

Střelba proti letadlům.

Studie protiletadlové obrany kulomety.

Zdalo by se, že je zbytečné v této době, kdy nám ještě tak živě tane na mysli mohutná útočná i obranná působnost letectva užívaného v masách, zvláště zdůrazňovati nutnost obrany proti němu. Nicméně však je třeba podotknouti, že se v naší veřejnosti nevěnuje nebezpečí leteckých útoků, jež by nám při válečném konfliktu hrozily, dosti pozornosti, ba řekl bych, že toto nebezpečí je přehlíženo, podceňováno.

Soudím však, že by tomu bylo jinak, kdyby byla více známa čísla, označující množství materiálu, užitého letectvem v posledním roce světové války. Uvedu dva příklady: Po porážce Němců u Vouzières, 4. října 1918, užili Francouzi 233 letounů a z nich vrhli na nepřítele, na malém poměrně úseku, 50 tun výbušin a vystřelili 17.000 kulometných nábojů; několik dní po té, 27. října 1918, v bitvě mezi Sissouns-Château Porcien, 200 francouzských letounů shodilo do německých řad 33 tun výbušných látek a vystřelilo 15.000 kulometných nábojů.

Je více než jisto, že se tato čísla při pokroku letectva, který učinilo od skončení světové války, v budoucnosti zněkolikanásobí. Víme však, že letectvo takto vždy bojovalo. Vždyť na začátku války šel letec do boje vyzbrojen jen automatickou pistolí a několika málo náboji. Jestliže však nyní, několik let po skončení války užívá letectvo strojů tunové únosnosti, nebo (jako v Americe) strojů, vyzbrojených až 32 těžkými kulomety, jež prý mohou býti obsluhovány

posádkou pěti mužů, tím více vyniká nutnost organisovati náležitou, účinnou obranu proti letadlům.

Jak vznikla a jak se vyvíjela obrana proti letadlům ve světové válce, pomineme-li ovšem nejúčinnějšího obránce, t. j. vlastní letectvo a dělostřelectvo?

Počátkem války byla letectvu, početně velmi skrovnému, zpravidla přidělována úloha průzkumu. Objevil-li se kde letoun, stal se středem živé pozornosti a nikoho ani zdaleka nenapadlo působiti nějak proti němu. Ba naopak, viděli jsme, že vojska bezstarostně pochodují, postupují, táboří, aniž zastírají své pohyby.

Teprve tehdy, když letectvo bylo opatřeno těmi neb oněmi zbraněmi, kdy zaujalo své místo mezi bojovníky, místo, jež mu plným právem patří, a když začalo působiti nejen proti stejnorodému nepříteli, nýbrž i proti vojskům pozemním, začalo se i dole, na zemi, uvažovati o možnosti obrany proti letadlům. A tak dochází s počátku k elementární, pasivní obraně proti letadlům, t. j. zastírání. Později se začíná po letadlech i střeleti. Avšak střelí kde kdo, z pušek, z kulometů, dokonce z pistolí; střelí se bez mířidel, bez zkušeností. Je to střelba chaotická, která ovšem nemohla přinést žádné výsledky.

Nedostatečné výsledky této střelby proti letadlům přinutily válčící strany věnovati tomuto způsobu střelby pozornost, vyzkoušeti její a postavití na určitou základnu. Tak téměř současně, v letech 1916 až 1917, v obou válčících táborech dochází k bedlivému studiu této otázky. S počátku se doporučovala vzdálenost, kterou letadlo uletí, než ho střela dostihne, a o kterou je nutno mířiti před ně. Teprve později při konstrukci a praktickém zkoušení různých mířidel, hlavně dělostřeleckých, byly zjištěny podrobně i ostatní prvky, v souhrnu níže uvedené, s nimiž nutno při střelbě počítati a jež dodnes jsou základnou střelby proti letadlům. Jsou to:

vzdálenost,

směr letu a

rychlost letadla, podle nichž nutno prováděti tak zv. opravu cíle (předstih, předsazení),

polohový úhel, který má vliv na tvar dráhy letu střely, dostřel a dobu trvání letu střely,

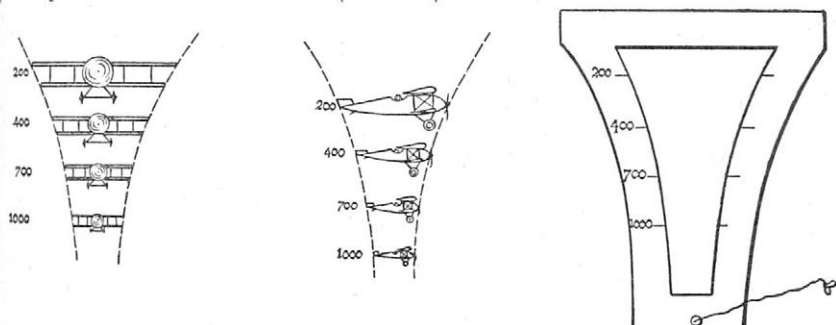
povětrnostní vlivy, z nichž nejdůležitější bude síla a směr větru, jenž působí nejen na letadlo, nýbrž i na střelu.

Vzdálenost letadla, kterou nutno určití vždy velmi rychle, není nikdy přesná, neboť letadlo se stále pohybuje. Má vliv na dobu letu střely, s kterou nutno počítati při zjišťování opravy cíle (předstihu). Tato oprava je zároveň závislá na rychlosti cíle, neboť cíl, než ho dostihne vystřelená střela, uletí určitou dráhu. Příklad: Letadlo letí ve vzdálenosti 600 m rychlostí 180 km/hod., což se rovná 50 m/sec. Doba letu střely pro 600 m jest jedna vteřina. Ze jednu vteřinu uletí letadlo 50 m. Chce-li střelec toto letadlo zasáhnouti, nesmí v okamžiku výstřelu mířiti do místa, kde letadlo právě jest, nýbrž 50 m před ně. Tato vzdálenost, jež se dále pozmění vlivem směru a síly větru, jmenuje se oprava cíle (předstih).

Měřicí přístroje, jichž užívala pěchota, byly sestaveny pro měření vzdáleností cílů pevných anebo pohybujících se jen nepatrnou rychlostí. Nedalo se jich tedy užívati při zjišťování vzdáleností letadel.

Proto byly konány pokusy o sestavení speciálních měřítek. Tak z francouzských zpráv víme, že koncem roku 1915 sestavil poručík

nám. Le Prieur měřítko, jímž bylo možno měřiti vzdálenosti letadel až do 3000 m. Vzdálenost byla zjišťována podle výšky letadla. V dubnu 1916 předložil caporal Courriades návrh na vyřešení nového měřítka. Základ: znáti velikost cíle a věděti, jak se jeho obraz zdánlivě mění vzdáleností. Př.: Letadlo středního typu, vzdálené 1000 metrů a přiletující, zaujímá určitou šířku. Čím toto letadlo je blíže, tím se nám zdá větší, roste, až přímo před námi nabude svých normálních rozměrů. Bylo tedy jen třeba zjistiti tyto zdánlivé velikosti a v určité vzdálenosti od oka (natažená paže) vměstnati je do zvláštního měřítka, jehož lyrovitý tvar vyplýne ze spojení krajních bodů zjištěných rozměrů letadel. (Obr. 1.)

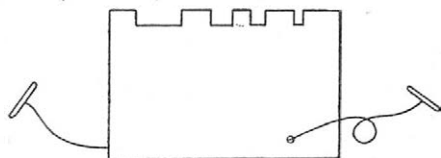


Obr. 1.

Toto měřítko, jež se v praxi osvědčilo jakožto měřítko přibližné, bylo přijato po přepracování kpt. Labatem pro vzdálenosti do 1000 metrů a bylo ho užíváno ve francouzské pěchotě.

V býv. rakousko-uherské a německé armádě užívalo se podobného způsobu. Poněvadž však se střelba prováděla do 1000 m a poněvadž mířidlo, užívané těmito armádami (kruhová muška), je mířidlo průměrné pro tuto vzdálenost, šlo vždy jen o to, zjistiti, kdy se letadlo skutečně na 1000 m přiblížilo.

