

NACZELNE DOWÓDZTWO W. P.

# ZARYS INSTRUKCJI STRZELANIA ARTYLERII

WYDANIE DRUGIE UZUPEŁNIONE



WOJSKOWY  
INSTYTUT NAUKOWO - WYDAWNICZY

1 9 4 5

CBW  
www.cbw.pl

NACZELNE DOWÓDZTWO W. P.

# ZARYS INSTRUKCJI STRZELANIA ARTYLERII

WYDANIE DRUGIE UZUPEŁNIONE



WOJSKOWY  
INSTYTUT NAUKOWO - WYDAWNICZY

1 9 4 5



13/73/64/10.-

Zatwierdzam do użytku służbowego

Dowódca Artylerii W. P.  
CZARNIAWSKI  
generał broni

Arch.

15 czerwca 1945.

303483

## I. WIADOMOŚCI WSTĘPNE.

### 1. JEDNOSTKI KĄTOWE W ARTYLERII.

W artylerii jako miary kątovej używa się t. zw. tysięcznej.

Tysięczną nazywa się kąt, pod którym widzi się odcinek równy 1 m z odległości 1 km, jest to zatem kąt, którego łuk stanowi  $\frac{1}{1000}$  promienia. W tysięcznych jest wyrażona podziałka na kątomierzu działowym i innych przyrządach mierniczych w artylerii. Dlatego też pojęcia „tysięcznej” i „podziałki kątomierza” pokrywają się ze sobą.

Ponieważ obwód koła o promieniu 1 km wynosi  $2 r \pi = 2 \times 1000 \times 3.1416 = 6283,2$  m, więc kąt pełny zawiera 6283,2 tysięcznych rzeczywistych.

Ze względów praktycznych tysięczna rzeczywista została zaokrąglona na:

a) **tysięczną zwykłą**, która stanowi  $\frac{1}{6400}$  część kąta pełnego (używana w sprzeczcie polskim, francuskim, niemieckim i innych).

b) **tysięczną Rimalho** (krótko tysięczną), która stanowi  $\frac{1}{6000}$  część kąta pełnego (używana w sprzeczcie rosyjskim i niektórych systemach francuskich). **Przez cały czas będziemy się posługiwać tysięczną, równą  $\frac{1}{6000}$  obwodu.**

Wartości kątów w tysięcznych wymawiamy i piszemy w dwóch grupach: w pierwszej — setki, w drugiej — dziesiątki i jednostki, to jest tak, jak oznaczono na kątomierzu. W razie braku grupy setek piszemy na jej miejscu 0, jeśli to ma być komenda kręgu i bębna, a opuszczamy grupę setek w wyliczeniach i komendach przeniesienia.

Np.: 20-70 oznacza 2070 tysięcznych, a czyta się krąg 20, bęben 70; 15-48 oznacza 1548 tysięcznych, a czyta się krąg 15, bęben 48; 0-82 oznacza 82 tysięcznych, a czyta się krąg 0, bęben 82; natomiast podaje się: „**powiększyć (zmniejszyć) o 82**”; 0-06 oznacza 6 tysięcznych, a czyta się krąg 0, bęben 6. Natomiast podaje my: **poszerzyć (zwięzić) snop o 6**” lub kąt położenia — 6 t.

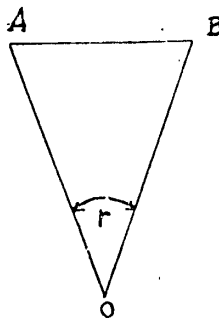
Oznaczenia: krąg i bęben, wyraża się skrótami K. B. Oprócz tysięcznej w wyliczeniach artyleryjskich używa się stopnia (kąt pełny — 360°) lub gradusa (kąt pełny — 400 gr.)

## 2. ZAMIANA JEDNOSTEK KĄTOWYCH.

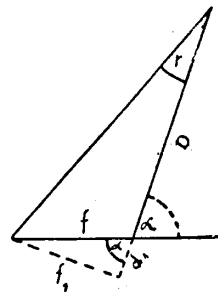
Wielkość kąta jednostka	tysięczna	stopień	gradus	tysięczna	minuta
Kąt pełny	60-00	360°	400 gr	0-01	3,6
Kąt półpełny	30-00	180°	200 gr	0-02	7,2
Kąt prosty	15-00	90°	100 gr	0-05	18
$\frac{1}{8}$ kąta pełnego	7-50	45°	50 gr	0-10	36
$\frac{1}{24}$ kąta „	2-50	15°	16,67 gr	1° —	16,7 t
$\frac{1}{60}$ kąta „	1-00	6°	6,67 gr	10° —	167 t

## 3. ROZWARCIE.

Rozwarcie punktu 0 względem odcinka AB nazywa się kąt zawarty między prostymi, łą-



Rys. 1. Rozwarcie



Rys. 2. Obliczenie rozwarcia przy froncie nachylonym

czącymi punkt 0 z punktami A i B, inaczej mówiąc, jest to kąt, pod jakim widzi się odcinek AB z punktu 0 (rys. 1).

Obliczenie rozwarcia wykonuje się za pomocą wzoru:  $r$  (kął rozwarcia w tys.) =  $\frac{(w\ metrach)}{D\ (w\ kilometrach)}$ , gdy  $r$  nie przekracza 300 tys.

Znając dwie dane tego wzoru obliczamy trzecią.

**Przykład 1.** Znany  $f$  — front (odcinek) 20 m, ocenione  $D$  (odległość) — 2 km, wówczas  $r = \frac{20}{2} = 10$  tys.

**Przykład 2.** Zmierzone  $r = 40$  tys., oceniono  $D = 4$  km, wówczas  $f = r \cdot D$  czyli  $f = 40 \times 4 = 160$  m.

**Przykład 3.** Zmierzone  $r = 30$  tys., przyjęto  $f = 60$  m czyli  $D = \frac{f}{r} = \frac{60}{30} = 2$  km. O ile  $f$  — front względnie odcinek nie jest prostopadły do linii odległości, wówczas należy zmierzyć odcinek prostopadły  $f_1$  przez odkroczenie albo obliczyć rozwarcie, stosując wzór:  $r = \frac{f \sin \alpha}{D + d_1}$ , gdzie  $\alpha$  — kął nachylenia odcinka  $f$  (rys. 2); wartość  $\sin \alpha$  bierzemy z tabeli sinusów na str. 513.

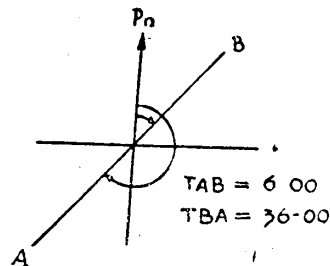
#### 4. KĄTY POZIOME I PIONOWE.

##### a) Określenia:

- kął poziomy — to kął zawarty między dwoma kierunkami,
- kął przeniesienia — to kął poziomy, o który przenosimy płaszczyznę strzału

(celowania, obserwacji) z kierunku określonego — na inny,

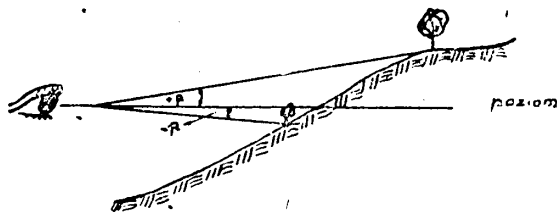
- **azymut** — to kął zawarty między kierunkiem północy, a danym kierunkiem, mierzony w kierunku ruchu wskazówki zegara (rys. 3),



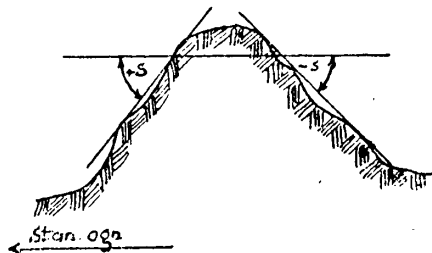
Rys. 3. Azymut.

- kął pionowy — to kął, pod którym widzimy różnicę wyniosłości dwóch punktów,
- kął położenia — to kął zawarty między linią położenia danego przedmiotu (linia łącząca oko z przedmiotem), a poziomem oka (nad poziomem — kął dodatni, poniżej — ujemny) (rys. 4),
- kął spadku terenu — to kął zawarty między poziomem a styczną do terenu w danym punkcie (na stoku — kął dodatni, na przeciwstoku — ujemny) (rys. 5),

b) **Mierzenie kątów w terenie.** W terenie mierzymy kąty lornetką, kątomierzem-busolą, lornetką nożycową, względnie przedmiotem o znanych wymiarach jak pięść, dwa palce, pudełko od zapalek itp.



Rys. 4. Kąt położenia.



Rys. 5. Kąt spadku terenu.

Lornetką można zmierzyć każdy kąt poziomy (kąt przeniesienia) i kąt pionowy. Pomiar kąta poziomego (przeniesienia) polega na naprowadzeniu lewego skraj podziałki poziomej na lewy skraj odcinka, a następnie odczytaniu

wartości kąta w tysięcznych na podziałce. Jeśli kąt jest większy niż pole widzenia lornetki, należy go mierzyć kolejnym odkładaniem. Przy odkładaniu kąta zapamiętywać kolejno charakterystyczne punkty, naprzeciw prawego skraj podziałki, a następnie zsumować odczytane kąty.

Do pomiaru kątów pionowych służy podziałka pionowa. Mierzenie kątów pionowych odbywa się analogicznie jak mierzenie kątów poziomych.

**Kątomierzem - busolą** mierzy się z wystarczającą dokładnością kąty poziome (kąty przeniesienia), azymuty oraz kąty położenia i kąty pionowe.

Aby zmierzyć kąt poziomy (przeniesienia), należy:

- skierować przeziernik na prawe ramię kąta;
- zapisać odczytaną na kręgu zewnętrznym podziałkę;
- naprowadzić przeziernik na lewe ramię kąta.

Wartość kąta otrzymamy z różnicy odczytów. Jeśli na prawe ramię wycelujemy przeziernik z nastawą zerową, to odczyt po naprowadzeniu na lewe ramię da od razu wartość mierzonego kąta.

Kąty, które się mieszczą w obrębie podziałki przedmiotnika lornetki, mierzymy tak, jak lornetką.

**Mierzenie azymutu magnetycznego.** Dla zmierzenia azymutu należy linię pionową lunetki kątomierza-busoli naprowadzić na żądany punkt; następnie zwolnić igłę magnetyczną, która po uspokojeniu się wskaże niebieskim swoim końcem azymut kierunku, na któryycelowano lunetkę.

#### **Ustalenie podanego azymutu w terenie.**

Aby odnaleźć podany azymut w terenie, należy:

- zwolnić igłę magnetyczną;
- obracając krąg, zgrać igłę magnetyczną z podziałką, odpowiadającą wartości danego azymutu.

Os optyczna lunetki będzie skierowana w żądanym kierunku.

#### **Mierzenie kąta położenia.**

Aby zmierzyć kąt położenia, należy:

- naprowadzić krzyż lunetki na żądany punkt w terenie;
- sprawdzić dokładność zgrania poziomnicy kolistej;
- jeśli trzeba, poprawić naprowadzenie krzyża na mierzony punkt;
- odczytać wartość kąta położenia ze swoim znakiem na skali wycinka i bębnie nachyleń. Np.: kąt położenia wierzchołka drzewa = + 1-18.

Do mierzenia kątów dodatnich służy podziałka czarna, do ujemnych — czerwona.

#### **Mierzenie kątów pionowych (rozwarcie).**

Aby zmierzyć rozwarcie danego przedmiotu należy zmierzyć kąt położenia najpierw wierzchołka przedmiotu, a następnie jego podstawy. Wartość kąta pionowego (rozwarcie) uzyskujemy przez dodanie względnie odjęcie tych kątów położenia. Np.: kąt położenia wierzchołka drzewa = + 1-18, kąt położenia podstawy drzewa = - 0-12. Rozwarcie drzewa będzie się równać sumie tych kątów czyli  $1-18 + 0-12 = 1-30$ .

Jeśli oba kąty położenia są jednego znaku należy od większego kąta odjąć — mniejszy.

**Lorneta nożycowa** wykonuje się pomiary analogicznie jak kątomierzem-busolą z tym, że z braku igły magnetycznej do pomiaru azymutów lorneta musi być orientowana wyłącznie geometrycznie.

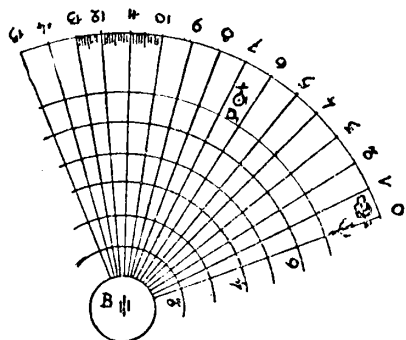
#### **c) Pomiar kątów na mapie.**

Na mapie mierzymy kąty poziome (przeniesienia) i azymuty (topograficzne) przy użyciu przenośnika, zaś kąty położenia i spadu terenu obliczamy na podstawie różnicy wyniosłości wg wzoru rozwarcia.

Aby zmierzyć kąt poziomy (przeniesienia), należy:

- środek przenośnika nałożyć na wierzchołek kąta;
- linię zerową przyłożyć do prawego ramienia kąta;
- naprzeciw lewego ramienia kąta odczytać jego wartość,

Jeśli punkty, między którymi trzeba zmierzyć kąt, są tak odległe, że nie pokrywa ich przenośnik, przed pomiarem należy je połączyć liniami z wierzchołkiem kąta (rys. 6).

