

SCIENCE & MILITARY

V E D A A V O J E N S T V O

No 1 | Volume 4 | 2009

Vážení čitatelia,

cesty hľadania pravdy sú kľukaté a hrboľaté, plné nebezpečných výmoľov a križovatiek, ktoré hľadača pravdy zvádžajú, dezorientujú. Aby človek neskončil mimo cesty alebo, aby sa nevydal cestou, ktorá nikam nevedie, potrebuje pomoc. Pri ceste za pravdou potrebujeme smerníky, ktoré nám pomáhajú orientovať sa na spleťtých križovatkách variantov možných riešení. Veríme, dúfame, že budeme osvietení poznáním, ktoré nás dovedie ku pravde. Ale k akej pravde?

Z filozofie vieme, že pravda je zhoda nášho poznania s vecou, ktorú poznávame (Aristoteles), ale je to aj celoživotná skúmaná, sebakontrolujúca, sebazjednocujúca myšlienково-životná prax (Patočka). Filozofi sa sporia o tom, či je človek schopný dopracovať sa k absolútnej pravde, alebo sa k nej len približuje cez množstvo relatívnych právd.

Každý človek má iné predpoklady na zmocnenie sa pravdy. Tak ako majú ľudia rôznu schopnosť poznania, tak je to aj s ich schopnosťou dopracovať sa k pravde. Mnohí si vytvoria „svoju pravdu“, vnútorne sa s ňou stotožnia, dosiahnu vysoký stupeň sebapresvedčenia o svojej „pravde“, a ak majú možnosť, začnú ju presadzovať aj vo svojom okolí. Títo ľudia asi nemali šťastie. Bud' na ich ceste hľadania pravdy neboli žiadne smerníky, alebo ich jednoducho prehliadli, či ignorovali.

Smerníky, ktoré by nás mali viesť po správnej, aj keď často neľahkej ceste, sú naši kritici (recenzenti, oponenti). Ich kritika, to je odhaľovanie a prekonávanie omylov a nedostatkov, rozlišovanie správneho a nesprávneho, pravdivého a nepravdivého, hodnotného a bezcenného v našej práci, v našich vedeckých prácach, v našom živote.

Aj keď málokto má rád kritiku, bud' me vďační svojim kritikom. Ak svoju kritiku myslia úprimne, vedení snahou upozorniť na chyby a omyly, potom sú tými smerníkmi, ktoré nedovolia opustiť správnu cestu.

Každý, kto verejne vystupuje, prezentuje svoje názory, poznatky, či výsledky svojej vedeckej práce, skôr či neskôr čelí kritickým názorom, posudkom, či recenziám.

Sme radi, že s našim časopisom spolupracuje celý rad osobností, ktoré dozerajú na to, aby tých chýb a omylov bolo v publikovaných prácach čo najmenej. Nie sú vystavení žiadnemu tlaku, okrem svojho svedomia. Len oni vedia, či ich kritika bola vecná, vedená s cieľom pomáhať pri hľadaní pravdy.

Pretože týmto číslom vstupujeme do štvrtého ročníka vydávania nášho časopisu, chcem úprimne

poďakovať všetkým, ktorí vedeli kritiku vysloviť, ale ju aj prijať. Vďaka nim má náš časopis serióznu vedeckú úroveň. A chceme, aby takým aj naďalej zostal.

Prajem Vám príjemný a hodnotný zážitok z čítania nášho časopisu a teším sa na vaše príspevky.

doc. Ing. Ladislav Hofreiter, CSc.
šéfredaktor

Recenzenti / Reviewers

Mgr. Ľuboš **BERKY**

doc. Ing. Pavel **BUČKA**, CSc.

PhDr. Karol **ČUKAN**, CSc.

doc. Ing. Peter **DROPPA**, PhD.

prof. Ing. Milan **DŽUNDA**, CSc.

doc. Ing. Ladislav **HOFREITER**, CSc.

doc. PhDr. Jiří **HORÁČEK**, CSc.

doc. RSDr. Bohumír **HULAN**, CSc.

doc. RNDr. Ferdinand **CHOVANEČ**, CSc.

doc. Ing. Jozef **JAKUB**, CSc.

JUDr. Stanislav **KRIŽOVSKÝ**, PhD.

prof. Ing. Ján **KURUCZ**, PhD.

prof. Ing. Zdeněk **KŮS**, CSc.

Ing. Ján **LABUN**, PhD.

PhDr. Milan **LABUZÍK**, CSc.

doc. Ing. Zdeněk **MATOUŠEK**, PhD.

doc. Ing. Ivo **MILATA**, CSc.

doc. Karol **MURDZA**, PhD.

Ing. Michal **ORINČÁK**, PhD.

Ing. Miroslav **PAZDZIURKO**

prof. RSDr. Dušan **POLONSKÝ**, CSc.

plk. prof. Ing. Pavel **PULIŠ**, CSc.

prof. Ing. Josef **REITŠPÍŠ**, PhD.

prof. Ing. Milan **SOPÓCI**, PhD.

Mgr. Richard **STOJAR**, Ph.D.

doc. PhDr. František **ŠKVRNDA**, CSc.

doc. Ing. Štefan **ŠPIRKO**, CSc.

prof. RNDr. Ing. Ján **TURÁN**, DrSc.

GŠ OS SR Bratislava (SK)

AOS Liptovský Mikuláš (SK)

MO SR Bratislava (SK)

AOS Liptovský Mikuláš (SK)

TU Košice (SK)

AOS Liptovský Mikuláš (SK)

FŠI ŽU Žilina (SK)

FPV ŽU Žilina (SK)

AOS Liptovský Mikuláš (SK)

AOS Liptovský Mikuláš (SK)

VŠBM Košice (SK)

KU Ružomberok (SK)

Liptovský Mikuláš (SK)

TU Košice (SK)

AOS Liptovský Mikuláš (SK)

AOS Liptovský Mikuláš (SK)

FŠI ŽU Žilina (SK)

APZ Bratislava (SK)

FŠI ŽU Žilina (SK)

AOS Liptovský Mikuláš (SK)

FPV ŽU Žilina (SK)

AOS Liptovský Mikuláš (SK)

FŠI ŽU Žilina (SK)

AOS Liptovský Mikuláš (SK)

UO Brno (CZ)

EU Bratislava (SK)

AOS Liptovský Mikuláš (SK)

TU Košice (SK)

MATEMATICKÉ MODELY SPRÁVANIA SA DOPRAVNÝCH PÁSOV

MATHEMATICAL MODELS OF CONVEYOR BELTS BEHAVIOR

Štefan BEREŽNÝ, Anna GRINČOVÁ

Abstract: Today, belt conveyors are inseparable part of goods and material transportation in civil and military aviation and in other industry and military actions. Concurrent, higher qualitative demands are put on this way of transportation – disruption resistance. Disruption resistance of belt conveyors is classified as ability of bend conveyor to absorb energy of material falling on the belt, i.e. to absorb disruption energy by deformation work of the belt conveyor absque hoc damaging it [2]. If the energy of disruption is higher than the ability of belt conveyor and its supports to absorb this energy, bend conveyor is damaged, namely its upper coating layer by cross and lengthwise scratches, stabs or disruptions, where framework of the belt conveyor is damaged [3]. In this article we discuss mathematical model construction, on the base of which the critical disruption values for each belt conveyor are possible to identify.

Keywords: conveyor belt, belt rip, belt testing, optimization, approximation, modelling.

1. ÚVOD

Pásové dopravníky sú kontinuálne dopravné systémy schopné prenášať značné množstvo materiálu a pri jeho odstavení v dôsledku poruchy dopravného pásu to vždy znamená veľké ekonomické straty vyplývajúce z časových prestojov na opravu, resp. výmenu pásu. V súčasnosti je v prevádzke niekoľko tisíc kilometrov dopravných pásov a pri priemernej cene zhruba 60 € za meter štvorcový to predstavuje niekoľko miliónov €. Z uvedeného dôvodu je najmä zo strany užívateľa veľká snaha predlžovať ich životnosť. Problematika technicko-ekonomickej úrovne pásovej dopravy je preto vysoko aktuálna a súvisí najmä so zvyšovaním životnosti a prevádzkovej spoľahlivosti dopravných pásov, ktoré sú najcitlivejším prvkom pásových dopravníkov.

Z prevádzkových skúseností vyplýva, že spotreba dopravných pásov je do značnej miery vyvolaná práve opotrebovaním dopravných pásov a ich poškodením prierazmi alebo pozdĺžnym rozrezaním. Aby sme mohli dopravné pásy z hľadiska ich opotrebovania správne posudzovať, je potrebné poznať zákonitosti prebiehajúce pri procese ich poškodzovania. Získanie poznatkov o tomto jave možno dosiahnuť:

- Výskumom v konkrétnych prevádzkových podmienkach.
- Experimentálnym výskumom v laboratórnych podmienkach na skúšobných zariadeniach vyrobených pre tento účel.
- Matematickým modelovaním v niektorom z dostupných softwarových programov.

Dopravné pásy majú veľmi dôležité postavenie aj v leteckej preprave civilnej aj vojenskej. Okrem osôb sa prepravuje aj veľké množstvo tovarov a batožín, ktorých čiastkové prepravné trasy sú

zabezpečované práve pásovými dopravníkmi. Spomínaná čiastková preprava pásovými dopravníkmi je vo väčšine prípadov mobilná, nie statická. Táto mobilita si vyžaduje presné nastavenia vzhľadom na parametre prepravníka tak, aby nedochádzalo k jeho poškodeniu a poškodeniu prepravovaného materiálu. Jednou z možností, ako zabezpečiť optimálne nastavenia týchto zariadení, je podrobná znalosť vlastností dopravného pásu. Pretože najväčšie poškodenia nastávajú pri prierazoch používaných pásov, pokúsili sme sa vytvoriť matematický model, ktorý popisuje správanie sa dopravného pásu vzhľadom na pôsobiace sily pri dopade materiálov naň. Tento proces môže byť simulovaný dopadom na dopravný pás baranidla s rôznymi tvarmi koncoviek technického zariadenia, ktoré je nižšie popísané. Výsledky meraní pre jednu z koncoviek baranidla boli publikované v [4]. V tomto článku je popísaná tvorba matematického modelu pre veľkosti rázových a napínacích síl pri použití koncovky baranidla v tvare ihlana.

Problematikou testovania dopravných pásov na skúšobnom zariadení sa podrobnejšie zaoberajú pracovníci ULPaD na Fakulte BERG TU v Košiciach. Napríklad v publikácii [7] sa popisuje modifikácia skúšobného zariadenia na testovanie dopravných pásov proti prierazom.

V Ústave logistiky priemyslu a dopravy TU v Košiciach bolo vybudované laboratórium, ktoré slúži na simuláciu a modelovanie konštrukčných častí dopravných zariadení, vrátane dopravných pásov. Súčasťou tohto laboratória je skúšobné zariadenie (obr. 1) na skúšanie dopravných pásov z hľadiska ich odolnosti proti prierazu [6]. Konštrukcia skúšobného zariadenia vychádza zo súčasných požiadaviek vyplývajúcich z doterajších výskumov, ako i z požiadaviek výrobcu dopravných pásov Continental Matador Rubber, Púchov.



Obr. 1 Skúšobné zariadenie na testovanie odolnosti dopravných pásov proti prierazu

2. METODIKA SKÚŠANIA DOPRAVNÝCH PÁSOV PRI PRIERAZE

Nastaviteľné parametre skúšobného zariadenia:

- hmotnosť baranidla m ,
- hlava baranidla,
- výška dopadu baranidla h ,
- typ dopravného pásu.

Hmotnosť baranidla sa môže meniť od 50 kg vyššie. Hmotnosť sa mení pridávaním klasických vzpierackých závaží. Hlava baranidla môže mať tvar gule, ihlana a kužela. Pre testovanie bola zvolená koncovka v tvare ihlana. Výška dopadu baranidla na pás je zhora obmedzená výškou veže zariadenia. Maximálna dopadová výška je 2,6 m. Pri skúške je možné použiť ľubovoľný typ dopravného pásu [5].

Skúška môže byť realizovaná bez podperného systému, teda bez valčekovej stolice alebo s valčekovou stolicou. Používajúc vyššie spomenuté hlavy baranidla je možné simulovať rôzne druhy dopadajúceho materiálu. Z dopravného pásu sa vyreže vzorka s dĺžkou 1,4 m a šírkou 0,4 m.

Postup pri meraní:

Podrobná metodika tohto postupu bola spracovaná v práci [5].

- Dopravný pás sa na oboch koncoch upevní do hydraulicky ovládaných čelustí.
- Pomocou ďalšieho hydraulického zariadenia sa napne silou rovnou 1/10 pevnosti pásu stanovenej výrobcom.
- Baranidlo príslušnej hmotnosti sa pomocou kladkostroja zdvihne na požadovanú výšku, z ktorej je voľným pádom spustené na dopravný pás.

Po skončení skúšky sa kvôli vyhodnoteniu a prípadnej manipulácii s dopravným pásom, resp. skúšobnou hlavou baranidla zdvihne a zabezpečí proti samovoľnému pádu.

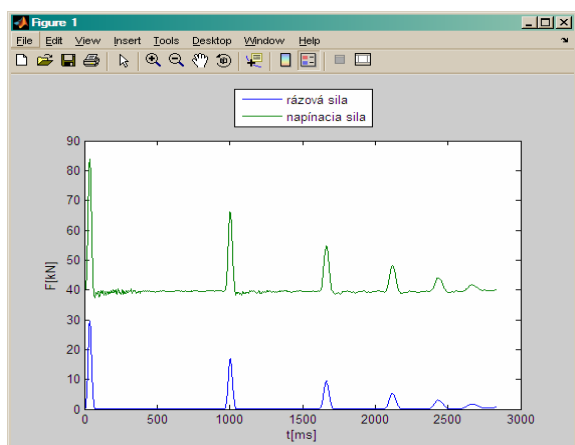
3. SPRACOVANIE VÝSLEDKOV MERANIA

Vyhodnotenie skúšky v prípade zisťovania prierazu spočíva vo vizuálnej kontrole dopravného pásu. Pritom sa zo záznamu merania určí, pri akej veľkosti napínacej F_N a rázovej sily F_R došlo k prierazu, teda poškodeniu pásu. V prípade tvorby matematicko-fyzikálneho modelu sa namerané údaje ďalej spracovávajú do tabuliek, grafov, kde výstup tvorí závislosť všetkých zainteresovaných parametrov ovplyvňujúcich výsledok skúšky. V tomto článku sa k vyhodnoteniu údajov použil k prvotnému spracovaniu softvér Excel a k následnému vyhodnocovaniu softvér Matlab.

Rázové skúšky boli uskutočnené pre 3 typy dopravných pásov: P630/3, P 1000/4, P 2000/4. Výška h dopadu baranidla sa menila od výšky 0,2 m do výšky 2,6 m s diferenciou 0,2 m. Hmotnosť m samotného baranidla je 50 kg, pri ďalších meraniach sa hmotnosť menila s diferenciou 10 kg až do hmotnosti 80 kg.

Pri skúške bola použitá koncovka baranidla v tvare ihlana. Skúška bola vykonaná bez použitia valčekovej stolice. Závislosť rázovej sily a napínacej sily pre ľubovoľné dopadové výšky a ľubovoľné hmotnosti baranidla na čas je znázornená na obr. 2, z ktorého je na prvý pohľad viditeľné, že medzi nimi existuje závislosť, čo bolo overené a potvrdené výpočtom korelačného koeficientu medzi týmito silami (tab. 1).

Korelačné koeficienty, tak ako je to uvedené v tabuľke 1. sa hodnotami blížila k jednotke. Na základe toho bola vytvorená lineárna funkčná závislosť medzi napínacou a rázovou silou (tab. 2).



Obr. 2 Závislosť rázovej sily a napínacej sily na čase

Tab. 1 Korelačné koeficienty

	r_{F_R, F_N}	$r_{F_R, h}$
P630/3	0.990558	0.871163
P1000/4	0.993059	0.890764
P2000/4	0.995589	0.9009
	$r_{F_N, h}$	$r_{F_R, m}$
P630/3	0.901728	0.457155
P1000/4	0.918092	0.425098
P2000/4	0.919814	0.403259

Tab. 2 Modely funkčných závislostí napínacej a rázovej sily

	$F_N = a_0 + a_1 \cdot F_R$
P630/3	$F_N = 26,8976 + 1,2383 \cdot F_R$
P1000/4	$F_N = 42,0384 + 1,4491 \cdot F_R$
P2000/4	$F_N = 41,9290 + 1,4593 \cdot F_R$

4. REGRESNÝ MODEL

Regresnú funkciu sme zvolili vo všeobecnom tvare

$$y = \beta_0 x_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n, \quad (1)$$

kde premenné x_i boli zvolené takto:

$$\begin{aligned} x_0 &= 1, x_1 = h, x_2 = m, x_3 = h^2 \\ x_4 &= m^2, x_5 = h \cdot m \end{aligned} \quad (2)$$

a po úprave má regresná funkcia tvar

$$\begin{aligned} y &= \beta_0 + \beta_1 \cdot h + \beta_2 \cdot m + \beta_3 \cdot h^2 + \\ &+ \beta_4 \cdot m^2 + \beta_5 \cdot h \cdot m \end{aligned} \quad (3)$$

pričom $y = F_R$, resp. $y = F_N$.

Odhad parametrov β_i bol urobený metódou najmenších štvorcov. Pre každý typ dopravného pásu sú vyjadrené regresné funkcie a k nim sú vypočítané indexy determinácie I^2 uvedené v tab. 3., kde index determinácie

$$I^2 = \frac{S_T}{S_y} = 1 - \frac{S_R}{S_y}, \quad (4)$$

pričom

$$S_R = \sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2 \quad (5)$$

je reziduálny súčet štvorcov,

$$S_T = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{y})^2 \quad (6)$$

je súčet štvorcov odchýlok

$$S_y = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (7)$$

je teoretický súčet štvorcov odchýlok a $\bar{y}$ je aritmetický priemer nameraných hodnôt premennej y a Y je vektor vypočítaných hodnôt z modelu.

S použitím nameraných hodnôt sme získali konkrétne modely závislosti rázovej sily F_R na hmotnosti baranidla a dopadovej výške pre každý typ dopravného pásu. Tieto modely majú tvary:

pre DP P630/3

$$Y = -10,2452 + 0,2632 \cdot x_1 + 0,3331 \cdot x_2 - 0,4921 \cdot x_3 - 0,0019 \cdot x_4 + 0,1381 \cdot x_5,$$

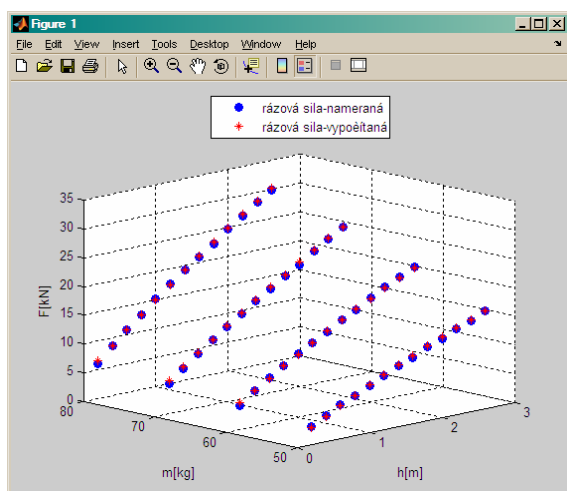
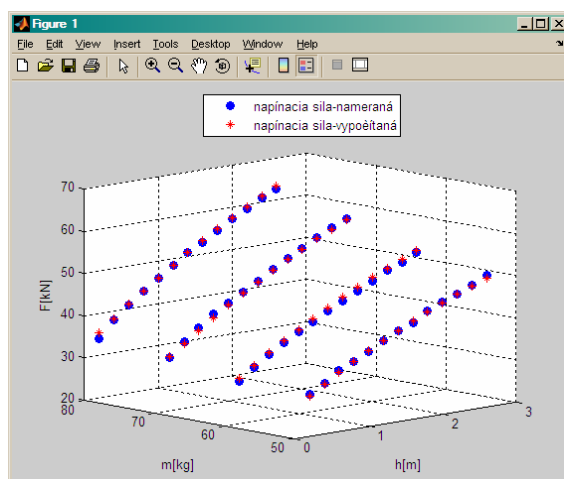
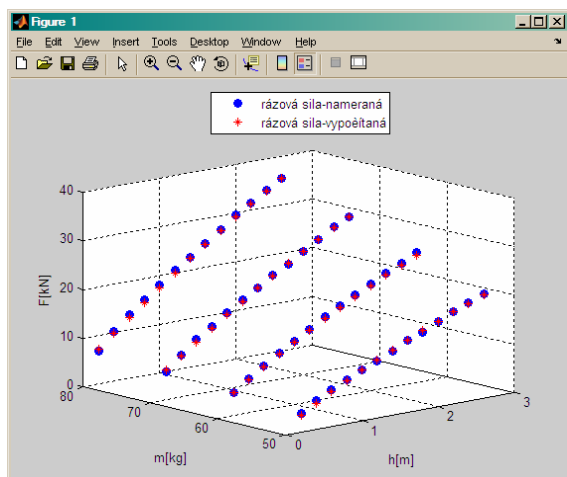
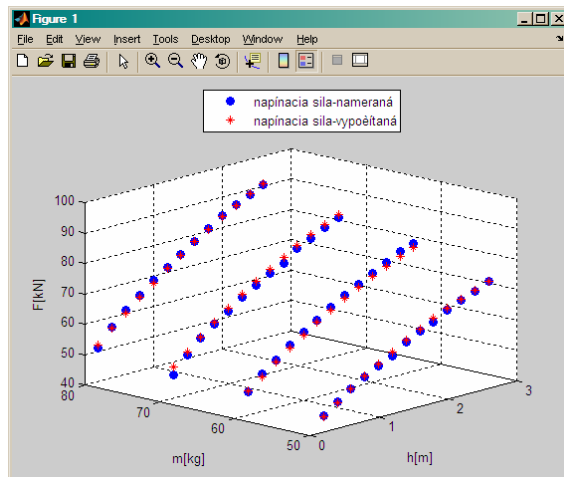
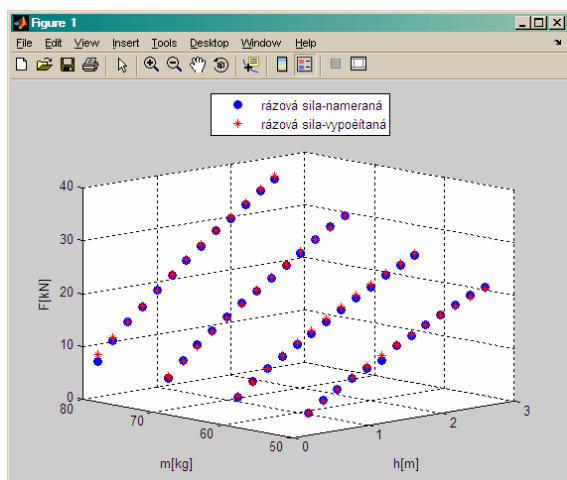
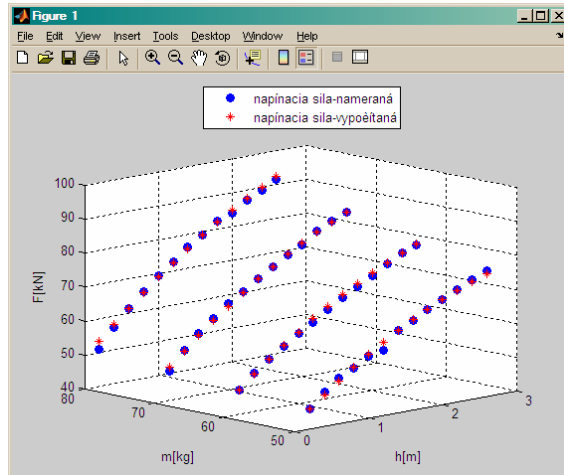
pre DP P1000/4

$$Y = -5,6267 + 2,2177 \cdot x_1 + 0,1749 \cdot x_2 - 0,7358 \cdot x_3 - 0,0006 \cdot x_4 + 0,1444 \cdot x_5,$$

pre DP P2000/4

$$Y = 4,6602 + 2,6982 \cdot x_1 - 0,1448 \cdot x_2 - 0,7558 \cdot x_3 + 0,0019 \cdot x_4 + 0,1401 \cdot x_5.$$

Pre uvedené modely máme vytvorené grafy, ktoré dobre znázorňujú diferencie medzi skutočnými nameranými a modelovými hodnotami rázovej sily (obr. 3 - 5).

Obr. 3 Závislosť $F_R(h, m)$ pre DP P630/3Obr. 6 Závislosť $F_N(h, m)$ pre DP P630/3Obr. 4 Závislosť $F_R(h, m)$ pre DP P1000/4Obr. 7 Závislosť $F_N(h, m)$ pre DP 1000/4Obr. 5 Závislosť $F_R(h, m)$ pre DP P2000/4Obr. 8 Závislosť $F_N(h, m)$ pre DP P2000/4

Tab. 3 Indexy determinácie

I^2	$F_R(h,m)$	$F_N(h,m)$
P630 - guľa	0.9990	0.9965
P1000 - guľa	0.9984	0.9938
P2000 - guľa	0.9979	0.9967

Pre napínanie silu sme vytvorili modely, ktorých funkčné závislosti sú vyjadrené vzťahmi:

DP P630/3:

$$Y = 33,4749 + 6,9945 \cdot x_1 - 0,3161 \cdot x_2 - 1,1092 \cdot x_3 + 0,0038 \cdot x_4 + 0,0967 \cdot x_5,$$

DP P1000/4:

$$Y = 19,7897 + 12,4572 \cdot x_1 + 0,5582 \cdot x_2 - 2,0923 \cdot x_3 - 0,0026 \cdot x_4 + 0,1193 \cdot x_5,$$

DP P2000/4:

$$Y = 49,6877 + 12,7770 \cdot x_1 - 0,3877 \cdot x_2 - 2,1724 \cdot x_3 + 0,0047 \cdot x_4 + 0,1203 \cdot x_5.$$

Grafické znázornenie diferencií medzi skutočnými nameranými a modelovými hodnotami napínacej sily je na obrázkoch (obr. 6 - 8).

5. ZÁVER

Vzhľadom na zobrazené grafy, vypočítané indexy determinácie a korelačné koeficienty môžeme skonštatovať, že navrhnuté regresné modely veľmi dobre popisujú reálne správanie sa rázovej a napínacej sily pri testovaní dopravných pásov pri preraze. Dobré vlastnosti a presnosť tohto matematického modelu sú výborným predpokladom [5] pre ďalšie softvérové spracovanie dosiahnutých výsledkov. Tie sa môžu využiť pri nastavení parametrov, ktoré súvisia s odolnosťou dopravných pásov proti prerazu pre dopravníky prepravujúce rôznorodé druhy materiálu. Pri vytváraní väčšej databázy údajov, pre tvorbu ďalších modelov vzhľadom na širokú škálu typov dopravných pásov, je dôležité zaoberať sa aj optimalizáciou procesu samotných experimentálnych skúšok v laboratóriu. Povaha týchto meraní umožňuje využívať pri optimalizácii týchto činností matematické modely a algoritmy, ktoré sú popísané v článkoch [1, 8].

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] BEREŽNÝ, Š., LACKO, V.: Balanced problems on graphs with categorization of edges. In: *Discussiones Mathematicae Graph Theory*. vol. 23, (2003), p. 5-21. ISSN 1234-3099.

- [2] BINDZÁR, P.: Hyperelastické vlastnosti gumy. In: *Slovak rubber conference: 14. ročník medzinárodnej konferencie*. Púchov: Matador, a.s., 2002. 5 s.. ISBN 80-968099-7-0.
- [3] BINDZÁR, P., MARASOVÁ, D.: Meranie odolnosti dopravných pásov proti prerazu: Výskumná správa. Košice: Katedra logistiky a výrobných systémov F BERG TU v Košiciach, 2002.
- [4] GRINČOVÁ, A., BEREŽNÝ, Š.: Tvorba regresného modelu na základe experimentálnych skúšok dopravných pásov proti prerazu. *Acta Montanistica, Košice*, ISSN 1335-1788 (prijaté).
- [5] GRINČOVÁ, A., HLÚBIKOVÁ, A., KREŠÁK, J.: Metodika skúšania dopravných pásov pri preraze, *Doprava a logistika*, Košice, 2008. ISSN 1451-107X.
- [6] MARASOVÁ, D., KOPAS, M., BINDZÁR, P.: Návrh experimentálneho standu na prerazové skúšky pneumatík: Prehľad súčasného stavu v oblasti testovania pneumatík. Košice: TU-FBERG, 2002. 11 s.
- [7] NAJAJREH, A., MOLNÁR, V., BINDZÁR, P.: Modifikácia standu pre prerazové skúšky dopravných pásov. In: *Výrobné inžinierstvo*. roč. 2, č. 2-3 (2003), s. 44-46. ISSN 1335-7972-01.
- [8] SOPATA, M., SOTÁK, M., BRÉDA, R.: Modelovanie a simulácia z pohľadu verifikácie a validácie. In: *Nové trendy v rozvoji letectva: Zborník 6. medzinárodnej konferencie: 2004*. Košice: Vojenská letecká akadémia gen. M. R. Štefánika, 2004. s. 28-33. ISBN 80-7166-050-7.

Summary: According to displayed plots, computed determination indexes and correlation coefficients we can state, that the proposed regression models describe real manner impact and tensile energy by testing belt conveyors against disruption very well. Good attributes and accuracy of this mathematical model are excellent assumption for following software processing of achieved results. These can be used to adjust parameters, which are related to resistance of belt conveyors against disruptions for conveyers transferring various types of material. Regarding wide scale of belt conveyor types, it is important to optimize the process of experimental laboratory tests to form larger database for model creation. Nature of these measurements enables described mathematical models and algorithms usage to optimize these actions [1].

I
RNDr. Štefan BEREŽNÝ, PhD.
RNDr. Anna GRINČOVÁ, PhD.
Katedra matematiky
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Technická univerzita v Košiciach
Boženy Němcovej 32
040 01 Košice
Slovenská republika
E-mail: stefan.berezny@tuke.sk
E-mail: anna.grincova@tuke.sk

VYUŽITIE FMCW RÁDIOVÝŠKOMERA NA ZVÝŠENIE BEZPEČNOSTI LETOV

ANOTHER WAY OF USING FMCW RADIO ALTIMETER TO INCREASING FLIGHT SAFETY

František KMEC

Abstract: This article describes another opportunity of use current frequency modulated continuous wave (FMCW) radio altimeters for improvement flight safety. The use of additional circuit, connected to current FMCW radio altimeter, allows to signal possible collision of aircraft with terrain, and to increase flight safety at low altitudes, especially over hilly terrain and under bad weather conditions.

Keywords: FMCW radio altimeter, flight safety, collision of aircraft with terrain.

1. ÚVOD

Napriek pokroku vo vývoji navigačných senzorov a systémov a novým trendom v rámci integrácie palubných navigačných systémov [1] je v malých výškach nad terénom rádiovýškomer prakticky jediným technickým prostriedkom pre určenie polohy lietadla vo vertikálnej rovine. Spoľahlivá a presná činnosť rádiovýškmera je rozhodujúca hlavne za sťažených meteorologických podmienok a v noci, kedy má pilot obmedzený vizuálny kontakt s terénom.

Rádiovýškomery okrem údajov o okamžitej výške lietadla nad terénom poskytujú pilotovi možnosť nastavenia signalizácie tzv. nebezpečnej výšky H_n , no signalizácia nebezpečnej výšky sa pri lete za sťažených meteorologických podmienok nad prudko sa zvyšujúcim reliéfom terénu javí nedostatočná a pilotovi neposkytuje dostatok času na primeraný manéver na odvrátenie zrážky [2]. Aj napriek bezchybnej činnosti rádiovýškomerov už došlo k niekoľkým leteckým katastrofám, pri ktorých pilot v hornatom teréne narazil do kopca pri snahe klesnúť pod oblačnosť pri zlých poveternostných podmienkach, alebo pri pristávaní manévri pri nesprávnej orientácii. Riešením môže byť vybavenie lietadla systémom výstrahy pred nebezpečným priblížením k terénu TAWS (Terrain Awareness and Warning System). Najjednoduchšie je zaradiť takýto systém do palubného vybavenia pri výrobe nového lietadla, čo už je napr. podľa pravidiel FAA (Federal Aviation Administration) [3] povinné pre všetky prúdové lietadlá pre šesť a viac cestujúcich vyrobené po 29. marci 2002 a registrované v USA.

Doplniť nový systém do už existujúceho, zvyčajne kompaktného palubného vybavenia vojenských lietadiel je však zložitejšie, zdĺhavejšie a finančne náročnejšie. Jednoduchším a lacnejším riešením môže byť využitie FMCW rádiovýškmera, ktorý už je súčasťou palubného vybavenia lietadla. Úlohu signalizátora nebezpečnosti zrážky lietadla s terénom môže plniť bežný FMCW širokopásmový rádiovýškomer malých výšok s frekvenčnou

moduláciou, ktorý má doplnkový obvod zapojený podľa vynálezu [4]. Doplnkový signalizačný obvod nebezpečnosti možnej zrážky s terénom môže využitím parazitného Dopplerovho efektu rádiovýškomerov signalizovať s nastaveným časovým predstihom okamih možnej zrážky lietadla s terénom pri zachovaní aktuálnych parametrov letu. Takáto signalizácia môže umožniť posádke lietadla vhodným spôsobom s predstihom zareagovať, zmeniť parametre letu a zabrániť tak možnej zrážke lietadla s terénom.

2. DOPPLEROV EFEKT PRI ČINNOSTI FMCW RÁDIOVÝŠKOMERA

Letecké rádiovýškomery malých výšok s frekvenčnou moduláciou vyhodnocujú rozdiel okamžitých hodnôt frekvencie priameho vysielaného signálu a signálu odrazeného od zeme. Vo vyváženom zmiešavači sa realizuje porovnanie priameho a odrazeného signálu. Výsledkom porovnania na výstupe vyváženého zmiešavača je rozdielový signál, ktorého frekvencia F_r predstavuje okamžitý rozdiel frekvencií priameho vysielaného signálu a prijímaného odrazeného signálu. Pretože hodnota rozdielovej frekvencie F_r (1) je závislá na časovom oneskorení odrazeného signálu, je teda závislá aj na výške letu lietadla H [5].

$$F_r = \frac{8 \cdot \Delta f \cdot F_M}{c} \cdot H \quad (1)$$

kde: c – rýchlosť svetla,

Δf – frekvenčný zdvih,

F_M – modulačná frekvencia.

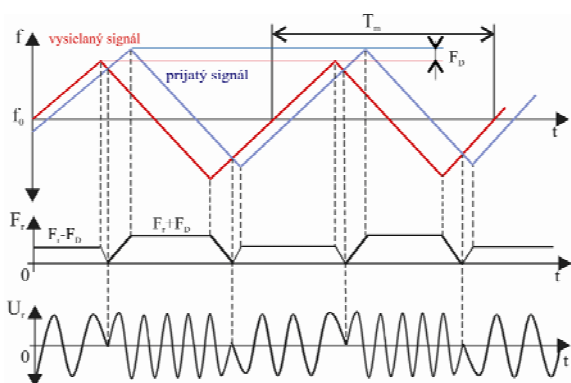
V prípade rýchlej časovej zmeny skutočnej výšky letu lietadla nad terénom vzniká v dôsledku vertikálnej rýchlosti lietadla vzhľadom k terénu Dopplerova frekvencia F_D (2).

$$F_D = f_0 \cdot \frac{2 \cdot v_v}{c} \quad (2)$$

kde: f_0 – stredná hodnota vysielanej frekvencie,

v_v – vertikálna rýchlosť lietadla,

c – rýchlosť svetla.



Obr. 1 Tvorba Dopplerovej frekvencie

V takomto prípade výstupný signál rádiovýškomera F_{rD} obsahuje informáciu o výške H aj informáciu o vertikálnej rýchlosti v_v a je zložený z rozdielovej frekvencie F_r aj Dopplerovej frekvencie F_D (3), (4):

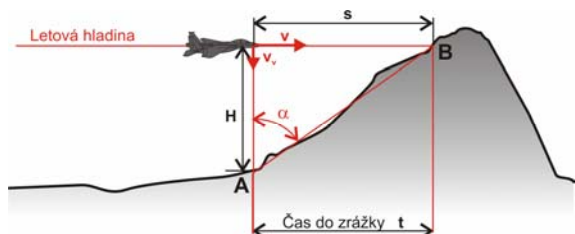
$$F_{rD} = F_r \pm F_D \quad (3)$$

$$F_{rD} = \frac{8 \cdot \Delta f \cdot F_M}{c} \cdot H \pm f_0 \cdot \frac{2 \cdot v_v}{c} \quad (4)$$

Pri modulačnej funkcii frekvenčne modulovaného vysielaného signálu tvaru symetrickej píly v jednej modulačnej polperióde rozdielová frekvencia vplyvom Dopplerovej frekvencie klesá a v druhej polperióde rastie. Vyhodnotením rozdielu okamžitých hodnôt rozdielovej frekvencie v oboch polperiódach (obr. 1) je možné získať hodnotu Dopplerovej frekvencie F_D a teda aj hodnotu vertikálnej rýchlosti v_v [6]. Takto získanú hodnotu vertikálnej rýchlosti v_v je možné využiť na určenie času do okamihu možného stretu lietadla s terénom.

3. PREDIKCIA ZRÁŽKY S TERÉNOM

Predpokladajme, že lietadlo letí rýchlosťou v na konštantnej letovej hladine vo výške H nad terénom a od bodu A začne terén stúpať uhlom α (obr. 2).



Obr. 2 Určenie času do okamihu možnej zrážky lietadla s terénom

K zrážke lietadla s terénom dôjde v bode B za čas t ak lietadlo preletí dráhu s (5).

$$t = \frac{s}{v} = \frac{H \cdot \tan \alpha}{v} \quad (5)$$

kde : t – čas do zrážky,
 s – preletená vzdialenosť,
 v – rýchlosť letu lietadla,
 α – uhol nárastu terénu.

Pri približovaní sa lietadla k terénu sa tvorí Dopplerova frekvencia, ktorá je úmerná vertikálnej rýchlosti v_v približovania sa lietadla k terénu (6).

$$v_v = \frac{v}{\tan \alpha} \quad (6)$$

Po dosadení vzťahu (6) do vzťahu (5) získame vzťah pre určenie času t do zrážky (7).

$$t = \frac{H}{v_v} \quad (7)$$

Výška letu lietadla H je úmerná rozdielovej frekvencii F_r (8). Rýchlosť letu lietadla v a uhol nárastu terénu α sú obsiahnuté vo vertikálnej rýchlosti v_v , ktorej hodnota je priamo úmerná hodnote Dopplerovej frekvencie F_D (9).

$$H \approx F_r \quad (8)$$

$$v_v \approx F_D \quad (9)$$

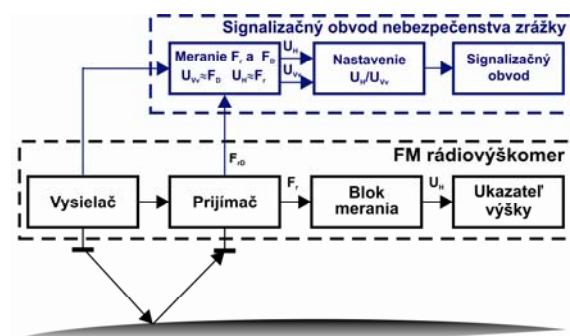
Ak lietadlo letí horizontálnym letom (obr. 2) vo výške H , ktorá je daná rozdielovou frekvenciou F_r a približovaním sa k terénu má vertikálnu rýchlosť v_v danú Dopplerovou frekvenciou F_D , potom k stretu lietadla s terénom dôjde za čas t , úmerný pomeru F_r a F_D (10).

$$t \approx \frac{F_r}{F_D} \quad (10)$$

Pre praktickú realizáciu (obr. 3) je možné transformovať hodnoty F_r a F_D na zodpovedajúce hodnoty napätí U_H (11) a U_{v_v} (12).

$$U_H \approx F_r \quad (11)$$

$$U_{v_v} \approx F_D \quad (12)$$

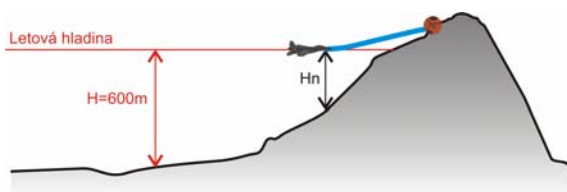


Obr. 3 Bloková schéma rádiovýškomera so signalizačným obvodom nebezpečenstva zrážky

Čas do zrážky je potom možné určiť ako pomer napätí U_H a U_{Vv} (13).

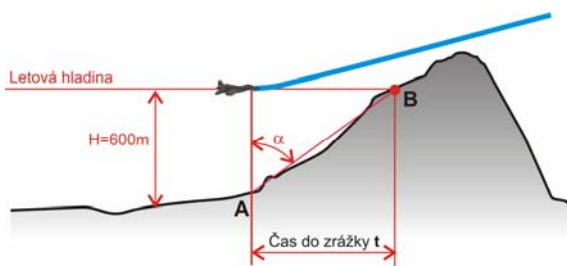
$$t \approx \frac{U_H}{U_{Vv}} \quad (13)$$

Nastavením určitého pomeru hodnôt napätí U_H a U_{Vv} je potom možné určiť minimálny čas, ktorý zostáva do možnej zrážky lietadla s terénom, pri ktorom sa zapne signalizácia nebezpečenstva zrážky a ktorý stačí v rámci rýchlosti reakcie pilota a rýchlosti reakcie lietadla na odvrátenie možnej zrážky s terénom. Pri lete vo výške napr. 600 m nad terénom za sťažených meteorologických podmienok má pilot na rádiovýškomere nastavenú tzv. nebezpečnú výšku H_n na hodnotu napr. 300 m. Pri strate orientácie a pri chybnom premiestnení do priestoru kde sa nachádzajú kopce s výškou nad 1000 m sa dostáva do ohrozenia možnou zrážkou s terénom. Signalizácia nebezpečnej výšky H_n sa v takomto prípade pri lete nad prudko sa zvyšujúcim reliéfom terénu javí nedostatočná (obr. 4) a pilotovi neposkytuje dostatok času na odvrátenie zrážky [2].



Obr. 4 Manéver na odvrátenie zrážky pri signalizácii nebezpečnej výšky

Použitím doplnkového signalizačného obvodu nebezpečenstva možnej zrážky s terénom je možné využitím parazitného Dopplerovho efektu rádiovýškomerov signalizovať s nastaveným časovým predstihom okamih možnej zrážky lietadla s terénom. Takáto signalizácia môže umožniť posádke vhodným spôsobom s predstihom zareagovať, zmeniť parametre letu a zabrániť tak možnej zrážke lietadla s terénom (obr. 5).



Obr. 5 Manéver na odvrátenie zrážky pri signalizácii nebezpečenstva zrážky s terénom

4. ZÁVER

Uvedený systém predikcie zrážky lietadla s terénom predstavuje riešenie, ktoré môže prispieť k zvýšeniu bezpečnosti lietania hlavne v malých výškach a nad hornatým terénom. Doplnkový

výstražný obvod možnej zrážky s terénom môže napomôcť osádke lietadla zareagovať včas a vyhnúť sa tak možnej zrážke s terénom. Počet leteckých nehôd zapríčinených nárazom do kopca a členité územie Slovenska predurčujú, aby využitie tohto systému nebolo podceňované a aby bola uvedená problematika venovaná primeraná pozornosť.

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] SOTÁK, M., SOPATA, M., BRÉDA, R., ROHÁČ, J., VÁCI, E.: Integrácia navigačných systémov. monografia: 1. vyd. Košice: Vydané nákladom vlastným: Róbert BRÉDA: 2006, Košice. 344 s. ISBN 80-969619-9-3.
- [2] LABUN, J., BÁLINT, J.: Využitie nových poznatkov o rádiovýškomeroch pre bezpečnosť lietania. Medzinárodná vedecká konferencia, Košice, 1998.
- [3] Web pages of the Federal Aviation Administration (FAA). Amendment No. 135-75, 65 FR 16736, URL: http://www.faa.gov/regulations_policies/faa_regulations/
- [4] LABUN, J., GREGA, M., SOPATA, M., KMEC, F.: Varovný systém zrážky lietadla s terénom. Patentová listina patentu č. 283 437, Banská Bystrica, SR, 2003.
- [5] LABUN, J.: Teória leteckých rádiovýškomerov malých výšok. Skriptá: 1. vyd.. Košice: VLA, 2003.
- [6] LABUN, J., GREGA, M.: Vplyv Dopplerovho efektu na činnosť rádiovýškomerov. II. medzinárodná konferencia Letectvo budúcnosti, Košice, 1996.

Summary: The paper presents another opportunity of use current frequency modulated continuous wave (FMCW) radio altimeters for improvement flight safety. The use of additional circuit, connected to current FMCW radio altimeter, allows to signal possible collision of aircraft with terrain, so that the pilot might have enough time to avoid collision. The use of additional warning circuit could increase flight safety at low altitudes, especially over hilly terrain and under bad weather conditions.

kpt. Ing. František KMEC, PhD.
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: frantisek.kmec@gmail.com

NOVÝ PRÍSTUP K VÝRAZNEJ REDUKCII METODICKEJ CHYBY SÚČASNÝCH FMCW RÁDIOVÝŠKOMEROV

NEW WAY TO SIGNIFICANT REDUCTION OF METHODICAL ERROR OF CURRENT FMCW RADIO ALTIMETERS

František KMEC

Abstract: The paper presents an absolutely new way of determining altitude through spectral analysis of the differential signal of the frequency modulated continuous wave (FMCW) radio altimeter, to enable significant reduction of methodical error in measuring low altitude. The starting point for the analysis was a hypothesis on the explicitness of dependence of the frequency spectrum of the FMCW radio altimeter differential signal on the altitude that enables making use of this dependence in achieving more exact altitude measurement. To prove the correctness of the initial hypothesis, a mathematical simulation has been chosen as a tool.

Keywords: FMCW radio altimeter, differential signal, spectral analysis, methodical error.

1. ÚVOD

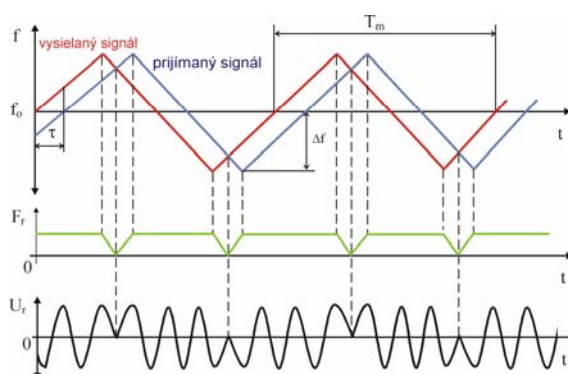
Palubné rádiovýškomery zabezpečujú meranie a indikáciu skutočnej výšky lietadla nad zemským povrchom a sú dôležité hlavne pri letoch v malých výškach, pri preletoch v malých výškach nad pohoriami, v záverečných etapách letu pri privedení na pristátie a pri pristáti lietadla. Výstupný signál rádiovýškomera sa môže používať aj v palubnom automatickom systéme riadenia lietadla (ASRL). V súčasnosti sa na meranie skutočnej výšky nad terénom v hlavnej miere používajú rádiovýškomery malých výšok pracujúce s frekvenčnou moduláciou, ktorých celková chyba merania výšky je daná hlavne metodickou chybou [1], [2].

V období posledných rokov bolo publikovaných viacero prác zaoberajúcich sa problematikou rádiovýškomerov s frekvenčnou moduláciou. Výsledkom týchto prác bol návrh nových spôsobov, využívajúcich základnú metódu frekvenčnej modulácie, ktoré umožňujú zníženie metodické chyby rádiovýškomera s frekvenčnou moduláciou a teda zvýšenie presnosti merania malých výšok [3], [4], [5], [6]. Perspektívnym sa javí najmä spôsob presnejšieho určovania výšky na základe informácie o frekvenčnom spektre rozdielového signálu [6].

2. PRINCÍP FMCW RÁDIOVÝŠKOMERA

Letecký palubný rádiovýškomer s frekvenčnou moduláciou na meranie skutočnej výšky letu lietadla nad zemským povrchom využíva periodický, vysokofrekvenčný, frekvenčne modulovaný signál. Pre meranie časového oneskorenia medzi vysielaným a prijímaným signálom využíva transformáciu do frekvenčnej oblasti pomocou lineárnej frekvenčnej modulácie (obr. 1). Hodnota rozdielovej frekvencie medzi vysielaným a prijímaným signálom je úmerná výške letu, veľkosť rozdielovej frekvencie, ktorá zodpovedá

skutočnej výške letu lietadla nad terénom sa vyhodnocuje vo vyhodnocovacom obvode.



Obr. 1 Tvorba rozdielového signálu

V súčasných FMCW rádiovýškomeroch sa ako vyhodnocovacie obvody používajú rôzne merače frekvencie, ktoré sú realizované ako analógové alebo číslicové merače s priamym alebo nepriamym meraním rozdielovej frekvencie. Kvôli technickej jednoduchosti a prevádzkovej spoľahlivosti našli v rádiovýškomeroch s frekvenčnou moduláciou najširšie uplatnenie vyhodnocovacie obvody s priamym meraním rozdielovej frekvencie. Princíp týchto vyhodnocovacích obvodov je založený na počítaní impulzov, ktoré sú počas modulačnej periódy tvarované z rozdielového signálu.

Minimálny krok výšky ΔH , ktorý dokáže vyhodnocovací obvod vyhodnotiť ako zmenu výšky je teda úmerný zmene počtu počítaných impulzov o jeden. V prípade, že lietadlo zmení svoju výšku o hodnotu menšiu ako ΔH , údaj na indikátore sa nezmení. Veľkosť skokovej zmeny hodnoty meranej výšky určuje zároveň aj metodickú chybu [1] rádiovýškomera (1):

$$\Delta H = \frac{c}{8 \cdot \Delta f} \quad (1)$$

kde: ΔH – metodická chyba merania výšky,
 Δf – frekvenčný zdvih,
 c – rýchlosť šírenia elektromagnetického vlnenia.

Nedostatkom rádiovýškomera s frekvenčnou moduláciou je teda metodická chyba (1). Na celkovej chybe merania skutočnej výšky nad terénom má táto chyba až 70% podiel [2]. Zo vzťahu (1) vyplýva, že metodická chyba rádiovýškomera s frekvenčnou moduláciou sa dá zmenšiť len zväčšením frekvenčného zdvihu Δf . Súčasné rádiovýškomery používajú frekvenčný zdvih Δf s hodnotou 50 MHz až 60 MHz a ich metodická chyba je 0,625 až 0,75 metra.

Zväčšenie frekvenčného zdvihu sa dá realizovať dvoma spôsobmi:

- zmenšením strednej hodnoty vlnovej dĺžky nosnej frekvencie pri zachovaní rovnakého relatívneho frekvenčného zdvihu,
- zväčšením relatívneho frekvenčného zdvihu pri zachovaní rovnakej strednej hodnoty vlnovej dĺžky.

Obidva spôsoby sú zložité, pretože:

- značné zmenšenie vlnovej dĺžky prináša so sebou technologické a iné problémy súvisiace s veľmi vysokou frekvenciou,
- klasické zväčšenie relatívneho frekvenčného zdvihu znamená podstatné zväčšenie parazitnej amplitúdovej modulácie, ktorá negatívne ovplyvňuje činnosť rádiovýškomera.

Z výsledkov doterajšieho rozboru uvedenej problematiky vyplýva, že pri zachovaní súčasnej metódy merania je zmenšenie metodické chyby rádiovýškomera pomerne zložité. Pre podstatné zmenšenie metodické chyby rádiovýškomera, preto bolo nutné nájsť nové spôsoby spracovania rozdielového signálu [3], [4], [5], [6], [7] z ktorých perspektívnym sa javí najmä spôsob určovania výšky prostredníctvom spektrálnej analýzy rozdielového signálu [6].

3. SPEKTRÁLNA ANALÝZA ROZDIELOVÉHO SIGNÁLU

Frekvencia rozdielového signálu na výstupe vyváženého zmiešavača vysokofrekvenčnej časti rádiovýškomera s frekvenčnou moduláciou je priamo úmerná časovému oneskoreniu medzi vysielaným a prijatým signálom a teda aj meranej výške. V rádiovýškomeroch s frekvenčnou moduláciou sa meranie tejto frekvencie už popísanými spôsobmi používa na meranie výšky, avšak s metodickou chybou danou spôsobom merania tejto frekvencie.

Pretože frekvencia aj časový priebeh rozdielového signálu sú závislé na výške, aj

frekvenčné spektrum tohto signálu je na výške závislé. Využitie závislosti spektra na výške sa javí jednou z ďalších možností na získanie informácie o výške letu s predpokladom zníženia metodické chyby [6], [7]. Pri spektrálnej analýze rozdielového signálu je možné využiť analytické aj numerické metódy spektrálnej analýzy.

