

VYUŽITÍ ANALYTICKÝCH MODELŮ BOJE PŘI VÝZKUMU PRINCIPŮ VOJENSKÉHO UMĚNÍ

Celou známou historií vojenství prolíná snaha vojenských teoretiků **proniknout pomocí jevů k podstatě ozbrojeného zápasu**. Existují vůbec mezi proměnlivými a rozmanitými podstatami jevů ozbrojeného zápasu vnitřní souvislosti, které určují jeho průběh a mají tudíž charakter objektivních zákonů? To je **otázka zásadního významu**. Do diskuse o této otázce, jejíž trvání můžeme odhadnout na stovky let, zasáhla řada významných filosofů a všichni přední vojenští odborníci. Z klasiků marxismu-leninismu vyslovili pozoruhodné myšlenky zejména B. Engels a V. I. Lenin. Oba jsou zastánci hypotézy, že průběh ozbrojeného zápasu se řídí objektivními zákony. Tak např. B. Engels v práci *Evropská válka* píše: „...vojenské přesuny na moři i na pevnině jsou podřízeny nikoli přáním a plánům diplomatů, ale svým **zvláštním zákonům**, které nelze nerespektovat, aniž by byl ohrožen výsledek celé expedice“. V. I. Lenin: „V rozhodujícím okamžiku a v rozhodujícím místě disponovat zničující převahou sil – tento **zákon** vojenských úspěchů je také zákonem politických úspěchů...“¹⁾

Svá, často diametrálně odlišná stanoviska, vyjádřili ve známých pracích např. Clausewitz, Lloyd, Bülow, Leer, Michněvič, Burcov, Davidov, Astafjev a četní další vojenští teoretici. „Tato změt minění, která neměla žádný ústřední bod a žádné zjevné zákony, k nimž by směřovala, musela být lidskému duchu pramálo po chuti“, napsal Clausewitz, když se zamýšlel ve svém stěžejním díle „O válce“ nad úvahami o válečných událostech, z nichž plyne potřeba teorie.²⁾

Struktura a metody vědeckého poznání v oblasti vojenského umění předcházejících století byly založeny převážně na využití konkrétních vědeckých a filosofických metod, na prvním místě historické a srovnávací metody. Z hlediska rozvoje teorie vojenského umění, zejména pak jejího obohacování o nové metody, jsou proto zajímavé např. práce **anglického důstojníka Lloyda a pruského důstojníka Bülowa**. Především Bülow, který rozvinul práci Lloydovu, postoupil ve svých pokusech o definování objektivních zákonů ozbrojeného zápasu dosti daleko, když vytušil nebezpečí vyplývající z výhradního preferování konkrétních vědeckých a filosofických metod poznání a pokusil se o interpretaci metod teoretických a exaktních (matematika). Jestliže rezultativnost a spolehlivost výsledků, jichž Bülow dosáhl, dnes před kritickým rozбором neobstojí, pak to není prokazatelně způsobeno chybou v logice jeho přístupu k výběru metody, ale spíše tehdejší nedokonalou propracovaností matematiky, její dočasnou neadekvátností vzhledem ke složitosti řešených vojenskoteoretických problémů. Bülow však úspěšně naznačil, a v tom je patrně hlavní význam

¹⁾ V. I. Lenin, *Soč.*, t. 30, str. 235

²⁾ Clausewitz, *O válce*, str. 84 – vydání NV Praha, 1959

jeho práce pro soudobé vojenskoteoretické myšlení, že k **řešení základních otázek vojenského umění, resp. vojenské vědy, je účelné využít také matematických metod.**

To co činí výzkum objektivních zákonů ozbrojeného zápasu zvláště komplikovaným, je specifikum vyplývající z problematiky subjektu-objektového vztahu. „Každá teorie se stane mnohem a mnohem obtížnější, jakmile se dotkne oblasti duchovních veličin.“³⁾ „Jenže válečná činnost nikdy nesměřuje proti pouhé hmotě, nýbrž vždycky zároveň proti duchovní síle, která tuto hmotu oživuje, a je nemožné jednu od druhé oddělit.“⁴⁾

