

Letectvo u nás a v cizině.

Plukovník děl. Čeněk Z i k m u n d:

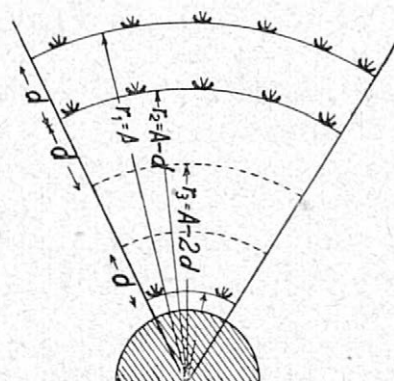
Kalkulace se světlometnými prostředky pro potřeby DPL.

(Podle článku V. Čiška ve Věstníku protivovozdušnoj oborony, roč. 1937, seš. 11/12.)

Noční OPL. objektů je nemyslitelná bez světlometů, jichž počet se určuje potřebou úplného světelného zajištění všech prostředků OPL. pro jejich skutečnou činnost.

Světelné zajištění, jako vůbec veškerý systém OPL., musí býti utvořeno kolem objektů a musí být bez neosvětlených míst.

Nutný počet světlometů může býti vypočten podle vzorce (viz obr. 1):



Střed objektu OPL.

Obr. 1.

$$N = \frac{2\pi}{dk} \sum r \quad \dots \dots \dots (1),$$

kde: d = vzdálenost mezi světlomety;

k = část kruhu (360°), na př. při sektoru 60°

$$k = \frac{360}{60} = 6, \text{ při osvětlení v kruhu } r = 1;$$

r = poloměry kružnic, na kterých jsou umístěny světlometry:

$$r_1 = A,$$

$$r_2 = A - d,$$

$$r_3 = A - 2d,$$

$$r_n = A - nd \quad \dots \dots \dots (2)$$

kde A = vzdálenost přední (první) řady světlometů od středu objektů.

Dosadíme-li do vzorce veškeré hodnoty r rovné $r_1, r_2, r_3, \dots, r_n$, dostaneme:

$$N = \frac{2\pi}{dk} [A + (A-d) + (A-2d) + (A-3d) + \dots + (A-nd)],$$

neboli

$$N = \frac{2\pi}{dk} [(n+1)A - d(1+2+3+\dots+n)] \quad (3)$$

$(1+2+3+\dots+n)$ jest aritmetická řada, t. j.

$$\frac{n}{2}(n+1), \quad \text{a} \quad nd = A \text{ obdržíme, že}$$

$$N = \frac{2\pi}{dk} [(n+1)A - \frac{A}{2}(n+1)] \quad (4)$$

a konečný vzorec pro výpočet nutného počtu světlometů bude:

$$N = \frac{\pi A}{dk} (n+1) \quad (5)$$

kde: $\pi = 3,14$,

n = počet světlometných řad $= A/d$.

V rovnici (1) při výpočtu množství světlometů jsme učinili předpoklad, že při vzdálenostech „ d “ mezi světlometnými řadami budou rozstupy mezi světlomety též d (ve skutečnosti rozstupy „ d “ budou mít jen světlomety umístěné na téže řadě). Prakticky mezi některými světlomety, umístěnými na různých řadách, bude rozstup jiný než „ d “. Jak je vidět z obrázku 2, není difference větší než $d\sqrt{2}$ a ve většině případů bude menší. Uvážíme-li, že světlomety ve skutečnosti nebudou přesně umístěny v rovnoramenných trojúhelnících anebo ve čtvercích, neboť umístění světlometů bude se řídit terénem, nebude mít výše uvedený předpoklad žádný vliv při výpočtu potřebného množství světlometů podle vzorce (5).

Konkrétní umístění světlometů v terénu bude se lišit od umístění vypočteného v mezích $\pm 3-5\%$.

