

PĚCHOTNÍ ROZHLEDY

ROČNÍK I.

Redaktor: Plukovník gšt. Bohuslav Fiala.

ČÍSLO 7.—8.

Štábní kapitán Jan Valníček:

Príspevek k diskusi o výcviku kulometných jednotek ve strelbě proti letadlům.

Škpt. B. Laburda uveřejnil v minulých číslech Voj. rozhledů svůj názor na výcvik kulometných jednotek ve strelbě proti letadlům. Jde o druh výcviku, který u nás už bohudíky nabývá zcela konkrétních forem přes to, že dosud nevyšel oficiální předpis. Stačí, vezmeme-li do ruky na př. vzorně zpracované přednášky škpt. Végra z pěchotní střelecké školy, abychom ihned viděli, že myšlenkový vývoj dospěl už mnohem dále, než by se zdálo podle článku p. škpt. Laburdy. Proto by ani vlastně nebylo třeba navazovat diskusi na citovaný článek a bylo by záslužnější objasnit některé novější, neprodiskutované názory; ale stati, napsané p. škpt. Laburdou obsahují několik názorů, které se s oblibou tradují v armádě a rychle se přejímají jako lehce stravitelné a na první pohled správné. Proto si dovoluji krátce na ně reagovat se stanoviska teorie strelby. Uvádím výslovně, že reaguji jen na některé názory p. autorovy, poněvadž důkladná diskuse, i kdybychom pominuli mlčením autorem uváděné, dnes už skoro nemožně zastaralé způsoby strelby protiletadlových kulometů s kruhovou muškou vz. 17, nebo protiletadlovým zaměřovačem vzor Cazaux nebo názor, že protiletadlový strelcec má uvažovati o gravitační konstantě, měněné se zeměpisnou šířkou — vyrostla by práce do zbytečných rozměrů. Počítám dále s tím, že se diskuse zúčastní větší počet jednotlivců, kteří projeví své názory zase v jiných směrech a jaksi doplní diskusi.

Autorovou prací se táhne jako Ariadnina nit názor, že nejlepším způsobem strelby proti letadlům bude zamíření o určitý lineární nadběh (nadběh je ustálený termín pro „předstih“ autorem chybně užívaný), před cíl, bez zvláštních mířidel a střileti palbu doprovodu v malých dávkách. (Viz str. 707: „Nejvíce bude nutné bez jakýchkoliv protiletadlových mířidel prováděti zamíření tak, že velitel kulometu velí přeložiti záměrnou o potřebný počet délek letadla před cíl.“ Str. 708: „Cvičíme výhradně palbu s přenesenou vzdáleností délek letadla před ně, ve směru letu.“) Tento primitivní názor, na první pohled správný a dosti vžitý, má však veliký háček a ne jeden.

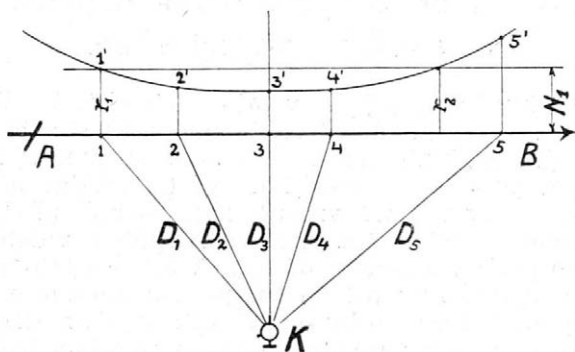
Podívejme se zblízka na tento způsob strelby (viz obr. 1.). Cíl A leží směrem šipky $\overline{AB}$. V okamžiku 1 začnu střileti na cíl, vzdálený na délku D pod polohovým úhlem τ . Jaký musím volit nadběh? Označíme-li:

v = rychlost cíle v m/vt.,
 t = čas, který potřebuje střela, aby proletěla dálku D ,
bude lineární nadběh

