

STANOVIC

IVI

P/2378



# MUNICIJA

DEO II

KNJIGA I

(OPIS I RUKOVANJE)

1974.

# S A D R Ž A J

	Strana
Uvod — — — — —	9

## G l a v a X

### ARTILJERIJSKA MUNICIJA

1.— ELEMENTI ARTILJERIJSKOG METKA — — — — —	11
1) Upaljač — — — — —	11
(1) Namena i konstrukcija upaljača — — — — —	11
(2) Osnovni principi konstrukcije upaljača — — — — —	12
(3) Osnovni principi armiranja upaljača — — — — —	16
2) Košuljica — — — — —	17
3) Eksplozivno punjenje — — — — —	20
4) Čahura — — — — —	20
5) Barutno punjenje — — — — —	22
(1) Pomoćni elementi barutnog punjenja — — — — —	23
6) Topovska kapsla — — — — —	27
2.— PODELA ARTILJERIJSKE MUNICIJE PO NAMENI — — — — —	27
1) Bojeva municija — — — — —	27
2) Vežbovna municija — — — — —	28
3) Manevarska municija — — — — —	28
4) Školska municija — — — — —	28
5) Opitna municija — — — — —	28
3.— PODELA ARTILJERIJSKE MUNICIJE PO NAČINU KOMPLETIRANJA ELEMENTIMA METKA — — — — —	29
1) Sjedinjeni metak — — — — —	29
2) Polusjedinjeni metak — — — — —	29

3) Dvodelni metak (sa čahurom) — — — — —	30
4) Dvodelni metak (bez čahure) — — — — —	30
<b>4.— PODELA ARTILJERIJSKE MUNICIJE PO VRSTAMA ZRNA — — —</b>	<b>30</b>
1) Zrna osnovne namene — — — — —	31
(1) Trenutna granata — — — — —	31
(2) Fugasna granata — — — — —	32
(3) Trenutno-fugasna granata — — — — —	33
(4) Tempirna granata — — — — —	35
(5) Pancirno zrno — — — — —	35
(6) Potkalibarno zrno — — — — —	39
(7) Kumulativno zrno — — — — —	42
(8) Probojno zrno — — — — —	46
2) Zrna specijalne namene — — — — —	49
(1) Dimno zrno — — — — —	49
(2) Osvetljavajuće zrno — — — — —	51
3) Zrna pomoćne namene — — — — —	53
<b>5.— PODELA ARTILJERIJSKE MUNICIJE PO KALIBRU — — — — —</b>	<b>53</b>
<b>6.— ARTILJERIJSKA MUNICIJA MALOG KALIBRA (20—57 mm) — — —</b>	<b>53</b>
1) 20 mm municija za pav top M38, (n); — — — — —	54
2) 20 mm municija za pav top M55 »HISPANO«; — — — — —	67
3) 20 mm municija za pav top M39, (i) — — — — —	77
4) 25 mm municija za pav top M40, (s) — — — — —	83
5) 30 mm municija za pav top M53/59, (č) — — — — —	93
6) 37 mm municija za pav top M39, (s) — — — — —	105
7) 40 mm municija za pav top M1 i D-60, (a) — — — — —	114
8) 57 mm municija za pav top S-68, (s) — — — — —	129
9) 57 mm municija za pt top M1-4, (a) i 6 »PDR«, (e) — — — — —	142
<b>7.— ARTILJERIJSKA MUNICIJA SREDNJEG KALIBRA (75—127 mm) — —</b>	<b>159</b>
1) 75 mm municija za brdski top M1-4, (a) — — — — —	160
2) 76 mm municija za top M1A1 na tenku M4A3 i SO, M18, (a) — — —	165
3) 76 mm municija za top M42 i D-56T6 na tenku, PT-76B, (s) — — —	179
4) 76 mm municija za brdski top M48B1 — — — — —	201
5) 85 mm municija za obalski i tenkovski top, (s) — — — — —	223
6) 88 mm municija za pav top M18 i obalski top D-56, (n) — — — —	243

	Strana
7) 90 mm municija za pav top, top na tenku M47 i SO, M36, (a) — — —	259
8) 94 mm municija za pav top M3A, (e) — — — — — — — — —	274
9) 100 mm municija za top D10 TG, D10-T2S na tenku T-54 i T-55 i SO, M-44 (s) — — — — — — — — — — — — — — —	282
10) 100 mm municija za pt top T-12, (s) — — — — — — — — —	314
11) 105 mm municija za haubicu M18/43, (n) — — — — — — — — —	322
12) 105 mm municija za haubicu M2A1, M18/61 i M56 — — — — — — — — —	332
13) 122 mm municija za haubicu M38, (s) — — — — — — — — —	372
14) 122 mm municija za top M31/37, (s) — — — — — — — — —	407
15) 127 mm municija za obalski top D-45, (n) — — — — — — — — —	421
 8.— ARTILJERIJSKA MUNICIJA VELIKOG KALIBRA (152 — 203 mm) — —	 427
1) 152 mm municija za haubicu — top M37 (s) — — — — — — — — —	427
2) 155 mm municija za haubicu M1 (a) — — — — — — — — —	443
3) 155 mm municija za top M2 (a) — — — — — — — — —	457
4) 203 mm municija za haubicu M2 (a) — — — — — — — — —	464
 9.— 128 mm RAKETE ZA VIŠECEVNI BACAČ RAKETA VBR, M63 — — —	 467
1) 128 mm raketa sa trenutno-fugasnom bojevom glavom M63 — — —	467
2) 128 mm školska raketa M63 — — — — — — — — —	472

## UVOD

Najveći deo tehničkih uputstava (TS-V) o municiji, koja su danas na snazi, izrađena su gotovo pre jedne decenije, dok su izvesna (na primer američka) izdata čak i pre 20 godina. Sasvim razumljivo, ova uputstva su u međuvremenu izgubila znatno od svoje aktuelnosti, s obzirom na veoma brzi razvoj tehnike naoružanja u svetu i kod nas. Pored toga, celokupna materija iz ove oblasti, raspoređena je u sedam posebnih knjiga kojih danas ima sve manje, ili ih gotovo nema (naročito u nižim jedinicama), jer u međuvremenu nisu štampana nova izdanja. Stoga je s obzirom na ove okolnosti bilo nužno izraditi jednu ovakvu zbirku tehničkih uputstava o celokupnoj municiji kojom raspolaže JNA.

Tehničko uputstvo »Municija«, izrađeno je najvećim delom na osnovu tehničke dokumentacije za proizvodnju — remont municije.

Za sredstva gde ovakva dokumentacija nije postojala (na primer za najveći deo američke municije) vršeni su preseci originalnih metaka i na taj način uzimani najbitniji podaci.

Najveća pažnja u radu posvećena je opisu metaka (mina, bombi), kao i međusobnom funkcionisanju pojedinih mehanizama i sklopova. Radi lakšeg praćenja teksta, uz opis su priložene odgovarajuće ilustracije. Pored ovog, u sklopu obrade svakog kalibra municije posebno, dati su i najnužniji tehnički i balistički podaci, kao i način pakovanja i obeležavanja municije.

Celokupno gradivo uputstva podeljeno je u deset poglavlja. Svaka glava čini celinu za sebe tako da se može koristiti nezavisno od ostalog dela knjige. U opštem delu uputstva (glava I), date su najpre neophodne definicije, objašnjenja pojmova i šema podele municije po vrstama. Zatim je ukratko iznet pregled eksplozivnih i drugih materija koje su ugrađene u pojedine vrste municije i izneti (u najopštijim crtama) osnovni principi održavanja municije. Ostala poglavlja obrađuju pešadijsku municiju, artiljerijsku municiju, mine za minobacače itd.

Usled obimnosti materije, Uputstvo nije moglo biti štampano u jednoj knjizi, već u dva dela. Tako na primer artiljerijska municija (glava X) je izdvojena u posebnu knjigu — deo II —, dok je ostala municija (glava I—IX) grupisana sva u jednoj knjizi — deo I.

Tehničko Uputstvo »Municija« je prvenstveno namenjeno tehničkim organima jedinica i ustanova JNA i odgovarajućim organima teritorijalne odbrane i civilne zaštite. Međutim, uputstvo može korisno poslužiti i nastavnim školskim centrima za elementarnu obuku ljudstva iz oblasti municije. Na izvesan način, Uputstvo predstavlja dopunu uputstava TS-I, kao i rodovskih pravila za pojedina oružja-oruđa, te se kao takvo može upotrebiti.

## ARTILJERIJSKA MUNICIJA

862. — Artiljerijski metak je sklop elemenata i mehanizama, čija pravovremena i sigurna međusobna funkcija, omogućava da se iz cevi oruđa izbací zrno i postigne određeni efekat na cilju.

### 1. — ELEMENTI ARTILJERIJSKOG METKA

863. — Artiljerijski metak sačinjavaju sledeći elementi:

- upaljač;
- košuljica;
- eksplozivno punjenje;
- čahura;
- barutno punjenje, i
- topovska kapsla.

#### 1) UPALJAC

864. — **Upaljač** je mehanizam koji dovodi zrno do dejstva, pri udaru u prepreku ili na određenu tačku na putanji.

#### (1) Namena i konstrukcija upaljača

Prema načinu funkcionisanja u odnosu na cilj, upaljače delimo na: udarne, tempirne, duplodejtstvujuće i blizinske.

865. — **Udarni** upaljači dejstvuju usled otpora prepreke, ili pod dejstvom ove sile i sile inercije. Ovaj drugi način je u široj primeni pošto u izvesnoj meri omogućuje bolju trenutnost dejstva, a pored toga i dejstvo upaljača i ako ne udari vrhom u prepreku. Dovoljno je samo da se javi usporenje, kao u slučaju kad zrno udari samo oživalnim delom u prepreku, pa da nosač inicijalne kapsle s kapslom naleti na udarnu iglu. Ovi

upaljači mogu biti: trenutnog, trenutnog i inercionog, trenutnog i usporenog ili trenutnog, inercionog i usporenog dejstva. Prema položaju na zrnu, ovi upaljači su: gornji i donji. Udarni upaljači se primenjuju kod trenutnih, trenutno-fugasnih i fugasnih granata, kao i kod kumulativnih i pancirnih zrna. Takođe se koriste i kod nekih dimnih i zapaljivih zrna.

**866.** — **Tempirni upaljači**, dejstvuju posle izvesnog vremena u određenoj tački na putanji. Primenjuju se uglavnom kod tempirnih granata za protivavionska oruđa. Prednost ovih upaljača, primenjenih kod granata za gađanje vazдушnih ciljeva jeste što u slučaju »laganja« u vazduhu, granata neće detonirati pri njenom padu na zemlju i time naneti gubitke sopstvenim trupama ili stanovništvu. Prema principu konstrukcije mehanizma za tempiranje, oni mogu biti: pirotehnički i mehanički.

**867.** — **Duplodejstvujući upaljači** mogu dejstvovati na putanji zrna ili pri udaru u prepreku na zemlji, ukoliko »slaže« tempirni mehanizam ili se njegovo dejstvo namerno isključi. U njima su objedinjeni tempirni i udarni mehanizmi. Udarni mehanizam može biti smešten na vrhu upaljača tj. sa udarnom iglom koja dovodi do dejstva inicijalnu kapslu usled sile reakcije prepreke, ili u donjem delu upaljača — u kom slučaju kapsla naleti na trn pod uticajem sile inercije i tako dolazi do njegovog dejstva. Tempirni mehanizmi ovih upaljača mogu biti mehanički i pirotehnički. Ovi upaljači se primenjuju kod tempirnih granata, dimnih, osvetljavajućih i zapaljivih zrna.

**868.** — **Blizinski (nekontaktni) upaljači**, spadaju u grupu automatskih tempirnih upaljača, koji granatu dovođe do dejstva na udaljenosti 15 do 20 m od cilja, tj. na takvoj udaljenosti na kojoj je obezbeđeno efikasno dejstvo granate. Ova vrsta upaljača je kombinacija radioprijemnika i radiopredajnika sa električnim kondenzatorom, elektronskim prekidačem i električnom detonatorskom kapslom. Pri letu granate kroz vazduh, radiopredajnik upaljača emituje radiotalase određene dužine i to na sve strane, bez određenog pravca. Emitovani radiotalasi odbijaju se od cilja (avion, zemlja, voda i sl.) pri čemu dolazi do promene (interferencije) odbijenih talasa koji bivaju primljeni od radioprijemnika. Kada promena (interferencija) odbijenih talasa dostigne potreban intenzitet, u zavisnosti od konstrukcije upaljača, vrste i udaljenosti cilja, onda oni aktiviraju elektronski prekidač, koji spaja električni kondenzator sa električnom detonatorskom kapslom. Tada dolazi do naglog pražnjenja kondenzatora i električna struja pali električnu detonatorsku kapslu koja preko detonatora izaziva dejstvo granate.

## (2) Osnovni principi konstrukcije upaljača

**869.** — Upaljač kao mehanizam, sastoji se iz više uređaja i elemenata koji ga zajednički čine sposobnim da svoje dejstvo ispolji onda kada je potrebno tj. onda kada je podešavanjem njegovo dejstvo poželjno. Bez ovih uređaja i elemenata, upaljač nije u stanju da zadovolji osnovne uslove koji se njemu postavljaju, s obzirom na njegovu namenu. Pomoću ovih uređaja i elemenata, uspostavlja se vatreni lanac upaljača.



870. — Uređaji i elementi upaljača su: telo, mehanizam za opaljenje, osiguravajući mehanizam, tempirni mehanizam, mehanizam za regulisanje dejstva upaljača, mehanizam za samolikvidaciju i detonator. Svi ovi elementi i mehanizmi se ne nalaze u jednom upaljaču, već svaka vrsta upaljača s obzirom na namenu i konstrukciju, ima odgovarajuće mehanizme.

871. — **Telo upaljača** je namenjeno da sve delove upaljača objedini u celinu i tako omogući pravovremeno i sigurno dejstvo. Telo upaljača se izrađuje od različitih materijala, kao što su: duraluminijum, mesing, čelik, plastična masa, legure cinka i sl. Na donjem, spoljnom delu tela su navoji za navijanje na zrno, a zavoj na unutrašnjoj površini ovog dela tela služi za uvijanje detonatora, odnosno dna upaljača.<sup>1)</sup> Spoljnji oblik tela upaljača je konusan ili oživalan kako bi lakše savladao otpor vazduha. Na spoljnoj površini su odgovarajuće oznake i ležište koje služi za navijanje i odvijanje upaljača sa zrna. Da bi se zaštitilo od korozije, telo upaljača izrađeno od čelika se obično brunira, fosfatira, cinkuje ili kadminizira. Tela upaljača izrađena od obojenih metala, odnosno od njihovih legura, obično se samo lakuju.

872. — **Mehanizam za opaljenje** je namenjen da posle udara u prepreku ili u određenoj tački na putanji proizvede potreban početni impuls i preko tzv. inicijalnog lanca dovede zrno do dejstva. Inicijalni lanac počinje od inicijalne kapsle a završava se detonacijom eksplozivnog punjenja u zrnu. Plamen od inicijalne kapsle dovodi do dejstva detonatorsku kapslu, detonatorska kapsla inicira detonator, a od njega se detonacioni talas prenosi na eksplozivno punjenje, koje nakon toga detonira. Ovo je najprostiji inicijalni lanac. Međutim, neki upaljači između inicijalne i detonatorske kapsle imaju usporač i pojačnik plamena, a neki još i prenosno eksplozivno punjenje.

U gornjim upaljačima, posle uklanjanja osiguranja, može biti slobodna udarna igla i nosač inicijalne kapsle, ili samo udarna igla. Prvi princip je više primenjen, jer omogućava bolju trenutnost dejstva, pošto udarna igla usled otpora prepreke zaostaje a nosač inicijalne kapsle ide napred pod dejstvom sile inercije, koja se javlja kao posledica usporenja zrna. U donjim upaljačima je ili učvršćena igla (trn), ili je utvrđen nosač inicijalne kapsle. Ovakav princip je primenjen zbog toga što pri udaru zrna u prepreku na oba dela dejstvuje samo sila inercije u smeru kretanja zrna, pa nosač inicijalne kapsle i igla (trn) teže da idu napred.

Mehanizam za opaljenje se najčešće sastoji od: udarača sa udarnom iglom, inicijalne kapsle, nosača inicijalne kapsle i osiguravajuće opruge.

873. — **Osiguravajući mehanizam** služi da obezbedi sigurnost upaljača pri rukovanju municijom kao i pri prolazu zrna kroz cev oruđa i letu kroz vazduh. Ovi osigurači mogu da budu unutrašnji i spoljnji. Unutrašnji osigurači se sastoje od kuglica, opruga, segmenata, valjčića, čahura i sl. pomoću kojih se učvršćuje (fiksira) udarna igla kao i ostali elementi upaljača. Ovi osigurači uklanjaju se pomoću inercije ili centrifugalne sile. Neki upaljači pored unutrašnjih osigurača imaju i spoljne osigurače u vidu žice ili rascepe, koja se sa upaljača skida pre punjenja oruđa.

<sup>1)</sup> Izuzetak se odnosi na upaljač UTU, M51A5 (PD, M515).

Poseban zahtev koji se pred upaljač postavlja je njegova sigurnost od prevremenog dejstva. Princip osiguranja upaljača od prevremene detonacije sastoji se u tome da se omogućí uspostavljanje vatrenog lanca upaljača tek kada zrno napusti cev oruđa. Prema ovom osiguranju, upaljači se dele na: neosigurane, poluosigurane i potpuno osigurane.

U **neosigurane**<sup>1)</sup> upaljače spadaju svi oni upaljači kod kojih se vatreni lanac od inicijalne kapsle do detonatora može uspostaviti pre opaljenja metka. Kod ovih upaljača, ako na bilo koji način dođe do paljenja bilo koje kapsle neizbežno će doći do detonacije granate. Ovo je naročito opasno pri opaljenju metka i prolazu zrna kroz cev oruđa, jer u tim momentima inicijalni eksplozivi u kapslama trpe veliko naprezanje.

U **poluosigurane upaljače** ili kako se još obično zovu delimično osigurane upaljače, spadaju takvi upaljači kod kojih je vatreni lanac prekinut između inicijalne i detonatorske kapsle, sve do momenta izlaska zrna iz cevi oruđa. Kod ovih upaljača, ako dođe do paljenja inicijalne kapsle, plamen se neće preneti na detonatorsku kapslu zbog postojanja osigurača koji sprečava ovaj prenos. Po izlasku zrna iz cevi, ovaj osigurač se sklanja i tada se u potpunosti uspostavlja vatreni lanac upaljača. Međutim, kod ovih upaljača ako dođe do paljenja detonatorske kapsle, neizbežno će doći do detonacije zrna.

U **potpuno osigurane upaljače** spadaju takvi upaljači kod kojih je pomoću raznih osigurača, vatreni lanac prekinut između inicijalne kapsle, detonatorske kapsle i detonatora. Kod ovih upaljača, ako bi došlo do detonacije bilo koje kapsle, detonacija zrna neće se izazvati zbog postojanja pomenutih osigurača. Po izlasku zrna iz cevi oruđa, ovi osigurači se sklanjaju ustranu i tako se omogućava uspostavljanje vatrenog lanca na cilju.

**874. — Tempirni mehanizam** tempirnih i duplodejstvujućih upaljača je namenjen da se pomoću njega reguliše vreme dejstva upaljača tako da do njega dođe tačno posle određenog vremena u željenoj tački na putanji zrna.

U inicijalnom lancu pirotehničkih tempirnih upaljača, između inicijalne kapsle i pojačnika plamena su dva ili tri tempirna koluta od presovanog crnog baruta, sa određenom brzinom sagorevanja po jedinici dužine. Kolutovi su tako složeni da prvo sagoreva gornji a zatim se plamen prenosi na ostale kolutove. Vreme sagorevanja tempirnih kolutova se obično izražava u sekundama, sa najmanjom vrednošću jednog podeoka od 0,2 sek. Za neke upaljače se ovo izražava u podeocima, a vrednost jednog podeoka iznosi oko 50 m.

U mehaničkim tempirnim upaljačima je udarna igla vezana sa mehanizmom za tempiranje, koji je posle određenog vremena oslobađa i ona vrši opaljenje inicijalne kapsle. Kao energija za pokretanje tempirnog mehanizma koristi se satna opruga ili centrifugalna sila, koja se javlja kao posledica obrtne brzine zrna pri letu kroz vazduh. Za stavljanje tempirnog

<sup>1)</sup> Usvojeni naziv »neosiguran« se često identifikuje sa izrazom »nesiguran«, što unosi zabunu i osećaj nesigurnosti kod organa koji rukuju municijom. U stvari, to su pouzdani upaljači za koje bi možda naziv »s osnovnim osiguranjem« bio adekvatniji.

mehanizma u pogon koristi se sila inercije, koja se javlja kao posledica pravolinijskog ubrzanja zrna.

Tempirni mehanizam mehanički tempirnih upaljača je komplikovaniji, a samim tim i skuplji od pirotehničkih upaljača. Ali, bez obzira na to, mehanički upaljači se danas mnogo više primenjuju. Ovo je zbog toga što na brzinu i ravnomernost sagorevanja tempirnih kolutova utiče hemijski sastav, krupnoća i vlažnost baruta, pritisak presovanja, gustina vazduha i dr. Usled ovih uticaja, brzina sagorevanja tempirnih kolutova se međusobno razlikuje i zbog toga dolazi do većeg rasturanja tačaka rasprskavanja na putanji.

**875. — Mehanizam za regulisanje dejstva upaljača** je namenjen za podešavanje upaljača na trenutno, inerciono ili usporeno dejstvo. Podešavanje se može vršiti pomoću kapice, koja se nalazi na vrhu upaljača, ili pomoću posebnog regulatora. Ovaj mehanizam se primenjuje u izvesnim gornjim udarnim upaljačima, dok se u nekim donjim upaljačima dužina usporenja reguliše automatski prema jačini otpora cilja, tj. prema vremenu koje prođe od momenta udara zrna u prepreku pa do njegovog dejstva.

Podešavanje na trenutno i usporeno dejstvo nekih upaljača se postiže pomoću kapice na vrhu upaljača. Ukoliko se želi trenutno dejstvo, pre gađanja se sa vrha odvije kapica i, prilikom udara u prepreku, usled otpora prepreke, udarna igla polazi nazad i ubodom dovodi do dejstva inicijalnu kapslu. Međutim, ako se želi inerciono dejstvo (kratko usporenje), kapica se ne odvija i, prilikom udara u prepreku, udarač sa udarnom iglom ne može da ide nazad, već samo nosač inicijalne kapslu, pod dejstvom sile inercije ide napred, te se inicijalna kapsla nabode na iglu i detonira.

Za većinu upaljača usporeno dejstvo se postiže na sledeći način: između inicijalne i detonatorske kapsle su dva kanala. U jednom kanalu je upresovan sporogoreći sastav od crnog baruta, a kroz drugi kanal, poprečno (pod uglom od  $90^\circ$  u odnosu na dužu osu), prolazi regulator. Regulator može biti pokretan prema periferiji ili nepokretan. Pokretan regulator može biti u vidu klipa ili pločice, a nepokretan je obično u vidu klipa sa poprečnim otvorom i uzdužnim kanalom za prolaz plamena.

U upaljaču sa pokretnim regulatorom se trenutno dejstvo postiže na taj način što se regulator ostavi slobodan i, posle napuštanja cevi, usled centrifugalne sile, on se sklanja u stranu i omogućuje da plamen od inicijalne kapsle ide neposredno na detonatorsku kapslu. Ukoliko se želi usporeno dejstvo, regulator se učvršćuje. Posle napuštanja cevi, on ostaje na svom mestu, te plamen od inicijalne kapsle ne može da ide neposredno na detonatorsku kapslu, nego prvo pali usporač koji gori izvesno vreme i omogućuje prodor zrna u prepreku, pa tek onda dovodi do dejstva detonatorsku kapslu.

U upaljaču sa nepokretnim regulatorom se željeno dejstvo postiže njegovim okretanjem za  $90^\circ$ . Kad je otvor na regulatoru postavljen paralelno sa dužom osom, tj. sa kanalom za prolaz plamena, dobija se trenutno dejstvo. Ukoliko je ovaj kanal zatvoren punim delom regulatora, upaljač je podešen na usporeno dejstvo.

Upaljači sa trenutnim, inercionim i usporenim dejstvom imaju jedan od pomenuta dva uređaja za trenutno i usporeno dejstvo i kapicu na vrhu. Upaljač se na željeno dejstvo podešava na sledeći način:

— za trenutno: kapica sa vrha upaljača se skine a regulator se ostavi otvoren;

— za inerciono: kapica sa vrha upaljača se ne skine a regulator se ostavi otvoren;

— za usporeno: kapica sa vrha upaljača se ne skine a regulator se zatvori.

Svi donji upaljači (izuzev upaljača za kumulativna zrna) imaju usporače, jer se od njih zahteva da zrnju omoguće najpre prodor u prepreku, pa tek onda dejstvo. Neki od ovih upaljača imaju usporače, koji automatski regulišu dužinu (vreme) usporenja.

**876. — Mehанизam za samolikvidaciju.** U zavisnosti od načina dejstva, postoje dve vrste ovih mehanizama: pirotehnički i mehanički.

Pirotehnički mehanizam se sastoji od: inicijalne kapsle i samolikvidatora od crnog baruta. Samolikvidator se pali plamenom od inicijalne kapsle još pri kretanju zrna kroz cev oruđa. Vreme gorenja samolikvidatora je 9—14 sekundi. Nakon ovog vremena dolazi do dejstva detonatorske kapsle i detonacije eksplozivnog punjenja u zrnju.

**Konstrukcija i rad mehaničkog samolikvidatora** data je pri opisu upaljača koji su njime snabdeveni (tačka 952, 973, 1028).

**877. — Detonator** je namenjen da prihvati plamen od inicijalne kapsle i sopstvenom detonacijom dovede do dejstva eksplozivno punjenje u zrnju. U nekim upaljačima detonator ne čini sastavni deo upaljača, već sam predstavlja celinu. Detonator se sastoji iz: detonatorske kapsle, detonatorskog eksplozivnog punjenja i košuljice.

Pored navedenih delova, pojedini detonatori u svom sastavu imaju i delove za potpuno osiguranje. Ovi delovi sprečavaju da se detonacioni talas prenese na eksplozivno punjenje u zrnju ukoliko iz bilo kojih razloga dođe do dejstva inicijalne ili detonatorske kapsle za vreme čuvanja, rukovanja, transporta, opaljenja metka, kao i za vreme prolaska zrna kroz cev oruđa. Tek pošto zrnju napusti cev oruđa, moguće je formiranje inicijalnog lanca u upaljaču posle dejstva inicijalne kapsle. Potpuno osiguranje je postignuto na taj način što je, za vreme dok zrnju ne napusti cev oruđa, detonatorska kapsla ekscentrično postavljena u odnosu na prenosno eksplozivno punjenje ili se između njih nalazi klip potrebne debljine.

### (3) Osnovni principi armiranja upaljača

**878. — Za upaljač se kaže da je armiran onda kada je spreman da izazove dejstvo zrna, tj. kada su se svi delovi za osiguranje uklonili u odgovarajući položaj i kada su se delovi za osiguranje od prevremene detonacije kod poluosiguranih i potpuno osiguranih upaljača uklonili i uspostavili vezu vatrenog lanca upaljača.** Armiranje upaljača vrši se pri prolazu zrna kroz cev oruđa i pri letu kroz vazduh neposredno posle izlaska iz cevi. Glavne sile koje se koriste za armiranje upaljača jesu sila inercije i centrifugalna sila. Kod nekih upaljača za armiranje se koriste obe sile, a kod nekih samo jedna.

Inercija može da se ispolji na dva načina i to: pri naglom pokretu zrna u cevi pri opaljenju metka i pri naglom zaustavljanju prilikom udara u prepreku. Sila inercije koja se javlja pri opaljenju metka i naglom polasku zrna iskorišćena je za oslobađanje osigurača upaljača ili za njihovo ostajanje u mestu dok ne nastupi momenat njihovog uklanjanja. Pomeranje pojedinih delova za osiguranje unapred nastaje pri smanjenju brzine zrna u letu. Sila inercije koja nastaje pri udaru zrna u prepreku upotrebljena je za naletanje udarne igle na inicijalnu kapslu, ili pak inicijalne kapsle na utvrđenu iglu (trn) kod inercionih upaljača.

Centrifugalna sila nastaje pri obrtanju zrna oko duže ose pri njegovom letu kroz vazduh. Ova sila je iskorišćena za pokretanje uređaja za tempiranje kod mehaničkih tempirnih upaljača kao i za uklanjanje raznih centrifugalnih osigurača, ako su ovi konstruisani tako da se mogu pokrenuti uglavnom (rotacionom) brzinom zrna kod oruđa za koje se upotrebljavaju.

## 2) KOŠULJICA

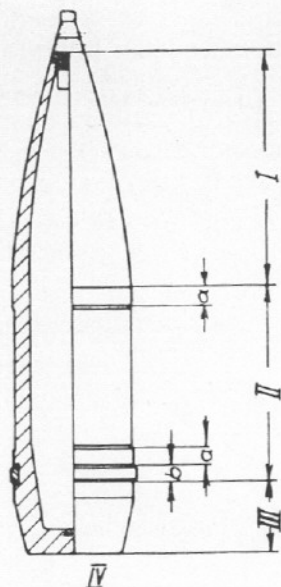
879. — **Košuljica** zrna služi za smeštaj eksplozivnog punjenja i upaljača. Ona štiti eksplozivno punjenje od spoljnih mehaničkih i atmosferskih uticaja; izdržava naprezanja prilikom kretanja zrna kroz cev oruđa i prilikom udara u cilj; svojom masom obezbeđuje žiroskopsku stabilnost zrna na putanji; nosi centrirajući i vodeći prsten i u izvesnim slučajevima dejstvuje na cilj svojim parčadima prilikom rasprskavanja.

Košuljica se izrađuje od čeličnog liva i valjanog tkz. granatnog čelika. Od valjanog čelika, košuljica se izrađuje rezanjem, hladnim i toplim kovanjem. Za izradu košuljica savremenih razornih granata najčešće se koriste valjani ugljenični i manganski čelici, koji pokazuju dobre osobine pri obradi kovanjem, a pri eksploziji daju zadovoljavajući broj efikasnih parčadi.

Košuljica se izrađuje najčešće iz jednog komada, a može biti sa navijenom glavicom ili dnom. Dužina košuljice iznosi od 3—6 klb.

Na košuljici zrna sa spoljne strane (sl. 162) razlikujemo: — oživalni deo; cilindrični deo; — vodeći prsten; deo pozadi vodećeg prstena; i — dno.

880. — **Oživalni deo** košuljice omogućava zrnju da lakše savlađuje otpor vazduha na putanji. Proteže se od vrha zrna od gornjeg centrira-



Sl. 162 — Košuljica zrna artiljerijskog metka:

I — Oživalni deo; II — Cilindrični deo; III — Deo pozadi vodećeg prstena; IV — Dno; a — Centrirajući prsten; b — Vodeći prsten.

jućeg prstena. Oživalni deo je kod pojedinih zrna različit, što zavisi od početne brzine i dalekometnosti. Poluprečnik kruga koga čini oživalni deo, kreće se u granicama od 6—11 kalibara. Kod zrna za velike domete i početnu brzinu, poluprečnik oživalnog dela kreće se od 10—11 kalibara, odnosno iznosi oko polovine ukupne dužine zrna. Oživalni deo predstavlja najčešće jedinstvenu celinu u sklopu čitave košuljice. Međutim, ima slučajeva kada se na vrh oživalnog dela namešta tkzv. glavica (adapter), radi uvijanja upaljača.

**881. — Cilindrični deo**, kreće se od 1—3 kalibra što takođe zavisi od dalekometnosti i početne brzine zrna. Na ovome delu nalazi se jedan, a najčešće dva centrirajuća ojačanja, čiji je prečnik od kalibra oruđa manji za 0,1 — 0,5 mm. Centrirajuća ojačanja namenjena su da centriraju granatu ili zrno pri prolazu kroz cev oruđa tako, da se njegova duža osa poklapa sa osom kanala cevi. Kod granate ili zrna koja imaju samo jedno centrirajuće ojačanje, ulogu drugoga vrši vodeći prsten, koji se nalazi na donjem cilindričnom delu. Centrirajuća ojačanja moraju biti naročito fino obrađena kako bi se smanjilo trenje između njih i kanala cevi. Cilindrični deo granate ili zrna van centrirajućih ojačanja manjeg je prečnika i grubo je obrađen. Širina centrirajućih ojačanja kreće se oko  $1/5$  —  $1/6$  kalibra. Širina donjeg centrirajućeg ojačanja ako se nalazi iznad vodećeg prstena je nešto veća od gornjeg. Ovo je iz razloga da pri ubacivanju metka ili same granate — zrna, centrirajuće ojačanje svojim jednim delom nalegne na puni profil vodišta u cevi, u cilju pravilnijeg urezivanja vodećeg prstena i prolaza kroz cev oruđa.

Da bi se obezbedilo što pravilnije kretanje zrna kroz cev oruđa, tj. da bi vođenje bilo pravilno, potrebno je da dužina vođenja bude što veća. Dužinu vođenja sačinjava razmak od prednjeg centrirajućeg ojačanja do vodećeg prstena, odnosno do zadnjeg centrirajućeg ojačanja, ukoliko se on nalazi iza vodećeg prstena. Međutim ovo je u suprotnosti sa zahtevima spoljne balistike, jer veća dužina cilindričnog dela zrna povećava njegov balistički koeficijent. Zbog toga se dužina vođenja mora dovesti u sklad sa oba ova zahteva. Kod savremenih oblika artiljerijskih zrna, dužina vođenja iznosi 1,2 do 2,2 kalibra zavisno od brzine kretanja projektila. Većim početnim brzinama odgovara manja dužina vođenja i obrnuto.

**882. — Vodeći prsten** ima zadatak da:

- prenese na zrno obrtno kretanje oko uzdužne ose;
- vrši što potpunije zaptivanje cevi u toku kretanja zrna i onemogućujući prodiranje barutnih gasova u prostor ispred zrna;
- obezbedi poklapanje uzdužne ose zrna sa uzdužnom osom cevi oruđa u toku kretanja zrna kroz cev;
- osigura pri polazu zrna početni pritisak barutnih gasova koji će omogućiti pravilno sagorevanje barutnog punjenja.

Vodeći prsten se uglavnom izrađuje iz jednog dela, a utisnut je u žleb na cilindričnom delu košuljice. Profil ovog žleba je najčešće u obliku »lastinog repa«. Da se vodeći prsten ne bi okretao oko košuljice, površina žleba je na razne načine nasečena. Za izradu vodećeg prstena pretežno se koristi bakar, a zatim mekani čelik ili sinterovano gvožđe.

Pored navedenih, postoje i tzv. bimetalni prstenovi. Njihov je gornji (radni) deo od bakra, a donji deo od čelika.

Širina vodećeg prstena kod većih kalibara iznosi 25—30 mm a za manje i srednje ispod 20 mm. U slučajevima gde je potreban širi vodeći prsten (s obzirom na veliku početnu brzinu zrna) onda se obično izrađuju dva uža prstena između kojih postoji slobodan prostor. Ovo je iz razloga što bi usled otpora koji se javlja u jednom širokom vodećem prstenu, koji se suprotstavlja pri urezivanju i gnječenju, moglo doći do smicanja ili kidanja.

Urezivanje vodećeg prstena u polja cevi, praćeno je »oticanjem« materijala vodećeg prstena, uglavnom pozadi prstena. Kod širokog prstena taj otpor bio bi znatno veći, te prostor između dva uža vodeća prstena omogućava lako »oticanje« materijala, pri čemu se taj prostor delimično ispunjava i obrazuje jedan zupčasti venac. U novije vreme, umesto dva uža prstena, izrađuje se jedan širi na kome se nalaze jedan, dva pa čak i tri poprečna kanala koji imaju istu ulogu kao i prostor između dva vodeća prstena.

Prečnik vodećeg prstena je nešto veći od kalibra cevi. Ova se razlika kreće u granicama od 0,0009 — 0,012 kalibara. Ovo je neophodno radi obezbeđenja sigurne zaptivenosti barutnih gasova pri opaljenju metka.

**Deo pozadi vodećeg prstena** najčešće se izvodi u vidu zarubljenog konusa, čime se smanjuje aerodinamički otpor. Ovaj deo ima nepovoljan uticaj na stabilnost zrna u letu, koji je sve veći što je brzina zrna veća, tako da se kod zrna koja imaju veliku brzinu, zadnji konus ne izvodi. Kod zrna sa brzinom leta u podzvučnoj oblasti, oblik zadnjeg konusa nema značaja.

**Dno zrna** je uglavnom sastavni deo košuljice. Međutim, kod nekih zrna kao što su pancirna, dimna, osvetljavajuća i druga, dno je posebno izrađeno i navojima ili na drugi način spojeno s košuljicom. Negativna strana posebno izrađenog dna je što je, na taj način moguće prodiranje barutnih gasova u unutrašnjost granate, što pod određenim okolnostima može izazvati dejstvo zrna u cevi oruđa. Zbog toga se pri zaptivanju zazora pri utvrđivanju dna mora posvetiti posebna pažnja. Zaptivajući prstenovi za ovu svrhu najčešće su od bakra. Kod nekih pancirnih zrna, s obzirom da su tamo zastupljeni donji upaljači, dno sačinjava nosač upaljača. Preko dna zrna (za slučajeve kada je laboracija izvršena brizantnim eksplozivom) je najčešće privarena kružna pločica, čija je uloga da spreči prodor barutnih gasova u unutrašnjost granate, kroz eventualne pukotine na dancetu.

### 3) EKSPLOZIVNO PUNJENJE

883. — **Eksplozivno punjenje** je namenjeno da košuljicu zrna dovede do rasprskavanja na cilju. Izrađuje se od brizantnih eksploziva: trotila, mešavine trotila i heksogena, mešavine trotila i amonijevog nitrata (amatola) i dr. Eksplozivno punjenje obično ispunjava celokupnu unutrašnjost košuljice zrna izuzev dela za detonator upaljača ili eventualno dopunski detonator. Od ovog se izuzima eksplozivno punjenje kod kumulativnih zrna, koje je oblikovano u vidu konusa, radi postizanja posebnog efekta. Eksplozivno punjenje kod dimnih i zapaljivih zrna udarnog tipa smešteno je u posebnu cevčicu i stavljeno u sredinu dimne (zapaljive) materije. Zadatak ovako oblikovanog eksplozivnog punjenja je da u određenom trenutku razbije košuljicu zrna i rasprši dimno (zapaljivo) punjenje.

Umesto eksplozivnog punjenja kod pojedinih zrna specijalne namene, upotrebljena je odgovarajuća hemijska materija kao: beli fosfor ili mešavina cinka u prahu i heksahloretana (HC smeša) za dimna zrna; beli fosfor i termit za zapaljiva zrna; aluminijum i magnezijum u prahu, kalijum, silicijum i dr. za osvetljavajuća zrna itd.

U pojedinim slučajevima, eksplozivnom punjenju se dodaju materije kao što je Al i Mg u prahu radi povećanja efekta zapaljivosti eksplozivnog punjenja.

### 4) ČAHURA

884. — **Čahura** je namenjena za smeštaj barutnog punjenja i topovske kapsle. Osim toga, čahura osigurava zaptivanje barutne komore, ne dopuštajući pri tom prodiranje produkata sagorevanja barutnog punjenja između spoljnje površine čahure i zidova komore cevi. Čahura istovremeno omogućava lako i brzo punjenje-pražnjenje oruđa, kao i zaštitu barutnog punjenja od štetnih spoljnih uticaja.

Po obliku, čahura je prilagođena barutnoj komori cevi i konstruktivnim osobinama zatvarača. Razlikujemo čahure za:

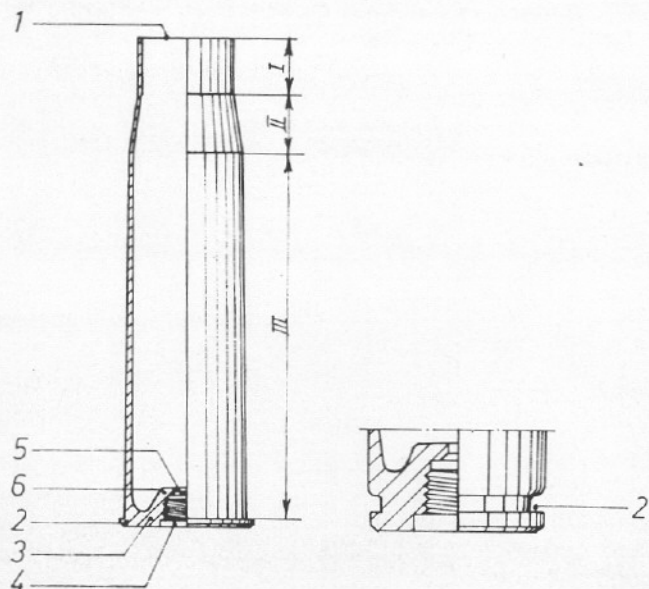
- sjedinjene metke;
- polusjedinjene metke, i
- dvodelnu municiju.

Za sjedinjene metke, čahura (sl. 163) ima: grlič, plašt i dance. **Grlič** ima usta (1) i grlo (I). To je ujedno najtanji deo čahure — zbog potrebe širenja pri opaljenju metka. **Plašt** čahure je konusan i idući ka dancetu sve deblji. Na njemu razlikujemo: konusni deo (II), i telo plašta (III). **Dance** čahure je masivno jer se u njega smešta topovska kapsla, a osim toga ono trpi veliki pritisak barutnih gasova pri opaljenju metka. Dance ima obod (2) ili venac (2), dno (3), ležište kapsle (4), otvor za prolaz plamena (5) i zvono (6). Obod (venac) služi za izbacivanje čahure iz ležišta metka i kao graničnik dubine zalaženja čahure u cev oruđa. Ležište kapsle može biti sa navojima i bez njih, što zavisi od konstrukcije topovske kapsle.



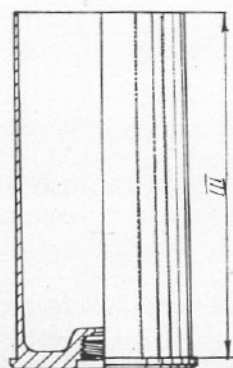
Za polusjedinjene i dvodelne metke, čahura (sl. 164) je istovetna sa prethodnom, izuzev što nema konusni deo plašta i grlić.

Čahura se uglavnom izrađuje od mesinga i to od 68—72% bakra i 28—32% cinka, sa nešto gvožđa i olova. Mesing omogućava relativno jed-



Sl. 163 — Čahura sjedinjenog artiljerijskog metka:

I — Grlić čahure; II — Konusni deo plašta; III — Plašt čahure;  
1 — Usta čahure; 2 — Obod (venac); 3 — Dno; 4 — Ležište kapsle; 5 — Otvor za prolaz plamena; 6 — Zvono.



Sl. 164 — Čahura polusjedinjenog i dvodelnog artiljerijskog metka:

III — Plašt čahure

nostavnu izradu i dobro funkcionisanje čahure, te je skoro nezamenjiv u ovom pogledu. Međutim, zbog deficitarnosti bakra, osvojene su i čelične čahure. One se izrađuju od specijalnih čelika, pogodnih za duboko izvlačenje. Osnovna razlika između mesinganih i čeličnih čahura je u mogućnosti njihove višestruke upotrebe. Naime, mesingane čahure se mogu koristiti za gađanje pet puta nakon prve upotrebe, dok čelične izdržavaju svega 2—3 opaljenja, a potom prskaju. Postoje i čahure koje se izrađuju od traka valjanog čeličnog lima, tzv. motane čahure. Ovakve čahure, s obzirom na njihove konstruktivne osobine upotrebljavaju se za kompletiranje municije za haubička oruđa gde je maksimalni pritisak barutnih gasova relativno mali. Zaštita mesinganih čahura od korozije je jednostavna i uz to vrlo efikasna, a izvodi se pasivizacijom i lakovanjem ili patiniranjem. Zaštita čeličnih čahura se vrši: fosfatiranjem a zatim lakovanjem, prevlačenjem tankim slojem bakra ili mesinga, bruniranjem itd.

## 5) BARUTNO PUNJENJE

**885.** — **Barutno punjenje** predstavlja težinski tačno određenu količinu baruta, definisanog sastava, hemijskih, fizičkih i balističkih osobina, određenog oblika i dimenzija barutnog zrna, koji je sposoban da pri sagorevanju razvije odgovarajuću količinu gasova da zrno izbací iz cevi oruđa na određeni domet uz određenu tabličnu početnu brzinu i uz dozvoljeni maksimalni pritisak barutnih gasova.

Težina barutnog punjenja se posebno određuje ne samo usled promene vrste, oblika i dimenzija barutnih zrnaca, već i za svaku novoizrađenu seriju baruta. Ovo je potrebno zbog toga što kod svake nove serije baruta postoji izvesna mala razlika u hemijskim, fizičkim i balističkim osobinama, što se vidno odražava i na odstupanje početne brzine, maksimalnog pritiska i dometa.

**886.** — Za laboraciju barutnih punjenja najčešće se koriste sledeći oblici barutnih zrna:

— **cevasti barut različitog prečnika i dužine;** (pri procesu sagorevanja, površina baruta ostaje relativno nepromenjena — konstantna; u jednakim vremenskim intervalima i pri istom pritisku sagorevanja, razvija istu količinu gasova. Sagorevanje je momentalno. Primenjuje se kod oruđa sa dugačkim cevima);

— **više kanalni barut različitog prečnika i dužine;** (sa vremenom sagorevanja raste i površina baruta progresivno sagorevanje; završetak sagorevanja je regresivno, usled pojave komadića baruta koji sagorevaju uz smanjenje površine. Kod ovog oblika barutnog zrna usporen je pad pritiska posle postizanja maksimalne vrednosti, jer povećanje emisije gasova raste sa povećanjem zapremine u topovskoj cevi. Primenjuje se kod velikog broja oruđa sa kratkom i dugom cevi);

— **barut u obliku pločice ili štapića;** (sagoreva uz stalno smanjenje površine — izrazito **regresivno sagorevanje**. Primenjuje se kod oruđa koja zahtevaju upotrebu veoma živih i energetskih jakih baruta (haubice).

**887.** — Prema ustrojstvu, barutna punjenja mogu biti **stalna** i **promenljiva**.

Pod **stalnim** barutnim punjenjem podrazumeva se određena količina baruta čija se težina u odnosu na domet ne može menjati i gađanje se izvodi uvek istom količinom baruta. Ova vrsta punjenja se primenjuje kod svih sjedinjenih metaka, a kod polusjedinjenih i dvodelnih samo za neke vrste zrna kao što su: pancirna, kumulativna i probojna. Kod većine sjedinjenih metaka, barutno punjenje je slobodno nasuto u čahuri. Kada barutno punjenje nije dovoljno da popuni celokupnu zapreminu čahure, stavlja se kartonski elementi koji fiksiraju barutno punjenje u čahuri.

