrousek hygienický a osvěžující napouštěný speciálním roztokem nanokompozitní desinfekce k účinné ochraně proti bakteriím, uzavřený v neprodyšném obalu. Dále je to papír víceúčelový a sáček z polyetylénu o rozměrech 200 x 300 mm.



Obrázek 1 - Bojová dávka potravin BDP I [20]

### 1.4 Nutriční a energetické vyhodnocení bojových dávek potravy

Nutriční hodnota BDP byla vyhodnocena pomocí počítačového programu P 66480 používaného v armádě ČR. Z výsledků nutričního hodnocení je zřejmé, že lepší hodnocení bylo dosaženo u varianty BDP I. a to z toho důvodu, že u varianty II. je nižší obsah celkových bílkovin a dále obsah bílkovin živočišného původu, které obsahují vyšší podíl esenciálních aminokyselin významných pro lidskou výživu.[1]

Tabulka 4 - Nutriční vyhodnocení BDP varianta I. a II. [1]

Nutriční faktor	Mj	Doporučená dávk	Bojová dávka potravy			
			BDP I.		BDP II.	
			Mj	%	Mj	%
Energetická hodnota	KJ	14560	14297	98,19	14214	97,62
Bílkoviny živočišné	g	62	50,9	82,10	46,1	74,35
Bílkoviny rostlinné	g	55	42,5	77,27	33,0	60,00
Bílkoviny celkem	g	117	93,4	79,83	79,1	67,71
Tuky	g	126	129,9	103,10	144,3	114,52
Cholesterol	mg		283,9		319,6	
Kyselina linolová	g	11	6,9	62,73	9,1	82,73
Sacharidy	g	510	479,1	93,94	455,5	89,31
Vláknina	g		4,8		5,2	
Vápník	mg	997	271	27,18	321	32,20
Fosfor	mg	1800	1159	64,39	1045	58,06
Železo	mg	20	27,45	137,25	22,27	111,35
Vitamin A	ug	1100	2768	251,64	3012	273,82
Vitamin B <sub>1</sub>	mg	1,7	2,801	164,76	2,940	172,94
Vitamin B <sub>2</sub>	mg	1,9	2,908	153,05	3,012	158,53
Vitamin PP	mg	23	35,47	154,22	31,87	138,57
Vitamín C	mg	85	169,5	199,41	183,4	215,76

## 1.5 Porovnání (CRI) bojových dávek potravin pro jednotlivce u armád NATO

Pokrmly v bojových dávkách potravin jednotlivých zemí NATO se liší jak skladbou jednotlivých potravin, tak i ve způsobu ohřevu hotových pokrmů, ale současně splňují základní uvedená kritéria. Většinou odpovídají stravovacím návykům obyvatelstva jednotlivých zemí, ale při společných akcích armád aliance není problém ve využívání armádou jiného státu.

Podle způsobu konzervace hotových pokrmů, způsobu balení a ohřevu lze dávky používané v armádách NATO rozdělit do třech hlavních skupin.

**Do první skupiny** lze zařadit bojové dávky armády USA. Pokrmly jsou zabalené v silnostěnném obalu z PVC. Ohřívají se pomocí bezplamenného ohříváče vložením sáčku s pokrmem do varného sáčku s malým množstvím vody. Probíhající chemická reakce zahřívá vodu na požadovanou teplotu sloužící k ohřátí pokrmu.

**Druhá skupina** dávek se vyznačuje obsahem dehydrovaných potravin složeným z masa, zeleniny, rýže a jiných surovin odpovídající dané receptuře. Tyto dávky používají především skandinávské země (Norsko, Švédsko a Finsko). K rehydrataci se používá horká voda a to zalitím pokrmu, který je balený ve vícevrstevném plastovém obalu.

Pokrmly, které jsou konzervovány klasickou termosterilací v obalu lze zařadit **do třetí skupiny** bojových dávek potravin. Konzervace se provádí většinou v hliníkových miskách, které jsou opatřeny přivařitelným hliníkovým víčkem. Pokrmly odpovídají svými senzoricnými vlastnostmi a složením tradičním pokrmům dané země. Tento způsob balení a konzervace byl použit u dávek SRN, AČR, Francie, Anglie. Ohřev se provádí na vařiči přímým ohřevem v obalu, nebo vložením uzavřené misky do horké vody.

Ve většině zemí probíhá neustálý vývoj, především v armádě SRN a USA za účelem inovace bojových dávek potravy a na zlepšení senzoricných vlastností hotových pokrmů. [1]

### 1.5.1 Americká dávka potravy MRI (Meal, Ready to Eat)

Základním rozdílem MRI od ostatních dávek je to, že dávka je určena jen jako jedno jídlo.

Pokrm umožňuje např. následující skladbu hlavního jídla: základní pokrm, kompot, cracker s pomazánkou, granulovaná tyčinka, ovocný nápoj, žvýkačka.

Dávka váží 0,68kg a obsahuje kromě hlavního jídla pomazánku, sušenky, snack, nápoj.

Dále doplňkový balíček, bezplamenný ohřívač a plastovou lžici. Energetická hodnota je 1300 kcal a trojpoměr živin 51% sacharidy, 36% tuk a 13% proteiny.

V současné Americké armádě se bojová dávka potravin skládá z 24 menu, z toho jsou 4 pokrmy určeny pro vegetariány. Rozmanitost pokrmů je zapříčiněna etnickým složením americké armády a jejich náboženskými zvyklostmi.

Pokrm balí do vícevrstvových foliových sáčků. Ohřev se provádí vložením zabaleného pokrmu do sáčku s malým množstvím vody (zhruba 56g), kde po vložení bezplamenného ohřívače vzniká chemická reakce, která produkuje teplo a tím pokrm za 10 až 15 minut ohřeje. To je hlavní rozdíl oproti evropským zemím NATO, které své pokrmy balí do hliníkových misek a není tak možný chemický bezplamenný ohřev. Ohřev pokrmu je zajištěn buď přímo v obalu, nebo po vyjmutí obsahu na vhodném ohřívači.[1]

### 1.5.2 Britská bojová dávka potravin

Tato dávka se dělí jako u většiny armád NATO na individuální a kolektivní dávku.

Kolektivní dávky se používají k proviantnímu zásobování čtyř až deseti osob. Bojová dávka potravin používaná britskou armádou se skládá z 20 menu, 3 menu pro vegetariány a 6 menu odpovídající náboženským zvyklostem a požadavkům. To znamená dávky pro muslimy, hinduisty atd. Dávka obsahuje vždy potraviny určené na snídani (breakfast), přesnídávku (snack) a dvě hlavní jídla (meal). Hlavní komponenty, které dávka obsahuje, jsou ovesná kaše, ovocný koktejl (též pokrm nebo kompot) a hlavní jídlo. Pokrmy jsou v plastových sáčcích zatavené a s potiskem. Od roku 2006 byly zavedeny izotonické nápoje, vařený tuňák, nebo pálivé koření tabasko. Energetická hodnota je v rozmezí 3900 až 4200 kcal na den a trojpoměr živin je 10,8% bílkovin, 28,9% tuků a 60,3 % sacharidů. Složení dávky odpovídá stravovacím návykům občanů Velké Británie.

Dávka obsahuje kromě konvenčních zápalek i 5ks vodě odolných. Celá dávka je zabalena v krabici z lepenky a informace o dávce jsou v anglickém a francouzském jazyce. [13,14]

### 1.5.3 Německá bojová dávka potravin

Bojová dávka potravin používaná německou armádou je určena k pokrytí výživové potřeby vojáka na 24 hodin. Její energetické a nutriční složení odpovídá požadavkům armády a obsahuje zhruba 3650kcal, která je tvořena z 48,6% sacharidů, 11% bílkovin a 40,4% tuku.

