

PVO

MOTOSTŘELECKÉ DIVIZE

Ničit rychlé cíle operující v malých nebo přízemních výškách, je i za současného rozvoje vědy a techniky náročný problém, bez jeho vyřešení nemůžeme mluvit o účinné protivzdušné obraně.

Úkoly protivzdušné obrany i podmínky, za jakých bude bojová činnost motostřelecké divize probíhat, směřují i zde k požadavku organizovat protivzdušnou obranu jako jednotný systém.

Úloha jednotek protivzdušné obrany je v konkrétních podmínkách určena množstvím a důležitostí bráněných objektů a významem náletových směrů. Z toho vyplývá i požadavek na složení a uskupení prostředků a sil protivzdušné obrany. Musí odpovídat nejen obsahu bojové činnosti, ale i správnému využití možností u všech jednotek motostřelecké divize k boji se vzdušným nepřítelem a především s nízkoleteckými cíli, tedy i ručních zbraní. Toto využití ručních zbraní v boji s nízkoleteckými cíli všemi útvary vyplývá z nedostatku jednotek protivzdušné obrany k obraně všech útvarů divize.

K takovému řešení protivzdušné obrany nás nutí předpoklad, že motostřelecká divize vedoucí boj na vedlejším směru může být napadena až 320 letouny za jeden den. Boj s takovým množstvím letounů není možné vést jen prostředky jednotek protivzdušné obrany v celém pásmu divize.

Proto bude nutné, aby jednotky protivzdušné obrany msd bránily pouze nejdůležitější objekty a ostatní útvary vedly boj se vzdušným nepřítelem vlastními prostředky a zbraněmi. Aby útvary mohly vést boj se vzdušným nepřítelem, je nutné je včas informovat o nebezpečí útoku nepřátelských letounů.

Možnosti získat tyto informace mají však pouze jednotky protivzdušné obrany, které mají speciální prostředky (radiolokátory) a zvláštní spojovací sítě vyčleněné k těmto úkolům. Ostatní jednotky mají získávat informace cestou velitelských rádiových sítí.

Stojíme tedy před otázkou, zda se velitel motostřelecké nebo tankové rotý dozví včas o náletu vzdušného nepřítele, tj. před útokem nepřátelských letounů. Při výhodných podmínkách zjistíme letouny na vzdálenost 70 km. Počítáme-li s rychlostí letounu 900 km/h, zbývá nám 280 vteřin k uvědomění jednotek až do rotý v to.

Zajímá nás tedy především:

1. Jaké jsou možnosti organických prostředků protivzdušné obrany motostřelecké divize?
2. Zda jsme schopni včas varovat jednotky msd o vzdušném nepříteli a jakou cestou?

První otázku můžeme rozebrat použitím metody hromadné obsluhy.

Podmínky k řešení:

Systém obsluhy tvoří systém organických prostředků protivzdušné obrany motostřelecké divize. Nepřátelské letectvo podporuje pozemní svazky s úsilím 320 letounů za den proti jedné naší msd, což můžeme charakterizovat jednoduchým proudem se střední hustotou = 320 letounů/den. Jednotky PVO zahajují střelbu na hranici okruhu účinné působnosti (pro 57mm PLK 5000 m, pro 30mm PLdvK 3000 m, pro 12,7mm DSK 800 m). Doba od začátku postřelování jednoho letounu do zahájení

postřelování druhého letounu trvá v průměru pro baterii 57mm PLK – 25 vteřin, pro baterii 30mm PLdvK – 15 vteřin, pro 12,7mm DŠK – 4 vteřiny. Jako střeleckou jednotku na 1 cíl můžeme považovat jednu baterii 57mm PLK nebo jednu baterii 30mm PLdvK a pro 12,7mm DŠK jeden tankový prapor.

Za těchto podmínek jsou prostředky PVO msd schopny najednou postřelovat 13 cílů (3 baterie 57mm, 4 baterie 30mm, 6 tpr).

$$\lambda = 0,2 \text{ letounu/min.}$$

$$n = 13 \text{ střeleckých jednotek (počet aparátů obsluhy)}$$

$$T_{c1} = 25 \text{ vteřin (pro baterie 57mm)}$$

$$T_{c2} = 15 \text{ vteřin (pro baterie 30mm)}$$

$$T_{c3} = 4 \text{ vteřiny (pro DŠK 12,7 mm)}$$

$$N = 94 \text{ letounů (320 vzletů)}$$

$$= 5 \text{ (pro baterii 57 mm)}$$

$$= 3 \text{ (pro baterii 30mm)}$$

$$= 0,8 \text{ (pro DŠK 12,7 mm).}$$

Výpočet

A. Pro baterie 57mm PLK: $P_0 = 0,051$

Počet střeleckých jednotek	$\frac{P_k}{P_0} = \frac{\lambda^k}{k!}$	$P_k = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot P_0$	$k \cdot P_k$
0	1	0,051	0,000
1	5	0,255	0,255
2	12,5	0,637	1,274
3	1,04	0,053	0,159
	19,54	0,996	1,688

B. Pro baterie 30mm PLdvK: $P_0 = 0,061$

0	1	0,061	0,000
1	3	0,183	0,138
2	4,5	0,274	0,543
3	4,5	0,274	0,822
4	3,4	0,205	0,820
	16,4	0,997	2,373

C. Pro tankové prapory s 12,7mm DŠK: $P_0 = 0,292$

0	1	0,292	0,000
1	0,8	0,234	0,234
2	0,320	0,093	0,186
3	0,853	0,248	0,744
4	0,165	0,048	0,192
5	0,247	0,072	0,360
6	0,036	0,010	0,060
	3,421	0,997	1,776