$$N = v \cdot t.$$

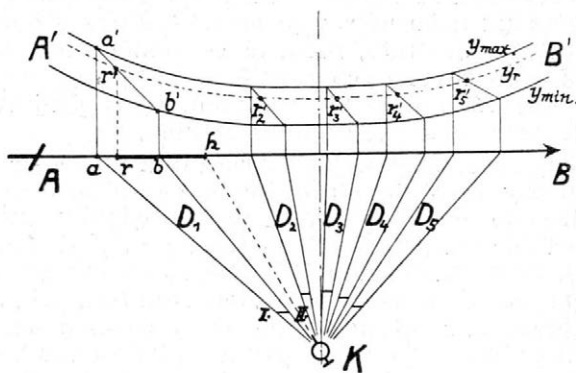
Nanesme si velikost tohoto nadběhu v určitém měřítku na kolmici $1\ 1'$ a označme získaný bod $1'$. V dalším okamžiku bude cíl v bodě 2. Jaký bude zde nadběh? Rychlost cíle se nezměnila, ale změnila se délka D a polohový úhel cíle τ a tím i složka nadběhu t na t_1 a tedy i nadběh N na

$$N_1 = v \cdot t_1.$$



Obr. 1.

Nanesme si opět nadběh N na kolmici $2\ 2'$ a označme získaný bod $2'$. Provedeme-li totéž pro několik bodů dalších 3, 4, 5 a spojíme-li tyto body, dostaneme křivku, symetrickou podle přímky $K\ 3'$ (cíl se pohybuje vodorovně, přímočaře) a vyjadřující nám velikost nadběhu N



Obr. 2.

v každém bodě dráhy cíle, pohybujícího se konstantní rychlostí. Při tom pomíjíme pro zjednodušení tu okolnost, že se od okamžiku stísnutí spouště při nadběhu N do okamžiku zásahu cíle změnila poněkud délka D a tím i lin. nadběh N . Kdybychom chtěli vyjádřit křivku $1'\ 5'$, analytickou rovnicí, mohli bychom ji psát ve formě funkce (naznačené) explicitní asi takto:

$$y = f(D, t, \tau, v).$$

Vidíme, že hodnota lineárního nadběhu závisí na dálce D , na době letu střely t , na polohovém úhlu τ a na rychlosti cíle v . Při tom pomíjíme opravy denních a zvláštních vlivů a vliv polohového úhlu cíle na jeho záměrný úhel. Přesně stanovit lin. nadběh by bylo tedy velmi obtížné.

Kdybychom se v praxi spokojili tak, jak to navrhuje škpt. Laburda, zvolením jednoho nadběhu, na př. N_1 , vidíme, že by z neko-
nečného počtu nadběhů N na dráze cíle 1 5 vyhovovaly právě dva: r_1 a r'_1 . Stříletí doprovodnou palbu (i přerušovanou) s tímto nadběhem by bylo tedy plýtvat střelivem proto, že s morálním účinkem na letce pro hluk motoru nelze počítat. Proto je třeba volit jiný způsob palby. Jsou to t. zv. postupující palebné přehrady, o nichž autor nic nepíše; tento způsob je dosud jediným možným způsobem palby kulometů proti letadlům na reálném podkladě a je proto přijat i pro náš zaměřovač vz. 30. Pokusme se jej vyjádřit graficky (viz obr. 2.), jako jsme vyjádřili lin. nadběh na obr. 1.

