

Vojenská akadémia Slovenského národného povstania
Fakulta pozemného vojska

SCHVALIEN :

Dekan fakulty
Plk. Doc. Ing. Ľubomír BELAN, CS.

Výhradne

pre služobnú potrebu!

Výtlačok číslo :

Počet listov : 87

Q - 986

**STRELBÁ A RIADENIE PALBY
POZEMNÉHO DELOSTRELECTVA**

PRIPRÁVA PRVKOV PRE STRELBU

Skriptá

Názov : Strelba a riadenie palby pozemného delostrelectva,
príprava prvkov pre strelbu.

Autor : mjr. Ing. Jaroslav VARECHA

Rok vydania : 1995

Počet strán : 87 87

Náklad : 30 ks

Vydavateľ : V A SNP Liptovský Mikuláš

Účel : Pre potreby študentov V A SNP

Tlač : Tlačiarň V A SNP

Druh tlače : ofset

Číslo objednávky :

Cena pre vnútornú potrebu : neoprávnené

Autor :

mjr. Ing. Jaroslav VARECHA

LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 1995

Tieto skripta obsahujú 87 strán textu a obrázkov, vrátane príloh číslo 1 až 7.

Sú v nich vysvetlené spôsoby a postupy, používané pri príprave prvkov pre streľbu na pozorované a nepozorované cieľe, pre potreby jednotiek pozemného delostrelectva.

Vychádzajú z novelizovaného predpisu S-De1-2-1 "Pravidlá streľby a riadenia palby pozemného delostrelectva", vydaného v Bratislave r.1993, na základe pozmenených zásad bojového použitia delostreleckých jednotiek.

V tomto zmysle sa jedná o prvé vydanie.

Autor : mjr. Ing. Jaroslav VARECHA

Recenzenti : plk. Ing. Miroslav ŠTEFÁNIK Kt-105
plk. Ing. Jozef VENNĚCH Kt-105

Vydanie skript bolo prejednané na zasadnutí katedry dňa 8.11.1995.

Skriptá neprešli jazykovou úpravou RVO.

Ú V O D :

Skriptá "Streľba a riadenie palby pozemného delostrelectva, príprava prvkov pre streľbu" sú určené pre študentov špecializácie RVD, ale taktiež pre potreby študentov iných špecializácií fakulty pozemného vojska.

V predmete streľba delostrelectva pokrývajú svojím obsahom tri štúdijné jednotky, nazvané:

- príprava prvkov pre streľbu,
- príprava streľby,
- úplná a skrátená príprava.

K ich zvládnutiu je potrebné dopredu preštudovať tieto skriptá:

- Streľba a riadenie palby pozemného delostrelectva, základné pojmy a súvislosti, VÁ LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ, 1994, Q-931.

	strana
ÚVOD DO PROBLEMATIKY	5
1. PRÍPRAVA STREĽBY	6
1.1. Príeslun a určovanie súradníc cieľov	6 - 8
1.2. Topograficko-geodetická príprava	8 - 11
1.3. Meteorologická príprava	11 - 12
1.4. Balistická príprava	12 - 18
1.5. Technická príprava	18 - 20
2. ORGANIZÁCIA RIADENIA PAĽBY	20 - 21
2.1. Organizácia určovania prvkov pre streľbu ..	21 - 28
2.2. Paľebné možnosti oddielu (batérie)	29 - 32
3. URČOVANIE PRVKOV PRE STREĽBU	32 - 35
3.1. Určovanie topografických prvkov	35 - 53
3.1.1. Prepočet polárnych súradníc na pravouhlé ..	54 - 62
3.2. Úplná príprava	62 - 74
3.3. Skrátená príprava	74 - 75
3.4. Zjednodušená príprava	75 - 76
4. PRÍLOHY	77 - 86
5. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	87

ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Pozorným štúdiom a zvládnutím problematiky skriptu "Streľba a riadenie paľby pozemného delostrelectva, základné pojmy a súvislosti" (Q931) vieme, že pod pojmom prvky pre streľbu rozumieme prvky nastavené na zameriavací daného delostreleckého systému, t.j. diaľku zameriavača, líbelu a stranu.

Po nastavení týchto prvkov pre streľbu na zameriavací deľa (mínometu, raketometu) môžu delostrelecké jednotky viesť paľbu na rôzne druhy cieľov. Je nutné však pripomenúť, že nastavenie prvkov pre streľbu na zameriavací a vedenie paľby je len vyvrcholením činnosti, ktoré musia delostreleckí veliteľia, štáby a jednotky vykonať, aby úspešne, včas a efektívne vyradili určité ciele z ďalšej bojovej činnosti.

A aká činnosť musí tomuto vyvrcholeniu predchádzať? Je to príprava streľby a organizácia riadenia paľby. Pod týmto dvomi pojmami sa skrýva veľký súhrn činnosti, ktoré rozoberiem v nasledujúcich častiach týchto skript a v návšznosti na to budem riešiť problematiku určovania prvkov streľby spôsobmi, ktoré stanovuje predpis S-Del-2-1 "Pravidlá streľby a riadenia paľby pozemného delostrelectva".

1. PRÍPRAVA STRELBY

Každá strelba musí predchádzať prípravu. Delostrelectvo priamej i všeobecnej podpory uskutočňuje prípravu strelby s cieľom získať čo najpresnejšie údaje o geofyzikálnych, meteorologických, balistických a technických podmienkach, v ktorých bude strelba vykonávaná.

Delostreleckí velitelia sú povinní zabezpečiť realizáciu opatrení pre prípravu strelby v každej situácii a v čo najúplnejšom rozsahu.

Príprava strelby obsahuje:

- prieskum a určenie súradníc cieľov,
- topograficko-geodetickú prípravu,
- meteorologickú prípravu,
- balistickú prípravu,
- technickú prípravu.

Ďalej rozoberiem, aké činnosti sa v jednotlivých oblastiach prípravy strelby vykonávajú.

1.1. Prieskum a určenie súradníc cieľov.

V tejto oblasti prípravy strelby sú plnené tieto úlohy:

- získavanie a vyhodnocovanie prieskumných údajov,
- určovanie súradníc cieľov pre potreby palby,
- určovanie nadmorských výšok a rozmerov cieľov pre potreby palby.

Veliteľ delostreleckého oddielu (batérie) získava prieskumné údaje od:

- orgánických a pridelených prieskumných delostreleckých jednotiek,
- nadriadeného delostreleckého veliteľa (náčelníka) a jeho štábu,
- včelovského veliteľa a jeho štábu.

Prieskumné údaje o cieľi obsahujú:

- dobu zistenia cieľa,

- číslo, druh a charakter cieľa,
- súradnice a výšku (polohový uhol) cieľa a podľa možnosti i súradnice najdôležitejších prvkov skupinového cieľa,
- rozmery cieľa (šírku a hĺbku),
- prostriedok, ktorým bol cieľ zistený.

U pohybujúcich sa cieľov sa okrem toho udáva smer a rýchlosť ich pohybu.

Poloha cieľa sa určuje polárnymi alebo pravouhlými súradnicami, pomocou prieskumných prístrojov a ďalej z leteckej snímky, mapy alebo odhadom. Spôsoby určenia súradníc cieľov rôznymi prieskumnými prostriedkami a spôsobmi, pri ktorých je možné viesť účinnú strelbu bez zasahovania, sú uvedené v prílohe č.1 týchto skript. Ak podmienky pre zistenie súradníc cieľov nezodpovedajú podmienkam, uvedeným v prílohe č.1, pripojí sa v hlásení o prieskumnom údají za súradnice cieľa návestie "PŘIBLIŽNĚ".

Batérie a oddiely delostrelectva priamej podpory, vedúce palbu spravidla na pozorované cieľe, určujú súradnice a polohové uhly týchto cieľov spravidla s diaľkomerom. Oddiely delostrelectva všeobecnej podpory, vedúce palbu spravidla na nepozorované cieľe, určujú súradnice týchto cieľov pomocou diaľkomerov, rádiolokátorov, jednotiek zvukomerného prieskumu alebo osádkami vrtulníkov. Delostreleckí velitelia môžu obdržať súradnice a výšku cieľov aj od nadriadeného.

Nadmorská výška cieľa sa určuje z mapy (mierky najmenej 1 : 50 000) alebo výpočtom z polohového uhla a výšky pozorovateľa.

Pri určovaní rozmerov cieľa sa všetky jednotlivé cieľe, tvoriace skupinový cieľ, zakresľujú do pravouholníka. Strany pravouholníka predchádzajú krajnými elementárnymi cieľmi a sú rovnobežné a kolmé na smer strelby (viď skript č. 931. časť 1.2.). Za súradnice stredu skupinového cieľa sa volí stredu pravouholníka.

Záverom tejto časti uvediem niekoľko príkladov hlásení o prieskumnom údají o cieľi.

Príklad č.1: Hlásenie organického prieskumného družstva s diaľkomerom, ktorého spôsob pripojenia zodpovedá požiadavkám podľa prílohy č.1.

"10.30, cieľ 111, mínometná čísla, batérijná 34-23, 3.120, mínus 0-09, 200 x 75, laserovým diaľkomerom".

Príklad č.2: Hlásenie prideleného prieskumného prostriedku (rádiolokátoru), ktorého spôsob pripojenia zodpovedá požiadavkám podľa prílohy č.1.

"14.15, cieľ 123, obrnený pochodový prúd, stanovisko sledme, čelo: 16-80, 4.950, dĺžka 700, rýchlosť 25, rádiolokátorom".

Príklad č.3: Hlásenie veliteľa zvukomernej jednotky spolu pracujúcej pri streľbe, ktorá zistila cieľ a nebola ešte určená systematická chyba.

"13.50, cieľ 134, obrnená samohybná batéria, x 23 455, y 34 760, výška 340, PRIHLIŽNÉ, 200 x 200, jednotka zvukomerného prieskumu".

1.2. Topograficko-geodetická príprava.

Topograficko-geodetická príprava sa or. nízke a usku- točňuje s cieľom včas získať topograficko-geodetické údaje, nutné na prípravu a riadenie palby.

Topograficko-geodetická príprava v oddieli obsahuje:

- dodanie východiskových topograficko-geodetických pod- kladov jednotkám,
- opatrenia, zabezpečujúce včasné a kvalitné topogra- ficko-geodetické pripojenie,
- topograficko-geodetické pripojenie palebných postave- ní batérií, pozorovateľní a stanovísk prostriedkov delostreleckého prieskumu,
- kontrolu topograficko-geodetického pripojenia.

Východiskové topograficko-geodetické podklady sa delia na geodetické a topografické. Geodetickými podkladmi sú sú- radnice a výšky bodov štátnej trigonometrickej siete a špe- ciálnych geodetických sietí. Topografickými podkladmi sú ma- py geodetických a geofyzikálnych údajov, topografické mapy mierky 1 : 50 000 alebo väčšej mierky, fotoplány a letecké snímky so súradnicovou sieťou. Tieto podklady obdrží oddiel od nadriadeného stupňa velenia a velenie oddielu je povinné dodať nutné východiskové podklady k batériám.

K hlavným opatreniam, zabezpečujúcim včasné a kvalitné

topograficko-geodetické pripojenie patria:

- voľba spôsobov určenia súradníc a smerníkov orientač- ných smerov,
- určenie opráv buzoľ a vylúčenie vplyvu ich zmien v priebehu premiestnenia,
- previerka funkčnej činnosti gyrokompických kompasov a topografických pripojovateľov,
- výpočet tabuliek smerníkov na nebeské telesá a ich odovzdanie jednotkám alebo zriadenie stanovísk pre odovzdávanie orientácie,
- využitie počítačov na vyhodnotenie výsledkov merania pri topograficko-geodetickom pripojení,
- voľba význačných terénnych bodov na osiach premiestne- nia a v priestore palebných postavení, pozorovateľní a určenie ich súradníc,
- určenie druhu topograficko-geodetického pripojenia a poradia prác v priebehu premiestnenia a pri precho- de do susedného pásu.

Topograficko-geodetické pripojenie zahŕňa určenie pravouhlých súradníc a nadmorských výšok palebných postave- ní, pozorovateľní, stanovísk prostriedkov delostreleckého prieskumu a určenie smerníkov orientačných smerov, nutných na zamierenie diel (mínometov, raketometov) a prístrojov do stanoveného smeru.

V nutných prípadoch sa súradnice pripojovaných bodov prepočítavajú do susedného súradnicového pásu a určuje sa oprava smerníkov pre prechod do susedného pásu.

Topograficko-geodetické pripojenie sa vykonáva silami a prostriedkami priezkuných, palebných a topograficko-geodetických jednotiek. Najskôr sa spravidla vykonáva topografické pripojenie podľa mapy (leteckej snímky) a až potom geodetické pripojenie. Ak je dostatok času, vykonáva sa priamo geodetické pripojenie.

Topograficko-geodetické pripojenie nesmie v žiadnom prípade zdržiavať dosiahnutie pohotovosti oddielu (batérie) na palbu.

Pri topografickom pripojení podľa mapy sa určujú súradnice bodov topografickým pripojovacom alebo pomocou prístrojov od najbližších význačných bodov. Smerníky orientačných smerov sa určujú gyroscopicky, astronomicky, geodeticky, magnetickou orientáciou delostreleckou buzolou, prenosom smerníka so súčasným zamierením na nebezpečné telo, gyroscopickým kompasom topografického pripojovaca alebo smerovým tahom.

Pri geodetickom pripojení sa súradnice bodov určujú pomocou prístrojov od bodov polohových geodetických sietí. Smerníky orientačných smerov sa určujú gyroscopicky, astronomicky alebo geodeticky.

Pri topograficko-geodetickom pripojení palebných postavení batérie, rozmiestnenej ako celok, sa určujú súradnice a výška stanovišťa riadiaceho dela batérie a smerník orientačného smeru.

Ak je palebná batéria rozmiestnená po čatách, určujú sa súradnice a výšky stanovišť riadiacich deli čiat a smerníky orientačných smerov.

Topograficko-geodetické pripojenie bodov bojovej zostavy oddielu (batérie) sa kontroluje s cieľom odstrániť hrubé chyby, zvýšiť spoľahlivosť určených súradníc, výšok i smerov orientovaných smerov a tiež zvýšiť presnosť pripojenia. Kontrola spočíva v opakovanom určení súradníc bodov, ich nadmorských výšok a smerníkov orientačných smerov. Pri kontrole sa spravidla použijú iné východiskové podklady, iné prístroje a metódy.

Prípustné rozdiely pri kontrole súradníc a smerníkov orientačných smerov sú uvedené v prílohe č. 2 týchto skrípt.

