DĚLOSTŘELECKÉ ROZHLEDY

Redaktor: Plukovník gšt. Josef Churavý.

ÚNOR 1938.

Nadporučík děl. Bohuslav Pešan:

Universální úhloměr pro počtářské roje.

Poddůstojník z počtářského roje, aby splnil své poslání, musil by dnes ovládat takřka vše, co zná z praktické střelby velitel baterie. Nemusí podstatě všech úkonů rozumět, stačí, když je zná mechanicky, rychle a bez omylu řešit.

Počtáře naučíme mechanicky řešit i ty nejsložitější početní úkony. Ze zkušenosti však víme, že nejsou-li počtáři v stálém treningu, velmi brzy zapomínají. Není nikterak snadné úplné mechanisace dosáhnout. Stojí to hodně času a námahy.

Mnohem dříve se naučí počtáři řešit jednotlivé střelecké úlohy graficky. Také déle uchovávají grafické řešení v paměti, poněvadž je pro ně názornější.

Grafického řešení střeleckých úloh nebude však možno vždy užít (prozrazení pozorovatelny letci). Některé úkony jsou též mnohem zdlouhavější než počítání mechanickým počitadlem. Konečně, je-li nákres přeplněn čarami a body, jako na př. při udávání cílů velitelem oddílu, může se počtář snadno dopustit omylu.

Tyto poznatky mne vedly ke konstrukci pomůcky podobné francouzskému universálnímu úhloměru, které by bylo možno užít vždy, za jakékoli situace a povětrnostních podmínek, a která by vylučovala možnost omylu na nejvyšší možnou míru, byla názorná, a co se rychlosti týká, nejméně tak rychlá jako mechanické počitadlo.

Plně vyhovuje též další nutné podmínce — všestrannosti —, poněvadž můžeme jí řešit:

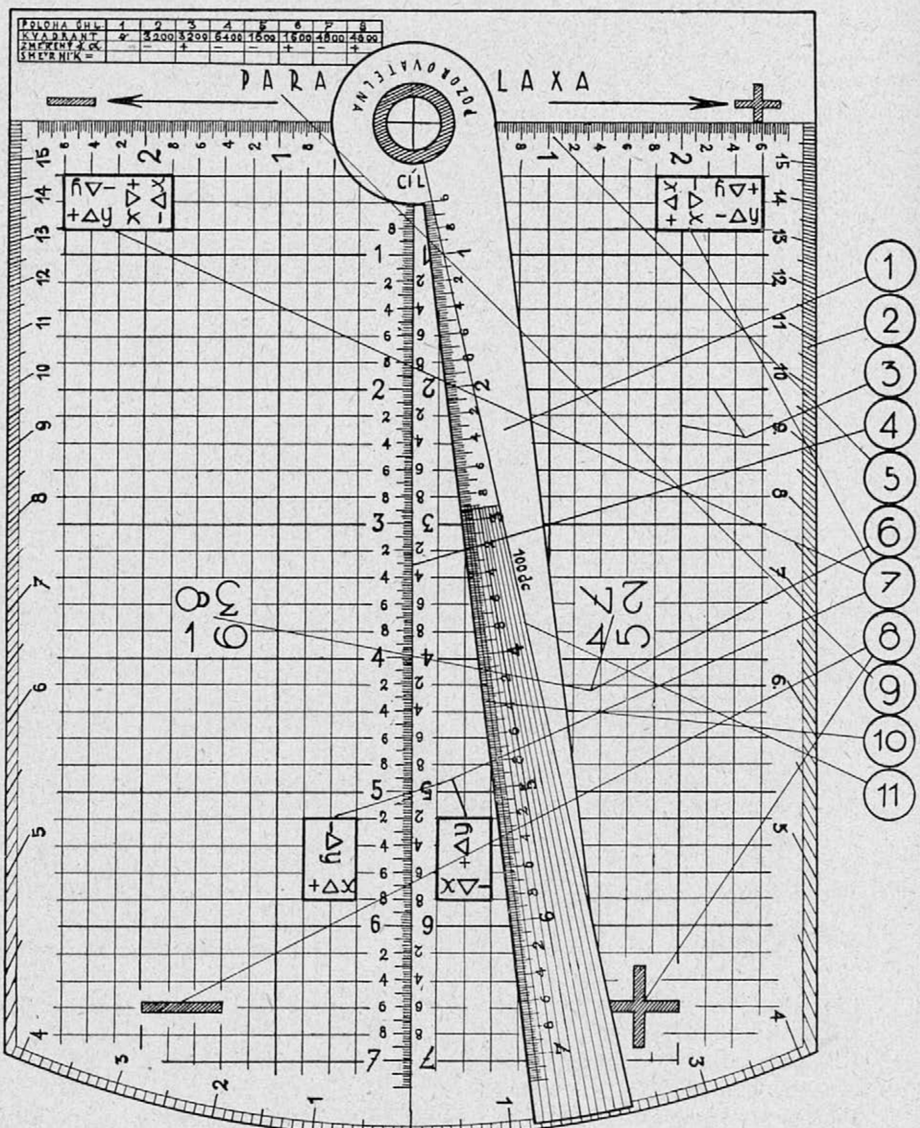
1) směrník a topografickou dálku ze souřadnicových rozdílů,
2) převýšení ze změřeného úhlu svahu a naopak,
3) poměry pro střelbu při jednostranném pozorování,
4) paralaxu,
5) přeložení střelby od hlavního bodu nebo cíle na jiný cíl,
6) přiřadění (koordinaci) střelby,
7) udávání cílů,
8) střelbu v rozčleněném palebném postavení,
9) změnu pozorovacího úhlu pro cíl značně odchýlený od hlavního bodu,
10) vyhodnocení polygonálního pořadu měřeného záměrnou busolou vz. 34 anebo teodolitem vz. 34,
11) úhloměru možno užít jako kontroly při vyhodnocení střelby vysokými rozprasky,
12) úhloměrem je možno přesně měřit a vynášet úhly v mapě nebo při grafických pracech.

Tím jsou vyčerpány vlastně všechny úlohy, které se mohou při střelbě vyskytnout, vyjma zjišťování oprav vyplývajících z povětrnostních a balistických vlivů.

V dalším textu uvádím popis úhloměru a při popisu užití se detailněji zmíním o jeho výhodách vzhledem k početnímu řešení jednotlivých úloh.

Popis úhloměru.

Úhloměr je z celuloidu tvaru obdélníku (viz obr. 1), jehož jedna kratší hrana je nahrazena obloukem kruhu o středu v polovině druhé kratší hrany. V tomto středu je otáčivě připevněno celuloidové raménko (1). Na obvodu úhloměru je dílcová stupnice (2) po desíti dílcích, stovky



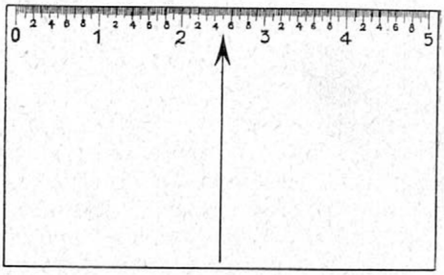
Obr. 1.

očíslovány, padesátky označeny dalšími čárkami. Stupnice jde na obě strany od nuly do 1600 dc. Číslování je upraveno tak, že je možno je číst v každé poloze. Plocha úhloměru je vyplněna čtvercovou sítí rovnoběžnou se svislou a vodorovnou osou úhloměru (3). Střední svislá čára je opatřena stupnicí (4). Souhlasnou stupnicí je opatřena též horní vodorovná čára sítě (5). Čísla ve středu levé a pravé poloviny úhloměru (6) udávají kvadranty pro určování směrníků. Souřadnicové rozdíly jsou na úhloměru označeny tak (7), že je možno je číst s příslušným znaménkem jen v takové poloze úhloměru, která přímo udává správný směrník, předpokládáme-li, že jih kilometrové sítě směřuje vždy dolů.

Aby se počtář nemohl zmýlit v označení smyslu měření stranové odchylky, je příslušný smysl na úhloměru označen (8).

Nad středem úhloměru je nápis PARALAXA, od něhož vedou šipky k znaménkům plus a minus (9).

