

Práce se zabývá sledováním výživového stavu vojáků v zahraničních operacích AČR. Cílem článku je představit výsledky výzkumu prováděného Univerzitou obrany v kontingentech KFOR a ISAF. První část práce má metodologický charakter, který spočívá v sestavení přehledu databáze experimentálního měření a základních údajů pozorovaných souborů. Přehled je doplněn návrhem statistického zpracování s odůvodněním vhodnosti výběru zvolených metod k různým způsobům zpracování získaných datových souborů. Druhá část práce hodnotí fyzickou kondici a bazální metabolismus 4. kontingentu polní nemocnice v misi ISAF.

1. Úvod do problematiky

Význam správné výživy a zdravého životního stylu v posledních několika letech stále stoupá. V AČR správná výživa hraje významnou roli zejména při plnění úkolů v zahraničních misích. Při provádění nejrůznějších operací jsou na vojáky kladeny zvýšené požadavky po stránce fyzické, a také psychické. Mezi výživou a fyzickou kondicí existuje velmi úzký vztah, který bývá u vojáků, kteří se účastní zahraničních operací, narušen. Dochází k tomu hlavně když je výběr nutričních zdrojů do značné míry omezen a konzumace netradiční. Studium výživového stavu v misích KFOR a ISAF se zabývá Univerzita obrany od roku 2005 v rámci výzkumného záměru Fakulty ekonomiky a managementu. [1, 2, 3, 4]

Strava vojáků v zahraničních misích se v posledních letech výrazně změnila. Vojáci jedí více zeleniny nebo mléčných výrobků. Dále se snižuje podíl kaloricky náročných potravin. Konzumace tradičních konzerv a předpřipravených pokrmů poklesla na minimum. V AČR se postupně naplňují výživová doporučení správné výživy WHO/FAO. [5]

1.1 Výživové doporučené dávky

Výživové doporučené dávky upravují nároky na biologickou a energetickou hodnotu potravin u rozdílných skupin obyvatelstva a jsou doporučením, jež by měl každý jedinec přijmout prioritně v závislosti na úrovni fyzické aktivity. Udávají množství a strukturu hlavních živin v souladu s jejich energetickou hodnotou, vitamínů, minerálních látek, stopových prvků, vlákniny, cholesterolu a dalších nutrietů. Dodržování doporučení vede jednoznačně k podpoře zdraví. Dávky jsou stanoveny tak, aby byla zachována rovnováha mezi příjmem a výdejem energie. Pro potřeby armády jsou vytvořeny zvláštní výživové dávky, které lépe vystihují požadavky na nutriční příjem vojáků. [6, 7]

1.2 Výživa

Potřeba živin vyjadřuje množství živin, které potřebuje jedinec v závislosti na pohlaví, stáří a fyzické aktivitě k zajištění plné výkonnosti všech životních a pracovních funkcí, k udržení svého zdraví a kondice, případně také k růstu a na reprodukci. Základním

úkolem správné výživy je zajistit optimální přívod energie, živin a vody přiměřené k věku, zdravotnímu stavu a životnímu stylu člověka. Závodní stravování respektuje výše uvedené a hovoříme o racionální výživě. [8]

Výživový stav. Je to kondiční a zdravotní stav jednotlivce v určitém čase, který je výsledkem působení výživy. Můžeme také sledovat vývoj výživového stavu ve vztahu k určité spotřebě potravin.

Výživová situace (nutriční úroveň populačních skupin). Hodnotí vliv výživy na zdravý a kondiční stav určité skupiny lidí (např. obyvatelstva kontinentu, státu, věkové nebo sociální skupiny lidí) v určité době, za pomoci statistických metod.

Výživová (nutriční) studie. Provádí se většinou u skupiny osob po delší dobu a sleduje vliv jednoho nebo několika faktorů. Přitom se v pravidelných intervalech stanovuje výživový stav jednotlivce nebo výživová situace pokusné skupiny osob.

1.3 Výše stravní dávky

Zásady závodního stravování v AČR jsou uvedeny v dosud platném předpisu Prov-1-5 vložka 1 (Peněžní stravní hospodářství). Nikde není stanovena přesná výše stravní dávky, která přísluší na zabezpečení proviantu vojáku působícím v zahraničním kontingentu v různých geograficko klimatických podmínkách. Výše stravní dávky se řídí nařízením náčelníka generálního štábu s ohledem na momentální ceny potravin a nápojů a potřeby vojáků v jednotlivých ročních obdobích. [9]

1.4 Způsoby zásobování

Podmínky zásobování v jednotlivých misích se značně liší. Základna ISAF v Afghánistánu je závislá převážně na dopravě pitné vody a potravin. Dopravu zde značně komplikují pravidelné přepady kontejnerů s jídlem a trasa dopravy, která vede přes oblasti kontrolované Talibánem. Velice rychlou metodou přísunu potravin je zásobování základen vzdušnou cestou. Strava víceméně stejná každý den je dodávána *ad libitum* prostřednictvím americké armády. Podmínky jsou zde navíc zhoršeny díky vysoké teplotě vzduchu a nadměrné prašnosti. Základny mnohonárodní operace KFOR v Kosovu se naproti tomu mohou zásobovat jednak z prověřených místních zdrojů a jednak kamionovou dopravou z ČR. Příslušníkům je nabízena pestrá strava a díky dovozu indigenózních potravin z ČR jim může být servírována tradiční česká kuchyně, na kterou jsou vojáci zvyklí.

1.5 Antropometrická měření

Tělesná hmotnost sama o sobě není nejlepším indikátorem dobrého zdraví. **Význam antropometrických měření spočívá zejména ve stanovení podílu tuku, vody a svalů v těle** vážené osoby. Získané údaje pak napovídají, jak nejlépe ovlivnit výživový stav. U vytrénovaného běžce je velmi nízká hodnota podílu tuku normální, ovšem u jiných osob to může být upozorněním na vážná onemocnění, např. anorexii. Hmotnost osoby, která pravidelně sportuje, se skládá převážně ze svalové hmoty. Tato osoba sice váží víc, ale je v normálním případě zdravější než někdo, kdo drží dietu. Při dietě může hmotnost velmi kolísat, přičemž dochází k poklesu svalové hmoty a vody, ale podíl tuku může pomalu přibývat. V zásadě platí, že krátkodobé změny hmotnosti se ve většině případů týkají podílu vody v těle, střednědobé a dlouhodobé změny se týkají také podílu tuku a svalů v těle. [10]

2. Materiál a metody práce

Jednotlivá měření fyzických změn těla, která byla uskutečněna v rámci výzkumu prováděného Univerzitou obrany, se týkala profesionálů vyslaných do misí KFOR a ISAF.