Cíl letí směrem AB . Může mít různou rychlost, kterou neznáme. Učinme si předpoklad, že cíl může mít rychlost $v_{\min.}$ až $v_{\max.}$ Velikost těchto rychlostí známe podle technických vlastností daných typů letounů. Při určité dálce D a polohovém úhlu τ může tedy lineární nadběh N mít tyto krajní hodnoty:

$$N_{\min.} = v_{\min.} \cdot t,$$

$$N_{\max.} = v_{\max.} \cdot t.$$

Dejme tomu, že na kulometu máme zařízení I, II, které nám umožňuje proložit dvě záměrné, a to záměrnou $\overline{KIa}$, odpovídající maximálnímu nadběhu $\overline{ka}$, a záměrnou $\overline{KIIb}$, odpovídající minimálnímu nadběhu $\overline{kb}$. Nanesme si nyní na kolmici $\overline{aa'} = N_{\max.} = \overline{ka}$ a na kolmici $\overline{bb'} = N_{\min.} = \overline{kb}$. Učiníme-li tak pro několik bodů a spojíme-li je, dostaneme plochu $A'B'$, v níž musí ležet všechny možnosti zasažení cíle různých rychlostí. Křivky, omezující plochu, můžeme opět vyjádřit jako na obr. 1.:

$$y_{\max.} = f_1(D_1, t_1, \tau_1, v_1),$$

$$y_{\min.} = f_2(D_2, t_2, \tau_2, v_2).$$

Dejme tomu, že se cíl pohybuje rychlostí v_r , při čemž platí:

$$v_{\min.} < v_r < v_{\max.}$$

My jej chceme ostřelovati na dálku D pod polohovým úhlem τ . Příslušný lin. nadběh bude $\overline{kr} = \overline{rr'}$ a bude vyjádřen křivkou:

$$y_r = f_r(D_r, t_r, \tau_r, v_r).$$

Zamířme na cíl tak, abychom jej zachytili záměrnou $\overline{KIa}$ a stiskneme spoušť, při čemž kulomet zůstane pevný, a sledujme jen zrakem cíl, až se dotkne záměrné $\overline{KIIb}$, v kterémžto okamžiku přerušme palbu. Co se stalo? Bylo započato postřelování cíle s $N_{\max.} = \overline{ka}$ a cíl si svým pohybem, protože výstřelná rovina stála, zmenšoval nadběh až do bodu $N_{\min.} = \overline{kb}$.

Poněvadž $N_r = \overline{kr}$, při čemž platí:

$$\overline{ka} > \overline{kr} > \overline{kb},$$

musí se někde setkat střely s cílem. Graficky je to vyjádřeno průse-

číkem přímky $a' b'$, která znamená změnu nadběhu (ve skutečnosti to bude křivka) s křivkou:

$$y_r = f_r(D_r, t_r, \tau_r, v_r).$$

Přeložíme-li po ukončení dávky (když se cíl dotkl záměrné $\overline{K II b}$) přehradu na sousední místo dráhy cíle AB , máme možnost získat další průsečík r'_2 ; opakujeme-li postup, (viz průsečíky r'_3, r'_4, r'_5), vidíme, že proti palbě doprovodné s konstantním lineárním nadběhem můžeme tímto systémem postupujících palebných přehrad zněkolikanásobiti pravděpodobnost zásahu.

K odstavci G: Překládání cílového bodu — oprava při míření:

Autor v své definici balistického větru tvrdí, že vítr balistický je dvojnásobně až trojnásobně silnější než vítr u země. To je omyl; balistický vítr jako balistický vítr vůbec neexistuje. Pojmem balistický vítr rozumíme fiktivní vítr, který by vál ve všech vrstvách nad zemí stejným směrem a stejnou rychlostí tak, že by jeho vliv na celé dráze střely způsobil stejné úchytky střely, jaké způsobuje vítr skutečný. Z této definice vidíme, že balistický vítr je počítán pro celou dráhu střely. My však potřebujeme z této dráhy jen část její vzestupné větve. Proto hodnoty, které jsou vyjádřeny v dosavadních meteorologických zprávách pod pojmem balistický vítr, nemají pro nás ceny a z těchto zpráv si můžeme vybrat jen skutečný vítr po okruh působnosti naší zbraně, t. j. asi do výše 1000 m. Je sice pravda, že ve výši okolo 1000 m bývá vítr silnější a poněkud mění směr, ale kdybychom chtěli uvažovat o perturbacích dráhy střely, způsobených větrem, postačily by nám k tomu zcela hodnoty, naměřené u země.

