

PĚCHOTNÍ ROZHLEDY

ROČNÍK IV.

Redaktor: Podplukovník Bohumil Boček.

ČÍSLO 9.

Major pěch. Jan Valníček:

Nepřímé zamíření kulometů.

(Dokončení.)

Při použití francouzského průzoru měříme polohové úhly tak, že při kladném polohovém úhlu hledíme dioptrém 1 na lamele l_1 a čteme na pravé stupnici lamely l_2 , při záporném polohovém úhlu hledíme do dioptru 3 a čteme na levé stupnici. Tak je využito celé výšky objektivové lamely. S obdobným zařízením se setkáme ještě u německého armádního úhломěrného přístroje. Při kreslení rayonů hledíme do dioptru 2. O přesnosti této kombinace přístrojů si učiníme obrázek z tohoto přehledu chyb:

měření stranových úhlů (400 až 1200) do $u_p = 6$ dc,

měření azimutů (1800 až 2500 dc) $u_p = 8$ dc,

měření polohových úhlů (-20 až ± 70 dc) $u_p = 2$ dc.

Přesnost měření podstatně zvýšíme, upevníme-li na průzor dalekohled. Lze použít i obyčejného polního kukátka, které vhodným nosičem upevníme na průzor. Chyba se pak zmenší tolikrát, kolikrát optika zvětšuje; rovněž práce je mnohem rychlejší a oko se neunavuje. Ovšem ztrácíme pak možnost měření polohových úhlů, ale tuto možnost lze získat tak, že dalekohled je pevně spojen s pravítkem, na němž je libela a celá souprava je dobře rektifikována vzhledem k spodní ploše pravítka. Podobného zařízení používala ve válce francouzská armáda. Byl to dřevěný půlkruh v průměru asi 30 cm s dílcovou stupnicí na obvodě zinkového plechu, připevněného na půlkruhu. Okolo středu se otáčel stojánek, na nějž se dalo nasadit obyčejné polní kukátko. Stojánek byl opatřen indexem, který umožňoval čtení na stupnici. Bylo to sice nouzové, ale dobré řešení, ovšem přístroj byl poněkud neskladný. Výkonnost optiky nebyla zde v poměru k hrubému dělení stranové stupnice, ale za to byl přístroj levný, poněvadž nejdražší část, optika, sloužila normálně jinému účelu a na přístroj se jen upevňovala v čas potřeby. Upozorňuji na tuto výhodnou improvizaci ty jednotlivce, kteří by si chtěli podobný přístroj sestavit. Přeneseme-li jej z pozorovatelný do palebného stanoviště řídicího kulometu, lze jím vytyčiti výstřelnou rovinu a tak provésti zamíření bez zaměřovače.

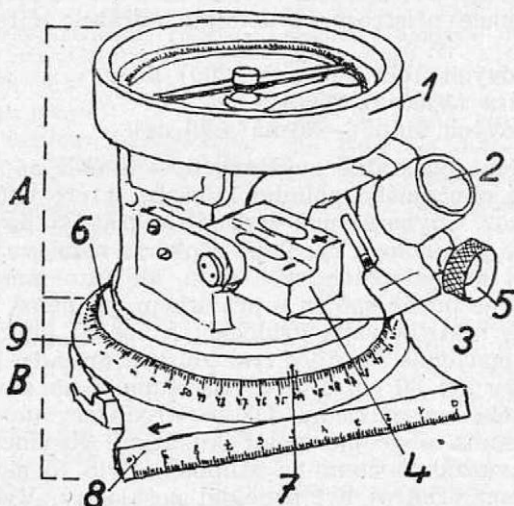
4. Dělení hlavice dalekohledu bývá provedena u dalekohledů s větší výkonností. Lze pomocí ní měřit stranové úhly a kromě toho bývá na dalekohledu i libela, takže lze měřit i polohové úhly. Toto zařízení je však určeno především pro zpravodajské úkoly, takže je budeme považovat pro kulometníky za zařízení nouzové, tím více, že kulometník nemá zpravidla k dispozici tak výkonné dalekohledy.

5. Spojíme-li zařízení k měření stranových úhlů se zařízením k měření úhlů polohových a azimutů v jeden přístroj, dostaneme úhломěrný přístroj typu, který je zaveden ve všech armádách pod názvem kružník anebo goniobusola, někdy též teodolit, kterým vlastně takový přístroj je. Liší se však od normálního teodolitu, jaký jsme si zvykli pod názvem

„teodolit“ představovati, svou skladností a pohotovostí k rychlé práci a svou odolností při prakticky postačující přesnosti. Obvykle pracujeme s dálkami menšími než v geodesii, proto nečiníme u goniobusol tak velké nároky na jejich obzvláštní přesnost. Pro střelbu z kulometů pak postačí obvykle řešení ještě jednodušší než pro dělostřelectvo.

Jako typický úhloměrný přístroj pro těžké kulomety uvádím zde kružník říšsko-německé armády (obr. 13). (Tento náčrt, jakož i náčrt ostatních přístrojů říšsko-německé armády jsou volně kresleny podle knížky: *Das indirekte Richten der schw. Mg.*, Berlin, 1932, nákladem Offene Worte.)

Tento zajímavý přístroj se skládá z horní části A (alhidády) a dolní B (limbu). Nejvýše je umístěna busola 1 s dělením 0 — 6400 dc opatřená krabicovou libelou. Pod ní vidíme dalekohled 2 s osvětlovacím okénkem 3 pro nitkový kříž. V zorném poli dalekohledu jsou umístěny 2 stupnice



Obr. 13.

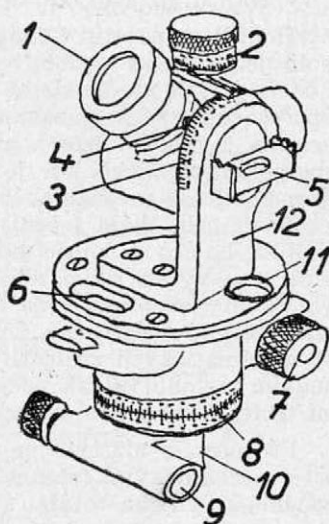
na měření polohových úhlů v rozsahu ± 160 dc, a to tak, že jedna stupnice má nulu nahoře a druhá dole. Je to ekonomické řešení, protože se využije celého zorného pole a ušetří se převodů se stupnicemi vně dalekohledu. Je ovšem otázka, jak vystačíme s rozsahem stupnic ± 160 dc, ač lze zase namítnout, že „nastavováním“ stupnic můžeme měřit úhly mnohem větší. Je naještě, že pro dvě nulové polohy od sebe posunuté o úhel 160 dc musí být dvě libely. Vidíme je na obrázku (4). Urovnáme-li libelu se znaménkem +, můžeme měřit kladné polohové úhly, a urovnáme-li libelu se znaménkem —, můžeme zase měřit záporné polohové úhly. Libely se urovnávají pomocí šnekového převodu 5.

Alhidáda končí komolým kuželem 6, na němž je indexová značka 7 s noniem, umožňujícím půlení dílků stupnice limbové. Tato stupnice 9 má dělení po 20 dc, takže můžeme čísti pomocí nonia 10 dc a interpolací od oka i 5 dc. Alhidáda se volně otáčí na limbu bez jakýchkoli převodů. Je to výhodné se stanoviska výrobní ceny, ale protože stupnice musí mít velký průměr, je přístroj poněkud neskladný a kromě toho obsluhující

nemůže zdaleka tak jemně nastavovat optickou osu na objekty v terénu jako u převodů šnekových. Ovšem je zde zase menší možnost chodů na prázdno.

