

POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE

Fakulta bezpečnostně právní

Katedra profesní přípravy

Střelba na pohybující se cíl

Bakalářská práce

Shooting at a moving target

Bachelor thesis

VEDOUCÍ PRÁCE
Mgr. Michal NINGER

AUTOR PRÁCE
Petr ŠABLATURA

PRAHA
2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval mému vedoucímu práce panu Mgr. Michalovi Ningerovi za odbornou pomoc a cenné rady při vedení mé bakalářské práce. Především děkuji své rodině za neustálou podporu a v neposlední řadě i kolektivu kolegů z práce za vstřícnost a rady, které mi pomohly v průběhu studia.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Klimkovicích, dne 28.02.2023

Petr ŠABLATURA

ANOTACE

Téma bakalářské práce je zaměřeno na střelbu na pohybující se cíl. Střelba na pohybující se cíl je z hlediska střelectví jednou z nejtěžších disciplín, se kterou se střelec může setkat. Téma střelby na pohybující se cíl je v práci popsáno z pohledu policejního odstřelovače. V úvodu práce je popsána stručná historie vzniku střeleckých jednotek a později odstřelovačů. Práce rozebírá teorii přesné střelby z pohledu vnitřní, přechodové, vnější a terminální balistiky. Zabývá se popisem střeleckých poloh a technik pro provádění co nejpřesnějšího výstřelu. Rozebírá vlivy, které působí ve vnějším prostředí na dráhu letu střely. V závěru práce vysvětluje techniky střelby na pohybující se cíl, rozebírá rychlosti cíle a uvádí příklady výpočtu předstřelu pro střelbu na pohybující se cíl.

KLÍČOVÁ SLOVA

balistika * střelba * pohybující se cíl * střelecké polohy * odstřelovač * technika střelby * výpočet předstřelu * vnější vlivy

ANNOTATION

The topic of the bachelor's thesis is focused on shooting at a moving target. Shooting at a moving target is one of the most difficult disciplines that a shooter can encounter. The theme of shooting at a moving target is described in the work from perspective of a police sniper. In the beginning of the thesis, a brief history of the formation of rifle units and later snipers is described. The work analyzes the theory of accurate shooting from perspective of internal, transitional, external and terminal ballistics. It is concerned with the description of firing positions and techniques for executing the most accurate shot. It analyses the effects of the external environment on the missile's flight path. At the end of the work, he explains the techniques of firing on a moving target, discusses the target's speed and gives examples of calculating the range for firing on a moving target.

KEY WORDS

ballistics * shooting * moving target * shooting positions * sniper * shooting
technique * pre-shot calculation * external influences

OBSAH

ÚVOD	7
1. TEORETICKÁ ČÁST	9
1.1. HISTORIE	9
1.2. POLICEJNÍ ODSTŘELOVAČ	11
1.2.1. PRÁVNÍ ÚPRAVA POUŽITÍ ZBRANĚ ODSTŘELOVAČEM	11
1.3. BALISTIKA.....	14
1.3.1. VNITŘNÍ BALISTIKA	15
1.3.1.1. PRŮBĚH VÝSTŘELU	16
1.3.2. PŘECHODOVÁ BALISTIKA.....	17
1.3.3. VNĚJŠÍ BALISTIKA.....	17
1.3.4. TERMINÁLNÍ BALISTIKA.....	18
2. PRAKTICKÁ ČÁST	21
2.1. TECHNIKA STŘELBY.....	21
2.2. STŘELECKÉ POLOHY.....	21
2.2.1. POLOHA VLEŽE	21
2.2.2. POLOHA V SEDĚ	22
2.2.3. POLOHA V KLEČE	24
2.2.4. POLOHA VE STOJE	25
2.3. PŘIZPŮSOBENÍ ZBRANĚ, ÚCHOP, DRŽENÍ ZBRANĚ	26
2.4. POZOROVÁNÍ, DÝCHÁNÍ, MÍŘENÍ, SPOUŠTĚNÍ.....	27
2.4.1. POZOROVÁNÍ.....	27
2.4.1.1. MASKOVÁNÍ.....	27
2.4.2. DÝCHÁNÍ	29
2.4.3. MÍŘENÍ.....	31
2.4.4. SPOUŠTĚNÍ.....	33

3. STŘELBA NA POHYBUJÍCÍ SE CÍL	35
3.1. HISTORIE SPORTOVNÍ STŘELBY NA POHYBUJÍCÍ SE CÍL	35
3.2. STŘELBA NA POHYBUJÍCÍ SE CÍL Z POHLEDU Odstřelovače	37
3.3. VZDÁLENOST CÍLE	38
3.3.1. LASEROVÉ DÁLKOMĚRY	38
3.3.2. URČENÍ VZDÁLENOSTI POMOCÍ MAPY	39
3.3.3. URČENÍ VZDÁLENOSTI POMOCÍ ZÁMĚRNÉ OSNOVY	39
3.4. ČAS LETU STŘELY	42
3.5. RYCHLOST POHYBU CÍLE	43
3.5.1. RYCHLOST POHYBU CÍLE PODLE TYPU POVRCHU	44
3.6. ÚHEL POHYBU CÍLE	46
3.6.1. RYCHLOST POHYBU CÍLE POD ÚHLEM	47
3.7. SMĚR A RYCHLOST VĚTRU	49
3.8. VÝPOČET PŘEDSAZENÍ	50
3.9. TECHNIKA STŘELBY NA POHYBUJÍCÍ SE CÍL	53
3.9.1. NÁCVIK STŘELECKÝCH METOD NA POHYBUJÍCÍ SE CÍL	55
ZÁVĚR	56
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	60

ÚVOD

Téma této mé bakalářské práce se zabývá střelbou na pohybující se cíl, tedy disciplínou, kde se střelec snaží zasáhnout pohybující se objekt pomocí střelné zbraně. Tato disciplína vyžaduje od střelce vysokou míru preciznosti, koordinace a schopnost rychle a správně reagovat na pohyby cíle. Práci jsem se rozhodl psát z pohledu policejního odstřelovače, pro něhož je správné provedení střelby na pohybující se cíl jednou z nejnáročnějších činností.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část, kde v teoretické části se zaměřuji především na historii odstřelovačů, právní úpravu použití zbraně odstřelovačem v České republice a rozbor balistiky, jenž působí na střelu. V úvodu praktické části mé práce jsem se zaměřil na popis správné techniky střelby, včetně základních střeleckých poloh, přizpůsobení zbraně, pozorování, míření a spouštění. Tento popis je nutný, neboť se střelci často dopouštějí chyb a mají mnoho špatných návyků při ovládní své zbraně. Tyto základní techniky v práci popisuji tak, jak je musí policejní odstřelovač zvládnout před provedením přesného výstřelu. Dále se věnuji samotnému tématu provádění střelby na pohybující se cíl.

V rámci střelby na pohybující se cíl se v práci zaměřuji na všechny proměnné, které musí odstřelovač znát, aby mohl úspěšně provést výpočet předsazení a na to, jak odstřelovač tyto hodnoty získá. Jedná se o hodnoty vzdálenosti cíle, času letu střely, rychlosti pohybu cíle, úhlu pohybu cíle a směru a rychlosti větru. Bez správného určení těchto hodnot je správný výpočet předsazení a přesná střelba na pohybující se cíl prakticky nereálná.

Rychlost pohybu cíle hraje pro výpočet předsazení jednu z nejdůležitějších rolí. V dostupné literatuře jsem našel pouze průměrné hodnoty rychlosti pohybu cíle, a to bez určení typu povrchu na němž se cíl pohybuje. Kvůli tomu, že jsem nedokázal z dostupné literatury zjistit, jaký vliv má typ povrchu na rychlost pohybu cíle, a protože jsem nenašel žádné konkrétní hodnoty rychlosti pohybu cíle pro různé typy povrchů, rozhodl jsem se provést praktické měření rychlosti pohybu cíle na různých typech povrchů. Toto měření a jeho výsledky jsou popsány v praktické části této bakalářské práce.

Jelikož je střelba na pohybující se cíl jednou z nejtěžších činností, snažil jsem se napsat tuto práci srozumitelně, jak pro začínající odstřelovače, tak i pro veřejnost, která se zabývá střelbou na pohyblivé cíle.

Při psaní práce jsem čerpal především z odborných knih, časopisů a online zdrojů zaměřených na střelbu a balistiku. Čerpal jsem jak z česky psané, tak také z dostupné zahraniční literatury a v nemalé míře jsem čerpal ze zkušeností, které jsem nabral v průběhu vykonávání této činnosti u Policie České republiky, a to jak z praktického hlediska, tak také konzultací s kolegy zabývajícími se touto odborností.

1. TEORETICKÁ ČÁST

1.1. HISTORIE

Odstřelovač neboli „sniper“ pochází z anglického slovesa „to snipe“, které vzniklo v 18. století mezi vojáky v britské Indii ve vztahu ke střelbě sluky (v angličtině snipe). Sluka je malý, plachý vodní brodivý pták, který byl díky svému zbarvení, bdělosti a nepravidelnému leteckému chování považován pro lovce za extrémně náročný cíl. Lovci sluk, proto museli být kromě toho, že byli výborní stopaři a střelci, také velmi nenápadní.¹

Z hlediska dějin by se dalo říci, že úplně první zbraní, jež umožnila střelci zamířit přesně na cíl, byla kuše. Tato zbraň umožnila roku 1199 jejímu střelci zabít anglického krále Richarda I. Tento zásah dokázal účinnost osamocенého střelce, jenž dokázal za pomoci přesné střelby vyřadit velitele nepřátelské armády. Za největší zlom v přesné střelbě se dá považovat vynález střelného prachu a tím pádem i palných zbraní. V 18. století se objevily první pušky s drážkovaným vývrtem hlavně. Díky drážkovanému vývrtnu dostala střela rotaci kolem své podélné osy, a tím se zvýšila její přesnost a dostřel. První ostrostřelci se objevili během americké občanské války v roce 1861. Tehdy byli využíváni pro eliminaci důstojníků a průzkumníků nepřátelských armád. Opravdové organizované jednotky střelců použila až Velká Británie ve druhé búrské válce. Co se týká skutečného rozšíření odstřelovačů, k tomu došlo v první světové válce na straně Němců, kdy byla funkce odstřelovače začleněna do armády jako součást bojových jednotek. Odstřelovači byli vybíráni z řad nejzkušenějších střelců a byli trénováni v dokonalém ovládnutí svých zbraní, střelbě na dálku a schopnosti odhadovat vzdálenost a pohyb cílů. Německo, Velká Británie a Francie vyvinuly vlastní programy na výcvik odstřelovačů, kteří byli následně využíváni k likvidaci důležitých cílů a k ochraně svých vlastních vojáků. Tyto programy se staly základem pro moderní výcvik odstřelovačů. Ve druhé světové válce již odstřelovače cvičily a používaly všechny bojující strany. Po ukončení druhé

¹ BROOKESMITH, Peter. *Odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2005. ISBN 80-206-0791-9. s. 7.

světové války následně pokračovaly všechny armády světa ve výcviku svých odstřelovačů a ti byli nasazováni ve všech světových konfliktech.²

V průběhu válek se tato role rozvinula a vylepšila, odstřelovači byli vybaveni modernějšími zbraněmi a zařízeními, které jim umožňovaly střílet s vysokou přesností na velké vzdálenosti. V současnosti odstřelovači představují nepostradatelnou součást armád po celém světě, a jsou využíváni k bojovým operacím a k ochraně životů vojáků i civilistů.

Vedle armády se odstřelovači uplatňují také hlavně u policie, kde pomáhají při řešení krizových situací, jako jsou únosy a různé formy teroristických útoků. Tito odborně vyškolení střelci jsou vybaveni nejmodernějšími zbraněmi a vybavením, které jim umožňuje provádět svou práci s maximální efektivitou a přesností.



Obrázek 1 - Lovec v úkrytu³

² BROOKESMITH, Peter. *Odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2005. ISBN 80-206-0791-9. s. 8-38.

³ *Snipe* [online] Poslední aktualizace 11. ledna 2023 09:34 [cit. 2023.02.09], Wikipedia. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Snipe>

1.2. POLICEJNÍ Odstřelovač

Policejní odstřelovači jsou zaměřeni na ochranu veřejnosti a řešení krizových situací. Práce policejního odstřelovače se často spojuje s množstvím nebezpečných situací. Jedním z hlavních úkolů odstřelovače je eliminace cíle, který je považován za potenciální nebezpečí pro veřejnost. To může být třeba ozbrojený pachatel, který se ukrývá v budově nebo na veřejném místě, terorista nebo nebezpečné zvíře. Práce policejního odstřelovače je založena na detailním plánování a pozorování a odstřelovači musí být připraveni na jakoukoli situaci, která by se mohla vyskytnout. Je důležité zdůraznit, že policejní odstřelovač, až na výjimky, nepracuje sám, ale vždy jako součást velkého týmu policistů a je podřízen jednotnému velení, z čehož plyne jeho postavení před zákonem. Policejní odstřelovači ve většině případů zakročují na vzdálenost, která bývá zpravidla kratší než 300 metrů. Nicméně nároky na střelbu jsou pro policejní odstřelovače mnohem vyšší, než je tomu u jeho kolegy, vojenského odstřelovače. Policejní odstřelovač má s sebou vždy svůj tým, jehož bezpečnost musí zabezpečovat a v případě ohrožení nesmí minout svůj cíl. Výcvik policejního odstřelovače je náročný a trvá několik měsíců, ne-li let. Policejní odstřelovači jsou důležitou součástí policie a jsou využíváni v případech, kdy je nutné rychle a efektivně řešit krize. Mezi tyto krize můžeme řadit různé komplikované situace ve kterých se nacházejí rukojmí, aktivní střelci, situace, kde dochází k únosům letadel atd. Policejní odstřelovači v nemalé míře zajišťují také ochranu důležitých osob.

1.2.1. PRÁVNÍ ÚPRAVA POUŽITÍ ZBRANĚ Odstřelovačem

Použití zbraně policejním odstřelovačem v České republice se řídí primárně zákonem číslo 273/2008 Sb. – Zákon o Policii České republiky.