Do tvrdého papíru, nejčastěji visitky, zakreslily se a vyřezaly zdánlivé velikosti různých druhů letadel (bomb., pozorov., stíhací) pro skutečnou vzdálenost 1000 m. Proto, dříve než se začala zjišťovati vzdálenost letadla, bylo nutno nějakým způsobem stanovit jeho typ. Poté se měřítko postavilo do náležité vzdálenosti od oka (60 cm) a když se letadlo vešlo do příslušného zářezu, byla avisována vzdálenost 100 m. (Obr. 2.)



Obr. 2.

Velmi přesně lze zjistiti okamžitou vzdálenost letadla dalekohledem, v němž jest nitkový kříž. Byla-li neb je-li pěchota překvapena náletem letectva nebo nemůže-li užiti žádných měřicích přístrojů, nutno vzdálenost letadel odhadnouti. Odhaduje se podle detailů, jež můžeme na letadle pozorovati. Tak na př. ve vzdálenosti 200 m rozeznáváme počet letců, 400 m vyztužení nosných ploch, 700

metrů zpěry a podvozek, 1000 m barvy a typ letadla, konečně v 1200 metrech splývá letadlo v siluetu. Tento způsob zjišťování vzdálenosti letadel je velmi nepřesný, neboť mnoho závisí na osvětlení cíle, jakož i na bystrosti zraku odhadce.

Směr letu letadla určuje, kterým směrem nutno provést předstih. Při protiletadlové střelbě předpokládáme, že od okamžiku výstřelu do okamžiku, kdy střely mají dostihnouti cíle, tento cíl svého původního směru nezmění. U některých miřidel bylo řešeno určení směru předstihu postavením zvláštní ručičky miřidla ve směru letu letadla, u jiných měněn předstih podle toho, jak ostrý úhel svírá směr letu letadla s osou hlavně. Avšak oba tyto způsoby jsou nepřesné, neboť je velmi nesnadno postavit ručičku miřidla ve směru letu velmi vzdáleného letadla a ještě nesnadnější určití úhel letu letadla s osou hlavně.

Rychlost letu letadel se dá určití rovněž jen nesnadno, neboť je velmi rozličná a stále se mění. Závisí na typu letadla, na jeho výšce, směru a poloze letu, na síle motoru a j. Miřidlo, jež by mělo zachytiti všechny tyto změny, bylo by jistě velmi komplikované. Proto se v praxi, při střelbě kulometry, počítá s průměrnou rychlostí letadla 45-50 m/sek.; miřidla jsou zpravidla pro tuto průměrnou rychlost konstruována. Počítá-li se s rozptylem kulometu, který je zvětšen malou stabilitou podstavce, zdá se, že prakticky tato průměrná rychlost postačí, ovšem jen do vzdálenosti 1000 m. Při střelbě na letadla, jež se pohybují mnohem větší nebo menší rychlostí než je tato průměrná rychlost, nutno prováděti zvláštní opravy.

Výslednice vzdálenosti, směru a rychlosti letu letadla jest, jak dříve uvedeno, oprava cíle neboli předstih. Níže uvedená tabulka oprav cíle udává její hodnotu v metrech při střelbě kulometem „Š-7/24“, střelou „S“, ráže 7-92 mm.

Rychlost cíle		Vzdálenost v metrech				
km/hod.	m/sek.	200	500	800	1000	1200
100	28	7.56	21.56	42.—	59.36	79.24
150	42	11.34	32.34	63.—	89.04	118.86
180	50	13.5	38.5	75.—	106.—	141.50
220	61	16.47	46.97	91.5	129.32	172.63
250	69	18.63	53.13	103.5	146.28	194.58

Polohový úhel působí především na tvar dráhy letu střely. Střely, vystřelené pod určitým úhlem, opisují stále přímější dráhu letu, čím tento úhel je větší, (na tom nezáleží, zda kladný či záporný). To znamená, že, užíváme-li při protiletadlové střelbě hledí kulometu, které je konstruováno pro dostřel v rovině vodorovné a jehož může užití v rovinách + neb - 10° , musíme je snižovati tím více, čím větší bude relativní výška cíle.

Vliv polohového úhlu na dobu letu střely se projevuje teprve ve větších vzdálenostech. Určití přesně vyplývající opravy (podle střeleckých tabulek a diagramů) je v praxi velmi pomalé. Proto se při konstrukci miřidel počítá do výše 1000 m s opravou přibližnou, střední. Vzniklé rozdíly mají býti vyrovnány rozptylem kulometů.

Vítr. Síla a směr větru bývají zjišťovány meteorologickou stanicí, měřiči sílu a směr větru u protiletadlových baterií, nebo se zjišťuje různým způsobem i na místě. Nikdy však se tyto proměnlivé veličiny nedají zjistiti přesně v okamžiku výstřelu, tím méně pak ve výši cíle, kde bývají až trojnásobné rozdíly.

Vítr působí jednak na směr letu letadla, jednak na jeho rych-

lost. Letadlo se pohybuje ve výslednici vlastní rychlosti a směru větru, při čemž osa jeho trupu zůstává ve směru, kterým by letělo za bezvětří. Abychom zjistili skutečnou hodnotu rychlosti letu letadla, na které působí vítr, nutno sečísti nebo odečísti rychlosti větru a letadla podle toho, vane-li vítr ve směru nebo proti směru jeho letu. Vane-li vítr pod nějakým úhlem na směr letu letadla, připočítáváme neb odečítáme poloviční rychlost (hrubě přesné). U některých miřidel je vliv větru započítán do předstihu, jindy nutno vykonati opravy. Podle níževedené tabulky, která nám udává úchylku letadla v m od původního směru vlivem větru, zvětšujeme nebo zmenšujeme předstih.

Rychlost větru v m/sek.	Úchylka letadla v m vlivem větru pro vzdálenost			
	200	500	800	1000
5	1.55	4.3	7.6	10.2
10	3.10	8.6	15.2	20.4
15	4.65	12.9	22.8	30.6
20	6.20	17.2	30.4	40.8

Síla a směr větru působí i na směr dráhy letu střely. Jejich vliv zhruba udává tato tabulka (pro kul. „Š-7/24“, střelu „S“-7/92 mm):

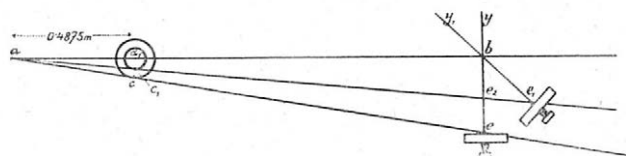
Rychlost větru	Úchylka	střely v m vlivem větru pro vzdálenost			
v m/sek.	200	500	800	1000	
5	0.1	0.8	2.6	4.4	
10	0.2	1.6	5.2	8.8	
15	0.3	2.4	7.8	13.2	
20	0.4	3.2	10.4	17.6	

Na střelu působí při protiletadlové střelbě mimo uvedené složky ještě různá hustota vzduchu v různých výškách, jakož i změna tíže, působením zeměpisné šířky a nadmořské výšky. Tyto vlivy jsou však tak nepatrné, že se s nimi v praxi nepočítá.

Z toho, co bylo uvedeno, je zřejmo, že pravá hodnota prvků, s nimiž nutno při protiletadlové střelbě počítati, je velmi proměnlivá a nikdy se nedá přesně zjistiti. Proto i miřidla, jež byla sestrojena, počítají většinou s opravami středními, průměrnými; vzniklé chyby mají býti vyrovnány při střelbě rozptylem zbraně, zvětšeným jednak (přirozeně) malou stabilitou podstavce, jednak (uměle) střelbou četných kulometů na tentýž cíl.

