Kapitán děl. Karel M o r a v:

Zastřílení přemístěním středního nárazu při jedné pozorovatelně.

Zastřílení přemístěním středního nárazu se provádí tehdy, dá-li se nějakým způsobem určit smysl a velikost úchylek středního nárazu. Děje se tak dvojím způsobem:

1. při pozemním pozorování: pomocí dvou pozorovatelů,
2. při vzdušném pozorování: a) použitím letounu,
   b) použitím upoutaného balonu.

Pozorování pozemní vyžaduje vždy použití dvou pozorovatelen, z jejichž pozorování pak několika způsoby získáváme polohu středního nárazu.

Při pozorování vzdušném pozorovatel z letounu nebo upoutaného balonu určuje přímo s pomocí vztažných základen polohu středního nárazu proti cíli. Jedné pozorovatelny možno tedy použít k zastřílení přemístěním středního nárazu tehdy, má-li pozorovatelna nad terénem cíle dostatečné převýšení (viz upoutaný balon) nebo je-li cíl na přivráceném svahu.

Případů, kdy má pozemní pozorovatelna tyto podmínky, nalezneme dostatek u horského dělostřelectva nebo při střelbě dělostřelectva v horách vůbec. Konečně upoutaný balon není nic jiného nežli vyvýšená pozorovatelna.

V tomto článku chci naznačit způsob, jakým je možno zastřílení přemístěním středního nárazu s pomocí jedné pozorovatelny provést při použití pomůcek, které má velitel baterie po ruce (t. j. mapa a binokl), a to v nejkratším čase.

Zastřílení se skládá ze dvou částí (obr. 1):

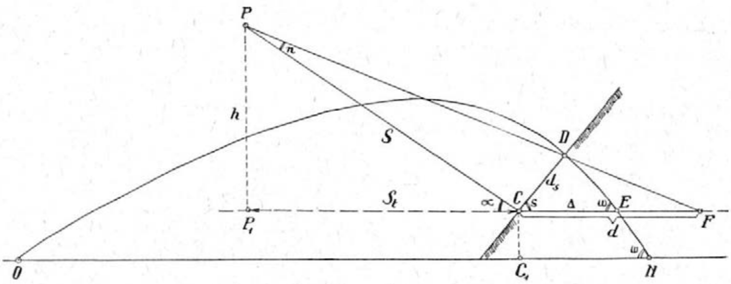
1) z určení dálkové úchylky cíl — střední bod nárazu, t. j. CD, na terén;

2) z určení dálkové úchylky mezi dopadem střely do úrovně cíle E a cílem C, tedy dálkové úchylky středního nárazu CE, o kterou pak velitel baterie mění dálku střelby.

K 1) Určení úchylky CD $= d_s$ se provede promítnutím úchylky CF $= d$ na terén z pozorovatelny použitím hodnot:

S_t .... topografická dálka pozorovatelna - cíl,
S .... prostorová dálka pozorovatelna - cíl,
α .... polohový úhel cíl - pozorovatelna,
s .... úhel svahu,
n .... pozorovaná úchylka CD v dílcích.

Zjištění úchylky d_s řešil ve Voj.-techn. rozhledech 1934, čís. 11 ppor. ing. Oldřich Liška, avšak způsobem pro praktické použití trochu pracným. Pokusil jsem se způsob ten zjednodušit a uvádím jej v části A tohoto článku.



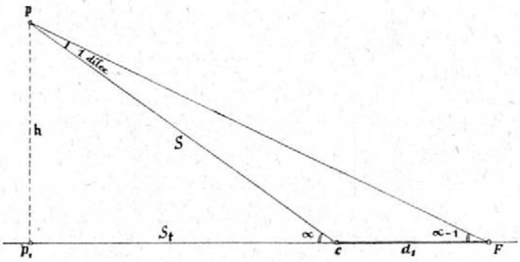
Obr. 1.

A. Měření dálkových úchylek.

Měření dálkových úchylek v terénu na svahu vychází ze zjištěné dálkové úchylky na horizontální rovině, vedené cílem, kterou pak podle úhlu svahu redukujeme na terén.

K určování dálkových úchylek pro pozorovanou n-dílců dlouhou (krátkou) ránu použijeme znalosti dálkové úchylky pro pozorovaný 1 dílec. Tento postup není ovšem úplně správný, neboť zde bereme závislost lineární, ačkoliv úchylky pro stejné úhly z pozorovatelny stejnoměrně nerostou. Velká chyba však tím nevzniká.

a) Pozorovatelna nad cílem převýšena, terén u cíle vodorovný (obr. 2).



Obr. 2.

Mějme pozorovatelnu P vysokou h metrů nad cílem C. Pozorovací dálka topografická nechť je S_t m, prostorová S. Polohový úhel PCP_1 je pak α.

