

ŘÍZENÍ PALBY

Základy palebné činnosti dělostřeleckých jednotek



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost

Název projektu: Inovace magisterského studijního programu Fakulty ekonomiky a managementu

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/2.2.00/28.0326

Základy palebné činnosti dělostřeleckých jednotek

Základní a doporučená literatura 1/3:

MO ČR. *Bojové použití dělostřelectva Armády České republiky*. Dě1-1-1. Praha: 2002. 92 s.

MO ČR. *Dělostřelecký průzkum, topograficko-geodetická a meteorologická příprava dělostřelectva všeobecné palebné podpory*. Dě1-6-4. Praha: 1996. 144 s.

MO ČR. *Palebná služba pozemního dělostřelectva*. Dě1-3-1. Praha: 1995. 185 s.

MO ČR. *Doktrína Armády České republiky*. Praha: 2004. 148 s.

Základy palebné činnosti dělostřeleckých jednotek

Základní a doporučená literatura 2/3:

MO ČR. *Bezpečnostní strategie České republiky*. Praha: 2003. 22 s.

AAP-6 (STANAG 3680), *NATO glossary of terms and definitions, Přehled termínů a definic používaných v NATO*. Brusel: NSA, apríl 2007.

AArtyP-1(A) (STANAG 2934) *Artillery Procedures, Dělostřelecké postupy*. Brusel: NSA, březen 2004.

AArtyP-5 (STANAG 2484) *Field artillery tactical doctrine, Taktická doktrína polního dělostřelectva NATO*. Brusel: NSA, leden 2002.

Základy palebné činnosti dělostřeleckých jednotek

Základní a doporučená literatura 3/3:

AAP-38 (STANAG 2484) *NATO Artillery Glossary, Terminologický slovník dělostřelectva NATO*. Draft document. Brusel: NSA, únor 2001.

STANAG 2014 *Formats for orders and designation of timings, locations and boundaries, Struktura rozkazů, uvádění časových údajů, názvů, míst a rozhraní*. Brusel: NSA, říjen 2000.

ČOS 10001 *Dělostřelecké zbraně názvy a definice*. Praha: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a statní ověřování jakosti, 2006. 20 s.

Základy palebné činnosti dělostřeleckých jednotek

Vzdělávací cíl:

- 1) Vysvětlit základní pojmy vztahující se ke střelbě dělostřeleckých jednotek.
- 2) Objasnit základní atributy střelby dělostřelectva, včetně využití tabulek střelby.

Základy palebné činnosti dělostřeleckých jednotek

Obsah:

- 1) Základní nocionální aparát
- 2) Dráha dělostřelecké střely
- 3) Úhlové míry u dělostřelectva
- 4) Dílcové pravidlo
- 5) Rozptyl a jeho zákonitosti
- 6) Pravděpodobnost zásahu cíle
- 7) Tabulky střelby
- 8) Bezpečnostní opatření střelby a řízení palby a koordinace palebné podpory

1) Základní nocionální aparát

Dělostřelectvo AČR je nedílnou součástí pozemních sil v rámci společných sil. Dělostřelectvo je druh vojska. Tvoří ho orgány řízení dělostřelectva, dělostřelecké útvary a jednotky a výcviková zařízení dělostřelectva.

- Je určeno k palebné podpoře boje s pozemním nepřítelem. Podílí se i na jiných úkolech palebného ničení nepřítele a na neletálním palebném působení.

Palebná podpora je kolektivní a koordinované využití údajů o zjištěných cílech v sestavě nepřítele, použití zbraňových systémů, vedoucích nepřímou střelbu, vojskového letectva, protiletadlového vojska a jiných letálních a neletálních prostředků proti skupinovým i jednotlivým cílům, realizované palbou a manévrem bojujících sil.

- Palebná podpora je součástí bojové podpory.

1) Základní nocionální aparát

Dělo

- Palná dělostřelecká hlavňová zbraň, v jejíž hlavní se energie uvolněná hořením prachové náplně přeměňuje primárně v pohybovou energii dělostřelecké střely.
- Z taktického hlediska je dělo základní organickou jednotkou dělostřelectva a v boji působí obvykle v sestavě čtyř.

Dělostřelecká baterie

- Dělostřelecká jednotka složená z velitelství (místo řízení palby baterie – MŘP), dvou (tří) palebných čet (dělových, raketometných, minometných) a družstva dělostřeleckého průzkumu.
- Je určena především k poskytování palebné podpory brigádním úkolovým uskupením v sestavě dělostřeleckého oddílu (kromě minometné baterie), výjimečně může být určena k posílení praporního úkolového uskupení. Minometná baterie je prostředek palebné podpory přímo podřízený veliteli praporního úkolového uskupení a je začleněna v sestavě mechanizovaných rot.

1) Základní nocionální aparát

Oddíl je dělostřelecký útvar odpovídající stupni prapor.