Tomuto problému věnuje pozornost řada moderních teorií, především obecná teorie systémů. Ludwig von Bertalanffy uvádí ve své studii „Obecná teorie systémů – kritický přehled“ toto: „Paradoxní je, že zatímco příčina svobodné vůle vyplývá z intuice či spíše bezprostřední zkušenosti a nikdy se nedá dokázat objektivně („byla to Napoleonova svobodná vůle, která ho přivedla do Ruska?“), determinismus (ve statistickém smyslu) se dá dokázat alespoň na zjednodušených modelech. Obchod bezpochyby závisí na osobní „iniciativě“, individuálním „rozhodování“ a „odpovědnosti“ podnikatele; manažerovo rozhodnutí rozšířit obchod zaměstnáním nových pracovníků je „svobodné“ v přesně stejném smyslu Napoleonovy volby přijmout či odmítnout bitvu u Slavkova. Když je ovšem zkoumána křivka růstu průmyslových společností, ukazuje se, že libovolné odchylky vedou k rychlému návratu k normální křivce, jako by zde působily neviditelné síly“.

Je tedy patrné pravda, že o využití principů vojenského umění v ozbrojeném sražení rozhoduje subjektivní faktor (svobodná vůle velitele), ale zároveň zřejmě platí, že i v této oblasti se uplatňuje determinismus, ovšem ve statistickém pojetí.

Ve svém příspěvku se z mnoha dobrých důvodů nemůžeme zabývat problematikou zákonů ozbrojeného zápasu, resp. principů vojenského umění jako takovou. Věnujeme pozornost jen některým možnostem využití analytických modelů boje k exaktnímu důkazu platnosti vybraných principů vojenského umění.

Někteří odborníci vytýkají analytickým modelům boje příliš silné zjednodušení modelu oproti originálu a vyslovují o vhodnosti jejich použití k tomuto účelu pochybnosti. Máme za to, že tyto námitky nejsou opodstatněné. Vždyť **základní zákony ozbrojeného zápasu a jim odpovídající principy vojenského umění jsou také jen výrazem nejpodstatnějších souvislostí mezi jevy ozbrojeného zápasu a jsou obvykle rovněž prosté a nekomplikované.** Jsou jakoby vypracovány z mnohotvárného a složitého obrazu ozbrojeného zápasu, oproštěny od nepodstatného, nedůležitého a tudíž zanedbatelného. Jsme proto přesvědčeni, že **rozlišovací úroveň námi použitého metodologického aparátu je adekvátní potřebám teoretického výzkumu v oblasti základních problémů vojenské vědy.** „Každý matematický model je velkou simplifikací a zůstává vážnou otázkou, zda přichází aktuálním událostem na kloub, nebo zda mu unikají živé partie jejich anatomie. Na druhé straně umožňují dedukci velmi často s nečekanými výsledky, které by se nikdy nedaly získat obyčejným „zdravým rozumem“.“⁵⁾

V úvodu svého příspěvku zdůrazňujeme, že jsme si vědomi nepropracovanosti kategoriálního systému používaného v oblasti, jež je předmětem našeho zájmu. Abychom předešli možným (a v této oblasti velmi častým) nedorozuměním vyplývajícím z různého výkladu základních pojmů, pokládáme za účelné vymezit alespoň pojem „princip“, který interpretujeme v poněkud jiném smyslu, než jak jej uvádí Stručný filosofický slovník.⁶⁾ Akcentujeme význam pojmu „princip“ více ve smyslu „řídící norma“, resp. „pravidlo“, než ve smyslu „základní zákon“. **Pojem „princip“ má tedy v našem pojetí spíše charakter doktrinální, než ryze teoretický.** Podobně pracují s tímto pojmem i sovětsí vojenští teoretici: „Principy vojenského umění – to jsou nejobecnější, základní a řídící myšlenky o způsobech bojové činnosti vedoucí k dosažení úspěchu v ozbrojeném

