

RAZVOJ KONVENCIONALNOG NAORUŽANJA

U opštem slučaju pod pojmom ORUŽJE podrazumevamo sredstva za uništavanje žive sile i materijalnih sredstava.

Prema obliku energije potrebne za obavljanje funkcije oružje može biti

- hladno (noževi, sablje, koplja, samostreli, itd)
- vatreno (puške, topovi, itd)
- nuklearno

Tradicionalno se	- vatrena sredstva kalibra do 20 mm nazivaju	ORUŽJE
	- vatrena sredstva kalibara većih od 20 mm nazivaju	ORUĐE

Prema pripadnosti vidu ili rodu vojske oružje, odnosno oruđe može biti

- **pešadojsko**
- **artiljerijsko**
- **mornaričko**
- **vazduhoplovno**

Danas su najpozvaniji vojni stručnjaci saglasni da postoje četiri osnovne nenuklearne tehnologije čiji napredak bitno utiče na razvoj celokupnog naoružanja, ali i ratne veštine:

- **Tehnologija registrovanja i prenosa signala u širokom opsegu elektromagnetnog spektra.**
- **Tehnologija obrade podataka.**
- **Tehnologija koja je omogućila napredak u oblasti pogona i novih pogonskih materijala.**
- **Tehnologija oruđa i oružja, posebno projektila i municije.**

Prva grupa tehnologija proširuje mogućnosti otkrivanja i raspoznavanja ciljeva i njihovog izdvajanja od neciljeva u raznovrsnim i veoma velikim sredinama, kao i brzo prenošenje ogromne količine podataka sa velikih rastojanja u veoma kratkom vremenu.

Prva i druga grupa tehnologija zajedno omogućuju pronalaženje i izdvajanje signala, brzo donošenje odluke o upotrebi snaga i sredstava i vođenja projektila do ciljeva sa visokim stepenom preciznosti.

Treća grupa tehnologija zajedno sa ostalima omogućuje ostvarivanje potrebnih brzina i ubrzanja radi dobijanja što većih dometa i povoljnijih manevarskih karakteristika.

Četvrta grupa tehnologija omogućuje optimalno projektovanje oružja, oruđa i municije prema karakteristikama cilja i zahtevima verovatnoće pogađanja i uništenja.

Najznačajniji rezultati razvoja konvencionalnog naoružanja kopnene vojske su poboljšanje taktičko-tehničkih karakteristika, što se izražava većom brzinom pripreme za dejstva, većim dometom, jačom vatrenom moći, povećanom preciznošću i efikasnošću dejstva na cilju, većom

pouzdanosti i prilagodljivošću različitim uslovima upotrebe, kao i većim stepenom mogućnosti preživljavanja na bojnopolju.

Karakteristično za razvoj konvencionalnog naoružanja kopnene vojske je da se, pored usavršavanja oružja i oruđa, paralelno čak i intenzivnije radi na usavršavanju municije i projektila svih vrsta, kao i razvijanju tehničkih sredstava za izviđanje, otkrivanje i precizno lociranje ciljeva, koji omogućuju i efikasnu upotrebu naoružanja u nepovoljnim meteorološkim uslovima, pri slaboj vidljivosti i noću.

NAORUŽANJE ZA PEŠADIJSKA I PROTIVPEŠADIJSKA DEJSTVA

Naoružanje za pešadijska i protivpešadijska dejstva predstavljaju sva vatrena sredstva za uništavanje i neutralisanje živih bića i materijalnih sredstava, koja po kriterijumu pripadnosti čine materijalna sredstva roda pešadije, iako po masovnosti pojedina od njih pripadaju i drugim pripadnicima oružanih snaga.

Ovo naoružanje se dalje može podeliti na:

- **Pešadijsko oružje (streljačko oružje)**
- **Sredstva za protivpešadijska dejstva.**

Pešadijsko oružje koje se nalazi u naoružanju savremenih armija obuhvata

- pištolje
- automate
- automatske (jurišne) puške
- puškomitraljeze
- mitraljeze
- snajperske puške

.....

- bacače granata

Pojam streljačkog oružja obuhvata ona vatrena oružja kod kojih zrno nema vodeći prsten, već se u toku kretanja kroz cev urezuje celom svojom košuljicom (bacači granata ne spadaju u streljačko oružje).

Prema <u>kalibru</u> streljačko oružje se deli na	oružje malog kalibra	- do 6.5 mm
	oružje srednjeg kalibra	- do 10 mm
	oružje velikog kalibra	- do 14.5 mm

Prema **načinu rada** streljačko oružje može biti

- Neautomatsko oružje
- Poluautomatsko oružje
- Automatsko oružje

Kod **neautomatskog oružja** sva energija barutnih gasova troši se s jedne strane na ubrzavanje zrna, a sa druge strane na trzaj celog oružja. Za naredni hitac je neophodno izvlačenje

utrošene čaure i uvođenje novog metka u cev, što obavlja strelac rukom. Kod neautomatskog oružja sa hranjenjem pomoću magacina (puške repetirke) razlikujemo ponovno punjenje koje strelac obavlja rukom dejstvom na:

• polugu	
• kliznu "pumpu"	
• zatvarač	

Dejstvom na polugu ili "pumpu" takođe se pokreće zatvarač, ali se ovi sistemi razdvajaju od dejstva na **ručicu** koja je direktno vezana za zatvarač.

Kod **poluautomatskog oružja**, pored potiskivanja zrna kroz cev, jedan deo energije barutnih gasova koristi se za izvlačenje i izbacivanje prazne čaure i uvođenje novog metka u ležište metka, pri čemu je za svako naredno opaljenje neophodno ponovo povući obaraču.

Kod **automatskog oružja** se jedan deo energije barutnih gasova koristi za izvlačenje i izbacivanje prazne čaure, uvođenje novog metka u ležište metka i za opaljenje metka, tako da se uzastopna opaljenja odigravaju sve dok je povučena obarača.