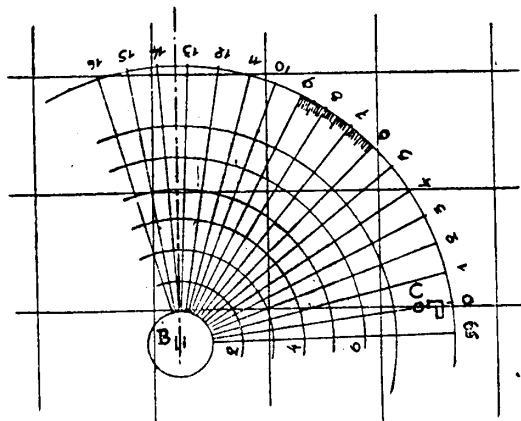


Rys. 6. Kąt przeniesienia z kościoła (dozór nr 1) na c.k.m.  $\alpha = + 6-50$ .

Aby zmierzyć azymut topograficzny oznaczonego kierunku, należy:

- przez punkt początkowy wykreślić linię równoległą do pionowych linii siatki;
- nałożyć przenośnik środkiem na dany punkt, a linię zerową przenośnika zgrać z oznaczonym kierunkiem;
- odczytać podziałkę, którą wskaże równoległa do siatki mapy (rys. 7).

Odczyt będzie azymutem topograficznym danego kierunku. Jeśli kierunek azymutu jest bliski pionowej linii siatki albo jego punkt początkowy znajduje się w takim położeniu, że nie można wykreślić linii równoległej do pionowej linii siatki, dokonać pomiaru w stosunku do poziomych linii siatki (w kierunku wschodnim) z tym, że dla otrzymania azymutu topograficznego do odczytanej wartości dodać 15-00.



Rys. 7. Azymut celu ze stanowiska ogniowego TBC = 13-30.

Aby uniknąć błędów w określaniu azymutu zawsze przed pomiarem ocenić z grubsza jego wartość. Odnosi się to szczególnie do wypad-



ków, kiedy będziemy zmuszeni dokonywać pomiaru w stosunku do linii poziomych siatki.

Przy podawaniu azymutu kierunku zasadniczego lub celu, zmierzonych z mapy, należy przed tym uwzględnić uchylenie magnetyczne, którego wartość znajduje się na ramce danego arkusza mapy. Np.: zmierzony azymut topograficzny na mapie = 45-90. Uchylenie magnetyczne wynosi + 35°. Azymut magnetyczny danego kierunku będzie wynosić: 45-90 + 0-35 = 46-25.

**Kąt położenia i kąt spadu terenu** oblicza się na podstawie pomiaru z mapy. Aby obliczyć kąt położenia, odczytać wyniosłość (Z) punktu początkowego i punktu końcowego oraz zmierzyć odległość (D). Różnica wyniosłości będzie stanowić front f. Obliczenie następuje na podstawie wzoru rozwarcia.

**Przykład 1.** Stanowisko ogniowe znajduje się na wyniosłości 125, cel — na 160, odległość BC = 5 km; kąt położenia  $p = \frac{160-125}{5} = \frac{35}{5} = + 7^\circ$  (cel wyżej niż st. ogn.).

**Przykład 2.** Wyniosłość baterii ( $Z_B$ ) = 98 m. Wyniosłość celu ( $Z_C$ ) = 60 m,  $D_{BC} = 4$  km;  $p = \frac{60-98}{4} = -\frac{38}{4} = -9,5 = -10^\circ$  (okrągło).

Aby obliczyć kąt spadu terenu odczytać dokładnie warstwicę, między którymi chcemy obliczyć spad, a następnie zmierzyć odległość.

**Przykład.** Jaki jest spad terenu między warstwicami 40 i 60, których odległość wynosi 300 m? Teren podnosi się w kierunku od baterii.

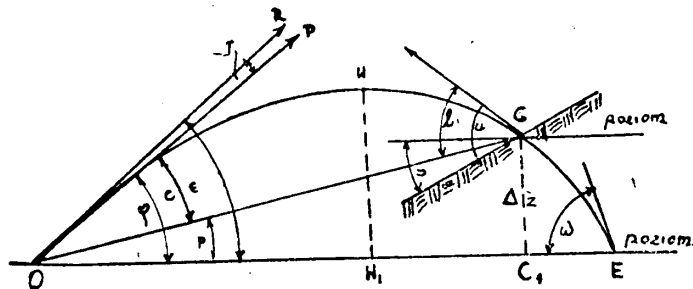
$$S = \frac{60-40}{0,3} = \frac{20}{0,3} = \frac{200}{3} = + 67^\circ \text{ (okr.)}$$

Sens spadu jest uzależniony od jego kierunku w stosunku do stan. ogn. (w przykładzie dodatni). Spad terenu można wyrażać w procentach (1% = 10'); w tym wypadku spad będzie wynosił + 6,7%.

Jeśli spad między danymi punktami jest nierównomierny, przyjmujemy spad średni.

## 5. CZYNNIKI TORU LOTU POCISKU.

**Tor pocisku** — to droga, którą zakreśla pocisk w czasie lotu w powietrzu (rys. 8).



Rys. 8. Czynniki toru lotu pocisku.

**Donośność toru (OE)** — to odległość między punktem początkowym toru (środek wy-

lotu lufy), a punktem przecięcia się toru z poziomem wylotu (punkt upadku).

**Wierzchołkowa toru** jest to wysokość z wierzchołka toru (najwyższego punktu toru) w stosunku do poziomu wylotu.

**Wierzchołkowa toru** ( $W_v$ ) dzieli tor na część wznoszącą się (OW) i opadającą (WE).

a) **Czynniki topograficzne toru.** Linia położenia celu (OC), kąt położenia celu ( $p$ ), odległość topograficzną (OC). Kąt położenia „ $p$ ” oblicza się w tys.:  $p = \frac{\Delta Z (w, m)}{D (w km)}$ , gdzie  $\Delta Z$  = różnicy wyniosłości. Kąt położenia jest dodatni, gdy cel leży wyżej od baterii, ujemny — gdy leży niżej od baterii.

b) **Czynniki początkowe toru.** Linia strzału (OP), kąt celownika ( $c$ ), kąt podniesienia  $\varphi$ , linia rzutu (OR), kąt podrzutu ( $r$ ), kąt rzutu ( $\epsilon$ ), szybkość początkowa ( $V_0$ ).

**Linia rzutu** — to przedłużenie osi lufy w momencie wystrażu.

**Kąt podrzutu** — to kąt zawarty między linią rzutu a linią osi lufy przed strzałem.

**Kąt rzutu** — to kąt zawarty między linią rzutu a poziomem wylotu.

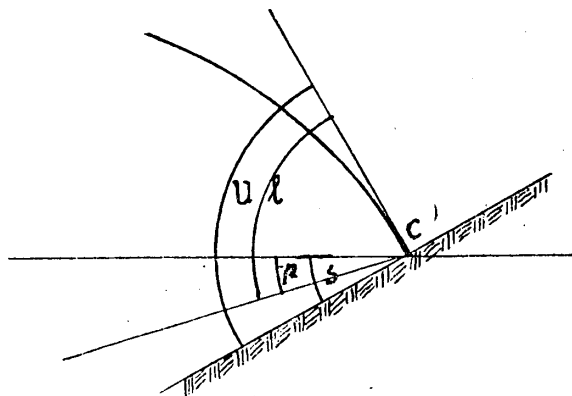
**Szybkość początkowa** ( $W_0$ ) — to szybkość pocisku w chwili wylotu z lufy.

c) **Czynniki końcowe toru.**

Punkt upadku (E), punkt uderzenia (C), kąt upadku ( $\omega$ ), kąt uderzenia ( $u$ ), kąt dolotu ( $l$ ), kąt spadku terenu ( $s$ ), szybkość pozostała ( $V_p$ ), zbo-

czenie toru, czas lotu. Kąt upadku praktycznie można przyjąć za równy  $\frac{3}{5}$  kąta celownika.

**Kąt uderzenia** można obliczyć w tysięcznych, ze wzoru:  $u = l + (\pm s) = (\pm p)$  (rys. 9), przy czym kąt dolotu przy małych kątach po-



Rys. 9. Kąt uderzenia (U).

łożenia przyjmujemy praktycznie jako równy kątowi upadku, zaś kąt „ $s$ ” jako dodatni przy strzelaniu na stok, ujemny — na przeciwstok.

Słowami wzór można wyrazić następująco: **kąt uderzenia** ( $u$ ) równa się **kątowi upadku** ( $\omega$ ) **plus kąt spadku terenu** ( $\pm s$ ) ze swoim znakiem minus **kąt położenia celu** ( $\pm p$ ) ze swoim znakiem. Badanie kąta uderzenia ma miejsce w terenie pagórkowatym i górskim, gdy może zaistnieć wątpliwość, czy ogień nasz rzeczywiście

dosięgnie celu, szczególnie na przeciwstokach. Mogą tam bowiem zamiast strzałów uderzeniowych powstawać strzały odbitkowe, względnie też cały ogień może się przesunąć na przeciwległe podnóże góry, zamiast leżeć na zboczu.

**Przykład:** strzelamy na przeciwstok o spadzie  $s = -150$  tys. na odległość, dla której  $l = 310$  tys.,  $p = +20^t$ , kąt uderzenia  $u = ?$   
 $u = l + (+s) - (+p)$ ;  $u = 310 + (-150) - (20)$   
 $= 310 - 150 - 20 = 140^t$ . Zamieniając na stopnie ( $1^t = 17^o$ ) otrzymamy:  $140 : 17 = 8^o$  (okr.). Z obliczenia widać, że na celu otrzymamy strzały odbitkowe, a zatem uderzeniowo strzelać do niego nie można.

**Zboczenie toru** — to jego uchylenie od płaszczyzny strzału w prawo (przy gwincie prawoskrętnym).

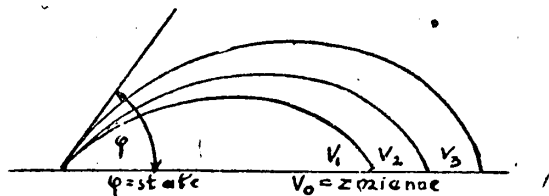
**Kształt toru** zależy od kąta podniesienia i szybkości początkowej.

Przy zwiększaniu kąta podniesienia (przy stałej  $V_0$ ) wzrasta kąt upadku, czas lotu i wierzchołkowa, zaś donośność wzrasta aż do chwili, gdy kąt podniesienia osiągnie około  $45^o$ , po czym zaczyna maleć.

**Tor największej donośności** otrzymamy przy kącie podniesienia  $45^o$ ; dzieli on tory na górne i dolne. Cel leżący poniżej toru największej donośności, można osiągnąć jednym torem dolnym i jednym górnym, powyżej zaś — dwoma torami górnymi.

**Tor płaski** uzyskujemy, gdy kąt podniesienia jest mniejszy niż  $10^o - 15^o$ . Toru płaskiego używamy przy strzelaniu na wprost i przy ogniu pośrednim, gdy cele nie znajdują się za zasłoną.

**Tor stromy** uzyskujemy przy większych kątach podniesienia i używamy do rażenia celów za wysoką zasłoną. Zwiększając szybkość początkową (przy stałym kącie podniesienia) obserwuje się wzrost donośności wierzchołkowej, kąta upadku i czasu lotu (rys. 10).



Rys. 10. Wykres torów.

**Dobór kąta podniesienia i szybkości początkowej.** Zmieniając kąt podniesienia oraz szybkość początkową (przez dobór ładunku prochu) można cel osiągnąć różnymi torami. Kąt podniesienia i szybkość początkowa będą zależne od odległości na jaką strzelamy oraz od zadanego (najkorzystniejszego) kąta upadku. Zasadniczo, gdy wielkość kąta upadku przy danym celu jest bez znaczenia, należy używać najslabszych ładunków, przy których otrzymamy żadaną donośność (mniejsze zużycie sprzętu).

## 6. ROZRZUT I PRAWDOPODOBIENSTWO TRAFIENIA.

Przy oddaniu pewnej ilości strzałów w możliwie identycznych warunkach (tj. to samo działo, ten sam kąt podniesienia, ten sam pocisk, ten sam ładunek, ta sama szybkość początkowa), zauważy się, że każdy pocisk zakresli swój odmienny tor, czyli, że zamiast jednego toru otrzyma się **wiązkę torów**, której przekrój wzrasta w miarę oddalania się od dział. Tym poszczególnym torom odpowiadają różne punkty upadku rozrzucone odpowiednio na płaszczyźnie poziomej wzgl. pionowej.

Zjawisko to nazywa się **rozrzutem**, a przestrzeń, na której leżą poszczególne punkty upadku — **polem rozrzutu**.

### a) Rozrzut ognia uderzeniowego.

Rozrzut ognia uderzeniowego powstaje na skutek:

- zmienności szybkości początkowej;
- „ kątą rzutu;
- „ oporu powietrza.

Zmiana szybkości początkowej powstaje na skutek:

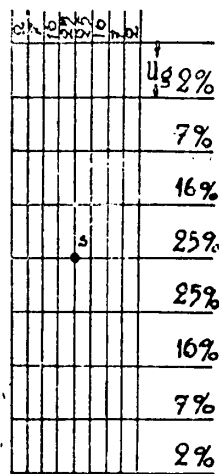
- zmian szybkości spalania się prochu;
  - zmian pojemności komory ładunkowej;
  - zmian oporu, który stawia pocisk w lufie.
- Zmiany kąta rzutu są spowodowane:

- grą przyrządów celowniczych i niedokładnym ich nastawieniem;
- małymi różnicami kąta podrzutu.

Zmiany oporu powietrza są spowodowane:

- zmianami ciśnienia, temperatury i wiatru;
- różnicami ciężaru i kształtu pocisków.

**Pole rozrzutu** jest pokryte punktami upadków, które się układają według pasów procentowych (jak na rys. 11).



Rys. 11. Pole rozrzutu

**Uchylenie w głąb** — to oddalenie punktu upadku od osi poprzecznej pola rozrzutu, uchylenie wszerek — oddalenie od osi podłużnej.