2.1 Materiál

4. kontingent polní nemocnice v Afghánistánu byl předmětem stanovení vybraných antropometrických měření a výživového stavu. Z něho bylo vybráno padesát dobrovolníků, kteří se měření zúčastnili ve dvou etapách, a to na přelomu dubna a května roku 2008, a poté v druhé polovině července roku 2008. Z těchto padesáti dobrovolníků bylo třináct žen a třicet sedm mužů. Věková hranice u mužů se pohybovala mezi čtyřicet lety a pětadesáti lety. Průměrný věk mužů se pohyboval okolo třiceti šesti let a *medián* dosahoval hodnoty čtyřiatřicet let. Věk žen se pohyboval v rozmezí mezi dvaceti šesti a padesáti pěti lety, přičemž u většiny žen nepřesáhl věk čtyřicet let, pouze tři ženy byly starší čtyřiceti let (čtyřicet osm, padesát a padesát pět let). Měřeným osobám byly jištěovány na začátku a ke konci pobytu v misi antropometrické parametry.

Ke zjišťování tělesných parametrů byla použita osobní váha Tanita. Tato váha je schopna vést elektrický impuls na základě schopnosti lidských tkání, a tím změřit tělesné parametry. K těmto vahám je dodáván doplňkový software, pomocí něhož lze statisticky hodnotit výsledky. [11]

2.2 Metody

Složení těla a jeho kondice

Složení těla se zjistí tak, že tělem projde slabý, necitelný proud. Měření probíhá kovovými senzory, které jsou umístěny na vážící ploše osobní váhy. Proud může relativně volně procházet tekutinami ve svalových tkáních, ale při průchodu tukovými tkáněmi a kostmi se setkává s odporem. Využití vodivosti respektive odporu elektrického proudu nízké intenzity lidského těla se nazývá **bioelektrická impedanční metoda**.

Osobní váha po zadání osobních hodnot, věku, pohlaví, stupeň fyzické aktivity a výšky postavy, je schopna s dobrou přesností vypočítat podíl tuků a vody v těle v procentech, obsah svalů a kostní hmoty v kilogramech, dále viscerální tuk, fyzickou kondici, určit metabolický věk a bazální metabolismus s energetickým příjmem osoby. Poté se provede výpočet indexu hmotnosti těla – Body Mass Index (BMI). [12]

Hodnoty tuku v těle jsou rozděleny podle pohlaví a dále do tří věkových skupin (viz tabulky 1 a 2). [11]

Tab. 1: Podíl tuku v těle žen

ženy	hodnota (v %)			
věk	nízká	normální	vysoká	velmi vysoká
18-39	< 21	21-33	33-39	> 39
40-59	< 23	23-34	34-40	> 40
60-99	< 25	25-36	36-42	> 42

Tab. 2: Podíl tuku v těle mužů

muži	hodnota (v %)			
věk	nízká	normální	vysoká	velmi vysoká
18-39	< 8	8-20	20-25	>25
40-59	< 11	11-22	22-28	> 28
60-99	< 13	13-25	25-30	> 30

Tělesný tuk je životně důležitý pro každodenní funkce těla. Každý člověk jej potřebuje, aby zůstal aktivní a zdravý. Na druhé straně jeho nadbytek škodí a může vést k řadě onemocnění, jako je cukrovka, zvýšená hladina cholesterolu, onemocnění srdce a cév a jiným obtížím. [13]

Hodnota vody v těle je rozdělena podle pohlaví do následujících skupin. [11]:

- vysoká – podíl vody v těle je u žen větší jak 60 % a u mužů větší jak 65 %,
- normální – podíl vody v těle u žen je v rozmezí 45-60 % a u mužů 50-65 %,
- příliš nízká – podíl vody v těle u žen je menší jak 45 % a u mužů menší jak 50 %.

Vyvážený poměr vody v těle rozhoduje o funkčnosti a dobrém zdravotním stavu člověka. Mírné kolísání vody v těle je normální a závisí na aktivitě, množství přijatých tekutin, okolní teplotě a denní době. Důsledkem nedostatku vody v těle mohou být např. poruchy koncentrace, vyčerpání, únava a bolesti hlavy. Velký nedostatek pak může zapříčinit ztrátu fyzických schopností a koordinace, zvracení, svalové křeče apod. Ani příliš velké množství v těle není dobré a může vést k poruchám tělesných funkcí. Příliš vysoké hodnoty vody v těle se mohou objevovat u vytrvalostních sportovců. Naopak velmi nízký podíl vody v těle může být zaznamenán u lidí s vysokým podílem tuku.

Na základě pohlaví a věku jednotlivce jsou hodnoty **podílu svalů v těle** rozděleny do tří skupin (viz tab. 3 a 4). [11]

Tab. 3: Podíl svalů v těle žen

ženy	hodnota (v %)		
	nízká	normální	vysoká
věk			
10-14	< 36	36-43	> 43
15-19	< 35	35-41	> 41
20-29	< 34	34-39	> 39
30-39	< 33	33-38	> 38
40-49	< 31	31-36	> 36
50-59	< 29	29-34	> 34
60-69	< 28	28-33	> 33
70-100	< 27	27-32	> 32

Tab. 4: Podíl svalů v těle mužů

muži	hodnota (v %)		
	nízká	normální	vysoká
věk			
10-14	< 44	44-57	> 57
15-19	< 43	43-56	> 56
20-29	< 42	42-54	> 54
30-39	< 41	41-52	> 52
40-49	< 40	40-50	> 50
50-59	< 39	39-48	> 48
60-69	< 38	38-47	> 47
70-100	< 37	37-46	> 46

Svaly jsou indikátorem fyzické kondice a tělesné výkonnosti. Procentuální podíl svalů je závislý nejen na fyzické kondici, ale i na věku a pohlaví člověka. Cílené budování svalů napomáhá také posilovat stabilitu kostry.

Podíl kostní hmoty v těle na základě pohlaví a hmotnosti jednotlivce může být následující (viz tab. 5 a 6).

Tab. 5: Hmotnost kostní hmoty v těle žen

ženy			
váha	< 50 kg	50-75 kg	> 75 kg
hmotnost kostí	1,95 kg	2,4 kg	2,95 kg

Tab. 6: Hmotnost kostní hmoty v těle mužů

muži			
váha	< 65 kg	65-95 kg	> 95 kg
hmotnost kostí	2,65 kg	3,29 kg	3,69 kg

Stejně jako celé lidské tělo i kosti podléhají přirozeným procesům růstu a stárnutí. V dětském věku kostní hmota velice rychle přibývá a svého maxima dosahuje ve věku třiceti až čtyřiceti let. Poté s přibývajícím věkem kostní hmoty zase mírně ubývá. Kostní hmotu není téměř možné ovlivnit, lehce však kolísá v rozmezí faktorů: hmotnost, výška, věk a pohlaví. Námi používanou vahou zjistíme pouze podíl kostní hmoty a nelze takto měřit hustotu kostí, zjišťovat změny kostí nebo jejich tvrdost. [11]

Index hmotnosti těla (BMI), který lze získat vydělením hmotnosti člověka v kg druhou mocninou jeho výšky v metrech, se používá jako měřítko hmotnosti osoby a k vyjádření zdravotního rizika. Tabulka 7 ukazuje na vztah hodnoty BMI, stanovení váhové kategorie a velikosti zdravotního rizika.