³⁾ 4) Clausewitz, O válce, str. 86, 87

⁵⁾ Ludwig von Bertalanffy, Obecná teorie systémů – kritický přehled

⁶⁾ Svořada, Praha 1966

zápase“.⁷⁾ Principy vojenského umění odrážejí objektivní nutnost ve vojenství, vytyčují velitelům nejdůležitější směry činnosti.

Přitom zákony ozbrojeného zápasu a principy vojenského umění jsou mezi sebou těsně propojeny. V některých případech dochází i ke ztotožnění zákona a principu. Je tomu tak např. v případě zákona a zároveň principu ekonomie sil (viz dále). V tomto a v jiných podobných případech je princip bezprostředně vydedukován z odpovídajícího zákona (ovšem ne každému zákonu jednoznačně odpovídá příslušný princip a naopak).

Na rozdíl od zákonů ozbrojeného zápasu mohou mít principy vojenského umění historický charakter. Tak např. zásada současného vynaložení sil, které jsou k dispozici pro nějaký strategický účel, označená Clausewitzem za základní zákon války,⁸⁾ je zřejmě pouze principem vojenského umění, neboť má evidentně historický charakter (platí např. pro období válek vedených relativně nevelkými armádami, v nichž se výsledků dosahovalo zpravidla v jedné rozhodující bitvě. Pravděpodobně platí i v období jaderné války, v níž progresivně vzrostl význam prvních hromadných úderů a celého počátečního období války. Obecná platnost Clausewitzovy formulace „základního zákona války“ je patrně neprokazatelná).

Teorie vojenského umění zobecněním nespočetných zkušeností z historických bojů, bitev a sražení dokazuje platnost řady zákonů ozbrojeného zápasu a principů vojenského umění a formuluje je přirozeným jazykem. Uvedeme některé z nich (z vojenskoodborné literatury):

— Vítězství v ozbrojeném zápase je závislé na efektivním využití všech sil a prostředků.

— Při jinak stejných bojových podmínkách a faktorech vítězství v ozbrojeném zápase závisí na poměru sil.

— Úspěch v ozbrojeném zápase je závislý na vytvoření převahy sil a prostředků na rozhodujícím směru a v rozhodujícím časovém okamžiku.

— Vítězství v ozbrojeném zápase závisí na souladu cílů střetnutí a bojových úloh vojsk s jejich skutečnými bojovými možnostmi.

— atd.

Potvrzuje-li teorie i praxe vojenského umění platnost těchto a dalších zákonů a principů, pak je bezpodmínečně nutné, aby se tyto principy realizovaly také v každém modelu, kterým chceme studovat skutečná ozbrojená střetnutí.

Ve výkladu si všimneme těchto zákonů či principů:

— ekonomie sil,

— soustředění sil a ničení protivníka po částech,

— vytváření lokální převahy sil,

— principu, podle kterého vítězství v boji je závislé na souladu cílů a stanovených úkolů vojskům s jejich skutečnými bojovými možnostmi.

Všechny zákony ozbrojeného zápasu a principy vojenského umění mají objektivně statistický charakter; bylo by proto adekvátní použít při jejich analýze **stochastických** modelů. Z důvodů metodických (jednoduchost aparátu) použijeme k objasnění dané problematiky **jednoduchých deterministických** modelů.