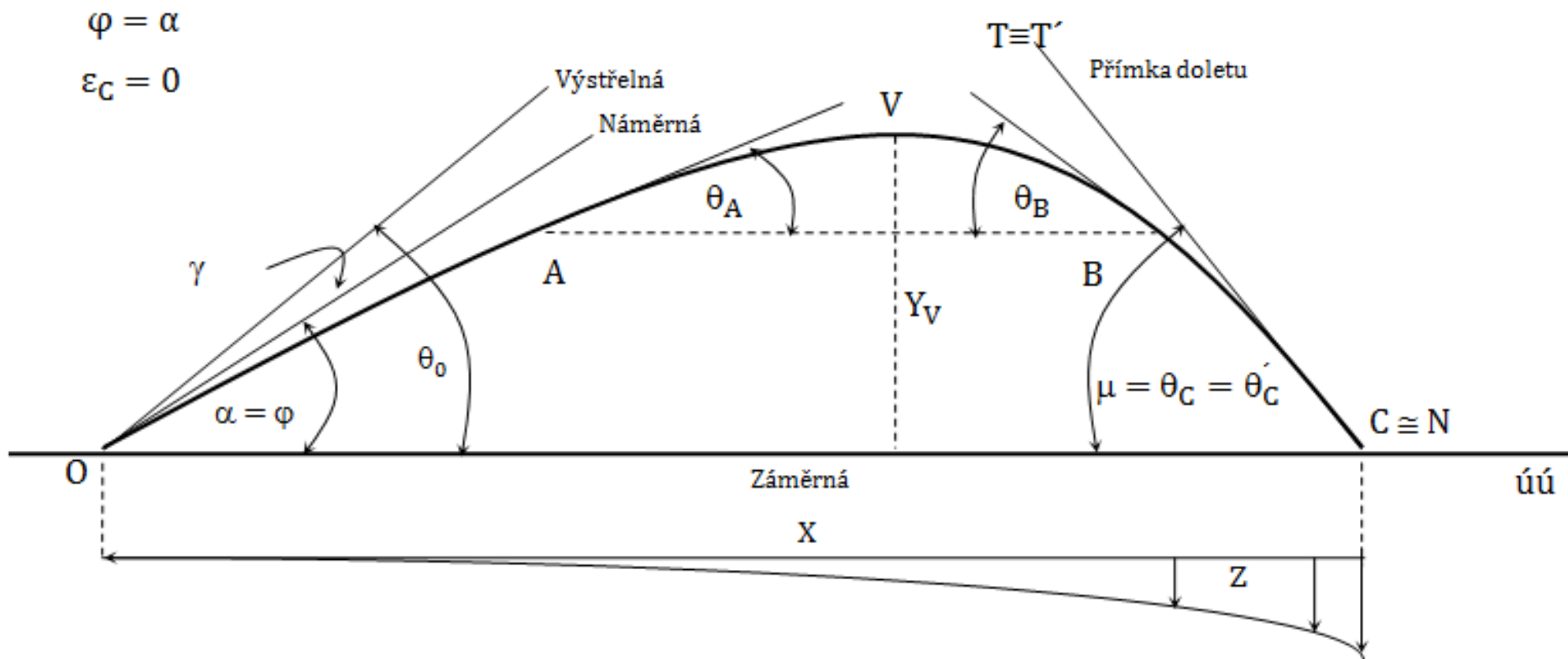
- Sestává obvykle ze tří palebných baterií a zabezpečovacích jednotek.
- Je určen k dělostřelecké podpoře brigádního úkolového uskupení.

Dělostřelecká brigáda je dělostřelecký svazek složený z několika dělostřeleckých oddílů a zabezpečovacích jednotek

- | | |
|-------------------------|--|
| ▶ Palebné ničení | ▶ Palebná podpora |
| ▶ Dělostřelecká podpora | ▶ Systém řízení palby dělostřeleckého oddílu |
| ▶ Střelba | ▶ Palba |
| ▶ Přímé palebné podpory | ▶ Všeobecné palebné podpory |
| ▶ Palebný úkol | |

2) Dráha dělostřelecké střely

V podmínkách zemské atmosféry se tato dráha nazývá **balistická křivka**. Balistická křivka je charakterizována různými parametry - **prvky dráhy střely**.



