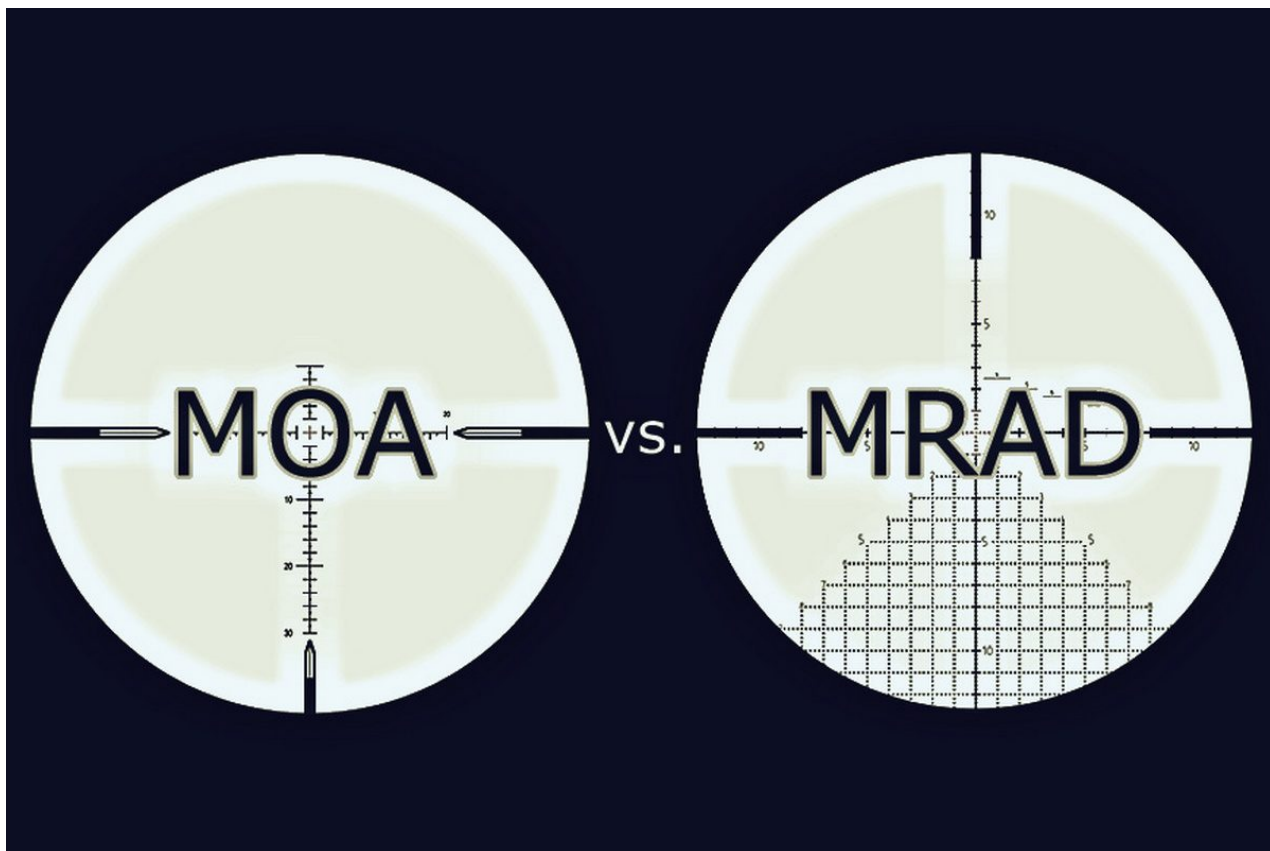


# MOA vs. MRAD

gtac.cz/clanky/moa-vs-mrad

by Grinch

16. 1. 2017



K napsání tohoto materiálu mne přivedl fakt, že mnoho střelců vůbec nemá přehled anebo dokonalou představu o tom, co jsou níže uvedené pojmy zač. A to je obrovská škoda...

Zde se budu snažit aktivní formou „donutit“ střelce pochopit principy a důvody pro využívání těchto základních elementů střelectví a naučit je, jak si s jejich pomocí usnadnit střelbu.

Můžeme podotknout, že nemá cenu toto řešit pro takové to domácí picání anebo pro střelbu jednou měsíčně s kamarády, ale já zastávám ten názor, že tyto znalosti využije střelec při střelbě z čehokoli a kdykoli.