Miřidlo rakousko-uherské. V býv. rakousko-uherské armádě bylo koncem roku 1916 zkoušeno pro kulomet „Š“ vz. 7/12 protiletadlové miřidlo, jež bylo vydáno v užívání r. 1917 jako kruhová muška vz. 17 (Kreiskorn M. 17). Toto miřidlo bylo později zdokonaleno a pojmenováno kruhovou muškou vz. 18. (Obr. 3.)

Na jakém principu se zakládá konstrukce kruhové mušky?



Obr. 3.

V bodě **e** vidíme letoun, letící kolmo na osu hlavně ve směru **by**. Jestliže bychom zamířili přímo na letoun a vystřelili, byl by letoun vlivem své rychlosti, když střela proletí bodem **e**, již v bodě **b**. Proto musíme v okamžiku výstřelu hlaveň zamířiti o tolik před letoun, kolik uletí za dobu, již potřebuje střela k tomu, aby ho dostihla.

Je-li letoun vzdálen 600 m a letí-li rychlostí 50 m/sek., uletí, než ho střela (vz. 93-8 mm) dostihne, t. j. za 1·6 sek., 80 m. Při délce záměrné 0·4875 m musí se tedy hlaveň v úrovni mušky uchýliti o 6·5 cm (na obr. a_1c) ve směru letu letounu. Kruhový tvar mířidla v průměru 13 cm vyplývá pak ze skutečnosti, že letoun může přiletěti z každého směru.

Letí-li letoun z bodu e_1 směrem k by_1 , uletí rovněž 80 m, než jej střela stihne, avšak střelci se jeví tato dráha zdánlivě menší, jako e_2b (51·7 m). Proto, aby tento letoun, pohybující se v úhlu 45° k ose hlavně, mohl býti zasažen, smí se hlaveň v úrovni mušky vychýliti méně, t. j. jen o a_1c_1 , kterážto vzdálenost činí 42 cm, neboli: průměr vnitřního kruhu kruhové mušky se rovná 84 cm.

Z toho, co bylo pověděno, vyplývá, že by každému jinému směru letu letadla odpovídal kruh o jiném průměru. Prakticky však mají postačiti kruhy dva, poněvadž přesný úhel pohybu letadla lze uhodnouti jen s malou pravděpodobností. Kromě toho se při střelbě do vzdálenosti 800 m liší skutečně přiléhající mířidla od mířidla průměrného, t. j. kruhové mušky vz. 17, která je konstruována při délce záměrné 0·6093 m, pro cíle vzdálené 600 m, pohybující se rychlostí 40 m/sek., v úhlech 90° a 45° k ose hlavně, jen málo; tyto rozdíly jsou pak vyrovnány rozptylem kulometu, zvětšeným malou stabilitou zbraně. Výška hledí kruhové mušky byla konstantní a rovnala se výšce hledí 800 kroků (600 m).

Kruhová muška vz. 17 se skládá (obr. 4):

1. z mušky s upevňovacím raménkem (1a),
2. ze zvýšeného hledí s upevňovacím raménkem podobným „U“ (2a).



Obr. 4.

Muška se upevňuje pomocí upevňovacího raménka na místo normální mušky kulometu, zvýšené hledí se nasazuje do příslušného upevňovacího raménka na hledí kulometu. Obě upevňovací raménka zůstávají stále připevněna na kulometu, muška a zvýšené hledí se nasazují teprve před střelbou.

K střelbě proti letadlům sejme se kulomet s podstavce, u něhož se vytáhnou nohy do vysoké polohy a položí se na přední nohy

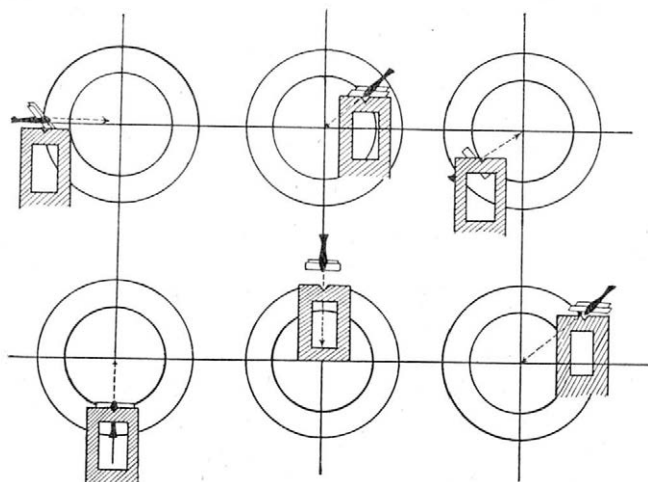
Na vytaženou zadní nohu se vsune násadec pro střelbu proti leta-

dlům a upevní se. Do tohoto násadce, jenž umožňuje velmi rychle měnit elevaci i směr palby, nasadí se obrtlíkem kulomet.

Při střelbě si sedne jeden voják rozkročmo na přední nohy podstavce a rukama přidržuje vytaženou zadní nohu, aby poloha zbraně byla pevnější. Nabíječ po nabití kulometu zdvihne nábojovou schránku s pásem a pohybuje se, přidržuje pás, za kulometem, z něhož střelec, opírající se o ramenní opěru, střílí.

Místo podstavce možno užítí výhodně v obraně nebo všude, kde dlouho prodlíme, do země zaraženého kůlu, na který se připevní násadec pro střelbu proti letadlům.

Na obrázcích níže znázorněných je vidět některé případy zamířování kruhovou muškou. Spojnice středu zářezu zvýšeného hledí a středu kříže jsou rovnoběžné s prodlouženou osou hlavně a ukazují, jak se vlivem směru letu letadla mění předstih. (Obr. 5.)



Obr. 5.

Zdokonalení kruhové mušky vz. 18 záleží v tom, že se zkracuje nebo prodlužuje délka záměrné podle rychlosti letu letadla, na které střílíme. Děje se to pomocí velmi rychle pohyblivého šoupátka, nahrazujícího hledí a pohybujícího se po liště, odpovídající výšce hledí 600 m. Na př. pro rychlost letadla 50 m/sek., což je normální poloha šoupátka, zkracuje se záměrná na 0.4875 m, při rychlosti 60 m/sek. na 0.4062 m. Dále je kruhová muška vz. 18. opatřena hroty, směřujícími ke středu kříže, které mají za účel usnadnit zachycení letadla. Zamíření se děje tím způsobem, že se letadlo zachytí nejdříve na šoupátko a pak se přiblíží k patřičnému kruhu kruhové mušky tak, aby prodloužený směr letu letadla procházel středem kříže. Střelba se provádí vždycky dávkami, při čemž střelec hledí cíl neustále udržeti „na mušce“ a sledovati jej.

Užití tohoto mířidla, na první pohled velmi jednoduché, klade určité požadavky na paměť střelce a vyžaduje mnoho cviku a zkušeností.

Mířidlo německé. Němci užívali ve světové válce rovněž kruhové mušky, opatřené dvěma soustřednými kruhy, z nichž vnější kruh udává opravu pro cíl vzdálený 800 m, pohybující se rychlostí 300 km/hod. kolmo na osu střelby. Průměr vnitřního

kruhu se rovná asi jedné třetině průměru vnějšího kruhu. Toto mířidlo, jež jest určeno jak pro těžký, tak pro lehký kolomet, má u těžkého kulometu hledí okénkovité, u lehkého kulometu tyčinku, nahrazující hledí.

K střelbě proti letadlům byl kulomet nasazován na okovaný kúl, opatřený hlavicí a objímkou. Střelec, který zachytil letadlo na hledí a vnější kruh tak, aby směr jeho letu směřoval do středu kříže kruhové mušky, počíná střeleti a pálí do téhož místa až do chvíle, kdy letadlo doletí k vnitřnímu kruhu, jestliže letí se strany. Jestliže však směr jeho letu svírá ostrý úhel se směrem palby, střílí až do doby, kdy letadlo dostihne středu kříže kruhové mušky.