3.1 FM CW rádiovýškomer so sínusovým modulačným signálom

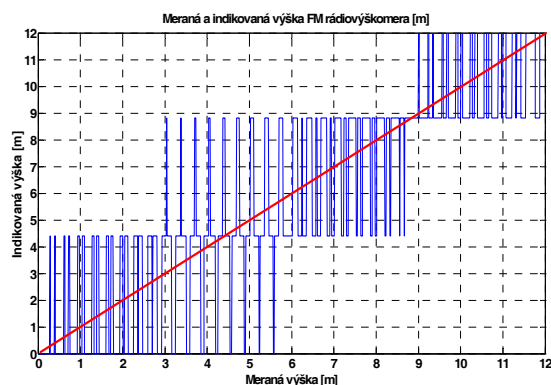
Jedným z prvých spôsobov modulácie u rádiovýškomerov s frekvenčnou moduláciou bola modulácia signálom so sínusovým časovým priebehom. Takýto modulačný signál je možné jednoduchým spôsobom vytvárať a v ideálnom prípade má takýto modulačný signál v spektre len jedinú spektrálnu čiaru zodpovedajúcu základnej modulačnej frekvencii.

Rádiovýškomer RV UM patrí do skupiny starších, ale v minulosti často používaných rádiovýškomerov s frekvenčnou moduláciou sínusovým modulačným signálom. Tento rádiovýškomer vysielá signál so strednou frekvenciou $f_0 = 444$ MHz, frekvenčne modulovaný modulačnou frekvenciou $f_m = 70$ Hz s frekvenčným zdvihom $\Delta f = 8,5$ MHz. Tento rádiovýškomer pracuje v rozsahu výšok 0 až 600 m s metodickou chybou $\Delta H = 4,41$ m a jeho rozdielový signál je možné [7] popísať vzťahom (2):

$$u_r(t) = U_r \cos(2\pi f_0 \tau + 2\pi \Delta f \tau \cdot \sin(2\pi f_m t)) \quad (2)$$

kde: U_r – amplitúda rozdielového signálu,
 Δf – frekvenčný zdvih,
 τ – časové oneskorenie medzi vysielaným a prijatým signálom,
 f_m – modulačná frekvencia,
 f_0 – stredná frekvencia vysielачa.

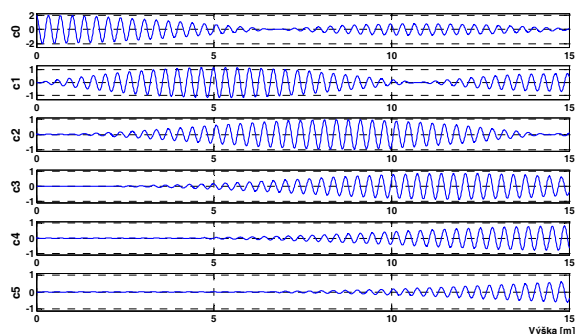
Typický priebeh indikovaného údajá o výške takéhoto rádiovýškomera je uvedený na obr. 2.



Obr. 2 Indikácia meranej výšky rádiovýškomerom

Na základe vzťahu (2) je možné určiť jednotlivé spektrálne čiary rozdielového signálu. Pre určenie spektra rozdielového signálu je výhodné využiť rýchlu Fourierovu transformáciu (FFT), bežne implementovanú v softvérových simulačných prostrediach.

Pre prvých šesť spektrálnych čiar a rozsah výšky 0 m až 15 m sú priebehy amplitúd jednotlivých spektrálnych čiar v závislosti na meranej výške určené pomocou FFT v softvérovom prostredí MATLAB® a sú znázornené na obr. 3.



Obr. 3 Priebehy amplitúd spektrálnych čiar v závislosti na výške

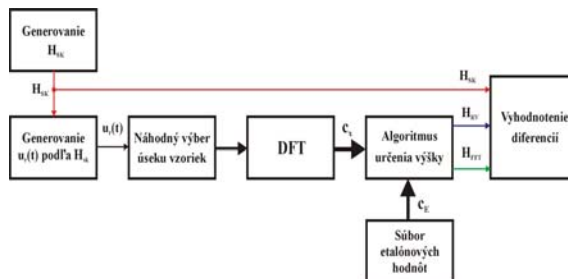
Na základe vyhodnotenia priebehov amplitúd jednotlivých spektrálnych čiar frekvenčného spektra rozdielového signálu rádiovýškomera s frekvenčnou moduláciou sinusovým modulačným signálom je možné preukázať:

- amplitúdy jednotlivých spektrálnych čiar frekvenčného spektra rozdielového signálu rádiovýškomera jednoznačne určujú skutočnú výšku letu,
- frekvenčné spektrum rozdielového signálu rádiovýškomera je diskrétné a obsahuje len násobky hodnoty modulačnej frekvencie,
- diferencovateľné zmeny vo frekvenčnom spektre nastávajú už pri zmene výšky rádovo o centimetre.

3.2 Simulácia určovanie výšky na základe spektra rozdielového signálu

Na základe uvedených čiastkových záverov je možné skonštatovať, že frekvenčné spektrum rozdielového signálu rádiovýškomera s frekvenčnou moduláciou je jednoznačne závislé na meranej výške a že na základe známych hodnôt amplitúd jednotlivých spektrálnych čiar je možné určiť neznámu meranú výšku. Vhodným spôsobom na takúto určovanie výšky sa javí využitie porovnávania aktuálne získaných hodnôt amplitúd jednotlivých spektrálnych čiar spektra rozdielového signálu prislúchajúceho neznámej výške so súborom etalónových hodnôt amplitúd jednotlivých spektrálnych čiar prislúchajúcich známym hodnotám

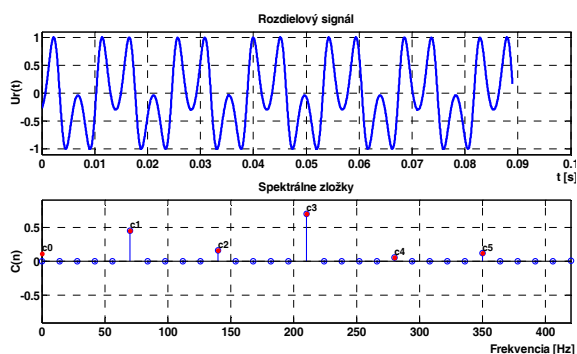
výšky. Na potvrdenie predpokladov je možné vykonať simulácie vo vhodnom softvérovom prostredí podľa algoritmu (obr. 4), ktorý vystihuje reálne použitie takéhoto spôsobu určovania výšky.



Obr. 4 Schéma algoritmu simulácie

Počas simulácie sa náhodne mení vstupná hodnota výšky H_{SK} po malých náhodných krokoch, postupne v malom rozsahu v malej výške (napr. 0 m až 10 m). Reálne takýto proces zmeny výšky nastáva napr. pri pristátí, alebo pri letoch vo veľmi malej výške. V závislosti na náhodne vygenerovanej hodnote výšky sa na základe analytického vyjadrenia vypočítava úsek časového priebehu rozdielového signálu s dĺžkou 1s. Z tohto úseku sa náhodne vyberá časť s dĺžkou 4096 vzoriek, ktorá sa ďalej spracováva pomocou FFT.

Výstupom FFT je vektor c_X obsahujúci absolútne hodnoty amplitúd jednotlivých spektrálnych čiar. Pomocou porovnávacieho algoritmu sa podľa absolútnych hodnôt amplitúd jednotlivých spektrálnych čiar a podľa absolútnych hodnôt amplitúd uložených v súbore etalónových hodnôt určí neznáma výška H_{FFT} . Vyhodnotením časového priebehu sa spôsobom počítania impulzov podobne ako u reálneho FM rádiovýškomera určí výška H_{RV} . Na záver sa hodnoty H_{SK} , H_{RV} a H_{FFT} vzájomne porovnávajú a vyhodnotia sa odchýlky medzi hodnotami H_{SK} a H_{RV} a medzi hodnotami H_{SK} a H_{FFT} .

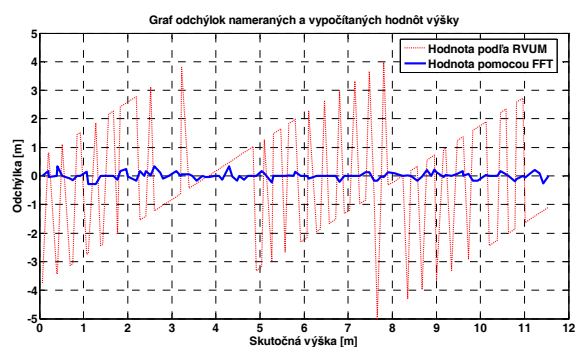


Obr. 5 Časový priebeh a frekvenčné spektrum rozdielového signálu RVUM

Pre rádiovýškomer RVUM bola vykonaná simulácia v prostredí MATLAB® podľa popísaného algoritmu simulácie (obr. 4). Vstupná skutočná

výška H_{SK} sa pri simulácii menila v rozsahu 0 m až 12 m, s krokom 10 cm. Rozdielový signál bol vytváraný na základe vzťahu popisujúceho časový priebeh rozdielového signálu RVUM a použitý súbor etalónových hodnôt amplitúd spektrálnych čiar bol vytvorený výpočtom podľa vzťahov uvedených pri spektrálnej analýze [7] rozdielového signálu rádiovýškomera s frekvenčnou moduláciou sínusovým signálom. Vygenerovaný časový priebeh rozdielového signálu zodpovedajúci simulovanej výške H_{SK} a prvých 5 spektrálnych čiar frekvenčného spektra získaných pomocou FFT pre jeden z krokov simulácie je uvedený na obr. 5.

Výsledkom simulácie je súbor hodnôt odchýlok výšky H_{RV} indikovanej rádiovýškomerom a skutočnej výšky H_{SK} a odchýlok výšky H_{FFT} určenej pomocou FFT a skutočnej výšky H_{SK} (obr. 6).



Obr. 6 Graf odchýlok nameraných a určených hodnôt výšky u RVUM

3.3 Vyhodnotenie simulácie

Hodnoty odchýlok pri určovaní výšky pomocou frekvenčnej analýzy spektra rozdielového signálu rádiovýškomera RVUM pomocou FFT, v rámci simulácie zahŕňajúcej najhoršie možné stavy pri spracovaní rozdielového signálu, sú v rozsahu $\pm 0,35$ m. Hodnoty odchýlok pri určovaní výšky vyhodnotením časového priebehu rozdielového signálu spôsobom počítania impulzov podobne ako u reálneho FM rádiovýškomera sú v rozsahu $\pm 4,41$ m. Hodnota metodické chyby je pri určovaní výšky pomocou frekvenčnej analýzy spektra rozdielového signálu rádiovýškomera RVUM pomocou FFT oproti pôvodnej hodnote viac ako 12-krát menšia!

4. ZÁVER

Výsledky vykonaných simulácií určovania výšky podľa amplitúd frekvenčného spektra rozdielového signálu rádiovýškomerov RVUM jednoznačne potvrdzujú správnosť predkladaných tvrdení. Hodnota metodické chyby je pri určovaní výšky

pomocou frekvenčnej analýzy spektra rozdielového signálu rádiovýškomera RVUM pomocou FFT oproti pôvodnej hodnote viac ako 12-krát menšia! Presnosť určovania výšky týmto spôsobom je v porovnaní s pôvodnou presnosťou merania výšky klasickým spôsobom, pri použití rovnakej vysokofrekvenčnej časti a rovnakého rozdielového signálu rádiovýškomera s frekvenčnou moduláciou mnohonásobne vyššia.

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] LABUN, J.: Teória leteckých rádiovýškomerov malých výšok. Skriptá 1. vyd.. Košice: VLA, 2003.
- [2] LABUN, J.: Chyby merania výšky leteckých rádiovýškomerov. In: Zvyšovanie bezpečnosti v civilnom letectve - 2006 : Medzinárodná konferencia: Žilina, 2006. Žilinská univerzita, 2006. s. 71-75. ISBN 80-8070-536-4.
- [3] GREGA, M., LABUN, J.: Autorské osvedčenie č. 262626. Zapojenie leteckého rádiovýškomera malých výšok s frekvenčnou moduláciou. Praha, ČSSR, 1988.
- [4] LABUN, J., GREGA, M., SOPATA, M., KMEC, F.: Patentová listina patentu č. 283438. Zapojenie leteckého rádiovýškomera malých výšok s frekvenčnou moduláciou I. Banská Bystrica, SR, 2003.
- [5] LABUN, J., GREGA, M., SOPATA, M., KMEC, F.: Patentová listina patentu č. 283439. Zapojenie leteckého rádiovýškomera malých výšok s frekvenčnou moduláciou II. Banská Bystrica, SR, 2003.
- [6] KMEC, F., LABUN, J., SOPATA, M.: Patentová listina patentu č. 286120. Zapojenie leteckého rádiovýškomera malých výšok s frekvenčnou moduláciou. Banská Bystrica, SR, 2008.
- [7] KMEC, F.: Aplikácia spektrálnej analýzy rozdielového signálu rádiovýškomera pre zvýšenie presnosti merania malých výšok, Dizertačná práca, VLA Košice 2004.

Summary: The paper presents an absolutely new way of determining altitude through spectral analysis of the differential signal of the frequency modulated continuous wave (FMCW) radio altimeter, to achieve significant reduction of methodical error in measuring low altitude. The core of the material consists in the mathematical analysis of dependence of creation the frequency spectrum of FMCW radio altimeter differential signal proportional to the measured altitude. The starting point for the analysis was a hypothesis on the explicitness of dependence of the frequency spectrum of the FMCW radio altimeter differential signal on the altitude and on the possibility of making use of this dependence in order to achieve more

exact altitude measurement. To prove the correctness of the initial hypothesis, a mathematical simulation has been chosen as tool. The values of the variances when determining altitude using frequency analysis of the FMCW radio altimeter differential signal spectrum via FFT fall within the range of $\pm 0,35$ m. The value of the methodical error is, thus, more than 12 times smaller than the value $\pm 4,41$ m obtained by classical measuring method! The results of the paper underline the correctness of the initial hypothesis and the algorithms applied and prove unambiguously that way of determining altitude via spectral analysis of the differential signal is a really perspective one for the future.

kpt. Ing. František KMEC, PhD.
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: frantisek.kmec@gmail.com

MERATEĽNOSŤ ÚROVNE FYZICKEJ OCHRANY PRVKOV KRITICKEJ INFRAŠTRUKTÚRY

MEASURABILITY OF THE PHYSICAL PROTECTION LEVEL OF THE CRITICAL INFRASTRUCTURE COMPONENTS

Tomáš LOVEČEK

Abstract: Property only on the basis of contractual requirements of the insurance companies or on the basis of general standards in the field of safety of life as well as of property. However, in practice there is not a tool or methodology, which would enable to assess the level of protection of these entities on the basis of scientific methods. Therefore it is a social requirement to create general mathematical models by means of which it would be possible to specify demonstrably efficiency and effectiveness of protection models.

Keywords: critical infrastructure, physical protection system, effectiveness, efficiency, quantitative parameters.

1. ÚVOD

Podľa rozhodnutia Európskej Rady z roku 2007 kritická infraštruktúra má zahŕňať predovšetkým tie fyzické zdroje, služby, zariadenia informačných technológií, siete a infraštruktúru, ktorých poškodenie alebo zničenie by vážne ovplyvnilo kritické spoločenské funkcie vrátane dodávateľského reťazca, zdravotníctva, bezpečnosti, ochrany, hospodárskeho a sociálneho blahobytu občanov alebo fungovanie Spoločenstva alebo jeho členských štátov. Podľa tejto definície do kritickej infraštruktúry patria okrem iného aj subjekty prichádzajúce do styku s utajovanými skutočnosťami (US), finančné inštitúcie, chemické závody, dodávatelia jednotlivých druhov energií, vodohospodárske diela, potravinárske podniky a ďalšie výrobné podniky strategického významu. V súčasnosti mnohé z týchto podnikov patria aj medzi objekty osobitnej dôležitosti obrannej infraštruktúry štátu [6].

Či už budeme hovoriť o kritickej alebo obrannej infraštruktúre otázkou zostáva ako zabezpečiť majetok týchto strategických subjektov (napr. územia, objekty, budovy, stroje, zariadenia, ďalšie predmety), ak ich poistenie nie je postačujúce a žiaden právny predpis nešpecifikuje spôsob a rozsah ich ochrany (okrem ochrany US, jadrových zariadení a bankových inštitúcií).

Európska komisia schválila v roku 2005 „Zelenú knihu o Programe na ochranu kritickej infraštruktúry“. Dokument uvádza možné spôsoby zdokonalenia prevencie, ochrany, pripravenosti a odozvy v rámci ochrany kritickej infraštruktúry v podmienkach EÚ. Zodpovednosť za ochranu a obranu kritickej infraštruktúry nesie verejná správa spolu s vlastníkmi a prevádzkovateľmi jednotlivých prvkov kritickej infraštruktúry (rovnako ako aj v prípade obrannej infraštruktúry). Nástroje, ktoré môžu byť použité na zníženie miery ohrozenia kritickej infraštruktúry, okrem iného môžu byť

technické prostriedky na odrazenie, detekciu, verifikáciu, signalizáciu a elimináciu narušiteľa, spolu s bezpečnostnými službami, zbormi a ozbrojenými silami.

V EÚ, Rusku a USA sa využívajú tri základné prístupy k ochrane prvkov kritickej infraštruktúry (direktívny – napr. ochrana US do roku 2004, variantný - napr. ochrana finančných inštitúcií, resp. ochrana US od roku 2004 až po súčasnosť a variabilný – napr. ochrana jadrových zariadení). Za najefektívnejší sa považuje variabilný prístup, ktorý svojou flexibilitou umožňuje navrhnúť systém tak, aby čo najlepšie vyhovoval požiadavkám, podmienkam a možnostiam daného subjektu. Variabilný prístup ochrany majetku, vychádza z predpokladu, že je potrebné použiť toľko pasívnych a aktívnych prvkov ochrany, aby narušiteľ bol detekovaný a zadržaný zásahovou jednotkou ešte pred dosiahnutím svojho cieľa. Orientáciu na takúto filozofiu ochrany majetku potvrdzuje aj fakt, že Národný bezpečnostný úrad vo svojej koncepcii ďalšieho smerovania deklaruje, že je potrebné zmeniť spôsob ochrany US tak, aby úroveň ich ochrany bola odvodená od reakčných časov pasívnych, resp. aktívnych prvkov ochranného systému [8]. Faktom ostáva, že v Európe doposiaľ nebola vytvorená metodika, príručka, návod alebo iný nástroj, ktorý by podrobne definoval a umožňoval aplikovať variabilný kvantitatívny prístup k ochrane prvkov kritickej infraštruktúry. Isté východiskové riešenie ponúkajú metodiky vytvorené v 70. rokoch minulého storočia v dielňach amerických laboratórií Sandia National Laboratories, ktoré boli vypracované pre potreby ochrany nukleárneho materiálu a zariadení. V prípade ich aplikácie v našich podmienkach narážame na ich určité nedostatky alebo nevýhody:

- nástroje boli vyhotovené na ochranu špecifických materiálov a nekomerčných zariadení a neboli predurčené na ochranu ďalších typov objektov,

- neumožňujú ohodnotiť úroveň ochrany vo viacúrovňových objektoch,
- nástroje nezohľadňujú európske technické normy, štandardy a certifikácie, využívané v oblasti ochrany majetku,
- nezohľadňujú náhodné vplyvy, ako napríklad rozhodovanie narušiteľa v podmienkach neistoty,
- nezohľadňujú ekonomickú efektívnosť celého ochranného systému.

2. HODNOTENIE ÚČINNOSTI A EFEKTÍVNOSTI SYSTÉMOV OCHRANY MAJETKU

V odbornej literatúre častokrát nájdeme odpoveď na základné bezpečnostné otázky, a to *čo chrániť, pred čím, resp. kým chrániť a čím chrániť* dôležité aktíva organizácie. Otázka na ktorú nenájdeme odpoveď je *ako ich chrániť*. Ak aj existujú určité bezpečnostné štandardy, normy alebo metodiky, tak nie je možné exaktne preukázať ich efektívnosť, resp. účinnosť a je potrebné sa spoliehať iba na odbornú spôsobilosť ich tvorcov. Ide hlavne o kvalitatívne metodiky riadenia rizík v oblasti fyzickej o objektivej bezpečnosti majetku občanov a štátu. Ak chceme však získať objektívne preukázateľnú odpoveď na otázku, či požadovaná alebo existujúca úroveň ochrany majetku je adekvátna chránenému záujmu, musíme mať nástroj, ktorý bude exaktne posudzovať všetky súvislosti. Od začiatku nového milénia sa na Fakulte špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline v spolupráci s certifikačnými autoritami a pracovníkmi národného bezpečnostného úradu, zaoberáme problematikou tvorby matematických modelov, využitelných na stanovenie úrovne ochrany objektov.

V technike (prenesene aj v ekonomike a podobne) sa účinnosť definuje ako bezrozmerné číslo, ktoré vyjadruje ako blízko k ideálnemu procesu prebieha proces v hodnotenom stroji alebo zariadení. Účinnosť sa vypočíta ako podiel sledovanej veličiny na výstupe zariadenia k sledovanej veličine na vstupe zariadenia v rovnakom časovom úseku. Ideálny proces má účinnosť 100 %. Za účinný systém ochrany majetku sa považuje taký systém, ktorý spĺňa základnú podmienku, že čas napadnutia T_N , prípadne celkový čas prelomenia vnútorných a vonkajších pasívnych prvkov ochrany T_{PRL} , je väčší ako čas reakcie zásahovej jednotky, resp. fyzickej ochrany T_{FO} , t. j. $T_N > T_{FO}$ prípadne $T_{PRL} > T_{FO}$ [1].

Splnenie uvedenej podmienky nemusí byť vždy postačujúce. Je však nutnou podmienkou, aby sme vôbec mohli hovoriť o účinnosti ochranných systémov. V prvom prípade ($T_N > T_{FO}$) je postačujúce zadržať narušiteľa počas času

napadnutia T_N , kde sa uvažuje aj s časom útoku $T_{út}$ a časom jeho úniku $T_{ún}$. Tým sa predlžuje dispozičný čas zásahovej jednotky T_{FO} , a teda sa zvyšuje aj pravdepodobnosť jeho zadržania. Ide o prípad narušiteľa, ktorého cieľom je krádež chráneného záujmu za účelom jeho neskoršieho speňaženia. V druhom prípade ($T_{PRL} > T_{FO}$) je potrebné zadržať narušiteľa pred časom prelomenia všetkých vnútorných a vonkajších pasívnych prvkov ochrany T_{PRL} . Ide o prípad keď sa predpokladá útok s cieľom sabotáže, priemyselnej špionáže alebo teroristického útoku. Teda predpokladá sa deštruktívna manipulácia s chráneným záujmom, ktorá môže byť v rozpore so záujmom štátu, alebo môže spôsobiť ohrozenie života a zdravia obyvateľstva.

2.1 PARAMETRE ÚČINNOSTI SYSTÉMU OCHRANY OBJEKTU

Za základné hodnotiace kritérium účinnosti systému ochrany majetku, môžeme teda považovať vzťah medzi časmi T_N , resp. T_{PRL} a T_{FO} . Aby však bolo možné kvantitatívne popísať ich vzájomný vzťah, je potrebné zaviesť parametre/koefficienty, ktoré by vypovedali o celkovej účinnosti systému. Takýmto významným parametrom, ktorý popisuje účinnosť daného systému, je koeficient účinnosti ochranných opatrení Q_{ochr} . V prípade detekcie narušiteľa pomocou aktívnych prvkov ochrany, je možné koeficient účinnosti ochranných opatrení Q_{ochr} definovať pomocou vzťahov (1.1) resp. (1.2).

$$Q_{ochr} = \frac{T_N}{T_{FO}} = \frac{T_P + T_{PRES} + T_{út} + T_{ún}}{T_{pop} + T_{ver} + T_{pres} + T_{zás}} \quad (1.1)$$

pre $T_N > T_{FO}$,

$$Q_{ochr} = \frac{T_{PRL}}{T_{FO}} = \frac{T_P + T_{PRES}}{T_{pop} + T_{ver} + T_{pres} + T_{zás}} \quad (1.2)$$

pre $T_{PRL} > T_{FO}$.

Čas T_N je celkový čas napadnutia narušiteľom od momentu jeho detekcie v čase t_{DET} aktívnymi prvkami ochrany, až po jeho opustenie stráženého priestoru. Čas T_{PRL} je celkový čas prelomenia pasívnych prvkov ochrany, t. j. čas potrebný na priblíženie sa narušiteľa k chránenému záujmu, na vzdialenosť aby ho mohol bezprostredne ohroziť. Tento čas sa skladá z času prelomenia všetkých pasívnych prvkov ochrany T_P (predmetových, obvodových a plášťových) od momentu detekcie v čase t_{DET} a celkového času T_{PRES} potrebného na presuny narušiteľa k chránenému záujmu od momentu detekcie. $T_{út}$ je čas útoku, t. j. čas ktorý narušiteľ potrebuje na dosiahnutie svojho cieľa,

s ktorým útok realizoval (napr. krádež, poškodenie alebo zničenie chráneného záujmu). $T_{\text{ú}}^{\text{ú}}$ je čas úniku, t. j. čas ktorý narušiteľ potrebuje na opustenie stráženého priestoru. Je dôležité si ešte uvedomiť prečo je potrebné vychádzať od uvedeného času detekcie t_{DET} . Prvým dôvodom je skutočnosť, že v danom čase s určitou pravdepodobnosťou dochádza aj k aktivácii zásahovej jednotky. Druhý dôvod vychádza z toho, že kde nie je detekcia, nemôže byť zásah a kde nie je zásah je zbytočné brať do úvahy, resp. investovať z pohľadu komplexnej ochrany do pasívnych prvkov. Každý pasívny prvok má svoju prielomovú odolnosť, ktorej prekonanie je len otázkou času a pokiaľ narušiteľ práve nie je alebo už nebol detekovaný poplachovým systémom, je bezpredmetné počítať s ich odolnosťou do celkového času T_N alebo T_{PRL} . Čas t_{DET} zohráva aj dôležitú úlohu pri započítaní času T_{P1} , t.j. prelomenia prvého pasívneho prvku na ceste ku chránenému záujmu. T_{FO} je celkový čas reakcie zásahovej jednotky, ktorý sa skladá z:

- času vyhlásenia poplachu T_{pop} , t.j. času ktorý uplynul od momentu detekcie v čase t_{DET} , až po vyhlásenie poplachového stavu,
- prenosového času T_c , ktorý je potrebný na prenos signálu/správy na stanovište stáleho výkonu služby fyzickej ochrany v stráženom priestore, prenosový čas je úsek od okamihu, keď sa objaví zmena stavu poplachového systému na rozhraní jeho komunikátora a keď sa objaví zmena stavu na rozhraní prenosového poplachového zariadenia a indikačného-zobrazovacieho zariadenia v poplachovom prenosom centre,
- času verifikácie napadnutia T_{ver} , t. j. čas potrebný na vyhodnotenie, či skutočne ide o napadnutie narušiteľom, alebo ide o falošný poplach,
- času presunu na miesto zásahu T_{pres} , t. j. čas potrebný na presun zásahovej jednotky na miesto zásahu proti narušiteľovi,
- času zásahu proti narušiteľovi T_{zas} , t. j. čas potrebný na účinný zásah proti narušiteľovi, za účinný zásah možno považovať odstránenie narušiteľa, jeho zadržanie alebo zneškodnenie, prípadne zaistenie bezpečnosti chráneného záujmu.

Z uvedeného vyplýva, že ak Q_{ochr} je menší ako 1, tak ochranné opatrenia sú nedostatočné, a naopak čím je Q_{ochr} väčší od 1, tým je účinnosť ochranných opatrení vyššia. V odbornej literatúre sa uvádza, že koeficient účinnosti ochranných opatrení by sa mal pohybovať v intervale 6-12, avšak bez bližšieho exaktného odôvodnenia. V prípade, aj keď je splnená podmienka $Q_{\text{ochr}} \geq 1$, môže dôjsť k tomu, že ochranné opatrenia môžu byť neúčinné. V prípade ak sa dá predvídať vysoká znalosť aktívnych prvkov

ochrany narušiteľom, narastá pravdepodobnosť ich sabotáže. Preto pri strážených priestoroch, v ktorých sa predpokladá sabotáž aktívnych prvkov, je potrebná fyzická ochrana, ktorá by vykonávala ich priamu vizuálnu kontrolu, prípadne aktívne prvky musia disponovať funkciami proti tieneniu (antimasking), sabotáži resp. nahradeniu jednotlivých komponentov. Časový interval tejto kontroly by mal byť taký, aby aj v prípade eliminácie alebo nahradenia aktívnych prvkov ochrana bola zabezpečená včasná detekcia napadnutia a tým aj splnená základná podmienka ($T_N > T_{\text{FO}}$, resp. $T_{\text{PRL}} > T_{\text{FO}}$). V zahraničnej literatúre sa skôr ako koeficient Q_{ochr} uvádza parameter charakterizujúci minimálnu dobu zdržania narušiteľa pozdĺž cesty k chránenému záujmu T_D (angl.: *Time Delay*), definovaný podľa vzťahu 1.3.

$$T_{\text{MIN}} = \sum_{i=1}^n \Delta t_i \quad (1.3)$$

kde:

Δt_i - doba zdržania narušiteľa pri prekonávaní jednotlivých ochranných opatrení systému alebo prekonávaní vzdialeností medzi jednotlivými zónami.

Zo vzťahu vyplýva, že tento čas je identický s časom T_{PRL} (celkový čas prelomenia vnútorných a vonkajších pasívnych prvkov ochrany). Nevýhodou uvádzania iba tohto parametra je tá skutočnosť, že nezohľadňuje nielen pravdepodobnosť detekcie narušiteľa počas svojej cesty, ale nezohľadňuje ani čas zásahovej jednotky. Z týchto dôvodov je vhodnejšie využívať koeficient Q_{ochr} , ktorý zohľadňuje aj čas zásahovej jednotky.

Dalším významným parametrom, ktorý popisuje účinnosť ochranného systému, je pravdepodobnosť eliminovania narušiteľa P_1 . Definuje, s akou pravdepodobnosťou bude narušiteľ zadržaný alebo inak eliminovaný počas svojej cesty ku chránenému záujmu. Na rozdiel od predchádzajúcich parametrov zohľadňuje pravdepodobnosť detekcie narušiteľa, pravdepodobnosť úspešnej reakcie zásahovej jednotky a vplyv stochastických javov.

Parameter P_1 taktiež vychádza zo základného hodnotiaceho kritéria účinnosti systému ochrany majetku T_{FO} , t.j. $T_N > T_{\text{FO}}$, resp. $T_{\text{PRL}} > T_{\text{FO}}$. Z uvedeného kritéria vyplývajú podmienky uvedené vo vzťahu 1.4 (keďže v oboch prípadoch pôjde o analogický postup budeme ďalej uvažovať len s podmienkou $T_{\text{PRL}} > T_{\text{FO}}$).

$$T_N - T_{\text{FO}} > 0 \quad \text{resp.} \quad T_{\text{PRL}} - T_{\text{FO}} > 0 \quad (1.4)$$

Časy T_{FO} a T_{PRL} sú nezávislé náhodné veličiny, ktoré majú normálne rozdelenie s parametrami μ , σ^2 . Tým nám vznikne nová náhodná veličina X ,

ktorá bude mať rovnaké rozdelenie ako uvedené časy. Pre novú náhodnú veličinu X platia vzťahy 1.5.

$$X = T_{PRL} - T_{FO} \quad (1.5)$$

$$\mu_X = E(T_{PRL} - T_{FO}) = E(T_{PRL}) - E(T_{FO})$$

$$\sigma_X^2 = Var(T_{PRL} - T_{FO}) = Var(T_{PRL}) + Var(T_{FO})$$

kde:

μ – stredná hodnota náhodnej veličiny X ,

σ – rozptyl (disperzia, variácia) náhodnej veličiny X .

Ako už bolo v predchádzajúcom odseku naznačené, pravdepodobnosť eliminovania narušiteľa P_I vychádza z pravdepodobnosti detekcie narušiteľa a pravdepodobnosti úspešnej reakcie zásahovej jednotky (vzťah 1.6).

$$P_I = P_D * P_P * P_{PPS} * P_{R|D} \quad (1.6)$$

kde:

P_I – pravdepodobnosť eliminovania narušiteľa,

P_D – pravdepodobnosť detekcie poplachovým systémom,

P_P – pravdepodobnosť bezporuchového stavu poplachového systému,

P_{PPS} – pravdepodobnosť prenosu poplachového signálu cez poplachovú prenosovú cestu na vzdialené poplachové prijímacie centrum (PPC),

$P_{R|D}$ – pravdepodobnosť úspešnej reakcie zásahovej jednotky.

Pre úspešnosť zásahovej jednotky vyplýva, že náhodná veličina X musí byť väčšia ako 0 ($X > 0$). Na základe tohto tvrdenia môžeme vypočítať pravdepodobnosť úspešnej reakcie zásahovej jednotky (vzorec 1.7).

$$P_{R|A} = P(X > 0) = \int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_X^2}} * e^{-\frac{(x-\mu_X)^2}{2\sigma_X^2}} dx \quad (1.7)$$

Vzťah 1.7 popisuje pravdepodobnosť eliminovania narušiteľa iba pre jednu detekciu poplachovým systémom. Avšak narušiteľ počas svojej cesty k chránenému záujmu môže prejsť niekoľkými detekčnými zónami. V prípade pokiaľ narušiteľ počas svojej cesty prejde cez dve detekčné zóny je možné pravdepodobnosť eliminovania narušiteľa vypočítať podľa nasledujúceho vzťahu (1.8):

$$P_I = P_{D1} * P_{P1} * P_{PPS1} * P_{R|D1} + (1 - P_{D1}) * P_{D2} * P_{P2} * P_{PPS2} * P_{R|D2} \quad (1.8)$$

K detekcii môže dôjsť s určitou pravdepodobnosťou na prvom detektore a s určitou pravdepodobnosťou na druhom, treťom až n -tom detektore. V prípade ak dôjde k detekcii už na prvom detektore a zásahová jednotka bude adekvátne reagovať, už nebude potrebné reagovať na poplachový signál/správu z druhého detektora. I keď pravdepodobnosť detekcie poplachovým systémom je pomerne vysoká ($P_D \cong 1$), stále tu ostáva možnosť, že prvý detektor nebude reagovať. V tom prípade sú k dispozícii ďalšie detektory a to v poradí, ktoré bude závisieť od konkrétnej cesty narušiteľa (vzniká kumulatívna pravdepodobnosť). Z tohto dôvodu je v druhej časti vzťahu 1.8 zavedená premenná $(1 - P_{D1})$. Vo všeobecnosti sa pravdepodobnosť eliminovania narušiteľa dá vypočítať podľa nasledujúceho vzťahu (1.9):

$$P_I = P_{D1} * P_{P1} * P_{PPS1} * P_{R|D1} + \sum_{i=2}^n \left(P_{Di} * P_{Pi} * P_{PPSi} * P_{R|Di} * \prod_{j=1}^{i-1} (1 - P_{Dj}) \right) \quad (1.9)$$

Od prekonania perimetra stráženého priestoru až po dosiahnutie chráneného záujmu, narušiteľ často krát prejde niekoľkými detekčnými zónami, s rôznou pravdepodobnosťou detekcie P_{Di} . V takomto prípade viacnásobnej detekcie hovoríme o kumulatívnej pravdepodobnosti detekcie narušiteľa P_{KDET} , ktorá reprezentuje celkovú pravdepodobnosť detekcie narušiteľa pred dosiahnutím svojho cieľa. Túto veličinu je možné vypočítať podľa vzťahu (1.10).

$$P_{KDET} = \left[1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_{Di}) \right] * P_{PPS} * P_P * P_{LF} \quad (1.10)$$

kde:

P_{KDET} – kumulatívna pravdepodobnosť detekcie narušiteľa,

n – počet detekčných zón počas cesty narušiteľa,

P_{Di} – pravdepodobnosť správnej detekcie aktívnym prvkom (napr. PIR detektor) v i -itej detekčnej zóne počas cesty narušiteľa,

P_P – pravdepodobnosť bezporuchového stavu poplachového systému alebo PPS,

P_{PPS} – pravdepodobnosť prenosu poplachového signálu cez poplachovú prenosovú cestu na vzdialené poplachové prijímacie centrum,

P_{LF} – spoľahlivosť ľudského faktoru.

Pomocou pravdepodobnosti P_{KDET} je možné odvodiť pravdepodobnosť zásahu výkonnou jednotkou P_Z (1.10). V mnohých prípadoch zásahová jednotka priamo vyhodnocuje poplachový signál. V praxi sa však často stretávame aj s prípadmi, kedy prijímateľ tohto signálu iba

sprostredkováva informáciu o poplachovom stave zásahovej jednotke. V prvom prípade môže ísť o organizáciu, ktorá má svoj poplachový systém napojený na PPC bezpečnostnej služby. V druhom prípade môže ísť organizáciu, kde sprostredkovateľom informácie o poplachovom stave je sám prevádzkovateľ, vlastná ochrana (napr. vrátnik) alebo náhodne okoloidúca osoba, ktorá kontaktuje zásahovú jednotku (napr. Policajný zbor SR).

$$P_Z = P_{KDET} * P_R \quad (1.11)$$

kde:

- P_Z – pravdepodobnosť zásahu zásahovej jednotky,
 P_{KDET} – kumulatívna pravdepodobnosť detekcie narušiteľa,
 P_R – pravdepodobnosť včasného a správneho vyhodnotenia poplachového stavu.

2.2 PARAMETRE EFEKTÍVNOSTI SYSTÉMU OCHRANY MAJETKU

Z ekonomického pohľadu sa efektívnosť systému dá definovať ako účinnosť finančných prostriedkov vložených do systému a hodnotených z hľadiska svojich výsledkov. Navrhovaný systém ochrany majetku môže byť účinný, t.j. spĺňa svoj účel, ale nemusí byť z ekonomického hľadiska efektívne navrhnutý. Cieľom organizácie je, aby prijaté ochranné opatrenia garantujúce určitý stupeň ochrany, boli realizované a prevádzkované za minimálne náklady a prinášali požadovaný „výnos“, resp. znižovali negatívne dôsledky hrozieb.

Ekonomická efektívnosť investície do ochranného systému znamená nájdenie optima medzi nákladmi na realizáciu projektu a výnosmi, ktoré plynú z jeho realizácie. Výnosy plynúce z realizácie projektu sú priame a nepriame. Pri priamych výnosoch je ekonomická interpretácia jasná (napr. investujem do technických prostriedkov a ušetrím na fyzickej ochrane). Nepriame výnosy spočívajú v dôsledkoch investície, ktoré sa prenesú do iných subsystémov organizácie/štátu (napr. inštalácia komplexného bezpečnostného systému na hranici s Ukrajinou povedie k zamedzeniu pokusov o jej prekonanie a taktiež k splneniu jednej z podmienok k začleneniu SR do Schengenského priestoru, čo sa pozitívne premietne napríklad do zvýšeného počtu zahraničných investorov a teda aj do ekonomického rastu štátu). Kvantifikácia nepriamych výnosov v uvedenom prípade sa zvyčajne uskutočňuje expertnými odhadmi. V prípade, že existuje skúsenosť z minulosti investície je presnejší.

V literatúre sa uvádza niekoľko metód hodnotenia ekonomickej efektívnosti investícií. Pre potreby vyjadrenia efektívnosti investícií do ochranného systému, môžeme vo všeobecnosti tieto metódy rozdeliť do troch skupín:

- skupina nákladových metód,
- skupina výnosových metód,
- skupina dôsledkových metód.

Metódy patriace do „nákladovej“ skupiny pomáhajú vybrať z množiny prípustných technických riešení (kombinácií pasívnych /aktívnych prvkov ochrany, prvkov fyzickej ochrany a režimových opatrení) práve to, ktoré minimalizuje investičné a prevádzkové náklady.

Medzi metódy hodnotenia efektívnosti investícií, ktoré vychádzajú iba z investičných a prevádzkových nákladov možno zaradiť Metódu priemerných ročných nákladov (PRN) a Metódu diskontovaných nákladov (DRN). Obe metódy sú vhodné pri hodnotení investícií, ktorých priame výnosy (prírastok zisku) nie je možné identifikovať a existuje viacero variantov technického riešenia.

Metódy patriace do „výnosovej“ skupiny pomáhajú vybrať optimálne riešenie nie len na základe zohľadnenia investičných a prevádzkových nákladov, ale aj na základe kvantifikovania očakávaného výnosu. Nevýhodou týchto metód je skutočnosť, že subjekt je konfrontovaný s problémom kvantifikácie výnosov plynúcich z bezpečnostného projektu. Medzi metódy hodnotenia efektívnosti investícií, ktoré zohľadňujú aj očakávaný výnos možno zaradiť [4]:

- metóda čistej súčasnej hodnoty - NPV (*angl.: Net Present Value*),
- metóda vnútornej miery výnosnosti - IRR (*angl.: Internal Rate of Return*),
- doba návratnosti – PB (*angl.: Payback Period*),
- účtovná návratnosť ACRR (*angl.: Accounting Rate of Return*),
- pomer výnosy/náklady B/C (*angl.: Benefit/Cost ratio*).

Kvalitatívno-quantitatívne metódy patriace do „dôsledkovej“ skupiny pomáhajú vybrať z množiny prípustných technických riešení práve to, ktoré vychádza z očakávaných strát spôsobených negatívnymi dôsledkami výskytu rizikového javu – výšky negatívnych dôsledkov/rok (*angl.: Annual Loss Expectancy - ALE*).

V praxi sa najčastejšie zo všetkých uvedených metód využívajú tie, ktoré hodnotia efektívnosť investícií iba z pohľadu investičných a prevádzkových nákladov. Platí všeobecné pravidlo riadenia rizika, t. j. vybrať to projektové riešenie, ktoré s minimálnymi nákladmi spĺňa požiadavky zákazníka a redukuje riziko na akceptovateľnú úroveň. Toto pravidlo bude platiť aj pri projektovaní systémov ochrany majetku, nakoľko je veľmi ťažké kvantifikovať výnosy plynúce z bezpečnostného

projektu. Ale i napriek tejto skutočnosti je možné využiť aj ostatné metódy, čo dokazuje aj tabuľka 1, kde bola jednotlivými metódami porovnaná efektívnosť dvoch navrhovaných ochranných systémov.

Tab. 1 Výsledky prípadovej štúdie porovnávajúcej efektívnosť dvoch návrhových koncepcií (zdroj: [2])

Metóda	Koncepcia A	Koncepcia B
NPV (10%)	1609,9 Eur	1 885,41 Eur
IRR(%)	15.105%	20.247%
PB (roky)	4	4
ACRR (%)	1,875%	1,875%
B/C	1,60	1,34
PRN	94 602,67 Eur	97 590,12 Eur
DRN	288 956,38 Eur	300 602,47 Eur

Z riešenia príkladu vyplýva, že:

- metóda čistej súčasnej hodnoty NPV preferuje investíciu B,
- metóda vnútornej miery výnosnosti IRR preferuje investíciu B,
- metóda doby návratnosti PB preferuje obe investície,
- metóda účtovnej návratnosti ACRR preferuje obe investície,
- metóda výnosov/nákladov B/C preferuje investíciu A,
- metóda priemerných ročných nákladov PRN preferuje investíciu A,
- metóda diskontovaných ročných nákladov DRN preferuje investíciu A.

3. ZÁVER

Článok reflektuje na autorovu dlhoročnú vedecko-výskumnú činnosť v oblasti fyzickej a objektovej bezpečnosti, ktorej výsledkom je vytvorenie formálnych matematických modelov systémov ochrany majetku, pomocou ktorých je možné exaktne určiť ich efektívnosť a účinnosť, vo vzťahu k chránenému záujmu. Tieto modely sú využiteľné pre potreby ochrany prvkov kritickej, resp. obrannej infraštruktúry, objektov osobitnej dôležitosti v rezortoch Ministerstva hospodárstva, Ministerstva obrany, Ministerstva vnútra a Ministerstva dopravy pôšt a telekomunikácií a v neposlednom rade pri ochrane utajovaných skutočností pod gesciou Národného bezpečnostného úradu SR. V článku sú popísané navrhované vstupné a výstupné parametre týchto modelov a metódy/postupy na dosiahnutie ich výpočtu.

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] HOFREITER, L.: 2003. Nové determinanty ochrany objektov. In. Zborník z 8. vedeckej

konferencie s medzinárodnou účasťou: Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí. Žilina: EDIS. 2003.

- [2] KLUČKA, J., KUBASÁKOVÁ, I., LOVEČEK, T.: Efektívnosť investícií do systémov ochrany objektov. In. Zborník z 13. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou: Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí. Žilina: EDIS. 2008. ISBN 978-80-8070-847-4.
- [3] KRUŽLIAK, L., SIVÁK, J., VRBIČAN, P.: Model stanovenia komplexnej efektívnosti stráženia objektov osobitnej dôležitosti. In. Zborník z 4. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou: Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí. Žilina: EDIS. 1999.
- [4] MC LANEY, E. J.: Business Finance for Decision Makers. London: Pitman, 1994. ISBN-0 273 60421X.
- [5] SIVÁK, J.: Systém komplexnej ochrany majetku. In. Zborník zo 4. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou: Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí. Žilina: EDIS. 2000.
- [6] Zákon č.319/2002 Z. z. o obrane Slovenskej republiky v znení neskorších predpisov
- [7] Koncepcia kritickej infraštruktúry v Slovenskej republike a spôsob jej ochrany a obrany. [online]. [cit. 7. 07. 2008]. dostupné na: <<http://www.economy.gov.sk/pk/2130-2006-01000/ma>>
- [8] Koncepcia ochrany utajovaných skutočností v Slovenskej republike. [online]. [cit. 7. 07. 2008]. dostupné na: <http://www.nbusr.sk/ipublisher/files/nbusr.sk/legislatura/docs_leg/ku180607/vlastny_material.pdf>

Summary: In this article the author's scientific and research activities of many years in the area of safety of life and properties are reflected, the result of which is creation of formal mathematical models of protection systems of property, by means of which it is possible to specify exactly the efficiency and effectiveness towards the protected interest. These models can be used for the needs of protection of constituents of critical, or as the case may be, of defensive infrastructure, properties of special importance in the resorts of Ministry of Economy, Ministry of Defence, Ministry of Interior and Ministry of Transport Posts and Telecommunication and last but not least they can be used for protection of classified materials under the auspices of the National Security Office of the Slovak Republic. The article describes the proposed input and output parameters of these models and methods/procedures for their computation.

Ing. Tomáš LOVEČEK, PhD.
Fakulta špeciálneho inžinierstva
Žilinská univerzita v Žiline
Ul. 1 mája 32
010 26 Žilina
Slovenská republika
E-mail: Tomas.Lovecek@fsi.uniza.sk

Article was processed in frame of project VEGA 1/0619/08 Basis for creation directs situation and preventive strategies on the local and regional levels.

ZVÝŠENIE PRESNOSTI MERANIA VÝŠKY LETECKÉHO RÁDIOVÝŠKOMERA ZNÍŽENÍM ÚROVNE JEHO METODICKEJ CHYBY

INCREASING THE ACCURACY OF ALTITUDE MEASUREMENT USING AIRBORNE RADIOALTIMETER BY REDUCTION LEVEL ITS METHODOLOGICAL ERROR

Miloš SOTÁK

Abstract: The paper describes the method of low altitude measurement using airborne radioaltimeters operating with frequency modulation. The current radioaltimeters evaluate altitude by way of direct measurement of the differential frequency. The method is substantially influenced by the methodical error introduced into measurement as a result of discrete processing of the differential signal. It is to mean that with the measured altitude changing continuously the altimeter data do not change continuously but discretely - in increments. The fundamental idea of evaluating the altitude by way of this new method consists in the evaluation of the differential signal period, which also carries information on the measured altitude, but continuously changing with altitude. To verify this new method, the RV-UM Radioaltimeter was subjected to an experiment. The results have proven the correctness of the new method whereby the accuracy of this radioaltimeter has increased substantially, from the original $\pm 4,4$ m stated by the manufacturer to $\pm 0,6$ m achieved through the new method.

Keywords: radioaltimeter, methodical error, period measurement, differential frequency.

1. ÚVOD

Širokopásmové letecké rádiovýškomery malých výšok pracujúce s frekvenčnou moduláciou s priamym meraním rozdielovej frekvencie patria medzi relatívne najjednoduchšie rádiotechnické zariadenia, ktoré umožňujú meranie výšky letu lietadla nad terénom. Pod pojmom letecký rádiovýškomer s frekvenčnou moduláciou rozumieme taký rádiovýškomer, ktorý na meranie výšky letu lietadla nad zemským povrchom využíva harmonický, vysokofrekvenčný, frekvenčne modulovaný signál [1]. Meraná výška sa pohybuje v rozsahu od 0 do 1500m v závislosti od typu lietadla, na ktorom je rádiovýškomer použitý. Palubné rádiovýškomery sa využívajú hlavne v malých výškach a v záverečných etapách letu pri privedení na pristátie a pri pristátí lietadla. Zabezpečujú meranie a indikáciu skutočnej výšky lietadla nad zemským povrchom. Výstupný signál rádiovýškomera, nesúci informáciu o skutočnej výške, sa môže používať aj v palubnom automatickom systéme riadenia lietadla (ASRL) pre nepretržitú korekciu podsystému riadenia pri privedení na pristátie a pre tvarovanie trajektórie podrovnania pri pristátí. Hlavnou nevýhodou týchto rádiovýškomerov je ich metodická chyba [2].

2. POPIS PRINCÍPU RÁDIOVÝŠKOMERA

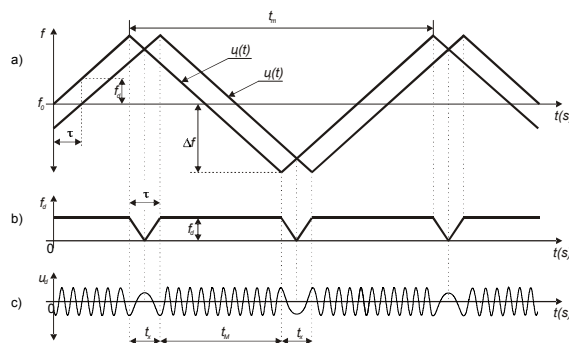
Je zrejme, že priebeh signálu odrazeného od zeme je rovnaký, ako priebeh vysielaného signálu obr. 1, obr. 2, iba je časovo oneskorený o čas

$$\tau = \frac{2h}{c} \quad (1)$$

potrebný k šíreniu signálu k zemi a späť. Signál odrazený od zemského povrchu a prijatý prijímacou anténou sa privádza do vyváženého zmiešavača, kde sa zároveň privádza aj tzv. priamy signál $u_t(t)$ z vysielča. V dôsledku toho, že odrazený signál je časovo oneskorený, je frekvencia priameho signálu v každom okamihu iná, než frekvencia odrazeného signálu [6]. Na výstupe vyváženého zmiešavača po oddelení nežiaducich zložiek, vzniká rozdielový signál, ktorého frekvencia je

$$f_d = |f_t(t) - f_r(t)| \quad (2)$$

kde $f_t(t)$ je frekvencia signálu vysielča, $f_r(t)$ je frekvencia prijímaného signálu a $f_d(t)$ je rozdielová frekvencia.



Obr. 1 Tvorba rozdielového signálu

Z časového priebehu na obr. 1 vidíme, že hodnota rozdielovej frekvencie je závislá na časovom oneskorení odrazeného signálu τ . Na základe podobnosti trojuholníkov (vyplývajúcich z časových priebehov pozri obr. 1), pri ktorých je pomer strán rovnaký môžeme zapísať

$$\frac{f_d}{\tau} = \frac{\Delta f}{t_m/4}, \quad (3)$$

kde Δf je frekvenčný zdvih, t_m je modulačná perióda, použitím rovnice (1)

$$\frac{f_d \cdot c}{2h} = \frac{4\Delta f}{t_m} \quad (4)$$

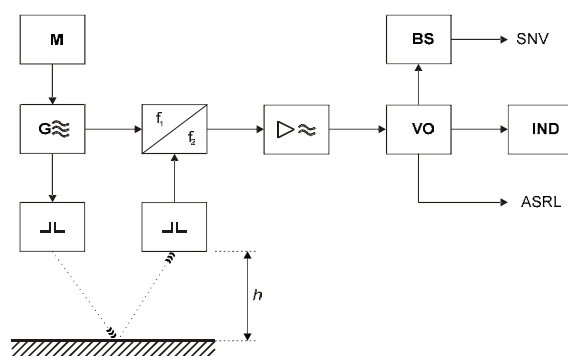
za modulačnú periódu dosadíme $1/f_m$ a vyjadríme vzťah pre určenie frekvencie rozdielového signálu

$$f_d = \frac{8\Delta f \cdot f_m}{c} \cdot h, \quad (5)$$

kde f_m je modulačná frekvencia.