Tab. 7: Hodnoty BMI. [12]

BMI	kategorie	zdravotní rizika
méně než 18,5	podváha	vysoká
18,5 – 25	norma	minimální
25,0 – 30	nadváha	nízká až lehce vyšší
30,0 – 35	obezita 1. stupně	zvýšená
35,0 – 40	obezita 2. stupně (závažná)	vysoká
40,0 a více	obezita 3. stupně (těžká)	velmi vysoká

Vypočtené BMI se porovnává s fyzickou kondicí, která je obrazem stupně tělesné aktivity a konstituce. Je nutné upozornit, že svalnaté osoby mohou mít BMI vyšší, a přitom nadváhou či obezitou netrpí. Jeví se proto vhodné vyčlenit ze sledované skupiny měřené osoby, které mají atletický režim, a ty vyhodnotit také zvlášť. Mezi osoby s atletickým režimem zařazujeme ty, kteří alespoň deset hodin týdně pravidelně sportují, a to nejméně po dobu jednoho roku. Podíl tělesných hodnot u těchto atletů se opět značně liší od osob, které tento atletický režim nemají. Zejména podíl tělesného tuku v těle dosahuje u atletů téměř o polovinu nižších hodnot, ale BMI až o čtvrtinu vyšší. [12]

Fyzická kondice je měřena tak, že porovnává tělesný tuk a svalovou hmotu. Při zvýšené aktivitě se sníží množství tělesného tuku a fyzická kondice se podle toho mění. I při neměnné tělesné hmotnosti může dojít ke změně svalové hmoty, a zároveň ke změně podílu tělesného tuku, což může zlepšit zdravotní stav a snížit riziko některých onemocnění.

Na základě fyzické kondice lze jednotlivce rozdělit do několika skupin: 1-vysoce obézní, 2-obézní, 3-nadváha, 4-málo pohybu, 5-standard, 6-mírně svalnatý, 7-štíhlý, 8-štíhlý a svalnatý a 9-velmi svalnatý (atlet). [11]

Viscerální tuk se nachází v břišní dutině a obklopuje vnitřní orgány. Výzkumy prokazují, že s přibývajícím věkem se ukládání tuku mění a tuk se čím dál víc ukládá v oblasti břicha. Zjištěním množství viscerálního tuku a jeho udržováním na přípustné hodnotě lze snížit riziko nemocí, jako jsou např. srdeční choroby, vysoký krevní tlak aj.

Váha hodnotí množství viscerálního tuku ve stupnici od 1 do 59. Pokud se hodnota viscerálního tuku pohybuje v rozmezí od 1 do 12, jedná se o normální stav zdravého jedince. Pokud se hodnota viscerálního tuku pohybuje v rozmezí od 13 do 59, jedná se o zvýšené množství viscerálního tuku. [11] Ten lze snížit změnou životního stylu, stravovacími návyky nebo zvýšením tělesné aktivity.

Bazální metabolická spotřeba ukazuje množství kalorií, které lidské tělo potřebuje pro výměnu základních látek. Je tedy hodnotou živinami dodané minimální energie, kterou naše tělo potřebuje v klidném stavu, aby mohlo normálně fungovat (např. dýchání, oběh krve, nervový systém, trávení, vylučování). Na základě bazální metabolické spotřeby jednotlivce je vypočítán průměrný věk, kterému náleží jeho metabolismus. Pokud je **metabolický věk** vyšší než skutečný věk jednotlivce, znamená to, že musí zlepšit bazální metabolismus. Zvýšená tělesná aktivita pomůže zvětšit objem svalové tkáně a snížit tak metabolický věk.

K přeměně látek je použito asi 70 % energie v potravě. Spotřebovaná energie závisí na aktivitě, kde základem jsou mozek a svaly, které fungují jako motor a spotřebovávají velké množství energie. Spotřeba bazálního metabolismu pak závisí na podílu svalů v těle jednotlivce. Vyšší bazální metabolická spotřeba zvyšuje počet kalorií a pomáhá snižovat podíl tělesného tuku. Při nízké hodnotě metabolismu je spalování tuků a snižování celkové tělesné hmotnosti velice nesnadné.

Energetická spotřeba bazálního metabolismu je spočítána u mužů na přibližné hodnoty kolem 7200 kJ (1700 kcal) a u žen pak na hodnoty kolem 6300 kJ (1500 kcal), kde nižší hodnota u žen je způsobena vyšším podílem tukové tkáně, která má nižší energetickou spotřebu než svalová hmota. K hodnocení rozdílů mezi vstupními a výstupními hodnotami bazálního metabolismu byl použit test statistické významnosti.

Metodologické poznámky

Zkoumání živého organismu by mělo respektovat při antropometrických měřeních k vyvarování se chyby měření níže uvedené zásady.

Protože tělesná váha člověka může v průběhu dne kolísat asi o 2 kg, je dobré měření provádět vždy ve stejnou dobu a vysvětlení. K získání reprodukovatelných výsledků jsou důležité okolní podmínky, které je třeba při měření udržovat pokud možno konstantní. Měření ovlivňují zejména následující faktory: vlhkost vzduchu, teplota, umístění váhy a vlhkost chodidel.

V závislosti hlavně na stravovacích návycích a sportovní aktivitě každého jedince mohou kolísat podíly vody a tuku v těle. U podílu vody v těle hraje důležitou roli dále teplota okolí a množství vypitých tekutin. Zvýšená konzumace alkoholu se odrazí na vodním režimu, a tím také na naměřeném podílu tělesného tuku. U žen mohou být naměřeny vyšší hodnoty během menstruace.

K tomu, abychom mohli jednotlivé kontingenty vyhodnotit, je nutné rozdělit sledovanou skupinu vojáků zvlášť na muže a ženy. Důvodem je, že ženy mají naprosto jiné složení těla a jiné fyzické dispozice než muži. Například podíl vody nebo svalů v těle je u mužů značně vyšší než u žen. Naproti tomu podíl tuku v těle dosahuje u žen zásadně vyšších hodnot než u mužů.

Naměřené hodnoty tuku mohou kolísat u osob, které intenzivně sportují, tzn. deset a více hodin týdně, dále u profesionálních atletů nebo kulturistů, u lidí, kteří mají klidový pulz nižší než 60 tepů za minutu, u lidí, kteří užívají kardiovaskulární léky (ty mohou ovlivnit klidovou srdeční frekvenci), nebo díky nemoci ztratit hodně vody v těle, a dále u osob s výraznými anatomickými odchylkami na nohách (výrazně zkrácená nebo prodloužená délka nohou).

Optimální denní doba pro měření je mezi 18. a 20. hodinou. V této době jsou hodnoty tuku podle zkušeností nejnižší. Po vydatnějším jídle bychom měli počkat aspoň dvě

hodiny. Rovněž není dobré se vážit po nezvyklé fyzické námaze. V takovém případě je lepší pár hodin počkat.