Ak rozdiel pri kontrole súradníc alebo smerníkov orientačných smerov neprevyšuje prípustné hodnoty, potom ako súradnice alebo smerníky orientačných smerov sa berú:

- pri použití rovnakých spôsobov - priemerné hodnoty zo získaných výsledkov pri pripojení a pri kontrole,
- pri použití nie rovnako presných spôsobov - súradnice alebo smerníky určené presnejším spôsobom,
- ak sú palebné postavenia v jednom prístore a ich pripojenie bolo vykonané jedným topografickým pripojovacom od jedného východiskového bodu - súradnice, určené pri pripojení.

Ak je rozdiel pri kontrole väčší ako prípustné hodnoty, preveruje sa najskôr správnosť zápisu zmeraných hodnôt, potom správnosť výpočtov a nakoniec vykonané meranie. Ak sa nenajde chyba, je nutné vykonať nové pripojenie, s inými východiskovými podkladmi alebo iným spôsobom pripojenia.

1.3. Meteorologická príprava.

Úlohou meteorologickej prípravy je určiť zmeny meteorologických podmienok, v ktorých bude strelba vykonávaná, oproti tabuľkovým podmienkam strelby (viď skrípta č. 931, časť 2.3.)

Podklady pre meteorologickú prípravu oddielu (batérie) pripravujú meteorologické čaty zväzu a meteorologické hliadky oddielu (raketometných batérií).

Meteorologické čaty vykonávajú prízemné meteorologické merania a komplexné sondovanie atmosféry, zostavujú a odovzdávajú delostreleckým jednotkám meteorologickú správu "Meteorologickú".

Meteorologické hliadky oddielov vykonávajú prízemné meteorologické merania a zostavujú meteorologickú správu "Meteorologickú približnú".

Meteorologické hliadky raketometných batérií sa rozvíňujú v palebných postaveniach, v ktorých najskôr 10 až 15 minút pred začatím palby určujú údaje o balistickom vetre na aktívnom úseku dráhy.

Meteorologická príprava v oddieli sa organizuje podľa nariadenia nadriadeného delostreleckého veliteľa (nádelníka) a obsahuje:

- príjem správ "Meteorická" od meteorologických čiat alebo od nadriadeného štábu,
- zostavenie správ "Meteorická približná" (ak je treba),
- odovzdanie meteorologických správ batériám (ak je treba),
- kontrolu meteorologickej prípravy v batériách,
- určenie zmien meteorologických podmienok streľby.

Meteorologická hliadka oddielu zostavuje približnú meteorologickú správu iba vtedy, ak oddiel neobdržal meteorologickú správu od meteorologickej čaty alebo vtedy, ak je meteorologická správa od meteorologickej čaty staršia ako 3 hodiny. Približné meteorologické správy môžu využívať iba batérie daného oddielu po dobu 1 hodiny.

Meteorologická príprava u batérie sa organizuje podľa nariadenia veliteľa oddielu alebo nádelníka delostrelectva vševojakového pluku (brigády) a zahŕňa:

- príjem meteorologických správ od meteorologických čiat alebo zo štábu oddielu,
- určenie zmien meteorologických podmienok, využívaných pri výpočte prvkov pre streľbu.
- U raketometných batérií okrem toho zahŕňa i určenie údajov o balistickom vetre na aktívnom dseku dráhy.

1.4. Balistická príprava.

Úlohou balistickej prípravy je určenie balistických podmienok, v ktorých bude streľba vykonávaná a určenie zmien oproti tabuľkovým podmienkam streľby (vid skriptá č. 931, časť 2.3). Balistickú prípravu uskutočňujú palebné jednotky v súčinnosti s orgánmi výzbrojnej služby.

Balistická príprava zahŕňa:

- a/ U mímometných batérií kalibru 82 mm:
- určenie teploty náplní,
 - určenie balistických charakteristík mín,
 - roztriedenie mín a ich rozdelenie mímometom.

- b/ U mímometných batérií kalibru 120 mm a delostreleckých oddielov (batérií):

- určenie zmien záčiatočnej rýchlosti strely, spôsobenej opotrebovaním hlavne ΔV_{oa} ,
- určenie nezhodnosti medzi jednotlivými delami (mímometmi) batérie a riadiacim delom (mímometom) - ak je batéria v palebnom postavení rozmiestnená vcelku;
- určenie nezhodnosti medzi jednotlivými delami (mímometmi) danej čaty a riadiacim delom (mímometom) čaty - ak je batéria v palebnom postavení rozmiestnená po čatách - δV_o ,
- určenie celkovej zmeny záčiatočnej rýchlosti strely (míny) riadiaceho dela (mímometu) batérie (čaty) ΔV_o
- meranie teploty náplní,
- určenie balistických charakteristík striel (mín),
- roztriedenie streľiva a jeho rozdelenie batériám (čatám) alebo delám (mímometom).

- c/ U raketometných oddielov (batérií):

- meranie teploty náplní,
- určenie balistických charakteristík raketových nábojov,
- roztriedenie raketových nábojov podľa druhu a sérií a ich rozdelenie batériám (raketometom).

Na uskutočnenie výšnej a kvalitnej balistickej prípravy je nutné vopred vykonať tieto opatrenia:

- vytvoriť palebné batérie tak, aby nezhodnosť del (mímometov) vzhľadom na riadiace delo (mímomet) batérie (čaty) neprevyšovali 0,5% V_o ,
- riadiace dela batérií (čiat) určiť tak, aby ich zmena záčiatočnej rýchlosti (ΔV_{oa}) bola priemerná vzhľadom na ostatné dela batérie (čaty),

- určiť zmenu začiatočnej rýchlosti diel (mínometov) batérie (čaty) vzhľadom na riadiace delo (mínomet),
- skompletizovať vezenú zásobu streľiva u zbrane sériami náplní, ktorých celková zmena začiatočnej rýchlosti je známa,
- systematicky kontrolovať správnosť vedenia záznamov v technických denníkoch výzbroje, najmä včasnosť a úplnosť zápisov o počte vystrelených rán.

V ďalšej časti podrobnejšie rozoberiem niektoré uvedené opatrenia, ktoré majú rozhodujúci význam pre presnosť každej paľby.

Úprava zmenu začiatočnej rýchlosti diel (mínometov).

Zmena začiatočnej rýchlosti dela sa určuje meraním vložnej hĺbky nábojovej komory alebo z počtu vystrelených rán. Ak táto zmena (Δv_{0d}) dosiahne celé percento v_0 , odosiela sa jednotlivé dela na určenie zmeny začiatočnej rýchlosti na poľnú balistickú stanicu.

Pre určenie zmeny začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela sa použije vzorec :

$$\Delta v_{0d} = \Delta v_{0d}^1 + \delta v_{0u}$$

kde: Δv_{0d} - zmena začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela, spôsobená opotrebovaním hlavne,
 Δv_{0d}^1 - zmena začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela, zistená meraním vložnej hĺbky nábojovej komory,
 δv_{0u} - upravná oprava, zistená pomocou balistickej stanice.

Upravná oprava sa nezapočítava u tých diel, ktorých zmena začiatočnej rýchlosti neprevyšuje 1% v_0 .

Zmena začiatočnej rýchlosti riadiacich mínometov sa určuje iba pomocou poľnej balistickej strelnice.

Určovanie nezrovnalostí jednotlivých diel (mínometov) vzhľadom na riadiace delo (mínomet).

Nezrovnalosť jednotlivých diel batérie (čaty) vzhľadom na riadiace delo sa určuje buď výpočtom alebo porovnávacou streľbou.

Nezrovnalosť jednotlivých mínometov vzhľadom na riadiaci mínomet sa určuje iba porovnávacou streľbou.

Výpočtom sa nezrovnalosť jednotlivých diel vzhľadom na riadiace delo určuje iba vtedy, ak je zmena začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela menšia ako 1% v_0 .

K tomu sa použije vzorec:

$$\delta v_0 = \Delta v_{0d}^1 - \Delta v_{0d}$$

kde: δv_0 - nezrovnalosť daného dela vzhľadom na riadiace, Δv_{0d} - zmena začiatočnej rýchlosti daného dela,

Δv_{0d}^1 - zmena začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela.

Prí porovnávacej streľbe sa najskôr riadiacim delom (mínometom) vytvorí fiktívny pomocný cieľ námerom, zodpovedajúcim 0,6 až 0,8 dostreľu danej náplne. Do 30 minút potom každé delo (mínomet) vystreľí skupinu 3 až 4 rán námerom, zodpovedajúcim zaatriebanému námeru riadiaceho dela (mínometu). Strážnice všetkých výbuchov v skupine sa určujú laserovým diaľkomerom alebo združeným pozorovaním, pričom uhol pretínania musí byť najmenej 2-50. Terén v priestore vytvárania fiktívneho cieľa musí byť rovný a prehľadný. Porovnávacia streľba sa vykonáva náplňou jednej série a streľami s rovnakými hmotnostnými znakmi.

Hodnota nezrovnalosti jednotlivých diel (mínometov) vzhľadom na riadiace delo (mínomet) sa určí zo vzorca:

$$\delta v_0 = \frac{D_d - D_r}{\Delta X_{v0}}$$

kde: δv_0 - nezrovnalosť dela (mínometu) vzhľadom na riadiace delo (mínomet),
 D_d - topografická diaľka (m) stredu skupiny výbuchov daného dela (mínometu),
 D_r - topografická diaľka (m) stredu skupiny výbuchov riadiaceho dela (mínometu),

ΔX_{vo} - tabuľková oprava pre zmenu začiatočnej rýchlosti o 1%, určená z tabuliek strelby podľa zastrielaného námeru.

Učtovanie zmeny začiatočnej rýchlosti dela (mínometu) spôsobenej sériou náplne a celkovej zmeny začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela (mínometu).

Celková zmena začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela (mínometu) sa rovná súčtu zmeny začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela, spôsobenej opotrebovaním hlavne a zmeny začiatočnej rýchlosti, spôsobenej sériou náplne. Hodnota celkovej zmeny začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela (mínometu) sa určí zo vzorca.

Platí :

$$\Delta v_o = \Delta v_{od} + \Delta v_{on}$$

kde: Δv_o - celková zmena začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela (mínometu),

Δv_{od} - zmena začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela (mínometu), spôsobená opotrebovaním hlavne,

Δv_{on} - zmena začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela (mínometu), spôsobená sériou náplne, ktorá je známa.

Do celkovej zmeny začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela sa taktiež započítavajú zmeny pre ostatné balistické charakteristiky (napr. pre kúku zapalovača, limit zabišoku a pod.) ak to tabuľky strelby pre daný delostrelecký systém vyžadujú. Zmeny začiatočnej rýchlosti vyplývajúce z hmotnostných znakov sa zahrňujú do individuálnych opráv jednotlivých diel.

V prípade, že v palebných postaveniach batérií sú aj náplne, ktorých zmena začiatočnej rýchlosti nie je známa, potom celkovú zmenu začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela (mínometu) určujeme porovnávacou strelbou a to sériou náplní, ktorých začiatočná rýchlosť je známa, so sériou náplní, ktorých začiatočná rýchlosť známa nie je.

Porovnávacia strelba sériami náplní sa vykonáva rovnako ako porovnávacia strelba diel.

Celková zmena začiatočnej rýchlosti pre neznámu sériu náplne sa vypočíta zo vzorca:

$$\Delta v_o = \Delta v_{o_{zs}} + \frac{D_k - D_k}{ZB} \Delta X_{vo}$$

kde: Δv_o - celková zmena začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela (mínometu) s neznámou sériou náplní,

$\Delta v_{o_{zs}}$ - celková zmena začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela (mínometu) so známou sériou náplní,

D_k^{zs} - topografická diaľka (m) stredú skupiny výbuchov pri streľbe sériou náplne so známou zmenou začiatočnej rýchlosti,

D_k - topografická diaľka (m) stredú skupiny výbuchov pri streľbe sériou náplne s neznámou zmenou začiatočnej rýchlosti,

ΔX_{vo} - tabuľková oprava pre zmenu začiatočnej rýchlosti o 1%, určená podľa zastrielaného námeru.

Ak nie je možné určiť celkovú zmenu začiatočnej rýchlosti riadiaceho dela (mínometu) porovnávacou strelbou, berie sa do úvahy iba zmena začiatočnej rýchlosti, spôsobená opotrebovaním vývrtu hlavne riadiaceho dela (mínometu).

Práca so strelivom.

Balistické charakteristiky streliva sa určujú podľa označenia, uvedené v tabuľkách strelby každého delostreleckého systému.

Vo výškavacích postaveniach batérií sa skladuje strelivo tak, aby boli zabezpečené rovnaké teplotné podmienky. Teplota náplní sa meria po 1 až 2 hodinách. U samobybného delostrelectva sa meria teplota zvlášť u náplní, uložených v bojovom priestore vozidla a zvlášť u náplní, uložených na muničných vozidlách alebo na zemi. U raketometov sa teplota náplní meria pomocou teplomernej nábojky.

Strelivo sa rozdeľuje medzi batérie tak, aby každá batéria mala strelivo pokiaľ je to možné rovnakej série náplne. U batérií sa strelivo rozdeľuje buď rovnomerne medzi jednotlivé delá alebo sa berú do úvahy plánované a predpokladané palebné úlohy.

Pri rozložení streliwa sa prihliada na to, aby jednotlivá palebná úloha bola splnená strelami rovnakeho druhu a náplňami rovnakej série. Podľa možnosti sa tiež pre jednotlivé dela (mínomety) vyberajú strely s rovnakými hmotnostnými znakmi.

Výsledky balistickej prípravy (možstvo prisunutého streliwa, počet striel podľa druhu a jednotlivých sérií náplní, balistické charakteristiky streliwa, rozloženie streliwa na jednotlivé palebné úlohy, celková zmena zaťažujúcej rýchlosti a iné) hlásia zástupcovia veliteľov batérií na štáb oddielu a veliteľom batérií.

1.5. Technická príprava.

Úlohou technickej prípravy je príprava diel (mínometov, raketometov, odpaľovacích zariadení protitankových riadených striel), veliteľských vozidiel, pohyblivých pozorovateľní, prístrojov topograficko-geodetického pripojenia, počítačov, prísekumných prístrojov a prístrojov pre riadenie palby, prístrojov meteorologickej hľadky oddielu a tiež streliwa na použitie.

Technická prípravu v oddieli (batérii) vykonávajú jednotliví za účasti orgánov výzbrojnej služby.

Príprava diel (mínometov, raketometov) na streľbu zahŕňa celkovú prehliadku dela (mínometu, raketometu), kontrolu činnosti jednotlivých mechanizmov, kontrolu mieridiel a preskúvanie brzdovratného zariadenia.