Časový úsek τ , v ktorom frekvencia $f_d(t)$ nie je konštantná, sa volá pásmo otočenia fázy, pretože v strednom bode tohto pásma sa funkcia $f_d(t)$ rovná nule. Rovnica (5) sa nazýva základnou rovnicou rádiovýškomera s frekvenčnou moduláciou s konštantnou modulačnou periódou. Táto rovnica však platí len v prípade, keď $t_m \gg \tau$, tzn. len v prípade, keď môžeme zanedbať vplyv pásiem otočenia fázy rozdielového signálu $u_d(t)$ a keď môžeme uvažovať, že $f_d = \text{konšt.}$ po celú dobu modulačnej periódy.

Táto podmienka je prakticky splnená len na malých výškach. Preto sa týmto rádiovýškomerom hovorí rádiovýškomery malých výšok. Signál z vyváženého zmiešavača sa ďalej zosilňuje pomocou zosilňovača rozdielového signálu a privádza sa do vyhodnocovacieho obvodu, kde sa vyhodnocuje veľkosť rozdielovej frekvencie, ktorá zodpovedá skutočnej výške letu lietadla.



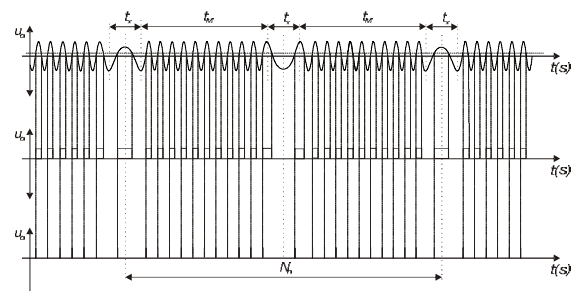
Obr. 2 Funkčná schéma rádiovýškomera s frekvenčnou moduláciou

V súčasných rádiovýškomeroch sa ako vyhodnocovacie obvody používajú rôzne merače frekvencie, ktoré sú realizované ako analógové, alebo číslicové merače s priamym alebo nepriamym meraním rozdielovej frekvencie. Kvôli technickej jednoduchosti a prevádzkovej spoľahlivosti našli v rádiovýškomeroch s frekvenčnou moduláciou najširšie uplatnenie vyhodnocovacie obvody s priamym meraním rozdielovej frekvencie. Princíp týchto vyhodnocovacích obvodov je založený na

počítaní impulzov N_h , ktoré sú tvarované z rozdielového signálu $u_d(t)$ po celú dobu modulačnej periódy t_m (obr. 3).

Nízkofrekvenčný rozdielový signál $u_d(t)$ sa po filtrácii a potrebnom zosilnení privádza na dvojstranný obmedzovač. Obojstranným obmedzením sa získa väčšia odolnosť voči poruchám. Obojstranne obmedzený signál v tvare napätových impulzov $u_{dobm}(t)$ postupuje do derivačného obvodu. Napätové špičky, ktoré získame na jeho výstupe postupujú do jednocestného usmerňovača. Získané kladné derivačné impulzy $u_{di}(t)$ majú rovnakú frekvenciu ako frekvencia rozdielového signálu. Získanými napätovými impulzmi sa napája buď klasický integračný člen, ako je to u starších typov rádiovýškomerov s analógovým výstupom, alebo dekadický digitálny čítač, ako je to u modernejších rádiovýškomerov. Výstupom je jednosmerné napätie úmerné počtu napätových impulzov.

Okrem uvedeného obvodu, ktorý tvorí kanál merania výšky, obsahuje rádiovýškomer aj ďalšie pomocné obvody, ako je obvod signalizácie zvolenej hodnoty nebezpečnej výšky, obvod samokontroly stavu rádiovýškomera, obvod testovania rádiovýškomera a ďalšie. Tieto obvody však nemajú vplyv na vlastné meranie výšky.



Obr. 3 Časové priebehy signálov spracovaných vo vyhodnocovacom obvode

3. DEFINOVANIE METODICKEJ CHYBY

Z rovnice (5) vyplýva, že meraná výška je priamo úmerná rozdielovej frekvencii f_d . V skutočnosti to ale tak jednoduché nie je, pretože vysielaný i prijímaný signál je frekvenčne modulovaný a modulačný signál je periodickou funkciou času. Keďže spektrum rozdielového signálu je diskrétné a obsahuje len frekvenčné zložky, ktoré sú násobkami modulačnej frekvencie f_m , potom meraním rozdielovej frekvencie sa dajú zaznamenať len tie zmeny výšky Δh , ktoré zabezpečujú vznik (zánik) spektrálnej čiary v spektre rozdielového signálu.

Hodnota Δh je daná vzťahom

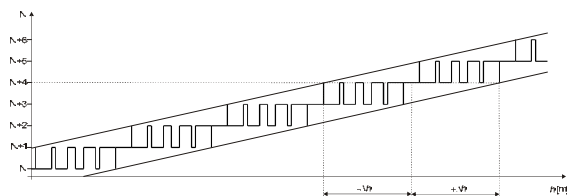
$$\Delta h = \frac{c}{8\Delta f}. \quad (6)$$

To znamená, že údaje indikátora výšky sa pri plynulej zmene meranej výšky nemenia spojito, ale po skokoch. Nameraná výška sa dá odčítať iba s presnosťou $\pm \Delta h$. Táto nepresnosť predstavuje *metodickú chybu* rádiovýškomera s frekvenčnou moduláciou. Táto skutočnosť spôsobuje, že uvedený princíp činnosti umožňuje len diskkrétne merania výšky, pričom pre rôzne typy rádiovýškomerov je rôzna hodnota Δh .

Metodická chyba je základnou chybou rádiovýškomerov pracujúcich s frekvenčnou moduláciou. Prejavuje sa diskrétnou zmenou výstupnej informácie pri plynulej zmene skutočnej výšky. Príčinou metodické chyby rádiovýškomerov s nepretržitým vyžarovaním s frekvenčnou moduláciou je samotný periodický charakter zákona frekvenčnej modulácie. Amplitúdové spektrum rozdielového signálu je diskkrétne a obsahuje len frekvencie, ktoré sú násobkami modulačnej frekvencie f_m , pričom so zväčšujúcou sa výškou je spektrum tohto signálu stále zložitejšie. Táto skutočnosť zhoršuje určenie frekvencie, ktorá je úmerná výške letu lietadla. Metodickou chybou je taktiež podmienená minimálna meraná výška. Minimálna výška $h_{\min}$ je daná vzťahom

$$h_{\min} = \Delta h = \frac{c}{8\Delta f} \quad (7)$$

Týmto vzťahom je daný aj minimálny možný meraný rozdiel výšky Δh . To vo svojom dôsledku znamená, že zvyšovaním výšky letu sa bude údaj o výške meniť ako násobok tejto minimálnej výšky.

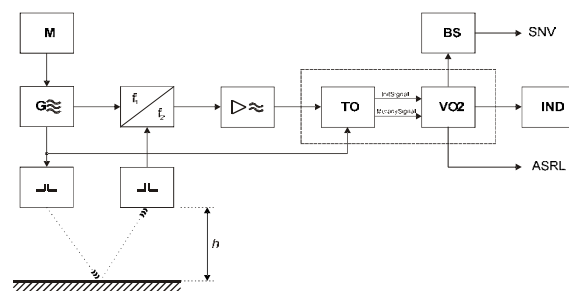


Obr. 4 Vyznačenie metodickej chyby rádiovýškomera

4. ZVÝŠENIE PRESNOSTI ELIMINÁCIU METODICKEJ CHYBY

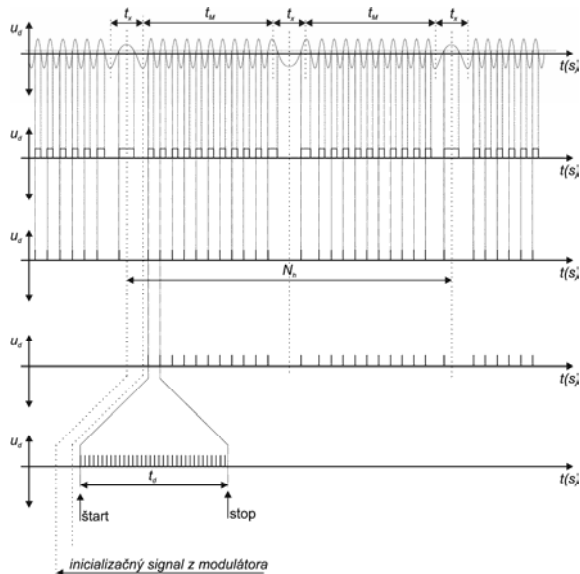
Ako už bolo uvedené metodická chyba je spôsobená premenou rozdielového signálu na impulzy a vyhodnocovaním týchto impulzov, pričom závislosť počtu impulzov úmerných výške je diskrétne. Na zníženie metodickej chyby bolo vytvorených viacero nových zapojení rádiovýškomerov [3], [4], [5], [6], [7]. Základná myšlienka vyhodnocovania výšky [4] novým spôsobom spočíva vo vyhodnocovaní periódy rozdielového signálu t_r , pretože zmena periódy rozdielového signálu sa s výškou mení plynulo. Táto plynulá zmena periódy rozdielového signálu je však len v rozsahu polperiódy modulačného signálu,

pretože každá modulačná polperióda začína otočením fázy rozdielového signálu o 180° .



Obr. 5 Rádiovýškomer s vyhodnocovaním periódy rozdielového signálu

Presnosť merania výšky bude závisieť hlavne od presnosti vyhodnocovania periódy rozdielového signálu. Zjednodušená schéma rádiovýškomera s vyhodnocovaním periódy rozdielového signálu (obr. 5) má v podstate rovnaké zloženie, ako schéma klasického rádiovýškomera s vyhodnocovaním frekvencie rozdielového signálu, ak pritom neuvažujeme o pomocných obvodoch. Základnú funkciu pri eliminácii metodickej chyby plní blok vyhodnocovania periódy rozdielového signálu VO2.



Obr. 6 Princíp vyhodnocovania periódy rozdielového signálu

5. EXPERIMENT

Na základe analýzy problému bol navrhnutý rádiovýškomer s meraním periódy rozdielového signálu. Blokovaná schéma takéhoto rádiovýškomera je na obr. 5. Uvedený rádiovýškomer predstavuje klasické zapojenie modulátora, vysielača, vyváženého zmiešavača a zosilňovača signálu. Namiesto vysielačnej a prijímacej antény je zapojený koaxiálny kábel (meracia linka), ktorým sa imituje zmena výšky (zmenou dĺžky). Za zosilňovačom je zapojený obvod pre vyhodnocovanie periódy

rozdielového signálu. Tvoria ho tvarovací obvod TO a vyhodnocovací obvod VO2. Tvarovací obvod je určený na spracovanie frekvenčne modulovaného signálu $f_i(t)$ a rozdielového signálu $f_d(t)$. Spracovanie frekvenčne modulovaného signálu $f_i(t)$ je nutné, aby meranie periódy rozdielového signálu sa vykonalo v lineárnej časti jeho tvorby. Vysielaný signál $f_i(t)$ sa privádza z reflektometra na rezonátor, ktorého rezonančná frekvencia je 444 MHz. V rezonátore sa tvarujú impulzy, ktoré sa ďalej upravujú tak, aby signál bol kompatibilný s TTL logikou. Potom sa privádza na vyhodnocovací obvod pod označením *InitSignal* signál. Rozdielový signál $f_d(t)$ sa do tvarovacieho obvodu privádza vo forme derivačných špičiek, ktoré sa v tvarovacom obvode upravia na signál kompatibilný s TTL logikou. Tento signál vstupuje do vyhodnocovacieho obvodu pod názvom *MeranySignal*. Vyhodnocovací obvod predstavuje 32 bitový čítač, 32 bitový multiplexor, hradlo, 40 MHz oscilátor, dvojica klopných obvodov typu D, ktoré tvoria riadiaci obvod určený k meraniu času. Signály $f_i(t)$ a $f_d(t)$ spracované v tvarovacom obvode sú privádzané na riadiaci obvod pod označením *InitSignal* a *MeranySignal*, tieto dva signály nám umožňujú zmerať periódu rozdielovej frekvencie. Meranie prebieha počítaním impulzov prichádzajúcich od oscilátora cez hradlo na čítač pričom čas počítania (zodpovedajúci perióde rozdielového signálu) určuje riadiaci obvod, ktorý ovláda hradlo. Takže hradlo vytvára bránu medzi oscilátorom a čítačom. Po ukončení merania sa počet impulzov prenáša cez multiplexor do osobného počítača. Riadenie, spracovanie a indikácia sa počas experimentu riešila softvérovou. Pre overenie tejto metódy bol použitý rádiovýškomer RV-UM, ktorého nosná frekvencia je $f_0 = 444$ MHz, frekvenčný zdvih $\Delta f = 8,5$ MHz a modulačná frekvencia $f_m = 70$ Hz.

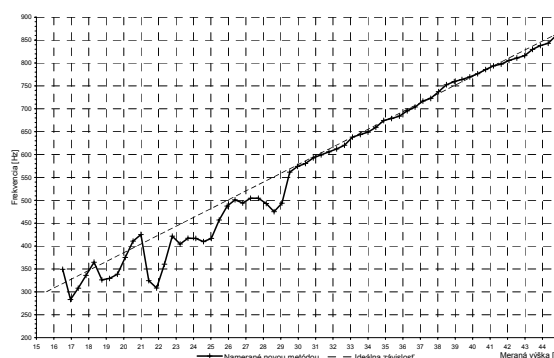
Tento typ rádiovýškomera sa nachádza na lietadlách typu Mig-21MF, UM. Meranie na tomto type rádiovýškomera spočívalo v tom, že postupnou zmenou výšky od stanovenej zbytkovej výšky sa postupne pridával koaxiálny kábel o dĺžke 0,5 m. Základná dĺžka koaxiálneho kábla bola 18,4 m, pričom minimálna meraná výška je stanovená vzťahom

$$h = \frac{l}{2\zeta} = \frac{18,4\text{ m}}{2 \cdot 2,0,557} = 16,5\text{ m} \quad (8)$$

kde: ζ - činiteľ skrátenia koaxiálneho kábla,
 l - dĺžka koaxiálneho kábla.

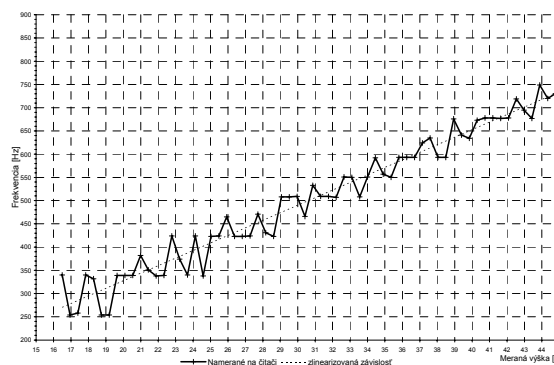
Obr. 7 znázorňuje priebeh merania frekvencie rozdielového signálu vypočítanej z nameranej hodnoty periódy rozdielového signálu. Do výšky 29 m je vidieť značnú chybu merania výšky vyplývajúcej z nedodržania podmienky vzniku minimálne troch periód rozdielového signálu. Od

výšky 29 m sa prejavilo značné zvýšenie presnosti merania výšky.



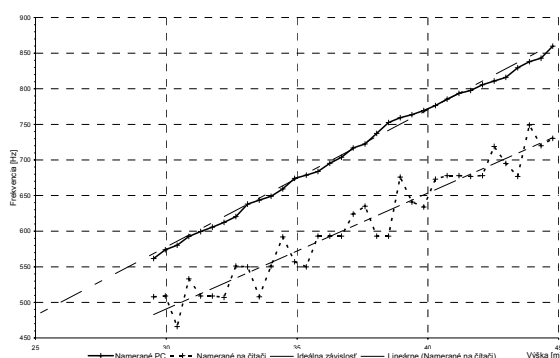
Obr. 7 Závislosť vypočítanej $f_d(t)$ z nameranej t_d na meranej výške

Obr. 8 znázorňuje priebeh merania frekvencie rozdielového signálu priamo pomocou čítača. Z grafu je zrejmé, že meraná hodnota frekvencie nie je plynulá, ale má diskrétny zmeny v závislosti na meranej výške. Konkrétne vyhodnotenie presnosti merania výšky klasickou metódou v rozsahu, kde je splnená podmienka vzniku minimálne troch periód je priebeh zobrazený na obr. 9. V prípade meraného rádiovýškomera je minimálna meraná frekvencia pre vznik troch periód rozdielového signálu 560 Hz.

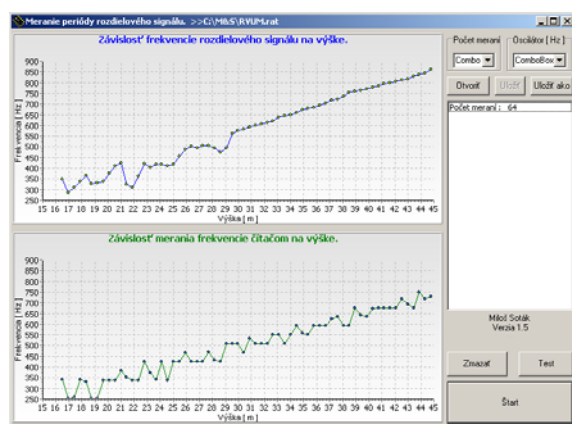


Obr. 8 Závislosť $f_d(t)$ určenej čítačom na meranej výške

Obr. 9 znázorňuje priebeh merania frekvencie rozdielového signálu vypočítanej z nameranej hodnoty periódy rozdielového signálu po splnení podmienky existencie minimálne troch periód rozdielového signálu, čo odpovedá meranej výške 29 m. Maximálna výška bola limitovaná maximálnou dĺžkou používaných koaxiálnych káblov t.j. meraná výška 44,7 m. V meranom výškovom rozsahu (od 29 m do 44,7 m) sa jednoznačne preukázalo zvýšenie presnosti merania výšky z úrovne $\pm 2,6$ m pri štandardnej metóde merania výšky na úroveň $\pm 0,6$ m pri novej metóde merania výšky.



Obr. 9 Porovnanie výsledkov po splnení podmienky vzniku troch periód



Obr. 10 Vytvorené softvérové riešenie

Na obr. 10 je ukážka softvérového riešenia, ktoré bolo vytvorené za účelom automatizovaného merania periódy rozdielového signálu. Tento program v reálnom čase riadi a kontroluje hardvérové riešenie, ktoré je reprezentované blokmi TO a VO2 na blokovej schéme, pozri obr. 5.

6. ZÁVER

Článok popisuje navrhnutý a praktický overený nový prístup pri meraní malých výšok leteckým rádiovýškomerom. Nová metóda je založená na meraní periódy rozdielového signálu. Pre rádiovýškomery malých výšok s frekvenčnou moduláciou, je charakteristické, že skutočnú výšku letu merajú na základe vyhodnocovania frekvencie rozdielového signálu. Z toho vyplýva, že ich presnosť merania je limitovaná metodickou chybou, ktorá spôsobuje, že výsledný údaj o meranej výške má diskretný charakter. Zvýšenie presnosti bolo dosiahnuté meraním periódy rozdielového signálu rádiovýškomera [8], [9], [10], [11]. Experiment bol realizovaný na rádiovýškomere RV-UM. Kvalitatívne porovnanie zvýšenia presnosti merania výšky je viditeľné na obr. 9. Z uvedeného grafu je

zrejmé, že uvedenou metódou došlo k podstatnému zvýšeniu presnosti merania výšky. Z presnosti $\pm 2,6$ m nameranej čítačom resp. presnosti $\pm 4,4$ m udávanej výrobcom na presnosť $\pm 0,6$ m dosiahnutou novou metódou. Riešenie tejto problematiky vytvára predpoklady pre širšie využitie rádiovýškomerov malých výšok.

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] LABUN, J.: Teória leteckých rádiovýškomerov malých výšok. Skripta 1. vyd.. Košice: VLA, 2003.
- [2] LABUN, J.: Chyby merania výšky leteckých rádiovýškomerov. In: Zvyšovanie bezpečnosti v civilnom letectve - 2006: Medzinárodná konferencia: Žilina, 2006. Žilinská univerzita, 2006. s. 71-75. ISBN 80-8070-536-4.
- [3] GREGA, M.; LABUN, J.: Autorské osvedčenie č. 262626. Zapojenie leteckého rádiovýškomera malých výšok s frekvenčnou moduláciou. Praha, ČSSR, 1988.
- [4] LABUN, J.; GREGA, M.; SOPATA, M.; KMEC, F.: Patentová listina patentu č. 283438. Zapojenie leteckého rádiovýškomera malých výšok s frekvenčnou moduláciou I. Banská Bystrica, SR, 2003.
- [5] LABUN, J.; GREGA, M.; SOPATA, M.; KMEC, F.: Patentová listina patentu č. 283439. Zapojenie leteckého rádiovýškomera malých výšok s frekvenčnou moduláciou II. Banská Bystrica, SR, 2003.
- [6] KMEC, F.; LABUN, J.; SOPATA, M.: Patentová listina patentu č. 286120. Zapojenie leteckého rádiovýškomera malých výšok s frekvenčnou moduláciou. Banská Bystrica, SR, 2008.
- [7] KMEC, F.: Nové možnosti zvýšenia presnosti rádiovýškomerov s frekvenčnou moduláciou, Vedecký časopis ACTA AVIONICA 9, ročník VI., Košice, 2004, str. 58-63.
- [8] MATOUŠEK, Z.; OCHODNICKÝ, J.; HYKEL, A.: Šírenie elektromagnetických vln a vodičové antény. VŠ učebnica, Akadémia ozbrojených síl gen. M. R. Štefánika, Liptovský Mikuláš, 2006, ISBN 80-8040-306-6, ISBN 978-80-8040-306-5.
- [9] LABUN, J.: Radioaltimeter measuring differential frequency periods. In: Trans & MOTAUTO '06: 13. International scientific - technical conference: 25. - 28. October 2006, Varna: N. Y. Vaptsarov Naval Academy, 2006. 4 p. ISBN 978-954-9322-20-0.
- [10] LABUN, J.: Presnejšie meranie malých výšok leteckým rádiovýškomerom. In: Měření, diagnostika, spolehlivost palubních soustav letadel: Sborník příspěvků ze 6. odborného

semináře, Brno 18. - 19. 10. 2006. Brno: Univerzita obrany, 2006. p. 110-118. ISBN 80-7231-155-7.

- [11]LABUN, J.: Improving flight safety at low altitudes. In: The part of navigation in support of human activity on the sea - abstracts: 14th International Scientific and Technical Conference Proceedings: Gdynia, November 18 - 19, 2004. Gdynia: Naval University, 2004. p. 308-313. ISBN 83-87280-76-3.

Summary: The paper describes the method of low altitude measurement using airborne FM radioaltimeters. The fundamental idea of evaluating the altitude by way of the new method consists in the evaluation of the differential signal period. The results have proven the correctness of the new method whereby the accuracy has increased substantially, from the original $\pm 4,4$ m stated by the manufacturer to $\pm 0,6$ m achieved through the new method.

Miloš SOTÁK, Cpt., Ing., PhD.
Armed Forces Academy
of General Milan Rastislav Štefánik
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovak republic
E-mail: milos.sotak@gmail.com

PREDBEŽNÁ IDENTIFIKÁCIA ORGANICKÝCH ZLÚČENÍN FOSFORU

PROVISIONAL IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS OF PHOSPHOROUS

Štefan BOVA, Pavel PULIŠ, Szabolcs BALOGH

Abstract: Provisional and confirmed identification of chemical weapon agents, toxic industrial chemicals and mid spectrum agents in crisis situations can have positive influence for process of planning and realization of countermeasures, if there are results of identification in time available. In the present time organic compounds of phosphorous are highly important too, especially G-agents not only in term of their possible military usage, but also in term of misuse by terroristic and criminal groups. Our workplace has new modern mobile chemical laboratory that is to be used for this type of identification. Determination of detection limits for analyzed agents, but also recovery of authentic identity evidence about individual analyzed agents is important factor for operation in Deploy able CBRN Analytical Laboratory. This study deals with identification of most dangerous organophosphorous compounds in group G by gas chromatography with mass spectrometry. Results of measuring for selected agents type G in air and sand (representation of soil compound) samples were statistically evaluated. The direct method of air sampling with immediately GC/MS and the extraction method by heating nitrogen in Head Space with immediately GC/MS were used. This method allowed for rapid identification of G agents on the field.

Keywords: Provisional Identification, Confirmed Identification, Unambiguously Identification, Gas Chromatography, Mass Spectrometry, Electron Impact Ionization, Limit of Detection.

1. ÚVOD

Organické zlúčeniny fosforu patria stále medzi najvýznamnejšie zlúčeniny reprezentujúce toxické chemické látky (CWA, Chemical Warfare Agents) vhodné pre použitie v chemických zbraňach. Sú rozsiahlo zastúpené aj v rámci nebezpečných chemických látok (TIC, Toxic Industrial Chemical), používaných v priemysle, výskumných ústavoch a v zdravotníckych zariadeniach. Vysoká toxicita organických zlúčenín fosforu a ich schopnosť prieniku do organizmu všetkými bránami vstupu z nich robia atraktívne látky, ktoré môžu byť zneužitie teroristickými a kriminálnymi skupinami. Len presná identifikácia druhu látky, s popisáním jej elementárneho zloženia, štruktúry, fyzikálnych, chemických a toxikologických vlastností, umožní v prípade ich použitia realizovať skutočne efektívne ochranné opatrenia. Výsledky identifikácie musia byť dostupné v tak krátkom čase, aby doplnili informácie získané z detektorov včasného varovania a z chemického prieskumu o skupine látok spôsobujúcich kontamináciu, ako špecifickej, prípadne nešpecifickej detekcie a o hraniciach vzniknutých kontaminovaných oblastí.

Predbežná kvalitatívna analýza je vykonávaná najmä prenosnými detektormi (napr. GID - 3A, ECAM a pod.). Potvrdzujúca analýza, alebo jednoznačná identifikácia a následné kvantitatívne stanovenie je pre zložitý technologicko-analytický proces a pre potrebu vysoko odborného prístupu vymedzené výhradne laboratóriám. Zistenie látky na úrovni predbežnej a potvrdzujúcej identifikácie je spravidla vyhradené pre mobilné prostriedky laboratórnej kontroly a ich výsledky sú prioritne použité na korekciu prijatých ochranných opatrení,

ale hlavne na prijatie komplexných opatrení, ktorých cieľom je znížiť vplyv kontaminácie. Naproti tomu je jednoznačná identifikácia vykonávaná spravidla v akreditovaných stálych laboratóriách vybavených na tento účel, ktorých výsledky sú použité pre súdne účely a strategické rozhodnutia. Pri takejto analýze má veľmi vysoký význam istota identifikácie, pričom časový faktor nemá významnú úlohu.

2. MOBILNÉ CHEMICKÉ LABORATÓRIUM

Pre vykonávanie predbežnej a potvrdzujúcej identifikácie toxických chemických látok, nebezpečných chemických látok a látok stredného spektra - toxínov, vo vzorkách podozrivého materiálu (vzduchu, pôdy, vegetácie, textilu, vody, stavebného a konštrukčného materiálu) disponuje prápor radiačnej, chemickej a biologickej ochrany moderným mobilným kontajnerizovaným chemickým laboratóriom, vlastnej koncepcie, s vysokou triedou bezpečnosti. Technické vybavenie a pracovné postupy umožňujú veľmi rýchlo a efektívne, s minimalizovaním zdráhavých a nebezpečných pracovných postupov riešiť otázky kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy.

Medzi nosné analytické techniky tohto laboratória patrí hlavne plynová chromatografia s hmotnostnou spektrometriou (GC/MS (EI), Gas Chromatography with Mass Spectrometry, Electron Impact), vysokoúčinná kvapalinová chromatografia s hmotnostnou spektrometriou (HPLC/MS, MS-MS(EI), High Performance Liquid Chromatography with Mass spectrometry, Electro Spray Ionization), röntgenová fluorescenčná spektrometria (XRF, X-Ray Fluorescence Spectrometry) a Ramanova spektrometria. [1-3]

Príprava vzoriek sa opiera hlavne o použitie technik urýchlenej kvapalinovej extrakcie (ASE, Accelerated Solvent Extraction), extrakciu na tuhú fázu (SPE, Solid Phase Extraction) a o mikroextrakciu na tuhú fázu (SPME, Solid Phase Micro Extraction). Pre interpretáciu výsledkov meraní sú k dispozícii knižnice MS spektier NIST, knižnica pre vyhodnotenie Ramanových línií HazMAT a softvér na predikciu fragmentácie, ale aj databáza vlastností analyzovaných látok a kalibračné krivky pre kvantitatívne stanovenia. Všetky údaje sú pracoviskom postupne overované a korigované meraním autentických látok, v závislosti od ich aktuálneho významu, ako čistých preparátov, predpokladaných technických prostriedkov a matric prostredia obsahujúcich tieto látky.

3. VSTUPY PRE EXPERIMENT

Získanie dát pre vykonanie predbežnej identifikácie s vysokou istotou zistenia prítomnosti konkrétnej látky vo vzorke zvolenými prostriedkami vyžaduje overenie dostupných dát v knižniciach spektier oproti nameraným údajom s použitím autentických látok. Vykonanie predbežnej identifikácie v mobilnom laboratóriu je limitované dobou získania výsledku, postačujúcou istotou identifikácie a dolnou hranicou medze stanoviteľnosti, ktorá musí byť nižšia ako je prah účinku konkrétnej toxickéj látky. Celý proces identifikácie je viazaný aj na obmedzený priestor

a možnosti prípravy preparátov na meranie zo vzoriek.

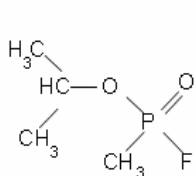
Na vykonanie predbežnej identifikácie je pracovisko vybavené izolačným rukavicovým boxom s integrovanou sondou plynového chromatografu s hmotnostným spektrometrom HAPSITE a optickou sondou Ramanovho spektrometra InPHOTONE. Pre HAPSITE je k dispozícii ručná sonda pre kontrolu pár nad povrchom vzorky a Head Space pre extrakciu pár z objemu vzorky a ich priamy nástrek do GC/MS(EI) systému (obr. 1). Pre meranie sme použili dostupné autentické látky skupiny G syntetizované a čistené originálnymi výrobnými postupmi (tab. 1).



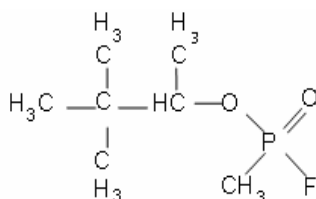
Obr. 1 Interiér mobilného chemického laboratória

Tab. 1 Použité autentické toxické chemické látky

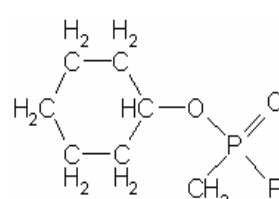
Kódové označenie a synonymum	GB, SARIN	GD, SOMAN	GF, CYKLOZÍN
Názov zlúčeniny	O-izopropyl-metylfosono- fluoridát	(3,3-dimetylbután-2-yl)-metylfosono- fluoridát	Cyklohexyl-metylfosono- fluoridát
Sumárny vzorec	$C_4H_{10}FO_2P$	$C_7H_{16}FO_2P$	$C_{17}H_{24}FO_2P$
Molekulová hmotnosť	140	182	180
CAS	107 – 44 – 8	96 – 64 – 0	329 – 99 – 7
Teplota varu (°C)	146	167	239
Hustota (g.cm ⁻³) 20 °C	1,094	1,035	1,133
Výparnosť (g.m ⁻³) 20 °C	13,2	3,0	0,47
Prah toxických účinkov – mióza pri 2minútovej expozícii	0,03 ppm (1ppm = 5,73mg m ⁻³ , 20 °C)	0,01 ppm (1ppm = 7,45 mg m ⁻³ , 20 °C)	0,03 ppm (1ppm = 7,37 mg m ⁻³ , 20 °C)
LC ₅₀ (mg.min.m ⁻³)	150 – 1 000	70 – 500	130 – 1 100
Stredná letálna inhalačná koncentrácia pre 1 minútovú expozíciu	0,03 – 0,08 mg l ⁻¹		



GB



GD



GF

Jednotlivé látky boli analyzované ako čistý preparát v ovzduší, odparený v Tedlarovom vaku a preparát homogenizovaný v presnej koncentrácii do matrice, ktorú predstavoval čistený kremičitý piesok, zbavený vlhkosti vo vákuovej sušiarňi pri teplote 80 °C, počas 120 min. Pre vykonanie identifikácie bola použitá metóda plynovej chromatografie s hmotnostnou spektrometriou, ktorá využíva tvrdú ionizačnú techniku nárazom elektrónu a kvadrupólový analyzátor v prístroji HAPSITE. Sledovali sme merania pár nad povrchom vzorky s presnou navážkou analytu, ručnou sondou a po extrakcii v Head Space medzi stanoviteľnosti konkrétnej chemickej látky v režime skenovania neznámej vzorky. Zároveň sme sledovali poskytované hmotnostné spektrum ako molekulový ión a typické fragmenty, oproti spektru uvedenému v knižnici NIST. Vyhodnotené boli odchýlky medzi meraným spektrom autentickej látky a údajmi v knižnici spektier, vzhľadom na istotu identifikácie. Interpretácia týchto rozdielov je riešená až v potvrdzujúcej identifikácii a nebola v tomto kroku vykonaná.

4. POPIS EXPERIMENTU

Pripravené boli vzorky obsahujúce čistý preparát autentickej látky a vzorky presnej navážky autentickej látky v suchom kremičitom piesku, vykonanej diferenciálnym vážením. Vzorky s pieskom a analytom boli umiestnené do 40 ml vialiek so septom. Vzorky autentických čistých preparátov boli nastreknuté do Tedlarovho vaku s objemom 10 litrov v množstve 1,0 – 10,0 µl. Vak bol doplnený 10 litrami vzduchu prístrojom ASIMCO. Pripravené vzorky s preparátmi boli temperované pri teplote ovzdušia v izolačnom boxe 25,4 °C, zaznamenaný bol aj atmosférický tlak v boxe.

Pre vykonanie analýzy bol použitý GC/MS (EI) analyzátor HAPSITE vybavený ručnou sondou a HeadSpace s priamym nástrekom vzorky do GC/MS. Zvolené boli parametre, ktoré umožňujú skríning neznámej kontaminácie prchavými organickými látkami (VOC, Volatile Organics Compounds). Použitá bola 15 m kapilárna mierne polárna kolóna DB-1 s priemerom 0,25 mm. Ionizačný zdroj (EI) hmotnostného spektrometra bol nastavený na 70 eV a kvadrupólový analyzátor na rozsah 45 – 300 amu.

Vzorky, ktoré obsahujú čistý preparát v Tedlarovom vaku sú analyzované vložení vzorkovacej hadičky ručnej sondy HAPSITE do vzorkovacieho otvoru vaku. Pre GC/MS bola zvolená metóda, najprv LOOP, 10 sekúnd vzorkovanie nasávaním, 15 min plynová chromatografia, ak nebol dosiahnutý priaznivý, dostatočne intenzívny signál po sledovaní TIC

(Total Ion Chromatogram), bolo meranie opakované so vzorkovaním 60 sekúnd a dobou merania do 15 min. Zvolený bol teplotný profil pravdepodobne vhodný pre väčšinu analyzovaných látok: nástrek 60 °C, 7 min / 150 °C, 11,5 min / 180 °C, 14,5 min / 180 °C.

Vzorky čistého preparátu v piesku o hmotnosti 10,0011 – 10,3075 g, obsahujúce 0,1 – 3,0 µl preparátu autentickej látky boli podrobené extrakcii v Head Space s priamym nástrekom do GC/MS. Zvolená metóda 20 min / 60 s LOOP s teplotou extrakcie 60 °C a teplotným profilom GC/MS: nástrek 60 °C / 7 min, gradient 20 °C.min⁻¹, 11,5 min / 150 °C až do 14,5 / 180 °C do ukončenia, gradient 10 °C.min⁻¹. Sledované bolo dosiahnutie dobre odčítateľného signálu TIC. Všetky testy boli opakované celkom trikrát pre vyhodnotenie reprodukovateľnosti meraní.

Zo zistenej odozvy GC boli odčítané namerané hodnoty MS spektra, ktoré sa porovnali z databázou v NIST knižnici spektier. Sledovaná bola prítomnosť 10 najvýznamnejších fragmentov uvedených v databáze NIST, oproti skutočne zisteným fragmentom. Vyhodnocovaný bol detekčný limit, ako najnižšie množstvo látky v stanovenej matrici z definovaným kvantitatívnym parametrom, ktoré je možné detegovať a identifikovať. Sledovaná bola aj medza detekcie a stanoviteľnosti, vzhľadom k odlišeniu aspoň 5 významných fragmentov konkrétnej látky od šumu.

5. VÝSLEDKY EXPERIMENTU

Vykonaním analýzy autentických látok sarin, soman a cyklozín s použitím Tedlarovho vaku a analýzou vzoriek piesku obsahujúcich zhodné látky boli získané chromatografické charakteristiky a hmotnostné spektrá týchto látok pri použití hraničných koncentrácií, pod ktoré už signál nebol dobre odčítateľný a teda nie je vhodný pre rýchle hodnotenie prítomnosti v rámci terénnej analýzy.

Meraním pripravených vzoriek vzduchu s látkami sarin, soman a cyklozín, pripravených v rôznych koncentráciách v Tedlarových vakoch, bolo zistené, že prah detekčného limitu s použitím ručnej sondy prístroja HAPSITE, za zvolených experimentálnych podmienok leží pre látku sarin nad limitom 0,022 µg.l⁻¹, pre soman nad 0,031 µg.l⁻¹ a pre cyklozín nad 0,045 µg.l⁻¹. Z hodnotenia prahu detekčného limitu látok sarin, soman a cyklozín deponovaných vo vzorkách piesku, analyzovaných po extrakcii v HeadSpace prúdom zohriateho dusíka s následnou GC/MS možno predpokladať, že limit pre sarin je vyšší ako 0,008 µg.g⁻¹, pre soman 0,03 µg.g⁻¹ a pre cyklozín 0,07 µg.g⁻¹. Reprodukovateľnosť meraní, sledovaná ako závislosť koncentrácie analytu vo vzorke na poskytovanom signáli TIC bola v prípade vzoriek

vzduchu v Tedlarovom vaku lepšia ako 98,7 % a pre vzorky analytu v piesku boli dosahované priemerné hodnoty nad 95,3 %.

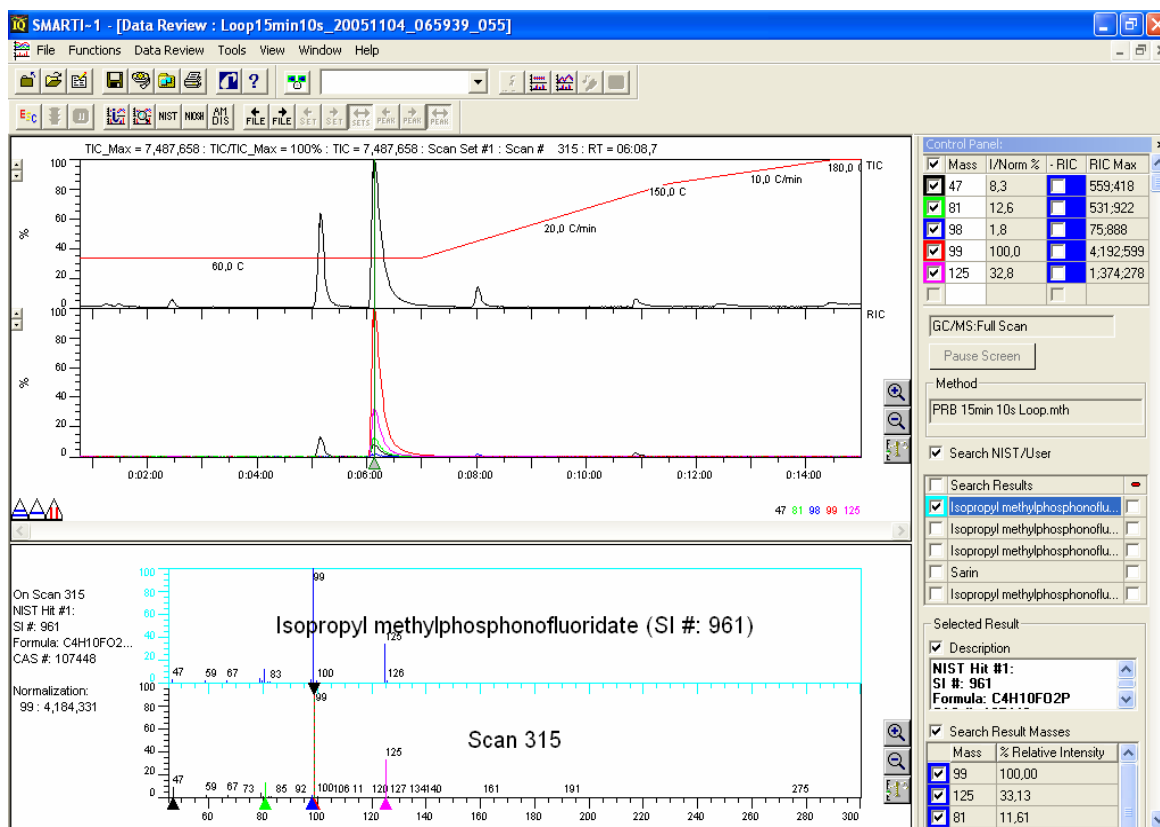
Záznam získaných hmotnostných spektier pre látky sarin, soman, cyklozín a jeho porovnanie z databázou NIST poukazujú pri hodnotení istoty identifikácie na nasledujúcu zhodu.

SARIN: databáza NIST vymedzuje pre identifikáciu 10 najvýznamnejších pík: 99/ 39/ 125/ 42/ 81/ 27/ 43/ 47/ 41/ 98. Odčítaním MS spektier z oboch typov meraní, teda vzoriek vzduchu a piesku, pre koncentrácie analytu, ktoré prevyšujú detekčný limit boli zistené úplne zhodné spektrálne záznamy a vykazovali tieto najvýznamnejšie píky: 99/ 125/ 81/ 47/ 98. V porovnaní z NIST neboli zistené píky: 39/ 42/ 27/ 43/ 41, ktoré ležali mimo rozsah merania prístroja. Pri porovnaní významných pík s databázou v tomto rozsahu možno konštatovať 100 % zhodu (obr. 2).

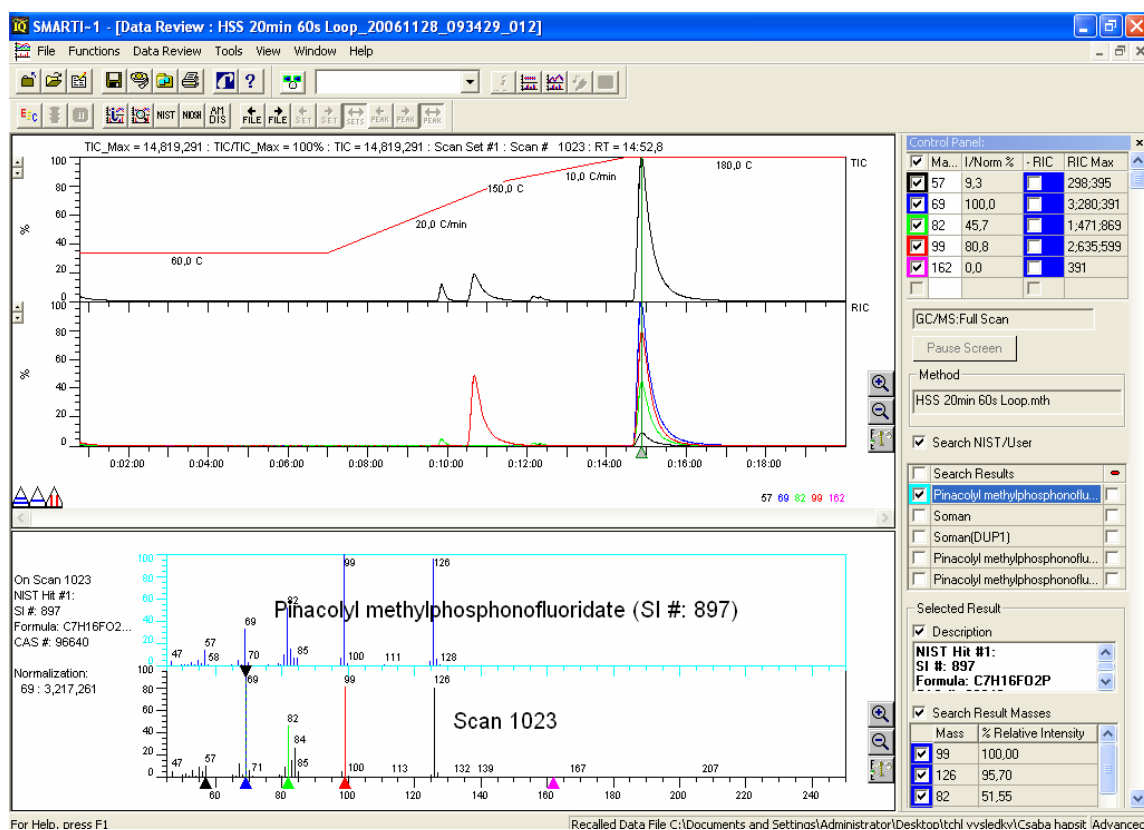
SOMAN: podľa databázy NIST je vymedzených pre identifikáciu týchto 10 najvýznamnejších pík: 126/ 57/ 99/ 43/ 82/ 83/ 69/ 84/ 41/ 85. Odčítaním MS spektier z oboch typov meraní, teda vzoriek vzduchu a piesku, pre koncentrácie analytu prevyšujúce detekčný limit boli zistené úplne zhodné spektrálne záznamy, ktoré vykazovali najvýznamnejšie píky: 126/ 57/ 99/ 82/ 69. Softvér

prístroja štandardne vyhodnocuje len 5 najvýznamnejších pík, ostatné je nutné vyhodnotiť manuálne. Po doplnkovom vyhodnotení spektra boli zistené píky s dobre odčítateľným signálom: 83/ 84/ 84. V porovnaní z NIST neboli zistené píky 43 a 41, ktoré ležali mimo rozsah merania prístroja. Pri porovnaní významných pík s databázou v danom rozsahu možno aj v tomto prípade konštatovať 100 % zhodu (obr. 3).

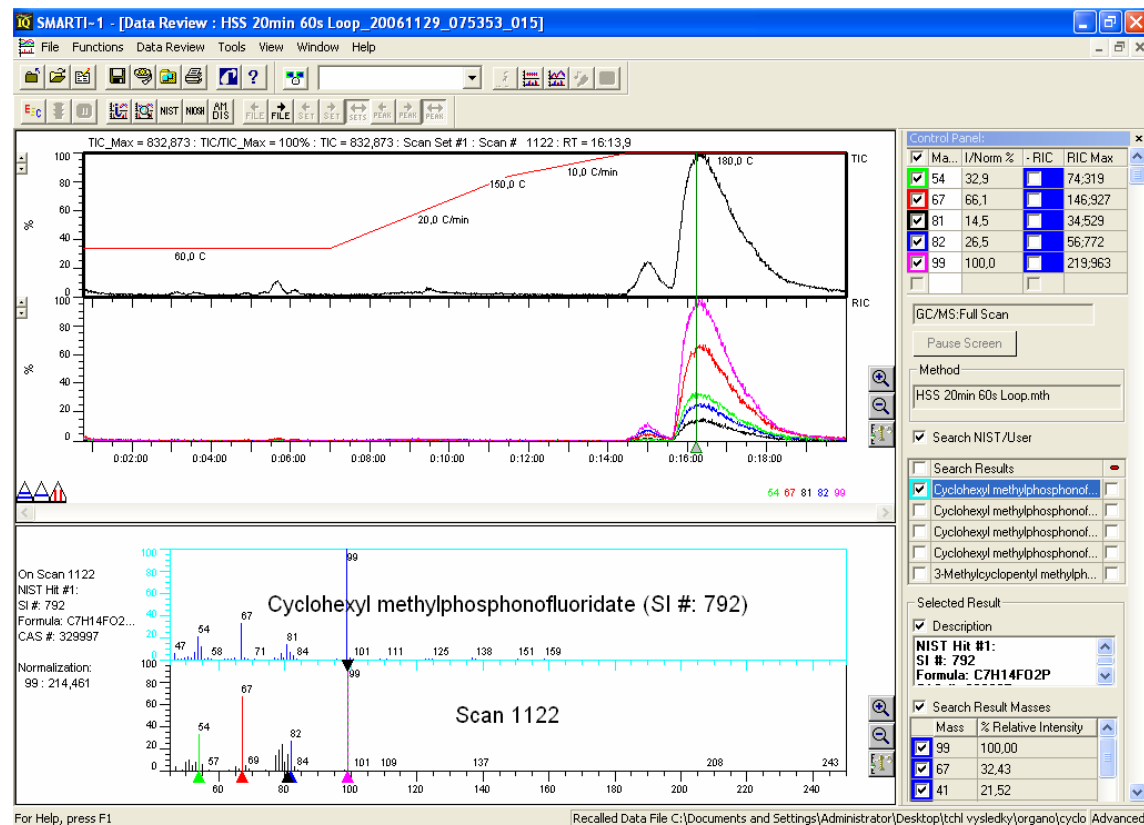
CYKLOZIN: aj v prípade cyklozínu databáza NIST vymedzuje pre identifikáciu 10 najvýznamnejších pík: 99/ 82/ 67/ 81/ 54/ 55/ 41/ 137/ 39/ 83. Odčítaním MS spektier z oboch typov meraní, teda vzoriek vzduchu a piesku, pre koncentrácie analytu prevyšujúce detekčný limit boli zistené úplne zhodné spektrálne záznamy, ktoré vykazovali najvýznamnejšie píky: 99/ 82/ 67/ 81/ 54. Softvér prístroja určil 5 uvedených najvýznamnejších pík, ostatné boli analyzované manuálne a v spektre boli zistené hmotnosti 55 a 137, zodpovedajúce požiadavkám NIST. Nad hranicou šumu bol zistený aj pík 41. V porovnaní z NIST nebol zistený pík 39, ktorý ležal mimo rozsah merania prístroja. Pri porovnaní významných pík s databázou v tomto rozsahu bola potvrdená 100 % zhoda (obr. 4).



Obr. 2 Záznam merania sarinu vo vzorke vzduchu metódou GC/MS, Ručná sonda LOOP 10 s / 15 min.



Obr. 3 Záznam merania somanu vo vzorke piesku metódou GC/MS po extrakcii v Head Space, HSS 20 min, 60 s LOOP



Obr. 4 Záznam merania cyklozinu vo vzorke piesku metódou GC/MS po extrakcii v Head Space, HSS 20 min, 60 s LOOP

6. ZÁVER

Výsledok experimentov potvrdil vhodnosť použitej metódy na vykonanie predbežnej identifikácie látok sarin, soman a cyklozín postupmi vypracovanými pre mobilné chemické laboratórium, ktoré sú v súčasnosti podrobne overované, vrátane zberu identifikačných údajov pre najvýznamnejšie chemické látky z hľadiska ich možného bojového použitia, zneužitia kriminálnymi a teroristickými skupinami, ale aj z hľadiska ohrozenia po technologických haváriách. Dosiahnuté detekčné limity ďaleko presahujú požiadavku na zistenie prítomnosti kontaminácie v koncentráciách spôsobujúcich toxický efekt pri krátkodobej expozícii. Hodnotenie získaných spektrálnych údajov a ich porovnanie s databázou vytvára dobrý predpoklad na získanie vysokej istoty identifikácie látok G pri rýchlej analýze v teréne.

Ing. Szabolcs BALOGH
VÚ 7945 Rožňava
Slovenská republika
E-mail: reciprocita@gmail.com

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] JENNINGS, W., MITTLEFEHLTD, E., STREMPLE, E.: Analytical gas chromatography 2nd edition. San Diego, California: Academic Press, 1997, ISBN 0-12-384357-X.
- [2] FOWLIS, I. A.: Gas chromatography 2nd edition. Greenwich, (UK): Greenwich University Press, 1995, ISBN 0-471-95467-5.
- [3] WILSON, I., POOLE, C., COOKE, M.: Encyclopedia of separation science. Hardbound, Academic Press, 2000, ISBN 978-0-12-226770-3.

Summary: The selected methods of provisional identification of selected agents group G by technique GC/MS are optimal for usage in mobile chemical laboratory. This results will be applicable for other agents group G, except tabun, where is risk of decomposition during analysis for selected data for experiment.