Pod **promenljivim** barutnim punjenjem podrazumeva se određena količina baruta smeštenog u više kesica (iste ili različite težine), pa se time postiže veća fleksibilnost vatre, povećava upotrebna vrednost oruđa i dobija duži vek trajanja cevi. Kod promenljivih barutnih punjenja razlikujemo:

— **osnovno punjenje** koje obično sadržava najveću količinu baruta u odnosu na delimična punjenja, daje potrebnu energiju za određeni naj-

manji domet i sa relativno niskim pritiskom obezbeđuje odgovarajuće vrednosti početne brzine i funkciju upaljača. Osnovno punjenje je izrađeno od živog baruta i barutna zrna su manjih dimenzija od baruta u delimičnim punjenjima; u čahuru je smešteno na dnu, tj. neposredno iznad topovske kapsle;

— **delimično punjenje** je smešteno u dve ili više svilenih kesica iznad osnovnog punjenja. Ako je težina barutnog punjenja u svakoj kesici delimičnog punjenja ista, tada se ne vrši označavanje brojevima pojedinih punjenja. Međutim, ukoliko je težina punjenja u pojedinim kesicama delimičnog punjenja različita, tada obavezno svaka kesica nosi svoj broj. Osnovno punjenje nosi broj 1, a brojeve 2, 3 i dalje nose delimična punjenja redom, odozdo prema gore. Kod sovjetske municije je slučaj obrnut, tj. osnovno punjenje nosi najveći broj, a prvo punjenje odozgo broj 1, 2, 3 itd.

### (1) Pomoćni elementi barutnog punjenja

888. — U pomoćne elemente barutnog punjenja spada: pripala, sredstva za sprečavanje bleska, sredstva protiv bakarisanja cevi, kartonski poklopci, cilindri (prizme) i flegmatizatori.

889. — **Pripala** je određena količina crnog ili sitnog nitroceluloznog baruta, koja služi kao posrednik između topovske kapsle i barutnog punjenja, a radi njegovog bržeg i sigurnijeg pripaljivanja. Veličina pripale zavisi od vrste baruta i težine barutnog punjenja, a u izvesnoj meri i od jačine topovske kapsle. Pripala se uglavnom primenjuje kod topovskih kapsli bez plamenika.

Oblik i veličina pripale zavisi od težine i konstrukcije barutnog punjenja. Težina pripale je najčešće od 1 do 3% težine barutnog punjenja. Pripala je obično smeštena u posebnu kesicu, koja se pričvršćuje za osnovno punjenje. Kesica napunjena pripalom prošiva se sa nekoliko paralelnih ili koncentričnih šavova, kako pri horizontalnom pomeranju punjenja barut ne bi spao na jednu stranu. Manje pripale se mogu pomoću jednog platnenog kružića i neposredno prišiti uz donju stranu osnovnog punjenja.

890. — **Sredstva za sprečavanje bleska.** Pri opaljenju metka, ispred usta cevi dolazi do pojave svetlosti, koja noću može biti vidljiva na vrlo velikom odstojanju. Štetnost ove pojave je očigledna, jer se na taj način demaskira oruđe i vatreni položaj. Prema mestu gde se pojavljuje, kao i prema faktorima koji je izazivaju, ova svetlost je dvojakog karaktera. Neposredno ispred usta cevi se pojavljuje svetlost relativno malog intenziteta: danju je neprimetna a noću je vidljiva na odstojanju od 200 — 300 metara. Ova svetlost se naziva plamen na ustima cevi. Nekoliko metara ispred usta cevi se pojavljuje svetlost većeg intenziteta, koja nema nikakve veze sa prethodnom, a koja je na manjim odstojanjima vidljiva i danju, a noću čak i na 15—20 km. To je blesak.

Pojava plamena na ustima cevi nema veći značaj, ali se ne može ni otkloniti. Plamen se pojavljuje kao neposredna posledica visoke tem-

perature produkata sagorevanja, a njegov intenzitet zavisi od više faktora. Temperatura barutnih gasova na ustima cevi obično iznosi oko 1500 do 2000°C i pri gađanju raste sa brojem ispaljenih metaka. Pošto barutni gasovi sadrže uvek i izvestan procenat čvrstih čestica (pepeo od kesica, kartonskih poklopaca i dr.), to ove čestice zbog usijanja, postaju izvori svetlosti.

Pošto malodimni barut ima negativni bilans kiseonika, to i produkti sagorevanja nisu potpuno sagoreli gasovi. Pored ugljen-dioksida i vodene pare, postoji i znatan procenat ugljen-monoksida, metana i vodonika, koji se pale kada se posle opaljenja metka pomešaju sa kiseonikom iz vazduha. Veličina nastalog bleska proizilazi iz ukupne količine nepotpuno sagorelih gasova, što znači da će oružje većeg kalibra imati veći blesak.

Sprečavanje bleska ispred usta cevi može se postići na više načina, i to:

**A — Promenom hemijskog sastava sagorelih barutnih gasova, tj. smanjenjem količine zapaljivih gasova (CO, CH<sub>4</sub>H<sub>2</sub> i sl.).** To se postiže dodavanjem barutnoj masi još pri izradi materija bogatih kiseonikom. Međutim, ovaj metod nije našao širu primenu zbog toga što se na ovaj način povisava temperatura sagorevanja baruta, a to ima negativan uticaj na život cevi oruđa.

**B — Snižanjem temperatura barutnih gasova ispod tačke zapaljivosti smeše ovih gasova sa vazduhom.** Praktično, ovde se radi o smanjenju bilansa kiseonika u barutu, odnosno o sniženju temperature sagorevanja baruta uopšte, kao i o smanjenju specifične energije baruta. Ova metoda je danas našla znatnu primenu, a sastoji se u dodavanju barutnoj masi raznih organskih materija kao: masnih ugljovodonika (vazelina), smola, aromatičnih jedinjenja (dibutilftalata) i njihovih nitroproizvoda (dinitrotoluola).

**C — Povišenjem tačke zapaljivosti smeše barutnih gasova sa vazduhom.** Ovo se postiže dodavanjem barutnoj masi, ili barutnom punjenju, soli alkalnih metala, prvenstveno kalijuma (KCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KHC<sub>2</sub>O<sub>4</sub> i dr.). Hemijski proces ove metode nije još dovoljno objašnjen, ali se može uzeti kao činjenica da ove soli, pre svega, pri sagorevanju baruta troše izvesnu količinu toplote na svoje razlaganje, a pored toga i samim svojim prisustvom u barutnim gasovima, u vidu čvrstih čestica, otežavaju paljenje smeše gasova sa vazduhom, jer i ove čestice takođe apsorbuju znatnu količinu toplote. Dobra osobina ove metode je u tome što neznatno smanjuje energiju baruta, a slaba — što pri opaljenju metka daje izvesnu količinu dima. Zbog toga se ovaj metod često kombinuje sa drugim. Praktično se najčešće upotrebljava kalijum-sulfat (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), i to tako da se u posebnim kesicama dodaje barutnom punjenju. Količina ovog sredstva u jednom barutnom punjenju iznosi 1—3% od ukupne količine baruta. Količina zavisi od kalibra, vrste oruđa, težine barutnog punjenja, a naročito od vrste baruta, jer su nitroglicerinski baruti više skloni da stvaraju blesak od diglikolskih, a pogotovu od nitrovanidinskih.

**891. — Sredstva protiv bakarisanja cevi.** Pri opaljenju metka, u cevi oruđa dolazi do raznih fizičko-hemijskih pojava, koje u većoj ili manjoj meri postepeno razaraju cev.

Jedna od takvih pojava je i bakarisanje zidova cevi. Ono nastaje usled trenja vodećeg prstena zrna i zidova cevi pod velikim pritiskom i visokom temperaturom. Debljina bakarnog sloja je različita, od 0,2 do 0,4 mm. Najveća količina bakra se talože iza mesta maksimalnog pritiska.

Stepen bakarisanja zavisi od više faktora, od kojih su najvažniji:

— kvalitet obrade cevi; ukoliko je površina slabije obrađena, utoliko će bakarisanje biti veće, i obrnuto. Ovo važi samo za površinu cevi i za mesta maksimalnog pritiska. U zoni sagorevanja baruta, iako je tu cev najviše ishabana, bakarisanje je neznatno, pošto se čestice bakra pod pritiskom barutnih gasova prenose u prednji deo cevi;

— konstrukcija vodećeg prstena, način obrade i čistoća bakra;

— zaptivanje barutnih gasova vodećim prstenom; ukoliko je ono bolje, utoliko je bakarisanje manje;

— temperatura sagorevanja baruta; ukoliko je ona viša, utoliko će i bakarisanje biti jače;

— početna brzina; oruđa sa većom početnom brzinom izložena su jačem bakarisanju od onih sa manjom početnom brzinom.

Bakarne čestice nataložene na zidove cevi imaju negativan uticaj na tačnost gađanja. Pored toga, jako bakarisanje izaziva veliko naprezanje i povredu vodećeg prstena. Ovo je usled toga što je dubina žlebova smanjena, pa dolazi do jakog presovanja prstena, čime se u velikoj mjeri povećava pritisak na radnu stranu žleba. Usled ovoga može doći i do odkidanja, odnosno smicanja vodećeg prstena.

Najnegativniji uticaj nataloženog bakra se izražava u tome, što on izaziva ubrzanu koroziju cevi, jer se uz prisustvo vlage pojavljuje galvanska struja, što je posledica razlike u električnom potencijalu između gvožđa kao elektronegativnog i bakra kao elektropozitivnog.

Da bi se uklonio nataloženi bakar sa zidova cevi, u barutno punjenje se stavlja sredstvo protiv bakarisanja, tzv. legura za debakarisanje ili debakarizator. U ovu svrhu se upotrebljava kalajno-olovna legura (60% kalaja i 40% olova). Debakarišuće dejstvo ove legure se sastoji u sledećem: legura koja se topi na 187°C pri sagorevanju baruta obrazuje sa bakrom kalajno-bakarnu i olovno-bakarnu leguru, koje iz cevi oruđa izlaze zajedno sa barutnim gasovima.

Zbog nestašice kalaja, kalajno-olovna legura se danas sve manje upotrebljava. Umesto nje se upotrebljava čisto olovo. Ali, s obzirom na tačku topljenja olova (327°C) i relativno teškotopivu olovnu-bakarnu leguru, do debakarisanja cevi dolazi teže. Poboljšava se tek posle zagrevanja cevi, tj. posle većeg broja ispaljenih metaka. Radi poboljšanja debakarišućeg svojstva olova, ono se barutnom punjenju dodaje za 40% više u odnosu na kalajno-olovnu leguru.

Sredstvo protiv bakarisanja cevi se upotrebljava u vidu tankih pločica ili u vidu žice, debljine oko 2 mm. Količina ovog sredstva iznosi oko 1% od ukupne težine barutnog punjenja.

**892. — Flegmatizatori.** U oruđa koja se odlikuju velikom brzometnošću i početnom brzinom zrna, cev se vrlo brzo zagreva. Usled toga do-

lazi do njenog proširenja, što se negativno odražava na domet i tačnost gađanja. Osim toga, trenje između centrirajućih ojačanja zrna i površine cevi takođe doprinosi proširenju cevi. Da bi se smanjilo preterano zagrevanje cevi ovih oruđa, kao i radi smanjenja trenja, barutnom punjenju se dodaju materije poznate pod nazivom flegmatizatori. To su, u suštini, lako topljive čvrste masti ili voštane materije, koje se pod dejstvom vrelih barutnih gasova naglo tople i u tankom sloju razlivaju po površini cevi. Ovaj sloj materije je u stanju da apsorbuje veću količinu toplote, koja bi se, da nije toga sloja, neposredno prenosila na cev. Osim toga, one deluju i kao podmazivači, čime se smanjuje trenje između dodirnih površina zrna i cevi.

Ova se sredstva stavljaju u čahuru u vidu kartonske kružne pločice natopljene debelim slojem tog sredstva. U nekoj municiji se ova materija nalazi na zrnu, iza vodećeg prstena, u ravnomernom sloju, i prekrivena je tankim papirom.

Flegmatizatori se stavljaju gotovo isključivo u sjedinjene i polusjedinjene metke.

**893. — Kartonski poklopci i cilindri** su namenjeni za učvršćivanje barutnog punjenja u čahuru kako bi u svakoj prilici i položaju, a naročito pri ubacivanju metka, odnosno bojeve čahure u cev, barutno punjenje ostalo u neposrednom dodiru sa dancetom čahure i topovskom kapslom. Pored ovoga, kartonski poklopci u polusjedinjenih i dvodelnih metaka služe i za hermetizaciju barutnog punjenja.

Kada je količina baruta u sjedinjenim mecima u odnosu na zapreminu čahure mala, radi učvršćivanja barutnog punjenja se stavlja i kartonski cilindar ili prizma, u kombinaciji sa kartonskim poklopcem, i to na sledeći način:

— ukoliko je barut u čahuru slobodno nasut, iznad njega se najpre stavi poklopac, a zatim kartonski cilindar ili prizma, pa opet poklopac. Visina cilindra ili prizme treba da je tolika, da se gornji poklopac posle kompletiranja metka nasloni na dno zrna;

— ako je barutno punjenje u kesici, poklopac i cilindar, odnosno prizma, stavljaju se na isti način kao i u slučaju slobodnog nasutog baruta, ili se kesica izrađuje u vidu boce sa dugačkim grličem, pa se na grlič navuče cilindar a iznad njega se stavi kartonski poklopac.

U nekih dvodelnih metaka, jedan kartonski poklopac služi i za učvršćivanje barutnog punjenja i za hermetizaciju. U tom slučaju se on zaliva smešom za hermetizaciju, kako bi se onemogućilo prodiranje vlage u unutrašnjost čahure. Međutim, postoje i meci čije su čahure zatvorene sa dva poklopca. Gornji poklopac služi za hermetizaciju, a donji za učvršćivanje barutnog punjenja. U tom slučaju se neposredno pre gađanja vadi gornji poklopac i gađa se bez njega. Donji poklopac, kao i onaj iz čahura koje imaju samo jedan poklopac, vadi se samo kada treba vršiti promenu barutnog punjenja.

Da bi se poklopci mogli lakše vaditi iz čahure, na njima su napravljene ručke od platnene trake.

## 6) TOPOVSKA KAPSLA

**894.** — **Topovska kapsla** je sastavni elemenat artiljerijskog metka, a namenjena je da pomoću plamena zapali barutno punjenje metka pri njegovom opaljenju. Topovske kapsle se međusobno razlikuju po veličini i konstrukciji a što zavisi od karakteristika barutnog punjenja koje treba pripaliti — vrsta i količina baruta, oblik i dimenzije zrnaca, tip barutnog punjenja i eventualno površinska obrada barutnog zrna. Na primer, za pripaljivanje barutnog punjenja municije 20 mm, dovoljna je samo inicijalna kapsla nešto većih dimenzija, dok se to ne može reći za pripaljivanje barutnog punjenja kod većih artiljerijskih metaka. U ovom slučaju topovska kapsla, pored inicijalne kapsle ima i malu količinu crnog baruta, koji služi kao pojačnik plamena. Impuls same topovske kapsle nije uvek dovoljan za inicijaciju barutnog punjenja kod municije većeg kalibra, pa se kapsli dodaje plamenik (obično u obliku perforirane cevi napunjene crnim barutom ili od barutnih šipki), koji služi kao pripala. Ako u čahuri nema mesta za plamenik, plameni impuls kapsle prenosi se na posebnu pripalu a sa ove na barutno punjenje. Dužina plamenika i količina baruta za pripalu zavise od količine baruta u čahuri, i njegove granulacije. Tamo gde je posebno važno obezbediti brzo i jednovremeno pripaljivanje čitavog barutnog punjenja (municija za protivavionske i protivtenkovske topove), plamenik se kombinuje sa posebnom pripalom koja se smešta iznad plamenika.

Iz prednjeg proizilazi da imamo dve osnovne vrste kapsli i to: kratke i sa plamenikom. Kratke topovske kapsle (sl. 256) obično se sastoje od tela, inicijalne kapsle, nakovnja i pojačnika plamena sa hermetizirajućom pokrivkom. Topovske kapsle sa plamenikom (sl. 235) imaju umesto pojačnika od crnog baruta plamenik napunjen crnim barutom. Najosnovniji podaci o ovim kapslama dati su u tačkama 1129 i 1214. Topovske kapsle mogu biti uvijene pomoću navoja u dance ili samo utisnute. Postoji posebna vrsta topovskih kapsli koja se umesto u dance čahure (koje uzgred budi rečeno nema), smešta u delove zatvarača oruđa. Opis jedne ovakve kapsle dat je u tački 1821.

Prema načinu dovođenja do dejstva, topovske kapsle mogu biti: udarne i električne. Udarne topovske kapsle dejstvuju pod udarom udarne igle usled gnječenja inicijalne smeše, a električne usled usijavanja elektroprovodnika koji prolazi kroz inicijalnu smešu prilikom zatvaranja strujnog kola (vidi tačku 1884).

### 2. — PODELA ARTILJERIJSKE MUNICIJE PO NAMENI

**895.** — Prema nameni, artiljerijsku municiju delimo na: bojevu, vežbovnu, manevarsku, školsku i opitnu.

#### 1) BOJEVA MUNICIJA

**896.** — Bojeva municija se upotrebljava u borbi i za bojeva gađanja. Namenjena je za uništavanje živih ciljeva i tehničkih sredstava, rušenje raznih prepreka kao i za zadimljavanje i osvetljavanje određenog zemljišnog prostora.

### 3) DVODELNI METAK (SA ČAHUROM)

**904.** — **Dvodelni metak** (sa čahurom) ima barutno punjenje smešteno u čahuri u kojoj se nalazi i topovska kapsla. Barutno punjenje je promenljivo tako da se domet može regulisati korišćenjem manjeg — većeg broja kesica sa delimičnim barutnim punjenjem. Pakovanje zrna i bojevih čahura je u istom sanduku a punjenje oruđa vrši se posebno po elementima (u više faza) što se smatra kao nedostatak ove municije. Isto tako kao mana ovih metaka uzima se i relativno slabija zaštita barutnog punjenja od spoljnjih uticaja. U dobre strane ubraja se mogućnost izbora punjenja u odnosu na domet.

Dvodelni metak sa čahurom primenjen je kod oruđa 105 (M18), 122, 127 (D-45) i 152 mm.

### 4) DVODELNI METAK (BEZ ČAHURE)

**905.** — **Dvodelni metak** (bez čahure) izrađuje se za oruđa velikog kalibra (155—203 mm). Kompletan metak se pakuje tako da se granata (bez upaljača) pakuje u drvene ramove (ili je bez njih), upaljači u posebne sanduke, a barutno punjenje sa topovskom kapslom u metalne futrole. Pri punjenju oruđa, potrebno je najpre na granatu naviti upaljač, zatim je ubaciti u cev oruđa a potom barutno punjenje smestiti u barutnu komoru, neposredno pozadi granate. Pošto se zatvarač oruđa zatvori, topovska kapsla se stavlja u svoje ležište u delove za opaljenje na zatvaraču. Dobra strana ovih metaka je u mogućnosti izbora punjenja za gađanje na različite domete a loša u sporom punjenju oruđa (u više faza) i komplikovanom načinu rukovanja, snabdevanja i transporta.

#### 4. — PODELA ARTILJERIJSKE MUNICIJE PO VRSTAMA ZRNA

**906.** — Zrno je glavni element artiljerijskog metka. Pomoću zrna se dejstvuje na cilj. Zrno služi za:

— uništavanje žive sile i tehničkih sredstava, kao i za rušenje slabijih fortifikacijskih objekata (trenutna, trenutno-fugasna, fugasna i tempirna granata);

— uništavanje tehničkih sredstava sa jakim čeličnim oklopom (pancirno, potkalibarno i kumulativno zrno);

— probijanje armiranog betona (probojno zrno);

— zadimljavanje (dimno zrno);

— osvetljavanje (osvetljavajuće zrno).

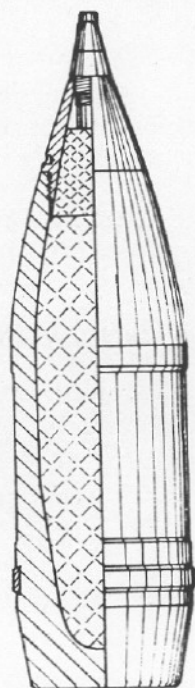


907. — Po najopštijoj podeli, zrna artiljerijske municije se mogu svrstati u:

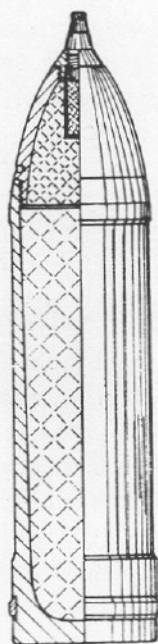
- zrna osnovne namene;
- zrna specijalne namene;
- zrna pomoćne namene.

### 1) ZRNA OSNOVNE NAMENE

908. — Zrna osnovne namene služe za uništavanje žive sile i tehničkih sredstava neprijatelja. Ovde spadaju: trenutna, fugasna, trenutno-fugasna i tempirna granata; pancirno, potkalibarno, kumulativno i probojno zrno.



Sl. 165 — Trenutna granata



Sl. 166 — Fugasna granata

#### (1) Trenutna granata

909. — Trenutna granata (sl. 165) se koristi za uništavanje nezaklonjene žive sile, žive sile u otkrivenim zaklonima i tehničkih sredstava bez oklopne zaštite — u prvom redu nisko letećih aviona. Trenutne granate

srećemo kod artiljerijskih sistema do zaključno kalibra 57 mm. Granata se sastoji od: upaljača, košuljice, eksplozivnog punjenja i trasera. Upaljač je gornji, udarni, trenutnog i (eventualno) usporenog dejstva. Košuljica trenutne granate je relativno debelih zidova, pa je s tim u vezi i količina eksploziva u njoj mala. Koeficijent eksplozivnog punjenja kreće se od ~~7—14%~~. Laboracija košuljice za ciljeve u vazduhu vrši se najčešće flegmatizovanim heksogenom i tetrilom, a za zemaljske ciljeve TNT-om. Eksplozivnom punjenju pava municije se, radi povećanja zapaljivog dejstva, dodaje Al i Mg u prahu, te se ovakve granate nazivaju: trenutno-zapaljive. Trenutne granate protivavionske artiljerije imaju traser, samolikvidator, a veoma često i manju količinu obojene dimne materije — radi boljeg osmatranja tačaka rasprskavanja. Samolikvidacija se može vršiti preko trasera ili upaljača, što zavisi od konstrukcije. Granate s traserom se nazivaju trenutno-obeležavajuće.

Primarno dejstvo trenutne granate izražava se brojem parčadi dobijenih rasprskavanjem košuljice, kao i njihovim efikasnim dejstvom, dok je njeno sekundarno dejstvo izraženo u udarnom talasu u neposrednoj blizini njene detonacije.

## (2) Fugasna granata

**910.** — Fugasna granata (sl. 166) je namenjena prvenstveno za rušenje drveno-zemljanih objekata. U kombinaciji sa probojnim zrnima, može se koristiti i za skidanje zaštitnog i maskirnog sloja zemlje sa armiranobetonских utvrđenja. Gađanje na rikošet može poslužiti za stvaranje prolaza kroz minska polja i žičane prepreke. U nedostatku odgovarajućih zrna, može se upotrebiti za uništavanje žive sile, a pošto ima veliku količinu eksploziva — i za gađanje oklopljenih ciljeva, s tim da se upaljač podese na usporeno dejstvo. U ovakvim slučajevima, dejstvo fugasne granate je znatno slabije od dejstva zrna koje zamenjuje.

Veoma važna osobina fugasne granate je da se može upotrebiti za uništenje ciljeva pod zemljom i vodom. Rušeće dejstvo pod zemljom ogleda se u tzv. fugasnom efektu — rastresanju i izbacivanju zemlje i stvaranju kratera. Pod vodom fugasne granate dejstvuju udarnim talasima i stvaraju »gasni mehur« čije oscilacije pokreću velike vodene mase. Objekat koji se nađe u zoni ovog strujanja, biva izložen velikim opterećenjima koje mogu dovesti do njegovog uništenja.

Fugasna granata se sastoji od: upaljača, košuljice i eksplozivnog punjenja.

Upaljač je udarni i najčešće inercionog i usporenog dejstva. Primena upaljača sa usporenim i inercionim dejstvom ima za cilj da se granati omogući neophodan prodor u prepreku do momenta eksplozije, kako bi se obezbedilo što veće rušeće dejstvo. Većina fugasnih granata ima gornji upaljač. Međutim, u izvesnim fugasnim granatama većeg kalibra, upaljač se uvija u dance košuljice. Ovo je zbog toga da bi se bolje iskoristila unutrašnjost košuljice za smeštaj veće količine eksploziva, kao i zbog veće bezbednosti pri rukovanju. Da bi se obezbedilo što sigurnije rasprskavanje granate na cilju, izvesne fugasne granate su snabdevene gornjim i donjim upaljačem.

Košuljica fugasne granate je od čelika ili čeličnog liva. Najčešće se izrađuje od jednog dela, a može biti sa posebnom glavicom ili dnom. U odnosu na ostale granate, fugasna granata ima najtanju košuljicu. Naime, debljina njene košuljice je dimenzionisana samo u odnosu na naprezanja kojim je granata izložena pri gađanju i u toku normalne manipulacije.

Eksplozivno punjenje je od trotila ili amonijum-nitratnih eksploziva. Težina eksplozivnog punjenja u odnosu na ukupnu težinu granate kreće se od 10—25%.

Fugasne granate konstruisane su tako da se najveći deo hemijske energije eksploziva transformiše u udarni talas rušećeg dejstva, a samo delimično kinetičkom energijom udara u prepreku i dejstvom parčadi rasprsnute košuljice.

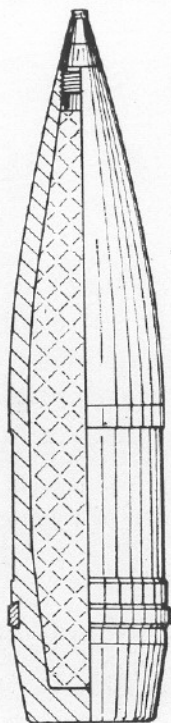
### 3) Trenutno-fugasna granata

**911.** — Težnju za postizanjem što veće univerzalnosti municije kako bi se ova mogla upotrebiti protiv različitih ciljeva, potpomažu još i dva vrlo značajna faktora i to:

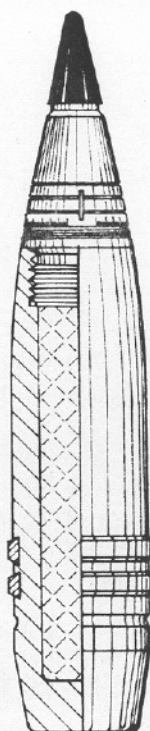
- smanjenje proizvodne cene, i
- pojednostavljenje službe snabdevanja jako pokretnih jedinica u ratnim uslovima.

Granate kod kojih je objedinjeno trenutno i fugasno dejstvo, su tipičan primer kakve mogu biti prednosti ovakve unifikacije. Iako je kod trenutno-fugasne granate, trenutno (parčadno) dejstvo smanjeno u odnosu na čisto trenutne granate istog kalibra, a fugasno (rušeće) u odnosu na fugasne granate, uštede ostvarene unifikacijom su takve, da je na cilj za istu cenu moguće izbaciti više granata sa povećanim ukupnim efektom. Zbog toga, trenutno-fugasne granate predstavljaju glavninu municije većine artiljerijskih sistema.

Trenutno-fugasna granata (sl. 167) sastoji se od: upaljača, košuljice i eksplozivnog punjenja. **Upaljač** trenutno-fugasne granate je gornji, udarni, sa dva do tri podešavanja-trenutno, inerciono ili usporeno. Upaljač se



Sl. 167 — Trenutno-fugasna granata



Sl. 168 — Tempirna granata

podešava na trenutno dejstvo kada se želi postići prvenstveno trenutni (parčadni) efekat. Pri podešavanju upaljača na usporeno dejstvo granata može (u zavisnosti od padnog ugla i vrste prepreke) dejstvovati parčadno (na rikošet) ili fugasno — ako prodre u prepreku. Karakteristike inercionog dejstva upaljača su na sredini između trenutnog i fugasnog. **Košuljica** trenutno-fugasne granate dimenzionisana je tako da daje dovoljno ubitačnih parčadi, a da istovremeno u njoj ostane odgovarajući prostor za smetaj eksplozivnog punjenja. **Eksplozivno punjenje** za trenutno-fugasnu granatu je najčešće od trotila. Koeficijent punjenja iznosi od 10—12%.

#### (4) Tempirna granata

912. — Tempirna granata (sl. 168) je namenjena za gađanje ciljeva u vazduhu, kao i za uništavanje žive sile i lakih tehničkih sredstava na zemlji. Po svojoj konstrukciji i dejstvu, tempirna granata je istovetna sa trenutno-fugasnom granatom, samo što je za protivavionska oruđa snabdevena prvenstveno tempirnim a za oruđa zemaljske artiljerije — duplo-dejstvujućim upaljačem.

#### (5) Pancirno zrno

913. — Pancirno zrno je namenjeno za uništavanje oklopnih ciljeva — tenkova, oklopnih vozila, čelično-betonskih utvrđenja, ratnih i trgovačkih brodova, aviona čiji su vitalni delovi zaštićeni oklopom i sl.

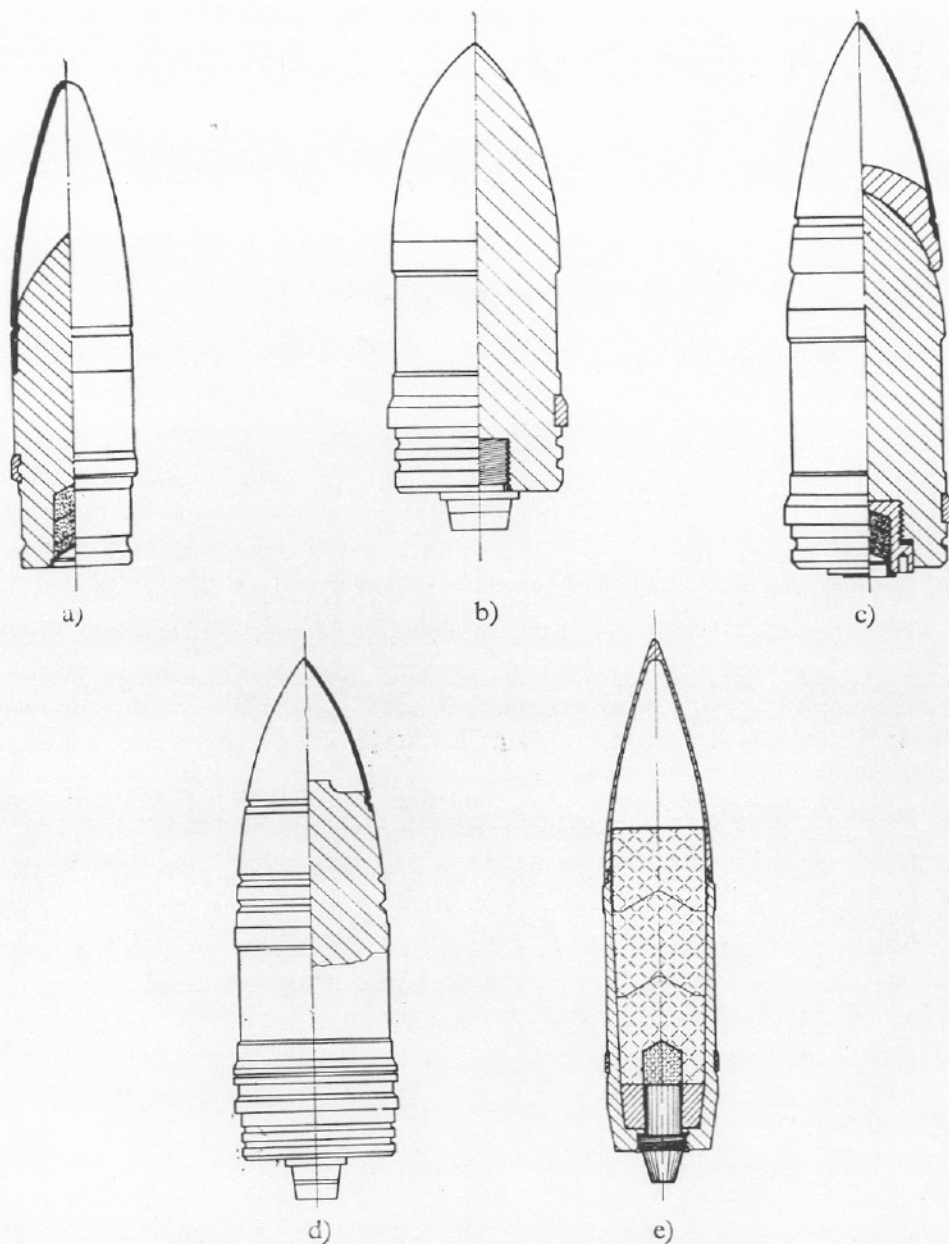
Pancirno zrno se sreće kod topova od kalibra 20 mm pa do onih najtežih, svuda gde je zrnu moguće dati takvu početnu brzinu da putanja bude položena, a udarna brzina tolika da je kinetička energija zrna dovoljna da savlada otpor tvrde prepreke — pancira.

Pancirno zrno deluje na cilj na taj način što se kinetička energija kretanja zrna pretvara u mehanički rad razaranja cilja. Za ova zrna je karakteristično da za uspešno dejstvo moraju direktno pogoditi cilj i što njihova efikasnost neposredno zavisi od brzine kretanja. Zbog toga se danas sreću kod oruđa za neposredno gađanje.

Posebna vrsta pancirnih zrna izrađenih u novije vreme, su tkz. protivoklopna zrna čije se dejstvo zasniva na principima Hopkinsonovog efekta (tačka 1597).

914. — Pancirno zrno (sl. 169) se sastoji od: košuljice, eksplozivnog punjenja, upaljača i trasera. Izvesna pancirna zrna imaju još pancirnu i balističku kapu. Neka pancirna zrna nemaju eksplozivno punjenje i upaljač.

**Košuljica** pancirnog zrna je masivno telo od visokokvalitetnog čelika, koje je nosilac kinetičke energije i projektovano tako da izdrži velika naprezanja pri prodiranju kroz prepreku. Vođenje se ostvaruje na klasičan način, pomoću prednjeg centrirajućeg i zadnjeg vodećeg prstena. Vrh košuljice može biti oštar ili tup. Zadnji deo je cilindričan. Sa zadnje strane nekih košuljica, postoji otvor male zapremine za smeštaj eksploziva, upaljača i trasera. Ukoliko je košuljica bez eksploziva, sa zadnje strane postoji samo otvor za uvijanje trasera (ako je poseban element) ili za utiskivanje traserne smeše. Dno košuljice može biti posebno izrađeno i istovremeno predstavljati telo upaljača.



Sl. 169 — Pancirna zrna artiljerijske municije:

a) Pancirno zrno rikošetnog tipa sa balističkom kapom; b) Pancirno zrno rikošetnog tipa; c) Pancirno zrno sa pancirnom i balističkom kapom; d) Pancirno zrno antirikošetnog tipa sa balističkom kapom i lokalizatorima; e) Protivoklopno-obeležavajuće zrno.

**Eksplzivno punjenje.** Pri udaru pancirnog zrna u prepreku, u eksplozivnom punjenju se pojavljuju velike inercione sile, pa ako eksploziv nije flegmatizovan, u momentu udara može doći do prevremene detonacije. Da bi se ovo izbeglo, eksploziv za laboraciju pancirnih zrna se prethodno flegmatizuje. Punjenje pancirnih zrna vrši se najčešće **flegmatizovanim neksogenom ili amonijevim pikratom**. Da bi se efekat zapaljivosti pancirnih zrna povećao, obično se eksplozivnom punjenju dodaje zapaljivi sastav i to najčešće **aluminijum u prahu (oko 10%)**. Zrna laborisana na ovaj način nazivaju se pancirno-zapaljivim zrnima. Ako ova zrna imaju traser, to su pancirno-zapaljivo-obeležavajuća zrna.

**Upaljač** za pancirno zrno je donji, inercioni sa usporenjem. Usporenje se reguliše pomoću usporača ili automatski, prema otpornosti prepreke.

**Traser** se pri opaljenju metka pali od plamena barutnog punjenja. Pri letu zrna, traser gori i ostavlja svetao trag. Time se olakšava korektura gađanja naročito za ciljeve koji se brzo kreću. Zavisno od konstrukcije, traser može biti uvijen u dance zrna (ako je posebno telo), ili upresovan u udubljenje u dnu košuljice. Pancirna zrna snabdevena traserom nazivaju se pancirno-obeležavajućim zrnima.

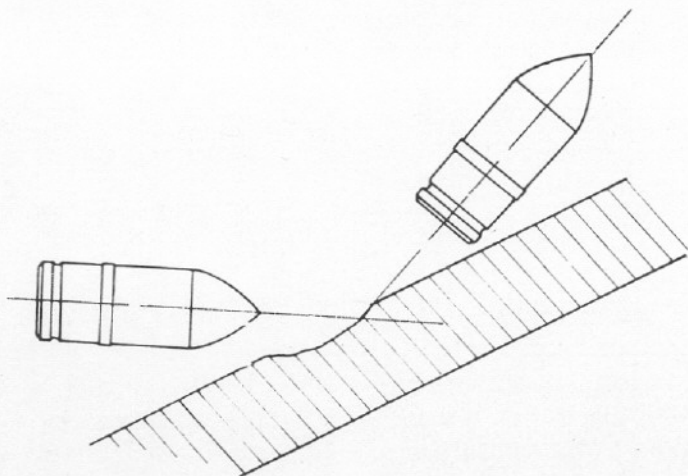
**Pancirna kapa.** Pancirno zrno pri udaru u prepreku nailazi na vrlo veliki otpor spoljnjeg cementiranog sloja. Pri ovom postoji mogućnost da se zrno polomi ili rikošetira. Da bi se ovo sprečilo pancirno zrno se snabdeva **pancirkom kapom — kapom Makarova<sup>1)</sup>**. Pancirna kapa je izrađena po pravilu od istog čelika kao i košuljica zrna ili nešto nižih mehaničkih karakteristika — **obrađena na nešto nižu tvrdoću**. Zadatak pancirne kape je da u trenutku susreta zrna sa ciljem povećava kontaktnu površinu između vrha zrna i oklopa i na taj način umanjuje specifično opterećenje vrha. Zbog ovoga, uloga pancirne kape dolazi naročito do izražaja u sudaru sa vertikalnim oklopom, kakvi se danas mogu sresti kod tenkova starijih modela i brodova. Ukoliko se nagib oklopa povećava, utoliko se pozitivan uticaj pancirne kape smanjuje. Pri nagibima oklopa ispod 50°, pancirna kapa više ne vrši pozitivnu ulogu već povećava rikošetna svojstva pancirnog zrna.

Da bi se mogli efikasno tući ciljevi sa jako nagnutim oklopom, postoje pancirna zrna sa tupim vrhom, poznata pod nazivom »antirikošetna«. Ovakva zrna pri susretu s preprekom nastavljaju kretanje i prodiru u oklop tako da se pravac kretanja u toku probijanja približava normali na oklop u mestu pogotka (sl. 170).

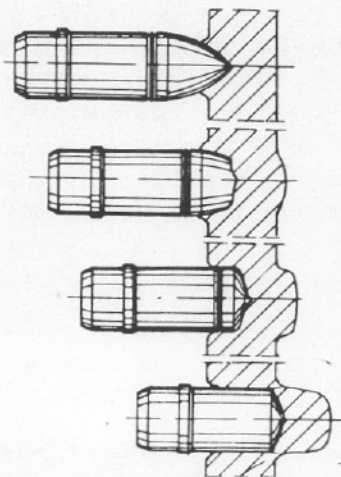
Antirikošetno oblikovano pancirno zrno ima taj nedostatak da tupi vrh izaziva velika opterećenja zrna kod udara u vertikalno postavljeni

<sup>1)</sup> Pancirnu kapu je prvi primenio admiral Makarov (oko 1890. g.) na pancirnim zrnima za brodske i obalske topove.

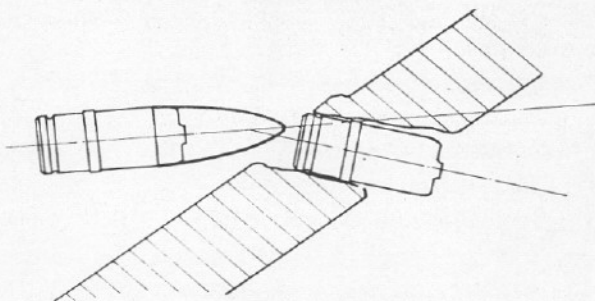
oklop, tako da može doći do uzdužnog prskanja zrna. Da prskotine ne bi doprle do zadnjeg dela (gde je obično eksplozivno punjenje), u telo zrna urezuju se poprečni kanali, tkz. «lokalizatori», koji zaustavljaju širenje prskotina.



a)



c)



b)

Sl. 170 — Dejstvo pancirnog zrna na jako nagnuti oklop:

a) Kretanje rikošetnog zrna; b) Kretanje antirikošetnog zrna; c) Dejstvo pancirnog zrna na oklop.

**Balistička kapa.** Oblik vrha pancirnog zrna (sa ili bez pancirne kape) u aerodinamičkom pogledu ne odgovara velikim brzinama. Zbog toga se oblik zrna popravlja ugradnjom balističke kape na vrh zrna, odnosno na pancirnu kapu.



**915. — Dejstvo pancirnog zrna.** Efekat na oklopu izazvan dejstvom pancirnog zrna, razvrstava se u četiri grupe: proboj, prodor, zador i rikošet. Pod **probojom** se podrazumeva efekat pri kome je zrno ostavilo u oklopu otvor prečnika kalibra zrna ili eventualno **manjeg za 2 mm**. **Prodor** je takav efekat na oklopu koji karakteriše otvor nepravilnog oblika, površine manje od najvećeg poprečnog preseka zrna; kroz otvor prolaze samo delovi razbijenog zrna, a ne i celo zrno, kakav je slučaj kod proboja. **Zador** je efekat koji nastaje u slučaju zaustavljanja zrna u oklopu ili u slučaju razbijanja tela zrna tokom probijanja. Na suprotnoj strani od mesta pogotka ostaje na oklopu izbočina sa ili bez prskotina. **Rikošet** je posledica klizanja zrna po površini oklopa; na mestu pogodka ostaje elipsasti trag vrlo male dubine.

Mehanizam proboja prepreke i dejstvo zrna pozadi oklopa (sl. 170) sastoji se u sledećem: pri udaru pancirnog zrna u prepreku, ono najpre prodire u oklop do izvesne dubine a zatim izbija iz oklopa čep, koji je po prečniku približno ravan kalibru zrna. Pošto probije oklop, zrno (sa eksplozivom) detonira. Razorno (parčadno) i fugasno dejstvo u unutrašnjosti vozila je veliko, usled male zapremine, pa redovno prouzrokuje smrt posade, oštećenje opreme a veoma često detonaciju municije i paljenje goriva.

Dejstvo pancirnog zrna bez eksploziva je slično kao prethodnog. Zrno se po izlasku iz oklopa na suprotnoj strani, usled naglog rasterećenja raspada na veliki broj parčadi, postižući isti efekat kao zrno sa eksplozivom, izuzev što će izostati pojava udarnog talasa s obzirom da u zrnu nema eksploziva.

Ako pri dejstvu zrna dođe do »prodora«, ukupni učinak iza oklopa je znatno manji u odnosu na »proboj«. Ostali efekti (»zador« i »rikošet«) ne ostavljaju posledice pozadi oklopa pri dejstvu pancirnog zrna.

**916. —** Kao što je već navedeno, u novije vreme su konstruisana pancirna zrna koja na prepreku deluju udarnim talasom. Udarni talas ovakvih zrna se širi kroz prepreku do suprotne strane, gde se odbija i vraća. Slaganje (superpozicija) primarnog i odbijenog udarnog talasa ima za posledicu pojavu visokih lokalnih naprezanja, mestimično i većih od čvrstoće materijala, pa dolazi do njegovog kidanja. Dejstvo udarnog talasa u prepenci manifestuje se, prema tome, odvaljivanjem materijala na strani suprotnoj od udarne. Ova pojava poznata je pod nazivom Hopkinsonov efekat.

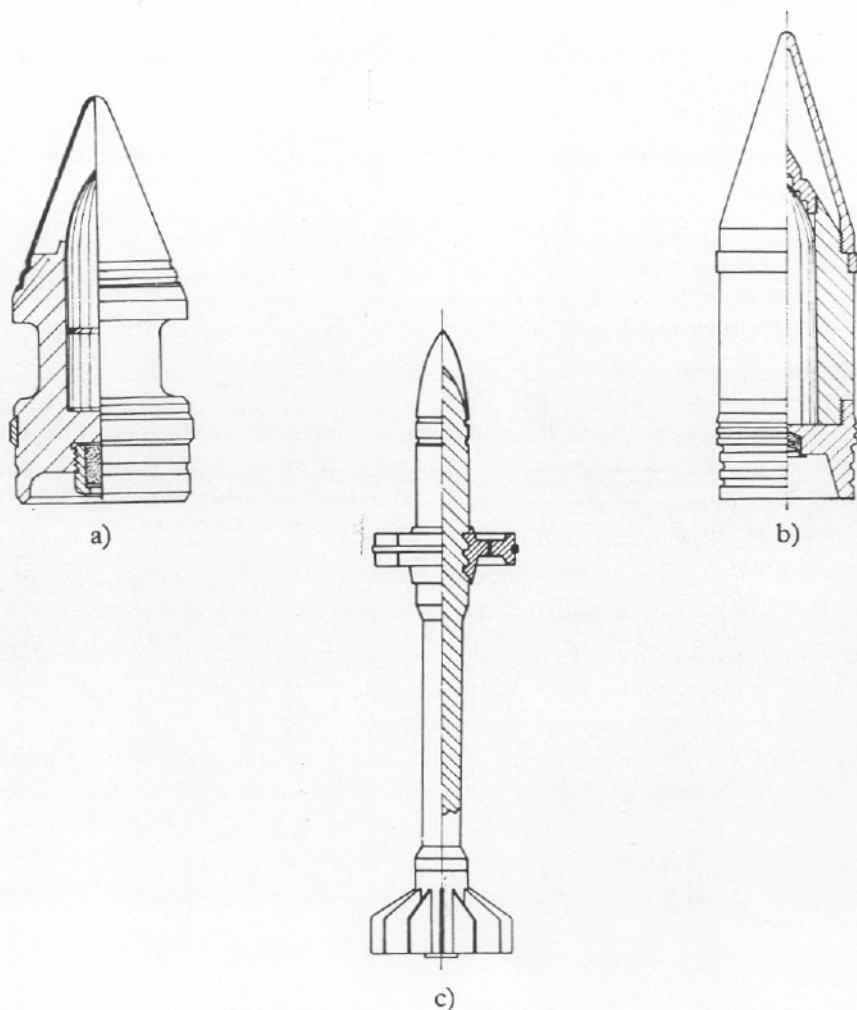
#### (6) Potkalibarno zrno

**917. —** Potkalibarno zrno je namenjeno za gađanje ciljeva sa debelim i vertikalnim oklopom. Protiv jako nagnutih ciljeva, potkalibarno zrno nije efikasno zbog vrlo izraženih rikošetnih svojstava.