Spodní část limbu končí pravítkem 8, jímž lze přikládati přístroj na rayony, kreslené na mapě neb na náčrtku, a tak přenášeti směry z náčrtku do terénu nebo naopak. Přístroj se dá nasunout rybinovitou částí, již vidíme vlevo dole kus vyčnívat, na jednotný stativ. Ten je opatřen kulovým kloubem, takže lze celý kružník velmi rychle urovnat do polohy vodorovné. Mezi kulovým kloubem a rybinou je čep pro volné otáčení celého přístroje v rovině vodorovné, aby bylo lze zamířit vždy číslem 3200 na cíl.

Z ostatních podobných, ale dokonalejších přístrojů, jichž je velké množství, uvádím náčrt možného řešení goniobusoly, obsahující charakteristické části přístrojů s drobnoměrnými šrouby a s magnetickou střelkou, která nahrazuje busolu (obr. 14). Dalekohled 1 je uložen otáčivě (v rovině vertikální) v nosiči 12. Je spojen s polohovou libelou 5 a otáčí se drobnoměrem 2, děleným po 1 dc. Stovky dílců ukazuje index 4 na stupnici 3. Spodní část nosiče 12 je připevněna na víko magnetické střelky 6, jejíž severní konec vidíme v okénku. Kryje-li se tento konec se značkou umístěnou pod ním, znamená to, že optická osa míří na jih anebo na sever podle smyslu číslování. Pod okénkem 6 vidíme aretační páčku. V témže víku je umístěna krabicová libela 11, aby bylo lze přístroj rychle ustavit do vodorovné roviny, neboli, jak se říká „horizontovat“. K otáčení dalekohledu v rovině vodorovné slouží drobnoměr 7, opatřený vypínačem, aby bylo možné rychlé otáčení bez použití drobnoměru. Stupnice drobnoměru (je po levé ruce, na obrázku ji nevidíme) má dělení po 1 dc. Stovky dílců čteme pak na stupnici 8. Šnekovým převodem 9 můžeme otáčet v rovině vodorovné celým přístrojem, takže můžeme přesně zamířit na libovolný objekt s libovolně nastaveným číslem na stupnici 8 (obvyčně s nulou). Přístroj je nasunut částí 10 na čep stativu, který obvyčně pak bývá spojen kulovým čepem s vlastním stativem. Tak je umožněno velmi rychlé „horizontování“ přístroje.



Obr. 14.

Přesnost, s níž tyto přístroje pracují, vystihují tyto údaje, vypočtené z 16 až 18 měření různými osobami:

Přístroj, podobný německému kružníku:

měření stranových úhlů	$\dot{u}_p = 2,5 \text{ dc,}$
„ polohových úhlů	$\dot{u}_p = 0,4 \text{ dc,}$
„ azimutů	$\dot{u}_p = 2,0 \text{ dc.}$

Přístroj, podobný kreslené goniobusole:

měření stranových úhlů	$\dot{u}_p = 1,8 \text{ dc,}$
„ polohových úhlů	$\dot{u}_p = 0,5 \text{ dc,}$
„ azimutů	$\dot{u}_p = 4,0 \text{ dc.}$

Vidíme, že měření azimutů je výhodnější při užití busoly než při užití střelky a rovněž měření polohových úhlů jen stupnicí nitkového kříže dává menší rozptyl měření než použití drobnoměrného šroubu.

III. Pomůcky k výpočtu trojúhelníka.

Při řešení trojúhelníkových úloh jsme viděli, že matematické způsoby řešení jsou pro jednotlivce, nemající příslušné předběžné vzdělání, dosti složité a nebyly by přístupné pro velkou část poddůstojníků. Dá se sice očekávat, že se každý kdo zná čtyři základní početní úkony, naučí též výpočtu trojúhelníka (na př. pomocí tabulky paralax), ale nelze tvrdit, že se nedopustí hrubých chyb špatným početním postupem proto, že výpočtu, t. j. jeho odvození, nerozumí.

Hodí-li se početní úkony pro dělostřelectvo, jehož jedním z hlavních úkolů je příprava podobných střeleb, nehodí se pro pěchotu, pracující za zcela jiných předpokladů a podmínek. Proto se všechny armády snaží výpočet co nejvíce zmechanisovat. Návrhů na mechanické řešení trojúhelníka je mnoho. Jsou v nich aplikovány buď metody čistě mechanické nebo polomechanické, kde je spojen nomogram s mechanickým zařízením. Zahrneme-li do mechanického výpočtu i výpočet nomografický, můžeme říci, že je celá škála řešení, počínaje jednoduchým nomogramem v ceně několika haléřů a konče kombinovanými přístroji v ceně mnoha tisíc, které nám vyřeší na pozorovatelně skoro automaticky trojúhelník pouhým zaměřením na cíl a na řídicí kulomet a nastavením dálky pozorovací a základny. Je přirozené, že čím jednodušší pomůcka, tím více je třeba mít matematických znalostí nebo představivosti. Můžeme si tedy vybrati vhodnou metodu jednak podle kapsy, jednak podle úrovně reálného vzdělání těch, kteří budou s metodami pracovat.

Přesnost, s níž tyto metody pracují, je arci též různá. Tak při výpočtu mechanickými trojúhelníky, které budou dále popsány, bývá pravděpodobná úchylna totální asi:

u trojúhelníků s malým paralakčním úhlem (úhel c obr. 10) $u_p = 15$ až $30 m$ v dálce a 8 až $25 dc$ v odměru,

u trojúhelníků s velkým paralakčním úhlem $u_p = 6$ až $8 m$ v dálce a $8 dc$ v odměru.

V těchto chybách není však započtena chyba měření stranového úhlu a dálek.

Popíši zde několik způsobů mechanických zařízení k výpočtu trojúhelníků, pokud jsou mně známy.

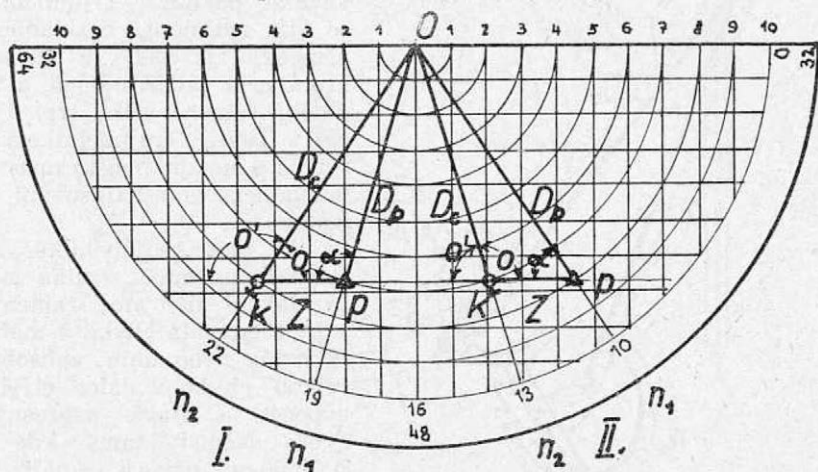
I. Úhломěr-nomogram. Nejjednodušeji pořídíme mechanický trojúhelník z obyčejného úhломěru. Název „mechanický trojúhelník“ není zde zcela na místě, protože jde vlastně o nomogram v polární soustavě. Řekněme však, že tento způsob zahrneme do způsobů mechanického výpočtu.

Máme-li k dispozici celuloidový hloměr s dělením $0 - 32$ a $32 - 64$, doplníme jej tak, že si na něm narýsujeme síť pravoúhlých souřadnic, jejíž počátek je ve středu dělení úhломěru, a narýsujeme si půlkružnice stejných dálek od 0 do $10 hm$ (viz obr. 15).

