

Určení dálky.

Vybavení dělostřelectva nejmodernějšími přístroji je odůvodněno především požadavky národohospodářskými. Je nezbytně nutné zavést to, co činnost dělostřelectva, hlavně střelbu, činí nejlacinější. A právě toto stanovisko přísné hospodárnosti bude mluvit pro nové přístroje zdánlivě nákladné, ve skutečnosti však úsporami střeliva zcela odůvodněné.

Dělostřelectvo potřebuje nutně přístroje k přesnému měření úhlů s takovou přesností, s jakou ještě cvičené lidské oko malé úchytky úhlové rozlišuje; t. j. na $\frac{1}{20}$ dc. Necvichené normální oko rozlišuje při zaměření ještě $\frac{2}{10}$ až $\frac{3}{10}$ dc. Patnáctinásobný dalekohled se k přesnějšímu měření úhlů nehodí (chody na prázdno), neboť nezaručuje ani měření s chybou 1 dc. Proto se nehodí k určení vzdálenosti s použitím krátké základny. Při základně 50 m na vzdálenost 5000 m znamená úhlová chyba 1 dc chybu v určení vzdálenosti 455 m. Prakticky to znamená chybu velmi značnou. Dva cíle ve zcela stejné vzdálenosti, byl-li jeden určen s chybou +1 dc a druhý s chybou -1 dc, jsou určeny s relativní chybou skoro 1000 m.

Dělostřelec potřebuje přesné přístroje na měření úhlů, aby mohl použít i velmi krátké základny k určení vzdálenosti, základny na př. 50 m. Tato krátká základna má své výhody, zejména snadné spojení hlasem. Krátkou základnu před nepřitelem krytou lze najít snadněji než základnu dlouhou (300 m, 500 m a p.). Další požadavek pro praktičnost přístrojů je váhová lehkost při dobré a solidní, pevné konstrukci (nejlépe nějaká speciální sloučenina hliníku) a konstrukce umožňující jednak rychlé měření s přesností 1 dc jako doposud, jednak přesné měření

na $\frac{1}{20}$ dc v čas potřeby, bude-li nutno na př. určit vzdálenost s použitím krátké základny. Určování vzdálenosti s použitím základen však vyžaduje ještě výpočtů nebo dobrého a přesně sestrojeného grafikonu v příslušných rozměrech, daných pořadavkem přesnosti (pro rychlou práci se hodí znamenitě Chyškův abak).

Nechce-li dělostřelec spoľehnouti na odhad, v kterém chyba 10% bude pravidelná a při němž se vyskytuje velká možnost omylů podle terénu snadného nebo nesnadného k studiu, je nucen k obtížnější noutové práci určování vzdáleností cílů s použitím základen aspoň 500metrových.

Určování dálky je stará bolest dělostřelců. Již nejstarší dělostřelec Tartaglia v první odborné dělostřelecké knize „Nova scientia“ z r. 1537 vzpomíná na určení dálky jako prvku pro dělostřelce nejdůležitějšího.

Všechny předpoklady úspěšné střelby dělostřelce závisí na rychlém a spolehlivém měření úhlů, určení dálky, na dobrém zvětšení, na světlosti a ostrosti přístroje. Dosavadní optické přístroje jako nedostatečné pro praktickou činnost dělostřelce uvádí i autor článku „Pro lepší pozorování“ VR. čís. 9/1935. Potřebuje tedy dělostřelec optické přístroje, které by měly dostatečně velké zorné pole (100 dc) se zvětšením nejméně 12násobným při dobré ostrosti a světlosti, které by umožnily dobré a spolehlivé pozorování, pak přístroje, které by měřily úhly podle potřeby buď rychle s přesností 1 dc nebo podle potřeby pomaleji s přesností $\frac{1}{20}$ dc, a konečně přístroje, které by jednoduchým čtením určovaly vzdálenosti do 500 m s chybou nejvýše 2 m, vzdálenosti do 4000 m s přesností aspoň 100 m.

Ježto určení dálky, a to určení časově rychlé a přece přesné, je pro dělostřelce nezbytné, chci upozorniti na polní dálkoměry, které by polnímu dělostřelci jeho veškeré práce urychlily a usnadnily.