Menu je navrženo pro všechny klimatické podmínky, tropické, arktické a mírné evropské klima. Dávka váží 1500g a je zabalena do kartonové krabice bez dalšího vnějšího přebalu. Všechny komponenty jsou balené v hliníkové folii, plochého tvaru, pro snadnější nošení v kapsách uniformy. Nápis a upozornění jsou ve třech jazycích a to německém, anglickém a francouzském. Německá dávka potravin je svým složením nejpodobnější našim stravovacím zvyklostem. [11]

**Tabulka 5 - Srovnání nutričních hodnot u vybraných dávek potravin, hmotnosti a doby použitelnosti [1]**

Stát	Energie [kJ]	Bílkoviny [%rel.]	Sacharidy [%rel.]	Tuky [%rel.]	Doba použitelnosti [roky]	Hmotnost [g]
SRN	15 300	11,0	48,6	40,4	5	1500
USA	16 490	14,0	53,0	33,0	4	1435
Francie	16 720	-	-	-	1	-
Velká Británie	16 600	10,8	60,3	28,9	2	1600



## **2 INOVAČNÍ AKTIVITY A TECHNOLOGIE VE VÝVOJI NOVÝCH BDP**

### **2.1 BDP-T Bojová dávka potravin pro extrémní klimatické podmínky**

Projekt „BDP-T Bojová dávka potravin pro extrémní klimatické podmínky“ byl koncipován za účelem rozšíření stávajících potravinových dávek BDP, dodávaných do armády ČR. Zadavatelem bylo Ministerstvo obrany České republiky a projekt realizovala firma MEDIAP spol. s.r.o.

BDP-T slouží k zabezpečení stravy jednotlivce na dobu 24 hodin a jsou určeny ke stravování v tropickém a subtropickém pásmu. Bojová dávka potravin pro tropy nabízí 7 různých variant, které se od sebe liší rozdílnou skladbou komponent. Navržená dávka samozřejmě splňuje požadavky pro zavedení do výzbroje armády při činnosti v tropickém a subtropickém pásmu.

Dávka musí splňovat energetické, nutriční a chuťové parametry, hygienické požadavky a požadavky na přepravu a uskladnění mimo chladicí prostředky vojsk. [15]

### 3 NOVÉ POTRAVINOVÉ KOMPONENTY A TECHNOLOGIE JEJICH VÝROBY VHODNÝCH PRO INOVACI

#### 3.1 Složení vybraných variant BDP-T

Bojová dávka potravin pro extrémní klimatické podmínky se skládá z potravin určených k snídani, obědu a večeři, dále z pohotovostního (svačínového) balíčku a doplňkového balíčku.

Mezi sebou se liší především ve skladbě hlavních pokrmů.

Hlavní pokrmy jsou balené v hliníkových miskách opatřené přivařitelným hliníkovým víčkem. Ohřev se provádí na vařiči přímým ohřevem v obalu, nebo vložením uzavřené misky do horké vody. Polévky jsou instantní, příprava spočívá zalitím horkou vodou a rozmícháním. Do komponent zahrnující pohotovostní balíček patří sušené maso (více druhů) a potraviny obsahující jednoduché cukry glukózu, fruktózu při potřebě rychlého doplnění energie a multivitaminový drink.

#### 3.2 Potravinové a nepotravinové komponenty nových BDP-T

Tabulka 6 - BDP- T varianta I.

Složka	Potravina	Hmotnost g	Počet ks
Snídaně	Müssli s ovocem	50	1
	Ovocné pyré hruška- jablko	115	1
	Pasta s lososem (tuňákem)	100	1
	Křehké plátky jarní zelenina	35	1
	Jam meruňkový	20	1
	Cukr	5	2
	Čaj porcovaný	2	1
	Med	20	1
	Káva	2	1

Složka	Potravina	Hmotnost	Počet
		g	ks
Oběd	Česneková polévka	17	1
	Vepřové ve vlastní šťávě	215	1
	Bramborová kaše s mlékem	65	1
	Křehké kukuřičné plátky	35	1
	Sušené ovoce papája	50	1
	Instantní nápoj	4	1
	Sterilovaná zelenina Barborka	215	1
	Sůl	2	1
	Žvýkačky	4ks	1
Večeře	Pikantní rizoto	215	1
	Křehké plátky tmavé	35	1
	Křehké plátky jarní zelenina	35	1
	Lunchmeat	125	1
	Čaj černý	1,75	1
	Sůl	2	1
	Cukr	5	2
Pohotovostní balíček	Sušené maso kuřecí	25	1
	Energy gel pomeranč	35	1
	Müssli tyčinka borůvka	45	1
	Máslové sušenky	125	1
	Hroznový cukr	(2 tbl.)	1
	MultiVitamins drink	6	1

<b>Složka</b>	<b>Potravina</b>	<b>Hmotnost</b> <b>g</b>	<b>Počet</b> <b>ks</b>
Doplňkový balíček	Souprava na úpravu vody		3x 2l
	Desinfekční prostředky		3
	Plastová lžice		1
	Párátka		2

Tabulka 7 - BDP-T varianta IV.

<b>Složka</b>	<b>Potravina</b>	<b>Hmotnost</b> <b>g</b>	<b>Počet</b> <b>ks</b>
Snídaně	Probio kaše s cukrem	65	1
	Šunková paštika pěna	75	1
	Křehké plátky jarní zelenina	35	1
	Jam jahodový	20	1
	Cukr	5	2
	Čaj porcovaný	2	1
	Med	20	1
	Káva	2	1
Oběd	Rajská polévka	25	1
	Vepřové ve vlastní šťávě	215	1
	Bramborová kaše s mlékem	65	1
	Křehké plátky tmavé	35	1
	Sušené ovoce ananas	50	1

Složka	Potravina	Hmotnost	Počet
		g	ks
Oběd	Instantní nápoj	4	1
	Bonduelle Creatif Texas	212	1
	Sůl	2	1
	Žvýkačky	4ks	1
Večeře	Slepice s těstovinou	215	1
	Křehké plátky tmavé	35	1
	Křehké plátky kukuřičné	35	1
	Lunchmeat	125	1
	Čaj černý	1,5	1
	Sůl	2	1
	Cukr	5	2
Pohotovostní balíček	Sušené maso krůtí	25	1
	Energy gel citron	35	1
	Müssli tyčinka energy	40	1
	Sušenky s lískovými oříšky	130	1
	Hroznový cukr	(2 tbl.)	1
	MultiVitamins drink	6	1
Doplňkový balíček	Souprava na úpravu vody		3x 2l
	Desinfekční prostředky		3
	Plastová lžice		1
	Párátka		2

## 4 PRŮZKUM TRHU A VÝROBCŮ POTRAVIN PRO NOVÉ VYVÍJENÉ DÁVKY

Základními požadavky pro inovaci bojových dávek potravin byla obměna potravinových komponent a její rozšíření.

Nejvýznamnější změnou nové dávky oproti původní, bylo její rozdělení na čtyři menší potravinové balíčky, zahrnující pestřejší skladbu komponent. Bylo proto zapotřebí najít potraviny lehčí a skladnější, při zachování optimální nutriční a energetické hodnoty. Z tohoto důvodu byl průzkum trhu veden s cílem najít výrobce, kteří mají ve své nabídce odpovídající potraviny.

Po té bylo firmou MEDIAP vybráno několik firem, které požadovaná kritéria splňovala.

Již u původních dávek potravin se osvědčila firma HAMÉ Babice, která dodávala většinu potravinových komponent. Do portfolia produktů firmy patří hotové pokrmy, masové a rybí pomazánky, džemy, kompoty a sterilovaná zelenina. Některé výrobky proto byly zařazeny do inovovaných dávek.

Ve výběrovém řízení uspěla firma z Otrokovic, která patří mezi významné výrobce v oblasti potravinářství se zaměřením na produkty racionálního stravování. Stala se dodavatelem probiotických ovocných a čokoládových kaší, které byly zařazeny do snídaňového balíčku.

Další inovativní potravinou v bojových dávkách potravin jsou instantní polévky. Významným výrobcem s dlouholetou tradicí je česká firma, která se specializuje na dehydrované a předvařené potraviny. Její výrobky nejlépe splňovaly dané požadavky, proto byla vybrána jako nejvhodnější dodavatel.

Dodavatelem, který se také podílel na obměně komponent v dávce, byla firma vyrábějící extrudované potraviny, mezi které patří křehké plátky s různou příchutí. (kukuřičné, s jarní zeleninou, křehké plátky tmavé).