Otáčecí raménko je opatřeno stupnicí (10) shodnou se stupnicemi 5 a 6. Paprsky na raménku jsou noniem, který umožňuje čtení úhlů s přesností 1 dc po celém obvodu úhloměru. Krajní paprsek protažený až ke středu úhloměru omezuje úhel 100 dílců (11).



Obr. 1a.

K úhloměru přísluší deštička (viz obr. 1a) z celuloidu, na kterém se dá kreslit. Na jedné straně je opatřena stupnicí shodnou se stupnicemi 5, 6 a 10. Středem deštičky rovnoběžně s jejími kratšími stranami je vyryta čára, opatřená šipkou.

Deštička není nutná, je možno ji nahradit oleatou.

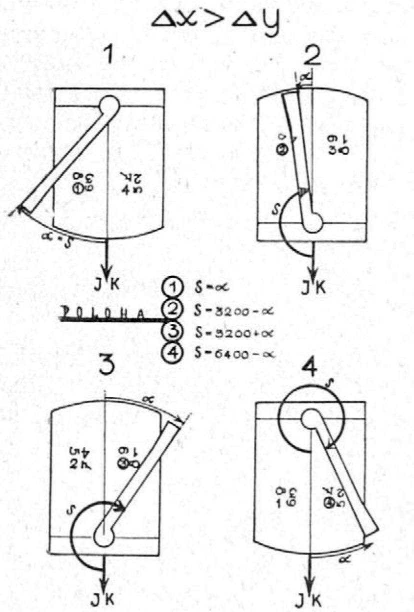
Užití úhloměru.

1. Zjištění směrníku a topografické dálky.

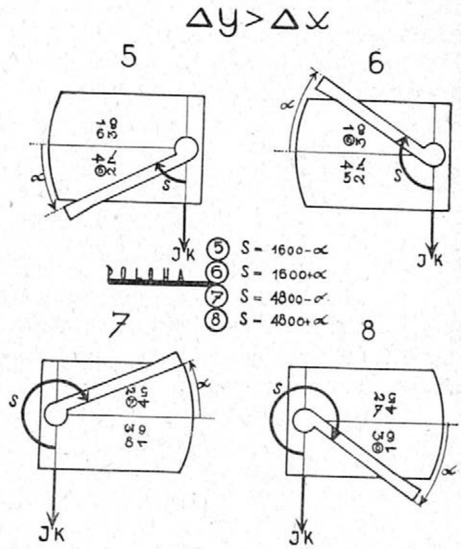
Z daných souřadnic se vypočtou souřadnicové rozdíly s příslušnými znaménky. Zjistí se, který z obou souřadnicových rozdílů je větší. Větší souřadnicový rozdíl vynášíme na delší stupnici úhloměru, čímž měříme vždy úhel α menší než 800 dc, neboli přesněji:

Je-li větší Δx, otočíme úhloměr do některé z poloh 1—4 (viz obr. 2a), je-li větší Δy, do polohy 5—8 (viz obr. 2b).

Každé poloze úhloměru přísluší jen jedna znaménka souřadnicových rozdílů, která můžeme číst jen v té poloze, jak znázorněno v obraze 2a, 2b. Právě tak můžeme jen v téže poloze čísti číslo polohy. Výhodou tohoto



Obr. 2a.



Obr. 2b.

uspořádání je, že není třeba uvažovat anebo si kreslit náčrtek, abychom ze změřeného úhlu α zjistili správnou velikost směrníku. V záhlaví úhloměru jsou rubriky (viz obr. 3), v kterých pro dané číslo polohy úhloměru přímo vyčteme kvadrant, ke kterému přičítáme nebo od něho odčítáme změřený úhel α.

POLOHA ÚHLOM.	1	2	3	4	5	6	7	8
KVADRANT	0	3200	3200	6400	1600	1600	4800	4800
ZMĚŘENÝ ∢α		−	+	−	−	+	−	+
SMĚRNÍK								

Obr. 3.

Celkový postup při určování směrníku a topografické dálky je pak tento:

a) Počtář najde správnou polohu úhloměru podle velikosti a znamének souřadnicových rozdílů.

b) Na delší stupnici úhloměru vynese větší souřadnicový rozdíl.

c) K nalezenému souřadnicovému rozdílu přiloží destičku tak, aby její stupnice byla kolmo na delší stupnici úhloměru (rovnoběžně se svislými nebo vodorovnými čarami úhloměru).

d) Raménko otočí tak, až na stupnici deštičky čte druhý souřadnicový rozdíl.

e) Na stupnici raménka čte topografickou dálku, na obvodu úhloměru úhel α.

f) Podívá se do záhlaví úhloměru, kde přečte, čemu se rovná směrník.

Příklad (viz obr. 4):

Souřadnice: HB	y 549 328		x 1126 132
bat.	y 553 232		x 1128 150
	y —3 904		x —1 918

a) Pro větší záporné Δy a menší záporné Δx najde počtář polohu 7.

b) Na další stupnici, t. j. v poloze 7 vodorovně, najde 3.904 m (nejmenší dílek je 20 m, takže může snadno interpolovat až na 5 m).

c) Deštičku přiloží k tomuto číslu tak, aby její stupnice směřovala nahoru a byla rovnoběžná se svislými čarami úhloměru.

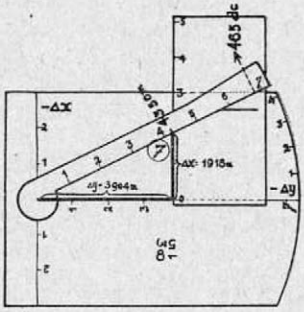
d) Otočí raménkem tak, až na stupnici deštičky čte 1918 m.

e) Na stupnici raménka čte topografickou dálku HB 4350 a na obvodu úhloměru úhel $\alpha = 465$ dc.

f) V záhlaví úhloměru zjistí, že se směrník pro polohu 7 rovná $4800 - \alpha = 4335$.

Stane-li se, že souřadnicové rozdíly jsou tak velké (větší než 7 km), že je není možno vynést na stupnicích úhloměru ani deštičky, redukujeme je na polovinu. Opačně, jsou-li příliš malé, takže by změření úhlu α bylo nepřesné, vezmeme je dvojnásobně nebo trojnásobně.

Průměrnému počtáři trvá zjištění směrníku i topografické dálky 50 až 60 vteřin. Při pečlivé práci se nedopustí ve směrníku větší chyby než 1—2 dc a v dálce 5—10 m.



Obr. 4.

Snad se bude někomu zdát, že je překládání úhloměrů do jednotlivých poloh zbytečné. Jistě, že pro důstojníka, který právě absolvoval aplikační nebo střelecký kurs, takže je v počítání zběhlý a ze znamének souřadnicových rozdílů se mu okamžitě vybaví správná velikost směrníku, to zbytečné je. Avšak ten, kdo se delší dobu počítáním směrníku nezabýval, velmi rád užije úhloměru aspoň k oživení paměti.

Orientačnímu důstojníkovi nebude při početním řešení některých úloh stačit přesnost jakékoli mechanické pomůcky; v úhloměru má vždy bezpečnou kontrolu vypočítaných směrníků.

Pro počtáře je navržená úprava nezbytně nutná, poněvadž na nich nemůžeme žádat žádné úvahy. Jedinou úvahou, kterou počtář musí provést, je, že posoudí, který z obou souřadnicových rozdílů je větší. Ostatní již dělá mechanicky.

2. Určení převýšení ze změřeného úhlu svahu.

Řešení této úlohy se naskytne na příklad počtáři, když ze základního bodu určuje souřadnice řídicího děla a má ze změřeného úhlu svahu určit Δz. Mohli bychom při střelbě též tímto způsobem řešit polohový úhel ze známého převýšení. Obyčejně však jde o úhly malé, u kterých se nemůžeme dopustit žádné velké chyby, počítáme-li je zpaměti.

Úloha se řeší takto:

a) Na úhloměru se postaví raménkem změřený úhel svahu.

b) Na delší stupnici úhloměru se najde vzdálenost bodu, na který byl úhel svahu změřen (vodorovná délka rayonu).

c) K této vzdálenosti se přiloží nula stupnice deštičky tak, aby stupnice deštičky byla rovnoběžná s vodorovnými čarami úhloměru.

d) U čítací hrany raménka se přečte převýšení.

