

K TOPOGRAFICKO-GEODETICKÉMU PŘIPOJENÍ OPERAČNĚ TAKTICKÝCH RAKET

Požadovaná přesnost topograficko-geodetického připojení prvků bojové sestavy operačně taktických raket závisí především na kvalitě a kvantitě výchozích podkladů a na druhu topograficko-geodetického připojení, způsobech a podmínkách určování souřadnic a směrů. Obojí limituje čas a tudíž proto i požadovaná přesnost je závislá na čase.

Mezi těmito vzájemnými vztahy existují zcela zákonitě rozpory – viz **obr. 1**. Tyto jsem podrobně vysvětlil v článku čísla 9/1977.

Rozpory mezi požadovanou přesností topograficko-geodetického připojení a disponibilním časem jsou na **obr. 1** označeny C . Tyto rozpory jsou důsledkem prvotních rozporů C_1 mezi časem a kvalitou a kvantitou výchozích podkladů a rozporů C_2 mezi časem a druhem, způsoby a podmínkami. Jsou dány skutečností, že nedostatek času (časová tíseň) je jedním z charakteristických rysů řízení i vedení soudobého boje a operace. Oba prvotní rozpory budu zkoumat souhrně jako rozpor C .

Určení času pro topograficko-geodetické práce (disponibilního času)

Nejdříve si ujasníme, s jakým časem můžeme pro topograficko-geodetické práce vůbec počítat. Úvahu volím pro prostor bojového rozmístění po přemístění v průběhu útočné operace, kdy bude časová tíseň zřejmě větší.

Čas T , s kterým mohou počítat pro topograficko-geodetické práce (disponibilní čas), závisí především na tempu v operace, na plánované vzdálenosti s_1 čelních sledů vlastních vojsk od palebných (základních) postavení v době, kdy má být v těchto postaveních dosaženo pohotovosti, a na čase t , potřebném pro přípravu prvků střelby. Tuto závislost vyjádřím vztahem

$$T = \frac{s_1}{v} - t, \quad (1)$$

který platí pro případ, že topograficko-geodetické práce zahájíme současně s dosažením prostoru čelními sledy vlastních vojsk.

Jestliže tomu tak nebude, to znamená, že se

topograficko-geodetické jednotky z jakýchkoli důvodů opozdí za čelními sledy, musíme o toto zpoždění ΔT zkrátit čas T , vypočítaný podle vzorce (1). Hodnotu zpoždění ΔT vypočítáme ze vztahu

$$\Delta T = \frac{s_2}{v}, \quad (2)$$

kde s_2 je vzdálenost čelních sledů vlastních vojsk od palebných (základních) postavení v době zahájení topograficko-geodetických prací.

Po dosazení do vzorce (1) dostaneme

$$T = \frac{s_1}{v} - \frac{s_2}{v} - t. \quad (3)$$

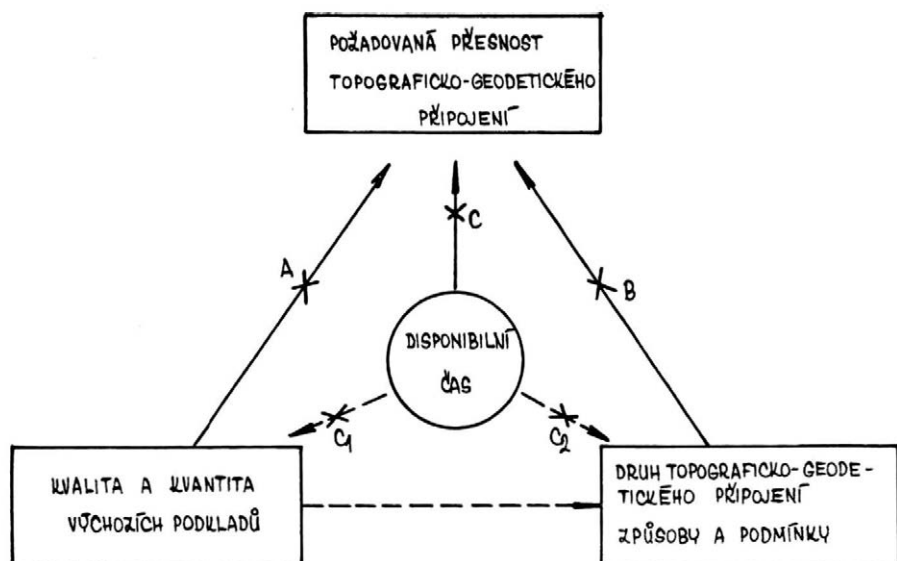
Výpočet času T usnadní **tabulka 1**, která obsahuje tabulkové veličiny A, B, C . Tabulková veličina A je závislá na s_1 a v , tabulková veličina B je závislá na s_2 a v , zatímco tabulková veličina C je pro daný raketový systém konstantní.