U odnosu na pancirno zrno istog kalibra, potkalibarno zrno ima prednost utoliko što ima manju težinu a samim tim i veću početnu brzinu, što

omogućava postizanje veće položenosti (razantnosti) putanje i time bolje uslove direktnog pogađanja. Smanjenjem poprečnog preseka zrna, dobijen je manji aerodinamički otpor i na taj način manji pad brzine na putanji, što je vrlo značajno.

918. — Potkalibarno zrno (sl. 171) se sastoji od košuljice, u koju je smešteno jezgro, balističke kape i dna sa traserom. Jezgro je s prednje



Sl. 171 — Potkalibarna zrna artiljerijske municije:

a) Potkalibarno zrno sa košuljicom u vidu kalema; b) Potkalibarno zrno sa utvrđivačem jezgra i dnom; c) Potkalibarno zrno (novije konstrukcije) za top sa glatkom cevi.

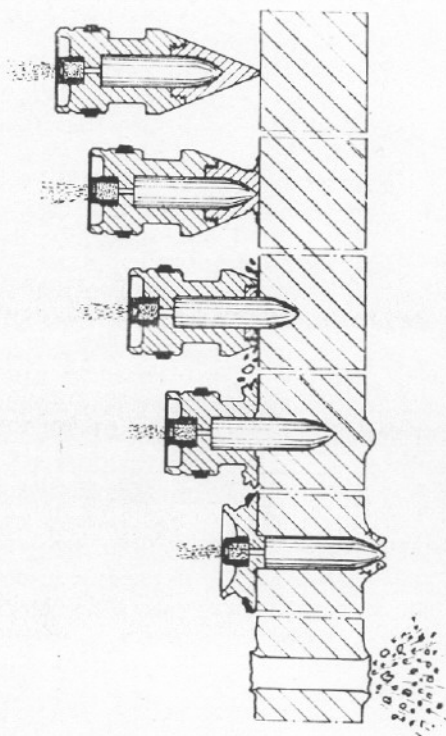
strane zatvoreno držačem. **Košuljica** kod potkalibarnog zrna služi kao nosač jezgra do njegovog sudara s preprekom. Može biti izrađena od mekog čelika i aluminijumske legure. **Balistička kapa** je takođe izrađena od me-

kog materijala i navijena na prednji kraj košuljice. Ona u mnogome doprinosi poboljšanju aerodinamičke linije zrna. Sa zadnje strane zrno je zatvoreno dnom u koje je navijen (utisnut) **traser**. **Jezgro** ima cilindrični oblik sa oživalnim delom na prednjem kraju. Izrađeno je postupkom sinte-rovanja od volframovog ili tungstenovog karbida, sa malim procentom nikla, kobalta i gvožđa. Specifična težina materijala jezgra iznosi 14 do 16 gr/cm<sup>3</sup>. Postoje i potkalibarna zrna čija je košuljica izrađena u obliku kalema. Ovim je donekle postignuto ukupno smanjenje težine zrna. Inače, u pogledu efikasnosti ova zrna niučemu se ne razlikuju od prethodnih.

U najnovije vreme konstruisana su potkalibarna zrna koja imaju gotovo idealan aerodinamički oblik. Na prednjem kraju, ova zrna imaju segmente preko kojih je navučen bakarni vodeći prsten. Segmenti ovde imaju ulogu centrirajućih prstenova kao kod minobacačke mine, dok je druga oslona tačka za vođenje, stabilizator sa krilcima. Segmenti daju zrnu potrebnu rotaciju i otpadaju po opaljenju metka, ispred oruđa. Ova zrna mogu biti sa i bez jezgra.

**919. — Dejstvo potkalibarnog zrna** (sl. 172) je sledeće: pri udaru zrna u prepreku, balistička kapa se polomi i razleti ustranu. Vrh jezgra nailazi na oklop i usled raspoložive kinetičke energije, prodire u prepreku odvajajući se od košuljice, koja zajedno sa dnom ostaje na spoljnoj strani oklopa. Probivši oklop jezgro se, usled naglog rasterećenja, raspa-da na puno sitnih komada koji uništavaju posadu i materijal u oklop-nom vozilu.

Potkalibarnim zrnom je celishodno gađati samo na daljini od neko-liko stotina metara, jer ima malu težinu i nepovoljan balistički oblik. Ono stoga vrlo brzo gubi brzinu, a samim tim i kinetičku energiju pri udaru u prepreku. Zato gađanje ovim zrnima ne treba vršiti na daljinama većim od 500 m. Ovo se ne odnosi na najnovija potkalibrna zrna sa stabilizatorom, kojima se gađanje može izvoditi i na daljinama do 3000 m. Probojnost potkalibarnih zrna iznosi od 2—2,5 kalibra zrna (ne jezgra).

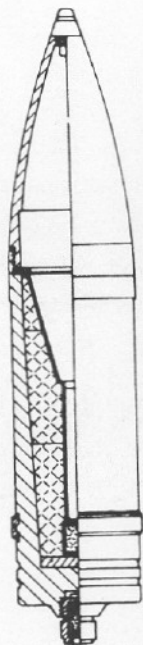


Sl. 172 — Dejstvo potkalibarnog zrna

Probijanje potkalibarnih zrna iznosi od 2—2,5 kalibra zrna (ne jezgra).

## (7) Kumulativno zrno

920. — Kumulativno zrno je namenjeno za uništavanje tenkova i drugih ciljeva sa debelim oklopom. Za razliku od klasičnog pancirnog zrna, koje probijanje prepreke vrši kinetičkom energijom zrna pri udaru u oklop, kod kumulativnog zrna probijanje prepreke vrši kumulativni mlaz. Zahvaljujući tome što se dejstvo kumulativnog zrna zasniva isključivo na hemijskoj energiji eksplozivnog punjenja, kumulativna zrna predstavljaju izvanredno protivoklopno sredstvo čije dejstvo ne zavisi od brzine leta zrna. Zbog toga se sreću kod gotovo svih sistema — u širokom dijapazonu od masovnih ručnih bacača i pušanih tromblona pa do pt vodenih raketa. Osnovu protivtenkovske odbrane modernih armija danas, predstavljaju upravo pt zrna na bazi kumulativnog eksplozivnog punjenja.



Sl. 173 — Kumulativno zrno

921. — Kumulativno zrno (sl. 173) se sastoji od: upaljača, košuljice sa balističkom kapom, eksplozivnog punjenja s levkom, detonatora i trasera.

Upaljač za kumulativno zrno treba da ima maksimalnu trenutnost, kako bi se dobio efikasni proboj prepreke. Postojeći udarni (mehanički) upaljači to ne obezbeđuju u dovoljnoj meri, te su se u poslednje vreme pojavili elektromehanički, piezo električni upaljači, čija je brzina reagovanja reda 20—200 mikrosekundi ( $2-200 \cdot 10^{-6}$ ).

Upaljači za kumulativno zrno, zavisno od mesta gde se ugrađuju, mogu biti: gornji donji. Sa stanovišta efikasnosti kumulativnog dejstva, gornji i donji mehanički upaljači nisu identični. Gornji upaljač se zbog svog položaja nalazi na putu kumulativnog mlaza i njegovu masu prethodno mora mlaz da savlada, da bi otpočeo proces probijanja prepreke. Stoga se nastoji da gornji upaljač ima što je moguće manju masu. Donji upaljači su zbog funkcionisanja na principu korišćenja inercijalne sile, dosta inertni, pa je povećano vreme njihovog funkcionisanja. Ova nedovoljna trenutnost donjih upaljača dolazi naročito do izražaja pri pogotku u jako nagnutu prepreku: zrno pri sudaru s nagnutom preprekom u toku vremena potrebnog za funkcionisanje upaljača skreće, pa kumulativni mlaz samo zapara prepreku, umesto da je probije. Stoga se ovi upaljači mogu primeniti jedino na zrnima čije su udarne brzine manje od 80 m/sek.

**Košuljica** ima zadatak da eksplozivno punjenje sačuva od prevremenog dejstva u fazi kretanja zrna u cevi oruđa, odnosno na aktivnom delu putanje. Stoga su njeni zidovi relativno tanki. Na prednjem kraju, na košuljicu se navlači balistička kapa, a pozadi uvija traser. **Balistička kapa**, pored uloge da zrnima da povoljan aerodinamički oblik, mora da obezbedi optimalno rastojanje između osnovice kumulativne šupljine i

prepreke, da bi se ostavilo dovoljno vremena za formiranje kumulativnog mlaza pre nego što se čelo mlaza sudari s preprekom.

**Eksplozivno punjenje** mora u pogledu detonacione brzine, sastava i fizičke homogenosti da ispuni izvesne uslove da bi odgovorilo svojoj osnovnoj nameni — formiranju kumulativnog mlaza određenog intenziteta. Ukoliko je detonaciona brzina veća, utoliko je veća brzina mlaza, odnosno energija mlaza koja se može iskoristiti za probijanje prepreke. Otuda se kumulativno eksplozivno punjenje izrađuje od brizantnih eksploziva visoke detonacione brzine: mešavine trotila i heksogena (najčešće u odnosu 50:50), pentolita, flegmatizovanog heksogena, plastičnog heksogena i dr.

Zavisno od vrste upotrebljenog eksploziva, postupak laboracije se može vršiti livenjem ili presovanjem. U svakom slučaju, postupak mora da obezbedi fizičku homogenost eksplozivnog punjenja. Pod fizički homogenim eksplozivnim punjenjem podrazumeva se punjenje bez unutrašnjih šupljina. Ove šupljine javljaju se kod eksplozivnih punjenja dobijenih postupkom livenja i posledica su sem zaostalih vazdušnih mehurica i jake kontrakcije pri učvršćivanju eksploziva. Negativan uticaj fizičke nehomogenosti na efikasnost eksplozivnog punjenja izražava se preko uticaja na gustinu, odnosno detonacionu brzinu eksplozivnog punjenja.

**Obloga kumulativne šupljine (levak)** je od bitnog uticaja na formiranje kumulativnog mlaza i time postizanje odgovarajuće probojnosti, pa se i ovom pitanju poklanja odgovarajuća pažnja. Naime, nije svejedno od kakvog je materijala izrađen levak, zatim njegov geometrijski parametar i na kraju debljina obloge. Eksperimentima je utvrđeno da se u procesu formiranja kumulativnog mlaza najbolje ponašaju obloge izrađene od metala sa kubnom rešetkom — aluminijum, gvozdje, bakar. Zbog velike plastičnosti i najveće specifične težine među spomenutim metalima, bakar kao materijal obloge ima najbolja svojstva. Otuda se danas skoro isključivo koristi za izradu obloga kumulativnih šupljina. Oblik levka ima značajnog uticaja na probojnu sposobnost kumulativnog mlaza. Hiperbolična i konusna obloga, daju najbolje rezultate kada su u pitanju nerotirajuća zrna, odnosno zrna sa malom rotacijom (ispod 5000 O/min). Kod zrna sa velikom rotacijom (preko 5000 O/min) najbolji rezultati se postižu sa polusfernom oblogom. Najčešći je konusni oblik obloge, jer je sa fabrikacijsko-tehnološkog stanovišta najjednostavniji. Najbolji rezultati se postižu sa konusnom oblogom čiji ugao vrha iznosi 38—45°. U pogledu debljine levka treba imati u vidu da se najbolji rezultati postižu sa oblogama čija se debljina zida smanjuje od vrha prema osnovici konusa. Međutim, i ovdje se iz fabrikacijsko-tehnoloških razloga najčešće usvaja konstantna debljina zida obloge.

**Detonator** ima istu ulogu kao kod klasičnih oblika eksplozivnog punjenja. On je nosilac primarnog detonacionog talasa i jedan od značajnijih faktora za pravilnost iniciranja eksplozivnog punjenja i stvaranja detonacionog talasa.

Pored zahteva koje detonator treba da zadovolji (brizantnost, gustina, granulacija, količina eksploziva i oblik), pri izboru se mora voditi računa i o sledećem:

— da se obezbedi što veća površina naleganja između detonatora i eksplozivnog punjenja; i

— da je detonatorska kapsla dovoljno jaka kako bi pravilno inicirala detonator.

U zavisnosti od načina iniciranja kumulativnog eksplozivnog punjenja, najčešće se koristi ravan detonator za prednju inicijaciju (upaljač u vrhu zrna) i polusferni detonator za zadnju inicijaciju (upaljač u dnu eksplozivnog punjenja).

Sferni detonator je povoljniji od ravnog, jer ima veću površinu naleganja na eksplozivno punjenje. Međutim, sferni detonator se ne primenjuje kod prednje inicijacije zbog komplikovane ugradnje detonatorske kapsle i sprovodne cevčice. Maksimalna inicirajuća sposobnost detonatora pri ostalim istim uslovima dobija se kada je njegov prečnik jednak prečniku osnovnog eksplozivnog punjenja na mestu dodira. Tamo gde ovaj uslov nije moguće ostvariti iz konstruktivnih razloga, primenjuje se detonator čiji je deo u kontaktu sa eksplozivnim punjenjem sfernog oblika.

Kod kumulativnih zrna obično se za detonatore upotrebljava presovani tetril, a ređe heksogen. Za kompoziciju trotilheksogen 50:50, upotrebljava se detonator od tetrila gustine 1,64 gr/cm<sup>2</sup>, čija je detonaciona brzina 7400 m/sek.

Traser obezbeđuje olakšano praćenje leta zrna na putanji. Pripaljuje se od plamena barutnog punjenja pri opaljenju metka.

922. — Na efekat kumulativnog mlaza odgovarajući uticaj (pored već iznetih parametara) imaju i: rotacija zrna i karakteristike prepreke.

**Rotacija.** Efikasnost kumulativnog dejstva smanjuje se povećanjem ugaone brzine (broja obrtaja) eksplozivnog punjenja. Zbog toga su savremena protivtenkovska zrna na bazi kumulativnog eksplozivnog punjenja isključivo nerotirajuća, ili sa minimalnom rotacijom. Pri rotaciji kumulativnog eksplozivnog punjenja, na čestice koje se nalaze van ose obrtanja u kumulativnom mlazu deluju centrifugalne sile, proporcijalne rastojanju čestica od ose obrtanja. Dejstvo ovih centrifugalnih sila manifestuje se povećanjem poprečnog preseka mlaza što, prirodno, smanjuje koncentraciju energije u mlazu a time i njegovu moć probijanja.

Uticaj ugaone brzine eksplozivnog punjenja na probojnost zavisi od:

- prečnika punjenja, i
- oblika punjenja.

Što je prečnik (kalibar) eksplozivnog punjenja veći to je negativni uticaj rotacije veći, zbog povećanja centrifugalne sile koja deluje na čestice u kumulativnom mlazu. Pod određenim okolnostima, probojnost se može smanjiti i do 60% u odnosu na zrna koja ne rotiraju.

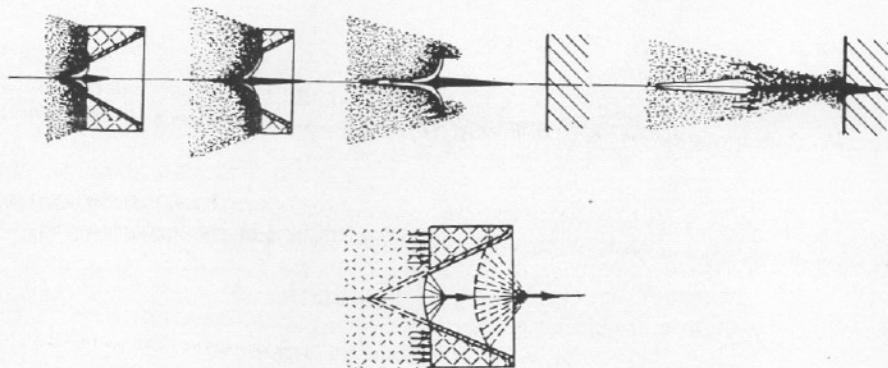
Što se tiče oblika eksplozivnog punjenja, nije svejedno da li je ovaj konusan i sferni. Uticaj rotacije je različit na svaki od ova dva oblika. Isto tako pri promeni veličine ugla pri vrhu konusnog udubljenja, menja

se i probojnost kumulativnog mlaza. Što je ugao manji, time je i negativni uticaj ugaone brzine manji.

**Karakteristike prepreke.** Dubina prodiranja kumulativnog mlaza kroz prepreku u velikoj meri zavisi od mehaničkih osobina same prepreke, tj. od njene čvrstoće. Naime, što je materijal prepreke čvršći to će kumulativni mlaz manje prodrati kroz nju i obratno — pri svim ostalim istim uslovima.

Inače, danas se pouzdano zna (mada je ranije bilo pogrešnih tumačenja) da je probijanje prepreke kumulativnim mlazom čisto mehanička pojava — tvrdoća metala prepreke na samoj ivici otvora je najveća, a zatim opada sa udaljenjem od otvora do vrednosti koju je metal imao pre probijanja. Do probijanja i stvaranja otvora u prepenci dolazi usled radialnog sabijanja materijala prepreke pod dejstvom kumulativnog mlaza. Pri ovom, materijal prepreke se nalazi u nekakvom, otprilike tečnom stanju, pa se ovaj proces može predstaviti kao sudar snažnog vodenog mlaza sa mirnom vodenom površinom.

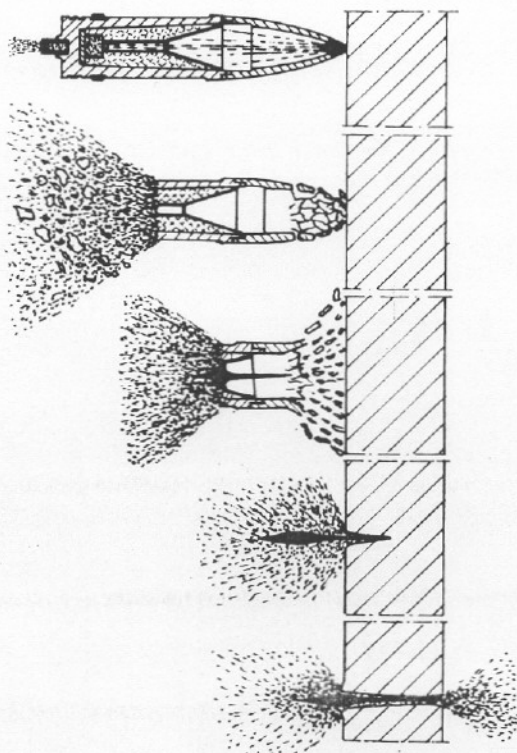
**923. — Dejstvo kumulativnog zrna.** Pri sudaru s preprekom, upaljač inicira eksplozivno punjenje. Usled detonacije eksplozivnog punjenja, dolazi do razaranja levka i do potiskivanja delova levka prema osi kumulativne šupljine. Posle spajanja (sudara) na osi šupljine, delovi levka se



Sl 174 — Šema formiranja kumulativnog mlaza

dele na dva dela (sl. 174). Levo od tačke spajanja (prema slici 174), formira se od spoljnih slojeva metalne obloge sekundarni deo kumulativnog mlaza (tzv. čep). Ovaj deo mlaza praktično ne igra nikakvu ulogu u probijanju. Desno od tačke spajanja (prema istoj slici), formira se od unutrašnjih slojeva metalne obloge primarni deo kumulativnog mlaza, koji se kreće udesno velikom brzinom. Primarni deo kumulativnog mlaza, energetski podržavan reakcijom eksploziva oko levka, sve se više izdužava, presek mu se smanjuje a masa povećava na račun crpljenja metala iz sekundarnog mlaza. Kada inercione sile savladaju adhezione sile između čestica metala, dolazi do odvajanja mlazeva. U tom trenutku, pri-

marni mlaz (koji inače vrši probijanje prepreke) ima najveću kinetičku energiju, pa prema tome i najveću probojnu moć.



Sl. 175 — Dejstvo kumulativnog zrna

talim delovima mlaza. Ovakav proces se vrši sve do konačnog proboja prepreke ili do potpunog utroška energije kumulativnog mlaza. Ukoliko je mlaz duži i sa većom masom, utoliko više prodire u prepreku i obratno. Nakon prolaza kroz prepreku, a u zavisnosti od debljine prepreke i njenih mehaničkih osobina, mlaz još poseduje količinu energije koja u oklopnom vozilu dejstvuje na poslugu i njegove funkcionalne delove. Mehanizam dejstva kumulativnog zrna na čeličnu prepreku, prikazan je na sl. 175. Probojnost savremenog kumulativnog zrna kreće se do 3,5 kalibra.

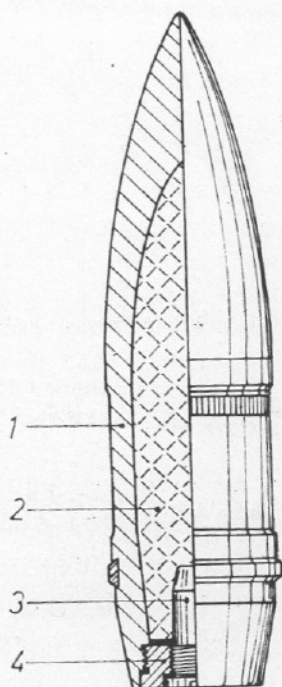
## (8) Probojno zrno

924. — Probojno zrno je namenjeno za probijanje i rušenje armiranobetonских utvrđenja. Izuzetno se može upotrebiti i za gađanje oklopnih vozila i to samo u nedostatku pancirnih zrna.

Probojno zrno (sl. 176) sastoji se od košuljice (1), eksplozivnog punjenja (2), upaljača (3) i dna (4).

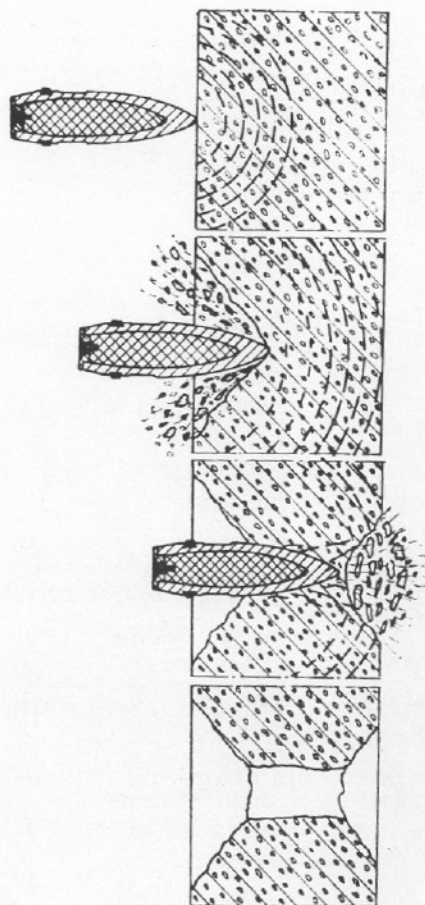


**Košuljica** je od čelika, izrađena kovanjem iz jednog komada sa posebnim dnom. Debljina zidova je od 1/8 do 1/5 kalibra. Koeficijent punjenja košuljice iznosi 7—18<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, što zavisi od kvaliteta košuljice i kalibra. Po obliku, ona može biti sa šiljastim vrhom ili zatupasta. Ako je



Sl. 176 — **Probajno zrno:**

1 — Košuljica; 2 — Eksplozivno punjenje; 3 — Upaljač; 4 — Dno zrna.



Sl. 177 — **Dejstvo probajnog zrna**

vrh košuljice zarubljen, snabdeva se balističkom kapom. Prednji deo košuljice je masivan i vrlo otporan. Prednji deo košuljice se ne sme deformisati pre nego što zrno probije prepreku ili dejstvuje u njoj. Otpornost košuljice se postiže upotrebom visokolegiranoг čelika i posebnom mehaničkom i termičkom obradom.

**Eksplozivno punjenje.** Za laboraciju probajnog zrna najčešće se upotrebljava trotil.

**Dno** je od čelika, a sa košuljicom se spaja pomoću navoja.

**Upaljač.** Probajno zrno se kompletira donjim upaljačem inercionog dejstva, koji se može podesiti na kraće ili duže usporenje.

925. — Po konstruktivnim osobinama, probajno zrno je na sredini između fugasne granate i pancirnog zrna, tj. debljina zidova košuljice je veća nego za fugasne granate, a manja nego za pancirna zrna, dok je količina eksploziva manja nego u fugasnim granatama, a veća nego u pancirnim zrnima.

S obzirom da probajno zrno mora da ima fugasno dejstvo, njemu je potrebna velika količina eksplozivnog punjenja. Kako je količina eksploziva u neposrednoj vezi sa kalibrom municije, **to je i ova vrsta zrna našla gotovo isključivu primenu za velike kalibre municije, 150 mm i više.**

Dejstvo probajnih zrna se ispoljava u probijanju prepreke i detonaciji iza nje ili u prodiranju do izvesne dubine u beton i detonaciji u njemu. Efikasnost dejstva zavisi od kinetičke energije pri udaru, udarnog ugla i otpornosti prepreke. Udarni ugao ne sme biti manji od  $55^\circ$ , jer, u protivnom, zrno rikošetira.

Pri potpunom probijanju betonske prepreke (sl. 177) postoje četiri karakteristične faze:

— u prvoj fazi zrno ostvaruje kontakt sa preprekom i vrši rastresanje materijala u vidu koncentričnih krugova;

— u drugoj fazi zrno deformiše prepreku pri udaru u nju i lomi materijal na većoj površini od svog kalibra, i tako obrazuje ulazni levak;

— u trećoj fazi zrno prodire kroz prepreku i obrazuje cilindrični proboj, čiji prečnik približno odgovara kalibru zrna, a sa suprotne strane se pojavljuju pukotine i delimično izbacivanje materijala;

— u četvrtoj fazi zrno probija prepreku i na suprotnoj strani obrazuje izlazni levak.

Pored navedenog, zrno pri udaru u prepreku i pri detonaciji obrazuje na materijalu pukotine i deformacije. Njihova veličina zavisi od otpornosti materijala od kojeg je izrađena prepreka i od kalibra zrna. Ova pojava rastresa objekat i u celini ga slabi, tako da olakšava rušenje pri daljem gađanju. Do detonacije zrna može doći u ma kojoj od navedenih faza, što zavisi od dužine usporenja upaljača, otpornosti prepreke, njene debljine i od udarnog ugla.

## 2) ZRNA SPECIJALNE NAMENE

**926.** — Zrna specijalne namene služe za izvršenje posebnih zadataka kao što su zadimljavanje i osvetljavanje određenih zemljišnih prostorija: u ovu grupu spada dimno i osvetljavajuće zrno.

### (1) Dimno zrno

**927.** — **Dimno zrno** je nameno da stvaranjem maskirne zavese izvrši: zaslepljavanje neprijateljskih osmatračnica i komandnih mesta, prikrivanje sopstvenih vatrenih položaja artiljerijskih jedinica i vatrenih tačaka i sl. Drugostepena je primena dimnih zrna za podršku tenkovskog i pešadijskog juriša, za pokazivanje ciljeva sopstvenoj artiljeriji za signalizaciju, upravljanje vatrom i određivanje pravca i brzine vetra u oblasti cilja. Obojeni dimovi služe za signalizaciju i korekturu vatre pri dnevnoj svetlosti. U transportnoj službi, obojeni dimovi upotrebljavaju se za davanje signala i traženje pomoći na kopnu a naročito na moru. Zbog svoje mnogostruke primene, dimna zrna se nalaze u bojevim kompletima svih haubičkih oruđa.

Postoje uglavnom dve vrste dimnih zrna koje se međusobno razlikuju u konstruktivnom pogledu i po načinu dejstva na cilju. Ova razlika proističe iz razlike u prirodi upotrebljenih dimnih materija. **Prvu vrstu** čine dimna zrna na bazi belog fosfora (WP), kao dimne materije ili drugih tečnih dimnih smeša od kojih je najčešće u upotrebi tzv. FS smeša (rastvor sumportrioksida u hrolulfonskoj kiselini). **Drugu vrstu** čine dimna zrna na bazi čvrste dimne materije, najčešće tzv. HC smeša, koja predstavlja mešavinu heksahloretana, cinka i aluminijuma u prahu. **Posebnu vrstu** čine zrna koja pri dejstvu daju obojene dimove (vidi tačku 1612).

Na osnovu gornje podele, postoje dve vrste dimnih zrna i to:

- udarno dimno zrno, i
- tempirno dimno zrno.

**928.** — **Udarno dimno zrno** (sl. 252) se sastoji od: upaljača, košuljice sa glavicom, eksplozivnog punjenja i dimnog punjenja. **Upaljač** za dimno zrno je udarni sa trenutnim dejstvom. **Košuljica** je po spoljnoj trasi identična sa košuljicom trenutno-fugasne granate. Na prednjem kraju, košuljica ima navijenu glavicu u koju se uvija upaljač. Glavica obezbeđuje sigurnu hermetizaciju dimnog punjenja. **Eksplozivno punjenje** je smešteno u metalnu cev tankih zidova, koja se proteže do dna košuljice.

Eksplzivno punjenje se izrađuje od trotila, tetrila ili tetritola postupkom livenja ili presovanjem. **Dimno punjenje** kao što je već rečeno, može biti beli fosfor (WP) ili smeša sumportrioksida u hlorsulfonskoj kiselini (FS). Dimno punjenje je naliveno neposredno u košuljicu i hermetizovano.

**Dejstvo udarnog dimnog zrna.** Pri udaru u prepreku, detonacioni talas od upaljača prenosi se na eksplozivno punjenje, usled čega dolazi do razbijanja košuljice i raspršivanja dimnog punjenja. Pri dodiru s kiseonikom iz vazduha (beli fosfor), odnosno s vlagom iz vazduha (FS smeša), dimno punjenje reaguje stvarajući pri tom gust, beli dim. Kod konstrukcija gde upaljač nije sa detonatorom, u vrhu eksplozivnog punjenja, postoji detonatorska kapsla, koju u određenom trenutku inicira pojačnik iz upaljača i time dovodi do dejstva eksplozivnog punjenja. Reakcija belog fosfora s kiseonikom iz vazduha odvija se uz izdvajanje znatne količine toplote, pa pored dimnog, ova zrna poseduju i karakteristike zapaljivog zrna. Stvoreni dimni oblak se sastoji od sitnih kapljica fosforne kiseline, koja je otrovna, zbog čega se beli fosfor ne upotrebljava za stvaranje dimnih zavesa kroz koje treba da prođu vlastite trupe.

**929. — Tempirno dimno zrno** (sl. 330) sastoji se od: upaljača, izbacnog punjenja, košuljice i dimnog punjenja. **Upaljač** za ovaj tip zrna je duplodejstvujući bez detonatora. **Izbacno punjenje** je od crnog baruta. Smešteno je u komori prednjeg oživala, neposredno ispod upaljača. **Košuljica** ima relativno tanke zidove. Njena je namena da na cilj donese dimne kutije i da izdrži naprezanja pri prolazu kroz cev oruđa i na aktivnom delu putanje. Ima posebno izrađeno dno, a katkada i glavicu. **Dimno punjenje** je izrađeno od smeše heksahloretana i cinka u prahu (HC smeša). Smeša je upakovana u tri ili četiri cilindrične kutije, koje su smeštene u košuljicu. Kutije su kroz sredinu probušene. Umesto HC smeše, kao dimno punjenje može se upotrebiti organska boja sa dodatkom mlečnog šećera i kalijumhlorida, koja pri sagorevanju sublimira, te daje obojeni dim. Za dim plave boje ovom sastavu se dodaje indigo, za dim žute boje auramin itd.

**Dejstvo tempirnog dimnog zrna.** U određenoj tački na putanji, od upaljača se pali izbacno punjenje koje stvara pritisak za izbacivanje iz košuljice kutija sa dimnim punjenjem. Pri ovom, dimno punjenje se kroz naročite otvore pripali i iz košuljice izlazi zapaljeno. Kutije sa zapaljenom dimnom smešom padaju na zemlju na izvesnoj udaljenosti jedna od druge i tu gore razvijajući gust, beli oblak dima.

**930. —** Efikasnost dimnih zrna zavisi, sem od njihove konstrukcije još i od:

- osobina upotrebljene dimne materije;
- meteoroloških uslova, i
- stanja vegetacije i karaktera zemljišta u oblasti cilja.

**Osobine** dimne materije ocenjuju se na osnovu neprozirnosti stvorenog dima, veličine i postrojanosti dimnog oblaka. Beli dimovi imaju najveću neprozirnost pa su zbog toga sva savremena dimna zrna na bazi takvih dimnih materija koje daju beli dim.

Od meteoroloških uslova najveći uticaj na efikasnost dimnih zrna imaju temperatura i vlažnost vazduha i intenzitet i pravac vetra. Visoka temperatura (preko 20°C) čini vazduh suvim, pa se dim razređuje i postaje proziran. Na niskim temperaturama dim je jako zgusnut što ide nauštrb dimenzija dimnog oblaka. Najbolji rezultati postižu se pri temperaturi vazduha +15°C. Vlažnost vazduha ima vrlo veliki uticaj na intenzitet i postojanost dima. Ukoliko je veća relativna vlažnost vazduha, utoliko je dim gušći i trajniji. Otuda je za korišćenje dimnih zrna najpovoljnije proladno i oblačno vreme, a u toku dana jutro i veče. Vetar može potpuno da kompromituje efikasnost dimnih zrna. Ako brzina vetra ne prelazi 6 m/sek i ako je pravac paralelan sa frontom dimnog oblaka, odnosno dimne zavese, upotreba dimnih zrna za zadimljavanje i stvaranje dimne zavese ima smisla. Pri većim brzinama ili drugom pravcu vetra nije moguće stvoriti dimnu zavesu upotrebom dimnih zrna.

Šuma i uopšte gusta vegetacija, povoljno utiču na intenzitet i postojanost dima. Močvarno zemljište sprečava normalno dejstvo zrna (prodiranjem u dubinu), a osim toga i voda dobrim delom apsorbuje dim. Tvrdo zemljište smanjuje utrošak dimnih zrna za 1/4 do 1/3, a meko ga povećava za 1/4 do 1/2.

## (2) Osvetljavajuće zrno

**931. — Osvetljavajuće zrno.** Noćna dejstva modernih armija danas, ne mogu se ni zamisliti bez odgovarajuće upotrebe sredstava za osvetljavanje bojišta. Pojava infracrvenih uređaja za detekciju, izviđanje, osmatranje, nišanje, fotografisanje i dr. nije ni izdaleka potisnula iz upotrebe sredstva za osvetljavanje terena, već naprotiv pokazalo se kao veoma celishodnim da se jedino razumnom kombinacijom upotrebe IC uređaja i sredstava za osvetljavanje, može postići najveća efikasnost u noćnim dejstvima.<sup>1)</sup>

S obzirom na značaj sredstava za noćna dejstva, ista su našla primenu kod gotovo svih haubičkih oruđa kalibra 105 mm i većih.

<sup>1)</sup> Ljudsko oko noću slabije i teže zapaža velike razlike u sjaju predmeta nego danju. Danju oko može da zapazi predmet koji se po sjaju razlikuje od pozadine za 5—10%, dok je za uočavanje istog predmeta noću, na istoj pozadini potrebno da razlika u sjaju bude najmanje 20%, pa i 50. U noćnim uslovima, opada oštrina vida — tanke linije, pege, mrlje i međuprostori postaju nevidljivi i pri znatno velikim kontrastima. Moć razlaganja ljudskog oka pri slaboj mesečini manja je od prilike četiri puta nego danju; u noćima bez mesečine, deset do trideset puta a u tamnoj noći čak i šesdeset puta. Osim toga, oko noću ne može razlikovati boje.

Iako se, ako postoji izvesna osvetljenost terena prirodnim svetlosnim izvorima (mesec, zvezde, atmosfera itd.), moć razlaganja oka može povećati primenom optičkih instrumenata, upotreba veštačkih svetlosnih izvora — osvetljavajućih artiljerijskih zrna — ipak je neophodna. Smatra se da je za dobro osmatranje zemljišta i gađanje potrebna osvetljenost od oko 0,70 luksa, a to prirodni izvori svetlosti ne mogu pružiti. Pri punom mesecu i vedrom nebu, osvetljenost zemljišta je oko 0,20 luksa, a laka oblačnost može ovu vrednost smanjiti na 0,07 luksa. Svetlo zvezdano nebo, bez mesečine, daje osvetljenost od samo 0,001 — 0,003 luksa, što je nedovoljno za korišćenje i najboljih optičkih instrumenata.

Osvetljavajuće zrno je inače, namenjeno za osvetljavanje terena radi osmatranja neprijateljskog rasporeda, ili za osmatranje gađanja sopstvene artiljerije.

Sva osvetljavajuća zrna su tempirna, a po ustrojstvu tkz. šrapnelskog tipa, tj. izbacivanje sadržaja iz košuljice vrši se kroz dance zrna.

**932.** — Osvetljavajuće zrno (sl. 333) se sastoji od: upaljača, košuljice, izbacnog punjenja, sklopa osvetljavajuće baklje i sklopa padobrana. **Upaljač** za osvetljavajuće zrno je duplodejstvujući. **Košuljica**, kao i kod dimnog zrna, projektovana je tako da može da izdrži naprezanja u cevi i na aktivnom delu putanje, kako bi sadržaj neoštećen donela do cilja. **Izbacno punjenje** je od crnog baruta. U određenom trenutku, ono stvara pritisak u komori prednjeg oživala pomoću kojeg sklop osvetljavajuće baklje sa padobranom biva izbačen iz košuljice. **Osvetljavajuća baklja** je nosioc svetlosnog efekta. Izrađena je od smeše aluminijuma ili magnezijuma u prahu (kao goriva), barijum nitrata (kao oksidanta) i šelaka ili kalofonijuma (kao veziva). Baklja je smeštena u čeličnu košuljicu. Kroz sredinu baklje prolazi čelično uže (sajla), koja je na gornjem kraju zaletovana a na donjem, spojena sa padobranom pomoću jednog kotrljajućeg ležaja. **Padobran** je smešten između dva polucilindra, ispod osvetljavajuće baklje. Sa bakljom je spojen pomoću centralnog užeta.

**933.** — **Dejstvo osvetljavajućeg zrna.** Paljenje izbacnog punjenja vrši upaljač na unapred određenoj tački na putanji. Sila pritiska od izbacnog punjenja se preko dijafragme prenosi na osvetljavajuću baklju, a od ove na male i velike segmente, koji zatim izbijaju dno košuljice zrna. Odmah za njim, iz košuljice ispada sklop baklje i padobrana. Baklja je već pripaljena, a padobran se pod uticajem vazdušne struje otvara. Baklja počinje da gori punim intenzitetom tek pošto se završi proces izbacivanja ovog sklopa iz košuljice zrna.

U trenutku napuštanja košuljice, sklop baklja-padobran ima obrtno kretanje istog intenziteta kao zrno. Prenošenje ovog kretanja, međutim, nije moguće jer je spoj baklja-padobran ostvaren putem jednog kotrljajućeg ležaja. U protivnom, padobran bi se zamrsio i ne bi došlo do njegovog otvaranja.

Zbog velike brzine zrna pri izbacivanju pomenutog sklopa postoji opasnost da se padobran pocepa. Stoga se njegovo otvaranje vrši u dve faze. U prvoj fazi padobran je poluotvoren, a zatim, pošto je ovako poluotvoren izvršio kočecu ulogu i znatno smanjio brzinu celog sklopa, dolazi do njegovog potpunog otvaranja. Potpuno otvaranje padobrana u prvoj fazi (sl. 335) onemogućuje glavno čelično uže koje je jednim krajem vezano za kupolu padobrana, a drugim krajem za gornji deo osvetljavajuće baklje. Ova veza je ostvorena preko jednog cilindričnog nosača. Uže je za ovaj nosač zalemljeno i ova veza, pod dejstvom visoke temperature stvorene sagorevanjem osvetljavajuće smeše popušta — pod dejstvom vazdušnog pritiska kupola padobrana povlači centralno uže i padobran se potpuno otvara.

Intenzitet i trajanje osvetljavanja zavise od veličine osvetljavajuće zvezde i svojstva osvetljavajuće smeše. Smatra se da svetlosna jačina zvezde mora biti minimum 250000 candela i da traje najmanje 40 sek. Optimalna visina na kojoj zrno treba da dejstvuje je ona visina pri kojoj do potpunog sagorevanja osvetljavajuće zvezde dolazi pre nego što ona zajedno sa padobranom padne na tle. Najpogodnije je da zvezda sagori na oko 50 m od tla. Najpovoljnija brzina propadanja padobrana sa osvetljavajućom zvezdom, sa stanovišta stvarnog efekta osvetljavanja tla, iznosi 10—12 m/sek.

### 3) ZRNA POMOĆNE NAMENE

934. — Zrna pomoćne namene služe za obuku i uvežbavanje vojnika i starešina kao i za podražavanje dejstva izvesnih oruđa. Opis ovih zrna (metaka) dat je u narednim odeljcima ove glave.

#### 5. — PODELA ARTILJERIJSKE MUNICIJE PO KALIBRU

935. — Artiljerijska municija se u odnosu na kalibar oruđa za koje je namenjena, deli po sledećem:

- 1) Artiljerijska municija malog kalibra 20 — 57 mm;
- 2) Artiljerijska municija srednjeg kalibra — 75 — 127 mm;
- 3) Artiljerijska municija velikog kalibra — 152 — 203 mm;
- 4) Rakete za 128 mm višecvni bacač raketa VBR, M63.

#### 6. — ARTILJERIJSKA MUNICIJA MALOG KALIBRA (20 — 57 mm)

936. — Kao oruđa malog kalibra, smatraju se sledeći topovi:

- 20 mm pav top M38, (n);
- 20 mm pav top M55 »HISPANO«;
- 20 mm pav top M39, (i);
- 25 mm pav top M40, (s);
- 30 mm pav top M53/59, (č);
- 37 mm pav top M39, (s);
- 40 mm pav top M1 i D-60, (a);
- 57 mm pav top S-68, (s);
- 57 mm pt top M1-4 (a) i 6 »PDR« (e).

937. — Za 20 mm PAV top M38, postoje sledeće vrste metaka:

- 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZOGS, (j), sa pirotehničkim samolikvidatorom;
- 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZOGS, (n), remontovan, sa pirotehničkim samolikvidatorom;
- 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZOGS, (n), remontovan, sa mehaničkim samolikvidatorom;
- 20 mm metak sa trenutno-zapaljivom granatom TZGS, (n), remontovan, sa mehaničkim samolikvidatorom;
- 20 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TOGS, (n), remontovan, sa pirotehničkim samolikvidatorom;
- 20 mm metak M69 sa vežbovno-obeležavajućim zrnom M69;
- 20 mm metak M69P1 sa vežbovno-obeležavajućim zrnom M69;
- 20 mm školski metak M68, i
- 20 mm opitni metak.

938. — Meci sa TZOGS (j) su proizvedeni u našim preduzećima, dok su ostali bojevi meci nemačkog porekla, a u nas su remontovani. Pri remontu su upaljači pregledani i očišćeni samo sa spoljne strane, bez delaboracije. Košuljice granata su očišćene i zaštićene bojom, a na izvešnim je vodeći prsten od sinterovanog gvožđa zamenjen bakarnim. Eksplozivno punjenje i traser su na jednom delu municije zamenjeni novim. Čahure su očišćene i zaštićene od korozije. Barutno punjenje i kapsla su zamenjeni novim. Na remontovanoj municiji, kao i na njenoj ambalaži, nanete su naše oznake. Oznake nanete žigovima na telu upaljača, dancetu čahure i košuljici granate ostale su nepromenjene.

**(1) 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZOGS, (j), sa pirotehničkim samolikvidatorom**

939. — Metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZOGS (sl. 178) namenjen je za uništavanje žive sile i tehničkih sredstava na zemlji, u vazduhu i na moru. Sastoji se od sledećih elemenata:

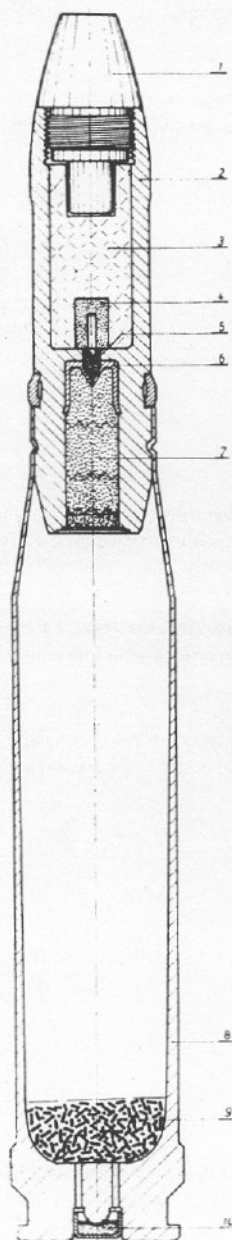
- upaljača;
- košuljice;
- eksplozivnog punjenja;
- trasera sa termičkim usporačem i samolikvidatorom;
- čahure;
- barutnog punjenja sa inicijalnom kapslom.