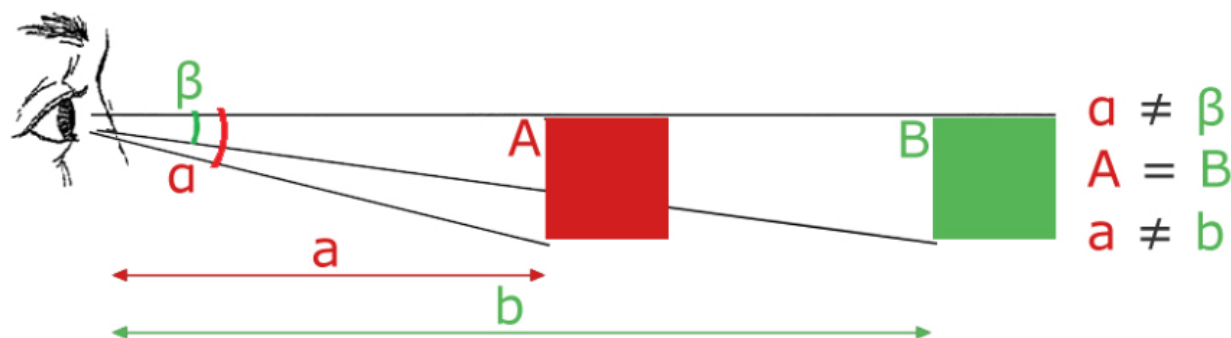
A věřím, že mi každý, kdo to zkusí poté v praxi, dá za pravdu, když bude jeho snaha odměněna zjištěním, že... no že to prostě doopravdy funguje!

Toto je přepis a velký update původního článku napsaného před lety pro web Taktické malorážky.

**K čemu nám slouží tyto jednotky**

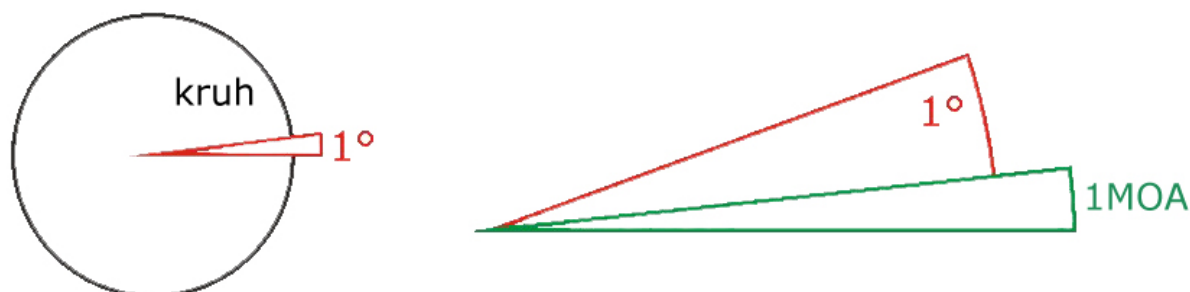
Jak úhlové minuty (MOA, „minute of angle“), tak miliradiány (MRAD, „miliradian“) nám pomáhají k určování důležitých parametrů střelby. Díky jejich definování jsme získali nástroj, veličinu a její jednotku, která nám pomáhá správně popsat jev daný perspektivou střelce, kdy se nám těleso o stejné velikosti jeví v různých vzdálenostech jinak velké. Vidíme jej totiž v jiné perspektivě (pod jiným úhlem).

Pomocí těchto jednotek dokážeme definovat vztah mezi zdánlivou velikostí, která je daná úhlem, pod kterým předmět vidíme a jeho skutečnou velikostí a vzdáleností.



### MOA („Minute Of Angle“) – Úhlová minuta

Jedná se o tzv. úhlovou minutu, která je rovna 1/60 stupně (stejně tak, jako je 1 minuta = 1/60 hodiny). Z matematiky víme, že celý kruh má 360 stupňů. Každý tento stupeň můžeme rozdělit na 60 stejných dílů – na úhlové minuty (MOA). Tedy každý kruh lze rozdělit na 21600 (360 x 60) úhlových minut (MOA).



$$\left. \begin{array}{l} \text{kruh} = 360 \times 1^\circ \\ 1^\circ = 60 \times 1\text{MOA} \end{array} \right\} \text{kruh} = 360 \times 60\text{MOA} = 21600\text{MOA}$$

Je často požívanou jednotkou jak pro posouzení přesnosti (rozptyl služební zbraně musí být roven či menší než 1MOA), tak pro velikost korekce puškohledu.