Podle vzorce (5) je možno rychle zjistit, když je dán na obranu objektů určitý počet světlometů N , za jakou vzdálenost v středu objektů je třeba umístit přední (první) řadu světlometů:

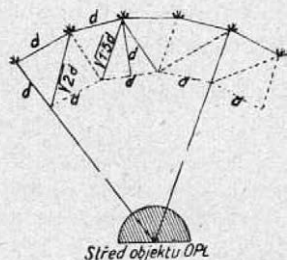
$$A = \frac{Ndk}{\pi(n+1)} \quad (6)$$

Je-li dán určitý počet světlometů N a určena velitelem OPL. vzdálenost první linie světlometů, lze určit, jaká bude střední vzdálenost mezi světlomety, podle vzorce:

$$d = \frac{A\pi(n+1)}{kN} \quad (7)$$

Vzdálenost první řady světlometů:

V rovnici (5) jsou veličiny „ d “, „ k “ a „ n “ známy a nepotřebují zvláštního výkladu. Co se týče veličiny „ A “ — vzdálenosti první řady světlometů od středu cíle, je třeba vysvětlit, na čem je závislá její hodnota. Všeobecně bude hodnota A určena velitelstvím OPL. v závislosti na podmínkách daného konkrétního objektu a na situaci. Tu je možno též určit z počtu světlometů určených k ochraně objektu podle vzorce (6).



Obr. 2.

K určení hodnoty A je třeba bráti v úvahu: a) požadavky prostředků OPL., určených k obraně objektů (DPL.); v principu bude to určitá hodnota časová, během které musí být cíle řádně osvětleny pro potřebu DPL. nebo stíhacího letectva; čas, potřebný na osvětlování cíle, bude záviset na dostřelu DPL. nebo na čase potřebném k provedení útoku stíhacím letectvem; b) takticko-technické hodnoty nepřátelského bombardovacího letectva (výška, normální rychlost atd.).

Aby DPL. úplně využilo své palebné možnosti, může být vzdálenost první řady světlometné sestavy určena tímto vzorcem (viz obr. 3):

$$A = W(t_r + t_p) + D_r + R \text{ km}, \quad (8)$$

kde: W = normální rychlost v m/vt.,

t_r = pracovní čas DPL. (čas na přípravu prvků střelby a na nabíjení, počítaje od okamžiku zpozorování osvětleného cíle),

t_p = doba střely prvního přepadu,

D_r = užitná vodorovná vzdálenost palby DPL. při dané výšce cíle,

R = vzdálenost palebných postavení vnější řady DPL., od středu objektů.

Bude-li před pásmem DPL. působit stíhací letectvo, bude k hodnotě „ A “, určené podle vzorce (8), třeba přidat hloubku pásma pro stíhací letectvo. Minimální hloubka tohoto pásma musí zajistit osvětlení nepřítele na dostatečně dlouhou dobu, aby stíhací letectvo mohlo provést 4–5 útoků.

Z toho plyne, že v tomto případě vzdálenost první linie světlometné sestavy od středu objektu bude:

$$A_{DPL} + SL = A + U. \quad (9)$$

Když jsme určili „ A “ jako nejvýhodnější pro potřebu DPL., dopustili bychom se chyby, kdybychom neurčili jednak podrobněji, jaký vliv na vzdálenost první řady světlometné sestavy bude mít ve skutečnosti takticko-technická činnost vzdušného nepřítele u cíle (objektu), jednak to, co proti tomu bude podnikat DPL.

Rozeberme tuto otázku s hlediska nepřítele:

Nálet na cíl a bombardování při všech metodách obsahuje (obr. 4):

1. Volba pomocného směru (manévrovacího):

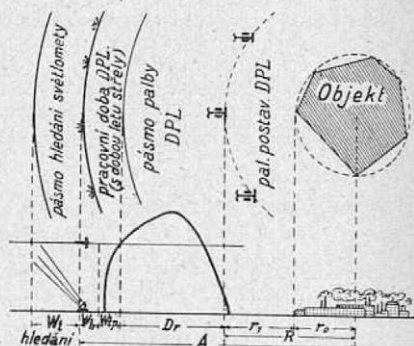
$$V \cdot K = W \cdot tv,$$

kde: W = normální rychlost letu,

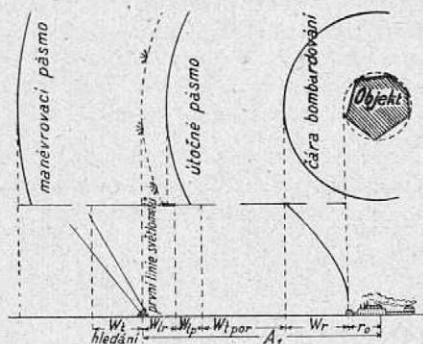
tv = čas na pomocném (manévrovacím) směru,

$V \cdot K$ slouží k přiblížení se k cíli, aby nepřítel zeslabil účinek palby DPL. a činnost světlometů, a záleží v manévrování na tomto směru změnou směru a výšky. V noci, kdy

viditelnost nedovoluje provádět bombardování se zaměřovačem, končí pomocný směr u posledního nočního orientačního bodu noční náletové cesty a útok na cíl a bombardování se provádí podle časové kalkulace.