Za funkcionisanje automatskog oružja koristi se:

- 1. Princip iskorišćenja energije trzanja,**
- 2. Princip odvođenja (pozajmice) barutnih gasova.**

1. Princip iskorišćenja energije trzanja

Energija trzanja se može koristiti na više načina, ali se izdvajaju dva osnovna tipa:

TRZANJE ZATVARAČA

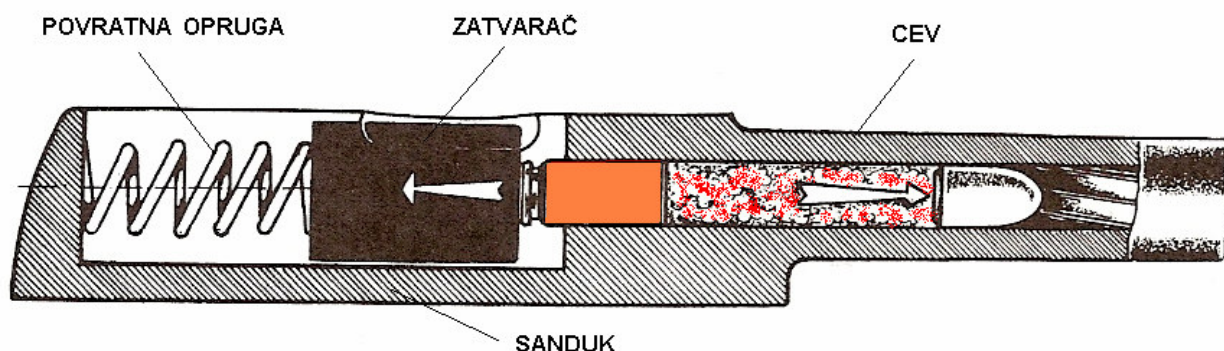
Slobodno trzanje zatvarača
 Odloženo trzanje zatvarača
 Trzanje zatvarača sa ranijim opaljenjem
 Usporeno trzanje zatvarača

TRZANJE CEVI

Kratko trzanje cevi
 Dugo trzanje cevi
 Sistem "revolver"

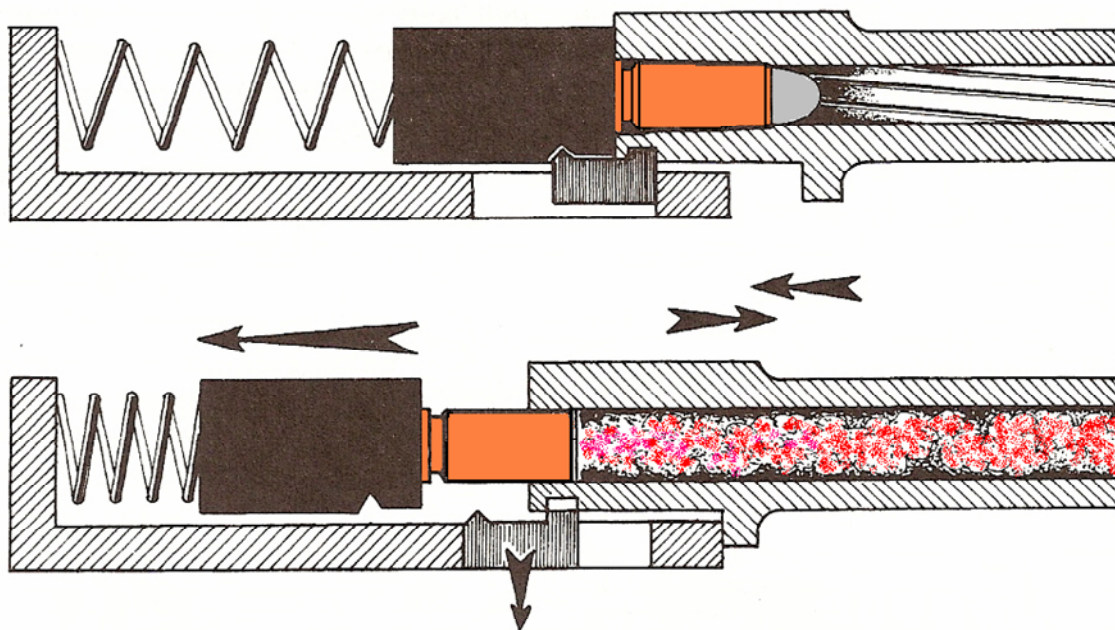
Oružje koje radi na principu slobodnog trzanja zatvarača je relativno jednostavne konstrukcije. Zatvarač nije zabravljen, već je samo priljubljen uz zadnji deo cevi. Pod dejstvom sile pritiska barutnih gasova zatvarač se trza unazad povlačeći i izbacujući čauru i sabijajući povratnu oprugu. Pri vraćanju pod dejstvom povratne opruge zatvarač potiskuje i donosi sledeći

metak u cev. Masa zatvarača mora da bude relativno velika, jer se samo njegova inercija suprotstavlja sili trzanja, a neophodno je da se čaura izvuče iz ležišta metka tek kada pritisak barutnih gasova u čauri dovoljno opadne da ne izazove prskanje čaure. Primena ovog principa je uglavnom ograničena na oružja koja koriste pištoljsku municiju.



Slobodno trzanje zatvarača

Kod sistema sa kratkim trzanjem cevi zatvarač i cev su zabravljeni, pa se prilikom opaljenja metka zajedno trzaju unazad. Kada zatvarač naiđe na ispust ili žljeb veza između zatvarača i cevi se raskida (zatvarač i cev se odbravljaju). Zatvarač nastavlja kretanje po inerciji, pri čemu izbacuje čauru i sabija povratnu oprugu, pod čijim dejstvom se vraća u prednji položaj uvodeći novi metak u cev. Cev se odmah po odbravljivanju vraća u prednji položaj pod dejstvom opruge cevi. Kod ovog sistema metak ne može da se opali pre nego što se izvrši zabravljivanje zatvarača.