Při tomto způsobu střelby, byla-li zahájena na vzdálenost 1000 m, pozorujeme, že první střely proletěly sice před cílem, avšak, byla-li dávka dosti dlouhá a bylo-li správně zamířeno, v dalším letu letadlo musí proletěti svazkem střel. Trvá-li však dávka příliš dlouhou, jdou další střely za cíl, čímž se střelba stává bezúčelnou, a proto je nutno znovu zamířiti. Letí-li letadlo k střelci neb odletuje-li, míří se (stejně jako kruhovou muškou vz. 17) středem kříže kruhové mušky.

Mířidla francouzská. Ve Francii sestrojil počátkem roku 1916 por. nám. Le Prieur protiletadlové hledí, na němž uplatnil zásady střelby na moři. Tento přístroj byl konstruován pro střelbu na menší vzdálenosti (600 m), později však byl přepracován, zdokonalen a přizpůsoben pro střelbu až do 1000 m.

Téměř současně s tímto přístrojem objevilo se několik podobných mířidel, z nichž sluší uvéstí mířidlo por. Perrina-Pelletiera, nazvané protiletadlové mířidlo „de Cazaux“. Tento aparát, zkonstruovaný v lednu 1917, byl později zdokonalen kpt. Labatem a přijat v užívání ve francouzské pěchotě, jakožto protiletadlové mířidlo těžkých kulometů. Umožňuje střelbu na cíle vzdálené do 1000 m, pohybuující se rychlostí 150—250 km/hod. Byl vydán kulometným rotám armády po jednom exempláři v polovině roku 1917, druhý exemplář dostaly rotý počátkem roku 1918.

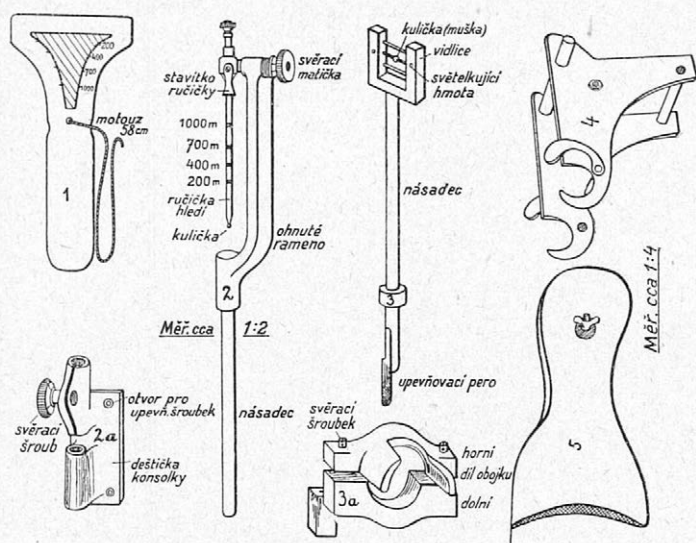
Popis a užití mířidla. Souprava mířidla obsahuje:

1. letadlové měřítko,
2. letadlové hledí s konsolkou (2a),
3. cílovník s obojkem (3a),
4. násadec pro střelbu proti letadlům (nebývá ve všech soupravách),
5. ramenní opěru. (Obr. 6).

Letadlové měřítko, konstruované pro střední typ letadla (12×9 m), má lyrovitý výřez, po jehož obou stranách (na rubu i lici) jsou stupnice zdola nahoru: 1000, 700, 400 a 200 m. Stupnice níže ve výřezu umístěná platí tehdy, letí-li letadlo před námi bočně; letí-li čelně (t. j. přiletuje-li nebo odletuje-li), užíváme stupnice umístěné výše ve výřezu, neboť letadlo je širší než delší.

Prakticky užíváme letadlového měřítka tak, že je postavíme na délku motouzu (58 cm) do oka, zachytíme letadlo do výřezu lyry a pak vyčteme příslušnou vzdálenost. Jestliže se letadlo dotýká výřezu mezi stupnicemi, označujícími vzdálenost, bereme vzdálenost nejbližší číselně vyšší, vzdaluje-li se, nejbližší nižší, přibližuje-li se. Letí-li letadlo šikmo, užíváme stupnice čelní, avšak stočíme letadlové měřítko tak, aby šlo kolmo na osu letadla. Měříme-li vzdálenost jiného typu letadla (stíhací, bombardovací), bereme vzdálenost

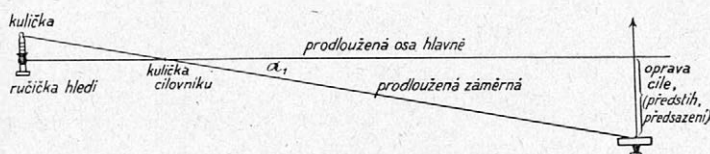
o stupnici vyšší, jde-li o letadlo stíhací, o stupeň nižší, jde-li o letadlo bombardovací.



Obr. 6.

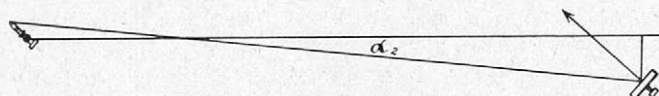
Letadlové hledí se upevňuje pomocí konsolky vzadu na pravou stranu pouzdra závěru. Ručičku hledí stavíme vždy k stavítce ručičky na vryp, udávající vzdálenost letadla, změřenou letadlovým měřítkem, a zároveň ji postavíme ve směru letu letadla, na které střílíme. Míří se tak, že prodloužená záměrná prochází kuličkou na konci ručičky hledí, kuličkou na cílovníku a směřuje na přední část letadla.

V tomto zařízení záleží i princip tohoto protiletadlového mířidla, který blíže osvětlí níže uvedené obrázky. (Obr. 6a, 6b, 6c.)



Obr. 6a.

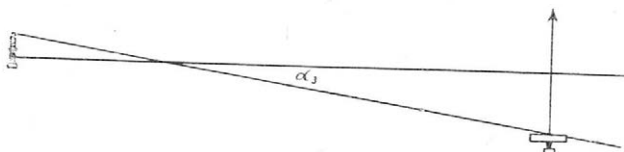
Obr. 6 a). Letadlo je vzdáleno 1000 m, letí bočně. Ručička hledí je postavena ve směru letu na vryp 1000. Prodloužená záměrná směřuje do letadla, hlavě však před ně o tolik, kolik potřebuje střela, než letadlo dostihne. Prodloužená záměrná svírá s osou hlavní úhel α_1 .



Obr. 6b.

Obraz 6 b). Letadlo vzdáleno 1000 m, přiletuje šikmo. Ručička hledí je postavena ve směru letu na vryp 1000. Úhel α_2 , sevřený prodlouženou záměrnou a osou hlavní (ač letadlo je ve stejné vzdá-

lenosti jako v předcházejícím případě), se proti úhlu α_1 vlivem směru letu letadla změnil, čímž se změnila i oprava cíle (předstih).



Obr. 6c.

Obr. 6 c). Letadlo vzdáleno 700 m letí bočně. Ručička hledí postavena ve směru letu na vryp 700. Úhel α_3 (tím i oprava cíle) podlehl proti úhlu α_1 a α_2 , vlivem změny vzdálenosti, nové změně.

Z obrázků je zřejmo, že postavením ručičky hledí na vryp, označující změřenou vzdálenost, a jejím řízením ve směru letu letadla přizpůsobí se vždy oprava cíle (předstih) tak, aby se shodovala jednak se skutečnou vzdáleností a směrem letu letadla, jednak s časem, jehož je potřeba, než střela dosáhne letadla.

Stoupá-li letadlo, zmenšuje se jeho rychlost; proto nastavíme ručičku hledí na změřenou vzdálenost, nýbrž na vryp, označující vzdálenost nejbližší nižší. Naopak, klesá-li letadlo, zvětšuje se jeho rychlost, pročež stavíme ručičku na vryp, označující vzdálenost nejbližší vyšší. Píkuje-li letadlo v blízkosti stanoviště kulometu, zasouváme úplně ručičku hledí, při čemž nepřetržitě pálíme. V zatáčce míříme na vnitřní křídlo letadla.

