

Rychlý způsob určení balistických a povětrnostních oprav a jeho aplikace při přenosu palby.

Úvod.

Podle současné střelecké doktriny bude působiti dělostřelectvo v boji hlavně postupným soustřeďováním palby na jednotlivé cíle. Bude tedy přenášeti palbu s jednoho cíle na druhý a velitelé baterií budou musiti dobře ovládati způsoby přenosu palby předepsané naukou o střelbě.

Bude-li míti velitel baterie dostatek času a vyhovující podmínky, provede úplnou přípravu. Bude-li však přenášeti palbu, bude potřebovati značný čas k výpočtům a rozboru střelby, a půjde-li o rychlé zahájení palby, nebude míti vždy potřebný čas k dispozici. Bude tedy naší snahou, abychom mu práci co nejvíce zjednodušili, usnadnili a urychlili.

V tomto článku uvádím jeden z takových rychlých způsobů určení balistických a povětrnostních oprav a jeho aplikaci při přenosu palby. Jest to způsob plukovníka francouzské armády **Benoita**,*) který přizpůsobuji našemu materiálu.

*) Viz Revue d'Artillerie, Septembre 1925.

Účel postupu.

Účelem postupu jest určití za daných balistických a povětrnostních podmínek co nejrychleji počáteční prvky, k čemuž si již předem sestavíme tabulky, o kterých promluví dále. Největší výhodu však skýtá tento postup při přenosu palby, kdy z grafika nebo z přístroje, za tím účelem zhotoveného, přímo vyčteme prvky pro přenos palby.

Pojednáme postupně o odůvodnění správnosti tohoto postupu, o určení prvků tabulkami a grafikem, o aplikaci způsobu na přenos palby a posléze o sestrojení jednoduchého přístroje k určování těchto prvků.

I. Odůvodnění správnosti postupu.

Veškeré balistické a povětrnostní opravy se mění co do délky ve funkci topografické délky cíle. Některé z nich, jako oprava dV_0 rostou s délkou, jenže pomaleji, jiné, a těch je většina, rostou rychleji nežli délka.

Celková oprava jest rovna algebraickému součtu oprav, z nichž každá sleduje svůj zvláštní zákon změn a tvoří větší nebo menší díl celkové opravy. Poslední nemůže býti samozřejmě znázorněna jen určitou funkcí délky.

Přesto však, určíme-li si náhodně balistické a povětrnostní podmínky a vypočítáme-li celkovou vyplývající opravu pro několik dálek, přesvědčíme se po několika opakovaných výpočtech, že tato celková oprava C při nezměněných balistických a povětrnostních podmínkách se mění přibližně jako mocnina topografické délky D s exponentem o něco větším nežli 1. Můžeme proto psáti, že $C = K \cdot D^n$.

Provedeme-li několik výpočtů, shledáváme, že pro naše děla nejlépe odpovídá $n = 1.3$. Mocnina $C = K \cdot D^{1.3}$ vystihuje prakticky přijatelně střední zákon změn oprav. Rozumí se samo sebou, že uvedený vzorec jest jen přibližný.

Oprava větru jako jedna z nejdůležitějších oprav jest nejen funkcí délky cíle, nýbrž i směru větru, neboť jeho složky se mění s azimutem výstřelné. Může tedy býti znázorněna funkcí délky jedině v tom směru, pro který byla počítána jeho podélná složka anebo ve směru jemu blízkém.

Prakticky ji můžeme ovšem pojmuti do všeobecného zákona v mezích příčného pole dosti rozsáhlého. Podélná složka větru jest stanovena vzorcem:

$$W_x = W \cos (A_s - A_v),$$

ve kterém W_x je podélná složka větru, W síla větru, A_s a A_v azimuty střelby a větru. Dopustíme-li se na azimutu střelby chyby dA , celková chyba dW_x bude:

$$dW_x = -W \sin (A_s - A_v) \cdot dA,$$

čili pro $dA = \pm 300$ dílců bude:

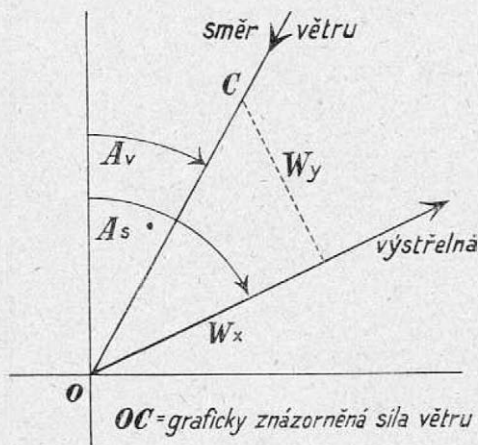
$$dW_x = \mp W 0.29 \sin (A_s - A_v)$$

Maxima dosáhneme pro úhel, jehož $\sin (A_s - A_v) = 1$, čili pro vítr, jehož směr jest kolmý na výstřelnou.