Ing. Štefan BOVA
VÚ 7945 Rožňava
Slovenská republika
E-mail: stefan.bova@post.sk

prof. Ing. Pavel PULIŠ, CSc.
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Demänová 393
Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: pavel.pulis@aos.sk

EURÓPSKA BEZPEČNOSTNÁ A OBRANNÁ POLITIKA VO SVETLE LISABONSKEJ ZMLUVY

EUROPEAN SECURITY AND DEFENSE POLICY IN THE LIGHT OF THE LISABON TREATY

Vojtech JURČÁK, Milan LABUZÍK

Abstract: The topic of this article is focused on the European Security and Defence Policy (ESDP). ESDP is a component of the Common Foreign and Security Policy (CFSP). The dynamics of the ESDP development influences activities of the global world, which are described in this article. The Lisbon Treaty is the milestone, which brings a new vision in the finding solutions of CFSP.

Keywords: European Union, Lisbon Treaty, Petersber tasks, European Security Strategy, Common Foreign Security Policy (CFSP), European Security and Defence Policy (ESDP), operation of the international crisis management, mission of the European Union, peacekeeping, peacemaking, organization structure of ESDP.

1. ÚVOD

„Rastúce množstvo kríz a konfliktov si vyžaduje silnejšiu, ambicióznejšiu a sebavedomejšiu Európsku úniu. Udalosti v odľahlých kútoch sveta majú vplyv na našu bezpečnosť a záujmy. Vzdialenosť a hranice nezaručujú ochranu. Žiadna krajina nie je schopná vysporiadať sa so všetkými hrozbami sama. Len kolektívne a komplexné úsilie má šancu na úspech. Európa chce zodpovedne čeliť novým výzvam a ohrozeniam a preto potrebuje hovoriť jednotným hlasom pevne sa opierajúcim o plnú podporu členských krajín a ich občanov.“¹

V dnešnom neustále sa meniacom globalizovanom svete musí Európa intenzívnejšie ako kedykoľvek predtým hľadať riešenia vzniknutých i vznikajúcich problémov. Ak má Európa tieto problémy vyriešiť, musí sa zmodernizovať. Musí mať k dispozícii účinné a komplexné nástroje prispôbené nielen fungovaniu Európy nedávno rozšírenej z 15 na 27 členov, ale aj rýchlym premenám súčasného sveta. Preto treba pravidlá spoluzitá, ako ich deklarujú prijaté zmluvy, aktualizovať.² Lisabonská zmluva poskytuje Európskej únii (ďalej len „EÚ“) právny rámec a nástroje, potrebné na riešenie budúcich výziev a napĺňanie očakávaní jej občanov.

Lisabonská zmluva bola podpísaná 13. decembra 2007 a je výsledkom rokovania členských krajín EÚ v rámci medzivládnej konferencie EÚ, konanej od 23. 7. 2007 do 18. 10. 2007 a má nahradiť neúspešnú Európsku ústavnú zmluvu. Jej celý názov znie Zmluva, ktorou sa mení a dopĺňa zmluva o Európskej únii a Zmluva o založení Európskeho

spoločenstva. Kým Ústavná zmluva³ mala za cieľ zlúčiť Zmluvu o EÚ a Zmluvu o založení Európskeho spoločenstva do jedného dokumentu, Lisabonská zmluva tieto zmluvy iba mení a dopĺňa.⁴ Zmluva o založení Európskeho spoločenstva bola premenovaná na Zmluvu o fungovaní Európskej únie.

2. SÚČASNÁ EURÓPSKA BEZPEČNOSTNÁ A OBRANNÁ POLITIKA

Z prezentovanej štúdie Barometra 2009 [2] vyplýva, že väčšina členských krajín EÚ pokladá bezpečnosť za otázku, ktorej by sa EÚ mala v budúcnosti viac venovať. Väčšina respondentov je presvedčená, že EÚ by mala rozhodne disponovať väčšími rozhodovacími kapacitami v reakcii na súčasné bezpečnostné hrozby definované v Európskej bezpečnostnej stratégii (EBS) a ďalej rozšírené v „Správe o vykonávaní EBS - zaistenie bezpečnosti v meniacom sa svete“.

Európska bezpečnostná a obranná politika (ďalej len „EBOP“) je nedeliteľnou súčasťou Spoločnej zahraničnej a bezpečnostnej politiky EÚ (ďalej len „SZBP“) a spolu s ďalšími nástrojmi Únie tvorí súčasť vonkajších vzťahov, ku ktorým patrí aj rozvojová pomoc a obchodná politika. Odráža smerovanie európskej integrácie a je do istej miery jeho míľnikom. Je prostriedkom na podporu SZBP, ktorý umožňuje EÚ disponovať nástrojmi a kapacitami pre uskutočňovanie misií (operácií) krízového manažmentu mimo územia EÚ.

³ Predstavovala dokument, ktorý neprešiel cez ratifikáciu všetkými členskými krajinami.

⁴ Cieľom členských krajín bolo, aby zmluva vstúpila v platnosť 1. januára 2009 po ratifikácii všetkými členskými krajinami. Nestalo sa tak, Írsko Zmluvu v referende neratifikovalo a ratifikácia pokračuje aj v roku 2009.

¹ Javier Solana počas návštevy Slovenskej republiky http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/doc/s/pressdata/SK/articles/86922.pdf

² http://europa.eu/lisbon_treaty/take/index_sk.htm

Prostredníctvom EBOP má EÚ ambíciu posilňovať svoju schopnosť reagovať na krízy vo svete prakticky bez geografického obmedzenia, a tým naplniť kľúčovú požiadavku definovanú v rámci Európskej bezpečnostnej stratégie: posilniť úlohu EÚ v rámci globálnej bezpečnosti a v súlade s jej potenciálom. Spolu s NATO sa EÚ, prostredníctvom EBOP, stáva dôležitým nástrojom pri presadzovaní globálnej bezpečnosti a stability. „Za posledných desať rokov sa Európska únia presadila v úlohe celosvetového politického aktéra. Prijala narastajúcu zodpovednosť, ako tomu nasvedčujú jej čoraz ambicióznejšie a rôznorodejšie civilné a vojenské operácie v záujme účinného multilateralizmu a mieru“.⁵

Hlavným zámerom EBOP je poskytnúť vojenské a iné ako vojenské (policajné a civilné) možnosti pre prevenciu, pre riešenie medzinárodných konfliktov a pre krízový manažment. EBOP v priebehu posledných pár rokov zaznamenala kvalitatívny posun čo sa prejavilo v uskutočnení vojenských aj civilných operácií a misií (tab.1).

Dôsledkom dynamického vývoja EBOP počas posledných rokov je:

➤ *Rastúca politická zodpovednosť EÚ za stabilizáciu krízových regiónov*, ktorá sa okrem Balkánu rozšírila mimo Európu, a to do Afriky, Ázie, Blízkeho Východu. „Za posledných desať rokov sa Európska únia presadila v úlohe celosvetového politického aktéra. Prijala narastajúcu zodpovednosť, ako tomu nasvedčujú jej čoraz ambicióznejšie a rôznorodejšie civilné a vojenské operácie v záujme účinného multilateralizmu a mieru“.⁶

➤ *Rozšírenie spektra operácií EÚ* - od Petersbergských úloh, cez operácie obsiahnuté v Bezpečnostnej stratégii EÚ až po operácie, ktoré obsahuje Lisabonská zmluva (tab. 2).

Všetky tieto misie môžu prispievať k boju proti terorizmu, vrátane podpory tretích krajín v boji proti terorizmu na ich územiach.

Operácie predstavujú základný spôsob koncentrovaného použitia síl a prostriedkov v danom priestore a čase pre splnenie vojenských alebo nevojenských úloh, prípadne i ich kombinácie.

Operácie EÚ sú charakteristické tým, že:

- všetky vojenské operácie sa uskutočňujú na základe rezolúcií BR OSN a majú nevojnový charakter;
- akcie EÚ závisia predovšetkým na ochote a prostriedkoch členských štátov. Záväzok poskytnúť národné jednotky sa zakladá na suverénnom rozhodnutí členských štátov;
- EÚ nemá doposiaľ spoločný postup pre zvyšovanie vojenských kapacít a členské krajiny sa nezhodli na vynútiteľnosti záväzkov členských štátov v prípade zabezpečenia náročných misií;
- EÚ má odborné znalosti v oblasti plánovania a uskutočňovania civilných, vojenských i civilno-vojenských operácií, ktoré v súčasnosti nie je schopný úspešne viesť žiadny iný globálny aktér;
- náklady na operácie sa financujú z príspevkov členských štátov (systém ATHENA);
- politickú kontrolu a strategické smerovanie operácií zabezpečuje Politický a bezpečnostný výbor EÚ, ktorý sa zodpovedá Rade.
- EÚ má 3 možnosti, ako realizovať velenie operáciám:
 1. Využitím jedného z piatich operačných veliteľstiev (národné centrá) - Postupim (SRN), Mont Valérien pri Paríži (Francúzsko), Centocelli neďaleko Rima (Taliansko), Northwood (Anglicko) a Larissa (Grécko).
 2. Využitím veliteľstva NATO v Monse (na základe zmluvy Berlín).
 3. Z operačného centra v rámci Vojenského štábu EÚ (velenie z Bruselu pre misie obmedzenej veľkosti).
- snaha o vytvorenie stáleho Operačného štábu EÚ.

⁵ Vyhlásenie Európskej rady o posilnení Európskej bezpečnostnej a obrannej politiky, Závery predsedníctva v Bruseli 11. a 12. decembra 2008, [http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/EA3B35FD1F564915C1257544003DE252/\\$FILE/priloha_1.rtf](http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/EA3B35FD1F564915C1257544003DE252/$FILE/priloha_1.rtf)

⁶ Vyhlásenie Európskej rady o posilnení Európskej bezpečnostnej a obrannej politiky, Závery predsedníctva v Bruseli 11. a 12. decembra 2008, [http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/EA3B35FD1F564915C1257544003DE252/\\$FILE/priloha_1.rtf](http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/EA3B35FD1F564915C1257544003DE252/$FILE/priloha_1.rtf)

Tab. 1 Prehľad prebiehajúcich a ukončených misií EÚ

	Prebiehajúce misie	Ukončené misie
VOJENSKÉ MISIE	EUFOR Althea - Bosna a Hercegovina EUFOR TCHAD/RCA - Čad a Stredoafrická republika EU NAVFOR – Somálsko EUSEC RD Congo - Konžská demokratická republika (reforma ozbrojených síl)	CONCORDIA - Macedónsko ARTEMIS - Konžská demokratická republika EUFOR RD Congo - Konžská demokratická republika EU Support to AMIS II - Sudán (Darfúr) – zmiešaná
INÉ AKO VOJENSKÉ MISIE	EUPM – policajná v BaH EULEX – Kosovo (civilná správa, právny štát) EUMM – pozorovateľská v Gruzínsku EUPOL COPPS – policajná v Palestíne EU BAM Rafah – asistenčná v Rafáhu (Gaza) EUJUST LEX – integrovaná – právny štát v Iráku EUPOL AFGANISTAN – policajná EU SSR Guinea-Bissau – reforma bezpečnostného sektora EUPOL RD Congo – policajná v Konžskej demokratickej republike EUBAM – misia na hraniciach Moldavska s Ukrajinou	EUPAT – policajný poradný tím v Macedónsku PROXIMA – policajná v Macedónsku EUJUST Themis – budovanie právneho štátu v Gruzínsku AMM – pozorovateľská v Acehu Indonézia EU Support to AMIS II – podpora AÚ v Dafúre (zmiešaná) EUPOL Kinshasa – policajná v Konžskej demokratickej republike

Tab. 2 Operácie EÚ obsiahnuté v jej dokumentoch

Operácie EÚ
Operácie EÚ podľa Petersbergských úloh (sú definované v čl. 17.2 Zmluvy o EÚ): • humanitárne a záchranné operácie, • operácie na udržanie mieru (peacekeeping), • bojové operácie krízového manažmentu, vrátane operácií na nastolenie (utváranie) mieru (peacemaking). <i>(Petersberská deklarácia ZEÚ z júna 1992)</i>
Operácie podľa bezpečnostnej stratégie EÚ • spoločné odzbrojovacie operácie, • podpora tretích krajín v boji proti terorizmu a reforma bezpečnostného sektora. <i>(Bezpečnostná stratégia EÚ z 12. decembra 2003)</i>
Operácie podľa Lisabonskej zmluvy (čl. 42 a 43 Konsolidovanej Lisabonskej zmluvy) • spoločné operácie odzbrojovania, • humanitárne a záchranné misie, • misie vojenského poradenstva a vojenskej pomoci, • misie na predchádzanie konfliktom a na udržiavanie mieru, • misie bojových síl v rámci krízového manažmentu vrátane misií na opätovné nastolenie mieru a stabilizačných operácií po ukončení konfliktu.

V uvedených operáciách môže EÚ vykonávať nasledujúce činnosti:

- monitorovanie situácie;
- zabezpečenie rozdelenia znepriatelených strán;
- monitorovanie činnosti týchto strán a vyhodnocovanie ako sa dodržia dohody o zastavení paľby a realizujú podmienky prímeria;
- kontrola odpútavania vojsk a ich odzbrojovanie;
- kontrola udržiavania právneho poriadku, pomoc pri formovaní orgánov právneho štátu (súdy, prokuratúra);
- formovanie bezpečnostného sektora;
- pomoc pri výstavbe národných ozbrojených síl;
- vytváranie podmienok pre uskutočňovanie humanitárnej a zdravotníckej pomoci;
- dohliadanie na zabezpečovanie a uskutočnenie demokratických volieb;
- poskytovanie pomoci zastupiteľským orgánom v ich činnosti.

➤ *Posilňovanie spôsobilostí ozbrojených síl, polície a civilných pracovníkov pre súčasné aj budúce operácie krízového manažmentu.* Spôsobilosti sú predpokladom a základnou podmienkou úspešnosti pre operácie uskutočňované nielen EÚ ale aj ostatnými organizáciami medzinárodného krízového manažmentu. Proces budovania a rozvoja spôsobilostí preto predstavuje hlavnú oblasť aktivít EBOP, bez ktorej následné uskutočňovanie misií krízového manažmentu by bolo len ťažko možné. Dôraz je pritom kladený na schopnosť uskutočňovať misie krízového manažmentu v krátkom čase, nezávisle od geografickej polohy, koordinovaným spôsobom a samostatne alebo v spolupráci s inými medzinárodnými aktérmi (OSN, NATO, OBSE, Africká únia ...).

Rozvoj spôsobilostí môže prebiehať v dvoch rovinách:

- budovanie vojenských kapacít – modernizácia a reforma ozbrojených síl,
- budovanie civilných kapacít – budovanie databázy a príprava expertov členských krajín EÚ, schopných pôsobiť v krízových regiónoch v rámci aktivít nevojenského charakteru so zameraním na oblasť reformy bezpečnostného sektora, polície, kontroly hraníc, formovanie súdnictva, právneho poradenstva, ľudských práv, civilnej ochrany, civilnej administratívy atď.

Vzhľadom na vysokú finančnú náročnosť a špecifickosť požadovaných síl nie je zatiaľ možné, aby členské krajiny (ani tie najväčšie) pripravovali sily pre každého aktéra medzinárodného krízového manažmentu osobitne.

Európa musí byť v nasledujúcich rokoch v rámci stanovených ambícií, ako je najmä nasadenie 60 000-členného zboru do 60 dní na rozsiahlu operáciu (čo vyplýva z Hlavného cieľa 2010 a Hlavného civilného cieľa 2010), schopná simultánne plánovať a viesť:

- dve veľké operácie na stabilizáciu a obnovu s vhodnou civilnou zložkou, ktorú bude podporovať najviac 10 000-členný zbor po dobu najmenej dvoch rokov;
- dve operácie rýchlej reakcie s obmedzenou dĺžkou trvania, ktoré využívajú najmä bojové skupiny EÚ;
- jednu operáciu na núdzovú evakuáciu európskych štátnych príslušníkov (do maximálne 10 dní) s ohľadom na primárnu úlohu každého členského štátu voči svojim štátnym príslušníkom a s využitím koncepcie vedúceho konzulárneho štátu;
- pozorovateľskú misiu/izoláciu námorného alebo vzdušného priestoru;
- civilno-vojenskú operáciu humanitárnej pomoci s dĺžkou až do 90 dní;
- tucet civilných misií EBOP (najmä policajné misie, misie v oblasti právneho štátu, civilnej správy, civilnej ochrany, reformy bezpečnostného sektora a pozorovateľské misie) rôznych formátov, a to aj v situácii vyžadujúcej rýchlu reakciu, vrátane rozsiahlej misie (prípadne do 3 000 expertov), ktorá by mohla trvať viacero rokov.

Európska únia využíva na operácie a misie vhodným spôsobom a v súlade so svojimi postupmi prostriedky a spôsobilosti svojich členských štátov, Európskej únie a prípadne pri vojenských operáciách aj prostriedky a spôsobilosti NATO.⁷

➤ *Sformovanie a neustále sfunkčňovanie inštitúcií EBOP.* Štruktúry EBOP sa postupne vyvíjali v závislosti od plnených operácií. Súčasná organizačná štruktúra je uvedená na obr. 1.

➤ *Neustále zvyšujúce sa požiadavky kladené na členské krajiny* ako „vlastníkov“ potrebných kapacít (materiálnych, personálnych) a rastúce nároky na rozpočet SZBP, ako i tendencia smerujúca k posilňovaniu spoločného financovania misií;

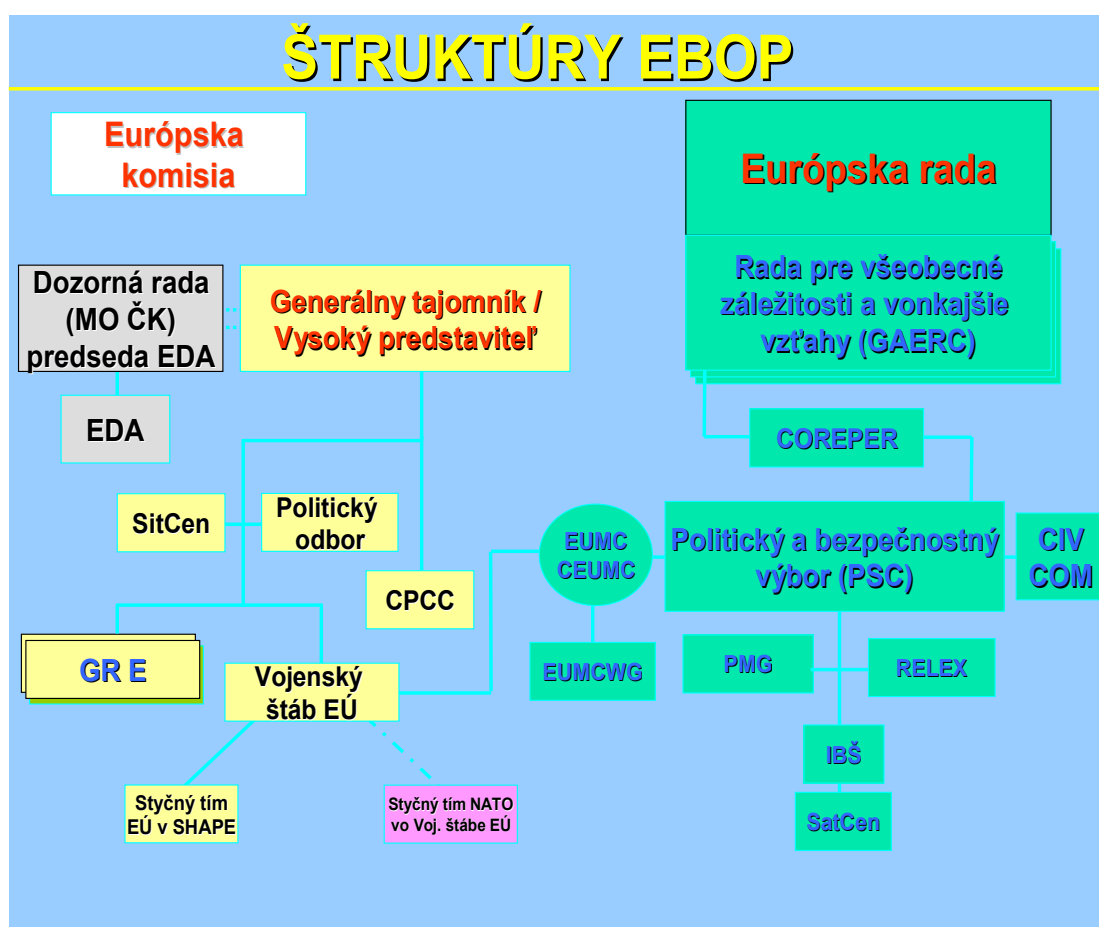
⁷ Závery predsedníctva – v Bruseli 11. a 12. decembra 2008, Príloha 2
[http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/EA3B35FD1F564915C1257544003DE252/\\$FILE/priloha_1.rtf](http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/EA3B35FD1F564915C1257544003DE252/$FILE/priloha_1.rtf)

➤ *Silnejúca potreba koordinácie a plnohodnotného strategického dialógu s ostatnými medzinárodnými aktérmi, najmä NATO a Africkou úniou, z dôvodu del'by úloh v konkrétnych regiónoch (Bosna a Hercegovina, Kosovo, Sudán) a zdieľania tých istých kapacít (napr. EÚ Battle Groups a NATO Response Force).*

V súvislosti s uvedenou požiadavkou sa v Správe Európskeho parlamentu zdôrazňuje, že EÚ:

- uznáva zásadnú úlohu NATO v bezpečnostnej štruktúre Európy v minulosti i v súčasnosti;

- pripomína, že pre väčšinu členských štátov EÚ, ktoré sú zároveň spojencami NATO, zostáva aliancia základom ich kolektívnej obrany, a že pre bezpečnosť Európy ako celku, bez ohľadu na stanoviská prijaté jej jednotlivými členskými štátmi aj naďalej plynú výhody zo zachovania transatlantickej aliancie;
- zastáva preto názor, že budúca kolektívna obrana EÚ by mala byť, pokiaľ možno, organizovaná v spolupráci s NATO;
- je toho názoru, že USA a EÚ musia svoj dvojstranný vzťah zintenzívniť a rozšíriť o otázky týkajúce sa mieru a bezpečnosti.⁸



Obr. 2 Organizačné štruktúry EBOP

⁸ Správa z 28. januára 2009o úlohe NATO v bezpečnostnej štruktúre EÚ, bod 13 <http://europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//E/P/TEXT+REPORT+A6-2009-0033+0+DOC+XML+VO//SK>

Vzťahy medzi EÚ a NATO sú založené na dohodách medzi oboma aktérmi medzinárodného krízového manažmentu a umožňujú EÚ využiť zdroje a spôsobilosti NATO pri vedení príslušnej operácie, v ktorej NATO nie je vojensky zaangażované. Uvedené rieši Dohoda Berlín+, ktorej obsahom je:

- bezpečnostná dohoda, týkajúca sa výmeny tajných informácií,
- prístup EÚ k plánovacím spôsobilostiam NATO,
- DSACEUR (Deputy Supreme Allied Commander Europe - zástupca hlavného aliančného veliteľa v Európe) ako veliteľ operácie,
- využitie kapacít, prostriedkov a spôsobilostí NATO,
- postupy pre uvoľnenie, monitorovanie, vrátenie alebo odvolanie prostriedkov a spôsobilostí NATO,
- pravidlá pre konzultácie medzi NATO a EÚ.

V záujme upevnenia vzájomnej spolupráce by sa NATO aj EÚ mali sústrediť na posilnenie základných schopností, zlepšenie interoperability a koordináciu svojich doktrín, plánovania, technológií, vybavenia a výcvikových metód.⁹

Z uvedeného je zrejmé, že EBOP je mnohodoménový systém, od ktorého sa očakávajú veľké výsledky. Nemôžeme však nevidieť, že aj táto oblasť má svoje problémy a nedostatky. Nedostatky vyplývajú zo subjektívnych aj objektívnych príčin a je iba na EÚ, ako sa s nimi vyrovná. Nedá sa nesúhlasiť so závermi Výboru pre zahraničné veci, ktorý poukazuje na pretrvávajúce nedostatky v oblasti EBOP:¹⁰

- neexistencie Európskej civilnej mierovej jednotky, ktorú žiada Európsky parlament od roku 2000, spôsobilostí civilnej ochrany a humanitárnej pomoci, pretrvávajúce nedostatky v oblasti polície, právneho štátu a civilnej správy na ktoré poukazuje množstvo dokumentov Komisie a Rady od katastrofy spôsobenej tsunami v roku 2004,
- oneskorenia pri dodávke a stúpajúcich nákladov týkajúcich sa veľmi potrebných kapacít diaľkovej vzdušnej dopravy vo forme vojenského transportného lietadla Airbusu A-400M,

- nerovnováhy príspevkov členských štátov, čo sa týka poskytovania personálu do misií EBOP, ktorá obmedzuje spôsobilosti krízového manažmentu EÚ,
- problémov pri prijímaní dostatočného počtu policajných dôstojníkov do misie v Afganistane spôsobených bezpečnostnými obavami a nedostatočnými individuálnymi kariérnymi vyhlídkami po ich návrate,
- oneskorenia začiatku operácie EBOP v Čade/SAR z dôvodu neúspešnej konferencie o vytvorení síl, najmä čo sa týka nedostatku helikoptér,
- doterajšieho nepodpisania technických dohôd navrhnutých medzi EÚ a NATO s cieľom zabezpečiť koordináciu medzi KFOR a možnou budúcou misiou EBOP v Kosove a medzi EUPOL a ISAF v Afganistane z dôvodu nesúhlasu Turecka.

Nedá sa obísť ani fakt, že EÚ nemá zatiaľ spoločný postup pri zvyšovaní kritérií vojenských kapacít a doposiaľ sa nezhodla na vynútiteľnosti záväzkov členských štátov v prípade náročných misií.

Všetky tieto, ale aj ďalšie nedostatky v EBOP je nutné odstrániť všetkými možnými a prijateľnými prostriedkami, k čomu by mala prispieť Lisabonská zmluva.

3. EURÓPSKA BEZPEČNOSTNÁ A OBRANNÁ POLITIKA A LISABONSKÁ ZMLUVA

Lisabonská zmluva reaguje na vývoj globálneho sveta a zároveň naplňuje ambície EÚ byť globálnym aktérom súčasných medzinárodných vzťahov a významným článkom medzinárodného krízového manažmentu. Za dôležité vo vzťahu Lisabonskej zmluvy k EBOP je možné považovať:

- Priznanie právnej subjektivity EÚ – umožní EÚ podpisovanie medzinárodných dohôd a získavať členstvo v medzinárodných organizáciách.
- Zvyšovanie účinnosti rozhodovacieho procesu - realizáciou Lisabonskej zmluvy sa zriadi stabilný inštitucionálny systém, ktorý bude znamenať rýchlejšie a transparentnejšie prijímanie či zjednodušenie rozhodovacích mechanizmov, zmeny v hlavných inštitúciách EÚ (Európska rada), nanovo definovaná kvalifikovaná väčšina pre hlasovanie v Rade a po novom aj v Európskej rade (od 1. septembra 2014).

⁹ Tamtiež, bod 27.

¹⁰ Správa o vykonávaní Európskej bezpečnostnej stratégie a EBOP z 15. 5. 2008, <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A6-2008-0186+0+DOC+XML+V0//SK>.

- Zvyšovanie váhy Európskeho parlamentu (zvyšujú sa jeho právomoci) i národných parlamentov (možnosť upozorniť na poškodzovanie princípu subsidiarity EÚ inštitúciami), čo umožní dosiahnuť väčšiu súdržnosť, preto je namieste názov Spoločná bezpečnostná a obranná politika (ďalej len „SBOP“).
- Vymedzenie kompetencií EÚ. Lisabonská zmluva taxatívne vymedzuje oblasti výlučnej kompetencie EÚ (menová únia, pravidlá hospodárskej súťaže, monetárna politika v eurozóne, obchodná politika), oblasti spoločnej kompetencie s členskými štátmi (vnútorný trh, poľnohospodárska politika, životné prostredie, doprava, energetika, priestor slobody, bezpečnosti a spravodlivosti) a oblasti, v ktorých má mať EÚ podpornú a koordinačnú úlohu (kultúra, turizmus, zdravie, vzdelávanie, šport atď.). Bude odstránené trojpilierové usporiadanie politík EÚ – osobitné postavenie si však zachová SZBP a teda aj SBOP.
- Zavádzanie „doložky vystúpenia“, ktorá ustanovuje opustenie EÚ členskými štátom riadnym spôsobom a „doložku o solidarite“, ak sa niektorý členský štát stane cieľom teroristického útoku alebo obeťou prírodnej katastrofy alebo katastrofy spôsobenej ľudskou činnosťou.
- Uľahčenie postupu tzv. posilnenej spolupráce, ktorý je určený pre rozvoj istých politík EÚ, keď niektoré, ale nie všetky chcú konať.
- Výraznejšiu koordináciu krokov a postupov smerom k zahraničiu. Posilňuje viaceré inštitúcie pre zahraničnú politiku. Dochádza k zmene funkcie generálneho tajomníka Rady a vysokého predstaviteľa pre SZBP na vysokého predstaviteľa Únie pre zahraničné veci a bezpečnostnú politiku, ktorý predsedá Rade pre zahraničné veci a k posilneniu jeho pozície. Vysokému predstaviteľovi pri výkone jeho funkcie bude pomáhať Európska služba pre vonkajšiu činnosť (čl. 27/3), ktorá spolupracuje s diplomatickými službami členských krajín. Pozostáva z úradníkov príslušných útvarov generálneho sekretariátu Rady a Komisie, ako aj z personálu dočasne vyslaného diplomatickými službami členských štátov.
- Detailnejšie ustanovenia o spoločnej bezpečnostnej a obrannej politike (kapitola 2 oddiel 2 Zmluvy o EÚ) – vloženie článku o vzájomnej obrannej pomoci, ustanovenia o solidarite, uvádza v rámci EÚ stálu

štruktúrovanú spoluprácu (čl. 42/6 zmluvy) a rozšírenie tzv. petersberských úloh.

SBOP EÚ nemá vplyv na osobitnú povahu bezpečnostnej a obrannej politiky niektorých členských štátov. SBOP rešpektuje záväzky vyplývajúce z NATO tých členských štátov, ktoré zastávajú názor, že ich spoločná obrana sa má uskutočňovať v rámci NATO, ktorá zostáva základom kolektívnej obrany jej členov a je v súlade so SBOP vytvorenou v tomto rámci (Protokol o stálej štruktúrovanej spolupráci).

Sama o sebe je Lisabonská zmluva výsledkom kompromisov, teda obrúsenia tých najostrejších názorových rozdielov aj v SZBP a EBOP zvlášť, čo ale neznamená, že je v súčasnosti prijímaná bez výhrad.

3.1 Ustanovenia o spoločnej bezpečnostnej a obrannej politike EÚ¹¹

SBOP je nedeliteľnou súčasťou SZBP, zabezpečuje EÚ operačnú schopnosť využívajúc disponibilné civilné a vojenské prostriedky. EÚ ich môže využiť v misiách mimo územie svojich členských štátov na udržanie mieru, predchádzanie konfliktom a posilňovanie medzinárodnej bezpečnosti.¹² Pri plnení týchto úloh sa využívajú spôsobilosti poskytované členskými štátmi. Plnenie týchto úloh zahŕňa: spoločné operácie odzbrojovania, humanitárne a záchranné misie, misie vojenského poradenstva a vojenskej pomoci, misie na predchádzanie konfliktom a na udržanie mieru, misie bojových síl v rámci krízového manažmentu vrátane misií na opätovné nastolenie mieru a stabilizačných operácií po ukončení konfliktu (prakticky ide o rozšírenie už uvádzaných petersberských úloh). Všetky tieto misie môžu prispievať k boju proti terorizmu, vrátane podpory tretích krajín v boji proti terorizmu na ich územiach.¹³

SBOP zahŕňa postupné vymedzenie spoločnej obrannej politiky. Tá povedie k spoločnej obrane, ak o tom jednomyselne rozhodne Európska rada.

Členské krajiny dávajú EÚ k dispozícii civilné a vojenské spôsobilosti, vrátane mnohonárodných síl a zaväzujú sa, že ich budú postupne zlepšovať. Operačné požiadavky určuje Európska obranná agentúra.

¹¹ Kapitola 2 Osobitné ustanovenia o spoločnej zahraničnej a bezpečnostnej politike, Oddiel 2 Ustanovenia o spoločnej bezpečnostnej a obrannej politike, článok 42–46 Zmluvy o Európskej únii (Konsolidované znenie v znení Lisabonskej zmluvy).

¹² Článok 42/1 konsolidovaného znenia Zmluvy o Európskej únii.

¹³ Článok 43/1 konsolidovaného znenia Zmluvy o Európskej únii.

Rozhodnutia o SBOP, vrátane o začatí misií na návrh vysokého predstaviteľa Únie pre zahraničné veci a bezpečnostnú politiku alebo na základe iniciatívy členských krajín prijíma Rada jednomyselne.

Rada môže poveriť vykonávaním určitej misie skupinu členských štátov, ktoré prejavia vôľu a majú pre danú misiu potrebné spôsobilosti. Tieto štáty sa v spojení s vysokým predstaviteľom dohodnú aj na riadení misie.

Členské krajiny, ktorých vojenské spôsobilosti spĺňajú prísnejšie kritériá a ktoré sa podujali na najnáročnejšie misie, zavedú v rámci Únie stálu štruktúrovanú spoluprácu¹⁴, ktorej podrobnejšie vymedzenie obsahuje protokol o stálej štruktúrovanej spolupráci. Stála štruktúrovaná spolupráca je otvorená všetkým členským krajinám, ktoré sa po nadobudnutí platnosti Lisabonskej zmluvy zaviazujú postupovať intenzívnejšie v rozvoji svojich obranných spôsobilostí pomocou rozvoja svojich národných príspevkov a prípadnej účasti v mnohonárodných silách, v hlavných európskych programoch vyzbrojovania a na činnosti Európskej obrannej agentúry v oblasti rozvoja obranných spôsobilostí, výskumu, obstarávania a vyzbrojovania. Zúčastnené krajiny majú mať schopnosť zabezpečiť najneskôr do roku 2010 buď na národnej úrovni, alebo ako súčasť mnohonárodných síl, bojové jednotky špecializované pre plánované misie, štruktúrované na taktickej úrovni ako bojové zoskupenia s podpornými zložkami, zahrňujúcimi dopravu a logistiku.¹⁵

Európsky parlament s Výborom pre zahraničné veci ide ešte ďalej a „žiada príslušné členské štáty, aby preskúmali možnosti a možný vplyv zaradenia do stálej štruktúrovanej spolupráce existujúcich mnohonárodných síl, ako sú Eurocorps, Eurofor, Euromarfor, Európska žandárska jednotka, španielsko-talianska obojživelná jednotka, Európska skupina leteckej prepravy, Európska bunka koordinácie leteckej prepravy v Eindhovene, mnohonárodné koordinačné stredisko námornej dopravy v Aténach a všetky sily a štruktúry vhodné pre operácie EBOP.¹⁶

Ak sa niektorý členský štát EÚ stane objektom teroristického útoku alebo obeťou prírodnej katastrofy alebo katastrofy spôsobenej ľudskou činnosťou, Únia a jej členské štáty konajú spoločne v duchu solidarity. Únia zmobilizuje všetky nástroje, ktoré má k dispozícii vrátane vojenských prostriedkov poskytnutých členskými štátmi, aby:

- a) zabránila teroristickej hrozbe na území členských štátov, chránila demokratické inštitúcie a civilné obyvateľstvo pred prípadným teroristickým útokom, pomohla členskému štátu na jeho území na žiadosť jeho politických predstaviteľov v prípade teroristického útoku;
- b) pomohla členskému štátu na jeho území na žiadosť jeho politických predstaviteľov v prípade prírodnej katastrofy alebo katastrofy spôsobenej ľudskou činnosťou.¹⁷

4. ZÁVER

Európsky parlament vo svojom uznesení z 19. februára 2009 zdôrazňuje, že EÚ musí mať k dispozícii prostriedky na vykonávanie svojich politík a že pri posilňovaní diplomatických možností potrebuje tak civilné ako aj vojenské schopnosti na posilnenie EBOP a na plnenie svojich povinností vo svete. Aj keď sa kladie dôraz na vojenský rozmer EBOP, je potrebné zvýšiť dynamiku rozvoja v oblasti civilných kapacít a predchádzania konfliktom a v tomto smere požaduje, aby sa partnerstvo na budovanie mieru ďalej vyvíjalo smerom k európskemu civilnému mierovému zboru.

Osud Lisabonskej zmluvy, ktorá rieši aj uvedené otázky, je zatiaľ nejasný. Keď však zoberieme v úvahu aj ten najhorší variant, že nebude ratifikovaná všetkými krajinami, pre ďalší rozvoj EBOP to nemusí mať katastrofálne následky. Už to, že dokument bol podpísaný vedúcimi predstaviteľmi členských krajín svedčí o tom, že EÚ o svojich problémoch vie a hľadá aj cesty na ich riešenie. Možno tým dokumentom, ktorý má odstrániť nedostatky EÚ nebude Lisabonská zmluva. Možno to bude iný dokument, ktorý bude prijateľný pre všetkých 27 členských krajín EÚ.

Zoznam bibliografických odkazov

[1] SNOW, D. M.: National security for a new era: globalization and geopolitics. Pearson Education, Inc. USA, 2007. ISBN 0-321-38393-1.

¹⁴ Článok 42/6, 46 konsolidovaného znenia Zmluvy o Európskej únii a Protokol o stálej štruktúrovanej spolupráci zriadenéj čl. 42 Zmluvy o Európskej únii

¹⁵ Jednotky majú byť schopné vykonávať misie EÚ v lehote od 5 do 30 dní, najmä na žiadosť OSN, môžu byť držané na počiatočné obdobie 30 dní, ktoré sa môže predĺžiť na najmenej 120 dní.

¹⁶ Správa o vykonávaní Európskej bezpečnostnej stratégie a EBOP z 15. 5. 2008, <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP/TEXT+REPORT+A6-2008-0186+0+DOC+XML+V0//SK>

¹⁷ Doložka o solidarite, Hlava VII, článok 222 Zmluvy o fungovaní Európskej únie. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:115:0047:0199:SK:PDF>

- [2] HODÚLOVÁ, M.: EÚ v otázkach bezpečnosti. Euro Atlantic Quarterly č. 1/2009. ISSN 1336-8761, str. 27.
- [3] HOFREITER, L.: Teória riešenia konfliktov. Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika, 2008. ISBN 978-80-8040-347-8.
- [4] Európa 21. storočia. http://europa.eu/lisbon_treaty/ake/index_sk.htm.
- [5] Konsolidované znenie Zmluvy o európskej únii, Úradný vestník EÚ C 115/13, 9. mája 2008, <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:115:0013:0045:SK:PDF>
- [6] Správa o vykonávaní Európskej bezpečnostnej stratégie a EBOP z 15. mája 2008, <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A6-2008-0186+0+DOC+XML+V0//SK>
- [7] Správa o európskej bezpečnostnej stratégii a EBOP z 28. januára 2009 <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A6-2009-0032+0+DOC+XML+V0//SK>.
- [8] Správa z 28. januára 2009 o úlohe NATO v bezpečnostnej štruktúre EÚ, <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A6-2009-0033+0+DOC+XML+V0//SK>
- [9] Správa o vykonávaní Európskej bezpečnostnej stratégie. V Bruseli 11. decembra 2008 http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressdata/SK/reports/104649.pdf
- [10] Zhrnutie zmien, ktoré prináša lisabonská zmluva. [http://www.mzv.sk/App/WCM/main.nsf/vw_ByID/ID_7742D75D9C38DCF2C12573DB00_58ACA4_SK/\\$File/zhrnutie%20zmien%20LZ.pdf](http://www.mzv.sk/App/WCM/main.nsf/vw_ByID/ID_7742D75D9C38DCF2C12573DB00_58ACA4_SK/$File/zhrnutie%20zmien%20LZ.pdf)
- [11] Vyhlásenie Európskej rady o posilnení Európskej bezpečnostnej a obrannej politiky, Závery predsedníctva v Bruseli 11. a 12. decembra 2008., [http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/EA3B35FD1F564915C1257544003DE252/\\$FILE/priloha_1.rtf](http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/EA3B35FD1F564915C1257544003DE252/$FILE/priloha_1.rtf)

prof. Ing. Vojtech JURČÁK, CSc.

PhDr. Milan LABUZÍK, CSc.

Ústav bezpečnosti

Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika

Demänová 393

031 01 Liptovský Mikuláš

Slovenská republika

E mail: vojtech.jurcak@aos.sk

E-mail: milan.labuzik@aos.sk

Summary: The Lisbon Treaty commits all Member States to provide all their necessary civilian and military capacities in order to accomplish the European Security and Defence objectives. The Lisbon Treaty also commits the Member States to the gradual increasing of the military capacities and enhances the role of the European Defence Agency. The Lisbon Treaty will become an international treaty when agreed and ratified by sovereign Member States that agree to share some of their sovereignty in supranational cooperation. The treaty does not alter the basic nature of the Union, but it introduces some major institutional innovations. These innovations will make the EU more effective and stronger.

SEKURITOLÓGIA V PROSTREDÍ LETECKEJ DOPRAVY PRE BEZPEČNOSŤ A OCHRANU OSÔB A MAJETKU

SECURITOLOGY IN THE ENVIRONMENT OF AIR TRANSPORT FOR SECURITY AND PERSONAL AND PROPERTY PROTECTION

Miroslav KELEMEN, Radovan SOUŠEK, Pavel NEČAS, Marián MESÁROŠ

Abstract: Historia magistra vitae, she bring us to the knowledge, that the aviation is as safe as our personnel is educated. Experience and knowledge are generally utilizable and they present the base of our security science and research into the security management, personal and property protection in the field such as transport too.

Keywords: securitology, ergatic system, aim and object of safety management research in the transport.

1. ÚVOD

Vedecké poznávanie bezpečnosti v špecifickom prostredí dopravy primárne pre riadenie krízových situácií a prevenciu, bezpečnostné odborné vzdelávanie, výchovu k profesionalite a náročný praktický výcvik personálu dopravy a špecializovaných služieb zabezpečujúcich a podporujúcich jeho činnosť, je oprávnené stredobodom našej pozornosti. Ambíciou odborníkov je preto prispievať k rozvoju vedeckého skúmania a k vzdelávaniu v oblasti *bezpečnostnej vedy*, resp. *bezpečnostného manažmentu v doprave* pre ochranu života a zdravia osôb, súkromného a štátneho majetku v súvislosti so zabezpečovaním dopravy.

Pri rešpektovaní rôznych prístupov k definovaniu *bezpečnosti* odborníci konštatujú, že „bezpečnosť (byť v bezpečí), to neznamená len absenciu bezpečnostných rizík a ohrození, ale predovšetkým ochranu pred nimi, schopnosť čeliť im a zachovať funkčnú spôsobilosť objektu.“ [1]

2. SYSTÉMOVÝ PRÍSTUP K VZŤAHU „ČLOVEK – TECHNIKA – PROSTREDIE“ V DOPRAVE

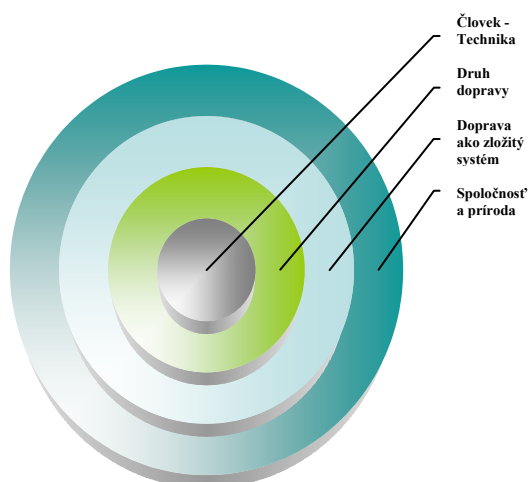
Ľudská činnosť je determinovaná najmä zložitou, rôznorodou a rozdielnym pomerom „intelektuálnych a fyzických limitov“ kľúčových faktorov v nestabilnom vzťahu „Človek – Technika – Prostredie“ (Obr. 1).

Vzájomné pôsobenie a koexistenciu týchto prvkov ovplyvňuje najmä kvalita a bezpečnosť väzby „Človeka a Techniky“, ktorú v doprave vnímame ako *komplexný adaptívny ergatický systém*, u ktorého:

- primárne systémové okolie tvorí konkrétny *druh dopravy* (cestná, železničná, letecká vodná doprava, potrubná doprava),
- sekundárne systémové okolie tvorí *oblasť dopravy* (dopravné systémy, dopravná infraštruktúra, legislatíva, bezpečnosť

techniky a technológií v doprave a pod.), so synergickým efektom súčastí tohto zložitého systému,

- na pozadí terciálneho systémového okolia, ktorým sú ďalšie *oblasti pozitívnej a negatívnej ľudskej činnosti, rizík a ohrození dostupnej techniky a technológií, rizík a ohrození spoločnosti a prírody*.



Obr. 1 Komplexné prostredie dopravy

3. PREDMET A OBSAH SKÚMANIA BEZPEČNOSTNEJ VEDY V DOPRAVE

Cieľom skúmania v oblasti bezpečnosti dopravy, ako zložitého a mnohorozmerného systému, je získanie nových poznatkov o bezpečnosti a efektívnosti tejto špecifickej činnosti a ich využitie v teórii a praxi, ktorá sa bezprostredne dotýka toho najcennejšieho pre človeka a spoločnosť – ľudských životov.

Naším chráneným záujmom je preto život a zdravie človeka, ako aj bezpečnosť a ochrana majetku občana a štátu, v súvislosti s dopravou.

Predmetom skúmania je teória a situačné riadenie bezpečnostného manažmentu v doprave, v kontexte existujúcich rizík a ohrození, vykonávanej ľudskej činnosti a multi-dimenzionálneho vzťahu „Človek – Technika – Príroda“ v doprave.

Vedecké poznávanie tohto jedinečného predmetu skúmania má interdisciplinárny charakter.

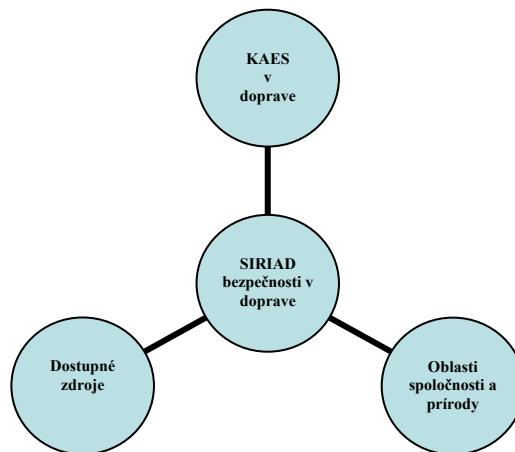
Môžeme konštatovať, že *bezpečnostnú vedu v doprave* chápeme ako:

- a) predmet systematického poznávania a skúmania primárne v študijnom odbore Doprava, resp. Občianska bezpečnosť, Ochrana osôb a majetku, Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, a v príbuzných odboroch vedy a techniky,
- b) oblasť vedeckého skúmania (sekuritológia v doprave), ktorá má svoj ustálený pojmový aparát, ktorý sa ale ďalej vyvíja,
- c) oblasť, ktorá má aj vlastné základy teoretického poznania a potenciál trvalého rozvoja,
- d) systém zhromažďovania, analýz, odovzdávania a výmeny vedeckých informácií, resp. prevádzkových informácií a poznatkov v uvedenej oblasti,
- e) perspektívnu oblasť vedeckej výchovy doktorandov, v kontexte bezpečnostného manažmentu krízových stavov v doprave, a ich prevencie,
- f) intelektuálny zdroj pre bezpečnostnú edukáciu odbornej komunity, ako aj laickej verejnosti,
- g) oblasť, ktorá je a bude databázou poznania a praktických aplikácií u dopravných prevádzkovateľov, výrobcov techniky, výrobcov informačných technológií v doprave a logistike, pre vzdelávacie a výcvikové inštitúcie, výskumné a skúšobné ústavy, odborné lekárstvo, štátne a rezortné orgány odborného dozoru v doprave a logistike, relevantné oblasti obranného priemyslu, civilnej ochrany, bezpečnostných služieb, ako aj pre zodpovedných manažérov na rôznych stupňoch riadenia verejnej a súkromnej sféry a pod., v súlade s dostupnými zdrojmi.

Obsahom skúmania bezpečnostnej vedy v doprave je:

- ❖ *legislatívne a odborné prostredie v oblasti bezpečnosti dopravy*
 - medzinárodné prostredie,
 - národné prostredie,

- ✓ cestnej dopravy,
- ✓ železničnej dopravy,
- ✓ leteckej dopravy,
- ✓ vodnej dopravy,
- ✓ potrubnej dopravy „strategických energií“ štátu,
- ✓ prevádzkových a zabezpečovacích služieb, bezpečnostných služieb v letectve a pod.;



Obr. 2 Situačné riadenie (SIRIAD) bezpečnosti v doprave
KAES – komplexný adaptívny ergatický systém „Človek a Technika“ v doprave

❖ *situačné riadenie (SIRIAD) bezpečnostného manažmentu v doprave*

- „Človek a Technika“ v doprave – komplexný adaptívny ergatický systém,
- systémové vnímanie bezpečnosti v doprave,
- manažment rizík, krízové riadenie,
- riziká a ohrozenia dopravy,
- riziká a ohrozenia občana, spoločnosti, štátu v súvislosti s dopravou a narušením jej bezpečnosti, funkčnosti a komplexnosti;
- metodika situačného riadenia v bezpečnostnom manažmente dopravy:
 - ✓ u prevádzkovateľa,
 - ✓ bezpečnostnej služby,
 - ✓ v rámci bezpečnostnej edukácie personálu vo vzdelávacích a výcvikových organizáciách,
 - ✓ v rámci krízových stavov v doprave,
 - ✓ krízového plánovania, krízového riadenia v doprave,
 - ✓ s využitím modelovania a simulačných technológií,
 - ✓ v kontexte ochrany osôb a majetku a pod.;

- ❖ *Ľudský faktor v doprave a ľudská výkonnosť*
 - psychológia a pedagogika pre pracovníkov v doprave,
 - ✓ psychologické a pedagogické aspekty práce lídrov a manažérov dopravných organizácií,
 - ✓ psychologické a pedagogické aspekty práce špecialistov v doprave (pozemní a letoví inštruktori, inštruktori výcviku letových prevádzkových služieb, pracovníci bezpečnostnej služby, manažéri krízového riadenia v doprave a pod.),
 - ✓ kritické myslenie a tímová práca v doprave, v bezpečnostnom manažmente v doprave,
 - ✓ odborný psychologický výber a hodnotenie pracovníkov pre výkon profesií v doprave a bezpečnostného manažmentu v doprave,
 - ✓ psychohygiena pracovníka v doprave, a pod.,
 - psychofyziologické zvláštnosti výkonu profesií v doprave a v bezpečnostnom manažmente dopravy;
- ❖ *vyšetrovanie nehôd a incidentov - prevencia nehodovosti, prevencia pred krízovými situáciami*
 - klasifikácia nehôd a incidentov v doprave,
 - vyšetrovacie tímy,
 - etapy a štruktúra vyšetrovania nehôd a incidentov,
 - multimediálna a technická podpora vyšetrovania,
 - nové trendy vo vyšetrovaní nehôd a incidentov,
 - masmediálna komunikácia po dobu vyšetrovania, postkonfliktné opatrenia a pod.;
 - formy a metódy prevencie nehodovosti,
 - moderné metódy a prostriedky výchovy a výcviku personálu,
 - prípadové štúdie a rozboru nehôd, incidentov a krízových stavov v doprave,
 - nové trendy v prevencii nehodovosti, v protikrízových opatreniach v doprave a pod.;
- ❖ *technika, technológie a bezpečnosť v doprave*
 - bezpečnosť a spoľahlivosť techniky v doprave,
 - technológie v automobiloch, vo vlakoch, na palube lietadiel, lodí a pod.,
 - satelitné technológie s využitím pre dopravu, bezpečnosť v doprave, „ochranu

osôb a majetku, bezpečnosť a majetok štátu a spoločnosti“ [2],

- technika a technológie v pozemných a prevádzkových službách,
- technika a technológie v ochrane a bezpečnosti letísk, prístavov, cestnej a železničnej siete a pod.,
- bezpečnosť informačných technológií v doprave.

4. ZÁVER

Vzhľadom k osobnej praxi autorov, skúsenostiam a prvým výsledkom vedecko-pedagogickej práce v oblasti bezpečnosti v doprave bol predmetom nášho odborného záujmu segment leteckej prevádzky. Viedla nás k tomu aj komplexnosť výkonu, riadenia a zabezpečenia letovej činnosti, ochrany a obrany letísk, ochrany životov leteckého personálu a občanov pri preprave, ochrany verejného a súkromného majetku, zabezpečenia vzdušnej suverenity, a bezpečnosti štátu.