Do pohotovostního balíčku byly zařazeny potraviny a potravinové doplňky od firem, které se zabývají výrobou a vývojem speciální výživy pro sportovce. Mezi tyto výrobky patří energy gely, sušené maso, müsli tyčinky.

Na závěr je také nutno říci, že firmy, které dodávají jednotlivé komponenty, nemusejí být stálými a výhradními dodavateli. Situace se může měnit na základě rozhodnutí firmy MEDIAP a to v případě, že se na trhu objeví výrobce s levnějšími a vhodnějšími výrobky.

## 5 SPECIFIKACE POŽADOVANÝCH UŽITNÝCH HODNOT POTRAVIN A KOMPLETŮ BDP A DÁVEK PRO KRIZOVÉ SITUACE

### 5.1 Požadovaná kritéria na potravinové komponenty

**Potraviny vhodné pro inovaci BDP musí splňovat tyto základní podmínky:**

- Zdravotní nezávadnost při dlouhodobém skladování minimálně 24 měsíců od data výroby, při teplotě 25 °C a relativní vlhkosti 70%.
- Nutričně a energeticky odpovídat potřebám člověka provádějícího fyzicky namáhavou práci.
- Obsah soli by neměl překračovat výživová doporučení.
- Jednotlivé komponenty musí být baleny do materiálů zamezujících přístup vody a vlhkosti.
- Pokrmy instantní musí být jednoduše připravené ke konzumaci a to pouhým zalitím horkou vodou.
- Na obalech musí být energetické a surovinové složení, popřípadě způsob přípravy pokrmů.
- U potravin určených ke konzumaci po přímém ohřevu, by se neměly zásadně měnit senzorické vlastnosti.



## 6 CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo představit původní bojovou dávku potravin a nově vyvinutou bojovou dávkou potravin pro tropické a subtropické pásmo BDP-T. Provést vzájemnou komparaci těchto dvou dávek, případně s dávkami armád dalších členských států NATO. Provést průzkum trhu a specifikovat požadované kritéria potravinových komponent.

V praktické části pak charakterizovat a definovat potraviny vhodné pro další inovaci bojových dávek potravy. Provést nutriční a senzorické hodnocení u potravin BDP-T, ekonomicky vyhodnotit původní a inovovanou dávku a najít vhodné opatření ke snížení velikosti a hmotnosti dávky.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 1 VÝVOJ A CHARAKTERISTIKA DEFINOVANÝCH POTRAVIN VHODNÝCH PRO INOVACI BDP

Vývoj byl zaměřen do oblasti potravin, které mají vysokou nutriční hodnotu při nízké hmotnosti případně objemu, jsou pastovité konzistence a konzumovatelné okamžitě bez jakékoliv předcházející komplikované přípravy. Jedná se především o luštěninové a zeleninové pomazánky, které obsahují mimo jiné vlákninu a rostlinné bílkoviny.

Vlákninou nazýváme nestravitelné části potravin jako např. oligosacharidy a inulin. Tyto látky můžeme označovat i jako prebiotika. V tlustém střevě podporují růst „dobrých“ střevních bakterií, tím mají významný vliv na zdraví člověka. Mezi hlavní přínosy patří regulace cholesterolu, podpora růstu probiotických bakterií a regulace tělesné hmotnosti.

U prebiotických gelů a vitamínových koncentrátů, jejichž pozitivní účinek na organismus je nesporný se předpokládá, že budou baleny do plastických tub, čímž se zajistí dobrá skladovatelnost a jednoduchá manipulace při použití.

Firma MEDIAP se podílela na vývoji a výrobě prebiotického gelu a vitamínového nápoje. U těchto výrobků se čeká na schválení AČR a tyto doplňky stravy by mohly být zařazeny do inovovaných dávek potravin.

U luštěninových a zeleninových pomazánek je hotové surovinové složení, které mi výrobce poskytl pro nutriční vyhodnocení, avšak nepovolil jeho zveřejnění.

V tuto chvíli se pracuje na nejvhodnějším způsobu balení a konzervace, aby se v co nejmenší míře ovlivnily sensorické a nutriční hodnoty.

Nutriční vyhodnocení jsem provedl na Vysoké škole obchodní a hotelové v Brně pomocí programu Nutri Pro. Tento software obsahuje databázi cca 7 000 potravin a surovin využívanou v kanadských a amerických nutričních programech. Výhodou tohoto programu je pravidelné doplňování databáze o nové druhy potravin.

Vyhodnocena byla pomazánka z burských oříšků a fazolový salát, hodnoceno bylo 15 základních nutrientů.

**Prebiotický gel** - obsahuje jednoduché cukry, akáciovou vlákninu, inulin a vitamíny C, E, K<sub>1</sub>, zinek a draslík.

Doporučené dávkování pro dospělého člověka je jeden sáček každý druhý den vymáčknout do úst a zapít nejlépe čistou vodou (200 - 300ml). Množství tekutin je nezbytné k zabránění dehydratace organismu a vytvoření podmínek pro správné stravení a absorpci gelu.

Při vysoké zátěži je možné dávku zvýšit na maximálně dva sáčky/ den. Přípravek není určen jako náhrada pestré stravy.

**Tabulka 8 - Složení a hodnoty živin prebiotického gelu**

Nutriční faktor	Měrná jednotka	Ve 100g	V sáčku 35g
Energetické hodnoty	kJ	1010	353
	kcal	240	84
Bílkoviny	g	0	0
Sacharidy	g	54	19
Z toho cukry	g	14	5
Vláknina rozpustná	g	12	4
Z toho inulin	g	6	2
Akáciová vláknina	g	6	2
Vitamín K <sub>1</sub>	ug	100	35
Vitamín C	mg	343	120
Vitamín E	mg	29	10
Draslík	mg	114	40
Zinek	mg	29	10

**Vitamínový drink** (s příchutí granátového jablka)

Doporučené dávkování je jeden sáček denně nechat rozpustit v 250 ml vody. Množství prášku v sáčku je 4g a mezi obsažené vitamíny patří B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> a kyselina listová.

**Tabulka 9 - Složení a hodnoty živin vitamínového drinku**

Aktivní látky- vitamíny a minerály	Měrná jednotka	Ve 100g	V 1 sáčku
Vitamin B <sub>6</sub>	mg	30	1,4
Vitamin B <sub>12</sub>	mg	75	3
Vitamin B <sub>9</sub>	mg	3	0,10
Aktivní látky			
inulin	mg	55 500	2200
Prášek z červené řepy	mg	1125	45
leucin	mg	1000	40

Tabulka 10 - Pomazánka z burských oříšků

Nutriční faktor ve 100g	Měrná jednotka	Zjištěná hodnota	Plnění DDD v %
Energie	kcal/kJ	413/1755	22
Sacharidy	g	42,1	18
Cukry	g	1,2	3
Tuky	g	22,3	35
Nasyčené (Saturované) tuky	g	5,5	OK
Bílkoviny	g	14,1	30
Vláknina	g	9,3	31
Cholesterol	mg	7,8	3
Vápník	mg	138,9	14
Vit. C	mg	9,5	9
Železo	mg	5	36
Sodík	mg	4337	181
Draslík	mg	778	39
Fosfor	mg	191	27
Hořčík	mg	103	34

Tabulka 11 - Fazolový salát

Nutriční faktor ve 100g	Měrná jednotka	Zjištěná hodnota	Plnění DDD v %
Energie	kcal/kJ	115/489	6
Sacharidy	g	15,5	7
Cukry	g	0,4	1
Tuky	g	4,1	6
Saturované tuky	g	0,6	OK
Bílkoviny	g	4,9	10
Vláknina	g	3,7	12
Cholesterol	mg	0	0
Vápník	mg	60	6
Vit. C	mg	5,1	5
Železo	mg	2	16
Sodík	mg	2189	OK
Draslík	mg	335	17
Fosfor	mg	65	9
Hořčík	mg	39	13

## 2 VYHODNOCENÍ NUTRIČNÍCH A UŽITNÝCH VLASTNOSTÍ PRO INOVOVANÉ DÁVKY

Na základě požadavku MO ČR bylo vyrobeno 7 variant bojových dávek potravin určených pro armádu české republiky s použitím pro tropické oblasti. V dalším textu je uvedeno vyhodnocení jejich nutričních a užitných hodnot. Zadavatelem projektu bylo Ministerstvo obrany České republiky a tyto dávky vyvíjela fy. MEDIAP Slušovice s.r.o. Na energetickém a nutričním vyhodnocení některých komponent dávky a dále na sensorickém hodnocení jsem pracoval pod vedením doc. ing. Jana Hraběte PhD, který také zajistil potřebnou spolupráci s technologickou fakultou UTB ve Zlíně.