PRINCIP EKONOMIE SIL

V přírodě i ve společnosti se uplatňuje všeobecný a neměnný zákon – zákon ekonomie sil. **Na „přežítí“ má naději pouze takový systém, který dovede v každé situaci využít svých možností co nejoptimálněji.** Fyziolog Pavlov říká: „Organismus může existovat jako uzavřený věcný systém pouze do té doby, pokud je s to vyrovnávat se v každém okamžiku s vnějšími podmínkami. Jakmile se toto vyrovnávání naruší, přestane existovat jako systém.“

⁷⁾ Popov, Podstata zákonů ozbrojeného zápasu, rusky, Voenizdat, Moskva 1964, str. 122

⁸⁾ Clausewitz, O válce, str. 157

Existence tohoto přírodního a společenského zákona neunikla pozornosti vojenských teoretiků. O principu ekonomie sil pojednává např. Clausewitz, který soudí, že je třeba přihlídnout ke dvěma důsledkům vyplývajícím z delšího palebného souboje. „První je **ekonomie sil**, pramenící z použití menší bojové síly v palebném boji, než jaké použil protivník. Neboť vzniká-li ničení sil v palebném boji nejen ztrátami takových sil, jež jsou vyřazeny z boje, nýbrž i tím, že všechno, co se zúčastnilo boje, je oslabeno ve své síle, pak bude ovšem oslabení menší pro toho, kdo použil menší množství.“⁹⁾

Zvláštní význam přisuzuje principu ekonomie sil např. J. Fuller. V knize „Základy vojenského umění“ pojednává o „zákonu ekonomie sil“ jako o **základním zákonu ozbrojeného zápasu**, z něhož jsou odvozeny všechny principy vojenského umění. Ve svém příspěvku ukážeme, že Fullerova hypotéza, která je v odborném tisku někdy kritizována,¹⁰⁾ je verifikovatelná např. pomocí Lanchesterova kvadratického modelu typu

$$\begin{aligned}\frac{dm}{dt} &= -\lambda_2 n - a_1 m + Z_1 \\ \frac{dn}{dt} &= -\lambda_1 m - a_2 n + Z_2\end{aligned}\quad (1)$$

a to při nejmenším pro princip soustředění sil a ničení protivníka po částech a pro princip lokální převahy sil. Tento model vyhovuje podmínkám definovaným např. ve Sborníku číslo 5/1968 VzÚ 401 (dále jen Sborník), nebo v našem předcházejícím článku, uveřejněném ve Vojenském myslu 6/1969.

Význam použitých symbolů v soustavě (1):

- t – čas
- m_0, n_0 – počáteční stavy bojových prostředků strany **m** a **n** před zahájením boje (v čase $t = 0$),
- m, n – počet bojeschopných bojových prostředků v čase t ,
- λ_1, λ_2 – konstantní účinnost, s jakou je boj na obou stranách veden,
- a_1, a_2 – koeficienty nebojových (operačních) ztrát, které jsou konstantní po celou dobu trvání boje,
- Z_1, Z_2 – konstanty nezávislé na čase, které představují tempo zasazování záloh.

Vyřešení soustavy diferenciálních rovnic (1) a řešením příslušné úlohy nelineárního programování můžeme dojít k závěru, že při $Z_1 = Z_2 = 0$ (bojové sestavy nejsou doplňovány zálohami), jsou ztráty vítězné strany **m** závislé na konkrétních hodnotách $a_1, a_2, \lambda_1, \lambda_2$ takto:

Při platnosti relace

$$a_1 a_2 < \lambda_1 \lambda_2 \quad (2)$$

budou ztráty strany **m** (silnější) tím menší, čím více prostředků nasadí do boje – když nasadí **maximum svých sil**; je-li

$$a_1 a_2 = \lambda_1 \lambda_2 \quad (3)$$

ztráty strany **m** nezávisí na velikosti m_0 (počátečním stavu). Ztráty jsou stejné ať na splnění úkolu dáme sil více, nebo méně, ovšem nejméně tolik, aby byla splněna podmínka vítězství (viz Sborník) – aby byl splněn úkol, stačí tedy **minimum sil**; jestliže

$$a_1 a_2 < \lambda_1 \lambda_2, \quad (4)$$

pak ztráty strany **m** rostou se zvětšováním m_0 , tj. čím více sil budeme ke splnění úkolu nasazovat, tím budeme mít větší ztráty. Je přirozené, že za této situace je rozumné nasadit do boje pouze nezbytně nutný počet prostředků, **minimum sil** potřebných ke splnění podmínky vítězství.