V rokoch 2000 – 2001 sme prvýkrát vo vojenskom letectve Armády Slovenskej republiky uskutočnili empirický výskum názorov pilotov v oblasti bezpečnosti letov.[3] Celkom sa výskumu zúčastnilo 172 vojenských pilotov. V súlade so zámerom pravidelného overovania a sledovania trendov vo vybraných oblastiach bezpečnosti letov bolo pôvodnými spracovateľmi rozhodnuté po približne 5 rokoch overiť vybrané tézy u novej porovnávacej skupiny pilotov (napr. pilotov všeobecného letectva), a získať ďalšie výskumné podklady. V rokoch 2007 – 2008 bol uskutočnený výskum názorov pilotov všeobecného letectva v oblasti bezpečnosti letov.[4] Výskumu sa zúčastnilo celkom 95 pilotov Slovenského národného aeroklubu a neorganizovaných súkromných pilotov.

Vyhodnotenie, porovnanie a analýza výsledkov oboch výskumov bude predmetom ďalšej práce.

Sme presvedčení, že bezpečnostný manažment v leteckej doprave je v prvom rade realizačná vedomosť a situačné uvedomenie si rizík a ohrození, vyjadrené získanými a nacvičenými kompetenciami pracovníkov (resp. obsluhy, osádky) dopravného prostriedku, pracovníka údržby, bezpečnostného manažéra a pod., v zložitom procese ich profesionálneho vzdelávania, výchovy a výcviku pre výkon odborných funkcií. Predstavuje situačné uvedomenie, situačné rozhodovanie, situačné riadenie, akčný zásah alebo preventívne opatrenie pre ochranu objektu (chráneného záujmu), ochranu osôb a majetku v procese leteckej dopravy.

Riadenie rozvoja kompetencií špecialistov leteckej dopravy, rozlišuje obmedzenosť ich kompetencií pri riešení problémov bezpečnosti, keď

zužuje a modifikuje známe predstavy o situačných medzerách, v ktorých najmä obsluha dopravného prostriedku počas prepravy, riadiaci letovej prevádzky, technik údržby alebo bezpečnostný pracovník v letectve, môže generovať chyby. Tieto chyby môžu ohroziť životy občanov, alebo spôsobiť ochromenie života spoločnosti (pri leteckej nehode alebo leteckej katastrofe, ohrození životného prostredia únikom leteckého paliva a pod.).

Predbežné poznatky z bezpečnosti leteckej dopravy nám umožňujú zovšeobecniť ďalšie kľúčové piliere pre rozvoj bezpečnostnej vedy (securitologie) v doprave. Predstavujú najmä významný impulz pre vedu a výskum aj v iných oblastiach dopravy v kontexte komplexného vnímania bezpečnosti.

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] HOFREITER, L.: O potrebe bezpečnostnej vedy. *Securitologia*, nr 7, 2008, p. 123. ISSN 1898-4509.
- [2] MESÁROŠ, M.: Občianska bezpečnosť a ochrana majetku. Žilina: ŽU v Žiline, detašované pracovisko Košice, 2001, s. 136 – 139. ISBN 80-968404-I-X.
- [3] KELEMEN, M.: Empirický výskum názorov pilotov VzS ASR a VLA Košice v oblasti bezpečnosti letov: vedecká štúdia. Košice: VLA, 2002, 111 s.
- [4] SEMANOVÁ, M., KELEMEN, M.: Analýza výskumu názorov pilotov všeobecného letectva v oblasti bezpečnosti letov. Košice: LF TUKE, 2008, 74 s.

Summary: Securitology in the environment of air transport for security and personal and property protection is based on the system approach to this field of the science and research. The article is focused on the definition of the subject and the content of securitology in the transport. Authors also presented the basic lessons learned from the empiric researches on the flight safety that are generally utilizable.

doc. Ing. Radovan SOUŠEK, PhD.
Dopravní fakulta Jana Pernera
Univerzita Pardubice
Studentská 95
532 10 Pardubice
Česká republika
E-mail: Radovan.Sousek@upce.cz

plk. gšt. doc. Ing. Pavel NEČAS, PhD.
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: pavel.necas@aos.sk

Dr. h. c. prof. Ing. Marián MESÁROŠ, CSc.
Vysoká škola bezpečnostného manažérstva v Košiciach
Kukučínova 17
040 01 Košice
Slovenská republika
E-mail: vsbm@vsbm.sk

brig. gen. doc. Ing. Miroslav KELEMEN, PhD.
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: rektor@aos.sk

INDIVIDUÁLNA BEZPEČNOSŤ AKO PSYCHOLOGICKÝ PROBLÉM

INDIVIDUAL SECURITY AS A PSYCHOLOGICAL PROBLEM

Miroslav KMOŠENA

Abstract: The article is focused on theoretical analysis of individual security in psychology. Author uses approaches of particular psychological theories representatives in individual security and looks for possibilities to transform it into the content security as a science. He represents individual security as a need of human, cognitive approach of individual security, individual security as a part of personality structure and connection of individual security with questions of safe strategies to manage endurance situations. Author mentions individual plane of security is in psychology as a science often illustrated based on interaction human and environment.

Keywords: Individual security, personality, need of security and assurance, security perception, coping.

1. ÚVOD

Vnímanie bezpečnosti konkrétnym občanom predstavuje mnohodomenzionálny problém, ktorý má nielen globálny – makro spoločenský, ale aj individuálny – mikro spoločenský rozmer. Bezpečnosť v súčasnosti už nie je vnímaná len ako neprítomnosť vojny alebo vojenskej hrozby a nie je už len synonymom obrany. Väčšine krajín dnes nehrozí akútna hrozba invázie, ale nárast organizovaného zločinu, terorizmus, materiálna základňa vojenstva sú ohrozeniami ľudstva, s ktorými sa musí pri hodnotení bezpečnostného prostredia reálne počítať. Vojenské problémy majú samozrejme stále dôležité miesto v bezpečnostnom diskurze, no do popredia sa dostáva názor, že sú to práve nevojenské faktory, ktoré značne ohrozujú bezpečnosť štátov, spoločnosti a jednotlivcov [4]. Túto skutočnosť dokumentujú aj výskumy verejnej mienky, v ktorých občania Slovenskej republiky jednoznačne prejavujú väčšie obavy z tzv. „interných zdrojov ohrozenia“ než obavy, ktorých pôvod je z ohrození „spoza hraníc“ [5]. Za dva najdôležitejšie problémy, ktorým musí Slovensko v súčasnosti čeliť, považujú obyvatelia Slovenskej republiky, podobne ako obyvatelia krajín Európskej únie, nezamestnanosť a ekonomickú situáciu [23]. Nespočetné množstvo ohrození vníma a prežíva každý z nás osobnostne významne, individuálne. V bezpečnostnej vede sa v rámci takéhoto antropocentrického pohľadu na bezpečnosť stretávame s pojmami individuálna rovina bezpečnosti [19], mikrobezpečnosť, resp. bezpečnosť na individuálnej úrovni [21], ľudská bezpečnosť [4], alebo individuálna bezpečnosť [13]. Ich spoločným znakom je hľadanie riešenia problému bezpečnosti v psychike človeka, v bezpečnostnom vedomí, v schopnosti vidieť, vnímať a uvedomovať si nebezpečenstvá a riziká. Veľmi zjednodušene (jednostranne) to možno vyjadriť tak, že ak ľudia nepociťujú nebezpečenstvo, ak nevidia a neuvedomujú si hrozby a riziká, potom

sa cítia bezpečne, nepociťujú a neuvedomujú si potrebu zaisťovať si svoju vlastnú bezpečnosť.

Samotný psychologický pohľad na individuálnu rovinu bezpečnosti je determinovaný najmä konkrétnym psychologickým smerom a tiež psychologickými disciplínami v systéme psychologických vied, ktoré sprostredkovane venujú pozornosť otázkam bezpečnosti človeka. Z metodologického hľadiska môžeme v záujme ľahšej orientácie v predmetnej problematike vymedziť v psychológii niekoľko skupín názorov na chápanie individuálnej bezpečnosti človeka.

2. INDIVIDUÁLNA BEZPEČNOSŤ AKO POTREBA ČLOVEKA

Najčastejšie ju takto interpretujú niektorí predstavitelia humanistickej psychológie a neo-psychoanalýzy. A. H. Maslow vo svojej teórii potrieb človeka zaraďuje potrebu bezpečia a istoty hneď za fyziologické potreby [15]. Istota, stabilita, ochrana, štruktúra, poriadok, dodržiavanie zákonov a iných noriem, oslobodenie sa od strachu a anxiety figurujú ako dôležité komponenty uspokojovania potreby bezpečia. Väčšina ľudí v spoločnosti uprednostňuje „bezpečný, usporiadaný, predikovatelný, zákonitý a organizovaný svet“, na ktorý sa môžu spoľahnúť. Svet, v ktorom sa nedejú „neočakávané, nezvládnuteľné, chaotické alebo iné nebezpečné veci“, svet, v ktorom majú silných ochrancov pred každou hrozbou. Potreby bezpečia sú viditeľné v takých jednoduchých veciach, ako sú túžba po stálom zamestnaní s dobrým zárobkom, bankové konto a poistenie. Zdravý a šťastný človek má zvyčajne pomerne dobre uspokojené potreby bezpečia. Ekonomicky a sociálne znevýhodnení alebo neurotickí jednotlivci úplne zreteľne potrebujú bezpečie. Humanistická psychológia zdôrazňuje subjektívny prístup k hodnoteniu reality. To znamená, ako sa reálny svet ľuďom javí, ako ho vnímajú a interpretujú, samozrejme aj vo vzťahu k vlastnej bezpečnosti. Vyzdvihuje aktivitu človeka,

možnosť jeho voľby a hľadanie riešení v rôznych situáciách, dokonca aj v takých, ktoré ho ohrozujú a javia sa ako nezvládnuteľné.

Iný psychologický smer – neopsychoanalýza – zastáva názor, že ľudské správanie primárne motivuje potreba bezpečnosti a potreba zbaviť sa strachu. K. Horneyová tvrdí, že pri odhaľovaní príčin neuróz je potrebné sa zamerať na sociálne prostredie, ktoré je zdrojom tzv. bazálnej úzkosti. Táto úzkosť vzniká u dieťaťa, ktoré sa cíti izolované a bezmocné v potenciálne nepriateľskom svete. Úzkosť sa stáva trvalým stavom, ak ju rodičia neeliminujú svojou láskou, nežnosťou, ochranou pred ohrozením zo strany iných ľudí. Ako spôsoby obrany proti úzkosti vznikajú u dospelých neurotické poruchy, rôzne tendencie, najmä tendencie „približovať sa k ľuďom“, „unikat’ od ľudí“ a „ísť proti ľuďom“. Pri stálom prevládaní jedného z týchto vektorov v správaní jednotlivca sa utvára neurotická osobnosť – buď príliš poddajná (submisívna), hľadajúca lásku a súhlas za každú cenu, alebo vyhýbajúca sa spoločnosti, alebo agresívna s túžbou po prestíži a moci [12]. Psychoanalytik E. Erikson vo vlastnej teórii psychického vývinu zastáva názor, že vývinová dynamika je ovplyvňovaná vzájomným vzťahom potreby bezpečia a istoty a potreby zmeny. Potreba bezpečia, istoty a stability predstavuje určitý obranný mechanizmus, ktorý človeka chráni pred prijatím subjektívne neprijateľnej záťaže v dôsledku príliš veľkej zmeny, ktorú by nebol schopný zvládnuť. Prejavuje sa úsilím o čo najväčšiu stabilitu a jednoznačnosť súčasnosti i predpokladanej budúcnosti. Túto potrebu preferuje vtedy, keď sa cíti byť ohrozený, eventuálne je pre neho príliš obtiažne sa v situácii orientovať [21].

3. KOGNITÍVNY ZÁKLAD INDIVIDUÁLNEJ BEZPEČNOSTI

Ďalšia skupina teoretikov preferuje pri objasňovaní individuálnej bezpečnosti jej kognitívny základ. Kognitívna zložka individuálnej bezpečnosti zahŕňa poznanie faktorov situácie s alternatívami úsudkov o tom, čím objekty sú, alebo čo znamenajú. Predstavuje systém relevantných poznatkov a informácií, ktoré sú nevyhnutné pre správnu orientáciu v bezpečnostnom prostredí. Sú to informácie najmä o bezpečnostných rizikách, možnostiach ochrany, o bezpečnostných inštitúciách a ich činnostiach a pod. Kognitívna teória správania predpokladá, že rozhodujúcim činiteľom správania je kognitívna reprezentácia prostredia a úroveň príjmu, podržania, spracovania a využitia informácií vzťahujúcich sa aj k bezpečnostnému prostrediu. Pomocou zmyslového poznávania – pociťovania a vnímania, predstavivosti, pamäti, pozornosti, myslenia - si človek uvedomuje okolitý svet, seba

samotného a je schopný sebareflexie. Kognícia vo vzťahu k individuálnej bezpečnosti má svoj význam pre získanie a rozvoj spôsobilosti človeka „vyznať sa v bezpečnostnom prostredí“, najmä v bezpečnostných hrozbách a rizikách ich každodenného života [16].

Kognitívna psychológia zastrešuje množstvo teórií, ktoré sú využiteľné aj pre lepšie pochopenie individuálnej roviny bezpečnosti. Ich spoločným znakom je zvýrazňovanie gnostickej funkcie psychiky. Napríklad teória nastaveného vnímania zdôrazňuje myšlienku, že vnímanie je aktívny proces obsahujúci výber, posudzovanie a interpretáciu. Vnemové nastavenie je dispozícia či pripravenosť určité stránky zmyslových dát vnímať a iné prehliadať. Všetky potrebné informácie – týka sa to aj informácií o bezpečnostných rizikách a možnostiach ochrany – často nie sú prítomné alebo ich je príliš veľa, a my ich musíme vyberať aby sme predišli zmyslovému preťaženiu [10]. Z pohľadu človeka má bezpečnosť alebo ohrozenie význam subjektívneho vnímania jednotlivca o prítomnosti alebo neprítomnosti ohrozenia svojej existencie. Subjektívne vnímanie bezpečnosti poukazuje na:

- uvedomenie si reálneho ohrozenia svojej bezpečnosti,
- neuvedomenie (nevnímanie) ohrozenia svojej bezpečnosti,
- uvedomenie si nemožnosti aktívne čeliť ohrozeniu,
- vnímanie ohrozenia, ktoré reálne neexistuje (obsesia).

Z uvedeného rozdelenia vyplýva, že vnímanie bezpečnosti môže byť klamlivé a nemusí zodpovedať reálnej situácii. Problém je v tom, že nie všetky ohrozenia sú bezprostredne registrované zmyslovými orgánmi človeka [11]. Gibsonova teória priameho vnímania [10] v tejto súvislosti tvrdí, že systém vnímania sa vyvinul tak, aby nás informoval o možnom použití vnímaného objektu, napr. na stoličke sa dá sedieť, ale tá sa v prípade napadnutia dá využiť na vlastnú obranu. Pre bezpečnostnú vedu a bezpečnostné vzdelávanie sú cenné aj poznatky kognitívnej psychológie týkajúce sa senzorickej, krátkodobej a dlhodobej pamäti, pozornosti a myšlienkových operácií alebo prepojenia poznávacích procesov s motivačnou a emocionálnou stránkou osobnostnej štruktúry. Typickým príkladom je T. Parsons, ktorý pri analýze problému bezpečnostnej orientácie uvádza jej tri základné zložky: kognitívnu – poznanie faktorov situácie, katetickú – vyjadrujúcu emocionálny vzťah človeka k bezpečnosti, a hodnotiacu, ktorá súvisí s procesom rozhodovania človeka o najoptimálnejšom zaistení vlastnej bezpečnosti [18].

V behavioristickej koncepcii učenia E. C. Tolmana sa objavuje pojem kognitívna mapa. Ide

o mentálny obraz okolitého sveta, ktorý zahŕňa podstatné znaky súvislosti a asociácie so skôr získanými skúsenosťami. V mysli človeka existujú zvláštne štruktúry zložené z predchádzajúcich skúseností, prostredníctvom ktorých jednotlivci vníma, filtruje a vykladá neskoršie zážitky, koná a volí prostriedky i cesty k plánovaným cieľom. Organizmus sa riadi „maticou hodnôt a presvedčení“, ktorá predstavuje hierarchiu očakávaní vzhľadom na objekty. Takýmto spôsobom spracováva aj ohrozenia a snaží sa nájsť východiská zo situácie, ktorá je pre neho neprijateľná [12].

3. INTEGRITA OSOBNOSTI A INDIVIDUÁLNA BEZPEČNOSŤ

Iná skupina psychológov objasňuje individuálnu bezpečnosť vo vzťahu k integrovanej osobnosti. Ich metodologickým základom je chápanie človeka v psychológii osobnosti. Aj keď teoretické smery v psychológii a renomovaní autori ponúkajú celý rad definícií osobnosti, všetky sa v podstate zhodujú v tom, že osobnosť chápu ako určitý integrovaný celok s individuálnou špecifickosťou, vývinovou kontinuitou a s interakciou s prostredím [7]. Systémový prístup k problematike integrácie osobnosti je typický pre psychoanalýzu, behaviorizmus, humanistickú psychológiu, aj pre faktorových analytikov.

Podľa kognitívneho poňatia psychickej činnosti je osobnosť tvorená šiestimi interakčnými subsystémami – senzorickým, motorickým, kognitívnym, afektívnym, štýlovým a hodnotovým. Vlastný proces integrácie má potom 3 roviny: senzomotorickú (kódovanie a dekodovanie signálov), afektívnu (spojenie kognitívnych a afektívnych procesov) a integratívnu (vzťah systému hodnôt a životného štýlu) [17].

D. Kováč objasňuje integritu osobnosti na základe vzťahu bazálnej – evolučnej, interakčnej – enviromentálnej, patologickej – intrapsychickej a spirituálnej – intencnej úrovne [14]. Integrácia osobnosti predstavuje teda jednotu biogénnych, psychogénnych, sociogénnych, prípadne iných štruktúr a funkcií ako základ duševného zdravia. Pri vysvetľovaní psychických javov znamená integrácia ich jednotné, neoddeliteľné spolupôsobenie, súčinnosť psychických procesov, stavov a vlastností osobnosti [9]. Protipólom integrity je dezintegrovaná osobnosť, ktorej bola v niektorých psychologických vedách venovaná v minulosti paradoxne väčšia pozornosť. Psychopatologické a patopsychologické varianty dezintegrovaných osobností sú z hľadiska etiologického výsledkom narušenia rovnováhy medzi biologicko-fyziologickými a psychosociálnymi systémami osobnosti. História ponúka veľmi veľa prípadov, ktoré dokumentujú negatívnu rolu dezintegrovaných osobností pri utváraní

bezpečného sveta. Interakčná dezintegrita osobnosti znamená narušenie systému vzťahu človeka s prostredím – prírodným a sociálnym. Smerom k spoločenskej realite sa interakčná dezintegrita osobnosti prejavuje najčastejšie vo zvýšenej frekvencii výskytu rôznych sociálno-patologických javov, smerom k enviromentu v podobe ekologickej krízy a necitlivých zásahov človeka do životného prostredia. Sociálne prostredie samo o sebe je zdrojom vzniku situácií, ktoré narušujú integritu osobnosti. A pritom celá naša perspektívna bezpečnosť nezávisí natoľko od vývoja najúčinnejších obranných zbraňových systémov, ale závisí od existencie a fungovania kultivovaných, integrovaných osobností v spravovaní sveta a riadení spoločenských [14]. A. Giddens v tejto súvislosti hovorí o tom, že obdobie neskorého moderny zvyšuje podmienky neurčitosti a rizika pre ľudské konanie. Komplikovanosť dnešných inštitucionálnych kontextov, do ktorých je umiestnená ľudská osobnosť, kladie vyššie požiadavky na jej reflexivitu a schopnosť vynásť sa v zmätenej rozmanitosti volieb a príležitostí a patričným spôsobom vplýva na jej seba-identitu. V posttradičnom poriadku moderny sa seba-identita stáva reflexívne organizovaným úsilím, ktoré slúži k zaisteniu ontologickej bezpečnosti pre každého jednotlivca [5].

Iný veľmi známy psychológ K. Lewin, zastával názor, že ľudským bytostiam je možné porozumieť len prostredníctvom poznania ich „životných priestorov“, ktoré sú zložené z osoby a psychologického prostredia. Životný priestor človeka chápe ako celkový súbor skutočností, ktoré v určitej chvíli ovplyvňujú jeho správanie. Môže zahŕňať jeho vnímanie seba v konkrétnom fyzikálnom a sociálnom prostredí, jeho potreby, želania a zámery, spomienky, pocity a predstavy. Samotné psychologické prostredie delí na regióny v podobe hodnôt, aktivít a prežívania človeka aj vo vzťahu k individuálnej bezpečnosti [7].

4. INDIVIDUÁLNA BEZPEČNOSŤ A ZVLÁDANIE ZÁŤAŽOVÝCH SITUÁCIÍ

Veľmi blízko k týmto názorom majú aj tí autori, ktorí spájajú individuálnu bezpečnosť s problematikou bezpečných stratégií zvládania záťažových situácií, ktoré vznikajú v interakcii človeka s prostredím [2, 3, 22]. Dôraz je položený na postupy riešenia a zvládania životných situácií, ktoré pomáhajú utvárať bezpečný svet – dôveryhodný, poskytujúci ochranu pred nebezpečenstvom. Smerovanie k bezpečnému svetu potom pre jednotlivca znamená rozširovať v sociálnom prostredí ochranné faktory na úkor rizikových. Ochranné a rizikové faktory sú rozdelené do šiestich skupín – na úrovni jednotlivca, rodiny a blízkych, školy, rovesníckej skupiny,

spoločnosti a masovokomunikačných prostriedkov. Individuálnu bezpečnosť podľa týchto prístupov výrazne ovplyvňujú vnútorné a vonkajšie zdroje zvládania (copingu). Ich posilňovanie pomáha efektívne zvládať záťažové situácie, zvyšuje adaptabilitu a psychickú odolnosť človeka. Klinicko-psychologický prístup, ktorý môžeme priradiť k tejto skupine názorov už rieši extrémne prípady narušenia individuálnej bezpečnosti v podobe psychickej traumy. Psychickú traumatizáciu je možné rozdeliť vo všeobecnosti na tri formy [1]:

1. Primárnu traumatizáciu, kedy je človek priamym cieľom agresie – napr. pokus o jeho zabitie, zranenie, mučenie, znásilnenie, vyhostenie, nútený pohľad na vraždu.
2. Sekundárnu traumatizáciu, kedy je pre človeka podnetom blízka skúsenosť s traumatizáciou inej osoby – napr. rodina zabitého, mučeného, nezvestného a pod.
3. Terciárnu traumatizáciu, kedy človek nie je v priamom vzťahu k obeti, ale je v kontakte s primárne či sekundárne traumatizovanými osobami, ako svedok, člen perzekuovanej skupiny, humanitárny pracovník alebo terapeut.

Všetky tri formy traumatizácie vážne narušajú vnímanie bezpečnosti jednotlivcom a negatívne ovplyvňujú jeho psychické zdravie. Americký psychológ M. Seligman pozoroval v okolitom svete množstvo traumatických udalostí, ktoré môžu ľudia kontrolovať len málo, alebo vôbec ju nemôžu kontrolovať. Keď organizmus zistí, že nemôže urobiť nič, ani utiecť, ani odvrátiť takúto udalosť – teda sa naučí, že posilnenie a správanie sú vzájomne nezávislé – môže sa vyskytnúť reakcia, ktorú voláme naučená bezmocnosť. Naučená bezmocnosť má 3 zložky: emočnú, motivačnú a kognitívnu. Ako prvé, organizmus zažije emočný rozvrat, silný zážitok v situácii, v ktorej nemá nad udalosťami kontrolu. Nasleduje redukcia motivácie, organizmus sa správa pasívne, vzdáva sa, vyvíja len malé úsilie uniknúť ohrozeniu. V tretej fáze sa vyskytne kognitívny deficit, ktorý interferuje so schopnosťou organizmu vnímať vzťahy medzi odpoveďami a posilnením v iných, podobných situáciách, v ktorých je možná kontrola [7]. Naučená bezmocnosť sa teda v situáciách ohrozenia prejavuje u človeka rezignáciou, tendenciou nechať udalostiam voľný priebeh, nevyvíjať aktivitu.

5. INDIVIDUÁLNA BEZPEČNOSŤ V APLIKOVANÝCH PSYCHOLOGICKÝCH VEDÁCH

Ďalšie prístupy k chápaniu individuálnej bezpečnosti v psychológii majú svoj pôvod v diferenciácií psychologických vied.

V enviromentálnej psychológii je individuálna bezpečnosť súčasťou štúdia transakcie medzi jednotlivcami začlenenými do prostredia a fyzikálnymi rámcami. Pri definovaní problémov vzťahu človek – prostredie, pri skúmaní problémov osobného priestoru a súkromia, enviromentálneho významu miesta, faktorov etiológie násilia, ekologického správania a mnohých iných aktuálnych problémov enviromentálna psychológia sprostredkovane rieši aj otázky individuálnej bezpečnosti. Psychológia politiky má svoj pohľad na predmetnú problematiku filtrovaný napr. cez analýzu štruktúry politického myslenia, sociálneho vplyvu a zdrojov moci, volebného správania, jadrovej hrozby a pod. Psychológia práce sa zaoberá okrem iného aj veľmi pragmatickými otázkami individuálnej bezpečnosti pri pracovnom výkone, prevenciou nežiaducich psychických stavov ohrozujúcich pracovníkov, úpravou pracovného prostredia v záujme bezpečnosti pri práci atď. [8].

6. ZÁVER

Vyššie uvedený stručný prehľad psychologických názorov na individuálnu bezpečnosť určitým spôsobom prekonáva tradičný prístup k chápaniu individuálnej bezpečnosti ako subjektívneho fenoménu. Väčšina predstaviteľov jednotlivých psychologických teórií a smerov teda nevidí problém bezpečnosti len v psychike človeka – v jeho bezpečnostnom vedomí, v schopnosti vnímať a hodnotiť nebezpečenstvá, riziká a bezpečnosť. Individuálna bezpečnosť je v psychologickéj vede vysvetľovaná najčastejšie práve na základe interakcie jednotlivca a prostredia, či už fyzikálneho alebo sociálneho.

Článok samozrejme nemôže podrobne analyzovať všetky možné pohľady psychológie na túto problematiku. Zámerom autora bolo skôr poukázať na využitie poznatkov psychológie pre potreby skúmania vied, ktoré sa priamo alebo sprostredkovane bezpečnosťou človeka zaoberajú.

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] ARCEL, T., L.: War Victims, Trauma and Psycho-social Care. Zagreb: ECTF, 1994.
- [2] BRATSKÁ, M.: Zisky a straty v záťažových situáciách. Bratislava: Práca, 2001. ISBN 80-7094-292-4.
- [3] ČÁP, J., MAREŠ, J.: Psychologie pro učitele. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.
- [4] GERMAN, W.: Responding to Post Cold War Security Challenges: Conceptualizing Security Sector Reform, Working Paper No. 94, DCAF: Geneva, 2002.

- [5] GIDDENS, A.: Modernity and Self – identity. Self and Society in the Late Modern Age. Stanford : Univ. Press, 1991.
- [6] GYARFÁŠOVÁ, O., VELŠIC, M.: Verejná mienka. In.: Slovensko 2002. Súhrnná správa o stave spoločnosti. Bratislava: IVO, 2002. ISBN 80-88935-407.
- [7] HALL, C. S., LINDZEY, G.: Psychológia osobnosti. Bratislava: SPN, 2002. ISBN 80-08-03384-3.
- [8] HAMAJ, P.: Sociológia práce. Liptovský Mikuláš: 4D sro, 2005. ISBN 80-969291-2-7.
- [9] HARTL, P., HARTLOVÁ, H.: Psychologický slovník. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-303.
- [10] HILL, G.: Moderní psychologie. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-641-1.
- [11] HOFREITER, L.: Sekuritológia. Liptovský Mikuláš: Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, 2006. ISBN 80-8040-310-2.
- [12] JAROŠEVSKIJ, M. G.: Dejiny psychológie. Bratislava: Pravda, 1988.
- [13] KORBA, M.: Súčasné vnímanie bezpečnosti a globálne bezpečnostné hrozby pre Slovensko. In: EAO 2/ 2007.
- [14] KOVÁČ, D.: Integrovaná osobnosť – predpoklad zvládať nebezpečný svet. In: Psychológia pre bezpečný svet. Bratislava: STIMUL, 2001. ISBN 80-88982-53-7.
- [15] MASLOW, A. M.: Motivation and personality. New York: Harper, 1970.
- [16] MURDZA, K.: Bezpečnostná orientácia občanov. In.: Sociológia, 2003, roč. 35, č. 5. ISSN 0049-1225.
- [17] NAKONEČNÝ, M.: Encyklopedie obecné psychologie. Praha: Academia, 1997. ISBN 80-200-0625-7.
- [18] PARSONS, T.: The Social system. Glencoe, Ill.: Free Press, 1951.
- [19] ŠKVRNDA, F.: Sociálny fenomén bezpečnosti v súčasnej spoločnosti. In.: Policajná teória a prax. 2003. roč. 11, č. 1.
- [20] VÁGNEROVÁ, M.: Základy psychologie. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0841-3.
- [21] VOLNER, Š.: Bezpečnosť, riziká a hrozby 21. storočia. In: Obrana a stratégie 2005, roč. 5, č. 2. ISSN 1214-6463.
- [22] VÝROST, J., SLAMĚNÍK, I.: Aplikovaná sociální psychologie I. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-269-6.
- [23] Eurobarometer 66, 2006.

Summary: Psychological view on individual security in some way goes over the traditional approach in security science as subjective phenomenon. Most of particular psychological theories and directions representatives do not see problem of individual security just in psychic of human – in security feeling, in ability to perceive and evaluate danger, risks and security. Individual security interpretation in psychological science is usually based on interaction of individual and environment.

PhDr. Miroslav KMOŠENA, PhD.
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: miroslav.kmosena@aos.sk

SOCIÁLNE POZÍCIE A ROLY ŽIEN V OZBROJENÝCH KONFLIKTOCH A UDRŽIAVANÍ BEZPEČNOSTI A MIERU

SOCIAL POSITIONS AND ROLES WOMAN IN MILITARY CONFLICTS AND ACHIEVING SECURITY AND PEACE

Mária MARTINSKÁ

Abstract: Women find themselves in various positions during armed conflicts. They are either the victims, meaningless tools for committing violence, nurses or combatants. Social trends show, that they will play a more active role in achieving peace, in the future.

Keywords: armed violence, conflicts, multiculturalism, women, position of women during armed conflicts.

1. ÚVOD

V akejkoľvek sociálnej situácii existuje iba obmedzený počet spôsobov, pomocou ktorých sa môžeme vyrovnat' s konfliktom hodnôt. Jedným je priestorové odlúčenie, iným, aktívnejším je vystúpenie zo sociálnych zväzkov. Tretím spôsobom, ako sa vysporiadať s individuálnymi a kultúrnymi rozdielmi je Dialóg. Tu môže konflikt hodnôt fungovať pozitívne - môže sa stať prostriedkom rozšírenej komunikácie a sebakorozumenia a nakoniec môže byť konflikt hodnôt vyriešený použitím sily alebo násilia. V globalizujúcej sa spoločnosti, v ktorej žijeme, sa prvé dve z týchto možností stávajú obmedzenými....

A. Giddens¹

Sociálna a ekonomická situácia na Slovensku, procesy demokratizácie a humanizácie ale aj zvyšujúce sa percento žien disponujúcich vyšším vzdelaním ako v minulosti, otvára ženám nové príležitosti, možnosť aspirácie, kariérneho postupu a získania pozícií a moci, ktoré boli v minulosti výhradnou doménou mužov. Vstup Slovenska do euroatlantických štruktúr znamená nevyhnutnosť zaoberať sa implementáciou rovnosti príležitostí. Jedným zo základných predpokladov dosiahnutia rovnosti medzi mužmi a ženami je mier, ktorý je zárukou existencie človeka, jeho kvality života. Agresia, násilie, okupácia, etnické a iné ozbrojené stretnutia sú v rôznych oblastiach sveta každodennou skutočnosťou. Kvalita života ako duševný, telesný, sociálny stav človeka závisí predovšetkým od vhodných ekonomických, politických, kultúrnych a výchovných podmienok, ktoré determinujú celkové prežívanie človeka.

Zachovanie trvalo udržateľného rozvoja, zvyšovanie kvality života a rozširovanie práv mužov a žien v kontexte spoločenských zmien prináša nové výzvy pre výskum zmeny postavenia žien a mužov v privátnej a verejnej sfére. Kultivácia rodovej citlivosti a princípy tolerancie sú predpokladom možnosti zvyšovania kvality života jednotlivca, rodiny, spoločnosti. Aj keď ženy často krát nemôžu ovplyvniť priamo politické rozhodnutia, ktoré ústia do ozbrojených konfliktov, tradičné skúsenosti ukazujú že sú to ony, ktoré nesú najväčšie bremeno udržania základných funkcií spoločnosti v období konfliktov. Prínos práce žien prispieva k tomu, že existuje výchova k mieru, a že sa pre zmierňovanie dôsledkov konfliktov a násilia nachádzajú riešenia.²

Členstvo v NATO zaväzuje Slovenskú republiku pokračovať v reforme Ozbrojených síl Slovenskej republiky. Jej podstatu tvorí vybudovanie plne profesionálnych ozbrojených síl do konca roka 2006. Medzi základné rysy vojenskej reformy patrí: redukcia výdavkov na obranu; zníženie počtu osôb a vojenskej výzbroje; reorganizácia a zefektívnenie organizačných štruktúr a samotného riadenia ozbrojených síl; modernizácia a zavedenie nových zbraňových systémov a napokon racionalizácia a zvyšovanie efektívnosti bojovej prípravy vojsk.³

Medzi jednu z netradičných sociálnych pozícií v ozbrojených silách patrí aj pozícia ženy – profesionálnej vojačky. V poslednom období sa mení tradičná organizačná štruktúra armády. Ženy sa čoraz výraznejšie presadzujú v armádach vyspelých krajín na celom svete a podľa koncepčných

¹ GIDDENS, A.: Beyond Left and Right. In: WALLERSTEIN, I.: Kam směřují sociální vědy. Praha Sociologické nakladatelství (SLON). 1998. s. 77. ISBN 80-85850-65-6.

² KEYSER, V.: Správa o postavení žien v ozbrojených konfliktoch a ich úlohe pri rekonštrukcii a demokratickom procese v krajine po skončení ozbrojeného konfliktu z 3. 5. 2006.

³ Pozri bližšie: HAMAJ, P., MATIS, J.: Ženy v Ozbrojených silách Slovenskej republiky. In: Kobiety w grupach dyspozycyjnych społeczeństwa. Socjologia.XL. Wrocław: 2007. s. 149. ISSN 0239-6661.

materiálov majú veľkú perspektívu aj v Ozbroyených silách Slovenskej republiky. V súvislosti s celkovým trendom profesionalizácie sa chceme v práci zaoberať i niektorými negatívnymi aspektmi, ktoré sa vynárajú pred ženami vojakami.

Cieľom práce je teoreticky analyzovať a popísať problémy, ktoré sú sprievodným javom procesu začleňovania žien do ozbrojených síl a úlohy a postavenie žien pri udržiavaní bezpečnosti a mieru so zameraním na Ozbroyené sily Slovenskej republiky.

Uplatňovanie rodového hľadiska znamená v praxi reorganizáciu, zlepšenie, rozvoj a vyhodnocovanie spoločenských procesov takým spôsobom, ktorý včleňuje rodovú rovnosť do všetkých opatrení na všetkých úrovniach a pozíciách. Osvojenie si princípu rovnosti príležitostí v organizáciách je demonštrovaním moderného a zodpovedného postupu voči spoločnosti a rodine.⁴

2. TEORETICKO-METODOLOGICKÉ VÝCHODISKÁ REKONŠTRUKCIE SOCIÁLNYCH VIED S DÔRAZOM NA MULTIKULTÚRNY A RODOVÝ ASPEKT

Sociálna nerovnosť charakterizuje situáciu, v ktorej členovia spoločnosti disponujú rôznym množstvom bohatstva, prestíže, či moci. Všetky svetové spoločenstvá sa vyznačujú určitým stupňom tejto nerovnosti. Tieto rozdiely potom ovplyvňujú spôsob, akým sociálne nerovnosti prechádzajú z generácie na generáciu a akým spôsobom následne dochádza ku vzniku skupín ľudí začlenených do určitej spoločenskej hierarchie. Osobitné postavenie v tejto hierarchii zastávajú ženy.

Medzi základné teoreticko-metodologické východiská ku skúmanej problematike žien vstupujúcich do netradičných povolání, ku ktorým patria tiež ozbrojené sily, považujeme teórie sociálnej diferenciácie a stratifikácie, teórie nerovnosti a nerovnosti prístupu k moci.⁵ "Identita každého človeka je funkciou sociálneho a kultúrneho sveta, v ktorom žije, to znamená, že vo

svete kultúrnej a sociálnej diverzity sa ľudia navzájom od seba veľmi líšia..."⁶

Jednou z dôležitých charakteristík spolužitia ľudí je ich nerovnosť, rôznosť, rozdielnosť, diferencovanosť. Kým niektoré diferencie sú biologické (vek, výška, pohlavie, farba vlasov) iné sú sociálne (povolanie, vierovyznanie, výška príjmu a pod.). Aj keď sa na prvý pohľad zdá, že pre spolužitie ľudí je prvoradá najmä ich rovnosť, podobnosť, dohoda, rešpektovanie rovnakých symbolov, noriem, zásad a pod., nie je to jednoznačné. Pre spolužitie ľudí je rovnako dôležitá aj ich odlišnosť, nerovnosť, diferencovanosť.

Pretože sociálna diferenciácia uľahčuje identifikáciu ľudí, je významnou orientačnou pomôckou pri ich spolužití. Často sa však môže stať aj zdrojom segregácie (snahy obmedzovať svoje sociálne styky len na určitý zvolený okruh ľudí) alebo v radikálnejších prípadoch zdrojom diskriminácie (snahy vylúčiť určitých ľudí z účasti na niektorých sociálnych činnostiach, hodnotách, obmedziť s nimi sociálny kontakt).⁷

Segregácia a diskriminácia⁸ vedie k rasistickým, antisemitským, šovinistickým či xenofóbnym tendenciám, postojom, správaniu a konaniu. Sociálna diferenciácia⁹ nemusí byť jednoznačne pozitívnym, alebo negatívnym javom, vždy závisí na okolnostiach a dohode ľudí, ktorý znak odlišnosti povýšia na ideál, vzor, a ktorý odsúdia, degradujú.

Súčasný trendy v spoločenských vedách ovplyvňujú princípy pluralizmu a multikulturalizmu. Brian FAY hovorí o multikulturálnom princípe ako o teoretickom princípe zdieľania sveta a oslavy rozdielnosti.¹⁰ Multikulturálny prístup predstavuje skutočnosť, že ľudia ktorí sa navzájom líšia, a ktorí sú spolu v interakcii a kontakte musia, alebo sa snažia navzájom pochopiť, rešpektovať, mať úctu k vlastnej i cudzej integrite. Teoretické princípy pluralizmu multikulturalizmu v súčasnosti prinášajú do sociálnych vied oproti tradičným hodnotám jasnosti, presnosti a usporiadosti nové hodnoty

⁴ Správa z medzinárodnej konferencie Role rovných príležitostí v prosperitě podniku, 23. november 2004, Praha: Zentiva, a.s., 2004.

⁵ Pozri práce: WEBER, M.: Základné sociologické pojmy. Bratislava: IRIS. 1999. ISBN 80-85752-44-1; WEBER, M.: Metodologie, sociologie a politika. Praha: OIKOYMENH. 1998. ISBN 80-86005-48-8 a napokon KELLER, J.: Dějiny klasické sociologie (2. vyd.). Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 2007. ISBN 978-80-86429-52-6.

⁶ Pozri bližšie: FAY, B.: Současná filosofie sociálních věd. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 2002. s. 281. ISBN 80-86429-10-5

⁷ Vzťah medzi sociálnou väzbou a sociálnym kontaktom v súvislosti so sociálnou interakciou a sociálnymi vzťahmi pozri bližšie prácu autorov: POLONSKÝ, D. – MATIS, J.: Vybrané problémy zo sociologie výchovy. L. Mikuláš: LIA. 2004. s. 31–32. ISBN 80-969110-1-5

⁸ Pozri bližšie prácu: ONDREJKOVIČ, P. a kolektív: Sociálna patológia. Bratislava: Veda, 2001. 297 s. ISBN 80-224-0685-6.

⁹ Pozri: HAMAJ, P., MARTINSKÁ, M., MATIS, J.: Vybrané problémy zo všeobecnej sociologie. L. Mikuláš: AOS. 2005. s. 41–49. ISBN 80-8040-266-3

¹⁰ Pozri: FAY, B.: Současná filosofie sociálních věd. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 2002. s. 11–19. ISBN 80-86429-10-5

a to hodnoty nejednoznačnosti, napätia, rozdielnosti a zmeny ako súčasť vedeckých procesov poznávania skutočnosti.

Východiskom multikulturalizmu (účastnícka epistemológia) je hľadanie odpovedí na otázku, či je možné porozumieť iným, tým, ktorými nie sme, tým, ktorí sú od nás odlišní, cudzí, černochoom, ženám... a pod. Princíp tolerancie a význam iných pre pochopenie seba samého, svojej existencie môžeme nájsť len v procese interakcie a koexistencie hľadania spoločných hodnôt s inými... Angažuj sa, pýtaj sa, uč sa...¹¹

Identita človeka a jeho sebaidentifikácia cez pohlavie, patrí k najzákladnejším a najčastejším sa vyskytujúcim univerzálnym otázkam. Wallerstein v tejto súvislosti hovorí, že je dôležité prijať koexistenciu rôznych interpretácií neistého a zložitého sveta a že len pluralita univerzalizmov zbavená subjektivismu, interpretativizmu a determinánt historických mocenských konštelácií nám umožní pochopiť bohatosť sociálnych skutočností v ktorých sme žili a žijeme.¹²

Nová rekonštrukcia sociálnych vied vychádza z potreby komplementarity človeka, prírody a spoločnosti. Poznávanie prírody sa líši od spôsobu poznávania spoločnosti, ale z hľadiska komplementarity dnes už nemá zmysel hovoriť o hraniciach medzi jednotlivými vedami. Všetky vedy majú veľa styčných bodov a spoločných tém, na ktorých sa podieľajú a metodologicky zblížujú. Vo vede minulého storočia je možné zaznamenávať rozmach interdisciplinarít a transdisciplinarít, čoho príkladom je aj sociálna práca, reagujúca aktuálne a novovzniknuté sociálne situácie a sociálne problémy.¹³

Otázky odlišnosti pohlaví a vzťahov medzi mužmi a ženami aj pokiaľ boli predmetom pozornosti tradičného vedeckého skúmania, hlavne zo strany sociológie a sociálnych vied vychádzali z biologizujúcich predpokladov. Z týchto predpokladov vychádza biologický determinizmus a esencializmus. V dôsledku biologizujúcich tendencií sa napr. deľba práce medzi pohlaviami vníma ako čosi prirodzené. Odlišné sociálne úlohy mužov a žien ale aj ich odlišný sociálny status sú na základe teoretického princípu biologického determinizmu a esencializmu podmienené prírodou.

Hlavný dôraz sa kladie na vyššiu fyzickú silu muža a schopnosť ženy rodiť. Práve schopnosť rodiť je tým biologickým faktorom, s ktorým sa najčastejšie spája, vysvetľuje a ospravedlňuje nižší sociálny status žien (napr. vo sfére platenej práce).

Tradičné chápanie pohlavnej bipolarnosti človeka v dôsledku biologizmu však rozširujú somatické odlišnosti medzi mužmi a ženami, ale tiež antropologické dôkazy z terénneho výskumu v rámci rôznych etník a spoločenstiev. Sociálny determinizmus prináša do skúmanej problematiky rekonštrukciu tradičného ponímania a zdôrazňuje variabilitu socializácie do mužskej a ženskej role, nejednoznačnosť v ponímaní typicky mužského a typicky ženského správania v rámci rôznych sociálnych kontextov.

Od 60. rokov dvadsiateho storočia začali teoretici prichádzať s podnetmi a inováciami pre sociálnu vedu, ktorú považovali za veľmi obmedzenú. Jeden z mnohých kritických prúdov tvoril feminizmus, odmietajúci mužskú orientáciu týchto vied, prejavujúcu sa najmä voľbou tém vedeckého skúmania a výberom skúmaných predmetov a javov. Do centra pozornosti sa dostávajú ženy, skupiny ľudí západného pôvodu a menšiny ktoré dovtedy patrili medzi tzv. marginálne skupiny.¹⁴

Wallerstein zdôraznil, že do teoretického zdôvodňovania sociálnych vied (prírodných a humanitných) sú zabudované predpoklady, z ktorých mnohé obsahujú apriórne predsudky alebo spôsoby zdôvodňovania, ktoré nemajú teoretické ani empirické overenie a, že tieto apriórne prvky by mali byť analyzované a nahradené overenejšími predpokladmi. Tieto nové analytické prístupy vyzývajú k tomu, aby sa skúmanie, analýzy a zdôvodňovanie sociálnych vied zapojilo do reflexie toho, aké miesto a váhu zaujíma v našom teoretizovaní rozdielnosť (napr. rasa, pohlavie, sexuálna orientácia, trieda). Vytvára sa potreba širšej sociálnej základne a regrutácia nových vedcov a rastúcej legitimizácie nových oblastí výskumu.

Práve nespokojnosť viacerých predstaviteľiek feminizmu s ospravedlňovaním a zdôvodňovaním nerovnosti, resp. asymetrických mocenských vzťahov, bol jeden z ďalších dôležitých impulzov, ktoré viedli nielen ku konceptuálnemu rozlíšeniu medzi pohlavím a rodom a následné obrátenie k problematike rodu. Spochybňovanie prirodzenosti duality ženského a mužského sveta, ženských a mužských vlastností, sociálnych rolí a deľby práce viedlo k potrebe zmeniť zaužívaný slovník a rozšíriť ho o pojem rod. Rod je pojem, ktorý zdôrazňuje sociálne a kultúrne definované vzťahy medzi mužmi

¹¹ Pozri: FAY, B.: Současná filosofie sociálních věd. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 2002. s. 284. ISBN 80-86429-10-5

¹² WALLERSTEIN, I.: Kam směřují sociální vědy. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 1998. s. 65–68. ISBN 80-85850-65-6

¹³ Pozri bližšie práce: TOKÁROVÁ, A. a kol.: Sociálna práca. Prešov: Akcent Print. 2007. MATOUŠEK, O. a kol.: Základy sociální práce. Praha: Portál. 2001. MATULAYOVÁ, T.: Sociálna pedagogika a sociálna práca. B. Bystrica: UMB. 2000.

¹⁴ WALLERSTEIN, I.: Kam směřují sociální vědy. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 1998. s. 66. ISBN 80-85850-65-6

a ženami, ktoré sú spoločensky konštruované a to znamená, že sa môžu meniť v čase a priestore v rámci jednej kultúry a spoločnosti, ale aj v kontexte interakcie medzi inými kultúrami a spoločnosťami.

Dalej je možné ako jedno z východísk k tejto problematike zdôrazniť súvislosť so súčasným charakterom bezpečnosti a pôsobenia ozbrojených síl v globalizujúcej sa spoločnosti, kde sa čoraz nástojčivejšie začínajú prejavovať zmeny medzi tradičnými a netradičnými rolami ozbrojených síl. V nich ženy ako nový možný regrutačný zdroj nachádzajú svoje možnosti seberealizácie.¹⁵

Retrospektívny pohľad na vývin ľudstva ukazuje, že existencia človeka, jeho bytie v prírodnom i spoločenskom prostredí je od samotného počiatku spojená s pôsobením negatívnych javov a procesov najrôznejšej povahy. Potreba bezpečnosti je významným motivujúcim, mobilizujúcim faktorom, ktorý sa významne prejaví najmä v mimoriadnych a krízových situáciách, v čase ohrozenia bezpečnosti človeka a iných sociálnych zoskupení, pospolitostí, viac či menej štruktúrovaných sociálnych systémov. Prirodzenou ľudskou vlastnosťou je vnímať svoju bezpečnosť alebo nebezpečenstvo na základe signálov a vnemov zmyslovými orgánmi, inštinktívnych reakcií organizmu, intuície.¹⁶

Človek (muž a žena) vstupuje v procese svojej socializácie do množstva sociálnych interakcií a kontaktov. Komplexné vnímanie bezpečnosti sa stáva v systéme sociálnych interakcií v globalizujúcom sa svete multikultúrnych kontaktov čoraz menej prehľadným a samozrejým. Prikazy a zákazy, alebo neformálne odporúčania spolu tvoria komplex morálnych noriem, ktoré saturujú potrebu orientácie jednotlivca, pretože vnášajú do sociálneho správania určitý poriadok avšak na strane druhej ich množstvo ho určitým spôsobom môže aj dezorientovať. Rešpektovanie a dodržiavanie dohodnutých pravidiel alebo morálnych noriem zaručuje rozsah takého sociálneho správania a konania, ktoré je prípustné, bezkonfliktnú existenciu jednotlivca (muž či žena) v skupine či v spoločnosti a konkrétne aj kvalitu medziľudských vzťahov v každej pospolitosti, skupine.

3. SOCIÁLNE POZÍCIE A ROLY ŽIEN PRI UDRŽIAVANÍ BEZPEČNOSTI A MIERU

Ženy majú v ozbrojených konfliktoch rôznorodé postavenie: sú jednak obeťami, bezvýznamnými prostriedkami na páchanie násilia, ošetrovatelkami, ale aj bojovníčkami. V každom prípade však musia pri dosahovaní mieru hrať aktívnejšiu rolu. Princíp ich "rovnocennej účasti a plného zapojenia sa do všetkých aktivít na udržanie a podporu mieru a bezpečnosti", v súlade s rezolúciou Bezpečnostnej rady OSN č. 1325 z roku 2000 sa nedodržiava a rozhodnutia o prevencii a riešení konfliktu sú často prijímané bez účasti žien.

Pri založení EÚ boli zdôrazňované politické (mier a stabilita na európskom kontinente) a ekonomické (hospodársky rozvoj podporený spoločným trhom) dôvody. Sociálny rozmer spolupráce sa začal vynárať až v sedemdesiatych rokoch 20. storočia. Jedným z deklarovaných cieľov európskej integrácie je „vysoká úroveň zamestnanosti a sociálnej ochrany, rovnoprávnosť mužov a žien, udržateľný neinflačný rast, ... , vysoký stupeň ochrany a zlepšovania kvality životného prostredia, zvyšovania štandardov bývania a kvality života, ekonomická a sociálna kohézia a solidarita medzi členskými štátmi“.¹⁷

4. ŽENY AKO OBEŤ NÁSILIA

Ženy a deti patria medzi tých, ktorých vojny postihujú najviac. Uvádza sa, že 70 až 90 % obetí sú zvyčajne civilisti, z toho veľkú väčšinu tvoria ženy a deti. Tí predstavujú aj približne 80 % utečencov. Ženy sú v ozbrojených konfliktoch často obeťami sexuálneho násilia alebo jeho iných foriem. Celý tento problém navyše umocňuje skutočnosť, že masové znásilňovanie prispieva k šíreniu vírusu HIV.

Ženy odmietajú byť nepriateľom kohokoľvek a vyzývajú na takú spoluprácu a dialóg, aby vojny definitívne vymizli z histórie ľudstva. Sú presvedčené, že v rodinách, ktoré boli spustošené vojnou, je veľmi dôležité vychovávať deti k rozširovaniu obzoru, a tak zabrániť ich túžbe po pomste. Demokracia je kľúčom k nastoleniu spravodlivosti a uplatneniu princípu rovných príležitostí.

¹⁵ POLONSKÝ, D.: K vybraným aspektom profesionalizácie ozbrojených síl. In: Sociológia č. 5, roč. 35. 2003. s. 475. ISSN 0049-1225

¹⁶ Pozri bližšie práce: ŠKVRNDA, F.: Sociologická charakteristika medzinárodnej bezpečnosti. In: Sociológia č. 5, roč. 35. 2003. s. 391 - 410. ISSN 0049-1225 a HOFREITER, L.: Securitológia. L. Mikuláš: AOS. 2006. 138 s. ISBN 978-80-8040-310-2

¹⁷ KRAJČÍKOVÁ, Jana. Sociálny štát (2) - V treťom tisícoročí [online]. E-polis.cz, 16. leden 2007. [cit. 2009-01-08]. Dostupné z [www: <http://www.e-polis.cz/politicke-teorie/178-socialny-stat-2-v-tretim-tisicoroci.html>](http://www.e-polis.cz/politicke-teorie/178-socialny-stat-2-v-tretim-tisicoroci.html). ISSN 1801-1438.