940. — Upaljač Tr. 1502 (sl. 179) je udarni, trenutnog dejstva, a spada u grupu neosiguranih upaljača. Sastoji se od tela (7) na koje je sa prednje strane navijena glavica (3), a sa zadnje inicijalno-detonatorska kapsla (9). Osim ovih elemenata, upaljač ima još udarač (2) i udarnu



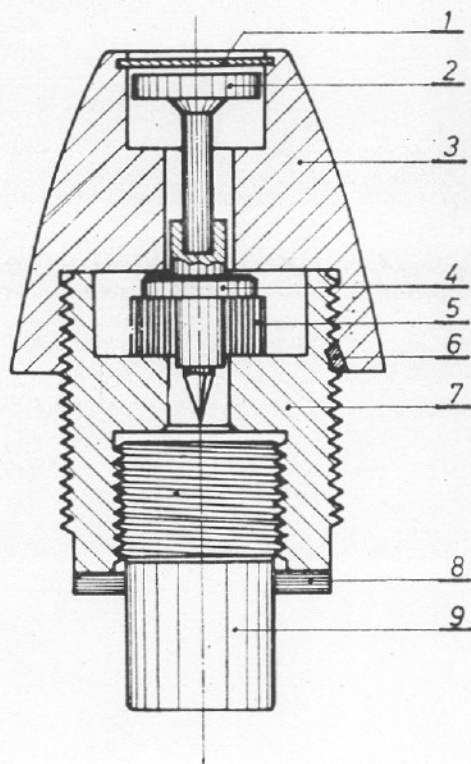
iglu (4) sa oprugom (5) — centrifugalnim osiguračem. Utvrđivanje glavice i tela izvršeno je čeličnim žičanim osiguračem (6).

Armiranje upaljača vrši se pod uticajem centrifugalne sile. Dok je granata u cevi oruđa, u upaljaču se ne dešava ništa značajno, jer je



Sl. 178 — 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZOGS, (j), sa pirotehničkim samolikvidatorom:

1 — Upaljač; 2 — Košuljica granate; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Samolikvidator; 5 — Pripala; 6 — Termički usporač; 7 — Traser; 8 — Čahura; 9 — Barutno punjenje; 10 — Inicijalna kapsla.



Sl. 179 — Upaljač Tr 1502:

1 — Membrana; 2 — Udarac; 3 — Glavica; 4 — Udarana igla; 5 — Centrifugalni osigurač — opruga; 6 — Utvrđivač; 7 — Telo upaljača; 8 — Prsten; 9 — inicijalno-detonatorska kapsla

uticaj sile inercije isuviše veliki da bi moglo doći do bilo kakve izmene položaja elemenata u odnosu na montažni položaj. Kada granata napusti cev topa, usled centrifugalne sile (koja sada ima najveću vrednost), širi se ustranu centrifugalni osigurač — opruga (5), te na taj način oslobađa put udarnoj igli (4) da može u pogodnom trenutku da naleti na inicijalno-detonatorsku kapslu (9).

Kada granata udari u prepreku, usled reakcije prepreke, membrana (1) se pokida a udarač (2) naglo gurne udarnu iglu, koja ubada kapslu i dovodi do dejstva eksplozivno punjenje u granati.

Ako granata, eventualno, ne pogodi cilj, ipak će doći do dejstva nakon 5 sekundi, ali ovog puta preko samolikvidatora u granati.

941. — Košuljica je od čelika, izrađena izvlačenjem. Na prednjem kraju je otvorena i ima navoje za navijanje upaljača. Unutrašnjost košuljice podeljena je na dva dela: prednji — u koji je smešteno eksplozivno punjenje i samolikvidator i zadnji — u kojem se nalazi termički usporać i traser. Pregrada između prednjeg i zadnjeg dela je na sredini izbušena i u otvor je smeštena pripala. Na košuljici je jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra, a deo pozadi njega je cilindrično-konusan sa kružnim kanalom za pertlovanje čahure.

942. — Eksplozivno punjenje je od flegmatiziranog heksogena (90%), pomešanog sa aluminijumom u prahu (10%). Izrađeno je u vidu valjčića sa udubljenjem na prednjoj strani (za detonator upaljača) i zadnjoj (za samolikvidator).

Težina eksplozivnog punjenja je oko 6 gr.

943. — Traser omogućava lakše praćenje leta granate na putanji. Pripaljuje se od vrelih barutnih gasova pri opaljenju metka. Obeležavajuća smeša je neposredno upresovana u dno košuljice granate, mada ima slučajeva gde traser ima svoju košuljicu, koja je navijena u dance granate. Traserna smeša je presovana u tri sloja, da bi se dobila što veća homogenizacija i samim tim ujednačenije sagorevanje. Zadnji deo trasera ima pripalu, koja je »nareckana«, radi sigurnijeg pripaljivanja. Radi zaštite trasera od oštećenja, isti je zatvoren celuloidnom pokrivkom.

Na dnu udubljenja košuljice za traser, smešten je termički usporać. To je u stvari jedna čašica izrađena od čeličnog lima (za duboko izvlačenje), debljine 1 mm. Na sredini je ova čašica izdubljena i tu je smeštena barutna pripala. Pripala se takođe nalazi i u otvoru na spoju prednjeg i zadnjeg dela košuljice granate.

Samolikvidator je izrađen od presovanog pištoljskog baruta (0,35 gr) i smešten u udubljenje u eksplozivnom punjenju. Kroz sredinu ima otvor, radi povećanja površine za pripaljivanje i sagorevanje.

Funkcija ovog sklopa je sledeća: pri sagorevanju trasera, stvara se visoka temperatura (preko 2000°C) od koje se čašica termičkog usporaća zagreje do belog usijanja. Usled ovog, pali se pripala a od ove samolikvidator, koji aktivira eksplozivno punjenje u granati. Kako je za zagrevanje termičkog usporaća potrebno da protekne izvesno vreme, najmanje 5 sekundi, to do samolikvidacije granate (ako ne pogodi cilj) ne može doći pre ovog roka.

944. — Čahura je najčešće izrađena od mesinga, ali može biti i od čelika. Inače je blago konusna, sa grlicem u vrhu, radi pertlovanja sa granatom. Dance čahure je masivno sa vencem po periferiji, radi lakšeg izvlačenja po opaljenju metka. Na sredini danceta je načinjeno udubljenje za utiskivanje inicijalne kapsle sa dva otvora za prolaz plamena ka barutnom punjenju u čahuri.

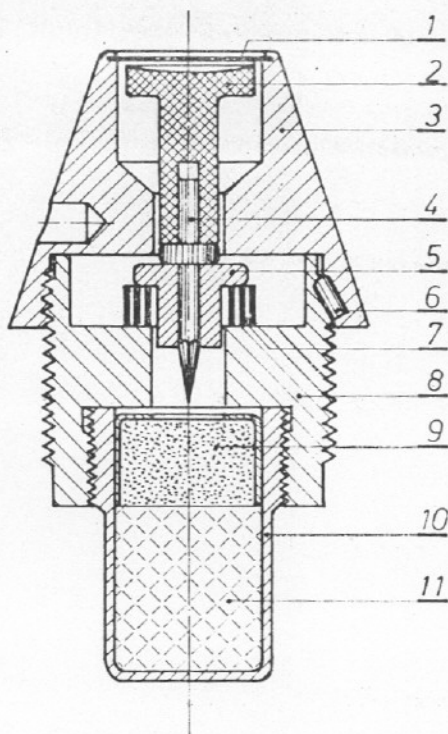
945. — Barutno punjenje je od nitroceluloznog baruta koji je pretežno slobodno nasut u čahuru. Težina punjenja je oko 40 grama. Pripaljivanje baruta vrši inicijalna kapsla (DIH). Ova kapsla ima izgled inicijalne kapsle za pešadijsku municiju, s tim što je nešto većih dimenzija. Sastoji se od mesinganog čančeta, inicijalne smeše i pokrivke. Dejstvo kapsle je sledeće: pod udarom igle, nastaje gnječenje inicijalne smeše između nakovnja i vrha igle, usled čega dolazi do stvaranja plamena koji prolazeći kroz otvore na dancetu čahure pali barutno punjenje u čahuri.

(2) 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZOGS (n), remontovan, sa pirotehničkim samolikvidatorom

946. — Metak sa granatom TZOGS, (n), remontovan, je isti kao prethodni, izuzev što je u toku remonta izvršeno kompletiranje granata različitim upaljačima i to: 2 cm Kpf.Z.46, AZ47, AZ48, AZ49, Tr 1502, Tr 1502F i AZ5045.

947. — Upaljač 2 cm Kpf.Z.46 (sl. 180) je udarni upaljač trenutnog dejstva, a spada u grupu neosiguranih upaljača. Sastoji se od tela (8) na koje je sa prednje strane navučena glavica (3) a sa zadnje inicijalna detonatorska kapsla (9 i 11). Kroz sredinu glavice i tela prolazi udarač (2) sa udarnom iglom (4), vođica (5) i centrifugalni opružni osigurač (7). Vrh Upaljača zatvoren je membranom (1).

Armiranje upaljača vrši se pod dejstvom centrifugalne sile. Kada granata napusti cev oruđa, pod uticajem centrifugalne sile sklanja se ustranu centri-



Sl. 180 — Upaljač 2 cm Kpf.Z.46:

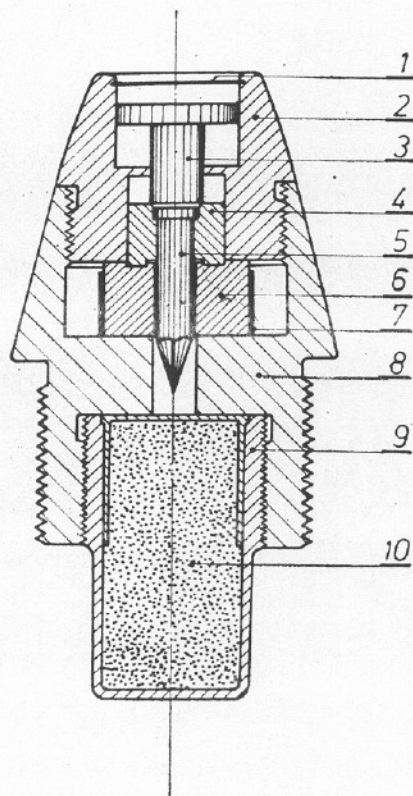
- 1 — Membrana; 2 — Udač; 3 — Glavica;
- 4 — Udar na iglu; 5 — Vođica; 6 — Utvrđivač;
- 7 — Centrifugalni osigurač-opruga; 8 — Telo upaljača;
- 9 — Inicijalno-detonatorska kapsla (inicijalno punjenje); 10 — Košuljica;
- 11 — Inicijalno-detonatorska kapsla (punjenje od brzantnog eksploziva).

fugalni osigurač (7). Na taj način, stvorena je mogućnost da udarna igla (4) može da pođe i izvrši opaljenje inicijalno-detonatorske kapsle (9).

Kada granata udari u prepreku, udarna igla polazi unazad i dovodi do dejstva inicijativno-detonatorsku kapslu koja izaziva detonaciju eksplozivnog punjenja u granati. Ako granata promaši cilj, nakon 5 sekundi dolazi do detonacije granate preko trasera i samolikvidatora.

948. — **Upaljači AZ47, AZ48 i AZ49** su veoma slični upaljaču 2 cm Kpf.Z.46, te za njihovo upoznavanje treba koristiti opis iz prethodne tačke.

949. — **Upaljači Tr1502 i Tr1502F** su isti kao upaljač Tr1502 (tačka 940) izuzev u načinu obeležavanja, pošto su posredi upaljači nemačke proizvodnje.



Sl. 181 — **Upaljač AZ5045:**

1 — Membrana; 2 — Glavica; 3 — Udarac;  
4 — Nosač udarne igle; 5 — Udarna igla;  
6 — Centrifugalni osigurač-segment; 7 —  
Opruga centrifugalnog osigurača; 8 — Tela  
upaljača; 9 — Košuljica inicijalno-detonator-  
ske kapsle; 10 — Inicijalno-detonatorska  
kapsla.

950. — **Upaljač AZ5045** (sl. 181) je udarni upaljač, trenutnog dejstva. Prema stepenu osiguranja, spada u grupu neosiguranih upaljača. Sastoji se od tela (8) sa glavicom (2) u prednjem i inicijalno-detonatorske kapsle (10) u zadnjem delu. Upaljač ima udarač (3) sa udarnom iglom (5) i njenim nosačem (4) kao i centrifugalno osiguranje koje se sastoji od dva segmenta (6) sa oprugom (7). U vrhu, na upaljač je utvrđena membrana (1).

Armiranje upaljača vrši se pod dejstvom centrifugalne sile. Kada granata pođe iz svog ležišta, segmenti pod dejstvom sile inercije, pritiskuju svoje oslone površine i izazivaju trenje, koje je veće od centrifugalne sile, tako da ovi ostaju na mestu. Istvoreneno, nosač udarne igle, svojim ispustima, ulazi u udubljenja na segmentima tako da time povećava moment inercije, i sve dok je granata u cevi, ne vrši se promena u položaju elemenata upaljača u odnosu na montažni položaj. Posle izlaska granate iz cevi, pod dejstvom centrifugalne sile, segmenti (6) se razmiču, savladavajući pri tome otpor opruge (7) do oslonca na unutrašnji zid tela upaljača, čime je ustvari završeno armiranje upaljača.

Kada granata udari u prepreku, udarač (3) potiskuje udarnu iglu (5) koja dovodi do dejstva inicijalno-detonatorsku kapslu (10). Inicijacija se zatim prenosi na eksplozivno punjenje u granati. U slučaju promašaja, ipak dolazi do dejstva granate preko trasera i samolikvidatora u granati.

**(3) 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZOGS, (n), remontovan, sa mehaničkim samolikvidatorom**

**951.** — Ovaj metak je veoma sličan prethodnom. Od njega se razlikuje po tome što nema pirotehnički samolikvidator (termički usporač, pripaľu i samolikvidator). Samolikvidacija granate na putanji vrši se nakon 4,5—7,5 sekundi preko mehaničkog samolikvidatora koji je ugrađen u upaljaču. Osim ovog, meci se međusobno razlikuju po upaljaču. Naime, ovaj metak je kompletiran upaljačem 2 cm Kpf.Z. Zerl Fg. Presek granate dat je na sl. 182.

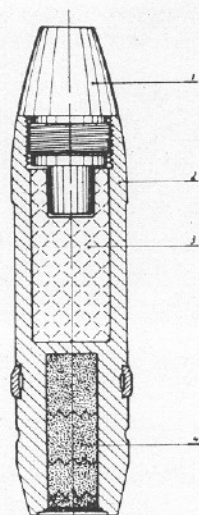
**952.** — **Upaljač 2 cm Kpf. Z. Zerl Fg** (sl. 183) je udarni upaljač trenutnog dejstva, sa mehaničkim samolikvidatorom. Spada u grupu neosiguranih upaljača.

Upaljač sačinjavaju sledeći glavni delovi:

- telo sa glavicom;
- mehanizam za opaljenje i osiguranje;
- mehanizam za samolikvidaciju, i
- inicijalno-detonatorska kapsla.

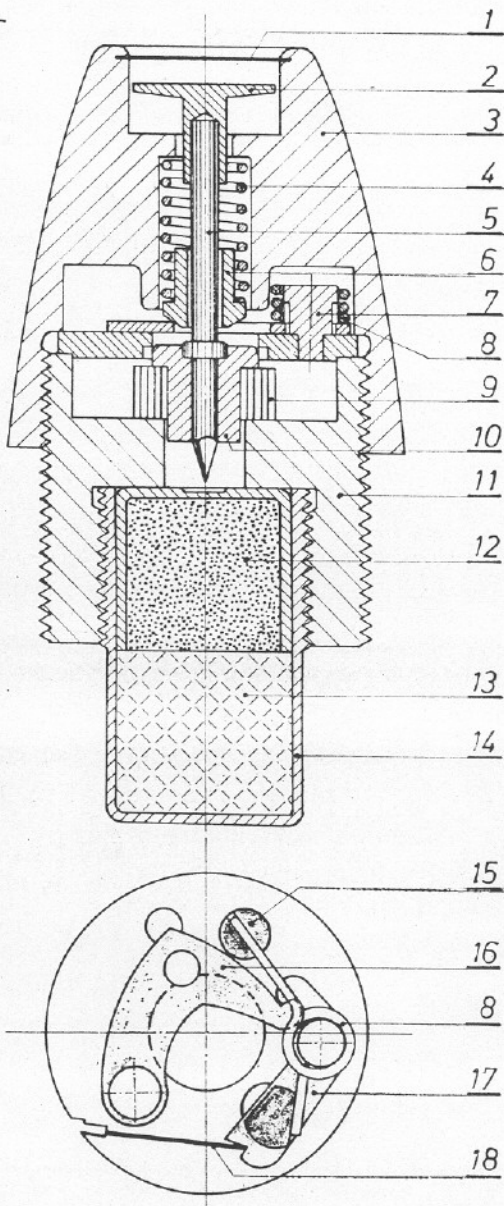
Armiranje upaljača vrši se pod dejstvom centrifugalne sile i to pošto granata napusti cev oruđa. Dok granata prolazi kroz cev, zadržać udarne igle (10) usled inercije, pritiska centrifugalni osigurač (9), tako da on ne može da se skloni u stranu. Armiranje se završava na daljini od oko 5 m od oruđa. Kad granata napusti cev, centrifugalni osigurač počinje da se odvija (pošto je izrađen u vidu satne opruge od neelastičnog materijala) i sklanja ustranu, tj. u slobodan prostor u svom ležištu. Na taj način je oslobođen put udarnoj igli prema kapsli. Kada granata udari u prepreku, udarna igla (5) sa udaračem (2) usled otpora prepreke, polazi nazad i izaziva dejstvo inicijalno-detonatorske kapsle (12 i 13), koja dovodi do detonacije eksplozivno punjenje u granati. Međutim, ako granata ne pogodi cilj, za vreme od 4,5—7,5 sekundi od momenta opaljenja metka, doći će do njenog dejstva preko mehaničkog samolikvidatora i to na sledeći način: posle izlaska granate iz cevi, sklanja se ustranu osigurač dvokrake poluge (18) i istovremeno opruga mehanizma za samolikvidaciju (8) teži da duži krak dvokrake poluge potisne prema centru upaljača. Međutim, sve do isteka vremena samolikvidacije, centrifugalna

sila zadržava dvokraku polugu (17) u prvobitnom položaju. U međuvremenu, pošto oslabi centrifugalna sila, usled gubitka obrtne brzine granate, opruga mehanizma za samolikvidaciju, potisne duži krak dvokrake poluge prema centru a kraći krak se kreće prema periferiji i time oslobodi zub na poluzi — zadržaću vodice (16). Pošto je poluga — zadržać vodice slobodna, ona se pod uticajem centrifugalne sile sklanja ustranu, a odmah zatim pod dejstvom udarne opruge (4) — koja je inače u zbijenom stanju—vodica (6) potisne udarnu iglu, koja izvrši opaljenje inicijalno-detonatorske kapsle.



Sl. 182 — 20 mm granata TZOGS sa mehaničkim samolikvidatorom:

- 1 — Upaljač; 2 — Košuljica granate; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Traser.



Sl. 183 — Upaljač 2 cm Kpf. Z. Zerl Fg.:

- 1 — Membrana; 2 — Udarač; 3 — Glavica; 4 — Udarna opruga; 5 — Udarna igla; 6 — Vodica; 7 — Osovina dvokrake poluge; 8 — Opruga mehanizma za samolikvidaciju; 9 — Centrifugalni osigurač; 10 — Zadržać udarne igle; 11 — Telo upaljača; 12 — Inicijalno punjenje; 13 — Punjenje od brizantnog eksploziva; 14 — Košuljica inicijalno-detonatorske kapsle; 15 — Cep — oslonac opruge mehanizma za samolikvidaciju; 16 — Poluga — zadržać vodice; 17 — Dvokraka poluga; 18 — Osigurač dvokrake poluge.

**(4) 20 mm metak sa trenutno-zapaljivom granatom TZGS, (n),  
remontovan, sa mehaničkim samolikvidatorom**

**953.** — Ovaj metak je istovetan sa prethodnim, izuzev što nema traseru, tako da je unutrašnjost košuljice čitava ispunjena eksplozivnim punjenjem. Presek granate dat je na sl. 184.

**(5) 20 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TOGS, (n),  
remontovan, sa pirotehničkim samolikvidatorom**

**954.** — Metak sa trenutno-obeležavajućom granatom je gotovo isti kao metak opisan u tački 946. Od njega se razlikuje po tome što u eksplozivnom punjenju nema dodatka za povećanje efekta zapaljivosti, kao što su Al ili Mg u prahu, već je laboracija košuljice granate izvršena samo flegmatizovanim pentritom.

Kompletiranje metaka izvršeno je upaljačem AZ5045 (tačka 950).

**(6) 20 mm metak M69 sa vežbovno-obeležavajućim zrnom M69**

**955.** — Metak sa vežbovno-obeležavajućim zrnom je namenjen za izvršenje prethodnih vežbovnih, neposrednih i posrednih gađanja u cilju uvežbavanja i sticanja iskustva.

Metak sa vežbovno-obeležavajućim zrnom ispaljuje se iz umetnute cevi M62. Opaljivanje metaka vrši se delovima za okidanje artiljerijskog oruđa u koje je cev ugrađena. Pri gađanju, cev artiljerijskog oruđa se ne trza.

Metak M69 sa vežbovno-obeležavajućim zrnom M69 ima početnu brzinu 910 m/sek, te se može koristiti za gađanje iz umetnutih cevi 20 mm kod tenkovskih, samohodnih i drugih topova, koji imaju Vo 900 m/sek i veću.

**956.** — **Vežbovni metak M69** (sl. 185) je izrađen od bojevog metka sa TZOGS granatom. Metak se sastoji od zrna i bojeve čahure. Zrno se od bojevog razlikuje u sledećem:

— eksplozivno punjenje, samolikvidator i pripala samolikvidatora, odstranjeni su iz prednjeg dela košuljice i umesto njih je stavljeno obeležavajuće punjenje — kesica sa 4,5 gr crvenog fosfora;

— na dnu prednje komore košuljice, stavljen je podmetač od sive lepenke, debljine 1,5 mm. Uloga ovog podmetača je da spreči pripaljivanje crvenog fosfora (i time samolikvidaciju zrna) po isteku 5 sekundi koliko traje sagorevanje traseru.

Termički usporač nema u sklopu ovog zrna nikakvu funkciju. Zadržan je, naime, iz razloga što nije mogao biti odstranjen, pri izradi ovog metka.

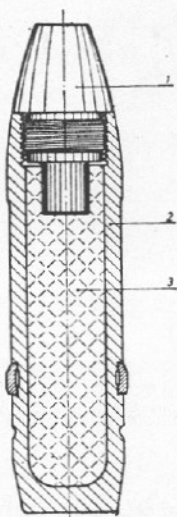
Ostali elementi zrna su isti kao kod bojeve granate.

**Bojeva čahura** je ista kao kod metka sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom, tačka 944 i 945.

**Dejstvo vežbovnog metka M69.** Pri susretu zrna sa preprekom, usled dejstva upaljača dolazi do razbijanja prednjeg dela košuljice zrna. Istovremeno, od upaljača se pali i obeležavajuće punjenje tako da dolazi do stvaranja malog oblaka belog dima, što omogućava osmatranje pogodaka na odstojanju 2000—3000 m. Pri neposrednom gađanju na vertikalne mete dolazi do dejstva zrna pozadi mete na odstojanju 30—60 cm.

(7) 20 mm metak M69P1  
sa vežbovno-obeležavajućim zrnom M69

957. — Metak M69P1 sa vežbovno-obeležavajućim zrnom M69 se razlikuje od prethodnog samo po tome što ima manje barutno punjenje (30 gr), te i time manju početnu brzinu  $V_0 = 750$  m/sek, pa se uglavnom koristi za gađanje iz umetnutih cevi 20 mm kod haubica i drugih oruđa, koja imaju  $V_0$  ispod 800 m/sek.

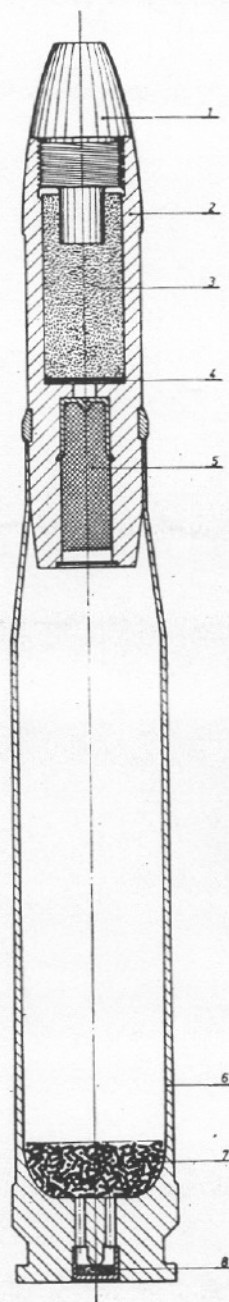


Sl. 184 — 20 mm granata TZGS sa mehaničkim samolikvidatorom:

1 — Upaljač; 2 — Košuljica granate; 3 — Eksplozivno punjenje.

Sl. 185 — 20 mm metak sa vežbovno-obeležavajućim zrnom M69:

1 — Upaljač; 2 — Košuljica; 3 — Obeležavajuće punjenje; 4 — Kartonski podmetač; 5 — Traser; 6 — Čahura; 7 — Barutno punjenje; 8 — Inicijalna kapsla.





## (8) 20 mm školski metak M68

**958.** — Školski metak (sl. 186) je namenjen za rutinsku obuku posluge u punjenju i pražnjenju oruđa. Sastoji se od upaljača, tela danceta i nosača.

**Upaljač** je izrađen od plastične mase — polietilena. Po spoljnoj konfiguraciji imitira upaljač. Sa zadnje strane ima udubljenje sa navojima za vezu sa nosačem.

**Telo metka** se proteže od upaljača do danceta. Izrađeno je od plastične mase (polietilena). Kroz sredinu, telo je otvoreno od vrha do dna radi smeštaja nosača. Na prednjem kraju tela otvor je proširen za smeštaj donjeg dela upaljača, a na zadnjem za vezu sa dancetom metka.

**Dance** je izrađeno od mesinga. Sa prednje strane je izdubljeno i ima navoje za uvijanje nosača a u zadnje udubljenje je nalivena plastična masa, radi imitacije kapsle. Na spoljnoj strani, dance ima jedno proširenje kojim se metak oslanja na zatvarač. Ispod njega je venac za izvlačać čahura.

**Nosač** je od čelika sa navojima na prednjoj i zadnjoj strani. On prolazi kroz telo metka i spaja upaljač sa dancetom. Svojim položajem u okviru metka, kao i materijalom od kojeg je izrađen, on je nosilac mehaničke otpornosti metka pri njegovoj upotrebi.

Na spoju nosača sa dancetom i upaljačem, poprečno u odnosu na dužu osu metka, ugrađene su dve osovinice od mesinga, koje treba da spreče eventualno razdvajanje metka na ovim spojevima.

Školski metak je težak 320 gr, a dugačak 202,6 mm.

**959.** — Pored školskih metaka M68, u jedinicama se mogu naći i školski meci starije izrade. Naime, ovi meci izrađeni su od elemenata bojeve municije, koji su napunjeni plastičnom masom.

## (9) 20 mm opitni metak

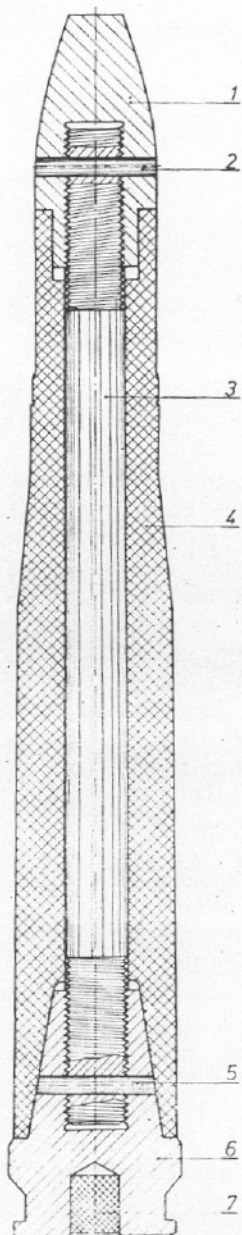
**960.** — Opitni metak je namenjen za gađanja u cilju ispitivanja pojedinih elemenata metka (tormentacija košuljice ili čahure, ispitivanje upaljača, određivanje težine barutnog punjenja i dr.), ili provere pravilnosti funkcionisanja novih (remontovanih) oruđa.

Opitni metak (sl. 187) se sastoji od: zrna i bojeve čahure. **Zrno** je inertno. U svom sklopu ima upaljač, košuljicu i inertno punjenje. Upaljač je izrađen na taj način što je iz bojevog odstranjena inicijalno-detona-torska kapsla. Košuljica je dobijena pražnjenjem eksplozivnog punjenja i spaljivanjem trasera (ako je postojao). Inertno punjenje čini pesak kome je dodata potrebna količina olova da bi se dobila težina bojeve granate.

**Bojeva čahura** je ista kao kod metka sa TZOGS granatom, tačka 944 i 945.

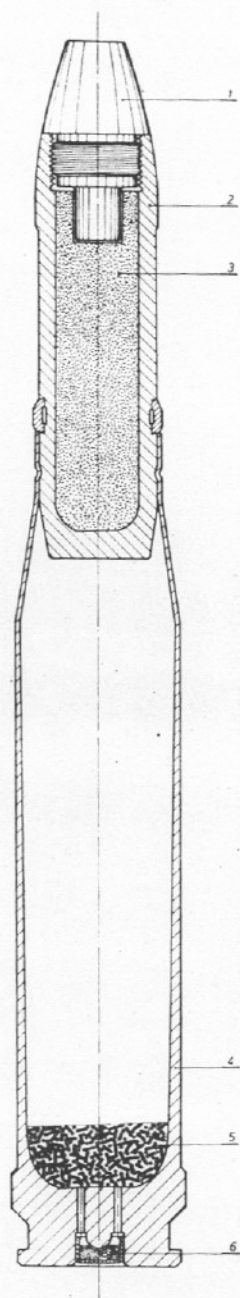
U pogledu gabaritnih dimenzija i težine, opitni metak je identičan sa bojevima.

Pakovanje metaka vrši se u ambalažu od bojeve municije. Razlikovanje opitnih metaka od ostalih moguće je po oznaci »OPITNO« koja se različito nanosi (žigovima ili bojom), u zavisnosti od toga na koji element metka ili ambalaže se stavlja — upaljač, košuljica, zrno, čahura ili drveni sanduk.



Sl. 186 — 20 mm škol-  
ski metak M68:

1 — Upaljač; 2 — Osovinica  
— utvrđivač; 3 — Nosac; 4 —  
Telo metka; 5 — Osovinica —  
utvrđivač; 6 — Dance; 7 —  
Kapsla.



Sl. 187 — 20 mm opitni  
metak:

1 — Upaljač; 2 — Košuljica;  
3 — Inertno punjenje; 4 —  
Čahura; 5 — Barutno punje-  
nje; 6 — Inicijalna kapsla.

(10) Tehnički podaci za municiju 20 mm za PAV top M38 (n)

961. — Najvažniji tehnički podaci za municiju 20 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 45

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa granatom TZOGS, TZGS i TOGS</b>			
Upaljač	Aluminijum	15	32
Košuljica	Čelik	100	35
Eksplozivno punjenje	H/Al	6	—
Čahura	Mesing	160	137
Čahura	Čelik	140	137
Barutno punjenje	NC barut	40	—
Inicijalna kapsla	Fulminatska	—	—
Kompletan metak sa mesinganom čahurom	—	310	203
Kompletan metak sa čeličnom čahurom	—	280	203

(11) Balistički podaci za municiju 20 mm za PAV top M38 (n)

962. — Balistički podaci za municiju 20 mm su sledeći:

— početna brzina (Vo)	— — — — — — — —	900 m/sek
— maksimalni pritisak (Pmax)	— — — — — — — —	3200 kg/cm <sup>2</sup>
— vreme samolikvidacije	— — — — — — — —	5 sek.

(12) Pakovanje municije 20 mm za PAV top M38 (n)

963. — Municija 20 mm (nova i remontovana), upakovana je u drvene sanduke. Sanduci su obojeni sivo, a oznake su nanete crnom bojom. Na bočnim stranama postoje ručke za nošenje sanduka. Radi hermetizacije municije, u sanduku se nalazi cinčana kutija u kojoj su, u stvari, upakovani meci.

Pakovanje municije izvršeno je po sledećem:

— jedan metak je upakovan u kartonski tuljak  $\phi$  30 mm, dužine 210 mm;

— 100 metaka sa kartonskim tuljcima je upakovano u cinčanu kutiju dimenzija: 620×210×160 mm;

— jedna cinčana kutija je upakovana u drveni sanduk dimenzija: 670×255×235 mm.

Bruto težina sanduka je 43 kg. Prazan sanduk je težak 6,9 kg, cinčana kutija 1,8 kg, a svi kartonski tuljci 2,4 kg. Prema tome, na ambalažu otpada 11,1 kg.

**964.** — Vežbovni meci M69 i M69P1 upakovani su isto kao bojevi meci sa TZOGS granatom, tačka 963.

**965.** — Školski meci M68 upakovani su po 40 komada u drveni sanduk dimenzija: 352×260×185 mm.

### (13) Obeležavanje metaka za 20 mm PAV top M38 (n)

**966.** — Na upaljačima su žigovima naneti podaci o modelu upaljača — na primer: Tr 1502. Na košuljici granate je crnom bojom naveden indeks granate (TZOGS), zatim serija, godina proizvodnje i oznaka preduzeća (1-53-122). Kod municije koja ima traser, stavljen je iznad vodećeg prstena pojas zelene boje, širine 5 mm. Na čahuri nema oznaka, izuzev žigova na dancetu koji se odnose na kalibar, broj šarže materijala i seriju izrade kod naše municije. Na remontovanim čahurama ostale su originalne oznake-žigovi.

Podaci o municiji su na sanducima dati na prednjoj strani. Sadržaj je sledeći:

- 100 TRENUTNIH METAKA      količina i vrsta metaka;
- TZOGS ZA PA TOP 20 mm  
M38      — — — — —      indeks metka, kalibar, vrsta i model topa za koji je municija namenjena;
- »122« BRUTO 43 kg — —      oznaka preduzeća i bruto težina sanduka;
- SER 2—56 RATA 13 — —      laboračna serija, godina proizvodnje i rata metaka.

Na bočnim stranama sanduka nalepljena je etiketa sa podacima o municiji, uključujući i podatke o barutu.

**967.** — Košuljice zrna vežbovnih metaka M69 i M69P1, obojene su belo, izuzev upaljača i vodećeg prstena. Iznad vodećeg prstena nanet je zeleni pojas širine 5 mm. Oznake su stavljene crnom bojom. Sadržaj oznaka je sledeći:

- CF      — — — — —      oznaka za obeležavajuće punjenje — crveni fosfor;
- 20 mm UMET. CEV M62 —      kalibar i model oruđa;
- VEŽB. OBEL. M62      — —      vrsta i model metka;
- (Vo = 920 m/sek)      — —      početna brzina zrna;
- PZK7001      — — — — —      laboračna serija municije.

Na čahurama nisu stavljene nikakve oznake, izuzev što postoje žigovi naneti pri proizvodnji — remontu bojeve municije.

**968.** — Sanduci za pakovanje municije obojeni su belo, a oznake su nanete crnom bojom. Sadržaj oznaka je sledeći:

Na prednjoj strani sanduka naneti su sledeći podaci o municiji:

- UPALJAČ TR 1502 — — vrsta i model upaljača;
- 20 mm UMET. CEV M62 — kalibar i model oruđa;
- 100 kom. — — — količina metaka u sanduku;
- METAK M69 SA VEŽB.  
OBEL. ZRNOM M69 — — vrsta i model metka;
- ( $V_0 = 920$  m/sek) — — početna brzina zrna;
- RZK7101 — — — laboračna serija municije;
- Bruto 43 kg — — — ukupna težina sanduka.

Na poklopcu i levoj bočnoj strani sanduka stavljene su sledeće oznake:

20 mm VEŽB. OBEL. M69  
RZK7101

Na desnoj strani dati su podaci o barutnom punjenju. Sadržaj oznake je sledeći:

NC-21, MBL6900

969. — Vežbovni meci M69P1, kao i njihova ambalaža, obeleženi su na isti način kao prethodni, s tim što je naveden model »M69P1« i stavljena  $V_0 = 750$  m/sek.

970. — Školski meci obeleženi su samo na dance čahure. Oznake su utisnute žigovima. Sadržaj oznaka je sledeći:

— 20 mm M38 MBL-68.

Sanduci za pakovanje metaka obojeni su sivomaslinasto, a oznake su nanete crnom bojom. Sadržaj obeležavanja je sledeći:

ŠKOLSKI. METAK  
20 mm M38  
MBL-1969

2) 20 mm MUNICIJA ZA PAV TOP »HISPANO« M404 i M55

971. — Za 20 mm PAV top, postoje sledeće vrste metaka;

- 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZO, M57;
- 20 mm metak sa trenutno-zapaljivom granatom (jakog dejstva) TZ, M57;
- 20 mm metak sa trenutno-zapaljivom granatom TZG, (f);
- 20 mm metak sa pancirno-zapaljivim zrnom PZ, M60;
- 20 mm metak sa pancirno-zapaljivim zrnom PZG, (f);
- 20 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom POG, (f);
- 20 mm manevarski metak M71;
- 20 mm školski metak M68, i
- 20 mm opitni metak.

(1) 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom  
TZO, M57

972. — Metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZO, M57 (sl. 188), namenjen je za uništavanje žive sile i tehničkih sredstava neprijatelja na zemlji i u vazduhu. Sastoji se od: upaljača, košuljice sa traserom, eksplozivnog punjenja, čahure i barutnog punjenja sa inicijalnom kapslom.

973. — **Upaljač UT, M57** (sl. 189) je udarni upaljač, trenutnog dejstva, sa mehaničkim samolikvidatorom. Spada u grupu neosiguranih upaljača.

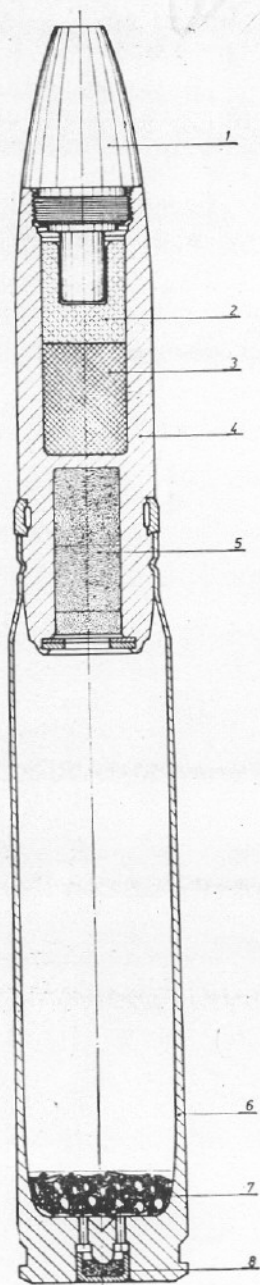
Upaljač se sastoji od tela (3), koje je izrađeno od mesinga i koje na zadnjem delu ima navoje sa spoljne i unutrašnje strane. Pomoću spoljnih navoja, upaljač se navija u košuljicu granate, a na unutrašnje navoje je navijen nosač inicijalno-detonatorske kapsle (10) sa kapslom (11). S prednje strane, upaljač je zatvoren membranom (1) koja je utvrđena prstenom. Ispod membrane je potiskivač udarne igle (2) koji je slobodan, oslanjajući se svojim proširenim delom na ispuste tela upaljača. U nastavku potiskivača je udarna igla (8) sa oprugom (4). Udarne opruga je u nešto zbijenom stanju. Igla pri dnu ima ramena kojima se oslanja na centrifugalne čepove (9), koji joj na ovaj način sprečavaju put ka inicijalno-detonatorskoj kapsli.

Mehanička samolikvidacija upaljača vrši se posredstvom elemenata koji su u vodici upaljača (7). U montažnom položaju, kretanje vodice ograničeno je transportnim osiguračem (13). Ovaj osigurač je izrađen u vidu prstena (od čelične žice) koji je na jednom delu rasečen i postavljen između tela upaljača i ispusta na vodici, tako da centrifugalni čepovi ne mogu (dok je transportni osigurač na svom mestu) da se razmaknu. U vodici se nalazi nosač segmenata (6) i segmenti (5). Nosač na gornjem kraju ima venac u kojem se nalaze segmenti. Segmenti su sastavljeni od dva dela (prsten presečen napola) koji obuhvataju nosač. Na spoljnim površinama, segmenti su fino obrađeni i imaju jednu vertikalnu i jednu kosu površinu (prema slici), koje su postavljene naspram isto takvih površina na vodici. U montažnom položaju, segmenti su skupljeni (priljubljeni) uz nosač. Udarne opruga sve vreme potiskuje nosač segmenta naniže, a ovaj udarnu iglu preko njenih ramena. Međutim, u stanju mirovanja ovo sprečavaju centrifugalni čepovi, a kasnije segmenti, usled centrifugalne sile.

Armiranje upaljača vrši se pod uticajem centrifugalne sile i to pošto granata napusti cev oruđa, jer za vreme prolaska granate kroz cev, zbog trenja, svi delovi ostaju u prvobitnom položaju i vrše pritisak na svoje oslone površine.

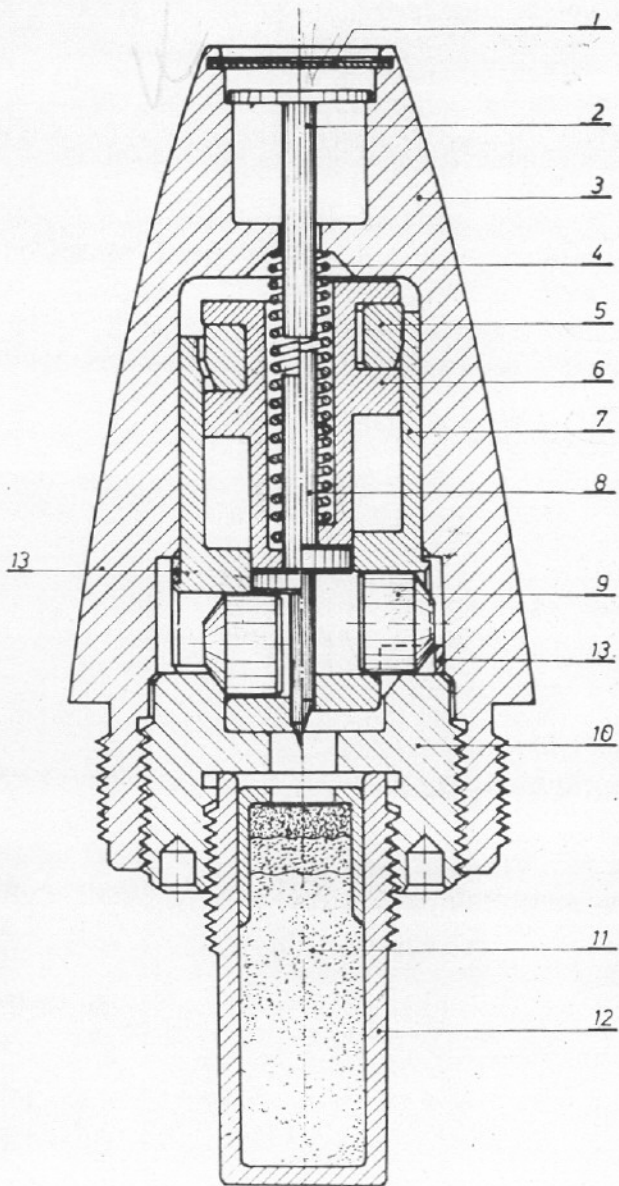
Kada granata napusti cev i sila inercije bude manja u odnosu na centrifugalnu silu, transportni osigurač (13) se širi i ispada u slobodan prostor između tela upaljača i vodice. Nakon ovog, centrifugalni čepovi (9) se razmiču i potiskuju vodicu naviše za visinu transportnog osigurača i vrše pri tom dopunsko sabijanje udarne opruge (4). Ovim je otvoren put udarnoj igli (8) prema inicijalno-detonatorskoj kapsli (11).

Izdizanje udarne igle i sabijanje opruge se vrši zajedno sa izdizanjem vodice zahvaljujući tome što segmenti usled centrifugalne sile



Sl. 188 — 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZO,M57:

1 — Upaljač; 2 — Eksplozivno punjenje; 3 — Zapaljivo punjenje; 4 — Košuljica granate; 5 — Traser; 6 — Čahura; 7 — Barutno punjenje; 8 — Inicijalna kapsla.



Sl. 189 — Upaljač UT,M57:

1 — Membrana; 2 — Udarač; 3 — Telo upaljača; 4 — Udar-na opruga; 5 — Segment; 6 — Nosac segmenata; 7 — Vođica; 8 — Udarna igla; 9 — Centrifugalni osigurač; 10 — Nosac kapsle; 11 — Inicijalno-detonatorska kapsla; 12 — Košuljica kapsle; 13 — Transportni osigurač.

(svojom kosinom i kosinom na vodiči) povezuju nosač segmenta sa vodičem, čineći time zajedno sa iglom i oprugom jedinstven sklop.

Kada granata na svojoj putanji naiđe na prepreku, udarač potisne udarnu iglu, koja izaziva opaljenje kapsle. Međutim, ako granata ne pogodi cilj, do njenog dejstva doći će preko mehaničkog samolikvidatora u vremenu od 4,5 — 9,5 sekundi od momenta opaljenja metka, u zavisnosti od toga pod kojim se uglom vrši gađanje. Ovo se događa na sledeći način: posle izlaska granate iz cevi, pod dejstvom centrifugalne sile, segmenti se razmiču i naležu svojim kosim površinama na kose površine vodice i kao što je napred rečeno, obrazuju jedinstven sklop (udarna igla, opruga, nosač segmenta, segmenti i vodice), koji u ovakvom položaju čvrsto drži centrifugalna sila (preko segmenta) tako da opruga nije u stanju da savlada ovaj otpor i iglu pomeri ka kapsli. Međutim, kada vremenom oslabi centrifugalna sila (posle isteka 9,5 sekundi), a granata ne pogodi cilj, segmenti nisu više u stanju da drže ovaj sklop jedinstvenim i čim se »odlepe« od vodice, zbijena udarna opruga naglo potiskuje nadole udarnu iglu, koja zatim izvrši opaljenje inicijalno-detonatorske kapsle.

974. — Košuljica je čelična, sa pregradom na sredini, čime je njena unutrašnjost podeljena na prednju i zadnju komoru. U prednjoj se smešta eksplozivno i zapaljivo punjenje, a u zadnjoj traser. Na prednjem kraju košuljice, narezani su navoji za navijanje upaljača. Na spoljnoj površini postoji jedan centriraajući i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra. Ispod njega je kanal za pertlovanje čahure. Obeležavajuća smeša je neposredno upresovana u udubljenje na dancetu košuljice. Sastoji se od osnovne i pripalne smeše. Radi zaštite od oštećenja, traser je pokriven celuloidnom pokrivkom.