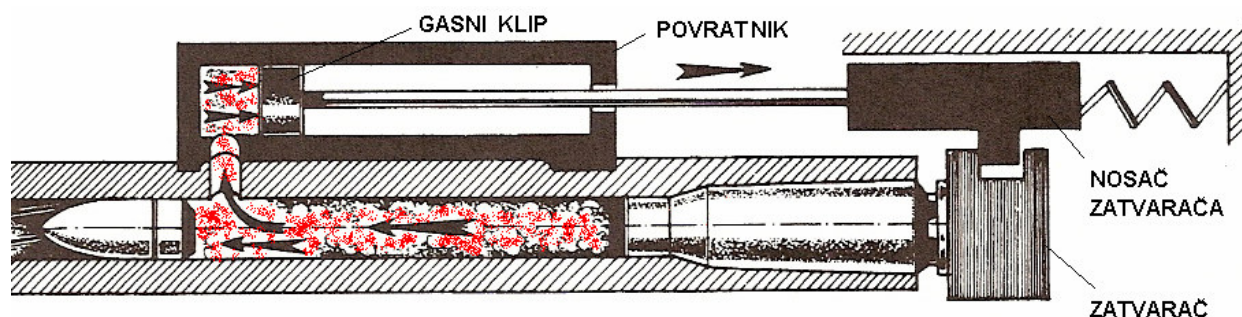
Kratko trzanje cevi

2. Princip odvođenja (pozajmice) barutnih gasova

ODVOĐENJE BARUTNIH GASOVA

Povratnik sa klipom
Povratnik bez klipa
Povratnik sa polugom

Savremeno automatsko oružje veoma često koristi princip odvođenja barutnih gasova. Kod ovog sistema rad automatike kasni za opaljenjem metka. Barutni gasovi krećući se za zrnima prolaze kroz specijalni otvor na zidu cevi i ulaze u gasnu komoru povratnika potiskujući klip. Klip preko potiskivača odbravljuje zatvarač od cevi i predaje nosaču zatvarača energiju potrebnu za kretanje unazad. Kod ovakvog sistema cev je nepokretna.



Odvođenje barutnih gasova

Bez obzira na princip rada automatike osnovna karakteristika automatskog oružja je **BRZINA GAĐANJA** - broj ispaljenih metaka u jedinici vremena. Razlikujemo **teorijsku** i **praktičnu** brzinu gađanja.

Teorijska brzina gađanja određena je brzinom rada automatike, odnosno vremenskim intervalom za koji se izvrši kompletan ciklus rada automatike. Naprimera, teorijska brzina gađanja 600 metaka u minuti (met./min), znači da oružje ispaljuje 10 metaka u sekundi, odnosno kompletan ciklus rada automatike traje 0.1 s.

Praktična brzina gađanja predstavlja broj metaka u jedinici vremena koji se može ispaliti iz oružja u stvarnim borbenim uslovima. Ovde se uzima u obzir vreme potrebno za nišanje, zamenu okvira, prekidanje i nastavljajanje paljbe. Tako za oružje sa teorijskom brzinom gađanja 600 met./min, praktična brzina gađanja je najviše 150 met./min.

Režim paljbe određen je najvećim brojem ispaljenih metaka posle koga cev mora da se ohladi.

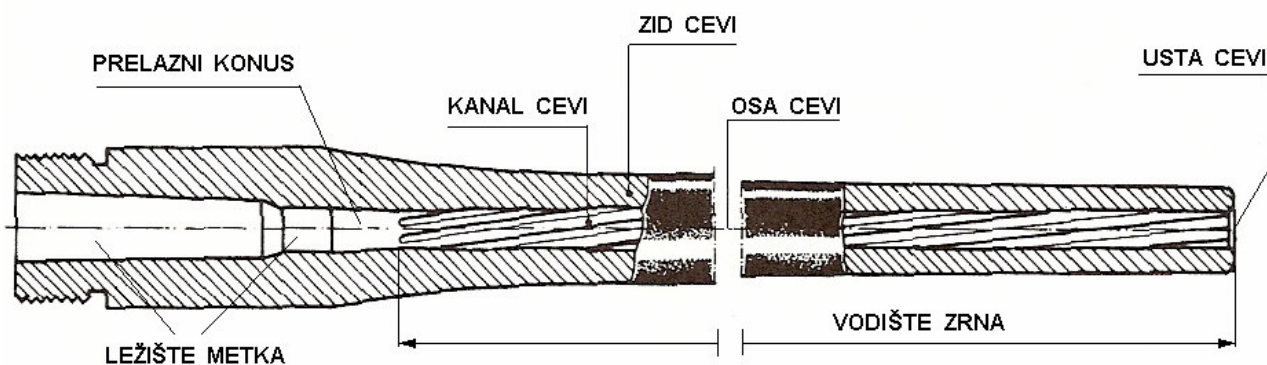
Bez obzira na vrstu osnovni delovi streljačkog oružja su: cev (sa nišanima), zatvarač, udarni mehanizam, mehanizam za okidanje, mehanizam za donošenje metka, telo (sanduk) i kundak. Razmotrićemo detaljnije pojedine delove streljačkog oružja na primeru automatske puške Kalašnjikov 7.62 mm AK-47, odnosno Zastava 7.62 mm M70. Ova puška radi na principu odvođenja barutnih gasova. Glavni delovi puške su:

- cev,
- nišani,
- povratnik (gasna komora sa regulatorom gasova, gasni cilindar, gasni klip),
- povratni mehanizam,
- zatvarač sa nosačem zatvarača i gasnim klipom,
- sanduk sa rukohvatom,
- mehanizam za okidanje,
- okvir,
- kundak

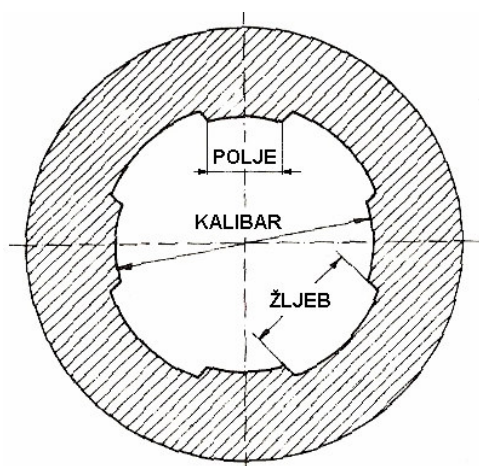


CEV

Cev oružja može biti glatka ili ožlebljena. Kod streljačkog oružja cev je najčešće ožlebljena. Cev oružja je namenjena da se u njoj izvrši opaljenje metka, pri čemu se zrnu gaje smer leta, početna brzina (brzina na ustima cevi) i rotacija oko uzdužne ose. U kanalu cevi nalaze se ležište metka i ožlebljeni deo cevi, između kojih je prelazni konus na kome počinju žljebovi cevi i na koji se oslanja zrno svojim najvećim prečnikom. Pri opaljenju košuljica zrna se urezuje u ožlebljeni deo cevi.