Jedným z príkladov aktivity žien je koalícia žien z Palestíny, Izraelu a iných štátov, známa aj pod názvom Medzinárodná komisia žien pre spravodlivý a udržateľný palestínsko-izraelský mier. Výskumy potvrdzujú, že zmiešané mierové jednotky, dokážu konfliktné situácie riešiť pokojnejšie. Preto nábor do jednotiek mierových síl na základe pohlavia môže byť ďalším krokom vpred v boji proti pohlavnému zneužívaniu, kedy sa z ochrancu stáva páchatel'.

Skutočnosť, že tri štvrtiny členských krajín OSN prijali „Dohodu OSN o odstránení všetkých foriem diskriminácie namierenej proti ženám“, len potvrdzuje uznanie dôležitosti ľudských práv dievčat a žien. Nezrovnalosť medzi týmito právami a možnosťami je dôsledkom malého záujmu vlád na ich presadzovaní a ochrane a tiež ich neschopnosť informovať o ľudských právach rovnomerne ženy aj mužov.

V súčasnom ženskom hnutí existuje platforma, ktorá odporúča kroky, ktoré zaručia, že: ľudské práva dievčat a žien budú presadzované a chránené s využitím všetkých existujúcich nástrojov, najmä „Dohody OSN o odstránení všetkých foriem diskriminácie namierenej proti ženám“; dôjde k revízii zákonov jednotlivých štátov, aby bolo zaručené, že obsahujú ustanovenia všetkých medzinárodných dohôd o ľudských právach; bude zaistená rovnosť a vylúčená akákoľvek diskriminácia v zákonoch a v praxi; nedostatočná zákonná prevencia a ochrana alebo nedostatky v operatívnom využívaní zákonov, rovnako tak nedbalosť úradov v dodržiavaní zákonnosti tam, kde zodpovedajúce zákony existujú.

Táto platforma odporúča kroky, ktoré povedú: k prijatiu a využívaniu zákonov odsudzujúcich násilie páchané na ženách; k usilovnej práci na ratifikácii a plnení všetkých medzinárodných dohôd dotýkajúcich sa násilia na ženách vrátane „Dohody OSN o odstránení všetkých foriem diskriminácie namierenej proti ženám“; prijatie nových a dodržiavanie už existujúcich zákonov, umožňujúcich trestať príslušníkov ozbrojených síl, polície a akýchkoľvek iných štátnych zložiek za činy násilia spáchaného na ženách; k vybudovaniu útočísk a poskytovaniu právnej pomoci a iných služieb (prístup k liekom, antikoncepcii, poradenskej pomoci) ohrozeným ženám a dievčatám; rovnako tak k zaisteniu poradenstva a liečebných príležitostí pre páchatel'ov násilia na ženách; k účinnejšiemu boju proti mafiám podieľajúcim sa na obchode so ženami, čo však závisí od zlepšenia spolupráce na štátnej aj medzinárodnej úrovni.

5. ŽENY AKO TVORKYNE HODNÔT (ŽIVOTA, ZDRAVIA, BEZPEČNOSTI, MIERU)

Ženy musia byť rovnakou mierou ako muži, zapojené do procesu prevencie a riešenia konfliktov, ako aj budovania mieru, deklarujú poslanci

Európskeho parlamentu. Výbor EP pre práva žien a rovnosť pohlaví pozval na rokovanie expertov na danú problematiku. Viacerí diskutujúci tiež vyzvali na zapojenie žien do mierových rokovaní a upozornili na fakt, že ozbrojené konflikty majú na mužov a ženy rozdielny vplyv. Účasť žien na mierových procesoch je nezastupiteľná.¹⁸ Sociálna štruktúra väčšiny spoločností, v ktorých chýba dôraz na rodovú rovnosť, vymedzuje ženám tradičné roly alebo nižšie spoločenské pozície. Vojny, konflikty sú paradoxne prostriedkom pre potvrdenie ich rovnosti. Počas dvoch svetových vojen, ktoré poznačili dejiny Európy sa ženy postavili na miesta mužov vo všetkých štruktúrach spoločnosti: na farmách rovnako ako aj v továrňach, v povolaniach, ktoré boli často nezlučiteľné s danosťami žien. Koniec vojny vždy ženy navrátil naspäť do privátnej sféry, do domácností. Úpadok postavenia žien po vojnách je historicky uznaným faktom. Spoločnosti, ktoré začali brať do úvahy otázky rodovej rovnosti, mnohé armády otvorili svoje brány ženám a boj za rovnosť ich práv viedla až k tomu, že sa môžu viac či menej aktívne zúčastňovať na ozbrojených konfliktach.

V islamských spoločnostiach, kde sú roly muž a ženy pevne zakorenené v patriarchálnej tradícii, je prístup k mučeníctvu pre ženy nedávnou záležitosťou. Fenomén kamikadze a to aj u žien nie je nový, ale v súčasnosti oživa v Čečensku, v Palestíne a v Iraku, kde získava nové rozmery. Na tieto operácie sú vyberané ženy aktivistky, pretože stereotyp slabej a bezbrannej ženy dobre funguje aj u nepriateľa. Tieto ženy sú starostlivo vyberané, vedené, ba indoktrinované a je im ponúknutá možnosť stať sa v smrti rovnými mužom. Oslava mučeníctva, spoločenské uznanie, ktorému sa následne teší celá rodina po smrti ženy-kamikadze, začlenenie takéhoto činu do náboženského kontextu, to všetko posilňuje prítlačivosť tejto možnosti, ktorá spočíva nie v rovnosti žien a mužov v živote, ale rovnosti v smrti. Zneužívanie odporu a úsilia žien o dôstojnosť a aktívne zapojenie do boja sa okrem odsúdeniahodnej skutočnosti, že útoky sú namierené proti nevinným civilným obetiam považuje za zneužitie žien a náboženského posolstva na politické ciele.

V podmienkach Slovenska sa rozpracováva nová generácia ženských ľudských práv v dokumente Slovenského národného strediska pre ľudské práva.¹⁹

¹⁸ KEYSER, V.: Správa o postavení žien v ozbrojených konfliktach a ich úlohe pri rekonštrukcii a demokratickom procese v krajine po skončení ozbrojeného konfliktu z 3. 5. 2006.

¹⁹ Vid': Správa o dodržiavaní ľudských práv v Slovenskej republike v roku 2007. Slovenské národné stredisko pre ľudské práva. Bratislava: 2008. <http://www.snsip.sk>

6. ŽENY AKO PRÍSLUŠNÍČKY OZBROJENÝCH SÍL

Ženy sa chápu spravidla ako obeť násilia a nie ako jeho páchatel'. Z toho vyplýva, že včlenenie žien do bojových jednotiek nevyvoláva len obvyklé problémy charakteristické pre vstup žien do tradične mužských povolanií. Vznikajú tiež kultúrne vymedzené otázky vzťahu žien k zabíjaniu. Obrana priestoru je celkom zrejme problémom, ktorý sa stáva objektom centrálnej pozornosti ozbrojených síl a ženy v bojových situáciách potom môžu byť mužskou populáciou považované z mnohých dôvodov za problematické. Predovšetkým je možné klásť otázky týkajúce sa ich technických schopností. Po druhé, otázniky v širšom aj užšom slova zmysle vyvolávajú aj morálne aspekty ich zaradenia v deľbe práce. Po tretie, prenikanie žien do mužskej subkultúry môže byť skúmané z mnohých aspektov, ktoré sa premietajú do bojaskopnosti jednotiek, do personálnych a skupinových situácií, v ktorých sa ženy ocitajú a tiež všeobecne do problémov spojených s ideológiou, náboženstvom, tradíciami a správaním sa mužov a žien vôbec.²⁰

Pojem bojovej roly stráca na význame tam, kde neexistuje jasná frontová línia, kde nie je možné personál vystriedať a nemôže byť tiež presunutý z predných pozícií bez ohľadu na to, či je jeho predurčenie bojové, alebo je predurčený len na podporu bojovej činnosti. Bolo by možné argumentovať, že úloha žien, ktoré ani v bojových roliach nie sú chápané ako "bojovníčky", bola definovaná príliš úzko. Existujú niektoré lingvistické posuny, ak ide o problém, ktorý stále väčšou mierou súvisí s bojovými stretmi v malom priestore, s prvotnou činnosťou pozemného vojska. Dôsledky

zvyšujúcej sa účasti žien na vojenskej bojaskopnosti patria ku kľúčovým otázkam a k významným témam rozporných diskusií. Na jednej strane, pokiaľ sa ozbrojené sily snažia získavať skôr technokratov ako bojovníkov, kladú viac dôraz na intelektuálne a vzdelanostné kvality kadetov. Na druhej strane, rozširovanie vojenských rol žien je chápané ako niečo, čo potenciálne obmedzuje bojaskopnosť.

Integrácia rozdielneho pohlavia je oblasťou, v ktorej je možné spochybňovať požadované charakteristiky moderného vojenského personálu, ale kde sa tiež môžu zachovať tradičné kvality, pretože získavajú nový význam. O ženách sa usudzuje, že nemajú požadovanú telesnú silu a agresivitu. Niektoré ozbrojené sily stanovujú odlišné fyzické nároky pre mužov a ženy a práve na tieto rozdiely sa často sústreďuje opozícia proti zaraďovaniu žien do armády. Dôstojníci sa síce môžu usilovať o hlbší technický a manažérsky profil, ale ich tradičnú symbolickú hodnotu doposiaľ viac-menej stelesňujú predovšetkým ich fyzické sily.

Nech sú pracovné a kvalifikačné požiadavky akékoľvek, v armáde existujú určité typy správania sa a určité rysy spojené s predstavou vodcu (udatného bojovníka) a tie podmieňujú úspech. Také rysy sú sociálne zakotvené medzi príslušníkmi mužského pohlavia. V celospoločenskom meradle môže vstup žien do bojových rol viesť k zmenám v psychológii vojny s vládami, ktoré sú menej ochotné nasadzovať do boja silnejšie feminizované ozbrojené sily.

V mechanizovanom a čoraz viac automatizovanom vojenskom zápase je pohlavie menej relevantné a naopak vojnová mašinéria musí byť oveľa profesionálnejšia a technicky vyspelejšia. Také by mohlo byť zameranie prebiehajúcich zmien, ktoré však nie sú vždy v súlade s vojenským kódexom a kultúrou. Ak sa aj odstránia zákonné bariéry, môžu sa ženy v armáde stretnúť s kultúrne determinovanými "sklenými stropmi", s ktorými sú konfrontované v aj v civilných zamestnaniach. V postavení žien sa pravdepodobne odrazí vôľa tých, ktorí sú vo veliteľských funkciách a ich schopnosti a ochote presadiť rovnosť príležitostí. Legislatíva rovných príležitostí je zameraná na stanovenie rovnakých povinností aj výhod občanov tak pre mužov, ako aj pre ženy.

V dobe, keď boli tieto legislatívne normy zavádzané, boli armády iba zriedkakedy považované za zvláštne inštitúcie, v ktorých by bolo tieto nové pravidlá možné zrušiť. Legislatívne uznanie rovných príležitostí v Belgicku, Kanade, Francúzku, Grécku, Luxembursku, Nórsku, Holandsku, Španielsku a Turecku nikdy nerobilo z armády výnimku. Problémom začínajú byť otázky spojené s novou rolou ženy v ozbrojených silách, ktorá je podstatne odlišná od predstavy roly služieb a zabezpečenia

²⁰ *Poznámka:* V súvislosti so zmenami bojovej činnosti je potrebné novo vymedziť hranice medzi bojom a podporou bojovej činnosti. Niektoré dnes považované bojové roly sú v súčasnosti ženám otvorené a stále viac žien získava k nim prístup, pretože sa nanovo definujú ako roly, určené na podporu bojovej činnosti alebo k nej inklinujú. Rozlišovanie hranice medzi bojom a ne bojom je v súčasnosti nejasné. Ukazuje sa, že ide menej o záležitosť rizika alebo nebezpečenstva, ale skôr o otázku priamej angažovanosti v strategickom ponímaní zabíjania. Príkladom môže byť, že vo vojne „v Zálive“ boli ženy – pilotky, pilotujúce dopravné vrtuľníky naložené vojakmi a prelietavajúce cez bojové zóny oveľa zraniteľnejšie voči nepriateľským útokom, ako mužské posádky bojových vrtuľníkov Apache, určených k paľbe na ciele vzdialené niekoľko kilometrov. Obsah pojmu boj je v jednotlivých druhoch ozbrojených síl chápaný odlišne. Väčšina leteckého personálu môže byť považovaná za personál určený na leteckú podporu. Na lodiach je pojem boj skôr spájaný s posádkou bojového člna, ako by reprezentoval zamestnaneckú kategóriu ako takú. V pozemnom vojsku znamená pojem "boj" tesný styk s nepriateľom paľbou, manévrom alebo efektom prekvapenia, určeným k jeho zničeniu alebo zajatiu, alebo ak ide o odrazenie protiútku alebo protiútok. (Pozri bližšie práce: MATIS, J.: Sociológia boja. In: Sociológia pre armádu a bezpečnosť. Bratislava: MO SR. 2008. s. 54–68. ISBN 978-80-89261-17-8)

boja. Ženy začali byť prijímané do bojových funkcií čo prináša množstvo inovácií do súčasnej vojenskej práce a činnosti.

6. ZÁVER

Východiskom pre bezpečný život v multikultúrnom prostredí, akým sa stáva Európa v 21. storočí, je výchova k tolerancii a úcte voči inakosti, k empatickému záujmu o spoločné riešenia problémov, výchova k dialógu s otvoreným koncom, kde neexistuje víťaz ani porazený. Len v každodennej komunikácii, v dialógu s inakosťou sa rodí nová veda a proeurópska identita mužov a žien prekonávajúca kultúrne, svetonázorové či iné etnocentrické postoje a stereotypy.

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] MATIS, J.: Kvalita života vojenských profesionálov a kultúra vojenskej organizácie. In: Zborník z pracovného seminára Organizačná kultúra Ozbrojených síl Slovenskej republiky, 9. september 2005, Bratislava. GŠ OS SR. s. 33-39. ISBN 80-8040-273-6.
- [2] POLONSKÝ, D., MATIS, J.: Profesionalizácia armády a príprava vojenských profesionálov. Liptovský Mikuláš. VA SNP 1994. s. 16–26.
- [3] VYHNALOVÁ, M.: Profesionálni vojaci a vojačky OS SR. Centrum psychologických a sociologických činností. Bratislava. MO SR 2007.
- [4] ČUKAN, K. a kol.: Verejná mienka v armáde. Bratislava: MOSR. 2002.
- [5] POLONSKÝ, D. a kol.: Profesionalizácia ozbrojených síl (Verejná mienka o otázkach profesionalizácie ozbrojených síl českej republiky, Maďarska a Slovenska). Bratislava: MO SR, 2005.
- [6] POLONSKÝ, D., MATIS, J.: Profesionalizácia armády a príprava vojenských profesionálov. Liptovský Mikuláš. VA SNP 1994. s. 16 – 26.
- [7] HOFREITER, L.: Securitológia. L. Mikuláš: AOS. 2006. 138 s. ISBN 978-80-8040-310-2.
- [8] HAMAJ, P.: Sociologické aspekty vojenskej práce a profesie. Liptovský Mikuláš: AOS 2005. ISBN 80-8040-252-3. s. 95-96.
- [9] TOMÍČEK, F.: Vyrovnávanie sa vojakov so záťažou vo vojenskej činnosti. Liptovský Mikuláš: VA SNP Liptovský Mikuláš, 1994, 102 s.
- [10] JANATA, J.: Agrese, tolerance a intolerance. Praha: Grada Publishing 1999. ISBN 80-7169-889-X.
- [11] GIDDENS, A.: Sociologie, str. 323–324, Praha, Argo, 1999, ISBN 80-7203-124-4.
- [12] ŠKVRNDA, F.: Sociologická charakteristika medzinárodnej bezpečnosti. In: Sociológia č. & 5, roč. 35. 2003. s. 391 - 410. ISSN 0049-1225
- [13] ХАЛИМУРАДОВ Б. Д.: Психічний стан людини в екстремальних ситуаціях. Збірник наукових праць. – К.: В.Ц "наше небо", 2007. – с. – 56–61.
- [14] KEYSER, V.: Správa o postavení žien v ozbrojených konfliktoch a ich úlohe pri rekonštrukcii a demokratickom procese v krajine po skončení ozbrojeného konfliktu z 3. 5. 2006.
- [15] HOFREITER, L.: Bezpečnostný manažment. Žilina. FŠI ŽU, 2002.
- [16] KORZENIOWSKI, L.: Securitology. The concept of safety. „Communications“, 2005, No 3, s. 20–23.
- [17] Správa o dodržiavaní ľudských práv v Slovenskej republike v roku 2007. Slovenské národné stredisko pre ľudské práva. Bratislava: 2008. <http://www.snslp.sk>

Summary: The article comes out from theoretical analysis of actual literature which is dealing about reconstruction of social science with the accent to the multicultural and generic aspects of discussion of social events. Specifically it emphasise the variability of social position and the role of woman in the context of historical and social changes in the wartime and peacetime.

PhDr. Mária MARTINSKÁ
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: maria.martinska@aos.sk

OZBROJENÉ SÍLY SLOVENSKEJ REPUBLIKY AKO TYP SOCIÁLNEJ ORGANIZÁCIE

SLOVAK ARMED FORCES AS A TYPE OF SOCIAL ORGANIZATION

Jozef MATIS

Abstract: The author in the article presented problem perception of the Slovak armed forces as a type of the social organization. Accent is lying on analysis the basic problem, that related with to solutions questions.

Keywords: Organization. Formal organization. Bureaucracy. Military reform. Professional armed forces. Manager. War. Contemporary war. Military organization structure.

1. ÚVOD

V postindustriálnej (postmodernej) spoločnosti postupne dochádza k odklonu chápania armády ako samostatnej profesionálnej entity (podstaty) k jej chápaniu ako určitého typu sociálnej formálnej byrokratickej organizácie patriacej medzi totálne inštitúcie.¹ Preto je potrebné, aby ozbrojené sily (armáda) uskutočnili komplexnú a podrobnú sebareflexiu svojho postavenia v súčasnej spoločnosti a analýzu procesu prerastania formálnych organizácií, dosahujúcich vrchol byrokratizmu, v novú formu a to tzv. siete.

2. FORMÁLNA ORGANIZÁCIA

Vznik formálnych organizácií² je výsledkom toho, že veľké masy obmedzenej liberálnej spoločnosti 19. storočia sa cítili byť vylúčené z projektu spoločnosti zloženej z drobných vlastníkov a usilovali o sociálnu integráciu: 1. v oblasti výroby, kde sa stávajú zamestnancami mohutných firiem a koncernov; 2. v oblasti potreby, kde sa stávajú zákazníkmi veľkých obchodov; 3. v oblasti sociálneho zabezpečenia, kde sa stávajú občanmi sociálneho štátu; 4. v sektore informácií a kultúry, kde sa stávajú konzumentmi veľkých mediálnych agentúr; 5. v oblasti politickej participácie, kde sa stávajú členmi a voličmi masových politických strán a hnutí a napokon 6. na vojnovom poli, kde sa stávajú príslušníkmi armád a členmi vojensky organizovaného zázemia.

Veľké formálne organizácie zaistovali v priebehu 20. storočia najmä sociálnu, ekonomickú a kultúrnu reprodukciu spoločnosti a vrchol úspechu dosiahli počas troch desaťročí po 2. svetovej vojne, kedy sa stali garantom všestranného rastu blahobytu ľudskej spoločnosti. Koncom 20. a začiatkom 21. storočia už začína silnieť kritika byrokracie a organizovanej spoločnosti ako inštitúcií, ktoré zbavujú jednotlivca všetkej nezávislosti, slobody a spontaneity za príslub stále väčšieho zabezpečenia, ktorá, ale existenciu formálnych organizácií zatiaľ neoslabil.

Táto kritika spolu s neustálymi výzvami po zoštíhlení (zmena štruktúry), flexibilitate, väčšej dynamike a kreativite formálnych organizácií napokon vyvoláva krízu „organizovanej modernity“³ a snahy po jej riešení

¹ Pozri bližšie: KELLER, J.: Sociologie organizace a byrokracie. 2. vydanie. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 2007. s. 117–126. ISBN 978-80-86429-74-8

² Poznámka: Formálne organizácie predstavujú umelo vytvorený nástroj koordinácie aktivít väčšieho počtu ľudí usilujúcich o spoločný pevne stanovený cieľ. Tieto aktivity môžu ľudia uskutočňovať aj iným spôsobom než prostredníctvom formálnych organizácií, ale výhody plynúce z formálne ustanovenej koordinácie ľudských činností sú nepopierateľné a vedú k tomu, že stále viac oblastí ľudskej aktivity je koordinovaných formalizovane, teda prostredníctvom formálnych organizácií. Ich formálnosť je okrem iného najmä v tom, že princípy ich fungovania sú do istej miery podobné, čo nemožno ani prehliadať ani preceňovať.

³ Poznámka: Tento výraz spopularizoval nemecký sociológ Peter Wagner v súvislosti s periodizáciou vývoja modernej spoločnosti vo vzťahu k vývoju sociológie. Prvú etapu vývoja súčasnej spoločnosti (modernita), vznikajúcej na prelome 19. a 20. storočia, ktorej jadro tvoria formálne organizácie nazval „organizovanou modernitou“. Súčasnú (modernú) spoločnosť (modernitu) vymedzil ako systém s vysokým stupňom generalizácie (zovšeobecnenie) vzťahov, ako funkčne diferencovaný a vysoko racionalizovaný systém, v rámci ktorého dochádza k výraznej individualizácii jednotlivých členov. Na takýchto istých princípoch fungujú a pomocou tých istých kategórií sa vymedzujú aj veľké formálne organizácie. Zjednodušene možno teda etapu súčasnej (modernej) spoločnosti ešte stále nazvať „organizovanou modernitou“, ktorej jadro tvoria veľké formálne organizácie aj keď sa nachádzajú v kríze. Táto kríza a hľadanie jej riešenia je predzvesťou prechodu súčasnej spoločnosti do druhej etapy nazývanej „neorganizovaná modernita“, ale či tento prechod je už možno označiť za „prechodnú etapu“, si zatiaľ netrúfam trvať. (Pozri práce: BAUMAN, Z.: Tekutá modernita. Praha: Mladá fronta. 2002. ISBN 80-204-0966-1 a tiež Individualizovaná spoločnosť. Praha: Mladá fronta. 2004. ISBN 80-204-1195-X a práce: BECK, U.: Vynalézání politiky. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 2007. ISBN: 978-80-86429-64-9 a EAN: 9788086429649 a tiež Moc a protiváha moci v globálním věku. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 2007. ISBN: 978-80-86429-67-0 a EAN: 9788086429670 a ďalší

debyrokratizáciou formálnych organizácií v ich novú organizačnú formu – tzv. siete.

3. BYROKRACIA

Z uvedeného vyplýva, že zvlášť závažným problémom formálnych organizácií bola a neustále je *byrokratizácia*. Vymedzuje sa ako nepretržitý proces zavádzania cieľavedomých opatrení k zvýšeniu účinnosti formálnych organizácií, vytvárajúcich ako vedľajší produkt stav, ktorý tlmí ich činnosť a znemožňuje im naplňať stanovené ciele. *Byrokracia* ako subjekt byrokratizácie nie je produktom zámerného obmedzovania racionality formálnej organizácie, ale je sprievodným javom ľudského úsilia o stále účinnejšiu koordináciu spoločnej činnosti o vytvorenie tzv. ideálneho byrokratického modelu.⁴ Brzdíaci účinok byrokracie má dve stránky: brzdí nielen tvorivú, ale aj deštruktívnu energiu ľudí. Ak sa tieto dve stránky nezoberú do úvahy, sklzáne kritika byrokracie do dvoch krajností: *prvou* je nálepkovanie týmto pojmom len negatívne činností formálnych organizácií, *druhou* je psychologizácia byrokracie iba do negatívnych vlastností ľudí (úradnícka vlastnosť). Moderná byrokracia je teda vedľajším produktom snahy racionalizovať chod veľkých formálnych organizácií a ochrániť administratívno-správny aparát pred sebou samým.⁵ Je vedľajším dôsledkom činnosti tých veľkých formálnych organizácií, ktoré umožňujú ľuďom civilizovaný život na dnešnej úrovni. Vychádza sa pritom z toho, že: zotrvávanie na pravidlách je prijateľnejšie ako ich absencia; zdĺhavosť riadenia je lepšia ako bleskové nepremyslené rozhodnutia a napokon, že nepružná hierarchia je prijateľnejšia ako flexibilný (pružný) favoritizmus (uprednostňovanie). Veľké formálne organizácie tendujú k byrokracii a sú

vyvrcholením racionalizačných snáh spoločnosti, smerujúcej k vytvoreniu „železnej klietky“ (určitý rámec nevyhnutnosti), z ktorej nemožno uniknúť.

Napriek tomu, že sa *byrokracia* zrodila spoločne s podnikom v trhovej ekonomike a moderným štátom (štát industriálnej spoločnosti), jeho administratívou (odborní úradníci – tzv. štátni zamestnanci) ako zracionalizovaný a odosobnený organizačný systém, považuje sa tento pojem, označujúci ideálny príklad sformalizovanej organizácie, za pejoratívny (urážlivý). Ako zdegenerovaný systém, pracujúci iba pre seba, je emancipovaný (oslobodený) od podstatných úloh, pre ktoré bola vytvorená. Byrokrate nezaujímajú obsah vybavovanej veci, ale jej formálna stránka. Forma je pre byrokrate a byrokraciu dôležitejšia ako obsah.⁶

4. SIETE – NOVÝ TYP ORGANIZÁCIE

Z pohľadu organizovanej modernity (súčasná spoločnosť) platí, že existencia takejto spoločnosti bez formálnych organizácií nie je možná. Preto jediný únik z formálnych organizácií, bez narušenia stability spoločnosti, je zatiaľ možný iba cez transformáciu týchto organizácií v inú formu a to vo formu sietí. Tieto siete môžu na prvý pohľad skrývať pretrvávajúce, ba až zvyšujúce sa nerovnosti v distribúcii moci a vplyvu.⁷ Keďže ekonómovia považujú trh (trhové hospodárstvo) za prirodzený a formálnu organizáciu za umelý výtvor, vysvetľujú aj fungovanie ľudskej spoločnosti len na trhovom základe. Vôbec neberú do úvahy sociálny aspekt. Tento názor ale obhajujú v spoločnostiach, tvorených veľkými formálnymi organizáciami. Podarilo sa im síce úspešne zničiť systém, v ktorom dokázal „organizačný človek“ prežiť ako skupinový tvor, no zatiaľ nevytvorili priestor na jeho prípravu

⁴ *Poznámka:* Ideálny byrokratický model organizácie vyjadruje skutočnosť, že: 1. rozsah činnosti je presne určený a rozdelený na časti, ktoré sú funkcionálne prepojené; 2. jednotlivé činnosti sú prideľované pracovníkom podľa ich kompetencie (kvalifikácie), pričom je zároveň stanovený aj rozsah ich zodpovednosti; 3. pracovníci majú svoje pracovné pozície stanovené hierarchicky (vertikálne) a ich jednotlivé stupne v tejto hierarchii sú presne vymedzené rozsahom ich právomoci a kompetencií, činnosti sú vykonávané podľa presne stanovených noriem a predpisov; 4. vzťahy medzi pracovníkmi, podriadenými a nadriadenými, sú jasne vymedzené predpismi a napokon 5. jednotlivé činnosti sú sformalizované a spôsoby ich vykonávania, materiálneho zabezpečenia a kontroly sú tiež jasne a presne vymedzené predpismi. (Podľa: SZCZEPAŃSKI, J.: *Spektrum spoločnosti*. Praha: Mladá fronta. 1968. s. 31)

⁵ Pozri KELLER, J.: *Sociologie organizace a byrokracie*. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 2007. s. 10–12. ISBN 978-80-86429-74-8

⁶ Pozri: KUPKOVIČ, M. a kol.: *Podnikové hospodárstvo*. Bratislava: Sprint. 2002. s. 13–21. ISBN 80-88848-93-8 a tiež SZCZEPAŃSKI, J.: *Spektrum spoločnosti*. Praha: Mladá fronta. 1968. s. 32.

⁷ *Poznámka:* V súčasnosti v tzv. prechodnom období organizovanej modernity (postupné znefunkčňovanie veľkých formálnych organizácií a ich postupný prerod na siete) existujú dva odlišné typy sietí: Prvým typom sú siete prechodných a dočasných trhových kontraktov medzi jadrom organizácie a periferiou dodávateľov a subdodávateľov. Druhým typom sú siete neformálnych vzťahov nadväzovaných a udržiavaných medzi kmeňovými zamestnancami (jadro) – nazývanými tiež sociálnym kapitálom. Význam druhého typu siete (sociálneho kapitálu) sa bude v budúcnosti zvyšovať spoločne s tým ako porastie celková neistota prostredia, ktoré organizáciu obklopuje. (Pozri: BAUMAN, Z.: *Individualizovaná spoločnosť*. Praha: Mladá fronta. 2004. s. 87–88. ISBN 80-204-1195-X)

žiť ako „nezávislé individuum“. Výsledkom tohto ich prístupu nie je zdravšie, nezávislejšie a menej byrokratické individuum, ale individuum, ktoré je bojzlivejšie a vystresovanejšie ako bolo predtým. Zatiaľ ešte nie je ani fyzicky ani psychicky pripravené na jeden zo základných prejavov prechodu formálnych organizácií na siete, ktorým je rastúci tlak na výkon dočasného zamestnania cestou dočasných kontraktov v roli formálne nezávislých subjektov. Takýto pracovníci, ktorí prichádzajú do organizácie len na krátku dobu, majú podľa ekonomicky mysliacich manažérov prinášať organizácii len nové impulzy a inovácie. Zabúdajú však na to, že status nezávislosti má aj celý rad nevýhod ako napr.:

- nedostatok lojality, plynúcej z nevytvorenia pocitu spolupatričnosti k organizácii (korporatívnosť), ktorá je nahradzovaná zvýšenou kontrolou;
- snaha využiť dočasnosť zamestnania k získaniu čo najväčšieho ekonomického i iného profitu (korupcia);
- strata významu a zmyslu dlhodobějších kvalifikačných programov;
- nemožnosť tímovej práce.⁸

Nástup formálnych organizácií na prelome 19. a 20. storočia a ich začínajúca premena na siete po takmer storočnej existencii, výraznou mierou ovplyvnil pohľad na riadiacich pracovníkov (manažérov) a spôsoby riadenia (manažment). Je to obdobie, v ktorom namiesto individuálneho, impulzívneho a niekedy veľmi riskantného výboja nastupuje dlhodobé plánovanie, podrobný prieskum trhu a starostlivá personálna politika. Je to obdobie, kde v centre riadenia už nestojí individuálny podnikateľ, ale organizácia a jej dlhodobý rast.

Ideálny manažér tohto obdobia je okrem iného schopný pracovať s tímom a v tíme a musí byť schopný spracovať výstupy rôznych špecialistov, ktorých organizácia zamestnáva. Neosobná organizácia sa v tomto období stáva nositeľom paternalizmu (starostlivosti) a zaisťuje svojim členom nielen dlhodobú kariéru, ale aj bývanie, potrebnú kvalifikáciu, sociálne zabezpečenie, odpočinok atď. Činnosti danej organizácie sa členia na primárne (základné) a podporné (sekundárne).

- K primárnym činnostiam patria tie, ktorými sa naplňa hlavný cieľ organizácie, to znamená cieľ, pre naplnenie ktorého vznikla.
- K podporným činnostiam možno pre všetky typy organizácií zaradiť: personalistiku, financovanie, investovanie, výskum a vývoj a všeobecnú administratívu.⁹

Pre manažérsku teóriu tohto obdobia je ideálom prechod z viacúrovňového typu riadenia na jedno až dvojúrovňový typ riadenia (zoštiehľovanie organizácie). K základným typom organizácií podľa manažérkej teórie patria tieto:

- *organizácie typu „lína a štáb“* (líniovo-štábne) sú tvorené: líniou – zamestnanci, vykonávajúci primárne činnosti a štábom – zamestnanci, vykonávajúci podporné činnosti danej organizácie;
- *divízny typ organizácie* je tvorený samostatnými úsekmi (divíziou), ktoré vykonávajú všetky primárne činnosti oddelene (zásobovanie – divízia zásobovania, výroba – výrobná divízia a odbyť – divízia odbytu) a primárne činnosti vykonáva v prospech všetkých divízií centrum;
- *decentralizovaný typ organizácie* je tvorený ústredím, ktoré vykonáva len niektoré podporné činnosti (plánovanie, finančné zabezpečenie a kontrolu), ostatné činnosti sú decentralizované do nesúrodých konglomerátov, ktoré tvoria úseky danej organizácie;
- *maticový typ organizácie* je vytváraný na projekte, za ktorý zodpovedá vedúci projektu, projektový manažér alebo vedúci organizácie, ktorí nemajú stály personál (jedine podpornú administráciu);
- *flexibilný (pružný) typ organizácie* je vytváraný tak, aby bol schopný sa veľmi rýchlo adaptovať na novú situáciu a to ako počtom (numerická flexibilita), tak štruktúrou (jadro a periféria);
- *organizácia založená na procesoch (procesuálny typ organizácie)* vyjadruje zameranie organizácie na horizontálne procesy, ktoré prekračujú hranice jednotlivých základných častí (úseky) organizácie, ktoré ešte stále existujú, ale postupne sú integrované do jednotného horizontálneho procesu.¹⁰

Nové organizácie tvoria husté a nestále siete dodávateľov a subdodávateľov. Sú zamerané len na krátkodobé ciele (tvoria ich projekty), pri riešení ktorých sú inšpirované najmä víziou svojich vedúcich. Predtým pevné formálne organizácie sa postupne menia na sumy viac menej dočasných kontraktov. Pritom, ale stále viac prerastá asymetria medzi trvalým jadrom a nestálou periferiou sietí, ktorá sa prejavuje dualizáciou (dvojité chápanie) trhu práce. Tzn., že zamestnanci jadra organizácie (tzv. kmeňoví zamestnanci) majú trvalý (plnohodnotný) zamestnanecký pomer a zamestnanci periférnych sietí iba dočasný, príležitostný (neplnohodnotný) zamestnanecký pomer. Najväčšia odmena pre zamestnancov

⁸ Pozri: BAUMAN, Z.: Individualizovaná spoločnosť. Praha: Mladá fronta. 2004. s. 90–103. ISBN 80-204-1195-X.

⁹ Pozri bližšie: KUPKOVIČ, M. a kol.: Podnikové hospodárstvo. Bratislava: Sprint. 2002. s. 217–223. ISBN 80-88848-93-8.

¹⁰ Pozri bližšie: AMSTRONG, M.: Řízení lidských zdrojů. Praha: Grada Publishing a.s. 2002. s. 187–189. ISBN 80-247-0469-2.

periférnych sietí je tá, že vôbec môžu na určitú dobu získať prístup k sieti.¹¹

Významným znakom súčasného praktického manažmentu je rýchlosť a to nielen rozhodovania, ale celého riadenia, teda tzv. „rýchly manažment“. Je však potrebné rozlišovať medzi rýchlosťou a ponáhlaním sa (netrepezlivosťou). *Ponáhľanie* sa vyznačuje neuváženosťou (splasenosť, unáhlenosť), neusporiadanosťou, neujasnenosťou a živelnosťou riadiacich procesov. *Rýchlosť* sa proti tomu vyznačuje premyslenosťou, pružnosťou a zameranosťou riadiacich procesov, čo sa prejavuje rozvahou, správnu voľbou cieľov a prostriedkov, sústredením sa na riešenie hlavného problému a sústredením a efektívnym využitím všetkých síl a prostriedkov, ktoré sú k dispozícii.¹² Čo je však hlavné a rozhodujúce – rýchlosť riadenia sa dosahuje skupinovým posudzovaním (skupinový úsudok, nie skupinové myslenie), spájaním poznatkov a ich využívaním a tiež využívaním informácií – teda „zapojením všetkého a všetkých“. Majster „rýchleho manažmentu“ J. Welch (firma General Electric) zhrnul tieto myšlienky do základnej tézy, ktorou sa „rýchlostný manažment“ riadi – „rýchlosť sa stala hlavnou ekonomickou kategóriou“. V „rýchlostnom manažmente“ sa zbiehajú tieto základné faktory rýchlosti: 1. nepretržité poznávanie vývoja; 2. spoločné posudzovanie a rozhodovanie; 3. jednoduchá organizačná štruktúra riadenia; 4. čo najmenší byrokratizmus a napokon, 5. predvídavosť.¹³

Z uvedeného vyplýva, že obraz ideálneho manažéra a ich doterajšia klasifikácia sa v dôsledku prechodu formálnej organizácie na sieť prudko mení.¹⁴ Manažéri už nerealizujú kontinuálnu

celoživotnú kariéru v jednej organizácii. Tým, že realizujú jednotlivé projekty a to nie iba v jednej organizácii, sú donútení meniť organizácie. Pretože čím viac projektov zrealizujú, tým vyšší je ich ľudský (sociálny) kapitál.

Určitým paradoxom je skutočnosť, že organizácia, ktorá sa zbavuje strednej úrovne manažmentu (líniový typ) a nemôže tak motivovať svojich členov prísľubom kariérneho postupu, vyžaduje od nich kompetentnosť, kreativitu, vizionárstvo a charizmu – teda potrebné vlastnosti na mobilizovanie zamestnancov k výkonu. Zamestnanie na kontrakt neumožňuje ani manažérom ani zamestnancom byť loajálnym k organizácii, pretože krátkodobý pobyt v organizácii privádza najmä manažérov k pokúšaniu využiť prostriedky firmy pre svoj osobný prospech tak, aby zvýšili svoj ľudský kapitál potrebný pre premiestnenie za ďalším projektom. Do značnej miery to ohrozuje obojstrannú dôveru. Tá je v nových podmienkach omnoho viac potrebná ako inokedy.

5. NOVÝ TYP MANAŽÉRA

Prechod pevných, hierarchicky usporiadaných organizácií na sieť vyžaduje teda iný, tentoraz charizmatiký typ manažéra, ktorému nielenže daná organizácia nepatrí, ale ktorý ani nevie ako dlho sa v danej organizácii vo funkcii udrží. Jeho hlavnou úlohou je strhnúť spolupracovníkov, z ktorých každý môže byť v organizácii iba na prechodnú dobu, k maximálnemu výkonu pri realizácii aktuálneho projektu. To od neho vyžaduje disponovať schopnosťou inšpirovať druhých, byť kreatívnym až vizionárom a napokon vedieť prebúdať dôveru a šíriť ju v celej organizácii.

S tým sú, ale spojené minimálne dva okruhy problémov: prvým je to, že tieto vlastnosti manažéra sú väčšinou vrodené, preto sa dajú len veľmi ťažko naučiť, čo potom problematizuje zmysel prípravy manažérov a druhým je fakt, že najmä v prípade samotnej dôvery ide o takú kvalitu, ktorá je automaticky znehodnocovaná, ak sa používa čisto iba účelovo.¹⁵ K týmto novým rysom v riadení, ktoré sa stáva vedením, patria tieto základné zmeny:

- formálna autorita je nahradzovaná predovšetkým autoritou neformálnou,
- zodpovednosť je postupne nahrádzaná spoluzodpovednosťou,

¹⁵ *Poznámka:* Aj pred manažermi, ktorí majú vrodené manažérske schopnosti stojí neľahká úloha. Nájstť spôsob ako vzbudiť dôveru členov organizácie v danú organizáciu a v seba samých, keď existuje podozrenie, že vzbudzovanie dôvery sa stalo len jednou z ďalších profesií, teda vysoko profesionalizovaných činností.

¹¹ Pozri: BAUMAN, Z.: Individualizovaná spoločnosť. Praha: Mladá fronta. 2004. s. 100–103. ISBN 80-204-1195-X

¹² MATIS, J., IŽÁRIK, Š., SPODNIÁKOVÁ, V.: Vybrané problémy ekonómie a manažmentu malého podniku. L. Mikuláš: LIA. 2004. s. 57. ISBN 80-969164-0-8

¹³ Pozri bližšie: "Rychle, ještě rychleji !" In: Moderní řízení. Rok 1995. č.: 1. s. 24-25

¹⁴ *Poznámka:* Klasifikácia manažérov podľa úrovne stupňa riadenia v organizácii (vrcholový - top manažér, manažér strednej úrovne a manažér prvej línie) sa postupne nahrádza klasifikáciou podľa zodpovednosti za plnenie hlavnej funkcie organizácie – tzv. líniový a funkčný manažér. (Pozri práce: SEDLÁK, M. a kolektív: Základy manažmentu. Bratislava: EU 1994. s. 226; VODÁČEK, L., VODÁČKOVÁ, O.: Management, teorie a praxe 80. a 90. let. Praha: Management Press. 1994. s. 44 – 45. ISBN 80-85943-94-8; MATIS, J., IŽÁRIK, Š., SPODNIÁKOVÁ, V.: Vybrané problémy ekonómie a manažmentu malého podniku. L. Mikuláš: LIA. 2004. s. 68 - 69. ISBN 80-969164-0-8 a napokon ROBINS, S. P., COULTER, M.: Management. Praha: Grada Publishing a.s. 2004. s. 22 – 23. ISBN 80-247-0495-1)

- individuálna závislosť „podriadeného“ sa nahrádza skupinovú spoluprácou atď.

Manažérska činnosť v tomto zmysle býva často charakterizovaná najmä ako činnosť, koordinujúca úsilie ostatných s cieľom dosiahnuť požadované výsledky.

Nový typ manažéra je multiprofesionálne vzdelaný jednotlivec, ktorý dokáže utvoriť reálny súlad ľudských systémov so systémom pracovným. Takúto sociálnu pozíciu (status a rola) môže zvládnuť iba tvorivý, rozhladený, erudovaný, vnútorne disciplinovaný a vzdelaný profesionál, ktorý má vysokú úroveň poznatkov z oblasti spoločenských (pedagogika, psychológia, sociológia atď.), ekonomických, právnych a iných nielen humanitných vied. Takýto typ manažéra je schopný realizovať moderný manažment, ktorý dáva dôraz na rozvoj a budovanie personálnej a sociálnej práce v nových podmienkach. Orientuje sa predovšetkým na ľudí odborne kompetentných, mravne bezúhonných, s pevnými charakterovými a vôľovými vlastnosťami, najmä však organizačnými schopnosťami, ktorí sú sociálne kompetentní získavať ľudí a mať u nich prirodzenú úctu a autoritu.¹⁶

Nároky na takto ponímanú osobnosť manažéra sa dajú stručne zhrnúť do týchto základných schopností:

- Orientácia na dosiahnutie úspechu nielen na trhu, ale rovnocenne s tým aj na dosiahnutie úspechu vo vedení ľudí, čo praktický znamená:
 - byť lepšie informovaný a mať presnejšie informácie ako ktokoľvek iný (ako konkurencia),
 - ponúkať vyššiu a lepšiu kvalitu výrobkov a poskytovaných služieb,
 - byť pohotovejší v konkurencii cien, termínov, balenia a pod.,
 - vedieť riešiť konflikty,
 - vedieť jednať s ľuďmi, najmä komunikovať.
- Poznanie marketingu a orientácia na zákazníka.
- Inteligenčné dispozície, ktoré umožňujú operatívne riešiť problémy a to ako v organizačno-technických, tak v sociálnych činnostiach.
- Mobilitu, ponímanú ako pružnosť (flexibilitu), pripravenosť k neustálej zmene miest a to ako

- pracovných (pozície), tak i geografických (sťahovanie alebo časté cestovanie).
- Pôsobenie na verejnosť, ovládanie všetkých foriem komunikácie umocňujúcich pôsobenie public relations (styk s verejnosťou).
- Etiku manažérskeho konania a správania sa, najmä dôveru manažéra (jeho vierohodnosť), založenú na jeho morálnej povesti, kredite a individuálnej poctivosti.
- Chápanie komplexnosti javov (globálnosť) v ich súvislostiach.
- Vedieť pracovať na trhu práce (s pracovnými silami) – personálna kompetencia.¹⁷

Pritom je potrebné zdôrazniť, že manažér musí byť osobnosť a to presvedčivá a silná. Osobnosťou, ktorá je schopná sa presadiť. Načo sú najlepšie nápady, plány a stanovené ciele, ak ich manažér nedokáže presadiť. Musí mať sebadôveru, ktorú je vidieť na prvý pohľad. Nie je to namyslenosť alebo prehliadanie druhých. Je to také vystupovanie, ktoré dáva druhým istotu, že rokujú alebo sa spojili s tým pravým, ktorý vie ako to urobiť a dovedie ich k cieľu. K tomu nestačia iba osobnostné kvality, ale je potrebná tiež kompetentnosť a to so svojou technickou, humanitnou a koncepciou zložkou a tiež zodpovedajúca kvalifikácia manažéra, ktorá zahŕňa nielen vzdelanie, ktoré je iba jednou z jej zložiek (komponent), ale tiež prax (praktická skúsenosť) a individuálne predpoklady (fyzická a psychická spôsobilosť).¹⁸

Vychádzajúc z toho, že väčšina teórií organizácie považuje za pravzor formálnej byrokratickej organizácie moderné armády¹⁹ a vývoj súčasnej medzinárodnej situácie vyžaduje nový, iný typ vojenskej organizácie (prechod z formálnej byrokracie na inú organizáciu), je potrebné tomuto typu totálnej inštitúcie venovať omnoho väčšiu pozornosť ako bolo doteraz.

6. OZBROJENÉ SÍLY SLOVENSKEJ REPUBLIKY AKO TYP VOJENSKEJ ORGANIZÁCIE

Každá progresívna organizácia – vojenská organizácia akou sú profesionálne Ozbrojené sily

¹⁶ Pozri bližšie práce: SEDLÁK, M. a kol.: Základy manažmentu. Bratislava: EU 1994. s. 226; VODÁČEK, L., VODÁČKOVÁ, O.: Management, teórie a praxe 80. a 90. let. Praha: Management Press. 1994. s. 44–45. ISBN 80-85943-94-8 a MATIS, J., IŽÁRIK, Š., SPODNIÁKOVÁ, V.: Vybrané problémy ekonomie a manažmentu malého podniku. L. Mikuláš: LIA. 2004. s. 60 – 61. ISBN 80-969164-0-8.

¹⁷ MATIS, J., IŽÁRIK, Š., SPODNIÁKOVÁ, V.: Vybrané problémy ekonomie a manažmentu malého podniku. L. Mikuláš: LIA. 2004. s. 61. ISBN 80-969164-0-8.

¹⁸ MATIS, J., IŽÁRIK, Š., SPODNIÁKOVÁ, V.: Vybrané problémy ekonomie a manažmentu malého podniku. L. Mikuláš: LIA. 2004. s. 63. ISBN 80-969164-0-8.

¹⁹ Pozri: SZCZEPAŃSKI, J.: Spektrum společnosti. Praha: Mladá fronta. 1968. s. 31 a 32; KELLER, J.: Sociologie organizace a byrokracie. 2. vydanie. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 2007. s. 117–153. ISBN 978-80-86429-74-8.

Slovenskej republiky nevynímajúc, má eminentný záujem na vlastnom poznávaní s cieľom neustále sa zdokonaľovať a vyvíjať. Rozhodujúcu úlohu v tomto procese zohrávajú jej riadiaci pracovníci a to velitelia a náčelníci všetkých stupňov, ktorí tendujú k racionalizácii a optimalizácii nielen svojej riadiacej činnosti, ale aj riadiacej činnosti všeobecne – teda k zvýšeniu vedeckosti riadenia organizácie.

Ich zvýšený záujem o zvedechťovanie riadiacej práce našiel svoje vyjadrenie vo vzniku a tvorbe rozličných teórií o pôsobení človeka vo výrobe.²⁰ Vychádzajú z toho, že hlbším poznávaním sociálneho mechanizmu danej organizácie, možno čeliť rozličným negatívnym javom v jej fungovaní, ktoré sa stávajú predmetom skúmania najmä empirických sociologických výskumov.

7. VOJENSKÁ REFORMA

V súčasnosti sú pre väčšinu európskych štátov charakteristické rozsiahle vojenské reformy. Kľúčovým momentom tohto procesu je reforma bezpečnostného sektora (Security Sektor Reform), ktorá zohráva dôležitú rolu v šiestich navzájom sa prelínajúcich a súvisiacich oblastiach a to:

- v oblasti *demokratizácie danej spoločnosti*, ktorá vyjadruje potrebu efektívnej a demokratickej kontroly bezpečnostného sektora;
- v oblasti *kvalitnej správy štátu*, ktorá vyjadruje potrebu vybudovať v danej spoločnosti také mechanizmy a vzťahy, prostredníctvom ktorých štát efektívne a účinne zabezpečuje potreby svojich občanov;
- v oblasti zabezpečenia *ekonomického rozvoja danej spoločnosti*, ktorá vyjadruje vzájomnú prepojenosť ekonomického rozvoja spoločnosti so zabezpečením bezpečnosti;
- v oblasti *profesionalizácie ozbrojených síl*, vyjadrujúcej prechod ozbrojených síl masového typu na ozbrojené sily zodpovedajúce novým podmienkam a budúcim vojenským výzvam a požiadavkám;

- v oblasti *predchádzania konfliktom*, ktorá vyjadruje nepretržitú obojstrannú prepojenosť reformy bezpečnostného sektora s vnútornou a medzinárodnou stabilitou;
- v oblasti *integrácie so západnými krajinami (ich inštitúciami)*, ktorá vyjadruje prepojenosť reformy bezpečnostného sektora Slovenskej republiky s ostatnými krajinami (susedmi) najmä západnej Európy.²¹

Každá vojenská reforma smeruje k prispôbeniu organizačnej výstavby a činnosti ozbrojených síl novým (zmeneným) podmienkam. Predstavuje súhrn kvantitatívnych a kvalitatívnych zmien vojenskej organizácie daného štátu, ktoré sú zamerané na ich zosúladienie so zmenenými vonkajšími a vnútornými podmienkami. Ide o optimalizáciu: 1. daného systému obrany štátu a vojenského riadenia; 2. organizačnej štruktúry bezpečnostnej, obrannej a vojenskej organizácie štátu (vrátane ich proporcionality); 3. materiálo-technickej základne; 4. systému mobilizačnej prípravy krajiny; 5. systému právnej a sociálnej ochrany príslušníkov ozbrojených síl a napokon 6. systému informačného zabezpečenia vojenskej výstavby a formovania branného vedomia obyvateľstva.

Súčasnú etapu vojenskej reformy v Slovenskej republike²² charakterizujú tieto črty:

²¹ Pozri: KORBA, M.: Bezpečnostný sektor a jeho reforma. In: Sociológia, 2003. č. 5. Bratislava. Sociologický ústav SAV, 2003. s. 13. ISSN 0049-1225.

²² Od svojho vzniku prešla Slovenska republika spoločne s krajinami strednej a východnej Európy dvoma navzájom sa prelínajúcimi etapami, ktorých rozhranie nie je možné vzhľadom na ich vzájomnú previazanosť a rozdielne podmienky v jednotlivých krajinách jednoznačne časovo stanoviť.

Prvá etapa mala iniciačný charakter a bola nevyhnutným krokom k začatiu reformného procesu po zmenách koncom 80. a začiatkom 90. rokov minulého storočia a pozostávala: z depolitizácie jednotlivých prvkov bezpečnostného sektora; zo zavedenia civilného a demokratického riadenia a kontroly bezpečnostných síl s jasným vymedzením zodpovednosti; z vybudovania nových inštitucionálnych vzťahov medzi jednotlivými prvkami bezpečnostného sektora a príslušnými politickými štruktúrami, ktoré ich kontrolovali a z prijatia základných bezpečnostných dokumentov, v ktorých sú jasne definované základné princípy a potreby k zaisteniu bezpečnosti danej krajiny.

