

Vojenská akadémia Slovenského národného povstania
Fakulta pozemného vojska

SCHVALIL:

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 : VA SNP Liptovský Mikuláš

Účel : Pre potreby študentov VA SNP

Tlač : Tlačiarň VA SNP

Druh tlače : ofset

Číslo objednávky :

Cena pre vnútornú potrebu : neoprávnené

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 študijné 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. Príeskum 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. Palebné možnosti oddielu (baterie) | 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 návš-
nosti 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:

- organických a pridelených prieskumných delostreleckých jednotiek,
- nadradeného delostreleckého veliteľa (náčelníka) a jeho štábu,
- včelovojenského veliteľa a jeho štábu.

Prieskumné údaje o cieľi obsahujú:

- dobu zistenia cieľa,

- číslo, druh a charakter cieľa,

- súradnice a výška (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 úctinu strelby bez zasiatelia, 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 vrtníkov. Delostreleckí velitelia môžu obdržať súradnice a výšku cieľov aj od nadradeného.

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, stanovište 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, PRIBLIŽNÉ, 200 x 200, jednotka zvukomerného prieskumu".

1.2. Topograficko-geodetická príprava.

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

Topograficko-geodetická príprava v oddelení 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 stanovišť 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 trisonometrickej 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 búzol a vylúčenie vplyvu ich zmien v priebehu premiestnenia,
- previerka funkčnej činnosti gyrokopických kompasov a topografických pripojovačov,
- výpočet tabuliek smerníkov na nebeské telesá a ich odovzdanie jednotkám alebo zriadenie stanovišť pre odovzdávanie orientácie,
- využitie počítáčov na vyhodnotenie výsledkov merania pri topograficko-geodetickom pripojení,
- voľba význačných terénnych bodov na osách 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, stanovišť 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 priestupnými, 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 pripojovačom alebo pomocou prístrojov od najbližších význačných bodov. Smerníky orientačných smerov sa určujú gyroskopičky, astronomicky, geodeticky, magnetickou orientáciou delostreleckou buzolou, prenosom smerníka so súčasným zamierením na nebezpečné teleso, gyroskopičným kompasom topografického pripojovača alebo smerovým ťahom.

Pri geodetickom pripojení sa súradnice bodov určujú pomocou prístrojov od bodov polohových geodetických sietí. Smerníky orientačných smerov sa určujú gyroskopičky, 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 stanovíšť riadiacich del ťiat 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 orientačných smerov a tiež zvýšiť presnosť pripojenia.

Kontrola spočíva v opakovanom určení súradníc bodov, ich nadmorských výšok a smerníkov orientačných smerov. Pri kontrole sa spravidla používajú 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 priestore a ich pripojenie bolo vykonané jedným topografickým pripojovačom 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 nenájde 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 vzhľadom na meteorologické hľadiský oddielu (raketometných batérií).

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

Meteorologické hľadiský oddielov vykonávajú prízemné meteorologické merania a zosťavujú meteorologickú správu "Meteorologickú približnú".

Meteorologické hľadiský raketometných batérií sa rozvíňujú v palebných postaveniach, v ktorých najskôr 10 až 15 minút pred začiatkom palby určujú údaje o balistickom vektore 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 vševojaskového 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 diaľku 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 mínometných batérií kalibru 82 mm:
- určenie teploty náplní,
 - určenie balistických charakteristík mín,
 - roztriedenie mín a ich rozdelenie mínometom.

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

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

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 výšanej a kvalitnej balistickej prípravy je nutné vopred vykonať tieto opatrenia:

- vytvoriť palebné batérie tak, aby nezrovnalosti del (mínometov) vzhľadom na riadiace delo (mínomet) 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 zaciatočnej rýchlosti diel (mínometov) batérie (čaty) vzhľadom na riadiace delo (mínomet),
- skompletizovať vezenú zásobu streľiva u zbrane sériami náplní, ktorých celková zmena zaciatočnej 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.

URČOVANIE ZMENY ZACIATOČNEJ RÝCHLOSTI DIEL (MÍNOMETOV).

Zmena zaciatočnej 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 zaciatočnej rýchlosti na poľnú balistickú stanicu.

Pre určenie zmeny zaciatočnej rýchlosti riadiaceho dela sa použije vzorec :

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

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

Upravnjúca oprava sa nezapočítava u tých diel, ktorých zmena zaciatočnej rýchlosti neprevyšuje 1% v_0 .

Zmena zaciatočnej 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 zaciatočnej rýchlosti riadiaceho dela menšia ako 1% v_0 .