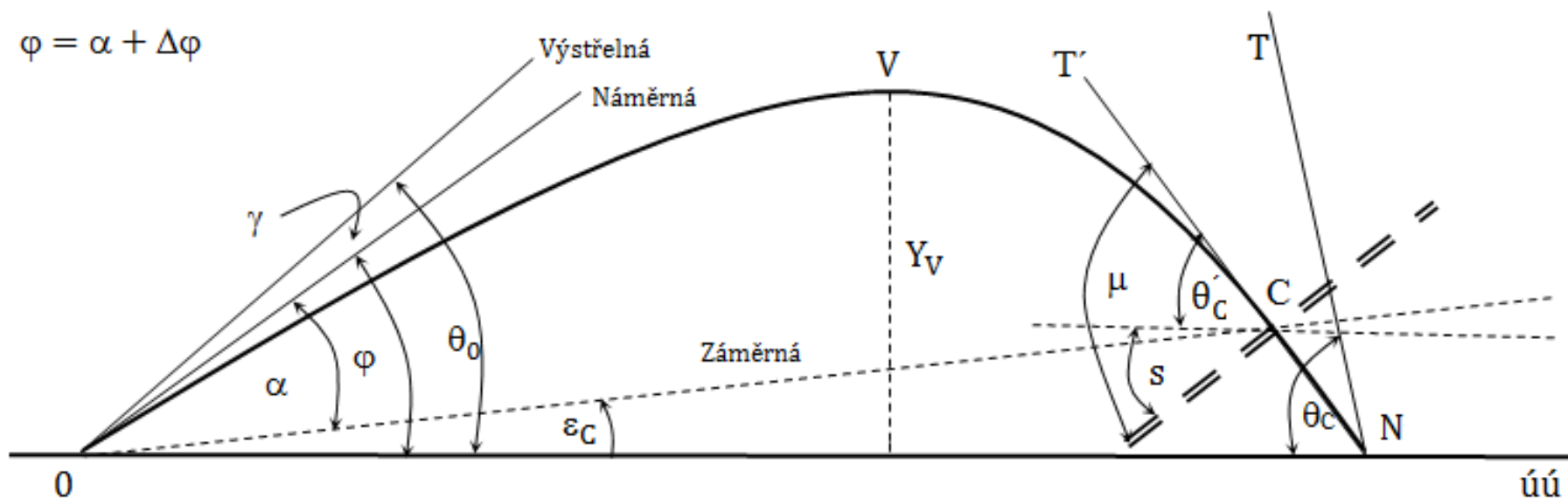
2) Dráha dělostřelecké střely

$$\varphi = \alpha + \varepsilon_C + \Delta\alpha_\varepsilon$$

$$\mu = \theta'_C + s$$

$$\Delta\varphi = \varepsilon_C + \Delta\alpha_z$$

$$\varphi = \alpha + \Delta\varphi$$



$\Delta\varphi$ je oprava náměru

 $\Delta\alpha_\varepsilon$ je doplňková oprava záměrného úhlu

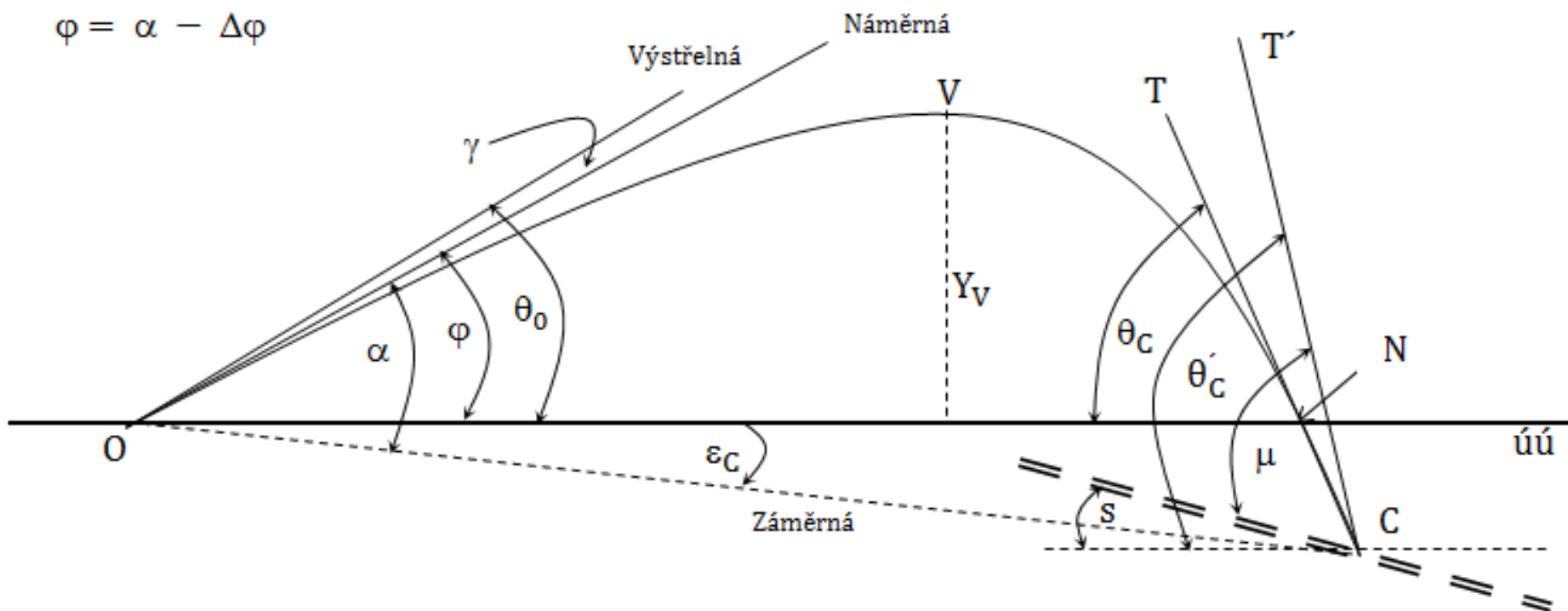
2) Dráha dělostřelecké střely

$$\varphi = \alpha - \varepsilon_C - \Delta\alpha_z$$

$$\Delta\varphi = \varepsilon_C + \Delta\alpha_z$$

$$\varphi = \alpha - \Delta\varphi$$

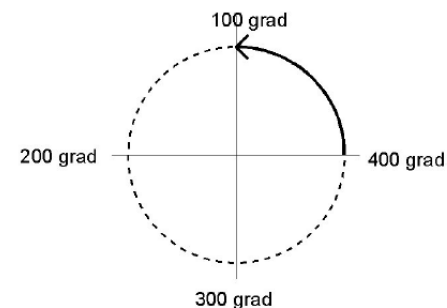
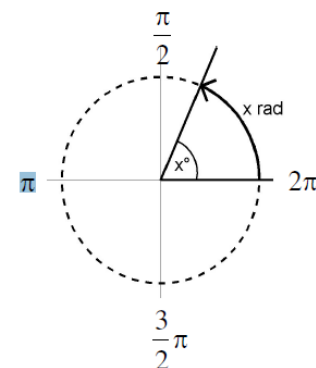
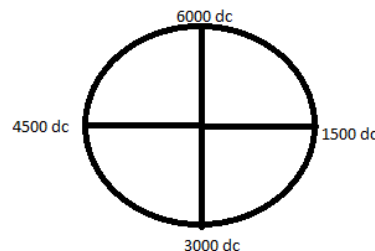
$$\mu = \theta'_C - s$$