Druhá etapa, ktorá bezprostredne nadviazala na etapu prvú sa sústreďuje na konsolidáciu reforiem prvej etapy a na ich rozvoj. Je časovo a zdrojovo omnoho náročnejšia a bude závisieť od toho, ako sa vyriešia problémy: zabezpečenia primeranej a logicky usporiadanej prípravy vojenského a civilného personálu pracujúceho v jednotlivých zložkách bezpečnostného sektora; vytvorenia primeraných rekvalifikačných programov pre prepúšťaný personál; profesionalizácie, chápanej nielen kvantitatívne (naplnenie počtov), ale tiež kvalitatívne (výcvik príslušníkov bezpečnostných zložiek - najmä ozbrojených síl) a zapojenia občianskej spoločnosti do reformy a kontroly jednotlivých prvkov daného bezpečnostného sektora. (Pozri bližšie: TARASOVIČ, V.: Reforma bezpečnostného sektora. In: Obrana, 2003. č. 25. MO SR, 2003. s. 18)

²⁰ *Poznámka:* V ozbrojených silách (armáde) možno hovoriť o človeku vo výrobe v súvislosti s vojenskou prácou. Tá tvorí súhrn prvkov, stránok, spojení a vzťahov účelnej činnosti vojakov a vojenských skupín. Je zameraná na dosahovanie politických cieľov sociálnych skupín (náboženské, triedne, politické) a štátov osobitými prostriedkami. Pracovnou činnosťou (výrobou) pre vojaka je vojenská práca (boj), charakterizovaná ako použitie prostriedkov masového ozbrojeného násilia k splneniu politických cieľov danej spoločnosti. (Pozri bližšie práce: MATIS, J.: Sociologický pohľad na vojenské povolanie. L. Mikuláš: VA SNP. 1995. s. 20-24; POLONSKÝ, D., HAMAJ, P.: Úvod do sociológie práce. L. Mikuláš: LIA. 2002. s. 27. ISBN 80-968746-2-4, HAMAJ, P.: Sociologické aspekty vojenskej práce a profesie. L. Mikuláš: AOS. 2005. s. 45-50. ISBN 80-8040-252-3 a tiež prácu: MATIS, J., HAMAJ, P., MARTINSKÁ, M.: Sociológia armády. L. Mikuláš: AOS. 2008. s. 120 – 135. ISBN 978-80-8040-361-4).

- redukcia výdavkov na obranu;
- znižovanie počtu osôb a výzbroje;
- reorganizácia a zefektívnenie organizačných štruktúr a riadenia ozbrojených síl;
- modernizácia a zavádzanie nových zbraňových systémov
- racionalizácia a zvyšovanie efektívnosti bojovej prípravy vojsk.²³

8. PROFESIONALIZÁCIA ARMÁDY

Za jeden z hlavných prostriedkov pre kvalitné a včasné splnenie úloh vojenskej reformy sa považuje profesionalizácia ozbrojených síl. Charakterizuje sa ako cyklicko-lineárny, spätnoväzobný proces, ktorý obsahuje dve navzájom sa ovplyvňujúce stránky – kvalitatívnu a kvantitatívnu. Hlavným obsahom tohto procesu je prechod k profesionálnym ozbrojeným silám.

Profesionalizáciu ozbrojených síl daného štátu nemožno považovať za konečný cieľ, pretože je to neustále sa opakujúci a nikdy nekončiaci proces, ktorým sa naplňa podstata a črty vojenskej reformy daného štátu. Jej obsah sa realizuje v troch navzájom sa prelínajúcich rovinách a to: všeobecnej, osobitnej a jednotlivej.²⁴

Profesionalizácia ozbrojených síl sa uskutočňuje buď plošne alebo bodovo. Môže byť aj kombinovaná. Podľa niektorých autorov pozostáva z troch fáz (etapy): *regrutácie* (získavanie dobrovoľníkov pre výkon profesionálnej vojenskej služby), *retencie* (schopnosť, udržať najschopnejších ľudí v ozbrojených silách) a napokon *migrácie* (vytvorenie predpokladov pre obojstranný bezporuchový prechod medzi vojskou a civilnou kariérou).²⁵ Podľa iných, zdôrazňujúcich jej individuálnu rovinu (utváranie vojenských profesionálov), ktorej výsledkom je profesionálny vojak, formovaný v dvoch navzájom sa prelínajúcich etapách: *prípravnej* a *realizačnej*.²⁶ Svojim obsahom obidva pohľady naplňajú obsah procesu profesionalizácie.

Zo sociologického hľadiska je profesionalizácia armády makro sociálny proces, vedúci k postupnému zániku masových armád, založených na konskripčnom základe. Tento proces kvalitatívne mení postavenie profesionálnej armády v súčasnej spoločnosti, charakterizovanej ako postmoderná, globalizujúca sa spoločnosť. Zmena postavenia armády v spoločnosti je spojená so zmenou zamerania jej funkcie a úloh, s premenami jej činnosti, v usporiadaní vzťahov vo vnútri armády a v zmene vzťahov spoločnosti a verejnosti k armáde. Tieto nové momenty profesionalizácie vo svojej analýze ýstižne charakterizoval F. Škvrnda.²⁷ Upozornil na to, že proces profesionalizácie armády obsahuje moment *asymetrie* a to z medzinárodného aj vnútroštátneho pohľadu.²⁸

Za významnú a nadčasovú možno považovať iniciatívu pracovníkov Generálneho štábu Ozbrojených síl Slovenskej republiky, ktorá zabezpečila cestou medzinárodného výskumného tímu (Česká, Maďarská a Slovenská republika) vedecké publikovanie teoreticko-metodologickej analýzy a výsledkov výskumu danej problematiky v týchto krajinách. Táto vedecká publikácia obsahuje okrem iného aj návrhy a odporúčania pre ďalší rozvoj sociologického poznávania v danej oblasti.²⁹ Sú v nej vymedzené riziká, ktoré výrazne ohrozujú budovanie profesionálnych ozbrojených síl v jednotlivých krajinách.

Významným rizikom je tzv. „mcdonaldizmus“ – tzn. proces, vzbudzujúci nielen obdiv a rešpekt, ale aj pochybnosti. Ak sa vymkne z rúk, môže zmeniť profesionalizáciu na „mcdonaldizáciu“ so všetkými jej rozmermi a to: *efektívnosťou, vypočítateľnosťou, predpovedateľnosťou, kontrolou* a napokon *iracionalitou* *racionality*.³⁰ Hlavným nebezpečenstvom „mcdonaldizácie“ ozbrojených síl (armády), namiesto ich profesionalizácie je v tom, že

²³ MATIS, J.: Niektoré aspekty zabezpečenia vnútornej bezpečnosti Slovenskej republiky. In: Vývoj slovenskej spoločnosti v 90. rokoch a na začiatku 21. storočia – trendy, problémy, perspektívy: zborník referátov z výročnej konferencie SSS pri SAV v dňoch 25. - 26. februára 2004. Bratislava: SSS pri SAV, 2005. s. 103-112. ISBN 80-85447-12-6.

²⁴ POLONSKÝ, D., MATIS, J.: Profesionalizácia armády a príprava vojenských profesionálov. L. Mikuláš. VA SNP. 1994.

²⁵ POLONSKÝ, D.: K vybraným aspektom profesionalizácie ozbrojených síl. In: Sociológia č. 5, ročník 35. Bratislava. Sociologický ústav SAV. 2003. s. 465-478.

²⁶ MATIS, J., HAMAJ, P., MARTINSKÁ, M.: Sociológia armády. L. Mikuláš: AOS. 2008. s. 91 – 110. ISBN 978-80-8040-361-4.

²⁷ Pozri: POLONSKÝ, D. a kol.: Profesionalizácia ozbrojených síl (Komparatívny sociologický výskum v Českej, Maďarskej a Slovenskej republike). Bratislava: MO SR. 2005. s. 13-37. ISBN 80-8040-267-1.

²⁸ Pozri bližšie práce: MATIS, J., HAMAJ, P., MARTINSKÁ, M.: Sociológia armády. L. Mikuláš: AOS. 2008. s. 91-92. ISBN 978-80-8040-361-4 a tiež POLONSKÝ, D. a kol.: Profesionalizácia ozbrojených síl (Komparatívny sociologický výskum v Českej, Maďarskej a Slovenskej republike). Bratislava: MO SR. 2005. s. 13-37. ISBN 80-8040-267-1.

²⁹ POLONSKÝ, D. a kol.: Profesionalizácia ozbrojených síl (Komparatívny sociologický výskum v Českej, Maďarskej a Slovenskej republike). Bratislava. MO SR. 2005.

³⁰ Pozri bližšie: RITZER, G.: Mcdonaldizace společnosti. Praha. Academia, 2003. ISBN 80-200-1075-0.

výsledkom tohto procesu budú počtom malé, ale na všetko pripravené ozbrojené sily, ktoré sú tvorené vojenskými profesionálmi, ktorí sa nebudú ničím odlišovať od „žoldnierov“, schopných za peniaze všetkého.³¹ Spoločnosť bude postupne strácať nad ozbrojenými silami kontrolu. Tie sa môžu postupne dostávať do súkromných rúk³² a štát tak stratí suverenitu, pretože o bezpečnosti a ochrane svojich občanov už nebude rozhodovať. Nebezpečenstvo „mcdonaldizácie“ ozbrojených síl je o to významnejšie, že sa nedotýka len vzniku a rozvoja národných armád (ozbrojené sily), ale tiež budovania medzinárodných ozbrojených síl.

9. VOJENSKÁ ORGANIZÁCIA AKO FORMÁLNA A BYROKRATICKÁ ORGANIZÁCIA

Vojenská organizácia ako pravzor formálnej byrokratickej organizácie nemôže mať v postmodernej spoločnosti, chápanej z pohľadu bezpečnosti ako spoločnosť vojnového odstrašovania, problémy s organizačnou štruktúrou. Prechod ozbrojených síl z konskripčných na plne profesionálne, vyžaduje vyriešiť problém zodpovedajúcej štruktúry. Ak v celej spoločnosti prechádzajú veľké formálne byrokratické organizácie na voľnejšie väzby zvané siete, nemôže to v nejakej podobe obísť ani ozbrojené sily.

Komplexné chápanie a najmä realizácia tohto procesu vyžaduje nielen kvantitatívne ale i kvalitatívne opatrenia a to najmä v týchto smeroch:

Po prvé: Uskutočniť štrukturálne zmeny armády v súlade s obsahom vojenskej doktríny. Popri reorganizácii a reštrukturalizácii, redukcii a redisklokácii útvarov, transformácii vojenského školstva a vojensko-profesijnej prípravy vojakov.

Po druhé: Zaviesť efektívny systém riadenia armády. K tomu je potrebné vymedziť a popísať

jednotlivé socio-profesijné pozície – tzv. štandardy vojenských profesií.³³

Po tretie: Realizovať zmeny podmienok vojenskej služby vojakov s dôrazom na bojové útvary. Zosúladiť pracovné³⁴ a mimopracovné podmienky vojakov s celkovým systémom motivácie, kompenzácie a najmä so zámermi velenia armády na ich komplexné sociálne zabezpečenie má veľký význam.

Po štvrté: Zmeniť výberové konanie pre jednotlivé vojenské kariéry³⁵ a tiež pre vojenskú socio-profesijnú prípravu na dané funkcie v armáde. Zároveň to predpokladá spracovať vojensko-profesijné dráhy, od ktorých sa jednotlivé vojensko-profesijné kariéry konkrétne odvinú.

Po piate: Nastoliť v ozbrojených silách nové vzťahy všeobecne a medzi vojenskými profesionálmi osobitne. Vychádzať z predpokladu, že v profesionálnej armáde sa vytvorí nová organizačná kultúra ako predpoklad vytvorenia podmienok pre nový životný štýl a nastolenie takých vzťahov, v ktorých budú dominovať predovšetkým hodnoty akými sú demokratizmus, humanizmus, vzájomná dôvera a čestnosť, vojenská súdržnosť a kolegiálnosť. Ide tu konečnom dôsledku o otázky formovania profesionálnej vojenskej etiky (etický kódex).³⁶

³³ *Poznámka:* Štandardy vojenských profesií, niekedy nesprávne nazývané štandardy vojenských povolání, tvoria sústavu presne vymedzených a popísaných požiadaviek ozbrojených síl ako zamestnávateľa na jednotlivé socio-profesijné pozície vojenského povolania. Sú tvorené obsahovou a výkonovou stránkou, pričom: obsahová stránka štandardu vyjadruje rozsah požiadaviek a výkonová stránka stanovuje kvalitu ich naplnenia. (Pozri bližšie: ŠPIRKO, Š.: Štandardy povolání a vzdelávacie štandardy. In: Zborník Vojenskej akadémie. Roč. V; L. Mikuláš; VA, 1992, č. 2. ISSN-1335-0935)

³⁴ V ozbrojených silách podmienky vojenskej pracovnej činnosti odrážajú predovšetkým charakter ozbrojených síl ako vojenskej organizácie, prostredia, v ktorom je vojenská práca realizovaná a ďalších osobitostí vojenskej práce. Pre výkon profesionálneho vojaka v konkrétnej služobnej funkcii sú rozhodujúce pracovné (služobné) podmienky, ktoré možno diferencovať na: materiálno-technické, organizačné, sociálne, zdravotno-hygienické a napokon kultúrno-estetické. (Pozri bližšie: MATIS, J.: Sociologický pohľad na vojenské povolanie. L. Mikuláš; VA SNP, 1995. s. 23)

³⁵ Vojenská kariéra je ako každá kariéra sústava spoločensko-profesijných pozícií, obsadených účastníkom spoločenského systému práce počas jeho profesijného života (od vstupu po výstup zo spoločenského systému práce). Uskutočňuje na pozadí celkovej životnej dráhy človeka a ako sociálny proces sa vnútorne člení na jednotlivé životé fázy človeka: prípravnú, rozvojovú, vrcholovú a útlmovú. (Pozri práce: JANEČEK, V., MATIS, J.: Vybrané problémy edukácie vojenského profesionála. L. Mikuláš; AOS. 2006. s. 22–25. ISBN 978-80-8040-312-6 a tiež: MATIS, J.: Aktuálne problémy vojenského povolania a profesionalizácie armády. In: ARMÁDA, č. 3 z roku 1995. s.136).

³⁶ Pozri bližšie príspevky: In: Organizačná kultúra ozbrojených síl a etika vojenských profesionálov: Organizačná kultúra OS SR: zborník z pracovného seminára: 9. 9. 2005, Bratislava : GŠ OS SR ; L. Mikuláš : AOS, 2005. ISBN 80-8040-273-6 a In: Organizačná kultúra OS SR [elektronický zdroj]: medzinárodná vedecká konferencia: 23. - 24. 10. 2008, L. Mikuláš; AOS. 2008. ISBN 978-80-8040-351-5.

³¹ Pozri bližšie: MATIS, J.: Profesionalizácia alebo McDonaldizácia ozbrojených síl? In: Slovensko v nových kontextoch – výzva pre sociologickú vedu: Zborník referátov z výročnej konferencie Slovenskej sociologickej spoločnosti pri SAV, uskutočnenej 17. – 18. marca 2006 v Nitre. Nitra: SSS pri SAV. s. 116–118. ISBN 978-80-85447-14-9.

³² *Poznámka:* Výsledkom privatizácie a komercializácie bezpečnostného sektora je vznik súkromných vojenských spoločností (SVS) a súkromných bezpečnostných spoločností (SBS). Podľa vzdialenosti od bojiska možno diferencovať tri základné úrovne pôsobenia týchto subjektov:

- poskytovateľské (dodávateľské) firmy, operujúce priamo v bojových zónach a ponúkajúce služby žoldnierskeho charakteru
- podporné firmy, ktoré sa zaoberajú logistikou, pričom sa pohybujú aj v oblastiach boja;
- konzultačné firmy, ktoré síce ponúkajú rôzne formy bojového výcviku, konzultácií, poradenstva a pod., ale nezúčastňujú sa priamo boja a to štátnym, ale i neštátnym subjektom.

(Pozri: ŠKVRNDA, F.: Žoldnieri 21. storočia. Slovo, roč. IX, č. 41 z 10. – 16. októbra 2007. s. 12.)

Charakter a špecifiku vojenskej organizácie je možné vyjadriť predovšetkým z pohľadu jej: *predmetu činnosti, politiky, spôsobu riadenia* a napokon *sociálnych a organizačných noriem* organizácie a tiež *stimulov a sankcií*.

Činnosť vojenskej organizácie sa najčastejšie diferencuje na: bojovú, výcvikovú a výchovnú. Výchovná a výcviková činnosť má viac inštrumentálny charakter. Obidve sú vo vzťahu k bojovej činnosti nástrojmi. Bojová činnosť je, ale užšie spätá s cieľmi.³⁷

Vojenská organizácia (ozbrojené sily) predstavuje špecifický spôsob združovania ľudí, naplňujúcich vo svojej činnosti spoločensko-politické ciele. Tomu zodpovedá aj usporiadanie ich vzťahov a činností. Vyznačuje sa určitými osobitými znakmi, na ktoré nie je jednoznačný názor. Nadväzujúc na Maxa Webera, ktorý vymedzil znaky byrokratickej organizácie, za akú možno vojenskú organizáciu považovať, sa za jej základné znaky vymedzujú: prísna centralizácia, hierarchizácia a formalizácia vzťahov; reglementácia (podrobná úprava) konania a správania sa svojich príslušníkov; prísne vymedzenie svojej kompetencie a vlastné prostriedky kontroly; osobitý hodnotový systém a napokon relatívne samostatný a uzatvorený informačný systém.³⁸ Vojenská organizácia dosahuje zjednotenie ľudí (sociálny systém), zbrani a vojenskej techniky (technický systém) do špecifického tzv. vojenského systému dvojitou redukciou sociálneho modulu.

Prvou redukciou sociálneho modulu je *vojensko-administratívna*. Uskutočňuje sa na základe všeobecných vojenských noriem a možností.

Druhá redukcia, tzv. *vojensko-profesionálna*, je robená pre čo najefektívnejšie využitie zbrani a bojovej techniky a tiež bojovej činnosti vojakov k splneniu cieľa vojenskej organizácie majúceho dve stránky: *vzťahovú a činnosťnú*.³⁹

Vojenskú organizáciu, ako osobitný typ organizácie (združenie ozbrojených ľudí), ktorej cieľom je pripraviť svojich členov (vojakov) na víťaznú vojnu, možno teda najstručnejšie charakterizovať ako organizáciu:

- *formálnu*, v ktorej depersonálne vzťahy prevládajú nad vzťahmi ostatnými;

- *byrokratickú* v tom zmysle, že je budovaná zhora nadol na základe pyramídneho alebo lineárne štábného modelu;
- *relatívne sebestačnú*, no pritom otvorenú, plniacu celý rad nevojenských (nie však bojových) rol;
- *dynamickú*, so špecifickým napätím medzi tendenciou k vysokej akcelerácii premien jednotlivých svojich štruktúr a tendenciou konzervatívnej zotrvačnosti nemeniť sa.

10. ŠTANDARDIZÁCIA ŠTRUKTÚRY VOJENSKEJ ORGANIZÁCIE

Proces štandardizácie organizačnej štruktúry vojenských organizácií je veľmi úzko spätý s požiadavkami najmä na nositeľov vojenskej profesie – profesionálnych vojakov. Nemôže sa vyhnúť ani globalizačným tlakom na prechod veľkých formálnych organizácií na voľnejší typ, ktorých predstaviteľom v ekonomickej sfére sú siete. Tento tlak vyžaduje riešiť celý rad úloh, ktoré s týmto postupným prechodom na siete súvisia. K najzákladnejším patria: štandardizácia štruktúry vojenskej organizácie; zmena spôsobu riadenia; personálna práca, ktorá vyplýva z novo definovaných požiadaviek na výber (základné predpoklady), prípravu (nové kompetencie), výkon (štýl riadenia), hodnotenie a kontrolu riadiacich pracovníkov – nových manažérov 21. storočia; komplexného zabezpečenia členov organizácie a ich rodín atď. Klasická predstava zo začiatku 20. storočia o vojenskej organizácii ako jednom z typov formálnej organizácie, ktorej cieľom je pripraviť svojich príslušníkov (vojakov) na víťaznú vojnu, dostáva na prelome 20. a 21. storočia vážne trhliny. Nové bezpečnostné prostredie, vyznačujúce sa asymetrickým nebezpečenstvom a kombinovaním „mäkkej“ a „tvrdej“ bezpečnosti, stanovuje pred spoločnosť úlohu prehodnotiť platnosť základných znakov vojenskej organizácie, ktoré zabezpečovali jej efektívne fungovanie celé 19. a 20. storočie. Aj vojenské organizácie (národné i medzinárodné), musia reagovať na snahu najmä ekonomických a štátnych organizácií k zmene svojich štruktúr s dôrazom na ich zoštíhlenie, pri zachovaní efektívnosti a kvality výkonov. Táto ich reakcia musí postupne vyústiť do novej funkčnej, pritom pružnej štruktúry (štandardná), ktorá bude tvorená plne profesionalizovaným jadrom (profesionálny vojak)⁴⁰ a perifériou (siete),

³⁷ Pozri bližšie práce: NOVÝ, I., SYRUNEK, A.: Sociologie pro ekonomy a manažery. Praha: Grada Publishing a.s. 2006. s. 71–72. ISBN 80-247-1705-0 a tiež MATIS, J., HAMAJ, P., MARTINSKÁ, M.: Sociológia armády. L. Mikuláš: AOS. 2008. s. 59–61. ISBN 978-80-8040-361-4.

³⁸ POLONSKÝ, D., MALÁTEK, V., MATIS, J.: Sociologický pohľad na armádu. L. Mikuláš: VA SNP. 1994. s. 24. ISBN 80-8040-019-9 a tiež MATIS, J., HAMAJ, P., MARTINSKÁ, M.: Sociológia armády. L. Mikuláš: AOS. 2008. s. 60–61. ISBN 978-80-8040-361-4.

³⁹ Pozri bližšie: MATIS, J., HAMAJ, P., MARTINSKÁ, M.: Sociológia armády. L. Mikuláš: AOS. 2008. s. 61. ISBN 978-80-8040-361-4

⁴⁰ *Poznámka:* Sú to profesionálni vojaci, ktorých kontrakt je dlhodobý (minimálne 15 rokov). U týchto profesionálnych vojakov je najväčší predpoklad, že výkonom vojenského povolania získajú kvality vojenského profesionála (tzv. vojenský profesionáli). Vojenská organizácia preto do ich výcviku a tiež komplexného zabezpečenia môže investovať viac prostriedkov.

tvorená prenajatými službami⁴¹ alebo príslušníkmi vojenskej organizácie, ktorí vykonávajú dočasné zamestnanie.⁴² Aj jadro novej (štandardnej) vojenskej organizácie musí zmeniť svoju štruktúru, pretože zoštieňovanie štruktúry ekonomických a štátnych organizácií sa dotýka tiež štruktúry jadra týchto organizácií. Z viacstupňovej štruktúry postupne prechádzajú na iné, ktoré zabezpečia predošlú kvalitu naplnenia funkcií, ale sú omnoho pružnejšie a tým aj efektívnejšie. Nie je našim úmyslom zaoberať sa podrobnosťami novej možnej štruktúry Ozbroyených síl Slovenskej republiky aj keď je potrebné vymedziť novú filozofiu prístupu k tomuto procesu, ktorú možno vyjadriť nasledovne:

- zefektívnenie a spružnenie fungovania jadra vojenskej organizácie nezabezpečí automaticky iba úsilie o plošné znižovanie počtov, toto úsilie môže mať niekedy skôr opačný efekt (znefunkčnenie organizácie), preto musí byť znižovanie počtov jednotlivých prvkov a zložiek danej organizácie v súlade so zmenou jej štruktúry a naplňovaním jednotlivých funkcií vojenskej organizácie;
- pružnosť (flexibilita) vojenskej organizácie sa zabezpečí jednoduchosťou jej organizačnej štruktúry, tzn., že medzi bojovou jednotkou a riadiacim (veliacim) aparátom (veliteľstvo) bude čo najmenej riadiacich (veliacich) stupňov, čo vyžaduje riešiť:
 - aký celok tvorí bojovú skupinu (prápor alebo brigáda),⁴³

- definovať riadiaci (veliaci) aparát (veliteľstvo), stupeň (veliteľstvá síl alebo generálny štáb);⁴⁴

- jednoznačnejšie a komplexnejšie riešiť personálnu prácu (riadenie ľudských zdrojov) v danej vojenskej organizácii najmä so zamestnancami jadra (vojenský profesionál) a to počnúc ich plánovaním (potreba, počet, profesijná a kvalifikačná štruktúra atď.), regrutáciou (nábor a výber), prípravou (vojenská výchova, vzdelávanie a výcvik) a rozmiestnením, cez ich hodnotenie, formy, odmeňovania a sociálne služby (sociálna a zdravotná starostlivosť, regenerácia duševných a fyzických síl a ochrana zdravia) a starostlivosťou o zvláštny komunikačný systém, zabezpečujúci funkčné vzťahy, končiac.
- jasne diferencovať príslušníkov jadra vojenskej organizácie a príslušníkov periferie, čo presne vyjadriť v diferencovaných privilégiách, kontrole a hodnotení výkonov, loajality, korporatívnosti zodpovednosti a tým aj odmene, v spracovaných popisoch činností (štandardy vojenských profesií) a vzdelávacích štandardov.

Personálna práca sa vo vojenskej organizácii realizuje prostredníctvom celého radu činností (personálne činnosti), ktoré naplňujú tri základné úlohy: *strategickú, konzultatívnu a servisnú*. Je základným nástrojom plnenia cieľov vojenskej organizácie s dôrazom na: aktívnu a cieľavedomú podporu jej hlavného cieľa, ktorým je:

- udržanie a rozvoj vojenskej organizácie a zvyšovanie jej bojového potenciálu s dôrazom na kvalitu ľudského potenciálu, ktorá má vplyv na dynamiku vojenskej organizácie;
- všestranné skvalitňovanie ľudských zdrojov a ich čo najefektívnejšie využitie.

⁴¹ *Poznámka:* Sú to prenajaté služby civilných organizácií, ktoré zabezpečujú fungovanie vojenskej organizácie buď mimo bojového nasadenia (najmä logistika) alebo tiež v bojovom nasadení a to: súkromných vojenských spoločností (SVS) a súkromných bezpečnostných spoločností (SBS), ako subjektov, ktoré sú konkurentom alebo aspoň blízkym spolupracovníkom pravidelnej armády. Tieto služby vojenská organizácia iba platí a to fixnou sumou, dohodnutou na trhovom princípe.

⁴² *Poznámka:* Sú to profesionálni vojaci, ktorých kontrakt je dočasný (krátkodobý záväzok 3–6 rokov). U týchto profesionálnych vojakov nie je predpoklad, že výkonom vojenského povolania získajú kvality vojenského profesionála (tzv. poloprofesionáli alebo vojaci na kontrakt). Vojenská organizácia preto môže investície do tejto kategórie vojakov diferencovať na investície do ich výcviku (tam nešetriť) a na investície do ich komplexného zabezpečenia (tam môže šetriť). Túto skupinu môžu tvoriť aj príslušníci aktívnych záloh a teritoriálneho vojska (napr. domobrana).

⁴³ *Poznámka:* Prápor ako bojová skupina je najpružnejší a najjednoduchší prvok bojového systému, ktorý môže plniť úlohy buď samostatne alebo v rámci vyšších bojových systémov a to v oboch prípadoch buď na národnej alebo medzinárodnej úrovni. Veľkým nedostatkom je, že jeho nasadenie musí byť logisticky zabezpečované vyšším veliteľstvom (štáb brigády alebo veliteľstvo síl) prostriedkami logistiky a podpory boja. *Brigáda* ako bojová skupina je už zložitejší prvok bojového systému, ktorý už ale nevyžaduje vytvárať veliace medzičlánky medzi sebou a integrovaným ministerstvom obrany. Jej pružná štruktúra (štáb, bojové prápory, prápory logistiky a podpory boja) môže nedostatok, vyplývajúci z veľkosti tohto bojového prvku buď zmierniť alebo celkom eliminovať).

⁴⁴ *Poznámka:* Ukazuje sa výhodnejšie vymedziť za bojovú skupinu brigádu alebo jej ekvivalent základňu, ktorá bude priamo riadená generálnym štábom cestou zástupcu náčelníka generálneho štábu. To umožní zrušiť veliteľstvá síl. Zástupca náčelníka generálneho štábu pre pozemné vojsko so svojim štábom môže veliť 2 – 3 brigádám pozemného vojska (2 brigády na plných počtoch – Topoľčany, Michalovce a 1 brigáda rámcová, tvorená bojovým profesionálnym jadrom a aktívnymi zálohami – Trenčín). Zástupca náčelníka generálneho štábu pre letectvo a PVO so svojim štábom môže veliť 2 bojovým leteckým základňam (Sliač a Prešov), 1 záložnej (rámcovej) leteckej základni (Piešťany, tu umiestniť aj Vojenské múzeum, Vojenský historický ústav a možno tiež archív), 1 leteckej výcvikovej základni (Kuchyňa) a 1 brigáde PVO (Nitra). Zástupca náčelníka generálneho štábu pre výcvik a podporu (lepší názov logistika) môže so svojim štábom veliť: 1 výcvikovej základni (Lešť), 2 základňami logistiky (Hlohovec, Martin), 1 základňou vojenského školstva (L. Mikuláš, Mokrad), 1 zdravotníckej základni (Vojenská nemocnica Ružomberok, zdravotné sklady a poľná vojenská nemocnica L. Mikuláš).

Personálna práca alebo aj riadenie ľudských zdrojov je strategicky a logicky premyslený prístup k riadeniu najcennejšieho prvku vojenskej organizácie – jej príslušníkov (vojaci a zamestnanci), ktorí ako jednotlivci alebo skupiny prispievajú k dosiahnutiu jej cieľa v týchto rozhodujúcich oblastiach: zabezpečenie, rozvoj a oceňovanie zamestnancov a upevňovanie vzťahov medzi nimi.

Má tieto podoby (formy):

- *tvrdú*, v ktorej sa kladie dôraz na kvantitatívne, praktické a ekonomicky strategické stránky riadenia príslušníkov vojenskej organizácie (vojaci a zamestnanci) – ich vedenia, rovnako „racionálne“ ako pri ktoromkoľvek ekonomickom faktore, v tejto forme sa ľudia považujú za ľudský kapitál, ktorý musí prinášať ak nie zisk tak úžitok, teda človek (vojak alebo zamestnanec) sa chápe ako tovar;

- *mäkkú*, ktorá vychádza z tzv. „školy ľudských vzťahov“ a kladie dôraz na komunikáciu, motivovanie a vedenie svojich príslušníkov (vojakov a zamestnancov), pritom zdôrazňuje potrebu získať ich oddanosť prostredníctvom ich zapojenia do rozhodovania a spoluzodpovednosti, komunikácie a ďalších metód vytvárania vysokej miery oddanosti a dôvery v danú organizáciu, kde kľúčovú úlohu zohráva tiež organizačná kultúra danej vojenskej organizácie.⁴⁵

ZÁVER

Aby sa dali takto vytýčené základné úlohy úspešne splniť, vyžaduje to výraznú zmenu spôsobu riadenia (velenia) vo vojenskej organizácii a to na všetkých stupňoch organizačnej štruktúry danej vojenskej organizácie, akou Ozbrojené sily Slovenskej republiky sú. Do pozornosti sa musí dostať profesionálny vojak, ktorý ako základný prvok vojenského systému, tvoreného technickým a sociálnym podsystemom musí byť pre úspešné naplnenie funkcie armády (ozbrojených síl) komplexne zabezpečený po stránke materiálnej, výcviku a sociálnej.

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] ARMSTRONG, M.: Řízení lidských zdrojů. Praha: Grada Publishing a.s. 2002. ISBN 80-247-0469-2.
- [2] BAUMAN, Z.: Tekutá modernita. Praha: MF. 2002. ISBN 80-204-0966-1.

- [3] BAUMAN, Z.: Individualizovaná společnost. Praha: MF. 2004. ISBN 80-204-1195-X
- [4] BECK, U.: Vynalézání politiky. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 2007. ISBN: 978-80-86429-64-9 a EAN: 9788086429649.
- [5] BECK, U.: Moc a protiváha moci v globálním věku. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 2007. ISBN: 978-80-86429-67-0 a EAN: 9788086429670
- [6] ČUKAN, K., POLONSKÝ, D., ŠKVRNDA, F.: Sociologické pohľady na úplnú profesionalizáciu ozbrojených síl. Bratislava: MO SR. 2005. ISBN 80-88842-91-3.
- [7] HAMAJ, P.: Sociologické aspekty vojenskej práce a profesie. L. Mikuláš: AOS. 2005. ISBN 80-8040-252-3.
- [8] HOFREITER, L.: Teória a riešenie konfliktov. L. Mikuláš: AOS. 2008 ISBN 978-80-8040-347-8
- [9] JANEČEK, V. a kol.: Výkladový slovník základných pojmov z pedagogiky, psychológie a sociológie. Bratislava: GŠ OS SR. 2007. ISBN 978-80-969362-1-2.
- [10] JANEČEK, V. – MATIS, J.: Vybrané problémy edukácie vojenského profesionála. L. Mikuláš: AOS. 2006. ISBN 978-80-8040-312-6.
- [11] KELLER, J.: Sociologie organizace a byrokracie. 2. vyd. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). 2007. ISBN 978-80-86429-74-8.
- [12] Koncepcia spôsobilostí budúcich Ozbrojených síl Slovenskej republiky (skrátene vydanie). Bratislava: MO SR. 2007.
- [13] KORBA, M.: Bezpečnostný sektor a jeho reforma. In: Sociológia, 2003. č. 5. Bratislava. Sociologický ústav SAV, 2003. s. 13. ISSN 0049-1225.
- [14] KUPKOVIČ a kol.: Podnikové hospodárstvo Bratislava: Sprint vfra. 2002. ISBN 80-88848-93-8.
- [15] MATIS, J.: Aktuálne problémy vojenského povolania a profesionalizácie armády. In: ARMÁDA, č. 3 z roku 1995. s.136.
- [16] MATIS, J.: Sociologický pohľad na vojenské povolanie. L. Mikuláš: VA SNP. 1995.
- [17] MATIS, J.: Profesionalizácia alebo McDonaldizácia ozbrojených síl? In: Slovensko v no-vých kontextoch – výzva pre sociologickú vedu: Zborník referátov z výročnej konferencie Slovenskej sociologickej spoločnosti pri SAV, uskutočnenej 17. – 18. marca 2006 v Nitre. Nitra: SSS pri SAV. s. 116 – 118. ISBN 978-80-85447-14-9.
- [18] MATIS, J.: Niektoré aspekty zabezpečenia vnútornej bezpečnosti Slovenskej republiky. In: Vývoj slovenskej spoločnosti v 90. rokoch a na začiatku 21. storočia – trendy, problémy, perspektívy: zborník referátov z výročnej

⁴⁵ Aplikované na podmienky ozbrojených síl – armády podľa: ARMSTRONG, M.: Řízení lidských zdrojů. Praha: Grada Publishing a.s. 2002. s. 29. ISBN 80-247-0469-2 a tiež: KUPKOVIČ a kol.: Podnikové hospodárstvo Bratislava: Sprint vfra. 2002 s. 217, 220-222. ISBN 80-88848-93-8.

- konferencie SSS pri SAV v dňoch 25.-26. februára 2004. Bratislava : SSS pri SAV, 2005. s. 103-112. ISBN 80-85447-12-6.
- [19] MATIS, J., IŽARIK, Š., SPODNIÁKOVÁ, V.: Vybrané problémy ekonómie a manažmentu malého podniku. L. Mikuláš: LIA. 2004. ISBN 80-969164-0-8.
- [20] MATIS, J., HAMAJ, P., MARTINSKÁ, M.: Sociológia armády. L. Mikuláš: AOS. 2008. ISBN 978-80-8040-361-4.
- [21] NOVÝ, I., SYRUNEK, A.: Sociologie pro ekonomy a manažery. Praha: Grada Publishing a.s. 2006. ISBN 80-247-1705-0.
- [22] POLONSKÝ, D.: K vybraným aspektom profesionalizácie ozbrojených síl. In: Sociológia č. 5, ročník 35. Bratislava. Sociologický ústav SAV. 2003. s. 465 – 478
- [23] POLONSKÝ, D. a kol.: Profesionalizácia ozbrojených síl (Komparatívny sociologický výskum v Českej, Maďarskej a Slovenskej republike). Bratislava: MO SR. 2005. ISBN 80-8040-267-1.
- [24] POLONSKÝ, D., HAMAJ, P.: Úvod do sociológie práce. L. Mikuláš: LIA. 2002. ISBN 80-968746-2-4.
- [25] POLONSKÝ, D., MATIS, J.: Profesionalizácia armády a príprava vojenských profesionálov. L. Mikuláš: VA SNP. 1994.
- [26] POLONSKÝ, D., MALÁTEK, V., MATIS, J.: Sociologický pohľad na armádu. L. Mikuláš: VA SNP. 1994. ISBN 80-8040-019-9.
- [27] RITZER, G.: Mcdonaldizace společnosti. Praha. Academia, 2003. ISBN 80-200-1075-0.
- [28] ROBINS, S. P., COULTER, M.: Management. Praha: Grada Publishing a.s. 2004. ISBN 80-247-0495-1.
- [29] SEDLÁK, M. a kol.: Základy manažmentu. Bratislava: EU. 1994. ISBN: 978-80-8078-193-4.
- [30] SZCZEPAŃSKI, J.: Spektrum společnosti. Praha: Mladá fronta. 1968.
- [31] ŠKVRNDA, F.: Žoldnieri 21. storočia. Slovo, roč. IX, č. 41 z 10. – 16. októbra 2007. s. 12.
- [32] ŠPIRKO, Š.: Štandardy povolání a vzdelávací štandardy. In: Zborník Vojenskej akadémie. Roč. V; L. Mikuláš; VA, 1992, č. 2. ISSN-1335-0935.
- [33] TARASOVIČ, V.: Reforma bezpečnostného sektora. In: Obrana, 2003. č. 25. MO SR, 2003. s. 18.
- [34] VEČEŘA, M.: Sociální stát – východiska a přístupy. Praha: SLON. 1996. ISBN 80-85850-16-8.
- [35] VODÁČEK, L., VODÁČKOVÁ, O.: Management, teórie a praxe 80. a 90. let. Praha: Management Press. 1994. ISBN 80-85943-94-8.

Summary: The article is theoretic study of Access to understand the Slovak armed forces as a type of the social organization and actual questions which implicit of that and are necessary to solve. Main emphasis in this article lyes on the analysis of decision passage military organization on another type of social organization, like military bureaucratic organization. Therefore are shortly analyzing in this article processes, that were realized in the Slovak armed forces and are connected with this passage. Inseparable to them belong process of professionalization, which is understanding like the core of military reform.

doc. RSDr. Jozef MATIS, PhD.
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: jozef.matis@aos.sk

THEORETICAL ASPECTS OF ANALYSES OF MOBILE PHONES ELECTROMAGNETIC RADIATION

TEORETICKÉ ASPEKTY ANALÝZY ELEKTROMAGNETICKÉHO VYŽAROVANIA MOBILNÝCH TELEFÓNOV

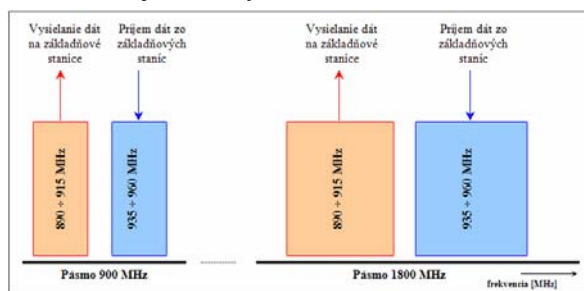
Zdeněk MATOUŠEK, Jozef JAKUB, Pavel BUČKA, Mikuláš ŠOSTRONEK

Abstract: In the article there is presented a basic mathematical apparatus for estimation of electromagnetic radiation of mobile phones in terms of actual European and Slovak standards. There are presented some results of analyses and recommendations for human health prevention when one uses a mobile phone which is an integral part of our everyday life.

Keywords: mobile phone, electromagnetic radiation, human health, humane organism, Global System for Mobile Communications, Specific Absorption Rate, mobile straight effect.

1. ÚVOD

Za začiatok rozvoja modernej mobilnej komunikácie prostredníctvom mobilných telefónov (MT) sa vo všeobecnosti považuje apríl roku 1973, kedy bol v New Yorku uskutočnený prvý hovor z MT. Táto skutočnosť viedla k postupnému budovaniu celulárnych (bunkových) sietí tzv. základňových staníc (ZS), prostredníctvom ktorých sa mobilná komunikácia MT uskutočňuje. Postupný vývoj nových technológií konštruovania mobilných komunikačných sietí so sebou priniesol aj masové používanie MT v bežnom živote ľudí. V Európe sa masové používanie MT spája s rozvojom mobilných digitálnych komunikačných sietí GSM (Global System for Mobile Communications) na začiatku 90. rokov 20. storočia [1]. Od tejto doby sa postupne stalo využívanie MT takmer neoddeliteľnou súčasťou ľudského života. V súčasnej dobe sa v rámci mobilných digitálnych komunikačných sietí GSM využívajú dve frekvenčné pásma. Z historického pohľadu sa začalo najskôr využívať pásmo 900 MHz (vysielanie dát na ZS 890 až 915 MHz, príjem dát zo ZS 935 až 960 MHz). Jeho kapacita však s narastajúcim počtom užívateľov MT nepostačovala, preto sa pristúpilo v prevádzke sietí GSM aj k využitiu pásma 1800 MHz (vysielanie dát na ZS 1710 až 1785 MHz, príjem dát zo ZS 1805 až 1880 MHz) [2]. Základný princíp komunikácie MT v sieti GSM je uvedený na obr. 1.



Obr. 1 Základný princíp komunikácie MT v sieti GSM

2. VELIČINY ELEKTROMAGNETICKÉHO VYŽAROVANIA MOBILNÝCH TELEFÓNOV

Masové využívanie MT v každodennom živote ľudí so sebou prinieslo otázku ako vplýva ich používanie na ľudský organizmus. Najväčšie nebezpečenstvo možných negatívnych vplyvov na zdravie ľudí pritom vychádza zo skutočnosti, že princíp činnosti MT je založený na vyžarovaní elektromagnetickej energie (elmge). Tento fakt ešte zvyrazňuje skutočnosť, že pri štandardnom telefonovaní je MT umiestnený v blízkosti hlavy, čo v konečnom dôsledku vedie k prenikaniu väčšiny vyžarovanej elmge do tkaniva hlavy telefonujúceho.

Za základnú veličinu pomocou ktorej sa hodnotí elektromagnetické žiarenie (elmgž) MT je možné považovať tzv. „špecifickú mieru absorpcie“ označovanú *SAR* (Specific Absorption Rate). *SAR* je v Európskej norme ENV 50166-2 definovaná ako časová derivácia prírastkov elektromagnetickej energie (dW) absorbovaných v prírastkoch hmotnosti (dm) obsiahnutých v objeme (dV) o mernej hustote ρ vzťahom [1]

$$SAR = \frac{d}{dt} \left[\frac{dW}{dm} \right] = \left[\frac{dW}{\rho \cdot dV} \right] \quad [\text{W/kg}]. \quad (1)$$

Podľa vyššie uvedenej normy sa vyhodnocuje hodnota *SAR* pri vyžarovaní elektronických zariadení vo frekvenčnom pásme 10 kHz až 300 GHz, pričom maximálna hodnota *SAR* je stanovená na 2 W/kg, pričom sa všetky hodnoty *SAR* musia spriemerovať za ľubovoľný 6 minútový interval, počas ktorej je používateľ vystavený pôsobeniu elmge.

Hodnoty *SAR* desiatich najpredávanejších MT v Európe v júni roku 2008 sú uvedené v tab. 1, pričom pod číslom 11 je uvedená priemerná hodnota *SAR*, vypočítaná zo *SAR* MT č. 1÷10.

Tab. 1 Hodnoty SAR najpredávanejších MT v Európe v júni roku 2008

Veličina	Typ mobilného telefónu					
	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4	č. 5	č. 6
SAR [W/kg]	0,97	1,33	0,62	0,57	1,13	0,83
Veličina	Typ mobilného telefónu					
	č. 7	č. 8	č. 9	č. 10	č. 11	
SAR [W/kg]	0,38	0,61	1,12	1,38	0,89	

Poznámka: MT č. 1 Apple iPhone, MT č. 2 HTC Touch Diamond, MT č. 3 Nokia E51, MT č. 4 Nokia 6300, MT č. 5 Nokia 3109, MT č. 6 LG KU990, MT č. 7 Nokia N95, MT č. 8 Sony Ericsson K-810, MT č. 9 Sony Ericsson K-530, MT č. 10 Sony Ericsson W-890i.

Ďalšou dôležitou skutočnosťou, ktorú je nutné pri hodnotení elmgž MT brať do úvahy je hĺbka vniku d elmgé do tkaniva hlavy používateľa. Pre jej stanovenie platí vzťah [2]

$$d = \frac{1}{\omega \sqrt{\frac{\varepsilon_H \mu_0}{2} \left[\sqrt{1 + \left(\frac{\sigma_H}{\varepsilon_H \omega} \right)^2} - 1 \right]}} \quad [\text{m}], \quad (2)$$

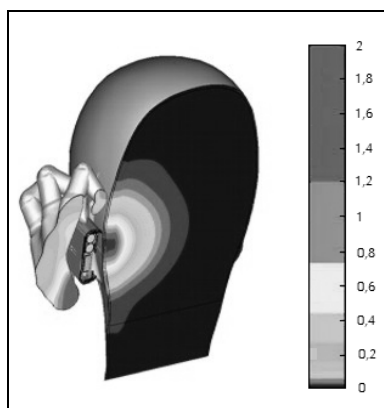
kde $\omega = 2\pi f$ je uhlová frekvencia nosnej vyžarovanej elmgé [Hz],

$\varepsilon_H = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r = 8,854 \cdot 10^{-12} \varepsilon_r$ je permitivita tkaniva hlavy [F/m], (pre pásmo 900 MHz je $\varepsilon_r = 41,5$ a pre pásmo 1800 MHz je $\varepsilon_r = 40,0$) [4],

σ_H je vodivosť tkaniva hlavy, (pre pásmo 900 MHz je $\sigma_H = 0,97$ S/m, pre pásmo 1800 MHz je $\sigma_H = 1,40$ S/m) [4],

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ je permeabilita vákuu [H/m].

Podľa (2) je hĺbka vniku elmgé do ľudskej hlavy pre pásmo 900 MHz $d = 3,62$ cm a pre pásmo 1800 MHz je $d = 2,43$ cm. Zmena hodnoty SAR elmgž MT pri jeho vniku do tkaniva ľudskej hlavy je znázornená na obr. 2.



Obr. 2 Zmena hodnoty SAR elmgž MT pri vniku do tkaniva ľudskej hlavy

Problematicu vyhodnocovania elmgž elektronických zariadení pre obyvateľov Slovenskej republiky rieši „Vyhláška MZ SR č. 534/2007 o podrobnostiach o požiadavkách na zdroje elmgž a na limity expozície obyvateľov elmgž v životnom prostredí“. V tejto vyhláške sú stanovené tzv. akčné hodnoty nepretržitej expozície pre elektromagnetické polia vytvárané vyžarovaním elektronických zariadení (platí aj pre MT). Pre obyvateľov SR sú to nasledujúce veličiny a ich akčné hodnoty: Intenzita elektrického poľa E , ktorej akčné hodnoty E_A sa pre frekvenčné pásmo 400 MHz až 2000 MHz určia zo vzťahu [3]

$$E_A = 1,375 \sqrt{f_{MHz}} \quad [\text{V/m}], \quad (3)$$

kde f_{MHz} je frekvencia nosnej vyžarovanej elmgé [MHz].

Pre vyžarovanie MT v pásme 900 MHz je hodnota $E_A = 41,25$ V/m a pre 1800 MHz je $E_A = 58,33$ V/m.

Intenzita magnetického poľa H , ktorej akčné hodnoty H_A sa pre frekvenčné pásmo 400 MHz až 2000 MHz určia zo vzťahu [4]

$$H_A = 0,0037 \sqrt{f_{MHz}} \quad [\text{A/m}]. \quad (4)$$

Pre vyžarovanie MT v pásme 900 MHz je hodnota $H_A = 0,111$ A/m a pre 1800 MHz je $H_A = 0,157$ A/m.

Magnetická indukcia B , ktorej akčné hodnoty B_A sa pre frekvenčné pásmo 400 MHz až 2000 MHz určia zo vzťahu [5]

$$B_A = 0,0046 \sqrt{f_{MHz}} \quad [\mu\text{T}]. \quad (5)$$

Pre vyžarovanie MT v pásme 900 MHz je hodnota $B_A = 0,138$ μT a pre 1800 MHz je $B_A = 0,195$ μT .

Hustota toku výkonu ekvivalentnej rovinnnej vlny S_{eq} , ktorej akčné hodnoty S_{eq} sa pre frekvenčné pásmo 400 MHz až 2000 MHz určia zo vzťahu [6]

$$S_{Aeq} = \frac{f_{MHz}}{200} \quad [\text{W/m}^2]. \quad (6)$$

Pre vyžarovanie MT v pásme 900 MHz je hodnota $S_{eq} = 4,5$ W/m^2 a pre 1800 MHz je $S_{eq} = 9,0$ W/m^2 .

Vyššie uvedené veličiny elektromagnetického poľa sú vzájomne ekvivalentné (pre frekvencie nosnej $f > 10$ MHz stačí vyhodnotiť jeden z nich) a ich akčné hodnoty sú pre potreby vyhodnocovania expozičnej doby vzťahované k 6 minútovému intervalu.

3. ŠPECIFICKÁ MIERA ABSORPCIE A INTENZITA ELEKTRICKÉHO POĽA MOBILNÝCH TELEFÓNŮV

Hodnotenie vplyvu elmgž MT na ľudský organizmus je možné vykonávať jednak cestou

určenia ich SAR (Európska norma ENV 50166-2) alebo vyhodnotením jedného z vyššie uvedených parametrov elektromagnetického poľa (Vyhláška MZ SR č. 534/2007), ktoré MT svojim vyžarovaním vytvárajú. Pre výrobcov MT platí v súčasnej dobe Európska norma ENV 50166-2, ktorou je stanovená maximálna hodnota SAR meraná pri maximálnom vyžarovanom výkone MT. Ako bolo uvedené vyššie, táto hodnota nesmie prekročiť 2 W/kg.

Aby bola zrejmalá súvislosť medzi intenzitou elektrického poľa E a SAR , ktorý nie je vo Vyhláške MZ SR č. 534/2007 definovaný, je v ďalšej časti článku uvedený matematický aparát, pomocou ktorého je možné prostredníctvom týchto veličín elmgž MT vyhodnocovať.

Pomocou intenzity elektrického poľa E je možné pre frekvencie nosnej vyžarovanej elmgže $f > 10$ MHz vyjadriť SAR vzťahom [7]

$$SAR = E^2 \frac{\sigma}{\rho} \quad [\text{W/kg}], \quad (7)$$

kde σ je vodivosť prostredia v ktorom sa elmgže šíri [S/m],

ρ je merná hustota prostredia v ktorom sa elmgže šíri [kg/m³].

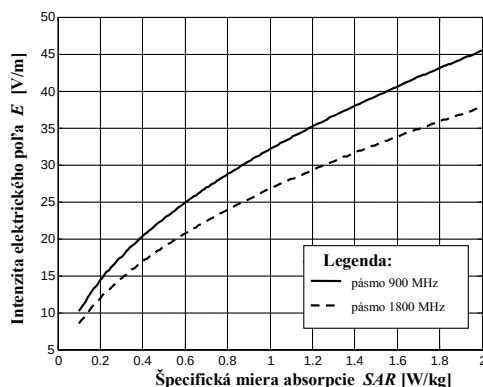
Po úprave (7) je možné vyjadriť hodnotu intenzity elektrického poľa E , ktorú vytvára elmgž MT s danou hodnotou SAR vzťahom

$$E = \sqrt{SAR \frac{\rho}{\sigma}} \quad [\text{V/m}]. \quad (8)$$

Nakoľko sa pri štandardnom telefonovaní nachádzajú MT v blízkosti hlavy používateľa, musia sa hodnoty vodivosti σ a mernej hustoty ρ stanoviť pre tkanivo ľudskej hlavy. Ich hodnoty sú pre zodpovedajúce frekvenčné pásma siete GSM nasledujúce [6]:

- $\sigma = 0,97$ S/m pre frekvenčné pásmo 900 MHz,
- $\sigma = 1,40$ S/m pre frekvenčné pásmo 1800 MHz,
- $\rho = 1000$ kg/m³.

Grafické vyjadrenie závislosti hodnoty intenzity elektrického poľa E od hodnoty SAR pre frekvenčné pásma MT 900 MHz resp. 1800 MHz je uvedené na obr. 3.



Obr. 3 Závislosť intenzity elektrického poľa E od hodnoty SAR pre pásmo 900 MHz a 1800 MHz

Na základe vypočítaných hodnôt intenzity elektrického poľa E a akčných hodnôt intenzity elektrického poľa E_A (pre pásmo 900 MHz resp. 1800 MHz) je možné určiť maximálnu expozičnú dobu T_{EXP} pomocou vzťahu

$$T_{EXP} = \frac{6E_A}{E} \quad [\text{min.}] \quad (9)$$

Maximálna expozičná doba T_{EXP} je medzná hodnota času, po ktorú nebude vplyvom telefonovania MT prekročený povolený limit expozície elektromagnetickým poľom. Výsledky vypočítaných hodnôt intenzity elektrického poľa E a maximálnej expozičnej doby T_{EXP} pre vybrané hodnoty SAR v pásme 900 MHz a 1800 MHz sú uvedené v tab. 2 resp. tab. 3.