Pravděpodobnost zničení:

- pro bat. 30mm PLdvK o 6 dělech za 1 průlet = 0,106—0,227 sestřelu
- pro bat. 57mm PLK o 6 dělech za 1 průlet = 0,5—2,0 sestřelu
- pro trp o 9 kusech 12,7mm DŠK = 0,37 sestřelu
- pro tp o 27 kusech 12,7mm DŠK = 1,1 sestřelu

Pro výpočet P_0 vycházíme z předpokladu:

$$\sum \frac{P_k}{P_0} = \frac{1}{P_0} \cdot \sum P_k \quad (\sum P_k = 1)$$

$$\sum \frac{P_k}{P_0} = \frac{1}{P_0} \cdot 1 = \frac{1}{P_0}$$

$$\sum \frac{P_k}{P_0} = \frac{1}{P_0} \quad P_0 = \frac{1}{\sum \frac{P_k}{P_0}}$$

- Pravděpodobnost, že cíl nebude postřelován:
Pro 30mm PLdvK: $P = P_4 = 0,053$
Pro 57mm PLK: $P = P_3 = 0,205$
Pro 12,7mm DŠK: $P = P_8 = 0,010$

- Pravděpodobnost, že cíl bude postřelován:
 $P_{0-1} = 0,051 \quad \frac{P = 1 - P_0}{P_{0-2} = 0,061} \quad P_{0-3} = 0,292$

Pro 30mm PLdvK:
 $P_1 = 1 - 0,051 = 0,949$

Pro 57mm PLK:
 $P_2 = 1 - 0,061 = 0,939$

Pro 12,7mm DŠK:
 $P_3 = 1 - 0,292 = 0,708$

- Pravděpodobnost, že cíl bude zničen:

$$P_{\text{zničení}} = P_{\text{postřel}} \cdot P_{\text{zničení}}$$

Pro 30mm PLdvK:
 $P_{\text{zničení}} = 0,474 - 1,898$

Pro 57mm PLK:
 $P_{\text{zničení}} = 0,398 - 0,853$

Pro 12,7mm DŠK:
 $P_{\text{zničení}} = 1,49$

- Střední počet cílů, na které budeme působit:

$$\text{Mat. naděje}_{\text{ostřel}} = N \cdot P_{\text{ostřel}} \quad N = 94$$

Pro 30mm PLdvK:
 $M_1 = 94 \cdot 0,949 = 89,206$

Pro 57mm PLK:
 $M_2 = 94 \cdot 0,939 = 88,266$

Pro 12,7mm DŠK:
 $M_3 = 94 \cdot 0,708 = 66,552$

- Matematická naděje cílů, na které nebude působit:

$$\text{Mat. naděje}_{\text{neostřel}} = N \cdot P_{\text{neostřel}} \quad N = 94$$

Pro 30mm PLdvK:

$$M_1 = 94 \cdot 0,053 = 4,982 \text{ letounů}$$

Pro 57mm PLK:

$$M_2 = 94 \cdot 0,205 = 19,270 \text{ letounů}$$

Pro 12,7mm DŠK:

$$M_3 = 94 \cdot 0,010 = 0,094 \text{ letounů}$$

- Matematická naděje zničených cílů za 1 průlet

$$M = N \cdot P_{\text{znič}} \quad N = 94$$

Pro 30mm PLdvK: $M_1 = 44,6 - 178,4$

Pro 57mm PLK: $M_2 = 37,4 - 80,1$

Pro 12,7 mm: $M_3 = 147,6$

- Matematická naděje nezničených cílů:

$$M = N \cdot (1 - P_{\text{znič}}) \quad N = 94$$

Pro 30mm PLdvK: $M_1 = 49,4$

Pro 57mm PLK: $M_2 = 56,5$

Pro 12,7 mm: $M_3 = 59,2$

- Matematická naděje jednotek, které budou střílet:

$$M = K \cdot P_k$$

Pro 30mm PLdvK: $M_{k-1} = 2,373$

Pro 57mm PLK: $M_{k-2} = 1,688$

Pro 12,7 mm: $M_{k-3} = 1,776$

- Matematická naděje doby náletu:

$$T_{\text{náletu}} = \frac{N}{\lambda} \quad N = 94; \lambda = 0,2 \text{ let/min}$$

$$T_{\text{náletu}} = 470 \text{ minut}$$

- Střední zatížení jednotek:

$$\Delta T = \frac{M_k}{n} \quad n_1 = 3; n_2 = 4; n_3 = 6$$

Pro 30mm PLdvK:

$$T = \frac{1,688}{3} = 0,562 \% \text{ času celk. doby}$$

náletu bude baterie působit

Pro 57mm PLK:

$$T = \frac{2,373}{4} = 0,576 \% \text{ času celk. doby}$$

náletu bude baterie působit

Pro 12,7mm DŠK:

$$T = \frac{1,776}{6} = 0,296 \% \text{ času celk. doby}$$

náletu bude baterie působit

- Střední absolutní zatížení jednotek:

$$T_k = T_n \cdot T$$

Pro 30mm PLdvK:

$$T_{k-1} = 94 \cdot 0,562 = 52,828 = \text{asi} \\ 53 \text{ minut}$$

Pro 57mm PLK:

$$T_{k-2} = 94 \cdot 0,576 = 54,144 = \text{asi} \\ 54 \text{ minut}$$

Pro 12,7mm DŠK:

$$T_{k-3} = 94 \cdot 0,296 = 27,824 = \text{asi} \\ 28 \text{ minut}$$

12. Počet cílů, které bude každá jednotka postřelovat:

$$n_{\text{postřel}} = \frac{M}{n} \text{ postřel}$$

Pro 30mm PLdvK: $n_{\text{postřel}-1} = 31,3$ cíle

Pro 57mm PLK: $n_{\text{postřel}-2} = 23,5$ cíle

Pro 12,7mm DŠK: $n_{\text{postřel}-3} = 15,6$ cíle

13. Střední doba postřelování každého cíle:

$$T_{\text{cílů}} = \frac{T_k}{n_o}$$

Pro 30mm PLdvK: $T_{\text{cílů}-1} = 2,3$ minuty

Pro 57mm PLK: $T_{\text{cílů}-2} = 1,7$ minuty

Pro 12,7mm DŠK: $T_{\text{cílů}-3} = 1,7$ minuty

Podmínky k výpočtu:

Letoun byl zjištěn na vzdálenost 70 km od našich motostřeleckých jednotek. Rychlost cíle je 900 km/h (1 km za 4 vteřiny – 250 m/vt.). Cíl tedy přiletí nad motostřelecké jednotky za 280 vteřiny. K zachycení, navedení na cíl a zahájení palby na okruhu účinné působnosti je nutné odpočítat asi 10 vteřin. K uvědomění jednotek zbývá tedy 270 vteřin.

Uzel	Činnost	Norma
0—1	Zachycení cíle v síti výstrahy PVOS vPOS NPVO msd	10 sec
1—2	Vyčtení a zakreslení cíle na planšet	10 sec
2—3	Informace NPVO msd o cíli a jeho rozhodnutí	10 sec
3—4	Vyslání hlášení Wozduch o cíli dispečinkem VS msd	5 sec
4—5	Vyslání hlášení Wozduch z SUD msd do sítí msp	60 sec
4—6	Vyslání hlášení Wozduch z SUD msd do sítí msp	60 sec
4—7	Vyslání hlášení Wozduch z SUD msd do sítí msp	60 sec
5—8	Předání hlášení Wozduch rdst msd k msp	20 sec

Propočty tedy potvrzují správnost zásady bránit jednotkami PVO pouze nejdůležitější útvary msd.

Ostatní jednotky budou využívat především pasivní ochrany proti vzdušnému nepříteli a jen při přímém napadení zahájí boj prostředky, které má útvar k dispozici (ruční zbraně).

Z toho vyplývá, že všechny jednotky a útvary musí zvládnout boj s nízkoleťícími cíli.

V druhé otázce stojíme před problémem, zda jsme schopni prostředky, které máme k dispozici, včas varovat jednotky před vzdušným nepřitelem a budou-li schopny učinit opatření ke své ochraně, ať již pasivní nebo aktivní.

Systém PVO státu nebo vojsk má prostředky, jak včas uvědomit své jednotky. U motostřelecké divize je zabezpečena včasná informovanost u NPVO msd na pracovišti, u plo a pl baterií msp a tp. Nám však nyní jde o to včas informovat i ostatní útvary msd a to až do rot a baterií.

Zjištění těchto možností si můžeme ověřit metodou analýzy kritického průběhu činnosti.

Poněvadž jsou stanoveny normy pro jednotlivé činnosti, můžeme použít k výpočtu metodu C P M. Dosažené výsledky však předpokládají ideální podmínky, tj. radiolokátor zachytí cíle okamžitě atd. Takové podmínky se budou v boji těžko vyskytovat. Poněvadž na základě zkušeností můžeme získat pravděpodobné hodnoty pro jednotlivé činnosti, můžeme si celý propočet ověřit i metodou PERT.

Uzel	Činnost	Norma
6—9	Předání hlášení Wozduch rdst msd k msp	20 sec
7—10	Předání hlášení Wozduch rdst msd k msp	20 sec
8—11	Zachycení hlášení Wozduch rdst msp a předání na VS msp	30 sec
9—11	Zachycení hlášení Wozduch rdst msp a předání na VS msp	30 sec
10—11	Zachycení hlášení Wozduch rdst msp a předání na VS msp	30 sec
11—12	Vyslání hlášení Wozduch k mspr	80 sec
12—13	Předání hlášení Wozduch z VS k rdst pro msr	5 sec
13—14	Vyslání hlášení Wozduch rdst k msr	80 sec
14—15	Převzetí signálu Wozduch velitelem msr a vyhlášení let. poplachu	30 sec
15—16	Vyhledání cíle a navedení jednotky na cíl ke střelbě	6 sec
16—17	Vyhledání cíle jednotkou a vydání příkazu k palbě	5 sec

Dílní závěr

Máme k dispozici 270 vteřin k tomu, abychom uvědomili motostřelecké jednotky.

Za ideálních podmínek, tj. budou-li dodrženy všechny stanovené normy, jsme schopni signál „Wozduch“ předat za 351 vteřin k motostřeleckým jednotkám, což je o 81 vteřin později. Tato doba odpovídá vzdálenosti 20 km.

Signál „Wozduch“ se tedy dostane k motostřelecké rotě v době, kdy cíl je již 20 km za ní.