975. — Eksplozivno punjenje je od presovanog trotila sa udubljenjem na prednjem kraju za smeštaj kapsle upaljača. Težina eksploziva je 2,5 gr. Ispod eksploziva je upresovana zapaljiva smeša težine 3,5 gr. Sastav smeše je Mg i Al u prahu i bariumnitrat sa kalofonijumom kao vezivom.

976. — Čahura je blago konusna, sa grlicem, a izrađena je od mesinga ili čelika. Na dancetu, po periferiji, postoji venac za zub izvlakača oruđa, a na sredini je ležište kapsle sa nakovnjem i dva otvora za prolaz plamena ka barutnom punjenju. Radi zaštite od korozije, čahura je patinirana.

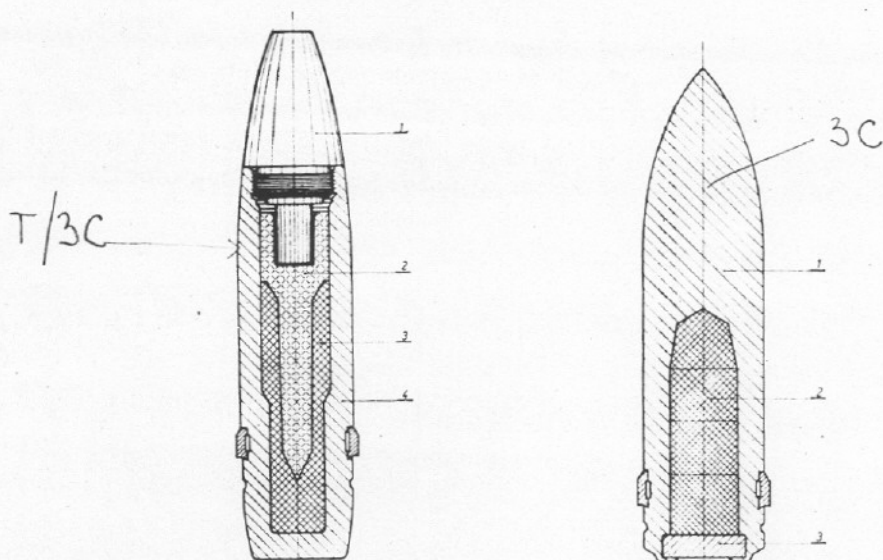
977. — Barutno punjenje je od nitroceluloznog baruta, slobodno nasutog u čahuri. Težina barutnog punjenja je 30 gr. Pripaljivanje baruta vrši inicijalna kapsla (DIH). Ova kapsla ima izgled inicijalne kapsle za pešadijsku municiju, samo što je nešto većih dimenzija. Sastoji se od mesinganog čančeta, inicijalnog punjenja i staniolske pokrivke.

(2) 20 mm metak sa trenutno-zapaljivom granatom (jakog dejstva)  
TZ, M57

978. — Osnovna razlika između ovog metka i prethodnog je u tome, da ovaj nema trasera, tako da je čitava unutrašnja zapremina košuljice iskorišćena za smeštaj eksploziva, odnosno zapaljive smeše. Fabrikacija je



izvedena tako da je u košuljicu najpre upresovana zapaljiva smeša (7,5 gr), a potom TNT na način prikazan na sl. 190.



Sl. 190 — 20 mm trenutno zapaljiva granata TZ.M57:

1 — Upaljač; 2 — Eksplozivno punjenje; 3 — Zapaljivo punjenje; 4 — Košuljica granate.

Sl. 191 — 20 mm pancirno-zapaljivo-obeležavajuće zrno PZ.M60:

1 — Košuljica zrna; 2 — Zapaljiva smeša; 3 — Pokrivač.

Zbog većeg eksplozivnog i zapaljivog punjenja, a samim tim i veće efikasnosti na cilju, metak sa ovom granatom se još naziva »jakog dejstva«.

Upaljač i bojeva čahura su isti kao kod metka sa TZO granatom M57.

(3) 20 mm metak sa trenutno-zapaljivom granatom TZG, (f)

979. — Metak sa trenutno-zapaljivom granatom, francuske proizvodnje, je po konstrukciji i načinu dejstva isti kao metak sa TZ granatom M57 (jakog dejstva), koji je opisan u tački 978. Razlika je samo u tome što upaljač ovog metka nije obojen, a obeležavanje municije i ambalaže izvršeno je latinicom.

(4) 20 mm metak sa pancirno-zapaljivim zrnom PZ, M60

980. — Metak sa pancirno-zapaljivim zrnom M60, namenjen je za uništavanje lako oklopljenih tehničkih sredstava na zemlji i vazduhu. Sastoji se od zrna i bojeve čahure.

**Zrno** (sl. 191) je bez eksploziva i sastoji se od košuljice i zapaljive smeše.

Košuljica je od visokokvalitetnog čelika, izrađena obradom na strugu. Termički je posebno obrađena, kako bi joj se povećala otpornost neophodna za probijanje čeličnog oklopa. Na košuljici je jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindričan sa kružnim kanalom za pertlovanje čahure. Sa zadnje strane, košuljica je izdubljena skoro do polovine njene dužine, radi smeštaja zapaljive smeše. Laboracija je izvršena tako što je presovanje smeše izvedeno u četiri sloja, radi homogenizacije mase. Zapaljivi sastav je zatvoren debelom pokrivkom od durala, radi sprečavanja eventualnog paljenja smeše od barutnog punjenja.

**Bojeva čahura** je ista kao kod metaka sa TZO granatom M57.

#### (5) 20 mm metak sa pancirno-zapaljivim zrnom PZG, (f)

**981.** — Metak sa pancirno-zapaljivim zrnom, francuske proizvodnje, je po konstrukciji i nameni isti kao metak sa PZ, M60, koji je opisan u tački 980. Od njega se razlikuje jedino po tome što je obeležavanje izvršeno latinicom.

#### (6) 20 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom POG, (f)

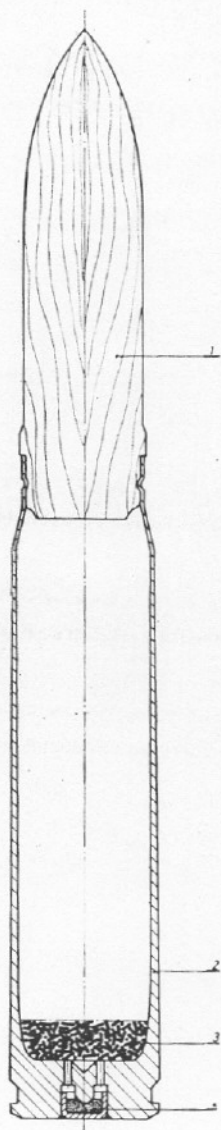
**982.** — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom (francuske proizvodnje) je skoro isti kao metak sa PZ, M60, koji je opisan u tački 980. Od njega se razlikuje jedino po tome što je u zadnji deo košuljice umesto zapaljive smeše upresovana obeležavajuća smeša i što je obeležavanje izvršeno latinicom.

#### (7) 20 mm manevarski metak M71

**983.** — Manevarski metak (sl. 192) namenjen je za imitaciju gađanja ciljeva u vazduhu na taktičkim vežbama, manevrima i sl., kao i za povremena gađanja u toku obuke vojnika pri pokazivanju funkcije automata oruđa. Manevarski metak se sastoji od zrna, čahure, barutnog punjenja i inicijalne kapsle. Zrno (1) je izrađeno od mekog drveta. Čahura (2) i kapsla (4) su od bojeve municije, a barutno punjenje (3) je manevarsko. Vrsta baruta i količina se bitno razlikuju od bojevog metka. Naime, barut je oznake NC-01, a količina je za polovinu manja od bojevog metka.

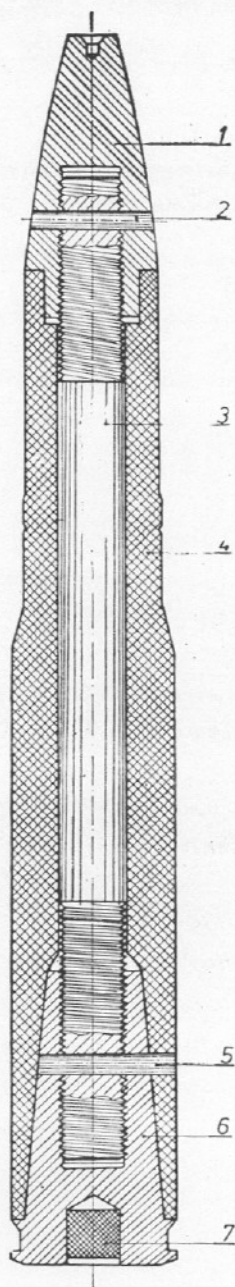
Gađanje manevarskim metkom vrši se uz obaveznu upotrebu pojačnika trzanja. Zrno ovog metka se pri opaljenju raspada u sitne parčice i bezopasno je po ljudstvo i druge ciljeve na daljinama većim od 50 m.

Pakovanje manevarskih metaka vrši se u ambalažu od bojeve municije, bez hermetizacije sadržaja. Obeležavanje je po jugoslovenskom sistemu obeležavanja municije u JNA.



Sl. 192 — 20 mm manevarski metak M71:

- 1 — Drveno zrno; 2 — Čahura;  
3 — Barutno punjenje; 4 — Inicijalna kapsla.



Sl. 193 — 20 mm školski metak M68:

- 1 — Upaljač; 2 — Osovinica — osigurač; 3 — Nosač; 4 — Telo metka; 5 — Osovinica — osigurač; 6 — Dance; 7 — Kapsla.

### (8) 20 mm školski metak M68

984. — Ovaj metak (sl. 193) je identičan sa školskim metkom 20 mm za PAVtop M38 (n). Razlika je jedino u gabaritnim dimenzijama i težini. Školski metak M68 za PAVtop M55 težak je 255 gr, a dugačak 184 mm. Napomena data u tački 959 odnosi se i na municiju za 20 mm PAVtop M55 »Hispano«.

### (9) 20 mm opitni metak

985. — Po nameni i konstrukciji ovaj metak je isti kao opitni metak 20 mm za PAVtop M38, tačka 960. Razlika između ovih metaka je isključivo posledica međusobne razlike između bojevih metaka ova dva oruđa.

### (10) Tehnički podaci za municiju 20 mm za PAV top M55 »Hispano«

986. — Potrebni tehnički podaci za municiju 20 mm za top M55, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 46

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom (TZO, M57), trenutno-zapaljivom granatom (TZ, M57, TZG (f) i TZGS (f))</b>			
Upaljač (UT, M57)	Mesing, aluminijum	26	41
Košuljica	Čelik	103	68
Eksplozivno punjenje	TNT	2,5	—
Zapaljivo punjenje	Mg, Al, Ba Ni	3,5	—
Čahura	Mesing	95	110
Barutno punjenje	NC barut	31	—
Inicijalna kapsla	—	—	—
Kompletan metak	—	262	184
<b>Metak sa pancirno-zapaljivim zrnom PZ, M60, PZG (f) i POG (f)</b>			
Zrno	Čelik, zapaljiva smeša	142	81
Bojeva čahura	Mesing, NC barut	126	110
Kompletan metak	—	274	182

## (11) Balistički podaci za municiju 20 mm za PAVtop M55

987. — MunICIJA 20 mm za PAVtop M55 ima sledeće balističke karakteristike:

— početna brzina (Vo) — — — — —	840 m/sek
— maksimalni pritisak (Pmax) — — — — —	3500 kg/cm <sup>2</sup>
— vreme samolikvidacije — — — — —	4,5—9,5 sek
— probojnost pancirnog zrna — — — — — (ugao 60° na odstojanju 200 m)	20—25 mm

## (12) Pakovanje municije 20 mm za PAVtop M55

988. — MunICIJA naše izrade za PAVtop M55, upakovana je u drvene sanduke. Sanduci su obojeni sivomaslinasto, a obeležavanje je izvršeno crnom ili žutom bojom. MunICIJA francuske izrade je takođe upakovana u drvene sanduke koji su obojeni sivo, a obeleženi crnom bojom.

Meci sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZO, M57, trenutno-zapaljivom granatom TZ, M57 i pancirno-zapaljivim zrnom PZ, M60, upakovani su po sledećem:

— jedan metak upakovan je u kartonski tuljak  $\phi$  25 mm, dužine 185 mm;

— 100 metaka u kartonskim tuljcima upakovano je u cinčanu kutiju dimenzija: 555×190×135 mm;

— jedna cinčana kutija smeštena je u drveni sanduk dimenzija: 600×230×180 mm ili 600×230×195, kada sanduk ima kušake.

Bruto težina sanduka iznosi 34 kg. Prazan sanduk je težak 5,7 kg, cinčana kutija 1,5 kg a svi kartonski tuljci 1,5 kg, tako da na ambalažu otpada 8,7 kg.

Meci (f) sa trenutno-zapaljivom granatom TZG, pancirno-zapaljivim zrnom PZG i pancirno-obeležavajućim zrnom POG, upakovani su u drvene sanduke prema sledećem:

— jedan metak je upakovan u kartonski tuljak  $\phi$  25 mm, dužine 185 mm;

— 120 metaka u kartonskim tuljcima je upakovano u cinčanu kutiju;

— jedna cinčana kutija smeštena je u drveni sanduk dimenzija: 580×240×290 mm.

Bruto težina sanduka iznosi 43,5 kg. Prazan sanduk je težak 8,8 kg, cinčana kutija 1,6 kg, a svi tuljci 1,9 kg, tako da na ambalažu otpada 12,3 kg.

989. — Manevarski meci M71 upakovani su u ambalažu od bojeve municije, s tim što nije izvršena hermetizacija sanduka.

990. — Školski meci M68 upakovani su po 30 komada u drveni sanduk. Meci su raspoređeni po 10 komada u jednom redu. Radi zaštite od oštećenja pri transportu, meci su svaki pojedinačno, uvijeni u papir, kako se ne bi međusobno dodirivali. Dimenzije sanduka za pakovanje metaka su sledeće: 305×230×120 mm.

### (13) Obeležavanje municije 20 mm za PAV top M55

991. — Municija sa TZO (TZ) granatom obeležena je po sledećem:

#### A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telo upaljača, žigovima su navedeni podaci o vrsti i modelu upaljača, laboračnoj seriji i znacima tehničke i vojne kontrole (UT, M57SM — SČ6301 — TK, VK).

#### B — OZNAKE NA KOŠULJICI GRANATE

Granata je obojena žuto po čitavoj površini (i upaljač) izuzev vodećeg prstena i mesta za pojaseve. Naime, na granati iznad vodećeg prstena postoji pojas zelene boje (širine 5 mm) kao znak da je municija sa traserom; a ispod centrirajućeg ojačanja pojas crvene boje, što znači da granata ima zapaljivo dejstvo.

Oznake su navedene prema sledećem:

— T/ZS	— — — —	vrsta eksplozivnog i drugog punjenja — trotil i zapaljiva smeša
— 20 mm PAVM55	— — —	kalibar i vrsta oruđa za koje je municija namenjena
— TZO, M57	— — — —	indeks granate i model
— SČ6301-1	— — — —	laboračna serija municije i rata

#### C — OZNAKE NA ČAHURI

Na dance čahure je žigovima naveden kalibar i model metka (20 mm M57), laboračna serija (SČ6304) i TK—VK.

#### D — OZNAKE NA SANDUKU

Potpuni podaci o municiji dati su na prednjoj strani sanduka. Sadržaj je sledeći:

— 20 mm PAV, M55	— — —	kalibar, vrsta i model topa
— 100 kom METAKA	— —	količina metaka u sanduku
— TREN. ZAP. OBEL.		
GRAN. M57	— — — —	naziv metka i model
— SČ6003-40	— — — —	laboračna serija municije i rata

Na levoj strani sanduka je navedena vrsta i model upaljača (UT, M57SM), a na desnoj bruto težina sanduka (34 kg).

Na poklopcu i levoj bočnoj strani sanduka dat je kalibar, indeks i model metka (20 mm TZO, M57) i laboračna serija i rata municije (SČ6003-40).

Na desnoj bočnoj strani sanduka navedeni su podaci o barutu (NC-06, MBL5801).

**992.** — Municija sa pancirno-zapaljivim zrnom obeležena je po sledećem: zrno je obojeno crno a oznake su bele boje. Iznad centrirajućeg ojačanja nanet je pojas crvene boje (širine 5 mm), kao znak da zrno ima zapaljivo punjenje.

Oznake su navedene po sledećem:

- ZS — — — — — vrsta punjenja — zapaljiva smeša
- 20 mm PAV M55 — — — kalibar i vrsta oruđa za koje je municija namenjena
- PANC. ZAP. M60 — — — skraćeni naziv zrna i model
- SČ5901-1 — — — laboračna serija municije i rata

Ostali podaci na municiji i ambalaži isti su kao kod metka sa TZO granatom.

**993.** — Municija francuske proizvodnje obeležena je po jugoslovenskom sistemu obeležavanja, ali latinicom.

**994.** — Na školskoj municiji M68 oznake su date samo na dance čahure i to žigovima. Sadržaj oznaka je sledeći: MBL-68, 20 mm M55.

Sanduci u koje je upakovana školska municija obojeni su sivomaslinasto a oznake su nanete crnom bojom.

Svi podaci o municiji ispisani su na poklopcu sanduka. Sadržaj oznaka je sledeći:

#### ŠKOLSKI METAK

20 mm M55

MBL-1968

### 3) 20 mm MUNICIJA ZA PAV TOP M39 (i)

**995.** — Za 20 mm pav top M39, (i), postoje sledeće vrste metaka:

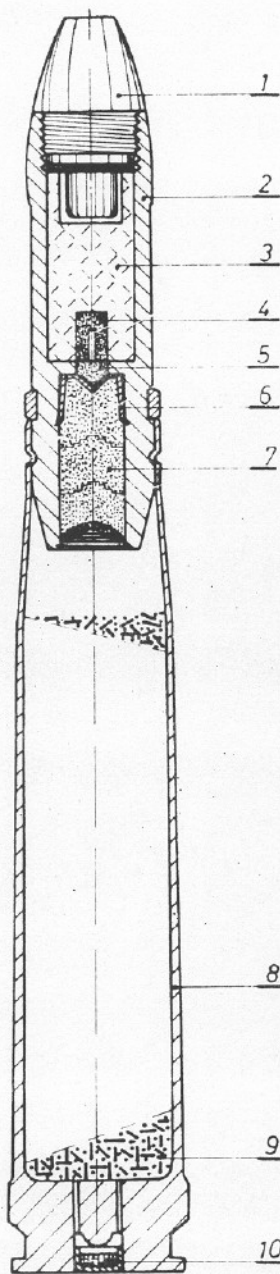
- 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZO-S, (i), remontovan (upaljač Tr1502);
- 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZO-S, (i), remontovan, (upaljač UT, A1, R i UT, Ms, R);
- 20 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom, (i), remontovan.

#### (1) 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZO-S, (i), remontovan (upaljač Tr1502)

**996.** — Metak sa TZO-S (sl. 194) namenjen je za uništavanje ciljeva na zemlji, u vazduhu i na moru. Sastoji se od sledećih elemenata: upaljača, košuljice, eksplozivnog punjenja sa samolikvidatorom, trasera sa termičkim usporačem i pripalom, čahure, barutnog punjenja sa inicijalnom kapslom.

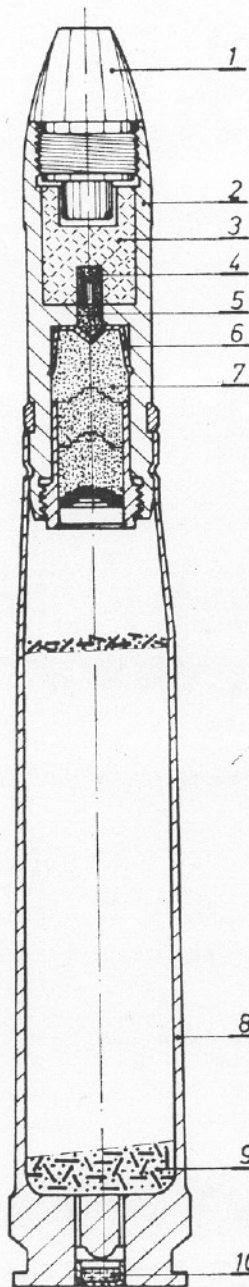
Upaljač Tr1502 je domaće proizvodnje i isti je kao upaljač opisan u tački 940.

**Košuljica** je čelična sa jednim centrirajućim i jednim vodećih prstenom. Napred je izdubljena za smeštaj eksplozivnog punjenja a pozadi za



Sl. 194 — 20 metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZO-S (i), remontovan:

- 1 — Upaljač Tr1502;
- 2 — Košuljica granate;
- 3 — Eksplozivno punjenje;
- 4 — Samolikvidator;
- 5 — Pripala;
- 6 — Termički usporać;
- 7 — Traser;
- 8 — Čahura;
- 9 — Barutno punjenje;
- 10 — Inicijalna kapsla.



Sl. 195 — 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZO-S (i), remontovan:

- 1 — Upaljač UT, A1, R i UT, Ms, R;
- 2 — Košuljica granate;
- 3 — Eksplozivno punjenje;
- 4 — Samolikvidator;
- 5 — Pripala;
- 6 — Termički usporać;
- 7 — Traser;
- 8 — Čahura;
- 9 — Barutno punjenje;
- 10 — Inicijalna kapsla.



utiskivanje obeležavajuće smeše. Ova dva dela povezana su jednim kanalom.

**Eksplzivno punjenje** je od flegmatizovanog heksogena pomešanog sa aluminijumom u prahu (90:10%). Prednji deo eksplozivnog punjenja ima udubljenje u koje zalazi detonator upaljača a na zadnjoj strani je smešten samolikvidator granate. Samolikvidator je izrađen od pištoljskog baruta.

**Traser** služi za olakšano praćenje leta granate, za vreme gađanja. Obeležavajuća smeša upresovana je neposredno u košuljicu i to u nekoliko slojeva kako bi se postigla što veća homogenizacija mase. Sa zadnje strane traser je zatvoren celuloidnom pokrivkom. Na prednjem delu traseru navučen je termički usporač, a iznad njega (u kanalu košuljice) pripala. Funkcija ovog sklopa objašnjena je kod municije 20 mm za pav top M38 (n). Traser gori oko 5 sekundi.

**Čahura** je čelična sa grlicom. Na dancetu po periferiji ima venac a na sredini ležišta za utiskivanje inicijalne kapsle. Kroz dance su načinjena dva otvora za prolaz plamena od kapsle ka barutnom punjenju. Od korozije čahura je zaštićena pečenim lakom.

**Barutno punjenje** je od nitroceluloznog baruta, slobodno nasutog u čahuri. Težina baruta iznosi oko 36 gr. Inicijalna kapsla je kao kod metka 20 mm sa TZOGS, tačka 945.

## (2) 20 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZO-S, (i), remontovan, (upaljač UT, A1, R i UT, Ms, R)

997. — U osnovi, između ovog i prethodnog metka ne postoji neka bitna konstruktivna razlika, koja bi imala odraza na funkcionisanje metka u celini. Međutim, izvesni detalji su ipak drukčiji te ćemo se zadržati na njima.

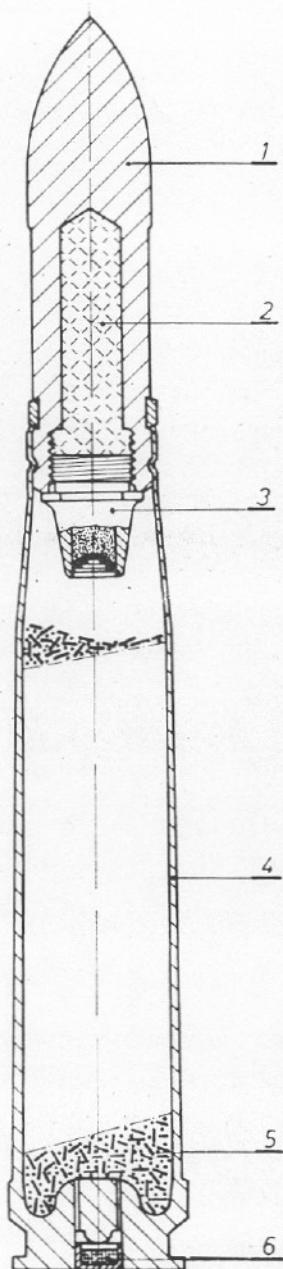
Pri remontu ovih metaka (sl. 195) kompletiranje je izvršeno upaljačima oznake BPD-11 ili BPD-533. Razlika između ova dva upaljača je samo u materijalu od kojeg je izrađeno telo upaljača. Upaljač sa oznakom BPD-11 ima telo od aluminijuma a sa oznakom BPD-533 od mesinga. Prvi se u nas vodi pod nazivom UT, A1, R a drugi UT, Ms, R. Oba ova upaljača su u pogledu konstrukcije i dejstva isti kao upaljač AZ-5045 (tačka 950). S druge strane, upaljač AZ-5045 se po načinu funkcionisanja ne razlikuje od upaljača Tr1502 kojim je kompletiran prethodni metak.

Osim u upaljaču, između ovog i metka opisanog u prethodnoj tački, postoji razlika i u košuljici granate. Naime, ukupna dužina košuljice ovog metka je manja za 5 mm a udubljenje za eksplozivno punjenje na prednjoj strani je pliće, tako da može da stane dvostruko manje eksploziva u odnosu na prethodni metak (3 grama). Razlika u traseru je u tome što je kod ovog metka uvijena u košuljicu cevčica pa je preko nje izvršena hermetizacija traserne smeše.

Bojeva čahura je istovetna sa čahurom prethodnog metka, izuzev što ima čahura izrađenih i od mesinga.

(3) 20 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom, (i), remontovan

998. — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom (sl. 196) namenjen je za uništenje lako oklopljenih tehničkih sredstava na zemlji, u vazduhu i na moru. Sastoji se od košuljice sa eksplozivnim punjenjem i traserom i bojeve čahure.



Sl. 196 — 20 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom, (i), remontovan:

- 1 — Košuljica zrna;
- 2 — Eksplozivno punjenje;
- 3 — Traser;
- 4 — Čahura;
- 5 — Barutno punjenje;
- 6 — Inicijalna kapsla.

Košuljica je od visokokvalitetnog čelika. Ima jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Sa zadnje strane postoji udubljenje u košuljici radi smeštaja eksplozivnog punjenja. Na ovom delu su i navoji za uvijanje čahurice sa traserom.

Bojeva čahura je ista kao kod metka sa TZO-S granatom.

(4) Tehnički podaci za municiju 20 mm za pav top M39 (i)

999. — Najpotrebniji tehnički podaci o municiji 20 mm vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 47

Naziv elemenata	Materijal	Težina (gr.)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutno- zapaljivo-obeležavajućom granatom TZO-S, (i), remontovan, sa upaljačem TR-1502</b>			
Upaljač (Tr1502)	Aluminijum	9,5	31
Košuljica	Čelik	101,5	70,5
Eksplozivno punjenje	H Al 10	6,5	—
Čahura	Čelik	131	138
Barutno punjenje	NC, RAD, RB, (a)	36,5	—
<b>Kompletan metak</b>	—	285	202,5
<b>Metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TZO-S, (i), remontovan, sa upaljačem BPD-11 ili BPD-533</b>			
Upaljač (BPD-11)	Aluminijum	10,5	31
Upaljač (BPD-533)	Mesing	23,5	31
Košuljica	Čelik	104,5	66,5
Eksplozivno punjenje	H Al 10	3	—
Čahura	Mesing	147	138
	Čelik	137	138
Barutno punjenje	NCD-06	35	—
<b>Kompletan metak sa upaljačem BPD-11 i čeličnom čahurom</b>	—	290	202,5
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom, (i), remontovan</b>			
Košuljica sa traserom	Čelik	141,5	90
Eksplozivno punjenje		4,5	—
Čahura	Čelik	129	138
Barutno punjenje	NCD-06	36	—
<b>Kompletan metak</b>	—	311	204

**(5) Pakovanje municije 20 mm za pav top M39, (i)**

1000. — Municija 20 mm za pav top M39 (i) upakovana je po sledećem:

— jedan metak smešten je u kartonski tuljak  $\phi$  30 mm, dužine 210 mm;

— 100 metaka sa kartonskim tuljcima upakovano je u drveni sanduk dimenzija: 670×260×200 mm. Bruto težina sanduka je 40 kg.

Radi hermetizacije municije, sanduk ima na ivicama gumenu traku.

**(6) Obeležavanje municije i ambalaže za 20 mm municiju za pav top M39, (i)**

1001. — Košuljice TZO-S granate obojene su žuto, a oznake su stavljene crnom bojom. Košuljice pancirnih zrna obojene su crnom bojom, a obeležavanje je belo. Kao znak da municija ima zapaljivo svojstvo, ispod centrirajućeg prstena stavljen je crveni pojas po obimu granate, širine 5 mm. Iznad vodećeg prstena nanet je pojas zelene boje što označava da je municija snabdevena traserom.

Sanduci za pakovanje municije 20 mm obojeni su sivomaslinasto a obeležavanje je žuto.

Obeležavanje municije i ambalaže 20 mm za pav top M39 (i) izvršeno je latinicom.

Obeležavanje municije i ambalaže izvedeno je na sledeći način:

**A — OZNAKE NA UPALJAČU**

Na telo upaljača žigovima su utisnuti podaci o modelu upaljača (Tr1502 ili BPD-533).

**B — OZNAKE NA KOŠULJICI GRANATE (ZRNA)**

Na prednjem oživalnom delu je dat podatak o eksplozivnom punjenju (H A1 10). Na centrirajućem delu granate ispisane su sledeće oznake:

20 mm pav M39  
TZO-S (i)  
SČ5702-49,R

**C — OZNAKE NA ČAHURI METKA**

Na mesinganim čahurama navedeno je pored gornjih podataka i sledeće: težina barutnog punjenja u čahuri (36,5 gr) i vrsta i serija baruta (NC-RAD-29626/52).

Na čeličnim čahurama koje su inače zaštićene od korozije pečenim lakom, nisu ispisane nikakve oznake.

Na dance čahure postoje samo originalne oznake proizvođača čahura.

#### D — OZNAKE NA DRVENOM SANDUKU

Na sanduku s municijom ponavljaju se oznake sa metka s tim što je još data bruto težina sanduka i količina metaka u sanduku.

#### 4) 25 MM MUNICIJA ZA PAV TOP M40, (s)

1002. — Za 25 mm PAV top M40 postoje sledeće vrste metaka:

- 25 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom (TZO) granatom (s), remontovan;
- 25 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-132, (s);
- 25 mm školski metak M68, i
- 25 mm opitni metak.

Sva bojeva municija 25 mm je sovjetskog porekla. Meci sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućim granatama su u nas remontovani. Pri remontu ovih metaka, izvršen je pregled i čišćenje upaljača sa spoljne strane, a barutno i eksplozivno punjenje je zamenjeno novim. Takođe su traseri i topovske kapsle zamenjene novim. Košuljice granata i čahure su zaštićene od korozije. Na remontovanoj municiji i njenoj ambalaži stavljene su oznake prema propisima o obeležavanju municije u JNA.

#### (1) 25 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom (TZO) granatom, (s), remontovan

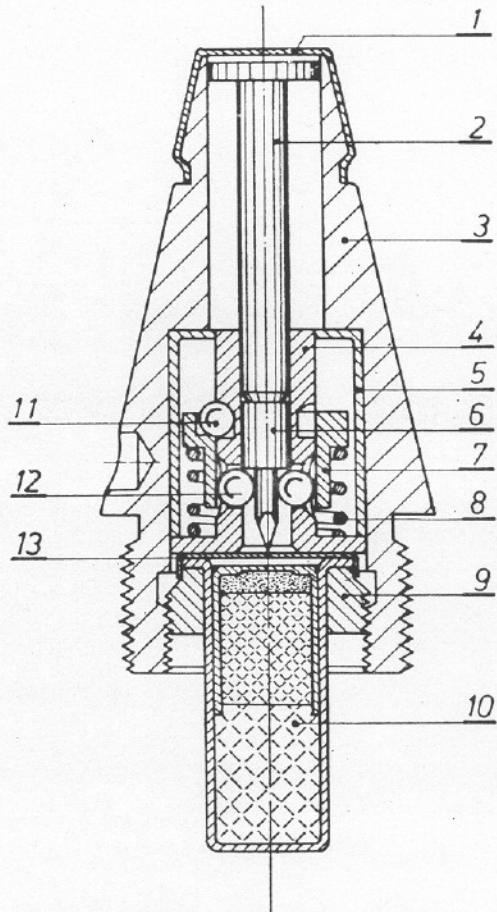
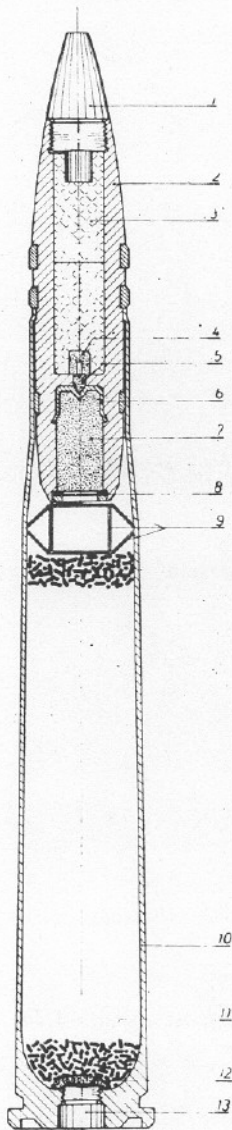
1003. — Metak sa TZO granatom, namenjen je prvenstveno za gađanje ciljeva u vazduhu, ali se može upotrebiti i za uništavanje žive sile i lakih tehničkih sredstava na zemlji.

Metak (sl. 197) se sastoji od:

- upaljača;
- košuljice;
- eksplozivnog punjenja;
- trasera sa termičkim usporačem i samolikvidatorom;
- čahure;
- barutnog punjenja, i
- topovske kapsle.

Sl. 197 — 25 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZO, (s), remontovan:

1 — Upaljač; 2 — Košuljica granate; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Samolikvidator; 5 — Pripala; 6 — Termički usporač; 7 — Traser; 8 — Pokrivka trasera; 9 — Kartonski elementi; 10 — Čahura; 11 — Barutno punjenje; 12 — Pripala; 13 — Topovska kapsla.



Sl. 198 — Upaljač K-20:

1 — Membrana; 2 — Udarac; 3 — Telo upaljača; 4 — Vodica; 5 — Čahura; 6 — Udarna igla; 7 — Armirajući prsten; 8 — Opruga armirajućeg prstena; 9 — Utvrđivač inicijalno-detonatorske kapsle; 10 — Inicijalno-detonatorska kapsla; 11 — Armirajuća kuglica; 12 — Osiguravajuća kuglica; 13 — Zaštitna folija (pokrivka).

1004. — Upaljač K-20 (sl. 198) je udarni upaljač, trenutnog dejstva, i spada u grupu neosiguranih upaljača. Sastoji se od tela (3) sa membranom (1) čiji su krajevi povijeni i zapertlovani u žljeb na telu upaljača,

udarnog mehanizma trenutnog dejstva, zaštitne folije (13) i inicijalno-detonatorske kapsle (10), koja je utvrđena za telo upaljača pomoću navrtke (9).

Udarni mehanizam upaljača sastoji se od udarača (2) sa udarnom iglom (6) čije kretanje naniže ka detonatorskoj kapsli ograničavaju dve osiguravajuće kuglice, koje se nalaze u kanalu vođice (12). Pomeranje ovih kuglica, odnosno njihovo razmicanje, sprečava armirajući prsten (7) kojeg u ovom položaju drže tri armirajuće kuglice (11). Ove kuglice se jednim delom nalaze u udubljenju na armirajućem prstenu a drugim, u kanalu na vođici tako da je u montažnom položaju isključeno dejstvo opruge armirajućeg prstena (8).

**Armiranje i dejstvo upaljača.** Kada granata pođe iz svog ležišta, usled sile inercije koja se u tom trenutku javlja, zaostaje armirajući prsten (7) sabirajući pri tom svoju oprugu (8) te na taj način oslobodi tri armirajuće kuglice (11). Po izlasku granate iz cevi i prestanka sile inercije, armirajući prsten se pod dejstvom opruge (8) podiže naviše i osloni na čahuricu (5). Usled ovog, osiguravajuće kuglice (12) se, pod uticajem centrifugalne sile razmiču ustranu, tako da je sada udarna igla slobodna te se vrhom osloni na zaštitnu pokrivku (13), čime je u stvari završeno armiranje upaljača.

Kada vrh upaljača udari u prepreku, udarač usled otpora prepreke, polazi unazad, potiskuje udarnu iglu koja ubodom dovodi do dejstva inicijalno-detonatorsku kapslu, a ova zatim aktivira eksplozivno punjenje u granati.

Za slučaj da granata ne pogodi cilj, do eksplozije će ipak doći preko samolikvidatora koji se nalazi u granati.

**1005. — Košuljica** je od čelika, izrađena kovanjem i obrađena na strugu. Unutrašnjost košuljice podeljena je na dva dela: prednji — u koji je smešteno eksplozivno punjenje sa samolikvidatorom, i zadnji — u koji je smešten traser i usporač. Ova dva dela spojena su kanalom. Na prednjem kraju košuljica ima navoje za uvijanje upaljača. Na cilindričnom delu košuljice su tri vodeća prstena od bakra. Gornja dva prstena se urezuju u žlebove cevi radi davanja obrtne brzine granate. Donji vodeći prsten, pošto je nešto manjeg prečnika, služi uglavnom samo za zaptivanje barutnih gasova. Preko donjeg vodećeg prstena je prevučen grlić čahure, a ispod srednjeg vodećeg prstena je kružni žljeb na košuljici, koji služi za pertlovanje čahure. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindrično-konusan.

**1006. — Eksplozivno punjenje** se sastoji od dva eksplozivna valjčića, od kojih je donji izrađen presovanjem od heksogena pomešanog sa aluminijumom u prahu, a gornji takođe presovanjem, ali od trotila. Gornji eksplozivni valjčić ima udubljenje u koje ulazi detonator upaljača. Sa zadnje strane, eksplozivno punjenje ima ležište za smeštaj samolikvidatora.

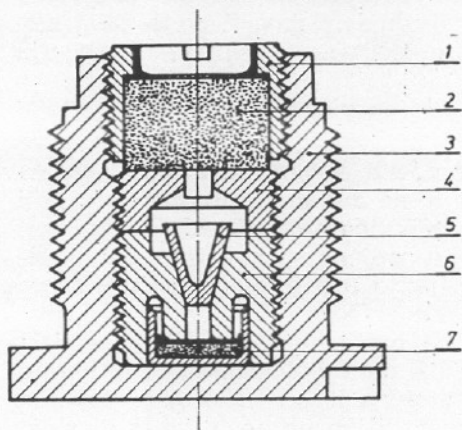
**1007. — Traser** je neposredno upresovan u zadnji deo košuljice. Na delu ka barutnom punjenju, površina traserne smeše je »nareckana« radi sigurnijeg pripaljivanja. Traser je pokriven celuloidnom pokrivkom. Na kraju obeležavajuće smeše ka eksplozivnom punjenju, smešten je termički usporač koji je izrađen u vidu čašice od čeličnog lima debljine 1 mm. Pripala se nalazi u otvoru na delu košuljice koji pregrađuje prednju

i zadnju komoru, kao i delom u udubljenju na dnu termičkog usporača. U nastavku je samolikvidator koji je izrađen od NČ pištoljskog baruta. Na sredini ima udubljenje radi povećanja površine, zbog efikasnijeg pripaljivanja i sagorevanja. Funkcija ovog sklopa objašnjena je u tački 943.

**1008.** — Čahura je blago konusna sa grlicem, a izrađena je od mesinga izvlačenjem. Na dancetu ima venac za zub izvlakača oruđa a u sredini otvor sa navojima za navijanje topovske kapsle.

**1009.** — Barutno punjenje je od NC baruta, koji je slobodno nasut u čahuri. Na dnu barutnog punjenja, neposredno iznad topovske kapsle, nalazi se pripala od crnog baruta, smeštena u svilenu kesicu. Povrh barutnog punjenja je legura za debakarisanje cevi oruđa. Učvršćivanje barutnog punjenja u čahuri izvršeno je pomoću dva kartonska poklopca i jednog kartonskog cilindra.

**1010.** — Topovska kapsla TK, M54P1 (sl. 199), se sastoji od tela (3), barutnog punjenja (2), nakovnja (6) sa konusnim čepom (5) i inicijalne kapsle (7). Telo kapsle ima navoje sa spoljne i unutrašnje strane. Spoljni navoji služe za uvijanje u dance čahure a unutrašnji za učvršćenje nakovnja sa svojim utvrđivačem (4) i zavojnog prstena (1) na vrhu. Na dancetu tela kapsle izrađena su tri udubljenja u koja ulaze zubi ključa za uvijanje (odvijanje) kapsle.



Sl. 199 — Topovska kapsla TK, M54P1:

1 — Zavojni prsten; 2 — Barutno punjenje; 3 — Telo kapsle; 4 — Utvrđivač nakovnja; 5 — Konusni čep (ventil); 6 — Nakovnja; 7 — Inicijalna kapsla.

Dejstvo kapsle je sledeće: posle opaljenja metka, usled udara udarne igle u dance kapsle, dolazi do dejstva inicijalne smeše. Plamen od inicijalne kapsle prolazi kroz otvor na nakovnju, podiže naviše konusni čep (ventil) i pali barutno punjenje od crnog baruta (u kapsli), a od ovog se pripaljuje barutno punjenje u čahuri. Ventil (čep) se posle prestanka dejstva inicijalne kapsle vraća u svoje ležište u nakovnju i time sprečava prodor barutnih gasova nazad na dance kapsle i, eventualno, čelo zatvarača.

## (2) 25 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-132 (s)

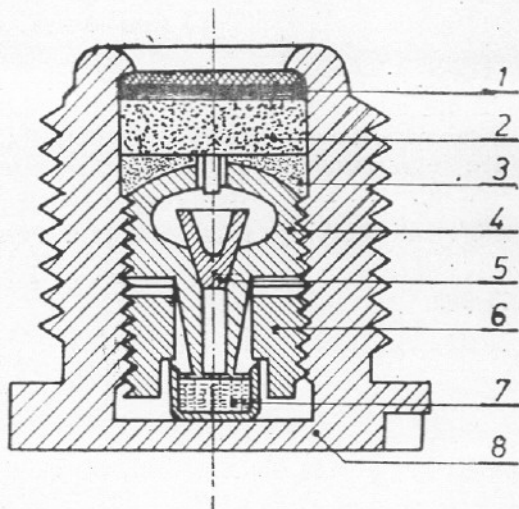
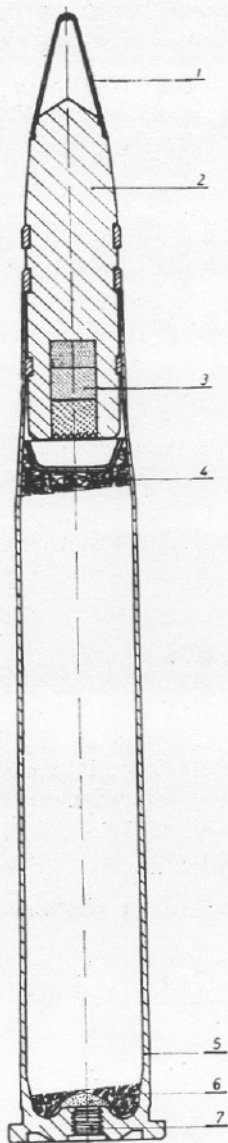
**1011.** — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom (sl. 200) namenjen je za uništavanje lakih oklopljenih tehničkih sredstava. Sastoji se od zrna i bojeve čahure. Zrno je puno, bez eksploziva. Ima košuljicu sa balističkom kapom i traser koji je neposredno upresovan u otvor na dancetu košuljice.

Košuljica je od specijalnog čelika, posebno termički obrađena. Vrh košuljice je zarubljen (da bi se smanjila mogućnost rikošeta), a radi posti-



Sl. 200 — 25 mm metak sa pancirno-obe-  
ležavajućim zrnom BR-132, (s):

1 — Balistička kapa; 2 — Košuljica zrna; 3 — Tra-  
ser; 4 — Legura za debakarisanje cevi; 5 — Čahura;  
6 — Barutno punjenje; 7 — Topovska kapsla.



Sl. 201 — Topovska kapsla KV-2:

1 — Pokrivka; 2 — Barutno punjenje; 3 — Pripala;  
4 — Nakovanj; 5 — Konusni čep; 6 — Utvrđivač  
kapsle; 7 — Inicijalna kapsla; 8 — Telo topovske  
kapsle.

zanja boljih balističkih osobina snabdevena je balističkom kapom. Na cilindričnom delu košuljice su dva centrirajući i tri vodeća prstena. Vodeći prsteni su izrađeni od bakra. Gornja dva vodeća prstena su na delu košuljice koji je izvan čahure, a donji vodeći prsten je unutar čahure. Ispod srednjeg vodećeg prstena (na košuljici) je kružni kanal za pertlovanje čahure. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindričan.

**1012.** — **Bojeva čahura** je istovetna sa čahurom metka sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom, izuzev što je za kompletiranje metka upotrebljen sovjetski NC barut i topovska kapsla KV-2.

**1013.** — **Topovska kapsla KV-2** (sl. 201) se sastoji od mesinganog tela koje na spoljnjem delu ima navoje za uvijanje kapsle u dance čahure. U udubljenju sa unutrašnje strane smeštena je inicijalna kapsla (7) sa svojim utvrđivačem (6), nakovanj (4) sa konusnim čepom (5). Na ostalom prostoru do vrha smešteno je barutno punjenje (2) sa pripalom (3) koje je hermetizovano kartonskim poklopcem i masom za hermetizaciju.

Dejstvo ove kapsle je sledeće: pri udaru udarne igle u dance kapsle, dolazi do gnječenja inicijalnog eksploziva o nakovanj (4) i do njegovog dejstva. Plamen od inicijalne kapsle prolazi kroz otvor na nakovnju, potiskuje čep (5) naviše i pali barutno punjenje (2) koje zatim vrši pripalivanje baruta u čahuri. Da se gasovi barutnog punjenja (u kapsli i čahuri) ne bi vratili nazad i probili dance kapsle i time oštetili čelo zatvarača, čep (posle prestanka dejstva inicijalne kapsle) upada u svoje ležište u nakovnju i ovo onemogućava.

### (3) 25 mm školski metak M68

**1014.** — Školski metak za PAV top M40 (s) (sl. 202) je veoma sličan školskom metku 20 mm za PAV top M38 (n). Od njega se razlikuje, pored gabarita, i po načinu izrade danceta metka. Naime, kod ovog metka dance je sastavljeno iz dva dela i to tela danceta (6) i samog danceta metka (7). Ova dva elementa spojena su pomoću dva zavrtnja (8).