Nemáme-li takový úhломěr, snadno si jej narýsujeme na milimetrovém papíře, který podlepíme. (Poznámka. Autor je ochoten dát rozmnožit podobnou monografickou pomůcku s návodem ke zhotovení a s ná-

vodem k řešení trojúhelníků, bude-li dosti zájemců. Režijní cena by byla asi 4'50 Kč za kus. Kdo by tedy chtěl, necht' mu přímo dopíše do VTLÚ., Praha XIX.)

Ve středu O učiníme otvor špendlíkem, do něho provlékneme dvě nitě n_1 a n_2 , a máme hotový mechanický trojúhelník, vlastně polární nomogram, jehož pólem je vždy cíl, průvodiči pak dálky a úhly změřený úhel na pozorovatelně a odměr kulometu. Jak s ním budeme pracovat? Na obr. 15 máme nakresleny dva případy: *I.* případ, kdy je pozorovatelná vpředu, a *II.* případ, kdy je pozorovatelná vzadu. V obou případech je pozorovatelná vpravo. Na stupnici úhlů nastavíme vždy nejprve nití n_1 úhel α , změřený na pozorovatelně, a na kružnici, která nám udává pozorovací dálku D_p , si označíme tužkou bod p . Od něho pak doleva nanese pomocí kreslené sítě základnu Z a dostaneme bod k , na nějž přiložíme druhou nit n_2 . Pod touto nití čteme ihned na stupnici úhlů úhel α' , t. j. doplňkový úhel k odměru α v bodě k na příslušné kružnici dálku cíle D_c . Nestačí-li měřítko dalek, nastavujeme dálky v měřítku polovičním a vypočtenou dálku D_c pak ovšem násobíme dvěma.



Obr. 15.

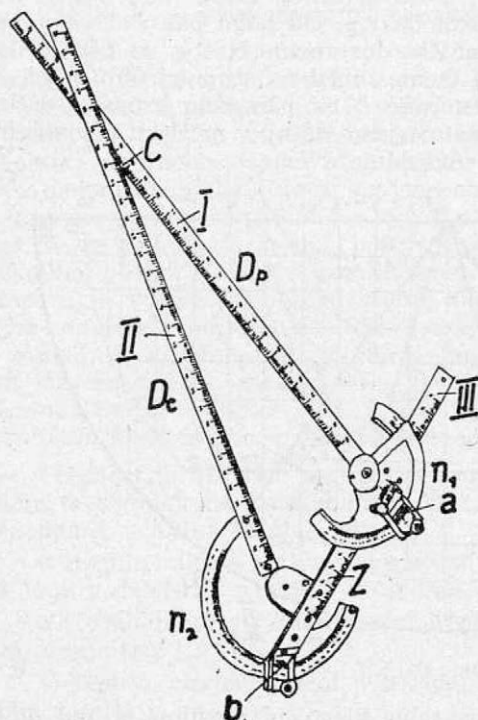
Pro ty případy, kdy je pozorovatelná vlevo, přikreslíme si buď další stupnici úhlů nebo prostě nastavujeme nití n_1 doplňkový úhel k změřenému úhlu α a čteme pak přímo odměr α .

Jak vidíme, je tato pomůcka velmi jednoduchá a vzhledem k velkému poloměru je stupnice úhlů i dosti přehledná, ale má tu vadu, že se v ní trojúhelník nerealizuje, takže ten, kdo s ní pracuje, musí mít určitou představivost. Snadno si však můžeme vypomoci, když přidáme třetí nit, znamenající základnu, nebo do bodu p vrazíme špendlík, kolem něhož ohneme nit n_1 tak, aby její směr byl rovnoběžný se základnou Z . Při použití pomůcky se ovšem předpokládá umění interpolovat mezi křivkami a rovnoběžkami.

II. Mechanický trojúhelník polské a říšskoněmecké armády.

Trojúhelník tento má tvar, který je nakreslen na obr. 16. Vidíme na něm dvě ramena *I* a *II*, která znamenají buď dálku pozorovací nebo dálku střelby podle toho, jak je umístěna pozorovatelná vzhledem k cíli.

Na př. na obr. 16 buď pozorovatelná vpravo v předu. *III.* rameno znamená základnu. Ramena *I* a *II* mají dělení do 35 *hm*, rameno *III* do 15 *hm*. Úhlová stupnice n_1 má rozsah 0—3200, stupnice n_2 3200—6400. Postup práce s trojúhelníkem je tento: Na pozorovatelně změříme úhel cíl—pozorovatelná—kulomet (doplňk), dálku D_p a základnu Z . Na mechanickém trojúhelníku pak nastavíme nejdříve na pravítku *III* základnu Z a indexem a změřený úhel. Pak přiložíme *II.* rameno k *I.* ramenu tak, aby se stupnice protínaly v bodě C ve vzdálenosti D_p na pravítku *I*. Nyní můžeme číst ihned na pravítku *II* dálku střelby a na stupnici úhlů indexem b označený odměr řídicího kulometu.



Obr. 16.

Protože přístroj je opatřen noniovými stupnicemi, pracuje velmi přesně, ovšem potud, pokud obsluhující umí čísti pomocí nonia; jinak mohou nastat velké chyby, jak bylo dokázáno pokusy. Trojúhelníku se dá vytknout neskladnost; německý je celý z mosazi, která není zvlášť odolná, a tím dlouhá ramena velmi trpí. Práce s tímto trojúhelníkem je rychlá a snadná, je to opravdu jednoduché zmechanisování výpočtu.

U těch trojúhelníků, kde je základna malá, vzniká malý paralaktní úhel mezi rameny *I* a *II*. Pak malá chyba v měření základny nebo úhlu způsobuje velkou chybu v dálce střelby, výpočet se stává nepřesným. Proto Němci tam, kde je $Z < 100$ m, užívají raději výpočtu číselného pomocí paralaxy.

III. Mechanický trojúhelník firmy Goerz.

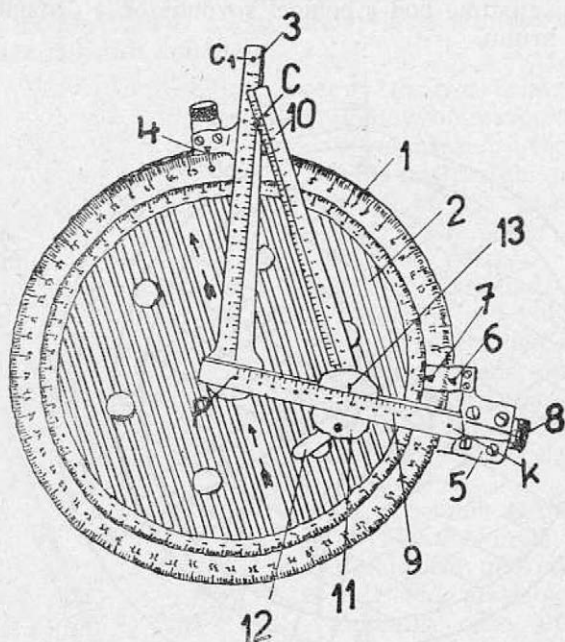
Časopis „Vojna i technika“, roč. 1928, čís. 4, str. 130 popisuje mechanický trojúhelník firmy Goerz pod názvem „triangulátor Goerz“. Tento přístroj se skládá ze základního kruhu 1 (obr. 17), děleného na 6400 *dc*, dále z kovového kruhu 2, otáčivě umístěného uvnitř kruhu 1, a z celoidového kruhu 3, který se otáčí nezávisle na kruhu 1 a 2. Kruhy 2 a 3 jsou opatřeny rovnoběžkami různých barev a základními šipkami 2a a 3a. Na společné ose se otáčí rameno-pravítko 4, dělené po 100 m až do dálky střelby $D = 3200$ m. Při měřítku 3 mm = 100 m má přístroj průměr 21 cm. Graduovaná hrana pravítka 4 je zakřivena podle funkce $D = f(X)$, přístroj vylučuje tedy automaticky vliv derivate, resp. jej započítává do odměru.

