

ROZHODOVANIE A SYSTÉMY NA PODPORU ROZHODOVANIA VO VOJENSTVE

DECISION MAKING AND DECISION SUPPORT SYSTEMS IN MILITARY ENVIRONMENT

Milan SOPÓCI

Abstrakt: The contribution speaks about decision – taking and decision – making process in military environment. In the concrete cases presents decision support systems which were created on the base computer's software, by teachers and students of Air Defence Faculty.

Keywords: decision, decision making, decision-support systems, military environment.

Rozhodovanie možno definovať, ako výber určitej alternatívy. Rozhodovanie je jadrom plánovania, bez neho nie je možné zostaviť plán o rozdelení zdrojov, či o spôsobe určitého postupu alebo činnosti. Manažéri považujú rozhodovanie za svoju hlavnú prácu, pretože musia nepretržite rozhodovať o tom, čo je potrebné urobiť, kto, kedy a kde to má urobiť. Rozhodovanie sa stáva súčasťou každodenného života človeka [1].

Pravdepodobne ani v jednej oblasti nie je rozhodovanie také náročné, zložité a s dôsledkami, ako rozhodovanie v špecifickom – vojenskom prostredí. Chybné rozhodnutie vrcholového manažéra – veliteľa môže znamenať obrovské materiálne i ľudské straty a v konečnom dôsledku zmarenie operácie, či prehru v ozbrojenom konflikte. Práve v ozbrojenom konflikte rozhodnutie ovplyvňujú také faktory akými sú :

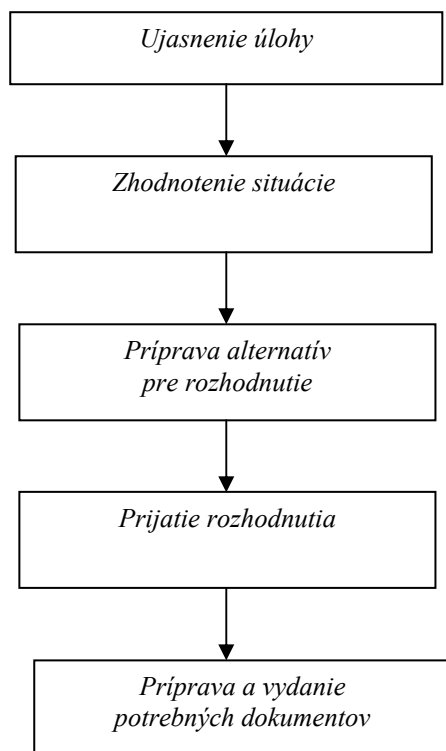
- časový faktor – rozhodnutia v boji sa mnohokrát nemerajú v dňoch a hodinách, ale minútach a v sekundách, pod časovým tlakom,
- informačný faktor – veliteľ často nemá dostatok podkladov a informácií k rozhodnutiu a môže len predpokladať veľkosť a rozmiestnenie síl protivníka, jeho zámysel a spôsob činnosti,
- faktor prostredia – veliteľ si nemôže vybrať miesto bojovej činnosti, ale toto je dané na základe výsledkov predchádzajúcich bojov alebo operácií,
- animačný faktor – niektoré postupy a rozhodnutia sa nedajú namodelovať a overiť simuláciou, ich platnosť je možné preveriť len v boji.

Uvedené faktory znamenajú, že manažér – veliteľ sa musí zmieriť s obmedzením, respektíve s hranicami racionality. To znamená, že napriek snahy manažérov – veliteľov je racionalita ich rozhodovania ohraničená obmedzenými informáciami, časom a neurčitou budúcnosťou

situácií [2]. Veliteľ preto musí viac než ktorýkoľvek iný manažér brať na seba zodpovednosť a riskovať. Hovoríme, že racionalita ich rozhodovania zahŕňa v sebe aj určitú mieru rizika.

Samotný rozhodovací proces, či už v armádach NATO, alebo v armádach bývalej Varšavskej zmluvy je približne rovnaký [Obr. 1].

Najdôležitejšou a zároveň najzložitejšou časťou rozhodovacieho procesu je príprava alternatív pre rozhodnutie. Spravidla zahŕňa prípravu dvoch až troch alternatív použitia vlastných síl a podobne dvoch až troch alternatív použitia síl protivníka. Porovnanie každej alternatívy použitia vlastných síl s každou alternatívou použitia síl protivníka umožňuje vybrať veliteľovi optimálnu alternatívu, ktorá umožní dosiahnuť daný cieľ. Táto voľba predstavuje konečný bod rozhodovania. Pri posudzovaní jednotlivých alternatív používajú manažéri – velitelia kvantitatívne a kvalitatívne kritériá. Medzi kvantitatívne kritériá patrí napríklad pomer vlastných síl a síl protivníka vyjadrený počtom vojakov, lietadiel, raketových kompletov, tankov, diel a podobne, obidvoch strán. Kvalitatívne kritériá sú také, ktoré je ťažké alebo dokonca nemožné vyjadriť numericky, ale ktoré môžu výrazne ovplyvniť výsledok ozbrojeného zápasu. Medzi takéto kritériá možno zaradiť napr. morálnu silu vojsk, teoretickú pripravenosť a vycvičenosť vojsk (pre určité kvantitatívne vyjadrenie tohto kritéria napr. Napoleon hodnotil pluk Starej gardy za tri bežné pluky).



