

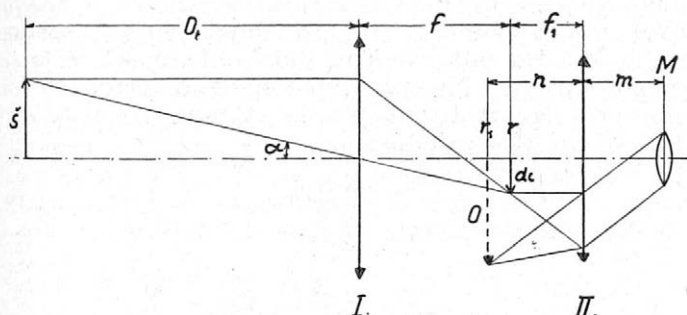
Jak lze použití nitkového kříže kukátka a dílcové stupnice universálního měřítka ke kontrole odhadu vzdálenosti a k jiným účelům.

Způsobu kontroly odhadu neb i přímého měření vzdálenosti nitkovým křížem v dalekohledu neb dílcovou stupnicí universálního měřítka je poměrně málo používáno, ač skýtá značné výhody a poměrnou přesnost, spojenou s velkou rychlostí měření. Předpisy P-III-1 a D-X-4 napovídají o těchto metodách poměrně málo, takže přijde snad vhod poněkud obšírnější návod, který si dovoluji předložit těm, kdož si těmito metodami mohou usnadnit práci při výcviku a hlavně vypomoci si při řízení palby. Budou to všichni velitelé nižších jednotek, kteří jsou téměř denně stavěni před úkol, kontrolovati odhadnuté vzdálenosti nebo musí sami vzdálenosti udávati. Z dalších statí též uvidíme, jaké množství úkolů se dá řešiti nitkovým křížem nebo dílcovou stupnicí universálního měřítka a že pouhým měřením vzdáleností nebo kontrolou jich odhadu nejsou zdaleka vyčerpány možnosti, které nám tato zařízení poskytují.

Rozumí se samo sebou, že nitkový kříž nemůže nahraditi dalekoměr se základnou uvnitř přístroje, ale výsledky, jichž dosáhneme, jsou vzhledem k jednoduchosti zařízení pozoruhodné. Výhody tohoto způsobu měření vyniknou, řekneme-li si přímo v číslech, že průměrná chyba při odhadování vzdáleností bez pomůcek je asi 20%, kdežto použitím nitkového kříže ji můžeme snížit až na 10%.

Abychom správně pochopili význam nitkového kříže, podíváme se nejdříve na optický princip dalekohledu a na umístění kříže v jeho optickém systému. Obr. 1. Dalekohled se skládá z objektivu I a z okuláru II. Obraz předmětu s v dálce $Dt = \infty$ je zachycen objektivem I, který vytvoří jeho skutečný a obrácený obraz v rovině svého ohniska r o vzdálenosti f . Ohnisková rovina r je zároveň ohniskovou rovinou okuláru II, jímž obraz pozorujeme. Vzniká tak domnělý obraz O v rovině r_1 .

Umístíme-li nyní v rovině r nějaké měřítko, musí je naše oko v téže rovině spatřovati stejně zřetelně jako obraz vzdáleného předmětu a my tedy vidíme ono měřítko současně s obrazem, vytvořeným okulárem v rovině r_1 . Protože nám velikost měřítka, resp. počet jeho dílků zakrývá část obrazu, která je v přesném poměru k velikosti skutečného předmětu, můžeme z toho poměru usuzovati na topografickou vzdálenost Dt , známe-li rozměr $\check{s}$.



OBR. 1.

Jde nyní o geometricko-matematické zhodnocení tohoto poznatku a o stanovení velikosti dílku měřítka. Z obr. 1 můžeme psáti:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\check{s}}{Dt} = \frac{dc}{f}; \text{ zvolme ohniskovou dálku } f \text{ tak, aby}$$

$\frac{dc}{f} = \frac{1}{1000}$, neboli, aby $\operatorname{tg} \alpha = 0,001$, a dosadíme do hořejší rovnice, v níž Dt učiníme neznámou:

$$Dt = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\check{s}} = \frac{\frac{1}{1000}}{\frac{1}{1000\check{s}}} = \frac{1000\check{s}}{1}.$$

Bude-li tedy $1 \text{ dc} = \frac{1}{1000} f$, bude $Dt = \frac{1000\check{s}}{1}$.