⁹⁾ Clausewitz, O válce, str. 647

¹⁰⁾ Viz např. Popov, citované dílo, str. 18

(Srovnej např. s citátem z Clausewitzova díla, uvedeným na začátku kapitoly, o principu ekonomie sil!).

Tudíž je zřejmé (z uvedených tří relací), že nejmenších vlastních ztrát docílujeme za určitých podmínek nasazením maxima, jindy zas nasazením nezbytného minima – neboli obecně nasazením **optimálního množství svých sil**. Uplatňuje se tudíž **princip ekonomie sil** v tom smyslu, že je snaha šetřit síly ne tím, že se silami „skrbli“ (Clausewitz), ale že se zabráňuje vzniku neopodstatněných ztrát.

Rozhodující význam principu ekonomie sil podtrhuje také Grudinín, který píše: „Všechny principy vojenského umění vyplývají z jednoho základního – všemožně uchovat vlastní síly a zničit síly nepřítele.“¹¹⁾

PRINCIP SOUSTŘEDĚNÍ SIL A NIČENÍ PROTIVNÍKA PO ČÁSTECH

Všimněme si ještě jednou relace (2)

$$a_1 a_2 < \lambda_1 \lambda_2.$$

Znamená to, že při malých hodnotách a_1, a_2 (resp. nulových) princip ekonomie sil se projevuje jako **princip soustředění maximálního množství sil**.

Principu soustředění sil geniálně využíval Napoleon: „Chceme-li vstoupit do sražení, pak musíme nezbytně soustředit všechna svoje vojska včetně nevýznamných jednotek. O výsledku sražení rozhoduje často jediný praporek.“¹²⁾

Ve Sborníku je princip soustředění sil zkoumán mnohem podrobněji, aby bylo současně možné analyzovat **princip ničení protivníka po částech** – jako protipól principu soustředění sil.

Potvrzení realizace obou principů v jednoduchém Lanchesterově kvadratickém modelu spočívá v důkazu toho, že bojující strana, která nerozděluje své síly na části, způsobuje protivníkovi větší ztráty než ta, která je rozděluje, přičemž ztráty dosáhnou maxima tehdy, jestliže protivník má své síly rozděleny na stejně veliké části.

Dosažené výsledky jsou v naprostém souladu s výsledky Clausewitzových výzkumů i Napoleonových zkušeností. Clausewitz: „... v teorii platí, že útok s rozdělenými silami zmenšuje pravděpodobnost úspěchu.“¹³⁾ „Čím větší máme početní převahu, tím větší může být část nepřátelských sil, kterou skutečně přemáháme, a tím větší bude potom úspěch. Čím je slabší, tím menší musí být část, kterou skutečně přemáháme, což se shoduje s přirozeným zákonem, že **slabý musí více soustředit své síly**.“¹⁴⁾ Napoleon: „Stála-li proti mně číselně větší nepřátelská armáda, pak jsem se jako blesk vrhl na její křídlo, rozbil jsem je, využil zmatku protivníka a vrhl se opět všemi silami na jiné body. Takovým způsobem jsem rozbíjel nepřítele po částech...“¹⁵⁾

Případ, že početně slabší strana porazí stranu silnější, která má své síly rozptýleny, můžeme rovněž snadno ukázat při experimentování s Lanchesterovým kvadratickým modelem. Pokusíme se to dokázat na příkladu bitvy u Kresčaku. Na tomto příkladě můžeme zároveň demonstrovat možnost interpretace analytických modelů i ve vojenskohistorické oblasti.