Metoda měření pohybové aktivity krokoměry

K měření pohybové aktivity byl použit krokoměr HJ-113-E OMRON. [14] Měření tímto přístrojem bylo uskutečněno u 11. kontingentu mise KFOR jako doplňkové k antropometrickému u dvou dobrovolníků s různou pohybovou aktivitou. Jednou z dobrovolně měřených osob byla zdravotní sestra a druhou osobou byl řidič. Měření byla prováděna v době trvání jednoho týdne a byla uskutečněna celkem pětkrát v měsíčních intervalech.

Před vlastním měřením je nutné na přístroji nastavit denní čas, tělesnou hmotnost a délku kroku sledované osoby, a také uvést specifikaci činnosti. Voják vybavený krokoměrem pak zapisuje nejlépe na konci dne údaje zjištěné z tohoto přístroje do přiložené tabulky. Přístroj na základě vstupních údajů vypočítá počet kroků celkem za daný den, množství spálených kcal a vzdálenost v km.

3. Výsledky a diskuze

Výsledky zahrnují sumarizaci shromážděných dat měření za příslušnou dobu pozorování výzkumu provedeného na objektech KFOR a ISAF a možnosti statistického zpracování antropometrického měření. Experimentální zjištění výživového stavu zahrnovalo vyhodnocení fyzické kondice vojáků a bazálního metabolismu bylo provedeno u 4. kontingentu mise ISAF.

3.1 Objekty prováděného výzkumu

Byly sledovány záměrně dvě geograficky a klimaticky odlišné lokality, Balkán (Kosovo) a Střední východ (Afghánistán). Vzhledem k odlehlosti lokalit a nestabilním podmínkám nebylo možno měření zajistit permanentní osobou. Přesto statistické zpracování ověřovaných pozorování prokázalo validující výsledky. [1, 3, 4] Měření prováděl zainteresovaný zdravotní personál označený v tabulce akronymem a zúčastnili se ho dobrovolně osoby se zájmem o problematiku. Počty měření, tj. počet sledovaných osob, narušoval opadající zájem o měření. Nezájem je patrný při snaze získat výzkumné výsledky z měření dvou krokoměrů, které vyžadovalo jejich nošení a každodenní záznam naměřených dat. Rozpětí data jednoho měření či jeho neurčitost uvedená v tabulkách byla způsobena služebními povinnostmi, poněkud účastí na patrolách.

Příslušníci **mise KFOR** byli měřeni v rámci 7., 11., 12. a 13. kontingentu, jak je patrné z tab. 8.

Tab. 8: Antropometrická měření v rámci mise KFOR

název kontingentu	měření provedl(a)	počet osob	antropometrie datum měření	krokoměr počet osob	krokoměr datum měření
7. kontingent 2005	TOM	35	3.-8.10.		
			28.11. – 3.12.		
11. kontingent 2007-2008	MUL	50	4.8., 4.9., 4.10.07	2	6.-12.8., 10.-16.9.07
			8.11., 6.12.07		10.-16.10.07
			2.1.2008		11.-17.11., 11.-17.12.07
		25	červen a 4.8.2008		

název kontingentu	měření provedl(a)	počet osob	antropometrie datum měření	krokoměr počet osob	krokoměr datum měření
12. kontingent 2008	TUC	66	3.2.2008		
		60	29.2.2008		
		53	5.4.2008		
		49	6.5.2008		
		51	9.6.2008		
13. kontingent 2008-2009	HUS	45	31.7,22.8.,24.9.08		
			25.10.,21.11.08		
			18.12.08,9.1.09		

Měření 7. kontingentu mise KFOR bylo provedeno ve dvou etapách. První měření se uskutečnilo ve dnech 3. – 8. 10. 2005 v době po příjezdu do mise, kdy se dalo předpokládat, že jsou vojáci již aklimatizovaní. Druhé měření pak proběhlo na konci pobytu vojáků v misi ve dnech 28. 11. – 3. 12. 2005. Sledovaný soubor tvořilo pětadvacet dobrovolníků ve věku od pětadvaceti do padesáti osmi let (z toho bylo pět žen).

U 11. kontingentu mise KFOR bylo měření provedeno během půlročního pobytu vojáků na základně celkem šestkrát. První měření bylo provedeno na začátku srpna roku 2007, a poté bylo prováděno každý následující měsíc. Poslední měření bylo uskutečněno počátkem ledna 2008. Sledovaný soubor zde tvořilo padesát vojáků ve věku od dvaceti do čtyřiceti sedmi let (z toho tři ženy). Po návratu a karanténě bylo doměřeno dvacet pět osob. U dvou dobrovolníků byl proveden i záznam z krokoměru. Měření krokoměru bylo provedeno celkem pětkrát.

12. kontingent mise KFOR byl podroben měření v rámci půlročního pobytu vojáků celkem pětkrát. První měření proběhlo na počátku února roku 2008, poté následoval zhruba v měsíčních intervalech. Poslední měření pak bylo uskutečněno počátkem června roku 2008. Sledovaný soubor zde není jednoznačný. Prvního měření se zúčastnilo celkem šedesát šest dobrovolníků ve věku od dvaceti dvou do čtyřiceti sedmi let (z toho sedm žen). Posledního měření se však již zúčastnilo pouze padesát jedna dobrovolníků.

V rámci 13. kontingentu mise KFOR bylo měření provedeno během půlročního působení vojáků v misi celkem sedmkrát. První měření bylo započato ke konci měsíce července roku 2008, poté každý další měsíc. Poslední měření pak bylo provedeno v první polovině ledna roku 2009. Měření se zúčastnilo s velkým zájmem o výsledky celkem čtyřicet pět dobrovolníků ve věku od jednadvaceti do dvaadvaceti let (z toho devět žen).

U příslušníků **mise ISAF** bylo měření provedeno v rámci 2., 3., 4. a 5. kontingentu, jak je uvedeno v tab. 9.

Tab. 9: Antropometrická měření v rámci mise ISAF

název kontingentu	měření provedl(a)	počet měření	datum měření
2. kontingent (2007)	PSU	21	březen, srpen
– 1. rotace			
– 2. rotace		87	říjen-listopad
3. kontingent (2008)	KOC	58, 51, 67	leden, únor, březen
4. kontingent (2008)	MIR	50	květen-červen červenec
5. kontingent (2008)	JAN	59	srpen, září říjen-listopad

Měření u 2. kontingentu mise ISAF bylo provedeno ve dvou rotacích. Z první rotace se podrobilo měření dvacet jedna dobrovolníků ve věku od dvaceti čtyř do čtyřiceti čtyř let (z toho sedm žen). Měření proběhlo v březnu a poté v srpnu roku 2007. Měření v rámci druhé rotace proběhlo celkem třikrát a zúčastnilo se ho osmdesát sedm dobrovolníků ve věku od jednadvaceti do pětapadesáti let (z toho dvacet sedm žen).