Polní dálkoměry dnes mívají základnu ve velikosti od 30 cm až do 130 cm. Myslím však, že by pro naši normální potřebu dostačil dálkoměr se základnou 70—75 cm.

Popíši takovýto dálkoměr se základnou 75 cm. Váží 15 kg. Dosti tedy, ale pro polní potřebu je to váha ještě snesitelná. Přesnost v měření je uvedena v této tabulce:

vzdálenost v hm	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50	100
určena s chybou													
v m	1	1.5	2	3	4	5	6	15	25	57	100	160	650
chyba v ‰	0.25	0.3	0.3	0.43	0.5	0.5	0.6	1	1.25	1.9	2.5	3.5	6.5

Cena přístroje asi 20.000 Kč ve velkém nákupu zajisté levnější je zdánlivě veliký náklad, zvláště uvážíme-li, že baterie potřebují po 1 přístroji, oddíly pa 2 přístroji. Výdaje za dálkoměry však budou ve válce za jediný den průměrné střelby zaplacený úsporou na střelivu.

Tato úspora se stanoviska národohospodářského je ohromná, rostoucí denně za války podle počtu baterií do závratných výší peněžních. Je-li válka nákladná, je střelba z děl jednou z největších položek, daleko převyšující položky ostatní. Stanovisko přísné hospodárnosti mluví tedy pro zavedení dálkoměrů.

Počítejme dále, co se může ušetřit dopravních prostředků vzhledem na šetrnou spotřebu střeliva, nebo jak se zvýší denní výkon baterií při stejné dotaci střeliva. Jak se sníží frekvence pohybu po cestách, silni-

cích, co to znamená za úsporu vagonů, vlaků na střelivo, co se ušetří pracovníků na překladištích, uvažme, co znamená doprava střeliva v horách, co námahy, co dopravních prostředků. Nejvíce však by znamenala tato úprava pro kvotu denní tovární výroby střeliva v zápolí, kde výroba svou intenzitou je napjata až do krajnosti.

Mimo to použití dálkoměru bude mít veliký význam taktický. Cíl možno překvapit rychle a mohutně zasáhnout, způsobit mu tedy skutečně velké ztráty, ztráty takové, že mohou mít rozhodující vliv pro celou bitvu. Jinak při zrychleném zastřelování, kde dálka je rychle hledána celými řadami, cíl má možnost rychle se rozptýlit, má ztráty jenom nepatrné, daleko neúměrné nákladu vypálených ran. Válečná statistika americká udává skoro neuvěřitelnou spotřebu — 860 dělových ran — na usmrcení jednoho vojáka.

Pole pro použití dálkoměru u dělostřelectva je velmi obsáhlé. Celkem možno říci, že použitím dálkoměru bude vyřešena většina otázek dělostřelectva.

Určování cílů velitelem skupiny (oddílu) veliteli oddílů (baterií) na jiných pozorovatelnách bude snadné, rychlé a velmi přesné. Největší chyby v úhlech při udávání cílů jsou způsobeny chybou v dálce.

Základny jednotlivých pozorovatelů, základny baterie — pozorovatelna a vůbec základny trojúhelníků, potřebné k přesnější činnosti, bude možno vždy přesně, snadno a rychle určit.

Střelba při jednostranném pozorování, kde spotřeba střeliva je značná a střelba se časově protahuje, bude rychlá a snadná, neboť nebude rázu oboustranného pozorování.

Koordinace střelby může být vždy a dobře připravena. Vynikne i zde moment překvapení, ježto dvě baterie bude možno do posledního okamžiku v čas potřeby utajit.

Vyměřování bude časově několikanásobně urychleno. Myslím vyměřování, kde na rozdíl několika metrů dělostřelci nezáleží.

Příprava přehradných paleb bude uskutečněna bez větších chyb v dálce i bez zastřelení, a proto v některých případech bude možno položit palbu dělostřelectva blíže k pěchotě než doposud, a to bez zastřelení.

Průzkum terénu piketáží, který je nákladný, neboť spotřeba střeliva činí nejméně 12 ran, přestane mít své odůvodnění.