Cev



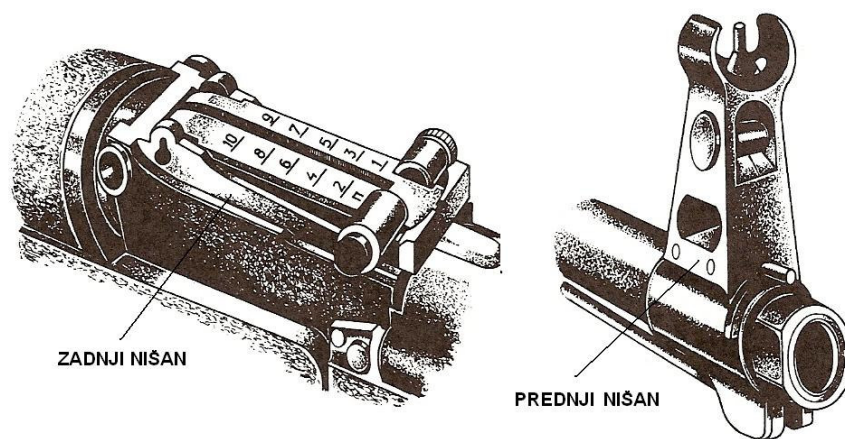
Zavojni žljebovi cevi daju zrnu obrtno kretanje koje na ustima cevi treba da obezbedi ugaonu brzinu dovoljnu za stabilan let zrna na putanji. To se postiže odgovarajućim uglom uvijanja žljebova (ugao između ose cevi i tangente na žleb). Ugao može biti levi ili **desni**. Broj žljebova kod streljačkog oružja je od 4 do 6 (evropska 4 ili 6, američka 5).

KALIBAR je rastojanje između dva suprotna polja.

Cev automatske puške 7.62 mm M70 je zadnjim delom pomoću navoja spojena sa sandukom. Na ustima cevi je navoj za prihvatanje tromblona, kompenzator trzaja ili prigušivač pucnja. Na cev su čvrsto spojeni postolje prednjeg nišana, postolje zadnjeg nišana i gasna komora povratnika. Na mestu gasne komore na cevi je koso unazad izbušen otvor za odvođenje barutnih gasova.

NIŠANI

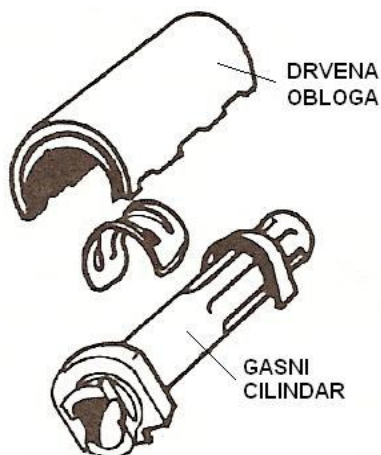
Elementi ili sprave pomoću kojih se oružje usmerava na cilj nazivaju se nišanske sprave. Nišanske sprave (nišani) mogu biti mehaničke i optičke. Kod streljačkog oružja obično se primenjuju mehanički nišani (dnevni i noćni) koji se sastoje od prednjeg nišana (mušice) i zadnjeg nišana. Na snajperskim puškama osnovni nišan je optički, a kod nekih snajpera ugrađuju se rezervni mehanički nišani.



Mehanički nišani

Kod puške M70A prednji noćni nišan ima krug prečnika 4 mm premazan svetlećom masom ili cevčicu sa tricijum gasom. Zadnji noćni nišan ima prorez kroz koji se vidi svetla tačka prednjeg nišana dve kružne tačke prečnika 2 mm, premazane svetlećom masom ili cevčice sa tricijum gasom.

POVRATNIK



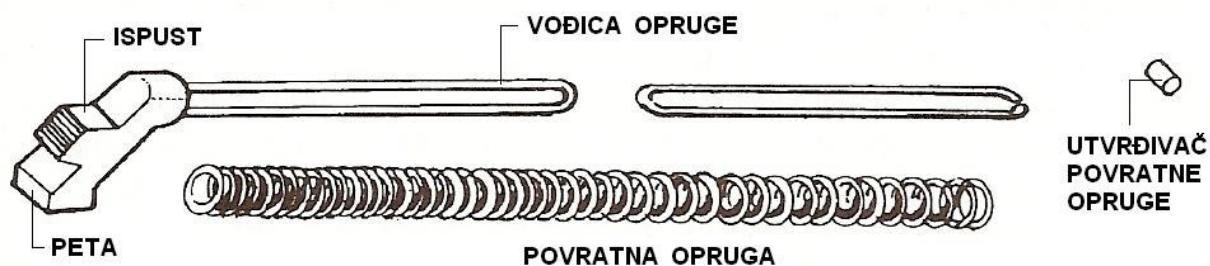
Gasna komora povratnika je čvrsto spojena za cev. Na gornjoj strani komore je cilindrični ispust na koji se oslanja gasni cilindar povratnika. U komori je regulator gasova koji zatvara otvor za odvođenje gasova kada se gađa tromblonskim minama.

Gasni cilindar služi za smeštaj gasnog klipa. Učvršćuje se utvrđivačem gasnog cilindra.

Drvena obloga služi da zaštiti ruku strelca od opekotina pri gađanju.

POVRATNI MEHANIZAM

Povratni mehanizam služi za vraćanje zatvarača u prednji položaj. Vođice opruge služe da se na njih navuče povratna opruga i da obezbede pravilnu funkciju opruge. Prednja vođica na vrhu ima krajeve povijene jedan prema drugom, kojima se učvršćuje u odgovarajućim otvorima. Zadnja vođica na zadnjem kraju ima ispust utvrđivača poklopca sanduka i petu. Peta na donjem kraju ima dva uzdužna rebra kojima se učvršćuje za sanduk.