3) Úhlové míry u dělostřelectva

Úhly jsou měřeny v různých mírách (jednotkách):

- Stupňové míry (stupně, minuty, vteřiny),
- Obloukové míry (rad),
- Dílcové míry (dc),
- Setinové míry (g-grad),
- Atd...



3) Úhlové míry u dělostřelectva

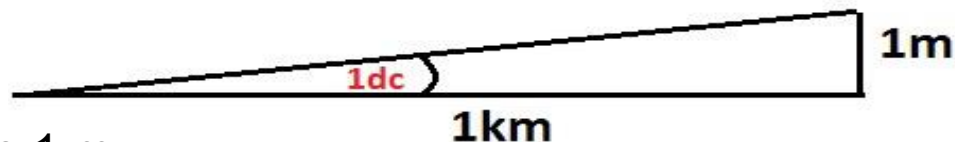
Jednotka	Zkratka	Hodnota převodu
Radián	rad	1 dílec = 0,001 radiánů
Stupeň	°	1 dílec = 0,06 stupňů
Centigrad	'	1 dílec = 6,667 centigrad
Dílec		1 dílec = 1 dílec
Grad	g	1 dílec = 0,067 grad

3) Úhlové míry u dělostřelectva

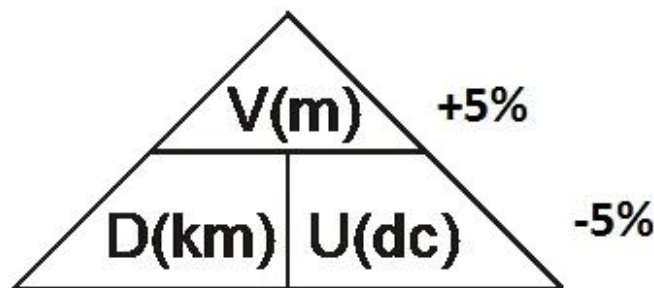
Úhel v dc	Zápis	Způsob hlášení
4388	43-88	Čtyřicet tři osmdesát osm
2704	27-04	Dvacet sedm nula čtyři
3000	30-00	Třicet nula
72	0-72	Nula sedmdesát dva
6	0-06	Nula nula šest

4) Dílcové pravidlo

- Dílec je úhlová míra dělostřelectva AČR
- 1/6000 kruhu
- Úhel pod kterým vidíme předmět o výšce 1 m na vzdálenost. 1 km



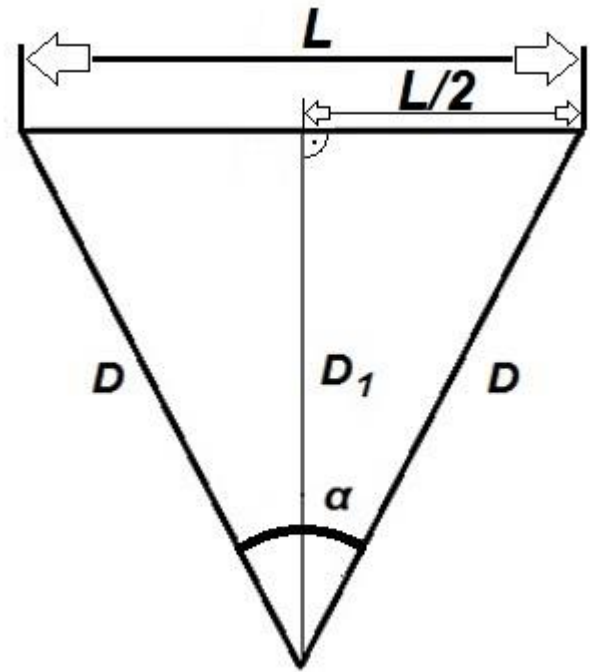
$$\begin{aligned} \text{km} &= \text{m}/\text{dc} \\ \text{dc} &= \text{m}/\text{km} \\ \text{m} &= \text{dc} \times \text{km} \end{aligned}$$



4) Dílcové pravidlo

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{L}{2}}{D_1} \Rightarrow L = D_1 \cdot 2 \tan \frac{\alpha}{2}$$

$$\tan 0{,}01 = 2 \tan \frac{0{,}01}{2} = 0{,}0010472$$



5) Rozptyl a jeho zákonitosti

Rozptyl

- Při vystřelení skupiny ran stejné série náplní, stejnou ráží (z téže zbraně) a stejnými prvky pro střelbu (jednou dálkou a jedním směrem) za dosažitelně stejných podmínek se dosáhne seskupení výbuchů, které se nazývá rozptylový obrazec a tento jev se nazývá rozptyl.