Podívejme se na reálné hodnoty oprav vlivem větru. Škt. Végr uvádí v své přednášce pro snesení střely empirický vzorec:

$$S_s = W \left(t - \frac{D}{V_o} \right).$$

Pro snesení letounu větrem platí:

$$S_l = W \cdot t,$$

kde S_s = snesení střely v m,

S_l = snesení letounu v m,

t = doba letu střely ve vteř.,

D = délka cíle v m,

V_o = počáteční rychlost střely v m/vt.,

W = rychlost větru v m/vt.

Vzhledem k těmto snesením je třeba vykonat opravu: pro letoun po směru letu, pro střelu proti směru letu, takže se opravy algebraicky sčítají, a dostaneme:

$$O = W \cdot t - W \left(t - \frac{D}{V_o} \right) = W \frac{D}{V_o}.$$

Příklad:

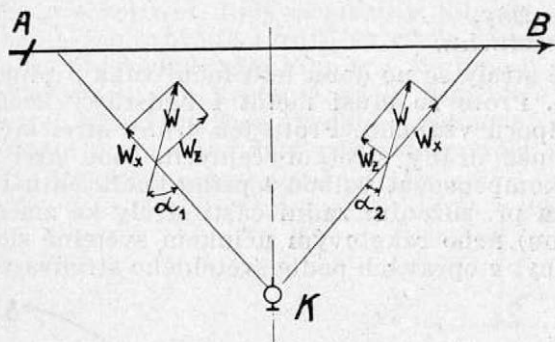
Letoun pod pol. úhlem $\tau = 60^\circ$, $D = 700$ m, $W = 5$ m/vt.

Konečná oprava bude:

$$O = 5 \frac{700}{815} = 4,29 \text{ m,}$$

tedy hodnota jistě nepatrná vzhledem k rozptylu, zvětšenému labilitou podstavce.

Ale i kdybychom si takto stanovili opravu větru, nemohli bychom jí prakticky použít, a to proto: (obr. 3).



Obr. 3.

Vítr W perturbuje nám dráhu střely (prozatím) ve dvou směrech: podélně, t. j. ve směru střelby složkou W_x a příčně složkou W_z . Obě tyto složky závisí na úhlu α , který svírá směr větru W se směrem střelby $\overline{KA}$ až $\overline{KB}$ vztahem:

$$W_x = W \cdot \cos \alpha_1; \quad W_z = W \cdot \sin \alpha_1.$$

Úhel α se vždy mění, protože kulometem sledujeme cíl (po skocích) a musí se tedy měnit i vektory W_x a W_z , a to, jak vidíme ze zakreslených krajních poloh cíle tak radikálně, že vektor W_x nabývá docela opačného směru.

Ve skutečnosti by byla věc daleko komplikovanější, poněvadž bychom musili celý systém řešit ne v rovině, nýbrž v prostoru. Není tedy ani pomyšlení na nějaké praktické provádění oprav perturbací dráhy střely, způsobených větrem.

Čísla, která autor v své práci uvádí, mají tedy cenu více méně teoretickou. Protože pak se týkají francouzské střely D(am), která má jiné balistické vlastnosti než naše střela „S“, nemají pro naše poměry vůbec praktické ceny. Proto se při výcviku podřízeného mužstva spokojíme tím, že nebudeme komplikovat výcvik nějakým cvičením velitele družstva počítat imaginární opravy a zahrneme vzniklé chyby do rozptylu, uměle nebo neuměle zvětšeného malou stabilitou podstavce.