Tím shledáváme, že:

$$0 < dW_x < 0.29 W,$$

neboli dopustíme se chyby, která je menší nežli $\frac{1}{3}$ opravy větru, jehož azimut je o 300 dílců menší nebo větší nežli toho větru, pro který byla složka původně počítána. Prakticky jest tato chyba přijatelná proto, že je vždycky značná nejistota o skutečném směru větru v jednotlivých vrstvách ovzduší. Tím získáváme příčné pole 600 dílců, ve kterém se můžeme spokojiti s výpočtem W_x na středním směru. Toto pole odpovídá přibližně normálnímu pásmu činnosti jedné baterie v období ofensivním.



Obraz č. 1.

V defenzivě může býti příčné pole přidělené jednotlivým bateriím mnohem širší; bude tedy třeba počítati podélnou složku větru pro 2 nebo více směrů, které stejnoměrně odstupňujeme. Při střelbě na daný cíl pak použijeme nejbližšího počítaného směru.

Za těchto předpokladů můžeme pojmuti opravu větru do ostatních oprav a považovati ji jediné za funkci dálky cíle.

Oprava v důsledku různé váhy střely (dp) jest složitější funkcí dálky; mění znaménko a nemůžeme ji proto vyjádřiti vztahem $C = K.D^n$. Tato oprava jest obzvláště u malých ráží a středních dálek bohudík dosti nepatrná a ve většině případů ji můžeme zanedbat. Na veliké dálky a u těžších ráží bude dobře ji počítati zvlášť.

Řekli jsme, že celková oprava se mění přibližně s mocninou 1.3 topografické dálky. Můžeme tedy psáti, že $C = K.D^{1.3}$.

Přijmeme-li tento vzorec, můžeme ihned počítati rychle a jednoduše opravy pro jakýkoliv cíl. Jakmile budou povětrnostní podmínky známy, budeme moci počítati celkovou opravu C_0 pro základní dálku D_0 libovolně zvolenou, vycházejíce pro opravu větru z jeho podélné složky, příslušející střednímu směru pravděpodobných cílů. Ohled musíme míti na opravy balistické. Abychom pak získali opravu C příslušející cíli o dále topografické D , postačí vypočítati:

$$C = C_0 \left[\frac{D}{D_0} \right] \frac{1}{3}$$

Pro 8cm kanon vz. 17, náplň 2, beru jako $D_0 = 7$ km a vzorec jest: $C = C_0 \left[\frac{D}{7} \right] \frac{1}{3}$; při čemž D jest vyjádřeno v kilometrech.

II. Určení prvků tabulkami a grafikem.

Obě operace — výpočet oprav pro základnu a převod na jakýkoliv cíl — jsou velmi usnadněny, vypočítáme-li si předem tabulky a sestrojíme grafikon, o nichž nyní pojednáme.

1. Tabulky.

Abychom nemusili počítati opravy pro dálku D_0 z tabulek denních a zvláštních vlivů, můžeme si předem — jednou pro vždy — snadno vypočítati zvláštní tabulky, ze kterých přímo čteme opravy pro dané hodnoty vlivů a dálku D_0 .

Ve skutečnosti, přijdeme-li do jistého postavení, neznáme než pravděpodobné pásmo cílů a nemůžeme předem počítati opravy, jelikož jsou právě funkcí topografické dálky, které neznáme. A známe-li dálku, která je jen málokdy hodnotou vyjádřenou v celých kilometrech, jest naše práce ztížena interpelací a můžeme se ve snaze rychlého počítání snadno dopustiti i hrubých chyb.

Tabulky tedy slouží k vypočítávání oprav pro základní dálku D_0 .

Aby byly tabulky jednoduché a praktické, jest dobře, vyhovují-li těmto podmínkám:

1. Shrňeme v nich opravy příslušné změnám dV_0 , $d\tau$ (dP a dt^*)), W_x a d_3V_0 , vztahující se na zvolenou základní dálku (pro 8 cm = 7 km).