Obr. 1 Schéma rozhodovacieho procesu

Samotný výber optimálnej alternatívy sa spravidla uskutočňuje na základe [1]:

- skúseností,
 - experimentov,
 - výskumu a analýzy.
1. Skúsenosť – pri rozhodovaní často skúsenosť hrá pravdepodobne ďaleko väčšiu úlohu než si zaslúži. Čím väčšiu skúsenosť manažér – veliteľ má a čím vyššiu funkciu zastáva, tým je tento postoj výraznejší. Tento prístup, ako história dokazuje môže byť ale veľmi nebezpečný a v prípade použitia nových bojových systémov a metód vedenia boja úplne nepoužiteľný (napr. nasadenie jazdeckých zväzov a zväzkov maršála Budóného proti tankovým zväzkom generála Guderiana na začiatku 2. svetovej vojny). Na druhej strane pri použití moderných vedeckých metód môžu byť skúsenosti vhodným a užitočným prvkom rozhodovania.
 2. Experiment – experimentálne techniky patria medzi najnákladnejšie a vo vojenskom prostredí ich využívali napr. veľmoci na overenie účinnosti nových bojových systémov a spôsobov ich bojového použitia (napr. vo vojne Izraela proti arabským štátom v r. 1967 – 1973, ZSSR na strane arabských štátov testoval proti izraelským lietadlám F - 4 Phantom a Skyhawk, nové protiletadlové

raketové komplety SA – 6, Gainfull – 2K12 Kub). V podmienkach bežného rozhodovania na taktickej alebo operačnej úrovni je experiment prakticky nemožný.

3. Výskum a analýza – patria medzi najefektívnejšie techniky používané čoraz častejšie nielen pri významných rozhodnutiach, ale aj pri bežnom rozhodovaní na taktickej úrovni. Práve tu nachádzajú uplatnenie metódy, ktoré sa výraznou mierou zaslúžili o skvalitnenie rozhodovacieho procesu. Medzi najznámejšie patria operačný výskum a systémy na podporu rozhodovania založené na modelovaní a simulácii s využitím počítačov.

Operačný výskum kladie dôraz na definovanie problémov a cieľov, zber a vyhodnocovanie údajov, vývoj a testovanie hypotéz, určovanie závislosti medzi určitými činnosťami a na určenie predpokladov a záverov vychádzajúcich z hypotéz [1]. Operačný výskum aplikovaný v oblasti rozhodovania možno charakterizovať nasledovne :

- kladie dôraz na modely – logické vyjadrenie reality alebo problému,
- kladie dôraz na ciele v danej oblasti a určenie kritérií efektívnosti pre určenie toho, či je určité riešenie na dosiahnutie týchto cieľov výhodné,
- každý model zahrňuje minimálne tie premenné, ktoré sú dôležité z hľadiska riešenia problému,
- mení model a jeho premenné, obmedzenia a ciele do matematickej formy tak, aby to bolo možné riešiť kvantitatívne, hodnotami jednotlivých veličín,
- kvantifikuje premenné v rozsahu rešpektujúcom reálne podmienky,
- v prípade, že nie sú k dispozícii determinované údaje, využíva matematické alebo štatistické prostriedky, ako je pravdepodobnosť, ktoré umožňujú riešenie s dostatočnou spoľahlivosťou.

Z uvedených charakteristík má najväčší význam matematické modelovanie.

Systémy na podporu rozhodovania používajúce počítače uľahčujú manažérom – veliteľom pri rozhodovaní na všetkých úrovniach riadenia, strategickom, operačnom i taktickom. Uvedené systémy neboli vyvinuté preto, aby nahradili názor veliteľa, ale aby ho podporili a urobili tak proces rozhodovania efektívnejším. Umožňujú tiež veliteľom rýchlo reagovať na meniacu sa situáciu. Je jasné, že tvorba uvedených systémov vyžaduje dôkladné poznanie procesov i objektov riadenia. Široké spektrum textových editorov, tabuľkových procesorov, grafických systémov a databáz umožňuje odborníkom vytvárať software – programy, ktoré sú dnes samozrejmu

a neoddeliteľnou súčasťou rozhodovania v armádach NATO i ďalších vyspelých krajín.

Pri pohľade späť možno dnes smelo konštatovať, že v tejto oblasti medzi priekopnícke krajiny a armády patrilo Československo a v rámci vzdelávacieho systému v bývalej Československej ľudovej armáde to bola Vysoká vojenská technická škola v Liptovskom Mikuláši (VVTŠ). Už koncom 70. a začiatkom 80. rokov prof. Žák vytvoril projekt umožňujúci hodnotiť efektívnosť protivzdušnej obrany hlavného mesta Prahy protiletadlovými raketovými komplexami S-75 Volchov, S-125 Neva a S-200 VEGA, pri variabilnom použití prostriedkov vzdušného napadnutia protivníkom [3]. Prelom v tvorbe programov zameraných na podporu rozhodovania znamenal masové zavedenie osobných počítačov na pracoviskách VVTŠ v druhej polovici 80. rokov. V tejto dobe vzniká program doc. Lepóta Rádiolokačné pole pre potreby Rádiotechnického vojska [4]. Projekt umožňoval na základe digitalizovaného modelu terénu hodnotiť dosahy všetkých typov rádiolokátorov, ktoré boli vo výzbroji RTV z postavení rádiolokačných hlások, možnosť prekrytia dosahov rádiolokátorov metrového, decimetrového a centimetrového pásma, určenie priestorov bez rádiolokačnej viditeľnosti a možnosti ich vykrytia použitím mobilných rádiolokátorových prostriedkov.