TABULKA 1

VÝPOČET ČASU T PRO TOPOGRAFICKO - GEODETICKÉ PRÁCE V HODINÁCH
($T = A - B - C$)

$C \approx 0,5 \text{ až } 1$

		A												B											
		VZDÁLENOST s_1 V km												VZDÁLENOST s_2 V km											
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
TEMPO OPERACE V v km / 24 h	10	24	48	72	96	120	144	168	192	216	240	264	288	2	5	7	10	12	14	17	19	22	24		
	20	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12		
	30	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8		
	40	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	1	1	2	2	3	4	4	5	5	6		
	50	5	10	14	19	24	29	34	38	43	48	53	58	-	1	1	2	2	3	3	4	4	5		
	60	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	-	1	1	2	2	2	3	3	4	4		
	70	4	7	10	14	17	21	24	27	31	34	38	41	-	1	1	1	2	2	2	3	3	4		
	80	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	-	1	1	1	2	2	2	2	3	3		
	90	3	5	8	11	13	16	19	21	24	27	29	32	-	-	1	1	1	2	2	2	2	3		
	100	2	5	7	10	12	14	17	19	22	24	26	29	-	-	1	1	1	1	2	2	2	2		



Obr. 1 VZÁJEMNÉ VZTAHY A ROZPORÝ

Pomocí veličin A , B , C , vypočítáme T ze vzorce

$$T = A - B - C. \quad (4)$$

Během disponibilního času T je třeba obvykle vytvořit (rozvinout nebo zhustit) nezbytný výchozí podklad i vykonat topograficko-geodetické připojení. Skládá se tedy celkový čas T jak z času pro topograficko-geodetické jednotky topografické služby ČSLA, vytvářející výchozí podklad – tento čas označíme T_{TS} , tak i z času pro topograficko-geodetické jednotky raketského vojska a dělostřelectva, který označíme T_{RVD} . Takže platí vztah

$$T = T_{TS} + T_{RVD}. \quad (5)$$

Správné proporcionální rozdělení času T mezi obě složky, které se podílejí na topograficko-geodetické přípravě operačně taktických raket, patří mezi základní předpoklady úspěšného splnění společného úkolu. Podrobný návod, který by byl obecně platný v každé situaci, můžeme jen těžko stanovit. Při nedostačující kvantitě či kvalitě výchozích podkladů musíme se snažit dát maximum času topograficko-geodetickým jednotkám topografické služby, A naopak, čím lepší bude kvantita a kvalita výchozích podkladů, tím více času budeme moci dát topograficko-geodetickým jednotkám RVD pro topograficko-geodetické připojení.

Maximální hodnoty času T_{TS} můžeme vypočítat např. takto: ze vztahu (5) je zřejmé, že pro $T_{TS} \rightarrow \max$ musí platit $T_{RVD} \rightarrow \min$ a naopak. Stanovíme proto minimální hodnotu času T_{RVD} , potřebného pro topograficko-geodetické připojení a pak již snadno pomocí vztahu (5) vypočítáme

$$T_{TS_{\max}} = T - T_{RVD_{\min}}.$$

Čas T_{RVD} , potřebný pro topograficko-geodetické připojení v jednom prostoru bojového rozmístění, je závislý na druhu připojení, na způsobu určování souřadnic a zejména směrniců a na počtu palebných (základních) postavení pro baterii v tomto prostoru. Dostaneme jej jako součet časů, potřebných pro jednotlivá postavení. Minimální potřebná doba pro jedno palebné (základní) postavení při topografickém připojení, určují-li se směrníky orientačních směrů gyroskopickou a astronomickou orientací, činí 1,5 až 2 hodiny. Minimální hodnotu času $T_{RVD_{\min}}$ dostaneme pak ze vztahu

$$T_{RVD_{\min}} = 2p, \quad (6)$$

kde p je počet palebných (základních) postavení pro baterii v jednom prostoru bojového rozmístění. Ve vzorci počítám se dvěma hodinami na jedno postavení, čímž beru v úvahu i nezbytný přesun jednotek mezi postaveními.