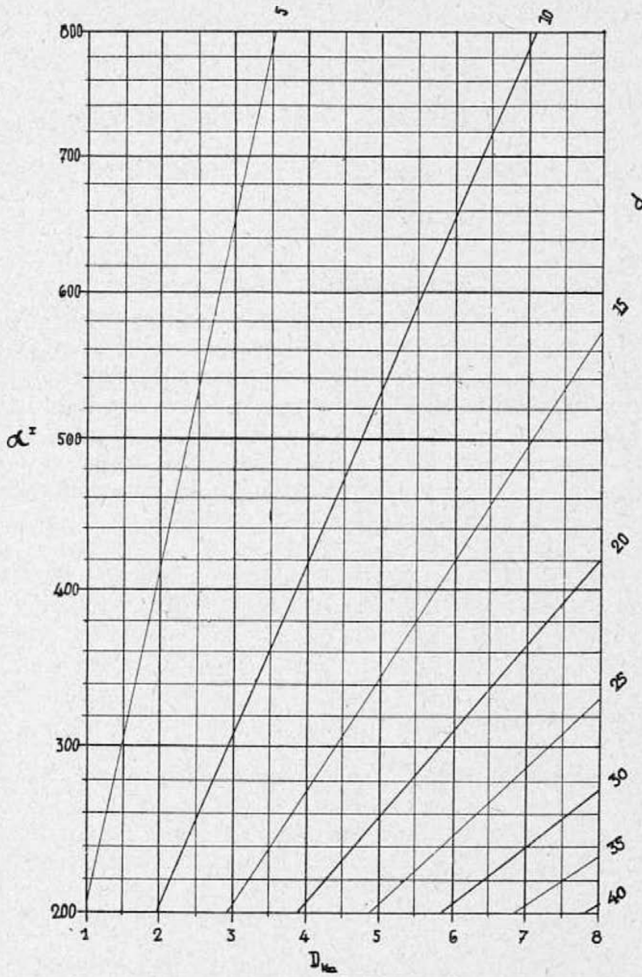
Zjisťme, jaká dálková úchylka d_1 odpovídá 1 dílci z pozorovatelny: Z Δ (PCF) větou sinovou:

$$d_1 = \frac{S \cdot \sin 1^{I}}{\sin (\alpha - 1)} \text{ m}; \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots 1.$$

Tento vzorec můžeme, aniž se dopustíme velké chyby, zjednodušit. Nahradíme-li v čitateli sin 1 dílce jeho číselnou hodnotou 0·001, člen ve jmenovateli rozvedeme a jeho druhou část 0·001 . cos α pro nepatrnou hodnotu zanedbáme, dostaneme jednoduchý vzorec, pro praxi dobře upotřebitelný:

$$d_1 = \frac{0{\cdot}001 \, . \, S}{\sin \alpha} \, m; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1a.$$

Tento vzorec platí pro všechny úhly α přesně. Pro praxi však není třeba vyčíslovat jej logaritmicky, nýbrž stačí pro sin α použít jeho čí-



Tab. I.

selných hodnot (viz Tabulku sinů, Dělostřelecké rozhledy roč. 1935, str. 356). Pro rychlejší jeho výpočet sestavil jsem pro něj jednoduchý nomogram od $\alpha = 200$ dc výše (tab. I).

Prostorovou pozorovací dálku S možno nahradit dálkou topografickou, měřenou třebas ze speciální mapy. Z $\triangle$ (PP_1C) pišme větou Pythagorovou:

$$S = \sqrt{S_t^2 + h^2};$$

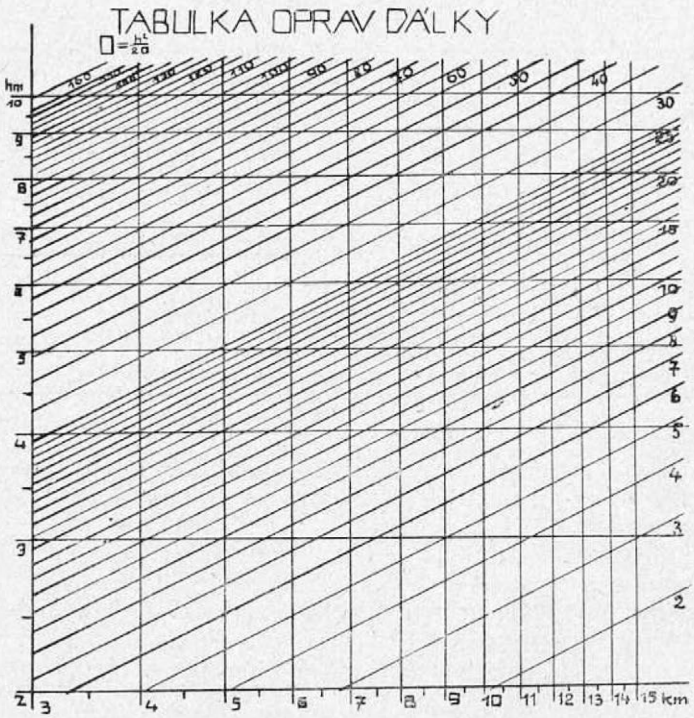
odmocninu rozvedeme binomickou poučkou:

$$S = S_t + \frac{1}{2} \cdot \frac{h^2}{S_t} - \frac{1}{8} \cdot \frac{h^4}{S_t^3} + \frac{1}{16} \cdot \frac{h^6}{S_t^5} - \ldots;$$

v ní pro prakticky nepatrnou hodnotu zanedbáme třetí a další členy a dostaneme vzorec:

$$S = S_t + \frac{h^2}{2\,S_t}\,\mathrm{m},$$

kde rozdíl dálky prostorové a topografické nazveme O. Proto toto $O = \frac{h^2}{2\,S_t}$ jsem sestrojil nomogram (tab. II; v něm je však S_t značeno jako D).