**Pro názorný výpočet hodnoty 1MOA ve vzdálenosti 100m budeme vycházet ze základního matematického vzorce pro výpočet obvodu kruhu ( $O = 2\pi R$ ) s definovaným poloměrem kruhu  $R = 100\text{m}$ :**

$$\text{Obvod kruhu} = 2\pi R = 2 \times 3,1415 \times 100 = 628,3 \text{ [m]}$$

$$1\text{MOA} = \text{Obvod kruhu} : \text{počet MOA v kruhu} = 628,3 : 21600 = 0,0291 \text{ [m]},$$

což je 29,1mm

Hodnota **1MOA** tedy odpovídá zhruba **29,1mm na 100m**, nebo chceme-li v yardech 26,6mm na 100yd. Pro zjednodušení se 26,6mm zaokrouhluje na 1 palec (25,4 mm), takže **1MOA** pak odpovídá **1" na 100yd**, což nalezneme hlavně v anglicky psané literatuře.

Výrobci puškohledů stále ještě dávají větší prostor korekčním mechanismům právě v MOA, ale situace se s rozvojem dynamické střelby začíná měnit. U takových optik se uvádí, že hodnota 1 kliku je 1/4MOA (nebo 1/8MOA) na 100m. Někdy je však na korekčních komínkách puškohledu udáno 1/4" 100yd (nebo 1/8" 100yd), což je ta samá korekce jako v předešlém případě. Právě proto jsou úhlové jednotky využívány – **úhel (jeho velikost) zůstává stejný pro všechny vzdálenosti střelby, ale jeho hodnota je pro každou vzdálenost jiná.**

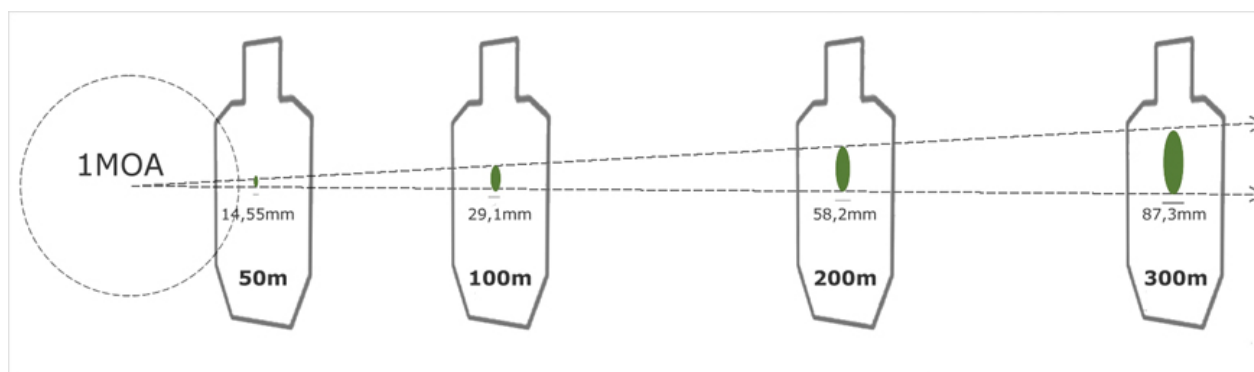
**Hodnota 1 kliku (posunu korekce) u daných typů pro nástřelnou vzdálenost 100m:**

$$1/4\text{MOA} = 29,1 : 4 = 7,3\text{mm}$$

$$1/8\text{MOA} = 29,1 : 8 = 3,6\text{mm}$$

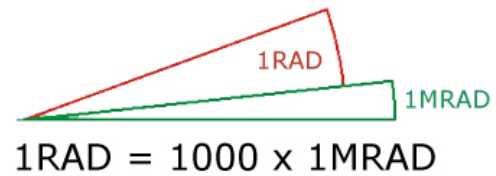
A v čem je tedy ta výhoda úhlových jednotek?