- ▶ rozptylový obrazec
- ▶ Střední náraz
- ▶ Chyby výstřelu
- ▶ Gaussovo rozložení
- ▶ úd, úš, úv

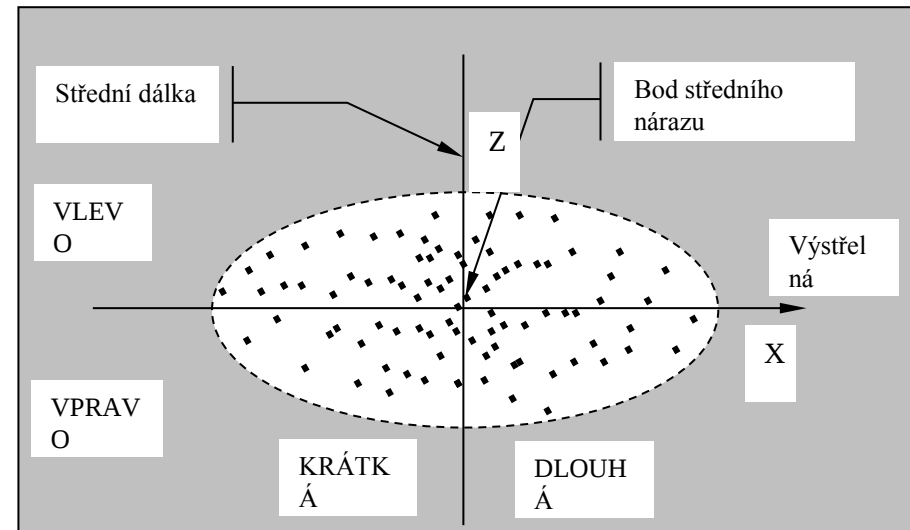
5) Rozptyl a jeho zákonitosti

Jedno ze dvou kritérií (rozptyl, dostřel), podle kterých se posuzují takticko-technické charakteristiky dělostřelecké munice. Jev na jehož základě vzniká rozptylový obrazec a je způsoben:

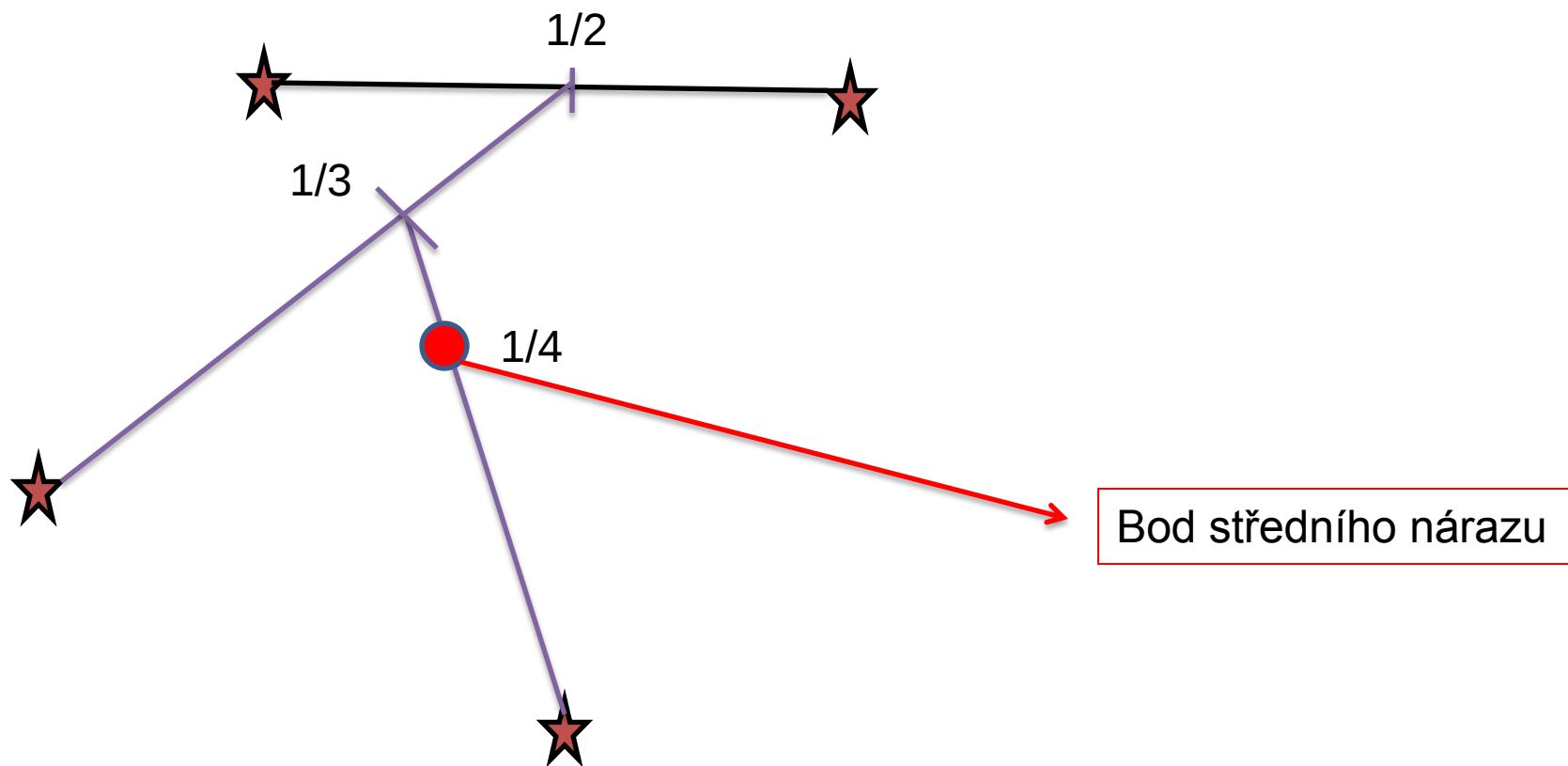
- růzností počátečních rychlostí,
- růzností úhlů při výstřelu a směrů střelby,
- různosti podmínek letu střel po opuštění hlavně.