Príprava samohybných diel sa dopĺňa o kontrolu činnosti mechanizmov ručného a elektrického riadenia, kontrolu blokovania elektrických obvodov odpaľovania a elektrických zaříadení a o kontrolu nabíjacieho zariadenia.

Príprava raketometov sa dopĺňa o kontrolu mechanizmov ručného a elektrického zamierenia a elektrických obvodov odpaľovania, kontrolu stavu raketníc a zaistovacieho ústrojenstva, s dôrazom na ich funkčnú činnosť.

Príprava odpaľovacích zariadení PTRS na streľbu zahŕňa celkovú prehliadku odpaľovacích zariadení, previerku činnosti hlavných mechanizmov, kontrolu funkčnej činnosti elektrických obvodov, stavu palubných pripojiek a kontrolu blokovacieho zamieravacieho zariadenia.

Prehliadka diel, mínometov, raketometov a odpaľovacích zariadení PTRS sa vykonáva vždy pred streľbou. V priebehu streľby sa potom sleduje činnosť mechanizmov, aby bolo možné včas odstrániť závady.

Kontrola brzdovratného zariadenia u dela zahŕňa kontrolu možnosti kvapaliny v záklzovej brzde a vo vratníku a kontrolu tlaku vo vratníku.

Kontrola brzdovratného zariadenia sa vykonáva pri technickom ošetrení dela, pri uniknutí kvapaliny zo záklzovej brzdy (vratníka) alebo pri väčšom či menšom tlaku vo vratníku než je stanovené.

Kontrola mieridiel u dela (mínometu, raketometu) zahŕňa:

- preskúvanie správnosti základnej polohy zamieravača,
 - preskúvanie správnosti nulovej zámernej zamieravača,
 - určenie opráv pre nesúhlas elevačných uhlov podľa zamieravača a kvadrantu (okrem mínometov),
 - určenie opráv pre vychýlenie zámernej.
- Preskúvanie správnosti základnej polohy zamieravača sa podľa možnosti vykonáva v každom novom priestore palebných postavení. Preskúvanie nesúhlasu elevačných uhlov a vychýlenie zámernej sa vykonáva po opravách, pri technickom ošetrení č. 2 a pri kontrolných prehliadkách.

Príprava veliteľských vozidiel a pohyblivých pozorovateľní na bojovú činnosť zahŕňa vonkajšiu prehliadku vozidiel, kontrolu elektrických zdrojov a spojovacích prostriedkov, počítačov a ich príslušenstiev, prístrojov pre topograficko-geodetické pripojenie a orientáciu, prísekumných prístrojov a prístrojov na riadenie palby.

Príprava prísekumných prístrojov a prístrojov na riadenie palby zahŕňa vonkajšiu prehliadku prístrojov, kontrolu činnosti mechanizmov, zistenie mŕtvých chodov a určenie individuálnych opráv.

Určenie individuálnych opráv prísedkumných prístrojov zahrňuje:

- kontrolu nulovej polohy,
- určenie opráv buzol,
- výškové a diaľkové zosúladienie stereoskopických diaľkomerov.

Príprava prístrojov riadenia palby na prácu zahrňuje:

- kontrolu plynulosti chodu sánok na vynašiacich pravítkach,
- kontrolu rovnobežnosti vynašiacich pravítok,
- kontrolu správneho postavenia nónusov na vynašiacich pravítkach.

Príprava prístrojov meteorologickej hliadky oddielu na použitie zahrňuje vonkajšiu prehliadku a kontrolu úplnosti súpravy, kontrolu prístrojov pre určovanie smeru a rýchlosti vetra, teploty a vlhkosti vzduchu.

Správnosť funkčnej činnosti prístrojov pre určenie smeru a rýchlosti vetra, teploty a vlhkosti vzduchu periodicky preskúvajú na to určené inštitúcie (viď predpis Dej-6-9, príloha 1).

Príprava prístrojov meteorologickej hliadky rakietometynej batérie na činnosť zahrňuje vonkajšiu prehliadku, kontrolu úplnosti súpravy a previerku činnosti puškového vetromeru.

Príprava streliva na streľbu zahrňuje vonkajšiu prehliadku, skompletovanie a konečnú úpravu streliva na použitie, jeho rozdelenie podľa druhov, zapalovačov, sérií náplní (u PIRS kontrolu elektrických obvodov) a jeho uloženie do dopravníkov a zásobníkov.

Prípravu streliva je možné vykonávať vopred alebo bezprostredne pred streľbou.

2. ORGANIZÁCIA RIADENIA PALBY

Ako som uviedol v úvode skript, každému vyvrcholeniu činnosti delostreleckých jednotiek tzn. vykonaniu palby na daný cieľ, musí predchádzať rôznorodá činnosť, ktorú delíme

do dvoch oblastí:

- príprava streľby a
- organizácia riadenia palby.

V prvej časti skript som rozobral oblasť prípravy streľby. Vykonaný rozbor však nebol úplný, pretože dôsledným rozborom problematiky prípravy streľby sa zaoberajú iné odborné predmety (delostrelecký prísedkum, topograficko-geodetická a meteorologická príprava, konštrukcia a prevádzka delostreleckých zbraní, obsluha zbraňových systémov). Vykonaný rozbor však plne postačuje na objasnenie a rozbor hlavnej problematiky týchto skript t.j. problematiky prípravy prvkov pre streľbu.

Pred konkrétnym rozborom problematiky prípravy prvkov pre streľbu je ešte nutné v skrátenej forme venovať pozornosť oblasti organizácii riadenia palby.

Organizácia riadenia palby.

Cieľom organizácie riadenia palby je vytvorenie nevyhnutných podmienok na efektívne splnenie palebných úloh.

Riadenie palby zahrňuje organizáciu:

- činnosti na pozorovateľniach, v štábe oddielu a v palebných postaveniach batérií,
- velenia a spojenia,
- súčinnosti s jednotkami delostreleckého a vzdušného prísedkumu určenými na spoluprácu pri streľbe,
- určovania prvkov pre streľbu,
- určenia individuálnych opráv diel.

Z uvedeného vyplýva, že oblasť organizácie riadenia palby zahrňuje skutočne veľké množstvo činností. V týchto skriptách sa budeme zaoberať len jednou z nich a to organizáciou určovania prvkov pre streľbu.

2.1. Organizácia určovania prvkov pre streľbu.

Určenie prvkov pre streľbu organizuje veliteľ a náčelník štábu oddielu, veliteľ a zástupcovia veliteľov batérií.

Organizácia určenia prvkov pre streľbu zahŕňa:

- určenie hlavného smeru streľby,
- voľbu spôsobu určovania prvkov pre streľbu a ich ob-
novy v rôznych obdobiach boja,
- nariadenie veliteľa oddielu (batérie) na určovanie
prvkov pre streľbu,
- získanie údajov o jednotkách a podmienkách streľby,
nutných na určovanie prvkov pre streľbu,
- výpočet opráv pre zmeny podmienok streľby alebo ich
určenie streľbou, ak je to nutné, odovzdanie opráv
jednotkám,
- prípravu prostriedkov na určovanie prvkov pre streľ-
bu,
- kontrolu obsahu jednotlivých bodov.

Hlavný smer streľby sa udáva smerníkom, zaokrúhleným na
celé stovky dielcov (1-00).

Ako hlavný smer streľby sa spravídla volí:

- u oddielov (batérií) delostrelectva príslušnej podpory
stred pásmami činnosti podporovanej vševojaskovej jed-
notky (útvary),
- u oddielov delostrelectva všeobecnej podpory stred
pásmami prístrešku.

Spôsob určenia prvkov pre streľbu sa volí podľa bojovej
situácie, úplnosti a presnosti údajov o podmienkach streľby
a podľa možnosti prostriedkov delostreleckého prístrešku.

Prvky pre streľbu sa určujú týmito spôsobmi:

- a/ u minometných a delostreleckých batérií:
 - úplnou prípravou,
 - prenosom palby od pomocných cieľov,
 - skrátenou prípravou,
 - zjednodušenou prípravou,
 - zastrieľaním cieľa;
- b/ u delostreleckých oddielov:
 - úplnou prípravou,
 - použitím zastrieľovacieho dela,
 - skrátenou prípravou,
 - zastrieľaním cieľa;

c/ u raketometných oddielov a batérií:

- úplnou prípravou,
- skrátenou prípravou,
- zastrieľaním cieľa,

Základným spôsobom určenia prvkov pre účinnú streľbu je
úplná príprava. Zabezpečuje rýchlosť a prekvapivosť v začatí
palby na veľkom prístre.Ke.

Keď nie je možné použiť úplnú prípravu a keď sa vyžaduje
veľká presnosť a prekvapivosť začatia palby, potom sa
prvky pre streľbu určujú - u minometných a delostreleckých
batérií - prenosom palby od pomocných cieľov; u delostrelec-
kých oddielov - použitím zastrieľovacieho dela a u raketomet-
ných oddielov a batérií - skrátenou prípravou.

Po príprave prvkov pre účinnú streľbu skrátenou prípra-
vou začínajú raketometné jednotky palbu na cieľ spravídla
bez zastrieľania, minometné a delostrelecké jednotky začínajú
palbu na cieľ spravídla až po zastrieľaní cieľa.

Zjednodušenú prípravu je možné použiť iba na určenie
prvkov pre streľbu pri začatí zastrieľania pozorovaných cie-
ľov, ak nie sú vytvorené podmienky na použitie presnejšieho
spôsobu prípravy prvkov pre streľbu.

Zastrieľanie cieľa je najpresnejší spôsob určenia prv-
kov pre účinnú streľbu. Použí sa vtedy, ak prekvapivosť
začatia palby nemá rozhodujúci význam.

Prvky, ktorými sa vedie účinná streľba, sa nazývajú
prvkami pre účinnú streľbu. Prvky pre účinnú streľbu sa môžu
v priebehu účinne streľby upresňovať.

Veliteľ delostreleckej jednotky je povinný zabezpečiť,
aby prvky pre účinnú streľbu boli určované podľa najpresnej-
ších údajov o polohe palebných postavení, pozorovateľní
a ďalších prístreškových prostriedkov, cieľov i údajov o zne-
mách podmienok streľby. Veliteľ delostreleckej batérie okrem
tého musí využívať výsledky predchádzajúcich palieb na u-
presnenie prvkov pre streľbu pri palbe na nový cieľ.

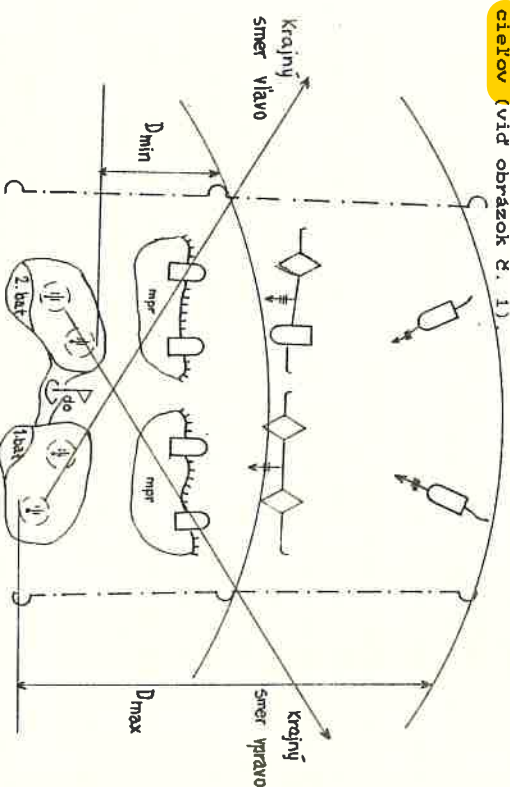
Základným prostriedkom na určenie prvkov pre streľbu je
podľa, náhradným prostriedkom je prístroj pre riadenie
palby.

V nariadení pre určovanie prvkov streľby úplnou a skrátenou prípravou veliteľ oddielu uvádza:

- smerník hlavného smeru,
- spôsob určovania prvkov pre streľbu,
- krajné smery (sektory) streľby vpravo a vľavo,
- najmenšiu a najväčšiu dĺžku streľby,
- pohotovosť na riadenie paľby.

Najkrajnejší pravý smer (sektor) streľby sa určí z palebného postavenia ľavej batérie oddielu po pravú hranicu priestoru cieľov na prednom okraji postavenia možného protivníka a najkrajnejší ľavý smer (sektor) streľby z palebného postavenia pravej batérie oddielu po ľavú hranicu priestoru cieľov na prednom okraji možného protivníka (viď obrázok č. 1).

Najmenšia dĺžka streľby je daná vzdialenosťou od predného okraja priestoru palebných postavení k prednému okraju postavení možného protivníka. Najväčšia dĺžka streľby sa spravidla určí podľa maximálneho dohľadu zbrane. Ak je priestor cieľov do hĺbky obmedzený, potom najväčšia dĺžka streľby sa určí ako vzdialenosť zadného okraja priestoru palebných postavení oddielu od vzdialenejšej hranice priestoru cieľov (viď obrázok č. 1).



Obr. č. 1 - Voľba krajných smerov (sektorov), najmenšej a najväčšej dĺžky streľby.

V nariadení pre určovanie prvkov streľby použitím zastrelkovacieho deia veliteľ oddielu uvádza:

- smerník hlavného smeru,
- dĺžku veliteľovi batérie, od ktorej je vyčlenené zastrelkovacie deio,
- pohotovosť na riadenie paľby.

V dľohe veliteľovi batérie, od ktorej je vyčlenené zastrelkovacie deio, veliteľ oddielu uvádza:

- zastrelkovacie deio a ak je to nutné i dočasné palebné postavenie pre neho,
- počet fiktívnych pomocných cieľov a dobu, vyčlenenú na ich vytváranie,
- druh strely, náplň a sériu náplne, a ktorou je potrebné vytvoriť fiktívne pomocné ciele,
- dĺžky a smery streľby, na ktorých je potrebné vytvoriť fiktívne pomocné ciele,
- prostriedky na spoluprácu pri streľbe.