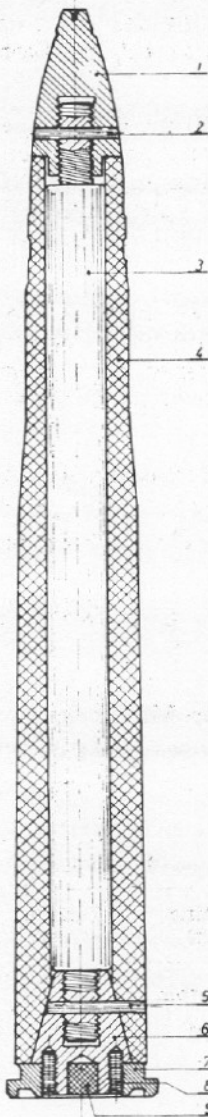
Školski metak je težak 670 gr a dugačak 290 mm.

Napomena u tački 959 odnosi se i na municiju za 25 mm PAV top M40 (s).

### (4) 25 mm opitni metak

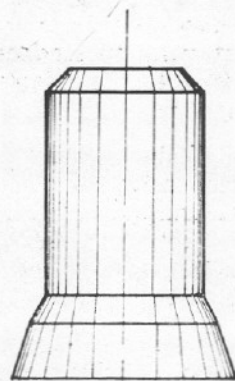
**1015.** — **Opitni metak** je namenjen za izvršenje gađanja u cilju ispitivanja pojedinih elemenata metka ili provere funkcionisanja oruđa. Opitni metak se sastoji od inertnog zrna i bojeve čahure. Detaljan opis zrna opitnog metka dat je u tački 960.

**1016.** — Sva opitna gađanja (izuzev tormentacije cevi i opita uz upotrebu tormentačnog punjenja), mogu se vršiti i »hidroznima«. Hidro-zrno je u stvari drveni čep propisanog oblika koji se smešta u ležište metka u cevi oruđa kao i tačno određena količina vode (u cevi), koja umesto zrna treba da pri opaljenju bojeve čahure stvori odgovarajući otpor.

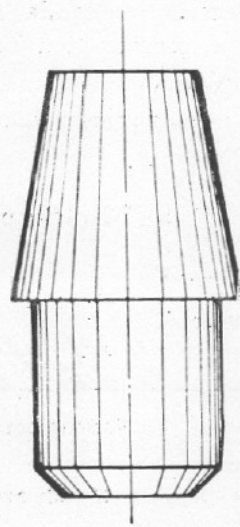


Sl. 202 — 25 mm škol-  
ski metak M68:

1 — Upaljač; 2 — Osovinica  
— osigurač; 3 — Nosac; 4 —  
Telo metka; 5 — Osovinica —  
osigurač; 6 — Telo danceta;  
7 — Dance; 8 — Zavrtanj; 9 —  
Kapsla.



Sl. 203 — Drveni  
čep za gađanje hi-  
droznom iz 25 mm  
pav topa M40 (s)



Sl. 204 — Drveni  
nastavak za gađ-  
anje hidroznom iz  
25 mm pav topa  
M40 (s)

**Drveni čep** (sl. 203) se (kako naziv kaže) izrađuje od drveta (bez prs-  
kotina i čvorova), koje može da obezbedi hermetičnost, a postizanje si-  
gurne hermetizacije, čep se pre gađanja premazuje (sa čela i do polovine  
bočnih strana) zaštitnim podmazom ili tehničkim vazelinom. Dimenzije  
čepa su sledeće:  $\phi$  prednjeg dela 23 mm,  $\phi$  zadnjeg dela 27 mm, a du-  
žina 25 mm.

Da bi se obezbedila funkcija automatike 25 mm PAV topa M40, na  
usta bojeve čahure se pre gađanja navlači drveni nastavak (sl. 204) koji

pomaže pravilnom uvođenju čahure u ležište u cevi oruđa. Dimenzije nastavaka su sledeće:  $\phi$  prednjeg dela 15 mm.  $\phi$  zadnjeg dela 26 mm, dužina 40 mm. Nastavak se upotrebljava samo kod oruđa sa automatskom paljbom — 25, 37, 40 i 94 mm.

**Voda** se u cev sipa sa usta. Količina vode iznosi 430 gr. Na temperaturi nižoj od 0°C, umesto vode upotrebljava se posebno pripremljena tekućina (specifične težine 1,3 g/cm<sup>3</sup>) čija je tačka mržnjenja —35°C. Ova tekućina se dobija mešanjem 58,4% vode, 40% kalcijumhlorida (CaCl<sub>2</sub>), 1,5% kalijumhromata (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>) i 0,1% natrijumhidroksida (Na OH).

**Dejstvo.** Sagorevanjem barutnog punjenja stvara se pritisak koji snažno potiskuje napred čep i vodu ispred njega. Usled ovog, čep se zdrobi i zajedno s vodom izleti iz cevi oruđa. Delovi drvenog čepa mogu ozlediti nezaštićeno ljudstvo i stoku, te se stoga pri gađanju preduzimaju odgovarajuće mere bezbednosti.

Opasna zona pri gađanju hidrozrnima ima oblik pravougaonika i to 400 m ispred oruđa, 20 m pozadi oruđa i po 50 m sa strane. Mere sigurnosti u opasnoj zoni kao i drugi postupci isti su kao pri gađanju bojevom municijom.

Pri gađanju hidrozrnima sa cevi se obavezno skida gasna kočnica.

#### (5) Tehnički podaci za municiju 25 mm za PAV top M40 (s)

1017. — Tehnički podaci za municiju 25 mm, dati su u sledećem pregledu:

Pregled 48

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom</b>			
Upaljač (K-20)	Aluminijum	30	40
Košuljica	Čelik	220	97
Eksplozivno punjenje	Trotil, heksogen	24	—
Čahura	Mesing	250	217
Barutno punjenje	NC barut	100	—
Topovska kapsla (TK, M54P1)	Mesing	12	15
Kompletan metak	—	672	293
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-132</b>			
Zrno	Čelik	305	110
Bojeva čahura	—	362	217
Kompletan metak	—	667	296

(6) Balistički podaci za municiju 25 mm za PAV top M40 (s)

1018. — Balistički podaci za municiju 25 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 49

Naziv metka	Početna brzina (m/sek)	Maksimalni pritisak (kg/cm <sup>2</sup> )
METAK sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom (TZO), remontovan	910	2900
METAK sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-132 (s)	900	2900

1019. — U niže navedenom pregledu, dati su podaci o probojnosti pancirno-obeležavajućeg zrna BR-132 (s):

Pregled 50

Daljina (m)	Debljina oklopa (mm)	
	Pri udarnom uglu od 60°	Pri udarnom uglu od 90°
100	35	42
250	32	38
500	28	34
750	24	30
1000	21	26

(7) Pakovanje municije 25 mm za PAV top M40 (s)

1020. — Remontovani meci sa TZG upakovani su u nove drvene sanduke. Sanduci se mogu prevoziti samo u poljskom transportu. Sa strane imaju metalne ručke za nošenje. Obojeni su sivomaslinasto, a obeležavanje je izvršeno žutom bojom.

Pakovanje je izvršeno po sledećem:

— jedan kompletan metak smešten je u kartonski tuljak  $\phi$  40 mm, dužine 29 mm;

— 50 metaka u kartonskim tuljcima upakovano je u cinčanu kutiju dimenzija: 435 × 300 × 190 mm;

— jedna cinčana kutija smeštena je u drveni sanduk dimenzija: 480 × 345 × 265 mm.

Bruto težina sanduka iznosi 44 kg.

Sanduk je težak 6,6 kg, cinčana kutija 1,9 kg a svi kartonski tuljci 2,2 kg, tako da na ambalažu otpada 10,7 kg.

1021. — Neremontovani meci upakovani su u originalne sovjetske sanduke. Ovi sanduci su obojeni sivomaslinasto a obeleženi su crnom bojom.

Pakovanje je izvršeno po sledećem:

— 70 metaka smešteno je neposredno u drveni sanduk dimenzija: 375 × 270 × 370 mm.

Bruto težina sanduka iznosi 56 kg. Prazan sanduk je težak 8 kg.

1022. — Školski meci su upakovani po 14 komada u drveni sanduk. Meci su upakovani u papir da se ne bi međusobno dodirivali pri prenošenju sanduka i transportu. Dimenzije sanduka su sledeće: 320 × 330 × 130 mm.

### (8) Obeležavanje municije 25 mm sa PAV top M40 (s)

1023. — Obeležavanje remontovanih metaka sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom izvršeno je na sledeći način:

#### A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telo upaljača žigovima je nanet model, proizvođač, partija i godina izrade (K-20, 195-2-46).

#### B — OZNAKE NA KOŠULJICI

U prvom redu odozgo ispisani su podaci o eksplozivnom punjenju, zatim kalibar, vrsta i model topa, indeks granate i laboračna serija. Kompletna oznaka izgleda ovako:

T/HAL10  
25 mm PAV. M40  
TZO-S (s)  
SČ6101-13R

#### C — OZNAKE NA ČAHURI METKA

Na plaštu čahure crnom bojom su navedeni sledeći podaci:

— 25 mm PAV, M40	— — —	kalibar, vrsta i model topa
— TZO-S, (s)	— — —	indeks granate i poreklo
— 92 gr NC-32, MBL6001	— — —	količina baruta u čahuri, vrsta baruta, oznaka preduzeća, godina izrade baruta i serija
— 2 gr CB, BK6101	— — —	količina baruta u pripali, vrsta baruta, proizvođač, godina izrade i serija
— SČ6101-13R	— — —	laboračna serija municije, rata i znak da je municija remontovana.

## D — OZNAKA NA TOPOVSKOJ KAPSLI

Žigovima je na dance kapsle utisnut model kapsle, proizvođač i serija (TK, M54P1 — KV6101).

## E — OZNAKE NA DRVENOM SANDUKU

U odnosu na oznake navedene na čahuri metka, na sanduku se podaci ponavljaju, izuzev što je dodat ukupan broj upakovanih metaka (50 kom) i bruto težina sanduka (44 kg).

**1024.** — Obeležavanje neremontovane pancirne municije izvršeno je po sledećem: na zrnu ne postoje nikakvi podaci; na čahuri je crnom bojom ispisan sledeći tekst:

UBR-132  
25—40  
5/7 GR 3/45P V/V

23  
— — 45 SA  
23

Na dance kapsle utisnuti su podaci o zavodu koji je proizveo kapsle (184K), partiji i godini izrade (22—45).

Na drvenom sanduku su navedeni samo podaci komercijalne prirode.

**1025.** — Školski meci su obeleženi samo na dancetu metka. Oznake su utisnute žigovima i to po sledećem:

25 mm — MBL-69

Sanduci za pakovanje metaka obojeni su sivomaslinasto a oznake su nanete crnom bojom. Podaci su ispisani na poklopcu sanduka. Sadržaj je sledeći:

ŠKOLSKI METAK  
25 mm M40  
MBL — 1969

### 5) 30 mm MUNICIJA ZA PAV TOP M53/59, (č)

**1026.** — Za 30 mm pav top postoje sledeće vrste metaka:

- 30 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom JFSv, (č);
- 30 mm metak sa pancirno-zapaljivo-obeležavajućim zrnom JPZSv, (č);
- 30 mm metak sa vežbovnim zrnom JNhSv, (č);
- 30 mm manevarski metak JAu, (č);
- 30 mm školski metak, (č);
- 30 mm školski metak M69;
- 30 mm opitni metak.

(1) 30 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom JFSv, (č)

1027. — Metak sa trenutno-obeležavajućom granatom (sl. 205) namenjen je za uništavanje ciljeva u vazduhu i na zemlji. Sastoji se od:

- upaljača;
- košuljice sa traserom;
- eksplozivnog punjenja;
- čahure;
- barutnog punjenja, i
- topovske kapsle.

1028. — **Upaljač ČZ-301A** (sl. 206) je udarni upaljač trenutnog dejstva. Prema stepenu osiguranja, spada u grupu poluosiguranih upaljača, jer nema prekinut inicijalni lanac između inicijalno-detonatorske kapsle i eksplozivnog punjenja. Upaljač raspolaže sa mehaničkim uređajem za samolikvidaciju granate, za slučaj da ova u toku leta ne pogodi cilj. Sigurnost upaljača ispred usta cevi je 4 metra, što znači da se topom može gađati i ako je pokriven maskirnom mrežom.

Upaljač se sastoji od sledećih elemenata i sklopova;

- tela;
- udarnog mehanizma;
- mehanizma za armiranje i osiguranje;
- mehanizma za samolikvidaciju, i
- inicijalno-detonatorske kapsle.

**Telo** (13) upaljača je od čelika sa navojima na zadnjem delu, radi uviđanja u košuljicu granate. Unutrašnjost tela je stepenasto izdubljena, radi ugradnje odgovarajućih sklopova upaljača. Vrh tela je zatvoren membranom (1).

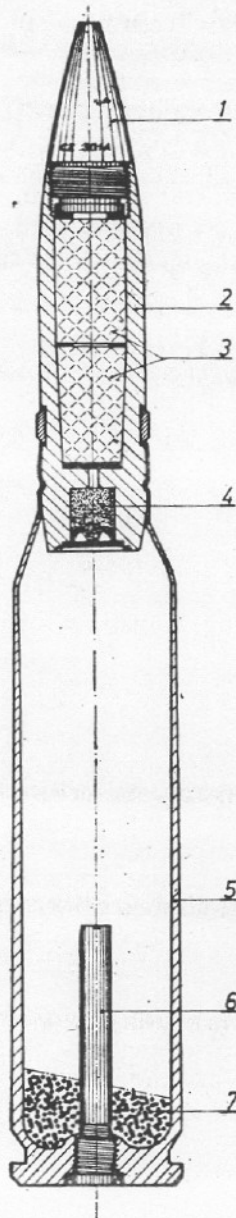
**Udarni mehanizam** čine sledeći delovi: potiskivač (2), udarna igla (15), inicijalno-detonatorska kapsla (14). Potiskivač ima na prednjem kraju prošireni deo koji klizi po udubljenju u vrhu upaljača. Potiskivač prolazi kroz nosač mehanizma za samolikvidaciju (4) i donjim krajem se oslanja na glavicu udarne igle (15). Udarna igla se proširenim delom oslanja na dva poluprstena — segmenta (8) i telom prolazi kroz utvrđivač (11) do oslanjanja na pokrivku inicijalno-detonatorske kapsle. Kapsla (14) je u prednjem delu fiksirana utvrđivačem (12) a donjim krajem ulazi u ležište pojačnika (16). Pojačnik je inače načinjen od eksploziva, koji se delom nalazi u košuljici granate a delom u telu upaljača.

**Mehanizam za armiranje i osiguranje upaljača** čini armirajući prsten (9), satna opruga (7), dva poluprstena — segmenta (8) i zvezdasta pločica (10). Ovaj mehanizam je smešten u prostoru između vodice (6) i utvrđivača (11). U montažnom položaju (preko segmenta) blokirana je udarna igla, tako da je opaljenje kapsle nemoguće. Eventualno širenje segmenata sprečava opruga (7), a ova se pak nalazi u armirajućem prstenu (9) i dok granata ne napusti cev topa, montažni položaj elemenata u ovom mehanizmu se ne može promeniti. Oslobođanje udarne igle (armiranje upaljača), vrši se na putanji, pod uticajem centrifugalne sile.

**Mehanizam za samolikvidaciju granate** se sastoji od nosača mehanizma (4), opruge (3), kuglica (5) i vodice (6). Nosač mehanizma je šuplji cilindar sa jednim suženim nastavkom, koji obuhvata glavicu udarne igle. Na njemu su četiri ležišta za kuglice (5). Prednji deo ovog nosača je izdubljen u vidu čašice i tu je smeštena opruga mehanizma za samolikvidaciju (3), koja je u nešto zbijenom stanju i oslanja se između tela upa-

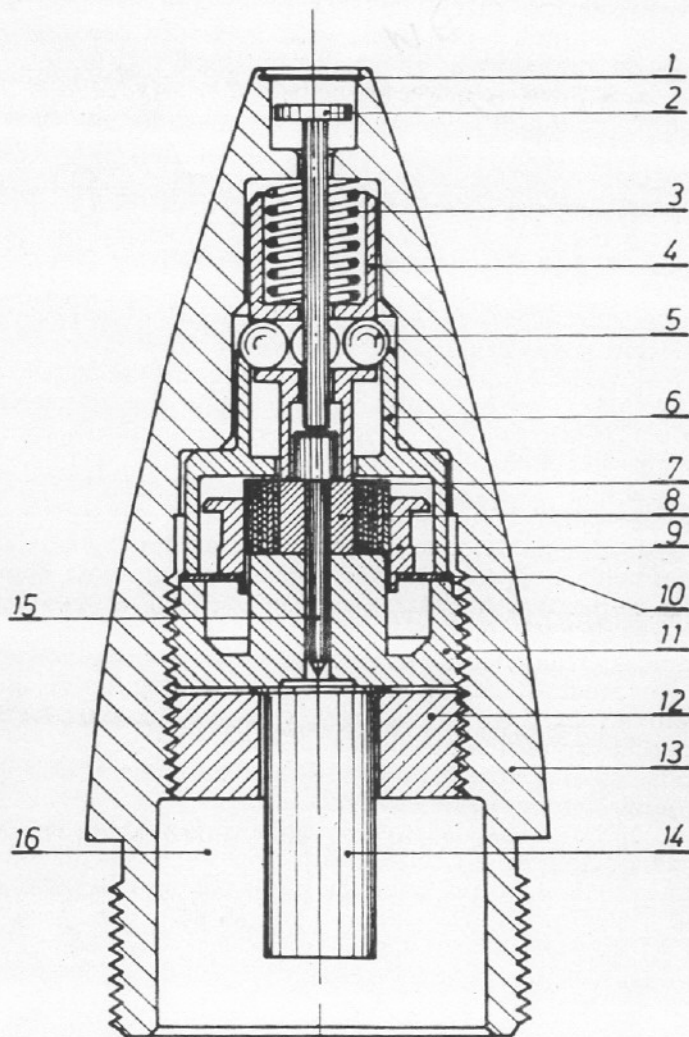


ljača i nosača, tako da stalno vrši pritisak na njega da svojim suženim delom potisne glavicu udarne igle naniže i time aktivira kapslu. Međutim, dok je granata u cevi, pomeranje igle je isključeno zbog položaja elemenata osiguravajućeg mehanizma. Vođica



Sl. 205 — 30 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom JFSv, (č):

1 — Upaljač; 2 — Košuljica granate; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Traser; 5 — Čahura; 6 — Topovska kapsla; 7 — Barutno punjenje.



Sl. 206 — Upaljač ČZ-301A za 30 mm metak sa TO granatom JFSv, (č):

1 — Membrana; 2 — Potiskivač; 3 — Opruga mehanizma za samolikvidaciju granate; 4 — Nosac mehanizma za samolikvidaciju granate; 5 — Kuglice; 6 — Vođica; 7 — Satna opruga; 8 — Segment; 9 — Armirajući prsten; 10 — Zvezdasta pločica; 11 — Utvrđivač mehanizma upaljača; 12 — Utvrđivač inicijalno-detonatorske kapsle; 13 — Telo upaljača; 14 — Inicijalno-detonatorska kapsla; 15 — Udarne igla; 16 — Ležište pojačnika detonatora.

(6) na svom gornjem (suženom) delu (naspram ležišta za kuglice u nosaču) ima kosu površinu koja je od presudnog značaja za funkcionisanje mehanizma za samolikvidaciju granate. Naime, kada se usled centrifugalne sile kuglice razmaknu, (izađu iz ležišta na nosaču) one se oslone upravo na te kose površine i delom na telo upaljača, čineći na taj način jedinstveni sklop — nosač, kuglice i vođica — koji ne dozvoljava da pod uticajem opruge, suženi deo nosača kuglica potisne naniže udarnu iglu. Dakle, sve dok centrifugalna sila ima veću vrednost od sile opruge, neće doći do opaljenja inicijalno-detonatorske kapsle.

**Inicijalno-detonatorska kapsla (14)** ima zadatak da u određenom trenutku proizvede potreban eksplozivni impuls i prenese ga na pojačnik detonatora. Kapsla je jednim delom fiksirana utvrđivačem (12), a drugim se nalazi u pojačniku detonatora.

**Armiranje i dejstvo upaljača.** Pri opaljenju metka, usled sile inercije, armirajući prsten (9) zaostaje, savladava silu otpora zvezdaste pločice (10) i spušta se naniže u prazan prostor u utvrđivaču (11). U ovom položaju armirajući prsten ostaje trajno. Na ovaj način je satna opruga (7) postala slobodna i počinje da se širi (rasteže), praveći time otvoren prostor segmentima (8). Potpuno širenje segmenata završava se na 4 m. od usta cevi i upaljač je tek tada armiran. Pri sudaru sa preprekom, usled reakcije prepreke, potiskivač (2) naglo polazi naniže, potiskuje udarnu iglu (15) a ova ubada inicijalno-detonatorsku kapslu (14). Kapsla zatim inicira pojačnik a ovaj prenosi detonacioni talas na eksplozivno punjenje u granati.

Međutim, ako granata ne pogodi cilj, na udaljenju od 3,5 km od oruđa, doći će do detonacije granate, usled dejstva uređaja za mehaničku samolikvidaciju i to na sledeći način: kada granata napusti cev oruđa, kuglice se maksimalno razmaknu i oslone na kose površine vođice, ne dozvoljavajući time da nosač (4) pod dejstvom opruge (3) potisne udarnu iglu naniže. Ovakav odnos elemenata traje sve dotle dok centrifugalna sila ima veću vrednost od sile opruge. Ali, usled gubitka obrtne brzine granate, slabi i centrifugalna sila, tako da se na pomenutom odstojanju od oruđa, kuglice vrte u svoja ležišta u nosaču i time oslobode put nosaču (4) da može svojim suženim delom da potisne udarnu iglu i izvrši opaljenje inicijalno-detonatorske kapsle.

**1029. — Košuljica** je izrađena od granatnog čelika. Na prednjem delu ima navoje za uvijanje upaljača. Nema posebno obrađeno centrirajuće ojačanje, već čitava površina cilindričnog dela košuljice ima funkciju centriranja granate pri njenom prolazu kroz cev oruđa. Na spoljnjem delu košuljice, više pri dnu, postoji vodeći prsten. Izrađen je od sinter materijala. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindrično konusan sa jednim kanalom za bolje pertlovanje čahure.

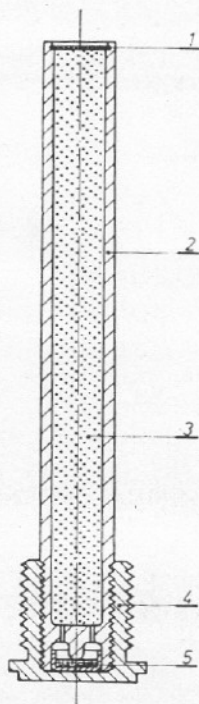
U danci košuljice postoji udubljenje u koje je neposredno upresovana obeležavajuća smeša. Zaštita trasera od štetnih spoljnih uticaja izvršena je pomoću mesingane pokrivke, koja je zapertlovana u kanal na dancetu košuljice. Pripaljivanje traserne smeše vrši se od vrelih gasova barutnog punjenja pri opaljenju metka. Traser gori oko 4 sekunde, za koje vreme ostavlja svetleći trag crvene boje.

**1030. — Eksplozivno punjenje** je načinjeno od smeše heksogena i aluminijuma u prahu 80 : 20. Izrađeno je u vidu valjčića, presovanjem. Težina punjenja je 36,5 gr.

**1031.** — Čahura je blago konusna sa gličcem. Izrađena je od čelika. Od korozije je zaštićena fosfatiranjem i cinkovanjem. Na dancetu je žljeb za izvlakač čahura, a u sredini danceta ležište sa navojima za uvijanje topovske kapsle.

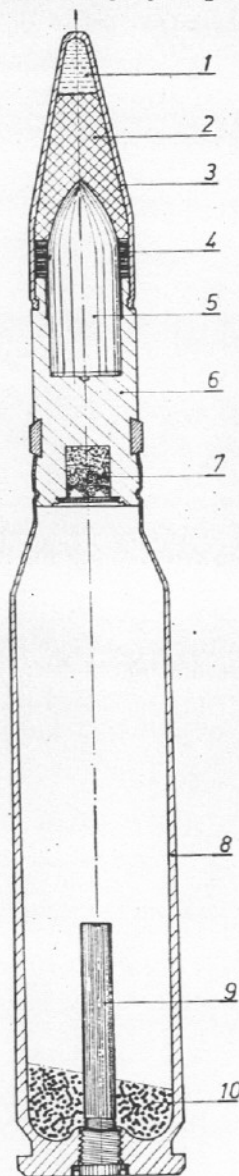
**1032.** — Barutno punjenje je od nitroceluloznog baruta u pločicama, koji je u čahuru slobodno nasut. Pripaljivanje baruta vrši se od topovske kapsle. Težina punjenja je 185 gr baruta.

**1033.** — Topovska kapsla »Z-1« (sl. 207) je izrađena od čelika. Sastoji se od nosača i tela kapsle. Telo je izrađeno u vidu cevčice koja je ispu-



Sl. 207 — Topovska kapsla »Z-1« za 30 mm metak sa TO granatom JFSv (č):

1 — Pokrivka; 2 — Cevčica; 3 — Barutno punjenje; 4 — Nosač; 5 — Inicijalna kapsla.



Sl. 208 — 30 mm metak sa pancirno-zapaljivo-obeležavajućim zrnom JPZSv, (č):

1 — Parafin; 2 — Zapaljiva smeša; 3 — Balistička kapa; 4 — Kartonski ulošci; 5 — Jezgro; 6 — Košuljica; 7 — Traser; 8 — Čahura; 9 — Čahura; 9 — Topovska kapsla; 10 — Barutno punjenje.

njena crnim barutom (2 gr). Prednji kraj cevčice (plamenika) je u cilju hermetizacije zatvoren celuloidnom pokrivkom. Na drugom kraju u cevčicu je ugrađena inicijalna kapsla sa nakovnjem. Na ovom delu sa spoljne strane, cevčica ima navoje za uvijanje u nosač.

Nosač po spoljnjem izgledu podseća na manju topovsku kapslu bez plamenika. Međutim, on u sebi ne sadrži nikakvih eksplozivnih elemenata i služi isključivo kao veza između cevčice (sa kapslom i barutnim punjenjem) i čahure metka. Na unutrašnjem delu ima navoje za uvijanje cevčice a na spoljnjem za uvijanje u dance čahure.

**Dejstvo kapsle.** Udarina igla topa (preko dna nosača) opaljuje inicijalnu kapslu. Plamen od kapsle pripaljuje barutno punjenje u cevčici. Plamen i gasovi od barutnog punjenja istiskuju napred celuloidnu pokrivku na vrh cevčice i pripaljuju barutno punjenje u čahuri.

## (2) 30 mm metak sa pancirno-zapaljivo-obeležavajućim zrnom JPZSv, (č)

**1034.** — Metak sa pancirno-zapaljivo-obeležavajućim zrnom (sl. 208) namenjen je za uništavanje ciljeva sa lakim oklopom u vazduhu i na zemlji. Sastoji se od zrna i bojeve čahure. Zrno čine sledeći elementi: košuljica, balistička kapa, zapaljivo punjenje, parafin, jezgro i traser.

**Košuljica** ovog zrna znatno se razlikuje od sličnih košuljica po tome što ona ne vrši neposredni proboj prepreke, već služi samo kao nosač jezgra koje je u ovakvoj konstrukciji nosioc probijanja oklopa. Osim toga što služi kao nosač, košuljica učestvuje i u probijanju prepreke na taj način što u trenutku susreta sa ciljem, predaje jezgru svoju kinetičku energiju i time doprinosi povećanju probojnosti jezgra. S obzirom na ovu okolnost, čelik od kojeg je košuljica izrađena je nešto nižih mehaničkih osobina. Na prednjem delu košuljica ima udubljenje u koje jednim delom ulazi jezgro. Na zadnjem kraju je ležište za traser. Kanal pri vrhu tela košuljice služi za pertlovanje balističke kape a pri dnu za pertlovanje čahure. Na spoljnjem delu, košuljica ima jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od sintezovanog gvožđa.

**Balistička kapa** daje zrnju pogodan aerodinamički oblik. Sa košuljicom je spojena pertlovanjem. Izgrađena je od čeličnog lima. Za razliku od standardne uloge balističke kape, kod ovog zrna, ona je i nosač zapaljivog punjenja i male količine parafina u vrhu.

**Zapaljivo punjenje** je izrađeno od smeše na bazi aluminijuma u prahu i heksogena. Ispuniava prostor između jezgra i balističke kape, gotovo do vrha kape. U preostali prostor, u balističkoj kapi, stavljen je parafin. Uloga parafina u zrnju je da se iskoristi njegovo izuzetno flegmatizirajuće svojstvo. Zapravo, da ne bi pri sudaru zrna sa oklopom došlo do trenutnog paljenja zapaljivog sastava, još pre proboja oklopa, parafin treba da »uspori« ovaj proces i omogući paljenje smeše tek kada jezgro probije cilj, tj. da deluje pozadi prepreke.

**Jezgro** je namenjeno da izvrši probijanje prepreke pa je stoga izrađeno od specijalnog čelika. Smešteno je zadnjom polovinom u ležište u košuljici. Njegov prednji kraj je pokriven zapaljivom smešom. Između jezgra i košuljice (na jednom delu) ostavljen je zazor koji je ispunjen materi-

jom koja ima mali koeficijent trenja, radi smanjenja prenosa rotacije zrna na jezgro, čime se neposredno utiče na povećanje probojnosti pancirnog jezgra.

**Traser** je upresovan u dance košuljice zrna. Radi zaštite od oštećenja, iznad traserne smeše postavljena je pokrivka od mesinga, debljine 0,5 mm. Utvrđivanje pokrivke izvršeno je pertlovanjem za košuljicu zrna.

Pripaljivanje obeležavajuće smeše vrše barutni gasovi po opaljenju metka. Sagorevanje traje oko 4 sekunde, za koje vreme zrno ostavlja svetleći trag, crvene boje.

**1035.** — **Bojeva čahura** je ista kao kod metka sa TO granatom JFSv.

### (3) 30 mm metak sa vežbovnim zrnom JNhSv, (č)

**1036.** — Metak sa vežbovno-obeležavajućim zrnom namenjen je za obuku u gađanju ciljeva u vazduhu i na zemlji, kao zamena za bojevu municiju.

Metak se sastoji od zrna i bojeve čahure. Zrno po obliku, dimenzijama i težini, odgovara bojevoj granati JFSv (tačka 1027.) Upaljač je inertan. U košuljicu zrna nalivena je inertna materija. Traser je bojevi. **Bojeva čahura** je ista kao u metka sa trenutno-obeležavajućom granatom JFSv.

**Dejstvo.** Pri susretu zrna s preprekom dolazi do njegovog lomljenja i stvaranja malog oblaka dima, što olakšava praćenje pogodaka. U slučaju da zrno ne pogodi cilj, pašće kao »mrtav« predmet na zemlju.

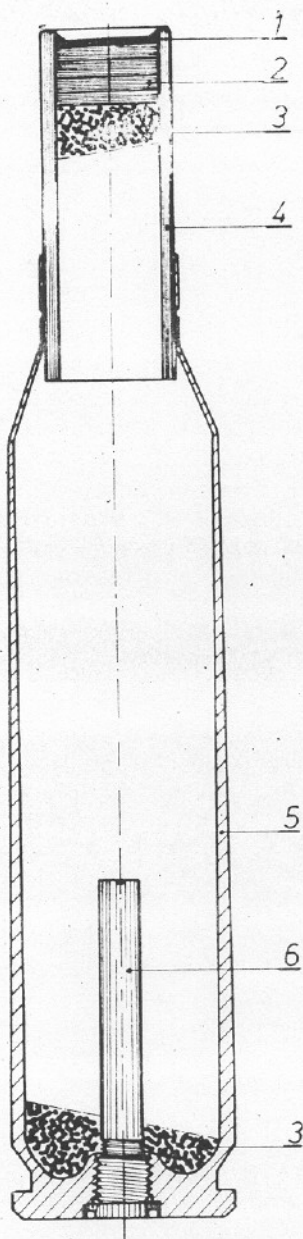
### (4) 30 mm manevarski metak JAu, (č)

**1037.** — Manevarski metak je namenjen za kontrolu rada automata topa. Gađanje manevarskim metkom se može vršiti jedino pomoću posebnog uređaja (pojačnika trzanja) koji se na usta cevi topa namešta pre gađanja umesto gasne kočnice. Takođe, da bi se dobilo pravilno dejstvo topa, u uvodnik metaka topa treba namestiti poseban umetak.

Metak (sl. 209) se sastoji od čahure, barutnog punjenja, topovske kapsle i kartonskih elemenata. Svi elementi, izuzev kartonskih uložaka su isti kao u bojeve municije. Razlika je jedino u količini baruta kod ovog metka. Naime, barutno punjenje za manevarski metak je znatno veće od bojevog barutnog punjenja i iznosi 236 gr. Usta čahure zatvorena su kartonskom cevi i kartonskim poklopcima. Iznad ovih poklopaca stavljena je masa za hermetizaciju.

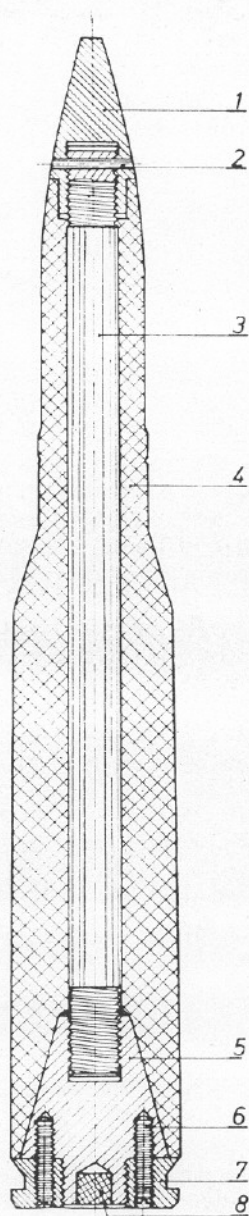
### (5) 30 mm školski metak, (č)

**1038.** — Školski metak je namenjen za obuku vojnika u punjenju i pražnjenju topa. Po obliku i težini odgovara bojevom metku sa trenutno-obeležavajućom granatom. Izrađen je od elemenata bojeve municije bez eksplozivnih materija.



Sl. 209 — 30 mm manevarski metak JAu, (č):

1 — Masa za hermetizaciju; 2 — Pokrivka od kartona; 3 — Barutno punjenje; 4 — Kartonska cev; 5 — Čahura; 6 — Topovska kapsla.



Sl. 210 — 30 mm školski metak M69:

1 — Upaljač; 2 — Osovinica; 3 — Nosać; 4 — Telo metka; 5 — Telo danceta; 6 — Zavrtnj; 7 — Dance metka; 8 — Kapsla.

### (6) 30 mm školski metak M69

1039. — Školski metak za pav top M53/59 (č), (sl. 210) je po konstrukciji veoma sličan 25 mm školskom metku za pav top M40 (s). Od njega se razlikuje po tome što je način spajanja tela danceta sa dancetom nešto izmenjen i što učvršćivanje tela danceta (5) sa telom metka (4) nije izvršeno pomoću radijalne osovinice, kao kod prethodnih školskih metaka, već je izvršeno zavarivanje spoja nosača (3) i tela danceta (5).

Školski metak je težak 1140 gr a dugačak 330 mm.

### (7) 30 mm opitni metak

1040. — Opis dat u tački 960 odnosi se u celini i na ovaj metak. Razlika je samo kod hidrozrna i to u pogledu dimenzija drvenih čepova i nastavaka kao i količine vode koja se pre gađanja naliva u cev oruđa.

### (8) Tehnički podaci za municiju 30 mm za pav top M53/59, (č)

1041. — Tehnički podaci za municiju 30 mm, dati su u sledećem pregledu:

Pregled 51

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutno-obeležavajućom granatom, (č)</b>			
Upaljač (ČZ-301A)	Čelik	57	51
Košuljica	Čelik	335	110
Eksplozivno punjenje	H/A1	36,5	—
Čahura	Čelik	530	210
Barutno punjenje	NC barut	185	—
Topovska kapsla	Čelik	28	73
Kompletan metak	—	1140	331
<b>Metak sa pancirno-zapaljivo-obeležavajućim zrnom, (č)</b>			
Zrno	Čelik, zapaljiva smeša, parafin	435	150
Bojeva čahura	Mesing, NC barut	750	210
Kompletan metak	—	1140	331
<b>Manevarski metak (č)</b>			
Kompletan metak	—	790	260

(9) Balistički podaci za municiju 30 mm za pav top M53/59, (č)

1042. — Balistički podaci za municiju 30 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 52

Naziv metka	Početna brzina (m/sek)	Maksimalni pritisak (kg/cm <sup>2</sup> )	Domet (m)		
			Hori-zontalan	Verti-kalan	Efika-san
METAK sa TO grana-tom JFSv, (č)	1000	3500	9700	6300	2000
METAK sa PZO zrnom JPZSv, (č)	1000	3500	—	—	1000

1043. — Probojnost municije sa pancirnim zrnom, vidi se iz sledećeg pregleda:

Pregled 53

Naziv metka	Daljina	Probojnost u mm		Primerba
		60°	90°	
METAK sa PZO zrnom JPZSv, (č)	200	55	65	
	400	50	60	
	600	45	55	
	800	40	50	
	1000	35	45	

(10) Pakovanje municije 30 mm za pav top M53/59, (č)

1044. — Municija 30 mm sa TO granatom, PZO zrnom i vežbovna za pav top M53/59 (č) upakovana je u drvene sanduke koji su na ivicama ojačani metalnim elementima. Sanduci imaju kušake na poklopcu i pred-njoj strani. Na bočnim stranama postoje ručke za nošenje sanduka.

Spolja, sanduci su obojeni sivomaslinasto, a obeleženi crnom bojom. Municija je prethodno smeštena u hermetizovanu cinčanu kutiju. Meci su poredani po 10 komada u jednom redu na drvenim ulošcima, koji su obloženi filcom. Inače, u sanduku ima 40 metaka. Dimenzije sanduka su sledeće: 600 × 410 × 280 mm. Bruto težina sanduka je 63 kg.

1045. — Školski meci M69 upakovani su u drvene sanduke po 60 ko-mada. Meci su po 10 komada poredani na drvena ležišta koja su obložena filcom. Dimenzije sanduka su sledeće: 614 × 405 × 300 mm.

(11) Obeležavanje municije 30 mm za pav top M53/59, (č)

1046. — Meci sa trenutno-obeležavajućom granatom obeleženi su po sledećem:





- ČZ — 301A 1/56 czm — — model upaljača (ČZ-301A), serija, godina izrade (1/56) i preduzeće za proizvodnju upaljača (czm);
- 63 kg VZDUCHOTESNE — bruto težina sanduka — i znak da je municija hermetički upakovana.

Na bočnim stranama sanduka nanesen su komercijalni podaci o municiji i to: VYBUŠNE («eksplozivno») i JU 777 (21 — 8 — 69) E, 1 — 4, 4/989 (broj ugovora za proizvodnju municije). Prva oznaka naneta je crvenom a druga plavom bojom.

Na unutrašnjoj strani poklopca sanduka nalepljena je etiketa sledećeg sadržaja:

- 40 kusu — — — — — 40 komada;
- 30 mm — JFSv — 30 PLDv  
K-53 — — — — — kalibar i vrsta metka i kalibar, vrsta i model oruđa;
- 7 — 1968 — dtp — — — laboračna serija municije i oznaka preduzeća;
- nctp 3 × 1,25/3,5-KFL nma  
1/56 — — — — — podaci o barutu;
- Nabojnice 29/68 aym — — — — — čahura, serija i godina izrade i oznaka preduzeća;
- Zapalkovy šroub 46/68 dtp topovska kapsla, serija, godina izrade i preduzeće;
- Strela 435 ± 10 gr — — — — — oznake na granati i tablična težina granate;
- Zapalovač ČZ 301A 12/68  
CZO — — — — — upaljač, serija, godina izrade i preduzeće;
- Rozbuška V16 — 7/68 CZO inicijalna kapsla, serija, godina izrade i preduzeće;
- Trhovina A-IX-2 7/68 dtp eksplozivno punjenje (flegmatizovani heksogen sa 20% Al i 10% parafina), serija, godina izrade i preduzeće;
- Sviceni — červene — 4 sek  
dtp — — — — — traser, crvene boje, 4 sekunde gorenja, preduzeće za izradu trasera.

Dijagonalno, od levog donjeg ugla do gornjeg desnog ugla, na etiketama se nalazi žuta i zelena traka, svaka širine 10 mm.

1047. — Meci i ambalaža sa pancirno-zapaljivo-obeležavajućim zrnom JPZSv, obeleženi su uglavnom kao TO izuzev što je košuljica PZO zrna obojena crnom bojom, a vrh je crven kao znak za zapaljivu smešu. Iznad vodećeg prstena je crveni pojas širine 5 mm koji označava da zrno ima traser.

Na etiketi sa podacima o municiji, koja je nalepljena sa unutrašnje strane poklopca sanduka, dijagonalni pojasevi su crvene i zelene boje, umesto žute i zelene kao kod TO metaka. U limenoj hermetizovanoj ku-

tiji sa municijom nalazi se takođe jedna etiketa sa podacima o municiji. Sadržaj ove etikete odnosi se na kalibar, vrstu i količinu upakovane municije, proizvođača, kao i oznake lica koja su pakovala i kontrolisala izradu municije. Na kraju je naveden datum pakovanja municije.

**1048.** — Školski meci obeleženi su samo na dancetu metka i to žigovima. Sadržaj oznaka je sledeći: 30/2 mm M53/59 — MBL — 1969.

Sanduci za pakovanje metaka obojeni su sivo-maslinasto a oznake su nanete crnom bojom. Podaci o municiji su ispisani samo na poklopcu. Sadržaj je sledeći:

**ŠKOLSKI METAK**  
30/2 mm M53/59  
MBL-1969

**6) 37 mm MUNICIJA ZA PAV TOP M39, (s)**

**1049.** — Za 37 mm pav top postoje sledeće vrste metaka:

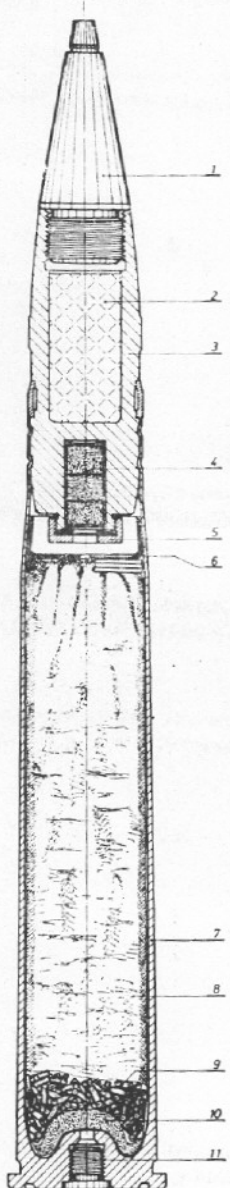
- 37 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZOG;
- 37 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom OR-167, (s);
- 37 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-167, (s);
- 37 mm školski metak M68, i
- 37 mm opitni metak.

Sovjetski meci su u nas očišćeni, zaštićeni od korozije i prepakovani u novu ambalažu. Obeležavanje municije i ambalaže izvršeno je prema propisima o obeležavanju municije u JNA.

Ambalaža u koju su upakovani upaljači nije zamjenjena novom, već je samo popravljena, obojena i obeležena.

**(1) 37 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZOG**

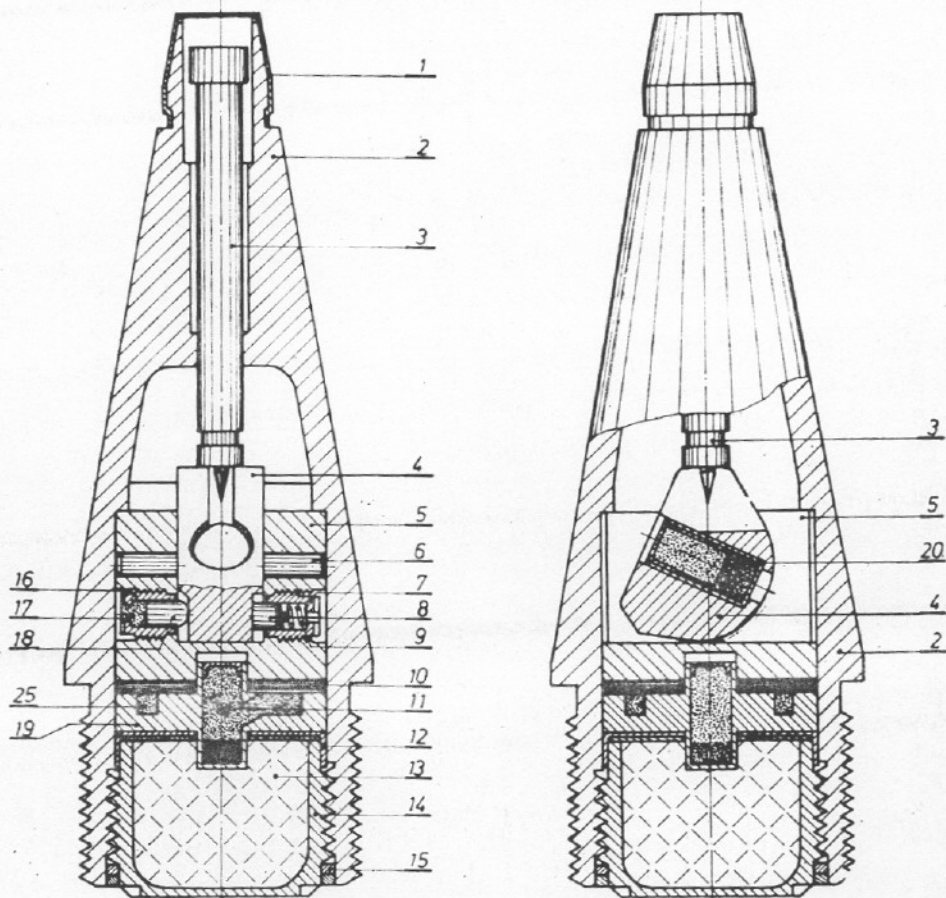
**1050.** — Metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom (sl. 211), namenjen je za uništavanje žive sile i lakih tehničkih sredstava u vazduhu i na zemlji. Sastoji se od: upaljača, košuljice, eksplozivnog punjenja, trasera, čahure, barutnog punjenja i topovske kapsule.