### 2.1 Metodika hodnocení

Výpočet nutričních a energetických hodnot BDP-T provedla firma MEDIAP, kontrola zjištěných hodnot byla provedena pomocí programu „Nutriční hodnocení potravin“ a dále pomocí nutričního softwarového programu NUTRIPRO.

#### **Výpočty byly provedeny jednak:**

U výrobků firmy, která je výrobcem většiny klíčových komponent BDP- T a to zeleninových salátů, hotových pokrmů, masových a rybích pomazánek. Tato firma dodala surovinové složení těchto potravin.

U ostatních výrobků byly použity energetické a nutriční hodnoty deklarované výrobcem na obalu, protože přesné surovinové složení je chráněné know-how firem.

Porovnáním hodnot zjištěných firmou MEDIAP a následně kontrolou hodnot na programu NUTRIPRO nebyly zjištěny signifikantní rozdíly.

### 2.2 Metodika sensorického hodnocení

Senzoricky bylo hodnoceno celkem 7 variant BDP- T, které obsahovaly samostatné balíčky na snídani, oběd, večeři, hodnocen byl i pohotovostní a doplňkový balíček.

Senzorické hodnocení bylo provedeno na UTB ve Zlíně před a po termostátové zkoušce (37°C po dobu 3 dnů) shodným panelem hodnotitelů.



V Brně na Vysoké škole obchodní a hotelové byly vzorky hodnoceny až po termostatové zkoušce (3 dny při teplotě 55 °C).

Pro sensorické hodnocení byly použity protokoly vypracované firmou MEDIAP.

U všech potravinových komponent byly hodnoceny stejné sensorické profily: vzhled a barva, chuť a vůně a balení potravin.

Každý sensorický profil byl hodnocen kategorií jakosti 1 až 5, a odpovídá slovní deklarované jakosti:

1. Jakost vynikající
2. Výborná
3. Dobrá
4. Méně dobrá
5. Nevyhovující, nepřijatelná.

### **2.3 Průběh hodnocení vzorků**

Před termostatovou zkouškou (vzorky byly uloženy ve skladě při teplotě 20 °C).

Na fakultě technologické v sensorické laboratoři na UTB ve Zlíně, se provedlo sensorické hodnocení, kterého se zúčastnilo 12 zaškolených hodnotitelů z řad pedagogů a doktorandů. Po té proběhla termostatová zkouška, kdy byly vzorky uloženy v termostatu za teplotních podmínek 55 °C po dobu tří dnů. Kritéria termostatové zkoušky byly požadavkem firmy MEDIAP.

Sensorické hodnocení bylo provedeno stejným panelem hodnotitelů. Hodnocení po termostatovém zátěžovém testu má vyšší vypovídající hodnotu.

Pro objektivní posouzení byl následně proveden zátěžový teplotní test, kdy byly simulovány tropické teploty a vzorky uloženy na 3 dny při teplotě 55 °C. Tento test byl realizován na Vysoké škole obchodní a hotelové v Brně. Sensorické hodnocení bylo provedeno 7 zaškolenými hodnotiteli.

## 2.4 Výsledky hodnocení

### Celkové hodnocení potravinového balíčku.

#### Odpovědi na otázky:

- 1) Transportní balení, odolné vůči UV- vyhovuje.
- 2a) Jednotlivé balení, pevnost obalu - vyhovuje.
- 2b) Které balení je preferováno, vakuově nebo volně uložené - vakuově balené.
- 3a) Značení jednotlivých komponent - vyhovuje.
- 3b) Značení celého balíčku - vyhovuje.
- 4) Manipulace BDP-T- vyhovuje z části (velké rozměry dávky, větší hmotnost).
- 5) Manipulace s jednotlivými komponenty - vyhovuje z části (problematické otvírání některých komponent - polévky, voda, energy gel).
- 6) Distribuce - dávka v doporučeném složení.
- 7) Poznámka - některé složky po termostatové zkoušce lepí (džemy, komponenty obsahující cukry). Dále po určité době hrudkovatí, instantní nápoje a kaše.

## 2.5 Senzorické hodnocení jednotlivých pokrmů

### 2.5.1 Instantní polévky (výrobce VITANA Byšice)

Bylo hodnoceno 7 druhů instantních polévek. Dle preferenčního testu kategorií jakosti bylo pořadí polévek (1 nejlepší), (7 nejhorší) následující.

1. Brokolicová
2. Hrachová
3. Česneková
4. Pikantní
5. Hovězí
6. Kuřecí s nudlemi
7. Gulášová

Tabulka 12 - Energetické a nutriční hodnoty polévek

Komponent polévky	Hmotnost g	Energetické a nutriční hodnoty polévek v BDP-T balíčku			
		Energie kJ	Bílkoviny g	Tuky g	Sacharidy g
Česneková pol.	17	284	1	3	9,1
Gulášová pol.	25	319,75	3,75	1,6	11,85
Hovězí pol.	20	327	1,2	2,6	12,3
Rajská pol.	25	362	3,73	2,43	12,15
Brokolicová pol.	21	364	2,1	3,7	11,0
Houbová pol.	25	424,75	3,45	5,05	10,23
Hrachová pol.	25	296,25	4,55	0,4	12,45

Pikantní a česneková polévka byly nahrazeny polévkami rajskou a houbovou.

### 2.5.2 Indiana Jerky maso

Jerky maso hovězí má malý obsah tuku, pouze 4%. Velmi dobrá vůně, konzistence příliš suchá, špatně žvýkatelná až nestravitelná vlákna. Chuťově příliš slané, sušením došlo ke koncentraci minerálních solí na povrchu. Sušené maso vepřové bylo v preferenčním testu z testovaných čtyřech vzorků nejlepší. Hodnoceno kategorií jakosti 2 - výborná. Sušené maso kuřecí bylo hodnoceno jako průměr kategorií jakosti 3 dobrá. Sušené masa krůtího jako méně dobré kategorii jakosti 4.

Na výrobu bylo použito 60g syrového masa. U finálního výrobku byla deklarována hmotnost pouze 25g. Doporučuji zvýšit hmotnost finálního výrobku. Výrobek se má uchovávat při teplotě 5-30 °C, což je v tropických podmínkách obtížné.

**Pořadí dle pořadového preferenčního testu:**

1. Jerky maso vepřové
2. Jerky maso kuřecí
3. Jerky maso krůtí
4. Jerky maso hovězí

**Tabulka 13 - Energetické a nutriční hodnoty Jerky sušeného masa**

Druh Jerky maso	Hmotnost g	Energetické a nutriční hodnoty Jerky masa v BDP-T balíčku			
		Energie kJ	Bílkoviny g	Tuky g	Sacharidy g
Jerky vepřové	25	284	12,25	1	0,25
Jerky kuřecí	25	282,5	14,4	1	0,25
Jerky hovězí	25	251	12,5	1	0,25
Jerky krůtí	25	283	14,3	1	0,25

**2.5.3 Probiotické kaše**

Do dávky byly zařazeny a posléze hodnoceny 4 druhy probiotických kaší s příchutí (čokoládová, vanilková, jahoda - vanilka, nutrikaše probiotic). Zařazení probiotických kaší do dávek je hodnoceno pozitivně. Tyto výrobky obsahují probiotické bakterie *Bacillus coagulans*, které mají pozitivní vliv na imunitní systém člověka, a také zabraňují hnilobným procesům v trávicím traktu. Další výhodou nutrikaší je jejich rychlá příprava ke konzumaci. Z výsledků sensorického hodnocení však vyplývá, že po termostatové zkoušce a skladování se zhoršila konzistence. Obsah sáčku, sypká směs více či méně ztvrdla. Příčinou jsou pravděpodobně suroviny s vysokou hygroskopicitou (fruktóza, glukózový sirup), které po vyjmutí z termostatu absorbovaly zpětně vzdušnou vlhkost, hrudkovatěly a hůře se rozpouštěly.