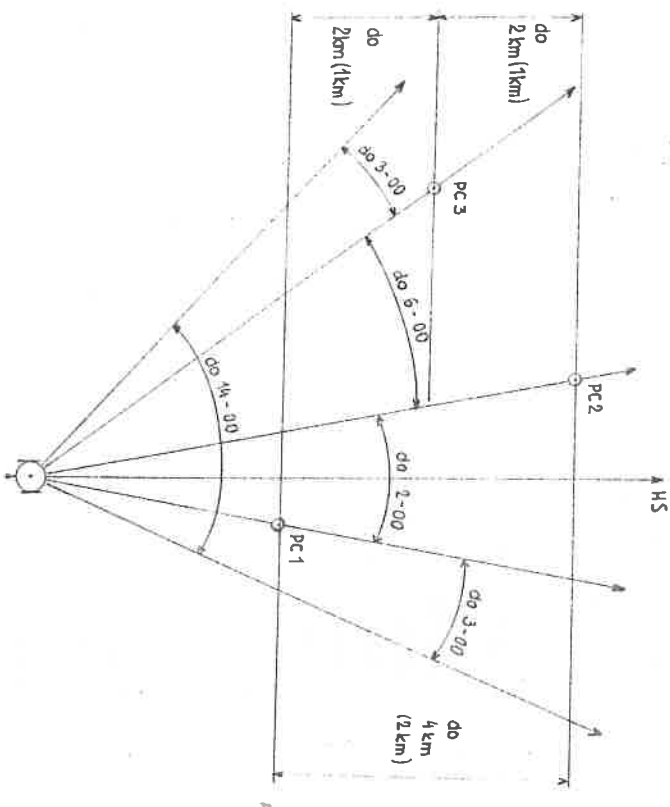
V oddieli sa z riadiacich diel spravidla určujú 1 až 2 zastrelkovacie deia. Každému zastrelkovaciemu deiu sa určujú najviac 2 až 3 fiktívne pomocné ciele.

Jeden fiktívny pomocný cieľ sa vytvára ak rozdiel krajných smerov streľby nepresahuje 6-00 a rozdiel dĺžok medzi vzdialenejšou a bližšou hranicou priestoru cieľov nepresahuje:

- 4 km pri streľbe plochou a oblou dráhou z diel,
- 2 km pri streľbe mínometmi a pri streľbe strmou dráhou z diel.

Ak rozdiel dĺžok presahuje uvedené hodnoty, určujú sa v jednom smere 2 až 3 pomocné ciele vzdialené od seba najviac 4 km pri streľbe plochou a oblou dráhou z diel (2 km pri streľbe strmou dráhou z diel). Rozdiel smerníkov pomocných cieľov, vytváraných v jednom smere a jednou náplňou, nesmie byť väčší než 2-00.

Ak sa niektorý z krajných smerov líši od zastrelkovacieho smeru o viac než 3-00, vytvorí sa dodatočne v tomto smere (na boku) pomocný cieľ na strednej dĺžke streľby. Smerník streľby pomocného cieľa na boku sa môže líšiť od zastrelkovacieho smeru do 6-00.



Obr. č. 2 - Spôsob voľby počtu fiktívnych pomocných cieľov.

Údaje o jednotkách a podmienkach streľby sa získavajú z hlásení veliteľov a z meteorologických správ.

čo oznamuje

Veliteľ oddielu oznámi štáb oddielu a batériám : súradnice a výšku oddielovej pozorovateľne (diaľkomeru), pozorovateľní združeného pozorovania, stanoviská rádiového zariadenia (ak je treba), stredov krajných zvukomerných zariadení (ak je treba) a stanoviská pozorovania pri spolupráci s osádkou vrtnúť (ak je treba).

Veliteľ batérie hlási veliteľovi a štábu oddielu : súradnice a výšku batériovej pozorovateľne, výsledky vytvorenia pomocných cieľov a ak je treba i údaje z hlásení zástupcu veliteľa batérie.

Zástupca veliteľa batérie hlási na štáb oddielu a veliteľovi batérie :

- súradnice a výšky palebných postavení batérie (riadacích diel čiat pri rozmiestnení batérie po čiatách),
- počet diel v batérii a ak je treba i čísla riadiacich diel,
- celkovú zmenu zaťažovacej rýchlosti pre každú sériu náplne a riadiace delo,
- teplotu náplní,
- údaje o streľive podľa druhov a náplní,
- najmenšiu diaľku streľby (zameriavača),
- výsledky vytvorenia pomocných cieľov.

Opravy prvkov pre streľbu sa pri zmene podmienok streľby určujú buď výpočtom alebo streľbou (vytvorením fiktívnych pomocných cieľov).

V závislosti od typu počítača, určeného na prípravu prvkov streľby a jeho programového vybavenia, sa batéria v palebnom postavení môže rozmiestňovať vcelku, po čiatkach alebo rozptýlene po čiatkach (dvojiciach) a prvky pre streľbu sa môžu určovať :

- pre riadiace delo batérie (pri rozmiestnení batérie vcelku),
- pre riadiace delá palebných čiat (pri rozmiestnení batérie po čiatkach),
- pre jednotlivé delá alebo dvojice diel (pri rozptýlení batérie).

Riadiacim delom batérie, rozmiestnenej v palebnom postavení ako celok, sa spravídla určuje :

- tretie delo pri streľbe besťdelovou batériou,
- štvrté delo pri streľbe osmedelovou batériou.

Ak je batéria v palebnom postavení rozmiestnená po čiatkach, potom sa ako riadiace delá čiat spravídla určujú :

- tretie a štvrté delo pri streľbe besťdelovou batériou
- štvrté a piate delo pri streľbe osmedelovou batériou.

Pri určovaní prvkov streľby na prístrojoch pre riadenie palby sa prvky pre streľbu určujú pre riadiace delá čiat (batérii).

Po určení vypočítaných (zastrieľaných) opráv sa v batériách a v štábe oddielu zostrojujú grafikony vypočítaných (zastrieľaných) opráv.

V štábe oddielu sa grafikon vypočítaných (zastrelietelných) opráv zobrazuje pre podmienky streľby riadiaceho dela jednej batérie alebo pre podmienky streľby zastreľovacieho dela. Pri kontrole prvkov ostatných batérií sa zahrňuje nezrovnalosť riadiacich diel týchto batérií vzhľadom na delo, pre ktoré je v štábe oddielu zostrojený grafikon.

Príprava počítača (prístroja pre riadenie palby) na určovanie prvkov pre streľbu sa vykonáva po každom premiestnení ktorehokoľvek z prvkov bojovej zostavy oddielu (batérie). U počítača sa kontroluje jeho prevádzkovosť a správnosť i úplnosť vložných vstupných údajov.

U prístrojov pre riadenie palby býva spôsob kontroly oddielu nariadený spravidla vopred. K tomu sa určuje kontrolný bod (napr. z oddielovej pozorovateľne v hlavnom smere na vzdialenosť 3 km). Na tento bod sa na signál "kontrola 1" kontrolujú topografické prvky a na signál "kontrola 2" počítať prvky.

Prístroje pre riadenie palby sa považujú za pripravené vtedy, ak rozdiel topografických (počítaných) diaľok neprevyšuje 50 m a rozdiel topografických (počítaných) stranových odchýlok neprevyšuje 0-05.

Náčelník štábu oddielu porovná údaje hlásené batériami s prvkami, ktoré boli určené štábom oddielu a ak je treba nariaďuje odstránenie chýb.

Správnosť výpočtu prvkov počítačom uskutočňuje náčelník štábu oddielu kontrolou vstupných údajov vkladaných do počítača.

Pri kontrole počítačových prvkov pre streľbu, určených v palebných postaveniach batérií, zástupcovia veliteľov batérií hlásia na štáb oddielu prvky na stred cieľa (svojho úseku) v poradí, v akom ukončili výpočty.

Náčelník štábu potvrdzuje správnosť počítačových prvkov alebo nariaďuje ich preverenie. Ak je to nutné, navelí do palebného postavenia prvky, určené štábom oddielu.

2.2. Palebné možnosti oddielu (batérie).

Doposiaľ rozoberaná problematika dala ucelený prehľad o činnostiach a spôsoboch ich organizácie, ktoré majú vplyv na rozhodnutie delostreleckého veliteľa (náčelníka) na splnenie palebnej úlohy.

Aby rozhodnutie delostreleckého veliteľa (náčelníka) bolo správne a komplexné, musí pri svojom rozhodovaní brať do úvahy aj zásady pre voľbu prostriedkov na splnenie palebnej úlohy a v neposlednom rade aj palebné možnosti delostreleckých jednotiek.

Rozoberiem obaš pojmov, ktoré som uviedol.

Pod pojmom voľba prostriedkov na splnenie palebnej úlohy sa rozumie rozhodnutie strieľajúceho, koľko palebných jednotiek priberie na palbu, akou streľou, zapalovačom, náplňou a akou dráhou strely bude palebnú úlohu plniť.

Tu platia zásady:

Počet prirábaných batérií (tíat, diel) na splnenie palebnej úlohy závisí od druhu, dôležitosti a rozmerov cieľa, úlohy a podmienok streľby a tiež od času, ktorý je k dispozícii na splnenie palebnej úlohy. Tak napr. pre vedenie účelnej streľby na jednotlivý cieľ ako je pozorovateľňa, prístroje strieľajúci k palbe jednu čatu, ale na skupinový cieľ ako je pechota, prístroje strieľajúci batériu (prípadne dve batérie alebo oddiel). Vychádza sa pritom zo skutočnosti, že chyby rozptylu rastú so zväčšovaním jednotky. Čím väčšie budú tieto chyby, tým viac bude celá palba rozptýlená a tým rozsiahlejší bude rozptylový obrazec. Táto skutočnosť je výhodná pri streľbe na rozmerné ciele, ale nevýhodná pri streľbe na jednotlivé alebo málorozmerné ciele.

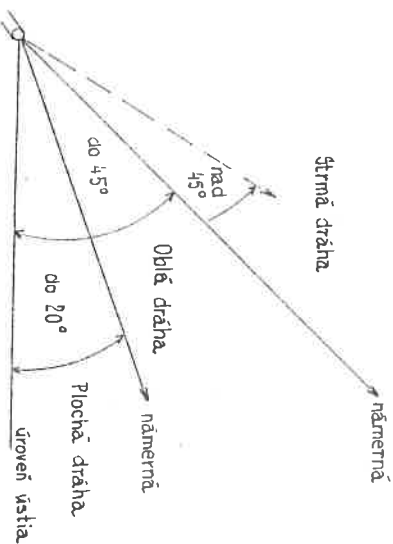
Strelná, zapalovač a jeho nariadenie sa volí podľa druhu a rázu cieľa, úlohy a podmienok pre účinnú streľbu.

Náplň a druh dráhy strely sa volí podľa diaľky streľby, druhu strely, nariadenia zapalovača, druhu a rázu cieľa a jeho rozmiestnenia v teréne tak, aby bol dosiahnutý čo najväčší účinok strely v ciele. Zvolená náplň musí súčasne umožňovať primeranú zmenu diaľky na obe strany, nutnú na dokončenie zastrelietania alebo na prenos palby. Pri streľbe v horách je tiež nutné počítať s možnosťou streľby cez vrchol vrchu.

Balistický variant raketového náboja sa volí podľa odporúčania tabuliek streľby.

Pri streľbe z diel sa používa plochá dráha (námer do 20 stupňov), oblá dráha (námer od 20 do 45 stupňov) a strmá dráha (námer väčší ako 45 stupňov) (viď obr. 3).

Mínomety vedú streľbu strmou dráhou a raketomety oblou dráhou.



Obr. č. 3 - Rozdelenie dráhy striel.

Palebné možnosti oddielu (batérie) sú ukazovateľom, ktorý dovoľuje vopred posúdiť, či oddiel (batéria) môže stanoviť novú palebnú úlohu splniť.

Určujú sa podľa :

- zásoby striel u zbrane,
- režim palby,
- maximálnych rozmerov postreľovaného cieľa.

Palebné možnosti oddielu (batérie) podľa zásoby striel u zbrane sú základným ukazovateľom. Umožňujú posúdiť, či oddiel (batéria) je schopný splniť stanovenú palebnú úlohu so zásobou striel u zbrane (v bojovom priestore samostatných diel a mínometov, v raketniciach a nabitých zariadeniach raketometov alebo na ťahačkách ťahaných diel a mínometov).

Musi platiť :

$$n \geq \frac{N_c}{Z_s}$$

kde : n - počet diel v oddieli (batérii),

N_c - spotreba striel na cieľ,

Z_s - zásoba striel u zbrane.

Prehľad o zložení palebných priemerov delostreleckých systémov zavedených v Armáde SR je uvedený v prílohe č. 3.

Palebné možnosti oddielu (batérie) podľa režimu palby zbrane umožňuje posúdiť, či oddiel (batéria) je schopný vystréliť stanovený spotrebu striel na cieľ v čase, ktorý je vymedzený dĺžkou palebného prepadu.

Musi platiť :

$$n \geq \frac{N_c}{R_u}$$

kde : n - počet diel v oddieli (batérii),

N_c - spotreba striel na cieľ,

R_u - režim palby zbrane za dobu t .

Režim palby delostreleckých systémov, zavedených v Armáde SR je uvedený v prílohe č. 4.

Palebné možnosti oddielu (batérie) podľa maximálnych rozmerov postreľovaného cieľa umožňujú posúdiť, či oddiel (batéria) môže stanoviť rozmer cieľa postreľovať tak, aby nebolo porušené rovnomerné rozloženie výbuchov striel na ploche cieľa.

Musi platiť :

$$\bar{S}_{max} \geq \bar{S}_c, \quad H_{max} \geq H_c$$

kde : \bar{S}_{max} - maximálne prípustná šírka cieľa,

H_{max} - maximálne prípustná hĺbka cieľa,

\bar{S}_c - skutočná šírka cieľa,

H_c - skutočná hĺbka cieľa.

Maximálne prípustné rozmery cieľa sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

Maximálne rozmery postreľovaných cieľov

JEDNOTKA	DRUH	ROZMERY CIEĽA V METROCH	
		šírka	hĺbka
baterie	minometná delostrelecká	300 300 2000	300 300 400
	raketometná		
oddiel	s dvomi batériami s tromi batériami raketometný	500 500 2000	300 500 700

3. URČOVANIE PRVKOV PRE STREĽBU

Objasnením základných požiadaviek na prípravu streľby a organizáciu riadenia paľby v častiach 1 a 2 týchto skrípt boli vytvorené podmienky na rozbor pravidiel a metód prípravy prvkov pre streľbu.

V dvoch tejto časti pripomínam, že pod pojmom prvky pre streľbu rozumieme prvky nastavené na zameriavací daného delostreleckého systému. Sú to :

- diaľka zameriavača (da),
- líbeľa (ll),
- strana

Na základe údajov o podriadených jednotkách a podmienkach streľby sa delostrelecký veliteľ (náčelník) rozhoduje, aký spôsob prípravy prvkov pre streľbu budú podriadené jednotky používať.

Delostrelecké jednotky môžu v závislosti od presnosti a zastreľnosti údajov nutných na streľbu určovať prvky streľby týmito spôsobmi :

- úplnou prípravou,
- skrátenou prípravou,
- zjednodušenou prípravou.