Díky definovanému úhlu, kdy pro jednu vzdálenost známe hodnotu úhlu (pro 1MOA je základní hodnota = 29,1mm na 100m), si můžeme dopočítat hodnotu úhlu i pro jiné vzdálenosti. Jinými slovy: **hodnota je přímo úměrná vzdálenosti.** Pokud je pro 100m hodnota 1MOA = 29,1mm, potom pro 200m je její hodnota 2x větší (200m = 2 x 100m), pro 300m je trojnásobná, pro 850m je násobkem 8,5 atd. viz obrázek níže:



## **MRAD („Miliradian“) – Miliradián**

Opět se jedná o úhlovou jednotku, která také (jako MOA) vznikla z matematické definice kruhu. Ta nám říká, že půlkruh má „ $\pi$  radiánů“ ( $\pi$  je matematická konstanta pí, její hodnota = 3,1415) a proto má celý kruh 2 x 3,1415 radiánů. Celkem tedy 6,283 radiánů. Každý z těchto radiánů má 1000 miliradiánů, což nám zaokrouhleně dává 6283MRAD (miliradiánů) na celý obvod kruhu.



půlkruh =  $\pi$  RAD

kruh =  $2 \times \pi$  RAD =  $2 \times 3,1415$  RAD = 6,283 RAD = 6283 MRAD

V historii došlo ke „zjednodušení“ této jednotky v jejím národním i mezinárodním užívání:

- $\frac{1}{6283}$  pro přesné matematické výpočty používané např. v optice
- $\frac{1}{6400}$  používané zeměmi NATO
- $\frac{1}{6000}$  používané Ruskem a Finskem
- $\frac{1}{6300}$  používané ve Švédsku

**Pro názorný výpočet hodnoty 1MRAD ve vzdálenosti 100m budeme vycházet ze základního matematického vzorce pro výpočet obvodu kruhu ( $O = 2\pi R$ ) s definovaným poloměrem kruhu  $R = 100m$ :**

**Obvod kruhu =  $2\pi R = 2 \times 3,1415 \times 100 = 628,3$  [m]**

**1MRAD = Obvod kruhu : počtem MRAD v kruhu =  $628,3 : 6283 = 0,10$  [m], což je rovno 10cm**

Hodnota **1MRAD** tedy odpovídá **10cm na 100m**. No a protože v Evropě více „frčí“ desítková soustava, ve které jsme zvyklí počítat, tak je nám MRAD daleko více příjemnější, než MOA.

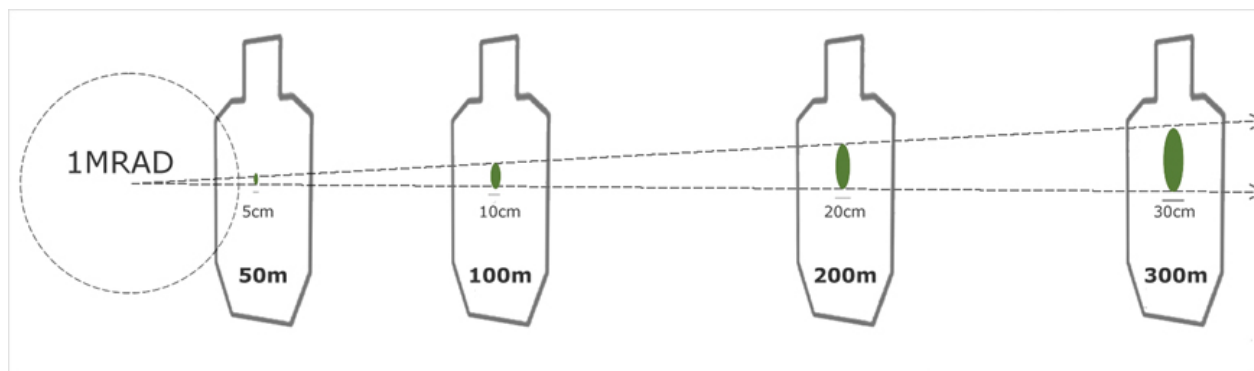
Nejrozšířenější hodnotou 1 kliku u puškohledu v těchto jednotkách je 0,1MRAD (1/10MRAD). Dá se však pořídit i optika s klikáním 0,05MRAD.

**Hodnota 1 kliku (posunu korekce) u daných typů pro nástřelnou vzdálenost 100m:**

**0,10MRAD =  $10 \times 0,10 = 1cm = 10mm$**

**0,05MRAD =  $10 \times 0,05 = 0,5cm = 5mm$**

I zde platí stejný příměr, že je hodnota úhlu přímo úměrná vzdálenosti. Pokud je pro 100m hodnota 1MRAD = 10cm, potom pro 200m je její hodnota 2x větší (200m = 2 x 100m), pro 300m je trojnásobná, pro 850m je násobkem 8,5 atd. viz obrázky níže:



## Tak které jednotky si vybrat?

Těžká otázka, protože neexistuje jednoduchá odpověď. Nerad paušalizuji a vždy říkám, že není univerzální odpověď a samolepka typu „Tohle je lepší, ne-li nejlepší!“.