Tab. II.

Vzorec 1a možno pro úhly α menší než 250 dílců ještě zjednodušit: sin α pro malé úhly (do 250 dc) se rovná přibližně tg α a ta zase přibližně $\frac{\alpha}{1000}$. Dosadíme-li toto za sin α do jmenovatele vzorce 1a, dostaneme vzorec platný pro úhly α do 250 dílců:

$$d_1 = \frac{S_t}{\alpha}\,\mathrm{m}; \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ 1b.$$

V tomto vzorci je již bráno to zjednodušení, že do polohového úhlu 250 dílců můžeme místo prostorové pozorovací dálky brát topografickou dálku pozorovací.

Vzorce 1, 1a, 1b určují dálkové úchylky, odpovídající 1 dílci měřenému z pozorovatelny. Dálková úchylka pro n-dílců je pak

$$d_n = n \,.\, d_1 \text{ m}; \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 2$$

Tato lineární závislost není ovšem správná theoreticky, pro praxi však dostačuje.*)

Aby bylo možno posoudit (vzhledem k několikerému zjednodušování), jaké chyby se jednotlivé vzorce proti přesné hodnotě dopouštějí, zjisťme je pro případ: $S_t = 4000$ m, $h = 200$ m ($\alpha = 50$ dc) (tab. III.).

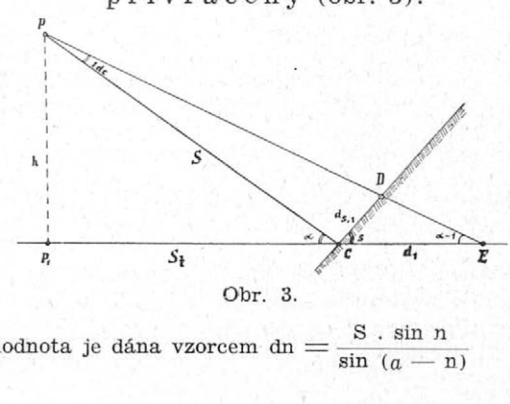
Pozorovaná úchylka pod n	Přesná hodnota d_n	Nesouhlas při zjištění ze vzorců		
		1 a 2	1a a 2	1b a 2
dílců	metrů			
1	81·66	0	0·14	1·66
2	166·73	3·41	3·69	6·73
3	255·41	10·43	10·85	15·41
4	347·95	21·31	21·87	27·95
5	444·60	36·30	37·—	44·60
6	545·62	55·66	56·50	65.62
7	651·34	79·72	80·70	91·34
8	762·11	108·83	109·95	122·11
Procentní chyba v metrech		$\dfrac{100n \,.\, \sin 1^{\prime} \,.\, \sin(\alpha\text{-}n)}{\sin n \,.\, \sin(\alpha\text{-}1)}$	$\dfrac{0{\cdot}1n \,.\, \sin(\alpha\text{-}n)}{\sin n \,.\, \sin \alpha}$	$\dfrac{100 \,.\, \sin(\alpha\text{-}n)}{\alpha \,.\, \sin n}$

Tab. III.

Z tab. III je vidět, že i nejméně přesný vzorec 1b pro výpočet dálkové úchylky úplně dostačuje, neboť chyba jím způsobená bude vždy v mezích rozptylu.

Případ, že pozorovatelna je nad cílem převýšena a terén u cíle vodorovný, je jedním z případů, u nichž zjištění úchylky v terénu měřením s pozorovatelny binoklem proberu. Popsaný způsob je však základem pro zjištění úchylky na svahu.

b) Pozorovatelna nad cílem převýšena, svah u cíle přivrácený (obr. 3).



Obr. 3.

*) Správná hodnota je dána vzorcem $dn = \dfrac{S \,.\, \sin n}{\sin(\alpha - n)}$

Nechť je střední náraz v bodě D na s dílců přivráceném svahu. Úchylka CD nechť je z pozorovatelny viděna pod úhlem 1 dílce. Úkolem je zjistit, jak velká je tato úchylka v metrech.

Bod D promítněme z pozorovatelny na vodorovnou rovinu, vedenou cílem, do bodu E.

Z Δ (CED) větou sinovou:

$$d_{s,1} = \frac{d_1 \cdot \sin(\alpha - 1)}{\sin(s + \alpha - 1)};$$

1 dílec v čitateli i jmenovateli zanedbáme:

$$d_{s,1} = \frac{d_1 \cdot \sin \alpha}{\sin(s + \alpha)};$$

hodnota d_1 byla zjištěna už vzorcem 1, 1a nebo 1b a výraz $\frac{\sin \alpha}{\sin(s + \alpha)}$ je vlastně součinitel přivráceného svahu λ_1, uvedený v číselných tabulkách střelby, kde úhel ω je nahrazen úhlem α. Je tedy velikost $d_{s,1}$ pro pozorovaný 1 dílec:

$$d_{s,1} = d_1 \cdot \lambda_1 \text{ m}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3$$

Pro n-dílců z pozorovatelny je to:

$$d_{s,n} = n \cdot d_1 \cdot \lambda \text{ m}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3a$$

Převýšení pozorovatelny je možno zanedbat tehdy, platí-li:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin s}{1 - \cos s} = \operatorname{cotg} \frac{s}{2};$$

(Upozorňuji, že převýšení pozorovatelny je nutno brát tím spíše v úvahu, čím menší je úhel svahu.)