Cílovník se upevňuje pomocí obojku za mušku. Při míření prochází prodloužená záměrná kuličkou, upevněnou na středním drátku vidlice. Je-li letadlo nízko a daleko, míříme přes spodní drátek; je-li vysoko, míříme přes vrchní drátek, vždy však v úrovni kuličky.

Násadec pro střelbu proti letadlům se nasazuje do vidlice podstavce zpředu. Umožňuje střelbu pod větším polohovým úhlem. Ne-li v soupravě, nasazuje se kulomet na podstavec zpředu, rovněž hlavní ve směru zadní nohy.

Ramenní opěra se upevňuje na držadlo příklopu pouzdra závěru, a je-li zasazeno do ramene, slouží k jistějšímu držení kulometu při střelbě.

Kulomet je při střelbě obsluhován čtyřmi muži, z nichž první měří vzdálenost letadla, druhý staví vzdálenost na ručičce, hledí a staví ručičku ve směru letadla, třetí míří a střílí, konečně čtvrtý nabíjí.

Střílí se dávkami 10—12 ran, jdoucími rychle za sebou. Střelec přeloží před samým výstřelem záměrnou ještě o 2—3 délky letadla před ně ve směru letu a pak, aniž sleduje cíl, vystřelí. Při tom lze pozorovati, že po vystřelení poslední rány letadlo proletělo směr prodloužené záměrné. Při druhé dávce zamíří střelec obdobně před letadlo, avšak o jednu jeho šířku výše, při třetí o šířku níže. Tím, že se takto střílí na letadlo z několika kulometů najednou, zvětší se uměle prostor rozptylu, čímž se mají vyrovnati rozdíly vzniklé nepravdelnou rychlostí letadla, špatným odhadem vzdáleností, větrem a p.

Z toho, co bylo dříve uvedeno, je zřejmo, že výcvik obsluhy v užívání tohoto miřidla vyžaduje velké pečlivosti, mnoho času a častého cviku.

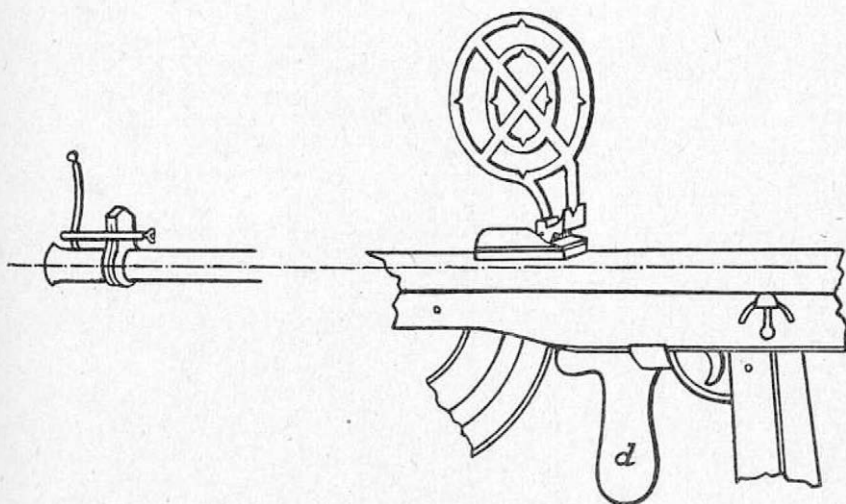
Kromě tohoto miřidla bylo ve Francii ve válce zkoušeno i ně-

kolik typů kruhových mušek, a to jak pro těžké kulometry, tak pro pušky a kulometry lehké, z nichž kruhová muška D. C. P. byla přijata pro lehký kulomet F. M. 15. Tato kruhová muška je vykrojena z plechu tak, že tvoří kříž a dvě soustředné křivky („kruhy“), z nichž každá má ještě 4 zářezy. Míří se přes vnitřní okraje těchto křivek. (Obr. 7.)

Vnější křivka jest elipsovitá a určuje opravu pro cíl, vzdálený 600 m, pohybující se rychlostí 45 m/sek., pod úhlem 77 stupňů. Vnitřní křivka je kruhovitá a udává opravu pro cíl, vzdálený 600 m, pohybující se rychlostí 45 m/sek., tvoří-li směr jeho letu se směrem palby ostrý úhel.

Přes zářezy v rovině horizontální se míří tehdy, pohybuje-li se letadlo se strany, přes zářezy v rovině vertikální pak, stoupá-li letadlo kolmo vzhůru, nebo pikuje-li cíl v rovině střelby.

Na cílovníku mířidla, připevněném objímkou za normální mušku, je kulička cílovníku, která je umístěna tak, aby tvořila se středem kříže záměrnou, rovnoběžnou s normální záměrnou pro vzdálenost 600 m.



Obr. 7.

Na rozdíl od kruhové mušky rakouské a německé nasazuje se tato kruhová muška na hledí, kdežto cílovník (muška) u normální mušky. Tím se ovšem mění i způsob zamiřování. Jako podstavce se užívá při střelbě proti letadlům obyčejné pušky, která se postaví na zem a na níž se nasadí (na hlaveň) tyčkovitý násadec, nahoře miskovitě rozšířený. Kulomet se nasadí držadlem (na obr. d) do misky tohoto násadce. Při střelbě pomocník, jemuž puška patří, drží levou rukou pušku, pravou rukou svírá misku násadce a držadlo kulometu, čímž vlastně kulomet s násadcem spojuje.

Všeobecně má se za to, že se z uvedených mířidel nejlépe osvědčilo protiletadlové mířidlo francouzského kulometu „H“, poněvadž nepracuje s veličinami pevnými, jako mířidlo kulometů „Š“ a „M“, nýbrž pružnými, proměnlivými, řekl bych živými, jež se dají přizpůsobiti typu, vzdálenosti, rychlosti a směru letu letadla, na které střelíme.

Tato domněnka jest mezi jiným potvrzována i zprávou náčelníka hlav. stanu něm. armády I-C-58652, kde se praví: „Pěchota a kulometry (franc.) střelily pravidelně na naše letce a vyřadily z boje mnoho letadel v několika dnech. Letadla pěchoty měla dojem, že jde o velmi mocnou palbu kulometů, speciálně určených pro střelbu proti letadlům.“ Jindy hlavní stan korunního prince při francouzském útoku na Vanquois, oznamuje: „Útok pěchoty na naše letadla byl velmi aktivní. Všechna letadla byla zasažena střelami.“ Velitel dělostřelectva 103. divise uvádí v hlášení z 6. června 1917: „Nesnáze, ve kterých se ocitají naše letadla pěchoty, vzhledem k palbě kulometů, ukazují mohutnost tohoto způsobu obrany.“

Nám, zdědivším z výzbroje býv. rak.-uherské armády kulomet „Š“, dostalo se s ním i jeho protiletadlového mířidla, t. j. kruhové mušky. Před několika lety však, podle určitého výnosu MNO., byly kruhové mušky uloženy v augmentačních skladech, čímž kulometné rotý zůstaly vlastně bez mířidel proti letadlům. Poněvadž však střelba proti letadlům je důležitou součástí kulometného výcviku, cvičí se u rot dále mnoha různými způsoby, z nichž snad možno zaznamenati tři jako důležitější.

První způsob záleží v tom, že odhadneme vzdálenost letadla a pak při střelbě předkládáme záměrnou o tolik délek letadla předně, kolik set metrů je vzdáleno. Je to vlastně palba volným kulometem do jednoho bodu, při čemž přestáváme stříleti a znovu předstihujeme tehdy, když letadlo překročilo směr prodloužené záměrné. Tento způsob vyžaduje mnoho cviku, přes to však nedává mnoho naděje na úspěch.

Druhý způsob se zakládá na užití mnoha kulometů a vytvoření palebných překrad ve vzduchu, v prostoru, kudy letadlo má proletěti.