Obr. 3.



Obr. 4.

2. Útočný směr se rovná

$$B \cdot k = W \cdot t_b,$$

kde: W = normální rychlost bombardovacích letounů, a

t_b = čas na útočném směru.

Na útočném směru se provádí zamíření a určuje se okamžik, kdy budou shozeny pumy. t_b činí pro jednotlivé letouny a roje obvykle 20–30 vteřin, pro skupiny 30–50 vteřin.

Přímo před cílem (objektem) bude určitý prostor bombardování, jehož poloměr „ a “ závisí na normální rychlosti bombardovačů W a na době dopadu pumy T . T pak je závislé na výšce letu a na vzoru pumy (balistický koeficient),

$$a = W T, \text{ kde } T = f(H; Q).$$

Takové jsou všeobecné podmínky pro provedení bombardování. Pokud jde o DPL., to potřebuje, aby mohlo úspěšně působit proti vzdušným cílům, jisté doby, během níž musí být cíl nepřetržitě osvětlován světlomety p. l. Tato doba se skládá z tří prvků (bereme dobu nejnutnější):

t_r = pracovní čas DPL. do prvního přepadu (příprava střelby),

t_p = doba letu střely prvního přepadu,

t_{por} = doba vedení palby, během které bude cíl potírán palbou.

Z toho plyne, že se vzdálenost první řady světlometné sestavy od středu objektu určí z rovnice:

$$A_1 = W(t_r + t_p + t_{por} + T) + r_0 \text{ km} \quad (10)$$

(viz obr. 4), kde r_0 = poloměr objektu.

Srovnáme obě kalkulační rovnice pro vzdálenost první řady světlometů od středu objektu. Za všech okolností musí: $A \geq A_1$; buď $A = A_1$, pak

$$W(t_r + t_p) + D_r + r_1 + r_0 = W(t_r + t_p + t_{por} + T) + r_0,$$

nebo:

$$D_r + r_1 = W(t_{por} + T)$$

a

$$t_{por} = \frac{D_r + r_1}{W} - T, \quad (11)$$

kde: t_{por} = čas vedení účinné palby,

D_r = užitečná vodorovná vzdálenost DPL.,

r_1 = vzdálenost palebného postavení DPL. od kraje objektů,

W = normální rychlost cíle,

T = doba letu pumy.

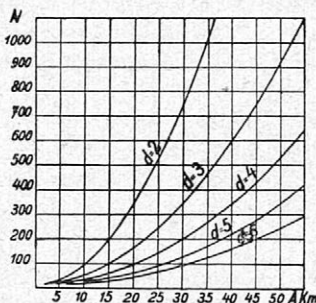
Nalezená rovnice dovoluje zjistit, jak dlouho bude nepřítel, osvětlený světlo-mety, pod účinnou palbou DPL. a do jaké míry je správně určena vzdálenost první linie světlometné sestavy.

Obr. 5 představuje závislost počtu světlometů na vzdálenosti první řady světlo-metů, a to při vzdálenostech mezi světlo-mety 2, 3, 4, 5 a 6 km a při rovnoměrném osvětlení objektu kolem dokola (v kruhu) podle rovnice:

$$N = \frac{\pi A}{d k} (n + 1), \text{ kde } k = 1.$$

Tato závislost dokazuje, že dvojnásobným zvětšením vzdálenosti mezi světlo-mety se značně zmenšuje nutný počet světlo-metů. Z toho plyne závěr, že ekonomii při po-

užití světlometů je třeba získat ne na vrub zmenšení vzdálenosti první řady světlometů, ale hlavně na vrub zvětšení rozstupů mezi světlometry. Tím nám zbudou světlometry pro hustší sestavu na zvlášť nebezpečných úsecích a objektech.



Obr. 5.

Normy počtu světlometů pro světelné zajištění 100 km² při spolupráci DPL.

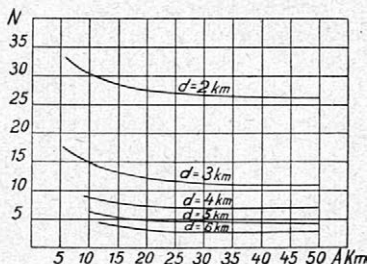
Abychom dali určité normy pro zajištění světlem OPL., je třeba počet světlometů uvést v závislost k plošné jednotce, k počtu děl proti letadlům, nebo k počtu stíhacího letectva.