O použití vzorce k výpočtu d_1 platí předchozí úvahy o polohovém úhlu α. Stejně tak i pro dálku S a S_t.

c) P o z o r o v a t e l n a n a d c í l e m p ř e v ý š e n a, s v a h u c í l e o d v r á c e n ý.

Stejné úvahy jako za b) platí i pro tento případ.

Dálková úchylka pro 1 dc z pozorovatelny jest:

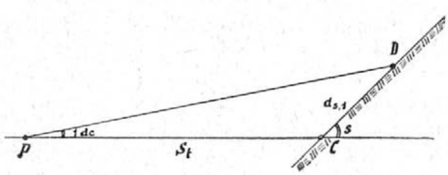
$$d_{s,1} = d_1 \cdot \lambda_2 \text{ m}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 4.$$

pro n-dílců

$$d_{s,n} = n \cdot d_1 \cdot \lambda_2 \text{ m}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 4a$$

kde λ_2 je součinitel odvráceného svahu při záměně úhlů ω a α.

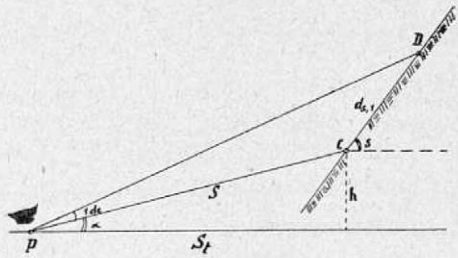
d) P o z o r o v a t e l n a v ú r o v n i c í l e, c í l n a s v a h u p ř i v r á c e n é m (obr. 4).



Obr. 4

Otočíme-li obr. 4 ve směru chodu hodinových ručiček o úhel s, dostaneme případ za a). Pak platí vzorce 1, 1a, 1b v témže rozsahu, jenže v těchto vzorcích figuruje pak úhel s místo úhlu α. O dálce prostorové a topografické zde uvažovat netřeba.

e) Pozorovatelna proti cíli snížena, svah u cíle přivrácený (obr. 5).



Obr. 5.

Z Δ (PCD) větou sinovou:

$$d_{s,1} = \frac{S \cdot \sin 1\,\mathrm{dc}}{\sin (s - \alpha - 1)};$$

zanedbáváním 1 dc ve jmenovateli a úpravou dostaneme vzorec:

$$d_s = \frac{0{\cdot}001 \cdot S}{\sin (s - \alpha)}\ \mathrm{m}; \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ 5.$$

Pro prostorovou pozorovací dálku S platí zase úvaha jako v a), že při polohovém úhlu α menším než 250 dc možno bráti přímo dálku topografickou. Jinak ji získáme použitím tab. II.

K vyčíslení vzorce 5 můžeme použít nomogramu z tab. I, kde místo úhlu α bereme úhel $(s - \alpha)$.

Je-li $\alpha < 250$ dc, píšeme obdobu vzorce 1b:

$$d_{s,1} = \frac{S_t}{(s - \alpha)_{\mathrm{dc}}}\ \mathrm{m}; \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ 5a$$

Pro n-dílců z pozorovatelny bude dálková úchylka rovna součinu n a hodnoty vzorce 5 nebo 5a.

Převýšení pozorovatelny je možno zanedbat tehdy, platí-li:

$$\mathrm{tg}\,\alpha = \frac{\sin s}{1 + \cos s} = \mathrm{tg}\,\frac{s}{2}, \text{ neboli } \alpha = \frac{s}{2};$$

to znamená, že úhel α nutno brát v patrnost zvláště při malých úhlech svahu.

Poznámka.

Srovnáním případů za b), c) a e) vidíme, že při výpočtu veličiny d_s vznikají tři případy pro aritmetický součet úhlů α a s (ve jmenovateli):

Je-li 1) pozorovatelna vyvýšena, svah u cíle přivrácený ..... $s + \alpha$,
Je-li 2) pozorovatelna vyvýšena, svah u cíle odvrácený ..... $-s + \alpha$,
Je-li 3) pozorovatelna snížena, svah u cíle přivrácený ..... $s - \alpha$.

To však nebude působit potíže, vyvodíme-li si z těchto tří případů a zapamatujeme-li si toto pravidlo, při čemž převýšenost (pozorovatelny nad cílem) a přivrácenost (svahu) označíme jakožto smysl souhlasný, sníženost pozorovatelny a odvrácenost svahu jakožto smysl nesouhlasný:

Je-li smysl souhlasný, úhly sčítáme,

je-li smysl nesouhlasný, úhly odčítáme. Při tom nehledíme na znaménka úhlů, nýbrž odečteme vždy absolutní jejich hodnoty. Neboť při zjišťování d_s nezáleží nám na jeho smyslu, nýbrž na absolutní hodnotě.