**Uchylenie wwyż** — to oddalenie od osi poprzecznej, gdy pole rozrzutu widzimy na płaszczyźnie pionowej.

**Uchylenie prawdopodobne w głąb „Ug”** (wszerz „Us”) — to głębokość (szerokość) pasa odpowiadającego  $\frac{1}{8}$  pola rozrzutu. Uchylenie prawdopodobne wwyż „Uw” można obliczyć z uchylenia prawdopodobnego w głąb i kąta

upadku:  $Uw = Ug \cdot \operatorname{tg} \omega$ . Wartości tych uchyień są podane w tabelach strzelniczych.

**Widły w głąb** (wszerz) — to wartość 4 Ug (Us) (najczęściej 100 m) i są one najmniejszą wartością skoku w pobliżu celu, przy którym powinniśmy otrzymać strzały przeciwnego znaku.

**Na stoku** głębokość pola rozrzutu maleje, na przeciwstoku — wzrasta.

**Kąt upadku** wzrastając, powiększa głębokość rozrzutu na stoku, zmniejsza — na przeciwstoku.

**b) Rozrzut ognia rozpryskowego. Rozrzut ognia rozpryskowego** powodują:

- przyczyny powodujące rozrzut ognia uderzeniowego;
- rozrzut zapalników tj. różny ich czas działania mimo tej samej wartości odetkania.

Rozrzut w głąb i wwyż ognia rozpryskowego jest większy od rozrzutu ognia uderzeniowego.

**Przestwór rozrzutu** — to przestrzeń, w której nasłutek rozrzutu grupują się rozpryski.

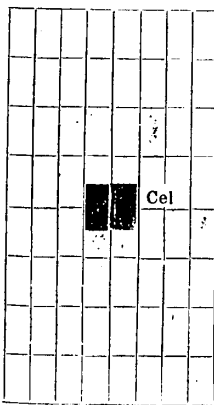
**Widły odetkania** — to różnica między dwoma wartościami odetkania, które przy skoku donośności o jedne widły w głąb ognia rozpryskowego dają tę samą wysokość kątową rozprysku.

**c) Określenie prawdopodobieństwa trafienia.**

Na podstawie wymiarów celu i wartości uchyleń prawdopodobnych oraz położenia środ-

ka pola rozrzutu w stosunku do celu można określić prawdopodobieństwo trafienia.

**Przykład.** Określić prawdopodobieństwo trafienia do celu o szerokości 2,2 m i głębokości 7,5 m, jeśli środek pola rozrzutu leży na środku celu i jeśli  $Us = 1,1$  m,  $Ug = 15$  m. (rys. 12)



Rys. 12.

Zatem cel obejmuje w głąb  $1/2 Ug$ , ponieważ  $7,5 : 15 = 0,5$ , czyli obejmuje  $2/4$  dwóch pasów 25%, tj.  $1/2$  pasa 25%. Stąd prawdopodobieństwo trafienia w głąb:  $Pg = 6,5 + 6,5 = 13\% = 0,13$ . Prawdopodobieństwo zaś trafienia wszerz:  $Ps = 25\% + 25\% = 50\% = 0,5$ , ponieważ cel obejmuje 2 pasy po 25%.

Zatem całkowite prawdopodobieństwo trafienia celu (prawdopodobieństwo złożone)  $P = 0,13 \cdot 0,5 = 0,065$ , czyli okrągiło 0,07.

Z wartości prawdopodobieństwa trafienia i ilości strzałów trafnych potrzebnych do zniszczenia celu można obliczyć prawdopodobne zużycie amunicji.

## 7. DZIAŁANIE POCISKÓW.

Działanie pocisków zależy od ich rodzaju, rodzaju użytego zapalnika oraz środowiska, w jakim wybuchają (tj. w ziemi, betonie itp.).

### a) Działanie granatów.

Granaty stalowe wybuchając, dają duże odłamki, lecz jest ich mniej niż u stalożeliwnych, siła zaś wybuchu (podmuchu gazów) skutkiem większej ilości materiału wybuchowego jest większa, niż u stalożeliwnych.

Granaty stalożeliwne mają siłę wybuchu słabszą i dają dużo małych odłamków, które lecą bliżej niż odłamki granatów stalowych.

Zatem do niszczenia urządzeń należy używać granatów stalowych, zaś na cele żywe — raczej stalożeliwnych.

W zależności od użytego zapalnika i rodzaju gleby granat działa uderzeniowo, odbitkowo lub rozpryskowo.

Granat z zapalnikiem uderzeniowym natychmiastowym wybucha na powierzchni ziemi (przeszkody). Używa się go do rażenia celów żywych, przy czym większy kąt uderzenia daje korzystniejsze działanie odłamków stożka bocznego.

Granatów z zapalnikiem ze zwłoką (krótką lub długą) używa się do niszczenia obiektów oraz przeciw żywym celom osłoniętym. Granaty przy kącie uderzenia  $3^{\circ}$ — $15^{\circ}$  odbijają się, a użyte z zapalnikiem ze zwłoką dają po odbiciu rozprysk, który (w zależności od kalibru działa, zapalnika, szybkości i t. d.) jest oddalony od punktu uderzenia o 8—15—50 m i leży na wysokości 2—10 m. Strzelanie odbitkowe jest bardzo skuteczne przeciwko celom żywym oraz do niszczenia

drutów kolczastych, jeżeli nie leżą za wysoko.

Granaty z zapalnikiem o działaniu podwójnym przy odpowiednim odetkaniu dają rozprysk w powietrzu.

Przy wysokości rozprysku 10—30 m skuteczność jest duża, zaś powyżej 50 m — minimalna.

Granatów na rozprysk używamy przeciw celom żywym, nawet gdy są one w okopach, za zasłoną (np. za murem) lub na przeciwstoku.

Wymiary pola rażenia odłamków podaje w przybliżeniu tabela:

Kaliber działa w mm	76	107	122	152	Wielkość pola rażenia granatu w głąb jest znacznie mniejsza
Wielkość pola rażenia w metrach	30	40	50	60	

### b) Działanie szrapneli.

Szrapnel użyty uderzeniowo działa siłą uderzenia, a siła wybuchu jest minimalna. Posiada on działanie zapalające w stosunku do materiałów łatwopalnych. Przy kącie uderzenia  $3^{\circ}$ — $15^{\circ}$  odbija się i działa bardzo skutecznie przeciwko celom żywym, gdy kąt uderzenia jest zbliżony do  $3^{\circ}$ . Przy większych kątach uderzenia wzrasta kąt odbicia, a duża część kulek idzie w górę. Użyty rozpryskowo, działa bardzo skutecznie przeciw celom żywym i nieosłoniętym (deska 5 cm lub warstwa ziemi 10 cm chronią od kulek), jeżeli wysokość roz-

prysku jest odpowiednia (np. dla 76-mm działa — 2'—3'); wtedy szerokość pola rażenia wynosi około 25 m, zaś głębokość — około 100 m. Na odległości ponad 5 km ogień szrapnelowy jest mało skuteczny z powodu dużego procentu uderów i wysokich rozprysków.

## II. CZYNNOSCI PODSTAWOWE NA STANOWISKU OGNIOWYM.

### 1. USTAWIENIE DZIAŁA KIERUNKOWEGO W KIERUNKU ZASADNICZYM.

#### a) Określenia:

Ustawienie działa kierunkowego w kierunku zasadniczym jest czynnością podstawową. Kierunek zasadniczy jest to wspólny dla całego dywizjonu kierunek strzelania.

**Kierunek zasadniczy** — to prosta, przechodząca przez stanowisko działa kierunkowego i dozór (żądany kierunek). Jako tymczasowy kierunek zasadniczy może być przyjęty azimuth, zaokrąglony do setek tysięcznych, np.  $T_{BD} = 3400$ .

**Płaszczyzna celowania** — to płaszczyzna pionowa, przechodząca przez oś optyczną kątomierza działowego lub przyrządu kątomierczego.

**Punkt celowania** — to punkt widoczny ze stanowiska działa, na który wycelowuje się działo przy ustawieniu go w kierunku zasadniczym. Punktem celowania może być przedmiot terenowy lub przyrząd mierniczy.

**Punkt ustalenia** — to dogodny punkt w terenie na lewo (prawo) w tył od baterii, na który ustalają wszystkie działa baterii natychmiast po wykonaniu komendy do ustawienia w kierunku zasadniczym.

**Kierunek celowania** — to kierunek przechodzący przez kątomierz działa i punkt celowania.

Odchyleniem nazywa się wartość nastawienia kątomierza wyrażona w kręgu i bębnie.

**Odchylenie normalne działa** — to nastawa kątomierza działa, przy której płaszczyzna celowania jest równoległa do płaszczyzny strzału (osi lufy).

Odchylenie normalne wynosi 30-00.

**Odchylenie zasadnicze** — to nastawa kątomierza działa, przy której lufa działa kierunkowego jest ustawiona w kierunku zasadniczym.

**Ustawić baterię** w kierunku zasadniczym znaczy to, ustawić w tym kierunku działo kierunkowe, a resztę dział skierować równoległe do tego kierunku (ułożyć snop równoległy na kierunku).

b) **Celowanie w kierunku i ustalenie odchylenia.**

Celowanie w kierunku polega na naprowadzeniu pionowej czarnej linii lunety kątomierza na **punkt celowania** bez zmiany przy tym nastaw kątomierza, lecz jedynie przez odpowiednie skierowanie działa.



Punktem celowania może być jakikolwiek punkt z przodu, z tyłu lub z boku działa, np.: przedmiot terenu, tyka, oś pionowa kątomierza-busoli lub kątomierza działa sąsiedniego.

Celowanie w kierunku można wykonywać dwoma sposobami: przesuwaniem ogona łoża, albo też przesuwaniem łoża po osi.

Przesuwanie ogona łoża stosuje się przy początkowym wycelowaniu i przy znaczniejszych zmianach kierunku.

Przesuwanie łoża po osi stosuje się przy małych zmianach kierunku.

Ze względu na różnorodność czynników, jakie tu mogą występować, niepodobna dokładnie ustalić, kiedy i w jakiej mierze użyć tego lub innego sposobu celowania.

Zasadniczo, przy celowaniu za pomocą przesuwania łoża po osi, nie jest wskazane wykonywanie znaczniejszych przesunięć.

Przy celowaniu za pomocą przesuwania ogona łoża celowanie kończy się, przesuując łożę po osi.

Ustalanie odchylenia polega na naprowadzeniu pionowej czarnej linii lunety kątomierza działa już wycelowanego w kierunku na **punkt ustalenia** bez zmieniania przy tym kierunku działa, lecz jedynie przez odpowiednie skierowanie kątomierza.

W zasadzie jako punkt ustalenia może służyć jakikolwiek punkt w terenie lub jeden z otaczających przedmiotów.

Jeżeli punkt celowania spełnia warunki dobrego **punktu ustalenia** może służyć jako punkt ustalenia.

c) **Ustawienie działa kierunkowego według wytyczzonego kierunku.**

Oficer ogniowy podaje komendę:

— „Pierwsze (drugie, trzecie, czwarte) działo”.

— „Kraż 30, bęben 0, punkt celowania dalsza tyka”.

Celowniczy wykonuje komendę i jeśli, patrząc w kątomierz stwierdzi, że tyki pokrywają się, oznajmia: „Gotowe”.

Jeśli kątomierz nie znalazł się dokładnie nad kolkiem i przy naprowadzeniu na dalszą tykę (przy odchyleniu 30-00) bliższa tyka okaże się z boku od pionowej linii lunety kątomierza, celowniczy, naprowadziwszy na dalszą tykę:

— ustala na bliższą,

— nie zmieniając otrzymanego po ustaleniu odchylenia, znowu naprowadza działo na dalszą tykę,

— po wykonaniu wycelowania oznajmia: „Gotowe”.

Po oznajmieniu celowniczego działonowy podnosi rękę.

Działonowi pozostałych dział rozkazuja ustawić swoje działa na oko równoległe do działa kierunkowego i zwrócić główki kątomierzy w stronę działa kierunkowego.



Gdy działo kierunkowe jest gotowe, oficer ogniowy podaje komendę:

„Pierwsze (drugie itp.) działo, punkt ustalenia komin fabryczny z prawej strony w tyle” (lub inny Pu).

Celowniczy działła kierunkowego ustala, a działonowi pozostałych dział wskazuje swoim celowniczym ten Pu.

Jeśli przez kątomierz jakiegokolwiek działła wskazany punkt jest niewidoczny, działonowy tego działła oznajmia:

„Trzecie (drugie, czwarte itp.) działo nie widzi” i natychmiast samodzielnie wybiera Pu dla swego działła.

#### d) Ustawienie działła kierunkowego w kierunku według odchylenia.

Gdy z jakiegokolwiek przyczyny ustawienie działła kierunkowego w kierunku wg tyczek jest niemożliwe, ustawia się je według odchylenia, określonego przez zwiad przy rozpoznaniu SO.

Przykład komendy oficera ogniowego:

— „Pierwsze (drugie, trzecie itp.) działo”.

— „K. 8, B. 20 (lub inne odchylenie) punkt celowania nacięcie na sośnie w prawo w tyle”.

Działonowi wskazują swoim celowniczym Pc, działonowy działła kierunkowego oprócz tego powtarza i zapisuje komendę. Celowniczy działła kierunkowego wykonuje komendę i oznajmia: „G o t o w e”, a działonowy działła kierunkowego podnosi rękę. Działonowi pozostających

stałych działła rozkazują ustawić działła na oko równoległe do działła kierunkowego i zwrócić główki kątomierzy w stronę działła kierunkowego.