Příklad: Při plánované vzdálenosti $s_1 = 40$ km, vzdálenosti $s_2 = 5$ km a tempu operace $v = 50$ (100) km/24 hodin, bude se disponibilní čas T , vypočítaný podle tabulky 1 rovnat 16 (8) hodinám. Bude-li třeba připojovat tři postavení pro baterii, je minimální potřeba času $T_{RVD_{min}}$, vypočítaná podle vzorce (6), 6 hodin. Maximální hodnota času $T_{1s_{max}}$, určená podle vzorce (5) je pak 10 (2) hodin. Jestliže však bude v některém postavení použito geodetické orientace, na niž je zapotřebí 6 až 8 hodin na jedno postavení, je zřejmé, že hodnota času T_{TS} se změní tak, že může dosáhnout teoreticky až záporné hodnoty.

Čas T_{TS} , potřebný pro vytvoření výchozího

podkladu v jednom prostoru bojového rozmístění, je závislý na velikosti prostoru, na výchozí i požadované (konečné) hustotě geodetické sítě a na počtu měřických skupin.

Nebude-li celkový disponibilní čas T vyhovovat souhrnné potřebě času, potom jakékoliv rozdělení tohoto času mezi T_{TS} a T_{RVD} má v sobě rozpor C_1 mezi časem a výchozími podklady, nebo rozpor C_2 mezi časem a druhy, způsoby a podmínkami topograficko-geodetického připojení, nebo někdy dokonce oba dva. Kterýkoli z těchto rozporů se pak ve svých důsledcích projevuje jako rozpor C mezi požadovanou přesností topograficko-geodetického připojení a časem.

Možnosti řešení rozporů mezi požadovanou přesností topograficko-geodetického připojení a časem

Možnosti řešení rozporů mezi požadovanou přesností topograficko-geodetického připojení prvků bojové sestavy operačně taktických raket spadají jak do oblasti plánovací a organizační, tak i do oblasti technické.

Radikální řešení, znamenající kvalitativní skok v oblasti technické, může přinést jen zavedení nových autonomních prostředků pro topograficko-geodetické připojení, což je stále ještě opatření dlouhodobého charakteru. Naproti tomu drobná zlepšení v oblasti technické, která spočívají v kvalitnější přípravě topograficko-geodetických jednotek a v dokonalejším využití dosavadní techniky, nepřinášejí podstatnou úsporu času.

Prozkoumáme proto další řešení, která mohou přispět k odstranění nebo alespoň zmírnění uvedených rozporů, dříve než dojde ke kvalitativnímu skoku v technické oblasti. Všechna tato řešení spadají do plánovací a organizační oblasti.

Cíl jednotlivých řešení můžeme formulovat stručně takto: **zvětšit čas, se kterým lze počítat pro topograficko-geodetické práce (disponibilní čas), nebo zmenšit čas, kterého je pro tyto práce zapotřebí (potřebný čas).**

Možnosti zvětšení disponibilního času

V současné praxi řízení bojové činnosti operačně taktických raket jsou skryty některé objektivní možnosti (a ne zrovna malé) zvětšení času, se kterým můžeme počítat pro topograficko-geodetické práce (disponibilního času). Při nízké hustotě výchozího geodetického podkladu a zejména při větším tempu operace se tato objektivní možnost často změní v objektivní nutnost.

Zvětšení disponibilního času T můžeme dosáhnout:

- snížením počtu p připojovaných palebných (základních) postavení v prostoru bojového rozmístění oddílů;
- zvětšením plánované vzdálenosti s , čelních sledů vlastních vojsk od palebných (základních) postavení v době, kdy má být v těchto postavech dosaženo pohotovosti;
- prodloužením lhůt pro ukončení topograficko-geodetické přípravy.