Abychom dostali výsledek přesnější, vyneseme délku 10krát až 20krát větší. Pak ovšem vyčteme i převýšení 10krát nebo 20krát větší.

Příklad: Počtář určuje souřadnice řídicího děla ze základního bodu rayonem. Výška základního bodu 256 m. Délka rayonu (vodorovná) 250 m. Změřený úhel svahu — 36 dc.

a) Na úhloměru postaví raménkem 36 dc.

b) Na delší stupnici najde 2500 (desetinásobek vzdálenosti). K této vzdálenosti přiloží nulou stupnici deštičky.

c) U čítací hrany raménka čte 90 m = desetinásobek převýšení.

Výška děla = 256 — 9 = 247 m.

3. Určení poměrů pro střelbu při jednostranném pozorování.

Na určování poměrů máme dnes již takový počet method, že zavedení nového způsobu je vlastně nežádoucí. Přes to však jsem při konstrukci úhloměru nevyloučil možnost rychlého určení poměrů, poněvadž, ať vezmeme kterýkoli dosavadní způsob, žádný z nich není úplně názorný, jmenovitě ne pro počtářské roje. Učí-li se počtář počítat poměry ať již logaritmickými tabulkami nebo mechanickým počitadlem, nebo je hledá v tabulkách střelby, naučí se to dosti brzy a provádí tyto úkony dosti rychle. V málo případech se však instruktoru podaří objasnit počtářům, t. j. lidem v příznivém případě se třemi třídami občanské školy, co vlastně počítají, resp. proč to musí tak počítat.

Určování poměrů úhloměrem mnou navrženým, jak později vysvitne, je úplně názorné, takže každý počtář snadno pochopí podstatu úkonů, i když snad později zapomene postup práce, dovede si jej znovu sám odvodit.

Další výhodou určování poměrů úhloměrem je, že počtář nemusí vůbec nic počítat. Poměry přímo čte, kdežto hledá-li poměry na příklad v tabulkách střelby z abaků, musí pro stranový poměr předem si vypočítat poměr redukční. Obdobně v tabulkách pro poměry, obsažených v tabulkách střelby, stranový poměr vůbec není, neboli chce-li jej počtář zjistit, musí jej vypočítat z dálkového poměru a geometrického skoku. Dopustí-li se v některém z obou poměrů chyby, objeví se mu tato chyba i v stranovém poměru.

U zjišťování poměrů kruhovým počitadlem je dosti nesnadné naučit počtáře, na příklad při zjišťování dálkového poměru, je-li výsledek 2.6 anebo 26.

Zjišťování dálkového poměru.

Při zjišťování všech poměrů otočí počtář úhloměr vždy tak, aby ve středu úhloměru mohl číst nápis POZOROVATELNA.

a) Na tu stranu, kde je baterie vzhledem k pozorovatelně, otočí posuvným raménkem tak, až na obvodu úhloměru čte pozorovací úhel.

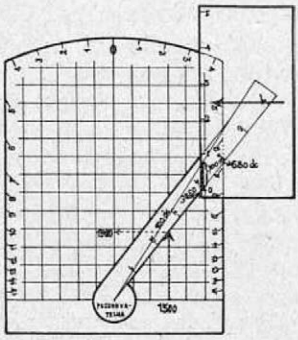
b) Na stupnici raménka najde pozorovací dálku.

c) K této dálce přiloží nulou stupnici deštičky tak, aby byla rovnoběžná se svislými čarami úhloměru, které nám realisují výstřelné.

d) Na raménku u paprsku 100 dc čte na stupnici dešticky dálkový poměr pro pozorovaných 100 dc.

e) Desetinnou tečku posune o 2 místa doleva (dělí 100) a dostane dálkový poměr pro 1 dc.

Z toho, co bylo uvedeno, je patrno, že vlastně tento způsob není nic jiného než grafické zjištění vzdálenosti, o kterou musí baterie zkrátit anebo prodloužit dálku střelby, aby příští rána byla na pozorovací přímce, když jsme první ránu pozorovali 100 dc stranou. Zdlouhavou konstrukci nahrazuje vhodná úprava úhloměru, takže zjištění poměrů je velmi rychlé a názorné. Mimoto velitel přímo na úhloměru vidí, pozoruje-li ránu vpravo, zda musí baterie dálku zkrátit anebo prodloužit.


Obr. 5.

Příklad (viz obr. 5):
Pozorovací úhel 680 dc.
Pozorovací dálka 3850 m.
Baterie vpravo od pozorovatelny.

a) Na pravou stranu úhloměru se otočí raménko tak, až je možno číst na obvodu úhloměru 680 dc.

b) Na stupnici raménka se najde 3850 m.

c) K této dálce se přiloží nula stupnice dešticky tak, aby stupnice byla rovnoběžná se svislými čarami úhloměru.

d) U paprsku 100 dc se čte na stupnici dešticky 700 m.

e) Pro pozorovaný jeden dc je dálkový poměr 7 m.

Zjištění stranového poměru.

a) Raménko se otočí opět tak jako při zjišťování dálkového poměru.

b) Rovněž tak se na jeho stupnici najde pozorovací dálka.

c) K ní se přiloží nula stupnice dešticky, nyní ovšem tak, aby stupnice byla rovnoběžná s vodorovnými čarami úhloměru, neboli kolmo na polohu při zjišťování dálkového poměru.

d) U paprsku 100 dc se čte stranový poměr pro pozorovaných 100 dc v metrech.

e) Stranový poměr se převede na dílce buď dělením dálkou v kilometrech anebo se počet dílců zjistí též úhloměrem. (Deštička se přiloží nulou na dálku střelby, nalezenou na delší stupnici úhloměru, tak, aby stupnice byly na sebe kolmé. Raménkem se otočí tak, až na stupnici dešticky čteme zjištěný počet metrů. Na obvodu úhloměru se přečte počet dílců.)

f) Stranový poměr pro 1 pozorovaný dílec se zjistí stejně jako u dálkového poměru.

Příklad:
Hodnoty stejné jako v předešlém příkladě. Dálka střelby 4650.

a) Raménko se otočí na pozorovací úhel 680 dc.

b) Na stupnici raménka se najde 3850 m.

c) K tomuto číslu se přiloží nulou stupnice dešticky tak, aby byla rovnoběžná s vodorovnými čarami úhloměru.

d) U paprsku 100 dc se čte 450 m.

e) 450 : 4.65 = 97 dc anebo na delší stupnici úhloměru se přiloží deštička nulou na dálku střelby, t. j. 4650 m. Raménkem se otočí tak, až na deštičce čteme 450 m. Na obvodu úhloměru pak přečteme 97 dílců.

f) Desetinná tečka se posune o 2 místa doleva a dostaneme stranový poměr v dílcích pro jeden pozorovaný dílec = 0.97.

Z popisu jednotlivých úkonů, které počtář provádí, při zjišťování poměrů by se snad zdálo, že je to práce zdlouhavá. Po postavení raménka na pozorovací úhel zjistí však počtář oba poměry současně. Každému, kdo udělal 2—3 příklady, netrvá zjištění poměrů déle než 90 vteřin. Doba, kterou potřebuje vždy, i při zjišťování poměrů mechanickým počitadlem.

Kdybychom v obou předcházejících příkladech zjistili poměry výpočtem, dostali bychom dálkový poměr 6.2 a stranový 1.05. Dopouštíme se tudíž určité chyby, která vzniká tím, že nezjišťujeme poměry přímo pro jeden dílec, nýbrž pro 100 dc. Vezmeme-li pak ze změřeného poměru setinu, dostaneme poměr pro jakýsi fiktivní cíl, jehož pozorovací dálka i úhel jsou rozdílné od skutečných. U pozorovacích úhlů střední velikosti můžeme tuto chybu plně zanedbat (v našem příkladě chyba 0.8 m a 0.08 dc). I úhloměrem bychom mohli poměry zjistit přesně pro daný cíl tím, že bychom zjistili poměr dálkový a stranový pro 100 dc pozorovaných vpravo i vlevo a z nich vzali střed. Zbytečně bychom však komplikovali práci, poněvadž pro malé pozorované úchylky neberou se chyby, kterých se dopouštíme, vůbec v úvahu (pro pozorovaných 20 dc bychom se v našem příkladě dopustili chyby v dálce 16 m a v straně 2 dc). Naopak pro velké pozorované odchylky odpovídají poměry zjištěné úhloměrem lépe než přesně vypočítané, jak vysvitne z následující úvahy.