Ke kontrole oprav světelnými střelami:

Tento způsob má též své nedostatky. Jedním z nich je odlišná balistická vlastnost světelných střel od střel obyčejných. Abychom porozuměli blíže, podívejme se na kapitolu z vnější balistiky, pojednávající o odporu vzduchu. Retardace odporu vzduchu dá se vyjádřit rovnicí:

$$R = c \cdot F(v),$$

kde c = balistický koeficient,

v = rychlost střely.

$$\text{Balistický koeficient } c = \frac{i \cdot a^2}{p} \Delta,$$

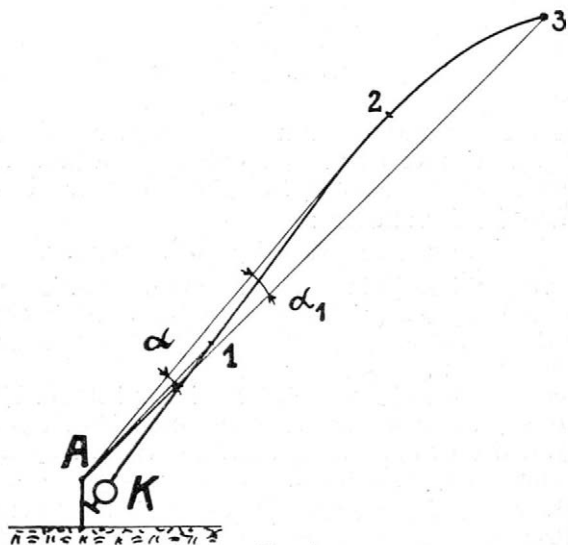
kde i = koeficient tvaru střely,

a — ráž střely,

p = váha střely,

Δ = váha vzduchu.

U světelné střely se po dobu letu mění váha p proto, že uhořívá světelné slože. Proto se musí měnit i balistický koeficient a tím i retardace odporu vzduchu. Proto též dráhy střel světelných jsou poněkud jiné než dráhy střel obyčejných. Jsou arci snahy tento úbytek váhy kompenzovat volbou lepšího koeficientu i (u naší světelné střely na př. zúžením zadní části střely ke zmenšení odporu ssání za střelou) nebo raketovým účinkem světelné slože, prozatím však musíme být v opravách podle světelného střeliva velmi opatrní.



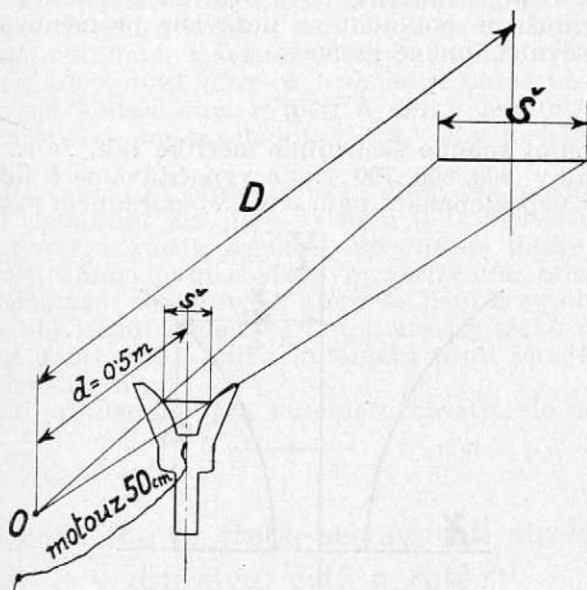
Obr. 4.