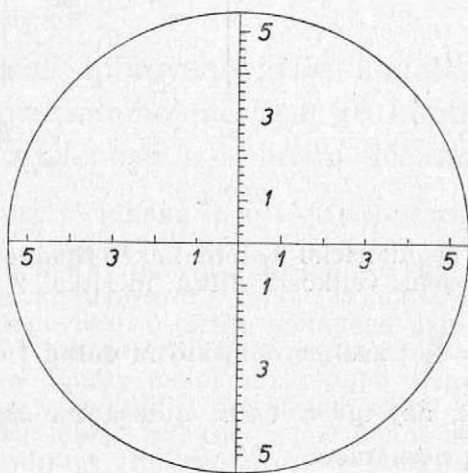
Bude-li však $n \text{ dc} = \frac{n}{1000} f$, musí býti $Dt = \frac{1000\check{s}}{1}$, při čemž $f = \text{const.}$

Proč jsme zvolili právě $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{1000}$? Proto, že víme, že je to úhel, pod nímž vidíme jeden metr na vzdálenost 1000 m, neboli jeden dělostřelecký dílec, jímž jsme zvykli ve vojenské praxi měřiti úhly stranové i polohové. Má to ještě tu velkou výhodu, že se nám s okrouhlým číslem 1000 lépe počítá a kromě toho lze tuto velikost dílce ještě dobře prakticky umístiti na nitkovém kříži. Máme-li na př. dalekohled o ohniskové délce 200 mm, bude velikost

$$\text{dílků} = \frac{200}{1000} = 0,2 \text{ mm.}$$

Skutečný obraz předmětu dc je zvětšen okulárem II, umístěným ve vzdálenosti f_1 tak, že se oku M jeví tento obraz ve vzdálenosti $m+n$ zvětšený na velikost O .

Vzdálenost m má u každého dalekohledu velký význam; bod M, který má být totožný s oční pupilou, nazýváme výstupní pupilou dalekohledu a o její existenci se lehce přesvědčíme, namíříme-li dalekohled proti obloze, držíce jej asi 25 cm od oka. Můžeme její průměr dokonce změřiti. Čtverec průměru pak nám udává světelnost dalekohledu a poměr průměru objektivu I k průměru výstupní pupily M nám udá zvětšení dalekohledu, které je jinak vyjádřeno poměrem $f:f_1$. Na př. dalekohled o průměru objektivu 24 mm má průměr výstupní pupily 4 mm. Je tedy světelnost $42 = 16$ a zvětšení $24:4 = 6$ násobné.



OBR. 2

Nitkový kříž, umístěný v rovině r je zvětšen úměrně s obrazem předmětu dc , což na našich předpokladech a vývodech nic nemění. Rovněž tak nic nemění na těchto úvahách ani to, že obraz, vytvořený objektivem I, je na své cestě kukátkem dvakrát převrácen hranoly.

Nitkový kříž je tedy zamontován v kukátku — u binoklů — v jednom monokuláru a má dílce rozděleny různě, podle konstrukce a zvětšení dalekohledu. Rozdělení dílců v dalekohledech používaných našimi jednotkami, je na obr. 2. Čísly 1, 3, 5 jsou označeny desítky dílců, které pak jsou ještě v ose y rozděleny po 2 dílech, aby zorné pole nebylo přeplněno.