Sl. 211 — 37 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom TZOG:

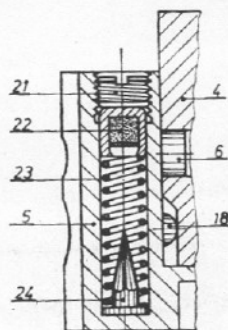
- 1 — Upaljač; 2 — Eksplozivno punjenje; 3 — Košuljica granate; 4 — Traser; 5 — Utvrđivač trasera; 6 — Kartonski poklopac; 7 — Čahura; 8 — Kesa za barutno punjenje; 9 — Barut; 10 — Pripala; 11 — Topovska kapsla.

1051. — Upaljač UM-8 (sl. 212) je udarni, trenutnog dejstva, sa piro-tehničkim samolikvidatorom. Spada u grupu poluosiguranih upaljača.



Sl. 212 — Upaljač UM-8:

1 — Kapica (membrana); 2 — Telo upaljača; 3 — Udarac sa udarnom iglom; 4 — Nosač inicijalno-detonatorske kapsle; 5 — Nosač mehanizma upaljača; 6 — Osovinica; 7 — Nosač mehaničkog centrifugalnog osigurača; 8 — Cep; 9 — Opruga; 10 — Kartonska podloga; 11 — Prenosno eksplozivno punjenje; 12 — Pokrivka; 13 — Detonatorsko punjenje; 14 — Košuljica detonatora; 15 — Zaptivač; 16 — Nosač pirotehničkog centrifugalnog osigurača; 17 — Barutni valjčić; 18 — Cep; 19 — Nosač tempirnog koluta — samolikvidatora; 20 — Inicijalno-detonatorska kapsla; 21 — Zavrtanj; 22 — Inicijalna kapsla; 23 — Opruga; 24 — Trn; 25 — Tempirni kolut — samolikvidator.



Upaljač se sastoji od sledećih sklopova:

- tela;
- mehanizma za opaljenje i osiguranje;
- mehanizma za samolikvidaciju, i
- detonatora.

Telo upaljača je izrađeno od mesinga ili čelika. Sa zadnje strane je izdubljeno radi smeštaja ostalih sklopova upaljača. Kroz sredinu prednjeg dela je otvor za prolaz tela udarača sa udarnom iglom. Ovaj otvor je zatvoren membranom (1) radi hermetizacije upaljača. Na kraju zadnjeg dela telo ima navoje za uvijanje upaljača na granatu.

**Mehanizam za opaljenje** sačinjavaju: udarač sa udarnom iglom (3), inicijalno-detonatorska kapsla (20), prenosno eksplozivno punjenje (11) i detonator (13). Zadatak ovog sklopa upaljača je da u određenom trenutku (nakon armiranja upaljača) obezbedi odgovarajući eksplozivni impuls za detonaciju granate. **Mehanizam za osiguranje upaljača** od prevremenog delovanja, sprečava uspostavljanje inicijalnog lanca u upaljaču, pre svega položajem inicijalno-detonatorske kapsle, a zatim fiksiranjem ove u neutralnom položaju pomoću dva centrifugalna osigurača (pirotehničkog i mehaničkog). **Mehanizam za samolikvidaciju** kod ovog upaljača je pirotehnički, tj. aktiviranje upaljača na putanji se postiže preko samolikvidatora od crnog baruta. Ovaj mehanizam se sastoji od inicijalne kapsle (22), opruge (23), trna (24), samolikvidatora (25) i prenosnog eksplozivnog punjenja (11). Kapsla, opruga i trn nalaze se u bočnom udubljenju nosača mehanizma upaljača (5), a samolikvidator (25) sa prenosnim eksplozivnim punjenjem (11) na jednoj pločici (19) ispod nosača mehanizma upaljača. Da bi ovaj mehanizam funkcionisao, između ova dva podsklopa, postoji kanal za prolaz plamena od inicijalne kapsle (22) ka samolikvidatoru.

**Detonator** se sastoji od košuljice u koju je smešteno detonatorsko punjenje. Čanče detonatora ima navoje pomoću kojih je uvijeno u telo upaljača sa zadnje strane. Inicijaciju detonatora vrši prenosno eksplozivno punjenje (11).

**Armiranje i dejstvo upaljača.** Kada granata pođe iz svog ležišta, inicijalna kapsla (22) polazi nadole, savladava oprugu (23) i naleće na trn (24). Plamen inicijalne kapsle istovremeno obavlja dve radnje i to: pripaljuje barutni osigurač (17) u mehanizmu za osiguranje upaljača i samolikvidator (25) u mehanizmu za samolikvidaciju. Kada granata napusti cev oruđa (dotle je već sagoreo osigurač od crnog baruta), usled centrifugalne sile sklanja se ustranu čep (18), pozadi kojeg je do tada bio barutni

osigurač. Isto tako, pod uticajem centrifugalne sile, sklanja se ustranu i mehanički centrifugalni osigurač (8), savlađujući pri tom svoju oprugu (9). Na ovaj način nosač detonatorske kapsle je slobodan te se pod uticajem centrifugalne sile okrene na osovnicama (6) i postavi u položaj stabilne ravnoteže, čime je uspostavljen vatreni lanac i time upaljač armiran.

Kada granata udari u prepreku, usled otpora prepreke, udarač (3) sa udarnom iglom polazi unazad. Udar na igla ubodom dovodi do dejstva inicijalno-detonatorsku kapslu (20), koja preko prenosnog eksplozivnog punjenja (11) i detonatora (13) dovodi granatu do detonacije. Međutim, ukoliko granata ne udari u prepreku na svojoj putanji, njeno dejstvo izaziva samolikvidator. Kao što je napred rečeno, još pri opaljenju metka došlo je do dejstva inicijalne kapsle (22) koja je pripalila samolikvidator (25). Vreme gorenja tempirnog koluta (samolikvidatora) je 8—14 sekundi. Ako za ovo vreme granata ne udari u prepreku, plamen od samolikvidatora aktiviraće prenosno eksplozivno punjenje (11), a ovo detonator (13), čime se završava funkcija upaljača.

**1052.** — Osim upaljača UM-8, kompletiranje 37 mm metaka sa TZO granatom može biti izvršeno i upaljačem UT, M72SP. Ovo je u stvari, po konstrukciji, isti upaljač kao UM-8, izuzev što je novije proizvodnje (1972 godine i kasnije). Zapravo, razlog da je ovaj upaljač izrađen je taj, što su postojeći upaljači UM-8 delom neispravni pa je predviđena njihova zamena novim upaljačem.

**1053.** — **Košuljica** granate je od čelika. S prednje strane ima udubljenje za smeštaj eksplozivnog punjenja, a sa zadnje za utiskivanje čahurice sa trasernom smešom. Usta košuljice imaju navoje za uvijanje upaljača. Na spoljnoj površini, košuljica ima jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra. Deo pozadi njega je cilindrično konusan, sa dva kanala za pertlovanje čahure. Dance košuljice ima ispušni sa navojima za uvijanje utvrđivača trasera.

**1054.** — **Eksplozivno punjenje** je od flegmatizovanog heksogena pomešanog sa aluminijumom u prahu. Težina punjenja je 34 gr.

**1055.** — **Traser** je upresovan u posebnu čahuricu koja je utisnuta u zadnji deo košuljice. Obeležavajuća smeša je presovana u tri sloja. Radi obezbeđenja sigurnijeg paljenja trasera, zadnji sloj obeležavajuće smeše je nareckan kako bi se povećala dodirna (pripalna) površina obeležavajuće smeše.

**1056.** — **Čahura** je mesingana sa glicem u vrhu. Na dance čahure postoji venac u koji zalazi zub izvlakača oruđa. Na sredini danceta je načinjen otvor sa navojima za navijanje topovske kapsle. U cilju zaštite od korozije, čahura je spolja pasivizirana.

**1057.** — **Barutno punjenje** je od nitroceluloznog baruta NC-13, NC-23 ili diglikolskog baruta. Barut je slobodno nasut u čahuri, ili je prethodno stavljen u platnenu kesicu. Kada je barutno punjenje u platnenoj kesici, onda je sa njene donje strane prišivena kesica sa pripalom od crnog baruta. Ako je barut slobodno nasut u čahuru, kesica sa pripalom je zalapljena za dno čahure, neposredno iznad topovske kapsle. Iznad barutnog punjenja se u čahuri nalazi debakarizator. Učvršćenje barutnog punjenja u čahuri je izvršeno pomoću kartonskog poklopca.

**1058.** — Topovska kapsla T3K je po konstrukciji istovetna sa topovskom kapslom TK, M54P1 (tačka 1010). Razlika je samo u načinu obeležavanja, pošto je kapsla T3K proizvedena pre stupanja na snagu propisa o obeležavanju municije u JNA (1957).

### (2) 37 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom OR-167, (s)

**1059.** — Konstruktivno, ovaj metak se ni po čemu ne razlikuje od prethodnog, izuzev upaljača. Naime, ovaj (sovjetski) metak kompletiran je upaljačem MG-8, koji se pak s druge strane neznatno razlikuje od upaljača UM-8. Upaljač UM-8 je nešto usavršenije konstrukcije od MG-8. Pre svega, oblik nosača detonatorske kapsle mu je nešto drukčiji (poboljšan), a osim toga, upaljač UM-8 ima još jedno osiguranje nosača detonatorske kapsle, a to je centrifugalni osigurač (8). Postoje i druge razlike između ova dva upaljača, ali one nemaju bitnog uticaja na konstrukciju i dejstvo.

Upaljači MG-8 nisu navijeni na granate već se odvojeno čuvaju.

Eksplozivno punjenje ovog metka nema kao dodatak aluminijum u prahu, s toga i granate nose naziv OR-167. Bojeva čahura je snabdevena flegmatizatorom.

Postoje i sovjetski meci sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom (OZR-167) kod kojih u eksplozivnom punjenju ima aluminijum u prahu radi povećanja efekta zapaljivosti granate. Ovi meci su identični sa našom municijom TZOG. Kao i kod metaka sa granatom OR-167 tako i ovde, upaljači nisu navijeni na granate već se posebno čuvaju.

### (3) 37 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-167, (s)

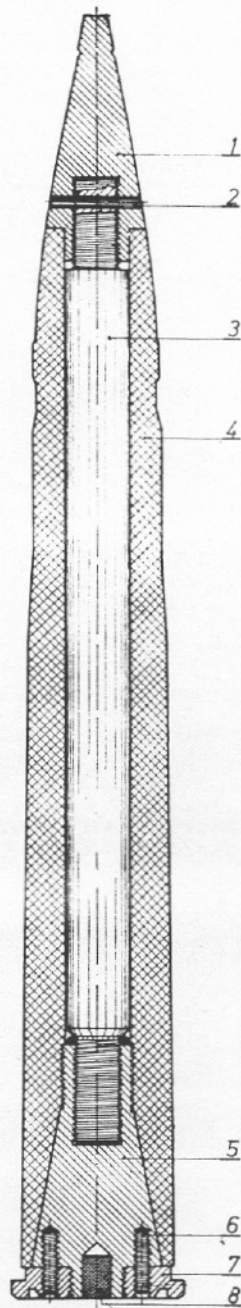
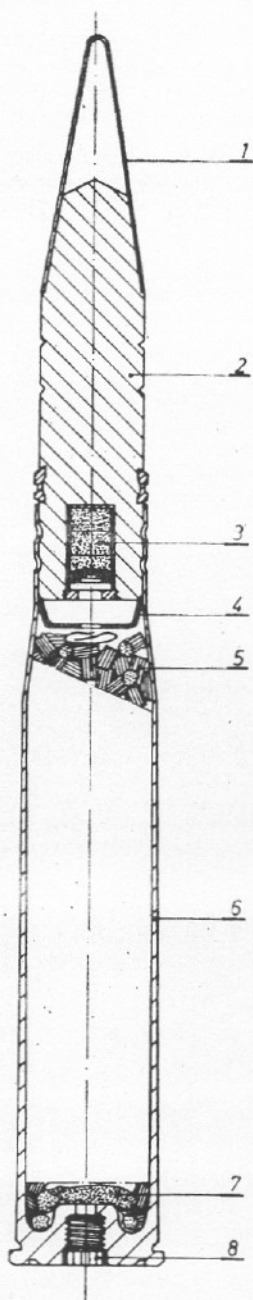
**1060.** — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-167, sovjetski (Sl. 213), namenjen je za uništavanje oklopljenih tehničkih sredstava na zemlji i vazduhu. Sastoji se od zrna i bojeve čahure. Bojeva čahura je ista kao kod metka sa trenutno-obeležavajućom granatom OR-167.

**Zrno** je puno, bez eksploziva i sastoji se od košuljice sa balističkom kapom i trasera.

Košuljica je od čelika visokih mehaničkih osobina. Na prednjem kraju je zarubljena i taj deo je termički posebno obrađen i načinjen da bude žilaviji, kako se košuljica ne bi pri susretu s čeličnom preprekom polomila. Radi poboljšanja balističkih osobina zrna, na vrh košuljice navučena je balistička kapa. Ova kapa izrađena je od čeličnog lima i sa košuljicom je spojena pertlovanjem. Na spoljnjem delu košuljice postoji jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Neposredno iznad i ispod centrirajućeg prstena izrađena su u košuljici dva kanala trouglastog preseka, koji kod ovog zrna imaju funkciju »lokalizatora«. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindričan sa dva kanala za bolje pertlovanje čahure. Sa zadnje strane košuljice načinjeno je udubljenje u koje je upresovana obeležavajuća smeša.

Sl. 213 — 37 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-167, (s):

1 — Ialistička kapa; 2 — Košuljica zrna; 3 — Traser; 4 — Kartonski poklopac; 5 — Barutno punjenje; 6 — Čahura; 7 — Pripala; 8 — Topovska kapsla.



Sl. 214 — 37 mm školski metak M68:

1 — Upaljač; 2 — Osovinica — osigurač; 3 — Nosač; 4 — Telo metka; 5 — Telo danceta; 6 — Zavrtnaj; 7 — Dance; 8 — Kapsla.

(4) 37 mm školski metak M68

1061. — Školski metak (sl. 214) je identičan sa metkom za 30 mm pav. top M53/59 (tačka 1038), izuzev razumljive razlike u pogledu gabaritnih dimenzija. Težina metka je 1470 gr a dužina 384,5 mm.

Napomena navedena u tački 959 odnosi se i na municiju za 37 mm pav top M39, (s).



### (5) 37 mm opitni metak

1062. — Po nameni i konstrukciji ovaj metak je isti kao opitni metak 25 mm za pav top M40, (s). Razlika je kod hidrozrna i to u dimenzijama čepa (sl. 203) i nastavka (sl. 204) kao i količine vode koja se naliva pre gađanja. Drveni čep ima sledeće dimenzije:  $\phi$  prednjeg dela 37,3 mm;  $\phi$  zadnjeg dela 39 mm; dužina čepa je 37 mm. Drveni nastavak je sledećih dimenzija:  $\phi$  prednjeg dela je 20 mm;  $\phi$  zadnjeg dela 37 mm; dužina nastavka je 60 mm. Količina vode pri elevaciji cevi  $10^\circ$  iznosi 1150 gr, a pri elevaciji  $60^\circ$  — 1175 gr.

### (6) Tehnički podaci za municiju 37 mm pav top M39 (s)

1063. — Tehnički podaci za municiju, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 54

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutno-zapaljivo obeležavajućom granatom TZOG</b>			
Upaljač (UM-8)	Mesing, čelik	170	83
Košuljica	Čelik	490	107
Eksplzivno punjenje	Flegmatizovani heksogen	34	—
Traser	Obeležavajuća smeša	15	—
Čahura	Mesing	510	252
Barutno punjenje	NC-13, NC-23 Digl	210	—
Topovska kapsla (T3K)	Mesing	12	15
Kompletan metak	—	1460	384
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućom zrnom BR-167</b>			
Zrno	Čelik	753	175
Čahura	Mesing	510	252
Barutno punjenje	NC barut	210	—
Topovska kapsla (T3K)	Mesing	12	15
Kompletan metak	—	1500	386

(7) Balistički podaci za municiju 37 mm pav top M39 (s)

1064. — Balistički podaci za municiju, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 55

Naziv metka	Vo (m/sek)	Pmax (kg/cm <sup>2</sup> )	probojnost čelične ploče		
			Daljina (m)	60°	90°
Metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom (TZOG, OR-167 i OZR-167)	850— 880	2900	—	—	—
Metak sa pancirno obeležavajućim zrnom BR-167	872	2900	300	42	50
			500	37	46
			700	34	42
			1000	30	36
			1500	23	28

(8) Pakovanje municije 37 mm za pav top M39 (s)

1065. — Municija 37 mm upakovana je neposredno u drvene sanduke. Svaki metak je smešten na drveno ležište koje je obeleženo filcom. Sanduci imaju sa strane metalne ručke za nošenje, a zatvaraju se sa dve bravice s prednje strane sanduka. Obojeni su sivomaslinasto a obeleženi crnom (municija TZOG), odnosno žutom bojom (municija OR-167 i OZR-167). Sanduci se mogu prevoziti samo u poljskom transportu.

Meci TZOG upakovani su po sledećem:

— 20 metaka je smešteno u drveni sanduk dimenzija: 480 × 440 × 200 mm. Bruto težina sanduka je 39 kg. Prazan sanduk je težak 10 kg.

Meci sa granatom OR-167, OZR-167 i zrnom BR-167 (sovjetski) upakovani su po sledećem:

— 30 metaka smešteno je u drveni sanduk dimenzija: 650 × 450 × 230 mm. Bruto težina sanduka je 56 kg. Prazan sanduk je težak 11 kg.

Upaljači MG-8 za municiju OR-167 i OZR-167, upakovani su po sledećem:

— 42 upaljača je smešteno u cinčanu kutiju dimenzija: 230 × 200 × 90 mm;

— 4 cinčane kutije sa upaljačima (168 komada), stavljeno je u drveni sanduk dimenzija: 510 × 470 × 170 mm. Bruto težina sanduka s upaljačima je 43 kg. Prazan sanduk je težak 14 kg.

**1066.** — Školski meci upakovani su po 10 komada u drveni sanduk. Meci su poređani u dva reda po 5 komada. Svaki metak pojedinačno uvičen je u papir radi sprečavanja dodirivanja pri orenošenju sanduka i transportu. Dimenzije sanduka su sledeće: 450 × 335 × 182 mm.

### (9) Obeležavanje municije 37 mm za pav top M39, (s)

**1067.** — Granate trenutnih metaka obojene su žutom, a oznake su nanete crnom bojom. Zrna pancirnih metaka obojena su crno, a oznake su bele. Centrirajući prstenovi sovjetske municije zaštićeni su lakom. Čahure svih metaka obeležene su crnom bojom.

Oznake su nanete po sledećem:

#### A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telo upaljača UM-8, žigovima su stavljeni podaci o modelu, seriji i godini izrade (UM-8, 2—52). Na sovjetskim upaljačima MG-8 takođe je dat model (MG-8) i zavod, partija i godina proizvodnje.

#### B — OZNAKE NA KOŠULJICI GRANATE (ZRNA)

Na čelu košuljice granate naše municije, navedeni su podaci o kalibru i modelu oruđa (37 mm M39), vrsti granate (TZOG), laboračnoj seriji municije i šifri proizvođača (10-54-122). Na sovjetskoj municiji (koja je u nas očišćena, zaštićena od korozije i prepakovana), oznake su nanete po sledećem:

- |                 |         |  |
|-----------------|---------|--|
| — A-IX-2        | — — — — | oznaka za eksplozivno punjenje;                      |
| — 37 mm PAV M39 | — — —   | kalibar, vrsta i model oruđa;                        |
| — TZO (OZR-167) | — — —   | skraćeni naziv granate i originalna oznaka municije. |

#### C — OZNAKE NA ČAHURI

Na čahurama naše municije, oznake su sledeće:

- |                  |         |  |
|------------------|---------|--|
| — 37 mm PAV M39  | — — —   | kalibar, vrsta i model oruđa;                    |
| — TZOG           | — — — — | skraćena za vrstu granate;                       |
| — 205 gr BARUT   |         |  |
| NC-13, ser. 1/53 | — — —   | Količina baruta u čahuri, vrsta i serija baruta; |
| — 10-54-122      | — — — — | laboračna serija municije i šifra proizvođača.   |

Čahure sovjetske municije obeležene su isto kao i naša municija.

## D — OZNAKE NA TOPOVSKOJ KAPSLI

Na dance kapsle žigovima je utisnut model kapsle (T3K) laboračna serija (2—54) i šifra preduzeća (122).

## E — OZNAKE NA AMBALAŽI ZA PAKOVANJE MUNICIJE

Na sanducima za pakovanje metaka domaće proizvodnje, s obzirom da su ovi izrađeni pre izdavanja propisa o obeležavanju municije u JNA, osnovne oznake o municiji date su na prednjoj strani i poklopcu sanduka i to po sledećem:

— »122«	—	—	—	—	—	šifra proizvođača (preduzeće »Sloboda« Čačak);
— 20 komada	—	—	—	—	—	broj metaka u sanduku;
— METAK SA TZOG	—	—	—	—	—	naziv metka;
— ZA PA TOP M39	—	—	—	—	—	kalibar, vrsta i model topa;
— LAB. SER 10—54	—	—	—	—	—	laboračna serija i godina izrade municije;
— BRUTO 39 kg	—	—	—	—	—	bruto težina sanduka, i
— RATA 9	—	—	—	—	—	redni broj rate metaka.

Na desnoj bočnoj strani navedeni su podaci o barutu i nalepljena etiketa sa podacima o municiji.

Sanduci za pakovanje sovjetske municije (koja je kod nas prepakovana), obeleženi su po jugoslovenskom sistemu obeležavanja municije i ambalaže.

**1068.** — Obeležavanje školskih metaka izvršeno je žigovima i to samo na dance metka. Podaci se odnose na kalibar metka, preduzeće i godinu izrade metka: 37 mm — MBL-68.

Sanduci za pakovanje municije obojeni su sivomaslinasto a oznake su crne. Obeležavanje je izvršeno na poklopcu i prednjoj strani sanduka. Sadržaj oznaka je isti a odnosi se na sledeće podatke:

**ŠKOLSKI METAK**  
37 mm M39  
MBL — 1968

7) 40 mm PAV TOP M1 I D-60 (a)

**1069.** — Za 40 mm pav topove M1 i D-60 postoje sledeće vrste metaka:

40 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, SD, Mk2 (a);

— 40 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TO, M,58, (a), remontovan;

— 40 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom HEI-T, SD, (a);

— 40 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom, (n), remontovan;

— 40 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom AP-T, M81A1, (a);

— 40 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO, (n), remontovan;

— 40 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO, (m), remontovan;

— 40 mm školski metak M68.

1070. — Sva napred pobrojana municija može se koristiti iz 40 mm pav topa M1 (a) i broskog pav topa D-60 (a). Top D-60 je istovetan sa topom M1 izuzev što ima drukčije postolje. Municija 40 mm opisana u ovoj knjizi, ne može se koristiti za gađanje iz 40 mm pav topa L-70 »Bofors«.

(1) 40 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, SD, Mk2 (a)

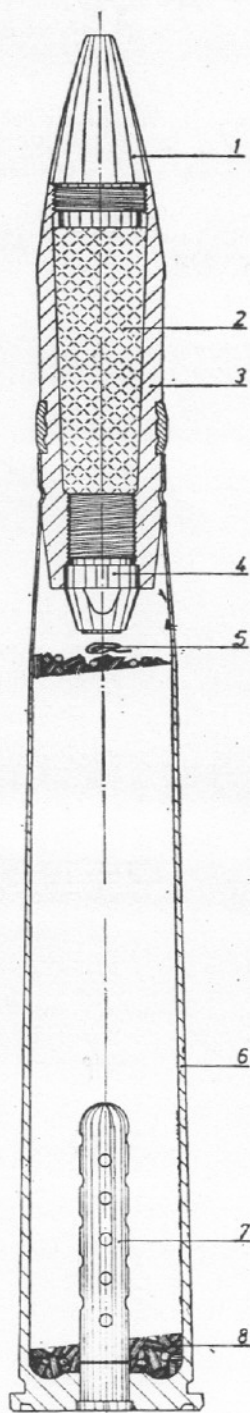
1071. — Metak 40 mm sa trenutno-obeležavajućom granatom, namenjen je za gađanje niskoletećih aviona. Pored toga, uspešno se može koristiti i za gađanje ciljeva na zemlji.

Metak (sl. 215) je kompletiran granatom Mk2. Sastoji se od sledećih elemenata:

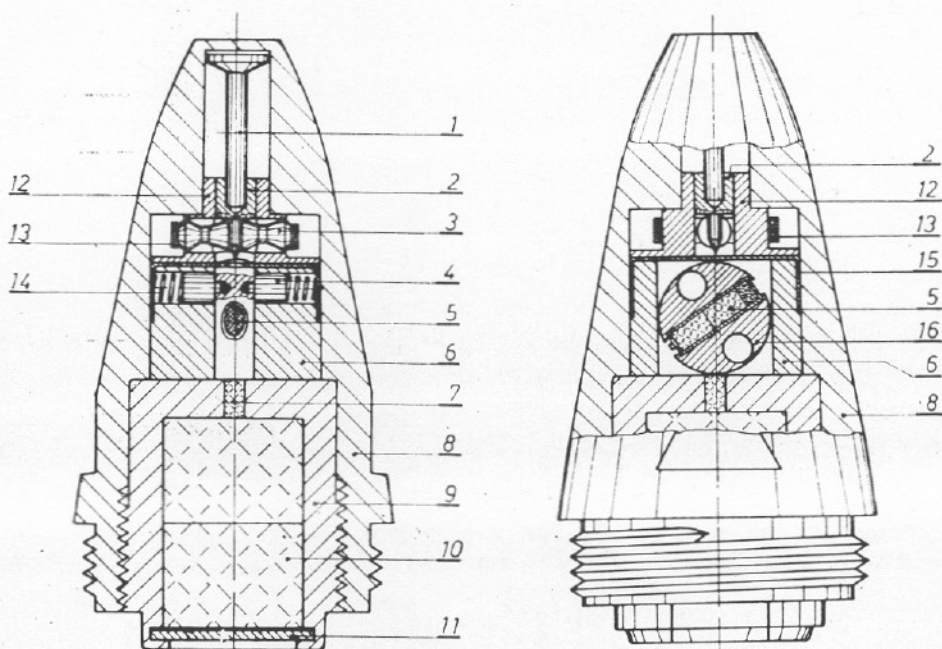
- upaljač;
- košuljice sa eksplozivnim punjenjem;
- trasera sa samolikvidatorom;
- čahure sa barutnim punjenjem, i
- topovske kapsle.

Sl. 215 — 40 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, SD, Mk2 (a):

1 — Upaljač; 2 — Eksplozivno punjenje; 3 — Košuljica granate; 4 — Traser; 5 — Legura za debakarisanje cevi; 6 — Čahura; 7 — Topovska kapsla; 8 — Barutno punjenje.



**1072. — Upaljač PD, Mk27** (sl. 216) je udarni upaljač trenutnog dejstva, sa potpunim osiguranjem od prevremenog delovanja. Sastoji se od sledećih sklopova: tela upaljača, udarača sa udarnom iglom i centrifugalnim osiguračima igle, nosača detonatorske kapsle sa detonatorskom kapslom i centrifugalnim osiguračima kapsle i detonatora sa prenosnim eksplozivnim punjenjem.



Sl. 216 — Upaljač PD, Mk27 za 40 mm TO granatu HE-T, SD, Mk2 (a):

1 — Udarac; 2 — Udarne igla; 3 — Centrifugalni osigurač udarne igle; 4 — Centrifugalni čep inicijalno-detonatorske kapsle; 5 — Inicijalno-detonatorska kapsla; 6 — Nosač mehanizma upaljača; 7 — Prenosno eksplozivno punjenje; 8 — Telo upaljača; 9 — Košuljica detonatora; 10 — Detonatorsko punjenje; 11 — Poklopac detonatora; 12 — Vodica udarne igle; 13 — Satna opruga; 14 — Opruga centrifugalnog osigurača nosača inicijalno-detonatorske kapsle; 15 — Poklopac; 16 — Nosač inicijalno-detonatorske kapsle.

Telo upaljača (6) izrađeno je iz jednog komada, od durala i objedinjava sve elemente upaljača u jednu celinu. Sklop udarača (1) sa udarnom iglom (2) smešten je sasvim na prednjoj strani udubljenja tela upaljača. Udarac je izrađen od plastične mase i pretstavlja poseban deo. Igla je od aluminijuma. Udarne igla sa svojim osiguračima (3) smeštena je u vodici (12). Osiguranje ovog sklopa izvedeno je tako što je igla na svom suženom delu obuhvaćena sa dva centrifugalna čepa koje u ovom položaju drži satna opruga (13).

Sklop nosača detonatorske kapsle sa kapslom nalazi se između sklopa udarne igle i detonatora. Sastoji se od tela (6) sa poklopcem (15) u koje su smešteni svi ostali elementi. Nosač detonatorske kapsle (16) je u stvari kružna pločica u kojoj se nalazi inicijalno-detonatorska kapsla (5). U montažnom položaju, kapsla je postavljena pod uglom, tako da u slučaju njenog dejstva ne može doći do prevremenog delovanja detonatora. U ovom položaju, nosač detonatorske kapsle drže dva centrifugalna osigurača (4) sa svojim oprugama (14).

Sa zadnje strane, upaljač je zatvoren detonatorom (10). Košuljica detonatora (9) je s prednje strane probušena i u taj otvor stavljen eksploziv, tako da ovaj deo ima ulogu prenosnog eksplozivnog punjenja (7). Detonatorsko i prenosno eksplozivno punjenje izrađeni su od tetrila.

Armiranje upaljača vrši se pod uticajem centrifugalne sile. Pri opaljenju metka i prolaza granate kroz cev oruđa ne događa se u upaljaču ništa značajno. Tek kad granata, po izlasku iz cevi, dostigne odgovarajuću obrtnu brzinu, centrifugalni čepovi udarne igle se razmiču, tako da je sada igla slobodna u svom ležištu. Istovremeno centrifugalni osigurači nosača detonatorske kapsle se usled delovanja centrifugalne sile razmiču ustranu, i oslobode nosač, koji se sada postavi u armirani položaj, tj. gornja strana kapsle zauzme odgovarajući položaj naspram udarne igle. Na ovaj način, upaljač je potpuno armiran i spreman za dejstvo.

Pri udaru granate u prepreku, udarač pod pritiskom otpora prepreke potisne udarnu iglu, koja ubodom izaziva dejstvo inicijalno detonatorske kapsle. Detonacioni talas se zatim, preko prenosnog eksplozivnog punjenja, prenosi na detonator i od ovog na eksplozivno punjenje u granati.

**1073.** — Granata Mk2 može umesto upaljača PD, Mk27 imati upaljač PD, M64A1. Opis ovog upaljača dat je u tački 1074.

**1074.** — **Upaljač PD, M64A1** (sl. 217) je udarni upaljač trenutnog dejstva. Stalno je navrnut na granatu i tako se čuva i transportuje. Osiguran je od prevremenog delovanja kako za vreme uskladištenja i transporta, tako i za vreme gađanja. Armiranje upaljača vrši se pod uticajem centrifugalne sile za vreme leta granate na putanji.

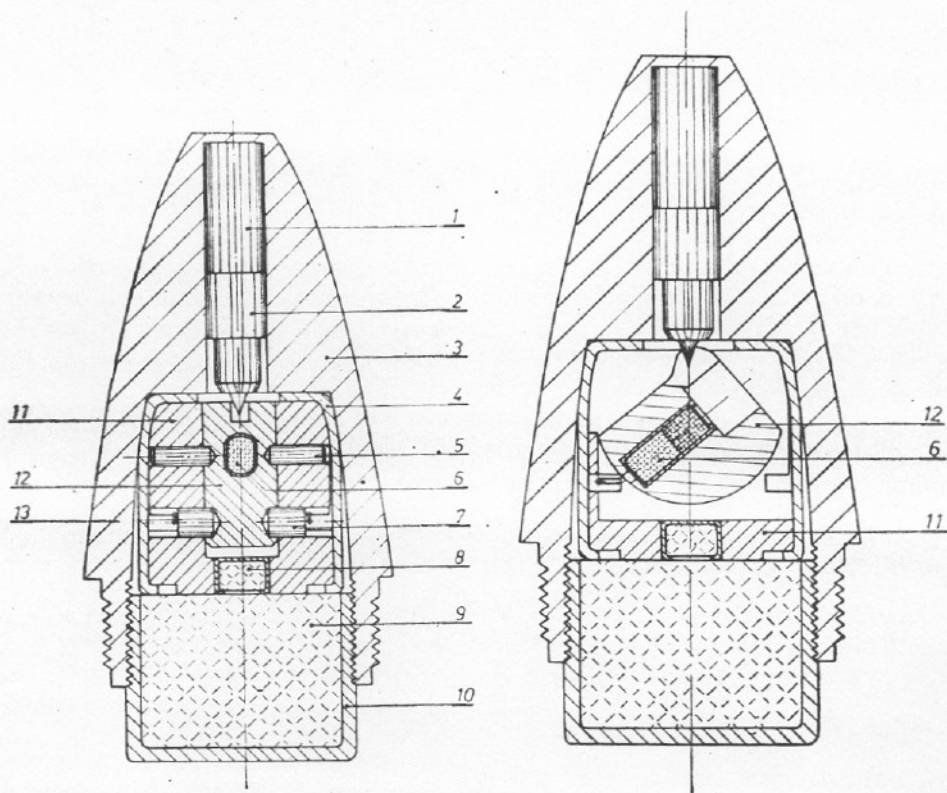
Upaljač ima sledeće glavne podsklopove: telo, udarač sa udarnom iglom, nosač mehanizma za armiranje i osiguranje upaljača i detonator sa prenosnim eksplozivnim punjenjem.

**Telo** (3) je izrađeno od aluminijuma. Spoljna trasa tela je gotovo ista kao u upaljača PD, Mk27. U prednjem delu udubljenja tela upaljača smešteni su udarači (1) i udarna igla (2). U srednjem delu je čahura (4) sa mehanizmom za armiranje i osiguranje, a sa zadnje strane je navijen detonator (9). Sa sooljne strane, pri dnu, telo upaljača ima navoje za uviđanje na granatu.

**Udarač** je izrađen od plastične mase i slobodan je u svom ležištu. Ispod njega je **udarna igla** koja se u montažnom položaju vrhom oslanja na nosač inicijalno-detonatorske kapsle. Kao i udarač tako i igla je pokretna u svom ležištu.

**Mehanizam za armiranje i osiguranje** je smešten u posebnu čahuru (4) i ugrađen u telo upaljača. Sigurnost upaljača obezbeđuje se kod ovog upaljača na taj način, što je nosač inicijalno-detonatorske kapsle (12) postavljen pod uglom u odnosu na liniju: udarna igla — prenosno eksplozivno punjenje. U ovakvom položaju nosač (12) drže dva centrifugalna čepa koje u montažnom položaju drži opruga (13).

**Detonator (9)** je od tetrila. Smešten je u posebnu čahuru. Iniciranje detonatora vrši prenosno eksplozivno punjenje.



Sl. 217 — Upaljač PD,M64A1 za 40 mm TO granatu, HE-T, SD, Mk2, (a):

1 — Udarač; 2 — Udarna igla; 3 — Telo upaljača; 4 — Čahura; 5 — Osovinica; 6 — Inicijalno-detonatorska kapsla; 7 — Centrifugalni čep; 8 — Prenosno eksplozivno punjenje; 9 — Detonatorsko punjenje; 10 — Košuljica detonatora; 11 — Nosač mehanizma za armiranje i osiguranje upaljača; 12 — Nosač inicijalno-detonatorske kapsle; 13 — Opruga.

**Armiranje i dejstvo upaljača.** Sve dok traje ubrzanje granate ne dešava se u upaljaču ništa značajno, jer je sila trenja (usled inercije) veća od centrifugalne sile. Međutim, kada vrednost centrifugalne sile naglo poraste, centrifugalni čepovi se razmiču ustranu savladavajući pri tom otvor koji pruža opruga (13). Nakon ovog, nosač inicijalno-detonatorske kapsle (12) se okrene oko osovinica (5) i kapslu postavi u liniju sa udarnom iglom i prenosnim eksplozivnim punjenjem, čime je završeno armiranje upaljača.

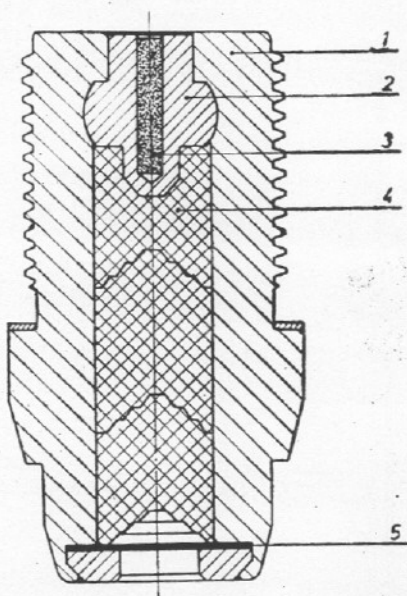


Pri sudaru granate sa preprekom, udarač potiskuje udarnu iglu nazad i dovodi do dejstva kapslu. Plamen inicijalno-detonatorske kapsle inicira prenosno eksplozivno punjenje a ovo detonator koji izaziva dejstvo granate.

**1075. — Košuljica** je čelična sa jednim centrirajućim i jednim vodećim prstenom. Otvorena je sa oba kraja. Prednji deo ima navoje za uvijanje upaljača a zadnji za ugradnju trasera. Pozadi vodećeg prstena na košuljici postoji kružni kanal radi što boljeg pertlovanja čahure.

Laboracija košuljice izvršena je presovanim trotilom.

**1076. — Traser** (sl. 218) je namenjen da omogući praćenje leta granate u svim vremenskim prilikama. Pali se od vrelih barutnih gasova još dok je granata u cevi oruđa. Vreme gorenja obeležavajuće smeše je od 10—12 sekundi što odgovara daljini leta granate od 3000—4000 m. Pri sagorevanju traser ostavlja svetao trag crvene boje. Obeležavajuća smeša je upresovana neposredno u nosač trasera (1), koji ujedno predstavlja i nosač samolikvidatora. Traserna smeša (4) ima tri sloja različite gustine presovanja, radi ravnomernijeg sagorevanja. Površina ka barutnom punjenju je »nareckana« radi lakšeg pripaljivanja. Zaštita trasera od oštećenja izvedena je pomoću pokrivke (5).



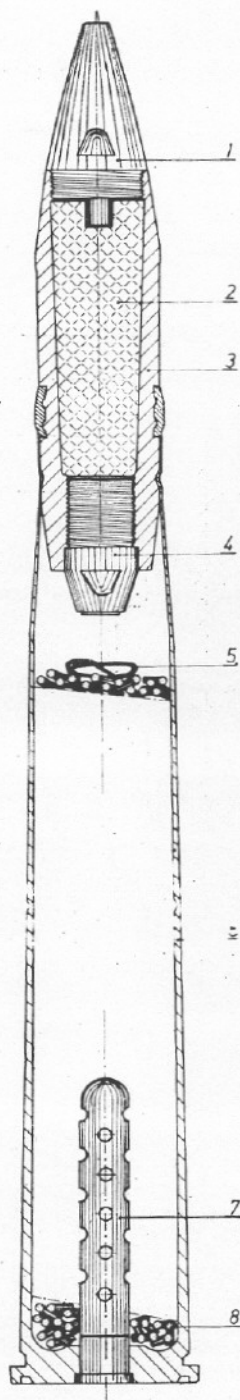
Sl. 218 — Traser Mk11, Mod. 2 za 40 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, SD,Mk2 (a):

1 — Nosač trasera; 2 — Nosač samolikvidatora; 3 — Samolikvidator; 4 — Obeležavajuća smeša; 5 — Pokrivka.

U sklopu trasera kod ovog metka postoji i samolikvidator, čija je uloga da u slučaju promašaja cilja (za vreme od 10—12 sek), granatu dovede do detonacije. Samolikvidator se sastoji od čeličnog tela (1) u koje je upresovan crni barut (3). Funkcija samolikvidatora se sastoji u tome da se pomenuto čelično telo zagreje (od vrelih gasova obeležavajuće smeše) do te mere da zapali crni barut u telu trasera, od kojeg se zatim aktivira eksplozivno punjenje granate. Ovo se događa na kraju sagorevanja obeležavajuće smeše, kada ista dogoreva, za šta je potrebno da protekne pomenuto vreme od 10—12 sekundi od opaljenja metka.

Traseri kojima granata Mk2 može biti kompletirana imaju sledeće modele: SD, M3; SD, M3A1; SD, Mk11; SD, Mk11, MOD2; SD, Mk11BS itd.

**1077. — Čahura** za trenutno-obeležavajuću granatu Mk2 može biti mesingana ili čelična. Čahure izradene za mornaričku municiju nose model Mk2, Mod1 (mesingane) i Mk3 — čelične. Za municiju KoV ove iste



čahure su obeležene sa M25 (mesingane) i M25B1 (čelične). Inače i jedne i druge čahure su međusobno identične u pogledu gabarita i dimenzija.

Čahura za trenutno-obeležavajuću granatu Mk2 je blago konusna, sa grličem na prednjem delu. Na dancetu postoji venac radi olakšanog izvlačenja iz ležišta metka posle opaljenja. Ležište za utiskivanje kapsle je načinjeno na sredini danceta. Od korozije čahure su zaštićene patiniranjem (mesingane), odnosno pečenim lakom — čelične.

Barutno punjenje za metak sa trenutno-obeležavajućom granatom Mk2 je od NC, FNH, M1 baruta, koji je slobodno nasut u čahuru. Na vrh barutnog punjenja stavljena je legura za debakarisanje cevi oruđa.

**1078. — Topovska kapsla.** Kompletiranje municije sa TO granatom za potrebe mornarice (SAD) izvršeno je kapslama Mk22, Mod 1, dok je za ostalu municiju (sa trenutno-obeležavajućom granatom) upotrebljena kapsla M38B2. U suštini, obe vrste ovih kapsli gotovo su istovetne sa kapslom TK, M1B1A2, koja je opisana u tački 1129. Razlika je jedino u tome što kapsla Mk22, Mod 1 ima na udaraču oprugu koja ga stalno drži u zadnjem položaju.

**(2) 40 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TO, M58, (a), remontovan**

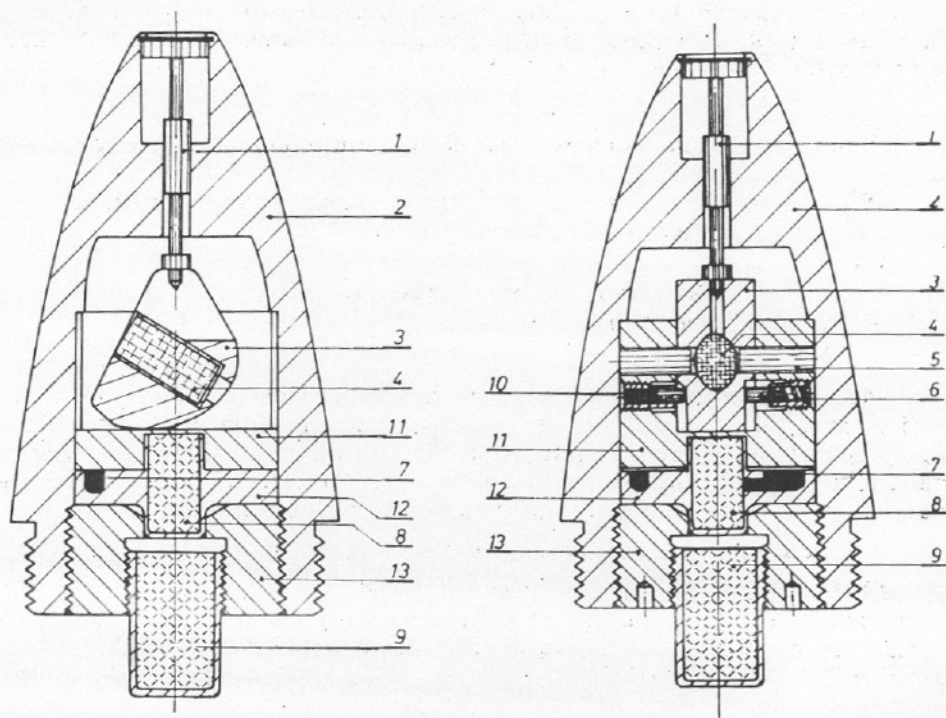
**1079. — Metak sa TO granatom** namenjen je za gađanje niskoletućih aviona. Metak (sl. 219) se sastoji od sledećih glavnih elemenata:

- upaljača;
- košuljice granate sa eksplozivnim punjenjem;
- trasera sa samolikvidatorom, i
- bojeve čahure.

Sl. 219 — 40 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TO, M58, (a), remontovan:

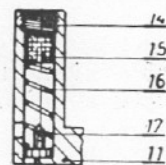
1 — Upaljač; 2 — Eksplozivno punjenje; 3 — Košuljica granate; 4 — Traser; 5 — Legura za debakarisanje cevi oruđa; 6 — Čahura; 7 — Topovska kapsla; 8 — Barutno punjenje.

**1080.** — **Upaljač.** Pri remontu granate su kompletirane našim upaljačem UM-8, koji je za ovu svrhu prilagođen, te je dobio sledeći model: UT, M8P2, SP. Presek upaljača dat je na slici 220. Kako se sa navedene slike vidi, bitnih razlika između ovog upaljača i upaljača UM-8 (tačka 1051) nema, te za njegovo upoznavanje treba koristiti opis dat u pomenu-toj tački.



Sl. 220 — Upaljač UT, M8P2, SP za 40 mm metak sa TO granatom M58, (a), remontovan:

1 — Udarac sa udarnom iglom; 2 — Telo; 3 — Nosač inicijalno-detonatorske kapsle; 4 — Inicijalno-detonatorska kapsla; 5 — Osovinica; 6 — Mehanički centrifugalni osigurač; 7 — Samolikvidator; 8 — Prenosno eksplozivno punjenje; 9 — Detonatorsko punjenje; 10 — Pirotehnički centrifugalni osigurač; 11 — Nosač mehanizma upaljača; 12 — Nosač samolikvidatora; 13 — Utvrđivač detonatora; 14 — Zavrtnanj; 15 — Inicijalna kapsla; 16 — Opruga; 17 — Trn.