Snížení počtu připojovaných postavení

Počítáme-li při plánování a organizaci bojového použití operačně taktických raket s volbou dvou palebných a jednoho základního postavení pro baterii v každém prostoru bojového rozmístění, bude pro **topografické** připojení všech tří postavení zapotřebí - v závislosti na použitých způsobech určování směrů - minimálně 4,5 až 6 hodin, maximálně 18 až 24 hodin. Připočteme-li k tomu ještě záložní prostor bojového rozmístění, je to dvojnásobek, tj. minimálně 9 až 12 hodin, maximálně 36 až 48 hodin. Disponibilní čas jen stěží bude moci dosáhnout uvedených hodnot času potřebného. Pro **geodetické** připojení by potřeba času byla ještě větší.

Kdybychom srovnali počet jaderné munice pro operačně taktické rakety např. v armádní útočné operaci s maximálním počtem palebných (základních) postavení připravovaných během celé operace, došli bychom k závěru, že na to, abychom odpálili jednu raketu, připravujeme někdy 5 až 10 palebných postavení. Nemusíme ani zkoumat, zda je to nutné, když to v daném disponibilním čase nebude ani možné.

Možnost snížení počtu palebných (základních) postavení pro baterii v jednotlivých storech bojového rozmístění je samozřejmě závislá především na plánovaných či předvídaných palebných úkolech. Naskytá se však i řešení

kva litativně zcela nové, které vychází ze zásady že každá baterie by měla pouze základní postavení, zatím co palebná postavení v jednom prostoru bojového rozmístění oddílů by byla společná – pro dvě nebo pro všechny baterie. Některé z možných variant základních palebných postavení – viz **obr. 2**.

Varianta *A* dovoluje přejít i na variantu *B*, jestliže se to ukáže v průběhu bojové činnosti (po použití palebného postavení) potřebným. Varianta *A*, resp. *B* je vhodná zvláště při nízkém počtu raket, které jsou v dané situaci k dispozici.

Jestliže stačí pro oddíl jedno nebo dvě palebná postavení, avšak nelze vyloučit, že později jich může být zapotřebí i více (až čtyři), je výhodné použít varianty *C* – viz **obr. 3**. Tuto variantu považují pro praxi za nejčastější.

Varianta *C* zobrazuje postavení ve tvaru šestiúhelníka, v němž jednotlivá palebná postavení jsou společná pro dvě až tři baterie. Čárkované šipky znamenají použití palebného postavení příslušnými bateriemi jen v případě nutnosti.

Ponecháme-li vzdálenosti mezi postaveními např. 2 až 3 km, můžeme prostor bojového rozmístění oddílů v jednotlivých variantách úměrně zmenšit, což může druhotně usnadnit i topograficko-geodetické práce. Zachováme-li však obvyklé rozměry prostoru bojového rozmístění oddílů, můžeme naopak vzdálenosti mezi postaveními zvětšit, zejména do šířky.

Snížení počtu připravovaných (tj. i připojovaných) postavení je logické a jisté i možné. Každé snížení počtu o jedno postavení na baterii znamená vlastně zvětšení disponibilního času pro ostatní topograficko-geodetické práce v daném prostoru bojového rozmístění o 1,5 až 2 hodiny, popř. o 6 až 8 hodin v závislosti na použitých způsobech určování směrnic.

Zvětšení plánované vzdálenosti

Při plánování a organizaci přemístění operačně taktických raket se doba pohotovosti v nových postaveních určuje především v závislosti na plánované vzdálenosti s_1 čelních sledů vlastních vojsk od těchto postavení. V praxi používáme na stupni armády hodnoty $s_1 = 40$ až 50 km, na stupni frontu hodnoty $s_1 = 60$ až 70 km, i když v závislosti na palebných úkolech nebo na situaci nebude někdy nutné ani možné dosáhnout pohotovosti při uvedených vzdálenostech.