3. kontingent mise ISAF byl podroben měření celkem třikrát, a to v lednu, únoru a v březnu roku 2008. Počet vojáků, kteří se měření zúčastnili, se každý měsíc měnil. V lednu bylo měřeno padesát osm vojáků, v únoru padesát jedna vojáků a v březnu bylo měřeno sedmašedesát vojáků.

Měření 4. kontingentu mise ISAF bylo uskutečněno celkem dvakrát, a to na přelomu května až června, a poté v druhé polovině července roku 2008. Měření bylo provedeno u padesáti příslušníků ve věku dvacet čtyři až padesát pět let (z toho třináct žen).

5. kontingent mise ISAF byl měřen třikrát v průběhu srpna, září, a října až listopadu roku 2008. Zúčastnilo se ho celkem padesát devět dobrovolníků ve věku dvacet čtyři až šedesát jedna let (z toho šestnáct žen).

3.2 Možnosti statistického zpracování

Jak je patrné z předchozích tabulek jde o místně, časově, periodicky a rozsahem souborů nesourodé výsledky, takže ke statistickému vyhodnocení není možné použít stejnou metodu. Údaje, které přístroj na základě bioelektrické impedanční metody poskytne, obsahují jak numerické proměnné vyjádřeny číselně, tak proměnné kategoriální vyjádřeny slovně. Při vyhodnocování výživového stavu jednotlivých kontingentů je nutné tyto proměnné od sebe navzájem rozlišit. Mezi numerické proměnné patří procento tuku a vody v těle, tělesná hmotnost, hmotnost svalů a kostí, viscerální tuk, bazální metabolismus a metabolický věk. Mezi kategoriální proměnné patří fyzická kondice, kde číselná hodnota, kterou nám váha ukáže v rozmezí 1-9, znamená stav fyzické kondice dané osoby a každé číslo této stupnice má své slovní vyjádření.

Na základě naměřených hodnot u profesionálů v jednotlivých kontingentech, které jsou k dispozici, porovnání můžeme provést. V rámci jednoho souboru – konkrétního kontingentu – můžeme pozorovat dynamiku výživového stavu vojáků během sledované periody měření během pobytu na misi. Vývoj lze zjistit za předpokladu, že jednotlivá měření byla uskutečněna v pravidelných časových intervalech (např. za každý měsíc). Interval byl např. dodržen u 11. 12. a 13. kontingentu mise KFOR, kde byla měření prováděna každý měsíc. U těch kontingentů, kde měření bylo uskutečněno na začátku a poté až na konci pobytu vojáků v misi, můžeme jednorázově zjistit, zda během tohoto pobytu došlo ke globálním změnám jejich výživového stavu, či nikoli. To se týká souborů 2., 3., 4. a 5. kontingentu mise ISAF, a také 7. kontingentu mise KFOR.

Dále lze porovnat i změny výživového stavu vojáků u jednotlivých kontingentů mezi sebou. Porovnávat můžeme jednak různé soubory v rámci jedné mise (např. 4. a 5. kontingent mise ISAF), ale také kontingenty různých misí (např. 4. kontingent mise ISAF a 12. kontingent mise KFOR). Předpokladem je, že měření u těchto profesionálů bylo provedeno ihned po příjezdu do mise, popř. v ČR před vyjetím vojáků do mise a srovnáme výsledky naměřených hodnot těchto různých kontingentů. Po ukončení mise se provede výstupní měření a pomocí parametrické analýzy rozptylu srovnáme tato konečná měření daných kontingentů mezi sebou v jedné nebo všech lokalitách.

3.3 Vyhodnocení výživového stavu

Vyhodnocení výživového stavu zahrnuje výzkumná měření 4. kontingentu ISAF polní nemocnice v Afghánistánu, provedená poprvé na přelomu dubna a května roku 2008 a následně v druhé polovině července roku 2008. K tomu, abychom mohli jednotlivé kontingenty vyhodnotit, bylo nutné rozdělit sledovanou skupinu vojáků zvlášť na muže a ženy. Důvodem je, že ženy mají naprosto jiné složení těla a jiné fyzické dispozice než muži. Například podíl vody nebo svalů v těle je u mužů značně vyšší než u žen, naproti tomu podíl tuku v těle dosahuje u žen zásadně vyšších hodnot než u mužů. [13] Antropometrická měření souboru byla provedena u celkem padesáti vojáků, z toho bylo třináct žen a třicet sedm mužů. Zjištěná data sloužila k vyhodnocení fyzické kondice a bazálního metabolismu.

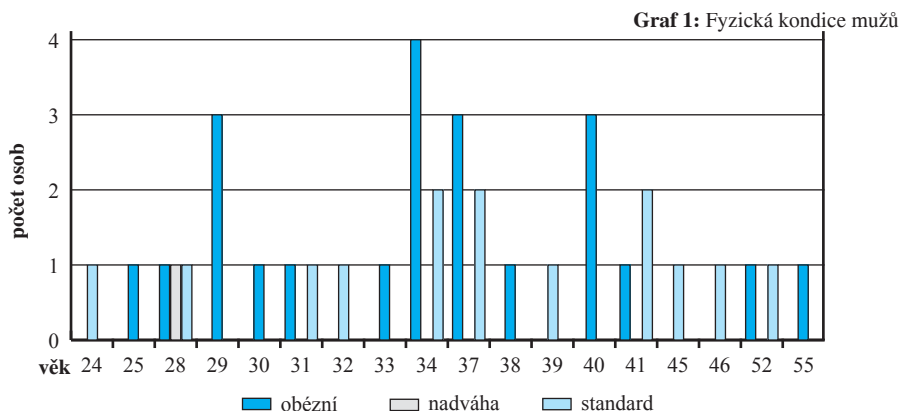
Vyhodnocení fyzické kondice

Hodnoty antropometrického měření využívané ke stanovení fyzické kondice mužů a žen se během intervalu měření nezměnily takovou měrou, aby vyhodnocení souborů bylo rozdílné u vstupního a výstupního stavu. Z tohoto důvodu jsou hodnoty kondice mužů a žen uvedeny pouze jednou souhrnně za vstupní a výstupní vyhodnocení.

Ze sledované skupiny třiceti sedmi mužů bylo hodnoceno dvacet dva jako obézní, čtrnáct jako normální (standard) a jeden spadl do kategorie nadváha. Ženy z této sledované skupiny dosahovaly lepších výsledků, kdy pouze jedna byla hodnocena jako obézní, osm žen jako normální (standard) a čtyři ženy byly zařazeny do kategorie málo pohybu. Zjištěné údaje jsou uvedeny v tabulkách 10 u mužů a 11 u žen a zobrazeny v grafech 1 a 2.