Z popisu funkce přístroje se dovídáme, že se s ním pracuje takto:

měrným bodem pozorovatelná. Toto řešení je ovšem přesnější než řešení s magnetickým severem.

IV. Mechanický trojúhelník Zeissův.

V ceníku holandské firmy „Nedinsco“ (Nederlandsche Instrumenten compagnie) jsem našel jiné řešení mechanického trojúhelníku od firmy Zeiss (obr. 18). Tento trojúhelník se skládá ze základního kruhu 1, dě-



Obr. 18.

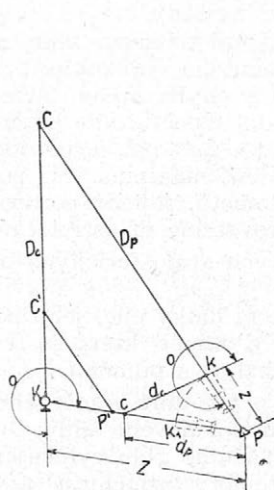
leného 0—6400 dc, v němž se otáčí kruh 2 s týmž dělením a opatřený pomocnými rovnoběžkami červenobílými. Společným středem kruhů je bod, v němž se otáčí rameno 3 s indexem 4. Zespod pak je zachyceno na osu otáčivě rameno 5, opatřené dvěma indexy 6, 7. Jeho konec se stavěcím šroubkem 8 nese rameno základny 9, na němž se pohybuje konec dálkového pravítka 10 prostřednictvím šoupátka 11, aretovaného páčkou 12 a opatřeného indexem 13. Pravítka 3, 9 a 10 jsou dělená po 50 m. Jak je z konstrukce přístroje vidět, pozorovatelná je vždy v bodě P, pravítka 3 směřuje vždy k cíli a pravítka 9 k řídicímu kulometu. Postup práce s přístrojem je tento:

1. Pravítka 3 ustavím v nulové poloze, t. j. index 4 ukazuje na nulu;
2. na pozorovatelně změřím úhel: pozorovatelná-cíl-řídicí kulomet a nastavím jej indexem 6 na stupnici úhlů na kruhu 1 a utáhnu šroubek 8;
3. na pravítce 9 nastavím změřenou základnu indexem 13 a utáhnu aretační páčku 12;
4. na pravítce 3 najdu pozorovací dálku = bod C a přiložím k němu hranu pravítka 10;

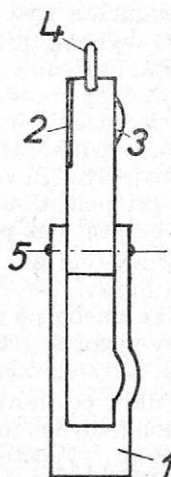
5. čtu na stupnici pravítka 10 dálku cíle od řídicího kulometu;
6. otočím kruh 2 tak, až pomocné rovnoběžky jsou rovnoběžné s pravítkem 10;
7. čtu u indexu 7 odměr řídicího kulometu.

Tento mechanický trojúhelník není veliký, má průměr asi 22 cm, úhly měří s dostatečnou přesností, dálky je třeba interpolovat, neboť nejmenší grafický interval na dálkových pravítkách je $50\text{ m} = 3\text{ mm}$. Jeho výhodou je, že není třeba tak velké představivosti jako u trojúhelníku III a že pozorovatelnu představuje na něm vždy určitý bod, t. j. pól otáčení pravítek 3 a 9. Je skladnější než trojúhelníky popsané v řešení II.

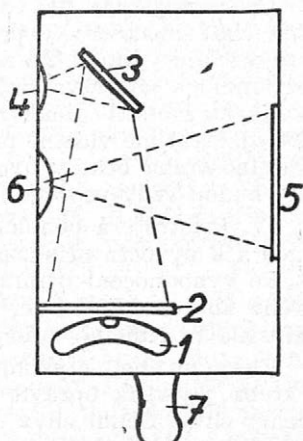
Upevníme-li jej na stativ a opatříme-li body P, k, c_1 „pikýrkami“, lze s ním pracovat i bez úhloměrného přístroje, který v měření stranových úhlů tak nahrazuje. Při tom dosahujeme i určité výhody v tom, že nemůže nastat hrubá chyba v nastavení úhlu, neboť jej nastavujeme přímo „in natura“ samým přístrojem na pozorovatelně.



Obr. 19.



Obr. 20.



Obr. 21.

Tak jsme dospěli k přístroji, který spojuje úhloměrný přístroj s mechanickým trojúhelníkem. Z popisu dalšího přístroje uvidíme, jak lze tohoto principu vtipně a výhodně užít.

V. Kružník vz. 5.

Bývalá rakouská armáda měla u dělostřelectva zaveden kružník vz. 5 (M 5 Batterierichtkreis), který řeší jednotrojúhelníkovou úlohu poněkud jinak, než jsme popsali dosud.

Představme si, že na pozorovatelně P (obr. 19) postavíme dalekohled, který namíříme na řídicí kulomet K . Pak dalekohled vysuneme směrem na též kulomet K o hodnotu z , která je určitým procentem libovolně zvolené délky d_v , na př. $d_v = 100$. Po vysunutí dalekohledu otočíme jím na cíl C . Co se stalo? Dalekohled opsal oblouk k_1k poloměrem z . Spojíme-li nyní bod k s bodem c vznikne trojúhelník Pkc , který je stejný s trojúhelníkem $P'K'C'$, a tedy n -krát zmenšený než trojúhelník PKC , takže můžeme na základě homotetie psáti:

$$d_p : d_c = D_p : D_c, \quad \text{odtud } D_c = \frac{D_p}{d_p} d_c$$

jelikož $d_p = \text{const} = 100$ a D_p je n -krát větší než d_p ,

$$\text{tedy } D_p = n \cdot 100, \text{ platí: } D_c = \frac{n \cdot 100}{100} d_c = n \cdot d_c \quad . \quad . \quad . \quad 24.$$

$$n = \frac{D_c}{d_c} = \frac{Z}{z}$$

Z rovnice 24 vidíme, že vypočteme dálku cíle D_c prostým násobením redukované dálky cíle d_c redukčním poměrem n . Poněvadž zde vycházíme od veliké poměrné dálky, pracuje přístroj se značnou přesností. Na skutečném přístroji je postup výpočtu zmechanisován tak, že k změněné dále pozorování D_p najdeme na dvojstupnici posunutí z a po provedení zamíření a otočení dalekohledu čteme na pravítku d_c počet %, o něž zvětšíme nebo zmenšíme dálku D_p , abychom dostali dálku cíle D_c . Zároveň čteme na stranové stupnici odměr o řídicího kulometu K .

Kdo by se o tento velmi zajímavý a přesný přístroj zajímal, najde jeho popis v dělostřeleckých naukách býv. rak. armády.

Upozorňuji zde na velikou výhodu při zjištění odměru, který dostanu čistě mechanicky pouhým otočením posunutého dalekohledu. Má to tu velikou výhodu, že se vylučuje automaticky chyba měření stranového úhlu na pozorovatelně a přenášení chyby do výpočtu, kde se může několikrát zvětšiti. Jinak zase lze poukázat na to, že když se porouchá přístroj, ztratíte vlastně přístroje dva. Rovněž delší manipulaci na pozorovatelně třeba brát v úvahu při použití u kulometů, jejichž pozorovatelný budou vždy ve větším nebezpečí než pozorovatelný dělostřelecké.