Kromě uvedeného balistického nedostatku je zde ještě jeden poznatek, který mluví pro zdrženlivost při používání světelných střel. Na obr. 4. máme zakreslenou dráhu střely protiletadlového kulometu v měřítku poněkud upřílišeném. Pozorovatel A, který stojí za kulometem K, vidí střelu nejdříve na její dráze 1—2 a pak na dráze 2—3. Jaký dojem má pozorovatel? Vidí část dráhy střely 1—2 intenzivně osvětlenou proto, že specifická hustota světelných paprsků, vysílaných střelou, vyjádřená zorným úhlem α a délkou dráhy 1—2, je větší než specifická hustota paprsků, které vysílá část dráhy 2—3. Tato část je vnímána pod zorným úhlem α_1 na dráze 2—3, na větší vzdálenost než část 1—2. Při tom je kratší a pod větším zorným úhlem. Intenzita nervového vněmu pozorovatele je přímo úměrná intenzitě vnímaného světla, vysílaného střelou; tuto intenzitu jsme si vyjádřili specifickou hustotou světelných paprsků. Poněvadž tato hu-

stota je pro dráhu 1—2 větší než pro dráhu 2—3, je tedy vněmový impuls dráhy 1—2 větší a pozorovatel má pak snahu provádět opravy více podle dráhy 1—2 než podle dráhy 2—3, tedy pro bod zásahu 3.

Při praktické střelbě na rukávový terč jsem měl příležitost tento úkaz často pozorovat. Byly okamžiky, kdy by se podle světelných střel mohlo zcela určitě tvrdit, že cíl je zasažen, ale po jeho shození jsme se přesvědčili, že nikoliv. Stoupne-li si pozorovatel stranou, zjev se zmírní, ale světelné střely jsou hůře vidět a kromě toho pozorovatel ztrácí možnost rychle oznamovat opravy střelci. Při úplné bočním pozorování není pak střely vidět vůbec.

K odst. IV. Měření a odhadování vzdáleností:



Obr. 5.

Odhad (u autora měření, ovšem tak nepřesné, že je to vlastně odhad) dálky, tak důkladný, jak jej uvádí autor, měl by svůj význam jen pro kulomet H, kde nastavením ručičky zaměřovače měníme hodnotu lineárního nadběhu a musíme tedy mít nastavenou ručičku v souhlase se skutečnou délkou cíle. U našeho zaměřovače není toho třeba a odhad dálky se omezí jen na horní hranice doštelu dané působností zbraně (kinetickou energií střely), aby totiž nebyly kulometry proti letadlům zláhány ke střelbě na cíl, letící nad těmito hranicemi. K tomu postačí úplně buď měřítka, popisované autorem anebo, lépe, dílcová stupnice dalekohledu.

Měřítka si může sestavit každý sám. Pro toho, kdo by si snad nedovedl vypočítat jeho rozměry, je zde návod (obráz. 5). Učiníme-li oko O středem homotetie obou nakreslených trojúhelníků, můžeme psát:

$$\dot{s} : \dot{S} = 0,5 : D$$

a z toho

$$\check{s} = \frac{0,5 \cdot \check{S}}{D},$$

kde $\check{S}$ = rozměr letounu, který známe,

$\check{s}$ = rozměr výřezu, který vypočteme,

D = dálka cíle,

0,5 = vzdálenost měřítka od oka = 0,5 m.

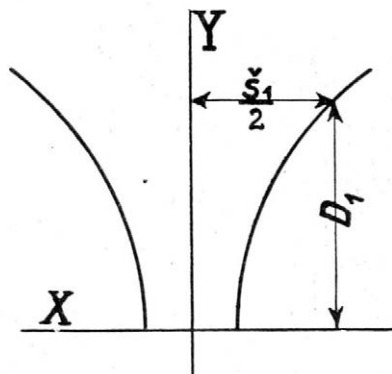
Zvolíme-li si na př. šířku cíle $\check{S} = 15$ m, $D = 1000$ m, bude

$$\check{s} = \frac{0,5 \cdot 15}{1000} = 7,5 \text{ mm.}$$

Hodnotu v čitateli můžeme považovat za konstantu k , která se nemění, a D můžeme pokládat za nezávisle proměnnou funkce $\check{s}$. Pak dostane rovnici funkce lomené:

$$\check{s} = \frac{k}{D},$$

podle níž si velmi snadno sestrojíme měřítko tak, že za D dosazujeme různé dálky (900, 800, 700 ...) a vypočítáváme $\check{s}$. Když si polo-
viční hodnoty vypočteného $\check{s}$ nanese-
me v souřadném systému X, Y



Obr. 6.