Seznam uzlů a činností:

Uzel	Činnost	Norma
0—1	Zachycení cíle v síti výstrahy PVOS v POS velitele plo	10 sec
1—2	Vyčtení a zakreslení cíle na planšet	10 sec
2—3	Předání cíle řídícímu radiolokátoru plo	10 sec
3—4	Navedení a vyhledání cíle řídícím radiolokátorem	10 sec
4—5	Zachycení cíle řídícím radiolokátorem	10 sec
5—6	Vyslání údajů o zachyceném cíli rádiovou stanicí radiolokátoru	20 sec
6—7	Zachycení údajů hlášení u pl baterie motostřeleckého pluku	20 sec
7—8	Vyslání hlášení „Wozduch“ od pl baterie v rádiové síti msp	30 sec
8—9	Vyslání a předání hlášení „Wozduch“ v rádiové síti mspr – msr	85 sec
9—10	Převzetí signálu „Wozduch“ velitelem msr a vyhlášení let. poplachu	
10—11	Vyhledání a navedení na hlášený cíl	6 sec
11—12	Zachycení cíle a vydání příkazu k palbě	5 sec

Uzel	Činnost	Norma
0—1	Zachycení cíle v síti výstrahy PVOS v POS NPVO msd	10 sec
0—2	Zachycení cíle v síti výstrahy PVOS v POS velitele plo	10 sec
1—3	Vytyčení a zakreslení cíle na planšet v PVO msd	10 sec
2—4	Vyčtení a zakreslení cíle na planšet v POS velitele plo	10 sec
4—5	Předání cíle řídicímu radiolokátoru plo	10 sec
3—6	Informace NPVO o cíli a jeho rozhodnutí	10 sec
6—8	Vyslání signálu „Wozduch“ o cíli dispečinkem VS msd	5 sec
5—7	Navedení a vyhledání cíle řídicím radiolokátorem plo	10 sec
7—9	Zachycení cíle řídicím radiolokátorem plo	10 sec
9—10	Vyslání údajů o zachyceném cíli rádiovou stanicí radiolokátoru	20 sec
8—11	Předání signálu „Wozduch“ na rdst síť msd – msp	60 sec
8—12	Předání signálu „Wozduch“ na rdst síť msd – msp	60 sec
8—13	Předání signálu „Wozduch“ na rdst síť msd – msp	60 sec
11—14	Vyslání signálu „Wozduch“ v rádiové síti msd – msp	20 sec
12—15	Vyslání signálu „Wozduch“ v rádiové síti msd – msp	20 sec
13—16	Vyslání signálu „Wozduch“ v rádiové síti msd – msp	20 sec
14—18	Předání signálu od rdst na VS msp	30 sec
15—18	Předání signálu od rdst na VS msp	30 se
16—18	Předání signálu od rdst na VS msp	30 sec
10—17	Zachycení signálu „Wozduch“ v síti hlášení ŘRL u pl bat. msp	20 sec
17—18	Předání signálu „Wozduch“ v rádiové síti msp – mspr	30 sec
18—19	Předání signálu „Wozduch“ k vyslání v síti msp – mspr	80 sec
19—20	Předání signálu „Wozduch“ mezi rádiovými stanicemi mspr	5 sec
20—21	Vyslání hlášení „Wozduch“ v síti mspr – msr	80 sec
21—22	Převzetí signálu „Wozduch“ a vyhlášení let. poplachu u msr	30 sec
22—23	Zachycení cíle a navedení na něj	6 sec
23—24	Zachycení cíle a povel k zahájení palby	5 sec

Uzel	Činnost	Y_{ij} /sec	t_i	t_j	T_i	T_j	Časová rezerva			Po- známka
							T_c	T_v	T_n	
0	1	Zachycení cíle v síti výstrahy	20	0	10	0	10	0	0	Kc
0	2	Zachycení cíle v síti výstrahy	10	10	20	25	35	15	0	-15
1	3	Vytyčení a zakreslení cíle na planšet	10	10	20	10	20	0	0	Kc
2	4	Vytyčení a zakreslení cíle na planšet	10	10	20	35	45	25	0	-25
4	5	Předání cíle k ŘRL plo	10	20	30	45	55	25	0	-25
3	6	Informace NPVO a cíli	10	20	30	20	30	0	0	Kc
6	8	Vyslání signálu „VOZDUCH“ o cíli	5	30	35	30	35	0	0	Kc
5	7	Navedení a vyhledání cíle ŘRL	10	30	40	55	65	25	0	-25
7	9	Zachycení cíle ŘRL	10	40	50	65	75	25	0	-25
9	10	Vyslání údajů o cíli rdst ŘRL	20	50	70	70	95	25	0	-20
8	11	Předání signálu „W“ v síti msp – msp	60	35	95	35	95	0	0	Kc
8	12	Předání signálu „W“ v síti msp – msp	60	35	95	35	95	0	0	Kc
8	13	Předání signálu „W“ v síti msp – msp	60	35	95	35	95	0	0	Kc
11	14	Vyslání signálu „W“ v síti msp – msp	20	95	115	95	115	0	0	Kc
12	15	Vyslání signálu „W“ v síti msp – msp	20	95	115	95	115	0	0	Kc
13	16	Vyslání signálu „W“ v síti msp – msp	20	95	115	95	115	0	0	Kc
14	18	Předání signálu „W“ na VS msp	30	115	145	115	145	0	0	Kc
15	18	Předání signálu „W“ na VS msp	30	115	145	115	145	0	0	Kc
16	18	Předání signálu „W“ na VS msp	30	115	145	115	145	0	0	Kc
10	17	Zachycení signálu „W“ v síti ŘRL	20	70	90	95	115	25	0	-25
17	18	Předání signálu „W“ v síti msp – mspr	30	90	120	115	145	25	0	-25
18	19	Předání signálu „W“ k vyslání	80	145	225	145	225	0	0	Kc
19	20	Předání signálu „W“ mezi rdst – mspr	5	225	230	225	230	0	0	Kc
20	21	Vyslání signálu „W“ k msr	80	230	310	230	310	0	0	Kc
21	22	Převzetí sig. „W“ a vyhlášení poplachu	30	310	340	310	340	0	0	Kc
22	23	Vyhledání cíle a navedení na něj	5	340	345	340	345	0	0	Kc
23	24	Zachycení cíle a povel k palbě	6	345	351	345	351	0	0	Kc

Vyhodnocení procesu metodou C P M

(Obr. 1, 2, 3)

1. Z hlediska kritické cesty:

Celkový čas 351 vteřin, ve kterém je veliteli motostřelecké roty předán signál „VOZDUCH“ k zabezpečení včasného zahájení je nevyhovující. Maximální doba k předání je 270 vteřin. Jelikož je možné počítat i s horšími podmínkami, nebude úkol časově splněn.