2. Opravy teploty a tlaku vzduchu oddělíme tak, abychom nemusili počítati váhu 1 litru vzduchu.

3. V téže tabulce shrňeme ty druhy střel, pro které jsou opravy jen málo rozdílné.

4. Chceme-li počítati opravy pro váhu střely, musíme ji počítati zvlášť pro veliké a velmi malé dálky.

Příložená tabulka I. jest příkladem takových tabulek pro 8 cm kanon vz. 17, náplň 2, granáty a g-šrapnely vz. 19, základní dálka $D_0 = 7$ km.

Abychom pro první výpočet oprav (pro základní dálku D_0) nemusili používatí grafika (větrné růžice) z tabulek denních a zvláštních vlivů (k určení W_x a W_y z daného směru a síly větru), bude dobře, když si zhotovíme tabulku, ve které shrňeme pro azimuty větru, odstupňované po 200^{de} a jednotlivé síly větru, odpovídající W_x a W_y , které pak pro dané hodnoty přímo vyčteme. Přesnost je prakticky dostatečná.

Příložená tabulka II jest příkladem takové tabulky.

Tak jsme zjistili opravenou dálku pro D_0 a dané vlivy. V okamžiku, kdy je nám udán cíl topografickou dálkou, vyčteme přímo opravenou dálku (zůstaly-li povětrnostní podmínky tytéž) na grafikonu, které jest sestrojeno takto:

2. Grafikon.

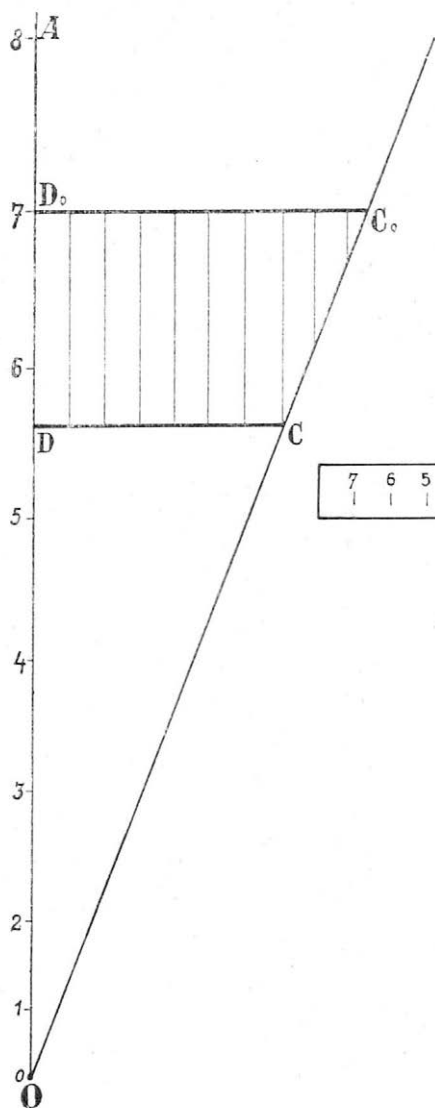
Grafikon musí umožniti řešení rovnice

$$C = C_0 \frac{D^{1.3}}{D_0^{1.3}}$$

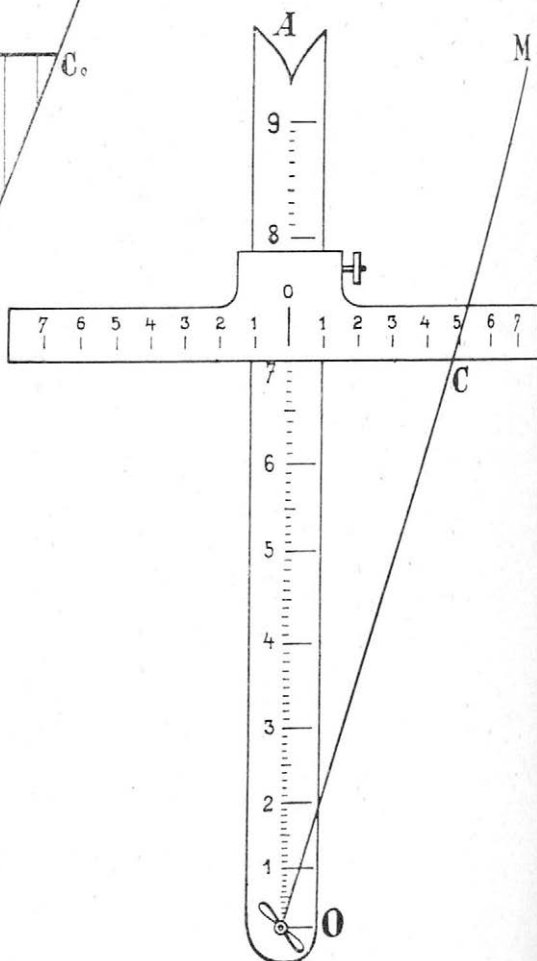
Na kolmici OA (viz obr. č. 2) nanese me délky očíslované 1, 2, 3 atd. úměrné $1^{1.3}$, $2^{1.3}$, $3^{1.3}$ atd. (t. j. 1, 2.46, 4.17, 6.06, 8.10, 10.27, 12.55,