Z československého vojenského atlasu zjistíme přibližně tyto informace: Bitva se odehrála 26. 8. 1346. Angličané (strana **m**), vedení Eduardem III., měli na začátku boje

4 000 rytířů
10 000 lučištníků
18 000 pěchoty.

¹¹⁾ Grudinín, *Dialektika ve vojenství*, Naše vojsko 1961, str. 76

¹²⁾ Viz např. Popov, citované dílo, str. 49

¹³⁾ Clausewitz, *O válce*, str. 109

¹⁴⁾ Tamtéž, str. 677

¹⁵⁾ Viz Popov, citované dílo, str. 78

Francouzi (strana n), vedení Filipem VI., měli na začátku boje
10 000 rytířů
40 000 pěchoty.

Angličané bojovali soustředěnými silami s vhodným využitím svých zvláště výkonných lučištníků a terénu. Francouzi přecházeli do útoku z pochodového proudu postupným rozvíráním a zasazováním sil z chodu. Francouzi utrpěli obrovské ztráty a byli nakonec poraženi. Výsledek bitvy:

Ztráty Francouzů - z_n : 1 291 rytířů
34 000 pěchoty;
ztráty Angličanů - z_m : 3 rytíři
40 lučištníků.

Předpokládáme, že jiné informace o bitvě nejsou k dispozici, a nás by zajímalo, v jak početných skupinách útočili Francouzi, jestliže utrpěli tak nepřiměřeně vysoké ztráty.

Za jistých předpokladů si můžeme tento údaj vypočíst podle vztahu (1.39) Sborníku:

$$\bar{n} = \frac{(m_o^2 - m_k^2) \lambda_1}{n_o \lambda_2},$$

kde $m_k = m_o - z_m$.

Předpokládáme, že obě strany vedly boj, odpovídající Lanchesterovu kvadratickému zákonu; Angličané měli své síly soustředěny a Francouzi útočili ve skupinách přibližně stejně početných. Dále předpokládáme podle velikosti ztrát Francouzů, které činily 0,7 původního počtu n_o , že každá skupina končila boj tehdy, jestliže ztratila přibližně 70 % svých sil. Efektivnost anglické strany, vzhledem k výkonu svých lučištníků, budeme pokládat za trojnásobně vyšší než strany francouzské. Při výpočtu nebudeme také rozlišovat typy bojovníků (předpoklad jednotypových bojových sestav). Podle toho můžeme tudíž psát:

$$\begin{aligned} m_o &= 32\,000 & n_o &= 50\,000 \\ z_m &= 43 & z_n &= 35\,000 \\ \lambda_1 &= 3 & \lambda_2 &= 1 \\ m_k &= 32\,000 - 43 = 31\,950. \end{aligned}$$

Protože vztah pro výpočet $\bar{n}$ byl odvozen za předpokladu, že $\varepsilon = 0$, tj. že skupiny jsou zničeny do jednoho muže, je nutné za n_o brát ztráty z_n a vypočtenou hodnotu $\bar{n}$ násobit hodnotou $\frac{10}{7}$. Můžeme tudíž konečně psát:

$$\bar{n} = \frac{(m_o^2 - m_k^2) \lambda_1}{z_n \lambda_2} \cdot \frac{10}{7} = \frac{(32\,000^2 - 31\,950^2) \cdot 3 \cdot 10}{35\,000 \cdot 1 \cdot 7} = 430 \text{ bojovníků.}$$

Skupiny francouzských vojsk byly tudíž pravděpodobně v průměru o velikosti 400–500 bojovníků.

Bylo by samozřejmě možné uvést řadu dalších aplikací těchto modelů v historické práci.

PRINCIP VYTVÁŘENÍ LOKÁLNÍ PŘEVAHY SIL

Tento princip objevil jako první již Epaminond, který, jak píše Engels, dospěl k závěru, že výsledky všech sražení závisí na nerovnoměrném rozdělení vojsk s cílem soustředění sil na směru hlavního úderu na rozhodujícím úseku. I tento velmi známý a důležitý princip vojenského umění se realizuje již u tak jednoduchého modelu, jakým je Lanchesterův kvadratický zákon.