K tomu sa použije vzorec:

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

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

Δv_{0d} - zmena zaciatočnej rýchlosti riadiaceho dela.

Prí porovnávací streľba 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 zaatričlanému námeru riadiaceho dela (mínometu). Stradnice 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. Porovnávací 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} - tabulková 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 záblesku 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 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:

$$D_k - D_k$$

$$\Delta V_o = \Delta V_{o_{zs}} + \Delta X_{vo}$$

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} - tabulková 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 dela alebo sa berú do úvahy plánované a predpokladané palebné úlohy.

Pri rozložení streliwa sa prihliada na to, aby jednotlivá palebná úloha bola splnená strelami rovnakého 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 inej) 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, počítáčov, prieskumných prístrojov a prístrojov pre riadenie paľby, prístrojov meteorologickej hľadky oddielu a tiež streliwa na použitie.

Technická prípravu v oddieli (batérii) vykonávajú jednotlivé úseky 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 odpálenia a elektrických zaříadení a o kontrolu nabíjacieho zariadenia.

Príprava raketometov sa dopĺňa o kontrolu mechanizmov ručného a elektrického zamierenia a elektrických obvodov odpálenia, kontrolu stavu raketnice 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 prípojok a kontrolu blokovacieho zameriavacieho 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 ošetrovaní 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 zameriavača,
- preskúvanie správnosti nulovej zámernej zameriavača,
- určenie opráv pre nesúhlas elevačných uhlov podľa zameriavača a kvadrantu (okrem mínometov),
- určenie opráv pre vychýlenie zámernej.

Preskúvanie správnosti základnej polohy zameriavača sa podľa možnosti vykonáva v každom novom priestore palebných postavení. Preskúvanie nesúhlasu elevačných uhlov a vychýlenie zámernej sa vykonáva po opravách, pri technickom ošetrovaní 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, počítáčov a ich príslušenstiev, prístrojov pre topograficko-geodetické pripojenie a orientáciu, prieskumných prístrojov a prístrojov na riadenie paľby.

Príprava prieskumných prístrojov a prístrojov na riadenie paľby zahŕňa vonkajšiu prehliadku prístrojov, kontrolu činnosti mechanizmov, zistenie mŕtvych chodov a určenie individuálnych opráv.

Určenie individuálnych opráv prieskumných prístrojov zahrňuje:

- kontrolu nulovej polohy,
- určenie opráv buzol,
- výškové a diaľkové zosúladenie 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 rakietometej 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 PTRS 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 prieskum, 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 prieskumu 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, veliteľa a zástupcovia veliteľov batérií.

Organizácia určenia prvkov pre strelbu zahŕňa:

- určenie hlavného smeru strelby,
 - voľbu spôsobu určovania prvkov pre strelbu a ich ob-
novy v rôznych obdobiach boja,
 - nariadenie veliteľa oddielu (batérie) na určovanie
prvkov pre strelbu,
 - získanie údajov o jednotkách a podmienkach strelby,
nutných na určovanie prvkov pre strelbu,
 - výpočet opráv pre zmeny podmienok strelby alebo ich
určenie strelbou, ak je to nutné, odovzdanie opráv
jednotkám,
 - prípravu prostriedkov na určovanie prvkov pre strel-
bu,
 - kontrolu správnosti určenia prvkov pre strelbu.
- Rozoberiem obsah jednotlivých bodov.

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

Ako hlavný smer strelby sa spravídla volí:

- u oddielov (batérií) delostrelectva priamej podpory
stred páma činnosti podporovanej vševojaskovej jed-
notky (útvary),
- u oddielov delostrelectva všeobecnej podpory stred
páma priestkumu.

Spôsob určenia prvkov pre strelbu sa volí podľa bojovej
situácie, úplnosti a presnosti údajov o podmienkach strelby
a podľa možnosti prostriedkov delostrelectského priestkumu.

Prvky pre strelbu sa určujú týmito spôsobmi:

- a/ u minometných a delostrelectských batérií:
 - úplnou prípravou,
 - prenosom palby od pomocných cieľov,
 - skrátenou prípravou,
 - zjednodušenou prípravou,
 - zastrieľaním cieľa;
- b/ u delostrelectských 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 strelbu je
úplná príprava. Zabezpečuje rýchlosť a prekvapivosť v začatí
palby na veľkom priestore.

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

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

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

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

Prvky, s ktorými sa vedie účinná strelba, sa nazývajú
prvkami pre účinnú strelbu. Prvky pre účinnú strelbu sa môžu
v priebehu účinne strelby upresňovať.