Zákonitosti rozptylu:

- ohraničenost,
- nerovnoměrnost,
- symetričnost.

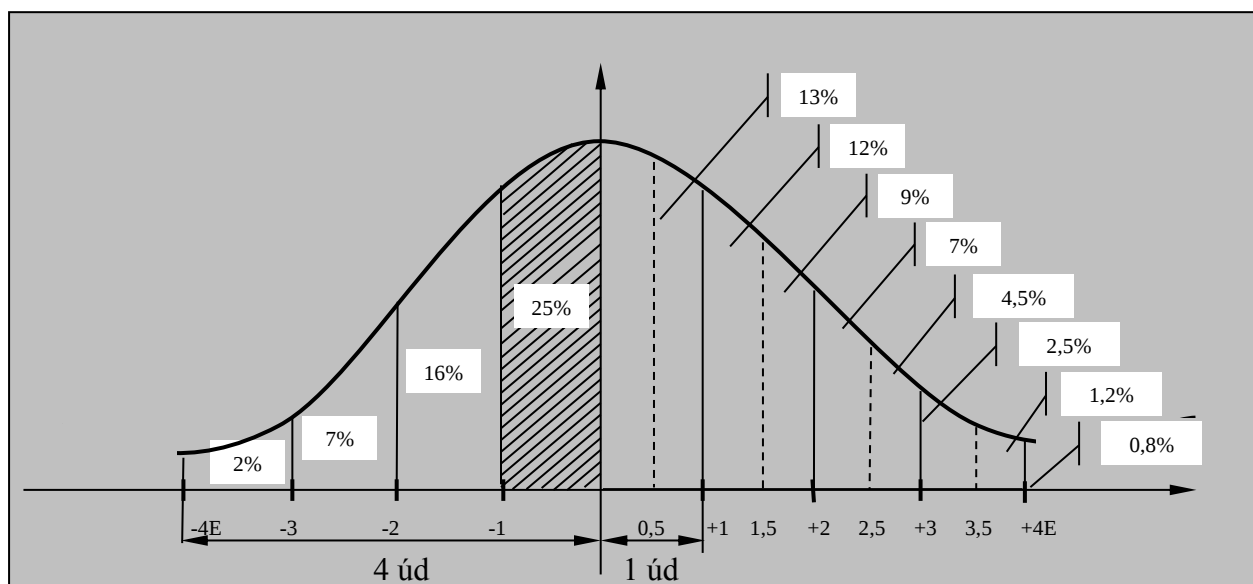


5) Rozptyl a jeho zákonitosti



5) Rozptyl a jeho zákonitosti

Velikost rozptylu se měří pravděpodobnými úchylkami, které mají normální (Gaussovo) rozložení.



6) Pravděpodobnost zásahu cíle

Prvky pro střelbu jsou vždy zatíženy chybami. Základním způsobem určení prvků pro střelbu, při současné vybavenosti dělostřeleckých jednotek (útvárů) technickými prostředky, je úplná příprava.

Náhodné chyby, působící ve směru střelby, jsou charakterizovány pravděpodobnou dálkovou chybou prvků pro střelbu.

➤ **palebná účinnost**

- **fyzická (materiálová)**
- **psychická**
- **taktická**

➤ **stupeň vyřazení cíle**

- **pravděpodobnost vyřazení**
- **matematická naděje**

6) Pravděpodobnost zásahu cíle

Požadovaná hodnota, obvykle fyzické (materiálové) palebné účinnosti dělostřelecké palby.

- **Jednotlivé cíle (pravděpodobnost vyřazení 0-1)**

- pro zničení $P_z = 0,7$ až $0,9$,
- pro umlčení $P_u \geq 0,5$.

- **Skupinové cíle (pravděpodobnost vyřazení 0-100%)**

- pro zničení $M(a) \geq 35\%$ (max. 50%),
- pro umlčení $M(a) \geq 20\%$ (až do 35%),
- pro rušení $M(a) \geq 3\%$ (až do 10%).