IV. Přístroje a pomůcky k zjištění okamžitých atmosférických podmínek a k výpočtu příslušných oprav.

Po vyhodnocení trojúhelníka anebo po zjištění dálky cíle, jeho polohového úhlu a odměru je třeba vypočíst náměr a odměr, který je třeba udělit hlavní řídicího kulometu, tedy elevační úhel ε_c a odměr O .

Elevační úhel se skládá z úhlu polohového τ_c a z úhlu záměrného ξ . Je třeba jej však opravit o doplňkovou opravu polohového úhlu $O\tau_c$ a o denní vlivy. Denní vlivy, které při výpočtu elevačního úhlu vylučujeme, jsou vliv podélné složky větru W_z , vliv změny teploty vzduchu $d\theta$ a vliv změny tlaku vzduchu dH . K nim přistupují pak opravy zvláštních vlivů, jako: vliv změny teploty prachu d_3V_0 — a vliv serie a stáří prachu d_2V_0 . Celkový úhel elevační bude tedy složen z těchto částí (závorky značí opravy, příslušné k vlivu v závorce zapsanému):

$$\varepsilon_c = \tau_c + \xi + (d_1V_0 + d_2V_0 + d_3V_0) + (dW_z) + (d\theta) + (dH) \quad . \quad . \quad . \quad 25.$$

Odměr O se skládá ze základního odměru O' vypočteného řešením trojúhelníkové úlohy nebo zamířením po vytyčení a z oprav denních a zvláštních vlivů. Opravujeme zde vliv derivace D a vliv příčné složky větru W_p , event. vliv náklonu zbraně n , takže odměr bude složen takto:

$$O = O' + D + (dW_p) + (n) \quad . \quad . \quad . \quad 26.$$

K řešení těchto rovnic, tedy k výpočtu prvků, potřebujeme zjistit rozdíly, o něž se liší okamžité podmínky střelby od podmínek normálních, pro něž byly vypočteny tabulky střelby. Můžeme je zjistit (kromě těch, které vypočítáváme pro každý případ sami, jako na př. τ_c) buď z meteorologických zpráv, dodávaných dělostřeleckými meteorologickými stanicemi nebo vlastním měřením, na př. měřením větru, teploty, tlaku atd.

Vymyká se rámci této práce pojednávat o měření a charakteristikách meteorologických vlivů a učiním tak ve zvláštním pojednání. Předem však upozorňuji, že kulometník bude musit pravděpodobně sám tyto prvky měřit a že bude musit mít tedy k tomu příslušný výstroj.

Po zjištění velikosti rozdílů mezi podmínkami normálními a okamžitými pak vypočteme pomocí tabulek střelby, jak se tento rozdíl projevuje v náměru a odměru, abychom jej mohli opravit.

K urychlení tohoto výpočtu slouží buď nomografické nebo nomograficko-mechanické pomůcky a počítadla. I u nás se zkoušejí podobné pomůcky, které mají výpočet jednak urychlit, jednak zmechanisovat.

V. Pomůcky k zjištění přestřelitelnosti.

Polohové úhly, které měříme v palebném stanovišti, abychom zjistili možnost přestřelování překážky, jsou obvykle velké a je třeba měřit je co možná rychle, neboť často je třeba pochůzkou v určeném prostoru palebného postavení hledat vhodné místo, umožňující přestřelování a při tom ovšem stále měřit. To hlavně tehdy, je-li už vypočten hrubý náměr; zpravidla povede rychleji k cíli, změří-li velitel kulometů polohový úhel překážky předem a ohlásí-li jej řídícímu střelbu na pozorovatelnu, který ihned ví, zda bude lze z daného palebného stanoviště splnit požadovaný střelecký úkol. Proto je zde potřebí malé, skladné pomůcky. Němci užívají pro tyto případy t. zv. Deckungswinkelmesser (obr. 20). Je to kapsní přístroj, konstruovaný na principu těžnicovém, t. j. závaží 1, zavěšeno volně v bodě 4, kde je přístroj držen v ruce, se tíží ustálí vždy v určité poloze. Po ustálení závaží může měřič pohledem skrze čočku 3 promítnout úhlovou stupnici 2 do terénu a číst na ní ihned příslušný polohový úhel. Přístroj se dá složit na malý rozměr, neboť hornější část se dá okolo osy 5 sklopit a zapadne do části dolejší.

Francouzové užívají zase principu libelového, který se zdá výhodnější. Vidíme jej na obr. 21 ve formě přístroje, který nazývají „sitogoniometr“. Přístroj není větší než krabička zápalek a obsahuje uvnitř malou libelu 1, nad níž je průsvitná dílcová (polohová) stupnice 2, která se odráží zrcátkem nebo hranolem 3 do čočky 4 a dále do oka měřiče, který tedy vidí současně libelu s bublinou a dílcovou stupnici, vedle této stupnice pak vidí terén. Libela je silně zakřivena, aby se lehce ustálila a usnadnila měření. Po urovnání bubliny, kdy se překrývá s nulou polohové stupnice 2, může měřič číst ihned polohový úhel. K měření stranových úhlů je přístroj opatřen ještě stupnicí 5 s dělením 0—800 dc, kterou pozoruje měřič čočkou (okulárem) 4. Při práci se přístroj uchopí za rukojeť 7.

Nemáme-li podobných pomůcek, můžeme měřit polohový úhel pomocí polohové libely zaměřovače, ale to má tu nevýhodu, že je třeba s sebou nosit celý kulomet, ledaže by se dal zaměřovač nasadit na bodák vražený do země nebo na stativ a p.

VI. Zaměřovače.

Výsledkem práce dosud popsanych přístrojů je konečný náměr a odměr, který je třeba udělit hlavní řídícího kulometu. Odměr můžeme získat prostým vytyčením výstřelné roviny v terénu, a to přenesením směru získaného výpočtem anebo grafickým řešením, podle okolností z mapy. Náměr pak můžeme udělit některým ze způsobů, který jsme popsali v stati 2a, 2b. Obešli bychom se tedy (ovšem se ztrátou času a

přesnosti) i bez zaměřovače. Mnohem rychleji a přesněji uvedeme hlaveň do příslušného směru pomocí zaměřovače.

Zaměřovač není nic jiného než úhломěrný přístroj, který má obrácený úkol: vypočtené prvky přenést do terénu prostřednictvím náměrné.

Jakýsi primitivní zaměřovač na kulometu už máme: je to dílcové dělení kluzavky a zubatky. Jestliže odměr kulometu, t. j. úhel mezi výstřelnou rovinou a základnou je malý, do 300 dc, můžeme zcela dobře použít stupnice na kluzavce; jde to dobře i tehdy, když tento úhel není větší než 600 dc, a vystačí nám tedy rozsah kluzavky. Je-li větší, musíme „nastavovat“ a zde se snadno dopustíme hrubých chyb, o zdoluhavosti práce ani nemluvě. Proto opatřujeme kulomet zaměřovačem, který dovolí zaměřit na kterékoli objekt v rozsahu plného úhlu, i v rozsahu obvyklých polohových úhlů.

Tak jako je mnoho úhломěrných pomůcek, tak je zase mnoho zaměřovačů nejrůznějších konstrukcí. Popíšeme si proto jen tři základní typy: jeden bez drobnoměrných šroubů, jeden z drobnoměrnými šrouby a jeden s t. zv. diferenciálním ozubením. Kromě toho si popíšeme jeden typ zaměřovače, kterého se užívá při střelbě přímé i nepřímé a který tak sjednocuje záměrný dalekohled se zaměřovačem.

Předtím však bude dobře, když si učiníme malou úvahu o požadované přesnosti zařízení zaměřovače. Použijí zde argumentace z Aplikované matematiky pplk. Gebaura, II. díl, příklad 228, který je po této stránce velmi zajímavý a poučný.