Aby bylo dosaženo žádoucí hustoty střel v určitém místě, je výhodné stanovit si v terénu objekty (pomocné cíle), v jejichž směru kulometry při střelbě kolmo rozsévající (s elevací, odpovídající přibližně výšce letadel, hledí nejnižší) musí směřovati.

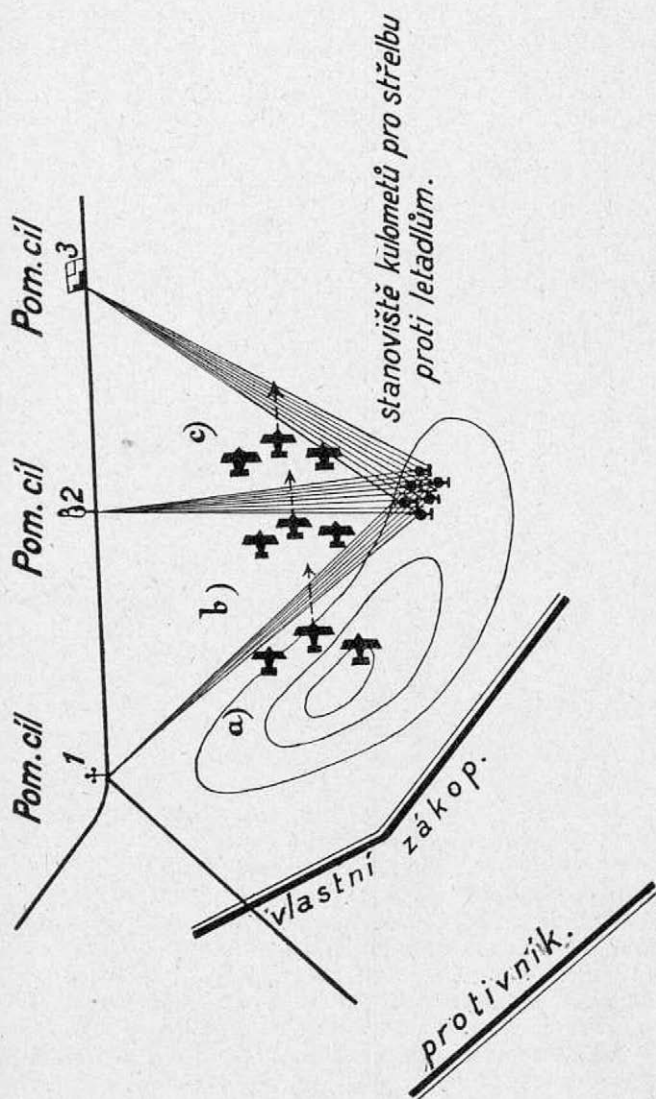
Na obrázku situace a) vyznačuje okamžik, kdy se tři nepřátelské letouny přiblížily k palebné překradě, vytvořené směrem k pomocnému cíli 1; sit. b) označuje okamžik, kdy letouny tuto překradu proletěly a blíží se k palebné překradě, směřující k pomocnému cíli 2; sit. c) zachycuje okamžik, kdy letouny, na něž se střílí, minuly překradu 2 a blíží se k překradě 3. (Obr. 8.)

Tento způsob střelby po letadlech vyžaduje značného množství střeliva; při užití velkého počtu kulometů, zdá se, dává více naděje na zasažení letadel než způsob předešlý. Je záhodno, aby překrady byly tvořeny ve směrech, kde zpět dopadající střely nemohou ohroziti vlastní jednotky.

Třetí způsob nám umožňuje střelbu jen na letadla přiletující, nikoli však odletující, k stanovišti kulometu.

Záleží v tom, že si průměrnou vzdálenost, kterou letadlo proletí, než ho střela dostihne, přeneseme do stupnice hledí. Příklad: Letoun letí rychlostí 50 m/sek., vzdálen 500 m. Střela (S 7.92 mm) proletí tuto vzdálenost za $\frac{3}{4}$ vteřiny. Letoun za $\frac{3}{4}$ vteř. uletí 37.5 m. Převeďme-li tuto vzdálenost na dílce, dostaneme počet 75. Poněvadž však záměrné úhly jsou uvedeny v tabulkách v stupních, převedeme si těchto 75 dílců na stupně, při čemž dostaneme asi 4 stupně 30 minut. Tomuto záměrnému úhlu odpovídá přibližně

stupnice hledí pro vzdálenost 1900 m. Poněvadž se při střelbě pod velkými polohovými úhly dráha letu střely velmi podobá přímce, znamená to, že, postavíme-li na kulometu hledí 1900, můžeme na výše uvedený letoun nepřetržitě stříleti až do té doby, než bude téměř nad námi, neboť hlaveň, ač prodloužená záměrná směřuje



Obr. 8.

do letounu, jde před něj o 375 m. Kdybychom použili tohoto způsobu střelby při odletu letounu, směřovala by hlaveň za letoun, nikoli před něj, jak je nutno.

Z výše uvedeného příkladu je zřejmo, že bychom potřebovali pamatovati si pro každou vzdálenost a rychlost letadla zvláštní

hledí, což by bylo obtížné, nehledě k tomu, že při střelbě proti letadlům není času na stavění (změnu) hledí.

Poněvadž se rozdíly v těchto číslech, ač značné, prakticky vyrovnávají jednak rozptylem kulometu, jednak střelbou četných kulometů, můžeme si do vzdálenosti 1000 m stanovit jakési průměrné hledí, tedy 1900, s kterým budeme moci na přiletující letadla účinně stříleti.

Jinak, v určitém případě, snad jest u nás předvídáno i použití lehkého kulometu „M“ vz. 08/15, jakožto zbraně proti letadlům. Avšak vzhledem k malé jeho způsobilosti k tomuto účelu (časté poruchy, zásobování pásem ze zásobníků), dále vzhledem k zjednodušení výzbroje a výcviku bylo by snad výhodnější užívatí nyní k střelbě proti letadlům armádního lehkého kulometu ZB. 26, jenž je způsobilý stříleti ve všech polohách a který možno lehce opatřití přizpůsobeným mířidlem kulometu „H“.

Po válce, s rostoucí bojeschopností letectva počala se otázka obrany proti letadlům ve všech státech bedlivě studovat. Podle zkušeností dosud získaných se zdá, že bude nutno vyzbrojit armádu v poli i v zápolí zvláštním protiletadlovým kulometem, ráže 13 až 40 mm, který by byl určen speciálně k střelbě proti letadlům a vybaven zvláštním střelivem.

V době, kdy se jedná rovněž o konstrukci pěchotního děla, vyskytl se názor, že by snad bylo možno vytvořit pro armádu zbraň „kompromisní“, jednotnou, universální, jíž by se spokojily všechny zúčastněné složky armády. Avšak toto řešení naráží na potíže vzhledem k různorodým podmínkám, jež si ta ona složka armády na každý druh zbraně klade. Mimo to je zde nebezpečí, že by tato kompromisní zbraň nevyhovovala zcela ani jednomu ani druhému účelu.

Zdá se však, že ani k střelbě proti letadlům nebude možno vytvořit dokonalejší zbraň jednotnou, stejného typu, neboť bude záležeti zajisté mnoho na tom, kým a kde bude použita. Je na bileté dni, že tomu bude jinak za okolností, bude-li jí používáno v zápolí (ochrana továren a p.), u dělostřelectva (ochrana baterií), u letectva (ochrana letišť), než bude-li jí užívatí pěchota v palebných sledech.

Pěchotě především bude záležeti na tom, aby zbraň byla lehká, snadno přenosná, pohotová vždy k palbě, kdežto dělostřelcům a letcům (tím méně pak v zápolí) tak na váze záležeti nebude, poněvadž, jsouce více vzdáleni palebných sledů pěchoty, budou mít obyčejně k dispozici dostatek různých dopravních prostředků.

S vahou zbraně souvisí těsně její ráže. Proto pěchotě v palebných sledech, kterou budou zajímatí jistě jen letadla, letící nízko (do 1000 m), bude snad vyhovovati zbraň menší ráže (asi 13 mm) — protiletadlový kulomet, kdežto tam, kde na velikosti a váze zbraně příliš záležeti nebude, kde však se bude vyžadovati účinnost až do 2000 m i více, bude snad na místě zbraň větší ráže (až 40 mm) — kulometné dělo.