Tabulka 14 - Energetické a nutriční hodnoty probiotických kaší

Probiotická kaše	Hmotnost g	Energetické a nutriční hodnoty probiotických kaší v BDP-T balíčku			
		Energie kJ	Bílkoviny g	Tuky g	Sacharidy g
Nutrikaše čokoláda	60	1045	3,1	7,9	38,9
Nutrikaše müsli s ovocem	50	955	3,65	7,55	36,1
Nutrikaše jahoda, vanilka	60	1062	2,8	8,6	38,7
Nutrikaše natural s rýží	60	1150	2,9	8,8	45,4

#### 2.5.4 Křehké plátky

Křehké plátky byly hodnoceny jak před, tak po termostatové zkoušce kategorií jakosti dobrá. Jediný problém je v jejich drobivosti a křehkosti, může dělat problém při konzumaci s jinými komponenty (džem, med - nanášení na povrch).

Křehké plátky světlé: chuť a vůně -1, konzistence 3, barva a vzhled 2.

Křehké plátky tmavé: chuť a vůně 2, konzistence 3, barva a vzhled 2.

Křehké plátky kukuřičné: celkové hodnocení výborné až dobré (2-3).

Tabulka 15 - Energetické a nutriční hodnoty křehkých plátek

Komponent - Křehké plátky	Hmotnost g	Energetické a nutriční hodnoty probiotických kaší v BDP-T balíčku			
		Energie kJ	Bílkoviny g	Tuky g	Sacharidy g
Crispbread kukuřičný	35	520,8	2,73	0,35	25,8
Crispbread tma- vý	35	492,1	3,5	0,53	21,49
Crispbread jarní zelenina	70	950,6	6,72	0,77	47,11

### 2.5.5 Hotové pokrmy, přílohy a pomazánky

Zadělávané fazolky: Chuť a vůně 3, vzhled a konzistence 3. Celková jakost dobrá bez připomínek.

Pikantní rizoto: Průměrné hodnocení bez větších připomínek.

Hodnocení - chuť a vůně 2, konzistence 3, vzhled a barva 3.

Vepřové ve vlastní šťávě: Bramborová kaše chutná, hodnocení 2. U masa hodně kolagenu a vytaveného tuku na povrchu, horší vzhled.

Hovězí maso ve vlastní šťávě a těstoviny: Příliš šťávy, nejdou vidět kousky masa, těstoviny bez připomínek.

Kuřecí maso ve vlastní šťávě: Jakost dobrá šťávy. Rýže po doporučené přípravě málo měkká.

Slepice s těstovinou: Celkově výborné. Kvalitní těstoviny.

Hovězí maso se žampiony a těstoviny: Celkové hodnocení 3, málo žampionů. Těstoviny výborné.

Baskický kuřecí salát: Bez připomínek. Celkové hodnocení 2.

Šunka vepřová a bramborová kaše s mlékem: Bramborová kaše chutná, konzistence dobrá.

Celkové hodnocení 2.

Ďábelské maso s fazolí: Příliš ostré, netypické koření. Hodnoceno kategorií jakosti 4.

Játra kuřecí restovaná a rýže instantní: Problémy s rýží jako u kuřecího masa ve vlastní šťávě. Játra mírně nahořklá. Hodnoceno -3, jakost dobrá.

Instantní rýže: Tepelná úprava po dobu 6 minut na přípravu se ukázala jako nedostačující.

Tuňákový salát: Vhodné zvýšit podíl masa. Hodnocení velmi dobré 2.

Lunchmeat: Mnoho vytaveného sádla a kolagenu, asi přesterilovaný. Je patrný přídavek separátu masa. Chuť slanější a kyselejší. Celkové hodnocení 4.

Játrová paštika: Celkové hodnocení 2, dobrá jakost.

Losos pomazánka: Slabší průměr, jakost 3. Na dně kelímku byla spodní vrstva pomazánka denaturována (sraženina zdenaturované bílkoviny).

Tuňák pomazánka: Chuť fadní, celkové hodnocení jakosti 3.

Hejk pomazánka: Nahořklá chuť, spodní část pomazánky připálená. Celkové hodnocení 4.

Paštika májka: Klasika. Jakost dobrá 2.

Pasta s uzeného masa: Chuť a vůně velmi dobrá, konzistence dobrá. Celkové hodnocení 2.

**Tabulka 16 - Energetické a nutriční hodnoty hotových pokrmů, příloh a pomazánek**

Potraviny	Hmotnost g	Energetické a nutriční hodnoty hotových pokrmů, příloh a pomazánek v BDP-T balíčku			
		Energie kJ	Bílkoviny g	Tuky g	Sacharidy g
Tuňáková pomazánka	100	992,2	13,5	18,5	4
Vepřové maso ve vlastní šťávě	215	1505,81	25,65	26,84	2,92

Potraviny	Hmotnost g	Energetické a nutriční hodnoty hotových pokrmů, příloh a pomazánek v BDP-T balíčku			
Bramborová kaše s mlékem	65	973,05	6,1	0,42	50,18
Lunchmeat	125	898,14	14,41	15,15	10,41
Pikantní rizoto	215	2061,83	13,91	17,35	69,72
Paštika svačinka	75	625,33	4,02	14,71	0,39
Hovězí maso ve vlastní šťávě	215	1483,5	38,7	23,65	0,04
Těstoviny	85	1251,2	10,2	0,85	60,35
Vepřové maso ve vlastní šťávě	125	875,48	14,91	15,6	1,7
Zadělávané fazolky	215	870,81	10,11	11,42	15,50
Kuřecí maso ve vlastní šťávě	215	1019,47	25,07	10,38	10,90
Rýže instantní	120	1834,8	9,82	0,16	97,68
Tuňákový salát	215	821	19,40	6,41	20,34
Paštika šunková pěna	75	381,89	11,19	4,48	1,5
Slepice s těstovinou	215	1527,32	16,21	9,05	53,32
Hovězí se žampiony	215	1237,08	9,96	20,34	18,69
Baskický salát	215	769,86	15,83	1,53	31,41
Paštika májka	75	625,33	4,02	14,71	0,39
Šunka vepřová	215	1245,74	19,18	20,26	5,74



Potraviny	Hmotnost g	Energetické a nutriční hodnoty hotových pokrmů, příloh a pomazánek v BDP-T balíčku			
Ďábelské maso s fazolí	215	1621,68	20,73	14,96	44,38
Pasta s uzeného masa	75	869,52	8,02	18,05	0,82
Játra kuřecí restovaná	215	1275,47	36,87	11,42	14,13

### 2.5.6 Sterilované zeleniny, olivy a mořská voda

Sterilovaná zelenina Barborka: Chuť i vůně vyhovující, konzistence zeleniny - rozměklá.

Hodnocení 4.

Sterilovaná zelenina Kunovjanka: Hodnocení 4. Stejný problém s měkkou zeleninou jako u Barborky.

Olivy: Standart. Celkové hodnocení. 2.

**Tabulka 17 - Energetické a nutriční hodnoty sterilované zeleniny**

Komponent-steril. zelenina	Hmotnost g	Energetické a nutriční hodnoty sterilované zeleniny v BDP-T balíčku			
		Energie kJ	Bílkoviny g	Tuky g	Sacharidy g
Kunovjanka	215	713,07	1,74	0,41	39,15
Barborka	215	697,65	1,66	4,68	33,15

Komponent-steril. zelenina	Hmotnost g	Energetické a nutriční hodnoty sterilované zeleniny v BDP-T balíčku			
Bonduelle cre-atif Texas	170	641,2	5,04	2,72	30,94
Bonduelle mla-dá mrkev	200	127,4	1,2	0,6	6,8

### 2.5.7 Sušené ovoce, ovocné pyré, džemy

Sušené ovoce banán – velmi dobré až dobré, sušené ovoce papája – jakost výborná, sušené ovoce ananas – jakost výborná až dobrá, ovocné pyré (hruška - jablko) a ovocné pyré (meruňka – jahoda) - vynikající. Džem jahodový byl zařazen ve všech variantách, jakost hodnocena jako výborná.