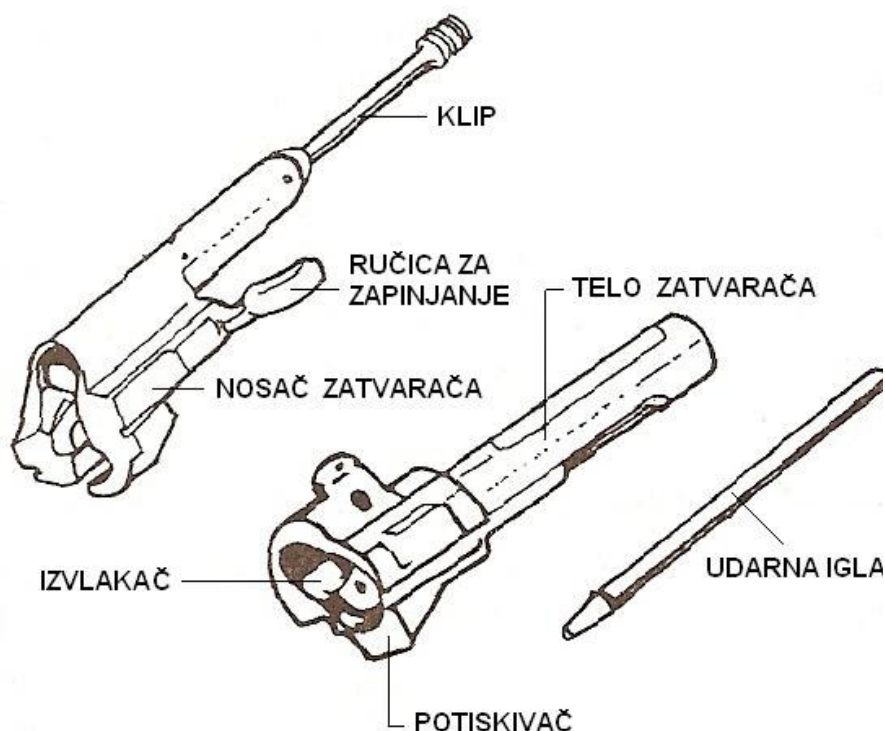
Povratni mehanizam

ZATVARAČ

Zatvarač sa nosačem zatvarača i (gasnim) klipom služi za potiskivanje metka iz okvira u cev, zabravljivanje cevi, opaljivanje metka, odbravljivanje cevi i izvlačenje i izbacivanje prazne čaure.

Zatvarač se sastoji od tela zatvarača, udarne igle i izvlakača. Telo zatvarača na prednjoj strani ima dva cilindrična izreza za prihvat dna čaure i izvlakač. Na bočnim stranama su dva ispusta za zabravljivanje u žljebovima sanduka. Sa gornje strane je ispust za vođenje pomoću koga se zatvarač obrće pri zabravljivanju i odbravljivanju.

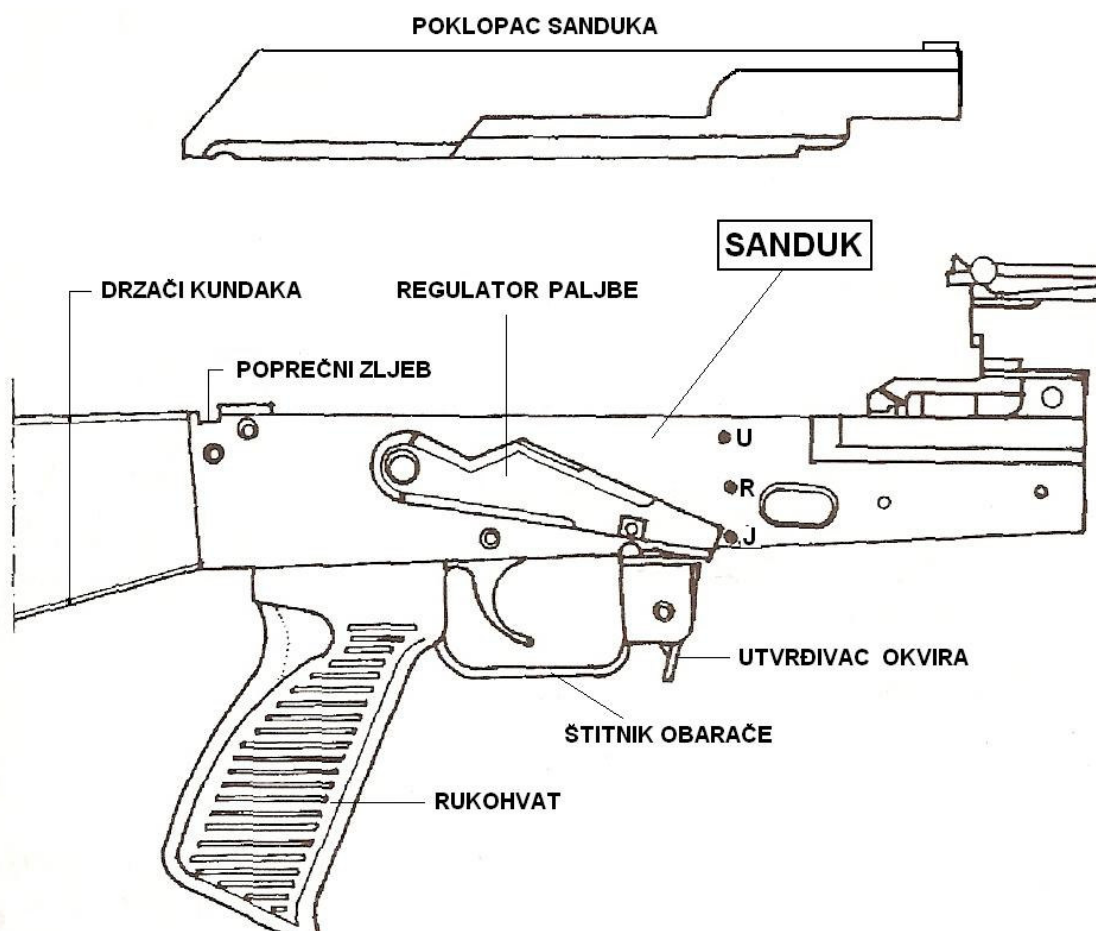
Nosač zatvarača omogućuje zabravljivanje i odbravljivanje zatvarača.. Ima uzdužne otvore za smeštaj povratnog mehanizma i zatvarača. Na bočnim stranama su žljebovi za kretanje nosača zatvarača po stranama sanduka.



SANDUK

Sanduk sa rukohvatom služi za smeštaj zatvarača, povratnog mehanizma i mehanizma za okidanje. Na prednjem kraju su navoji sa spajanje sa cevi, a na zadnjoj strani je pričvršćen kundak. Sa donje strane je otvor za okvir. U unutrašnjem prednjem delu je umetak sanduka sa

žljebovima za zabavljanje zatvarača. Poklopac sanduka služi da zatvori sanduk i unutrašnje delove zaštiti od prljavštine.



UDARNI MEHANIZAM

Udarni mehanizam služi za opaljenje metka. Osnovni delovi ovog mehanizma su udarna igla i opruga za pokretanje udarne igle. Udarne opruga može da deluje neposredno na udarnu iglu ili na posebni deo koji se zove udarač. Udarne igla se drži u zapetom položaju pomoću zapinjače.

MEHANIZAM ZA OKIDANJE

Mehanizam za okidanje služi za zapinjanje i okidanje, kao i da obezbedi jediničnu i automatsku paljbu. Sastoji se od obarače, udarača sa udarnom oprugom, zapinjače, regulatora paljbe i usporača udarača.