Veliteľ delostrelectskej jednotky je povinný zabezpečiť,
aby prvky pre účinnú strelbu boli určované podľa najpresnej-
ších údajov o polohe palebných postavení, pozorovateľní
a ďalších priestkumných prostriedkov, cieľov i údajov o zne-
ných podmienok strelby. Veliteľ delostrelectskej batérie okrem
toho musí využívať výsledky predchádzajúcich palieb na u-
presnenie prvkov pre strelbu pri palbe na nový cieľ.

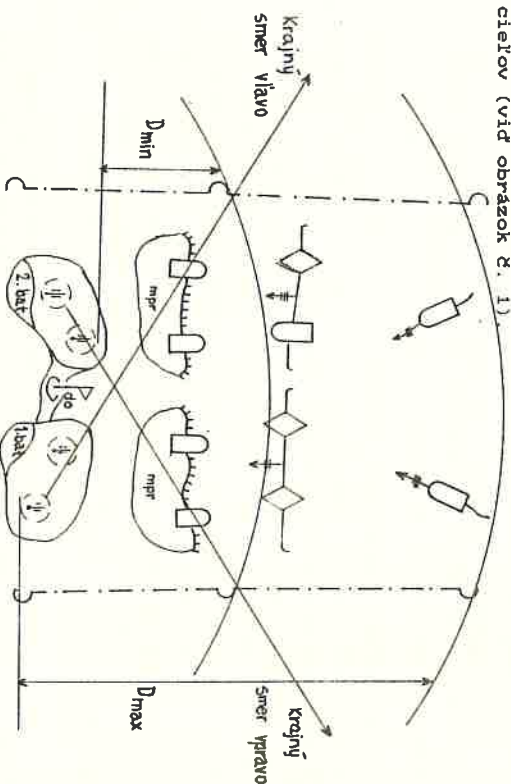
Základným prostriedkom na určenie prvkov pre strelbu je
podľa, náhradným prostriedkom je prístroj pre riadenie
palby.

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

- smerník hlavného smeru,
- spôsob určovania prvkov pre streľbu,
- krajné smery (sektory) streľby vpravo a vľavo,
- najmenšiu a najväčšiu diaľku 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 diaľka streľby je daná vzdialenosťou od predného okraja priestoru palebných postavení k prednému okraju postavení možného protivníka. Najväčšia diaľka streľby sa spravidla určí podľa maximálneho dosahu zbrane. Ak je priestor cieľov do hĺbky obmedzený, potom najväčšia diaľka 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 diaľky 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 dĺžke 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, s ktorou je potrebné vytvoriť fiktívne pomocné cieľe,
- diaľky a smery streľby, na ktorých je potrebné vytvoriť fiktívne pomocné cieľe,
- prostriedky na spoluprácu pri streľbe.

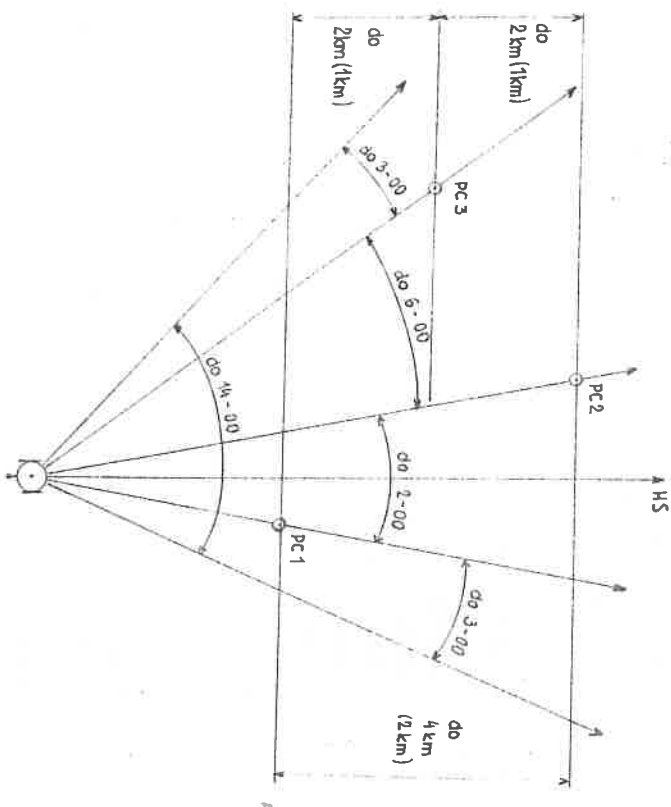
V oddieli sa z riadiacich diel spravidla určujú 1 až 2 zastrelkovacie deia. Každému zastrelkovaciemu deiu sa určujú najviac 2 až 3 fiktívne pomocné cieľe.