#### e) Ustawienie działła kierunkowego w kierunku wg kątomierza-busoli.

Sposób pierwszy:

- ustawić kątomierz-busolę mniej więcej na linii Pc — kątomierz działła kierunkowego co najmniej w odległości 10 m od niego (jeśli Pc jest odległy od działła więcej niż o 5 km, ustawienie kątomierza-busoli na linii Pc — działo kierunkowe nie jest konieczne),
- zwolnić igłę magnetyczną i po uspokojeniu się jej obracać krąg, ażebym naprzeciw północnego końca igły znalazła się dana podziałka.
- unieruchomić krąg zaciskiem,
- przeziernikiem ustalić na Pc,
- odczytać ustalenie i podać je dla działła kierunkowego jako odchylenie do celowania na Pc (nie wprowadzając żadnych zmian),

Sposób drugi:

- ustawić kątomierz-busolę w odległości nie mniejszej niż 10 m od działła,
- zwolnić zacisk igły magnetycznej oraz kręgu, zgrać igłę magnetyczną z odpowiednią podziałką i unieruchomić krąg,

- zwolnić zacisk przeziernika, naprowadzić go na kątomierz działła kierunkowego i odczytać ustalenie (punkt ustalenia, działło),
- otrzymane ustalenie zmienić o 30-00 i podać jako odchylenie dla działła do wycelowania na kątomierz-busolę,
- celem uzyskania większej dokładności ustawić ołówek pionowo na środku pudefka busoli.

Oś przewodu lufy działła będzie skierowana równoległe do osi optycznej lunetki kątomierza-busoli.

**Przykład.** Przy ustalaniu na kątomierz otrzymano ustalenie 38-80. Podać komendę: „Pierwsze działło, K. 3, B 80, punkt celowania kątomierz-busola”,

- po zakończeniu celowania dać rozkaz ustalenia na Pu.

Należy pamiętać, że przy azymucie 0 działło będzie ustawione na północ, przy azymucie 15-00 — na wschód, przy azymucie 30-00 — na południe i przy azymucie 45-00 — na zachód.

Aby ustawić działło w kierunku bardziej dokładnie należy po zakończeniu pierwszego celowania powtórnie ustalić przeziernikiem kątomierza-busoli na kątomierz działła, który mógł zruszyć się podczas wycelowania działła; i jeśli otrzyma się inne ustalenie niż pierwszym razem, zmienić je o 30-00, znowu podać odchylenie dla działła do wycelowania na kato-

mierz-busolę, a następnie dać rozkaz na nowo ustalić na Pu.

Drugi sposób jest szybszy od pierwszego, ponieważ przy pierwszym sposobie dużo czasu upływa na ustawienie kątomierza-busoli na linii kątomierz działła — Pc.

## 2. UKŁADANIE SNOPA.

Układanie snopa następuje bezpośrednio po ustawieniu działła kierunkowego w kierunku zasadniczym.

### a) Określenia:

**Snopem** nazywamy ogół płaszczyzn strzału baterii.

**Snop równoległy** otrzymujemy wtedy, gdy płaszczyzny strzału działł baterii są równoległe.

**Snop jest zbieżny** (rozbieżny), gdy płaszczyzny strzału przecinają się w jednym punkcie przed baterią (za baterią).

**Snop skutecznego rażenia** uzyskuje się przez rozmieszczenie strzałów baterii na celu w odstępach równych wielkości pola rażenia pocisków danego kalibru.

**Snop zwężony** — to snop dostosowany do celu węższego niż obejmuje równoległość snopa.

Poza tym istnieje snop z rozłożeniem wybuchów na poszczególnych punktach celu.

**Front baterii** — to prosta przechodząca prostopadle do kierunku strzału przez działło kierunkowe.

**Odstęp** — to odległość między sąsiednimi działami mierzona po linii frontu.

**Schody** — to odległość danego działu od frontu baterii na kierunku strzału.

**Rozwinięcie snopa** — to pewna stała wielkość, o którą wzrastają lub maleją odchylenia sąsiednich dział, posiadających równoległe kierunki. Układanie snopa polega z reguły na ułożeniu snopa równoległego.

#### b) Sposób pierwszy (zasadniczy).

Po ustawieniu działu kierunkowego w kierunku, oficer ogniowy podaje komendę: „Snop”.

Działonowi powtarzają tę komendę.

1. Wszyscy celowniczy nastawiają poziomnice na 30-00, zgrywają pęcherzyki, a celowniczy działu kierunkowego, np. pierwszego, na komendę: „Snop”, ustala na kątomierze względnie tyki ustawione na kątomierzach pozostałych dział baterii. Otrzymane ustalenia wymawia on głośno oznajmiając działonowemu po ostatnim ustaleniu „Gotowe” i nastawia pierwotne odchylenie. Działonowy działu kierunkowego głośno powtarza te ustalenia (np.: „Drugie działo K. 47, B. 50”, „Trzecie działo K. 46, B. 0” itd.) i daje rozkaz ustawienia tycki na kątomierzu swego działu po pierwszym oznajmieniu celowniczego.

2. Działonowi wszystkich dział, prócz działu kierunkowego, zmieniają otrzymane dla swoich dział ustalenie o 30-00 i podają odpowiednią komendę (np.: „K. 17, B. 50 punkt celowa-

nia pierwsze działo, K. 16, B. 0 punkt celowania „pierwsze działo” itd. Na tę komendę działonowego zamkowy opuszcza tykę.

3) Celowniczy wszystkich dział, oprócz działu kierunkowego, nastawiają podane odchylenia i wycelowują swoje działa na kątomierz (tykę) działu kierunkowego. Po zakończeniu celowania ustalają na uprzednio wskazany Pc i oznajmiają działonowym: „Ustalenie tyle” np. 3-40).

Po oznajmieniu ustalenia przez działonowego ostatniego działu, zamkowy działu kierunkowego opuszcza tykę.

4. Działonowi (oprócz działonowego działu kierunkowego) zapisują ustalenia na Pu i podnoszą rękę.

Przy układaniu snopa równoległego zdarza się czasem, że celowaniu działu na kątomierz działu kierunkowego przeszkadza tarcza.

W tym wypadku działonowy tego działu zmienia nastawę kręgu i bębna tak, by tarcza nie przeszkadzała; w tym celu podaje on komendę: „Zmniejszyć o 300” lub: „Powiększyć o 300”.

Po wycelowaniu na działo kierunkowe przy zmienionym kręgu i bębnie działonowy daje rozkaz ustalenia na Pu. Przypuśćmy, że ustalenie to wynosi 12-74. Działo jednak zostało ustawione nie równoległe do działu kierunkowego, lecz w lewo lub w prawo o 3-00.

Aby ustawić działo równoległe, należy dokonać zmiany kierunku lufy w przeciwną stronę, t.j. w prawo (lewo) o 3-00; w tym celu działonowy podaje komendę: „P o w i ę k s z y ć o 300” (lub „Z m n i e j s z y ć o 300”) i otrzymaną po tej komendzie nastawę kręgu i bębna (w naszym przykładzie 15-74 lub 9-74) zapisuje jako ustalenie na główny punkt ustalenia.

Po ułożeniu snopa oficer ogniowy melduje dowódcy baterii „S n o p g o t ó w”.

Aby otrzymać snop dokładniejszy, celowym jest po pierwszym jego ułożeniu ułożyć go powtórnie, podając znowu komendę „S n o p” i wykonując jeszcze raz wszystkie opisane czynności. Jeśli ustalenia na Pu po powtórnym ułożeniu snopa okażą się inne, aniżeli pierwszym razem — do ustalenia zapisanego należy wprowadzić poprawkę i zapisać ustalenie, otrzymane przy ustalaniu po powtórnym ułożeniu snopa.

Jeśli tarcza działła kierunkowego przeszkadza w ustalaniu na pozostałe działa (choćby na jedno z dział), oficer ogniowy zmienia kierunek działła kierunkowego podając komendę, np.: „P i e r w s z e (drugie, trzecie itd.) d z i a ł o p o w i ę k s z y ć o 400”. Po ułożeniu snopa oficer ogniowy przesuwca cały snop w położenie zasadnicze; w tym celu podaje całej baterii zmianę kierunku luf w przeciwną stronę (w danym przykładzie: („B a t e r i a z m n i e j s z y ć

o 400”) i daje rozkaz zapisania tego odchylenia jako zasadniczego.

c) **Sposób drugi (układanie snopa według kątomierza - busoli).**

Jeśli działa nie widzą się wzajemnie (przeszkadzają drzewa, krzaki), oficer ogniowy ustawia kątomierz busolę w miejscu, skąd widoczne są kątomierze wszystkich dział, nastawia na nim azymut zasadniczy podany przez dowódcę baterii, po czym przeziernikiem ustala po kolei na kątomierz każdego z dział i odczytuje ustalenia.

Otrzymane ustalenia zmienia o 30-00 i podaje je każdemu z dział jako odchylenie do celowania na kątomierz-busolę.

Celem uzyskania większej dokładności w celowaniu, na środku pudełka busoli ustawia pionowo ołowek i po zakończeniu celowania wszystkich dział na kątomierz-busolę podaje komendę: „P u n k t u s t a l e n i a n a c i ę c i e n a s o s n i ę w p r a w o w t y l e” (lub inny Pu).

Zdarza się, że w lesie trudno jest znaleźć takie miejsce, skąd widać wszystkie działa. — Wtedy oficer ogniowy przenosi kolejno kątomierz-busolę od jednego plutonu do drugiego, względnie nawet od jednego działła do drugiego i w sposób podany wyżej ustawia w kierunku oddzielnie każdy pluton lub nawet każde działło.

d) **Sposób trzeci (dalekiego punktu celowania).**

Sposób ten stosuje się wtedy, gdy istnieje wspólny dla całej baterii Pc, oddalony od SO więcej, niż o 10 km lub znajdujący się na skrzydle w odległości większej niż 2 km (w granicach 1-50 w przód lub w tył od kierunku frontu baterii).

Oficer ogniowy po ustawieniu kątomierza-busoli w kierunku zasadniczym ustala przeziernikiem kątomierza-busoli na Pc i otrzymane ustalenie bez zmian podaje jako odchylenie dla wszystkich dział baterii. Celownicowie wszystkich dział nastawiają podane odchylenie i wyceLOWują na wskazany Pc.

### 3. OKREŚLENIE AZYMUTU DZIAŁA USTAWIONEGO W KIERUNKU.

a) Ustawić kątomierz-busolę nie bliżej niż w odległości 10 m od działu.

b) Zwolnić zacisk igły magnetycznej.

c) Zwolnić zacisk przeziernika, naprowadzić przeziernik na kątomierz działu i unieruchomić go.

d) Podać komendę celownicemu „Punkt ustalenia, kątomierz - busola”, ustalać odchylenie, oznajmij”.

e) Celem uzyskania większej dokładności ustalania ustawić pionowo ołówek na środku pudełka busoli.

f) Gdy celowniczy oznajmi odchylenie, zmienić (powiększyć lub zmniejszyć) je o 30-00 i otrzymaną podziałkę nastawić na kręgu kątomierza-busoli i unieruchomić go.

g) Stwierdziwszy, że igła uspokoiła się, odczytać podziałkę naprzeciw jej północnego końca. Podziałką tą będzie właśnie azymutem działu.

**Przykład 1.** Celowniczy oznajmił: „Punkt ustalenia kątomierz-busola K. 53, B. 20”. Na kręgu kątomierza-busoli nastawić podziałkę 53-20 — 30-00 = 23-20.

**Przykład 2.** Celowniczy oznajmił: „Punkt ustalenia kątomierz-busola K. 4, B. 30. Na kręgu kątomierza-busoli nastawić podziałkę 4-30 + 30-00 = 34-30.

### 4. SPRAWDZENIE RÓWNOLEGŁEGO SNOPA

#### a) Sprawdzenie pobieżne według kierunku luf.

Zawsze po ułożeniu snopa równoległego oficer ogniowy musi skontrolować ułożenie w następujący sposób:

- poczynając od działu prawoskrzydłowego, kolejno stając za działem i patrząc przez przewód lufy ustalić, na jaki punkt zastony skierowana lufa danego działu;
- zastanowić się, czy punkty ustalone dla dział na zastonie leżą obok siebie w tej samej kolejności, co działu;
- zmierzyć odstępy między działami przez odmierzenie krokami i porównać, czy są one zgodne z odległościami między punktami ustalonymi dla odpowiednich dział.

W razie stwierdzenia nieprawidłowości, ułożyć snop jeszcze raz dokładniejszym sposobem.

### b) Sprawdzenie przez kontrolę ułożenia innym sposobem.

W miarę czasu, po wykonaniu sprawdzenia pobieżnego, jak w punkcie 1, można sprawdzić ułożenie snopa, obliczając dane do ułożenia innym sposobem, niż stosowany przy pierwotnym ułożeniu.

W razie stwierdzenia różnic, przyjmując dane sposobu, który w tym wypadku miał lepsze warunki dokładności.

### c) Sprawdzenie przez oddanie serii wysokich rozprysków.

Sposób ten stosujemy wtedy, gdy wysokość zasłony umożliwia nam obserwację ze stanowiska ogniowego serii rozpryskowej.

#### Wykonanie:

- obliczyć dane serii rozpryskowej tak, ażeby leżała przed linią własnych oddziałów, a jej wysokość umożliwiała zaobserwowanie jej ze stanowiska ogniowego;
- ustawić kątomierz busolę z nastawą 30-00 za działem pośrodku baterii i wycelować mniej więcej równolegle do kierunku luf;
- oddać strzał z działła prawoskrzydłowego i szybko wycelować lunetką na rozprysk.

W razie małej dokładności, powtórzyć strzał i wycelowanie.

- oddać serię (działową) z dział pozostałych, ustalając odchylenie przeziernikiem na poszczególne rozpryski;
- obliczyć, w jakich odstępach winny leżeć rozpryski poszczególnych dział w stosunku do prawoskrzydłowego, dzieląc odstęp przez odległość, na jaką się strzela;
- obliczyć z ustalonych odchyień rozwarcia między poszczególnymi rozpryskami i porównać z obliczonymi odstępami. Podać komendę.

## 5. WŁADANIE SNOPEM.

### a) Określenia.

**Kąt przeniesienia** — to kąt zawarty między kierunkiem zasadniczym (starym celem), a kierunkiem celu (nowym celem) w odniesieniu do stanowiska baterii.

Kąt przeniesienia jest ujemny, gdy zmiana kierunku następuje w lewo, dodatni — przy zmianie w prawo.