Obarača sa osovinom služi za držanje udarača u zapetom položaju i za okidanje

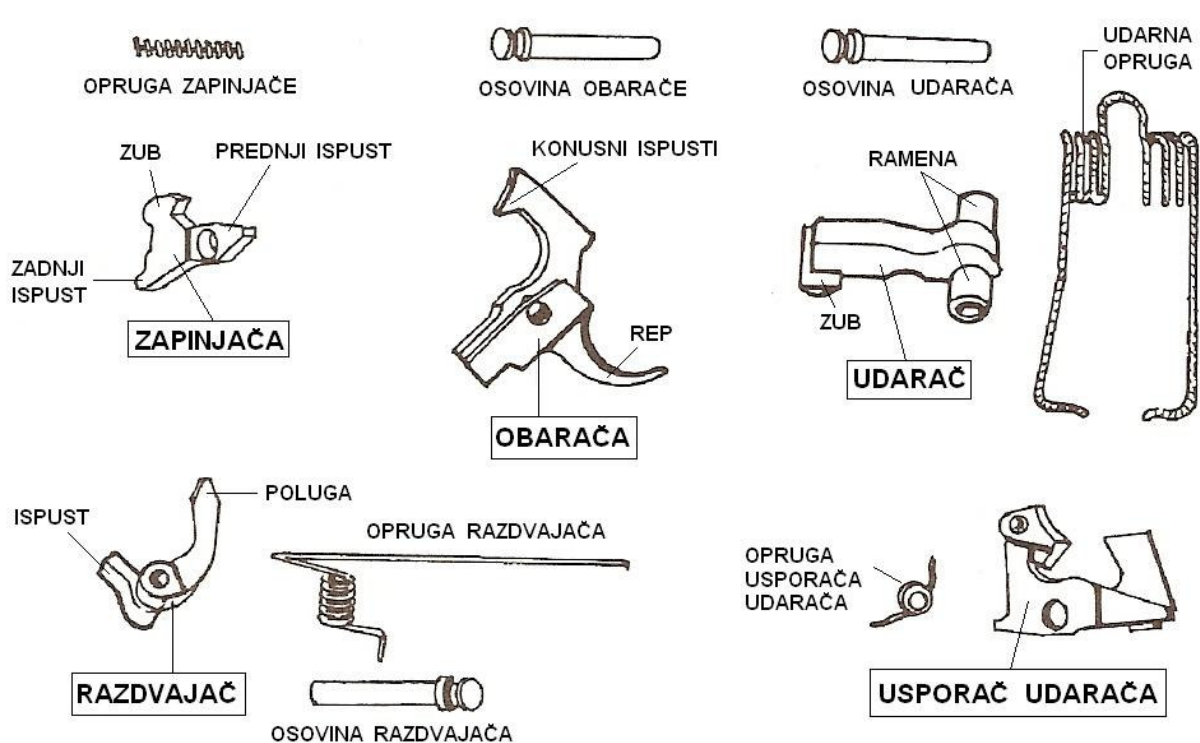
Zapinjača sa oprugom smeštena je u rasečeni deo obarače i sa njom je spojena osovinom.

Udarač sa udarnom oprugom udara u udarnu iglu i vrši opaljenje metka. Na vrhu udarača je zub koji zahvata obaraču i zapinjaču pri zapinjanju udarača. Udarne opruga služi da svojim dejstvom obezbedi potreban udar udarača.

Razdvajač paljbe ima dvostruku ulogu: poluga razdvajača obezbeđuje da ne dođe do opaljenja dok zatvarač ne završi zabavljanje, a ispušt razdvajača sprečava prevremeno okidanje.

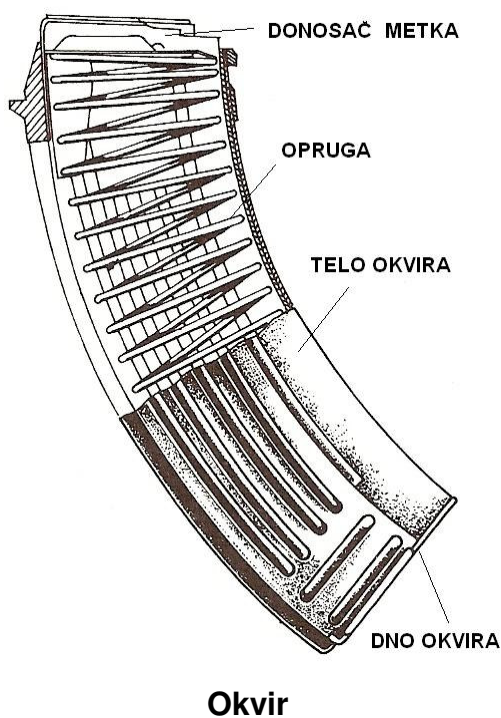
Regulator paljbe služi za regulisanje jedinične i rafalne paljbe i za kočenje puške.

Usporač udarača sa oprugom služi da uspori kretanje udarača unapred i time smanji brzinu gađanja, a poveća tačnost gađanja pri rafalnoj paljbi.



Mehanizam za okidanje

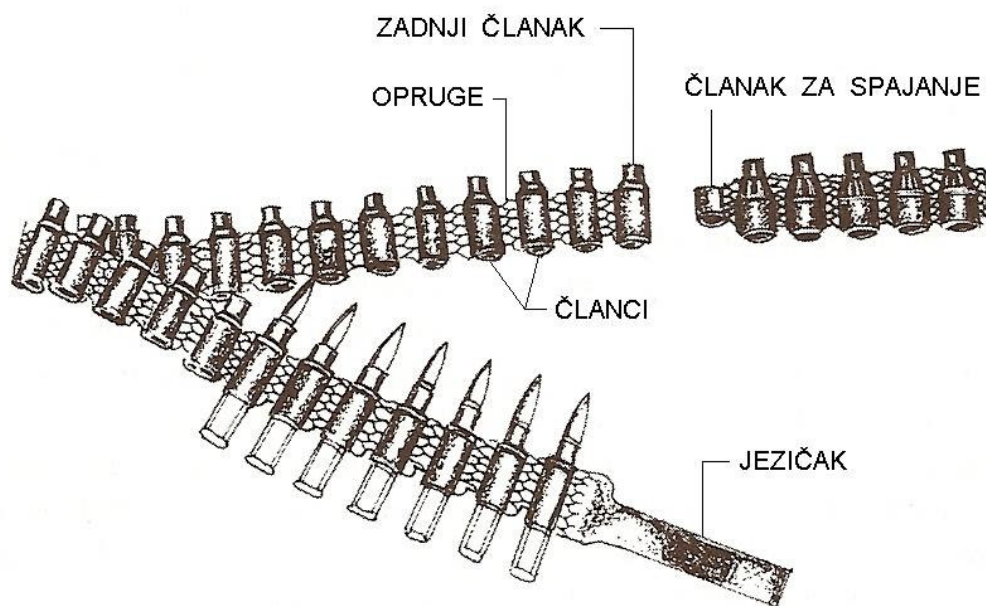
MEHANIZAM ZA DONOŠENJE METAKA



Uglavnom postoji dva načina hranjenja oružja i to pomoću **magacina** i pomoću **redenika**. Neautomatske puške imaju neodvojive magacine kapaciteta obično 5 metaka. Meci se u magacin ubacuju pomoću pločastih okvira.