**Tabulka 18 - Energetické a nutriční hodnoty v sušeném ovoci a v ovocném pyré**

Komponenty	Hmotnost g	Energetické a nutriční hodnoty sušeného ovoce a ovocného pyré v BDP-T balíčku			
		Energie kJ	Bílkoviny g	Tuky g	Sacharidy g
Ovocné pyré hruška - jablko	115	272,77	0,345	0,207	17,48
Džem meruň- kový	20	164,02	0,1	0,04	9,32

Komponenty	Hmotnost g	Energetické a nutriční hodnoty sušeného ovoce a ovocného pyré v BDP-T balíčku			
Sušené ovoce papaja	50	739	0,85	0,05	42,5
Sušené ovoce banán	50	1116,5	1,6	0,9	42,5
Sušené ovoce ananas	50	712,5	0,65	0,05	41,15
Ovocné pyré meruňka - jablko	115	313,95	0,345	0,207	17,48

### 2.5.8 Vitamíny a instantní nápoje

Energy gel (pomeranč, citron): Nepraktické balení, problém s pitím ze sáčku, vhodné doplnit brčkem.

Gel by se měl zapíjet vodou. Obsahuje jednoduché cukry glukózu, fruktózu, maltodextriny. Vitamíny C, E, beta karoten. Bohužel taky konzervanty sorban draselný benzonan sodný!

Pemco MD: Jedná se instantní nápoj s 10 vitamíny. Určeno pro zvláštní výživu. Obsahuje také řadu minerálů ve formě rozpustných solí. Vitamíny- především C, celá řada B, E. Některé množství vitamínů překračuje DDD. Např. B<sub>12</sub> o 400%, C o 275%.

Skladování při teplotě 20 °C v tropech dosti těžko zajistit. Při termostatové zkoušce prášek ztvrdnul v důsledku vysoké hydroscopicity některých cukrů (laktóza- vysoká sorpce vlhkosti).

Energetické a nutriční hodnoty jsou u těchto doplňků stravy zanedbatelné, tudíž nebylo hodnoceno.

### 2.5.9 Pohotovostní balíček

Müssli tyčinka (borůvka, jahoda): Chuť a vůně 2, v tropických klimatických podmínkách je předpoklad, že bude měknout.

Energetická tyčinka lesní plody: Celkové hodnocení 3.

Kokosové sušenky, pomerančové sušenky: Konzistence příliš drobivá, asi přerušení. Chuť 3, celkové hodnocení 3.

Müssli Crunchy: 30% Ovoce, zapékané křupané müsli, ovesné vločky, směs ovoce (banán, papája, švestky, jablka, ananas, ovesná a rýžová mouka). Směs je lepivá. Chuť velmi dobrá.

**Tabulka 19 - Energické a nutriční hodnoty výrobků müsli a sušenek**

Komponenty	Hmotnost g	Energetické a nutriční hodnoty müsli a sušenek v BDP-T balíčku			
		Energie kJ	Bílkoviny g	Tuky g	Sacharidy g
Müssli tyčinka borůvka	45	723,15	2,7	3,47	31,23
Sušenky máslo- vé	125	2430	8,75	27,5	78,75
Energy tyčinka lesní plody	40	692	1,4	5,1	26,9
Sušenky s lískovými oříšky	130	2622,1	9,36	32,5	76,7
Müssli tyčinka jahoda	45	725	2,52	3,51	31,5

### 2.5.10 Doplnkový balíček

Hroznový cukr: Bez připomínek, jakost dobrá.

Komplex multivitaminů: Hodnoceny dvě varianty. Multivitamin ve tvaru válečků je potřeba konzumovat přímo, protože rozpustnost ve vodě je horší. Tabletů lze však i rozpustit ve vodě.

Při přímé konzumaci se uvolňují CO<sub>2</sub> a kyseliny, což je nepříjemné.

### 2.5.11 Celkové zhodnocení

K nutričnímu hodnocení je potřeba uvést, že byly vyhodnoceny pouze čtyři nutriční faktory: Energetická hodnota, bílkoviny, tuky, sacharidy. Další důležité nutriční faktory jako minerály, vitamíny, živočišné či rostlinné bílkoviny, vláknina nebyly bilancovány.

Při obměně některých komponent by bylo dobré zařadit více rybích výrobků (konzerv), které jsou zdrojem omega 3 - mastných kyselin a také kvalitní mléčnou bílkovinu například ve formě trvanlivého sýra (obal nejlépe tuba).

U některých masových a rybích konzerv byly zjištěny sensorické vady, které jsou uvedeny v textu. Jednalo se o nehomogenní konzistenci, a sice vytavenou vrstvu kolagenu a tuku, což bylo zapříčiněno pravděpodobně vysokými sterilačními teplotami případně v kombinaci s dobou sterilace.

U některých zeleninových konzerv rozměklý obsah příčina je obdobná tj. přesterilování.

Nutrikaše jsou nutričně významné komponenty vhodné do BDP. Po termostátové zkoušce problém se ztvrdlou konzistencí a zhoršenou rozpustností.

Ze vzorků Jerky masa bylo nejlépe hodnoceno vepřové maso a drůbeží. Také by bylo vhodné zvýšit hmotnost masa. [16]

### **3 KOMPARACE STÁVAJÍCÍCH A NOVÝCH BDP, PŘÍPADNĚ S DÁVKAMI PRO KRIZOVÉ SITUACE JAK U NÁS TAK VE SVĚTĚ**

Bojové dávky potravin armád zemí NATO se od sebe liší především skladbou potravin, které jsou dané stravovacími návyky, ale také etnickým složením armád. Dále se také liší ve způsobu balení a ohřevu potravin. Jsou však některé vlastnosti, které mají dávky společné. Energetická hodnota dávek je přibližně stejná, také rozměry balení.

Pro srovnání jsou uvedeny původní bojové dávky České armády a inovovaná dávka BDP-T, dále dávky dvou armád zemí NATO a to italská dávka potravin a francouzská.

#### **3.1 Bojová dávka potravin (BDP I)**

Původní bojová dávka je balena do lepenkových krabic o rozměrech 250x 200x 70 mm a váze 1600g. Dávka má 7 variant, z toho jedna čistě vegetariánská. Energetická hodnota BDP I je 14297 kJ, obsah bílkovin 93g, tuku 130g a sacharidů 471g. Obsah dávky není rozdělen na jednotlivé balíčky (snídaně, oběd, večeře) a potraviny v ní nejsou tak rozmanité. Dávka se skládá ze dvou hlavních jídel o hmotnosti 300g, které jsou baleny do zatavených hliníkových misek, dále jsou to jeden kus paštiky nebo taveného sýra a lunchmeat. Mezi další komponenty patří slané a sladké sušenky, džem, hořká nebo mléčná čokoláda, multivitaminový nápoj, instantní ovocný nápoj, sáček s kávou a čaj. Ohřev jídel se provádí na přímém ohni, nebo pomocí lihového vaříče. Voda není součástí dávky.

#### **3.2 Bojová dávka pro tropické a subtropické oblasti (BDP -T)**

Inovovaná dávka potravin pro tropické pásmo se liší od původní v mnoha směrech. Jeden z nejmarkantnějších rozdílů je ten, že dávka je rozdělena na pět samostatných balíčků. Tři balíčky jsou určené jako snídaně, oběd, večeře, dále pohotovostní a doplňkový balíček. Potraviny určené pro inovovanou dávku se také liší od té původní v přípravě pokrmů. Jsou zde potraviny instantní a sušené, které se lépe hodí do tropických klimatických podmínek.

Dávka je balená do neprodyšného plastového sáčku o rozměrech 350x 300x120 mm a hmotnost je 1800g. Jednotlivé balíčky pak na miskách z PVC. Dávka má 7 variant, liší se od sebe složením komponent. Energetická hodnota BDP-T I je 16135 kJ, obsah bílkovin 120g, tuků 127g a sacharidů 559g.