*) dP = změna atmosferického tlaku, dt = změna teploty vzduchu:

14.93); znázorníme-li jednotku nebo 1 kilometr jedním centimetrem, budeme jej moci snadno dále dělit tak, abychom mohli vyčísliti 200 m, ba i 100 m. V přiloženém grafiku (obr. č. 3) odpovídá svislé dělení dálkám od 100 ku 100 m, 1 km = 2 cm, $D_0 = 7$ km vy-



Obrázek č. 2.



Obrázek č. 4.

taženo silněji. Vodorovné dělení (opravy) je nanášeno od 10 k 10 metrům, kladné opravy vpravo. Šikmá čára plná odpovídá početnímu příkladu v textu na str. 388—389, čárkované čáry početnímu příkladu na str. 390.

Naneseme-li na jednu z vodorovných čar procházející bodem označeným D_0 (7 km pro 8 cm) úsečku $D_0 C_0$ úměrnou celkové

opravě C_0 , počítané jak jsme již uvedli, a spojíme-li bod C_0 s počátkem O, získáme šikmou čáru, jejíž průsečíky s vodorovnými čarami dále nám udávají okamžitě příslušné opravené dálky; tak na př. bod C nám udává opravenou dálku pro topografickou dálku D za stejných balistických a povětrnostních podmínek. Početně docházíme k těmto výsledkům:

$$DC = D_0 O_0 \frac{OD}{OD_0} = C_0 \cdot \frac{D^{1.3}}{D_0^{1.3}} = C$$

Užití grafikonu jest zřejmé.

III. Početní příklad, jak počítati opravy a jak užití grafikonu.

Jest dáno:

$$dV_0 = -7 \text{ m/sec}$$

$$\text{teplota prachu} = +12^\circ$$

Azimut hlavního směru = 39° . (Hlavní směr prochází asi středem pásma činnosti baterie.)

Meteorologická zpráva, vztahující se na dobu, kdy střelíme:*)

B 08 42 08762 $\begin{matrix} 0540 & 53 \\ 1043 & 54 \end{matrix}$

čili: (uvádím jen to, co nás zajímá):

teplota vzduchu $+8^\circ\text{C}$

barom. tlak 762 m/m

směr větru 43°

síla větru 4 m/sec.

pro výšku 10° , jelikož výška vrcholu dráhy střely
na dálku 7000 = 970.

Střelíme 8 cm kanonem vz. 17, náplň 2, granáty vz. 19. Cíle nám dosud nebyly udány, známe jen pásmo činnosti. Vypočítáme si proto opravy pro základní dálku $D_0 = 7000$, z tabulky I. (Viz přílohu 1.) čteme přímo:

$$\begin{array}{rcl} \text{pro } dV_0 = -7 \text{ m/sec. opravu} & + & 96 \text{ m} \\ P = 762 \text{ m/m} & + & 34 \text{ m} \\ t = +8^\circ\text{C} & + & 52 \text{ m} \\ O = +12^\circ\text{C} & + & 55 \text{ m} \end{array}$$

z tabulky II. (viz přílohu 2.) zjišťujeme pro 400 dc. (Rozdíl azimutu hlavního směru a větru).

$$\text{a rychlost 4 m/sec. } \begin{cases} Wx = -4 \text{ m/sec.} \\ Wz = +1.5 \text{ m/sec.} \end{cases}$$

z tabulky I

$$\begin{array}{rcl} \text{pro } Wx = -4 \text{ m/sec. opravu} & + & 87 \text{ m} \\ \text{čili celková oprava dálky} & = & +324 \text{ m} \end{array}$$

V grafikonu nanese se na vodorovnou přímku odpovídající dálece 7000 324 m vpravo a spojíme ji s počátkem O.

Když jsme vypočítali prvky pro $D_0 = 7000$, byl nám udán cíl, jehož azimut je 38° a topografická dálka 4560.