Tento zákon stanovuje podmínky, za nichž může být policista oprávněn použít zbraň, a upravuje jeho povinnosti v souvislosti s použitím zbraně. Tento zákon kromě toho také definuje pojem jednotného velení, které řídí činnost policejních odstřelovačů při zásahu. Jednotné velení je způsob, jakým jsou koordinovány

činnosti jednotlivých policistů na místě události pro zajištění maximální efektivity zásahu.

Nejdůležitějšími paragrafy tohoto zákona jsou:

§ 51 – Obecná ustanovení

Policista je oprávněn použít při zákroku donucovací prostředek a zbraň, k jejichž používání byl vycvičen.⁴

§ 56 – Použití zbraně

(1) Policista je oprávněn použít zbraň

a) v nutné obraně nebo v krajní nouzi,

b) jestliže se nebezpečný pachatel, proti němuž zakročuje, na jeho výzvu nevzdá nebo se zdráhá opustit svůj úkryt,

c) aby zamezil útěku nebezpečného pachatele, jehož nemůže jiným způsobem zadržet,

d) nelze-li jinak překonat aktivní odpor směřující ke zmaření jeho závažného zákroku,

e) aby odvrátil násilný útok, který ohrožuje střežený nebo chráněný objekt anebo prostor,

f) nelze-li jinak zadržet dopravní prostředek, jehož řidič bezohlednou jízdou vážně ohrožuje život nebo zdraví osob a na opětovnou výzvu nebo znamení dané podle jiného právního předpisu nezastaví,

⁴ ČESKO. Zákon č. 273/2008 Sb. ze dne 17. července 2008 o Policii České republiky, v platném znění. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1999, částka 91, s. 4098. ISSN 1211-1244.

g) jestliže osoba, proti níž byl použit donucovací prostředek hrozba namířenou střelnou zbraní nebo varovný výstřel, neuposlechne příkazu policisty směřujícího k zajištění bezpečnosti jeho vlastní nebo jiné osoby, nebo

h) ke zneškodnění zvířete ohrožujícího život nebo zdraví osoby.

(2) Použití zbraně v případech uvedených v odstavci 1 písm. a) až f) je přípustné pouze za podmínky, že užití donucovacího prostředku by bylo zřejmě neúčinné.

(3) Před použitím zbraně v případech uvedených v odstavci 1 písm. a) až e) je policista povinen vyzvat osobu, proti které zakročuje, aby upustila od protiprávního jednání, s výstrahou, že bude použito zbraně. Od výzvy s výstrahou lze upustit v případě, že je ohrožen život nebo zdraví policisty nebo jiné osoby a zákrok nesnese odkladu.

(4) Při použití zbraně je policista povinen dbát nutné opatrnosti, zejména neohrozit život jiných osob a co nejvíce šetřit život osoby, proti níž zákrok směřuje.

(5) Zbraní podle této hlavy se rozumí zbraň střelná včetně střeliva a doplňků zbraně, vyjma vrhacího prostředku majícího povahu střelné zbraně podle jiného právního předpisu s dočasně zneschopňujícími účinky, dále zbraň bodná a sečná, výbušnina, speciální výbušný předmět, průlomový pyrotechnický prostředek a speciální náloživo.⁵

§ 57 - Povinnosti policisty po použití donucovacího prostředku nebo zbraně

(1) Po použití donucovacího prostředku nebo zbraně, při kterém došlo ke zranění osoby, je policista povinen ihned, jakmile to okolnosti dovolí, poskytnout zraněné osobě první pomoc a zajistit lékařské ošetření. Dále je povinen učinit neodkladné úkony nebo jiná opatření, aby mohla být řádně objasněna oprávněnost použití zbraně.

⁵ ČESKO. Zákon č. 273/2008 Sb. ze dne 17. července 2008 o Policii České republiky, v platném znění. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1999, částka 91, s. 4099. ISSN 1211-1244.

(2) *Zákrok, při kterém bylo použito donucovacího prostředku nebo zbraně, je policista povinen bezodkladně ohlásit svému nadřízenému a sepsat o něm úřední záznam s uvedením důvodu, průběhu a výsledku jejich použití. Úřední záznam neseписuje při použití pout podle § 54.*

(3) *Vedoucí policejního útvaru je povinen vyrozumět bez zbytečného odkladu příslušného státního zástupce o zranění nebo usmrcení osoby anebo o škodě nikoli nepatrné, způsobených použitím donucovacího prostředku nebo zbraně.⁶*

§ 59 – Zákrok pod jednotným velením

(1) *Při zákroku pod jednotným velením rozhoduje o použití donucovacího prostředku a zbraně velitel zakročující jednotky. O použití donucovacího prostředku a zbraně může na místě zákroku rozhodnout také nadřízený tohoto velitele, který tímto rozhodnutím přebírá velení do ukončení zákroku. Rozhodnutí velitele zakročující jednotky a jeho nadřízeného o použití donucovacího prostředku nebo zbraně musí být zadokumentováno záznamovou technikou se zvukem nebo v listinné podobě.*

(2) *Rozhodnutím podle odstavce 1 přechází na toho, kdo rozhodnutí učinil, odpovědnost za splnění povinností podle § 57.⁷*

1.3. BALISTIKA

Balistika označuje vědeckou disciplínu, jenž se zabývá zkoumáním dráhy letu vržených těles v určitém prostředí. Díky rozšíření střelných zbraní se balistika také zabývá pohybem střel, které jsou vystřelovány z hlavní střelných zbraní. Zabývá se pohybem střely od samého počátku výstřelu až po úplné zastavení pohybu střely. Balistika vychází z matematických a fyzikálních principů, aby vysvětlila a

⁶ ČESKO. Zákon č. 273/2008 Sb. ze dne 17. července 2008 o Policii České republiky, v platném znění. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1999, částka 91, s. 4100. ISSN 1211-1244.

⁷ ČESKO. Zákon č. 273/2008 Sb. ze dne 17. července 2008 o Policii České republiky, v platném znění. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1999, částka 91, s. 4100. ISSN 1211-1244.

predikovala trajektorii letu a další související jevy. Obecně řečeno, balistika se zaměřuje na studium všech aspektů pohybu projektilů.⁸

Balistiku dělíme dle pohybu střely v prostředí na:

- vnitřní
- přechodovou
- vnější
- terminální⁹

Balistika má pro odstřelovače zásadní význam, protože díky ní může odstřelovač přesně odhadnout trajektorii letu střely, což je zásadní pro dosažení přesného zásahu na cíl. Odstřelovač musí přesně vědět, jaká je dráha letu střely v závislosti na různých faktorech, jako jsou rychlost střely, hmotnost střely, úhel střelby, gravitace, vítr a další okolnosti. Tyto faktory mohou ovlivnit let střely, což může mít vliv na přesnost zásahu. Díky znalosti balistiky si odstřelovač může vypočítat přesnou dráhu letu střely a správně zaměřit svou zbraň, aby dosáhl přesného zásahu na cíl.

1.3.1. VNITŘNÍ BALISTIKA

Vnitřní balistika se zabývá veškerými procesy, které probíhají uvnitř hlavně od nárazu zápalníku na dno zápalky a zažehnutí zápalkové složky, po dobu, kdy střela opustí hlaveň. Vnitřní balistika se zabývá tlakem působícím na střelu v nábojové komoře a hlavni, pohybem střely ve vývrtu hlavně, rychlostí střely v hlavni a kmitáním zbraně. Přesnost střelby ovlivňuje jak kvalita použitého střeliva, opotřebení hlavně a její údržba, tak v neposlední řadě také střelecká poloha.¹⁰

⁸ KNEUBUEHL, Beat, P. *Balistika. Střely, přesnost střelby, účinek*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 80-206-0749-8. s. 53.

⁹ KNEUBUEHL, Beat, P. *Balistika. Střely, přesnost střelby, účinek*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 80-206-0749-8. s. 53.

¹⁰ KNEUBUEHL, Beat, P. *Balistika. Střely, přesnost střelby, účinek*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 80-206-0749-8. s. 55.

1.3.1.1. PRŮBĚH VÝSTŘELU

Iniciace – ve zkratce znamená zažehnutí zápalkové složky v náboji. Iniciace započíná při nárazu zápalníku na dno zápalky náboje, poté co střelec zmáčknutím spouště uvolní zápalník, který udeří na dno zápalky. Při nárazu zápalníku na dno zápalky dojde k její deformaci a přitlačení ke kovadlince. Tímto dojde ke třecímu procesu a iniciaci zápalkové složky. Následné horké plyny a plamen započnou hoření prachových zrn v náboji. Střela zůstává pevně vsazena v nábojnici, kterou opouští až po dosažení potřebného tlaku.¹¹

Hoření střelného prachu – Zrna střelného prachu začínají po iniciaci zápalkové složky odhořívát ve směru kolmém ke svému vnějšímu povrchu. Velikost tlaku v hlavni a množství vznikajících prachových plynů je závislé na velikosti tlaku působících plynů a také na tvaru prachových zrn.¹²

Pohyb střely a průběh tlaku plynů – Když tlak v nábojnici překoná počáteční tlak potřebný k uvolnění střely z ústí nábojnice, střela se začne pohybovat v hlavni. Tlak v hlavni dosahuje maximální hodnoty bezprostředně poté co se střela uvolní z ústí nábojnice. Rychlost střely se díky tomu dále zvyšuje. Tlak v hlavni stoupá po dobu, kdy je přírůstek objemu plynů větší než přírůstek volného objemu hlavně za střelou. Maximální hodnoty tlak dosahuje v okamžiku, kdy přírůstek volného objemu vyrovná přírůstek plynů. Poté tlak v hlavni postupně klesá. Tlak klesá až do doby, než střela opustí ústí hlavně. V ústí hlavně na střelu působí ještě tzv. ústřový tlak.¹³

¹¹ KNEUBUEHL, Beat, P. *Balistika. Střely, přesnost střelby, účinek*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 80-206-0749-8. s. 55.

¹² KNEUBUEHL, Beat, P. *Balistika. Střely, přesnost střelby, účinek*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 80-206-0749-8. s. 55.

¹³ KNEUBUEHL, Beat, P. *Balistika. Střely, přesnost střelby, účinek*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 80-206-0749-8. s. 56.

1.3.2. PŘECHODOVÁ BALISTIKA

Přechodová balistika zkoumá procesy, které působí na střelu bezprostředně po výletu střely z ústí hlavně. V době, kdy střela vylétává z ústí hlavně, působí na ní ještě vysoký tlak plynů, který nazýváme úst'ový tlak. K prvním výtokům plynů z hlavně dochází již před výletem střely z hlavně, a to díky netěsnostem mezi stěnou vývrtu a střelou. Díky velkému rozdílu mezi atmosférickým a úst'ovým tlakem, působí u ústí hlavně k rychlému prodění plynů, které následně působí na střelu. Tyto plyny působí na střelu do vzdálenosti cca 10-20 průměrů střely. Aby tyto plyny působily na střelu v menší míře, je vhodné použít tzv. úst'ovou brzdu.¹⁴

Úst'ová brzda mění tok plynů u ústí hlavně a tím snižuje zpětný ráz zbraně a zmenšuje zážeh při výstřelu.

1.3.3. VNĚJŠÍ BALISTIKA

Vnější balistika zkoumá dráhu střely po jejím opuštění ústí hlavně, kdy na střelu již přestanou působit vytékající plyny z hlavně, přes pohyb střely ve vzduchu až do dopadu na určitý cíl. Na střelu po celou dobu letu na své dráze působí nejrůznější vnější vlivy. Mezi hlavní vnější vlivy, které působí na střelu a její dráhu letu řadíme gravitaci neboli zemskou tíži a odpor vzduchu. Tyto vnější vlivy způsobují zakřivení dráhy letu střely a také její postupné zpomalení. Skutečnou dráhu letu střely, kterou střela vykoná, označujeme jako balistickou křivku. Dráha letu střely a její výška se určuje právě pomocí této balistické křivky. Nejvyšší místo na balistické křivce, takzvané převýšení, nalezneme na balistické křivce v místě, kde se nachází největší vzdálenost mezi balistickou křivkou a záměrnou osou. Záměrná osa je přímka procházející od oka střelce přes optický zaměřovač na cíl. Dalším důležitým vlivem, který působí na střelu je vlastnost vzduchu, ve kterém se střela pohybuje.¹⁵

¹⁴ KNEUBUEHL, Beat, P. *Balistika. Střely, přesnost střelby, účinek*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 80-206-0749-8. s. 66.

¹⁵ KNEUBUEHL, Beat, P. *Balistika. Střely, přesnost střelby, účinek*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 80-206-0749-8. s. 72-73.

Vlastnosti vzduchu – stav vzduchu je pro dráhu střely důležitý z hlediska tlaku, teploty a relativní vlhkosti vzduchu ve kterém se střela pohybuje. Tlak vzduchu se měří barometrem a teplota teploměrem. Díky zjištění vlastností vzduchu se dá určit jeho hustota a následný odpor vzduchu jenž bude působit na střelu.

Zemská tíže – neboli působení gravitace, je základní silou působící na letící těleso. Tato síla způsobuje zakřivení dráhy střely. Gravitace působí na střelu po celé dráze jejího letu.