Pro lehké baterie by bylo možno snad zavést dálkoměr se základnou 30 až 35 cm. Svou vahou — asi 4 kg — je pro polní použití neobyčejně vhodný. Cena jeho je 11.000 Kč, ve velkém nákupu asi 7000 až 8000 Kč.

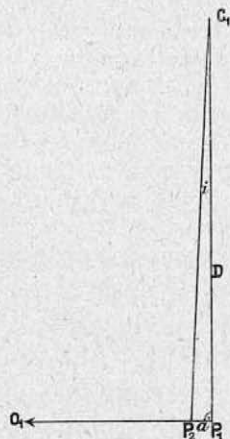
Přesnost jeho měření udává tato tabulka:

Vzdálenost v hm	. . .	1	2	3	5	10	15	20	30
Chyba v metrech	. . .	0.2	1	4	7	25	50	100	200
Chyba v % dálky	. . .	0.2	0.5	1.3	1.4	2.5	3.3	5	6.6

Na cíle přes 3000 m pozorovací dálky je pravidelně čas a cíl by mohl být přesně určen protínáním vpřed z krátké, na př. 500 m základny, určené dálkoměrem, nebo by mohla být určena dálkoměrem oddílu. Cílů do 3000 m pozorovací dálky by spolehlivě tyto dálkoměry dosáhly. Baterie by měly dále možnost určovat rychle krátké základny a provádět event. rychlé vyměřování v prostoru palebných postavení. Důvod větší přesnosti mluví však i tu pro dálkoměr se základnou 70 až 75 cm.

Nejlacinější a nejjednodušší a ovšem mnohem méně výhodný je dálkoměr hranolový. Přece však myslím, že je lepší než odhad. Pro práce geometrů se jistě jako dálkoměr nehodí. Pro pěchotu i pro dělostřelectvo by se ho však přece dalo použít. Na př. při určení vzdálenosti odměrného bodu v palebném postavení a pod.

Jeho základem je úhlový hranol (goniomètre à reflexion, Winkelprisma). Bývá to pravouhlý trojúhelník rovnoramenný. Slouží normálně k vytyčování kolmic (i tu by bylo použití pro tento přístroj v palebném postavení). Chyba při správném vybroušení bývá 1.5 cm na 50 m, t. j. 0.3 dc. Nejlépe se osvědčuje hranol pětiboký (pentagon). Častěji se však používá hranolů dvou. Tyto dálkoměry se zovou též refrakčními. Nejsou tak přesné jako dálkoměry před těmito dálkoměry uvedené. Jsou však pro potřebu pěchoty a dělostřelectva použitelné pro svou nepatrnou velikost, váhu a cenu. V seriové výrobě může stát asi 40 Kč. Chyba v měření je do malých vzdáleností 2 až 3%, do větších (přes 500 m) 4 až 6%.



Obr. 1.

Nejlépe nám osvětlí použití dálkoměru popis jeho použití. Postup je asi tento:

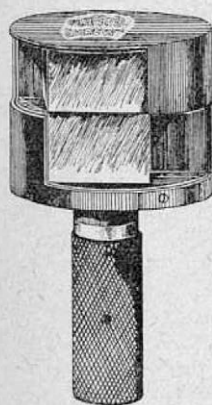
Vytyčíme-li v bodě P_1 (obr. 1) pravý úhel s pomocí tohoto hranolu (dálkoměru) a vidíme kolíky nebo nějaké výrazné terénní body, které vytyčují pravý úhel, krýt se v hranolu, vyřídíme obraz C_1 na vhodný předmět O , který je na ramenu pravého úhlu, viditelném v hranolu. Poté zakryjeme příslušnou část hranolovým šoupátkem a jdeme směrem na O , až obraz bodu C_1 v hranolu viditelný zakryje obraz předmětu O . To stane se na př. v bodě P_2 . Základnu $P_1 P_2$ přesně změříme a změřenou hodnotu znásobíme hodnotou odpovídající broušení úhlu druhého hranolu. Při hodnotě broušení $\frac{1}{500}$ (to znamená $\text{tg } i = \frac{1}{500}$) násobíme změ-