**Szerokość snopa** — to wartość odcinka zawartego między płaszczyznami strzału skrajnych dział baterii.

**Rozwarcie baterii (plutonu)** — to kąt, pod którym widzimy szerokość frontu baterii (plutonu) z danej odległości.

**Rozwarcie celu** — to kąt odpowiadający szerokości celu w stosunku do stanowiska baterii.

## b) Przenoszenie i dostosowanie snopa do celu.

Aby przenieść snop należy zmienić jego kierunek o wartość kąta przeniesienia między dozorem, a prawym skrajem celu (wzgl. środkiem celu, gdy cel jest punktowy).

Chcąc dostosować snop dzielimy szerokość celu na tyle odcinków, ile jest dział baterii, a poszczególne działa skierowujemy na prawe skraje przypadających im odcinków.

### Wykonanie:

- zmierzyć kąt przeniesienia z mapy lub rysownicy względnie obliczyć z różnicy azymutów  $T_{BD} - T_{BC}$ . Jeżeli kąt przeniesienia zmierzono z punktu obserwacyjnego, należy go przeliczyć dla baterii, mnożąc przez stosunek zamiany:

$$+ 110 \times \frac{1}{2} = + 55t;$$

dla celu w prawo od dozoru;

- obliczyć rozwarście celu, mnożąc zmierzone rozwarście z PO przez stosunek zamiany;

$$100 \times \frac{1}{2} = 50t$$

- obliczyć rozwarście odcinka celu przypadającego na jedno dział, dzieląc rozwarście celu przez ilość dział baterii:  $50 : 4 = 13t$ ;
- obliczyć rozwarście odstępu dzieląc go przez odległość do celu:  $r = \frac{20 \text{ m}}{3 \text{ km}} = 7t$ .

Jest to rozwinięcie, przy którym snop jest równoległy. Ponieważ dla działu przypada odcinek o rozwarciu  $13t$ , zatem płaszczyzny strzału dział trzeba przesunąć w lewo o  $13 - 7 = 6t$  czyli **poszerzyć snop o 6**.

Komenda: „Dozór nr 1, powiększyć o 55, poszerzyć snop o 6”.

Gdy szerokość celu znamy w metrach i wynosi ona np. 240 m, to dzielimy ją przez ilość dział baterii np.  $240 : 4 = 60 \text{ m}$ , uzyskując odcinek przypadający na dział. Od tej wartości odejmujemy odstęp między działami:  $60 - 20 = 40$ , a uzyskaną różnicę dzielimy przez odległość do celu w km, otrzymując rozwinięcie:  $40 \text{ m} : 4 \text{ km} = 10$ .

Zasadniczo dla baterii wyznacza się taki odcinek, jaki obejmuje seria baterijna odłamkami swoich wybuchów. Jest to snop skutecznego rażenia. Jeśli zachodzi potrzeba ostrzelenia szerszego celu, wtedy działa zmieniają kierunek o wartość rozwarścia pola rażenia pocisku. W przykładzie na dział przypada 60 m. Pole rażenia granatu armaty 76-mm wynosi 30 m. Aby więc razić cel skutecznie, należy go ostrzelać na dwóch kierunkach.

Snop sprawdzony (wstrzelany) można zmieniać tylko komendą rozwinięcia. Indywidualne poprawki są dopuszczalne wtedy, jeśli stwierdzono kilkakrotnie, że płaszczyzna strzału któregośkolwiek dział uchyła się od swego normalnego położenia. Gdy działa są rozrzucone



nieregularnie, wtedy oblicza się indywidualnie dla każdego działła poprawki do ułożenia snopa zbieżnego na odległość co 1 km i kierunki co 100t w prawo i lewo od dozoru. Strzelanie z rozrzuconych stanowisk jest uciążliwe, dlatego też działła ustawia się nieregularnie w rzadkich wypadkach.

### III. MOŻNOŚĆ STRZELANIA.

#### 1. UKRYCIE.

Aryleria prowadzi zasadniczo ogień ze stanowisk zakrytych. Bateria jest wtedy ukryta, gdy obserwator nieprzyjacielski nie może widzieć z najwyższego swego punktu ani sprzętu, ani błysków wylotowych, ani też dymu i kurzu, powstających na stanowisku ogniowym w czasie strzelania. Ukrycie uzyskuje się dzięki przedmiotom terenowym, jak wzniesienia, lasy, osiedla itp., które ogólnie nazywamy **zakryciem**.

Płaszczyzna ukrycia jest to płaszczyzna pozioma, która przechodzi przez punkt niebezpieczny (PO nieprzyjaciela) i szczyt zakrycia ponad stanowiskiem ogniowym.

Wielkość ukrycia wyznacza wysokość płaszczyzny ukrycia nad poziomem działła  $BB^1-U$ . Jeśli wielkość ta nie jest dostateczna w ocenie na oko, należy ją obliczyć ze wzoru:

$$U = d(p - p_1),$$

gdzie  $d$  — odległość w km od stanowiska ogniowego do grzbietu zakrycia;

$p$  — kąt położenia szczytu zakrycia mierzony ze stanowiska ogniowego;

$p_1$  — kąt położenia punktu niebezpiecznego w stosunku do szczytu zakrycia.

Gdy kąt  $p_1$  nie będzie dany, ukrycie można wyliczyć z innego wzoru:

$$\frac{h - U}{d} = \frac{H - h}{d_1}$$

gdzie  $H$  — różnica wyniosłości PO npla w stosunku do stanowiska baterii;

$h$  — różnica wyniosłości zakrycia w stosunku do baterii;

$d$  — odległość od baterii do zakrycia;

$d_1$  — odległość od zakrycia do PO npla (punktu niebezpiecznego).

Wszystkie te wartości bierze się z mapy.

**Przykład:** sprzęt — 76-mm działło,  $d=200$  m,  $h = 12$  m,  $H = 92$  m,  $d_1 = 4000$ .

Wstawiając do wzoru liczby, otrzymamy:

$$\frac{12-U}{200} = \frac{92-12}{4000}, \quad 12-U = \frac{200 \cdot 80}{4000} = 4, \quad U = 12-4 = 8 \text{ m.}$$

Bateria jest ukryta.

**Tabela ukrycia:**

Kaliber w mm	76	107/122	152	A. N.
Wielkość ukrycia	6 m	8 m	10 m	20 m

Na gruncie piaszczystym lub podczas strzelania nocnego bez przyćmiewacza, wysokość ukrycia musi być większa  $1\frac{1}{2}$  do 2 razy.

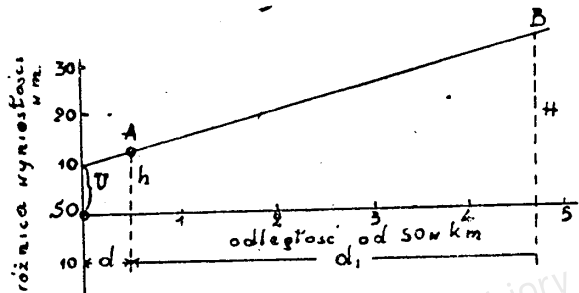


**Głębokość ukrycia można określić graficznie.** — W tym celu:

- na arkuszu papieru milimetrowego (kratkowanego) wykreśla się dwie proste prostopadłe przecinające się ze sobą. Na linię poziomą nanosi się podziałkę odległości w km, na pionową — podziałkę różnic wyniosłości w m (wykres w skali dowolnej);
- po obliczeniu z mapy wartości  $H$ ,  $h$ ,  $d$  i  $d_1$  nanosimy na wykres punkty  $A$  i  $B$ , które odpowiadają wartościom  $H$  i  $h$ ;
- przez punkty  $A$  i  $B$  przeprowadza się prostą do przecięcia się jej z podziałką wyniosłości, na której odczytuje się wartość głębokości ukrycia.

**Przykład:**  $H=37$  m,  $h=13$  m,  $d=500$  m,  $d_1=4800$  m.

Głębokość ukrycia  $U=10$  m (rys. 13).



Rys. 13. Graficzne określenie wartości ukrycia.

## 2. NAJMNIJSZY CELOWNIK.

Możność strzelania do danego celu mamy wtedy, jeśli możemy cel osiągnąć z danego stanowiska zakrytego ponad szczytem zakrycia. Co do możliwości strzelania orientujemy się przez wyliczenie najmniejszych celowników.

**Najmniejszy celownik** oblicza się dla najsilniejszego ładunku, którym zamierzamy strzelać.

$$\text{Ogólnie: } N_c = p - c + \alpha,$$

gdzie  $p$  — kąt położenia szczytu zakrycia (wartość zazwyczaj największa);

$c$  — kąt celownika do zasłony;

$\alpha$  — kąt, który odpowiada  $4 U_w$  (uchylenie wzwyż).

Wszystkie wartości bierze się w tysięcznych. Wzór ten ma praktyczne zastosowanie dla sprzętu, którego podziałka celownika jest w tysięcznych.

Najmniejsze celowniki dla innych sprzętów oblicza się ze wzorów:

**76-mm armata dywizyjna, granat dalekonosny, ładunek wzmocniony:**

$$N_c = p + \frac{d}{50} + 10$$

lkąt położenia zakrycia + odległość do grzbie-  
tu zakrycia + 10 (wszystkie wielkości w po-  
dziatkach celownika),

granat stary i szrapnel, ładunek normalny:

$$N_c = \frac{p}{2} + \frac{d}{50} + 20$$

**76-mm działo pułkowe i górskie:**

$$N_c = \frac{p}{2} + \frac{d}{50}$$

**107-mm armata, granat dalekonośny i stary,**  
ładunek pełny:

$$N_c = p + \frac{d}{50} + 20$$

**122-mm i 152-mm haubice, granat daleko-  
nośny.**

$$N_c = \frac{p}{n+2} + \frac{d}{50} + 10,$$

gdzie  $p$  — kąt położenia szczytu zakrycia  
(w podz. cel.)  $\frac{d}{50}$  kąt celownika (w podz. cel.)  
 $n$  — nr ładunku (dla ładunku pełnego  $n=0$ )

## IV. STRZELANIE.

### 1. PRZYGOTOWANIE DANYCH DO STRZELANIA.

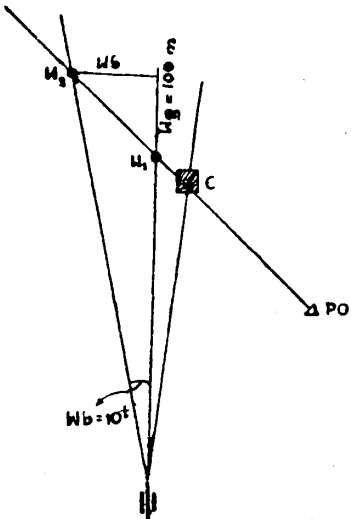
Przygotowanie danych początkowych do  
strzelania polega na:

- wyborze pocisku, nastawy zapalnika, ła-  
dunku, rodzaju toru pocisku (tor płaski  
lub stromy), wreszcie snopa;
- określeniu nastaw początkowych dla  
działa kierunkowego, tj. kąta przenie-  
sienia z kierunku zasadniczego (celu po-  
mocniczego, wstrzelanego celu) lub azy-  
mutu celu, kręgu i bębna, poziomnicy  
(bębna nachyleń) i celownika, a przy  
strzelaniu rozpryskowym, ponadto —  
nastawy zapalnika czasowego (odetka-  
nia).

#### a) Określenia:

**Stosunek zamiany (Sz)** — to ułamek zwy-  
kły lub dziesiętny powstały przez podzielenie  
odległości PO — cel (d) przez odległość bate-  
ria-cel (D).

**Widły boczne** — to zmiana kierunku, którą  
należy wykonać, aby utrzymać strzał na linii  
obserwacji przy skoku w donośności o jedno  
widły, gdy PO jest odsunięty w bok od linii  
strzału (rys. 14).



Rys. 14. Widły boczne

Zależnie od czasu i środków, którymi dysponujemy, rozróżniamy następujące sposoby przygotowania danych strzelania:

- **przygotowanie „na oko”.** Stosuje się je, jeśli położenie stanowiska ogniowego na mapie jest nieznane, lub, jeżeli wymagane jest natychmiastowe otwarcie ognia, a położenia celu z mapy nie można szybko określić;
- **przygotowanie po-**

**bieżne.** Wykonuje się je przy użyciu mapy, gdy możemy nanieść wszystkie elementy strzału;

- **przygotowanie dokładne.** Wymaga ono prac topograficznych i jest przedmiotem topografii artyleryjskiej.

#### b) Wybór amunicji.

Wybór amunicji zależy od rodzaju celu i zadania (obezwładnienie, zniszczenie itp.). Strzelanie do danego celu wykonuje się w całości amunicją tego samego rodzaju, wzoru i partii.

Jeżeli w czasie strzelania zmieniamy rodzaj pocisku, lub zapalnik, należy uwzględnić poprawki przy pomocy tabel strzelniczych. Przy zmianie partii prochu ponownie przeprowadzić wstrzeliwanie.

#### c) Przygotowanie na „oko”.

Przygotowanie „na oko” przeprowadza się za pomocą kątomierza-busoli przy użyciu igły magnetycznej.

#### Określenie kierunku i odległości.

Przed otrzymaniem zadania ogniowego — określić:

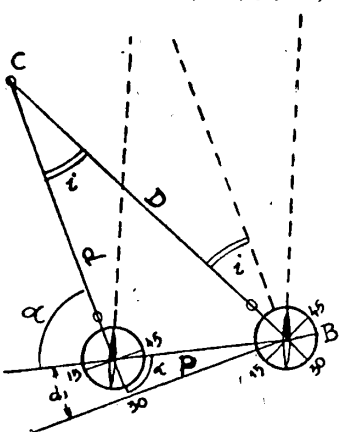
- wartość podstawy P (pomiar, na podstawie długości rozwiniętego kabla, „na oko” itp.);
- kąt ustalenia na działo kierunkowe przy azymucie kierunku zasadniczego.