1.3.4. TERMINÁLNÍ BALISTIKA

Terminální neboli koncová balistika, se specializuje na výzkum a analýzu účinků střely od okamžiku, kdy se střela poprvé setká s cílem, až do bodu, kdy se střela a všechny její části v cíli zastaví. Jinými slovy, terminální balistika se zabývá všemi aspekty účinků střely na cíl a všemi ději, které následují po prvním kontaktu střely s cílem. Terminální balistika je pro střelce důležitá z důvodu zvolení vhodného typu střeliva vůči cíli, z důvodu potřebných účinků střeliva na cíl. Pro policejního odstřelovače je rovněž důležitá z důvodu rozvržení zásahových zón na cíli.¹⁶

Zásahové zóny – se volí podle důležitosti vyřazení cíle. Do vzdálenosti okolo 300 metrů se jako zásahová zóna volí převážně hlava. Nevýhodou této volby je to, že hlava je malých rozměrů a neustále je v pohybu. Výhodou zásahu zóny na hlavě je okamžité vyřazení cíle. Toto je velmi výhodné zejména pro policejního odstřelovače, pokud se ocitnou v situaci, kde dochází k ohrožení rukojmích. Ideální zásahová zóna na hlavě je v oblasti takzvaného malého mozečku. Zásah v tomto místě oddělí míchu od prodloužené míchy a okamžitě dochází k svalové paralýze u pachatele. Pachatel není po zásahu schopný jakéhokoliv druhu pohybu, například není schopen provést následné pudové zmačknutí spouště zbraně. Jestliže pachatel padne po zásahu bezvládně k zemi je velká šance jeho úmrtí. Pokud jeho tělo spadne dozadu, nebo na stranu, mohlo zásahem dojít

¹⁶ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9. s. 105-106.

pouze k částečné paralýze. Záměrný bod při této střelbě si střelec určí výškově mezi ušima pachatele a míří na kořen nosu (pokud pachatel stojí ke střelci čelem). Pokud stojí ke střelci bokem, je zásahová zóna před uchem pachatele.¹⁷



Obrázek 2 - Terče používané při výcviku střelby na zásahovou zónu¹⁸

Polohový úhel – při střelbě do kopce nebo z kopce na cíl dochází k napřimování trajektorie střely a posuvu zásahu. K tomuto dochází pod polohovými úhly většími než 10° . Jestliže střelec střílí pod úhlem posouvá se tímto i zásahová zóna. Pokud střelec střílí na takzvaný malý mozeček pachatele ve směru do kopce, musí svůj záměrný bod umístit níže a pokud střílí z kopce musí jej umístit taktéž níže. Výcvik a znalosti jsou klíčové pro úspěšnou střelbu do kopce nebo z kopce a je důležité se naučit správně hodnotit a korigovat záměr, aby bylo dosaženo požadovaných výsledků.

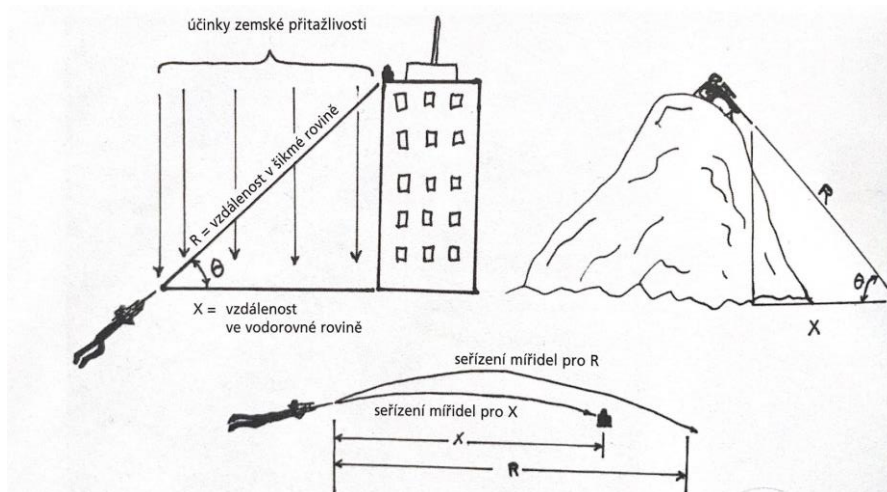
¹⁷ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9. s. 107-110.

¹⁸ ČERNÝ, Pavel, DUŠEK, Ondřej, VINDUŠKA, Václav. *Manuál obranné střelby II*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4427-8. s.127.

Střelba pod úhlem – při střelbě ve vodorovné rovině se nastavuje náměr zbraně tak, aby odpovídal vzdálenosti mezi cílem a střelcem a zohledňoval vliv počasí. Nicméně při střelbě na cíl, který je šikmo vzhůru nebo dolů, působí na střelu gravitační síla v úhlu 90° k vodorovné rovině, pouze ve vodorovné vzdálenosti střelce k cíli. Toto následně ovlivňuje trajektorii střely. Nastavení mířidel podle vzdálenosti v šikmé rovině by vedlo ke střelbě nad cíl, jelikož by nebyla zohledněna gravitace. Aby byla střelba přesná, musí odstřelovač upravit nastavení mířidel v závislosti na úhlu, pod kterým na cíl střílí. Policejní odstřelovači používají tabulky, které obsahují vhodné koeficienty pro přepočítání šikmé vzdálenosti na vodorovnou vzdálenost pro různé úhly až do 90 stupňů. Odstřelovač musí změřit úhel mezi ním a cílem a následně vynásobit šikmou vzdálenost koeficientem pro daný naměřený úhel. Tím získá přesnou vodorovnou vzdálenost. Tyto tabulky jsou založeny na jednoduché trigonometrické funkci, konkrétně na kosinu úhlu (cos.), který určuje délku ramen úhlu v pravouhlém trojúhelníku. Tento přepočítání umožňuje odstřelovačům úspěšně střílet na cíle, které jsou nad nebo pod nimi.¹⁹

Vzorec pro výpočet vodorovné vzdálenosti:

Vodorovná vzdálenost = cos (daného úhlu) * vzdálenost v šikmé rovině



Obrázek 3 - Působení zemské přitažlivosti při střelbě pod úhlem pro následné seřízení mířidel²⁰

¹⁹ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9. s. 190-192.

²⁰ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9. s. 192.

2. PRAKTICKÁ ČÁST

2.1. TECHNIKA STŘELBY

Pokud chce střelec přesně zasáhnout cíl, musí se soustředit na dokonalé zvládnutí techniky střelby. Ta se skládá ze základních faktorů, které jsou jen velice málo závislé na vnějších vlivech prostředí a jsou ovlivněny pouze výcvikem a tréninkem odstřelovače. Těmito faktory jsou, střelecká poloha, správné držení zbraně, míření, dýchání a spouštění. Následně rozhoduje výběr co nejstabilnější střelecké polohy.

2.2. STŘELECKÉ POLOHY

Při výcviku odstřelovačů se nejčastěji praktikují čtyři základní střelecké polohy, a to poloha vleže, poloha v kleče, poloha v sedě a poloha ve stoje. Každá z těchto střeleckých poloh má své výhody i nevýhody a správná volba polohy závisí na konkrétní situaci. Z pohledu přesné střelby je nejdůležitější zaujmout co nejstabilnější polohu. Díky stabilní poloze může střelec co nejvíce eliminovat možnou střeleckou chybu. Tyto čtyři základní střelecké polohy se trénují jak s oporou, tak bez opory zbraně.

2.2.1. POLOHA VLEŽE

Střelecká poloha vleže na břicho je jednou z nejstabilnějších střeleckých poloh, a proto je v praxi nejvíce používána. Dříve se praktikovalo, že by střelec v této poloze neměl zaujímat přímou rovinu s osou výstřelu, ale měl by při zaujetí polohy vleže ležet cca v úhlu asi 15 stupňů od výstřelné roviny. V této poloze je hmotnost těla poněkud na levém boku. Dnes se spíše již praktikuje, že by střelec měl ležet co nejvíce v ose hlavně za zbraní, aby docházelo k co možná nejmenšímu působení na zbraň. Pravé rameno (v textu budeme brát polohy pro střelce

praváka, pro leváky platí opačná poloha) nesmí vytvářet tlak na zbraň, ale slouží pouze jako opora zbraně. Umístění pravého lokte a výška pravého ramene, by měly být pravidelným tréninkem zautomatizovány tak, aby byly vždy stejné. Šířka roztažení nohou je individuální, někteří střelci v praxi preferují pokrčení pravé nohy, čímž se dosáhne odlehčení břicha a zlepšení podmínek pro dýchání. Ale v praxi se používají obě polohy. Levý loket směřuje dopředu téměř s osou hlavy a dlaň levé ruky je na střeleckém pytlíku takzvaném „rear bagu“, který podkládá pažbu zbraně, a ještě více jí stabilizuje. Spousta moderních odstřelovačích pušek je již vybavena takzvanou „třetí nohou“, která umožňuje aretovat zbraň v potřebné pozici, takže střelecký pytlík již není potřeba. Hlava má být přiložena k lícnici v přirozené poloze, aby nedocházelo k přílišnému tlaku na zbraň. Střelec by měl ležet za zbraní v takové poloze ve směru k cíli, že pokud zavře na chvíli oči a znovu je otevře měl by být neustále schopen vidět cíl. Pokud cíl ztratí musí upravit polohu tak, aby k tomuto nedocházelo.



Obrázek 4 - Střelecká poloha vleže²¹

2.2.2. POLOHA V SEDĚ

Střelecká poloha v sedě je hodnocena jako druhá nejstabilnější, hned po poloze vleže. Střelec si tuto polohu volí nejčastěji pokud by zvolení polohy vleže bylo nevyhovující anebo pokud se nachází na místě, kde se před ním nachází překážka, přes kterou nelze vidět na cíl a střelec potřebuje svou polohu zvýšit. Při

²¹ HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. s. 58.

střelbě v sedě může střelec použít spoustu pomůcek, které mu usnadní a zpohodlní střeleckou polohu. Nejčastěji se používá popruh, který si střelec dá kolem kolen a zapře se do něj koleno tak, aby co nejvíce zpevnil svou polohu. Každý střelec má svou polohu v sedě upravenou podle sebe, záleží, co konkrétnímu střelci nejvíce vyhovuje. Důležité také je jaké jsou střelcovy tělesné rozměry a kloubní rozsah. Jde takřka o to, jak se střelec umí za zbraň co nej pohodlněji a nejstabilněji usadit. Tato střelecká poloha hodně závisí na tréninku, ale v případě, že se pečlivě natrénuje, lze z ní dosahovat obdobných výsledků jako z polohy vleže. Při střelbě v této poloze si lze také pomoci různými pomůckami, jako jsou střelecké stativy, řemeny, pomocí batohu a vším co nám danou polohu usnadní a více stabilizuje. V sedě se dá střílet i z takzvané plně oporové polohy, kdy má střelec zbraň položenou na stole, za kterým sedí. Tato poloha je velice přesná a používá se hlavně u sportovní střelby, kde jde o takzvaný „benchrest“.



Obrázek 5 - Střelecká poloha v sedě s použitím střeleckého řemenu²²

²² HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. s. 62.

2.2.3. POLOHA V KLEČE

Střelecká poloha v kleče je technicky velice náročná. Používá se tak jako poloha v sedě, pokud nelze kvůli podmínkám zaujmout polohu vleže. Poloha v kleče má obdobnou výšku, jako poloha v sedě. Výhodou polohy v kleče je rychlost jejího zaujmutí. V praxi se využívá spíše při přesunu na konečné střelecké stanoviště. Nevýhodou této polohy je, že při jejím zaujetí se střelec opírá pouze o tři opěrné body, a to chodidlo levé nohy, pravé koleno a špičku pravé nohy (vše uvedené je pro střelce praváka, levák to má přesně naopak). Loket levé ruky je umístěn na koleni levé nohy, tak aby byl umístěn pod zbraní. Střelec sedí na patě pravé nohy, kdy je vhodné si pod nárt pravé nohy dát podložku ve tvaru válečku. Střelecká ruka je položena podél těla volně, aby příliš nestahovala zbraň. Při této poloze lze využít také střelecký řemen, jehož pomocí lze polohu ještě více stabilizovat.



Obrázek 6 - Střelecká poloha v kleče²³

²³ HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. s. 64.

2.2.4. POLOHA VE STOJE

Střelecká poloha ve stoje je nejméně stabilní polohou. Její výhodou je její relativně rychlé zaujetí a jednoduchost. Při této poloze se střelec postaví k cíli v mírném stoji rozkročném, téměř bokem, a to opačným, než je spouštějící ruka. Obě nohy musí být zatíženy rovnoměrně. Zbraň střelec nejdříve zasadí do ramene, a sjede od shora dolů na cíl. Levá ruka (pro střelce praváka) je umístěna pod zbraní a nese celou její váhu, levé nadloktí a loket poté střelec opře o hrudník či bok a měl by se co nejvíce zpevnit. Pravá paže je co nejvíce volná. Hlava by měla být v přirozené poloze, aby nebylo zakloněním či nakloněním hlavy příliš namáháno svalstvo šíje. Aby se docílilo větší stability této polohy, bývá časté použití stativu. Ideálně střelec umístí na stativ zbraň tak, aby byla na stativu umístěna přesně svým těžištěm a střelec nemusel dále pracovat s váhou zbraně, ale pouze zbraň držel ve stabilní pozici. Další možností je zbraň upnout do speciálního držáku, kdy střelec ovládá pouze směr a náklon zbraně a nemusí dále řešit případný pád zbraně.



Obrázek 7 - Střelecká poloha ve stoje bez opory²⁴

²⁴ HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. s. 66.