*) Za předpokladu, že výška baterie je tatáž jako výška meteorologické stanice. Jinak budou oba tlaky (pro baterii a meteorologickou stanicí) rozdílné. Má-li baterie jinou výšku nežli meteorologická stanice, postačí, připočteme-li (odečteme-li) k tlaku meteorologické stanice tolikrát 0.9 m/m, o kolik desítek metrů je baterie níže (výše) než meteorologická stanice. Příklad: Výška baterie 270, meteorologická stanice 380; tlak na meteorologickou stanicí: 758 m/m. Tlak baterie bude: $758 + 11 \cdot 0.9 = 767.9 = 768 \text{ m/m}$.

Z grafikonu můžeme ihned vyčísti opravenou dálku pro tento cíl a to tam, kde šikmá čára protíná vodorovnou čáru odpovídající 4560. Čteme 180 m. Jest samozřejmé, že tato opravená dálka platí přesně jen tehdy, nezměnily-li se povětrnostní podmínky.

Počítáme-li opravenou dálku pro 4560 a dříve již udané balistické a povětrnostní vlivy přesně podle tabulek denních a zvláštních vlivů (D — XI — 2b) dospíváme k těmto výsledkům:

$$\text{pro } dV_0 = -7 \text{ m/sec. oprava } + 65.1$$

$$P = 762$$

$$t = + 8^{\circ}\text{C} \quad + 49.5$$

$$O = + 12^{\circ}\text{C} \quad + 28.2$$

$$Wx = -4 \text{ m/sec.} \quad + 42.2$$

natp. žž

$$\text{čili celková oprava dálky } = + 185 \text{ m}$$

Grafikon nám udal + 180 m, nebo-li, dopustili jsme se chyby — 5 m.

Pro jiné cíle o různých topografických dálkách bychom čtli na grafikonu:

$$\text{pro cíl jehož } Dt = 3950 \dots \text{opravu } + 150 \text{ m;}$$

$$Dt = 5890 \dots \text{opravu } + 255 \text{ m;}$$

$$Dt = 7680 \dots \text{opravu } + 365 \text{ m.}$$

Pro tytéž cíle by činily opravy počítané přesně podle tabulek denních a zvláštních vlivů:

$$D = 3950 \dots \text{oprava } + 175 \text{ m čili chyba } + 25 \text{ m}$$

$$D = 5890 \dots \text{oprava } + 262 \text{ m čili chyba } + 7 \text{ m}$$

$$D = 7680 \dots \text{oprava } + 363 \text{ m čili chyba } + 2 \text{ m}$$

Takto jsme rychle získali opravené dálky a půjde nám nyní jen o určení opravy příčné složky větru W_y . Její hodnotu známe z tabulky II. (příl. 2.) Velikost opravy můžeme okamžitě vyčísti z tabulky zvlášť k tomu účelu sestrojené (viz přiloženou tabulku III. = příloha 3). Tabulky II. a III. jsou pohodlné, usnadňují a urychlují práci při zahájení palby, nejsou však nezbytné. Jejich vypočítání a použití jest zřejmé.

Z tohoto zcela náhodně zvoleného příkladu vidíme, jak jest celý způsob pohodlný a rychlý. Vyčtení oprav jest okamžité a chyb se nemůžeme téměř vůbec dopustiti, ať jsou podmínky a okolnosti boje jakékoliv.

IV. Aplikace postupu při přenosu palby.

Způsoby přenosu palby uvedené v nauce o střelbě (jednoduchý, koeficientu K a dV_0) jsou buď málo přesné (jednoduchý) anebo příliš zdoluhavé, vyžadující značného času, zručnosti a jistoty.

Za ofensivních akcí bude třeba velmi často měniti cíle v krátké době a nebude tedy dostatek času k užití přesných způsobů uvedených v nauce o střelbě.

Náš způsob určování prvků pro různé cíle z grafikonu nám umožní získati rychle a bezpečně dostatečně přesných prvků přenosu.

Postup bude tento:

Vypočítáme opravenou dálku pro D_0 (8 cm = 7 km) podle tab. I. Vypočítané opravy vyneseme na grafikon a získaný bod spojíme s počátkem O . Vyčteme opravy pro dálku pomocného cíle a s takto opravenou dálkou provedeme zastřílení na cíl pomocný. Zastřílená dálka se bude lišiti od opravené o jistou hodnotu C ; polohový úhel a jeho doplňková oprava jest dán zvlášť, není nikdy obsažen v zastřílené dálce. Součet vypočítaných oprav a hodnoty C jest s k u-

tečnou hodnotou balistických a povětrnostních oprav v daném okamžiku, jakož i chyb zastržení. Tato hodnota C vyplývá z nepřesnosti výpočtů a tabulek, z nedosti přesné znalosti vlivů atd. Čili původní výpočty oprav byly jen přibližné.