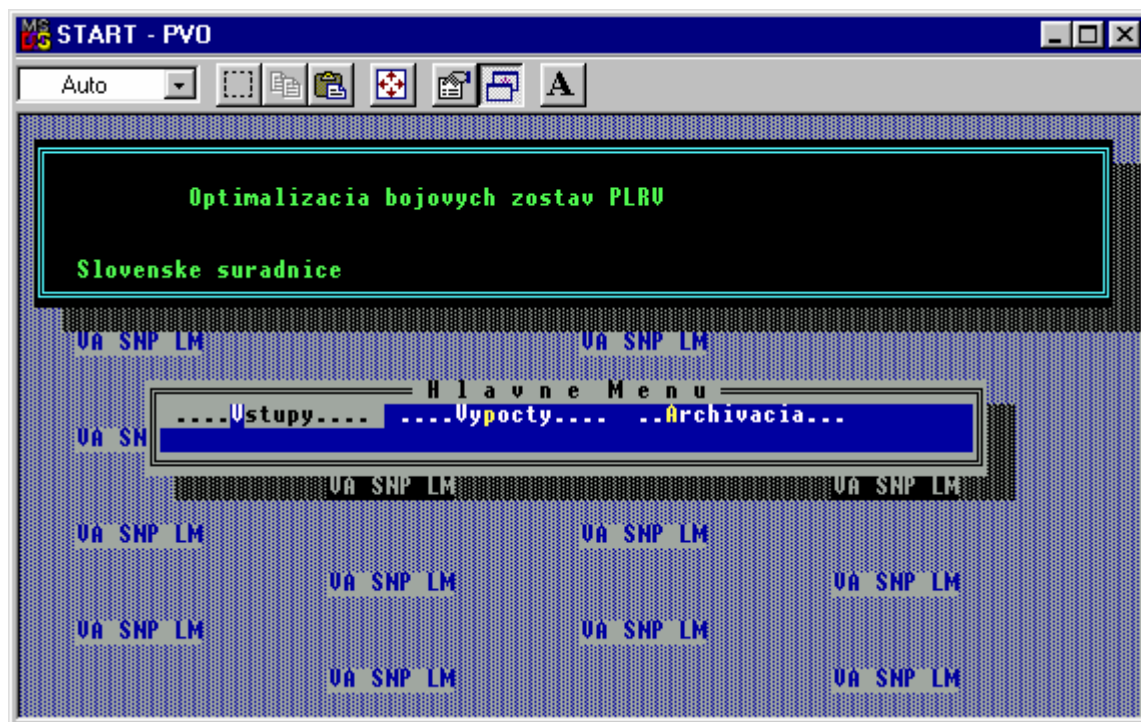
Prakticky v rovnakom období vznikol projekt prof. Sopóciho Optimalizácia PVO pre potreby vojska

protivzdušnej obrany pozemných vojsk (PVO PV) [5]. Opäť na základe digitalizovaného modelu terénu umožňoval zobrazovať bránené vojská a objekty, na základe zvolených kritérií umožňoval optimalizáciu výberu palebných postavení a bojových zostáv jednotiek, útvarov a zväzkov PVO PV, výpočet a zobrazenie priestorov ničenia pre rôzne výšky, rýchlosti a odrazové plochy cieľov, možnosti centralizovaného riadenia palby podriadených jednotiek a možnosti vytvárania zmiešaných zoskupení z rôznych typov protiletadlových raketových kompletov. Obidva uvedené programy boli v prvej polovici 90. rokov inovované z dôvodu organizačných zmien, modernizácie výzbroje a predovšetkým nového hardwaru a operačných systémov v počítačoch.

Na uvedené programy v druhej polovici 90. rokoch nadväzuje projekt kpt. Gereca, ktorý umožňoval hodnotiť výsledok stretu letectva protivníka s prostriedkami PVO [6]. Graficky i numericky vyjadroval postavenia prostriedkov PVO, priestory zistenia a ničenia cieľov palebných jednotiek, zoskupenie lietadiel v nálete, trasy cieľov, bojové charakteristiky prostriedkov letectva i PVO a výsledok stretu (počty zničených lietadiel a prostriedkov PVO).

Pri projekte Optimalizácia PVO sa zastavím podrobnejšie.