Jeden fiktívny pomocný cieľ sa vytvára ak rozdiel krajných smerov streľby nepresahuje 6-00 a rozdiel diaľok 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 diaľok presahuje uvedené hodnoty, určujú sa v jednom smere 2 až 3 pomocné cieľe 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 diaľke streľby. Smerník streľby pomocného cieľa na boku sa môže líšiť od zastrelkovacieho smeru do 6-00.



Obr. 2 - Spôsob voľby počtu fiktívnych pomocných cieľov.

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

Veliteľ oddielu oznámi štáb oddielu a batériám: súradnice a výšku oddielovej pozorovateľne (dialkomeru), 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 streľbe 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 delách (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 rozptýlenom rozmiestnení).

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

- tretie delo pri streľbe šesťdelovou batériou,
- štvrté delo pri streľbe osmadelovou batériou.

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

- tretie a štvrté delo pri streľbe šesťdelovou batériou
- štvrté a piate delo pri streľbe osmadelovou 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 ktorehokolvek z prvkov bojovej zostavy oddielu (batérie). U počítača sa kontroluje jeho prevádzkyschopnosť 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 počítaných 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 počítaných 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.

Abý 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 obaah pojmov, ktoré som uviedol.

Pod pojmom voľba prostriedkov na splnenie palebnej úlohy sa rozumie rozhodnutie strieľať účelo, koľko palebných jednotiek priberie na palbu, akou strelou, zapáľovačom, náplňou a akou dráhou strely bude palebnú úlohu plniť.

Tu platia zásady:

Počet pribráňaných batérií (čiť, 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 rozmerne ciele, ale nevýhodná pri streľbe na jednotlivé alebo málorozmerné ciele.

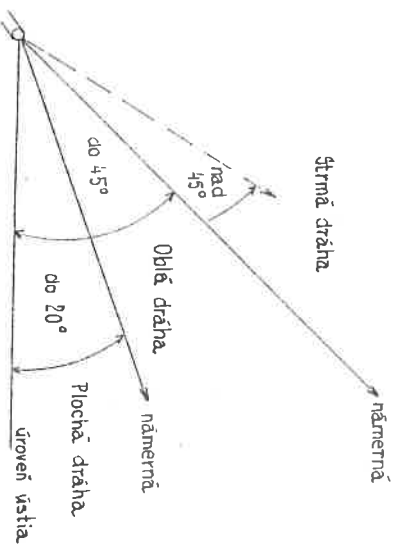
Strelná, zapáľovač a jeho nariadenie sa volí podľa druhu a rázu cieľa, úlohy a podmienok pre účinnú streľbu.

Náplň a druh dráhy strely sa volí podľa diaľky streľby, druhu strely, nariadenia zapáľovača, 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 drahou a raketomety oblou drahou.



Obr. č. 3 - Rozdelenie dráhy striel.

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

Určujú sa podľa :

- zásoby striel u zbrane,
- režim paľby,
- 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 ťaháčoch ťahaných diel a mínometov).

Musí 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 paľby zbrane umožňuje posúdiť, či oddiel (batéria) je schopný vystreliť stanovený spotrebu striel na cieľ v čase, ktorý je vymedzený dĺžkou palebného prepadu.

Musí platiť :

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

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

N_c - spotreba striel na cieľ,

R_u - režim paľby zbrane za dobu t.

Režim paľby 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 stanovený rozmer cieľa postreľovať tak, aby nebolo porušené rovnomerné rozloženie výbuchov striel na ploche cieľa.

Musí 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 |
| batéria | minometná delostrelecká | 300 | 300 |
| | raketometná | 300 | 300 |
| oddiel | s dvomi batériami | 500 | 300 |
| | s tromi batériami | 500 | 500 |
| | raketometný | 2000 | 700 |

3. URČOVANIE PRVKOV PRE STREĽBU

Objasnením základných požiadaviek na prípravu streľby a organizačnú 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 zastaranosti 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 grafickú vypočítaných alebo zastreľovaných opráv, prípadne oprava z predchádzajúcej paľby); táto sa pripočíta (so znamienkom) k topografickej diaľke, čím sa určí počítaná diaľka na cieľ.

$$Plati : D_p^c = D_l^c + (\pm \Delta D)$$

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.

$$Plati : D_p^c = D_l^c$$

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

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

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

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 získá počítaná libeja na cieľ.

$$Plati : l_1 = (30-00) + (\pm \Delta \varphi)$$

kde

l₁ ... počítaná libeja na cieľ,
(30-00) ... základné nastavenie libely,
 $\Delta \varphi$... oprava pre prevýšenie cieľa.