Zastržená dálka bude tedy rovna součtu topografické dálky, počítaných oprav a hodnoty C , získané zastržením. Obě poslední hodnoty můžeme považovati za jakousi zlepšenou opravu, která samozřejmě bude sledovati přibližně tentýž zákon jako opravy původně počítané.

Tuto zlepšenou opravu*) nanese na grafikon místo opravy počítané (pro topografickou dálku cíle pomocného) a narýsujeme novou šikmou přímkou, kterou si nazveme **přímkou přenosu**. Pro přenos palby na jakýkoliv cíl (za stejných balistických a povětrnostních podmínek) čteme pak z grafikonu přímo zlepšené opravy.

Početní příklad:

Výpočtem oprav z tabulky I. za udaných povětrnostních a balistických podmínek jsme získali pro $D_0 = 7$ km, — 250 m. Podle grafikonu nám to dává pro pomocný cíl, jehož topografická dálka jest 4500, — 140 m. Bude tedy opravená dálka cíle pomocného 4360. Zastržením na cíl pomocný jsme získali zastrženou dálku 4390, čili zlepšené opravy — 110 m ($4390 - 4500 = -110$ m). Tuto zlepšenou opravu nanese na vodorovnou přímkou odpovídající topografické dálce 4500 a spojíme s počátkem O , čímž získáváme přímkou přenosu. (Na přiloženém grafikonu silná čárkovaná čára.)

Pro jiné cíle bychom čtli:

Pro cíl o topografické dálce: 5100	zlepšená oprava — 130
3800	zlepšená oprava — 90
6500	zlepšená oprava — 175

Jak možno se prakticky přesvědčiti, je tento způsob velmi rychlý a dostatečně přesný, přesnější než způsob koeficientu K . Můžeme ho užiti k přenosu na všechny dálky, jest však výhodnější, leží-li pomocný cíl v blízkosti pásma pravděpodobných cílů. Co do směru nemá přenos přesahovati 300 dc, vyjma za velmi slabého větru, kdy můžeme opravu podélné složky větru zanedbávati.

V. Jednoduchý přístroj k určování oprav a prvků k přenosu palby.

Přístroj může býti zhotoven ze dřeva nebo z kovu, jeho konstrukce však musí vyhovovati týmž matematickým požadavkům jako grafikon.

Svislé pravítko AO (obr. 4) jest dělené v D^{1-3} a posunuje se ve vodorovném pravítku děleném v opravách. Ukazováček OM se otáčí okolo O a může býti v dané poloze upevněn svorkou.

Užití přístroje: Jakmile známe balistické a povětrnostní podmínky, vypočteme opravy pro dálku D_0 . Postavíme vodorovné pravítko na dílek $D_0 = 7$ km svislého pravítka, ukazováček postavíme na dílek odpovídající opravám na vodorovném pravítku a upevníme jej.

Abychom získali opravu odpovídající jakékoliv dálce D , stačí posunouti vodorovné pravítko až k dílku této dálky na svislém pravítku a ukazováček nám umožní vyčísti opravu pro tuto dálku. Při tom musíme dáti pozor, abychom ukazováčkem nepohnuli.

Při přenosu palby postupujeme stejně jako jsme to činili na grafikonu. Pohodlné rozměry přístroje možno si snadno libovolně zvoliti.

*) Obdržíme ji, odečteme-li od zastržené dálky pomocného cíle (bez polohevého úhlu a jeho doplňkové opravy) jeho dálku topografickou.

1. dVo

dVo	+1m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cvo	+14	27	41	55	69	82	96	110	123	137	151	164	178	192	206	219	233	247	260	274
dVo	+21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Cvo	+288	301	315	329	343	356	370	384	397	411	425	438	452	466	480	493	507	521	534	548

2. Atmosferický tlak P

P	770 mm	768	766	764	762	760	758	756	754	752	750	748	746	744	742	740	738	736	734	732	730
Cp	+58	+50	+45	+39	+34	+28	+23	+18	+11	+7	0	-7	-11	-18	-25	-30	-36	-41	-47	-56	-61
P	728 mm	726	724	722	720	718	716	714	712	710	708	706	704	702	700	698	696	694	692	690	688
Cp	-66	-73	-80	-84	-90	-95	-100	-105	-110	-116	-121	-126	-131	-136	-141	-147	-152	-158	-163	-168	-173