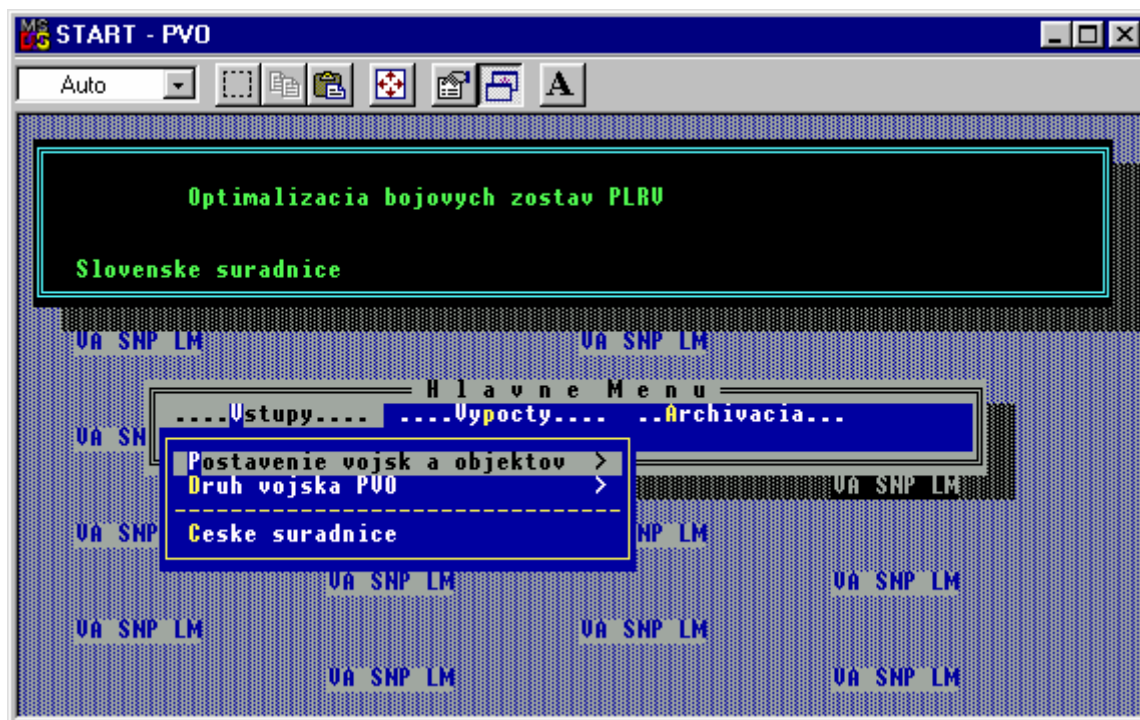
Samotný projekt má 3 hlavné časti: vstupy, výpočty a archiváciu.



Obr. 2 Optimalizácia bojových zostáv PLRV

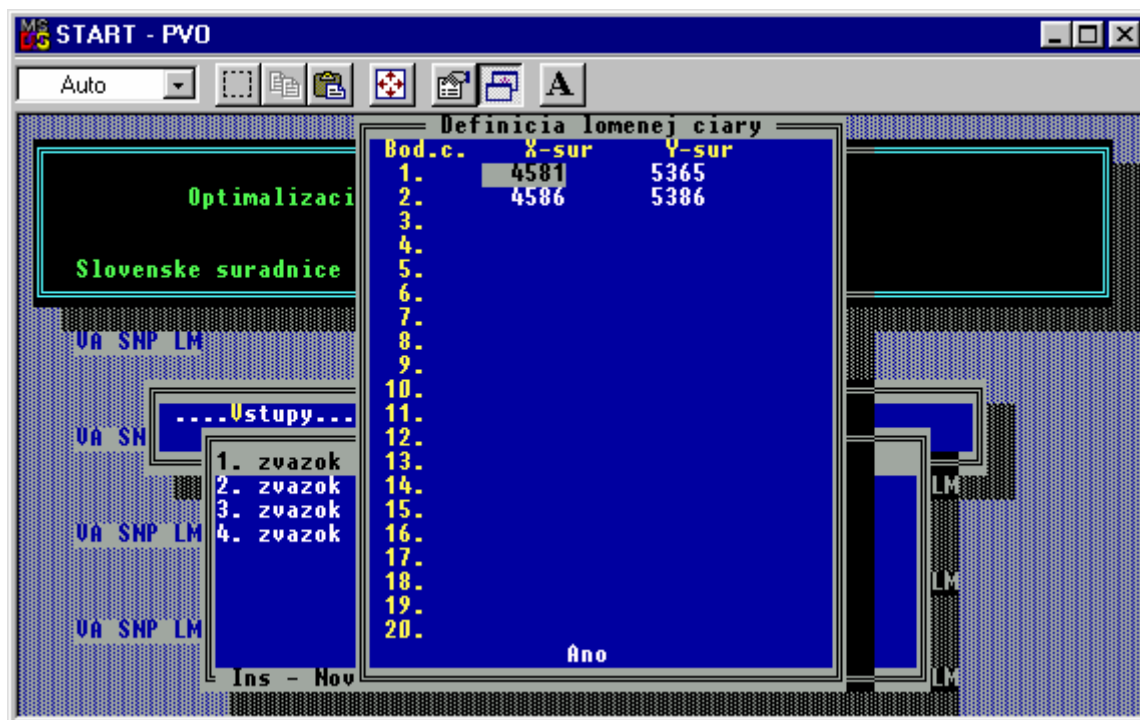
Vstupy znamenajú zadanie vstupných informácií o:

- postavení bránených vojsk a objektov;
- druhu PLRK určeného na PVO vojsk a objektov.