Tímto křížem můžeme prováděti tyto úkony:

1. určovati (místo „měřiti“, neboť tento způsob není „měřícím“) vzdálenosti cílů, jejichž jeden rozměr je znám;
2. určovati výšky a rozměry předmětů, je-li známa jejich vzdálenost;

3. určovati vzdálenosti cílů, jejichž žádný rozměr neznáme, ale můžeme se k nim přiblížit neb od nich vzdálit;

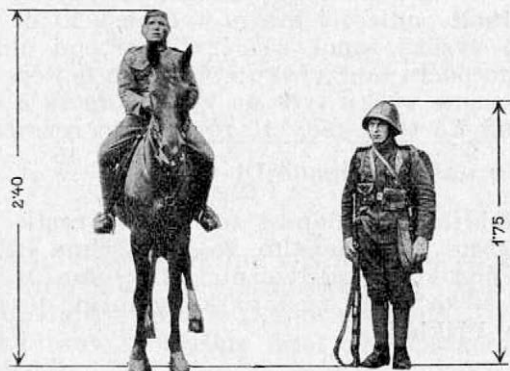
4. určovati stranové úhly;

5. určovati polohové úhly;

6. stanovití přestřelitelnost a prostřelitelnost vlastní pěchoty z kulometů 2. sledu;

7. vypomoci si při kreslení panoramatických náčrtů.

Podmínkou správného provádění všech těchto úkonů je dokonalé upevnění dalekohledu, neboť stálým chvěním rukou při volném držení dalekohledu se dá zjistit správný počet dílců velmi těžko, není-li to znemožněno vůbec. Proto si dalekohled buď podepřeme o strom, pušku nebo kámen, násyp atd. Při mírovém výcviku a při sestavování plánů vzdáleností bude ovšem nutno dalekohled upevnit. Provedeme to nejlépe na fotografickém stativu univerzální hlavicí, která dovoluje natáčení dalekohledu ve všech směrech. Dalekohled musíme ovšem upevnit k hlavici nějakou konsolou.



OBR. 3.

1. Určování vzdáleností předmětů, jejichž jeden rozměr je znám.

Nazveme-li topografickou dálku předmětu Dt ,

výšku nebo šířku jeho $š$,

počet přečtených dílců dc ,

můžeme psát naši základní rovnici $Dt = \frac{1000š}{dc}$.

Dosadíme-li do této rovnice $š$ v metrech, dostaneme Dt rovněž v metrech, dosadíme-li $š$ v krocích, dostaneme Dt v krocích. Vypustíme-li násobení čitatele 1000 a dosadíme-li $š$ v m, dostaneme Dt v kilometrech.

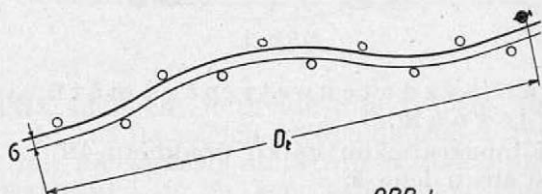
Jisté potíže činí zjištění rozměru $š$, který do rovnice musíme dosadit. Je jasné, že se zde každá chyba zvětší ihned v poměru $\frac{1000}{dc}$; musíme tedy býti při dosazování rozměru $š$ dosti opatrní.

Pro praxi nám postačí několik rozměrů, které si budeme pamatovat. Při pohledu na obr. 3 nám snadno utkví v paměti nejhlavnější

rozměry cílů, jejichž vzdálenosti budeme nejčastěji určovati. Kromě toho si zapamatujeme, že výška telegrafní tyče je 6 m. Je třeba si však pamatovati, že výška tyče pro vedení vysokého napětí je větší. Výšky sloupů jsou limitovány předpisem, který stanoví, že nejspodnější drát musí býti aspoň 5 m nad zemí, při vedení o nízkém napětí a 6 m při napětí vysokém. Při přechodech přes komunikace aspoň 7 m. Často se doporučuje dosaditi za hodnotu š vzdálenost sloupů. To však není správné, poněvadž tato vzdálenost je velmi proměnlivá a závisí jednak na součtu průřezů nesených drátů, jednak na tom, jde-li o zatačku či rovnou trať. Pro měření na základě výšky mluví ještě jeden důvod, a to ten, že osa y na nitkovém kříži je dělena po dvou dílcích, kdežto osa x jen po 10 dílcích.