Po otrzymaniu zadania ogniowego należy:

- określić odległość — dowódca — cel (d);
- określić azymut celu i kąt ustalenia na działo kierunkowe przy tymże azymucie. W tym celu:
  - zmierzyć kąt zawarty między kierunkiem na cel i kierunkiem zasadniczym;
  - jeśli cel jest w prawo od kierunku zasadniczego, to zmierzony kąt dodać do jego azymutu i do kąta ustalenia na baterię, jeśli zaś cel jest w lewo — odjąć go;
  - określić kąt  $\alpha$  (rys. 15), który równa się kątowi ostremu, zawartemu między

ryszą wskaźnikową i cyfrą 0 lub 30 kręgu kątomierza-busoli;

- określić donośność  $D$ , powiększając (zmniejszając) „ $d$ ” o wielkość odstepu.



Rys. 15. Przygotowanie na oko przy użyciu kątomierza - busoli

- określić kąt obserwacji „ $i$ ” według wzoru:

$$i = \frac{P \cdot \sin \alpha}{0,001 D}$$

Otrzymaną wartość kąta obserwacji zao-krągla się z niedomiarem do całych dziesiątek tysięcznych.

Sinusy kątów określa się:

- według kropek na kręgu kątomierza - busoli;

Odstep określa się na oko lub za pomocą wzoru:  $d_1 = p \cdot \sin (15-00 - \alpha)$ .  $D$  zao-krągla się do 50 — 100 m, zawsze z nadmiarem. Nastawę celownika otrzymuje się przez pomnożenie  $D$  w setkach metrów przez 2 przy stałym  $\Delta\% = 50$  m lub z tabel strzelniczych. Np.: odległość 3500 m = (35 setek metrów); celownik =  $35 \times 2 = 70$ ;

— korzystając z danych następującej ta-beli:

Kąt $\alpha$	Sin $\alpha$	Kąt $\alpha$	Sin $\alpha$
1-00	0,1	9-00	0,8
2-00	0,2	10-00	0,9 (0,85)
3-00	0,3	11-00	0,9
4-00	0,4	12-00	1,0 (0,95)
5-00	0,5	13-00	1,0
6-00	0,6	14 00	1,0
7-00	0,7	15-00	1,0
8-00	0,8 (0,75)	—	—

- określić azymut strzelania; jeśli PO jest odsunięty w prawo od płaszczyzny celu, to należy „ $i$ ” dodać do azymutu celu, jeśli w lewo — odjąć.

Jeżeli podstawa  $P$  nie przekracza 2%  $D$ , to kąta „ $i$ ” nie uwzględnia się. Wynik komenduje się w formie kąta przeniesienia, który równa się różnicy azymutów kierunku zasadniczego i celu lub sumie algebraicznej kąta „ $i$ ” oraz kąta między kierunkiem zasadniczym a celem, zmierzzonego z PO. Obliczając kąt przeniesienia tym sposobem, określenie azymutu celu w sposób podany wyżej jest zbędne.

Przeliczenie danych można przeprowadzić sposobem graficznym:

- za pomocą przenośnika i linijki budujemy na arkuszu papieru kąt COB. Na jed-

nym jego ramieniu odcinamy z punktu B wielkość podstawy OB, a na drugim (w tej samej podziałce) odległość obserwacji OC po czym łączymy punkty B i C; — przez zmierzenie linii BC określamy donośność strzelania, a przez zmierzenie kąta przy punkcie C — kąt obserwacji.

W razie konieczności **natychmiastowego** otwarcia ognia wszystkie dane przyjmujemy „na oko”, bez uwzględniania kąta obserwacji i kąta położenia celu.

Stosunek zamiany (Sz) określa się „na oko”, a następnie ustala się dokładniej w trakcie wstrzeliwania.

#### d) Przygotowanie pobieżne ognia.

Polega na określeniu danych dotyczących kierunku i donośności. Dane te określa się na podstawie mapy lub rysownicy. W tym celu należy:

- nanieść stanowisko działła kierunkowego B;
- nanieść punkt obserwacyjny PO;
- nanieść cel i dozór.

**Kąt przeniesienia** mierzy się przenośnikiem na mapie z punktu B lub określa się przez pomiar kąta między dozorem i celem z punktu obserwacyjnego i mnoży się przez (Sz).

**Przykład:** Na PO zmierzono kąt przeniesienia = 220t, odległość bateria — cel D = 4000, odległość PO — cel d = 1500,  $Sz = \frac{1500}{4000} =$

0,4; kąt przeniesienia dla baterii = 220 0,4 = 88t.

Ponieważ cel leży w prawo od dozoru kąt ten = + 88t. Komenda: „dozór nr 1, powiększyć o 90”.

Przy większych kątach obserwacji wynik określenia przez pomiar z punktu obserwacyjnego staje się niedokładny i może być błędny co do znaku kąta przeniesienia. Zapobiegać temu należy, mierząc kąt  $\alpha$  nie od punktu dozoru, lecz od punktu pomocniczego (D<sub>p</sub>), leżącego na kierunku i na wysokości celu. Punkt ten można wytyczyć, oddając strzał na kierunku dozoru i donośności, odpowiadającej danemu celowi.

W kącie przeniesienia należy uwzględnić zboczenie (zawsze plus) szczególnie przy haubicach oraz poprawkę na wiatr, jeśli wyraźnie się go odczuwa. Do przeniesienia ognia na cel dowódca baterii może również dodać gotową nastawę kątomierza albo azymut kierunku celu. Snop przenosi się albo równoległy, albo dostosowany do celu. Widły boczne określa się na podstawie wzorów podanych wyżej.

#### **Pobieżne przygotowanie donośności.**

Pobieżne przygotowanie donośności polega na określeniu:

- odległości topograficznej do celu;
- kąta położenia celu;
- kąta celownika do celu.

**Odległość topograficzną** określa się z mapy lub przez ocenę w terenie (ewent. pomiar).

Do obliczenia stosunku zamiany określić odległości: bateria — cel i PO — cel.

Kąt położenia celu określa się z mapy w tysięcznych, posługując się formułką rozwarcia.

**Kąt celownika** wyraża się w podziałkach celownika lub bierze się z tabel strzelniczych w tysięcznych.

#### e) Przygotowanie dokładne.

Wymaga ono prac topograficznych i jest przedmiotem topografii.

## 2. OBSERWACJA OGNIĄ:

### a) Rodzaje obserwacji.

Obserwacja może być:

- naziemna, wykonana środkami jednostek artylerii;
- pomiarowa, którą wykonują oddziały pomiarowe;
- powietrzna, wykonywana przez samoloty (obserwacja lotnicza) lub — balony (obserwacja balonowa).

### b) Obserwacja naziemna (określenia).

**Wycinek obserwacji** — to teren zawarty między dwoma prostymi, które łączą PO z lewym i prawym skrajem celu.

**Punkt wstrzeliwania** — to wyraźnie widoczny punkt celu, względem którego ocenia się położenie strzałów.

**Odcinek wstrzeliwania** — to obrany odcinek na celu, względem którego oceniamy donośność strzałów.

**Linia obserwacji** — to prosta, łącząca punkt obserwacji z punktem wstrzeliwania.

**Linia celu** — to prosta łącząca baterię z celem.

**Kąt obserwacji „i”** — to kąt zawarty między linią celu, a linią obserwacji.

Widły boczne  $Wb$  oblicza się przed strzelaniem, dzieląc kąt obserwacji „i” przez celownik początkowy  $c_p$ , a rezultat mnoży się przez wartość wideł ( $w$ ) w podziałkach celownika:

$$Wb = \frac{w \cdot i}{c_p}$$

Dla dział z podziałką celownika w tysięcznych  $Wb$  określa się dla skoków 100 m:

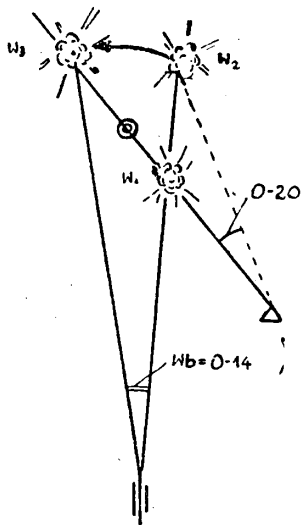
$$Wb = \frac{100 \cdot i}{D} = \frac{i}{0,01 D}$$

Obliczone widły boczne ustala się dokładnie w trakcie wstrzeliwania. Jeśli wideł bocznych nie obliczono, to określa się je za pomocą wstrzeliwania.

- oddaje się 2 strzały: jeden na celowniku obliczonym, drugi — ze zmianą donośności o wartość jednych wideł;
- mierzy się z PO kąt zawarty między wybuchami;
- mnoży się wartość otrzymanego kąta przez stosunek zamiany.

Otrzymany wynik daje widły boczne  $Wb$ .

**Przykład.** Na celowniku 68 otrzymano strzał krótki. W wyniku obliczenia lub strzelania określono  $Sz = 0,7$ .



Rys. 16. Określenie widel bocznych strzelaniem.

się je do 16. Przy tym bateria znajduje się w lewo, ponieważ zwiększając nastawy celownika wybuchy uchyliły się w prawo (rys. 16).

Przy kącie obserwacji mniejszym od 20<sup>t</sup> widel bocznych nie uwzględnia się.

$Wb$  — nieznanne. Zamierzony skok celownika — o 8 podziałek. Następna komenda: „Celownik 76, ognia”. Obserwacja — w prawo 20. Do sprowadzenia wybuchu na linię obserwacji podaje się komendę: „Zmniejszyć o 14, ognia”. Jeżeli następny wybuch otrzymamy na linii obserwacji — poprawka „zmniejszyć o 14” jest właśnie widłami bocznymi dla skoku o 8 podziałek celownika. Dla dogodności podziału ich zaokrągla

**Przykład:** Sprzęt — 76 mm armata dywizyjna. Dowódca piechoty zażądał natychmiastowego obezwładnienia c.k.m. npla, który zatrzymał natarcie własnej piechoty.

Dowódca baterii zmierzył: azymut celu  $T^{BC} = 57-80$ ; kąt ustalenia na baterię = 2-80; określił „na oko”  $d = 2800$ ;  $P = 2300$ .

$$\alpha = 2-80$$

Obliczenia:  $\sin \alpha = 0,3$

$$\beta = 15-00 - \alpha$$

$$\beta = 15-00 - 2-80 = 12-20$$

$$\sin \beta = 1$$

$$d_1 = P \cdot \sin \beta$$

$$d_1 = 2300 \cdot 1 = 2300$$

$$D = d + d_1$$

$$D = 2800 + 2300 = 5100$$

$$c_p = 110$$

$$i = \frac{P \cdot \sin \alpha}{0,001 D}$$

$$i = \frac{2300 \cdot 0,3}{5,1} = 1-30 \text{ (okr.)}$$

Ponieważ PO znajduje się w lewo od płaszczyny strzału celem obliczenia odchylenia celu, wartość „i” odejmujemy od azymutu celu.  
 Odchylenie celu = 57-80 — 1-30 = 56-50.

$$Sz = \frac{d}{D}$$

$$Sz = \frac{2800}{5100} = 0,5 \text{ (okr.)}$$

$$Wb = w \frac{i}{c_p}$$

Wartość pierwszych wideł w podziałkach celownika ( $\Delta z = 50$  m) przy  $D = 5100$  bierze się równą 8.

$$Wb = 8 \frac{1-30}{110} = 10^t \text{ (okr.)}$$

- Komenda:**
1. Cel, c.k.m.;
  2. Granat dalekonośny;
  3. Zapalnik natychmiastowy;
  4. Ładunek pełny;
  5. Azymut 56-50;
  6. Poziomnica 30-00;
  7. Celownik 110;
  8. Zwęzić snop o tyle;
  9. 1. Działo;
  10. Ognia.

## Określenie kąta obserwacji.

Znajomość kąta obserwacji jest konieczna do wyboru sposobu wstrzeliwania. Kąt obserwacji określa się przez pomiar na mapie, gdy są na niej naniesione: bateria, cel i PO, wg wzoru:

$$i'' = T_{BC} - T_{OC} \text{ lub } T_{OC} - T_{BC},$$

odejmując od azymutu większego pozostały azymut.

**Naprzykład:**  $T_{BC} = 23-20$ ,  $T_{OC} = 21-80$ ,  
 „i” = 23-20 — 21-80 = 1-40.

### c) Rodzaje obserwacji naziemnej.

**Obserwacja jest osiowa**, gdy „i” nie przekracza 20°.

**Obserwacja przy małym i średnim kącie obserw.** — gdy „i” jest mniejsze od 5-00.

**Obserwacja przy dużym kącie obserw.** — gdy „i” jest większe od 5-00.

Przy granicznych kątach obserwacji o sposobie wstrzeliwania decyduje odległość obserwacji. Gdy obserwacja jest bliska (poniżej 1000 m), na uchylenie kierunku wpływa w dużym stopniu rozrzut, co zmusza do stosowania sposobu jak przy „i” większym od 5-00. Natomiast gdy odległość obserwacji jest znaczna, rozrzut w głąb nie wpływa na uchylenie kierunku, co pozwala nawet zaniechać mały kąt obserwacji.



Obserwacja wykonywana:

- z jednego bocznego PO nazywa się obserwacją **jednoboczną**;
- z dwóch bocznych PO — **dwuboczną**;
- z jednego osiowego i jednego bocznego PO — **złożoną**.

**Obserwacja może być bliska** — gdy „d” jest mniejsze niż 1000 m, **normalna** — gdy „d” nie przekracza 4000 m, wreszcie **daleka** — gdy „d” jest większe niż 4000 m.

