

Plukovník děl. v. v. Karel R ü c k e r :

Dráha střely stratosférou.

Ve Vojenských rozhledech, ročník XVI., čís. 9, str. 1127 čteme v článku „Jak bylo střeleno na Paříž“ ke konci 4. odstavce : „Bylo zjištěno, že se při střelbě s úhly nad 45° u nového děla dostřel zvyšuje, místo aby se snižoval, jak je tomu u běžných děl.“

To by mohlo u leckterého čtenáře vzbudit nesprávnou domněnku, že základní pojmy balistiky byly vyvráceny. Je totiž všeobecně známo, že při změně počáteční rychlosti roste výška dráhy a dostřel až do úhlu 45°. Zvětšuje-li se úhel ještě více, roste výška dráhy, ale dostřel se zmenšuje. Proto se pokusím vysvětlit onen zdánlivě záhadný, ale docela přirozený děj. Úvodem něco o atmosféře.

Atmosféra obklopuje zeměkouli do výše as 500 km. Je to směsina plynů, v podstatě dusík (4/5) a kyslík (1/5). Výškou se mění hustota vzduchu a fyzikální jevy. Proto se atmosféra všeobecně dělí na čtyři pásma.

Jsou to : 1. troposféra, nižší obvod meteorologických dějů, mračen a větrů. Dosahuje na rovníku největší výšky 17 km. Ta klesá směrem k pólům až na 10 km. Příznačné v ní je kolmé vyrovnávací proudění vzduchu.

2. stratosféra (lat. stratum = rozprostřené, vrstva) je pásmo vodorovného vrstvení. Není zde kondensace, panuje bezvětří a skoro stejnoměrná teplota. Ultrafialovým slunečním světlem se v ní tvoří ozon a zazářují světelné meteority. Sahá až k hranicím šera, t. j. 65 km nad zemí. Obě pásma tvoří spolu dusíkovou sféru.

3. vodíková sféra; je velmi řídká a chová v sobě téměř jen vodík. Jest jevištěm severní záře a většiny létavic a meteoritů.

4. sféra (geocoronium), kterou atmosféra přechází do světového prostoru. Tam je toliko záření.

Od počátku našeho století byly učiněny pokusy, vniknout do stratosféry, jednak z důvodů vědeckých (hlavně záření), jednak praktických (letecká doprava). Tak dosáhli balonem dva Němci roku 1901 výšky 10500 m, letadlem Francouz Sadilecointe roku 1923 výšky 11145 m, Němec Neuenhafen roku 1929 výšky 12739 m a konečně Angličan Uwins roku 1932 výšky 13404 m. V živé paměti jsou pokusy belgického profesora Piccarda z roku 1932, který svým zvlášť konstruovaným balonem vzlétl do výše 16.201 m, a Rusů, kteří se roku 1933 dostali až na 20.000 m.

Víme, že letící střele klade odpor vzduch. Odpor je závislý na číselné funkci rychlosti, který pomalu klesá, je-li rychlost větší než 500 m. Odpor je tím větší, čím větší je tření vzduchu se střelou a čím větší je hustota vzduchu. Hustota neboli váha vzduchu je závislá na tlaku vzduchu a na jeho teplotě. Čím menší je tlak vzduchu a čím větší je teplota vzduchu, tím menší je hustota vzduchu. Rostoucí výškou tlak vzduchu a teplota klesá.

Výška v km	1	3	6	10	11	15	20	30	40	60
Tlak vzduchu v mm	674	525	352	198	172	89'66	40'99	8'63	1'84	0'094
Výška v km	1	2	4	8	12	14	16			
Teplota v C°	47 0'0	-11'6	-39'6	-57'2	-56'2	-55'2				

V stratosféře klesá tlak vzduchu od 172 mm na téměř 0 mm, ale teplota je stejná, průměrně -51° ve střední Evropě. Hustota vzduchu bude

zde čím výše tím menší. Everling udává vzorec, podle něho lze vypočítat hustotu dosti přesně. Je-li δ_0 hustota u země, je hustota, ve výši y (v metrech) nad zemí, δ rovna $\delta_0 \cdot 10^{-0.000046y}$.

Změnou atmosférických vlivů se mění odpor vzduchu. Možno mít zato, že v stratosféře jsou skoro takové poměry jako ve vzduchoprázdňém prostoru. Poněvadž zde působí na střelu jen tíže, je dráha střely parabolou a vodorovný dostřel závisí jen na počáteční rychlosti a na velikosti úhlu výstřelu. Maximálního dostřelu dosáhneme úhlem 45° .

Máme-li tedy dělo s tak velikou počáteční rychlostí, že střela vypálená pod určitým úhlem letí z valné části stratosférou, musíme brát v úvahu dvě pásma, a to pásmo troposféry (vzduchoplný prostor) a pásmo stratosféry (vzduchoprázdňý prostor).

Dráha střely ve vzduchoplném prostoru závisí na počáteční rychlosti, na úhlu výstřelu a na balistickém koeficientu.

Nám teď jde o úhel výstřelu. Je to úhel mezi úrovní ústí a výstřelnou.

Klademe-li k libovolnému bodu vzestupného oblouku dráhy tečnu, je samozřejmé, že úhel sevřený tečnou a úrovní ústí bude menší než úhel výstřelu.

Abychom dosáhli největšího dostřelu, je nutno, aby onen úhel, jakmile střela dosáhne pásma stratosféry, byl 45° .

Proto musí úhel výstřelu být n a d 45° . Jeho velikost závisí na velikosti počáteční rychlosti a balistického součinitele.

Výpočty podle údajů o tlusté Bertě, která byla v palebném postavení u Laonu, přes 120 km od Paříže, jsou velmi zajímavé.

Stábní kapitán děl. Jiří Pešek:

Přenos střelby při jednostranném pozorování.

Střelba s jednostranným pozorováním je velmi nevýhodná jednak proto, že se časově protáhne, jednak pro značnou spotřebu střeliva. I přenos při jednostranném pozorování je obtížnější. Doporučuji tedy vždy, kdykoli to poměry dovolí, vyhnout se střelbě s jednostranným pozorováním a použít raději kterékoli metody střelby s oboustranným pozorováním. Oboustranné pozorování je právě cenné pro malou spotřebu střeliva a pro časově rychlé provedení střelby.

Někdy však přece nebude možno střilet s oboustranným pozorováním, a je tedy třeba dobře znát střelbu s jednostranným pozorováním. Zejména je potřeba mít po ruce dobrou, vždy použitelnou metodu pro přenosy, aby byly rychlé a na pouhé přiblížení k cíli nespotřebovaly množství střeliva.

Každá dobrá metoda přenosu při jednostranném pozorování (na př. metoda Chyškova abaku) vyžaduje určení trojúhelníka BHB P. To bude někdy nesnadné a snad se bude někomu i zdát, že je rychlé a improvizované určení tohoto trojúhelníka nemožné. Metody jeho určení, kterou uvádím, lze upotřebit za všech okolností, nezdržuje střelbu a jest jen využitím dvou prvních střelb.

P ř e d p o k l a d. Velitel baterie je v jednotvárném, stepnatém, křovinatém terénu, ví jen velmi přibližně, kde je jeho baterie (zda vpravo