B. Zastřelování.

Po zjištění dálkové úchylky středního nárazu (rány) proti cíli přikročíme k zjištění opravy dálky pro baterii. Nazveme ji Δ; o ní je pojednáno v úvodu (viz obr. 1). Jak z obr. 1 vidět, bude oprava tím větší, čím větší bude úchylka rány D proti cíli C a čím táhlejší bude dráha střely, neboli čím menší bude tabulkový úhel doletu ω.

Zde se naskytnou jen dva případy:

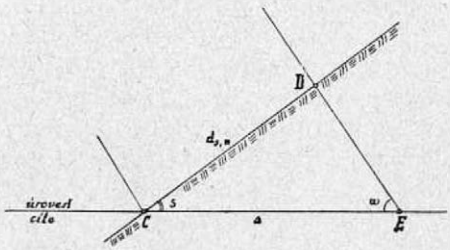
a) cíl na svahu přivráceném,

b) cíl na svahu odvráceném.

Výškové postavení baterie proti cíli při opravě se nebere v úvahu tehdy, není-li polohový úhel cíle větší než 250 dc (otáčivost drah), umístění pozorovatelny bylo bráno v úvahu při zjištění úchylky (za A).

Dálkovou opravu rány (středního nárazu) získáme redukcí pozorované dálkové úchylky $d_{s,n}$ na úroveň cíle, neboli promítneme ji ve směru konce dráhy střely do úrovně cíle.

a) Cíl na svahu přivráceném (obr. 6).



Obr. 6.

Z Δ (CDE) větou sinovou:

$$\Delta = d_{s\,n} \cdot \frac{\sin(\omega + s)}{\sin \omega} \; ; \quad \dots\dots\dots\dots \quad 6.$$

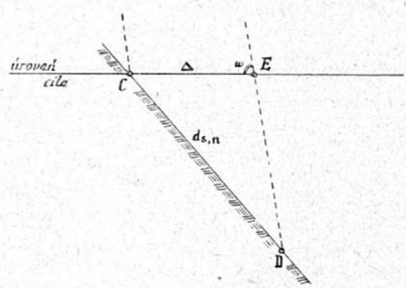
Hodnota $\frac{\sin \omega}{\sin(\omega + s)}$ je vlastně reciprokou hodnotou součinitele přivráceného svahu λ_1, uvedeného v číselných tabulkách střelby. Pro snadnější výpočet opravy jsem ji nazval λ_3 a vypočítal pro ni hodnoty v tab. IV. Bude tedy výraz pro opravu:

$$\Delta = d_{s\,n} \cdot \lambda_3 \; ; \quad \dots\dots\dots\dots \quad 6a.$$

ω	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
25	1·—	4·988	8·928	12·782	16·512	20·085	23·463	26·616	29·510	32·123	34·425	36·397	38·017
50	1·—	2·990	4·952	6·865	8·713	10·477	12·140	13·686	15·100	16·369	17·480	18·423	19·189
100	1·—	1·991	2·962	3·904	4·809	5·668	6·472	7·213	7·887	8·466	8·998	9·426	9·763
200	1·—	1·487	1·962	2·416	2·848	3·252	3·624	3·962	4·253	4·520	4·735	4·905	5·027
300	1·—	1·318	1·624	1·914	2·185	2·326	2·663	2·859	3·038	3·183	3·297	3·379	3·428
400	1·—	1·232	1·452	1·658	1·848	2·020	2·168	2·305	2·414	2·501	2·563	2·601	2·613
500	1·—	1·179	1·346	1·500	1·640	1·760	1·871	1·960	2·030	2·081	2·111	2·121	2·111
600	1·—	1·142	1·273	1·391	1·494	1·587	1·663	1·722	1·765	1·791	1·800	1·791	1·765
700	1·—	1·115	1·219	1·308	1·390	1·456	1·508	1·546	1·569	1·576	1·569	1·546	1·508
800	1·—	1·093	1·173	1·247	1·306	1·353	1·387	1·407	1·414	1·407	1·387	1·353	1·306
900	1·—	1·073	1·141	1·195	1·238	1·269	1·287	1·294	1·287	1·269	1·238	1·195	1·141
1000	1·—	1·063	1·113	1·153	1·182	1·199	1·205	1·199	1·182	1·153	1·113	1·063	1·—
1100	1·—	1·048	1·085	1·112	1·128	1·134	1·128	1·112	1·085	1·048	1·—	0·943	0·877
1200	1·—	1·037	1·062	1·077	1·082	1·077	1·062	1·037	1·—	0·955	0·900	0·837	0·765
1300	1·—	1·025	1·040	1·045	1·040	1·025	1·—	0·966	0·922	0·869	0·808	0·739	0·663
1400	1·—	1·015	1·020	1·015	1·—	0·976	0·942	0·899	0·848	0·788	0·721	0·647	0·567

Tab. IV.

b) Cíl na svahu odvráceném (obr. 7).



Obr. 7.

Z Δ (CDE) větou sinovou:

$$\Delta = d_{s\,n} \cdot \frac{\sin(\omega - s)}{\sin \omega} = d_{s\,n} \cdot \lambda_4, \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots \quad 7.$$

kde λ_4 je uvedeno v tab. V.