3. Teplota vzduchu t

t	-10°	-9°	-8°	-7°	-6°	-5°	-4°	-3°	-2°	-1°	0°	+1°	+2°	+3°	+4°	+5°	+6°	+7°	+8°	+9°	+10°
Ct	+184	+176	+170	+163	+156	+149	+136	+129	+125	+118	+110	+102	+97	+90	+82	+76	+68	+61	+52	+45	+38
t	+11°	+12°	+13°	+14°	+15°	+16°	+17°	+18°	+19°	+20°	+21°	+22°	+23°	+24°	+25°	+26°	+27°	+28°	+29°	+30°	+31°
Ct	+30	+23	+17	+8	0	-9	-16	-24	-34	-44	-52	-59	-66	-75	-82	-90	-97	-103	-108	-116	-123

4. Podélná složka větru W_x

W_x	1 m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C_w	22	44	65	87	109	131	153	174	196	218	240	262	283	305	327	349	371	392	414	436

Teplota prachu ☉

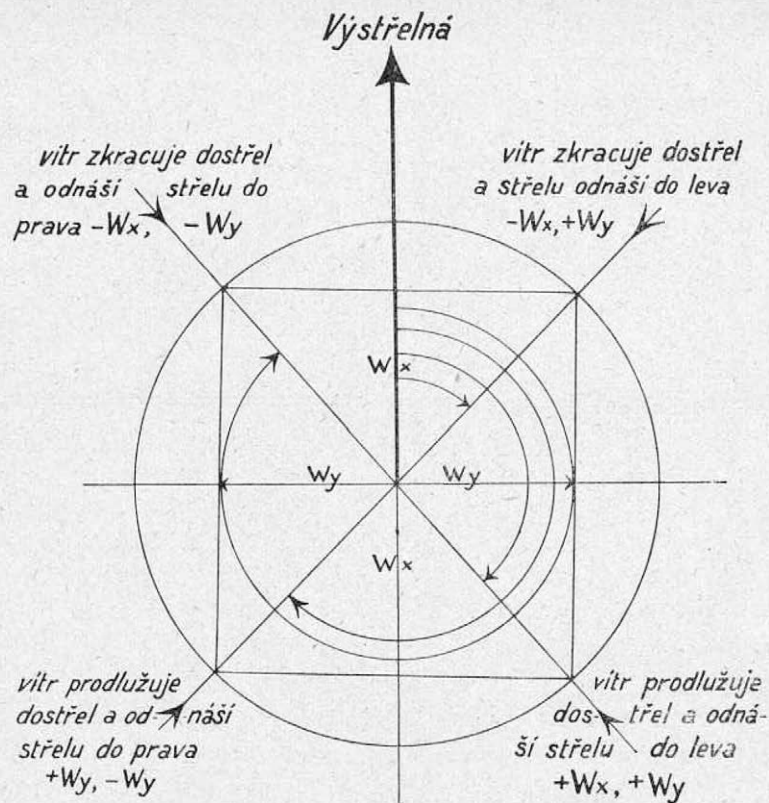
☉	-10°	-8°	-6°	-4°	-2°	-0°	+2°	+4°	+6°	+8°	+10°	+12°	+14°	+16°	+18°	+20°	+22°	+24°	+26°	+28°	+30°
C☉	+411	+384	+343	+315	+274	+247	+219	+178	+151	+110	+82	+55	+14	-14	-55	-82	-110	-151	-178	-219	-247



Rychlost větru hlášená meteor. stanicí	Úhel, který svírá vítr hlášený meteor. stanicí s výstřelnou																		Poznámka
	0		200		400		600		800		1000		1200		1400		1600		
	3200		3000		2800		2600		2400		2200		2000		1800		1600		
	6400		3400		3600		3800		4000		4200		4400		4600		4800		
	W _x	W _y	W _x	W _y	W _x	W _y	W _x	W _y	W _x	W _y	W _x	W _y	W _x	W _y	W _x	W _y	W _x	W _y	
1	±1	—	±1	±0.5	±1	±0.5	±1	±0.5	±0.5	±0.5	±1	±0.5	±0.5	±1	±0.5	±1	—	±1	Viz tabulku III.
2	2	—	2	0.5	2	1	1.5	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1	2	0.5	2	—	2	
3	3	—	3	0.5	3	1	2.5	1.5	2	2	2	2.5	1	3	0.5	3	—	3	
4	4	—	4	1	4	1.5	3.5	2	3	3	2.5	3	1.5	4	1	4	—	4	
5	5	—	5	1	5	2	4	3	3.5	3.5	3	4	2	5	1	5	—	5	
6	6	—	6	1	5.5	2	5	3.5	4.5	4.5	3.5	5	2	5.5	1	6	—	6	
7	7	—	7	1.5	6.5	2.5	6	4	5	5	4	6	2.5	6.5	1.5	7	—	7	
8	8	—	8	1.5	7.5	3	6.5	4.5	5.5	5.5	4.5	6.5	3	7.5	1.5	8	—	8	
9	9	—	9	2	8.5	3.5	7	5	6.5	6.5	5	7.5	3.5	8.5	2	9	—	9	
10	10	—	10	2	9	4	8	5.5	7	7	5.5	8	4	9	2	10	—	10	
11	11	—	11	2	10	4	9	6	8	8	6	9	4	10	2	11	—	11	
12	12	—	12	2.5	11	4.5	10	7	8.5	8.5	7	10	4.5	11	2.5	12	—	12	
13	13	—	13	2.5	12	5	11	7	9.5	9.5	7	11	5	12	2.5	13	—	13	
14	14	—	14	3	13	5	12	8	10	10	8	12	5	13	3	14	—	14	