Magacini automatskog oružja se jednostavno spajaju i odvajaju od oružja i obično se izrađuju u obliku **okvira** ili **doboša**. Za donošenje metaka kod okvira koristi se prethodno sabijena opruga, koja potiskuje metke preko posebno profilisane pločice - donosača metka. Kapacitet okvira poluautomatskog oružja je obično do 10 metaka, a automatskog do 30 metaka.

U slučaju redenika koristi se rad automatike oružja. Redenik omogućuje veću brzinu gađanja, ali je oružje sa okvirom kompaktnije, jednostavnije i pouzdanije.



Redenik

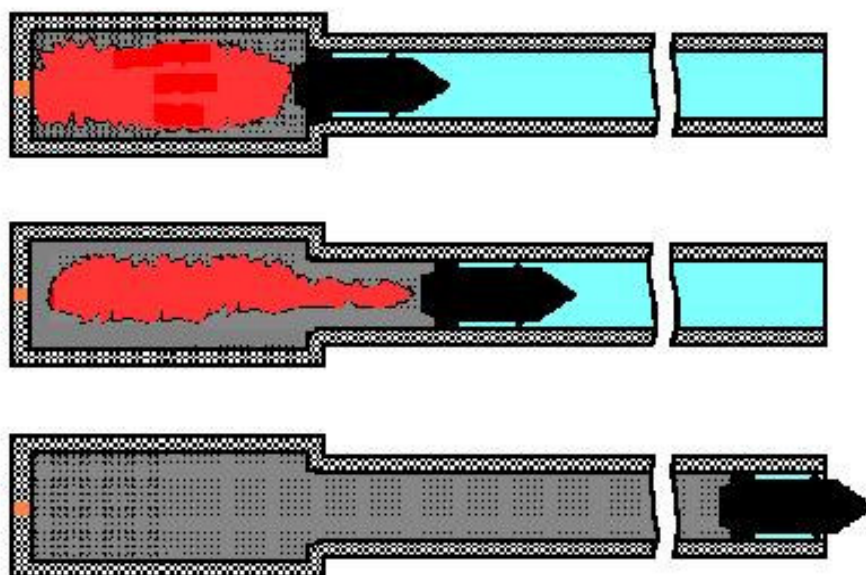
KUNDAK

Kundak streljačkog oružja služi za udobnije držanje oružja prilikom gađanja. Izrađuje se od drveta, metala ili od polimera. Kod savremenog oružja obično se koristi skeletizovani metalni ili plastični preklapajući kundak.

PROCES OPALJENJA (Unutrašnjebalistički ciklus)

Proces opaljenja (unutrašnjebalistički ciklus) počinje aktiviranjem inicijalne kapsle. Vreli produkti inicijalne kapsle prodiru u barutnu komoru i pripaljuju barut pripale ili direktno pripaljuju barutno punjenje (kod streljačkog oružja). U barutnoj komori (čauri) dolazi do veoma brzog porasta pritiska usled formiranja velike količine gasovitih produkata sagorevanja baruta i usled povećavanja brzine sagorevanja baruta sa porastom pritiska barutnih gasova.

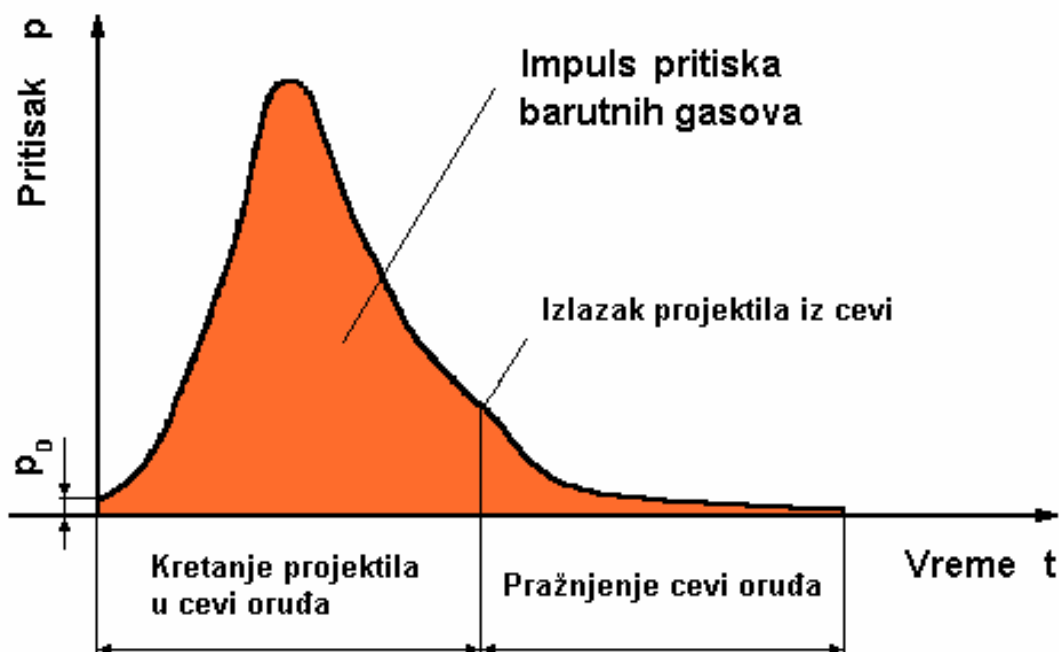
U trenutku kada ukupna sila koja deluje na dno projektila usled pritiska barutnih gasova postane veća od početne sile otpora kretanju projektila (sila urezivanja košuljice zrna), dolazi do pokretanja projektila i njegovog ubrzavanja u cevi oružja.