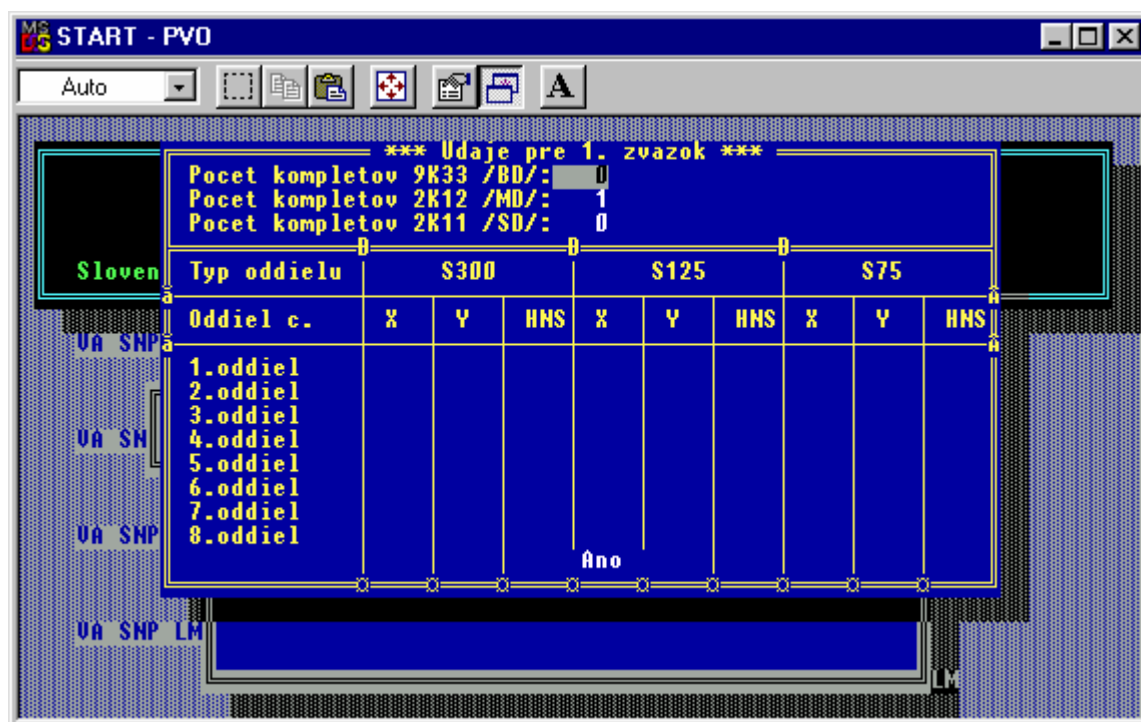
Obr. 3 Postavenie vojsk a objektov

Postavenie bránených vojsk a objektov vyžaduje zadanie súradníc X, Y začiatkových a koncových bodoch charakterizujúcich postavenie vojsk v teréne.



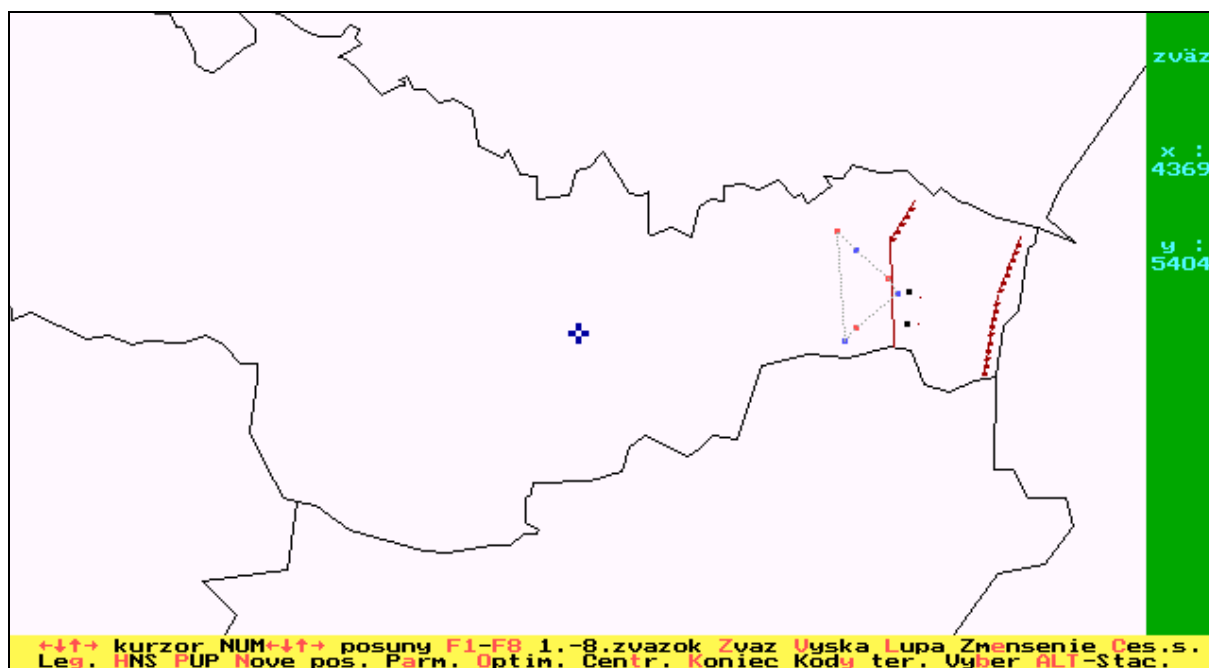
Obr. 4 Určenie súradníc predného okraja vojsk

Výber PLRK pre obranu vojsk a objektov vyžaduje určenie počtu PLRK pre mobilné PLRK (2K12) alebo určenie súradníc X, Y pre stacionárne PLRK (S-300PMU).