Poněvadž víme, že chyba měření roste v poměru $\frac{1000}{dc}$ a že tedy čím větší bude dc, tím bude chyba menší, budeme se snažit dc dosaditi do rovnice vždy co možná velikou hodnotu dc. Na př.: máme možnost určití vzdálenost jednak podle výšky postavy, která je asi 4 dc, jednak podle telegrafní tyče asi 10 dc a kromě toho v blízkosti stojí vysoký topol, který vidíme pod úhlem asi 25 dc. Vezmeme tedy do počtu buď výšku tyče, nebo nejlépe učiníme, když si v duchu naneseeme výšku tyče na výšku topolu a zjistíme, že topol je vysoký asi 2,5 tyče, tedy 15 m a tento rozměr dosadíme do rovnice. Na př. v našem případě $Dt = \frac{1000 \times 15}{25} = 600$ m.

Tam, kde měříme vzdálenost na nějaké cestě, jdoucí od nás k cíli, máme měření ulehčeno tím, že si změříme šířku cesty (vyjetých kolejí, rozchod kolejí na železnici=1435 mm) u nás, a za předpokladu, že její šířka k cíli zůstává konstantní, dosadíme její hodnotu do rovnice. Příklad:



OBR. 4.

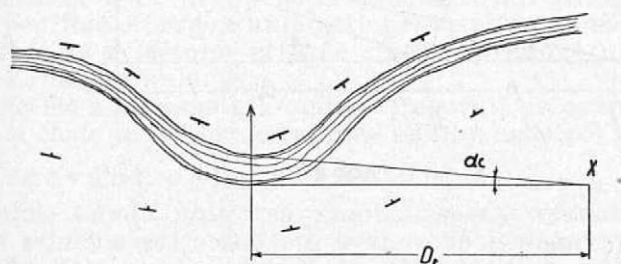
Obr. 4. Hlídku potřebuje zjistiti přesně vzdálenost k nepřátelskému kulometu, který je umístěn u cesty vedoucí od hlídky k němu. Šířku cesty si hlídka změřila na $6 \times$ a vidí, že u nepřátelského kulometu je její šířka 7 dc. Protože se šířka cesty nemění, bude vzdálenost $Dt = \frac{1000 \times 6}{7} = 855$ kroků.

Při sestavování plánů vzdáleností, na př. pro palebné přehraďdy při připravované obraně, můžeme tohoto způsobu použití výhodně k sestavení plánu vzdáleností, a to prostě tak, že vojin, jehož velikost jsme si předem zcela přesně odměřili, staví se postupně na ona místa, jejichž vzdálenost chceme určití. Tak můžeme velmi

rychle sestaviti plán vzdáleností. Na místa vzdálenější, kde by zorné úhly poměrně malé výšky vojína byly malé, můžeme si vypomoci tím, že mu dáme do rukou 3—5 m lať, opatřenou nahoře i dole bíle natřeným signálem (papírem, lepenkou, prkénkem).

2. Určování výšek a šířek předmětů při známé vzdálenosti.

Někdy se můžeme dostat do situace, kdy potřebujeme změřit rozměr některého předmětu, nebo vzdálenost dvou objektů, které jsou nám nepřístupny buď proto, že je nepřítel má obsazeny, nebo že je postřeluje, nebo také z jiného důvodu. Vypomůžeme si zde opět nitkovým křížem. Nejlépe to poznáme z příkladu:



OBRA. 5

Obr. 5. Důstojník-zákopník má zjistiti šířku vodní překážky pro přípravu útokových lávek k násilnému přechodu řeky ve směru šípky. Zvolí si místo X v přesně známé vzdálenosti D_t od místa přechodu a změří nitkovým křížem úhel α_c . Dosazením do základní rovnice $D_t = \frac{1000\delta}{dc}$ dostane $\delta = \frac{D_t dc}{1000}$.

Podobně lze vypočísti šířku nepřátelských drátěných překážek, vzdálenost jednotlivých zákopů, délky kolon atd.