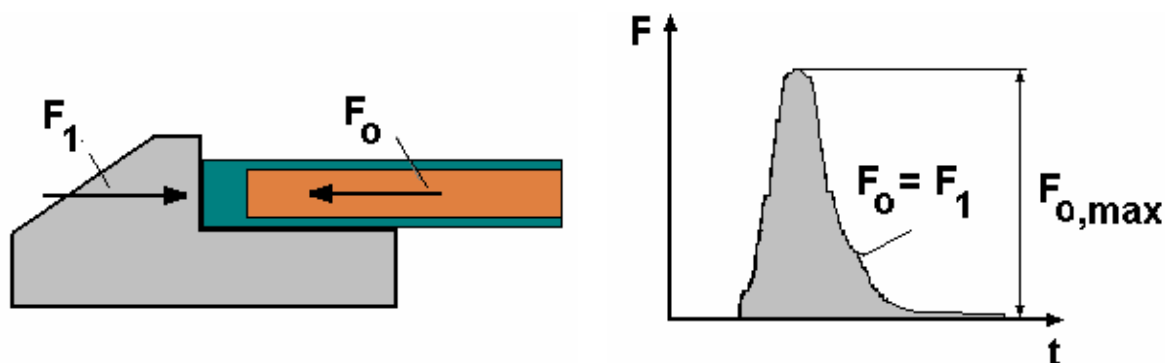
Kretanje projektila dovodi do povećavanja zapremine koja je na raspolaganju barutnim gasovima, što deluje u pravcu smanjivanja pritiska. Međutim, budući da se brzina sagorevanja baruta vrlo brzo povećava sa porastom pritiska, usled visokih pritisaka nastalih u barutnoj komori pre pokretanja projektila dolazi do intenziviranja brzine formiranja gasova u prostoru iza projektila. Ukupan efekt ova dva procesa je brzo povećavanje pritiska do postizanja njegove maksimalne vrednosti.

U trenutku postizanja maksimalnog pritiska barutnih gasova kod većine sistema projektil je prešao mali deo ukupnog puta kroz cev oružja. Nakon postizanja maksimalne vrednosti, pritisak počinje da opada dominantnim uticajem povećavanja zapremine usled ubrzavajućeg kretanja projektila. Po završetku sagorevanja baruta projektil se i dalje ubrzava ekspanzijom vrelih barutnih gasova. Unutrašnjebalistički ciklus se završava prolaskom dna projektila kroz usta cevi oružja, kada brzina kretanja projektila u cevi dostiže svoju maksimalnu vrednost (**početna brzina projektila**).

Nakon izlaska projektila iz cevi barutni gasovi kroz usta cevi ističu ispred oružja (period pražnjenja cevi).

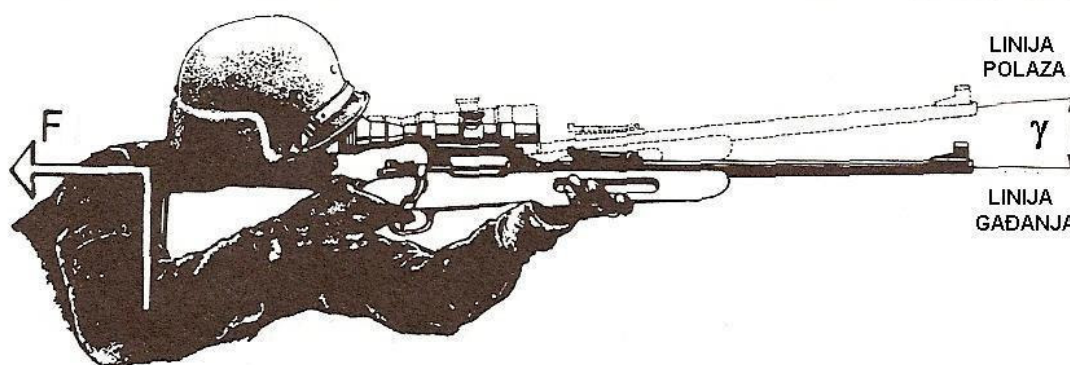


Impuls pritiska barutnih gasova dobija se kao površina ispod krive $p - t$. **Impuls sile trzanja** dobija se kada se impuls pritiska barutnih gasova pomnoži sa rezultujućom površinom na koju deluju barutni gasovi u smeru trzanja (površina poprečnog preseka kanala cevi !!!).



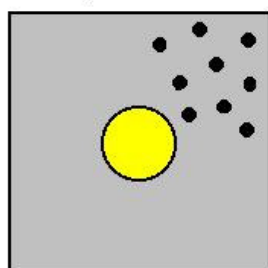
Kompletan impuls sile trzanja mora na neki način da se amortizuje.

Kod neautomatskog oružja kompletan impuls sile trzanja (F_0) prenosi se na strelca.

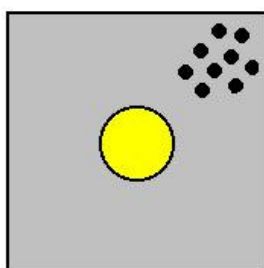


Kod automatskog oružja jedan deo ovog impulsa koristi se za rad automatike (veliki deo se amortizuje, a preostali impuls se prenosi na strelca).

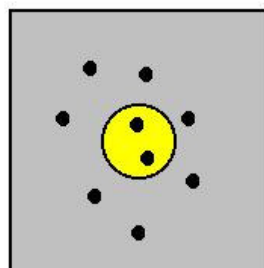
TAČNOST I PRECIZNOST



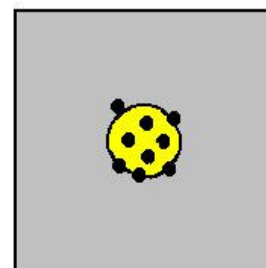
**NEPRECIZNO
NETAČNO**



**PRECIZNO
NETAČNO**



**NEPRECIZNO
TAČNO**



**PRECIZNO
TAČNO**

TAČNOST oružja, odnosno gađanja definiše se kao odstupanje srednjeg pogotka grupe metaka od nišanske tačke (cilja). Uzrok ovog odstupanja je neka sistematska greška koju strelac pri gađanju može da otkloni.

PRECIZNOST oružja, odnosno gađanja je odstupanje pogodaka od srednjeg pogotka. Ova odstupanja strelac ne može da otkloni pri gađanju.