Představme si na jedné straně pravděpodobnou úchylku v zamíření, která je zaviněna konstrukcí zaměřovače. Označme ji pro náměr $= \dot{u}$, a pro odměr $= \dot{u}'$. Na druhé straně pak si představme veliký komplex pravděpodobných úchylek, které jsou způsobeny:

		v náměru	v odměru
chybou v měření dalek		$\dot{u}_1$	$\dot{u}'_1$
pravděpodobnou úchylkou v měření úhlů		$\dot{u}_2$	$\dot{u}'_2$
„ „ ve výpočtu trojúhelníka		$\dot{u}_3$	$\dot{u}'_3$
„ „ v určení denních vlivů		$\dot{u}_4$	$\dot{u}'_4$
„ „ v rozptylu		$\dot{u}_5$	$\dot{u}'_5$
	atd. až	$\dot{u}_n$	$\dot{u}'_n$

Tyto pravděpodobné úchylky jednotlivých příčin se sčítají podle hypotenusového zákona v pravděpodobnou úchylku komplexu příčin, kterou nazveme $\dot{U}$. Pak můžeme psát, že totální pravděpodobná úchylka $\dot{u}$, která se projeví v konečném efektu jako pravděpodobná úchylka zvětšeného rozptylu (tedy i s úchylkou středu zásahů od cíle), bude

$$\left. \begin{array}{l} \text{v odměru} \quad \dot{u}' = \sqrt{\dot{u}'^2_1 + \dot{U}'^2} \\ \text{v náměru} \quad \dot{u} = \sqrt{\dot{u}^2_1 + \dot{U}^2} \end{array} \right\} \dots \dots \dots 27.$$

Na první pohled (představme si jen čísla chyb, která jsou uvedena u jednotlivých přístrojů) vidíme, že pravděpodobná úchylka komplexu chyb $\dot{U}$ je, řekněme m -krát větší než pravděpodobná úchylka $\dot{u}$ způsobená konstrukcí zaměřovače. Pak můžeme psát:

$$\dot{u}_1 = \sqrt{\left(\frac{\dot{U}}{m}\right)^2 + \dot{U}^2} = \dot{U} \left[1 + \frac{1}{m^2}\right]^{1/2}$$

Aby se nám s tímto vzorcem pohodlněji pracovalo, rozvíňme jej pomocí binomické poučky v řadu:

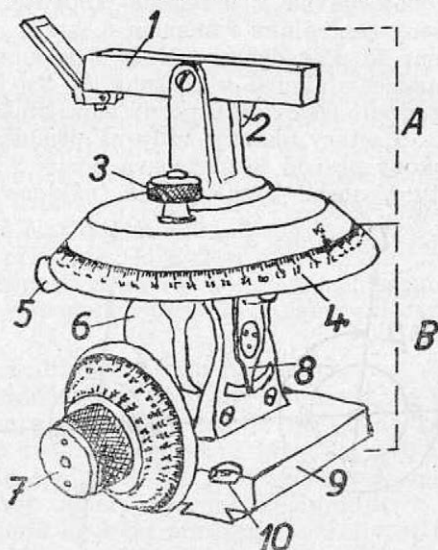
$$\dot{u}_t = \dot{U} \left[1 + \frac{1}{2 m^2} - \frac{1}{8 m^2} + \dots \right]$$

a pro odměr totéž s indexem '.

A nyní (odhadem) si řekněme, že pravděpodobná úchylka komplexu příčin $\dot{U}$ je 15krát větší než pravděpodobná úchylka $\dot{u}_t$, neboť zaměřovač může být jistě vyroben s velikou přesností; proto $m = 15$ není jistě nijak přepjaté. Pak, omezíme-li se v binomickém rozvoji na dva členy, bude:

$$\dot{u}_t = \dot{U} \left[1 + \frac{1}{450} \right] \doteq \dot{U},$$

neboli máme zde podán lapidární důkaz, že proti velikému komplexu chyb a úchylek, zaviněných jinými příčinami (které mnohdy nemůžeme vůbec odstranit, na př. turbulenci větru a j.), je chyba zaviněná konstrukcí zaměřovače jen mizivou jejich částí. To by svědčilo o tom, že není



Obr. 22.

třeba dbát úzkostlivé přesnosti při volbě konstrukce zaměřovače, který by mohl být proto velmi jednoduchý a prostý, tedy na př. bez drobnoměrů (hlavně bez drobnoměru odměrového) a bez optiky, místo níž by měl na př. hledí a mušku. Jsou zde však ještě jiné požadavky, které máme na zaměřovač. Je to především možnost rychlého nastavení úhlů a rychlého zaimíření, dále požadavek co nejmenší únavy oka. Použijeme-li pak optiky zaměřovače i při přímé střelbě (což je možné, jak uvidíme v dalším popise přístrojů) přibude důležitý požadavek jasnosti vidění cíle nejen z důvodů střelecko-technických, nýbrž i proto, aby byly vidět nárazy střel, anebo co dělá postřelovaný cíl. Dalším požadavkem je skladnost, která se dá obtížně řešit u primitivních přístrojů. K těmto všem ostatním požadavkům je též nutno přihlížeti.

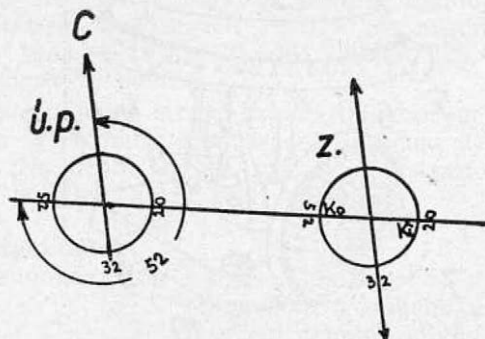
a) Zaměřovač německé armády.

Tento zaměřovač má odměrovou stupnici stejné velikosti a stejného provedení, jako jsme ji už viděli na úhломěrném přístroji, t. j. bez šnekových převodů (obr. 22). Skládá se ze dvou částí: vrchní, otočné A a

spodní, pevné *B*. Vrchní část nese na konsolce optické hledí neboli kolimátor 1, otočný ve vertikální rovině; dá se ustálit šroubem 2. Pro pohodlí mířiče je opatřen malým zrcátkem. Konsolka s kolimátorem je upevněna na tělese podoby komolého kužele hodně nízkého, na němž jsou 2 indexy: „*Ki*“ (Kimme) a „*Ko*“ (Korn), otočené o přímý úhel, jejichž význam poznáme později. U každého indexu je nonius pro poloviční dělení hlavní stupnice. Vrchní část se ustaluje na spodní části stavěcím šroubkem 3. Otáčí se celá volně rukou.

Spodní část zaměřovače *B* nám představuje vlastně limbus úhloměrného přístroje. Nahoře má těleso tvar nízkého komolého kužele 4, na němž je odměrová stupnice s dělením od 0 do 6400 *dc* po 20 *dc*, takže lze indexy *Ki* a *Ko* nastavit 10 *dc* přesně a 5 *dc* interpolací.

Rovnoběžně s osou hlavně je umístěna polohová libela 5. Část 4 a stupnice 4 jsou nesené centrálním ramenem 6, které je otočné kolem vodorovné osy. Otáčení se děje drobnoměrem 7 šnekovým převodem. Na drobnoměru je stupnice v dílcích v rozsahu 0—340 *dc*. Černé číslování znamená kladný a červené číslování záporný elevační úhel. Kromě toho je na zaměřovači index 8, který ukazuje vždy na příslušnou barvu, aby byl vyloučen omyl. Šnekový převod je uložen na nosiči 9, jímž je zaměřovač nasazen na kulometu. V nosiči je pak příčná (náklonová) libela 10.



Obr. 23.