Prvky pre streľbu úplnou a skrátenou prípravou sa určujú počítačom alebo na prístrojoch pre riadenie paľby (výpočtom). Prvky pre streľbu zjednodušenou prípravou sa určujú graficky na prístroji pre riadenie paľby alebo na mape mierky najmenej 1:50 000 s použitím delostreleckého uhľomeru (AK-3).

Postup pri určovaní prvkov streľby :

- určí sa topografická diaľka cieľa, topografická strana odchýlka a prevýšenie cieľa,
- pre topografickú diaľku cieľa sa určí oprava diaľky (z grafického výpočtaného alebo zastreľaných opráv, prípadne oprava z predchádzajúcej paľby); táto sa pripočíta (so znamienkom) k topografickej diaľke, čím sa určí počítaná diaľka na cieľ.

$$\text{Platí : } D_p^c = D_l^c + (\pm \Delta D)$$

kde D_p^c ... počítaná diaľka na cieľ,
 D_l^c ... topografická diaľka na cieľ,
 ΔD ... oprava diaľky.

V prípade, že oprava diaľky nie je známa, počítaná diaľka na cieľ je rovná topografickej diaľke cieľa.

$$\text{Platí : } D_p^c = D_l^c$$

- podľa počítanej diaľky pre danú náplň sa vyhladá v tabuľkách streľby počítaná diaľka zameriavača,

- obdobne sa určí oprava smeru (z graficko-vypočítaných alebo zastreľaných opráv, prípadne z predchádzajúcej paľby), táto sa pripočíta (so znamienkom) k topografickej stranevej odchýlke, čím sa určí počítaná stranová odchýlka na cieľ.

$$\text{Platí : } S_{op}^c = S_{ol}^c + (\pm \Delta S)$$

kde S_{op}^c ... počítaná stranová odchýlka na cieľ,
 S_{ol}^c ... topografická stranová odchýlka na cieľ,
 ΔS ... oprava smeru.

V prípade, že oprava smeru nie je známa, potom sa musí k topografickej stranevej odchýlke pripočítať :
a/ pri streľbe z diel derivácia

$$So_p = So_\alpha + Z$$

kde Z ... derivácia

b/ pri streľbe raketometmi doplnková oprava smeru, ktorá je rovná + 4 dc, pre každý balistický variant na všetkých diaľkách streľby

$$So_p = So_\alpha + (+0-04)$$

- určí sa oprava pre prevýšenie cieľa; Táto sa pripočíta (so znamienkom) k základnému nastaveniu libely, čím sa získa počítaná libeja na cieľ.

Platí : $li = (30-00) + (Z\Delta\psi)$

kde li ... počítaná libeja na cieľ,
(30-00) ... základné nastavenie libely,
 $\Delta\psi$... oprava pre prevýšenie cieľa.

Oprava pre prevýšenie cieľa sa vypočíta ako súčet pohového uhla a doplnkovej opravy zámerného uhla.

Platí : $\Delta\psi = \epsilon_c + \left(\frac{Z}{D_c} \Delta\psi_c \right)$

kde $\Delta\psi$... oprava pre prevýšenie cieľa,
 ϵ_c ... polohový uhol cieľa,
 $\Delta\psi_c$... doplnková oprava zámerného uhla.

Polohový uhol cieľa sa vypočíta tak, že prevýšenie cieľa v metroch sa delí 0,001 D_c . Absolútna hodnota výsledku sa zmenší o 5 %.

Platí : $\epsilon_c = \frac{\Delta h}{0,001 D_c} - 5 \%$

kde : ϵ_c ... polohový uhol cieľa,
 Δh ... prevýšenie (zníženie) cieľa vzhľadom na palebné postavenie,
 D_c ... topografická diaľka cieľa.

Na určenie Δh platí :

$$\Delta h = h_c - h_b$$

kde : h_c ... nadmorská výška cieľa,
 h_b ... nadmorská výška palebného postavenia.

Doplnková oprava zámerného uhla sa určuje z tabuliek streľby pre počítanú diaľku zameriavača (zámerný uhol) a pre polohový uhol cieľa. U mýnometov a pri streľbe z diel stromou drážou sa oprava pre prevýšenie cieľa určuje z tabuliek streľby pre počítanú diaľku a pre určené prevýšenie cieľa.

Uvedený postup určovania prvkov streľby je obecný, a preto ho budem v nasledujúcich častiach skrípt podrobne riešiť.

3.1. Určovanie topografických prvkov

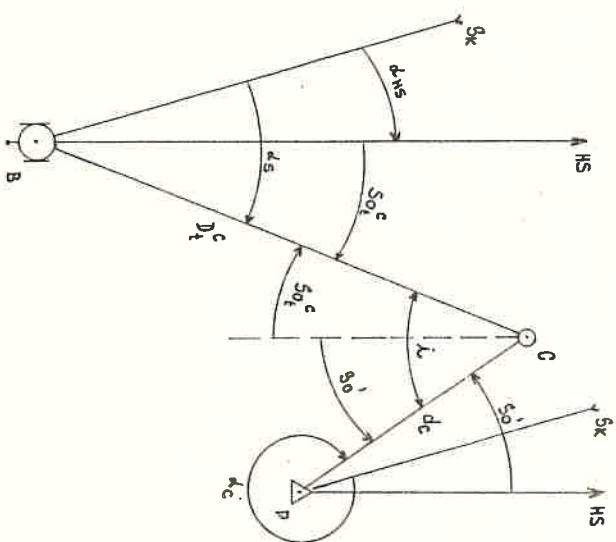
Úvodom pripomeniem, že pod pojmom **topografické prvky** rozumieme :

- topografickú diaľku cieľa (D_c) t.j. vzdialenosť medzi palebným postavením a cieľom,
- topografickú stranevú odchýlku cieľa (So_c) tzn. odchýlka od hlavného smeru streľby po smer na cieľ pre palebné postavenie (môže byť doprava alebo doľava),
- prevýšenie (polohový uhol) cieľa tzn. Δh (ϵ_c).

Pre spoluprácu s organickými alebo pridelenými prostriedkami delostreleckého priestoru a na opravovanie delostreleckej palby je nutné okrem uvedených topografických prvkov streľby určiť (vypočítať) ešte ďalšie hodnoty, medzi ktoré patria :

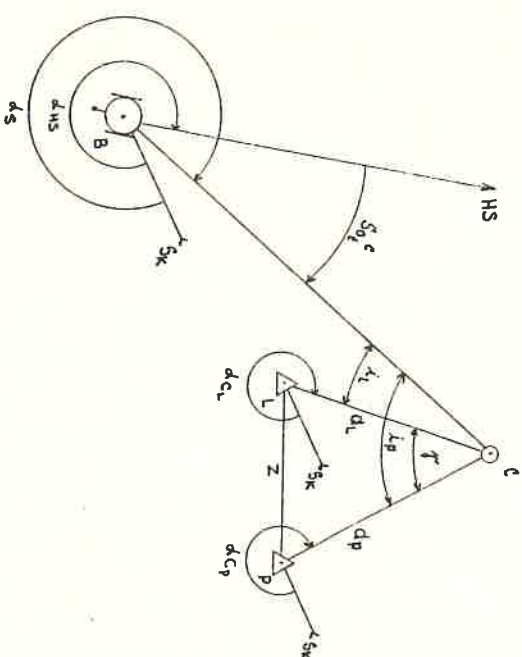
- pozorovacia diaľka cieľa (d_c) tzn. vzdialenosť medzi pozorovateľňou (stanovištom prostriedku delostreleckého prístroja) a cieľom,
- smerník cieľa (d_c) tzn. vodorovný uhol meraný od severu kilometrového po smer na cieľ v kladnom zmysle z pozorovateľne,
- pozorovací uhol (φ) tzn. uhol medzi pozorovacou priamkou a výstrelnou s vrcholom v cieľi,
- uhol pretínania (θ) tzn. uhol medzi dvoma pozorovacími priamkami z ľavej a pravej pozorovateľne s vrcholom v cieľi; určuje sa pri združenom pozorovaní.

Topografické prvky a ďalšie hodnoty sú graficky vyjadrené, viď obr. 4a, 4b.



Obr. 4a - Grafické znázornenie vzájomných vzťahov medzi jednotlivými prvkami bojovej zostavy a cieľom.

- kde:
- B bod označujúci palebné postavenie
 - P bod označujúci pozorovateľňu
 - C bod označujúci cieľ
 - D topografická diaľka cieľa
 - S0 topografická stranová odchýlka cieľa
 - dC pozorovacia diaľka cieľa
 - Sk sever kilometrový
 - dS smerník streľby
 - dc smerník cieľa
 - dMS smerník hlavného smeru
 - 1 pozorovací uhol
 - HS hlavný smer streľby
 - S0' stranová odchýlka cieľa



Obr. 4b - Grafické znázornenie vzájomných vzťahov medzi jednotlivými prvkami bojovej zostavy a cieľom, pri združenom pozorovaní.

- kde: B bod označujúci palebné postavenie
P bod označujúci pravú pozorovateľňu
L bod označujúci ľavú pozorovateľňu
C bod označujúci cieľ
D topografická diaľka cieľa
Soč topografická stranová odchýlka cieľa
d pozorovacia diaľka cieľa z pravej pozorovateľne
dl pozorovacia diaľka cieľa z ľavej pozorovateľne
Sk seker kilometrový
ds smerník streľby
dc_p smerník cieľa z pravej pozorovateľne
dc_l smerník cieľa z ľavej pozorovateľne
dhs smerník hlavného smeru
is pozorovací uhol pravej pozorovateľne
il pozorovací uhol ľavej pozorovateľne
γ uhol pretínania
Z základňa

Ako bolo uvedené v časti 2.1. týchto skrípt základným prostriedkom na určovanie prvkov pre streľbu je počítač, náhradným prostriedkom je prístroj pre riadenie palby (ďalej len PUO). Na určovanie topografických 1 počítaných prvkov pre streľbu sú používané dva spôsoby - výpočtom a graficky.

Pri riešení úlohy prípravy topografických prvkov obidvomi spôsobmi, musela byť k dispozícii východiskové podklady, medzi ktoré patria:

1. Smerník hlavného smeru, ktorý sa určuje s presnosťou na stovky dielcov (1-00) a je to smer, do ktorého sú zamierené všetky dela (raketomety, minomety) oddielu (batérie, baty).
2. Súradnice palebného postavenia, batérie (palebných čiat), ktoré sú určené pravouhlými rovinými súradnicami (X,Y) a nadmorskou výškou (h) riadiaceho dela batérie (riadiacich diel čiat).
3. Súradnice pozorovateľne (pozorovateľní) a iných priestorových prostriedkov určených na spoluprácu pri streľbe, ktoré sú určené pravouhlými rovinými súradnicami (X,Y) a nadmorskou výškou (h).

4. Súradnice cieľa, ktoré sú určené pravouhlými rovinými súradnicami (X,Y) jednotlivého cieľa alebo stredu skupinového cieľa a nadmorskou výškou cieľa (stredu skupinového cieľa). Je možné, že cieľ bude určený aj polárnymi súradnicami (diaľka, smerník) a polohovým uhlom zo stanoviska pozorovateľne alebo zo stanoviska iného priestorového prostriedku. V tomto prípade je nutné, keď sa určujú topografické prvky výpočtom, aby polárne súradnice boli prepočítané na pravouhlé rovinné súradnice a polohový uhol prepočítaný na nadmorskú výšku cieľa.

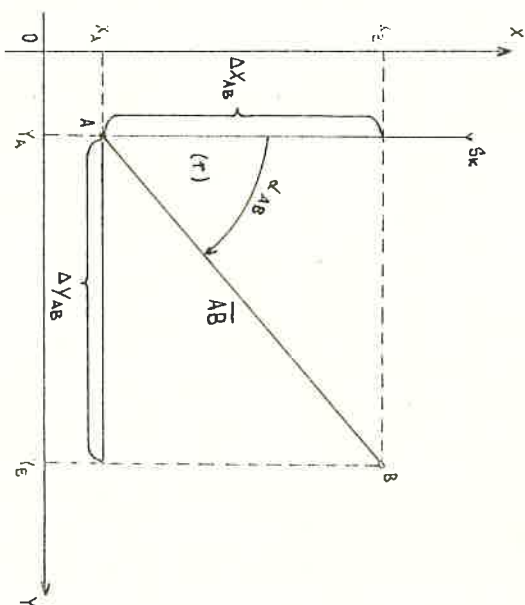
Tieto východiskové podklady sú potrebné pre prípravu prvkov streľby úplnou prípravou (základný spôsob prípravy prvkov pre streľbu) a skrátenou prípravou. Pri spôsobe určenia prvkov pre streľbu zjednodušenou prípravou nie sú uvedené východiskové podklady (okrem smerníka hlavného smeru) nutné. V tomto prípade sa úloha prípravy prvkov pre streľbu rieši len graficky.

Určovanie topografických prvkov výpočtom

Určovanie topografických prvkov výpočtom sa vykonáva riešením Druhej hlavnej geodetickej úlohy (ďalej len 2.HGÚ), vď obr. 5.

Pri riešení 2.HGÚ sa berú do úvahy tieto skutočnosti:

- a/ sú dané : pravouhlé rovinné súradnice (X,Y) bodu A a bodu B;
- b/ nemerajú sa žiadne hodnoty;
- c/ počítajú sa : polárne súradnice (diaľka AB a smerník d_{AB}) medzi bodmi A a B.



Obr. 5 - Grafické znázornenie riešenia 2. HGÚ.

Z obr. 5 vyplýva, že na výpočet polárnych súradníc medzi bodmi A a B sa môžu použiť tieto matematické vzťahy :

- z pravouhlých rovinných súradníc bodov A a B sa vypočítajú súradnicové rozdiely Δx a Δy

$$X_B - X_A = \Delta x_{AB}$$

$$Y_B - Y_A = \Delta y_{AB}$$

prítom bod B je bodom, na ktorý sú hodnoty (vzdialenosť a smerník) počítané.

- vypočíta sa hodnota tangens uhla r ako podiel súradnicových rozdielov

$$\tan(r) = \frac{\Delta y_{AB}}{\Delta x_{AB}}$$

prítom uhol r (rumb) je uhol priľahlý k ose X. V niektorých z dostupných literatúr sa číselník môže stretnúť aj s označením ρ .