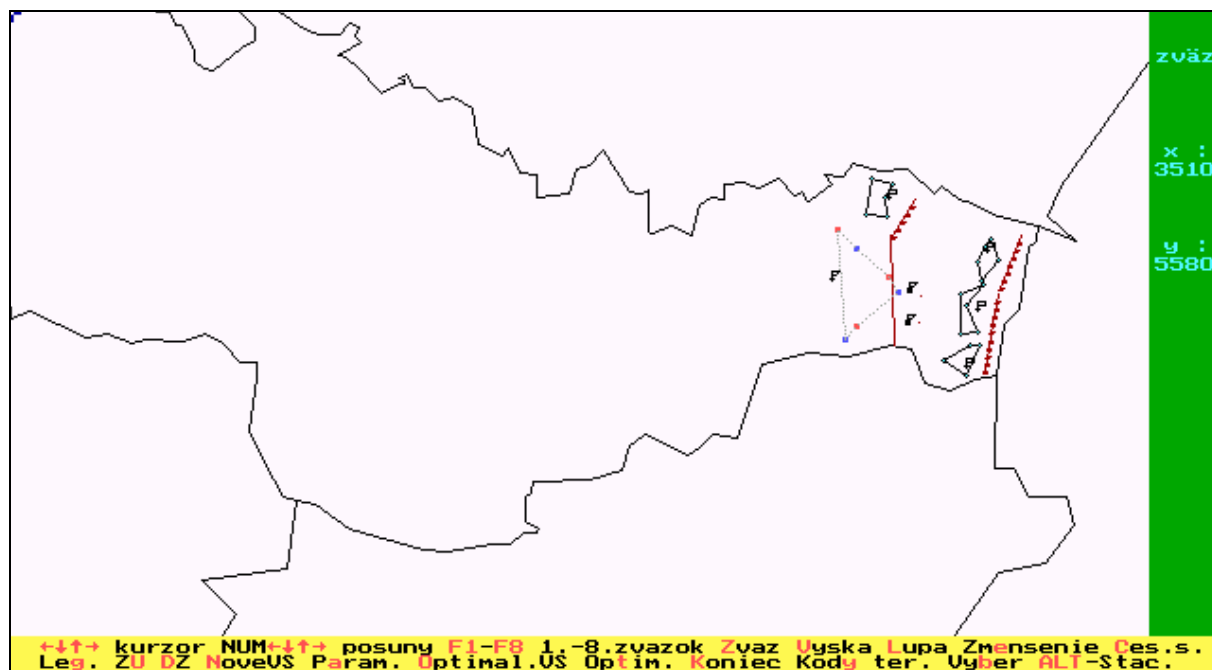


Obr. 5 Výber prostriedkov PVO k obrane vojsk a objektov

Výpočty umožňujú využiť časť „Optimalizácia“, ktorá rieši výber palebných postavení a tvorbu bojových zostáv jednotiek a útvarov PVO, alebo časť „Centralizácia“, ktorá rieši výber postavení pre veliteľské stanovišťa z hľadiska max. dosahu RL prostriedkov a využitia ASV pre centralizované RP.



Obr. 6 Zobrazenie postavenia vojsk a bojových zostáv PVO



Obr. 7 Zobrazenie zostáv útvarov PVO po optimalizácii veliteľských stanovišť

Pre realizáciu výpočtov bola vytvorená digitálna mapa terénu špeciálne pre vojsko PVO, ktorá okrem súradníc X, Y, H zahŕňa aj informácie o 10 druhoch terénu.

Kodova tabulka kodov terenu:	
Kody: terenu:	POPIS:
0	Nepopisany teren
1	Nespecifikovany popis
2	Rovina
3	Ciastocne zalesnenny teren
4	Zalesnenny teren
5	Udolie
6	Horsky nasiv
7	Ciastocne zastavany teren
8	Zastavany teren
9	Zanokreny teren
10	Vodna plocha