Tab. 2 Hodnoty intenzity elektrického poľa E a maximálnej expozičnej doby T_{EXP} pre vybrané hodnoty SAR v pásme 900 MHz ($E_A = 41,25$ V/m)

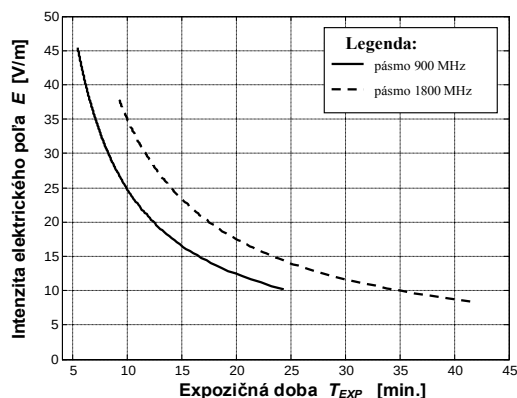
Veličina	Hodnoty SAR [W/kg]					
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0
E [V/m]	10,15	17,6	22,7	26,9	30,5	32,1
T_{EXP} [min.]	24,38	14,07	10,9	9,21	8,12	7,71
Veličina	Hodnoty SAR [W/kg]					
	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	
E [V/m]	35,2	38,0	40,6	43,1	45,4	
T_{EXP} [min.]	7,04	6,52	6,09	5,75	5,45	

Tab. 3 Hodnoty intenzity elektrického poľa E a maximálnej expozičnej doby T_{EXP} pre vybrané hodnoty SAR v pásme 1800 MHz ($E_A = 58,33$ V/m)

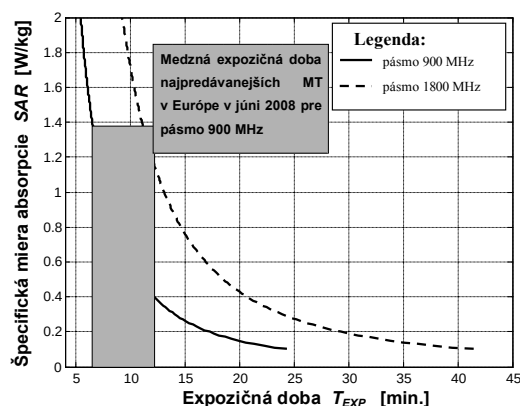
Veličina	Hodnoty SAR [W/kg]					
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0
E [V/m]	8,45	14,6	18,9	22,4	25,4	26,7
T_{EXP} [min.]	41,4	23,9	18,5	15,7	13,8	13,1
Veličina	Hodnoty SAR [W/kg]					
	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	
E [V/m]	29,3	31,6	33,8	35,9	37,8	
T_{EXP} [min.]	11,9	11,1	10,4	9,8	9,3	

Grafické vyjadrenie závislosti expozičnej doby T_{EXP} od intenzity elektrického poľa E vypočítanej zo $SAR \in \langle 0,1 \div 2,0 \rangle$ spôsobenej vyžarovaním MT pre pásma 900 MHz a 1800 MHz je uvedené na obr. 4.

Obdobne je potom možné určiť expozičnú dobu T_{EXP} aj pre zodpovedajúce hodnoty SAR . Grafický priebeh závislosti expozičnej doby T_{EXP} od vybraných hodnôt špecifickej miery absorpcie $SAR \in \langle 0,1 \div 2,0 \rangle$ s oblasťou platnou pre najpredávanejšie MT v Európe v júni roku 2008 je znázornený na obr. 5.



Obr. 4 Závislosť expozičnej doby T_{EXP} od intenzity elektrického poľa E



Obr. 5 Závislosť expozičnej doby T_{EXP} od špecifickej miery absorpcie SAR s oblasťou platnou pre najpredávanejšie MT v Európe v júni roku 2008

Vo Vyhláške MZ SR č. 534/2007 sa však pre medznú ožiarenie občanov SR neuvádza pre SAR jej akčná hodnota. Tento nedostatok by bolo možné v súčasnej dobe riešiť nasledujúcimi dvoma spôsobmi:

1. Stanoviť akčnú hodnotu SAR v súlade s Európskou normou ENV 50166-2 (2 W/kg).
2. V súlade so vzťahmi (3) a (8) určiť akčnú hodnotu SAR z akčnej hodnoty intenzity elektrického poľa E_A pomocou rovnice

$$E_A = 1,375 \sqrt{f_{MHz}} = \sqrt{SAR_A \frac{\rho}{\sigma}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow SAR_A = 1,89 f_{MHz} \frac{\sigma}{\rho} \quad [W/kg] \quad (10)$$

Pre tkanivo ľudskej hlavy by bola potom akčná hodnota SAR_A v pásme činnosti MT 900 MHz 1,65 W/kg a pre pásmo 1800 MHz 4,76 W/kg. Hodnota SAR_A stanovená podľa vzťahu (10) pre pásmo 900 MHz vyhovuje Európskej norme ENV 50166-2. Pre pásmo 1800 MHz však vyšla akčná hodnota vyššia ako povoľuje Európska norma ENV 50166-2, čo prináša výrazný nesúlad pri vyhodnocovaní úrovne elmgž prostredníctvom merania intenzity elektrického poľa E a SAR .

4. VPLYV VYŽAROVANIA MOBILNÝCH TELEFÓNOV NA ĽUDSKÝ ORGANIZMUS – ODPORÚČANIA

Súčasný spôsob života ľudskej populácie spolu s rozvojom zodpovedajúcich technológií priniesol rapidný nárast využívania MT v bežnom živote. Predovšetkým u mladých ľudí a osôb vykonávajúcich manažérske funkcie sa prejavuje fakt, že títo telefonujú MT častejšie a dlhšie, čím sa vo zvýšenej miere vystavujú účinkom ich elmgž. Vzhľadom na dobu masového využívania MT však nebolo do súčasnej doby možné vykonať dlhodobú (viacročnú) analýzu vplyvu žiarenia MT, ktoré by potvrdili alebo vyvrátili jeho priamy účinok na vznik konkrétnych chorobných zmien v ľudskom tele.

Výsledky niektorých štúdií, sledujúcich ale len relatívne krátkodobé pôsobenie elmgž na živé organizmy, však naznačujú isté zdravotné riziká vyplývajúce z používania MT. Z klinických symptómov sa môžu prejavovať napr. pocity tepla v oblasti ucha, únavu, bolesti hlavy, hmlisté videnie, poruchy činnosti autonómneho nervového systému atď. Niektoré symptómy sa častejšie prejavovali s rastúcou dĺžkou a počtom uskutočnených hovorov. Pre pásmo 1800 MHz bol oproti pásmu 900 MHz vyhodnotený zvýšený výskyt zhoršenia koncentrácie a bolesti hlavy [7].

Na základe uvedených skutočností je vhodné pri používaní MT dodržiavať nasledujúce zásady:

- minimalizovať komunikáciu MT na dobu nevyhnutne nutnú (rádovo niekoľko minút),
- pri dlhšom telefonovaní MT, s ohľadom na hĺbku vniknutia elmgže do tkaniva hlavy, meniť polohu MT z ľavej strany hlavy na pravú a opačne,
- pri dlhšom telefonovaní MT využívať tzv. „Hands-free set“ alebo náhlavnú súpravu „Bluetooth“,
- neprikladať MT tesne na ucho, ale oddialiť ho niekoľko centimetrov od ucha,
- na telefonovanie využívať MT s nižšou hodnotou SAR ,
- pokiaľ je to možné, minimalizovať použitie MT v priestoroch so slabým signálom (výťah, automobil, električka ...), kedy dochádza u MT k adaptívnemu zvýšeniu ich vyžarovaného výkonu P_V ,
- minimalizovať používanie MT u detí, tehotných žien a ľudí s kardiostimulátorom.

5. ZÁVER

Z vyššie uvedených hodnôt úrovne vyžarovania najčastejšie predávaných MT v Európe v júni roku 2008 vyplýva, že všetky vyhodnocované MT vyhovujú z hľadiska SAR limitnej hodnote stanovenej Európskou normou ENV 50166-2. Cez

tento fakt je však nutné konštatovať, že u všetkých uvedených MT je možné predpokladať, že pri telefonovaní v oblastiach s nízkou úrovňou signálu ZS bude po 6 ÷ 12 minútach hovoru prekročená povolená hodnota expozície elektromagnetickým poľom. Na základe tohto faktu je možné predpokladať, že sa pri uskutočňovaní dlhých hovorov (rádovo desiatky minút) prejaví negatívny vplyv vyžarovania MT na ľudský organizmus a to hlavne v oblasti vniknutia elmgé do tkaniva hlavy jeho používateľa.

Záverom článku chceme odporučiť, aby boli v oblasti platnej legislatívy pre občanov Slovenska stanovené také akčné hodnoty *SAR*, ktoré odstránia disproporcie pri vyhodnocovaní úrovne elmgž pomocou merania intenzity elektrického poľa *E* resp. *SAR*.

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] OLBERT, M.: Mobilná komunikácia, [Referát], Banská Bystrica, 2005, uverejnené na IA: <http://www.tahaky-referaty.sk/SAR-vyzarovanie-mobilnych-telefonov/1511/&i9>
- [2] DOBOŠ, L.: Mobilné rádiové siete, Žilinská univerzita, Žilina, 2002, 312 s., ISBN 80-7100-936-9.
- [3] CELENEC: Expozícia EMP v pásme vysokých kmitočtů (10 kHz – 300 GHz), Bruxelles, CELENEC, 1995, 44 s.
- [4] GOEDBLOED, J.: Electromagnetic Compatibility, Prentice Hall, Hertfordshire (Netherlands), 1990, ISBN 0-13-249293-8.
- [5] VYHLÁŠKA Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 534 zo dňa 16. 8. 2007, In: Zbierka zákonov čiastka 224/2007, Bratislava, 2007, 5 s.
- [6] D. L. MEANS, D. L., CHAN, K. W.: Evaluating Compliance with FCC Guidelines for Human Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields. Office of Engineering and Technology Federal Communications Commission, Washington (USA), 2001.
- [7] OSINA, O.: Mobilné telefóny, aktuálny problém súčasnosti, In: Nové poznatky v oblasti medicínskych vied a ošetrovateľstva, Fakulta zdravotníctva Katolíckej univerzity, Ružomberok, 2006, 34 s., ISBN 80-8084-125-X.

effect on creation of concrete sickly changes in human body. Following mentioned realities it is convenient to follow principles mentioned in the article while using mobile phones.

doc. Ing. Zdeněk MATOUŠEK, PhD.
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Liptovský Mikuláš
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: zdenek.matousek@aos.sk

doc. Ing. Jozef JAKUB, CSc.
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Liptovský Mikuláš
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: jozef.jakub@aos.sk

doc. Ing. Pavel BUČKA, CSc.
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Liptovský Mikuláš
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: pavel.bucka@aos.sk

Ing. Mikuláš ŠOSTRONEK, PhD.
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Liptovský Mikuláš
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: mikulas.sostronek@aos.sk

Summary: The article describes the influence of mobile phone radiation on humane organism. Concerning the era of mobile phones mass utilizing it wasn't able to perform long-time analysis of the influence of mobile phones radiation, which would confirm or overthrow its straight

STANOVENÍ PÁSEM OHROŽENÍ ÚNIKY NEBEZPEČNÝCH LÁTEK Z PŘEPRAVY NEBEZPEČNÝCH LÁTEK A JEJICH MODELOVÁNÍ

ASSESSMENT AND MODELLING OF EXPOSURE ZONES BY TRANSPORT OF DANGEROUS MATTERS

Jan NOVÁK, Radovan SOUŠEK, Miroslav KELEMEN

Abstract: In this article there are presented new procedures and methods applied to calculation of dangerous substance exposure solved in project BIOTRA.

Keywords: ecological risks, dangerous substance, exposure, probit function, bandwidth.

1. ÚVOD

Pod hlavičkou Národního programu výzkumu v České republice od roku 2008 je řešen projekt BIOTRA. Je zaměřen na vytvoření metodiky vyhodnocení ekologických rizik souvisejících s přepravou nebezpečných věcí po dopravní infrastruktuře se zvláštním zřetelem na biotické složky životního prostředí v jejím okolí. Výsledkem projektu bude nástroj k rozhodování o výběru ekologicky šetrných dopravních alternativ.

2. POTENCIÁLNÍ ÚNIK NEBEZPEČNÉ LÁTKY

Výrazným ohrožením pro dopravu, zdraví lidí i přírodu je přeprava nebezpečných látek. Při dopravní nehodě má následující charakteristiky:

- množství látky je omezené obsahem přepravní nádoby (silniční cisterny, kotlového vozu),
- doba úniku je omezena vyprázdněním nádoby; předpokládá se nejhorší případ, kterým je okamžitý únik celého obsahu,
- místo úniku není předem známo, může se (s různou pravděpodobností) nacházet kdekoli na trase přepravy.

Stanovení šířky pásma je poněkud jednodušší úloha než sestavení mapy rizika v okolí jednotlivého zdroje, případně celé trasy přepravy. Úloha se zjednoduší na vyšetření rizika v profilu kolmém na trasu. V obecném případě nejsou známy všechny aktuální podmínky, zejména stabilita atmosféry a rychlost větru. Je třeba vypočítat pravděpodobnost účinku pro standardní meteorologické situace a tyto pravděpodobnosti zprůměrovat s vahou jejich zastoupení v lokalitě.

2. 1 Rozptyl plynu v atmosféře

Pro modelování rozptylu v podmínkách jednorázového úniku je vhodný Pasquillův-Giffordův model PUFF. Je to disperzní model s normálním (Gaussovým) rozdělením koncentrací a Lagrangeovým přístupem, který spočívá ve sledování postupu částice plynu ve větrném poli.

Mrak plynu se šíří ve směru větru. Zpočátku se zvětšuje a koncentrace plynu se snižuje. Později se objem mraku zmenšuje, protože stále více plynu se rozptýluje v zanedbatelných koncentracích mimo. Nakonec se mrak zcela rozplyne. Koncentrační pole při jednorázovém úniku je tedy časově proměnné.

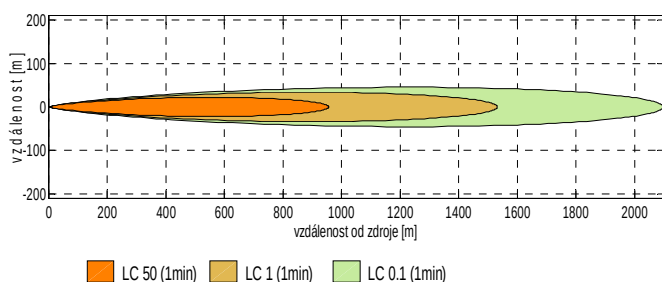
Disperzi ovlivňuje rychlost větru a stabilita atmosféry. Stabilita souvisí s vertikálním teplotním gradientem. Obecně platí, že čím je stabilita atmosféry vyšší, proniknou uniklé látky do větší vzdálenosti, než se jejich koncentrace sníží. Z tohoto důvodu se vyšší stabilitní třídy považují za „špatné“ povětrnostní podmínky pro rozptyl nebezpečných látek. Do modelu se zavádí na základě Suttonovy definice disperzních koeficientů. Disperzní koeficienty $\sigma_x = \sigma_y$, σ_z jsou závislé na atmosférické stabilitě a vzdálenosti od zdroje.

Koncentrace C v bodě (x, y, z) a čase t je pro souřadnicovou soustavu, jejíž počátek je umístěn ve zdroji a osa x odpovídá směru větru, dána vztahem:

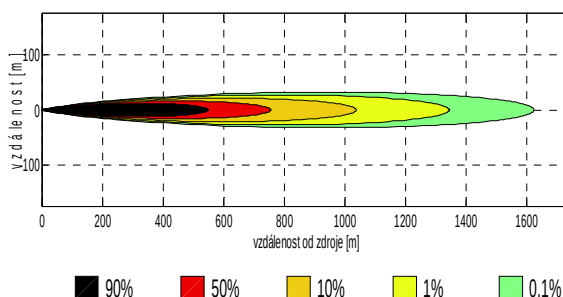
$$C(x, y, z, t) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{x - ut}{\sigma_x} \right)^2 + \frac{y^2}{\sigma_y^2} \right] \times \left\{ \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{z - H_r}{\sigma_z} \right)^2 \right] + \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{z + H_r}{\sigma_z} \right)^2 \right] \right\}$$

kde: Q je množství uniklé látky,
 u rychlost větru,
 H_r výška zdroje nad terénem

Koncentrace se mění s časem jak podél osy x , tak podél osy y .



Obr. 1 Příklad maximální koncentrace čpavku v přízemní vrstvě ovzduší (jednorázový únik 1000 kg NH_3 , třída stability atmosféry E)



Obr. 2 Příklad pravděpodobnost úmrtí člověka při toxické expozici v závislosti na vzdálenosti od zdroje. Jednorázový únik 1000 kg čpavku, stabilita atmosféry E, rychlost větru 1.7 m/s

2.2 Požár

V porovnání s toxicitou působí požár v relativně malé oblasti. Je to dáno skutečností, že pro vznícení plynu jsou nutné koncentrace mezi horní a dolní mezí vznícení. Přitom dolní mez bývá řádově vyšší než nebezpečné koncentrace toxických plynů.

Následky jsou vyvolány fyzikálními účinky, v případě požáru se jedná o tepelnou radiaci.

Energie vyzářená při spalování je dána rovnicí:

$$E = Q \Delta H_C \eta$$

kde E vyzářená energie [kJ],
 Q množství hořlaviny [kg],
 ΔH_C výhřevnost plynu [kJ/kg],
 η podíl záření z celkově uvolněné energie [-].

Na rozdíl od toxicity, kde je expoziční dávka závislá na koncentraci, zde záleží na množství uniklého plynu. V případě jednorázového úniku účinek závisí na času vznícení, protože poloha i geometrie oblaku a množství plynu v něm se s časem mění.

Pro hodnocení účinku lze opět využít probitové funkce. Pro požár je to např. Eisenbergův vztah pro pravděpodobnost úmrtí člověka:

$$Y = -14,9 + 2,56 \cdot \ln V$$

Konstanty k_1 , k_2 v obecné probitové funkci (4.13) zde nejsou závislé na konkrétní látce, jejíž vlastnosti (výhřevnost) se promítnou přímo do výpočtu vyzářené energie. Místo dekadického logaritmu je zde použit přirozený.

Tepelná expoziční dávka V je závislá na tepelném záření. Tepelné záření vyvolané bodovým zdrojem ve vzdálenosti r je dáno vztahem:

$$I = E / (4 \pi r^2 t)$$

kde I intenzita tepelného záření [kJ],
 t doba působení [s],
 r vzdálenost od zdroje [m].

Tento vzorec lze použít pro geometrická tělesa, podobná kouli či polokouli. To je případ kontinuálního úniku plynu, kde mrak má tvar půlelipsoidu. Existují doporučené vztahy pro výpočet času hoření v závislosti na množství plynu v mraku.

Z úrovně intenzity záření a doby trvání expozice se nejprve určí přijatá dávka tepelného záření V :

$$V = I^{4/3} \cdot t$$

kde I tepelný tok [$\text{J}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$],
 t doba expozice [s],
 V přijatá dávka, vyjádřená v jednotkách tepelné dávky

(t_{du} – thermal dose unit, $1 t_{du} = 1 (\text{kW}/\text{m}^2)^{4/3} \cdot \text{s}$).

Pravděpodobnost úmrtí člověka lze zjistit s použitím probitové funkce, ale též podle tepelné dávky. Podle dávky se také určuje pravděpodobnost různých typů zranění (popáleniny 1. a 2. stupně). Podobným způsobem bude možno specifikovat následky požáru pro faunu. Pro nepohyblivé objekty (stavby, konstrukce, les, rostliny obecně) se pravděpodobné následky určují na základě tepelného toku, jehož určitá hodnota způsobí vznícení dřeva.

3.3 Výbuch

Pravděpodobnost výbuchu neohrazeného mraku plynu v atmosféře je podstatně menší než u požáru. Stejně jako u požáru jsou nutnou podmínkou koncentrace plynu mezi horní a dolní mezí výbušnosti.

Při výbuchu vzniká tlaková vlna. Negativní účinek má přetlak na čele vlny, vyjádřený v jednotkách tlaku (kPa nebo bar). Doba působení se při hodnocení účinků většinou zanedbává, protože je u hodnocených typů výbuchů obdobná, t. j. velmi krátká.

Doporučená metodika výpočtu účinku je založena na tritolovém ekvivalentu. Z geometrické podobnosti vyplývá, že parametry rázové vlny jsou pro daný výbušný systém stejné při stejné hodnotě redukované vzdálenosti Z :

$$Z = \frac{R}{W^{1/3}}$$

kde Z redukovaná vzdálenost [m],

R vzdálenost od epicentra výbuchu [m],

W hmotnost výbušného systému [kg],
vyjádřená v ekvivalentu TNT.

Model tritolového ekvivalentu je založen na předpokladu stejné účinnosti výbuchu oblaku hořlavého materiálu a TNT:

$$W = \frac{\eta \cdot Q \cdot E_c}{E_{TNT}}$$

kde W je ekvivalent hmotnosti TNT [kg],
 η účinnost výbuchu [stupeň konverze],
 Q hmotnost plynu [kg],
 E_c spalné teplo plynu [kJ/kg],
 E_{TNT} spalné teplo TNT [kJ/kg].

Z vypočtených redukovaných vzdáleností je možno vypočítat přetlak Δp (Pa) v čele rázové vlny podle experimentálně nalezených závislostí na redukované vzdálenosti od epicentra výbuchu. Z různých zdrojů existuje různé vyjádření této závislosti. Jako ukázka může sloužit jednoduchý vztah:

$$\Delta p = \left(\frac{93,2}{Z} + \frac{383}{Z^2} + \frac{1275}{Z^3} \right)$$

kde Δp je přetlak [kPa]

Probitová funkce pro úmrtí člověka má tvar:

$$Y = -16,7 + 2,03 \cdot \ln(\Delta p)$$

Kromě této závislosti lze v různých pramenech nalézt probitové parametry např. pro prasknutí ušních bubínků, destrukci staveb nebo rozbití oken. Podobně bude nutno vyhledat nebo navrhnout parametry pro různé typy poškození složek životního prostředí.

2. 4 Šířka pásma pro kapaliny

Stanovení šířky pásma dosahu negativních vlivů pro kapaliny je obtížnější než pro plyny. Nabízí se zde více scénářů šíření kapaliny a také širší spektrum ohrožených složek životního prostředí.

Naproti tomu je šířka pásma podstatně menší. Schéma výpočtu rizika při úniku nebezpečné kapaliny je na obr. 3. Stejně jako u plynů i zde zahrnuje stanovení šířky pásma pouze podmnožinu kroků z obrázku. Úplný výpočet rizika bude řešen autory v roce 2010 v rámci přiděleného projektu. Je však nutno již nyní vytvářet aparát ke stanovení šířky pásma s výhledem na využití v budoucích etapách řešení. Po vylití kapaliny na zemský povrch probíhají v různé intenzitě tři děje: roztékání, vsakování a odpařování. Tyto děje je nutno modelovat současně, protože vsakování i odpařování závisí na ploše vzniklé kaluže a naopak roztékání je ovlivněno úbytkem kapaliny, která se vsákla nebo odpařila. Situace je schematicky naznačena na obrázku 3.



Obrázek 3 Schéma dějů při úniku kapalné látky do terénu

Roztékání je závislé zejména na vlastnostech kapaliny, sklonu terénu a kvalitě povrchu. S růstem sklonu se obecně zmenšuje šířka a hloubka kaluže. Hloubka je ovšem značně závislá na typu povrchu. Na relativně hladkém povrchu (asfalt, beton), je typická hloubka v milimetrech. Vegetační pokryv značně zvyšuje plochu možného zachytu a vytváří nerovnosti, v nichž část kapaliny zůstává. Ještě větší ovlivnění mohou působit lokální nerovnosti, např. brázdy na poli. Vsakování je podmíněno propustností a pórovitostí podložní horniny, odpar vlastnostmi kapaliny a teplotou prostředí.

Z uvedeného je zřejmé, že řešení zahrnuje dva základní typy problémů:

- řešení fyzikálních úloh,
- zjištění potřebných charakteristik oblasti.

2. 5 Návrh modelovacího aparátu

Úloha návrhu modelovacího aparátu má tři relativně samostatné části:

- výpočet koncentračního pole při jednorázovém úniku plynu,
- stanovení pravděpodobnosti specifického následku v závislosti na vzdálenosti od zdroje,
- stanovení vzdálenosti, v níž se projeví požadovaná míra účinku (např. mezní účinek).

3. ZÁVĚR

Je třeba, aby modelovací aparát zahrnoval řešení těchto částí a zároveň zajišťoval návaznost mezi nimi s minimálními nároky na „ruční“ manipulaci s daty ve vyvinutém vlastním sw nástroji. První a druhou dílčí úlohu řeší námi vyvinutý systém HIRAZOT (Hodnocení Individuálního Rizika Akutního Znečištění Atmosféry). Tento systém je určen k výpočtům 3D koncentračních polí rozptylu plynu za definovaných meteorologických podmínek, dle potřeby též k výpočtu objemu mraku a množství plynu v něm obsaženého ve stanovených koncentračních mezích. Podle typu hodnoceného následku (toxická, požár, výbuch) navazuje výpočet individuálního rizika. U toxicity je to pravděpodobnost úmrtí či zranění člověka v ose mraku a efektivní šířka mraku, u požáru délka a šířka mraku v konturách hoření, tepelný tok a tepelná expoziční dávka. Systém bude dále doplněn o výpočet tlaku na čele tlakové vlny po výbuchu. Výhodou vlastního systému je možnost začlenit do něj funkce (možná jen parametry probitových funkcí), které budou aproximovat poškození různých složek životního prostředí při expozici nežádoucím vlivu.

Systém již nyní umožňuje výstup výsledků ve formě vhodné pro průměrování pravděpodobností přes četnosti jednotlivých meteorologických situací a pro tvorbu map individuálního rizika. Možnosti výstupu se dále rozšiřují, aby vyhovovaly různým nárokům na další grafické i tabulkové zpracování.

Nadstavba pro řešení třetí dílčí úlohy je zatím zpracována ve formě tabulkového procesoru. V průběhu roku 2009 bude postupně začleněna do systému.

Edition, second print. Committee for the Prevention of Disasters (CPR), Directorate - General of Labour of the Ministry of Social Affairs. The Hague, 2005. CPR 14E

- [5] Guidelines for Quantitative Risk Assessment, (Purple book). Committee for the Prevention of Disasters (CPR), Directorate - General of Labour of the Ministry of Social Affairs. The Hague, 1999. CPR 18E.

Summary: It is necessary to guarantee, that the simulation model will include solution of all these parts and at the same time will support the sequence between these parts with minimal demands for „manual“ manipulation with the data in developed own software tool. The first and the second problem is solved by the system HIRAZOT, which is developed in our place. This system is intended for calculations of 3D gas concentration fields under defined conditions. As need the software tool may be used also for calculation of gas cloud volume, gas cloud quantity within concentration limits. According to assessed consequence (toxicity, fire, explosion) it continues the individual risk calculation. By the toxicity it is a human death or injury probability on cloud axis and effective cloud width. By the fire it is cloud length and width in combustion limits, heat flux and thermal exposure dose. The system will be completed with the pressure calculation on the shock front after the explosion.

The advantage of the own system is a possibility to include the functions (probit function parameters), which will approximate the damage of different environment elements by undesirable impact exposure.

Already now the software tool makes it possible to get the data in the form which is available for probabilities averaging through the frequency of single meteorological situations and for individual risk maps creation. The output possibilities are developed to correspond with different demands on next graphic and tabular elaboration. The system upgrade for solution to third partial problem is now only in the form of tabular processor. Over the year 2009 it will be step by step incorporated to the system.

Seznam bibliografických odkazů

- [1] ČIŽLÁK, M., DVOŘÁK, Z.: Špecifikum mimoriadnych udalostí pri prepravách nebezpečných tovarov na území SR. In: Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí. 2007, Žilina. ISBN 978-80-8070-700-2. p. 97-100.
- [2] DVOŘÁK, Z.: 2006. New aspects of transporting dangerous material and oversized shipments, In: Transport 2006, XVIth scientific conference, Visše transportno učilišče "Todor Kableškov", 2006, p. I-39-I-42, ISBN 954-12-0130-X
- [3] CROWL, D. A., LOUVAR, J. F.: Chemical process Safety: Fundamentals with Application, PTR Prentice Prentice – Hall, Inc. A. Simon & Schuster Company, Englewood Cliffs, New Jersey 1990
- [4] Methods for the calculation of physical effects resulting from releases of hazardous materials (liquids and gases), (Yellow Book). Third

RNDr. Jan NOVÁK, Ph.D.
Ústav řízení systémů a spolehlivosti
Studentská 2
461 17 Liberec
Česká republika
E-mail: Jan.Novak@tul.cz

doc. Ing. Radovan SOUŠEK, Ph.D.
Dopravní fakulta Jana Pernera
Univerzita Pardubice
Studentská 95
532 10 Pardubice
Česká republika
E-mail: Radovan.Sousek@upce.cz

brig. gen. doc. Ing. Miroslav KELEMEN, PhD.
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: miroslav.kelemen@aos.sk

DETERMINATION OF MUSTARDS IN AIR BY TRISTIMULUS COLORIMETRY

Vladimír PITSCHMANN, Emil HALÁMEK, Zbyněk KOBLIHA, Ivana TUŠAROVÁ

Abstract: The aim of the present study is to describe a method for determination of concentration of mustards in air, based on absorption of the toxic vapors in a suitable solution and application of a chromogenic reagent deposited on an indication support. As chromogenic reagent we made use of 4-(*p*-nitrobenzyl)pyridine. Gaseous sample of HD was absorbed in methanol whereas HN-3 was applied in the form of aqueous solution. The reaction was performed on an indication tape and the detected compounds generated a blue coloration that was evaluated by tristimulus colorimetry (CIE-L*a*b* system). The method can determine at least 1.6 mg.m⁻³ of HD on collecting a gaseous sample at a rate of 1 dm³.min⁻¹ for 10 minutes, determination of HN-3 is more sensitive.

Keywords: Air analysis, mustards, 4-(*p*-nitrobenzyl)pyridine, tristimulus colorimetry, CIE-L*a*b*.

1. INTRODUCTION

Mustard [sulfur mustard, H, HD, bis (2-chloroethyl)sulfid] and nitrogen mustard [HN-3, tris(2-chloroethyl)amin] are military important blister warfare agents, that act on eyes, mucous membranes, lungs, and skin.

For the detection and determination of yperite many methods have been developed.

The oldest known analytical method for mustard, used already during the World War I, is reaction with Grignard reagent [1] which gives a yellow precipitate. A similar precipitation reaction takes place also with Nessler [2] and Mayer reagents [3]. With AuCl₃, generate mustard a yellow precipitate, which in the presence of chloramine B changes into orange substance [4].

Other known reactions include reaction of mustard with sodium iodoplatinate liberates iodine which with starch gives blue coloration - Tschugaev reaction [5]. Mustard decolorizes violet potassium permanganate solution [6] and stains solution of selenium (IV) oxide in sulfuric acid by formation of elementary selenium [7].

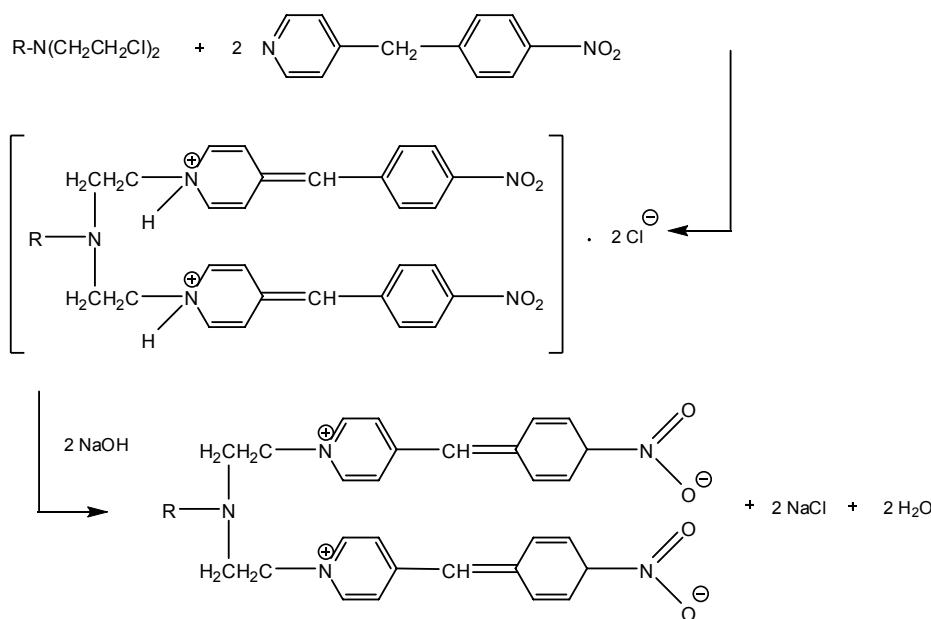
Reaction of mustard with a blue alkaline form of thymolphthalein (T-135) gives a yellow to orange product [8]. This reaction was modified, with marked increase in sensitivity, using *o*-cresolphthalein and extraction of the resulting product into chloroform [9]. Another classical method is based on heating of mustard with the reagent for detection of alkylating compounds, 4-(*p*-nitrobenzyl)pyridine, which in alkaline medium gives a blue product [10]. The method was utilized in detection tubes [11], in chromatography [12] and was also modified for procedures without heating and with extraction [13]. Also important is the reaction of mustard with ethylized Michler ketone and salts of heavy metals such as HgCl₂, HgBr₂ or CuCl₂ that affords a red-brown coloration. The reaction was also modified for TLC [14] and detection tubes. One of its modifications is based on

replacement of heavy metal salts with salts of magnesium or calcium [15].

Other known reactions include the reaction with thio-Michler ketone, reaction with ICl₃ in the presence of an aromatic amine under formation of a red-brown coloration, reaction with hydroiodic acid [1], reaction with 2,6-dichlorophenol-indophenol [16], hydrolytic reactions with pH indicators, reaction with 8-quinolinol [17] and reaction with Ni²⁺ and thiourea generate a red complex salt [18].

Nitrogen mustard can be detected by some reactions mentioned for mustard, mainly by reaction with phthaleins and with 4-(*p*-nitrobenzyl)pyridine. A suitable supplementary method for detection of nitrogen mustard is based on its reaction with Dragendorff reagent leading to an orange precipitate or coloration of a indication layer in an indicator tube [19]. Also described are reactions with complex chromium compounds [20], reaction with chloranil in anhydrous toluene [21], reaction with aconitine aldehyde in acetic anhydride [21] or reaction with nitro compounds [22].

The aim of the present study is to describe briefly a method for determination of concentration of mustards in air, based on absorption of the toxic vapors in a suitable solution and application of a chromogenic reagent deposited on an indication support. As chromogenic reagent we made use of 4-(*p*-nitrobenzyl)pyridine. The mechanism of this reaction (Scheme 1) is based on a formation of a transient colorless ammonium base which in alkaline medium is converted into the blue-colored form [23]. The intensity of the coloration is then measured by tristimulus colorimetry.

Scheme 1 Nitrogen mustard reaction with 4-(*p*-nitrobenzyl)pyridine

2. EXPERIMENTAL

Chemicals and equipment

Chemicals

Bis(2-chloroethyl)sulfide (HD, 86% purity) and tris(2-chloroethyl)amine hydrochloride (HN-3, 95.3% purity), both manufactured at VOZ Zemianske Kostolany, Slovak Republic, were used as standards. The detection experiments were performed with 4-(*p*-nitrobenzyl)pyridine, sodium hydroxide and sodium perchlorate (all Sigma-Aldrich, purity p.a.). For application on the indicating tape, a two-component chromogenic reagent was prepared. The first component (A) was prepared by dissolving 10.0 g of 4-(*p*-nitrobenzyl)pyridine in 100 ml of absolute ethanol. The second component (B) consisted of 10.0 g of NaOH, 200 g of NaClO₄ and 100 ml of redistilled water. New solutions were prepared daily. Methanol (UV grade) was used as the absorption solvent.

Indication tape

The tape was made of cotton threads; width 15 mm, thickness 0.31–0.33 mm, weight 2.8 g.m⁻¹, longitudinal absorption capacity at least 19 mm.min⁻¹. The cotton tape was impregnated with a solution containing 0.3 g of sodium tetraborate decahydrate, 0.45 g of boric acid, 0.1 g of sodium chloride, 2.5 g of silica gel (particles up to 5 μm) and 3.0 g of dextran in 100 ml of water. The impregnated tape was dried over KOH.

Equipment

The coloration of the indicating tape was measured using a reflectance spectrophotometer LMG 173 (spectro-color[®], Dr. Lange, Germany); polychromatic tungsten lamp type C, viewing field 10° (C/10°), measurement geometry 45/0°, aperture 10 mm, spectral range 400–700 nm, resolution 10 nm, reproducibility 0.15 ΔE.

Other equipment: suction pump type XDS-10C (BOC Edwards, Great Britain) with an attached flowmeter, UV-VIS spectrophotometer Helios-α (Unicam, Great Britain), and a thermostated test chamber of 617 dm³ capacity (Lamon, Czech Republic).

Procedures

Collection of sample

HD was determined in the form of vapors in the test chamber, HN-3 (hydrochloride) in an aqueous solution.

In the test chamber, various concentrations of HD were prepared by evaporation of an accurately measured volume of its methanolic solution. The actual concentration was checked by the classical thymolphthalein method followed by spectrophotometric evaluation [8]. Air temperature in the chamber was maintained at 24 ± 2 °C and relative humidity at 60 ± 15 %.

A sample of HD in air was pumped at a speed of 1 dm³.min⁻¹ from the test chamber into a bubbler containing 5 ml of methanol. The optimum

sampling time was 10 minutes. The evaporated methanol was then replenished.

Determination by the devised method

Chromogenic reagent A (30 μ l) was applied upon the indication tape, followed by 30 μ l of the analyte (solution with absorbed HD or aqueous solution of HN-3). The tape was heated for 1 to 5 minutes at 60 °C on a heating element. Then 30 μ l of chromogenic reagent B was applied on the tape and the arising blue coloration was evaluated within 5 minutes.

The values obtained are the arithmetic mean from 3 measurements in three-dimensional color system CIE- $L^*a^*b^*$, with neutral brightness axis (L^*), chromatic green-red axis (a^*) and chromatic blue-yellow axis (b^*). The color deviation ΔE is defined on the basis of differences between the individual coordinates of the reference objects according to the equation

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}.$$

3. RESULTS AND DISCUSSION

Stability of coloration

Typical dependence of light reflection on the wavelength (reflection factor, reflectance) for HD and HN-3 is expressed by the reflection curve in Figure 1 and the time dependence of the coloration stability is given in Table 1 and Table 2. The best results were obtained when the indication tape was treated first with the first component of the reagent (A), then with the sample and finally with the second component of the reagent (B). Other procedures gave a blue spot with orange coloration along its edge.

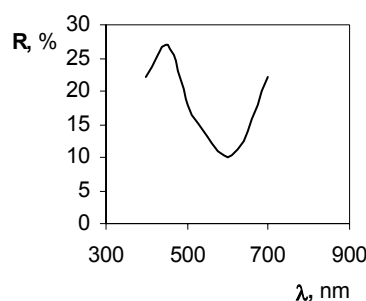


Fig. 1 Dependence of the reflectance factor R on wavelength (λ); 1 μ g HN-3

Tab. 1 Dependence of the coloration on time (HD, heating)

Time, min	Parameter		
	L^*	a^*	b^*
Immediately	74.83	-0.33	4.92
1	75.00	-0.70	3.26
2	74.94	-0.90	1.68
3	74.72	-0.99	1.01
5	74.27	-1.13	0.04
10	73.47	-1.29	-1.54
15	73.95	-1.30	-2.23

Tab. 2 Dependence of the coloration on time (HN-3)

Time, min	Parameter		
	L^*	a^*	b^*
Immediately	60.29	-3.74	0.72
1	54.30	-4.79	-5.71
2	50.90	-4.36	-9.98
3	49.42	-3.91	-12.07
5	48.18	-3.05	-14.50
10	48.42	-1.92	-17.11
15	49.87	-1.62	-17.83

Effect of dose

In the analysis of gaseous and volatile substances in air, one of the most important factors is the duration of sampling and the total amount of the sample collected. If the sampling is too short, the detection limit may not be achieved whereas a too long sampling reduces the trapping effectivity; the analyzed compound may also decompose. The properties of the absorbent chosen are of a great importance, too. The method described in the experimental part represents an optimized procedure in which, at a concentration of HD in air of 5 mg.m^{-3} , it is possible to collect 50 μ g of HD (analyte concentration 10 $\mu\text{g.ml}^{-1}$).

Effect of temperature

With HN-3, the color reaction takes place at normal temperature, in the case of HD, however, it is necessary to heat the reaction system consisting of the indication tape (support), the sample and the first component of the chromogenic reagent (A). The dependence on the heating time at 60 °C is given in Table 3.

Tab. 3 Dependence of the measured parameters for HD on time of heating of the indication tape (60 °C, measured 5 minutes after addition of NaOH/NaClO₄)

Parameter	Without heating	1 minute	5 minutes	10 minutes
L*	71.33	74.27	73.14	73.10
a*	-2.21	-1.13	-1.01	-0.98
b*	4.64	0.04	-0.09	0.60

Calibration graph

A typical dependence of the analytical signal (ΔE) on the amount of HD and HN-3 on the indication tape is depicted in the calibration graph in Figure 2. The calibration curve for determination of HD follows the calculated equation: $y = 0.3515x + 1.4587$, correlation coefficient $R^2 = 0.982$. For determination of HN-3, the following equation was calculated: $y = 1.4753x + 4.9548$ and $R^2 = 0.983$.

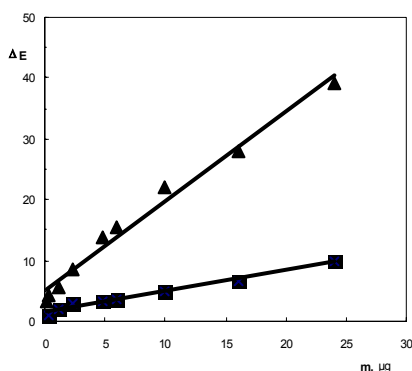


Fig.2 Dependence of ΔE on amount of HD (■) and HN-3 (▲). In the case of HD, the system was kept at 60 °C for 1 minute and measured 5 minutes after addition of NaOH/NaClO₄

At optimal sampling conditions (20 minutes), evaluation of the measured values makes it possible to determine HD at concentrations lower than 1.6 mg.m⁻³. The theoretical detection limit of HN-3 is under 0.5 mg.m⁻³. According to a reproducibility test (for 5 measurements), the relative standard deviation of the response amounts to 31.2 % for HD and 14.5 % for HN-3 (in both cases for 1.2 μg of the substance).

Interference

The influence of various chemical warfare agents on the determination of mustards by the proposed procedure was examined. The results of these experiments are shown in Table 4.

Tab. 4 Colour developed by other chemical warfare agents (CWA) on the determination of mustards

Tolerance limit (μg)	CWA ^a	Colour
>3,0	PS	Orange
	CS	Red
	L	Red
	GB	Blue
	VX	Blue
<0,5	CN	Blue
	CK	Orange
	DP	Red

^a PS – chloropicrin, CS – *o*-chlorbenzylidenmalononitrile, L – lewisite, GB – sarin, VX – agent VX, CN – chloracetophenone, CK – cyanogen chloride, DP – diphosgene

Stability of indication tape and reagent

When dry, the indication tape is sufficiently stable. On storage in a sealed container it does not lose its properties even after several years. The solution of the first component of the chromogenic reagent (A) is usable for the determination for at least 72 hours after preparation, the solution of the second component (B) is stable for several months.

4. CONCLUSION

The designed indication tape is of universal use and in combination with the chromogenic reagent based on 4-(*p*-nitrobenzyl)pyridine it is suitable for determination of HD and HN-3 in air. The described technique may be of use in development of gas analyzers based on trapping the sample in a liquid phase and processing on a monitoring tape scanned by a tristimulus colorimetry. The method also may be utilized in common analytical laboratory practice and in testing.

References

- [1] GRIGNARD, V., RIVAT, G., SCATCHARD, G.: Ann. Chim. (Paris) 15, 5 (1921).
- [2] DELGA, J.: Pharm. Chim. 1, 5 (1940).
- [3] MAYER, F. J.: Z. Anal. Chem. 2, 225 (1863).
- [4] OBERMILLER, M.: Angew. Chem. 49, 162 (1936).
- [5] BRADLEY, T. F.: Chem. Eng. News 20, 893 (1942).

- [6] SPICA, P.: Gazz. Chim. Ital. 49, 56 (1919).
- [7] YABLICK, M., PERROTT, G. S. J., FURMAN, N. H.: J. Amer. Chem. Soc. 42, 266 (1920).
- [8] FRANKE, S.: Lehrbuch der Militärchemie. Band 2. Militärverlag der DDR. Berlin 1976, s. 324.
- [9] HALÁMEK, E., KOBLIHA, Z.: Talanta 48, 163 (1999).
- [10] EPSTEIN, J., ROSENTHAL, R. W., ESS, R.: Anal. Chem. 27, 435 (1955).
- [11] KRATOCHVÍL, V., MARTINEK, J.: Chem. Zvesti 23, 382 (1969).
- [12] SASS, S., STUTZ, M.: J. Chromatogr. 213, 75 (1981).
- [13] PITSCHMANN, V.: Chem. Listy 92, 149, (1999).
- [14] SOKOŁOWSKI, M., ROZYŁO, J. K.: J. Planar Chromatogr. 6, 467 (1993).
- [15] PITSCHMANN, V., HALÁMEK, E., KOBLIHA, Z., VEVERKA, V.: Sborník VVŠ Vyškov 1, 23 (2001).
- [16] MEYER-DÖRING, H. H.: Z. Anal. Chem. 130, 232 (1950).
- [17] TOMEČEK, I., MATOUŠEK, J.: Analýza bojových otravných látek. SPN, Praha 1961, s. 83.
- [18] HARLEY-MASON, J.: J. Chem. Soc. 1952, 146.
- [19] DREVON, B.: Bull. Soc. Chim. France 1947, 330.
- [20] GRAHAM, R. P., BURKE, K. A.: Canad. J. Research 24 B, 280 (1946).
- [21] SASS, S., KAUFMAN, J. J., CARDENAS, A. A., MARTIN, J.: Anal. Chem. 30, 529 (1958).
- [22] YOE, J. H., COGBILL, E. C.: Microchim. Acta 38, 492 (1951).
- [23] HALÁMEK, E., KOBLIHA, Z., PITSCHMANN, V.: Analýza bojových chemických látek. University of Defence, Brno – NBC Defence Institute, Vyškov 2007, 143 p.

prof. Ing. Emil HALÁMEK, CSc.
prof. Ing. Zbyněk KOBLIHA, CSc.
Univerzita obrany, Brno
Ústav OPZHN
Sídliště Víta Nejedlého
682 03 Vyškov
Česká republika
E-mail: emil.halamek@unob.cz
E-mail: zbynek.kobliha@unob.cz

doc. Ing. Vladimír PITSCHMANN, CSc.
Ing. Ivana TUŠAROVÁ, CSc.
Oritest spol. s r.o.
Staropramenná 17
150 00 Praha
Česká republika
E-mail: pitschmann@oritest.cz
E-mail: tusarova@oritest.cz

FOURLOG 2009

Po dlhoročnej odmlke sa v dňoch 7. – 12. mája 2009 zúčastnilo 5 kadetov 4. ročníka študijného programu Manažment Katedry manažmentu AOS jednej z troch častí Medzinárodného logistického výcviku s názvom **FOURLOG 2009**, ktorý je orientovaný predovšetkým na prehĺbenie logistických znalostí a získanie skúseností z práce v medzinárodnom štábe. Kolektív kadetov v zostave xxxxxxxxxx, Katarína Pinkošová, Lucia Maliňáková, Zuzana Paudičová, Mária Bulenincová s vedúcim skupiny kpt. Ing. Martinom Chovancom, PhD. (ISOC), nadviazal na prerušenú dlhoročnú tradíciu našej účasti na tomto hodnotnom medzinárodnom podujatí.

Výcvik bol rozdelený do troch častí na ktorých v plnej miere participovali 3 vojenské vzdelávacie inštitúcie Národná univerzita obrany Miklosa Zrínyho Budapešť, Logistická škola Rakúskych ozbrojených síl Viedeň a Univerzita obrany Brno. Účasťou kadetov Akadémie ozbrojených z Liptovského Mikuláša sa opäť po dlhšej dobe doplnil počet zúčastnených národností na štyri (FOUR).

Začiatok medzinárodného logistického výcviku bol vykonaný vo Viedni, kde si študenti preskúšali znalosti práce s mapou, aktivity spojené s rádiovou prevádzkou a nakoniec sa zoznámili s námetom cvičenia a štruktúrou cvičiacej brigády.

Praktická časť prebiehala v posádke Grossmittel, kde bola precvičovaná napr. činnosť na checkpointe (kontrolnom bode), a kde sa kadeti oboznámili ako postupovať pri označovaní výbušných zariadení, prípravou stravy a skladovaním munície a PHM v poľných podmienkach.

Aktivity realizované na území Maďarskej republiky, ktorej sa zúčastnili aj naši kadeti boli zamerané na využitie aliančných informačných systémov. Hlavnými využívanými systémami boli Logistic Functional Area Services (LOGFAS), Logistic Report (LogRep) a Geographical Management Modul. Pod gesciou skúsených dôstojníkov bolo kadetom vysvetlené ako používať softvér na vykonanie presunu vojenských jednotiek a ako zasielať logistické hlásenia. Uvedenému využívaniu softvéru však predchádzala práca v medzinárodných syndikátoch, kde kadeti pracovali na rôznorodých úlohách, ktoré vydalo nadriadené veliteľstvo. Počiatočné úlohy pozostávali z prípravy máp a plánov vykonania logistického prieskumu v lokalitách okolo Budapešti. Logistický prieskum prebehol v mestečkách a dedinách, kde sa jednotlivé syndikáty stretli s predstaviteľmi miestnych samospráv a zisťovali údaje o možnosti využitia

miestnej infraštruktúry pre vojenské a humanitárne operácie. Po návrate z prieskumu kadeti začali spracovávať získané údaje a pripravovať prezentácie, ktoré boli vyvrcholením úsilia jednotlivých syndikátov. Účasť našich kadetov bola hodnotená veľmi pozitívne, keďže pre našich kadetov nebol problém včleniť sa do syndikátu a pracovať ako plnohodnotný člen tímu napriek značnej odlišnosti študijných programov v porovnaní s kadetmi z Maďarska, Rakúska a Českej republiky.

Záverečná časť logistického výcviku bola realizovaná na území Českej republiky a bola rozdelená do oblasti logistickej a oblasti vojenského výcviku. Logistická oblasť sa znovu zamerala na realizáciu logistického prieskumu, plánovanie dopravy a nasadenie jednotiek v určenom priestore zatiaľ čo vojenská oblasť obsahovala prekonávanie prekážok, výcvik s bojovými vozidlami pechoty a prepadnutie logistického konvoja.

Uvedený logistický výcvik ponúkol ďalšiu možnosť ako obohatiť štúdium logistických odborností a zároveň dôstojne **prezentovať našu akadémiu v medzinárodnom prostredí**. Perspektívny výhľad do budúcnosti je v pokračovaní našej aktívnej účasti na tomto významnom podujatí v celej dĺžke jeho trvania v roku 2010.

doc. Ing. Miroslav ŠKOLNÍK, PhD.

kpt. Ing. Martin CHOVANEC, PhD.

AKADÉMIA OZBROJENÝCH SÍL GENERÁLA M. R. ŠTEFÁNICA
V LIPTOVSKOM MIKULÁŠI

Katedra humanitných a sociálnych vied



BEZPEČNOSŤ A BEZPEČNOSTNÁ VEDA
(Securitology and Education for Security)

Medzinárodná vedecká konferencia

07. - 08. októbra 2009

Hotel Bernard, Liptovský Ján

Medzinárodná vedecká konferencia sa koná pod záštitou
generálneho riaditeľa sekcie obrannej politiky, medzinárodných vzťahov a legislatívy

Ing. Júliusa Demetriana, MSc.

rektora Akadémie ozbrojených síl generála M. R. Štefánika

brig. gen. doc. Ing. Miroslava Kelemen, PhD.

Medzinárodná spolupráca: European Association for Security a International Academy of Life Protection Kijev.



Konferencia sa uskutoční s podporou Agentúry grantov MO SR.

Prihlášku na konferenciu a ďalšie informácie o konferencii nájdete na:
<http://www.aos.sk/struktura/katedry/khsv/veda.htm>