Vzhledem k důležitosti tohoto principu i v soudobém boji, ukážeme jeho analýzu podrobněji na uvedeném modelu.

Předpokládáme, že strana **m**, resp. **n**, má na začátku boje m_0 , resp. n_0 , bojeschopných prostředků, jejichž účinnost je λ_1 , resp. λ_2 . Strana **n** má své prostředky rozděleny do dvou skupin n_1 a n_2 s n_{10} a n_{20} prostředky ($n_{10} + n_{20} = n_0$). Necht' platí např. $n_{10} > n_{20}$. Předpokládáme, že skupiny **n**₁ a **n**₂ se nemohou spojit a nemohou se ani vzájemně v boji podporovat a že jejich síly jsou takové, že dokonce i slabší skupina **n**₂ může sama stranu **m** porazit, tzn., že platí

$$\lambda_2 n_{20}^2 > \lambda_1 m_0^2.$$

Předpokládáme, že strana **m** rozdělí své síly také na dvě skupiny **m**₁ a **m**₂. Skupina **m**₁ povede boj proti skupině **n**₁ a **m**₂ proti **n**₂, a to opět bez vzájemné součinnosti.

Je třeba nyní zjistit, jakým způsobem má strana **m** rozdělit své síly do těchto skupin, aby celkové ztráty způsobené straně **n** byly maximální.

Označíme-li symbolem x ($0 \leq x \leq m_0$) počet prostředků, které strana **m** vyčlení k boji se skupinou **n**₁, jsou potom $m_0 - x$ prostředky určené k boji se skupinou **n**₂. Pro celkové ztráty strany **n**, které označíme Z , bude podle (1.33 a Sborníku) platit

$$Z(x) = n_0 - \sqrt{n_{10}^2 - \frac{\lambda_1}{\lambda_2} x^2} - \sqrt{n_{20}^2 - \frac{\lambda_1}{\lambda_2} (m_0 - x)^2}.$$

K nalezení extrému funkce $Z(x)$, spojitě na intervalu $\langle 0, m_0 \rangle$, řešíme rovnici

$$\frac{dZ}{dx} = 0.$$

Jejím jediným řešením v intervalu $\langle 0, m_0 \rangle$ je

$$x_E = m_0 \frac{n_{10}}{n_0}.$$

Dále platí

$$Z(x_E) = n_0 - \sqrt{n_{10}^2 - \frac{\lambda_1}{\lambda_2} m_0^2}.$$

Abychom našli absolutní maximum funkce $Z(x)$ v intervalu $\langle 0, m_0 \rangle$, je nutné ještě určit hodnoty této funkce v krajních bodech tohoto intervalu:

$$Z(0) = n_0 - n_{10} - \sqrt{n_{20}^2 - \frac{\lambda_1}{\lambda_2} m_0^2},$$

$$Z(m_0) = n_0 - n_{20} - \sqrt{n_{10}^2 - \frac{\lambda_1}{\lambda_2} m_0^2}.$$

Vzájemným porovnáním hodnot $Z(x_E)$, $Z(0)$, $Z(m_0)$ zjistíme, že

$$Z(x_E) < Z(m_0) < Z(0),$$

neboli, že funkce $Z(x)$ nabývá v bodě x_E svého minima (lokálního i absolutního) a hledané maximum je v bodě $x = 0$.

Ztráty způsobené straně **n** budou tedy maximální, zasadí-li strana **m** všechny své síly proti slabší skupině **n**₂ (když $x = 0$). Nejméně výhodné pro stranu **m** je rozdělení vlastních sil na skupiny o x_E a $(m_0 - x_E)$ prostředcích, neboli ve stejném poměru v jakém má své síly rozděleny strana **n**. Pro stranu **n** je naopak nejvýhodnější rozdělit své síly ve stejném poměru, v jakém je má rozděleny strana **m**, neboť její celkové ztráty budou v tomto případě minimální.