2.3. PŘIZPŮSOBENÍ ZBRANĚ, ÚCHOP, DRŽENÍ ZBRANĚ

Ještě, než začne každý střelec střílet musí si zbraň nastavit na své tělo, dle svých fyziologických proporcí. Musí nastavit výšku a vzdálenost botky na pažbě, výšku lícnice a také aby byl puškohled ve správné vzdálenosti od oka. Střelec by se nikdy neměl přizpůsobovat své zbrani. Při poloze vleže se botka na pažbě nastavuje zpravidla co nejvýše, pokud naopak střílíme některou z jiných poloh, botku se snažíme dát dolů. To, že je botka nastavená správně zjistíme tak, že si lehneme za zbraň, zamíříme na cíl, připravíme se na výstřel a pustíme zbraň neboli dáme ruce dolů ze zbraně. Pokud nám zbraň z ramene nepadne a zůstaneme křížem záměrné osnovy optického zaměřovače na cíli, je vzdálenost a výška botky nastavena správně. Výšku lícnice nastavíme tak, že uvolníme hlavu, zavřeme oči a přiložíme hlavu na lícnici. Poté otevřeme své střelecké oko, kterým se díváme do optického zaměřovače a když vidíme čistý obraz záměrného kříže, beze stínů, máme výšku lícnice nastavenou správně. Pokud tomu tak není, musíme výšku lícnice upravit. Velice důležité je také správně nastavit vzdálenost optického zaměřovače od oka. Optický zaměřovač by vždy měl být nastaven v takové vzdálenosti, aby střelec ležel za zbraní v pohodlné poloze, netlačil a nepřizpůsoboval se zbrani a při přilícení na lícnici, viděl přes optický zaměřovač naprosto čistý obraz bez stínů. U držení zbraně by měla pravá ruka pistolovou rukojeť držet pevně, ale ne křečovitě, protože by přílišným stiskem, mohlo docházet ke střeleckým chybám při spouštění. Někteří střelci, pistolovou rukojeť zbraně dokonce skoro nedrží vůbec a pouze si prsty střelecké ruky obejmou zlehka pistolovou rukojeť ze strany a palec opřou o tělo zbraně. Výhodou tohoto držení zbraně je, že střelec minimalizuje působení střelecké ruky na zbraň při spouštění, ale nevýhodou je, že toto držení nelze kvalitně praktikovat, pokud střelec potřebuje, rychle přemířit na jiný cíl, nebo pokud musí střílet na pohybující se cíl.

2.4. POZOROVÁNÍ, DÝCHÁNÍ, MÍŘENÍ, SPOUŠTĚNÍ

Pro dosažení co nejpřesnějšího zásahu musí střelec zvládnout a automatizovat souhrn několika důležitých kroků před samotným výstřelem. Těmito kroky jsou pozorování, správné dýchání, přesné míření a plynulé stisknutí spouště. Tyto kroky musí být pro střelce opravdu automatické, aby docházelo pokaždé k výstřelu ve stejný moment a tím docházelo k co nejpřesnějšímu zásahu.

2.4.1. POZOROVÁNÍ

Pozorování by se dalo definovat jako smyslové vnímání okolního světa. Vnímání vjemů a procesů, které vede k odhalení podstatných souvislostí při porovnávání okolního světa. Při pozorování si pozorovatel všímá a zaznamenává určité vlastnosti nebo jevy, jako jsou barvy, tvary, velikosti, pohyby, zvuky, chování a další. Zaznamenané informace mohou být následně dále předávány.

Při pozorování používá odstřelovač primárně optický zaměřovač své zbraně. Dále má také k dispozici různé typy pozorovacích dalekohledů. O veškerém pohybu na místě si vede zápisky a poté předává informace zbytku svého týmu. Aby mohl odstřelovač pozorovat okolí bez narušení, musí si zvolit takové stanoviště ze kterého může sledovat okolí a prostor ve kterém působí, ale přitom je sám dobře skryt a není možné jej spatřit. K tomu, aby se odstřelovač mohl dostat nepozorovaně na jím zvolené pozorovací stanoviště mu můžou v mnoha případech dopomoci různé typy a metody maskování.

2.4.1.1. MASKOVÁNÍ

Maskování odstřelovače musí odpovídat terénu a prostředí, ve kterém se bude pohybovat. Pokud se odstřelovač bude pohybovat v prostředí které je obklopeno přírodou, musí zvolit jiné maskovací prostředky, než když bude provádět zákrok ve městě, nebo nějakém industriálním komplexu. Důležitou roli při výběru

maskování hraje roční období a také počasí. Jiné maskování se bude volit v letním období a jiné v zimním. Nejrozšířenějším maskovacím prostředkem do přírody je pro odstřelovače takzvaný „ghillie suit“. Jedná se o maskovací oblek, který je vyroben z různých materiálů a barev, pro určitý typ prostředí, kde bude použit. Tento oblek by měl co nejlépe imitovat okolní prostředí. Tento oblek je možné dále doplnit různými rostlinami, které se nacházejí na místě, aby došlo k ještě lepšímu splynutí s okolím. Musí se volit takové typy rostlin, které ihned neuhynou a nebudou na maskovacím obleku působit spíše rušivě.

Každý odstřelovač musí dbát na to, aby při maskování volil výstroj a výzbroj, která mu umožní co nejtišší přesun a neodráží světlo. Velice důležitou částí maskování je co nejdůkladněji zamaskovat pokožku, jak na ruce za pomoci barvy či rukavic, tak na obličeji. K tomu slouží buď krycí barvy na obličej, nebo různé kukly a sítky. Další věcí, kterou je třeba zamaskovat je také zbraň. Maskování zbraně se provádí jak jejím nástřikem speciálními maskovacími barvami, tak použitím různých dalších doplňků. Při maskování zbraně jde o to, aby se co nejvíce narušil její pravidelný tvar. Toho odstřelovač docílí použitím sítěk, obvazů, různých kusů látek a okolních rostlin, které se následně mohou přichytit na zbraň.

Základní principy maskování:

- **SVĚTLO** – odstřelovač nesmí při zaujetí stanoviště, používat jakýkoliv zdroj světla, který by mohl být zpozorovatelný jeho cílem. To znamená, že nesmí na stanovišti používat baterky, zapalovat zápalky, kouřit atd.
- **HLUK** – odstřelovač by se měl na stanovišti vyhnout jakémukoliv zbytečnému hluku. To znamená, že musí být velmi opatrný při používání zbraně a výstroje, aby minimalizoval zvuky, které by mohly odhalit jeho pozici. Také by měl být schopen používat tichá gesta, aby snížil riziko odhalení, jako je například tiché mluvení nebo používání různých signálů pomocí gestikulace.
- **POHYB** – jakýkoliv zbytečný pohyb na stanovišti budí pozornost. Proto musí odstřelovač svůj pohyb omezit na nezbytné minimum. Navíc se pohybem na stanovišti také vytváří nechtěný hluk.

- TVAR – maskováním by se měl odstřelovač snažit co nejvíce „rozbít“ pravidelnou siluetu jeho postavy, zbraně a jeho vybavení.
- ODRAZ SVĚTLA – odstřelovač by měl při přípravě svého vybavení dbát na to, aby se v jeho vybavení nenacházely materiály, které by mohly odrážet světlo. Z toho důvodu je důležité používat matné materiály nebo pokud to nejde ty lesklé alespoň zakrývat, a tím minimalizovat odraz světla.
- BARVA – odstřelovač by měl volit vhodně barvu svého oblečení a maskování, aby odpovídalo prostředí, ve kterém se nachází.
- ZÁPACH – odstřelovač by se měl vyvarovat také nechtěnému zápachu, jako jsou čisticí oleje a přípravky na údržbu zbraně, výrazné parfémy, či deodoranty, cigaretový kouř, různé repelenty proti hmyzu atd.²⁵



Obrázek 8 - Maskování odstřelovače²⁶

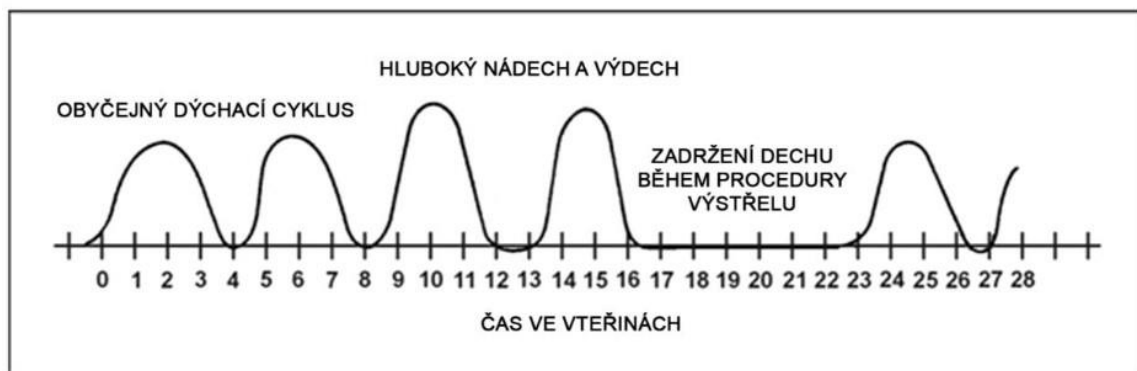
2.4.2. DÝCHÁNÍ

Dýchání je základní lidský proces, při kterém dochází k výměně plynů v lidském organismu. Dýchací cyklus dělíme na nádech, výdech a dechovou přestávku mezi cykly. Při nádechu do těla dostáváme kyslík a při výdechu z těla odchází

²⁵ HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. s. 137-138.

²⁶ *Odstřelovač* [online] Poslední aktualizace 30. listopadu 2022 19:52 [cit. 2023.02.09], Wikipedia. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Odst%C5%99elova%C4%8D>

především oxid uhličitý. Lidské tělo bez přísunu kyslíku vydrží velice krátkou dobu, z tohoto důvodu je dýchání řízeno automaticky dechovým centrem prodloužené míchy, z kterého vedou nervová vlákna až k hlavním dýchacím svalům, bránici a hlavním mezižebním svalům, které se starají o činnost dýchání. Při větší fyzické zátěži lidský organismus potřebuje být více okysličován, a proto se mění hloubka i frekvence dýchání, tak aby se pokryla zvýšená potřeba kyslíku v organismu. Pro střelbu je ideální, aby střelec střílel v co možná největším klidu a pro tělo přirozeném dýchacím cyklu. Při normálním klidovém dýchání je frekvence nádech-výdech-dechová pauza v průměru 12–15 cyklů za minutu. Z tohoto vyplývá, že celý jeden dýchací cyklus trvá průměrně 4–5 vteřin. Nádech i výdech trvají přibližně stejně a to okolo 1 vteřiny, načež následuje dechová přestávka, která trvá zpravidla 2–3 vteřiny. Po každém výdechu nastává takzvaná apnoická pauza, která trvá přibližně 1–2 vteřiny. Během této pauzy působí na dýchací svaly nejmenší vnitřní napětí a díky tomu lze uvést zbraň do největšího klidu. Tato pauza lze prodloužit bez zbytečného úsilí až na dobu 15 vteřin, ale doporučuje se pro komfort střelce nepřekračovat hranici 8–10 vteřin²⁷. Samotný výstřel poté probíhá během zadržení dechu v dané dechové pauze.



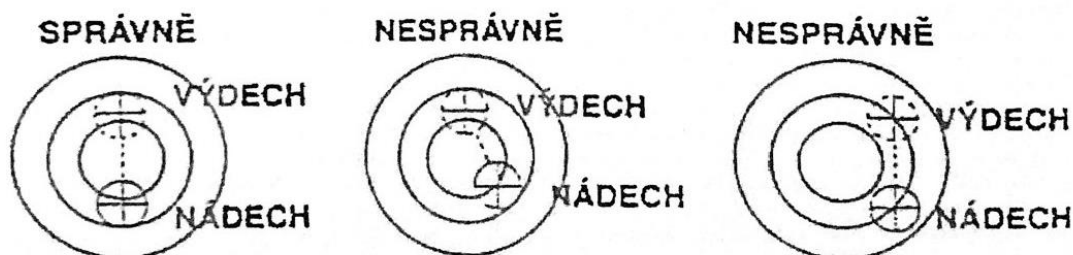
Obrázek 9 - Dýchací cyklus během výstřelu²⁸

Vlivem dýchacího cyklu se střelci přirozeně pohybuje osnova záměrného kříže optického zaměřovače ve směru mezi dvanáctou a šestou hodinou. Při výdechu

²⁷ HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. s. 81.

²⁸ HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. s. 81.

se záměrný kříž posune nahoru a při nádechu dolů. S tímto rytmem lze sladit osnovu záměrného kříže do bodu výdechu, která je shodná s požadovaným záměrným bodem na cíli. Pokud se osnova záměrného kříže pohybuje šikmo, a ne nahoru a dolů, nebo je mimo cíl, je nutné upravit střeleckou polohu. K tomuto pohybu záměrné osnovy vlivem dýchaní dochází především při střelbě z nestabilních střeleckých poloh.



Obrázek 10 - Správná a nesprávná poloha osnovy záměrného kříže během dýchacího cyklu (Zdroj vlastní)

Odstřelovač ať už policejní nebo vojenský nemá při své akci dostatek času, aby mohl dlouho mířit a musí rychle reagovat na vzniklou situaci, proto je velmi důležité, aby měl celý tento dýchací cyklus spojený s výstřelem naprosto dokonale vžitý a koordinovaný a dokázal na situaci reagovat co nejrychleji.

2.4.3. MÍŘENÍ

Míření je jednou z nejdůležitějších činností střelce, které vede k přesnému zásahu cíle. Při míření nejdůležitější úlohu hraje zrak. Střelec míří vždy svým dominantním okem. Oko střelce má při míření nejdůležitější funkci, jelikož podává střelci informace o poloze zbraně vůči cíli, na který v daný moment míří. Střelec při míření vždy míří přes osu mířidel zbraně. Této ose se říká záměrná osa a prochází od oka střelce přes mířidla na cíl. Při navádění zbraně do směru, ve kterém se povede střelba se používají buď pevná mířidla zbraně, nebo optický zaměřovač. V současné době je pro odstřelovače ozbrojených složek standardem používání optických zaměřovačů jako jsou puškohledy s variabilním zvětšením. Pevná mířidla odstřelovači v současné době již skoro vůbec nepoužívají. Hlavní

podstatou správného zamíření optického zaměřovače je postavit jeho záměrnou osnovu a obraz cíle do jedné ohniskové roviny v optickém zaměřovači. Obraz cíle i záměrná osnova musí být vidět stejně jasně a čistě.