Na oba druhy, jež vlastně mají sloužit stejnému účelu, klademe přibližně stejné požadavky. V předchozích odstavcích jsme viděli, že problém technického provedení střelby proti letadlům záleží z valné části v problému mířidel. Mířidla, jež nám střelbu zatěžují, nutno zredukovat na nejmenší míru; střele pak třeba dát největší možnou počáteční rychlost, a to jak u protiletadlového kulometu, tak u kulometného děla asi 2000 m. Je to nutno proto, aby střelec mohl při střelbě mířit přímo na letadlo, jako na kterýkoliv jiný

pevný cíl. Aby mu bylo usnadněno zamíření (předstih, třebaš nepatrný, jemuž se v žádném případě nevyhneme), nutno opatřit zbraň střelami světelnými nebo dymnými, jež by ve vzduchu vyznačily dráhu letu. Při tom je důležité, aby střely počaly fungovati teprve ve výši 200—300 m, aby neprozradily stanoviště kulometu a aby účinkovaly až do požadované výše účinnosti zbraně, t. j. u protiletadlového kulometu do 1000 m, u kulometného děla alespoň do 2000 m.

Protože na letadla pro velikou jejich rychlost možno stříleti jen velmi krátkou dobu, za níž je nutno vystřeliti po nich co nejvíce střel, třeba zdůrazniti požadavek, aby protiletadlový kulomet i kulometné dělo byly schopny velké praktické rychlosti střelby.

Poněvadž se cíle, proti nimž mají tyto zbraně působiti, vyznačují velkou úhlovou rychlostí, je žádoucí, aby zbraně mohly býti dopravovány tak, aby skýtal největší pohotovost k palbě a aby vynikaly pohyblivostí a ovladatelností všemi směry. Dále je nutno pro ustálení zbraně v okamžiku výstřelu opatřit je určitým stabilisačním zařízením, nejméně ramenní opěrou pro jedno neb i obě ramena. Jest otázka, nebylo-li by výhodné opatřit kulometné dělo ochranným štítem, aby jeho činnost byla zaručena za všech okolností.

Kromě uvedeného střeliva světelného (dymného) bylo by účelné opatřit obě zbraně střelami normálními, zápalnými (benzin, olej) a explosivními (k poškození plátna, pokrývacího křídla a trup letadla). Všechny druhy střeliva mají míti balistické vlastnosti přibližně stejné. Co se týká požadavku, aby se totiž střely po nárazu nebo po vykonání určité dráhy rozpraskly, aby dopadem neohrozily vlastní jednotky, zdá se, že tomu bude moci vyhověti jen střela větší ráže.

Hledáme-li však ve výzbroji armád zbraně, jež by vyhovovaly všem těmto požadavkům, shledáme, že ani u nás, ani v cizině nebylo dosud dosaženo zcela uspokojivých výsledků.

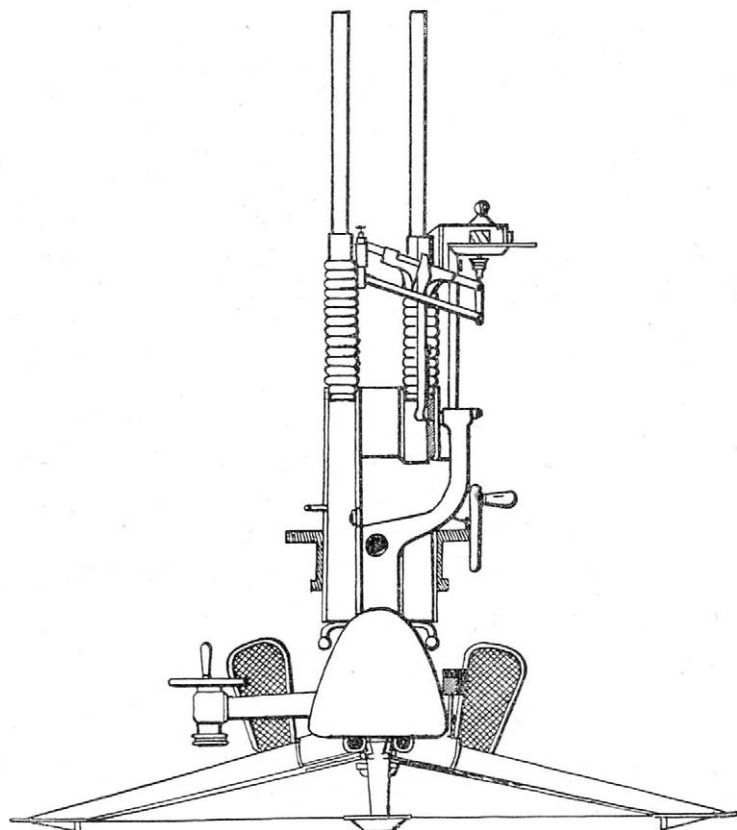
V Americe (USA.) se zkouší několik druhů zbraní velké i malé ráže (7.62, 12.7, 37 mm), z nichž zejména vyniká kulomet Browning s vodním chlazením vz. 21, ráže 12.7, jenž prý byl již přijat jako standartní typ protiletadlového kulometu a „automatická puška“ — vlastně kulometné dělo Browning, určená hlavně pro boj letce s tankem, ráže 37 mm, s počáteční rychlostí 610 m.

Ve Francii se užívá (ve zkouškách) kulometného děla, s ráží větší než 30 mm, s počáteční rychlostí 1246 m. Nevýhoda tohoto kulometného děla, jež prý není příliš těžké, je v dlouhé hlavni, která se při střelbě značně chvěje. Mimo toto dělo se zkouší též nový protiletadlový kulomet Hotschkiss, ráže 132 mm, váhy 32.5 kg, s počáteční rychlostí střely 800 m a střílející rychlostí 450 ran za minutu. Jeho normální průbojná střela váží 52 g a ve vzdálenosti 100 m proráží pancíř 20 mm tl. Střela světelná, jež je poněkud lehčí, počínaje 100 m před ústím hlavně, zanechává asi do 1200 m červenou stopu, viditelnou i za jasného dne. Donosnost zbraně je 6300 m při úhlu 32° a při konečné rychlosti střely 116 m. Na letadla možno stříleti až do výše 2000—2500 m.

Zbraň má několik podstavců velmi zajímavě řešených. Jsou to jednak podstavce pro jeden anebo dva kulometry (váží 130 a 150 kg), jednak podstavce pro stálou obranu pro dva a čtyři kulometry. Střelec při střelbě sedí v sedadle, spojeném s podstavcem a otáčecím dvou převodových kol získává potřebný náměr i odměr. Zamíření se provádí pomocí zaměřovačů Le Prieur, odpálení šlápnu-

tím na pedál, který je spojen se spouští. Nabíjení se koná buď kovovými pásy po 15 nábojích, nebo jako u našeho lehkého kulometu ZB 26 zásobníky po 25 nábojích, shora.

Seskupení kulometů, jež je velmi výhodné, jednak umožňuje zahrnouti cíl v nejkratší době velkým počtem střel (na př. při seskupení 4 kulometů asi 600 ranami v jedné minutě), jednak zmenšuje počet obsluhy na minimum (9a, 9b, 10).