Obr. 8 Jednotlivé kódy digitalizovaného modelu terénu

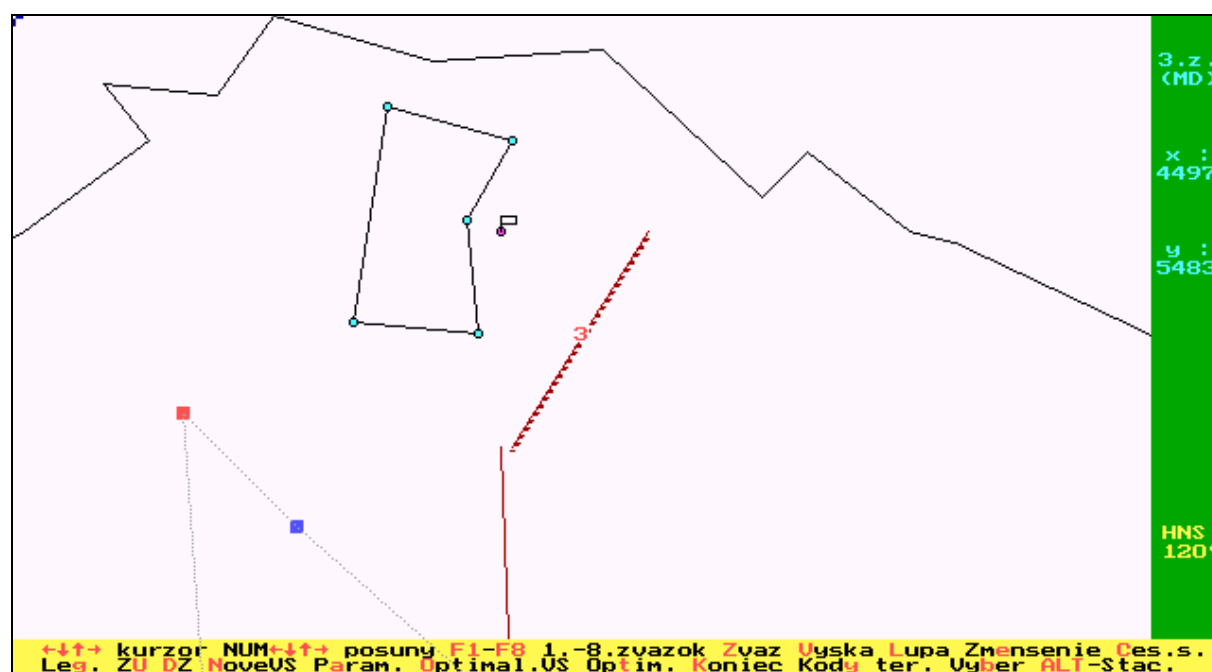
Samotný výpočet sa realizuje vždy pre určitý náletový smer, výšku, rýchlosť a efektívnu odrazovú plochu cieľov.

Hodnotenie - optimalizácia výberu postavení sa deje na základe zvolených kritérií, ktorých je 5 pre palebné postavenia a 3 pre veliteľské stanovišťa.

VYBER OPTIMALNEHO POSTAVENIA 2.BATERIE PRE 3. ZVÄZOK (MD) PODLA KRITERII:									
SURADNICE :			KRITERIUM :						
x :	y :		vyska:	Dz _{str} :	Dz _{HNS} :	N _{str} :	S _{pup} :	S _{br} :	suhrn. krit.:
U3	4548	5468	562	39.47	31.42	1.37	376.37	117.53	4.
U3	4540	5468	559	39.82	49.30	2.34	370.09	114.04	2.
U3	4546	5472	515	31.65	33.02	2.18	310.75	82.25	4.
U3	4545	5463	503	41.82	49.38	2.34	441.14	154.86	1.
U3	4545	5464	494	39.94	49.25	2.17	435.58	151.58	3.
H N S : 120			hc : 500 m		vc : 300 m/s		Sef : 1		
ENTER - ulozenie baterie ine Suradnice Tlac Nuholnikova metoda ESC - koniec									

Obr. 9 Návrh optimálnych postavení jednotiek PVO

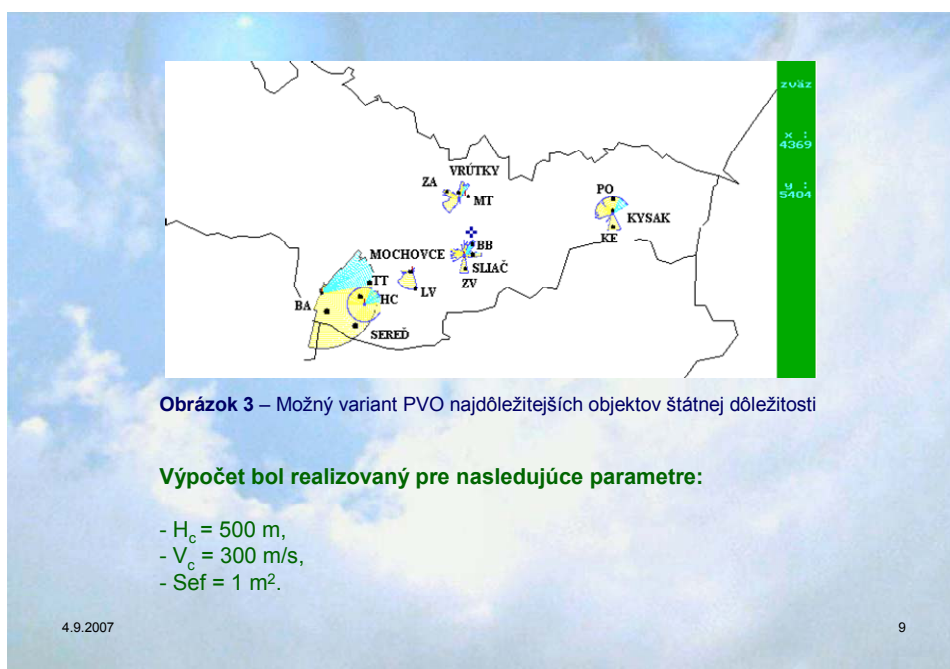
Výsledkom je návrh jednotlivých postavení a bojových zostáv aj s vypočítanými parametrami.