Pro správné míření jsou nejdůležitější tyto tři faktory:

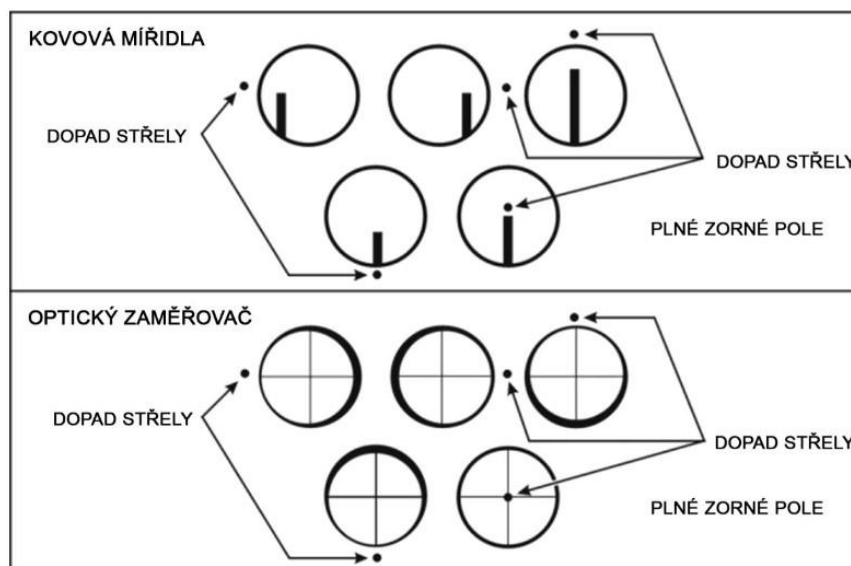
- oční reliéf
- optická souosost
- záměrný obraz

Oční reliéf – je vzdálenost mezi okem střelce a výstupní čočkou optického zaměřovače (puškohledu), ve které je vidět nenarušeně celé zorné pole. Vzdálenost oka od puškohledu by měla být v rozmezí 5–8 centimetrů. Nikdy by vzdálenost od puškohledu neměla být nižší, jelikož by reálně mohlo dojít k poranění oka, nebo hlavy vlivem zpětného rázu zbraně po výstřelu. Oční reliéf si každý odstřelovač upraví podle svých fyziologických proporcí, a to zejména dle délky krku, úhlu hlavy při přilícení, pozici pažby v rameni, výšce botky na pažbě a v neposlední řadě také dle zvolené střelecké polohy. Aby měl střelec vždy shodný oční reliéf je ideální používat vždy stejné ergonomické nastavení pažby.²⁹

Optická souosost – je vztah mezi záměrnou osnovou puškohledu a úplným zorným polem. U pevných mířidel je souosost vztah mezi polohou pevných mířidel (hledí a mušky) a jejich umístění na záměrné ose mezi střeleckým okem a cílem. U pevných mířidel je důležité srovnat mušku uvnitř hledí do roviny, jak vertikálně, tak horizontálně. Co se týká optických zaměřovačů je důležitá správná poloha hlavy, aby bylo zorné pole puškohledu čisté bez nežádoucích stínů ve tvaru srpů měsíce. Pokud se v zorném poli tyto stíny objeví, musí střelec upravit svou polohu, jinak by došlo k posunutí zásahu v opačném směru, než ve kterém je ukázán stín. Tato chyba způsobí posunutí záměrného bodu oproti dopadu střely na cíl.³⁰

²⁹ HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. s. 72.

³⁰ HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. s. 73.



Obrázek 11 - Posun dopadu střely vlivem nedokonalé optické souosostí³¹

Záměrný obraz – označuje to, jak se střelec dívá na cíl a jakým způsobem vidí místo, kde bude střela dopadat. Jedná se o polohu hledí, mušky a cíle, pokud střelec míří přes pevná mířidla a o polohu záměrné osnovy a cíle, u optických zaměřovačů. Záměrnou osnovu musí střelec vždy vidět naprosto čistě, to znamená, bez srpkovitých stínů. Tím se vyhne případné chybě v míření.³²

2.4.4. SPOUŠTĚNÍ

Správné spouštění je pro přesnost výstřelu důležité vždy. Aby docházelo k správnému spouštění, musí být zbraň držena určitým způsobem a střelec nesmí vyvíjet na zbraň nežádoucí tlak a ovlivňovat tak stabilitu zbraně. Spouštění by mělo být vždy plynulé a ovládané posledním článkem ukazováku střelecké ruky. Tlak ukazováku na spoušti musí být ve směru s osou hlavně. Pokud by nebyla spoušť tisknuta s osou hlavně, mohlo by dojít v okamžiku před výstřelem k pohnutí správného zamíření. Podle velikosti odporu spouště se ukazovák přikládá na

³¹ HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. s. 76.

³² HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. s. 74.

spoušť svým posledním článkem, a to ve své první až druhé třetině od konce. Pozice ukazováku na spoušti je co nejnižší, aby poskytovala co největší mechanickou převahu přes odpor spouště. Pistolová rukojeť zbraně se drží pevně, ale ne křečovitě, aby nedocházelo k chvění zbraně. Ukazovák je ovšem vždy mimo pistolovou rukojeť a jeho činnost je nezávislá na celý proces držení zbraně.

Mezi nejčastější chyby při spouštění patří strhnutí. K tomuto dochází, když střelec zmáčkne spoušť příliš rychle. Vlivem strhnutí dojde k pohybu zbraně těsně před výstřelem a tím dochází k nepřesnému výstřelu. Strhnutí se dopouštějí nejvíce střelci, kteří se střelbou začínají a nemají správné spouštění ještě zažitě a také střelci, kteří střílí ze zbraně, u které nejsou zvyklí na jiný odpor spouště. Další chybou, která se vyskytuje u spouštění, je očekávání výstřelu. Pokud střelec očekává výstřel a obává se zpětného rázu zbraně, instinktivně vystrčí před výstřelem rameno proti botce pažby. Tím se střelec snaží zmírnit zpětný ráz zbraně a dochází k nepatřičnému tlaku na zbraň těsně před výstřelem. Aby k tomuto nedocházelo, existuje rada, která říká, že by měl výstřel střelce spíše překvapit, než aby jej očekával. Pro provádění správného spouštění je důležitý pravidelný nácvik takzvaně „na sucho“, bez střeliva.

3. STŘELBA NA POHYBUJÍCÍ SE CÍL

3.1. HISTORIE SPORTOVNÍ STŘELBY NA POHYBUJÍCÍ SE CÍL

Střelba na pohybující se cíl z historického hlediska patří mezi jednu z nejstarších sportovních disciplín kulové střelby. Vznikla z loveckých technik střelby na pohybující se zvěř a velké oblibě se těšila především mezi střelci ve skandinávských zemích. Velice populární zde byla především střelba na běžícího jelena, či běžícího kance. Postupně se tato sportovní střelba na běžící cíl dostala až na olympijské hry. Střelba na běžícího jelena byla v zařazena do programu olympijských her v letech 1908 až 1924 a poté v letech 1952 a 1956. Při tomto se užívaly dva shodné zrcadlové terče, jak pro běh zprava, tak i zleva. Tato disciplína se střílela na vzdálenost 100 metrů a používala se k tomu kulovnice do ráže maximálně 8 mm.³³



Obrázek 12 - Terč „běžící jelen“³⁴

V pozdějších letech byla střelba na běžícího jelena vystřídána střelbou na běžícího kance, kdy tato disciplína byla zařazena do programu olympijských her v letech 1972 až 1988. A střílela se na vzdálenost 50 metrů.³⁵

³³ ČESKÝ STŘELECKÝ SVAZ, z.s. - informační server [online]. [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: https://www.shooting.cz/index_normal.php

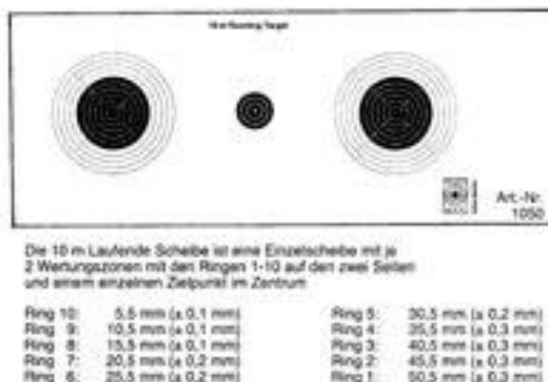
³⁴ *Terče pro sportovní střelbu* [online] Poslední aktualizace 23.11. 2002 [cit. 15.11.2022], Český střelecký svaz z.s.. Dostupné z: <https://www.shooting.cz/browser2.php?doc=26266&viewer=html.h>

³⁵ ČESKÝ STŘELECKÝ SVAZ, z.s. - informační server [online]. [cit. 2023-02-29]. Dostupné z: https://www.shooting.cz/index_normal.php



Obrázek 13 - Terč „běžící kanec“³⁶

Tato disciplína byla poté opět vystřídána v programu olympijských her, a to v letech 1992 až 2004, kdy byla střelba na pohybující se terč střílena vzduchovkou ze vzdálenosti 10 metrů, ale i tato disciplína byla z programu po hrách v roce 2004 vyřazena.³⁷



Obrázek 14 - Terč pro střelbu ze vzduchovky na vzdálenost 10 m³⁸

Kromě kulové sportovní střelby se velké oblibě do dnešní doby těší také střelba na letící terč z brokových zbraní. Tato disciplína vznikla rovněž z lovecké střelby, a to zejména po vynalezení letícího asfaltového terče, takzvaného „holuba“. Toto sportovní střelecké odvětví se dále dělí na disciplíny trap, dvojitý trap a skeet. Při trapu střelec postupuje po jednotlivých stanovištích, kdy terče vylétají ze zákopu

³⁶ *Terče pro sportovní střelbu* [online] Poslední aktualizace 23.11. 2002 [cit. 15.11.2022], Český střelecký svaz z.s.. Dostupné z:

<https://www.shooting.cz/browser2.php?doc=26266&viewer=html.h>

³⁷ ČESKÝ STŘELECKÝ SVAZ, z.s. - informační server [online]. [cit. 2023-02-09]. Dostupné z:

https://www.shooting.cz/index_normal.php

³⁸ *Terče pro sportovní střelbu* [online] Poslední aktualizace 23.11. 2002 [cit. 15.11.2022], Český střelecký svaz z.s.. Dostupné z:

<https://www.shooting.cz/browser2.php?doc=26266&viewer=html.h>

před střelcem a ten dopředu neví, kterým směrem terč vyletí. Na každý terč střelec může vystřelit dvě rány. U disciplíny dvojitý trap ze zákopu před střelce vyletí dva terče, kdy střelec může vystřelit opět pouze dvě rány a pokouší se zasáhnout oba terče. Rozdílnou disciplínou je skeet, kdy vylétají před střelcem z protilehlých věží dva terče.³⁹



Obrázek 15 - Asfaltový terč tzv. "Holub"⁴⁰

3.2. STŘELBA NA POHYBUJÍCÍ SE CÍL Z POHLEDU Odstřelovače

Střelba na pohybující se cíl je jedna z nejtěžších disciplín odstřelovače. Při střelbě musí střelec provádět předsazení, kterým koriguje pohyb cíle. Pro správně provedený zásah cíle musí odstřelovač před výstřelem znát:

- Vzdálenost cíle
- Čas letu střely
- Rychlost pohybu cíle
- Úhel pohybu cíle
- Rychlost větru
- Velikost předsazení

³⁹ ČESKÝ STŘELECKÝ SVAZ, z.s. - informační server [online]. [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: https://www.shooting.cz/index_normal.php

⁴⁰ *Terče pro sportovní střelbu* [online] Poslední aktualizace 23.11. 2002 [cit. 15.11.2022], Český střelecký svaz z.s. Dostupné z: <https://www.shooting.cz/browser2.php?doc=26266&viewer=html.h>

Pokud si odstřelovač zjistí veškeré dané hodnoty, vypočítá si velikost předsazení pro provedení ideálního výstřelu.

3.3. VZDÁLENOST CÍLE

V praxi odstřelovači většinou střílejí na cíle o neznámé vzdálenosti. Aby mohli provést precizní výstřel, musí si tuto vzdálenost nejprve zjistit. K tomu nyní slouží převážně moderní laserové dálkoměry, které potřebnou vzdálenost dokáží určit naprosto přesně, a navíc skoro okamžitě. Pokud odstřelovač nedisponuje laserovým dálkoměrem, nebo dojde k poruše přístroje existují další metody, pomocí kterých dokáže neznámou vzdálenost zjistit. Mezi tyto metody patří určení vzdálenosti z mapy nebo pomocí záměrné osnovy optického zaměřovače, či dalekohledu. Zjištěné vzdálenosti si poté na místě odstřelovač zapíše do náčrtku. V tom jsou uvedeny veškeré důležité orientační body a jejich vzdálenosti, pro případ, že by se v jejich blízkosti mohl objevit cíl.

3.3.1. LASEROVÉ DÁLKOMĚRY

Laserové dálkoměry jsou pro svou jednoduchost obsluhy, rychlost zjištění výsledku neznámé vzdálenosti cíle, momentálně nejrozšířenější a nejoblíbenější pomůckou pro měření vzdáleností. Laserové dálkoměry fungují na principu, kdy přístroj vyšle laserový paprsek na měřený objekt, a dálkoměr následně vypočte určenou vzdálenost na základě času, za který se vyslaný paprsek vrátil od měřeného objektu zpátky do přístroje. Naměřená vzdálenost se poté uvádí na celé metry. Moderní laserové dálkoměry již dokáží využívat mapová a satelitní data a dokáží přesnou vzdálenost mezi polohou střelce a měřeným objektem rovnou přenést do mapy s GPS souřadnicemi.⁴¹

⁴¹ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9. s. 174.