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

$$Plati : \Delta \varphi = \epsilon_c + \left(\pm \Delta \epsilon_z \right)$$

kde

$\Delta \varphi$... oprava pre prevýšenie cieľa,
 ϵ_c ... polohový uhol cieľa,
 $\Delta \epsilon_z$... doplnková oprava zámerného uhla.

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

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

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 zamieravača (zámerný uhol) a pre polohový uhol cieľa. U mímometov a pri streľbe z diel strmou dráhou 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

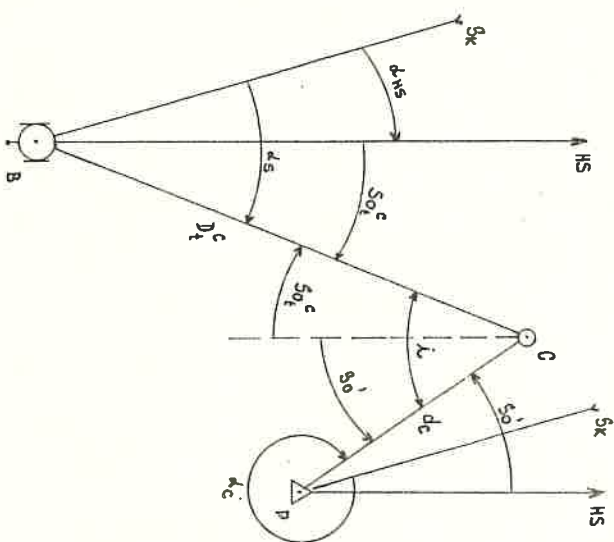
Úvodom pripomeniem, že pod pojmom topografické prvky rozumieme :

- topografickú diaľku cieľa (D_c) t.j. vzdialenosť medzi palebným postavením a cieľom,
- topografickú stranovú 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 organizáciami 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 :

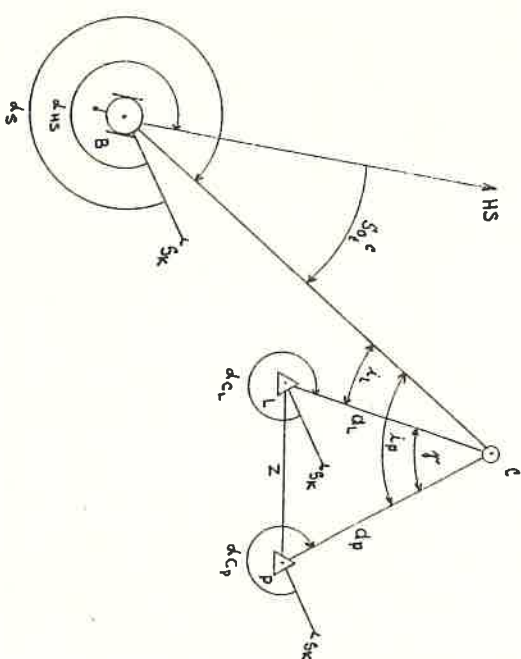
- pozorovacia diaľka cieľa (d_c) tzn. vzdialenosť medzi pozorovateľňou (stanovištom prostriedku delostreleckého prístroja) a cieľom,
- smerník cieľa (d_c) tzn. vodorovný uhol meraný od severu kilometrového po smer na cieľ v kladnom zmysle z pozorovateľne,
- pozorovací uhol (i) tzn. uhol medzi pozorovacou priamkou a výstrelnou s vrcholom v cieľi,
- uhol pretínania (φ) 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
 - S topografická stranová odchýlka cieľa
 - d pozorovacia diaľka cieľa
 - S_k sever kilometrový
 - d_s smerník streľby
 - d_c smerník cieľa
 - d_HS smerník hlavného smeru
 - i pozorovací uhol
 - HS hlavný smer streľby
 - S_phi 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 sever 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, čaty).
2. Súradnice palebného postavenia batérie (palebných čiat), ktoré sú určené pravouhlými rovinovými súradnicami (X,Y) a nadmorskou výškou (h) riadiaceho dela batérie (riadiacich diel čiat).
3. Súradnice pozorovateľne (pozorovateľni) a iných priestupných prostriedkov určených na spoluprácu pri streľbe, ktoré sú určené pravouhlými rovinovými súradnicami (X,Y) a nadmorskou výškou (h).