2. Z hlediska časových rezerv:

Rezervy se projevují na cestě od ŘRL plo, pl baterie msp. Tímto způsobem bude snad možné dříve vyrozumět jednotky a hledat nové řešení.

3. Z hlediska zkrácení celkové doby trvání procesu:

Jedno možné řešení je cesta přes ŘRL a pl baterie msp a tp. Další urychlení bylo by možné odposlechem hlášení vzdušné situace na VS msp nebo i mspr.

Kontrolní propočít metodou PERT:

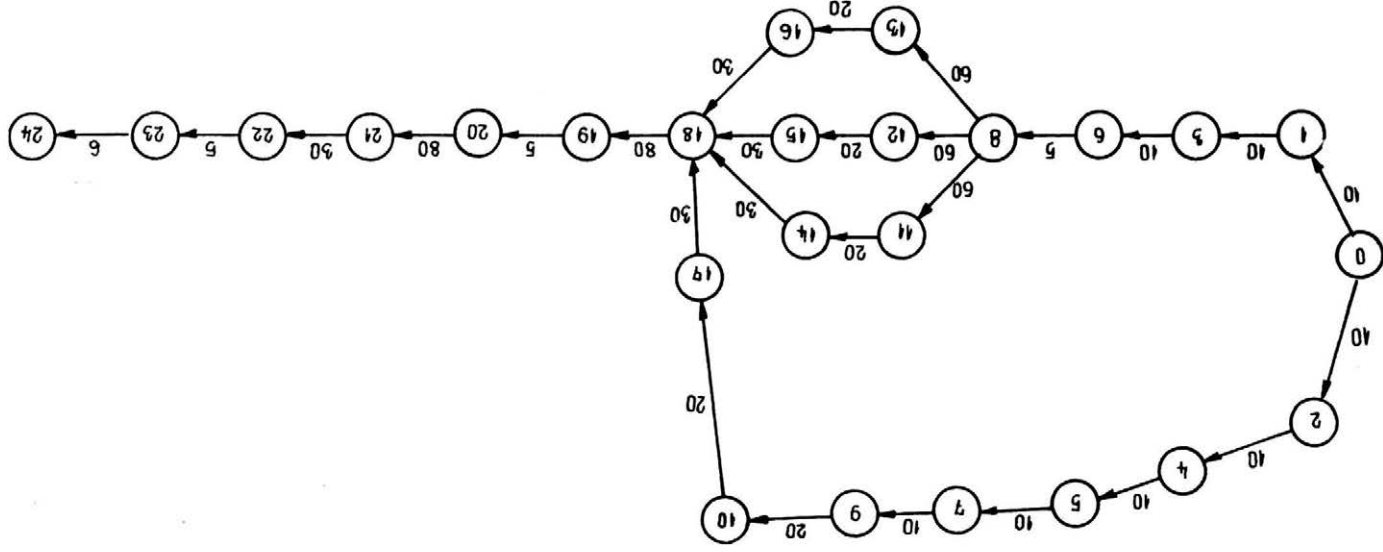
Praxe ukazuje, že nejsou vždy dodrženy stanovené normy. Je tedy nutné počítat s hodnotami v určitém rozmezí, zjištěnými při praktických nácích. K prověření těchto zkušeností bude proto účelný výpočet ještě metodou PERT.

Incidenční matice:

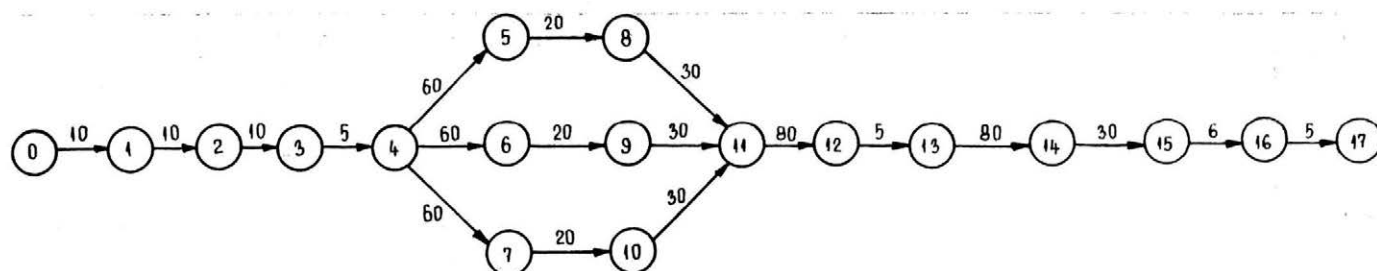
t_i	i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	0		10	10																						
10	1				10																					
10	2					10																				
20	3							10																		
20	4						10																			
30	5								10																	
30	6									5																
40	7										10															
35	8												60	60	60											
50	9											20														
70	10																		20							
95	11															20										
95	12																20									
95	13																	20								
115	14																			30						
115	15																			30						
115	16																			30						
90	17																			30						
145	18																				80					
225	19																					5				
230	20																						80			
310	21																							30		
340	22																								5	
345	23																									6
351	24																									
T_j		0	10	35	20	45	55	30	65	35	75	95	95	95	95	115	115	115	115	145	225	230	310	440	345	351
$T_j - t_i$		0	0	25	0	25	25	0	25	0	25	25	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0

OBR. 5: POROVNÁNÍ OBŮ MOŽNOSTÍ PRONIKÁNÍ SIGNÁLU „VOZDUCH“ PODLE STANOVENÝCH NŮREM
POMOCÍ METODY CPM.