- prepočíta sa hodnota uhlu r na stupne a následne na dielce

$$\arctg(r) = \text{stupne} : 0,06 = \text{dielce}$$

- vypočíta sa smerník z bodu A na bod B, prítom na správny výpočet smerníka sa určí kvadrant podľa znamienok súradnicových rozdielov Δx a Δy

kvadrant	I.	II.	III.	IV.
Δx	+	-	-	+
Δy	+	+	-	-

smerník z bodu A na bod B sa vypočíta

$$\text{v 1. kvadrante} \quad d_{AB} = r$$

$$\text{v 2. kvadrante} \quad d_{AB} = (30-00) - r$$

$$\text{v 3. kvadrante} \quad d_{AB} = (30-00) + r$$

$$\text{v 4. kvadrante} \quad d_{AB} = (60-00) - r$$

- vypočíta sa vzdialenosť medzi bodmi A a B

$$\overline{AB} = \frac{\Delta x_{AB}}{\cos d_{AB}} = \frac{\Delta y_{AB}}{\sin d_{AB}}$$

Na riešenie úlohy výpočtu topografických prvkov a ďalších hodnôt pre potreby delostreleckej praxe sa nahrádza pravouhlé rovinné súradnice bodu B pravouhlými rovinnými súradnicami cieľa a pravouhlé rovinné súradnice bodu A pravouhlými rovinnými súradnicami buď palebného postavenia alebo pozorovateľne (stanovišťa priestriedku delostreleckého priestrodu).

Výsledkom riešenia budú :

a/ pri nahradení súradníc bodu A súradnicami palebného postavenia topografická diaľka cieľa (D_C') a smerník streľby (d_S);

b/ pri nahradení súradníc bodu A súradnicami pozorovateľne (priestriedku delostreleckého priestrodu) pozorovacia diaľka cieľa (d_C) a smerník cieľa (d_C).

Po výpočte hodnôt sa môže vypočítať topografická strážnová odchyľka cieľa (S_{α}') a pozorovací uhol (1).

Plati :

$$Sc = ds - d_{HB}$$

Keď je znamienko výslednej hodnoty "+", stranová odchýlka od hlavného smeru je doprava.

Keď je znamienko výslednej hodnoty "-", stranová odchýlka od hlavného smeru je doľava.

Plati :

$$1 = dc - ds$$

Keď je znamienko výslednej hodnoty "+", potom výstrelná prechádza vpravo od pozorovacej priamky.

Keď je znamienko výslednej hodnoty "-", potom výstrelná prechádza vľavo od pozorovacej priamky.

Výpočet tretieho topografického prvku tzn. prevýšenia (polohového uhla) cieľa Δh (\hat{c}) sa vykoná podľa už známych vzorcov :

$$\Delta h = hc - ha$$

kde hc ... nadmorská výška cieľa

ha ... nadmorská výška palebného postavenia

Keď je znamienko výslednej hodnoty "+", potom je cieľ vzhľadom na palebné postavenie prevýšený, resp. cieľ sa nachádza nad úrovňou diaľta.

Keď je znamienko výslednej hodnoty "-", potom je cieľ vzhľadom na palebné postavenie znížený, resp. cieľ sa nachádza pod úrovňou diaľta.

$$\hat{c} = \frac{\Delta h}{0,001 D^2} - 5 \%$$

kde : \hat{c} ... polohový uhol cieľa

Δh ... prevýšenie (zníženie) cieľa vzhľadom na palebné postavenie

D ... topografická diaľka cieľa

Keď dáme uvedené matematické vzťahy do správneho sledu, zostavíme matematický algoritmus, ktorý sa môže použiť pre programové vybavenie počítača alebo programovateľnej kalkulačky, ale taktiež aj pre prácu s kalkulačkou, ktorá programovateľná nie je.

Príklad

Počítar obdržal od veliteľa batérie súradnice bojovej zostavy a cieľa. Jeho úlohou je vypočítať topografické prvky a ďalšie hodnoty pre streľbu na cieľ, keď pozná :

Súradnice pal. postavenia	X_s 39 550	Y_s 82 110	h_s 200
Súradnice pozorovateľne	X_p 37 420	Y_p 88 360	h_p 250
Smerník hlavného smeru	$\alpha_{HB} = 14-00$		
Súradnice cieľa	X_c 37 755	Y_c 91 240	h_c 275

Riešenie:

- vypočítajú sa súradnicové rozdiely

$$X_c - X_s = 37\,755 - 39\,550 = -1\,795 \quad (\Delta x_{sc})$$

$$Y_c - Y_s = 91\,240 - 82\,110 = +9\,130 \quad (\Delta y_{sc})$$

$$X_c - X_p = 37\,755 - 37\,420 = +335 \quad (\Delta x_{pc})$$

$$Y_c - Y_p = 91\,240 - 88\,360 = +2\,880 \quad (\Delta y_{pc})$$

- podľa znamienok vypočítaných súradnicových rozdielov sa určia kvadranty pre smerník streľby a smerník cieľa (d_s , d_c)



tzn., že smerník streľby prebieha v 2. kvadrante;

smerník cieľa (d_c) : súradnicové rozdiely sú :



tzn., že smerník cieľa prebieha v 1. kvadrante.

- vypočítala sa topografická diaľka, smerník streľby a topografická stranová odchýlka od hlavného smeru

- 44 -

$$\begin{aligned} \Delta y_{bc} &= 9130 \\ \Delta x_{bc} &= 1755 \\ \operatorname{tg} (r) &= \frac{9130}{1755} = 5,2022792 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \arctg (5,2022792) &= 79,119129 : 0,06 = 13-18,6522 \\ \text{tzn., že } r &= 13-19 \end{aligned}$$

Smerník streľby prebieha v 2. kvadrante, tzn.

$$\begin{aligned} dg &= (30-00) - r = (30-00) - (13-19) \\ dg &= 16-81 \end{aligned}$$

Topografická stránová odchýlka bude

$$\begin{aligned} S_{0c} &= dg - d_{ks} = (16-81) - (14-00) = + 2-81 \end{aligned}$$

$S_{0c} = h_a + 2-81$, slovné topografická stránová odchýlka je hlavný smer doprava dva osamdesiatjeden.

Topografická diaľka bude

$$\sin (dg) = \sin (79,119129) = 0,98202$$

$$D_c' = \Delta y_{bc} : \sin dg = 9130 : 0,98202 = 9297,146$$

$$D_c = 9\,297 \text{ m.}$$

- vypočíta sa prevýšenie cieľa a polohový uhol

$$\Delta h = h_c - h_a = 275 - 200 = + 75 \text{ m}$$

cieľ je vzhľadom na palebné postavenie prevýšený o 75 metrov.

$$\begin{aligned} \zeta_c &= \frac{\Delta h}{0,001 D_c'} + 75 \\ &= \frac{75}{0,001 \cdot 9297} - 5 \text{ ‰} = \frac{75}{0,9297} - 5 \text{ ‰} = + 0-08 \end{aligned}$$

- 45 -

- vypočíta sa pozorovacia diaľka na cieľ, smerník na cieľ, hodnota pozorovacieho uhla a určí sa poloha výstrelnej vzhľadom na pozorovaciu priamku

$$\begin{aligned} \Delta y_{pc} &= 2880 \\ \Delta x_{pc} &= 335 \\ \operatorname{tg} (r) &= \frac{2880}{335} = 8,5970149 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \arctg (8,5970149) &= 83,365203 : 0,06 = 13-89,4201 \\ \text{tzn., že } r &= 13-89 \end{aligned}$$

Smerník cieľa prebieha v 1. kvadrante, tzn.

$$d_c = r = 13-89$$

Pozorovací uhol bude

$$i = d_c - dg = (13-89) - (16-81) = - 2-92$$

tzn., že pozorovací uhol má hodnotu 2-92 a vzhľadom na znamienko "-" je výstrelná vľavo od pozorovacej priamky

Pozorovacia diaľka na cieľ bude

$$\sin (dc) = \sin (83,365203) = 0,9933$$

$$d_c = \Delta y_{pc} : \sin dc = 2880 : 0,9933 = 2899,418$$

$$d_c = 2\,899 \text{ m.}$$

Po vykonaní výpočtov hlási počtár veliteľovi batérie :

"Topografické prvky na cieľ : diaľka 9 297 metrov, stránová odchýlka hlavný smer doprava 2-81, prevýšenie plus 75 metrov (polohový uhol + 0-08). Ďalšie hodnoty pre streľbu : pozorovacia diaľka 2 899 metrov, pozorovací uhol 2-92, batéria vľavo".

Určovanie topografických prvkov pomocou "Tabulky pre výpočet topografickej diaľky a smerníka"

Tento spôsob prípravu topografických prvkov sa použije, keď delostrelecký veliteľ nebude mať k dispozícii počítač, ani PVO. Postup riešenia :

- vypočítajú sa súradnicové rozdiely Δx a Δy

$$X_c - X_a = \Delta x_{sc}$$

$$Y_c - Y_a = \Delta y_{sc}$$

- vypočíta sa koeficient smeru (K_s) a to vždy ako podiel

menší súradnicový rozdiel

$$K_s = \frac{\text{menší súradnicový rozdiel}}{\text{väčší súradnicový rozdiel}}$$

väčší súradnicový rozdiel

Príkom tento koeficient smeru sa vypočíta s presnosťou na tri desiatinné miesta a zapisú sa znamienka súradnicových rozdielov, ktoré sú nutné ako vstupný údaj do "Tabulky pre výpočet topografickej diaľky a smerníka cieľa".

- pomocou "Tabulky pre výpočet topografickej diaľky a smerníka cieľa" (viď tabuľka 2) sa určí smerník streľby tzn. smerník z palebného postavenia na cieľ a topografická diaľka takto :

V ľavom hornom alebo v pravom dolnom rohu "Tabulky ..." sa vyhladá podiel súradnicových rozdielov so znamienkami pre konkrétny prípad riešenia. Keď vyhladáme zodpovedajúci podiel súradnicových rozdielov, určí sa tým riadok, v ktorom sa budú určovať stovky a tisíciky dielcov smerníka streľby. Na určenie jednotiek a desiatok dielcov smerníka streľby sa vyhladá stĺpec, v ktorom sa budú hodnoty určovať. Na vyhládanie správneho stĺpca slúžia dva riadky "Tabulky ..." a to vrchný a spodný. V týchto riadkoch sa vyhladá také rozmedzie hodnôt, do ktorého sa môže zaradiť aj hodnota vypočítaného koeficientu smeru. Po určení riadku a stĺpca (ich priesečník) dostaneme konkrétnu hodnotu stoviek a tisícok dielcov smerníka streľby. V určenom stĺpci, ktorý je rozdelený na dve časti, sa nachádzajú hodnoty koeficientov smeru (označené S alebo K_s) a koeficienty diaľky (označené D alebo K_D). Konkrétna hodnota koeficientu streľby sa vyhladá v určenom stĺpci. Na pravej a ľavej strane "Tabulky ..." sú uvedené hodnoty jednotiek a desiatok

Postup:

tok dielcov, pričom tieto hodnoty berieme z tej strany, na ktorej sa nachádza aj konkrétny podiel súradnicových rozdielov. Po vyhladaní konkrétnej hodnoty, zodpovedajúcej vypočítanému koeficientu smeru, sa určia jednotky a desiatky dielcov smerníka streľby. Týmto spôsobom je určený smerník streľby (d_s). Na určenie topografickej diaľky sa vyhladá u hodnoty koeficientu smeru príslušný koeficient diaľky, ktorým sa vynásobí väčší súradnicový rozdiel.

$$D_s = K_D \times \text{väčší súradnicový rozdiel}$$

Z určeného smerníka streľby (d_s) a známeho smerníka hlavného smeru (d_{HB}) sa vypočíta topografická stranová odchýlka na cieľ

$$\alpha = d_s - d_{HB}$$

Obdobný postup sa použije aj na určenie pozorovacej diaľky (d_c) a smerníka cieľa (d_c), pričom pravouhlé rovinné súradnice palebného postavenia sa nahrádza súradnicami pozorovateľa (iného prostriedku delostreleckého priestupku).

Príklad

Podľa obrázka od veliteľa batérie súradnice bojovej zostavy a cieľa. Jeho úlohou je určiť topografické prvky na cieľ pomocou "Tabulky pre výpočet topografickej diaľky a smerníka" (viď tabuľka č. 2), keď pozná :

Súradnice pal. postavenia	X_s 92 105	Y_s 44 870	h_s 260
Súradnice pozorovateľa	X_p 86 240	Y_p 46 170	h_p 300
Smerník hlavného smeru	d_{HB} = 31-00		
Súradnice cieľa	X_c 84 400	Y_c 43 490	h_c 220

Riešenie :