řenou základnu hodnotou 500. Základna je nevelká, ale je nutno ji co nejpřesněji změřit, ježto chyba v základně roste tolikrát, kolikrát je $\text{ctg } i$ větší, než hodnota 1. Tedy základna při vzdálenosti 2000 m a při broušení úhlu $\text{tg } i = \frac{1}{500}$ bude 4 m, neboť $4 \times 500 = 2000$. Matematický vzorec pro tento vztah:

$$D = \frac{a}{\text{tg } i} = \frac{4}{\frac{1}{500}} = 2000.$$

Přístrojek sám je malý; jsou to vlastně 2 hranoly v kovovém pouzdře s držátkem (obr. 2).

Velikou nevýhodou tohoto dálkoměru je nutný pohyb třebas jen krátký (2, 3, snad i 8 m) a pohyb ve směru kolmém k cíli. Snad by se dal tento pohyb



Obr. 2.

upravit jedním směrem tím, že by se základna skutečně měřená přepočtla na základnu redukovanou, podle vzorce

$$P_1 P'_2 \sin p = P_1 P_2,$$

což by (obr. 3) nedělalo valných potíží, na př. v zákopu, ježto úhel p je možno snadno a přesně změřit.

Pohyb na pozorovatelně je ve většině případů nepřipustný, ježto odkrývá pozorovatelnu a umožňuje tak rušení vlastní střelby nepřátelským dělostřelectvem. Touto okolností jsou tyto dálkoměry velmi na své ceně znehodnocovány proti dálkoměrům se stálou základnou.

K měření dálky by byly vhodné i stereoskopické dálkoměry, zvané i stereoskopickými telemetry, někdy i stereoskopickými dalekohledy. Přesnost jejich měření udává tato tabulka:

Vzdálenost v hm	5	10	20	30	40	50	80
Přesnost měření v m	3	12	50	110	200	350	800
Přesnost měření je % dálky	0.6	1.2	2.5	3.7	5	7	10

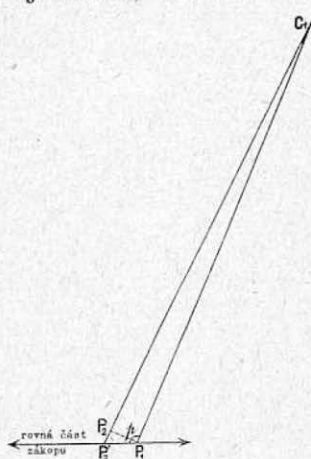
Optická technika je na vysoké úrovni dokonalosti. Není skoro nic pro ni nemožného. Jako příklad uvádím dálkoměr Boszhardtův spíše pro zajímavost, než snad vzhledem k možnosti použít ho u dělostřelectva.

Tento sice drahý, ale přesný přístroj měří 100 m s chybou 6.3 mm. To je chyba 0.00063%.

Střelba sama je jednoduchá činnost. Příprava střelby u moderního dělostřelectva se však stává denně složitější, protože jde při ní o dva cíle těžko slučitelné: rychlost a přesnost. Je tedy třeba dobré organizace všech složek velitelského aparátu již u toho nejnižšího velitele, t. j. velitele baterie, a vybavení jeho personálu všemi přístroji potřebnými k činnosti. Tyto přístroje zjednodušují a urychlují složité přípravy moderní střelby k jednoduchému jejímu provedení.

Dálkoměr by byl přístroj, výhodně doplňující přístroje počtářského roje. Počtářský roj dostane přidělením dálkoměru možnost přesně, snadno a rychle provádět své práce (určování stanovité pozorovatelný, vzdálenost cílů, vztažných bodů, určování polohy cílů vzhledem k výstřelné, určí na př. šikmost cíle a hodnotu úhlu cíl—výstřelná, určování základen v prostoru pozorovatelný, v prostoru palebných postavení atd.).

Dálkoměr je nutným předpokladem pro snadnou, rychlou, úspěšnou a hned účinnou činnost všech dělostřeleckých jednotek. Moderní polní dělostřelectvo má mít dálkoměry.



Obr. 3