Tab. 10: Věk a počty mužů podle fyzické kondice

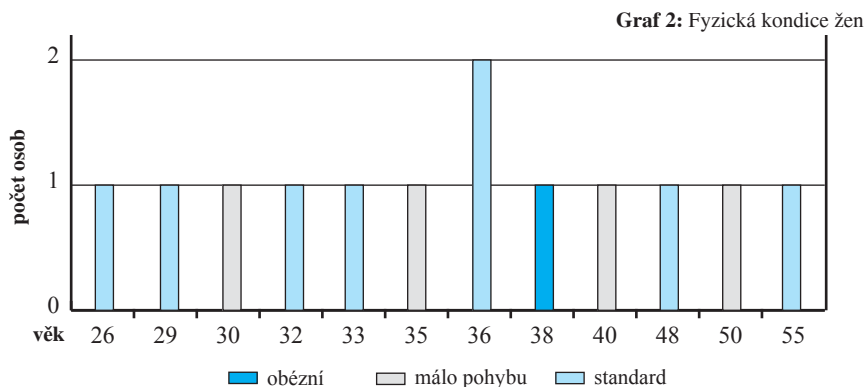
věk	obézní	nadváha	standard
24	0	0	1
25	1	0	0
28	1	1	1
29	3	0	0
30	1	0	0
31	1	0	1
32	0	0	1
33	1	0	0
34	4	0	2
37	3	0	2
38	1	0	0
39	0	0	1
40	3	0	0
41	1	0	2
45	0	0	1
46	0	0	1
52	1	0	1
55	1	0	0
Celkem	22	1	14



Z tabulky 10 a grafu 1 je patrné, že většina mužů má špatnou kondici způsobenou obezitou a nadváhou. Znepokojující stav dokresluje skutečnost, že obézních mužů je nejvíce zejména ve věku třicet tři až čtyřicet let. Špatná fyzická kondice může být často příčinou mnoha zdravotních problémů. Ke zlepšení fyzické kondice je třeba dbát na správnou výživu, mít dostatek aerobních aktivit. [15]

Tab. 11: Věk a počty žen podle fyzické kondice

věk	obézní	málo pohybu	standard
26	0	0	1
29	0	0	1
30	0	1	0
32	0	0	1
33	0	0	1
35	0	1	0
36	0	0	2
38	1	0	0
40	0	1	0
48	0	0	1
50	0	1	0
55	0	0	1
Celkem	1	4	8



Fyzická kondice žen je na mnohem lepší úrovni než u mužů. Většina žen měla fyzickou kondici na standardní úrovni a cca třetina žen chybělo málo pohybu. Pouze jedna žena měla zhoršenou fyzickou kondici z důvodu obezity.

Ze zjištěných skutečností vyplývá, že ve vyhodnocované skupině třiceti sedmi mužů bylo 59 % obézních, 3 % mělo nadváhu a 38 % dosahovalo standardních hodnot. Naproti tomu ve sledované skupině třinácti žen bylo 8 % obézních, 31 % žen mělo málo pohybu a 61 % dosahovalo standardních hodnot.

Za sledovanou dobu pobytu vojáků v misi se fyzická kondice nezměnila. Hodnoty naměřené při vstupním měření se víceméně shodovaly u všech měřených profesionálů s hodnotami výstupními se statisticky nevýznamnými rozdíly. Jedním z faktorů shodného výsledku je krátký interval přibližně dvou měsíců mezi oběma měřeními.

Vyhodnocení bazálního metabolismu

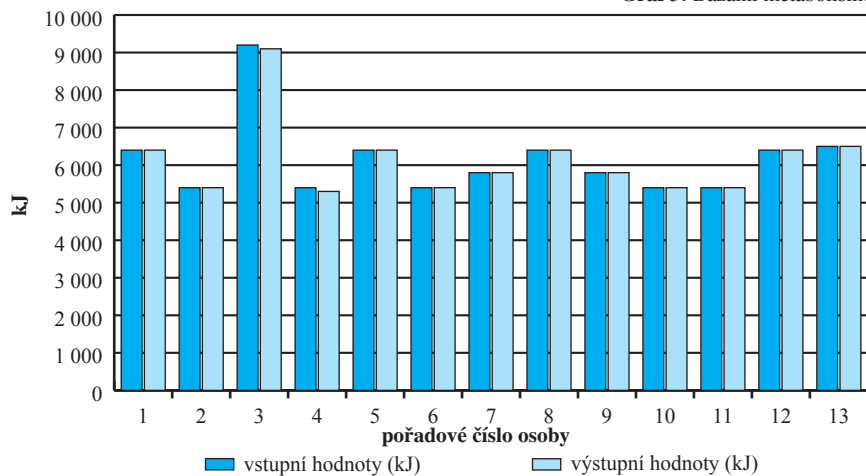
K hodnocení rozdílů mezi vstupními a výstupními hodnotami bazálního metabolismu byl použit test statistické významnosti. Hodnocení bazálního metabolismu vojáků bylo provedeno za předpokladu homogenních výběrů, tedy hodnocením mužů a žen zvlášť. Jelikož byla jednotlivá měření uskutečněna celkem dvakrát (na začátku a na konci pobytu vojáků v misi) byl k vyhodnocení bazálního metabolismu použit párový Studentův test. Výsledky hodnot bazálního metabolismu žen zachycuje tabulka 12 a graf 3 a jeho změnu graf 4, mužů tabulka 13 a graf 5 a změnu graf 6. Absolutní změna metabolismu měřených dokládá nepatrné kladné či záporné výkyvy.

Tab. 12: Hodnoty bazálního metabolismu žen

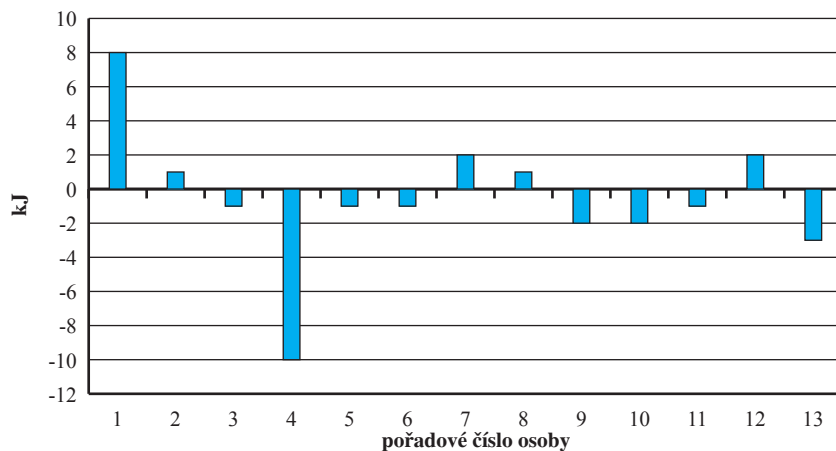
pořadové číslo	vstupní hodnoty (kJ)	výstupní hodnoty (kJ)
1	6 380	6 388
2	5 328	5 329
3	9 172	9 171
4	5 325	5 315
5	6 392	6 391
6	5 281	5 280
7	5 549	5 551
8	6 298	6 299
9	5 630	5 628
10	5 294	5 292
11	5 305	5 304
12	6 297	6 299
13	6 487	6 485

Z tab. 12 a znázornění na grafu 3 vyplývá, že hodnoty bazálního metabolismu žen se ve většině případů pohybovaly v intervalu mezi 5000-6500 kJ. Pouze jediná žena měla vysokou hodnotu bazálního metabolismu, a to víc jak 9000 kJ. Tato žena byla také jedinou, která při vyhodnocení fyzické kondice byla obézní. Z grafu je také dobře patrné, že rozdíly bazálního metabolismu mezi vstupním a výstupním měřením až na uvedenou výjimku jsou téměř nepatrné jak je dále patrné z grafu 4 změn bazálního metabolismu, i když lze z něj vypožorovat tendenci k jeho snižování (60 %).