Z tabulky 1 snadno vypočítáme zvětšení disponibilního času, zvýšíme-li plánovanou vzdálenost s_1 např. ze 40 km na 60 km. Zvětšení času je samozřejmě závislé i na tempu operace, takže např. při tempu operace 30 (60) km/24 hodin činí $48 - 32 = 16$ hodin ($24 - 16 = 8$ hodin).

Každé zvětšení plánované vzdálenosti, které bude v konkrétních situacích ještě možné, znamená nemalé zvětšení disponibilního času.

Prodloužení lhůt pro ukončení topograficko-geodetické přípravy

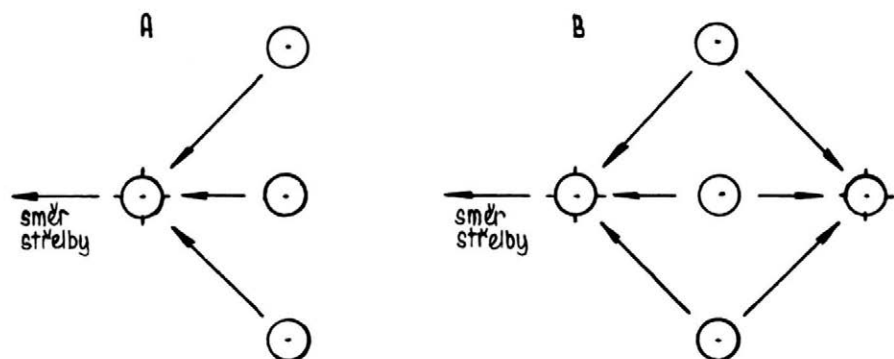
Při topograficko-geodetické přípravě se v praxi stále ještě setkáváme s tím, že topograficko-geodetické práce končí v nařízené lhůtě pohotovosti, resp. určitou dobu před ní, ačkoliv v čl. 10 služebního předpisu Děl-6-6 Topograficko-geodetická příprava RVD je zcela jednoznačně stanoveno, že... „připojování nesmí být ukončeno dříve, pokud není zcela využito nej přesnějších dodaných podkladů nebo pokud se jednotka nepřemístí“.

Srovnáme v praxi využívaný disponibilní čas T s časem T_s , po který setrvávají jednotky operačně taktických raket v jednom prostoru bojového rozmístění. Použijeme k tomu grafikonu **obr. 4**, na němž je znázorněna část plánovaného časového průběhu činnosti brigády operačně taktických raket v armádní útočné operaci v jedné z možných variant.

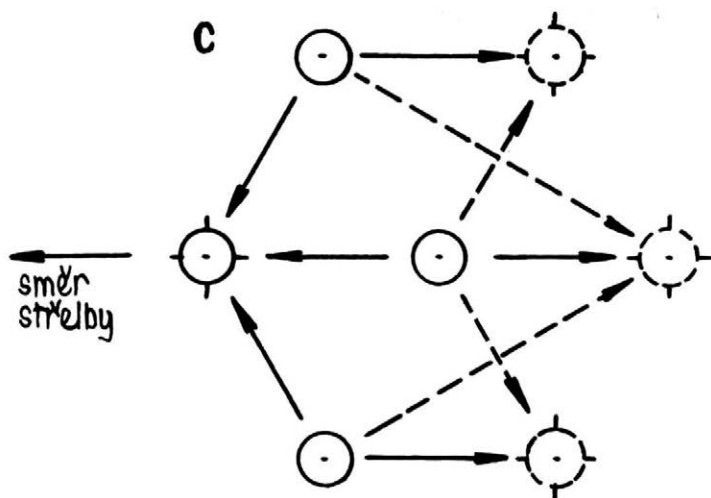
Variantu na grafikonu můžeme charakterizovat takto: Plánované tempo operace první dva dny $v = 40$ km/24 h, další dny $v = 60$ km/24 h. Brigáda se přemísťuje po částech a to nejdříve jeden oddíl a pak dva oddíly, pokračováním. Doba na svinutí sestavy 30 minut, průměrná rychlost během přemístění $v_p = 20$ km/h, doba na rozvinutí bojové sestavy 1 hodina. Plánovaná vzdálenost $s_1 = 40$ km, $s_2 = 5$ km.