- vypočítajú sa súradnicové rozdiely

$$X_c - X_s = 84\ 400 - 92\ 105 = -7705 \ (\Delta x_{sc})$$

$$Y_c - Y_s = 43\ 490 - 44\ 870 = -1380 \ (\Delta y_{sc})$$

$$X_c - X_p = 84\ 400 - 86\ 240 = -1840 \ (\Delta x_{pc})$$

$$Y_c - Y_p = 43\ 490 - 46\ 170 = -2680 \ (\Delta y_{pc})$$

Tabuľka č. 2
TABUĽKA PRE VÝPOČET TOPOGRAFICKEJ DIAVKY A SMERNÍKU CIEĽA

S	0-105	105-213	213-325	325-445	445-577	577-727	727-900	900-1000	S							
$\frac{-\Delta x}{-\Delta y}$	45-00	46-00	47-00	48-00	49-00	50-00	51-00	52-00	$\frac{-\Delta x}{-\Delta y}$							
$\frac{-\Delta x}{-\Delta y}$	10-00	11-00	12-00	13-00	14-00	15-00	16-00	17-00	$\frac{-\Delta x}{-\Delta y}$							
$\frac{-\Delta x}{-\Delta y}$	19-00	16-00	17-00	18-00	19-00	20-00	21-00	22-00	$\frac{-\Delta x}{-\Delta y}$							
$\frac{-\Delta x}{-\Delta y}$	0-00	1-00	2-00	3-00	4-00	5-00	6-00	7-00	$\frac{-\Delta x}{-\Delta y}$							
$\frac{-\Delta x}{-\Delta y}$	0-00	1-00	2-00	3-00	4-00	5-00	6-00	7-00	$\frac{-\Delta x}{-\Delta y}$							
C0	000	105	006	213	022	325	051	445	095	577	155	727	135	900	148	100
01	002	107	008	215	024	327	053	448	096	580	156	730	137	904	149	98
02	004	109	010	217	026	329	055	450	098	582	158	732	139	906	151	96
03	006	111	012	219	028	331	057	452	100	584	160	734	141	908	153	94
04	008	113	014	221	030	333	059	454	102	586	162	736	143	910	155	92
05	010	115	016	223	032	335	061	456	104	588	164	738	145	912	157	90
06	012	117	018	225	034	337	063	458	106	590	166	740	147	914	159	88
07	014	119	020	227	036	339	065	460	108	592	168	742	149	916	161	86
08	016	121	022	229	038	341	067	462	110	594	170	744	151	918	163	84
09	018	123	024	231	040	343	069	464	112	596	172	746	153	920	165	82
10	020	125	026	233	042	345	071	466	114	598	174	748	155	922	167	80
11	022	127	028	235	044	347	073	468	116	600	176	750	157	924	169	78
12	024	129	030	237	046	349	075	470	118	602	178	752	159	926	171	76
13	026	131	032	239	048	351	077	472	120	604	180	754	161	928	173	74
14	028	133	034	241	050	353	079	474	122	606	182	756	163	930	175	72
15	030	135	036	243	052	355	081	476	124	608	184	758	165	932	177	70
16	032	137	038	245	054	357	083	478	126	610	186	760	167	934	179	68
17	034	139	040	247	056	359	085	480	128	612	188	762	169	936	181	66
18	036	141	042	249	058	361	087	482	130	614	190	764	171	938	183	64
19	038	143	044	251	060	363	089	484	132	616	192	766	173	940	185	62
20	040	145	046	253	062	365	091	486	134	618	194	768	175	942	187	60
21	042	147	048	255	064	367	093	488	136	620	196	770	177	944	189	58
22	044	149	050	257	066	369	095	490	138	622	198	772	179	946	191	56
23	046	151	052	259	068	371	097	492	140	624	200	774	181	948	193	54
24	048	153	054	261	070	373	099	494	142	626	202	776	183	950	195	52
25	050	155	056	263	072	375	101	496	144	628	204	778	185	952	197	50
26	052	157	058	265	074	377	103	498	146	630	206	780	187	954	199	48
27	054	159	060	267	076	379	105	500	148	632	208	782	189	956	201	46
28	056	161	062	269	078	381	107	502	150	634	210	784	191	958	203	44
29	058	163	064	271	080	383	109	504	152	636	212	786	193	960	205	42
30	060	165	066	273	082	385	111	506	154	638	214	788	195	962	207	40
31	062	167	068	275	084	387	113	508	156	640	216	790	197	964	209	38
32	064	169	070	277	086	389	115	510	158	642	218	792	199	966	211	36
33	066	171	072	279	088	391	117	512	160	644	220	794	201	968	213	34
34	068	173	074	281	090	393	119	514	162	646	222	796	203	970	215	32
35	070	175	076	283	092	395	121	516	164	648	224	798	205	972	217	30
36	072	177	078	285	094	397	123	518	166	650	226	800	207	974	219	28
37	074	179	080	287	096	399	125	520	168	652	228	802	209	976	221	26
38	076	181	082	289	098	401	127	522	170	654	230	804	211	978	223	24
39	078	183	084	291	100	403	129	524	172	656	232	806	213	980	225	22
40	080	185	086	293	102	405	131	526	174	658	234	808	215	982	227	20
41	082	187	088	295	104	407	133	528	176	660	236	810	217	984	229	18
42	084	189	090	297	106	409	135	530	178	662	238	812	219	986	231	16
43	086	191	092	299	108	411	137	532	180	664	240	814	221	988	233	14
44	088	193	094	301	110	413	139	534	182	666	242	816	223	990	235	12
45	090	195	096	303	112	415	141	536	184	668	244	818	225	992	237	10
46	092	197	098	305	114	417	143	538	186	670	246	820	227	994	239	08
47	094	199	100	307	116	419	145	540	188	672	248	822	229	996	241	06
48	096	201	102	309	118	421	147	542	190	674	250	824	231	998	243	04
49	098	203	104	311	120	423	149	544	192	676	252	826	233	1000	245	02
50	100	205	106	313	122	425	151	546	194	678	254	828	235		247	00

- určí sa topografická diaľka a smerník streľby

MSR - Δy - 1840

$K_s = \frac{MSR}{VSR} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1840}{2680} = 0,239$

VSR - Δx - 7705

- Δy

- Δx

(tento podiel je v ľavej hornej časti, tretí riadok zhora) a podľa hodnoty koeficientu smeru $K_s = 0,239$ (berie sa hodnota 239) sa určí, že hodnota je súčasťou rozmedzia 213-325 tzn. na riešenie úlohy sa zvolí štvrtý stĺpec zľava. V priesečníku štvrtého stĺpca zľava a tretieho riadku zhora je hodnota 32-00. V štvrtom stĺpci zľava sa vyhladá hodnota koeficientu smeru (0,239) a v prvom stĺpci zľava sa vyčíta hodnotu 24. Smerník streľby má hodnotu 32-24. Pri hodnote koeficientu smeru (0,239) sa vyčíta hodnota koeficientu diaľky (konkrétne $K_b = 1,028$). Vypočíta sa topografická diaľka:

$$D_k = 7705 \times 1,028 = 7920,74 = 7921 \text{ m}$$

- určí sa diaľka pozorovania a smerník cieľa

1380

$K_b = \frac{1380}{2680} = 0,515$

2680

- Δx

- Δy

v "Tabuľke ..." sa vyhladá podiel

(tento podiel je v pravej dolnej časti, tretí riadok zdo-
la) a podľa hodnoty koeficientu smeru $K_b = 0,515$ (berie sa hodnota 515) sa určí, že hodnota je súčasťou rozmedzia 445-577 tzn. na riešenie úlohy sa zvolí piaty stĺpec zprava. V priesečníku piateho stĺpca zprava a tretieho riadku zdoľa je hodnota 40-00. V piatom stĺpci zprava sa vyhladá hodnota koeficientu smeru (0,515) a v prvom stĺpci zprava sa vyčíta hodnota 46. Smerník cieľa má hodnotu 40-46. Pri hodnote koeficientu smeru (0,515) sa vyčíta hodnota koeficientu diaľky (konkrétne $K_o = 1,125$). Vypočíta sa pozorovacia diaľka:

$$dc = 2680 \times 1,125 = 3015 \text{ m}$$

- vypočíta sa topografická stranová odchýlka, pozorovací uhol a určí sa poloha výstreľnej vzhľadom na pozorovaciu priamku

c

$$Sox = dg - d_{wg} = (32-24) - (31-00) = + 1-24$$

c

$$Sox = hb + 1-24$$

$$i = dc - dg = (40-46) - (32-24) = + 8-22$$

$$i = 8-22 \quad \text{výstrelná prechádza vpravo}$$

- vypočíta sa prevýšenie (polohový uhol) cieľa

$$\Delta h = hc - hb = 220 - 260 = - 40 \text{ m}$$

$$\Delta h$$

$$\ell_c = \frac{\Delta h}{0,001 D_c^2} = 5 \text{ ‰} = - 0-05$$

$$0,001 D_c^2$$

Po vykonaní výpočtov hlási počtár veliteľovi batérie :

"Topografické prvky a hodnoty pre streľbu na cieľ : diaľka 7 921 metrov, stranová odchýlka hlavný smer doprava 1-24, prevýšenie cieľa mínus 40 metrov, polohový uhol cieľa mínus 0-05, diaľka pozorovania 3 015 metrov, pozorovací uhol 8-22, batéria vpravo".

Určovanie topografických prvkov graficky

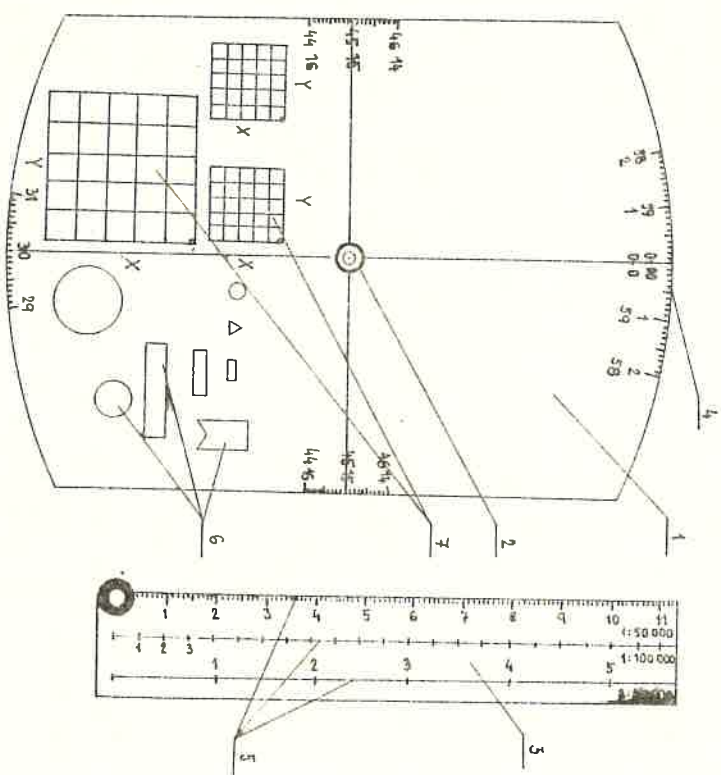
Určovanie topografických prvkov graficky sa môže riešiť na PUO (Pravidlá streľby pozemného delostrelectva ho uvádzajú ako náhradný prostriedok na prípravu prvkov pre streľbu, viď bod 2.1.) alebo na mape mierky najmenej 1:50 000 s použitím delostreleckého uhľomera (AK-3).

Pri použití grafického spôsobu určovania topografických prvkov ide v podstate o riešenie 2. HÚ resp. o určenie vzájomnej polohy prvkov bojovej zostavy batérie (Čaty) a cieľa, viď obr. 4a, 4b.

Problematiku prípravy a vykonávania prác na PUO riešia predpisy Del-26-29, Del-26-50 a skriptá Q 748.

Príprava topografických prvkov na mape s použitím delostreleckého uhľomera AK-3 (viď obr. 6) sa môže vykonať takto :

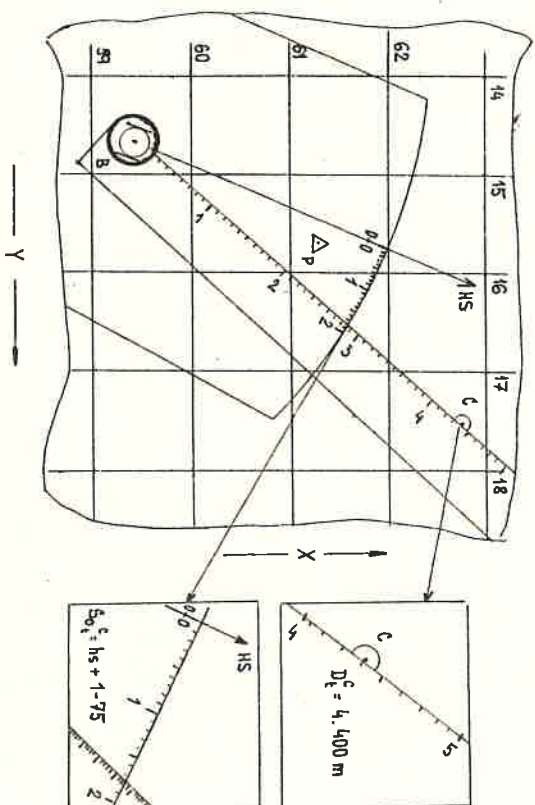
- prípravi sa mapa na prácu tak, že sa na ňu podľa zadáných pravouhlých súradníc vynesú body bojovej zostavy a smerník hlavného smeru,
- podľa zadáných pravouhlých alebo polárnych súradníc sa vynesie na mapu bod, označujúci cieľ,
- s využitím delostreleckého uhľomera sa určia topografické prvky na cieľ, prípadne ďalšie hodnoty, nutné na vedenie a opravovanie paľby.



Obr. 6 - Delostrelecký uhľomer AK-3

- 1 - telo uhlomera, 2 - stred uhlomera,
- 3 - diaľkové pravítko uhlomera, 4 - uhlomerná stupnica,
- 5 - stupnice diaľok, 6 - otvory na vynesenie prvkov bojovej zostavy a cieľov, 7 - pomocné šablóny pre vynesenie bodov na mapu podľa zadanych pravouhlých súradníc

Topografické prvky sa určia tak, že stred uhlomera sa stotožní s bodom označujúcim palebné postavenie a nula dielnej uhlomerné stupnice sa stotožní so smerníkom hlavného smeru. Na výstupok v strede uhlomera sa nasadí diaľkové pravítko. Diaľkové pravítko sa posunie tak, aby pracovná hrana pravítka prechádzala bodom označujúcim cieľ. Na stupnici diaľkového pravítka u bodu označujúceho cieľ sa vyčíta topografická diaľka na cieľ (D_t) a v priebežníku uhlomerné stupnice a pracovnej hrany diaľkového pravítka sa vyčíta topografická stranová odchýlka cieľa (So), viď obr. č. 7. Podľa vstretníc na mape sa určí nadmorská výška palebného postavenia a cieľa a vypočíta sa prevýšenie (polohový uhol) cieľa h (c).

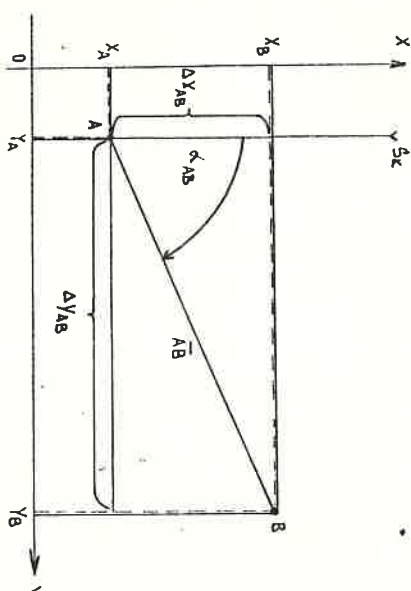


Obr. 7 - Určenie topografických prvkov na mape s použitím delostreleckého uhlomera AK-3

3.1.1. Prepočet polárnych súradníc na pravouhlé

Doposiaľ som riešil úlohu určovania topografických prvkov výpočtom (graficky), keď bol cieľ udaný pravouhlými rovinými súradnicami. V prípade, že cieľ bude udaný polárnymi súradnicami z pozorovateľne alebo zo stanoviska iného prostriedku delostreleckého priestoku, je nutné pri riešení úlohy výpočtom prepočítať polárne súradnice cieľa na pravouhlé rovinné súradnice a polohový uhol cieľa, zmeraný z pozorovateľne (zo stanoviska iného prostriedku delostreleckého priestoku), na nadmorskú výšku cieľa.

Prepočet polárnych súradníc na pravouhlé rovinné súradnice sa vykonáva riešením Prvej hlavnej geodetickej úlohy (ďalej len I.HGÚ), viď obr. 8.



Obr. 8 - Grafické znázornenie riešenia I.HGÚ.