Dělíme-li obě strany rovnice (5) hodnotou plochy $\frac{\pi A^2}{d}$, dostaneme počet světlometů na plošnou jednotku (1 km²):

$$N' = \frac{n+1}{dA}, \text{ a dosadíme-li za „n“ } \frac{A}{d}, \text{ dostaneme}$$

$$N' = \frac{1}{d^2} \left(1 + \frac{d}{A} \right) \quad (12)$$

Tato rovnice praví, že množství světlometů p. l. na plošnou jednotku při určité vzdálenosti mezi světlometry je veličinou konstantní jen při dostatečně velké vzdálenosti první řady světlometů od objektu. ($\frac{d}{A}$ nebude mít podstatného vlivu).



Obr. 6.

Jak vidět z obrázku 6 a z rovnice (12), bude při kalkulaci počtu světlometů pro světelné zajištění velkých objektů množství světlometů nepřímo úměrné čtverci vzdálenosti mezi světlometry.

Tímto způsobem zjistíme, kolika světloometů je třeba na každých 100 km²:

Vzdálenost mezi světlomety d v km	2 km	3 km	4 km	5 km	6 km
Množství světloometů na každých 100 km ²	26—30	12—15	7—9	4—6	3—4

Závěr:

Kalkulace se světlometnými prostředky vyžaduje v každém jednotlivém případě konkrétního výpočtu pro různé podmínky, vytvořené situací OPL.

Při kalkulaci je třeba brát v úvahu:

- a) základní takticko-technické vlastnosti nepřátelských letounů (normální rychlost, předpokládanou výšku letu, typ pum a p.),
- b) základní takticko-technické vlastnosti DPL. (dobu přípravy střelby, dobu letu střely, užitečný rozsah účinnosti, vzdálenost palebných postavení DPL. od středu objektů).

Na základě těchto vlastností se určuje vzdálenost první linie světlometné sestavy od středu objektů. Potom, hledíce k druhu světlometů, k meteorologickým podmínkám a pořadí důležitosti směrů nebo pásem, určujeme vzdálenost mezi světlomety.

Po prostudování všech těchto prvků bude možno podle vzorce 5 zjistit nutný počet světlometů. Provedený výpočet bude nutno ještě ověřit výpočtem podle vz. 11, jak dlouho bude osvětlený cíl pod aplbou DPL.;

- c) použití světlometů pro potřeby DPL. v počtu menším než 19, nezaručuje nutného účinku;
- d) pro současné typy světlometů je v sestavě při jejich vzdálenostech mezi sebou ≈ 4 km třeba při automatickém způsobu střelby počítat se střední hodnotou 1.4—1.6 světlometu na dělo.

Z cizích revuí.

C.:

Tělesné namáhání posádky v moderních letounech.

(Podle čl. Dr. H. von Diringshofena v čas. Luftwehr, čís. 9/1937.)

Článek št. lékaře v. Diringshofena, předního německého pracovníka ve fyziologii letce, je určen orientaci v otázce, do jaké míry dovolí fyziologické zákony využít posledních technických pokroků v letectví. Autor odpovídá na tuto otázku uspokojivě. Na letce působí:

1) snížení tlaku, 2) nedostatek kyslíku, 3) rychlá změna teploty a chlad, 4) výfukové plyny, 5) hluk a otřesy, 6) přímočaré a úhlové zrychlení, 7) centrifugální síla.

K 1). Kapaliny prakticky nestlačitelné neprojeví v malém tlaku velkých výšek žádných změn. Plyny v uzavřených dutinách se však roztahují, jakmile vnější tlak začne klesat; ve výši 5500 m se jejich objem zdvojnásobí, v 10.000 m je čtyřnásobný, v 15.000 m desetinásobný. Plyny dutiny břišní vytlačení bránice znesnadňují dýchání; proto je třeba vyvarovat se před výškovým letem stravy způsobující nadýmání (luštěnin). Bolesti v uších předejdeme polykacími pohyby a udržováním průchodnosti Eustachovy trubice. Rýmu a záněty v dutině nosohltanové je třeba léčit, aby bylo odstraněno zduření sliznice. Od 10.000 m počínajíc mohou se objevit i bolesti kloubů, způsobené uvolněním plynových bublinek a kloubní tekutiny. Nad