Provádění zastřílení.

Zastřílení baterie přemístěním středního nárazu při pozorování z jediné pozorovatelny bude se provádět dvojím způsobem, a to podle toho, zda $\Delta_{1\,dc}$ bude menší nebo větší než 4 úd, poněvadž 1 dc je prakticky nejmenší úlohová hodnota. Ovšem, aby se zastřílení zkrátilo, bude též nutno, bude-li to možné, udávat úchylky dálkové s přesností větší, t. j. aspoň $\frac{1}{2}$ dc.

ω	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
100	1·—	0											
200	1·—	0·501	0										
300	1·—	0·672	0·338	0									
400	1·—	0·759	0·510	0·256	0								
500	1·—	0·812	0·616	0·414	0·208	0							
600	1·—	0·849	0·689	0·523	0·351	0·176	0						
700	1·—	0·876	0·743	0·603	0·458	0 308	0·155	0					
800	1·—	0·897	0·786	0·667	0·541	0·410	0·276	0·139	0				
900	1·—	0·915	0·821	0·707	0·610	0·495	0·376	0·252	0·127	0			
1000	1·—	0·930	0 850	0·763	0·668	0·567	0·460	0·349	0·235	0·118	0		
1100	1·—	0·943	0·877	0·802	0·719	0·630	0·535	0·434	0·329	0 221	0·111	0	
1200	1·—	0·955	0 900	0·837	0·765	0·687	0·601	0·510	0·414	0 314	0·211	0·106	0
1300	1·—	0·966	0·922	0·869	0·808	0·739	0·663	0·581	0·493	0·400	0·303	0·204	0·102
1400	1·—	0·976	0·942	0·899	0·846	0·788	0·721	0·647	0·566	0·481	0·390	0·296	0·199

Tab. V.

a) Případ, že $\Delta_{1\,dc}$ je menší než 4 úd.

Tento případ nastane, bude-li

$$\frac{0{\cdot}001\ Sm}{\sin\,(s \pm \omega)} \cdot \frac{\sin\,(\omega \pm s)}{\sin\,\omega} \leq 4\ \text{úd.}$$

Je to zvláště vhodný případ, neboť celé zastřílení až do zlepšeného dostřelu můžeme provést přemístěním středního nárazu, a to daleko rychleji a přesněji. (Srovnej př. 1: $\Delta_{1\,dc} \doteq 11{\cdot}5$ m, kdežto 4 úd $\doteq$ 140 m.) Při počátečních ranách, zvláště byla-li dálka střelby odhadnuta nebo měřena ze speciální mapy (běžný případ), kdy dostáváme velké úchylky dálkové, máme měřením úchylky binoklem už určité měřítko pro posuzování opravy, takže není třeba tápat, zda opravit o 4 úd, 8 úd nebo 16 úd. Tedy již po první opravě dostaneme druhou ránu poměrně do malé blízkosti cíle. Nepřesně změřená nebo odhadnutá dálka střelby (neboli tím i tabulkový úhel doletu, který se poměrně málo mění) nemá valného vlivu na $\Delta_{1\,dc}$. Tedy již po prvé ráně získáváme určitý účinek morální a snad i materiální.

Další zastřílení je normální a provádí se tak dlouho, až opravy Δ jsou menší než 4 úd. To bude daleko dříve, než bychom k tomu dospěli při zastřílení rámováním. Pak přecházíme ke střelbě seriové a konečně k zlepšenému dostřelu a ke střelbě účinné.

Tento způsob se vyskytne nejvíce při střelbě na svahy s větším úhlem svahu a při střelbě menšími náplněmi (menší ω).

b) Případ, že $\Delta_{1\,dc}$ je větší než 4 úd.

Případ, kdy $\Delta_{1\,dc}$ bude větší než 4 úd, nastane, bude-li se provádět zastřílení táhlými drahami při velkých náplních (pro malý tabulkový úhel doletu) na svahy s malým úhlem svahu.

V tomto případě bude nutno provést zastřílení až do opravy pro pozorovaný 1 dc. Zde platí výhody uvedené v prvním odstavci za a). Potom bude nutno přejít na zastřílení rámováním.

*

Kolik se při zastřílení přemístění středního nárazu z jedné pozorovatelny ušetří na čase a na střelivu, musí ukázat praxe, fakt je však, že úspora na čase během zastřílení nastane. Avšak nutno před zastřílením věnovat určitou dobu na výpočet potřebných dat. Hodí se tedy naznačený způsob pro rychlý přepad, před nímž je k disposici určitý čas, avšak na takový, aby stačil k úplné přípravě, neboť není balistická zpráva.

Příklad 1.

Baterie 10 cm lehkých houfnic vz. 14/19 zastřeluje cíl na přivráceném svahu s = 400 dc při osném pozorování. Dálka střelby 6500, gr. vz. 21, náplň 5, $\omega = 463$ dc; dálka pozorovací $S_t = 3000$ m, pozorovatelna ⊙ 316, výška cíle 124 m.