STRUKTURNÍ DIAGRAM.

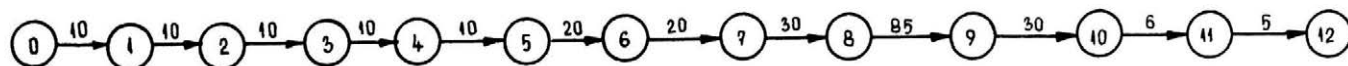


OBR. 1: SOUČASNÝ SYSTÉM PRONIKÁNÍ SIGNÁLU „VOZDUCH“ K MOTOSTŘELECKÝM A TANKOVÝM JEDNOTKÁM
MOTOSTŘELECKÉ DIVIZE PO ZRUŠENÍ DIVIZNÍ ŠITÉ VÝSTRAHY



Z cest uzly 4-5-8-11 nebo 4-6-9-11 nebo 4-7-10-11 bude využit ten, který bude dříve volný. Jde o spojení s msp, které má velitel, nš nebo štáb

OBR. 2: MOŽNÝ ZPŮSOB PRONIKÁNÍ SIGNÁLU „VOZDUCH“ K MOTOSTŘELECKÉ ROTĚ
STRUKTURNÍ DIAGRAM



Tato cesta vede od ŘRL plo přes pl baterii motostřeleckého pluku, která nyní odposlouchává hlášení tohoto ŘRL
Odtud pak dále k motostřeleckým jednotkám

Seznam uzlů a jejich hodnoty a pomocné výpočty:

Uzel	a	m	b	$a+4m+b$	t_e	$b-a$	$\frac{b-a}{6}$	t_e	t_e	Poznámka
0-1	10	15	20	90	15	10	1,7	2,9	1,7	
0-2	10	15	20	90	15	10	1,7	2,9	1,7	
1-3	10	15	20	90	15	10	1,7	2,9	1,7	
2-4	10	15	20	90	15	10	1,7	2,9	1,7	
4-5	10	15	20	90	15	10	1,7	2,9	1,7	
3-6	10	15	20	90	15	10	1,7	2,9	1,7	
6-8	5	7	10	43	7,2	5	0,8	0,6	0,8	
5-7	10	20	25	115	19,2	15	2,5	6,25	2,5	
7-9	10	20	25	115	19,2	15	2,5	6,25	2,5	
9-10	15	20	25	120	20	10	1,7	2,9	1,7	
8-11	60	90	120	540	90	60	10	100	10	
8-12	60	90	120	540	90	60	10	100	10	
8-13	60	90	120	540	90	60	10	100	10	
11-14	20	30	35	175	29,2	15	2,5	6,25	2,5	
12-15	20	30	35	175	29,2	15	2,5	6,25	2,5	
13-16	20	30	35	175	29,2	15	2,6	6,25	2,5	
14-18	30	35	40	210	35	10	1,7	2,9	1,7	
15-18	30	35	40	210	35	10	1,7	2,9	1,7	
16-18	30	35	40	210	35	10	1,7	2,9	1,7	
10-17	15	20	25	120	20	10	1,7	2,9	1,7	
17-18	20	30	40	180	30	20	3,3	10,9	3,3	
18-19	20	40	50	230	38,3	30	5,0	25	5,0	
19-20	5	7	10	43	7,2	5	0,8	0,6	0,8	
20-21	60	80	100	480	80	40	6,1	37,2	6,1	
21-22	30	35	40	210	35	10	1,7	2,9	1,7	
22-23	6	9	15	57	9,5	9	1,5	2,2	1,5	
23-24	6	8	12	50	8,3	6	1	1	1	

Δt_e	t_e	j	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
0,0	0	0		15 2,9	15 2,9																							
2,9	15	1				15 2,9																						
2,9	15	2					15 2,9																					
5,8	30	3						15 2,9																				
5,8	30	4							15 2,9																			
8,7	45	5								20 6,25																		
8,7	45	6									7 0,6																	
9,3	65	7										20 6,25																
14,9	52	8											20 2,9	90 100	90 100	90 100												
15,5	85	9																										
18,4	105	10																			20 2,9							
114,9	142	11															30 6,25											
114,9	142	12																30 6,25										
114,9	142	13																	30 6,25									
121,1	172	14																				35 2,9						
121,1	172	15																					35 2,9					
121,1	172	16																						35 2,9				
21,3	125	17																							30 10,9			
124,0	207	18																								40 25		
149,0	247	19																									7 0,6	
149,6	254	20																									80 37,2	
186,8	334	21																									35 2,9	
189,7	369	22																									9 2,25	
191,9	378	23																										8 1
192,9	386	24																										
T_L			0	15	167	30	182	197	45	117	52	137	157	142	142	142	172	172	172	177	207	247	254	334	369	378	386	
ΔT_L			187,4	184,5	103,8	181,6	100,9	98,0	178,7	91,8	178,1	85,6	82,7	78,1	78,1	78,1	71,8	71,8	71,8	79,8	68,9	43,9	43,3	6,1	3,2	1	0	
$T_L - t_e - TR$			0	0	152	0	152	152	0	52	0	52	52	0	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0

Výpočet a určení pravděpodobnosti časových rezerv:

Uzel	Lhůta		Rozptyl		Časová rezerva v časových jednotkách	Směrodatná odchylka	Záporná časová rezerva v jednotkách směrodatné odchylky	Pravděpodobnost, že časová rezerva bude menší nebo rovná nule	Plánovaná doba trvání celého procesu	Pravděpodobnost dosažení plánované doby trvání celého procesu	Kritický průběh
	nejdříve možného začátku	nejpozději nutného konce	k hodnotě	k hodnotě							
	t_e	T_L	t_e	T_L	$T_D = T_L - t_e$			P ($T_D \leq 0$)	T_s	P ($T_D = T_s$)	$T_D = 0$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	0	0	0,0	187,4	0	13,6	0	0,5			Kc
1	15	15	2,9	184,5	0	13,6	0	0,5			Kc
2	15	167	2,9	103,8	52	10,3	5	1			
3	30	30	5,8	181,6	0	19,6	0	0,5			Kc
4	30	182	5,8	100,9	152	10,3	14,7	1			
5	45	197	8,7	98,0	152	10,3	14,7	1			
6	45	45	8,7	187,7	0	13,6	0	1			
7	65	117	9,3	91,8	52	10,0	5,2	1			
8	52	52	14,9	178,1	0	10,0	0	0,5			Kc
9	85	137	15,5	85,6	52	10,0	5,2	1			
10	105	157	18,4	82,7	52	10,0	5,2	1			
11	142	142	114,9	78,1	0	13,9	0	0,5			Kc
12	142	142	114,9	78,1	0	13,9	0	0,5			Kc
13	142	142	114,9	78,1	0	13,9	0	0,5			Kc
14	172	172	121,1	71,8	0	13,9	0	0,5			Kc
15	172	172	121,1	71,8	0	13,9	0	0,5			Kc
16	172	172	121,1	71,8	0	13,9	0	0,5			Kc
17	125	177	121,3	79,8	52	10,0	5,2	1			
18	207	207	124,0	68,9	0	13,9	0	0,5			Kc
19	247	247	149,0	43,9	0	13,9	0	0,5			Kc
20	254	254	149,6	43,9	0	13,9	0	0,5			Kc
21	334	334	168,8	6,1	0	13,9	0	0,5			Kc
22	369	369	189,7	3,2	0	13,9	0	0,5			Kc
23	378	378	191,9	1	0	13,9	0	0,5			Kc
24	386	386	192,0	0	0	13,9	0	0,5	386	0,5	Kc

Závěr

Rozpočet oběma způsoby nám jen potvrdil, že časová splnění úkolu tj. včas uvědomit jednotky msp o vzdušném nepříteli v normě 270 vteřin je při nejmenším problematické. Skutečnost nemůžeme zmínit, ale tento ožehavý problém musíme řešit.

Příčiny, které nám tento úkol komplikují, jsou dosti různorodé. Některé jsou v současné době neřešitelné, některé můžeme technicky zlepšit, avšak u některých musíme čekat na vyřešení v budoucnosti. V zásadě je však nutné hledat způsoby, které by nám problém pomohly řešit ihned za nynějších možností a podmínek a pak teprve způsoby nebo řešení perspektivní budoucnosti.

a) Možnosti řešení za současných podmínek se současnými prostředky.

1. Uvědomování jednotek cestou velitelských stanovišť a nadřazených.

Ve „Sborníku vojska PVO č. 1/67 na straně 42 ve stati „Autonomní spojení náčelníka PVO msp/td“ je uvedeno:

„Náč. PVO msp(td) na základě údajů o vzdušné situaci od armády a řidičů radiolokátoru protiletadlového útvaru msp, je povinen oznámit svému veliteli a štábu pouze nebezpečí vzdušného napadení. Za předání těchto signálů útvarům msp jsou odpovědní jednotliví náčelníci, kteří ovládají pojítka zabezpečující spojení k těmto útvarům (velitel, NŠ, vel. dlostřelečtva, náč. druhů vojsk a služeb).“

Jak ukazují propočty, nezabezpečí tento způsob uvědomování jednotek jejich včasné vyrozumění. Podle výsledků propočtů cíl (např. letoun) bude již 20 km za jednotkou, když se její velitel dozví o nebezpečí vzdušného napadení.

Při propočtech jsem uvažoval nejvýhodnější podmínky jako plný počet rádiových stanic s vycvičenými radisty, stanice volně a připravené okamžitě předat hlášení, rádiový provoz není rušen. V propočtech jsem počítal s vylepšením v POS-NPVO, které jsme realizovali na našem stupni, tj. vybavení druhým hlavním stolem

soupravy LD-15, která umožňuje souběžné uvědomění celého VS štábu svazku tedy i SUD a rádiových stanic ke spojení s msp o nebezpečí vzdušného napadení.

Podmínky a možnosti jsem neuvažoval pro počáteční období války. Budeme-li uvažovat možnosti v počátečním období za hromadného úderu, kdy jednotky jsou teprve vyváděny, vševojskové svazky odkázány pouze na jeden zdroj zpráv o vzdušném nepříteli (PVOS), byly by výsledky ještě horší.

2. Uvědomování jednotek odposlechem sítě hlášení radiolokátoru plo.

V současné době získáváme zprávy o vzdušném nepříteli též pomocí řidičů radiolokátoru plo, který je vysílá vlastní rádiovou stanicí pro potřebu palebných baterií a VS plo. Tyto zprávy odposlouchávají též pl. baterie msp a tp přijímačem R-4. Velitel pl. baterie msp má rádiovou stanicí R-105, která je trvale včleněna do rádiové sítě VKV velitele msp (tedy jako podřízená stanice). V této síti jsou i prapory msp a ostatní jednotky, velitel pl. baterie msp může zachycené hlášení o vzdušném nebezpečí vyslat okamžitě v této síti (R-105), ovšem bez ohledu na pravidla provozního řádu. Není však zajištěno, kdo z účastníků hlášení zachytí, poněvadž stanice jsou v té době v provozu, nemusí hlášení zachytit. Je zde však možnost, že část jednotek msp hlášení zachytí a je celkem včas informována.