Význam značek *Ki* a *Ko* poznáme z této úvahy: Úhloměrný přístroj ú. p. jsme zamířili na cíl se základní polohou 3200 (viz obr. 23). Pak jsme otočili alhidádu a čtli jsme na stupnici úhel 0, na př. 5200. Kdybychom měli nyní na zaměřovači jedinou značku *K* stejně umístěnou jako na úhloměrném přístroji a postavili ji na číslo 5200, mířila by nám hlaveň v obráceném směru. Musili bychom tedy vždy odečíst přímý úhel 3200 a nastavovat takto vypočtený úhel, v našem případě 2000. Pomocí značek *Ki* a *Ko* se tak děje automaticky prostým velením značky. Velká přednost tohoto způsobu vynikne hlavně při rovnoběžném zamíření několika kulometů na palebném stanovišti, kde jsou umístěny porůznu.

Práce se zaměřovačem je velmi jednoduchá. Velený náměr a odměr se nastaví na zaměřovači, zhruba se zamíří celým kulometem, ustaveným ve středu kluzavky, pak se urovná příčná libela poddusáváním anebo podhrabáváním noh a polohová libela náměrovým řídicím. Potom se zamíří jemně kolimátorem na odměrný bod a odměr se upraví otočením na kluzavce. Po kontrole obou libel je zamířeno na cíl.

Popsaná konstrukce zaměřovače má své výhody i nevýhody. Výhody jsou v tom, že zaměřovač je jednoduchý a tedy i levný. Nevýhody pak jsou zase ty, že je (pro velkou stupnici) neskladný, a poněvadž nemá odměrový drobnoměr, dá se s ním hrubě manipulovat; nemá optiku. Přesnost zamíření kolimátorem je hrubě menší než zamíření optikou a vyjádřeno pravděpodobnou úchylkou rozptylu zamíření na objekt asi 200 m daleko činí asi 0,8 dc. U tohoto zaměřovače je ovšem užití kolimátoru na místě, neboť ani přesnost nastavení odměrových úhlů není velká a nebylo by ekonomické dávat na tak hrubou stupnici optiku. Uvážíme-li německý způsob střelby s umělým rozšiřováním a prohlubováním rozsevu, vyhoví popsaná konstrukce zcela dobře. Pro střelbu přímou pak mají Němci ještě záměrný dalekohled se speciální optikou s výkonností — soudě podle ceník — asi $2,7 \times 18$, t. j. zvětšení 2,7 a průměr objektivu 18 mm. (Je tedy průměr výstupní pupilu 6,6 a světelnost 45.)

b) Zaměřovač s drobnoměry.

Charakteristický obrázek takového zaměřovače vidíme na obr. 24. Vidíme zde opět kolimátor 1, nesený stupnicí 2 a otáčivý v rovině vswslé. Po straně vidíme drobnoměr odměrové stupnice 3 s dělením po 1 dc a s možností vypínání pro hrubý pohyb. Pod odměrovým zařízením je zařízení náměrové s polohovou libelou 4, hrubou stupnicí 5, dělenou po 100 dc, náměrovým drobnoměrem 6 s dělením po 1 dc a náklonovou libelou 8. Tento zaměřovač činí dojem solidního, robustního a při tom jednoduchého a přesného přístroje. Je ovšem otázka, zda přesnost nastavování úhlů je úměrná přesnosti zamíření kolimátorem, zejména při velkých základnách, kdy pravděpodobná úchylka v zamíření dosáhne jistě hodnoty 3 až 5 dc.

c) Zaměřovač s diferenciálním ozubením.

U popsaných zaměřovačů bylo lze se obávat, že častými otřesy přenesenými z kulometu na hmotu zaměřovače bude trpět jeho přesnost, anebo že se budou uvolňovat šnekové převody, neb i jiná spojení. Skutečně, kdyby hmota kulometu měl a stejnou nebo celistvý násobek doby periody kmitu hmoty zaměřovače, mohlo by dojít k interferenčním zjevům při střelbě, jimiž by byla ohrožena trvanlivost mechaniky zaměřovače. A tu přináší francouzská firma Krauss řešení poněkud jiné, kde spojení jednotlivých částí (alhidády s limbem) je velmi pevné, ba dokonce čím více zaměřovačem otřásáme, tím lépe drží. Části, které mají obstarat dělené spojení kruhů odměrových i náměrových, jsou totiž opatřeny t. zv. diferenciálním ozubením, jehož schema je nakresleno na obr. 25. Princip tohoto velmi zajímavého řešení je asi tento:

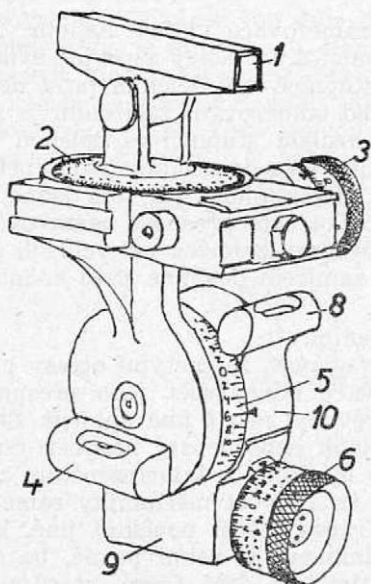
Základ zaměřovače A je pevně spojen s kulometem. Jím prochází osa, nesoucí nahoře aretační páčku E. Nad částí A je část B, otočná v rozsahu plného úhlu. Mezi ní a částí C je ozubení s určitým počtem zubů radiálně frézovaných. Část C se otáčí pravděpodobně jen v rozsahu $= 100$ dc a je jakousi částí pomocnou. Část D pak nese kolimátor anebo dalekohled a dá se otáčet v rozsahu plného úhlu. Po uvolnění aretační páčky E se dají části otáčet, po jejím stisknutí dosednou a drží pevně.

Mezi částí C a D je ozubení o 64 zubech, dělicí plný úhel na části po 100 dc. Otočíme-li tedy část D proti části C na př. o 30 zubů, nastavili jsme úhel 3000 resp. 3400 dc (výplněk). To není ovšem nic zvláštního. Vtip je v tom, jak nastavit 1/6400 část kruhu, neboli 1 dc. Šlo by to snadno tehdy, kdybychom mohli rozdělit obvod na 6400 zubů. To však

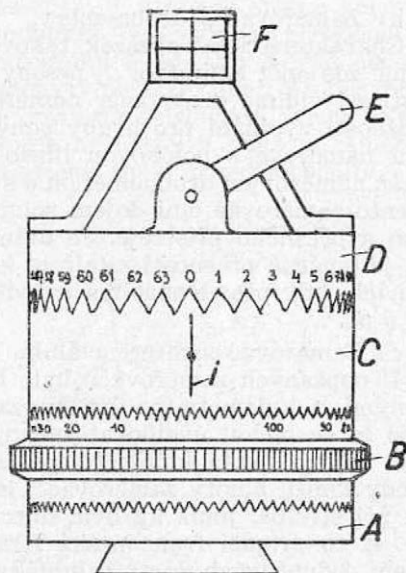
technicky nejde při omezeném rozměru zaměřovače a proto si pomáháme dvojím ozubením, z něhož kombinací určitého počtu zubů můžeme dosáhnout difference = $1/6400$ obvodu kruhu.

Pozorujme počet zubů mezi částí BC a BA . Podle obrázku v ceníku firmy má ozubení BC 110 zubů. Povolíme-li aretační páčku E a otočíme-li část B o 1 zub, otočili jsme tím část C o $1/110$ obvodu kruhu. Pustíme-li aretační páčku E , zapadne v ozubení BC první zub do prvního vybrání. Totéž se stane i v ozubení AB . Položme si nyní podmínku, aby při zapadení 1. zubu do 1. vybrání neboli když index i ukazuje 1, byla skutečně část C otočena o $1/6400$ obvodu kruhu. Nazveme-li počet zubů $AB = x$, můžeme psát rovnici diferenciálního skoku:

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{110} = \frac{1}{6400} \quad \dots \quad 29.$$



Obr. 24.