Pri riešení I.HGÚ sa berú do úvahy tieto skutočnosti :

- a/ sú dané : pravouhlé rovinné súradnice (X,Y) bodu A;
- b/ merajú sa : polárne súradnice (diaľka AB a smerník α_{AB}) na bod B;
- c/ počítajú sa : pravouhlé rovinné súradnice (X,Y) bodu B.

Na riešenie 1. HGU výpočtom s využitím goniometrických funkcií podľa obr. č. 8 platí

$$\sin \alpha_{AB} = \frac{\Delta y_{AB}}{AB}$$

$$\cos \alpha_{AB} = \frac{\Delta x_{AB}}{AB}$$

po úprave

$$\Delta y_{AB} = AB \cdot \sin \alpha_{AB}$$

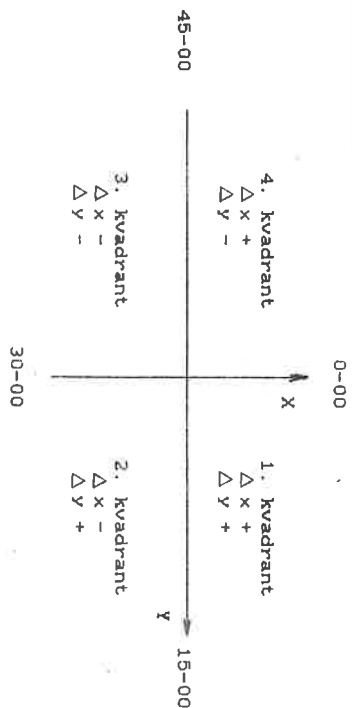
$$\Delta x_{AB} = AB \cdot \cos \alpha_{AB}$$

Po výpočte súradnicových rozdielov Δx_{AB} a Δy_{AB} sa vypočítajú pravouhlé rovinné súradnice (X, Y) bodu B podľa vzťahov

$$Y_B = Y_A + (\pm \Delta y_{AB})$$

$$X_B = X_A + (\pm \Delta x_{AB})$$

Podľa uvedených vzťahov je jasné, že súradnicové rozdiely (Δx_{AB} a Δy_{AB}) musia byť do vzťahov dosadené aj so svojimi znamienkami. Znamienka týchto súradnicových rozdielov sa určujú podľa kvadrantu, v ktorom sa bod B nachádza oproti bodu A resp. podľa kvadrantu, v ktorom je smerník z bodu A na bod B orientovaný, viď obr. č. 9.



Obr. č. 9 - Rozdelenie kvadrantov pre potreby delostreleckej praxe na určenie znamienok súradnicových rozdielov.

Príklad

Priešľachník z vlastného stanoviska zistil polárne súradnice cieľa. Jeho úlohou je zistiť (vypočítať) pravouhlé rovinné súradnice tohoto cieľa, keď pozná :

Súradnice vlastného stanoviska

$X_A = 24\ 470$
 $Y_A = 69\ 318$

Zmerané hodnoty na cieľ : dĺžka na cieľ dc 1.780 m

smerník cieľa dc 16-80

Riešenie

1. Výpočet hodnoty \sin a \cos zmeraného smerníka.

Táto časť riešenia sa vykoná prepočtom zmeraného smerníka v dielcoch na hodnotu v stupňoch a určením hodnoty \sin a \cos pomocou kalkulačky alebo pomocou matematických tabuliek, prípadne sa môže hodnota \sin a \cos určiť priamo pre zmeraný smerník pomocou tabuliek strelby, ktoré obsahujú tabuľku sínusov uhlov v dielcoch [$\cos \alpha = \sin (15-00 - \alpha)$].

Pre zvolený príklad sa použije spôsob výpočtu pomocou kalkulačky, pričom je možné porovnať výsledky s použitím tabuliek strelby.

Prepočet dielcov na stupne sa vykoná podľa vzťahu

$$\text{dielce } \boxed{\times} 0,06 = \text{stupne}$$

$$\text{konkrétne } (16-80) \boxed{\times} 0,06 = 100,8$$

z vypočítanej hodnoty stupňov sa určia hodnoty \sin a \cos

$$\sin (100,8) = 0,982$$

$$\cos (100,8) = 0,187$$

2. Výpočet súradnicových rozdielov (Δx a Δy).

$$\Delta x = d \cdot \cos \alpha \quad \Delta y = d \cdot \sin \alpha$$

konkrétne

$$\Delta x = 1780 \times 0,187 \quad \Delta y = 1780 \times 0,982$$

$$\Delta x = 333,54 \quad \Delta y = 1748,47$$

po zaokrúhlení

$$\Delta x = 334 \quad \Delta y = 1748$$

3. Určenie znamienok súradnicových rozdielov.

Pri výpočte hodnôt \sin a \cos zmeraného smerníka pomocou kalkulačky by boli znamienka určené už u hodnôt \sin a \cos . Zmeraný smerník 16-80 patrí do druhého kvadrantu, a preto znamienka súradnicových rozdielov sú :

$$\Delta x = - \quad a \quad \Delta y = +$$

teda v príklade budú súradnicové rozdiely rovné :

$$\Delta x = - 334 \text{ m} \quad a \quad \Delta y = + 1748 \text{ m}$$

4. Výpočet pravouhlých rovinných súradníc cieľa.

Výpočet pravouhlých rovinných súradníc cieľa sa vykoná dosadením do hore uvedených vzťahov

$$X_c = X_{vs} + (\pm \Delta x) \quad Y_c = Y_{vs} + (\pm \Delta y)$$

konkrétne

$$X_c = 24\,470 + (-334) \quad Y_c = 69\,318 + (+1748)$$

$$X_c = 24\,136$$

$$Y_c = 71\,066$$

Záver : Pravouhlé rovinné súradnice cieľa sú $X\,24\,136$ a $Y\,71\,066$.

Uvedený matematický aparát môže slúžiť pre výpočet 1. HĽ pomocou kalkulačky, ale taktiež môže slúžiť na zostavenie programu pre počítač. Vzhľadom na to, že počítače spravidla nie sú schopné pracovať pri určovaní hodnôt goniometrických funkcií v dĺžkami a stupňami, ale pracujú v radiánoch, uvedením možný spôsob prepočtu dĺžkov a stupňov na radiány.

a/ Prepočet dĺžkov na radiány.

Prepočet dĺžkov na radiány sa môže vykonať :

$$\text{Rad} \dots\dots\dots 2 \pi$$

$$\text{dc} \dots\dots\dots 6000$$

$$\text{dc} \boxed{:} \text{Rad} = 6000 \boxed{:} 2 \pi$$

po úprave

$$2 \pi \boxed{x} \text{ dc} = \text{Rad} \boxed{x} 6000$$

a ďalšou úpravou

$$2 \pi \boxed{x} \text{ dc}$$

$$\text{Rad} = \frac{\dots\dots\dots}{6000}$$

b/ Prepočet stupňov na radiány sa môže vykonať :

$$\text{Rad} \dots\dots\dots 2 \pi$$

$$\text{Stupne} \dots\dots\dots 360$$

$$\text{Stupne} \boxed{:} \text{Rad} = 360 \boxed{:} 2 \pi$$

po úprave

$$2 \pi \boxed{x} \text{ Stupne} = \text{Rad} \boxed{x} 360$$

a ďalšou úpravou

$$2 \pi \boxed{x} \text{ Stupne}$$

$$\text{Rad} = \frac{\dots\dots\dots}{360}$$

Jedným z ďalších spôsobov určovania rozdielov pravouhlých súradníc je aj použitie nomogramu. Tento spôsob sa používa, keď nie je k dispozícii počítač alebo kalkulačka. Nomogram je schopný pripraviť každý veľiteľ a to využitím milimetrového papiera podľa uvedeného vzoru, vď príloha č. 5.

Použitie nomogramu je veľmi jednoduché, rýchle a hodnoty súradnicových rozdielov majú požadovanú presnosť.

Príklad

Prieskumník zmeral na súradnicovo známy bod polárne súradnice. Jeho úlohou je určiť pravouhlé rovinné súradnice.

(X,Y) vlastného stanoviska.

Súradnice známeho bodu

X_{zs} 34 544
Y_{zs} 74 656

Zmerané hodnoty na bod : diaľka d_{zs} 129 m

smerník d_{zs} 25-75

Riešenie

Zmeraný smerník sa zmení o 30-00 tzn. akoby bol smerník zmeraný zo súradnicovo známeho bodu na vlastné stanovisko prieskumníka.

$$(25-75) \pm (30-00) = 55-75$$

Riešenie úlohy na nomograme spočíva vo vykonaní niekoľkých činností v tomto poradí :

- vnieść polopriamku v smere na hodnotu smerníka (55-75),
 - na polopriamku vnieść zmeranú vzdialenosť (d_c = 129m) a vyznačiť bod, pričom zvoliť mierku (1m = 1mm),
 - z vyznačeného bodu spustiť kolmicu na jednotlivú os,
 - v mieste priesečníkov osí s kolmicami vyznačiť konkrétnu hodnotu súradnicových rozdielov Δ x a Δ y,
 - podľa hodnoty upraveného smerníka určiť kvadrant a z toho vyplývajúce znamienka prideliť hodnotám Δ x a Δ y,
 - vypočítať súradnice vlastného stanoviska prieskumníka podľa vzťahov
- $$X_{vs} = X_{zs} + (\pm \Delta x)$$
- $$Y_{vs} = Y_{zs} + (\pm \Delta y)$$

Konkrétne riešenie príkladu viď príloha č. 5

Z obrázku je zrejmé, že prieskumník určil súradnicové rozdiely takto :

$$\Delta x = 116 \text{ m}$$

$$\Delta y = 56 \text{ m}$$

a podľa kvadrantu smerníka určil aj znamienka pre tieto súradnicové rozdiely takto :

$$\text{smerník } 55-75 = 4. \text{ kvadrant} = \Delta x + a \Delta y -$$

Potom vypočítal pravouhlé rovinné súradnice vlastného stanoviska

$$X_{vs} = X_{zs} + (\pm \Delta x) = 34 544 + (+ 116) = 34 660$$

$$Y_{vs} = Y_{zs} + (\pm \Delta y) = 74 656 + (- 56) = 74 600$$

Záver : Súradnice vlastného stanoviska prieskumníka sú

$$X \text{ } 34 \text{ } 660 \text{ a } Y \text{ } 74 \text{ } 600.$$

Vzhľadom na to, že pri určovaní polárnych súradníc na udaný bod (cieľ) je spravidla meraný aj polohový uhol na tento bod (cieľ), je nutné pri prepočte polárnych súradníc na pravouhlé rovinné súradnice prepočítať aj polohový uhol na nadmorskú výšku daného bodu (cieľa). Prepočet sa vykoná použitím dielcového pravidla, ktoré vyjadruje vzťah :

$$dc = \frac{m}{km}$$



Príklad

Prieskumník zmeral z vlastného stanoviska polohový uhol $\alpha_c = 0-15$. Jeho dĺžkou je určiť (vypočítať) nadmorskú výšku cieľa, keď pozná :

Nadmorská výška vlastného stanoviska h_{vs} = 300 m
Zmeraná diaľka na cieľ d_c = 1780 m

Riešenie :

Uvedené hodnoty dosadíme do vzorca pre dielcové pravidlo, pričom obecný vzorec upravíme na konkrétny príklad

$$dc = \frac{m}{km} \quad \text{alebo} \quad \alpha_c' = \frac{\Delta h}{0,001 \text{ } dc}$$

po úprave

$$\Delta h \text{ [m]} = \zeta_c' \times dc \text{ [km]} + 5 \%$$

konkrétne

$$\Delta h = (-0.15) \times (1.78) + 5\%$$

$$\Delta h = -28 \text{ m}$$

Na určenie nadmorskej výšky cieľa sa použije vzorec

$$h_c = h_{vs} + (\pm \Delta h)$$

kde: h_c nadmorská výška cieľa

h_{vs} nadmorská výška vlastného stanoviska prieskumníka

Δh prevýšenie (zníženie) cieľa

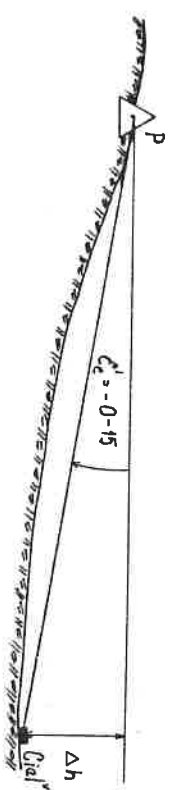
Dosađením hodnôt do vzorca sa vypočíta nadmorská výška cieľa.

$$h_c = 300 + (-28)$$

$$h_c = 272$$

Záver: Nadmorská výška cieľa je 272 m.

Uvedený príklad je možné vyjadriť aj graficky, viď obr. č. 10



Obr. č. 10- Grafické znázornenie určenia prevýšenia (zníženia) cieľa.

Takýto spôsob výpočtu prevýšenia cieľa sa môže použiť len za predpokladu, keď polohový uhol bude mať hodnotu do $\pm 1-00$. Ak by hodnota polohového uhla bola $\pm 1-00$ a viac, čo je typické pre streľbu v horskom teréne, je nutné prepodčítať zmeranú šikmú dĺžku cieľa na dĺžku vodorovnú.

Príklad

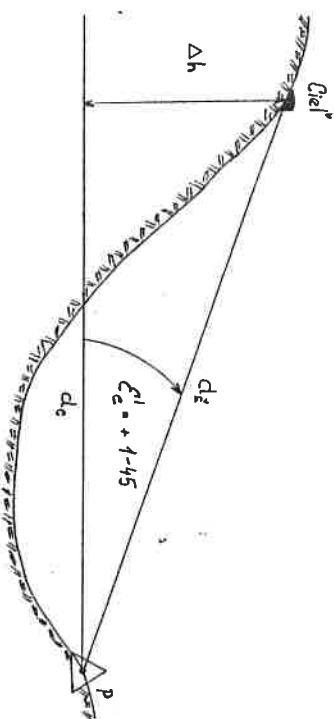
Prieskumník zmeral z vlastného stanoviska na cieľ polohový uhol $\zeta_c' + 1-45$. Jeho dĺžkou je určiť (vypočítať) nadmorskú výšku cieľa, keď pozná :

Nadmorská výška vlastného stanoviska $h_{vs} = 690 \text{ m}$

Zmeraná dĺžka na cieľ $d_s = 2500 \text{ m}$

Riešenie:

Aby mohol prieskumník určiť prevýšenie cieľa, viď obr. 11, musí prepodčítať zmeranú šikmú dĺžku na dĺžku vodorovnú.



Obr. č. 11 - Grafické znázornenie určenia vodorovnej dĺžky z dĺžky šikmej.

Z obrázku č. 11 vyplýva, že na určenie (vypočet) vodorovnej dĺžky sa môže použiť vzťah