Wy m/sec	Dálka v kilometrech							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Oprava strany v dílech							
1	—	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	2	2	2	2	3
3	1	2	2	2	3	3	4	4
4	1	2	2	3	4	4	5	6
5	2	3	3	4	5	5	6	7
6	2	3	3	5	5	6	7	8
7	2	4	4	6	6	7	8	10
8	2	4	4	6	7	8	10	11
9	3	5	5	7	8	9	11	13
10	3	5	6	8	9	10	12	14
11	3	6	7	9	10	11	13	15
12	4	6	7	10	11	12	14	17
13	4	7	8	10	12	13	16	18
14	4	7	8	11	13	14	17	20

Poznámka k tabulce II a III.



VI. Závěr.

Podkladem celého postupu jest jednoduchý střední zákon změny součtu balistických a povětrnostních oprav. Empirická oprava jest jen přibližná, její přesnost však vyhovuje pro dělostřelectvo, neboť se můžeme dopustiti chyby na jedné z oprav až 0.3 celkové její hodnoty a můžeme ji prakticky zanedbatí ve většině případů.

Tím jsme získali rychlý způsob k určování oprav a k přenosu palby na různé cíle za daných balistických a povětrnostních podmínek. Postup je jednoduchý, rychlý a praktický, takže jej můžeme přizpůsobiti všem válečným podmínkám.

Jednotlivé útvary dělostřelectva se mohou o něm přesvědčiti v období ostré střelby.

Tabulky i grafikon možno si vypočítati a sestrojiti kdykoliv předem a jednou pro vždy pro jakýkoliv druh děl a střeliva a pro všechny náplně. Tím bude umožněno veliteli baterie, aby používal při střelbě jedině těchto tabulek; bude zbaven v době skutečné palby často dlouhého listování a počítání z tabulek střelby, jaké i — a to obzvláště — z tabulek denních a zvláštních vlivů. Urychlí a usnadní mu pak obzvláště přenos palby.

Kapitán gen. štábu Otakar SÝKORA, 4. pěší divise:

Několik taktických dat a úvah dělostřeleckých.

I. Úvod.

Úkolem dělostřelectva je, aby při útočných operacích usnadňovalo pěchotě její činnost tím, že odstraňuje překážky (živé i neživé), které se jí staví v cestu, a aby při obranných operacích ničilo přípravu nepřítelovy k útoku a přispělo svou palbou k jeho odražení, jakmile by útok započal.

Které jsou to překážky, na něž postupující pěchota v útoku naráží?

Především budou to vlastní drátěné překážky (na frontě stabilizované, třeba jen krátký čas); zde dělostřelectvo nemůže pomoci svou blízkostí vlastní pěchoty, která si vyřeže v nich sama ulice k průchodu.

Dále budou to drátěné překážky protivníkovy, jeho orgány palby, jako kulomety, minomety, opevněná střediska odporu, jeho dělostřelectvo, dále jeho pozorovatelný, stanoviště velitelství a úkryty.

Konečně bude nutno, aby dělostřelectvo působilo svoji palbou na ta místa, kudy se může nepřítel přibližovati, aby bud byly jednotky jeho zesíleny, nebo zasaženy, pak na ta místa, kde dle nepřítel v záloze a konečně na ty cíle, které se nahodile objeví; to jsou také překážky, třebaže jiného druhu. Tyto vyjmenované překážky nejsou ničím jiným, než cílem dělostřelectva, kam třeba řídit palbu.

Jakmile jsem si takto uvědomil, co bude pěchotě brániti v jejím postupu, tu nezbývá než dále rozvinouti tento požadavek. Tyto překážky pěchoty — cíle to vlastního dělostřelectva — musím posouditi