#### d) Wykonywanie obserwacji.

Obserwację wykonuje się przy użyciu przyrządu optycznego. Pierwszy strzał obserwuje się gołym okiem i zapamiętuje się jego położenie, następnie mierzy się przyrządem optycznym (lornetką) jego uchylenie od celu; z powodu ograniczonego pola widzenia lornetki, strzał może uść obserwacji. **Obserwować należy w momencie wybuchu.**

**Obserwację kierunku** wykonuje się zasadniczo względem linii obserwacji, a tylko czasem względem linii celu.

Strzał jest w kierunku, gdy leży na linii obserwacji. Strzał jest w lewo (prawo), gdy leży od linii obserwacji w lewo (prawo). Skrótów: w prawo (p), w lewo (l), w kierunku (k).

Strzał odbitkowy obserwuje się, biorąc pod uwagę jego punkt odbicia.

Strzał jest **krótki (długi)**, gdy obłok wybuchu zasłania punkt lub odcinek wstrzeliwania

(punkt wstrzeliwania widać na tle wybuchu). Na stoku strzał krótki (długi) widać poniżej (powyżej) punktu lub odcinka wstrzeliwania.

**Strzał jest trafny**, gdy punkt uderzenia leży na punkcie lub odcinku wstrzeliwania. Skrótów: długi (dł), krótki (kr), trafny (t), niezabserwowany (no), niewidoczny (nw).

Seria jest jednolita (ustopniowana), gdy strzały serii oddano na jednym (na różnych) kątach podniesienia. Zależnie od tego, czy strzela działo, pluton lub bateria, seria jest **działowa**, **plutonowa** lub **baterijna**.

Seria jednolita jest krótka (długa), gdy wszystkie strzały są krótkie (długie).

Seria jednolita jest zwierająca, gdy choć jeden lub pozostałe strzały są przeciwnego znaku. Seria jednolita daje zwarcie sprawdzone, gdy co najmniej dwa strzały są znaku przeciwnego.

**Seria baterijna lub plutonowa może być:**

- zwykła, gdy działa strzelają kolejno od prawego lub lewego w jednakowych odstępach czasu: Komenda: „**od prawego (lewego) baterią (plutonom)**”;
- działowa, gdy działa dają kolejno po 1 lub kilka strzałów, zaczynając od lewego lub prawego, przy czym każde działo strzela na rozkaz oficera ogniowego. Komenda: „**od prawego (lewego) działami, 1. działo itd.**”;

- **nawiaową**, gdy działa dają po 1 lub kilka strzałów w miarę gotowości. Komenda: „**po 3**”;
- **umówioną**, gdy działa strzelają według specjalnych rozkazów.

### 3. WSTRZELIWANIE.

#### a) Określenia:

Wstrzeliwanie polega na stopniowym sprowadzeniu ognia na cel przez obserwację i poprawianiu poszczególnych kolejnych strzałów lub serii.

**Obramowanie wszerek (w głąb)** — to ujęcie celu wszerek (w głąb) dwoma strzałami oddanymi na dwóch różnych kierunkach (kątach podniesienia).

**Obramowanie wszerek (w głąb) sprawdzone** — to obramowanie wszerek (w głąb) otrzymane dwukrotnie przy tych samych dwóch kierunkach (kątach podniesienia).

**Zwarcie (zwarcie sprawdzone)** uzyskuje się, gdy na jednym i tym samym kącie podniesienia otrzymamy dwa (cztery) strzały różnych znaków (krótkie i długie).

#### Wstrzeliwanie może być wykonane:

- według znaku uchylenia. Polega ono na ujęciu celu między dwoma kierunkami i dwoma kątami podniesienia różnych znaków, zacieśniając obramowanie do żądanej wartości;

- według znaku i wielkości uchylenia, przez zbliżanie średniego punktu serii do celu, stosując po każdej serii poprawkę równą wartości stwierdzonego uchylenia do celu.

#### Wstrzeliwanie może być prowadzone:

- uderzeniowo;
- rozpryskowo.

#### b) Wstrzeliwanie uderzeniowe (obserwacja osiowa).

Po otrzymaniu pierwszego wybuchu, mierzymy uchylenie w kierunku i podajemy je w pełnych dziesiątkach tysięcznych, np. w prawo 60 i znak donośności, np. „**długi**”. Jeśli obserwacji kierunku nie uchwycono podaje się uchylenie na oko. Gdy nie można z całą pewnością określić znaku donośności (przy dużym uchyleniu strzału w kierunku) podaje się „**niezaobserwowany**”. Dla sprowadzenia następnego strzału na kierunek celu mnoży się uchylenie w kierunku przez stosunek zamiany i podaje się komendę z odpowiednim znakiem dla baterii.

Np.  $Sz = \frac{1}{3}$ , uchylenie „**w prawo 60**”. Zmiana dla działa wyniesie:  $60 \frac{1}{3} = 20$ . Komenda: „**zmniejszyć o 20**”. Pomyłki co do znaku komendy muszą być **wykluczone**. Pierwszą zmianę kierunku podaje się w zaokrągleniu:

- do 1 tys., jeśli poprawka nie przekracza 0-20;

— do 5 tys., jeśli poprawka wynosi od 0-20  
— 1-00;

— do 10 tys., jeśli poprawka przekracza 1-00 z takim wyliczeniem, aby przerzucić płaszczyznę strzału na drugą stronę kierunku celu (prawego skraju celu). Równocześnie ze zmianą kierunku podaje się skok w donośności o wielkość, którą podaje poniższa tabelka.

Wartość pierwszego skoku w podziałkach celownika ( $\Delta\%$  — 50 m).

— przy przygotowaniu „na oko”:

do 3 km	od 3 do 6 km	ponad 6 km
4	8	16

— przy przygotowaniu pobieżnym:

o 3 km	od 3 do 8 km	ponad 8 km
2	4	8

Dla sprzętu z podziałką celownika w tysięcznych, wartość widel bierzemy w setkach metrów (100 m), co odpowiada 2 podziałkom celownika (z przeliczeniem na tysięczne wg tabel strzelniczych i zaokrągleniem do parzystej liczby).

Przy strzelaniu do celów w pobliżu własnych oddziałów, początkową nastawę celownika powiększamy o pas niebezpieczny w stronę nieprzyjaciela i staramy się o obramo-

wanie (po otrzymaniu strzału długiego) skokami jednowidłowymi.

Gdy obserwacja wskazuje **wyraźnie**, że przepisowy pierwszy skok będzie za duży, przyjmujemy skok o połowę mniejszy.

W wypadkach zaobserwowania wybuchu bezpośrednio przy celu, oddajemy strzał na poprzednich nastawach. Gdy obserwacja donośności wskaże nam **duży błąd** w nastawie celownika, wielkość skoku powiększamy dwukrotnie i więcej, w zależności od zaobserwowanego uchylenia.

Wstrzeliwanie prowadzi się do otrzymaniażądanego obramowania, które jest zależne od głębokości celu. Przy obramowaniu jednowidłowym, granicę krótką i długą należy sprawdzić przynajmniej dwoma strzałami krótkimi i dwoma — długimi. Wstrzeliwanie uważa się za ukończone, gdy uzyskano zwarcie sprawdzone na celu wąskim lub na granicach celu głębokiego.

Jeśli przy jakimkolwiek celowniku uzyskano zwarcie niesprawdzone, należy przy nim osiągnąć przynajmniej 5 znaków. Jeśli zwarcie się nie sprawdzi, to uzyskujemy sąsiednie obramowanie jednowidłowe (wąskie) lub dwuwidłowe (obramowanie szerokie).

**Do ognia skutecznego przechodzimy:**

— po otrzymaniu sprawdzonego obramowania wąskiego przy celowniku średnim obramowania;

— po otrzymaniu zwarcia sprawdzonego przy tym samym celowniku.

Gdy w czasie wstrzeliwania na jakimkolwiek celowniku uzyskamy strzały trafne na cel, którego zniszczenie wymaga kilku pocisków, to strzał trafny należy uważać za długi (+) i krótki (—) równocześnie.

### Przykład wstrzeliwania.

Sprzęt — 76mm armata dywizyjna; odstęp między działami wynosi 25 m; cel — piechota na stanowiskach odsłoniętych.

Zmierzono na mapie:  $D=5000$  m;  $d=3000$  m, cel — w lewo od dozoru nr 3 o 1-60 i wyżej od baterii o 15 m.

Stwierdzono, że kąt obserwacji jest mały i nie wchodzi w rachubę.

Szerokość celu, zmierzona lornetką wynosi:  $r = 70^t$ .

Dane początkowe:  $S_z = \frac{d}{D} = \frac{3}{5} = 0,6$ ;

$p = \frac{\Delta z}{D} = \frac{15}{5} = +3^t$ ;  $c_p = 50,2 = 100$ , rozwarcie celu dla baterii w tys. wynosi:  $70,6 = 42^t$ , co daje w m wg formuły  $f = r \cdot D = 42,5 = 210$  m; dla każdego działu rozwarcie wynosi:  $210:4=53$  m.

Ponieważ odstęp między działami wynosi 25 m, należy przenieść płaszczyznę strzałów o wartość:  $53 \text{ m} - 25 \text{ m} = 28 \text{ m}$  w lewo, co w tys. wynosi:  $r = \frac{28}{5} = 6^t$ .

### Całkowita komenda:

1. Cel, piechota;
2. Granat stałozeliwny;
3. Zapalnik natychmiastowy;
4. Ładunek normalny;
5. Dozór nr 3, zmniejszyć o 160;
6. Poziomnica 30-03;
7. Celownik 100;
8. Poszerzyć snop o 6;
9. 1. działo;
10. Ognia.

Komenda		Rodzaj ognia	Obserwacja	Wyl'czenia i uwagi
Kierunek	Celownik			
zmniejszyć o 160	100	1 dz.	p 70, no	Donośności nie możemy określić z powodu zbyt wielkiego uchylenia w kierunku. Celownik ten sam, zmiana kierunku o $70,6 = 42$ (okr. 45 tys.
zmniejszyć o 45	100		l 16, kr	$16,6 = 10$ ; skok w donośności o 4 podz. celownika (przygotowanie pobieźne).
powiększyć o 10	104		l 4, dł	$4,6 = 2$ ; poprawki tej nie podawać, ponieważ przy szerokim celu nie ma znaczenia. Skok o 2 podz. celownika w tył i po 2, ponieważ będzie to jedna z granic obramowania (zwarcie).

Komenda		Rodzaj ognia	Obserwacja	Wyciszenia i uwagi
Kierunek	Celownik			
	102	po 2	1 2, kr, k,kr	Uzyskaliśmy krótką granicę obramowania. Należy sprawdzić długą granicę przy celowniku 104.
	104	po 1	p 2, dl	Wstrzeliwanie jest ukończone. Przechodzimy do ognia skutecznego baterią na snopie dostosowanym przy celowniku 103.

### c) Wstrzeliwanie uderzeniowe przy małym i średnim kącie obserwacji.

Zasada wstrzeliwania polega na sprowadzeniu strzałów na linię obserwacji (nie zaś na linię strzału). Obserwator z PO bocznego nie może określić w stosunku do baterii położenia wybuchu, znajdującego się poza obrębem wyścinka obserwacji. Jeśli natomiast otrzymamy wybuch na linii obserwacji lub w takim pobliżu, że dojdzie do niej dym wybuchu, możemy o nim powiedzieć, czy jest dla baterii krótki (długi), prawy (lewy).

Wstrzeliwanie prowadzi się do obramowania celu w donośności i w kierunku o żadaną wartość obramowania, przepoławiając skoki w kierunku i donośności.

Przy sprowadzaniu strzałów na linię obserwacji posługujemy się (Sz):

Przy zmianach donośności **musimy** podać zmianę kierunku o odpowiednią wartość wideł bocznych (Wb) we właściwą stronę (zmniejszyć lub powiększyć). Dla uniknięcia omyłek należy sobie z góry uświadomić, z której strony linii celu znajduje się PO. **Zmianę Wb wykonuje się w stronę od siebie przy wydłużaniu donośności, a do siebie — przy skracaniu.** Wprowadzając (Wb) uwzględniamy równocześnie i uchylenie wybuchu od linii obserwacji.

**Przykład:** Sprzęt — 76-mm armata; cel — lekko okopane działo piechoty; obserwator z prawej strony linii strzału; przeprowadzono przygotowanie na oko bez użycia kątomierza-busoli; przybliżona odległość  $D = 3500$ ,  $d = 1500$ , kąta obserwacji nie zmierzono. Przybliżony azymut: bateria -- cel 44-40.

Dane początkowe: celownik = 35.2 = 70; Sz = 1500:3500 = 0,4; ogień skuteczny na snopie zbieżnym; rozwinięcie = 25:3,5 = 7<sup>t</sup>.

### Komenda do otwarcia ognia:

1. Cel, działo piechoty;
2. Granat stalowy;
3. Zapalnik ze zwłoką;
4. Ładunek normalny;
5. Azymut 44-00;
6. Poziomnica 30-00;
7. Celownik 70;
8. Zwezić snop o 7;
9. 1. działo;
10. Ognia.

Przykład wstrzeliwania przy małym i średnim kącie obserwacji (dane początkowe strzelania przygotowane „na oko”).

Nr komendy	Komendy	Obserwacja	Wyliczenia i uwagi
1	Granat, zapalnik natychmiastowy K. 26 B. 70, poziomiczna 30-05, celownik 50, pierwsze działo, ognia,	1 50	Sz = 0,8; Wb = 0-08; 50,0,8 = 40.
2	Zmniejszyć o 40, ognia ...	—	Szukamy obramowania o wartości 4 $\Delta$ % i stosujemy (Wb) wg zasady: celownik od siebie — odchylenie od siebie,
3	Zmniejszyć o 8, celownik 54, ognia,	+	Przepełwiamy obramowanie i równocześnie sprawdzamy jego granicę, przepalwiamy również widły boczne: celownik na siebie — odchylenie na siebie.
4	Powiększyć o 4, celownik 52, po 2...	++	Sprawdzamy krótką granicę obramowania.