Graf 3: Bazální metabolismus žen



Graf 4: Změna bazálního metabolismu žen

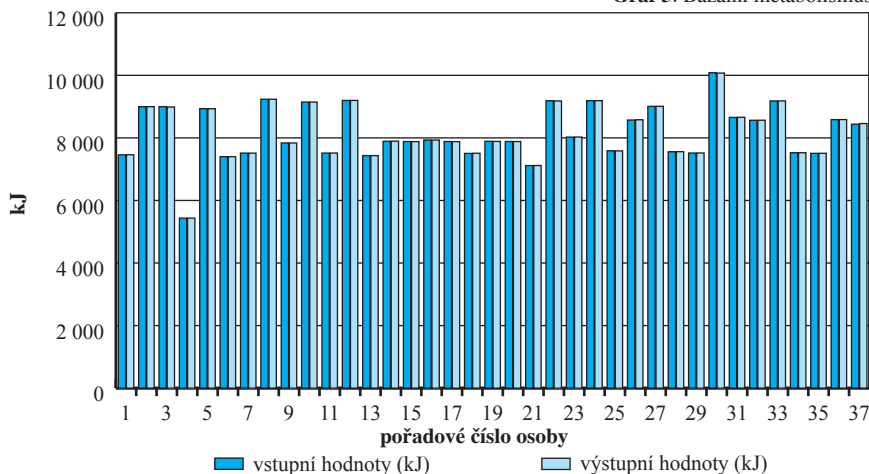


Tab. 13: Hodnoty bazálního metabolismu mužů

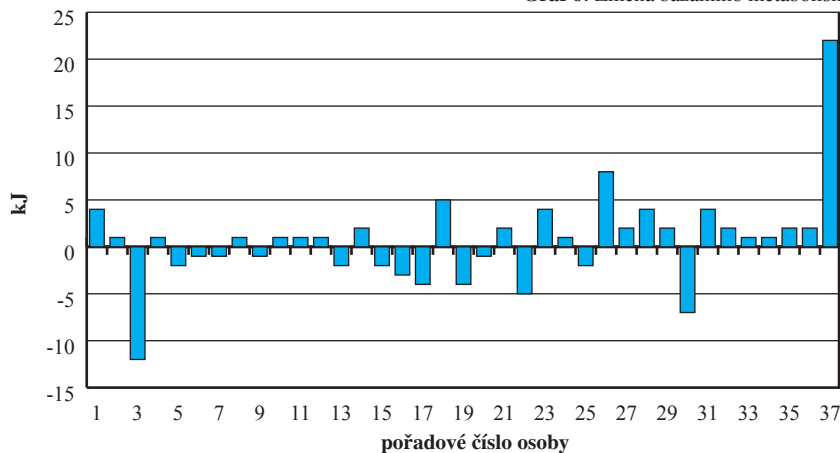
pořadové číslo	vstupní hodnoty (kJ)	výstupní hodnoty (kJ)	pořadové číslo	vstupní hodnoty (kJ)	výstupní hodnoty (kJ)
1	7 457	7 461	20	7 885	7 884
2	8 998	8 999	21	7 115	7 117
3	8 999	8 987	22	9 187	9 182
4	5 435	5 436	23	8 025	8 029
5	8 935	8 933	24	9 189	9 190
6	7 399	7 398	25	7 587	7 585
7	7 514	7 513	26	8 571	8 579
8	9 235	9 236	27	9 008	9 010
9	7 839	7 838	28	7 555	7 559
10	9 145	9 146	29	7 516	7 518
11	7 515	7 516	30	10 081	10 073
12	9 198	9 199	31	8 655	8 659

pořadové číslo	vstupní hodnoty (kJ)	výstupní hodnoty (kJ)	pořadové číslo	vstupní hodnoty (kJ)	výstupní hodnoty (kJ)
13	7 435	7 433	32	8 563	8 565
14	7 893	7 895	33	9 181	9 182
15	7 884	7 882	34	7 525	7 526
16	7 934	7 931	35	7 506	7 508
17	7 885	7 881	36	8 584	8 586
18	7 504	7 509	37	8 438	8 459
19	7 891	7 888	–	–	–

Graf 5: Bazální metabolismus mužů



Graf 6: Změna bazálního metabolismu mužů



Hodnoty bazálního metabolismu se u většiny mužů pohybovaly v intervalu od 7000 kJ do 9500 kJ. Pouze u jednoho muže byl naměřen bazální metabolismus větší jak 10 000 kJ. Tento muž byl také jako jediný vyhodnocen indexem hmotnosti těla jako obézní. Naproti tomu jedna osoba dosahovala hodnot bazálního metabolismu menší jak 5500 kJ přičemž jeho fyzická kondice byla hodnocena jako standard. Ani v tomto výběru nejsou rozdíly

mezi vstupním a výstupním měřením příliš patrné, ale z grafu 6 změna bazálního metabolismu mužů je patrna zřetelnější tendence k jeho zvýšení (66 %).

Rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami bazálního metabolismu jak u žen, tak i u mužů vyšel jako statisticky nevýznamný. Se spolehlivostí 95 % se nepodařilo prokázat rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami bazálního metabolismu.

Závěr

Výzkum se zabýval výživovým stavem v podmínkách stravování mise a jejím vlivem na organismus. Přináší shrnutí jednotlivých měření, která byla v daných misích uskutečněna na základě bioelektrické impedanční metody, s návrhem jejich statistického zpracování. Vlastní experimentální část práce se zabývala vyhodnocením fyzické kondice a bazálního metabolismu 4. kontingentu polní nemocnice mise ISAF.

Podmínky stravování vojáků v misích se od sebe značně liší. Příslušníci mnohonárodních operací KFOR jsou stravováni převážně indigenózními potravinami. Strava, která je podávána příslušníkům mise ISAF *ad libitum*, je více méně stejná každý den.