Větších chyb při zjišťování poměrů se dopustíme, jsou-li pozorovací úhly buď veliké nebo příliš malé. U malých pozorovacích úhlů se chyby projeví v poměru dálkovém, u velkých v poměru stranovém. Poněvadž však geometrický skok nepočítáme z těchto poměrů, nýbrž nezávisle na nich jej zjišťujeme na úhloměru, nevadí nám tyto chyby při střelbě, protože při malých pozorovacích úhlech přivádíme rány na pozorovací přímku poměrem stranovým a při velkých poměrem dálkovým a ty zjistíme přesně.

Přes to však v některých případech se rozhodne velitel baterie přivést ránu na pozorovací přímku právě opačně.

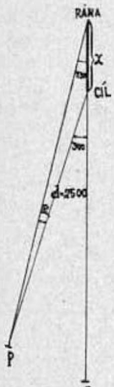
Uvažujme o následujícím případě:

Velitel baterie pozoruje ránu vlevo 70 dc. Pozorovací úhel malý 300 dc, měl by tudíž přivést ránu na pozorovací přímku stranovým poměrem. Výjimečně velitel baterie mohl však posoudit, že směr je správný, že však asi nějakým omylem je chyba pravděpodobně jen v dálce. Chce proto přivést ránu na pozorovací přímku dálkovým poměrem. Pozorovací dálka 2500 m. Za předpokladu, že směr je správný, měl by velitel baterie zkrátit dálku o hodnotu x, aby ránu přivedl do cíle (viz obr. 6)

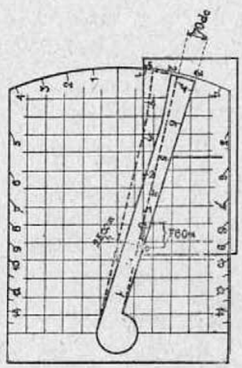
$$x = d \, \frac{\sin 70 \text{ dc}}{\sin 230 \text{ dc}} \doteq 760 \text{ m.}$$

Použije-li k stanovení hodnoty x přesně vypočítaného dálkového poměru: $\frac{2.5}{\sin 300} = 8.5$, dostane jakousi hodnotu $x' = 70 \times 8.5 = 595$ m. Na úhloměru zjistí dálkový poměr 12.5. Kdyby použil tohoto poměru dostane: $x'' = 70 \times 12.5 = 875$ m. Při použití vypočítaného poměru dopustil se chyby 165 m, užije-li poměru zjištěného úhloměrem, chyby jen 115 m. Čím by byla pozorovaná odchylka větší, čím více by se blížila 100 dílcům, tím chyba úhloměru bude menší.

Přes to však ani poměr zjištěný na úhloměru, ani přesně vypočítaný při větší pozorované úchylce nám nedává žádnou pravděpodobnost, že druhá serie bude na pozorovací přímce. Velitel baterie, použije-li dálkového poměru zjištěného jakýmkoli způsobem, ztrácí za daného předpokladu nejméně jednu serii ran. Kdyby se chtěl vyvarovat této ztráty, nesměl by užít dálkového poměru, nýbrž zjistit přímo správnou hodnotu x. Její výpočet není nesnadný. Je to řešení sinové věty. Avšak k správnému sestavení sinové věty musil by si obyčejně nakreslit náčrtek, což by znamenalo nepřijatelné zdržení střelby. Na úhloměru může správnou hodnotu x přímo odměřit. Postup je tento (viz obr. 7):



Obr. 6.


Obr. 7.

a) Postaví raménko a přiloží deštičku k němu tak, jako by chtěl měřit dálkový poměr.

b) Přidrží deštičku k úhloměru a raménkem otočí o pozorovanou úchylku v příslušném smyslu (v našem příkladě o 70 dc vlevo).

c) Na stupnici deštičky přečte správnou hodnotu x (760 m).

Změření této hodnoty jistě znamená určité zdržení. Netrvá však o mnoho déle než násobení pozorované úchylky dálkovým poměrem a určitě bude počtář s tímto úkonem dříve hotov, než když velitel baterie vypálí další ránu s chybnou dálkou a znovu ji přivádí na pozorovací přímku, nehledě k tomu, že se uspoří střelivo.

Totéž při velkých pozorovacích úhlech platí pro stranový poměr.

Zjištění geometrického skoku.

Geometrický skok se zjišťuje na úhloměru nezávisle na stranovém a dálkovém poměru. Abychom dosáhli větší přesnosti, užijeme měřítka desetkrát většího. Výhodou při zjišťování geometrického skoku úhloměrem je, že mohu právě tak snadno pro danou změnu strany najít skok v dálce jako pro změnu dálky potřebnou změnu strany. (Při dosavadních způsobech určování geometrického skoku se určuje vždy jen pro danou změnu strany potřebný skok v dálce. Potřebuje-li velitel na př. při zrychleném zastřílení k rámování dálkou skoky ve straně, t. zv. obrácený geometrický skok, musí jej počítat z normálního geometrického skoku.) Další výhodou určování geometrického skoku úhloměrem je, že jej můžeme určovat přímo pro libovolně veliký rámec ve straně nebo v dálce.

Na úhloměru zjistíme geometrický skok takto:

a) posuvným raménkem postavíme pozorovací úhel,

b) zvolený rámec ve směru převedeme na metry (můžeme též k převodu užít úhloměru obdobně jako u stranového poměru),

c) zjištěný počet metrů najdeme na vodorovné stupnici úhloměru a vedeme jím myšlenou rovnoběžku se svislými čarami úhloměru až k čítací hraně raménka; tímto bodem vedeme opět myšlenou rovnoběžku s vodorovnými čarami úhloměru až k svislé stupnici úhloměru.

d) na svislé stupnici čteme geometrický skok v dálce pro zvolený rámec ve směru.

Postup při zjišťování obráceného geometrického skoku je opačný.

Na úhloměru počtář, resp. velitel baterie při zjišťování geometrického skoku přímo vidí, zda při změně určitého smyslu strany má dálku prodloužit anebo zkrátit.

Příklad (viz obr. 5):

Pozorovací úhel 680 dc.

Dálka střelby 4650 m.

Baterie vpravo.

Hledáme geometrický skok na př. pro změnu strany o 32 dc.

a) Na úhloměru postavíme pozorovací úhel 680 dc.

b) Převedeme 32 dc na metry. Na dálku střelby dostaneme 150 m.

c) Na vodorovné stupnici úhloměru najdeme 1500 m (desetinásobek). Tuto úsečku promítneme na raménko a z něho opět na svislou stupnici.

d) Na svislé stupnici čteme 1900 m neboli geometrický skok pro 32 dc strany je 190 m dálky.

Velitel baterie potřebuje obrácený geometrický skok, na př. pro 2 vidlice = 300 m:

a) Totéž jako v předcházejícím.

b) Na svislé stupnici najde 3000 m.

c) Tuto úsečku promítne na raménko a z něho opět na vodorovnou stupnici, kde čte 2400 m.

d) Geometrický skok pro rámec 2 vidlic je 240 m strany, což je v dílcích 51 dc. K převodu opět může použít úhloměru.

K úlohám 4—9 všeobecně.

S těmito úlohami se nejčastěji při praktické střelbě setkáme. Úhloměrem je řešíme v podstatě graficky bez rýsování. Rýsování mechanisujeme vhodnou úpravou úhloměru.

Přes možnost početního řešení těchto úloh dojdeme při důkladnějším rozboru k názoru, že pro počtáře budou vyhovovat jen methody grafické. Početní řešení je sice přesnější, skrývá však v sobě značnou možnost omylů.

I přesnost početního řešení je jen relativní, poněvadž hodnoty, které obyčejně vstupují do počtu, budou známy málokdy přesně. Je tudíž zbytečné něco přesně počítat, získáme-li výsledek stejně zatížený určitou chybou.