Probiokaše, rybí nebo masové pomazánky, křehké plátky, dále džem, káva a čaj jsou potraviny obsažené ve snídaňovém balíčku. Balíček potravin na oběd obsahuje jeden hlavní pokrm o hmotnosti 215g (snížená hmotnost oproti BDP I), instantní polévku, zeleninový salát, křehké plátky, sušené ovoce a instantní nápoj. Balíček určený na večeři obsahuje jedno hlavní jídlo opět se sníženou hmotností, dále je to masová konzerva, křehké plátky, kávu a čaj. V pohotovostním balíčku jsou potom především potraviny a potravinové doplňky pro rychlé doplnění energie. Mezi takové potraviny lze zařadit sušené maso, müsli tyčinky, energy gely a hroznový cukr. V doplňkovém balíčku pak tablety na úpravu vody, desinfekční ubrousky, plastová lžice a párátko.

### 3.3 Bojová dávka potravin Francie (RCIR)

Francouzská armáda používá dávky s názvem RCIR (Ration de Combat Individuelle Rechauffable - individuální bojová dávka k ohřátí) a je určená pro jednoho vojáka na jeden den. Dávky jsou dodávány v krabicích po 12 kusech.

Energetická hodnota dávky je 13600 kJ. Dávka je zabalená do lepenkové krabice v plastovém obalu o rozměrech 294x 149x 63 mm a hmotnost dávky je 1500g. Balení jednotlivých potravin se ve většině případů neliší od těch českých. Hlavní pokrmy jsou baleny do kovových konzerv, rybí a masové pomazánky pak do hliníkových zatavených misek. Ostatní komponenty pak do voděodolných sáčků z PVC.

Dávky jsou v nabídce 14 variant, které jsou ještě rozděleny na dva druhy. Menu bez vepřového masa s číslováním 1-7 a menu s vepřovým masem 8-14. Každý box obsahuje dvě hlavní jídla např. (losos rýže zelenina, soté z králíka, kuře s jarní zeleninou), polévku, sýr nebo crême dezert, solené a sladké sušenky, čokoládovou tyčinku, balíček karamel a snídaňový balíček obsahující kávu, čaj, kakao a sušené mléko.





Box na večeři - Těstoviny a fazole, makrela v oleji, krekry, káva, cukr a ovocná cereální tyčinka.

Dále dávka obsahuje příslušenství, které se skládá z 3 ks kartáčků na zuby na jedno použití, 1 krabičky zápalek, 6ks ubrousků, 3 párátek, 3 pytlů na odpad, 1 ks vařiče, 2 plastových příborů, 6 kusů lihových tablet na ohřev pokrmu.

Zajímavostí u italské dávky je, že modul B a F obsahuje 3 cl alkoholu brandy v plastové lahvičce. Množství alkoholu nesmí být menší než 40°. [18]



Obrázek 3 - Italská dávka [22]



Obrázek 4 - Italská dávka (snídaně) [22]

#### 4 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ A SROVNÁNÍ SE STÁVAJÍCÍMI BDP.

Armáda České republiky se řídí normativním výnosem Ministerstva obrany o finančních hodnotách náležitostí potravin a krmivech a o finančních limitech pro hospodaření s materiálem v rezortu Ministerstva obrany. V tomto výnosu jsou určeny finanční limity stravních dávek pro vojáka z povolání.

**Tabulka 20 - Finanční hodnota stravních dávek[19]**

<b>Stravní dávka</b>	<b>Celodenní strava (Kč)</b>	<b>Snídaně (Kč)</b>	<b>Oběd (Kč)</b>	<b>Večeře (Kč)</b>
základní	110	36	41	33
pro žáka	122	40	47	35
pro letce	163	45	73	45
pro výsadkáře	129	40	53	36

K základní stravní dávce se ještě mohou vydávat přídavky potravin při náročnější službě, nebo výcviku.

Tabulka 21 - Finanční hodnota přídatků potravin[19]

<b>Přídavek potravin</b>	<b>Hodnota (Kč)</b>
A - zdravotní	4
B - při namáhavé službě	9
C - při zvlášť namáhavé službě	16
D - při nepřetržitém vojenském výcviku	16
E - při tělovýchovné činnosti	19
F - při sportovních přeborech v působnosti Ministerstva obrany	55
G - pro výkonné letce ve dnech letové činnosti	11
H - pro výkonné letce zařazené do letových osádek nadzvukových a podzvukových letadel vybavených zbraňovými systémy a dopravních letadel	16

Každý vojenský útvar má finanční skupinu a proviantního náčelníka, kteří se starají o správné vyúčtování stravování vojáků jak v posádce tak při výcviku.

Nákup bojových dávek potravin zajišťuje centrálně Agentura logistiky ve Staré Boleslavi a ta poté přerozděluje dávky na jednotlivé vojenské útvary. Finanční hodnota stravních dávek a přídatků potravin na jednoho vojáka nepokrývá cenu BDP, která se u původních dávek pohybuje kolem 330 Kč s DPH a u BDP-T 480 Kč bez DPH. Při srovnání původní (BDP I) a inovované dávky (BDP-T) je zřejmý značný cenový rozdíl. Tento rozdíl je z velké části zapříčiněn zavedením pohotovostního a doplňkového balíčku a také ve změně balení jednotlivých balíčků. Cena některých komponent (sušené maso, probiotické kaše, atd.) které v původní dávce nebyly, cenu také navyšuje. Cena je také bezesporu závislá na množství vyráběných BDP. Cenu dávky prodražuje dvojitá sazba DPH, která je u potravinových komponent 15% a u nepotravinových 21%. Při objemu nákupu, které armáda provádí je to nezanedbatelná částka. Proto je snaha o legislativní úpravu, kde by bylo možné celou dávku prodávat jako jeden celek a to potravinový, se sníženou sazbou.

Při inovativních aktivitách a dalším vývoji bojových dávek je také myšleno na redukci hmotnosti a velikosti dávky při zachování výživových hodnot, z důvodů snižování nákladů na dopravu jak u nás, tak do zahraničí pro mírové a bojové mise. Proto se také uvažuje o změně balení komponent živočišného původu, přechodem z alu vaniček do tub, popřípadě jiných obalů a tím získání snížení hmotnosti a velikosti dávky.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Bojové dávky potravin od svého zavedení do armády prošly významným vývojem, který je patrný z pestrosti potravinových komponent, z technologie jejich výroby a ve ní sensorických vlastností potravin. Je však potřeba pokračovat v inovaci a to zejména vývojem a zavedením bezplamenného ohřívače, zvyšováním sensorické přijatelnosti a také by bylo vhodné podřídit grafiku dávek tak, aby vyhovovala co nejvíc cvičícím vojákům (maskující obal). Jeden z problémů dávky je jeho velká hmotnost. Jednou z možností jak problém vyřešit se jeví technologie ICE (infuze, komprese a extruze). Uvedená technologie je založena na extruzi cereálních výrobků, nadávkování (infuze) do extrudované pórovité hmoty vhodnými tuky a následné stlačení (komprese) hmoty. V malém objemu získáme vysokou dávku energie, což je i případ dávek pemikanového (pemiccan) typu. [16] Ve spolupráci s tuzemskými výrobci se snažit vyvinout vysoce sofistikované potraviny např. na gelové bázi s minimem balastních a maximem účinných a využitelných látek pro lidský organismus.

Dávka svým složením odpovídá požadovaným nutričním a energetickým požadavkům, na druhou stranu je důležité říci, že byly hodnoceny jen čtyři základní kritéria a to bílkoviny, tuky, sacharidy a celková energie. Některé další nutriční hodnoty jako je obsah živočišných bílkovin, obsah esenciálních mastných kyselin (polyenových  $\omega$ -3 mastných kyselin), vlákniny, nebyl bilancován. U některých potravinových komponent a vitaminových nápojů obsah vitamínů značně překračuje doporučenou denní dávku.