Z mého pohledu je nutné se vždy rozhodovat na základě toho, co chcete střílet, jak chcete střílet a jaké jsou vaše možnosti a schopnosti. Pouze pokud si upřímně odpovíte na tyto základní otázky, tak potom se rozhodnete správně.

Pojďme si to tedy shrnout. Zde jsou podstatné rozdíly, které mohou rozhodnout:

### 1/ Klikání v MOA je lehce přesnější, než u MRAD

Ano, to bez debat. Krok 1/8MOA je doopravdy přesnější, jemnější než u 0,1MRAD (potažmo málo obvyklé 0,05MRAD). Nicméně volbu kroku musíte přizpůsobit typu střelby.

Pro přesnou mířenku, klidovou střelbu vleže je zcela jistě výhodou mít jemnější klikání a mít tak větší rozsah možných záměrných. Ale pro rychlou, dynamickou či taktickou střelbu, kdy potřebuji klikat rychle, rázně a přehledně na větší cíle, které jsou definované právě rychlostí, tak zde nepotřebuji ultrajemný klik. Ta výhoda se mi nejenže ztratí díky chybám v rychle vypracované ráně či nepřesné poloze, ale naopak pro mne může být přítěží. Ve spěchu totiž mohu přetočit či nedotočit korekci anebo se utočím k smrti díky obrovskému rozsahu (vlastní zkušenost ze střelby na 1075m s 0,05MRAD klikem u Marchu, kdy byl propad přes 260 kliků UP ).

### 2/ MOA a yardy nebo MIL a metry

Opět záleží na vás a vašich schopnostech. Pokud máte západní smysl myšlení a počítání, potom pro vás bude lepší počítat korekci v MOA (v palcích 1") a vzdálenost v yardech (1yd = asi 0,91m). Avšak pokud jste pro desítkovou soustavu, potom bude bez debat ideální volbou MRAD a metry. Všechny výpočty pak můžete dělat z hlavy a nepřepočítávat složitě na desetinná místa.

### 3/ Střílíte soutěže dvojic? I to by mělo ovlivnit výběr

Pokud se velmi často účastníte nějakých soutěží vícečlenných družstev, potom bezesporu i to musíte vzít v potaz. Velmi si tak s kolegou usnadníte práci, když budete komunikovat ve stejných jednotkách.

#### **4/ Protože to používají profici**

To je sice velmi nadnesené, ale s přihlédnutím k vývoji dynamické střelby v Precision Rifle Series je doopravdy přes 90% puškohledů používáno právě v MRAD jednotkách. Už i tam jim došlo, že palce, yardy a libry nejsou zrovna ideální a nejrychlejší .

#### **5/ Větší výběr produktů**

I zde se leccos změnilo a nabídka produktů v MRAD jednotkách se vyrovnala „starší koncepci“ s MOA. I výrobci zachytili směr, kterým rychlá sportovní střelba jde a začali na základě požadavků střelců vyvíjet například nové osnovy.

#### **6/ Jakkoli se rozhodnete, buďte své volbě „věrni“**

Trochu zavádějící titulek, ale hned jej vysvětlím. Není to pouze o jednotkách korekce optiky. Stejnou práci vám při rychlém závodu odvede i osnova optiky, u které si také musíte zvolit měrné jednotky. Proto jakkoli si vyberete MOA či MRAD, vždy se snažte, aby korekce a osnova byly ve stejném značení. Není nic horšího, než když se musíte rychle rozhodovat a dopočítávat, kolik že ten propad viděný po zásahu v osnově s MRAD je na korekci v MOA. Operujete totiž s nádherným přepočtem, kdy  $1\text{MRAD} = 3,436\text{MOA}$  či obráceně  $1\text{MOA} = 0,291\text{MRAD}$ .

Doufám, že vás tato látka nezaskočila. Není to nic těžkého. Vesměs je to vše o tom si sednou, chvílku si čmárat na papír, pak si lehnout za pušku a točit a cvakat. Následně na střelnici vyzkoušet a znovu zkoušet a zkoušet. Ono se to poddá

Martin

Autor: Martin / [GTac.cz](http://GTac.cz)