Obrázek 16 - Laserový dálkoměr Leika – Rangemaster 2800⁴²

3.3.2. URČENÍ VZDÁLENOSTI POMOCÍ MAPY

Další možností je učení vzdálenosti s pomocí mapy. U této varianty je důležité znát naprosto přesně okolní terén, naši vlastní polohu a polohu cíle. Pro určení vzdálenosti z mapy je vhodné používat mapu s co možná nejmenším měřítkem. Vzdálenost se přepočte podle naší polohy, polohy cíle a velikostí měřítka mapy. Toto určení vzdálenosti ovšem není úplně přesné a využívá se především v situacích kde není na odstřelovače kladeno, aby provedl co nejpřesnější výstřel.⁴³

3.3.3. URČENÍ VZDÁLENOSTI POMOCÍ ZÁMĚRNÉ OSNOVY

K určení vzdálenosti pomocí záměrné osnovy optického zaměřovače se v praxi nejčastěji používá záměrná osnova Mil-Dot. Název Mil-Dot je složeninou dvou slov, a to slova „Mil“, což je zkratka pro miliradián a anglického slova „Dot“, což v překladu znamená tečka. Tento typ záměrné osnovy vznikl v 70. letech 20. století ve Spojených státech amerických. Pro pochopení, jak tato osnova funguje si musíme představit minimální úhel, který se zvětšuje se vzrůstající vzdáleností

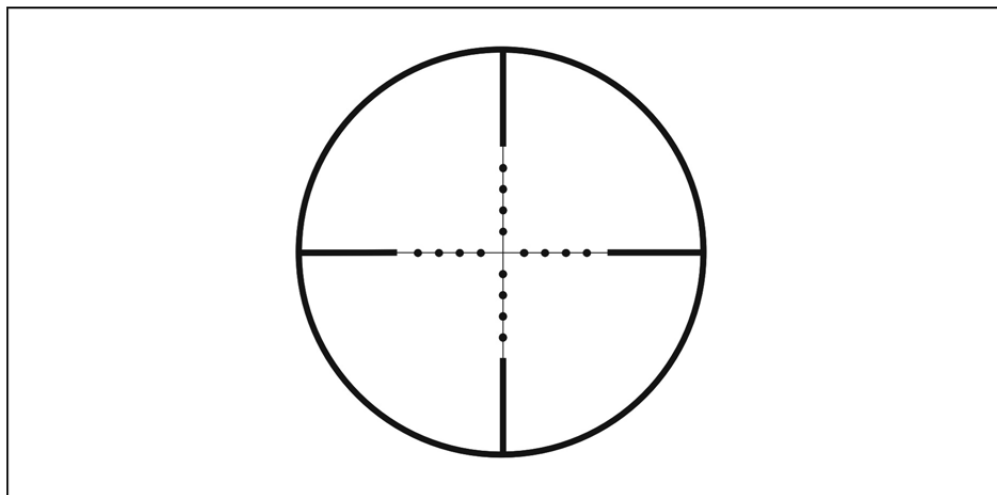
⁴² LEIKA-camera: informační portál [online]. [cit.09.02.2023]. Dostupné z: <https://leica-camera.com/en-int/leica-rangemaster-models>

⁴³ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9. s. 174.

od stanoviště odstřelovače. Čím je větší vzdálenost od střelce, tím je větší vzdálenost mezi rameny, které svírají tento úhel. Tento úhel se značí Mil a má hodnotu jednoho miliradiánu.⁴⁴

Miliradián je bezrozměrná úhlová jednotka a má hodnotu 0,001 radiánu. Jeden miliradián představuje jeden díl z 6 400 dílů, na které je rozdělen kruh. V číselném vyjádření představuje vzdálenost mezi rameny úhlu Mil na vzdálenosti 100 metrů 10 cm, na vzdálenosti 200 metrů 20 cm atd.⁴⁵

Záměrná osnova vypadá tak, že na záměrném kříži jsou vyobrazeny kulaté tečky, které jsou v pravidelné vzdálenosti 1Mil. Na každé větvi záměrné osnovy se pak nacházejí čtyři tečky.



Obrázek 17 - Záměrná osnova Mil – Dot⁴⁶

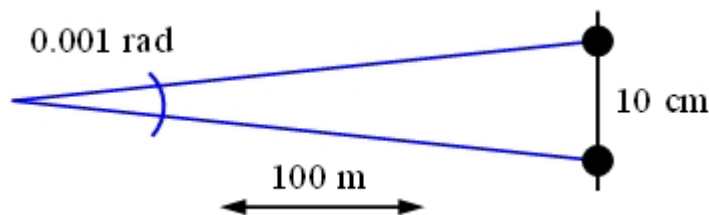
Budeme-li na terč na 100 metrech mířit místo středem kříže záměrné osnovy Mil-Dot, první tečkou záměrné osnovy nacházející se pod středem kříže, zásah se posune o 10 cm nahoru, na 200 m o 20 cm nahoru atd.⁴⁷

⁴⁴ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9. s. 176-177.

⁴⁵ *Balistika.cz* – informační portál o balistice [online]. [cit. 15.11.2022]. Dostupné z: <http://www.balistika.cz/moa.html>

⁴⁶ HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. s. 359.

⁴⁷ *Balistika.cz* – informační portál o balistice [online]. [cit. 15.11.2022]. Dostupné z: <http://www.balistika.cz/moa.html>



Obrázek 18 – Vzdálenost mezi rameny úhlu miliradián ve vzdálenosti 100 m⁴⁸

U armádních a policejních složek se nejvíce používají optické zaměřovače v první ohniskové vzdálenosti. Díky tomu se pomocí záměrné osnovy Mil-Dot dá velmi snadno určit vzdálenost cíle, pokud známe jeho velikost. První ohnisková vzdálenost znamená, že se nám při zvolení libovolného zvětšení u optického zaměřovače zároveň mění i velikost záměrné osnovy. Ve skutečnosti, ale osnova nemění svou velikost a vzhledem k cíli zůstává vždy stejná.

Výpočet vzdálenosti pomocí osnovy Mil-Dot provádíme podle následujícího vzorce:

$$\text{Vzdálenost cíle (m)} = \frac{\text{Velikost cíle (m)} \times 1000}{\text{Počet bodů osnovy (počet bodů Mil na záměrné osnově)}}$$

Ukázka výpočtu vzdálenosti pomocí záměrné osnovy Mil-Dot:

Příklad: Cíl má velikost 1,8 metru a v záměrné osnově zabírá tři tečky (3 Mil), jaká je jeho vzdálenost?

Výpočet:

$$\text{Vzdálenost cíle (m)} = \frac{1,8 \times 1000}{3}$$

$$\text{Vzdálenost cíle (m)} = 600$$

Výsledek: Cíl se nachází ve vzdálenosti 600 metrů.

⁴⁸ *Balistika.cz* – informační portál o balistice [online]. [cit. 15.11.2022]. Dostupné z: <http://www.balistika.cz/moa.html>

Policejní i vojenští odstřelovači si vytvářejí pro výpočet vzdálenosti pomocí záměrné osnovy Mil-Dot různé specifické tabulky ve kterých mají uvedeny různé velikosti cílů, například průměrnou velikost mužské postavy, velikost kol na vozidlech, výšku dveří atd. Pro odstřelovače jsou tyto tabulky důležitým zdrojem informací ohledně druhu a rozměru specifického cíle.

Tabulka 1 - Tabulka pro určení velikosti cíle⁴⁹.

Počet bodů	Velikost cíle (m)														
	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3
0,5	400	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200	3600	4000	4400	4800	5200	5600	6000
1	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
1,5	133	267	400	533	667	800	933	1067	1200	1333	1467	1600	1733	1867	2000
2	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
2,5	80	160	240	320	400	480	560	640	720	800	880	960	1040	1120	1200
3	67	133	200	267	333	400	467	533	600	667	733	800	867	933	1000
3,5	57	114	171	229	286	343	400	457	514	571	629	686	743	800	857
4	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
4,5	44	89	133	178	222	267	311	356	400	444	489	533	578	622	667
5	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480	520	560	600
5,5	36	73	109	145	182	218	255	291	327	364	400	436	473	509	545
6	33	67	100	133	167	200	233	267	300	333	367	400	433	467	500
6,5	31	62	92	123	154	185	215	246	277	308	338	369	400	431	462
7	29	57	86	114	143	171	200	229	257	286	314	343	371	400	429
7,5	27	53	80	107	133	160	187	213	240	267	293	320	347	373	400
8	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375

3.4. ČAS LETU STŘELY

Čas letu střely, je čas, za který daná vystřelená střela dorazí od ústí hlavně zbraně k danému cíli. Tento čas je závislý na druhu a typu střeliva. Pro každý typ střeliva existují většinou různé hodnoty. Tyto hodnoty nám udává přímo výrobce daného typu střeliva, nebo se dají zjistit z různých balistických programů. Dané časy letu střely si každý odstřelovač značí do svých poznámek. Následně si vytváří zvlášť tabulky ke každému druhu střeliva, které používá. Doba, za kterou daná střela doletí na určitou vzdálenost je pro následné určení předsazení při střelbě na pohybující se cíl velice důležitá.

⁴⁹ *Balistika.cz* – informační portál o balistice [online]. [cit. 15.11.2022]. Dostupné z: <http://www.balistika.cz/moa.html>

Tabulka 2 - Čas letu střely SAKO 308 Win. RACEHEAD – 10,9g. pro určité vzdálenosti⁵⁰

Vzdálenost (m)	Rychlost (m/s)	Čas letu střely (s)
0	820	0
50	789	0,062
100	759	0,127
150	729	0,194
200	700	0,264
250	672	0,337
300	644	0,413
350	617	0,492
400	590	0,575
450	564	0,662
500	538	0,752
550	513	0,847
600	489	0,947
650	465	1,052
700	442	1,162
750	420	1,278
800	398	1,400
850	376	1,530
900	356	1,666
950	335	1,811
1000	316	1,964

3.5. RYCHLOST POHYBU CÍLE

Určení rychlosti pohybu cíle je nejnáročnějším faktorem. Není vhodné střílet na běžící cíl, pokud není dostatečně blízko. Na běžící cíl by se mělo střílet pouze v případě, že není žádná jiná možnost. Vysoká pravděpodobnost chyby při střelbě může ohrozit bezpečnost rukojmích a dalších nezúčastněných osob v okolí.⁵¹

Rychlost pohybu cíle lze spočítat pomocí záměrné osnovy Mil-Dot. Při použití záměrné osnovy Mil-Dot k výpočtu rychlosti pohybu cíle musí mít střelec nejprve přesně změřenu vzdálenosti od svého místa k cíli. Následně zjistí pohledem přes optický zaměřovač, kolik bodů Mil na záměrné osnově Mil-Dot cíl urazí za jednu

⁵⁰ SAKO.fi: informační portál [online]. [cit. 16.12.2022]. Dostupné z: <https://www.sako.fi/cartridges>

⁵¹ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9 str. 218.

vteřinu. Pokud víte, jakou vzdálenost cíl překoná za jednu sekundu, může si následně vypočítat rychlost pohybu cíle.

Ukázka výpočtu rychlosti pohybu cíle pomocí záměrné osnovy Mil-Dot:

Příklad: Cíl, jenž se nachází ve vzdálenosti 300 metrů, urazil za jednu vteřinu 1Mil.
Jaká je jeho rychlost?

Výpočet: Ve vzdálenosti 300 m je hodnota 1Mil = 0,3m. Tudíž se cíl pohybuje rychlostí 0,3 m/s.

Výsledek: Cíl se pohybuje ve vzdálenosti 300 metrů rychlostí 0,3m/s.

Tabulka 3 - Průměrné rychlosti pohybu cíle⁵²

<i>Druh pohybu</i>	<i>Rychlost v m/s</i>
Obchůzka strážce	0,3 m/s
Pomalá procházka	0,6 m/s
Pomalá chůze	1,2 m/s
Rychlá chůze	1,8 m/s
Běh	3 m/s
Sprint	3,9 m/s

3.5.1. RYCHLOST POHYBU CÍLE PODLE TYPU POVRCHU

Jelikož se v dostupné literatuře nacházejí pouze průměrné hodnoty rychlostí pohybu cíle, které ovšem nerozebírají typ povrchu, na němž se cíl pohybuje. Rozhodl jsem se provést praktické měření rychlosti, zda má určitý typ povrchu vliv na rychlost pohybu cíle, který se na něm pohybuje.

⁵² LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9 str. 218.

Hypotéza: Typ povrchu, na kterém se cíl pohybuje, má vliv na rychlost jeho pohybu.

Toto měření rychlosti pohybu cíle jsem provedl na dráze o délce 20 metrů. Vybral jsem povrchy, které byly co nejvíce různorodé, aby mnou naměřené výsledky byly co nejzajímavější. Mezi vybranými povrchy byl asfalt, tráva, písek a sníh, a měření bylo provedeno vždy pro tři různé rychlosti pohybu – chůzi, běh a sprint.

Každé měření rychlosti pro daný typ pohybu, na daném typu povrchu bylo provedeno třikrát a z výsledných naměřených časů byl vypočítán průměrný čas pro daný pohyb na daném povrchu. Toto měření bylo provedeno v sekundách (s) a bylo zaokrouhleno na dvě desetinná místa.

Naměřené průměrné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4 - Rychlost pohybu na dráze 20 metrů pro určitý typ pohybu a typ povrchu.

	Chůze	Běh	Sprint
Asfalt	12,5 s	6,06 s	3,64 s
Tráva	15,38 s	7,41 s	4,87 s
Písek	18,18 s	9,09 s	6,06 s
Sníh	25 s	12,5 s	9,09 s

Naměřené průměrné hodnoty byly následně převedeny na hodnoty rychlostí v metrech za sekundu (m/s) a jsou uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5 - Rychlost pohybu na určitém typu povrchu v metrech za sekundu.

	Chůze	Běh	Sprint
Asfalt	1,6 m/s	3,3 m/s	5,5 m/s
Tráva	1,3 m/s	2,7 m/s	4,1 m/s
Písek	1,1 m/s	2,2 m/s	3,3 m/s
Sníh	0,8 m/s	1,6 m/s	2,2 m/s

Závěr: Naměřené průměrné hodnoty ukazují, že hypotéza je správná a typ povrchu, na kterém se cíl pohybuje, má značný vliv na rychlost jeho pohybu. Z naměřených hodnot lze vyzorovat, že rychlost pohybu se liší v závislosti na

typu povrchu, na kterém daný cíl pohyb provádí. Lze vypořádat, že nejrychleji se cíl bude pohybovat na pevném povrchu jakým je asfalt a nejpomaleji se cíl bude pohybovat na sněhu. Tyto naměřené hodnoty ukazují, že povrch má značný vliv na rychlost pohybu a je nutné tuto skutečnost brát v úvahu. Dále je důležité si uvědomit, že tyto naměřené průměrné hodnoty se mohou lišit v závislosti na konkrétních podmínkách a fyzické kondici jedince.