7) Tabulky střelby

Dálka	Dálka zaměřovače	Úzká vidlice (4úd)	1 dílec zaměřovače mění dálku o	Pravděpodobná úchylka			Opra dálky				
				dálková	výšková	šířková	směru pro		změ		
							derivaci	příčný vítr o rychlosti 10 m.s ⁻¹	podélný vítr o rychlosti 10 m.s ⁻¹	tlaku vzduchu o 10 Torr	teploty vzduchu o 10 °C
D	Π	B	ΔX_{TbIC}	B_D	B_B	B_{β}	Z	ΔZ_W	ΔX_W	ΔX_H	ΔX_T
m	dc	dc	m	m	m	m	dc	dc	m	m	m
15 000	348	9	22	48	33	6.1	10	10	250	91	203
200	357	9	21	49	34	6.3	10	10	258	92	207
400	367	9	21	50	36	6.4	11	10	266	94	211
600	376	10	21	50	37	6.6	11	11	274	95	216
800	386	10	20	51	39	6.8	11	11	282	96	220
16 000	396	10	20	51	40	6.9	12	11	290	97	225
200	406	11	19	52	42	7.1	12	11	298	98	229
400	417	11	19	53	43	7.3	12	11	307	100	234
600	427	11	19	53	45	7.5	13	11	315	101	239
800	438	12	18	54	47	7.7	13	11	324	102	243

7) Tabulky střelby

Náplň 3 (6)
 $V_{00} = 447 \text{ m.s}^{-1}$

početná rychlost o 1 %	hmotnost střely o 1 mm	Záměrný úhel	Úhel doletu	Konstanta rychlosti	Doba letu	Poměr výška	Výška vrcholu	Dálka
ΔX_{v_0}	ΔX_{q_0}	α	Θ_c	V_c	t_c	$Y_{\text{бюл}}$	Y_c	D
m	m	°	°	m.s ⁻¹	s	m	m	m
71	+15	9 59	13	307	14	300	253	5 000
72	+15	10 32	13	305	15	400	278	200
74	+15	11 05	14	303	16	400	306	400
75	+15	11 39	15	301	16	500	335	600
76	+15	12 14	16	299	17	500	365	800
77	+15	12 49	17	298	18	500	398	6 000
78	+15	13 25	17	296	19	600	432	200
79	+14	14 02	18	295	19	600	468	400
81	+14	14 40	19	293	20	700	506	600
82	+14	15 19	20	292	21	800	547	800
83	+14	15 58	21	290	22	800	589	7 000
84	+14	16 39	22	289	22	900	633	200
85	+14	17 20	22	288	23	900	680	400
86	+14	18 02	23	287	24	1 000	730	600
87	+14	18 46	24	286	25	1 100	782	800
88	+13	19 30	25	285	26	1 100	837	8 000
89	+13	20 16	26	285	27	1 200	894	200
90	+13	21 03	27	284	27	1 300	955	400
91	+13	21 51	28	283	28	1 300	1 020	600
92	+13	22 41	29	283	29	1 400	1 088	800
94	+12	23 33	30	282	30	1 500	1 160	9 000
95	+12	24 26	31	282	31	1 600	1 237	200
96	+12	25 22	33	282	32	1 700	1 318	400
97	+12	26 19	34	282	33	1 800	1 405	600
99	+12	27 20	35	282	34	1 900	1 498	800

24

Náplň	Nedimenzovaná výška pol. postavení [m]	Dálka v km
		6 8 10 12 14 16 18 20 22 24
6	3000 2000 1000 0	72° až 48°
5	3000 2000 1000 0	73° až 49°
4	3000 2000 1000 0	73° až 50°
3	3000 2000 1000 0	73° až 51°
2	3000 2000 1000 0	74° až 54°
1	3000 2000 1000 0	75° až 58°
PLNÁ	3000 2000 1000 0	76° až 59°

v 61°

8) Bezpečnostní opatření střelby a řízení palby a koordinace palebné podpory

Zajišťují bezpečnost vlastních vojsk při palbě.

Rozdělují se:

- Minimální bezpečnostní vzdálenosti (v míru),
 - Bez zastřílení (0-10 km, 10 – 20 km),
 - Po zastřílení,
- Rizikové bezpečnostní vzdálenosti (válečný stav).

8) Bezpečnostní opatření střelby a řízení palby a koordinace palebné podpory

Tabulka: T-1.10 Bezpečnostní vzdálenosti v metrech [m] při palbě 152mm ShKH vz. 77 po zastřelení

Charakter ukrytí vlastních vojsk	152mm ShKH vz. 77 – druh střely a zapalovače			
	Střely tříštivo- trhavé OF-540 se zapalovačem nárazovým	Střely tříštivo- trhavé OF-540 se zapalovačem nekontaktním	Střely tříštivo-trhavé OFd se zapalovačem nárazovým	Střely tříštivo-trhavé OFd se zapalovačem nekontaktním
V tancích	200	300	300	400
V BVP nebo jiných obměňných vozidlech bez sesednutí	300	400	400	500
Nekrytá	400	500	500	600

Poznámka: Dělostřelecký pozorovatel uvede oznámení o přímém nebezpečí, anebo že „Bezpečnost vyhovuje!“ do formuláře „Vyžádání palby“.

Tabulka: T-1.8 Bezpečnostní vzdálenosti v metrech [m] při palbě 152mm ShKH vz. 77 na dálky do 10 km bez zastřelení

Charakter ukrytí vlastních vojsk	152mm ShKH vz. 77 – druh střely a zapalovače			
	Střely tříštivo- trhavé OF-540 se zapalovačem nárazovým	Střely tříštivo-trhavé OF-540 se zapalovačem nekontaktním	Střely tříštivo- trhavé OFd se zapalovačem nárazovým	Střely tříštivo-trhavé OFd se zapalovačem nekontaktním
V okopech, tancích, BVP nebo jiných obměňných vozidlech	400	500	500	600
Nekrytá	600	700	600	800

Poznámka: Střelbou s nekontaktním zapalovačem se rozumí střelba s časovacím zapalovačem B-90 a přibližovacím zapalovačem HS-94.