(obr. 6) v určitém zvoleném měřítku pro $\check{S}$ i D , dostaneme dvě křivky, podle nichž si můžeme vyříznout z papíru (plechu) celé měřítko. Na něm pak označíme u příslušných koordinát D dálky a měřítko je hotovo. Jeho veliká výhoda je v tom, že je můžeme natáčet při měření dálky D tak, aby bylo rovnoběžné s rozměrem cíle, pro něž je vypočteno, čímž zmenšujeme chybu odhadu. Jeho nevýhoda je ta, že je konstruováno jen pro jeden rozměr letounu a musíme si tedy pro ostatní rozměry a typy udělat měřítko jiné.

Odhad dálky dílcovou stupnicí dalekohledu je velmi výhodný tam, kde letoun letí buď čelně nebo bočně, kde tedy můžeme změřit cíl s dostatečnou přesností. Nelze ovšem žádat, aby obsluha teprve dálky počítala; výhodnější bude, když výpočet podle vzorce

$$D = \frac{1000 \cdot \check{s}}{dc},$$

kde D = dálka v m,

$\bar{s}$ = šířka (délka) cíle v m,

dc = počet odečtených dílců zorného úhlu

bude připraven ve formě tabulky:

Počet dílců	Bombardovací		Pozorovací	
	rozpětí	délka	rozpětí	délka
6	2750	1410	1165	1000
8	2060	1060	875	750
10	1650	850	700	600

Postačí, aby pozorovatel křikl: „Pozorovací, rozpětí 8 dílců“, aby jeho pomocník ihned našel v tabulce, že je na dálku 875 m.

Jednodušší však bude a svému účelu bude plně vyhovovat, když si velitel čtyry, který dává povel k hromadné palbě proti letadlům, zapamatuje, pod kolika dílci rozpětí a délky letounu jej vidí na hranice možnosti střelby svých kulometů, aby nevelal střelbu na veliké dálky.

Svým příspěvkem k diskusi jsem chtěl jen naznačit, že při střelbě proti letadlům má jistý význam tolik faktorů, že k jich zvládnutí v pravý okamžik nestačí ohraničené lidské možnosti a nutno se svěřit důmyslným a přesným zařízením, kterého se nám dostalo v hodnotném zaměřovači, který se jistě brzy objeví u kulometných rot, aby učinil konec teoriím, které lze těžko provést, jako byla uváděná doprovodná palba kulometů proti letadlům s konstantním „předstihem“.

O zařízení protiletadlových kulometných střelnic po druhé.

K. G.:

Na jakém podkladě je třeba sestavovati střelecké úlohy v družstvu, četě a rotě?

Cvičební řád pro pěší vojsko pojednává na stránkách 131, 149, 170 a 277 o palbě. Studium těchto pokynů třeba analyticky prohloubiti dříve, než přistoupíme k provádění střeleckých úloh s trupou.

Při těchto úlohách je nutno se řídit vždy zásadou, že

a) v útoku slouží palba k tomu, aby umožnila pěchotě pohyb, b) v obraně, aby nepřítele zničila dříve, než vnikne do obranné pozice.

Účelné vedení nižších velitelů a správné řízení palby přispějí dnes ještě více než dříve k rychlému a zdárnému rozhodnutí boje. Proto je třeba, aby velitelé, kteří palbu řídí, dovedli ji uplatnit na správném místě a v správné chvíli.

Řízení palby je taktické a technické.

Taktické řízení palby vyžaduje, aby každá palba měla určitý taktický účel. Úlohou technického řízení je, aby dobrou přípravou palby a jejím správným prováděním bylo dosaženo co nejdříve vyčleněného taktického úkolu.