Disponibilní čas T pro topograficko-geodetické práce např. v prostoru č. 2 se rovná 13 hodinám, zatímco čas T_s , po který setrvávají jednotky v tomto prostoru se rovná 37,5 hodinám. Srovnáme-li hodnoty obou časů T a T_s , vidíme, že čas, který dáváme k dispozici pro topograficko-geodetické práce, je neúměrný času, po který budeme výsledky těchto prací vlastně používat. Je tedy logické řešení převést část prací do doby po zaujetí prostoru bojového rozmístění jednotkami, tj. pokračovat v topograficko-geodetických pracích ještě v době, kdy už jejich první výsledky musíme být s to používat. Toto řešení předpokládá rozdělit topograficko-geodetické práce topograficko-geodetických jednotek jak RVD tak i topografické služby do dvou i více pořadí.

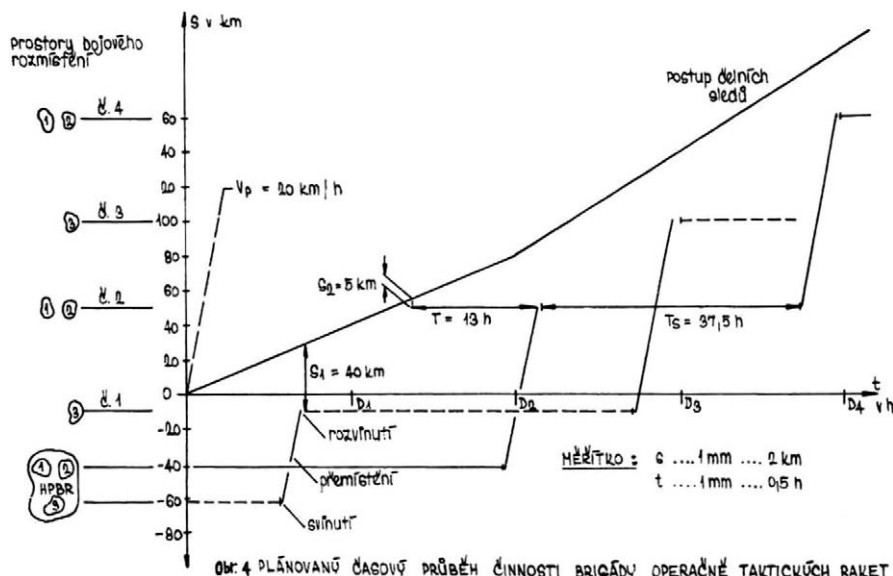
Značná hodnota času T_s , která může být při menším tempu operace v nebo při větší rychlosti přemístění v_p dokonce ještě větší, signalizuje potřebu změnit prostor bojového rozmístění po 24 hodinách nebo lépe řečeno přísti noc po jeho zaujetí. To ovšem znamená volbu a přípravu záložního prostoru bojového rozmístění a tím i zvětšení objemu topograficko-geodetických prací. Práce v tomto prostoru budou typickými pracemi druhého či dalšího pořadí.



Obr. 2 JEDNO NEBO DVĚ PALEBNÁ POSTAVENÍ U ODDÍLU



Obr. 3 JEDNO AŽ ČTYŘI PALEBNÁ POSTAVENÍ U ODDÍLU



Prodloužení lhůt pro ukončení topograficko-geodetické přípravy stanovením dvou a více pořadí topograficko-geodetických prací, které vychází ze zásad předpisů a z reálných časových úvah, znamená značné zvětšení disponibilního času pro topograficko-geodetické práce.

Možnosti zmenšení potřebného času

Možnosti zmenšení potřebného času nejsou v současné praxi tak velké jako možnosti zvětšení disponibilního času.

Zmenšení potřebného času můžeme dosáhnout:

- volbou optimálních prostorů bojového rozmístění a os přemístění z hlediska výchozích podkladů pro topograficko-geodetické připojení;
- zvětšením počtu topograficko-geodetických jednotek topografické služby a RVD;
- změnou součinností vztahů topograficko-geodetických jednotek topografické služby raketového vojska a dělostřelectva ve vztah podřízenosti.