3. Určování vzdáleností cílů přiblížením.

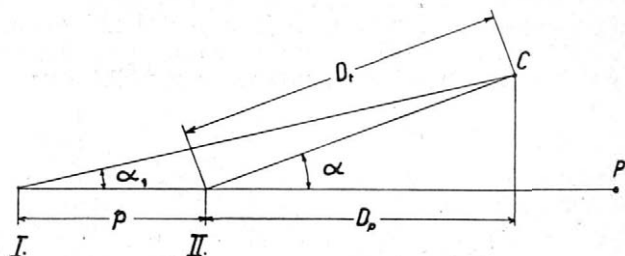
Někdy není možné najíti blízko cíle předmět, jehož rozměr by nám mohl dáti hodnotu δ , potřebnou k výpočtu dálky. I v tomto případě můžeme přibližně vypočísti dálku za předpokladu, že se můžeme k předmětu přiblížiti, nebo se od něho vzdáliti, a to na základě zvětšování zorného úhlu jakožto důsledku perspektivního vidění. Obr. 6.

Věc praktikujeme tak, že si vyhlédneme z místa původního měření I nějaký pomocný bod P v libovolné vzdálenosti za cílem C, ale tak, aby stranový úhel α_1 nebyl větší než 5 stupňů, a změříme počet dílců úhlu α_1 . Pak se přiblížíme o vzdálenost ne větší, než je asi šestina vzdálenosti D_p , směrem na pomocný bod P a změříme úhel α . Pak můžeme psáti přibližnou úměru:

$$D_p : p = \alpha_1 : (\alpha - \alpha_1) \text{ a z ní vypočteme dálku } D_p = \frac{p \alpha_1}{(\alpha - \alpha_1)}.$$

Dostali jsme tím ovšem dálku, poněkud odlišnou od skutečné délky Dt. Poněvadž však jde o trojúhelník, v němž je vrcholový úhel jen 5 stupňů max., můžeme směle nahraditi odvěsnu Dp přepónou Dt. Komu by šlo o přesnější výpočet, vypočte si délku Dt z pravoúhlého trojúhelníka z rovnice

$$\cos \alpha = \frac{Dp}{Dt} \text{ a z ní } Dt = \frac{Dp}{\cos \alpha}.$$

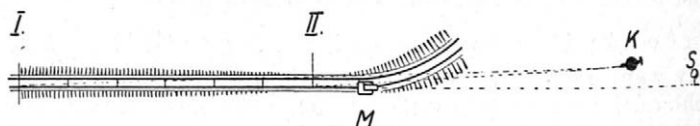


OBR. 6.

Příklad: Obr. 7.

Minomet M má se umístiti v zářezu zakřivené trati v místě II a má zničiti nepřátelský kulomet K. Velitel čtyř minometů si vyhlédl v prodloužení trati strom S hodně daleko za kulometem K a při postupu do palebného postavení v místě I změřil stranový úhel $\alpha_1 = 34$ dc. Po přiblížení k místu II shledal, že vzdálenost I—II činí právě 6 délek kolejnic po 12 m, t. j. 72 m. Novým měřením zjistil úhel $\alpha = 37$ dc. Z hořejší rovnice pak si vypočetl délku

$$Dp = \frac{72 \times 34}{3} = 816 \text{ m.}$$



OBR. 7.

4. Určování stranových úhlů.

Pěšák málokdy potřebuje určovat přesně stranový úhel, stačí mu k tomu zpravidla obvyklá metoda měření podle šířky palce nebo krabičky zápalek. Proto bude k tomuto cíli užívati nitkového kříže zřídka kdy. Snad jen tehdy, půjde-li o přesné určení stranou ležícího, těžko viditelného cíle. V tomto případě bude ovšem ještě lepší, když tam zamíří dalekohled a nechá se pak skrze něj podívatí toho, koho na cíl upozorňuje.

Za to kulometník bude potřebovati této metody velmi často při postřelování mezerami při stanovení bezpečnostních rozstupů. (Viz článek špkt. Woschily o prostřelování mezerami ve VR 1928, č. 12.) Kulometník může měřiti stranové úhly i hledítkem a stupnicí na kluzavce. Do té doby, než budou dílky hledítka přepracovány na velikost dělostřeleckých dílců, je třeba počet dílců přepočítávati na počet dílků na hledítku tak, že počet dílců dělíme 0,874 a dostaneme příslušný počet dílků, které můžeme nastavit na hledítku.