Obr. 25.

Řešíme-li tuto rovnici podle x , dostaneme $x = 108' 141$. Bude tedy mít ozubení AB 108 zubů. Z toho, že nám vyšlo číslo necelé, musíme odvodit, že s tímto počtem zubů nenastavíme zcela přesně 1 dc, neboť dosadíme-li do rovnice 29 za $x = 108$, dostaneme:

$$\frac{1}{108} - \frac{1}{110} = n \quad \dots \quad 30.$$

kde n bude část kruhu, kterou můžeme skutečně přesně nastavit při otočení o 1 dc. Řešením dostaneme $n = 1/5940$. Vzniká tím tedy při nastavení 1 dc chyba

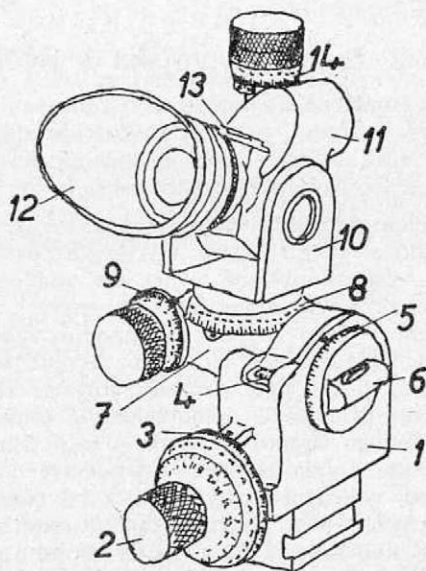
$$\frac{1}{5940} - \frac{1}{6400} = \frac{1}{82643} \text{ dc.}$$

Tato chyba se mezi každým stem dílců zvětšuje do 50 dc, kdy je největší, a pak se zase zmenšuje až na nulu. Je ovšem tak nepatrná, že s ní nemusíme počítat.

Firma Krauss v svém ceníku toho říká velmi málo a uvádí jako hlavní výhody ty, že odměr i náměr lze rychle nastavit a že čím se více zaměřovač otrásá, tím více se zuby zabrušují a lépe drží. Zaměřovač podle tohoto provedení se zdá i skladný.

d) Zaměřovač kombinovaný.

Na konec přinášíme náčrt a popis zaměřovače, kterého lze použít jednak při střelbě přímé, jednak nepřímé. Je to ideální konstrukce s charakteristickými detaily, jak ji lze nalézt v cenících velkých optických firem. (Obr. 26.)



Obr. 26.

Tento zaměřovač je upevněn svou silně dimensovanou základní částí 1 na kulometu. V této části je též umístěn šnekový převod 2, sloužící k udílení náměru. Na drobnoměru 3 tohoto převodu je stupnice dílcová pro nepřímou střelbu a stupnice dálková pro střelbu přímou. Příčná libela 4 je na základní části, na níž je i stupnice 5 pro hrubý náměr, s polohovou libelou 6. Osa náměrového zařízení vybíhá vlevo v konsolu 7, která nese hrubou odměrovou stupnici 8. Na ní se nastavuje jemný odměr drobnoměrem 9. Nad odměrovou stupnicí je nosič tvaru U, v němž se otáčí dalekohled 11. Vidíme na něm pryžové chránitko 12, osvětlovací okénko nitkového kříže 13 a konečně drobnoměrný šroub 14, jímž se dá dalekohled otáčet v rovině vertikální. Optika má výkonost asi 5×25 při zorném poli 180 dc.

Při přímé střelbě se nastaví záměrný úhel na drobnoměru 3, kdežto stupnice drobnoměrného šroubu 14 musí ukazovat na nulu. Na odměrové stupnici se nastaví derivate. Pak lze mířit optikou dalekohledu; při koincidenci cíle se středem nitkového kříže je udělen hlavní příslušný elevační úhel.

Při nepřímé střelbě nezáleží na nastavení drobnoměrného šroubu 14. Odměr nastavujeme drobnoměrným šroubem 9 a náměr drobnoměrným šroubem 3.

Nápadná je výška celého zaměřovače, která jej činí na pohled příliš robustním a přeplněným různými převody a stupnicemi. Ve skutečnosti však většina zbraní vyžaduje takové konstruktivní výšky zaměřovače proto, že je třeba, aby optická osa dalekohledu byla vždy nad normálními mířidly, resp. nad chladičem i při elevované hlavni, a to i tehdy, když odměrný bod je níže než kulomet.

Plukovník žen. Josef Petřík:

Součinnost ženijního vojska s pěchotou.*)

Pojednáváje informativně o činnosti divisního ženijního vojska v poli, beru za podklad svého článku jednotlivé stati předp. G-V, který svým zhuštěným podáním taktických zásad je rozhodující při všech pochybnostech v nazírání na provádění různých takticko-technických úkolů.

Podstatným úkolem ženijního vojska je zřizovat, upravovat a obnovovat i ničit komunikace všech druhů (G-V, stat 5). Šíře říkájíc, vykonává ženijní vojsko veškeré obtížné práce na vodě, speciální práce pozemní a provádí ničení. Svým speciálním, nosným i vozným výstrojem a odborným výcvikem je žen. vojsko schopno provádět takové speciální práce, na které ostatní zbraně nestačí. Proto divisní ženijní vojsko v poli koná veškeré speciální práce pro všechny zbraně, zvláště pro pěchotu. Tím ulehčuje zejména pěchotě a dělostřelectvu plnění bojových úkolů. Tyto úkony provádí ženijní vojsko zpravidla v nejužším styku s pěchotou, to značí, že často bude divisní ženijní vojsko strženo v boj. Je to buď k vlastní obraně nebo, v krajní nezbytnosti, k odvrácení nebezpečí hrozícího pěchotě, a to když nejsou po ruce jiné útvary hlavních zbraní, jež by zabránily činnosti nepříteli. Tyto případy mohou nastat, i když Polní řád nařizuje: „Ze zásady pracuje ženijní vojsko pod ochranou pěchoty!“ To vyžaduje nejen důkladné znalosti vojensko-technické, ale i taktické; ženijní vojsko musí být proto vycvičeno i k boji jako pěchota, ovšem nikoli v tak velkém rozsahu. Vzhledem k svému výstroji a výzbroji nemůže však nikdy úplně nahradit pěchotu, neboť má družstva bez lehkých kulometů. Divisní ženijní vojsko se skládá z polního ženijního praporu a z jednotek materiálních — z divisního ženijního parku a z mostových souprav — jako ženijní služby. Základní a pracovní jednotkou je ženijní četa, jež nesmí být vzhledem k svému vybavení výstrojem dělena pro žádný pracovní technický výkon; jinak výkonnost čety klesne a některé speciální práce by se nemohly provést vůbec (viz G-V, čl. 61).

Rovněž takticky by nebylo správné rozdělit celý ženijní prapor a nechat si něco ženistů jako zálohu, zejména za pohybného boje. Potřebu ženijních prací lze velmi těžko předvídat, i když předvídavost je nejlepší vojenskou ctností ženijního velitele. Proto pro novou situaci nutno vždy vytvořit si zálohu, byť i jen jednu ženijní četku.

Počty divisního ženijního vojska jsou vzhledem k rozsáhlosti úkolů, které je očekávají, i vzhledem k obtížnosti výcviku malé. Nutno proto ženijním vojskem šetřit a svěřovat mu jen práce všeobecně prospěšné. Nikdy nebude těchto vojsk dostatek. Viděli jsme to ke konci světové

*) Psáno pro Pěchotní rozhledy.