Nr komendy	Komendy	Obserwacja	Wyliczenia i uwagi
5	Powiększyć o 3, celownik 50, ognia,	— —	Otrzymujemy dwupodziałkowe obramowanie sprawdzone. Przechodzimy do ognia skutecznego na jego środku.
6	Zmniejszyć o 2, celownik 51, po 4...	+ — — —	Celownik 51 jest za mały; zmieniamy jego nastawę o 1 podziałkę względnie poprawiamy poziomiczną.
7	Zmniejszyć o 2, celownik 52, ognia,	td.	

Celownik ognia skutecznego zależy od wielkości celu. W danym wypadku cel jest punktowy i do ognia skutecznego przechodzimy przy celowniku ostatniego obramowania ( $1/2$  w). Dalsze poprawki należy wprowadzać na podstawie obserwacji ognia skutecznego według następujących wskazówek: każdy strzał prawy jest dla baterii długi, strzał lewy — krótki. Strzały w kierunku pozwalają wnioskować, z której strony celu przechodzi kierunek. Celownik jest właściwy, gdy ilość strzałów krót-

kich i długich (dla baterii) jest równa, lub ich stosunek nie przekracza 3 : 1. Jeśli ten stosunek jest większy, zmieniamy celownik o 1 podziałkę w odpowiednią stronę. Przy sprzęcie, w którym  $\Delta z$  jest mniejsze niż 50 m, czynimy to i w wypadku otrzymania stosunku 3:1 względnie nawet mniejszego.

#### d) Wstrzeliwanie przy dużym kącie obserwacji.

Przy dużym kącie obserwacji („i” wynosi co najmniej 5-00) strzelający oficer obserwuje uchylenia w donośności jako uchylenia w kierunku, uchylenia zaś w kierunku — jako uchylenia w donośności.

Nastawy początkowe należy określić możliwie jak najdokładniej i snop wybuchów sprawdzić zawczasu.

**Celem sprawdzenia snopa** oficer ogniowy oddaje serię wysokich rozprysków przy poziomicy równej kątowi położenia grzbietu zakrycia plus 10—15 podziałek i przy nastawie zapalnika o podwójnym działaniu (rozpryskowe) odpowiadającej nastawie celownika; mierzy odstęp między rozpryskami i układa odpowiedni snop.

Snop sprawdza się na donośności uwzględniającej pas niebezpieczny w głąb przy nastawie celownika odpowiadającej odległości w ciałach kilometrach.

Wstrzeliwanie przy dużym kącie obserwacji można wykonywać rachunkowo lub graficznie.

**Wybuchy sprowadza się na linię obserwacji przez zmianę nastawy celownika; odszukuje się widły wszereż (Ws);** donośność wstrzeliwuje się z reguły równocześnie z odszukaniem Ws; w pojedynczych wypadkach mogą one być wstrzelane przy końcu wstrzeliwania.

W zależności od dokładności przygotowania danych, skalę odległości, która służy do sprowadzenia wybuchów na linię obserwacji i Wb (widły boczne) oblicza się zawczasu lub określa się w wyniku strzelania.

Jeśli cel oznaczono na mapie na podstawie wcięć lub jego oddalenia od punktów stałych, znajdujących się w pobliżu celu, to skalę odległości określa się z mapy tj. znajduje się kąt, pod jakim widać z PO (punktu obserwacyjnego) uchylenie wybuchu od celu równe  $1 \Delta X$ , przy  $\Delta X = 50$  m.

W tym celu na mapie wykreśla się linię celu BC i linię obserwacji OC. Na linii celu z punktu C odkłada się odcinek równy  $5 \Delta X$  (250 m). Otrzymany punkt A łączy się z punktem O, mierzy się przenośnikiem kąt AOC i dzieli się go przez 5.

Celem określenia Wb wartością odcinka  $D = 5 \Delta X$  oznacza się z punktu B (przy użyciu

linijki z podziałką celownika) na linii obserwacji punkt E. Punkt ten łączy się z punktem B; mierząc przenośnikiem otrzymamy w ten sposób kąt i dzieląc go przez 5, określimy wartość Wb.

Szukane wielkości będą dokładniejsze, jeśli odszukując skalę odległości, odłożymy na linii celu i jej przedłużeniu po  $5\Delta X$  w jedną i drugą stronę od punktu celu, odszukując zaś widły boczne — oznaczymy na linii obserwacji dwa punkty: jeden — odpowiadający odcinkowi  $D-5\Delta X$  i drugi —  $D+5\Delta X$ . W tym wypadku mierzy się kąty odpowiadające odcinkom równym  $10\Delta X$  i dzieli się te kąty przez 10.

Przy sprzeczcie, którego celownik posiada podziałkę w tysięcznych, skalę odległości i Wb określa się dla 100 m; odpowiednie odcinki bierze się równe 200—300 m.

Jeśli podziałka mapy jest mała (1:100000) skalę odległości i Wb należy określać przy zwiększonej podziałce — na stoliku topograficznym lub na kartce papieru z oznaczonym schematem szyku bojowego baterii.

### Sposób wstrzeliwania przy obliczonej skali odległości i Wb.

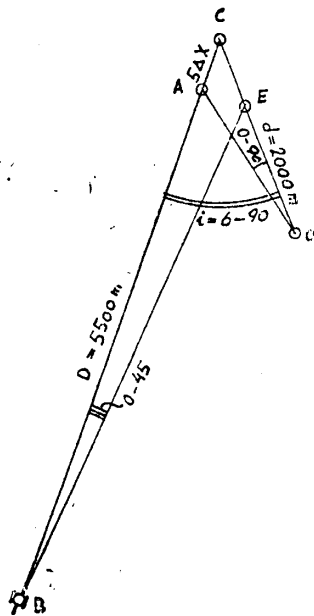
Otrzymawszy pierwszy wybuch, mierzy się w tys. uchylenie od celu, otrzymany kąt dzieli się przez skalę odległości, wynik zaokrągla się do całych podziałek celownika i wprowadzaw-

szy odpowiednią poprawkę na celowniku oddaje się następny strzał; jeśli poprawka nie przekracza  $1/2\Delta X$  (1 Ug), strzał oddaje się przy tym samym celowniku. Poprawkę odległości równą  $1/2\Delta X$  lub mniejszą wprowadza się na poziomnicy (lub na skali tysięcznych) tylko po powtórnym otrzymaniu przy tym samym celowniku nieznacznego uchylenia w tę samą stronę. Poprawianie przy pomocy celownika (poziomnicy) kontynuuje się do otrzymania wyraźnej obserwacji znaku wybuchu (na linii obserwacji).

Otrzymawszy znak, zmienia się odchylenie o 20—40 tys. celem przerwania toru na przeciwną stronę celu. Poprawkę odchylenia bierze się równą jednej, dwum lub czterem poprawkom wartości Wb, tj. taką, aby odpowiadało jej obramowanie w głąb równe 1, 2 lub  $4\Delta X$ . Równocześnie z poprawką odchylenia wprowadza się poprawkę celownika, odpowiadającą wartości (szerokości) Ws; jeśli „i” równa się ok. 15-00, nastawy celownika nie zmienia się. Jeśli po zmianie odchylenia nastąpi uchylenie w donośności (w stosunku do SO), do sprowadzenia wybuchów na linię obserwacji używa się skali odległości.

Otrzymawszy wyraźną obserwację znaku na przeciwną stronę celu, przepoławia się kolejno widły wszerek oraz równocześnie — widły w głąb. Ostatnie widły wszerek przy strzelaniu do wąskich celów żywych nie powinny przekraczać 10—12 tys.; przy strzelaniu do ce-





Rys. 17.

Określenie skali odległości i  $W_b$  z mapy do strzelania przy dużym kącie obserwacji.

łami; otrzymawszy obramowanie — seriami przy strzelaniu baterią lub plutonem i po 2 (poprawiając bezwarunkowo celowanie) — przy strzelaniu pojedynczym działem. Jeśli wszystkie pociski serii (wzgl. ognia szybkiego) będą krótkie lub długie, zmienia się nastawę celownika odpowiednio do uchylenia średniego punk-

łów szerokich dostosowuje się je do szerokości celu; przy ogniu burzącym nie powinny one przekraczać 4—6 tys., w zależności od szerokości celu i donośności. Im większa jest donośność, tym mniejsza powinna być szerokość małych widel. Do ognia skutecznego przechodzi się na środku ostatnich widel wszere; na granicach widel wystarczy mieć po jednej wyraźnej obserwacji.

Do chwili obramowania celu wstrzelanie prowadzi się pojedynczymi strza-

tu wybuchów. Jeśli zaś wybuchy będą mieszane i nie dadzą znaku obserwacji — nastawy celownika nie zmienia się.

### Przykład przygotowania danych (rys. 17) i wstrzeliwania.

Cel — działo pułkowe.

SO — z lewej strony;  $D = 5500$ ;  $d = 2000$ ; ( $i = 6-90$ ).

$AC = 5\Delta X$ ;  $AOC = 0-90$ ; skala odległości =  $90 : 5 = 18$  tys.

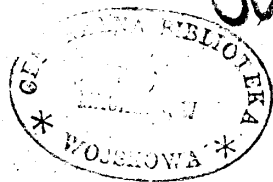
$BE = BA = D - 5\Delta X$ ;  $CBE = 0-45$ ;  $W_b = 45 : 5 = 9$  tys.

Otrzymano:  $W_s = 4$  tys. i  $W_g = 111$  i  $111^{1/2}$ .

Przechodzimy do ognia skutecznego, podawszym komendę: „powiększyć o 2” przy tym samym kącie podniesienia.

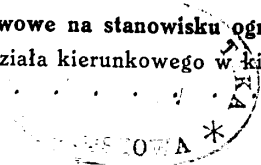
Nr wybuchu	Nastawa celownika	Obserwacja	Poprawki
1	110	1 60	+ 3ΔX
2	113	1 15	+ 1ΔX
3	114	+	powiększyć o 36; -4ΔX
4	110	p 6	
5	110	-	zmniejszyć o 18; +2ΔX
6,7	112	1 3,p 6	
8,9	112	+ ,p 5	powiększyć o 9; -1ΔX
10,11	111	1 10,-	zmniejszyć o 4; +1/2ΔX
12,13	111	p 7,+	
	poziomnica plus . . . .		

Jeśli położenie celu na mapie określono w przybliżeniu, a także przy przygotowaniu danych na oko, skalę donośności i Wb określa się w wyniku strzelania podczas wstrzeliwania.



## SPIS RZECZY

I. Wiadomości wstępne . . . . .	str. 3
1. Jednostki kątowe w artylerii . . . . .	3
2. Zamiana jednostek kątowych . . . . .	5
3. Rozwarcie . . . . .	5
4. Kąty poziome i pionowe . . . . .	6
a) Określenia . . . . .	6
b) Mierzenie kątów w terenie . . . . .	8
c) Pomiar kątów na mapie . . . . .	11
5. Czynniki toru lotu pocisku . . . . .	15
a) Czynniki topograficzne toru . . . . .	16
b) Czynniki początkowe toru . . . . .	16
c) Czynniki końcowe toru . . . . .	16
6. Rozrzut i prawdopodobieństwo trafienia . . . . .	20
a) Rozrzut ognia uderzeniowego . . . . .	20
b) Rozrzut ognia rozpryskowego . . . . .	22
c) Określenie prawdopodobieństwa trafienia . . . . .	22
7. Działanie pocisków . . . . .	23
a) Działanie granatów . . . . .	24
b) Działanie szrapneli . . . . .	25
II. Czynności podstawowe na stanowisku ogniowym . . . . .	26
1. Ustawienie działa kierunkowego w kierunku zasadniczym . . . . .	26



	str.
a) Określenia . . . . .	26
b) Celowanie w kierunku i ustalenie odchylenia . . . . .	27
c) Ustawienie działła kierunkowego wg wytyczonego kierunku . . . . .	29
d) Ustawienie działła kierunkowego w kierunku wg odchylenia . . . . .	30
e) Ustawienie działła kierunkowego w kierunku wg kątomierza-busoli . . . . .	31
2. Układanie snopa . . . . .	33
a) Określenia . . . . .	33
b) Sposób pierwszy (zasadniczy) . . . . .	34
c) Sposób drugi (układanie snopa wg kątomierza-busoli . . . . .	37
d) Sposób trzeci (dalekiego punktu celowania) . . . . .	37
3. Określenie azymutu działła ustawionego w kierunku . . . . .	38
4. Sprawdzenie snopa równoległego . . . . .	39
a) Sprawdzenie pobieżne wg kierunku luf . . . . .	39
b) Sprawdzenie przez kontrolę ułożenia innym sposobem . . . . .	40
c) Sprawdzenie przez oddanie serii wysokich rozprysków . . . . .	40
5. Władanie snopem . . . . .	41
a) Określenia . . . . .	41
b) Przenoszenie i dostosowanie snopa do celu . . . . .	42

	str.
<b>III. Możliwość strzelania . . . . .</b>	<b>44</b>
1. Ukrycie . . . . .	44
2. Najmniejszy celownik . . . . .	47
<b>IV. Strzelanie . . . . .</b>	<b>49</b>
1. Przygotowanie danych do strzelania . . . . .	49
a) Określenia . . . . .	49
b) Wybór amunicji . . . . .	50
c) Przygotowanie na oko . . . . .	51
d) Przygotowanie pobieżne ognia . . . . .	54
e) Przygotowanie dokładne . . . . .	56
2. Obserwacja ognia . . . . .	56
a) Rodzaje obserwacji . . . . .	56
b) Obserwacja naziemna (określenia) . . . . .	56
c) Rodzaje obserwacji naziemnej . . . . .	61
d) Wykonywanie obserwacji . . . . .	62
3. Wstrzeliwanie . . . . .	64
a) Określenia . . . . .	64
b) Wstrzeliwanie uderzeniowe (obserwacja osiowa) . . . . .	65
c) Wstrzeliwanie uderzeniowe przy małym i średnim kącie obserwacji . . . . .	70
d) Wstrzeliwanie przy dużym kącie obserwacji . . . . .	74

CBW Warszawa

nr inw.: B16 - 303483



MG Arch. 303483 1945 r.

zbiory zdigitalizowane

CBW  
www.cbw.pl