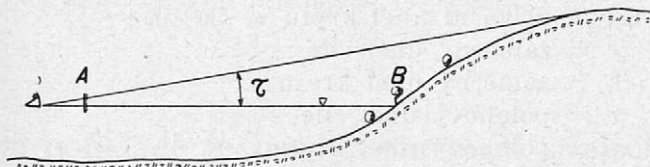
Kdybychom chtěli našeho odvozeného vzorečku použití přímo k určování dálky zaměřením přes hledítko kulometu, musili bychom mu dáti formu: $Dt = \frac{874 \text{ š}}{\text{počet dílků}}$.

Kulometník bude někdy potřebovat určovati stranové úhly při přípravě nepřímé střelby z kulometů při zamíření pomocným cílem, bude-li moci ve zvláštním případě změřiti stranový úhel přímo ze stanoviště řídicího kulometu.

Dělostřelec a minometník bude potřebovati určování stranového úhlu velmi často ať už při korektuře střelby nebo při zamíření.

5. Určování polohového úhlu.

Určování tohoto úhlu má mnohonásobný význam. Pěšák ho potřebuje zejména při stanovení svahového trojúhelníku, kulometník a dělostřelec vždy, chce-li se přesvědčiti o přestřelitelnosti krytu. K stanovení pol. úhlu potřebujeme nejdříve určit t. zv. obzor. Nemáme k tomu dosud žádné pomůcky, jako měla na př. francouzská armáda t. zv. sitogoniometr, současně k měření polohových a stranových úhlů. Služební předpis D-X-4 doporučuje použití šavle nebo zrcátka nebo pouzdra na mapu. Šavle — ovšem lesklé — a zrcátka se má použít tak, že je necháme volně viset ve výši oka a vedeme si v duchu záměrnou z vlastního oka přes jeho obraz v lesklé ploše A (obr. 8) k bodu B v terénu, který si zapamatujeme.



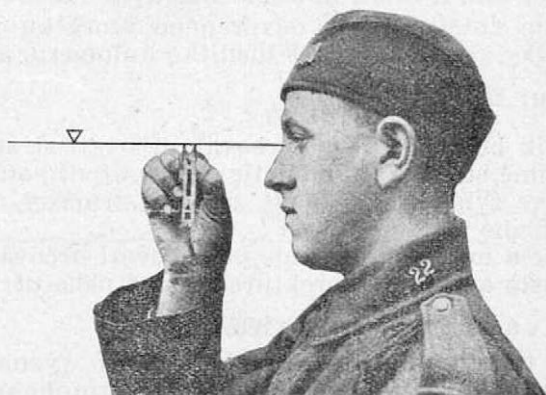
OBR. 8.

Je najevidě, že tento způsob je hodně přibližný a závisí výhradně na tom, visí-li šavle nebo zrcátko přesně kolmo. Doporučuji proto jiný způsob: použití universálního měřítka, viz obr. 9. Zavěsíme si je na sirku nebo na hrot tužky, prostrčený do kulatého otvoru pro signování hlídek, a přes hroty měřítka si vedeme záměrnou a vytýčíme v terénu bod B jako u způsobu předcházejícího.

Popsané způsoby stanovení obzoru jsou možné jen při kladných polohových úhlech. Při úhlech záporných nemáme zpravidla po-
zadí, na němž bychom si mohli určit bod B. Pro takový případ

bude nezbytné mít nějaký přístroj s libelou. Není-li po ruce, dá se použít i libelového kvadrantu.

Když jsme stanovili obzor, měříme polohový úhel tak, že v kůtce ztotožníme na ose Y nitkového kříže střed s bodem B a proložíme novou záměrnou na cíl anebo horizont terénu, jehož polohový úhel hledáme. Hodnotu polohového úhlu můžeme pak přičísti v dc.



OBR. 9.