3.6. ÚHEL POHYBU CÍLE

Úhel pohybu cíle se dělí do tří základních směrů, kdy pouze dva směry potřebují různou velikost předsazení.

Čelní pohyb cíle – u tohoto směru pohybu nepotřebuje střelec nastavit žádné předsazení. Cíl se buď pohybuje směrem ke střelci anebo ve směru od střelce. V tomto případě stačí střelci pouze na stupnici puškohledu nastavit vzdálenost cíle odpovídající takové dálce, na jaké se cíl může objevit v okamžiku zahájení střelby.⁵³

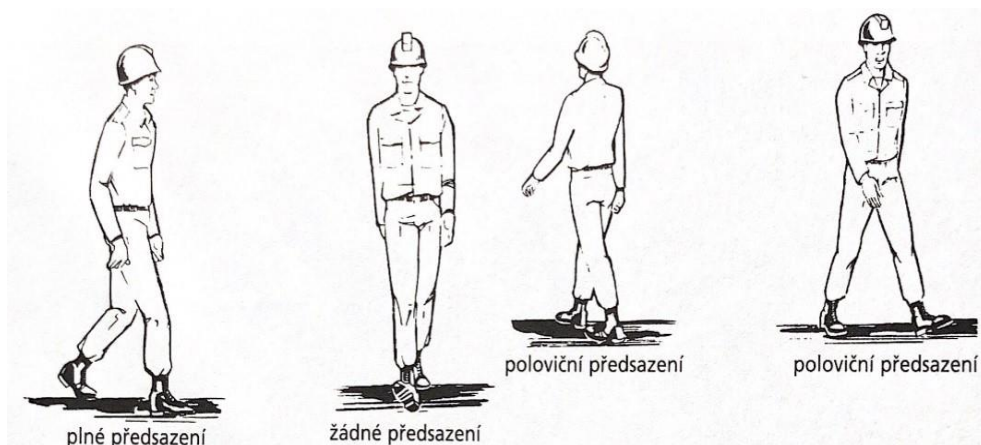
Pohyb cíle pod úhlem 45° směrem ke střelci anebo o něj – u tohoto směru pohybu střelec použije poloviční velikost předsazení. Při pohybu cíle ke střelci pachatel poskytuje střelci výhled na jednu paži a část hrudníku. V případě, že se pachatel pohybuje ve směru od střelce, lze vidět také celou jednu paži a část zad pachatele.⁵⁴

Pohyb cíle pod úhlem 90° ve směru ke střelci – u tohoto směru pohybu se užije plná velikost předsazení. Střelec střílí s nastavenou vzdáleností na puškohledu odpovídající dálce, na které se nachází cíl v okamžiku střelby.⁵⁵

⁵³ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9 s. 219.

⁵⁴ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9 s. 219.

⁵⁵ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9 s. 219.



Obrázek 19 – Velikost předsazení při pohybu cíle pod úhlem⁵⁶

3.6.1. RYCHLOST POHYBU CÍLE POD ÚHLEM

Úhlová rychlost pohybu cíle závisí na několika faktorech. Z provedeného měření již víme, že záleží i na typu povrchu, na kterém se cíl pohybuje. Například na měkkém povrchu jako je tráva bude rychlost pohybu cíle nižší, zatímco na tvrdším povrchu jako je asfalt bude vyšší. Tyto faktory mohou mít vliv na konečnou rychlost pohybu cíle pod úhlem. Proto je důležité zahrnout do měření rychlosti i informace o typu povrchu, na kterém se pohybuje cíl.

Pro výpočet úhlové rychlosti se používá goniometrická funkce kosinus (cos). Což je v pravoúhlém trojúhelníku poměr mezi přeponou a přilehlou odvěsnou.

Úhlová rychlost se vypočítá pomocí projekce rychlosti na kolmý směr. Pro pohyb pod úhlem, se dá vypočítat úhlová rychlost pomocí příslušného kosinu daného úhlu.

Výpočet se provede pomocí následujícího vzorce:

$$\text{úhlová rychlost} = \text{rychlost cíle} * \cos(\text{úhel pohybu cíle})$$

⁵⁶ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9 str. 218.

Příklad: Cíl se pohybuje chůzí na trávě pod úhlem 60 stupňů. Jaká je jeho úhlová rychlost?

Výpočet: Z tabulky 5 víme, že hodnota rychlosti chůze na trávě je 1,3 m/s.

$$\text{úhlová rychlost} = 1,3 \text{ m/s} * \cos (60^\circ)$$

$$\text{úhlová rychlost} = 1,3 \text{ m/s} * 0,5$$

$$\text{úhlová rychlost} = 0,65 \text{ m/s}$$

Výsledek: Úhlová rychlost cíle, jenž se pohybuje chůzí na trávě pod úhlem 60 stupňů je 0,65 m/s.

Dle předchozích naměřených hodnot rychlostí pohybu cíle na různém typu povrchu, lze následně vytvořit tabulky úhlových rychlostí, pokud se cíl pohybuje pod libovolným úhlem.

Pro znázornění, jsou zde vytvořené dvě informativní tabulky, pro úhlovou rychlost cíle, který se pohybuje pod úhlem 30 a 60 stupňů.

Tabulka 6 - Úhlová rychlost pohybu cíle, který se pohybuje na různých typech povrchu pod úhlem 30°.

Úhel pohybu 30°	Chůze	Běh	Sprint
Asfalt	1,38 m/s	2,85 m/s	4,76 m/s
Tráva	1,12 m/s	2,33 m/s	3,55 m/s
Písek	0,95 m/s	1,90 m/s	2,85 m/s
Sníh	0,69 m/s	1,38 m/s	1,90 m/s

Tabulka 7- Úhlová rychlost pohybu cíle, který se pohybuje na různých typech povrchu pod úhlem 60°.

Úhel pohybu 60°	Chůze	Běh	Sprint
Asfalt	0,8 m/s	1,65 m/s	2,75 m/s
Tráva	0,65 m/s	1,35 m/s	2,05 m/s
Písek	0,55 m/s	1,1 m/s	1,65 m/s
Sníh	0,4 m/s	0,8 m/s	1,1 m/s

3.7. SMĚR A RYCHLOST VĚTRU

Směr větru se udává podle hodinových ručiček, a to vždy ve směru vanoucího větru ke střelci. Vítr, který vane ve směru zprava doleva označíme třetí hodinou a vítr který vane zleva zezadu pak hodinou sedmou. Čím silnější vítr vane, tím více musíme kompenzovat jeho vliv. K největší kompenzaci větru dochází, pokud vítr vane ve směru 90° ke směru střelby a čím je silnější, tím je větší odklon střely. Aby se tomuto odklonu střely zabránilo, střelec provede stranovou opravu. Velikost stranové opravy pro každý směr a rychlost větru má každý střelec ve svých střeleckých tabulkách. Jedním ze způsobů odhadu rychlosti větru je pozorování. Pozorováním okolí se dá orientačně určit rychlost větru.

Průměrné hodnoty rychlosti větru:

- 0,5 – 1,5 m/s – kouř z cigaret stoupá přímo vzhůru
- 1,5 – 2,5 m/s - kouř z cigaret se naklání, ale vítr nejde téměř cítit na tváři
- 2,5 – 3,5 m/s - šustí listí na stromech a vítr lze lehce cítit na tváři
- 3,5 – 5 m/s – listí a malé větvičky na stromech se neustále pohybují
- 5 – 6,5 m/s – poletují kolem volné papírky a zvedá se prach ze země
- 6,5 – 11 m/s – začínají se ohýbat menší stromy⁵⁷

Rychlost větru se ovšem ve většině případů zjišťuje pomocí anemometrů anebo pomocí tzv. balistických meteostanic, které kromě rychlosti a směru větru dokáží ještě určit nadmořskou výšku a hustotu vzduchu. Tyto naměřené hodnoty dokáží rovnou propojit s balistickým kalkulátorem pro výpočet ideálního nastavení zbraně pro výstřel. Tyto zařízení jsou velmi přesné, ale jsou závislá na umístění, protože rychlost a směr větru mohou být ovlivněny okolními překážkami.

⁵⁷ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9 str. 202.



Obrázek 20 - Meteostanice Kestrel, propojená s balistickým kalkulátorem⁵⁸

3.8. VÝPOČET PŘEDSAZENÍ

Pokud má střelec zjištěny všechny potřebné předchozí body tzn. vzdálenost cíle, čas letu střely, rychlost pohybu cíle, úhel pohybu cíle a rychlost větru, může provést výpočet předsazení neboli předstřelu. Předsazením se eliminuje čas, který potřebuje vystřelená střela na překonání vzdálenosti od střelce k pohyblivému cíli.

V praxi to probíhá následovně. Střelec nejprve zaujme střelecké stanoviště, zjistí si vzdálenost cíle a směr a rychlost jeho pohybu. Pomocí střeleckých tabulek zjistí čas, za který střela urazí danou vzdálenost k cíli. Pokud bude foukat vítr, provede stranovou korekci na vítr a následně provede výpočet předsazení neboli předstřelu. Buď provede stranovou korekci pro předsazení na stranovém točítku optického zaměřovače a bude na cíl mířit středem kříže záměrné osnovy, nebo si díky záměrné osnově Mil-Dot bod zásahu na této stupnici posune, to záleží na preferenci střelce. Následně může střelec provést svůj výstřel. V praxi je výhodnější si bod zásahu posunout na záměrné osnově, a to hlavně z důvodu, že

⁵⁸ KESTREL: informační portál [online]. [cit.09.02.2023]. Dostupné z: <https://kestrelballistics.com/>

se cíl může zastavit, nebo změnit směr pohybu. A je výhodnější pro střelce vždy mít zbraň a optický zaměřovač připravený k okamžité střelbě.

Jednou z důležitých věcí při výpočtu předsazení je zohlednit technický rozptyl zbraně. Většina přesných odstřelovačích pušek má technický rozptyl v hodnotě 1 MOA. Technický rozptyl zbraně 1 MOA (anglicky Minute of Angle, česky úhlová minuta) je jednotkou míry, která se používá při hodnocení přesnosti střelby. 1 MOA je definováno 1/60 stupně. V praxi to znamená, že střela vystřelena zbraní s technickým rozptylem 1 MOA na vzdálenost 100 yardů (91 metrů), bude mít průměrný rozptyl o průměru 1 palce (2,54 cm). Neboli na vzdálenost 100 metrů, bude mít rozptyl 29,1 mm.

Další věcí je určení velikosti cíle. Čím menší je cíl a čím větší je technický rozptyl zbraně, tím těžší bude trefit cíl přesně.

Velikost předsazení se určuje dle následujícího vzorce:

Čas letu střely (s) x Úhlová rychlost cíle (m/s) = Velikost předsazení (m)

Příklad: Cíl, jehož šířka je 50 cm se pohybuje chůzí na asfaltovém povrchu pod úhlem 60° ve vzdálenosti 300 m od střeleckého stanoviště. Střelec používá střelivo SAKO ráže 308 Win. RACEHEAD – 10,9g. Jaká bude velikost předsazení?

Výpočet:

Z tabulky 2 vyplývá, že střela SAKO ráže 308 Win. RACEHEAD – 10,9g doletí na svůj cíl ve vzdálenosti 300 m za **0,413 s**. Cíl se pohybuje chůzí po asfaltu v úhlu 60° od střelce.

Z provedených měření a vytvořené tabulky 7 vyplývá, že úhlová rychlost pro chůzi na asfaltovém povrchu pod úhlem 60° se rovná **0,8 m/s**.

Čas letu střely (s) x Úhlová rychlost cíle (m/s) = Velikost předsazení (m)

0,413 s x 0,8 m/s = **0,33 m**

Výsledek: Velikost předsazení je 0,33 m.

Předsazení na záměrné osnově Mil-Dot:

Velikost předsazení z výpočtu je 0,33 m.

0,33 m je 33 cm

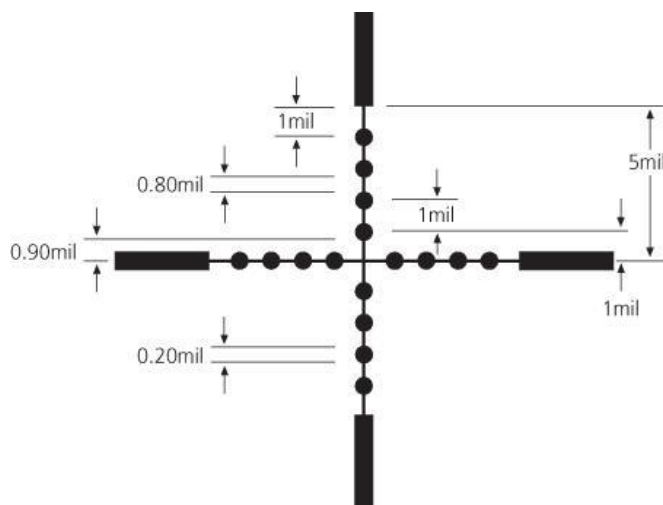
Víme, že na 300 m je velikost 1Mil = 30 cm, takže $33 \text{ cm} / 30 \text{ cm} = 1,1 \text{ Mil}$

Výsledek: Velikost předsazení pro střelbu na cíl, jenž se pohybuje chůzí po asfaltu rychlostí 1,6 m/s pod úhlem 60° je 1,1 Mil.

Jelikož je šířka cíle 50 cm a technický rozptyl zbraně je pro 1MOA na vzdálenost 300 metrů 8,7cm, technický rozptyl zbraně nebude mít na zasažení cíle vliv.