A. Hodnoty pomocné k vyhodnocení:

1) α dílců $= \dfrac{316-124}{3} = 64$ dc

(Jelikož úhel α je menší než 250 dc, použijeme k výpočtu **d** topografické dálky pozorovací a zjednodušeného vzorce 1b). Nepoužijeme proto ani tab. I a II.)

2) d pro 1 dc $= \dfrac{3000\text{ m}}{64\text{ dc}} \doteq 47$ m;

3) $\lambda_1 = \dfrac{\sin \alpha}{\sin (s + \alpha)} = 0{\cdot}143$;

4) $d_s = d \,.\, \lambda_1 = 47 \,.\, 0{\cdot}143 = 6{\cdot}72$ m;

5) $\lambda_3 = \dfrac{\sin (\omega + s)}{\sin \omega} = 1{\cdot}71$, (z tab. IV);

6) Δ pro 1 dílec $= d_s \,.\, \lambda_3 = 6{\cdot}72 \,.\, 1{\cdot}71 \doteq 11{\cdot}5$ m;

7) redukce: $r = \dfrac{3}{6{\cdot}5} = 0{\cdot}46$.

(Tyto hodnoty možno si vesměs připraviti již předem před střelbou, neboť jsou při stejné pozorovací dálce, dálce střelby a cíli stálé.)

B. Pozorování středního nárazu: p 10, dl 7!

C. Vyhodnocení pozorování: a) Strany: strana $10 \,.\, r \doteq 5$ dc více! b) Dálky: Δ pro 7 dc $= 11{\cdot}5 \,.\, 7 =$ **80·5 m,** o které dálku dílcovou stupnicí zkrátíme.

Příklad 2.

Baterie zastřeluje cíl na přivráceném svahu o s = 900 dc při osném pozorování. Dálka střelby 5200 m, pro určité střelivo a náplň jest $\omega =$ = 320 dílců. Topografická dálka pozorovací je 3200 m, pozorovatelna ⊙ 932, absolutní výška cíle 100 m.

A. 1) $\alpha = \frac{932-100}{3\cdot2} = \frac{832}{3\cdot2} = 260$ dc

(protože úhel α přesahuje hodnotu 250 dc, nutno počítat s prostorovou dálkou pozorovací S, zjištěnou podle tab. II.)

2) a) $S = S_t + \frac{h^2}{2 \, . \, S_t} = 3200 + \frac{832^2}{2 \, . \, 3200} = 3200 + 108 =$ **3.308 m,**

(Hodnotu 108 m zjistíme z tab. II.)

b) $d_{1\,dc}$ z tab. II pro D = 3308 m a α = 260 dc je 13 m (podle vzorce 1a je to 13·073 m).

3) $\lambda_1 = 0\cdot278$;
4) $d_s = 13 \, . \, 0\cdot278 = 3\cdot6$ m;
5) $\lambda_3 = 3\cdot01$;
6) Δ pro 1 dílec $= 3\cdot6 \, . \, 3\cdot01 = 10\cdot8$ m;
7) $r = 0\cdot6$.

B. Pozorování středního nárazu: l 20, k 20.

C. Vyhodnocení: a) Strany: strana $20 \, . \, 0\cdot6 = 12$ dílců méně!
b) Dálky: Δ (20 dc) = $10\cdot8 \, . \, 20 =$ **216 m,**
o které na dílcové stupnici dálku prodloužíme.

Příklad 3.

Baterie 8 cm lehkých kanonů vz. 17 zastřeluje jedním dělem cíl (lehce zakopaný kulomet) na přivráceném svahu o s = 200 dc při osném pozorování. Dálka střelby 7500 m, gr. vz. 19, N 3 (ω = 549 dc). Topografická dálka pozorovací 2800 m, pozorovatelna ⊙ 213, cíl v absolutní výšce 250 m, absolutní výška baterie 230 m.

Rozhodnutí velitele baterie:

1) Úplné zastřílení nárazové jedním dělem v dálce i ve směru přemístěním středního nárazu.
2) Gr. vz. 19, N 3.
3) Pozorování osné.
4) Redukční poměr 0·4.

Hodnoty potřebné ke střelbě:

A. 1) α dílců $= \frac{250-213}{2\cdot8} = 13$ dílců. **(Na znaménku nezáleží.)**

2) $d_s = \frac{2800}{200-13} = 15$ m.

(Smysl pozorovatelny a svahu nesouhlasný, úhly odčítáme.)

3) $\lambda_3 = 1\cdot31$. (Z tab. IV.)

4 Δ pro 1 dílec $= 15 \, . \, 1\cdot31 = 196\cdot5$ m,

B. 1) Záměrný úhel pro dálku 7500 m = 342 dc.

2) 4 úš $= \frac{14}{7 \cdot 5} = 0 \cdot 5$ dílce.

3) Vidlice dálková 4 úd = 12 dc.

4) 100 m = 9 dc úhlu záměrného.

5) Doplňková oprava pro 10 dc úhlu polohového = 3 dc.