4. Súradnice cieľa, ktoré sú určené pravouhlými rovinovými súradnicami (X,Y) jednotlivého cieľa alebo stredú skupinového cieľa a nadmorskou výškou cieľa (stredú skupinového cieľa). Je možné, že cieľ bude určený aj polárnymi súradnicami (diaľka, smerník) a polohovým uhlom zo stanoviska pozorovateľne alebo zo stanoviska iného priestupného 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.

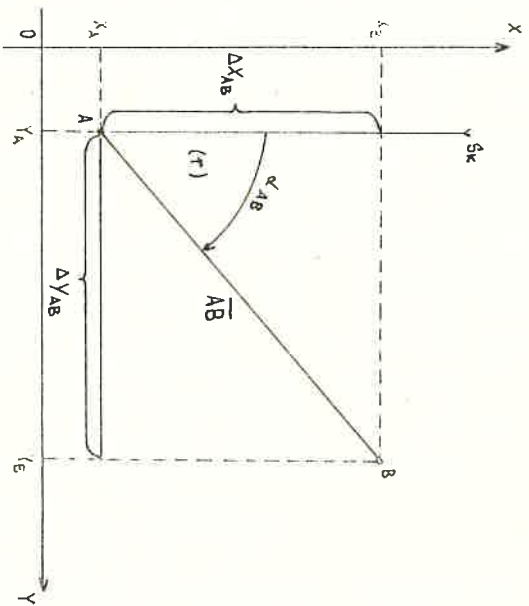
Tieto východiskové podklady sú potrebné pre prípravu prvkov streľby úplnou prípravou (základný spôsob prípravy prvkov pre streľbu) a skrátenou prípravou. Pri spôsobe určenia prvkov pre streľbu zjednodušenou prípravou nie sú uvedené východiskové podklady (okrem smerníka hlavného smeru) nutné. V tomto 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), vid' 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 ds) 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

$$\begin{aligned} x_B - x_A &= \Delta x_{AB} \\ y_B - y_A &= \Delta y_{AB} \end{aligned}$$

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

- vypočíta sa hodnota tangensu uhla r ako podiel súradnicových rozdielov

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

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

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

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

- vypočíta sa smerník z bodu A na bod B, pričom 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

- v 1. kvadrante $d_{AB} = r$
- v 2. kvadrante $d_{AB} = (30-00) - r$
- v 3. kvadrante $d_{AB} = (30-00) + r$
- v 4. kvadrante $d_{AB} = (60-00) - r$

- 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 priestriedku).

Výsledkom riešenia budú :

- a/ pri nahradení súradníc bodu A súradnicami palebného postavenia topografická diaľka cieľa (D_c^A) a smerník streľby (d_s);
- b/ pri nahradení súradníc bodu A súradnicami pozorovateľne (priestriedku delostreleckého priestriedku) pozorovacia diaľka cieľa (d_c) a smerník cieľa (d_c).

Po výpočte hodnôt sa môže vypočítať topografická strážnová odchýlka cieľa (S_{α}^A) a pozorovací uhol (i).

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 : $i = dc - ds$

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

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

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

$$\Delta h = hc - hb$$

kde hc ... nadmorská výška cieľa

hb ... 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.

$$\hat{C}_C = \frac{\Delta h}{0.001 D_C} - 5 \%$$

kde : \hat{C}_C ... polohový uhol cieľa

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

D_C ... 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

$$\begin{aligned} X_C - X_S &= 37\,755 - 39\,550 = -1\,795 \quad (\Delta X_{SC}) \\ Y_C - Y_S &= 91\,240 - 82\,110 = +9\,130 \quad (\Delta Y_{SC}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_C - X_P &= 37\,755 - 37\,420 = +335 \quad (\Delta X_{PC}) \\ Y_C - Y_P &= 91\,240 - 88\,360 = +2\,880 \quad (\Delta Y_{PC}) \end{aligned}$$

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

smerník streľby (d_S) : súradnicové rozdiely sú :



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

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

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

Smerník streľby prebieha v 2. kvadrante, tzn.

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

Topografická stránová odchýľka bude

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

$S_{0c} = h_a + 2-81$, slovne topografická stránová odchýľka je hlavný smer doprava dva osmdesiatjeden.