Vlastní vyhodnocení experimentální práce se zabývalo výsledky antropometrického měření v ukazatelích fyzické kondice a hodnot bazálního metabolismu u 4. kontingentu. Ve sledovaném souboru nebyly shledány v periodě cca dvou měsíců statisticky významné rozdíly. Přesto je nutno upozornit, že při hodnocení fyzické kondice souboru dosahovalo jen 44 % osob kontingentu standardní kondice a zbytek ne pro větší nadváhu, přičemž sledovaná skupina třinácti žen měla poměrně lepší výsledky než muži.

Při vyhodnocení fyzické kondice bylo zjištěno, že ze sledované skupiny třiceti sedmi mužů byla většina (59 %) obézních, 3 % mělo nadváhu a 38 % dosahovalo standardních hodnot. Pouze 8 % žen bylo vyhodnoceno jako obézní, 31 % mělo málo pohybu a 61 % žen dosahovalo standardních hodnot. U všech měřených jedinců se hodnoty fyzické kondice za dobu pobytu v misi nezměnily. Pro zlepšení fyzické kondice by bylo zapotřebí změnit stravovací režim těchto vojáků a dbát na posilovací trénink a dostatek aerobního pohybu.

Hodnoty bazálního metabolismu se ve většině případů pohybovaly v intervalech, které byly pro dané pohlaví normální. Pouze dva muži a jedna žena dosahovali hodnot, které z daného intervalu vyčnívaly. Jednalo se o muže, který byl obézní a dosahoval vysoké hodnoty bazálního metabolismu (více jak 10 000 kJ). Druhý muž měl hodnoty bazálního metabolismu nízké (menší jak 5500 kJ) a jeho fyzická kondice byla zhodnocena jako standard. Žena byla obézní a dosahovala hodnot bazálního metabolismu mužů (více než 9000 kJ). Během dvouměsíčního pobytu vojáků v misi došlo jen k nepatrným změnám hodnot bazálního metabolismu, které byly vyhodnoceny jako statisticky nevýznamné. Přesto bylo možné pozorovat u žen tendenci k poklesu a u mužů k nárůstu metabolismu.

Z dosavadních výzkumů je dosažena dobrá reprodukovatelnost a validace výsledků. Výsledky získané za použití zkoumané metody dokladují nenáročnost výzkumu a validitu přístroje určeného k antropometrickému měření. K potvrzení této hypotézy se jeví vhodné pokračovat ve statistickém hodnocení dat shromážděných výzkumem za celou dobu pozorování.

Literatura:

- [1] KOMAR, A., BEZA, T., MUSIL, M. and VASICKA, P. Survey of Soldiers' Nutritional Level During Foreign Mission. *Activities Report & Minutes of the R&D Associates*. Vol. 59, 2006, 2 p. ISSN 0198-0181.
- [2] KOMAR, A., NOVOTNY, R. and SROLL, B. Food Supply to the Army of the Czech Republic. In *Worldwide Defence Catering Seminar CATCON 06*. (CD). Birmingham, UK, 2006.
- [3] BÉZA, T., KOMÁR, A., VASICKÁ, P. and MUSIL, M. Survey of nutritional level in KFOR 2005. In *Proceedings of the International Conference on Military Technologies, ICMT'07*. Brno, 2007, p. 655-660. ISBN 978-80-7231-238-2.
- [4] KOMÁR, A., VASICKÁ, P. Stanovení fyzické kondice a výživového stavu vojáka. *Vojenské rozhledy*, 2009, 18 (50), č. 1, s. 135-147. ISSN 1210-3292.
- [5] World Health Food and Agriculture Organization of the United Nations Organization. *Preparation and use of food-based dietary guidelines*. 1998. 108 p. ISBN: 41208805.
- [6] MO. Vyhláška č. 266/1999 Sb., o způsobu zabezpečování bezplatného stravování vojáků z povolání.
- [7] MO. Vyhláška č. 272/1999 Sb., o rozsahu a způsobu poskytování naturálních náležitostí vojákům v základní nebo náhradní službě a vojákům v záloze povoláním na vojenské cvičení
- [8] NOVOTNÝ, R. a KOMÁR, A. Zajištění kvality výživy v AČR. *Vojenské rozhledy: Czech Military Review*. 2008, 17 (49), č. 3, s. 148-154. ISSN 1210-3292. Dostupný z [www: <army.cz>](http://www.army.cz).
- [9] MO. Nařízení NGŠ č. 32/2003 ve znění NNGŠ č. 32/2004 a NNGŠ č. 3/2008. Peněžní hodnoty náležitostí potravin, krmiv a finanční limity pro hospodaření s materiálem ve vojenských stravovacích zařízeních. 2008.
- [10] JUŘÍKOVÁ, J., BŘEZINA, P., PRZYBIŁOWICZ, K., CICHON, R. *Hodnocení obsahu tělesného tuku (% hm.) z různých hledisek*. Konference hygienicko-epidemiologické služby AČR s mezinárodní účastí, VLA JEP Hradec Králové, 10. – 12. 4. 2001.
- [11] Tchibo. *Body Analysis Scales: Instructions for use and guarantee*. Tchibo GmbH D-22290 Hamburg 2007. Dostupný z www.tcm-quality.com (cit. leden 2005).
- [12] JUŘÍKOVÁ, J., KOMÁR, A. a KREUZIGER, J. BMI jako prostředek posouzení přiměřené tělesné váhy a zdraví. *Vojenský profesionál*. 2001, č. 1-3, s. 108-111. ISSN 1210-3179.
- [13] National Heart, Lung, and Blood Institute. *Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults*. NHLBI Communications Office. National Institutes of Health, USA. June 17, 1998.
- [14] OMRON. *Krokoměr: Návod k obsluze*. (Walking style II). 2005.
- [15] BRANCA, F., NIKOGOSIAN, H. and LOBSTEIN, T. *The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response*. 2007. 324 p. ISBN 978 92 890 1408 3.

Situace, v níž se nacházíme, je tedy kritická, není však bezvýchodná. Bílá kniha navrhuje řadu kroků směřujících ke konsolidaci sektoru Ministerstva obrany. Především lze prostřednictvím vnitřních opatření generovat úspory okamžité (ve výši stovek milionů korun) či střednědobé (ve výši několika miliard korun). Deficit složený z dluhu nahromaděného v minulosti a z předpokládaných investic v budoucnosti je však řádově vyšší. Naplnění politicko-vojenské ambice, jejímž vyjádřením má být dosažení plné operační schopnosti ozbrojených sil plánované do roku 2018, se jeví jako nereálné. Obdobně je ohrožena kapacita pro plnění mezinárodních závazků České republiky a plnění úkolů na území ČR v případě krizových situací nevojenského charakteru. Je tudíž nezbytné dlouhodobě přesměrovat zdroje, jimiž ministerstvo disponuje, a soustředit je na podporu klíčových rolí a funkcí ozbrojených sil, a to zejména těch povinných, vyplývajících ze zákonů ČR a mezinárodních závazků země.

**Bílá kniha o obraně.
Praha: MO ČR – OKP MO, 2011.**