Předsazení pomocí klikání na stranové korekci:

1,1 Mil = 11 kliků stranové korekce



Obrázek 21 - Znáznornění velikosti hodnoty 1 Mil na záměrné osnově Mil – Dot⁵⁹

⁵⁹ STŘELCI.com. - informační server [online]. [cit. 2023-02-11]. Dostupné z: <https://www.strelci.com/?p=56>

3.9. TECHNIKA STŘELBY NA POHYBUJÍCÍ SE CÍL

Mezi techniku střelby na pohybující se cíle patří tyto čtyři metody:

- Metoda potažení zbraně
- Metoda vyčkávací
- Metoda střelby na cíl s přerušovaným pohybem
- Kombinovaná metoda

Metoda potažení zbraně – Jde o metodu, kdy střelec, který sleduje pohybující se cíl má neustále předsazený záměrný bod a při pohybu cíle, tento bod pořád udržuje. Tato metoda není vůbec jednoduchá, protože při tomto neustálém sledování pohybu cíle, střelci mohou vadit zapřené lokty do země a také jej může omezovat zapřená dvojnožka zbraně. Ideální je proto použití střelecké podložky, jelikož střelec získá větší prostor pro manévrovatelnost s puškou. Tato střelecká metoda je vhodná na střelbu na pohybující se cíl, jenž se nachází ve větší vzdálenosti a není nutné se zbraní příliš manipulovat do stran.⁶⁰

Výhodou této metody je pro střelce možnost vystřelit na cíl kdykoliv to uzná za vhodné. Nevýhodou je, že střelec neustále pohybuje zbraní, a proto ji nemá v naprosto stabilní poloze. Metodu potažení zbraně je nutno vypilovat pravidelným tréninkem, aby měl střelec naprosto vžitě, jak cíl sledovat plynule až do výstřelu.

Metoda vyčkávací – Při této metodě střelec umístí záměrný kříž osnov do větší vzdálenosti před pohybující se cíl a v této pozici setrvá až do chvíle než si pohybující se cíl tzv. „dojde“ do místa kdy střelec provede výstřel. Použití této metody je vhodné zejména když je cíl v puškohledu natolik malý, že lze předsadit o značný kus, a přitom jej neztratit ze zorného pole. Dále pak když se cíl pohybuje

⁶⁰ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9 s. 220.

konstantní rychlostí a když si střelec může vybrat místo ve kterém bude chtít cíl zasáhnout.⁶¹

Výhodou vyčkávací metody je její přesnost, jelikož střelec střílí z naprosto stabilní polohy a se stabilní zbraní, která není v pohybu jako u metody s potažením zbraně. Ideální je použití této metody, když víme, že se cíl bude pohybovat konstantní rychlostí, až do bodu, kdy se provede výstřel. Toto není v reálných podmínkách moc běžné, proto se tato metoda používá spíše na střelnicích, nebo u sportovní střelby. Další nevýhodou této metody je, že střelec nemůže provést výstřel kdykoliv to uzná za vhodné, ale musí počkat, než mu cíl tzv. dojde do místa kde na něj čeká.

Metoda střelby na cíl s přerušovaným pohybem – Metoda střelby na cíl s přerušovaným pohybem vyžaduje po střelci, aby neustále sledoval cíl a postupně vždy potáhl zbraň, zastavil ji, znovu potáhl a zase zastavil, dokud se cíl nezastaví na takovou dobu, že střelci umožní výstřel. Střelec v tomto případě nesmí vystřelit do doby, než se terč zastaví, jelikož při této metodě střílí bez předsazení, které by pro něj bylo v této situaci vhodné.⁶²

Kombinovaná metoda – Jedná se o metodu, která je kombinací mezi metodou s potažením zbraně a metodou vyčkávací. Jde o metodu, při níž má střelec neustále předsazený záměrný bod při pohybu cíle, tento bod pořád udržuje, jako u metody s potažením zbraně. Před provedením výstřelu, ale střelec předskočí cíl. To znamená, že posune záměrný bod před cíl v pohybu a počká než mu cíl tzv. „dobjde“ do místa kde provede výstřel. Tato metoda nejlépe funguje v reálných podmínkách. Střelec má cíl neustále pod kontrolou a při provádění výstřelu, střílí se zbraní, jenž je ve stabilní poloze.

⁶¹ LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9 s. 220.

⁶² LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9 s. 220.

3.9.1. NÁCVIK STŘELECKÝCH METOD NA POHYBUJÍCÍ SE CÍL

Nácvik techniky střelby na pohybující se cíl se provádí na střelnici, která je k tomuto vybavena. Nejčastěji se jedná o střelnici, kde lze terč upevnit do zařízení, které je k tomuto uzpůsobeno. Většinou je jedná o různé pojízdné plošiny, na které lze upevnit terč. U těchto se poté dá regulovat rychlost pohybu terče a střelec může provádět nácvik střelby.



Obrázek 22 - Terč pro trénink střelby na pohybující se cíl upevněný na pojízdné plošině (Zdroj vlastní)

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo představit a seznámit se se základy střelby na pohybující se cíl, upřesnit hlavní metody a techniky střelby za použití moderních pomůcek odstřelovačů. Dané téma jsem v práci popsal na základě získaných informací z dostupných odborných zdrojů a taktéž z osobních zkušeností, či rozhovorů s kolegy zabývajícími se touto tematikou.

V úvodní teoretické části práce jsem se zaměřil na stručnou historii vzniku střeleckých jednotek a později odstřelovačů z hlediska dějin. V další teoretické části jsem stručně rozebral typy balistiky a vnější vlivy, které působí na střelu po celou dobu jejího letu, až do okamžiku zastavení.

V praktické části jsem uvedl základní popis různých typů střeleckých poloh a jak důležité je jejich správné provedení pro úspěšnost zásahu. Rozebral jsem důležité postupy a metody pro provedení co nejpřesnějšího výstřelu, ať už od určení přesné vzdálenosti, určení boční korekce na vítr, doby letu střely, po úhel pohybu cíle.

V rámci praktického výzkumu jsem prováděl měření rychlostí pohybu cíle na různých typech povrchů. Kdy má hypotéza, že typ povrchu, na kterém se cíl pohybuje, má vliv na rychlost jeho pohybu, se ukázala jako pravdivá. Typ povrchu, na kterém se cíl pohybuje, má značný vliv na rychlost jeho pohybu. Tyto naměřené hodnoty mohou dále sloužit, jak pro kolegy odstřelovače k tvorbě svých vlastních střeleckých tabulek, tak pro veřejnost, jenž se zabývá ať už střelbou na pohybující se cíl, nebo například zkoumáním rychlostí pohybu člověka na různých typech povrchů. Tyto naměřené hodnoty by mohly sloužit jako základ pro další výzkum, jak typ povrchu ovlivňuje rychlost a pohyb objektu.

V závěru praktické části jsem provedl příklad výpočtu vzdálenosti pomocí záměrné osnovy Mil-Dot a dále jsem popsal a provedl názorný výpočet předsazení pro střelbu na pohybující se cíl, jenž jak je v práci několikrát zmíněno, je z hlediska přesné střelby velice náročnou činností.

V práci jsem se snažil popsat, které všechny aspekty střelby musí policejní odstřelovač zvládat, než provede výstřel na cíl. Dle mého názoru jsou policejní odstřelovači připravováni na vysoké úrovni. Toto mé tvrzení podporují i výsledky odstřelovačů Policie České republiky, kteří se pravidelně umísťují v popředí a dosahují skvělých výsledků na závodech policejních odstřelovačů s mezinárodní účastí. Výcvik odstřelovačů je dle mého názoru taktéž na vysoké úrovni. Neustále se do praxe implementují nové poznatky, jak od zahraničních kolegů, tak z nejnovějších trendů v oblasti střelectví.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

MONOGRAFIE:

- BÍLÝ, Jiří. *Lovecká střelba*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Radix, c2000. ISBN 80-86031-26-8.
- BROOKESMITH, Peter. *Odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2005. ISBN 80-206-0791-9
- ČERNÝ, Pavel, DUŠEK, Ondřej, VINDUŠKA, Václav. *Manuál obranné střelby II*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4427-8.
- DOUGHERTY, Martin J. *Odstřelovač SAS a speciálních jednotek*. Praha: Naše vojsko, 2014. ISBN 978-80-206-1474-2.
- FAKTOR, Zdeněk, LANKAŠ, Karel. *Rukověť loveckého střelectví*. Praha: SZN, 1982. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.
- JIRSÁK, Čestmír, KODYM, Pravoslav. *Vnější balistika a teorie střelby*. Praha: Naše vojsko, 2017. ISBN 978-80-206-1650-0.
- KOMENDA, Jan, VÍTEK, Roman, RYDLO, Martin. *Vnější balistika loveckých, sportovních a obranných zbraní*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2006. ISBN 80-248-1027-1.
- KNEUBUEHL, Beat, P. *Balistika. Střely, přesnost střelby, účinek*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 80-206-0749-8.
- LAU, R. Mike. *Vojenský a policejní odstřelovač*. Praha: Naše vojsko, 2013. ISBN 978-80-206-0708-9.
- LEIGHT, Neville. *Moderní odstřelovači*. Praha: Mladá fronta a.s., 2017. ISBN 978-80-204-4379-3.
- PEGLER, Martin. *Odstřelovačské pušky. Od 19. do 21. století*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3863-5.
- STRONG, Charles. *Odstřelovač v akci*. Praha: Nakladatelství Deus, 2012. ISBN 978-80-87408-14-8.
- WACKER, Albrecht, Guus de Vries. *Německé odstřelovačské pušky*. Praha: Mladá fronta, 2017. ISBN 978-80-204-4395-3.

ZÁKONNÁ ÚPRAVA:

- ČESKO. Zákon č. 273/2008 Sb. ze dne 17. července 2008 o Policii České republiky, v platném znění. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1999, částka 91, ISSN 1211-1244. Dostupné z: https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=273/2008&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

INTERNETOVÉ ZDROJE:

- HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE U.S. ARMY, *Special Forces Sniper Training and Employment: Field Manual*, Washington, 2003. 978-1090144003. Dostupné z: <https://www.bits.de/NRANEU/others/amd-us-archive/FM3-05.222%2803%29.pdf>
- *Terče pro sportovní střelbu* [online] Poslední aktualizace 23.11. 2002 [cit. 15.11.2022], Český střelecký svaz z.s.. Dostupné z: <https://www.shooting.cz/browser2.php?doc=26266&viewer=html.h>
- *Balistika.cz* – informační portál o balistice [online]. [cit. 15.11.2022]. Dostupné z: <http://www.balistika.cz/moa.html>
- *SAKO.fi*: informační portál [online]. [cit.16.12.2022]. Dostupné z: <https://www.sako.fi/cartritges>
- ČESKÝ STŘELECKÝ SVAZ, z.s. - informační server [online]. [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: https://www.shooting.cz/index_normal.php
- *Snipe* [online] Poslední aktualizace 11. ledna 2023 09:34 [cit. 2023.02.09], Wikipedia. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Snipe>
- *Odstřelovač* [online] Poslední aktualizace 30. listopadu 2022 19:52 [cit. 2023.02.09], Wikipedia. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Odst%C5%99elova%C4%8D>
- LEIKA-camera: informační portál [online]. [cit.09.02.2023]. Dostupné z: <https://leica-camera.com/en-int/leica-rangemaster-models>
- KESTREL: informační portál [online]. [cit.09.02.2023]. Dostupné z: <https://kestrelballistics.com/>

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Seznam obrázků:

Obrázek 1 - Lovec v úkrytu	10
Obrázek 2 - Terče používané při výcviku střelby na zásahovou zónu.....	19
Obrázek 3 - Působení zemské přitažlivosti při střelbě pod úhlem pro následné seřazení mířidel.....	20
Obrázek 4 - Střelecká poloha vleže	22
Obrázek 5 - Střelecká poloha v sedě s použitím střeleckého řemenu.....	23
Obrázek 6 - Střelecká poloha v kleče.....	24
Obrázek 7 - Střelecká poloha ve stoje bez opory	25
Obrázek 8 - Maskování odstřelovače	29
Obrázek 9 - Dýchací cyklus během výstřelu	30
Obrázek 10 - Správná a nesprávná poloha osnova záměrného kříže během dýchacího cyklu (Zdroj vlastní).....	31
Obrázek 11 - Posun dopadu střely vlivem nedokonalé optické souososti	33
Obrázek 12 - Terč „běžící jelen“	35
Obrázek 13 - Terč „běžící kanec“	36
Obrázek 14 - Terč pro střelbu ze vzduchovky na vzdálenost 10 m	36
Obrázek 15 - Asfaltový terč tzv. "Holub"	37
Obrázek 16 - Laserový dálkoměr Leika – Rangemaster 2800	39
Obrázek 17 - Záměrná osnova Mil – Dot	40
Obrázek 18 – Vzdálenost mezi rameny úhlu miliradián ve vzdálenosti 100 m ...	41
Obrázek 19 – Velikost předsazení při pohybu cíle pod úhlem.....	47
Obrázek 20 - Meteostanice Kestrel, propojená s balistickým kalkulátorem.....	50
Obrázek 21 - Znázornění velikosti hodnoty 1 Mil na záměrné osnově Mil – Dot	52
Obrázek 22 - Terč pro trénink střelby na pohybující se cíl upevněný na pojízdné plošině (Zdroj vlastní).....	55

Seznam tabulek:

Tabulka 1 - Tabulka pro určení velikosti cíle.	42
Tabulka 2 - Čas letu střely SAKO 308 Win. RACEHEAD – 10,9g. pro určité vzdálenosti	43
Tabulka 3 - Průměrné rychlosti pohybu cíle	44
Tabulka 4 - Rychlost pohybu na dráze 20 metrů pro určitý typ pohybu a typ povrchu.	45
Tabulka 5 - Rychlost pohybu na určitém typu povrchu v metrech za sekundu...	45
Tabulka 6 - Úhlová rychlost pohybu cíle, který se pohybuje na různých typech povrchu pod úhlem 30°.	48
Tabulka 7- Úhlová rychlost pohybu cíle, který se pohybuje na různých typech povrchu pod úhlem 60°.	48