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.

$$\begin{aligned} \zeta_c &= \frac{\Delta h}{D_c} = \frac{75}{9297} = 5\text{ ‰} = 5\text{ ‰} = + 0-08 \\ &0,001\ D_c' \quad 9,297 \end{aligned}$$

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

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

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

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 odchýľka 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 "Tabuľky pre výpočet topografickej diaľky a smerníka"

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

- vypočítajú sa súradnicové rozdiely Δx a Δy

$$X_c - X_b = \Delta x_{bc}$$

$$Y_c - Y_b = \Delta y_{bc}$$

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

menší súradnicový rozdiel

$$K_s = \frac{\Delta x_{bc}}{\Delta y_{bc}}$$

väčší súradnicový rozdiel

príčom tento koeficient smeru sa vypočíta s presnosťou na tri desatinné 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

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.

$$D_s = K_D \cdot \Delta x_{bc}$$

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

$$\alpha_{sc} = d_s - d_{HB}$$

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 prístroja).

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

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

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

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

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

Tabul'ka č. 2

[illegible]MSR - Δy - 1840

$$K_B = \frac{0,235}{\left(\frac{1}{1 + \frac{0,235}{0,6}} \right) + \frac{0,235}{0,6}} = 0,235$$

VSR - Δx - 7705

v "Tabuľke . . ." sa vyhladá podiel -----

△
×

(tento podiel je v ľavej hornej časti, tretí riadok zhora) a podľa hodnoty koeficientu smeru $K_a = 0,239$ (berie sa hodnota 239) sa určí, že hodnota je súčasťou rozdedia 213-325 tzn. na riešenie úlohy sa zvolí štvrtý stĺpec zľava. V priebežníku 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 strelby má hodnotu 32-24. Pri hodnote koeficientu smeru (0,239) sa vyčíta hodnota koeficientu dĺžky (konkrétne $K_0 = 1,028$). Vypočíta sa topografická dĺžka :

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

- určiť sa dialkva pozorovacia a smerník cieľa

$$K_B = \frac{1}{1 + 0,515} = 0,515$$

2680

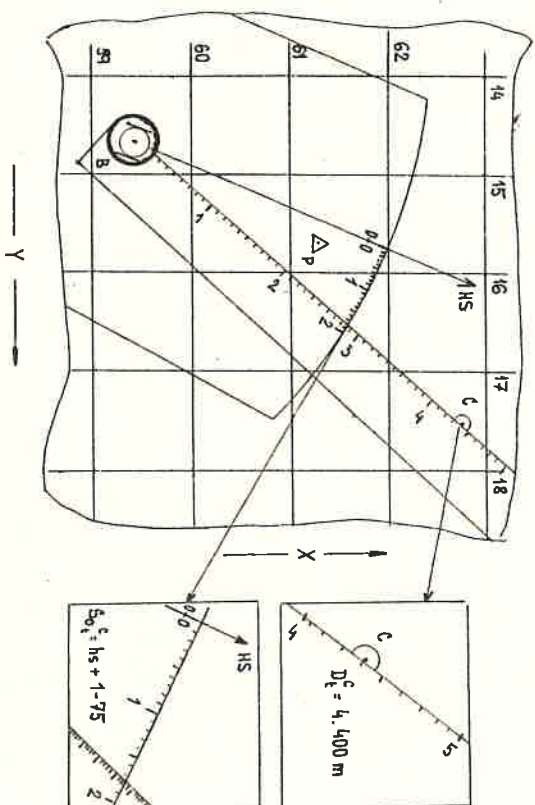
v "Tabuľke ... " sa vyhladá podľa

 $\chi, \Delta,$

(tento podiel je v pravej dolnej časti, tretí riadok zdola) a podľa hodnoty koeficientu smeru $K_0 = 0,515$ (berie sa hodnota 515) sa určí, že hodnota je súčastou rozmedzia 445-577 tzn. na riešenie úlohy sa zvolí platý stĺpec zprava. V prísaečníku piateho stĺpca zprava a tretieho riadku zdola 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 ciela má hodnotu 40-46. Príhodnote koeficientu smeru (0,515) sa vyčíta hodnota koeficientu dialky (konkrétne $K_0 = 1,125$). Vypočíta sa pozovacia dialka :

- 1 - telo uhliomera, 2 - stred uhliomera,
- 3 - diaľkové pravítko uhliomera, 4 - uhliomerná 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 uhliomera sa stotožní s bodom označujúcim palebné postavenie a nula dielnej uhliomernej stupnice sa stotožní so smerníkom hlavného smeru. Na výstupok v strede uhliomera 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 uhliomernej stupnice a pracovnej hrany diaľkového pravítka sa vyčíta topografická stranová odchýlka cieľa (Soc), 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).