Povel	Číslo rány	Pozorování v dílcích		Poznámka
		směr	dostř.	
Povel pro první! Hlavní směr! Strana 20 méně! Libela 203! Gr. vz. 19, N 3! 1 rána! Dílce! Dálka 342!	1	1 14	d 2·5	V terénu malého svahu bude důležité co možná odhadovati na ½ dílce, neboť v terénu mírného svahu a malého úhlu doletu dálkové rozpětí pro pozorovaný jeden dílec je velké. Směr: 14 . 0·4 ≐ 6 dílců; Dálka: 196·5 . 2·5 ≐ 491 = **500 m.** (Poněvadž se úhel záměrný příliš mění, vezmeme z tabulek úhel záměrný pro 7000 m, aniž upotřebíme při tak velkých skocích změny úhlu záměrného pro 100 m dálky.)
Strana 6 méně! Dá 302!	2	p 2	k 1	Směr: 2 . 0·4 ≐ 1 dc. Dálka: 196·5 . 1 ≐ 200 m.
Strana 1 více! Dá 288!	3	čá	d 0·5	Úhel záměrný zaokrouhlíme na sudou číslici. Protože dálková úchylka pro pozorovaný 1 dc je větší než 4 úd, začíná s touto dálkou. Dá 288 zastřelování rámováním.

Tab. VI.

Poznámka.

Aby si každý dělostřelec mohl sestrojit nomogramy v tab. I a II, uvedu způsob, jakým jsem nomogramy sestrojil. Jsou to jednoduché nomogramy v cartesiánském systému, kde stupnice dvou proměnných leží v osách x a y, třetí proměnná tvoří v tab. I svazek přímek, v tab. II systém rovnoběžek.

1) Nomogram $d = \frac{0 \cdot 001 \, . \, S}{\sin \alpha}$.

Do osy x-ové položíme stupnici pro S, do osy y-ové stupnici pro α:

a) $x = q_1 \, . \, 0 \cdot 001 \, . \, S$,

b) $y = q_2 \, . \, \sin \alpha$, kde q_1 a q_2 jsou moduly stupnic.

Rovnice pro třetí proměnnou d bude (dosazením rovnic a) a b) do původního vztahu):

c) $y = \frac{q_2}{q_1} \, . \, d \, . \, x$;

rovnice udává svazek přímek procházejících počátkem, o směrnici

$$\frac{q_2 \, . \, d}{q_1}.$$

(V tab. I jsem volil $q_1 = 20$, $q_2 = 468{\cdot}7$; obrazec měl pak rozměry 160×240 mm.)

2) Nomogram pro $O = \frac{h^2}{2\,D}$

Do osy x-ové položíme stupnici pro D, do osy y-ové stupnici pro h. Logaritmujme danou rovnici:

$$\log O = 2 \log h - \log 2\,D.$$

Substitujeme:

a) $x = q_1 . \log 2\,D$,

b) $y = 2\,q_2 . \log h$; rovnice pro třetí proměnnou O je dána vztahem:

c) $y = \frac{q_2}{q_1}\,x + q_2 . \log O$;

rovnice je dána systémem rovnoběžek o směrnici $\frac{q_2}{q_1}$, které na ose y-ové vytínají úseky $q_2 . \log O$;

Závěr.

Svým článkem jsem se snažil naznačit způsob, jak možno zastřílení při osném pozorování zkrátit při určité spotřebě střeliva, ale při práci o něco málo větší. Byl bych rád, kdyby čtenáři zaujali k mému návrhu své stanovisko, zvláště ti, kteří během světové války při střelbě v hornatém terénu měli víc než dosti příležitosti tuto střelbu vychutnati. Snad se též najde jeden z laskavých čtenářů, který ne třeba při ostré střelbě, ale při školní střelbě klamnými náboji můj návrh vyzkouší, srovná se skutečně provedeným případem podle D-VII-1 (rámováním) a posudek pak oznámí v Dělostřeleckých rozhledech dělostřelecké veřejnosti a mně.

Major děl. Vsevolod Milodanovič:

Třetí serie ran při střelbě s jednostranným pozorováním.

Ze znění předpisu D-VII-1, čl. 503 a 512 je všeobecně odvozována představa, že při střelbě s jednostranným pozorováním nařizuje předpis provedení střelby ve dvou údobích: nejprve zjištění poměrů, potom vlastní zastřílení.

Zjišťujeme-li poměry před zahájením střelby (podle tabulek a p.), je představa o dvou údobích činnosti zcela správná. Jsou to údobí: 1. zjištění poměrů a 2. vlastní střelba. Zjišťujeme-li však poměry střelbou a držíme-li se této představy, narazíme na obtíže, které nás nutí, abychom se od ní odchýlili a dostali se na pozorovací přímku dříve, než máme všechny poměry zjištěny, a to hned po zjištění stranového poměru (resp. dálkového při velkých pozorovacích úhlech). Je při tom zřejmé, že nedodržíme očíslování serií ran, jak uvádí čl. 503, zato však vyhovíme ustanovení téhož článku, aby skok při zjišťování druhého poměru byl udělán „ve vhodném smyslu“.

Příklad (viz náčrtek 1): S počátečními prvky vystřílíme 1. serii ran a pozorujeme její střed v bodě 1. Nemůžeme mít žádné pochybnosti o směru příští změny strany: bude to vždy skok k pozorovací přímce. Uděláme jej a dostaneme se na př. do bodu 2. Tím dostaneme stranový poměr.