Výhodnější řešení k získání času, je odposlech hlášení řidičů radiolokátoru na VS msp a předání získané zprávy podřízeným praporům a ostatním jednotkám. Výhodné by bylo použít k vysílání stanicí R-118 a příjem uskutečnit na radiodálnopisném přijímači MOLYBDÉN. Tento odposlech realizovat u msp, tp, dp, sdo, žpr, pto. Tento již použitý způsob, umožňuje včasnější informovanost o vzdušném nepříteli.

3. Využití pozorovatelů vzdušného nepřítelů. Každá jednotka (rota, baterie) má vycvičené 2—3 pozorovatele vzdušného nepřítelů, kteří mohou zdvojit zjišťování vzdušného nebezpečí u rot, baterií i VS msp, mspir a dalších jednotek.

Možnosti těchto pozorovatelů:

Činnost pozorovatele	Dálka cíle	Přiletová doba ve vteř.
Zachycení cíle dalekohledem	6 km	30
Začátek rozpoznání typových znaků	4 km	20
Začátek rozpoznání výsostných znaků	2 km	10
Zahájení palby ze samopalů (možnost)	0,6 km	3

Časové propočty ukazují řešení za výhodných povětrnostních podmínek. Způsob je bezprostřední, zdvojuje nám informovanost.

Počty 2—3 pozorovatelů (u rot a baterií) jsou velmi nízké. Naučit pozorovatele vzdušného nepřítele jeho povinností a praktické činnosti (hlavně rozpoznání vlastních letounů a vrtulníků) je možné za 4—6 hodin, pak již stačí pravidelné opakování formou trenýrovek. V tomto smyslu by bylo účelné doplnit program boj. a polit. přípravy o toto téma a vycvičit každého vojáka v práci pozorovatele vzdušného nepřítele. Vždyť při přesunech je potřebný pozorovatel na každém vozidle. Při dobré vycvičenosti pozorovatelů a jednotek, dává i toto řešení možnosti včasné aktivní obrany vševojskových jednotek proti nízkoletícím cílům.

Dalším řešením by bylo vytvořit u msd skupinu asi 5 vidových pohyblivých hlásek centrálně řízenou odd. PVO svazku. Vybavení hlásky GAZ-68, rádiová stanice, přijímač. Obsazení: Velitel (poddůstojník), 2 pátrači, řidič. Hlášky by tvořily 2 linie rozmístěné v prostorech VS msp 1. sledu (1. linie), DDS, plo (2. linie) a vysílaly by hlášení o vzdušné situaci v čtvercové síti PVO. Odposlouchávaly by je u msp, tp, dp, žpr, sdo, pto. Organizačně by mohly být včleněny k provozní rotě velitelství msd nebo k hlásce PVO spoj. praporu.

b) Perspektivní možnosti řešení uvědomování jednotek o vzdušném nepříteli

Skutečnost ukazuje, že zde dochází ke střetnutí velmi dokonalé techniky (letoun) s celkem velmi primitivními prostředky předávání informací o tomto letounu. Tyto disproporce můžeme však řešit zlepšováním prostředků předávajících tyto informace, jejich poloaupomatizací a automatizací a snižováním počtů mezičlánků předávajících tyto informace. Dosavadní prostředky k předávání informací (rádiová stanice a její obsluha) jsou velmi nedokonalé a těžko lze

zrychlovat jejich činnost. Časové ztráty, které vznikají především v úseku vševojskového svazek — mspr (msr) jsou citelné a vážně ohrožují splnění úkolu, tj. boj „s nepřitelem číslo 1“, jímž se stává nepřátelský nízkoletící letoun.

Jak ukazují zkušenosti z vietnamského bojiště, bude nepřátelský letoun plně využívat zvlněného a pahorkatého terénu středoevropského válčiště k dosažení maximálního překvapení svým nenadálým objevením. Rychlost cíle se bude pohybovat kolem 200 m/vt., a výška přiletu kolem 300 m. Takový cíl naše radiolokátory těžko zachytí. Ani počet radiolokátorů u svazku nebezpečí vykrytí hluchých prostorů proti nízkoletícím cílům.

Z toho vyplývá:

1. Především podstatně zlepšit technické parametry radiolokátorů ke zjišťování nízkoletících cílů (zachycení cíle v minimálně malých výškách, zvýšení dosahu na tyto výšky, omezení hluchých prostorů vlivem terénu na minimum, vlnový rozsah „dm“ a speciálně pro nízkoletící cíle „cm“ rozsah, možnost využití výnosných přehledových obrazovek s dálkovým ovládním bez závislosti na kabeláži pro VS pl útvarů).

2. Organizačně začlenit k provozní rotě velitelství msd četu o 3—6 kusech 30mm PLdvK, 2 kusy dalších radiolokátorů pro nízkoletící cíle, popř. navrhované pohyblivé vidové hlášky.

3. Přehodnotit prostředky k předávání informací o vzdušném nepříteli z hlediska včasného předání,

- využít nejmodernější techniky k předání nejkratší cestou až ke kresličce na planšet,
- rozšířit odposlech těchto informací na potřebné stupně velení (minimálně u msp),
- využít souprav SZD-1-1, radiodálnopisných přijímačů MOLYBDÉN a dálnopisných strojů DALIBOR, nových rádiových stanic R-123 a případně i televizních prostředků.