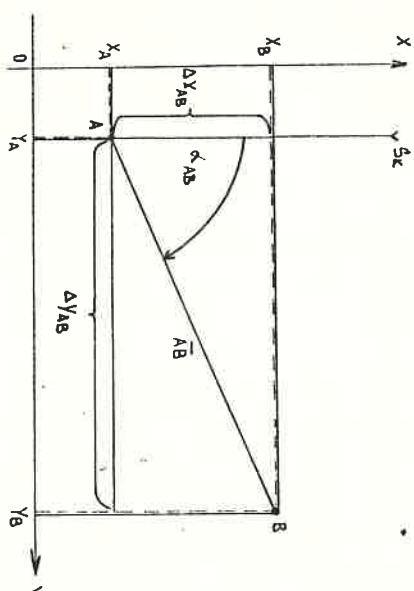


Obr. 7 - Určenie topografických prvkov na mape s použitím delostreleckého uhliomera AK-3

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 priestumu, 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 priestumu), 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. HÚ výpočtom s využitím goniometrických funkcií podľa obr. č. 8 platí

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

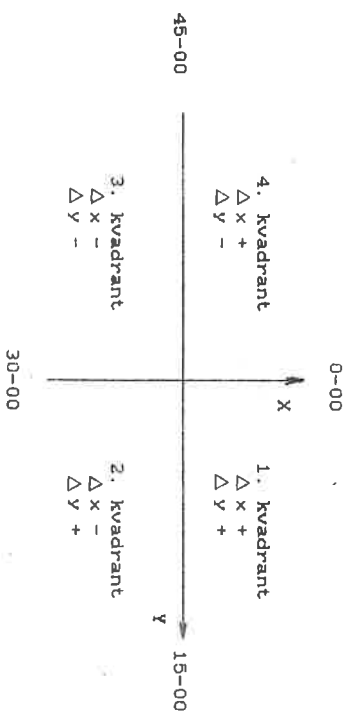
po úprave

$$\Delta y_{AB} = \overline{AB} \cdot \sin \alpha_{AB} \quad \Delta x_{AB} = \overline{AB} \cdot \cos \alpha_{AB}$$

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

$$Y_B = Y_A + (\pm \Delta y_{AB}) \quad X_B = X_A + (\pm \Delta x_{AB})$$

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

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

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

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).

$$\Delta x = d \cdot \boxed{\times} \cos \alpha \quad \Delta y = d \cdot \boxed{\times} \sin \alpha$$

konkrétne

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

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

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 Δx a Δy ,
- podľa hodnoty upraveného smerníka určiť kvadrant a z toho vyplývajúce znamienka prideliť hodnotám Δx a Δy ,
- 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

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

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 dĺžku 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

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

po úprave

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

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

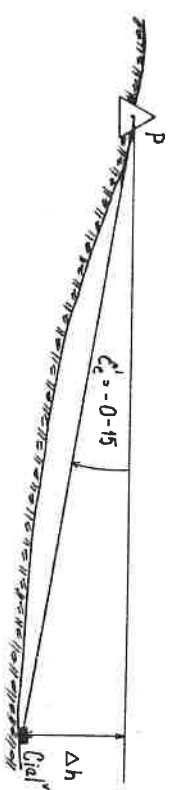
Dosađením hodnôt do vzorca sa vypočíta nadmorská výška cieľa.

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

$$h_c = 272$$

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 ± 1.00 . Ak by hodnota polohového uhla bola ± 1.00 a viac, čo je typické pre streľbu v horskom teréne, je nutné prepodílat zmeranú šikmú dĺžku cieľa na dĺžku vodorovnú.

Príklad

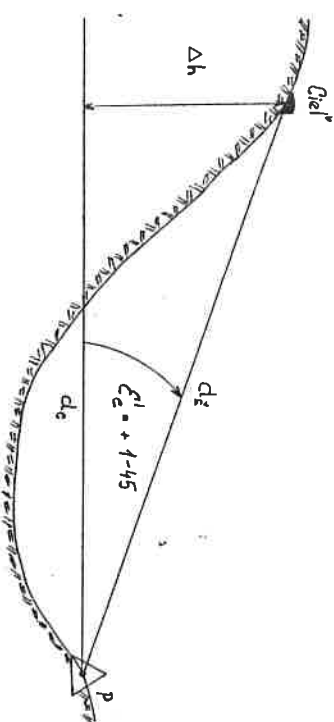
Prieskumník zmeral z vlastného stanoviska na cieľ polohový uhol $\zeta_c' + 1.45$. Jeho dĺžkou je určiť (vypočítať) nadmorskú výšku cieľa, keď pozná :

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 prepodílat 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