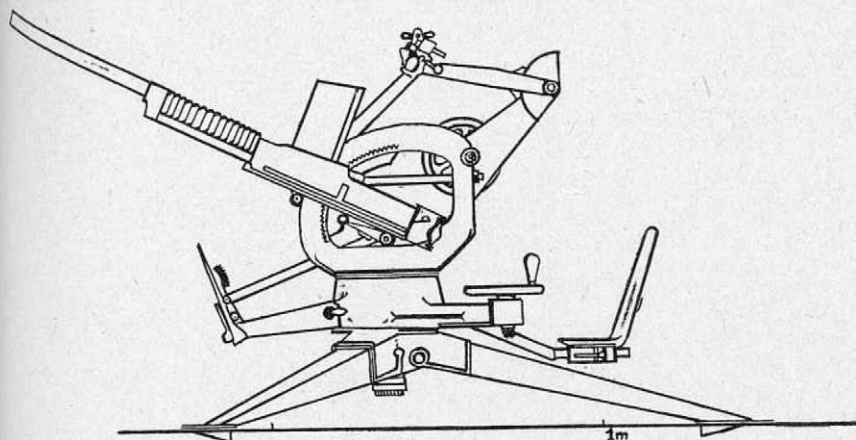


Obr. 9a.

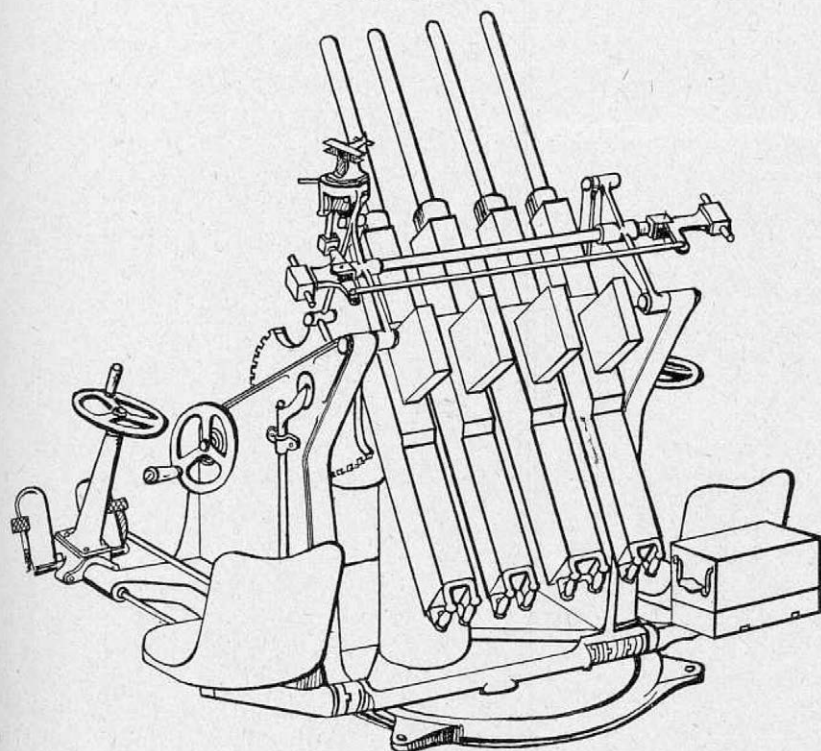
V Itálii se podle posledních zpráv zkouší automatický kanon Fiat, konstruovaný plk. Revellim, vážící 10 (?) kg, ráže 25·4 mm, s počáteční rychlostí 400 m, který se dá namontovati na letoun a upotřebiti k vzdušné střelbě. Plk. Revelli sestrojil rovněž kulomet Fiat, vz. 24, ráže 6·5 mm, vážící 11·5 kg, s počáteční rychlostí střely 650 m, střelící rychlostí 400 ran za minutu, zásobující se zásobníky po 25 nábojích (se strany). Tato zbraň, jež se dá připevniti na lehký i těžký podstavec, dá se nasazením zvláštního nástavce do ložiska obrtlíku těžkého podstavce upravit pro střelbu proti letadlům. Střelba jest možná ovšem jen na malé vzdálenosti (1000 m).

U nás zkoušené zbraně cizího původu jsou kulomety velké ráže (20 mm), vážící asi 35 kg (bez podstavců), chlazené vzduchem, s počáteční rychlostí 640 m, s praktickou rychlostí střelby asi 100

až 150 ran za minutu. Jak se zdá, jsou dobré pro cíle pozemní, nikoli však pro střelbu proti letadlům.



Obr. 9b.



Obr. 10.

Zbraň domácího původu se dosud na veřejnosti neukázala; stane-li se tak, je si jen přáti, aby byla tak šťastně vyřešena jako armádní lehký kulomet ZB 26.

*

Prameny jichž použito: Instruction provisoir sur l'organisation et l'emploi du correcteur pour le tir contre avions. Imprimerie National. Paris 1918.
Škpt. O. Tichý: Přednášky o střelbě proti letadlům.
Škpt. J. Fryml: Přednášky „Teorie střelby kulometry“. Učiliště pro pěší vojsko, Milovice.

Mjr. J. Nováček: Leitfaden für die Verwendung der MG. Wien, 1918.

Kpt. F. Málkovský: Střelba vzdušná a protiletadlová. Lit. M. N. O.

Bekämpfung feindlicher Flieger durch MG-1917. AOB.

Revue d'infanterie a Revue d'artillerie 1927.

Nadporučík Karel KREPL:

Hluché prostory při dělové palbě.

Kotované dráhy střely.

P ř e d m l u v a.

Pro střelbu dělostřelectva, obzvláště v rozeklaném terénu, je velmi důležité znáti hluché prostory, t. j. taková místa terénu, kam nemůže určité dělo za daných podmínek střílet. Znalost těchto prostorů je velmi důležitá proto, abychom předem již věděli, v kterých částech našeho pásma působnosti nebudeme moci poskytnout podporu pěchotě. Pro pěchotu jsou důležitá v tom smyslu, že bude musit v těchto místech spoléhat jen sama na sebe, na své vlastní palebné prostředky nebo požádat o palbu jiné dělostřelecké jednotky, která do tohoto prostoru může střílet.

Jak zjistíme tyto hluché prostory? Dosavadní způsob záležel v tom, že jsme sestrojovali řezy terénem v různých směrech pásma působnosti a na tyto řezy pak přikládali dráhy střely odpovídající elevačnímu úhlu přestřelitelnosti krytu, u kterého jsme chtěli zjistit hluchý prostor. Způsob byl zdoluhavý, protože jsme musili pro každý směr střelby sestrojovati řez terénem a vykonaná práce nemohla nám již posloužit při řešení podobných jiných úloh.

Francouzský předpis „L'instruction générale sur le tir de l'Artillerie“ z 20. března 1922 jedná v dodatku III o určování hluchých prostorů kotovanými drahami střel. Protože tento způsob nebyl u nás nikde uveden a je mnohem praktičtější než dosavadní, chci o něm v tomto článku podrobněji pojednat.¹⁾

I. V š e o b e c n á ú v a h a.

Střílíme-li do terénu, jehož vrstevnicový plán máme k dispozici, známe všeobecně spád tohoto terénu neboli spádový úhel.²⁾ U dráhy střely, kterou do tohoto terénu střílíme, známe tabulkový úhel doletu neboli úhel, který svírá tečna dráhy v tabulkovém bodu nárazu a úroveň ústí. Chceme věděti, kde protne dráha střely terén neboli hledáme průsečík dvou přímek o známých spádových úhlech, dvou přímek, z nichž jednou je tečna k dráze střely v tabulkovém bodu nárazu, druhou pak s v a h.³⁾ Celý problém není tedy ničím

¹⁾ O této otázce pojednává též podrobně a vědecky profesor Kovář v svém díle: Kotované promítání, díl III (vydáno VÚV.). Je v něm obsaženo mnoho zajímavých podrobností, které se však vymykají rámci naší více méně praktické studie.

²⁾ Na plánu 1:25.000 čteme na př.: že vrstevnice jsou 20metrové a 4 mm od sebe vzdáleny. Jaký je úhel svahu? $4 \text{ mm} = 100 \text{ m}$, neboli $\text{tg } \text{úhlu svahu} = \frac{20}{100} = 0.2$; počítáno v dílcích $= \frac{20}{0.1} = 200 \text{ dc}$.

³⁾ Podle nauky o střelbě dělostřelectva nazýváme s v a h e m průsečníci svislé roviny proložené výstřelnou s terénem.