6. Stanovení přestřelitelnosti krytu a vlastních vojsk.

Podle sl. předpisu P-III-3a je dána podmínka přestřelitelnosti krytu při nepřímé střelbě z těžkého kulometu rovníci:

$$Ec = 16\text{ú}d \geq Ek, \text{ kde}$$

$$Ec = \text{elevační úhel cíle} = \xi c + \tau c + O\tau c$$

$$Ek = \text{elevační úhel krytu} = \xi k + \tau k + \gamma$$

$$\xi c = \text{záměrný úhel cíle}$$

$$\xi k = \text{záměrný úhel krytu}$$

$$\tau c = \text{polohový úhel cíle}$$

$$\tau p = \text{polohový úhel krytu}$$

$$O\tau c = \text{doplňková oprava polohového úhlu cíle}$$

$$\gamma = \frac{20\text{ú}v \text{ (—5 m jsou-li na krytu vl. vojska)}}{Dk \text{ v km}}$$

Jednotlivé veličiny, potřebné k výpočtu, stanovíme jednak z numerických tabulek, jednak výpočtem z plánu. Poněvadž však plán v praxi nikdy nebudeme, bude třeba polohový úhel krytu stanovit výhradně měřením přímým, což provedeme podle výše-udaného návodu. Bude to asi nejčastější a nejdůležitější případ měření polohového úhlu. U některých kulometných rot si k tomuto účelu zakoupiti též průzor, kterého se používá ve Francii a který usnadňuje měření tím, že má zamontovanu libelu, takže není nutné určovati obzor.

Ještě častěji a téměř pravidlem bude používatí kulometník nitkového kříže k určení přestřelitelnosti vlastních vojsk. Potřebuje k tomu tabulky bezpečnostních úhlů, uveřejněné ve VR. 1928, str. 308 v článku škpt. Woschily: Přestřelování vlastní pěchoty těžkými kulomety.“ Kulometník musí mítí totiž pomůcku, která mu umožní s libovolného místa v terénu stanovití přestřelitelnost vlastních vojsk, aniž tam musí dopravovatí kulomet a prováděti kontrolu bezpečnostním hledím. Myslím, že nitkový kříž dalekohledu je k tomu povolanější než navrhovaná měřicí deštička. Je nutno jen přezkoušeti navrhovanou tabulku bezpečnostních úhlů, jak vyhovuje našim poměrům, rozmnožiti ji a vydati kulometným rotám a tak umožniti aplikování této jednoduché a přesné metody.

7. Kreslení panoramatického náčrtu podle nitkového kříže.

Ke kreslení panoramatických náčrtů existuje, pokud vím, jen jediná pomůcka, a to rámeček s nitkovou sítkou, vyžadující zvláštního stativu a stolu. Toto málo mobilní zařízení se dá nahraditi kukátkem s nitkovým křížem, a to zcela prostě tak, že

1. buď dalekohled upevníme a na náčrtku si zakreslíme síť shodnou s dělením nitkového kříže v libovolném měřítku a do této sítě pak zakreslujeme panoramatický náčrt, řídíce se dělením nitkového kříže,

2. nebo si zvolíme určité dílcové měřítko, a změřivše jednotlivé rozměry skutečného panoramatu nitkovým křížem, zakreslujeme je do panoramatického náčrtu ve zvoleném dílcovém měřítku.

Obě tyto metody jsou vhodnou pomůckou, zejména pro toho, kdo není nadán zvláštním talentem k perspektivnímu kreslení, nebo pro toho, kdo se kreslení náčrtků teprve učí, nebo tam, kde je k pořízení náčrtů dosti času a žádá se zvláštní přesnost.

Všechny uvedené úkony se dají prováděti i dílcovou stupnicí universálního měřítka, ovšem s menší přesností.

K. G.:

Na jakém podkladě je třeba sestavovatí střelecké úlohy v družstvu, četě a rotě?

(Dokončení.)

Přípravy k zahájení palby.

Čím lépe je palba připravena, tím rychleji a lépe se uplatní. V připravené obraně se vyšetří vzdálenosti k markantním bodům anebo čarám (ve všech potřebných směrech) označí se vzdálenosti nápadnými známkami a tam, kde ještě nejsou, posuzuje se atmosférický vliv na střelbu, určují se pomocné záměrné body pro postřelování hluchých prostorů, organisuje se pozorování a odevzdávání, zlepšuje se výstřel, zřizují se masky, kryty atd.