Volba optimálních prostorů a os

Při plánování a organizaci přemístění operačně taktických raket je výhodné v praxi přihlídnout ke kvalitě a kvantitě výchozích podkladů a volit – pokud to situace a palebné úkoly dovolí – prostory bojového rozmístění i osy pře-

místění tam, kde jsou výhodnější buď samy výchozí podklady, nebo alespoň předpoklady pro jejich vytvoření. V té části zájmového prostoru, kde je kvalita a kvantita výchozích podkladů homogenní, nemá na volbu prostorů a os praktický vliv.

Mimo čs. státní území jsou homogenní více méně jen výchozí podklady topografické, tj. československé topografické mapy 2. vydání měřítek 1:50 000 a 1:100 000, které pokrývají celý zájmový prostor Čs. lidové armády v jižní části středoevropského válčiště. Do jisté míry můžeme však za nehomogenní považovat přesnost těchto map. Rozbor přesnosti tohoto mapového díla zatím nemáme.

Výchozí podklady geodetické (body zahradních geodetických sítí, které máme k dispozici) mají zejména ve východní polovině zájmového prostoru velmi rozdílnou hustotu, což značně ovlivňuje volbu optimálních prostorů a os z hlediska topograficko-geodetické přípravy.

Každé použití optimálních prostorů bojového rozmístění nebo os přemístění znamená vždy určité zmenšení potřebného času pro topograficko-geodetickou přípravu, nehledě na zvětšení její přesnosti.

Zvětšení počtu topograficko-geodetických jednotek

Tato možnost zmenšení potřebného času pro topograficko-geodetické práce má charakter organizační.

Počet topograficko-geodetických jednotek topografické služby odpovídal v době jejich vzniku poměrně dobře tehdejšímu jejich hlavnímu úkolu, tj. zabezpečovat výchozími podklady především operačně taktické rakety. Přitom jsme mohli počítat na zabezpečení jednoho raketového oddílu brigády s jedním geodetickým oddělením odřadu.

Od té doby se však postupně zvětšoval objem úkolů topograficko-geodetických jednotek topografické služby i ve prospěch jiných druhů vojsk, takže se počet topograficko-geodetických jednotek dostává zákonitě do rozporu s potřebami raketového vojska a dělostřelectva.

Každé zvětšení počtu topograficko-geodetických jednotek nejen topografické služby, ale i RVD v budoucnu by znamenalo vždy zmenšení potřebného času pro topograficko-geodetickou přípravu.

Změna součinnostních vztahů ve vztah podřízenosti

Formy vzájemného vztahu topograficko-geodetických jednotek topografické služby a raketového vojska a dělostřelectva při plnění společného úkolu jsou v Čs. lidové armádě dány ustanovením čl. 299 služebního předpisu Děl-6-4 takto: „Topograficko-geodetické jednotky TS se raketovému vojsku a dělostřelectvu armády buď dočasně přidělují, nebo plní úkoly ve prospěch raketového vojska a dělostřelectva na základě součinnosti...“

Předpis staví obě formy vedle sebe rovnocenně a ponechává v praxi štábu RVD armády (frontu) a topografickému oddělení armády (frontu) na rozhodnutí, které z nich dát přednost.

Podle zahraniční odborné literatury mohou mít některé svazky (útvary) operačně taktických raket topograficko-geodetické jednotky topografické služby i trvale ve své organizační struktuře.

Společné plnění úkolů topograficko-geodetické přípravy na základě součinnosti vyžaduje řadu součinnostních vztahů mezi RVD a topografickou službou (štáb RVD – topografické oddělení, brigáda – odřad, oddíl – oddělení, případně ještě nižší stupně).

Konkrétní řešení součinnostních vztahů v boji je a bude vždy otázkou velmi složitou, která vyžaduje značného úsilí štábů, vždy – ať chceme nebo nechceme – času. Zejména na nižších stupních je často součinnost (a to nejen její organizace, nýbrž hlavně její realizace) na úkor vlastních topograficko-geodetických prací.

Každá změna součinnostních vztahů ve vztah dočasné podřízenosti znamená zjednodušení topograficko-geodetické přípravy a tím i zmenšení potřebného času.

Jsem přesvědčen, že význam navrhovaných opatření je pro včasnou a přesnou přípravu raketových úderů operačně taktických raket a pro zvýšení jejich účinnosti nesporný.