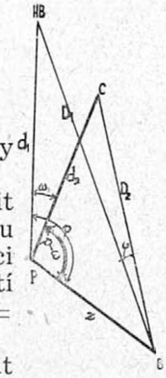
Zde by byla na místě jen taková početní methoda, která by zaručovala včasnější řešení, než je řešení grafické, a bez možných omylů, což je zvláště pro počtáře velmi důležité.

Zkoumejme možnosti, které nám matematika k řešení uvedených úloh dává, a srovnejme s řešením grafickým a řešením s pomocí úhloměru.

U těchto úloh řešíme vždy obecný trojúhelník, který matematicky můžeme řešit:

1) větou sinovou,
2) větou kosinovou,
3) větou tangentovou,
4) funkcí polovičních úhlů.

Jako příklad vezmu přeložení střelby, poněvadž všechny ostatní úlohy jsou obdobné (viz obr. 8).



Obr. 8.

Máme řešit trojúhelník PBC. Abychom jej mohli řešit některou z uvedených pouček, musíme v tomto trojúhelníku znát 3 hodnoty. Předpokládejme, že budeme znát vždy spojnici $PB = z$ a úhel $(p - \omega)$; ω změříme na pozorovatelně. Třetí hodnotou bude buď d_2 = pozorovací dálka cíle nebo D_2 = dálka střelby na cíl.

Pro velitele baterie bude vždy snadnější a rychlejší určit pozorovací dálku cíle. Velmi výhodnou pomůckou by byl dálkoměr (malých rozměrů s dostatečnou přesností). Nemá-li dálkoměr, je nucen se řídit odhadem. Opět z pozorovatelny snadněji a přesněji bude odhadovat dálky pozorovací*) než dálky střelby.

Vylučuji odměřování dálek z mapy, poněvadž k tomu je třeba identifikovat cíl v mapě. Případy, kdy bude tato identifikace snadná a rychlá, budou velmi řídké.

V dalším výkladu předpokládám, že z trojúhelníka *PBC* je známo: z, $(p - \omega)$ a d_2. Máme určit D_2 a φ.

D_2 přímo můžeme určit jen větou cosinovou:

$$D_2 = \sqrt{d_2^2 + z^2 - 2\, d_2\, z \cos (p - \omega)}$$

Výpočet je zdlouhavý, poněvadž se nedá řešit logaritmicky. Mimo to může vést k omylům, protože poslední člen pod odmocninou bude jednou kladný, po druhé záporný. Závisí to na velikosti úhlu $(p - \omega)$.

Cosinovou větu je sice možno převést na tvar:

$$D_2 = \sqrt{\left(d_2 + z + 2 \cos \frac{p - \omega}{2} \sqrt{d_2 z}\right) \times \left(d_2 + z - 2 \cos \frac{p - \omega}{2} \sqrt{d_2 z}\right)}$$

v kterém nejsou kvadráty, takže počet je snazší. Omyl není též možný, poněvadž člen $2 \cos \dfrac{p - \omega}{2} \sqrt{d_2 z}$ je jednou kladný, po druhé záporný a

*) K usnadnění odhadu pozorovacích dálek si volí velitel předem několik vztažných bodů v svém pásmu činnosti tak, aby je snadno mohl identifikovat v mapě, nemá-li jinou možnost změření jejich pozorovacích dálek. Někdy bude mít možnost změřit pozorovací dálky přesněji buď telemetricky (busolou vz. 34) nebo stranovými základnami (stolkem).

je jedno, zdali jej napřed přičteme k součtu $(d_2 + z)$ anebo od něho odečteme. Přes to však je počet zdlouhavý, poněvadž je nutno počítat logaritmickými tabulkami, neboť na kruhovém počitadle odmocniny řešit nemůžeme.

Z toho vyplývá, že přímé určení dálky střelby je nevýhodné. Nepřímo můžeme určit D_2 sinovou větou:

$$D_2 = z \frac{\sin (p - \omega)}{\sin c_2}$$

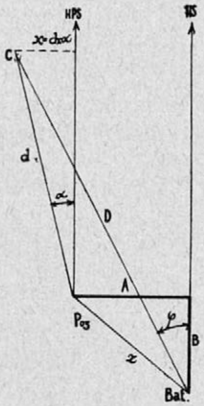
Řešení je jednoduché a s použitím kruhového počitadla velmi rychlé. Neznáme však úhel c_2, který předem musíme zjistit. Mohli bychom k tomu užít věty tangentové:

$$\operatorname{tg} \frac{c_2 - \delta}{2} = \frac{(z - d_2) \operatorname{tg} \frac{c_2 + \delta}{2}}{z + d_2} \ \ldots\ldots\ \text{z toho} \ \frac{c_2 - \delta}{2}$$

$$\frac{c_2 + \delta}{2} = 1600 \text{ dc} - \frac{p - \omega}{2}$$

Ze známého polovičního součtu a rozdílu úhlů c_2 a δ dostaneme součtem c_2. Počet není zdlouhavý, nesnadný je však k zapamatování, zvláště pro počtářský roj.

Výhodněji můžeme zjistit c_2, převedeme-li si obecný trojúhelník *PBC* na pravoúhlý spuštěním kolmice z *B* na d_2.



Obr. 9.

$$\text{Pak } \operatorname{tg} c_2 = \frac{z \sin (p - \omega)}{d_2 - z \cos (p - \omega)}$$

Tento vztah se sice nedá řešit logaritmicky, je však k řešení dosti jednoduchý. Nevýhodou je však druhý člen jmenovatele, který je buď záporný nebo kladný, podle toho, jak velký je úhel $(p - \omega)$. Počtáře to vede velmi často k omylům.

Nová francouzská nauka o střelbě uvádí v svém článku 412 jakési graficko-početní řešení těchto úloh (viz obr. 9).

Velitel baterie z graficky vynesené situace *P, B* a *HPS* (hlavní pozorovací směr) změří hodnoty *A* a *B*. Pozoruje-li cíl od *HPS* na př. vlevo o úhel α a změří jeho pozorovací dálku, přibližně platí, že $D = d + B$ a stranová odchylka pro baterii $\varphi = \frac{x + A}{D}$.

Tohoto řešení není možno užít generálně, poněvaž platí přibližně jen tehdy, jsou-li úhly α a φ menší než 300 dc, t. j. v mezích, kdy ještě $tg\alpha \doteq \frac{x}{1000}$ a $tg\varphi \doteq \frac{x + A}{1000}$. I tak však získáme D a φ jen přibližně. Při grafické konstrukci pracujeme stejně přesně, ba možno říci při pečlivé práci přesněji a vyloučíme omyl, který může nastat. Je-li totiž v daném případě cíl na druhé straně, t. j. vpravo od *HPS*, $\varphi = \frac{A - x}{D}$. Obdobně 2 obrácené eventuality dostaneme, je-li pozorovatelna vpravo od baterie.

Mimo to popsané řešení, jak z obrazu 9 je patrno, platí jen pro *HPS.* rovnoběžný s *HS.* Nejsou-li tyto směry rovnoběžné, získáme správnou stranu tím, že přičteme nebo odečteme k úhlu paralaxu (úhel sevřený *HPS.* a *HS.*).

Tím jsou probrány veškeré možnosti dosud užívaného početního řešení přeložení střelby, resp. všech úloh obdobných (udávání cílů, přiřadění střelby atd.). Ať již vezmeme kteroukoli z uvedených eventualit, žádná svou složitostí a možným zdrojem omylů pro počtáře nevyhovuje. Naproti tomu grafické řešení je pracné a mnohdy zdlouhavější než početní. Úhloměrem můžeme uvedené úlohy řešit velmi rychle a omyl při úpravě úhloměru mnou navržené je takřka nemožný.

Přes to však je nutno připustit, že někdy nebude grafické řešení ať již úhloměrem anebo konstrukcí na stolku dostatečně svou přesností vyhovovat danému úkolu. Bude nutno užíti řešení početního. V tom případě jsem přesvědčen, že velitel, který byl odkázán jen na početní řešení provedené počtáři, nebude nikdy střílet s klidným svědomím, pokud nedá výsledek nějakým jiným způsobem než početním, překontrolovat. K tomu se zase velmi dobře hodí universální úhloměr, poněvadž kontrola jím provedená je rychlá a bezpečná.