Dále by bylo také vhodné při obměně komponent v dávce zavést více rybích pokrmů (konzerv), které jsou zdrojem již zmiňovaných  $\omega$ -3 mastných kyselin. Zajímavou alternativou pro obměnu by také byl kvalitní trvanlivý tavený sýr. Jednou z možností jak dále inovovat dávku je možnost individuálního složení, respektující zdravotní či jiná omezení spotřebitele.

Je nesporné, že naše armáda nedisponuje takovými finančními prostředky jako některé státy NATO, ale i v našich podmínkách je potřeba neustále vyvíjet a zlepšovat bojové dávky potravin pro spokojenost těch, pro které jsou určeny.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] Hrabě Jan. Bojové dávky potravin. Habilitační práce. Vyškov: VVŠ PV, 2003, 114 s.
- [2] HOZA, Ignác, HRABĚ, Jan, NOVÁK, Václav a Jaroslav LIŠKA. *DÁVKA* [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu]. Vyškov: 2000
- [3] POKORNÝ, Jan a Jan PÁNEK. *Základy výživy a výživová politika*. 1. vyd. Praha: VŠCHT.1996.185 s. ISBN 80- 7080- 260- X
- [4] Vyhláška ministerstva obrany č. 266/1999 Sb., o způsobu zabezpečování bezplatného stravování vojáků z povolání.
- [5] STRÁNSKÝ, Miroslav, *Nové referenční hodnoty pro příjem živin německé, rakouské a švýcarské společnosti pro výživu. Výživa a potraviny*, 2001, roč. 56, s. 121-122
- [6] Vyhláška Ministerstva zdravotnictví ČR č. 293/1997 Sb. O způsobu výpočtu a uvádění výživové hodnoty potravin, Praha: Agrospoj. 1998, s. 98- 101
- [7] JURASOVÁ, Zuzana, *Výživa I*. 1. vyd. Ostrava: OUO. 2014, 63s. ISBN 978-80-7464-578-5
- [8] HAVLÍK, Jaroslav a Milan MAROUNEK. *Živiny a živinové potřeby člověka*. 2.vyd Praha: 2013, 131s. ISBN 978-80-213-2374-2
- [9] FELIX, Clara, *O tucích typu omega-3*. Praha: 2013, 95s, ISBN 978-80-7205-886-X
- [10] DOSTÁLOVÁ, Jana. *Výživová doporučení u nás a ve světě*. Praha: ÚVTIZ, 1991, 1, 52s.
- [11] HRABĚ Jan. *Vývoj a hodnocení jakosti konzervovaných dávek potravin pro armádu ČR*, Doktorská práce. Vyškov: VVŠ PV, 2000, 123 s.
- [12] HOZA, Ignác. *Záměr projektu STRAVO*, rezortní grant číslo CEP 830010596304
- [13] NOVÁK, Václav a Jan HRABĚ. *Výzkum problémů stravování vojsk- STRAVO 1 a 2*, [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu]. Vyškov: VVŠ PV, 1999. 85 s.
- [14] Bojové dávky potravin vybraných armád NATO. *Vojenské zdravotnické listy*. [online] 2008. Dostupné z WWW:  
<http://www.pmfhk.cz/VZL/VZL2007/VZL1-07.pdf>

[15] NOVÁK, Luděk, *STUDIE* [Návrh bojové dávky potravin]. MEDIAP spol. s.r.o 2013

[16] HRABĚ, Jan, *BDP-T* [Závěrečná zpráva]. Brno: 2013

[17] French RCIR [online] 2014. Dostupný z WWW:

<http://www.mreinfo.com/international/france/french-rcir.html>

[18] ItalienSpecialCombat Food Ration [online] 2014. Dostupný z WWW:

<http://www.mreinfo.com/international/italy/italian-combat-rations.html>

[19] Normativní výnos MO, vyhláška č. 266/1999 Sb. o způsobu zabezpečování bezplatného stravování vojáků z povolání ze dne 12. 3 2012.

[20] BDP-I [online] 2015. Dostupný z WWW:

<http://www.potravinovedavky.cz/cz/bdp-cz/bdp-i>

[21] Francouzská bojová dávka potravin [online] 2014. Dostupný z WWW:

<http://www.mreinfo.com/international/france/rcir-pictures-1.html>

[22] Italská dávka [online] 2015. Dostupný z WWW:

<http://www.mreinfo.com/international/italy/italian-combat-rations.html>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

BDP	Bojová dávka potravin
CRI	Bojová dávka pro jednotlivce
DMT	Doba minimální trvanlivosti
NATO	North Atlantic Treaty Organization- Severoatlantická aliance
ZSD	Základní stravní dávka
MO ČR	Ministerstvo obrany České republiky
STANAG	Standard Agreement
MRI	Meal Ready to eat
BDP-T	Bojová dávka potravy- tropy
KS	Krizová situace
UTB	Univerzita Tomáše Bati
UV	Ultra Violet
RCIR	Ration de Combat Individuelle Rechauffable
ICE	Infuze, komprese, extruze



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 - Bojová dávka potravin BDP I [20] .....	20
Obrázek 2 - Francouzská bojová dávka potravin [21] .....	56
Obrázek 3 - Italská dávka [22].....	57
Obrázek 4 - Italská dávka (snídaně) [22].....	57

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 - Požadavky na energetickou a nutriční hodnotu pro ZSD [4] .....	13
Tabulka 2 - Poměr hlavních živin v energetickém vyjádření pro ZSD[11].....	18
Tabulka 3 - Složení BDP I a BDP II.....	19
Tabulka 4 - Nutriční vyhodnocení BDP varianta I. a II. [1].....	21
Tabulka 5 - Srovnání nutričních hodnot u vybraných dávek potravin, hmotnosti a doby použitelnosti [1] .....	24
Tabulka 6 - BDP- T varianta I. ....	26
Tabulka 7 - BDP-T varianta IV. ....	28
Tabulka 8 - Složení a hodnoty živin prebiotického gelu .....	36
Tabulka 9 - Složení a hodnoty živin vitamínového drinku.....	37
Tabulka 10 - Pomazánka z burských oříšků .....	38
Tabulka 11 - Fazolový salát.....	39
Tabulka 12 - Energetické a nutriční hodnoty polévek .....	43
Tabulka 13 - Energetické a nutriční hodnoty Jerky sušeného masa .....	44
Tabulka 14 - Energetické a nutriční hodnoty probiotických kaší.....	45
Tabulka 15 - Energetické a nutriční hodnoty křehkých plátků.....	46
Tabulka 16 - Energetické a nutriční hodnoty hotových pokrmů, příloh a pomazánek.....	47
Tabulka 17 - Energetické a nutriční hodnoty sterilované zeleniny .....	49
Tabulka 18 - Energetické a nutriční hodnoty v sušeném ovoci a v ovocném pyré .....	50
Tabulka 19 - Energetické a nutriční hodnoty výrobků müsli a sušenek .....	52
Tabulka 20 - Finanční hodnota stravních dávek[19] .....	58
Tabulka 21 - Finanční hodnota přísad potravin[19].....	59

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I:	Celkové balení potravinového balíčku
Příloha P II:	Složení celého kompletu BDP-T
Příloha P III:	Snídaně – zabalená
Příloha P IV:	Snídaně – komponenty
Příloha P V:	Oběd - zabalený
Příloha P VI:	Oběd - komponenty
Příloha P VII:	Večeře – zabalená
Příloha P VIII:	Večeře - komponenty
Příloha P IX:	Pohotovostní (svačínový balíček) - zabalený
Příloha P X:	Pohotovostní (svačínový balíček) - komponenty
Příloha P XI:	Doplňkový balíček - zabalený
Příloha P XII:	Doplňkový balíček – komponenty

## Příloha P I: Celkové balení potravinového balíčku





### Příloha P III: Snídaně – zabalená



## Příloha P IV: Snídaně – komponenty



## Příloha P V: Oběd - zabalný





## Příloha P VI: Oběd - komponenty



## Příloha P VII: Večeře – zabalená



## Příloha P VIII: Večeře - komponenty



## Příloha P IX: Pohotovostní (svačínový balíček) - zabalený



## Příloha P X: Pohotovostní (svačinový balíček) - komponenty





## Příloha P XII: Doplnkový balíček – komponenty