Všimneme-li si vztahu pro $Z(x_E)$, vidíme, že vlastně udává ztráty strany **n** v boji, na jehož počátku má strana **m** m_0 a strana **n** n_0 bojových prostředků, tedy v boji, ve kterém proti sobě stojí soustředěné síly na obou stranách.

Pro stranu **m** je tedy stejně nevýhodné vést boj se silami rozdělenými ve stejném poměru jako protivník, právě tak jako bojovat se soustředěnými silami proti soustředěným silám protivníka.

Naopak, strana **n** rozdělením svých sil nemůže nikdy získat; její ztráty nebudou v žádném případě menší než při střetnutí soustředěných sil obou stran.

Z uvedené analýzy vyplývá, že neefektivnějších výsledků v boji dosahujeme při vytváření lokální převahy sil na nejslabším místě protivníka. Chce-li však silnější strana zničit všechny síly protivníka současně, pak je pro ni nejvýhodnější rozdělit své síly ve stejném poměru jako on.

Situace se daleko více zkomplikuje v případech, kdy rozdělení sil protivníka není známé. Pak je nutné vzít na pomoc metody teorie her, které logicky doplňují a navazují na známé metody matematického modelování boje.

PRINCIP, PODLE NĚHOŽ JE VÍTĚZSTVÍ V BOJI ZÁVISLÉ NA SOULADU STANOVENÉHO ÚKOLU VOJSKŮM S JEJICH SKUTEČNÝMI BOJOVÝMI MOŽNOSTMI

Takto nebo v jiných modifikacích slovně formulovaný princip vojenského umění je u analytických modelů boje vyjádřen konkrétními kvantitativními vztahy, které vyjadřují podmínku vítězství každé strany v daném boji. Např. u Lanchesterova kvadratického modelu je podmínkou vítězství strany **m**, tj. splnění úkolu (porážky strany **n**) relace

$$m_0^2 \lambda_1 > n_0^2 \lambda_2.$$

To znamená, že úkol porazit stranu **n**, můžeme dát straně **m** jen tehdy, když její početní stav m_0 a bojová efektivnost λ_1 splňuje při známých hodnotách n_0, λ_2 uvedenou relaci. Tato relace přirozeně platí jen při splnění omezení kvadratického modelu (viz Sborník).

Uvedené kvantitativní vyjádření zkoumaného principu je značně jednoduché; přesto však lze pomocí něho bezprostředně posoudit, co to reálný úkol pro vojska je a co není.

*

Jsme si vědomi, že náš článek je z vědeckého hlediska v mnoha směrech nedokonalý a tudíž napadnutelný, neboť se dotýká nejsložitější problematiky **základních otázek vojenské vědy**, jež dosud nejsou dořešeny. Složitě vojenskoteoretické problémy, související s vymezením základních zákonů ozbrojeného zápasu a základních principů vojenského umění, které zaměstnávaly celé generace vojenských odborníků, nemohou být pochopitelně uspokojivě vyřešeny na několika stránkách skromného diskusního vystoupení. Zdůrazňujeme, že jsme si složitosti této problematiky vědomi a zcela reálně oceňujeme i rozsah a možnosti naší poznávací kapacity (stojíme teprve na samém prahu této oblasti).

V každém případě se však domníváme, že řadu principů vojenského umění (taktiky, operačního umění či strategie) můžeme prokazatelně **interpretovat exaktnějším způsobem** než dosud. O tom jsme chtěli svým příspěvkem podat důkaz. Kromě toho máme za to, že žádný z uvedených faktů neoslabuje naši hypotézu, že snad opravdu bude možné **postupně vybudovat matematický aparát, adekvátně k potřebám exaktního zkoumání zákonů a principů vojenského umění.**