Předpoklad pro řešení přeložení střelby a úloh obdobných úhloměrem je tentýž jako pro řešení početní: Znalost vzájemného vztahu pozorovatelny, palebného postavení a pozorovacího směru.

Je pochopitelné, že čím bude tento vztah znám přesněji, tím přesnějších dosáhneme výsledků. Úplně však postačí, zná-li velitel baterie délku základny z (spojnice pozorovatelna — palebné postavení) s přesností 100 m a úhel p, který tato základna svírá s pozorovacím směrem s přesností 100 dc. Takovéto přesnosti může velitel baterie snadno dosáhnout odměřením potřebných hodnot ze speciální mapy.

O správnosti tohoto tvrzení můžeme se přesvědčit tímto příkladem:

Velitel baterie změřil z mapy $z = 1280$ m a úhel $p = 2515$ dc.

Správné hodnoty jsou: $z = 1380$ m a $p = 2415$ *dc.*

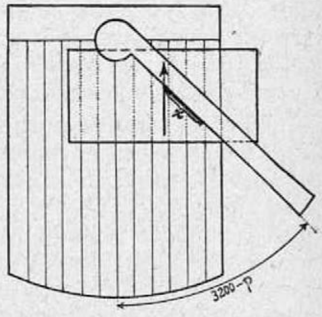
Výpočtem bychom zjistili ze správných hodnot paralaxu $c_1 = 250$ dc a dálku střelby $D_1 = 3960$ m. Na úhloměru z chybně změřených hodnot zjistíme způsobem dále popsaným paralaxu $c_1 = 208$ dc a dálku střelby $D_1 = 3930$ m. Viíme, že se dopustíme chyby v paralaxe 42 dc a v dálce 30 m. Chyba v paralaxe může se z počátku střelby projevit v zamíření baterie, pokud ji velitel byl nucen brát v úvahu. Posuzujeme-li tuto chybu podle zkušeností z mírových střelnic, je to chyba značná. Bude-li však ve válce mít velitel baterie jako podklad pro střelbu jen speciální mapu, bude za daných okolností chybou normální. Při zjišťování poměrů pro střelbu při jednostranném pozorování nemá tato chyba vůbec významu. Rovněž tak chyba 30 m v dálce.

Předpokládajme nyní, že velitel baterie provádí přeložení střelby a zjišťuje na úhloměru stranovou odchylku a dálku střelby na cíl pozorovaný z pozorovatelny od *HB* vpravo 300 dc a dále 400 m. Způsobem, který je dále podrobněji popsán, zjistí na úhloměru: strana 245 — a dálka 4130. Přesným výpočtem ze správných hodnot bychom zjistili správnou stranu 246 — a dálku 4106. Vidíme, že 100metrová chyba v základně a 100dílcová chyba v úhlu p se projeví při přeložení střelby chybou ve směru 1 dc a v dálce 25 m. Chyby plně zanedbatelné.

Při určování vzájemné polohy pozorovatelny a baterie ze speciální mapy nebude obyčejně změření základny činit potíže. Velitel baterie, resp. jeho orgány provedli průzkum, proto obě tato stanoviště mohou snadno v mapě identifikovati. Nesnadnější bude změření úhlu p. Velitel baterie si může pomoci tím, že si přibližně ve směru na hlavní bod najde nějaký bod hodně vzdálený, který může v mapě identifikovat, a změří místo úhlu p, úhel p' (viz obr. 10), t. j. úhel mezi spojnicí pozorovatelna — zvolený bod a základnou. Na pozorovatelně změří úhloměrným přístrojem úhel α mezi hlavním bodem a zvoleným bodem. Úhel p se pak rovná $(p'—\alpha)$.

Obr. 10.

Takto zjištěnou vzájemnou polohu pozorovatelny a baterie (při udávání cílů pozorovatelen, při přiřadění střelby baterií) vyneseme na deštičku. Čára na deštičce stabilně zakreslená a označená šipkou představuje pozorovací směr (při udávání cílů pozorovací směr velitele oddílu, při přiřadění střelby hlavní směr vedoucí baterie). K vynesení můžeme výhodně použít též universálního úhloměru. Raménkem postavíme na úhloměru úhel p (je-li větší než 1600 dc, jeho doplněk na 3200) na tu stranu, kde od pozorovatelny je baterie. Pod rameno podložíme deštičku tak, aby čára označená šipkou byla rovnoběžná se svislými čarami úhloměru. Podél čítací hrany raménka zakreslíme čáru, která je základnou (viz obr. 11). Délka základny musí se však vždy vynést s pomocí některé stupnice universálního úhloměru.

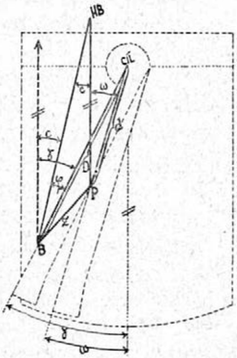


Obr. 11.

Princip řešení úloh universálním úhloměrem.

Řešíme-li na př. přeložení střelby graficky, provádíme to tím způsobem, že vzhledem k situaci *P, B* a *HB,* kterou máme zakreslenu na stolku (touž situaci jsme si zakreslili na deštičku vyjma *HB*, na nějž máme nakreslen jen směr s pozorovatelny a baterie), vyneseme cíl polárními souřadnicemi, t. j. s pomocí stranové odchylky ω, změřené na pozorovatelně, a pozorovací dálky (viz obr. 12). Tím je dán planimetrický vztah cíle též vzhledem k baterii a k hlavnímu bodu, neboli spojením cíle s baterií můžeme odměřit stranovou odchylku pro baterii a dálku střelby *D.* Kdybychom na takto zakreslenou situaci přiložili úhloměr středem na cíl tak, aby svislé čáry úhloměru byly rovnoběžné s pozorovacím směrem na *HB* (viz obr. 12), čtli bychom po otočení raménka na baterii na stupnici raménka dálku střelby a na obvodu úhloměru úhel δ. Úhel, který také svírá rovnoběžka s pozorovacím směrem, vedená v baterii. Z obrázku pak vidíme, že se stranová odchylka baterie na cíl φ rovná tomuto úhlu zmenšenému o paralaxu (o úhel sevřený pozorovacím a hlavním směrem). Po otočení raménka na pozorovatelnu bychom na stupnici raménka čtli pozorovací dálku a na obvodu úhloměru odchylku cíle od pozorovacího směru měřenou z pozorovatelny.

Opačným směrem bez rýsování můžeme si situaci znázorněnou na obraze 12 s pomocí deštičky (na níž je zakreslen vztah pozorovatelna, baterie a pozorovací směr) postavit tím, že raménko otočíme o pozorovanou odchylku cíle na tu stranu, kde je cíl (aby nemohl nastat omyl, jsou na úhloměru znaménka plus a minus: vpravo značí minus, vlevo plus). Deštičku podložíme pod raménko tak, aby pozorovatelna *P* byla u čítací hrany raménka a od středu úhloměru vzdálena o pozorovací dálku cíle, kterou čteme na stupnici raménka. Hlavní pozorovací směr je rovnoběžný se svislými čarami úhloměru. Cíl pak je ve středu úhloměru a ostatní situace táž jako na obraze 12. Přidržíme-li nyní deštičku a otočíme-li raménkem na baterii, můžeme číst na stupnici raménka přímo dálku střelby a na obvodu úhloměru úhel δ, o němž víme, že, když jej v našem případě zmenšíme o paralaxu, dostaneme stranovou odchylku cíle pro baterii.



Obr. 12.

Aby počtář nemusil přemýšleti, zda má paralaxu odčíst anebo přičíst, zakreslí si při měření paralaxy šipku s baterie na *HB*. Současně si k této šipce napíše velikost paralaxy. V záhlaví úhloměru (viz obr. 1 až 9) je nápis PARALAXA, od něhož vedou šipky k znaménkům plus a minus. Směřuje-li šipka hlavního směru k znaménku minus, paralaxu odečte, směřuje-li k znaménku plus, přičte ji k změřenému úhlu δ. Tím je vyloučen jakýkoliv omyl.

Vidíme, že úhloměrem můžeme pracovat mnohem rychleji než při grafické konstrukci. Omyl tak jako u početního řešení není též možný, poněvadž počtář nemusí o ničem přemýšlet, pracuje úplně mechanicky. Výcvik počtářů v zacházení s úhloměrem je snadný, protože se všechny střelecké úlohy řeší stejně.