8) Bezpečnostní opatření střelby a řízení palby a koordinace palebné podpory

Základním koordinačním opatřením pro palebnou podporu je rozhraní mezi útvary, svazky a svazy.

Ostatní opatření ke koordinaci se definují jako:

- Tolerantní (permissive):

FSCL – koordinační čára palebné podpory (Fire Support Coordination Line),

CFL- koordinační čára palby (Co-ordinated Fire Line),

FFA – prostor palby bez omezení (Free Fire Area).

- Omezující (restrictive):

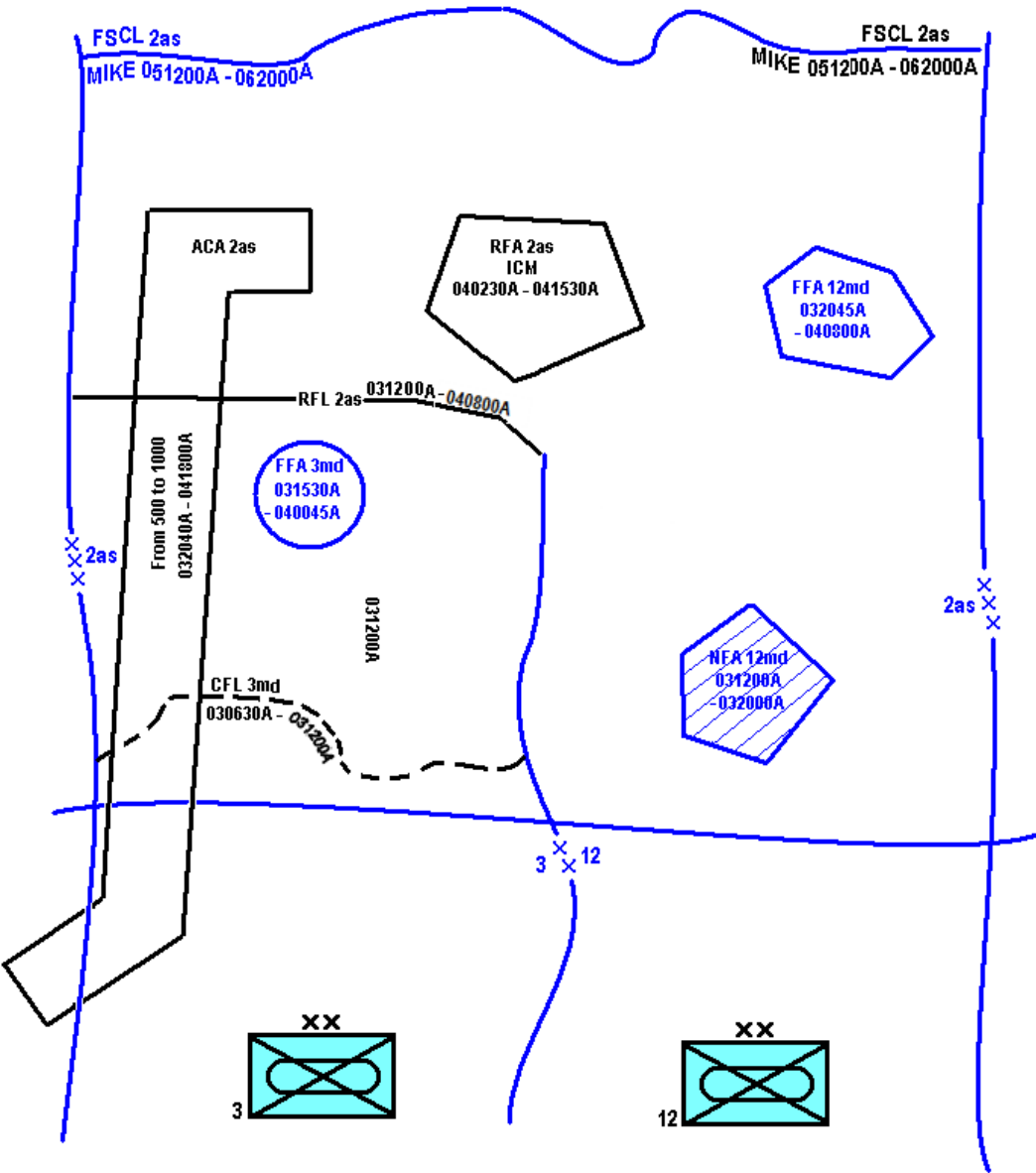
ACA – vzdušný koordinační prostor (Airspace Coordination Area),

RFL – omezující čára paleb (Restricted Fire Line),

NFA – zakázaný prostor paleb (No Fire Area),

RFA – prostor omezující palby (Restricted Fire Area).

8) Bezpečnostní opatření střelby a řízení palby a koordinace palebné podpory



Základy palebné činnosti dělostřeleckých jednotek

Úkoly:

- 1) Zpracovat schéma drah střel při různé poloze cíle vzhledem k palebnému postavení.
- 2) Propočítat příklady na použití dílcového pravidla.
- 3) Prostudovat základní ustanovení a pomocné tabulky tabulek střelby.