Obr. 10 Optimalizovaná zostava útvaru PVO

UYBRANE OPTIMALNE POSTAVENIE 3. ZVÄZKU (MD) :								
SURADNICE :		KRITERIUM :						
x :	y :	vyska:	Dz _{str} :	Dz _{HNS} :	N _{str} :	M _c :	S _{pup} :	S _{br} :
4536	5462	590	14.44	22.30	1.35	0.16	100.13	20.32
4540	5468	559	15.30	21.46	1.69	0.16	106.02	23.02
4536	5452	430	15.45	22.13	1.57	0.16	99.45	20.01
4529	5472	647	19.23	22.30	1.50	0.16	215.39	84.22
4525	5454	550	17.04	22.30	2.17	0.32	152.98	47.19
zvazok :		16.29	22.10	8.28	0.96	673.97	194.75	
US :								
3975	5481	492	15.82	28.33	CRP od hc:		150 m	
H N S : 120		hc : 150 m		vc : 250 m/s		Sef : 1		
Tlaciaren iny klaves = navrat Nuholnikova metoda								

Obr. 11 Parametre optimálnych postavení jednotiek útvaru PVO



Obr. 12 Priestory účinnej pôsobnosti jednotiek PVO po optimalizácii

Samotný výpočet je rýchly a zabezpečuje výsledky potrebné pre rozhodnutie veliteľov v priebehu niekoľkých sekúnd, max. minút. Je paradoxom, že najväčšie problémy má daný projekt s výberom vhodného počítača, resp. procesoru, ktorý je v ňom použitý. Šancu nemajú PC poslednej generácie s extrémne rýchlymi procesormi, a tak uplatnenia majú staršie typy PC.

Väčšina uvedených programov našla uplatnenie nielen v školských podmienkach, ale aj u vojsk. V rámci cvičení 3. z L a PVO a neskôr veliteľstva Vzdušných síl sa využívali programy RL pole a Optimalizácia PVO. V priebehu medzinárodných cvičení „Spoločná sila“ sa na hodnotenie efektívnosti PVO používal program „Hodnotenie výsledkov ...“. Do podkladových materiálov veliteľa

Vzdušných síl pre audit Vzdušných síl výborom NATO pre PVO (NADC), boli použité výpočty programov RL pole a Optimalizácia PVO. Všetky programy vznikli na Fakulte PVO, ktorá bola novátorom v tejto oblasti a ako jediná sa dokázala svojimi produktmi presadiť aj u vojsk. Navyše uvedené programy zniesli aj najprísnejšie kritérium pri porovnaní s podobnými projektmi používanými v armádach NATO.

Na záver by bolo možné postaviť otázku ako ďalej. Ak pri predstavení programov nezostalo miesto pre niektoré druhy síl, tak len preto lebo v tejto oblasti nebolo nič vytvorené. V budúcnosti by bolo potrebné nadviazať na úspešnú spoluprácu VVTŠ s letectvom a PVO a velením jednotlivých druhov síl, jasne definovať ciele a požiadavky v tejto oblasti. Pre Akadémiu ozbrojených síl by to v budúcnosti mala byť jedna z prioritných úloh, podobne ako je to v ostatných armádach vyspelých krajín.

Summary: The contribution speaks about decision-taking and decision-making process in military environment. In the concrete case presents decision support systems which were created on the base computer's software, by teachers and students of Air Defence Faculty.

prof. Ing. Milan SOPÓCI, PhD.
Katedra manažmentu
Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš
Slovenská republika
E-mail: milan.sopoci@aos.sk

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] KOONTZ, H., WEIRICH, H.: Management. Praha: Victoria Publishing, 1993, 659 s. ISBN 80-85605-45-7.
- [2] NOLKE, M.: Rozhodovanie. Praha : GRADA Publishing a. s., 2003, 108 s. ISBN 80-247-0411-0.
- [3] ŽÁK, M.: Optimalizácia protiletadlovej raketovej obrany západnej časti ČSFR pri ničení riadených striel s plochou dráhou letu. (Doktorská dizertačná práca). Liptovský Mikuláš: Vydavateľstvo VVTŠ v Liptovskom Mikuláši, 1985. 175 s.
- [4] LEPÓT, S.: Možnosti zefektívnenia rádiolokačného zabezpečenia bojovej činnosti prvosledového zväzku PVOS. (Kandidátska dizertačná práca). Liptovský Mikuláš, Vydavateľstvo VVTŠ v Liptovskom Mikuláši, 1989. 127 s.
- [5] SOPÓCI, M.: Možnosti tvorby a velenia zmiešaným uskupeniam vojska PVO v operáciách vševojskových zväzov (Kandidátska dizertačná práca). Liptovský Mikuláš: Vydavateľstvo VVTŠ v Liptovskom Mikuláši, 1991. 123 s.
- [6] GEREC, P.: Optimalizácia systémov velenia pri plánovaní protivzdušného boja. (Doktorandská dizertačná práca). Liptovský Mikuláš, 2003. 117 s.