Řešení střeleckých úloh universálním úhloměrem značně by se zjednodušilo, kdyby pozorovací směr a hlavní směr střelby (při udávání cílů pozorovací směry baterií, při přiřadění střelby hlavní směry střelby baterií) byly rovnoběžné. V tom případě by počtář nemusil odčítat anebo přičítat paralaxy, nýbrž by na úhloměru přímo četl potřebné stranové odchylky.

Dosíci této podmínky novými záměrnými přístroji vz. 34 je velmi snadné a přesné. Zjednodušila by se tím nejenom vlastní střelba, ale též zamíření baterie do hlavního směru. Byl by v každém případě jen jeden druh zamíření, který by byli s to provést i počtáři.

Postup při zamíření baterie i pozorovatelny by byl tento:

Velitel baterie z mapy přibližně zjistí směrník hlavního směru, který nemusí procházet žádným hlavním bodem, nýbrž přibližně středem pásma činnosti. Tento směrník velí prvnímu důstojníkovi na př.: Směrník hlavního směru 3260!

První důstojník (nebo počtáři) by musil podle platných nařízení k tomuto zamíření baterie užít jen stolku, poněvadž odměrným směrem je vlastně jih kilometrové sítě. Stolkem je však práce zdlouhavá nehledě již k tomu, že obdobně jako řídicí dělo je nutno též orientovat do daného směrníku pozorovací směr na pozorovatelně, kde užití stolku vzhledem k prozrazení nebude takřka nikdy možné. Rychlejší, jednodušší a přesnější je busola vz. 34, ovšem deklinovaná.

Od deklinačního čísla, které je zapsáno na busole, odečte se v každém případě velený směrník (je-li směrník větší než deklinační číslo, zvětší se toto číslo o 6400 dc). Takto získaným číslem se orientuje busola s pomocí magnetky, t. j. číslo se postaví na busole, upevní se částečný pohyb a obecným pohybem se urovná magnetka. Tím nula směřuje do směru, který velel velitel baterie. Na pozorovatelně by tím byla práce skončena. V baterii se ještě zamíří částečným pohybem na dělo a vyčte se na busole oprava pro odměrný bod busola. Současně může se postavit baterie rovnoběžně.

Může se vyskytnout oprávněná námitka, že tímto způsobem zamíří velitel baterie baterii a neví, kam je zamířena. Zamíří-li však baterii způsoby dosud užívanými, t. j. na hlavní bod, nemůže taktéž tvrditi, že je baterie přesně na hlavní bod zamířena. O správnosti zamíření se přesvědčí až teprve střelbou.

Právě tak i při rovnoběžných směrech střelbou vyloučí jak chybu v zamíření, tak také chybu vzniklou nepřesným změřením základny a úhlu *p*. Neopravuje směr baterie, nýbrž opraví si podle výsledků zastřílení svůj pozorovací směr. Tím je značně zjednodušena práce v baterii. Baterie má takto jen jednu opravu velenou při zamíření do hlavního směru a ta jí zůstane po celou dobu střelby z téhož palebného postavení. Rovněž není třeba zastřelovat žádný hlavní bod ani směr. Správné přizpůsobení pozorovacího směru hlavnímu směru střelby se vyhodnotí ze střelby na cíl. Postup při přípravě střelby a přezkoušení rovnoběžnosti *PS* a *HS* je tento: Velitel baterie zamířil baterii a orientoval svůj přístroj na pozorovatelně do určitého směru, jehož směrník velel prvnímu důstojníkovi a počtářům. Z mapy změřil též základnu *z* a úhel *p*. Obě tyto hodnoty udá též počtářům. Jakmile mají počtáři vynesenu situaci na deštičce, je připraven ke střelbě na jakýkoliv cíl. (V době, kdy počtáři vynášejí situaci na deštičku, změří si pozorovací dálky k několika bodům v svém pásmu činnosti. S počátku stačí 3—4, více si jich stejně nezapamatuje.) Celá tato příprava trvá 10 až 15 minut. Srovnáme-li tuto přípravu s dosavadní přípravou velitele baterie ke střelbě, je mnohem kratší a nevyžaduje od velitele žádného zatěžování paměti, ani žádných zvláštních schopností.

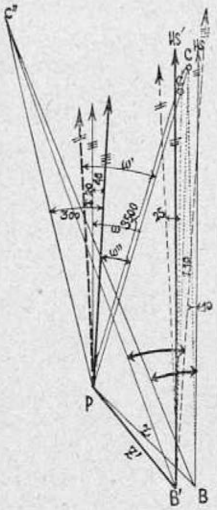
Rozumí se, že zahájí-li nyní velitel baterie střelbu na cíl, že se mu v této střelbě objeví všechny chyby, kterých se dopustil v přípravě. Ve směru i v dostřelu, který zjistí na cíl, se projeví jak chyba v rovnoběžném postavení pozorovacího směru a hlavního směru střelby, tak chyba v špatném změření základny a úhlu *p*, tak také chyba v chybně odhadnuté pozorovací dálce. V téže situaci je však dnes velitel baterie také. Tytéž chyby se mu objeví při zahájení zastřílení hlavního bodu po povšechné přípravě. Taktika však velmi zřídka dovoluje veliteli baterie zastřílení hlavního bodu, resp. málokdy na to bude mít velitel baterie čas. Bude nucen obyčejně zahájit střelbu přímo na cíl a z této střelby upravit zamíření baterie na *HS*. Nezjistil-li velitel baterie stranovou odchylku cíle od *HS* přesně, projeví se mu chyba, které se dopustil, v zamíření do *HS*, neboli při každém dalším přeložení, které bude provádět do hlavního bodu. Tato možnost při rovnoběžných směrech neexistuje.

Předpokládejme, že se velitel baterie dopustil chyby v změření základny 100 m, v úhlu p 100 dc a v rovnoběžném postavení svého pozorovacího přístroje 20 dc (viz obr. 13). Střelbu zahajuje na cíl, který pozoruje vpravo 320 dc, pozorovací dálku odhadl 3200 m.

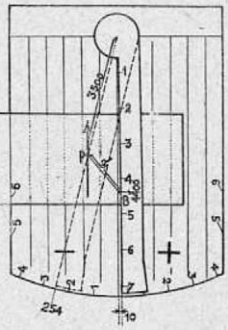
Správné hodnoty: $z = 1500$ m
$p = 2400$ dc
$\omega = 300$ dc
$d = 3500$ m

Chybné hodnoty: $z' = 1400$ m
$p = 2500$ dc
$\omega = 320$ dc
$d' = 3200$ m (chyba 300 m).

Ze správných hodnot výpočtem bychom zjistili stranovou odchylku $\varphi = +10$ a $D = 4414$. Počtáři z chybných hodnot na universálním úhloměru změří $\varphi = -25$ a $D = 4130$. Chyba ve směru 35 dc a v dálce přibližně 300 m. Tyto chyby velitel baterie nyní vyloučí zastřílením a předpokládejme, že zastřílel přibližně ty prvky, které měl správně velet, t. j. stranu 3210 a dálku 4400. Tyto prvky udá počtářům (Strana 10+! Dálka 4400! Vyhodnotit!). Počtáři nyní opačným postupem vyhodnotí jakousi zastřílenou pozorovanou odchylku cíle ω' a zastřílenou pozorovací dálku. Postup vyhodnocení: Na universálním úhloměru se postaví zastřílená strana raménkem (10 dc). Pod raménko se podloží deštička tak, aby baterie byla u čítací hrany raménka na zastřílenou dálku čtenou na stupnici raménka (4400). Pozorovací směr musí býti rovnoběžný se svislými čarami úhloměru (viz obr. 14). Po otočení raménka na pozorovatelnu se čte na obvodu úhloměru zastřílená odchylka ω' a na stupnici raménka zastřílená pozorovací dálka δ' (v našem případě by počtáři čtli $\omega' = -254$ a $d' = 3500$). Velitel baterie nyní postaví zastřílenou odchylku ω' na svém přístroji v příslušném směru, zamíří obecným pohybem na cíl a má opravený (zastřílený) svůj pozorovací směr. Rovněž tak nyní zná přesně jednu pozorovací dálku. Kdyby byl velitel baterie zjistil všechny hodnoty přesně (z, d, p, ω), musili by počtáři změřit zastřílenou odchylku ω' 300 dc. Pak by také pozorovací směr byl přesně rovnoběžný s hlavním směrem střelby. V našem případě se v zastříleném ω' 254 dc projevily chyby, kterých se dopustil velitel baterie v přípravě střelby a pozorování, takže pozorovací směr není rovnoběžný s hlavním směrem střelby, nýbrž oba tyto směry svírají úhel 46 dc. Touto nerovnoběžností jsou však vyloučeny všechny chyby v přípravě, takže nyní, když velitel baterie bude od takto opraveného pozorovacího směru vycházet pro přeložení střelby, dostane přibližně vždy správnou stranu a dálku pro baterii. Dokažme si to na příkladě (viz obr. 13):



Obr. 13.



Obr. 14.

Velitel baterie po opravení pozorovacího směru pozoruje cíl vlevo 300 dc, pozorovací dálku zjistil 4000 (počtářům velí: 300 plus, dálka 40). Počtáři na universálním úhloměru zjistí: Strana 397 +, dálka 5310. Kdybychom provedli výpočet ze správných hodnot (z = 1500 m, p = 2400 dc, ω = 254 dc), zjistili bychom, že správná strana je 400 + a dálka 5360. Ve směru se tudíž dopustil velitel baterie chyby jen 3 dc a v dálce 50 m. Střelba však byla přeložena v dálce o 1000 m a ve směru o pozorovaných 600 dc. Můžeme říci, že se za normálních podmínek tak veliké přeložení střelby vyskytne velmi zřídka. Kdybychom k tomuto přeložení střelby použili dosud užívaných method, nikdy nedosáhneme takového výsledku, vyjma snad užitím přesných početních způsobů, které ovšem pro polního dělostřelce jsou příliš zdlouhavé. Vyhodnocení přeložení střelby universálním úhloměrem u průměrně vycvičených počtářů trvá několik vteřin.

Další oprávněnou námitkou by mohlo být, že velitel baterie nebude mít na pozorovatelně záměrný přístroj. V tom případě si snadno pomůže tím, že z mapy zjistí, kudy mu přibližně prochází pozorovací směr, a na tomto směru nebo v jeho blízkosti si zvolí v terénu nějaký bod, ke kterému pak vztahuje svá měření. Jakmile počtáři po první střelbě vyhodnotí zastřílené ω', odměří si tuto odchylku od cíle a v tomto směru si najde nějaký bod. Nelze připustit námitku, že by v uvedených směrech nebo v jejich blízkosti vůbec žádný bod nenašel.

Ještě se může vyskytnout jedna eventualita, kdy velitel baterie nebude moci v plné míře provést zamíření způsobem mnou popsaným, a to když velitel baterie nebo první důstojník má porouchanou magnetku. I v tom případě zůstává povel pro zamíření stejný (Směrník *HS* ......). První důstojník si pomůže v uvedení řídicího děla do veleného směru, právě tak jako třeba velitel baterie, odměrným bodem. Prvnímu důstojníkovi v krajním případě může stačit i Bézardova busola, když neuvidí žádný odměrný bod. U velitele baterie můžeme předpokládat, že vždy nějaký odměrný bod uvidí.

V tomto případě je zamíření vlastně totéž, jak se provádí doposud, jen s tím rozdílem, že místo bodu, na který se zamiřuje, je dán směr. Změření opravy pro směr bude přesnější, poněvadž si velený směr první důstojník může vynést do mapy, jak dlouhý chce. Nespornou výhodou tohoto způsobu zamíření je, že první důstojník zamíří baterii sám za jakýchkoli podmínek. Dnes, když se stane, že velitel baterie velí: Magnetický sever .....! a první důstojník zjistí, že má porouchanou magnetku, nastává dlouhý dohovor mezi prvním důstojníkem a velitelem baterie, poněvadž velitel baterie neví, co první důstojník z palebného postavení vidí, a první důstojník neví, kam chce velitel baterie baterii zamířit.

Nová a snad poněkud nezvyklá by byla orientace přístroje velitele baterie na pozorovatelně, je-li porouchána magnetka. V principu je to orientace přístroje podle známého směru, kde známým směrem je směrník odměrného bodu změřený z mapy.

Postup: Velitel baterie změří z mapy směrník odměrného bodu a velí jej počtářům. Počtář postaví směrník na busole a zamíří na odměrný bod. Tím mu nula směřuje do jihu kilometrového. Upevní-li nyní obecný pohyb busoly, částečným pohybem postaví směrník, který velel velitel baterie pro zamíření, směřuje mu optická záměrná do veleného směru. Poněvadž velitel baterie bude potřebovat od tohoto směru odměřovat odchylky, postaví do tohoto směru nulu přístroje tím, že si v tomto směru zapamatuje nějaký bod a pak na něj nulou zamíří. (Kratčeji se snad může zamířit nula do veleného směru tím, že je možno zjistit orientační číslo z daných dvou směrníků, který když zamíříme do odměrného směru, nula směřuje do veleného směru. Je to však pro počtáře méně názorné. Časový rozdíl není veliký. Co by získal počtář anebo velitel baterie zamířením, ztrácí na úvahách při zjišťování orientačního čísla.) Při tomto způsobu zamíření (t. j. při rovnoběžných směrech) pomíjí jakákoli manipulace s paralaxou, což myslím, že by velká část dělostřelců s povděkem kvitovala. Úplně se bez ní neobejdeme, poněvadž paralaxa je současně pozorovacím úhlem, který potřebujeme při zjišťování poměrů. Tam však nám nezáleží na padesáti dílcích, kdežto v zamíření se projeví každý chybný dílec.

Uvedl jsem zde dvě možnosti, jak může velitel baterie získat rovnoběžný pozorovací směr s hlavním směrem střelby. Z těchto dvou možností pokládám za normální způsob první, s pomocí magnetky. Dvěma způsobům zamíření se může naučit každý, i když snad jim nebude rozumět. S těmito dvěma způsoby můžeme vystačit za všech okolností.

Dalším značným zjednodušením by byly souhlasné stupnice na pozorovacích, záměrných a dělových přístrojích. V tom případě by universální úhloměr byl opatřen taktéž souhlasnou stupnicí. Byl by tím úplně vyloučen omyl vpravo, vlevo, plus a minus. Počtáři by na úhloměru čtli přímo strany pro baterii. V palebném postavení by bylo stavění strany mnohem usnadněno, poněvadž by pominulo sčítání a odčítání někdy pro miřiče krkolomných čísel.

Poněvadž se veškeré střelecké úlohy řeší obdobně jako přeložení střelby, proberu jednotlivé úlohy již jen na praktických příkladech.

U každého příkladu uvedu řešení pro směry rovnoběžné a sbíhavé.

(Příště dále.)

Major děl. Karel Oktábec:

Směrnice pro výcvik počtářů a výcviková praxe.

I. Postup výcviku a jeho rozdělení.

Dosavadní výcviková praxe ukázala, že nařízení obsažená v „Návodu k výcviku počtářských rojů dělostřelectva“ jsou vhodná. Ve výcvikové praxi není však možno držet se návodu otrocky, t. j. učit postupně všemu od první až do poslední jeho stránky, nýbrž nutno jej aplikovat, t. j. rozumně ho užívat pro dané poměry, personál a praktickou potřebu počtářskou.

„Návod“ je velmi dobrým vodítkem při výcviku a již z toho důvodu je žádoucí jej aplikovat. Jeho požadavky (obsah) jsou však výcvikovým maximem, což vysvítá z toho, že výkonný počtář v praxi ani nepotřebuje vše, co návod obsahuje. Je proto podle mého názoru „Návod“ určen jen pro instruktora k jeho vlastní orientaci, studiu a přípravě, kdežto pro počtáře vybírá z něho a instruuje jen to, co bude počtář v praxi potřebovat.

Tak na př. z matematiky začne přímo praktickým užíváním logaritmických tabulek, tedy logaritmováním, praktickým užíváním kruhového počitadla nebo logaritmického pravítka a hledáním v různých tabulkách střelby a vlivů; podklad těchto tabulek a počitadel — rozuměj matema-