**1081.** — **Granata sa eksplozivom i traserom** je identična sa granatom opisanom u tački 1071.

**1082.** — **Bojeva čahura** je ista kao u prethodnog metka izuzev što je za laboraciju korišćen domaći barut NCD-22.

**(3) 40 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom HEI-T, SD, (a)**

**1083.** — **Metak sa TZO granatom HEI-T** je identičan sa metkom TO, HE-T (tačka 1071), izuzev što mu eksplozivno punjenje sadrži kao dodatak izvesnu zapaljivu smešu u cilju povećanja efekta zapaljivosti granate.

**(4) 40 mm metak sa trenutno-zapaljivo-obeležavajućom granatom,  
(n), remontovan**

**1084.** — Pri remontu metaka sa TZO granatom, (n), kompletiranje je izvršeno našim upaljačem UM-8 koji je prilagođen za ovu granatu te je dobio sledeći model: UT, M8P1, SP. Pošto između upaljača M8P1 i M8P2 ne postoji nikakva bitna razlika, to pri proučavanju ovog metka treba imati u vidu objašnjenje iz tačke 1051. Ostali elementi ovog metka slični su prethodno opisanom metku (tačka 1083).

**(5) 40 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom AP-T, M81A1, (a)**

**1085.** — Metak 40 mm sa pancirno-obeležavajućim zrnom (sl. 221) namenjen je za gađanje oklopljenih ciljeva. Sastoji se iz sledećih elemenata:

- zrna sa balističkom kapom i traserom;
- čahure sa barutnim punjenjem, i
- topovske kapsle.

**1086.** — **Zrno** je ovalnog (tupog) vrha i cilindričnog zadnjeg dela. Košuljica zrna je od tvrdog čelika radi uspešnog probijanja oklopa. Nema upaljača niti eksplozivnog punjenja. Na prednjem kraju ima navučenu balističku kapu. U šupljini na zadnjem preseku zrna utisnuta je obeležavajuća smeša koja pri sagorevanju daje plamen crvene boje.

**Bojeva čahura** je ista kao kod metka sa TO granatom Mk2.

**1087.** — Pored metka sa zrnom AP-T. M81A1 (a), postoje i meci istih performansi kao ovaj, ali proizvedenih u Italiji i Francuskoj. Na čahurama ovih metaka navedene su sledeće oznake: AP-T-USN (ITALY), odnosno AP-T-USN (FRANCE).

**(6) 40 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO,  
(n), remontovan**

**1088.** — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom (sl. 222) namenjen je za gađanje oklopljenih ciljeva. Sastoji se od sledećih elemenata: zrna sa traserom, čahure, barutnog punjenja i topovske kapsle.

**Zrno** je čelično sa šiljatim vrhom. Sa zadnje strane košuljica zrna je izdubljena i ostavljena prazna radi smanjenja ukupne težine zrna. Traser je uvijen u dance košuljice.

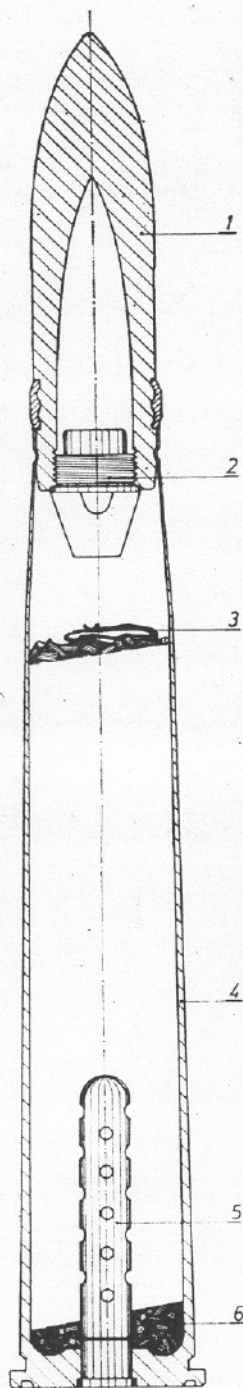
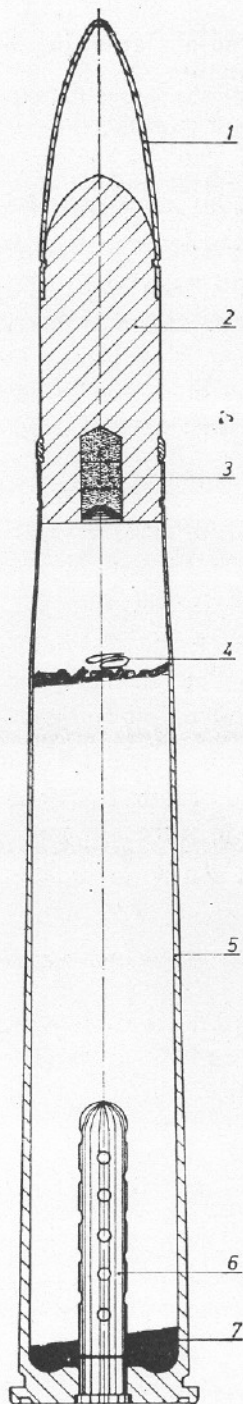
**Čahura** je mesingana, sa grlicem u vrhu i vencem na dancetu. Na sredini danceta postoji otvor za utiskivanje topovske kapsle.

**Barutno punjenje** je od NC baruta domaće proizvodnje. Oznaka baruta je sledeća: NCD-22. Barut je u čahuru slobodno nasut. Težina barutnog punjenja iznosi 284 gr. U vrh barutnog punjenja stavljena je legura za debakarisanje cevi oruđa.

**Topovska kapsla** je takode domaće proizvodnje, modela TK. M1. Opis ove kapsle dat je u tački 1129.

Sl. 221 — 40 mm  
metak sa pancir-  
no-obeležavajućim  
zrnom AP-T,  
M81A1, (a):

1 — Balistička kapa;  
2 — Košuljica zrna,  
3 — Traser; 4 — Le-  
gura za debakarisanje;  
5 — Čahura; 6 — To-  
povska kapsla; 7 —  
Barutno punjenje.



Sl. 222 — 40 mm  
metak sa pancir-  
no-obeležavajućim  
zrnom PO, (n), re-  
montovan:

1 — Košuljica zrna;  
2 — Traser; 3 — Le-  
gura za debakarisanje;  
4 — Čahura; 5 — To-  
povska kapsla; 6 —  
Barutno punjenje.

(7) 40 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO, (m), remontovan

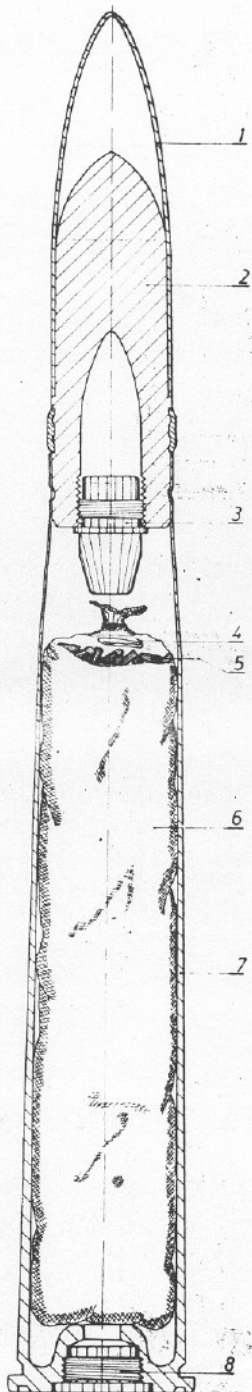
1089. — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom (sl. 223) je namenjen za gađanje oklopljenih tehničkih sredstava. Sastoji se od sledećih elemenata: zrna sa balističkom kapom i traserom, čahure, barutnog punjenja i topovske kapsle.

Zrno je sa tupim vrhom i cilindričnim ostalim delom. Košuljica zrna je od tvrdog čelika radi efikasnijeg probijanja prepreke. Zbog poboljšanja aerodinamike zrna, na košuljicu je navučena balistička kapa, koja praktično pokriva čitavu košuljicu do vodećeg prstena.

Kao i kod prethodnog zrna i ovde je košuljica iznutra izdubljena i ostavljena prazna. Sa zadnje strane uvijen je traser.

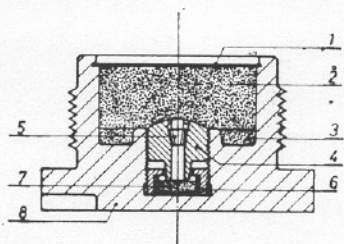
Čahura je originalna, koja je pri remontu rekaliبرirana i zaštićena od korozije. Inače, čahura ima grlić, venac na dancetu kao i ležište sa navojima za topovsku kapslu. Čahura je izrađena od čelika.

Barutno punjenje je prethodno smešteno u platnenu kesu pa u čahuru. U vrh baruta stavljena je legura za debakarisanje. Barut je nitrocelulozni, oznake NCD-22. Težina barutnog punjenja je 284 gr.



Sl. 223 — 40 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO, (m), remontovan:

- 1 — Balistička kapa;
- 2 — Košuljica zrna;
- 3 — Traser; 4 — Legura za debakarisanje;
- 5 — Barutno punjenje;
- 6 — Kesa za barut;
- 7 — Čahura; 8 — Topovska kapsla.



Sl. 224 — Topovska kapsla za 40 mm metak sa PO zrnom, (m), remontovan:

- 1 — Pokrivka; 2 — Barutno punjenje;
- 3 — Pripala; 4 — Nakovanj; 5 — Konusni čep; 6 — Utvrđivač inicijalne kapsle; 7 — Inicijalna kapsla;
- 8 — Telo kapsle.

**Topovska kapsla** (sl. 224) je posebno izrađena za ovu municiju. Na dancu kapsle postoje sledeće oznake: 40 mm D-60B, 124, 1/55.

Kapsla se sastoji od mesinganog tela (8) koje spolja ima navoje za uvijanje u čahuru kao i tri udubljenja na dancetu u koje ulaze zubi ključa topovske kapsle. U sredini unutrašnje šupljine je ležište u koje je smeštena inicijalna kapsla (7), utvrđivač inicijalne kapsle (6) i nakovanj (4). Ostali prostor ispunjava pripala (3) i barutno punjenje (2) od crnog baruta. Hermetizacija kapsle izvršena je olovnom folijom (1) i lakovanjem prednje površine kapsle.

Funkcionisanje kapsle je sledeće: usled udara igle iz zatvarača oruđa, dolazi do oštećenja inicijalne smeše kapsle između danceta kapsle i nakovnja, usled čega se ova pali i kroz otvor na nakovnju pripaljuje barutno punjenje kapsle pošto se prethodno konusni čep podigne u vis.

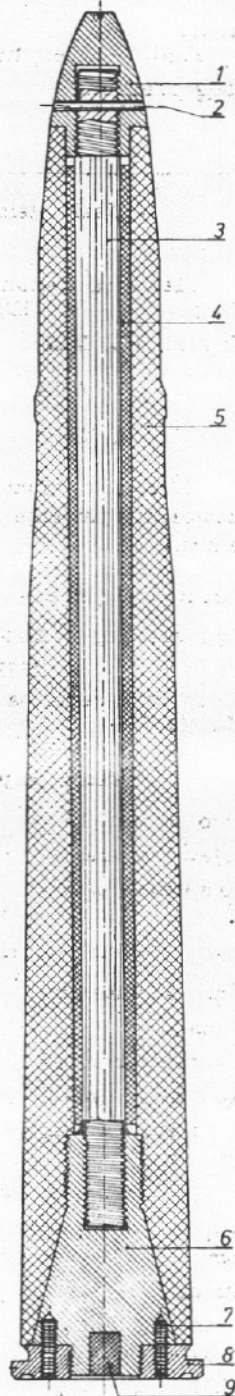
### (8) 40 mm školski metak M68

**1090.** — U pogledu konstrukcije, ovaj metak (sl. 225) je vrlo sličan školskom metku za 37 mm pav top M-39, tačka 1061. Razlika je, osim u dimenzijama i težini, i u tome što je kod ovog metka kao poboljšanje uneta u konstrukciju jedna cev od polietilena ( $\varnothing 20/14 \times 310$  mm), između tela metka i nosača.

Težina metka je 1735 gr a dužina 447,1 mm.

Sl. 225 — 40 mm školski metak M68:

1 — Upaljač; 2 — Osovinica — utvrđivač; 3 — Nosač; 4 — Cev; 5 — Tela metka; 6 — Glavčina; 7 — Zavrtanj; 8 — Dancu; 9 — Kapsla.



## (9) Tehnički podaci za municiju 40 mm za pav top M1 i D-60, (a)

1091. — Neophodni tehnički podaci o municiji 40 mm vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 56

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, SD, Mk2 i HEI-T, SD, (a); TO, M58 (a) i TZO (n), remontovan</b>			
Upaljač (PD, Mk27)	Aluminijum, mesing	99,7	62,2
PD, M64A1	Aluminijum, mesing	95,0	73,5
UT, M8P1 i P2	Aluminijum, mesing	92,5	66,0
Košuljica sa traserom eksplozivno punjenje čahura	Čelik	710	147
	TNT	80	—
	Mesing	881	311
Barutno punjenje	Čelik	741	311
	NC, FNH, M1	326	—
Topovska kapsla Mk22, Mod1 M38B2	Mesing	62,2	73,6
	Čelik	41,0	72,1
Kompletan metak sa upaljačem PD, Mk27	—	2154	447,1
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom AP-T, M81A1 (a)</b>			
Zrno sa traserom	Čelik	889	157,2
Bojeva čahura	—	1270	311,0
Kompletan metak	—	2160	447,1
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO, (n), remontovan</b>			
Zrno sa traserom	Čelik	950	165
Čahura	Mesing	860	311
Barutno punjenje	NCD-22	284	—
Topovska kapsla TK, M1	Mesing	56,2	94,2
Kompletan metak	—	2100	433
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO, (m), remontovan</b>			
Zrno sa traserom i balističkom kapom	Čelik	950	200
Čahura	Čelik	770	311
Barutno punjenje	NCD-22	284	—
Topovska kapsla	Mesing	67,5	18,7
Kompletan metak	—	2000	458



(10) Balistički podaci za 40 mm municiju za pav top M1 i D-60, (a)

1092. — Balistički podaci za municiju 40 mm vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 57

Naziv municije	Vo (m/sek)	Pmax (kg/cm <sup>2</sup> )	Domet (m)	Probojnost (daljina 914 m, ugao 90°)
40 mm metak sa TO granatom HE-T, Mk2 (a)	875		4755	
40 mm metak sa PO zrnom AP-T, M81A1 (a)	875		8774	45,7 mm

(11) Pakovanje metaka 40 mm za pav top M1 (a)

1093. — Municija 40 mm za pav top M1 i D-60 može biti upakovana po sledećem:

— jedan metak smešten je u kartonsku futrolu  $\phi$  68 mm, dužine 460 mm; bruto težina futrole je 2,5 kg. Ovako upakovani meci smešteni su po 6 komada u drveni sanduk dimenzija: 550 × 180 × 280 mm. Bruto težina sanduka je 23,4 kg.

— četiri metka smešteno je u čelični okvir za punjenje oruđa; četiri okvira s mecima (16 komada), upakovano je u metalni sanduk dimenzija: 560 × 300 × 300 mm. Bruto težina sanduka je 48 kg.

— jedan metak smešten je u kartonsku futrolu  $\phi$  68 mm, dužine 460 mm; bruto težina futrole je 2,5 kg. Ovako upakovani meci upakovani su po 16 komada u drveni sanduk dimenzija: 500 × 340 × 280 mm. Bruto težina sanduka je 46 kg.

— jedan metak smešten je u kartonsku futrolu  $\phi$  68 mm, dužine 460 mm; bruto težina futrole je 2,5 kg; ovako upakovani meci smešteni su po 24 komada u drveni sanduk dimenzija: 570 × 470 × 340 mm. Bruto težina sanduka je 73 kg.

1094. — Školski meci M68 upakovani su po 8 komada u drveni sanduk. Meci su poređani u dva reda po četiri, a prethodno su smešteni u kartonske futrole. Dimenzije sanduka su sledeće: 520 × 335 × 205 mm.

(12) Obeležavanje metaka 40 mm za pav top M1 i D-60 (a)

1095. — Meci 40 mm obeleženi su po sledećem:

A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telo upaljača su žigovima navedeni podaci o modelu upaljača (FUZE PD, M64A1, ili Mk27 MOD1), seriji upaljača (Lot PA — 3 — — 147 — 4), kao i godina izrade upaljača (43).

## B — OZNAKE NA GRANATI (ZRNU)

Na košuljici granate (zrna), za mornaričku municiju nema nikakvih oznaka, izuzev pojasa bele boje koji upućuje da granata (zrno) ima traser i samolikvidator. Za ostalu municiju, postoje sledeći podaci: kalibar vrsta i model metka (40G, SHELL HE-T, Mk2, odnosno SHOT AP-T, M81A1 za pancirno zrno), oznaka o traseru (WITH TRASER M3). Kod pojedinih metaka ovde je još navedena i laboračna serija municije (AMM LOT-WC-74-18).

Kod mornaričke remontovane municije, na cilindričnom delu granate (zrna) dati su sledeći podaci (po uzoru na metak sa trenutno-obeležavajućom granatom):

- vrsta eksplozivnog punjenja (T);
- kalibar i model oruđa (40 mm D60);
- skraćeni naziv granate i model (TO, M58);
- laboračna serija municije (SČ5902-4-R);
- pojas zelene boje širok 10 mm, kao znak da granata (zrno) ima traser.

## C — OZNAKE NA ČAHURI METKA

Kod municije za mornarička oruđa na čahuri je navedena laboračna serija municije (UB-50-BPD-55) i vrsta granate kojom je metak komple-tiran. Osim ovog, negde je dat i naziv zemlje gde je municija proizvedena (USN Italy).

Kod remontovane municije obeležavanje je po jugoslovenskom sistemu i sadrži podatke koji su već dati na granati (zrnu) kao i dopunske oznake o vrsti baruta, seriji i količini ugrađenog baruta (NCD-22, MBL5903, 290 gr).

Na ostaloj municiji 40 mm nema podataka na plaštu čahure. Izuzetak od ovog odnosi se na vrednost početne brzine ( $V_0$ ) — MV2700,

Na dance čahure su žigovima utisnuti podaci o kalibru metka, modelu čahure i seriji čahure (40 mm; Mk2 (M25); BPD — Lot — 23 — 5 — 55).

## D — OZNAKE NA TOPOVSKOJ KAPSLI

Na dance topovske kapsle utisnuti su podaci o modelu kapsle (M38B2, Mk22 Modl, ili TK, M1 kod remontovane municije); zatim serija kapsli (BPD Lot 33) i mesec i godina proizvodnje (7 — 55), odnosno SRB5908, za kapsle domaće proizvodnje.

## E — OZNAKE NA AMBALAŽI ZA PAKOVANJE MUNICIJE

Na kartonskim futrolama i sanducima (drvenim i metalnim) navedeni su uglavnom isti podaci koji su dati na elementima metka, s tim što je još dodat skladišni broj municije, količina upakovanih metaka i bruto težina pakovanja. Osim ovog, kod municije sa TO granatom svuda je posebno istaknuto da meci imaju samolikvidator (SD — Self — Destroying).

**1096.** — Obeležavanje školskih metaka M68 izvršeno je žigovima i to samo na dancetu metka. Podaci se odnose na kalibar, preduzeće i godinu izrade metka (40 mm — MBL — 68).

Sanduci za pakovanje municije obojeni su sivomaslinasto a oznake su date crnom bojom. Podaci su naneti na poklopcu i prednjoj strani sanduka. Sadržaj oznaka je sledeći:

**ŠKOLSKI METAK**

40 mm L-60

MBL-1968

**8) 57 mm MUNICIJA ZA PAV TOP S-68, (s)**

**1097.** — Za 57 mm pav top, postoje sledeće vrste metaka:

— 57 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TOG, M66;

— 57 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom OR-281U, (s);

— 57 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-281U, (s);

— 57 mm školski metak M67, i

— 57 mm opitni metak.

**(1) 57 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TOG, M66**

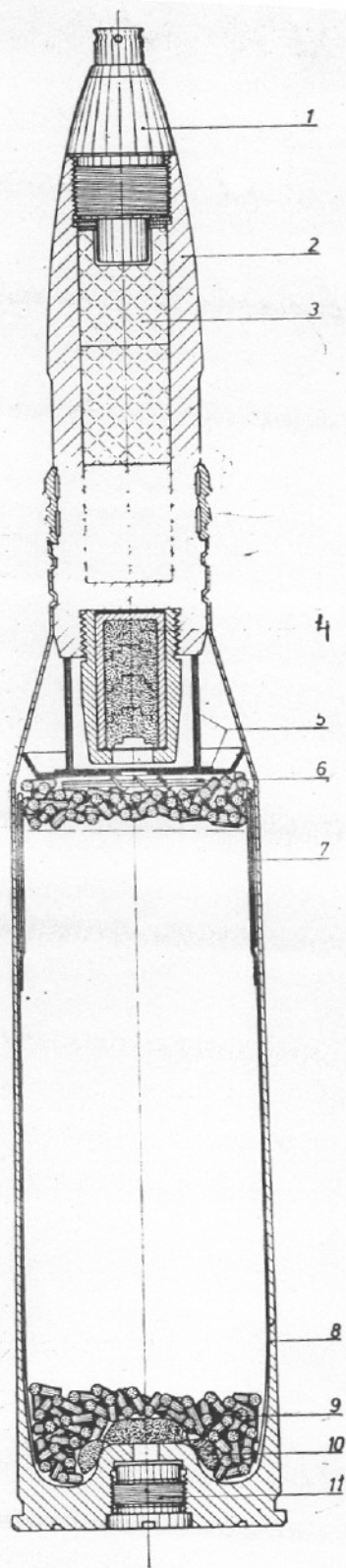
**1098.** — Metak sa trenutno-obeležavajućom granatom M66, namenjen je za uništavanje ciljeva u vazduhu. Međutim, u samoodbrani se može upotrebiti za uništavanje žive sile i neoklopljenih i slabije oklopljenih tehničkih sredstava.

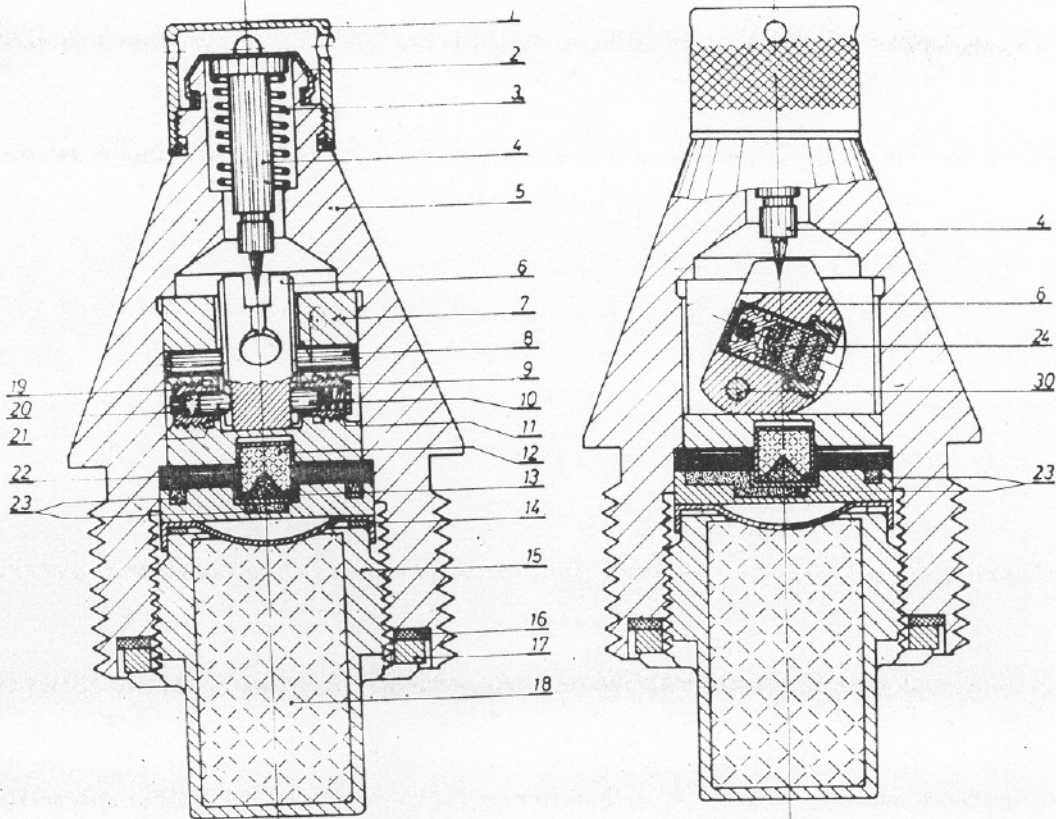
Metak (sl. 226) se sastoji od sledećih elemenata:

- upaljača;
- košuljice sa traserom;
- eksplozivnog punjenja;
- čahure;
- barutnog punjenja sa pripalom, i
- topovske kapsle.

Sl. 226 — 57 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TOG, M66:

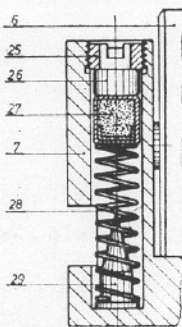
1 — Upaljač; 2 — Košuljica granate; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Traser; 5 — Kartonski elementi; 6 — Legura za debakisanje; 7 — Flegmatizator; 8 — Čahura; 9 — Barutno punjenje; 10 — Pripala; 11 — Topovska kapsla.





Sl. 227 — Upaljač UT, M66 SP  
za 57 mm TO granatu M66:

1 — Zaštitna kapa; 2 — Membrana;  
3 — Udarne opruga; 4 — Udarne  
igla; 5 — Telo upaljača; 6 — Nosač  
inicijalne i detonatorske kapsle; 7 —  
Nosač mehanizma upaljača; 8 — O-  
sovinica; 9 — Nosač mehaničkog cen-  
trifugalnog osigurača; 10 — Čep me-  
haničkog centrifugalnog osigurača;  
11 — Opruga; 12 — Prenosno eks-  
plozivno punjenje; 13 — Pripala; 14 —  
Pokrivka; 15 — Košuljica detonatora;  
16 — Zaptivni prsten; 17 — Navrtka;  
18 — Detonatorsko punjenje; 19 —  
Nosač pirotehničkog centrifugalnog  
osigurača; 20 — Barutni valjčić; 21 —  
Čep; 22 — Kartonski umetak; 23 —  
Samolikvidator; 24 — Detonatorska  
kapsla sa inicijalnom kapslom; 25 —  
Zavrtnanj; 26 — Inercioni teg; 27 —  
Inicijalna kapsla; 28 — Opruga; 29 —  
Trn; 30 — Osigurač nosača inicijalne  
i detonatorske kapsle.



\* ✓

**1099.** — **Upaljač UT, M66SP** (sl. 227)) je udarni upaljač trenutnog dejstva sa samolikvidatorom. Spada u grupu poluosiguranih upaljača. Pri gađanju, kapica se ne skida sa upaljača. Upaljači nisu uvijeni na granate, već se posebno čuvaju do upotrebe.

Upaljač se sastoji od sledećih sklopova:

- tela sa zaštitnom kapicom,
- mehanizma za opaljenje i osiguranje;
- samolikvidatora sa uređajem za njegovo pripaljivanje, i
- detonatora sa prenosnim eksplozivnim punjenjem.

**Telo** upaljača (5) je čelično, a od korozije je zaštićeno fosfatiranjem i lakovanjem. Na telu sa spoljne strane postoje navoji za navijanje upaljača u granatu. Telo je po čitavoj dužini kroz sredinu šuplje. Na prednjem delu je ugrađen udarni mehanizam sa membranom (2) koja ostvaruje hermetizaciju upaljača s prednje strane. Radi zaštite od mehaničkih oštećenja vrha upaljača, na telu je uvijena zaštitna kapica (1). Sa zadnje strane, na telu upaljača je ugrađen detonator (18). U sredini tela upaljača nalaze se odgovarajući podsklopovi koji obezbeđuju funkciju upaljača.

**Mehanizam za opaljenje upaljača** čine pored već pomenutog udarača sa udarnom iglom (4) i oprugom (3) — udarni mehanizam — i inicijalna i detonatorska kapsla (24) sa usporačem. Iniciranje ovog sklopa vrši se pri susretu granate s preprekom, nakon što je izvršeno armiranje upaljača. Usporenje po kojem je ovaj upaljač karakterističan, stvara se upravo u ovom sklopu i to na taj način što plamen od inicijalne kapsle na svom putu do detonatorske kapsle treba da prođe kroz nekoliko strogo dimenzionisanih otvora za šta je, naravno, potrebno da protekne izvesno vreme.

**Mehanizam za osiguranje upaljača** sačinjavaju: nosač inicijalne i detonatorske kapsle (6), pirotehnički (21) i mehanički osigurač (10). Osiguranje kod ovog upaljača postignuto je na taj način što je nosač inicijalne i detonatorske kapsle postavljen izvan ose — udarna igla (4) — prenosno eksplozivno punjenje (12), tako da u slučaju dejstva bilo koje od ovih dveju kapsli, inicijacija se neće preneti dalje na prenosno punjenje i detonator. Međutim, i pored ovog osiguranja, upaljač se ne smatra potpuno osiguranim iz razloga što u slučaju dejstva inicijalne kapsle (27), pripaliće se samolikvidator (23), koji nakon 12—18 sekundi aktivira prenosno punjenje i detonator. Osim toga što je nosač inicijalne i detonatorske kapsle postavljen u neutralnoj osi, on je u tom položaju učvršćen pomoću dva centrifugalna osigurača — pirotehničkog i mehaničkog — tako da ne postoji mogućnost da se za vreme rukovanja, transporta i sl. nosač postavi u armirani položaj. Da bi se sprečilo vraćanje nosača (6) iz armiranog u neutralni položaj i to dovelo do »laganja« upaljača (na putanji ili pri udaru u cilj), utvrđivanje nosača (u armiranom položaju) vrši osigurač (30) na taj način što on usled centrifugalne sile izađe iz nosača i uđe u telo nosača mehanizma upaljača i tako obezbeđuje krutu vezu između ova dva elementa.

**Samolikvidator** se nalazi na nosaču smeštenom između nosača mehanizma upaljača i detonatora. To je u stvari barutni usporač koji gori najviše 18 sekundi. Pripaljivanje ovog tempirnog kružića vrši naročiti ure-

đaj koji se nalazi u telu nosača mehanizma upaljača i u neposrednoj je vezi sa usporačem samolikvidatora (23) preko jednog kanala. Taj uređaj se sastoji od trna (29), opruge (28), inicijalne kapsle (27), inercionog tega (26) i zavrtnja (25).

**Detonator** se sastoji od čelične košuljice (15) laborisane pentritom. Na prednjem kraju, eksplozivno punjenje je blago konusno i pokriveno bakarnim poklopcem (14). Iniciranje detonatora vrši prenosno eksplozivno punjenje (takođe od pentrita), koje na delu ka barutnom usporaču ima pripalu od crnog baruta (13). Prenosno eksplozivno punjenje je smešteno na nosaču samolikvidatora.

**Armiranje i dejstvo upaljača** vrši se pod uticajem sile inercije i centrifugalne sile. Kad granata pođe iz svog ležišta, pod dejstvom sile inercije zaostaje inercioni teg (26) i potiskuje inicijalnu kapslu (27) nadole. Inicijalna kapsla se posle savlađivanja opruge (28) nabada na trn (29), te na taj način dolazi do njenog opaljenja. Plamen od ove inicijalne kapsle pali barutni valjčić pirotehničkog osigurača (20) i samolikvidator (23) istovremeno. Kad granata napusti cev oruđa, pod dejstvom centrifugalne sile sklanja se ustranu mehanički centrifugalni osigurač (10), potiskujući pri tom svoju oprugu (11). Kada osigurač od crnog baruta sagori, na njegovo mesto dolazi čep pirotehničkog osigurača (21). Nakon što je oslobođen od pomenuta dva osigurača, nosač inicijalne i detonatorske kapsle, se usled centrifugalne sile okrene oko osovina (8) i postavi tako da inicijalna kapsla bude naspram udarne igle, a detonatorska kapsla prema prenosnom eksplozivnom punjenju. U ovom (armiranom) položaju nosač se fiksira pomoću osigurača (30).

Kad granata udari u prepreku, udarač potiskuje udarnu iglu nazad i ona ubodom dovodi do dejstva inicijalnu kapslu. Plamen od inicijalne kapsle se ne prenosi neposredno na detonatorsku kapslu (24) već prolazi kroz naročite otvore i na kraju kroz otvor određenog prečnika na pokrivci detonatorske kapsle i ovu dovodi do dejstva. Plamen od detonatorske kapsle, preko prenosnog eksplozivnog punjenja (12) i detonatora (18), izaziva detonaciju eksplozivnog punjenja u granati. Da bi plamen od inicijalne kapsle odnosno gasovi prošli ovaj zaobilazni put i da bi kroz pomenute otvore prošla određena količina gasova, tj. da bi se u komori ispred detonatorske kapsle stvorio potreban pritisak i temperatura za iniciranje detonatorske kapsle, potrebno je da protekne izvesno vreme, usled čega ovaj upaljač i ima kratko usporeno dejstvo. Ako granata na svojoj putanji ne udari u prepreku, njeno dejstvo izaziva samolikvidator (23) i to posle 12—18 sekundi od momenta opaljenja metka. Kad samolikvidator dogori do kraja, on zapali pripalu (13) i ona dovodi do dejstva prenosno eksplozivno punjenje, a ovo preko detonatora dovodi do detonacije eksplozivno punjenje u granati.

**1100.** — Osim upaljača UT, M66SP, jedan deo municije sa granatom TOG, M66 kompletiran je sovjetskim upaljačem MGZ-57. Pošto između ova dva upaljača ne postoji nikakva razlika (naš upaljač je kopija sovjetskog), to opis dat za upaljač UT, M66SP odnosi se u celini i na upaljač MGZ-57.

**1101.** — **Košuljica** je od čelika, izrađena iz jednog komada. Na njoj su dva centrirajuća i jedan vodeći prsten. Donji centrirajući prsten je na

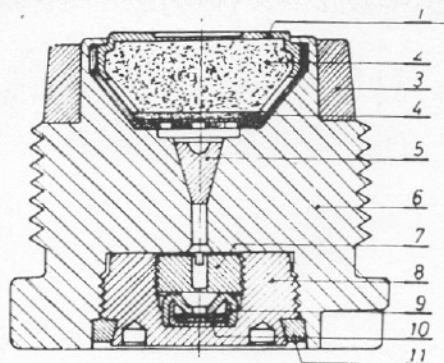
delu pozadi vodećeg prstena, te se ne vidi kada je metak u sklopljenom stanju. Vodeći prsten je od legure bakra i nikla. Na njemu su dva kružna ispupčenja, koja obezbeđuju dobro zaptivanje barutnih gasova u cevi oruđa. Unutrašnjost košuljice je podeljena na dva dela: prednji — u koji je smešteno eksplozivno punjenje, i zadnji — u koji je navijen traser. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindrično-konusan, sa dva kanala za bolje pertlovanje čahure. Prednji deo košuljice se završava ustima na kojima postoje navoji za uvijanje upaljača.

Obeležavajuća smeša je laborisana u čeličnu čahuricu koja se utiskuje u nosač. Nosač trasera je navojima spojen sa košuljicom zrna. Traserna smeša se presuje u četiri sloja sa pripalom u vrhu. Otvorena strana trasera je zaštićena celuloidnom pokrivkom. Traser gori 10 sekundi.

**1102. — Eksplozivno punjenje** je od flegmatizovanog heksogena sa dodatkom aluminijuma u prahu, radi povećanja efekta zapaljivosti. Eksplozivno punjenje se sastoji od tri valjčića, međusobno splepljenih, i smeštenih u kartonski cilindar. Gornji eksplozivni kolačić ima udubljenje u koje ulazi detonator upaljača. Težina eksploziva u košuljici je 153 gr.

**1103. — Čahura** je izrađena od mesinga, izvlačenjem iz jednog komada. Blago je konusna sa grlicem u vrhu. Na dancetu, po periferiji, postoji venac za zub izvlakača čahure. Na sredini danceta izrađen je otvor sa navojima za uvijanje topovske kapsle. Ovaj spoj se hermetizuje odgovarajućom pastom u cilju zaštite barutnog punjenja od oštećenja. Zaštita od korozije čahure, izvršena je pasiviziranjem.

**1104. — Barutno punjenje** je od nitroceluloznog baruta NC-36, koje je slobodno nasuto u čahuri. Na dnu barutnog punjenja povrh topovske kapsle, zalepljena je kesica sa 7 gr crnog baruta, kao pripala. U vrh baruta stavljen je debakarizator, težine 15 gr. Fiksiranje baruta u čahuri izvršeno je kartonskim poklopcem i kartonskim cilindrom. Na bočnim i unutrašnjim stranama čahure prilepljen je flegmatizator.



Sl. 228 — Topovska kapsla TK, M66:

- 1 — Pokrivka; 2 — Barutno punjenje;  
3 — Prsten; 4 — Pripala; 5 — Konusni čep; 6 — Telo kapsle; 7 — Utvrđivač inicijalne kapsle; 8 — Nosač; 9 — Čačice kapsle; 10 — Inicijalno punjenje; 11 — Prsten.

**1105. — Topovska kapsla TK, M66** (sl. 228) je namenjena za kompletiranje metaka sa trenutno-obeležavajućom granatom M66. Sastoji se od čeličnog tela (6) koje je spreda i pozadi izdubljeno. Napred je smešteno barutno punjenje (2), a pozadi udarni mehanizam — nosač inicijalne kapsle (8) sa kapslom (10) i njenim utvrđivačem (7). Kroz sredinu tela kapsle

Upaljač sačinjavaju sledeći glavni delovi:

- telo;
- mehanizam za opaljenje i osiguranje;
- usporač sa inercionom pločicom;
- detonator, i
- traser.

**Telo** upaljača je čelično sa proširenim srednjim delom (ramenima), radi oslanjanja na dance zrna pri uvijanju. Prednji deo tela ima udubljenje za smeštaj odgovarajućih sklopova upaljača, a na zadnji deo je navijen traser.

**Mehanizam za opaljenje** (inicijalna kapsla sa nosačem i trn) ima zadatak da u određenom trenutku stvori početni impuls za dejstvo upaljača. Mehanizam za osiguranje upaljača od prevremenog delovanja (armirajući prsten i opruga) obezbeđuje pravovremeno delovanje inicijalne kapsle.

**Usporač** sa inercionom pločicom, u zavisnosti od otpora prepreke pri udaru zrna u cilj, automatski reguliše dužinu usporenja upaljača. Izrađen je od smeše na bazi crnog baruta.

**Detonator** se sastoji od detonatorske kapsle i detonatorskog eksplozivnog punjenja. U određenom trenutku prihvata inicijaciju od inicijalne kapsle (preko usporača) i aktivira eksplozivno punjenje u zrnu.

**Traser** se sastoji od obeležavajuće smeše, čahurice i nosača pomoću kojeg je traser uvijen u telo upaljača. Obeležavajuća smeša se pali od plamena barutnog punjenja prilikom opaljenja metka. Za vreme leta zrna, traser ostavlja crveni svetleći trag, koji omogućava praćenje leta zrna i osmatranje mesta udara u prepreku. Traser gori 2 sekunde.

**Armiranje upaljača** vrši se pod dejstvom sile inercije. Kad zrno krene iz ležišta, usled sile inercije zaostaje armirajući prsten (15) i navlači se na nosač inicijalne kapsle (16). Na taj način je stvorena mogućnost da inicijalna kapsla (7) može doći u vezu sa trnom (14). Da inicijalna kapsla sa nosačem za vreme leta zrna na putanji ne bi naletela na trn, pod dejstvom sile inercije, sprečava je osiguravajuća opruga (6).

Kada zrno udari u prepreku, nosač inicijalne kapsle, usled sile inercije, polazi napred, kapsla se nabada na trn i dolazi do njenog dejstva. Plamen od kapsle se prenosi na usporač (4), koji gori izvesno vreme, a zatim aktivira detonatorsku kapslu (3), koja dovodi do detonacije eksplozivno punjenje u zrnu. Dužina vremena usporenja se postiže na sledeći način: pri udaru zrna u prepreku, dolazi do dejstva inicijalne kapsle; plamen od inicijalne kapsle prolazi kroz ekscentrični otvor i pali usporač; istovremeno se usled sile inercije, pločica (13) prisloni uz usporač i na njega vrši pritisak. Dok zrno vrši proboj prepreke, inerciona pločica ras-



polaze silom koja je veća od pritiska barutnih gasova usporača, te je na taj način omogućeno njegovo normalno sagorevanje. Za ovo vreme gasovi usporača prolaze kroz ekscentrični otvor u zadnji deo upaljača. Kad zrno probije prepreku, ili se zaustavi u njoj, nestaje usporenja (koćenja) zrna i samim tim i inercije, a barutni gasovi usporača vrate inercionu pločicu nazad, koja zatim zatvori otvor na nosaču trna. U tom trenutku dolazi do naglog sagorevanja usporača (zbog povećanog pritiska pošto gasovi ne mogu da otiču u zadnji deo upaljača) i paljenja detonatorske kapsle (3), koja preko detonatora dovodi do dejstva eksplozivno punjenje u zrnu.

**1111. — Bojeva čahura** je ista kao kod metka sa trenutno-obeležavajućom granatom OR-281U.

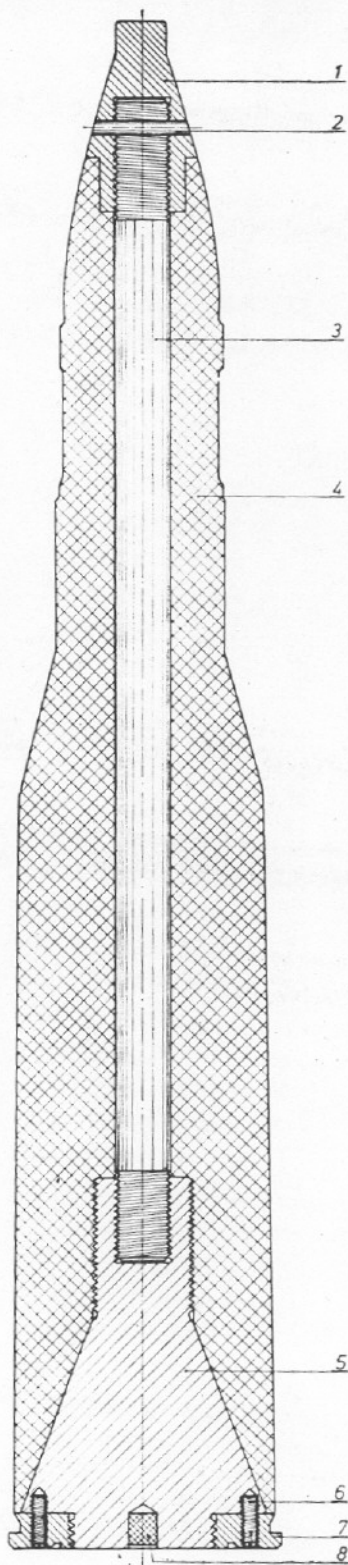
**(4) 57 mm školski metak M67**

**1112. —** U pogledu konstrukcije, ovaj metak (sl. 231) je isti kao 30 mm školski metak M68. Razlika je samo u dimenzijama i težini.

Težina školskog metka je 5800 gr a dužina 534 mm.

Sl. 231 — 57 mm školski metak M67:

1 — Upaljač; 2 — Osovinica utvrđivač;  
3 — Nosač; 4 — Telo metka; 5 —  
Telo danceta; 6 — Zavrtanj; 7 —  
Dance metka; 8 — Topovska kapsla.



(5) 57 mm opitni metak

1113. — Objašnjenje za opitni metak navedeno kod 25 mm pav topa M40, odnosi se i na ovaj opitni metak. Za top 57 mm S-68 ne postoji hid-rozrno.

(6) Tehnički podaci za municiju 57 mm za pav top S-68

1114. — Tehnički podaci za municiju 57 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 58

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutno-obeležavajućom granatom M66 i trenutno-obeležavajućom granatom OR-281U (s)</b>			
Upaljač UT, M66SP	Čelik, mesing	320	83
MGZ-57	Čelik, mesing	320	83
MG-57	Čelik, mesing	320	83
Košuljica	Čelik	2370	257
Eksplozivno punjenje	Flegmatizovani heksogen	153	—
Čahura	Mesing	2300	350
Barutno punjenje	NC barut	1200	—
Topovska kapsla	Mesing	70	25
Kompletan metak	—	6600	500
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-218U (s)</b>			
Upaljač (MD-10)	Čelik	200	70
Košuljica	Specijalni čelik	2600	240
Eksplozivno punjenje	Flegmatizovani heksogen	13	—
Čahura	Mesing	2300	350
Barutno punjenje	NC barut	1200	—
Topovska kapsla	Mesing	70	25
Kompletan metak	—	6600	535

(7) Balistički podaci za municiju 57 mm za pav top S-68 (s)

1115. — Balistički podaci za municiju 57 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 59

Naziv metka	Vo (m/sek)	Pmax (kg/cm <sup>2</sup> )	Domet u (m)	
			Horizonta- lan	Vertika- lan
Metak sa trenutno-obeležavajućom granatom M66 i OR-281U	1000	3100	12000	8800
Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-281U (s)	1000	3100	—	—

(8) Pakovanje municije 57 mm za pav top S68 (s)

1116. — Municija 57 mm za dvocevni automatski protivavionski top S-68, upakovana je u drvene sanduke koji se mogu prevoziti samo u poljskom transportu. Sanduci su obojeni sivo (za sovjetsku municiju) i sivo-maslinasto (za municiju domaće proizvodnje). Obeležavanje sovjetskih sanduka izvršeno je crnom a naših žutom bojom.

Pakovanje municije izvršeno je prema sledećem:

— pet metaka upakovano je u drveni sanduk dimenzija: 694 × 605 × 204 mm. Bruto težina sanduka je 49 kg. Prazan sanduk težak je 17,5 kg.

Upaljači MGZ-57, za sovjetsku trenutnu municiju, upakovani su po sledećem:

— dvadeset upaljača smešteno je u metalnu kutiju;

— četiri metalne kutije (80 upaljača) smešteno je u drveni sanduk dimenzija: 530 × 500 × 180 mm. Jedna kutija s upaljačima teška je 8 kg. Bruto težina sanduka je 41 kg. Prazan sanduk je težak 9 kg.

1117. — Pakovanje upaljača UT, M66SP za trenutnu municiju domaće proizvodnje izvršeno je po jedan komad u aluminijumsku kutiju, Ø 42 mm, a dužine 95 mm. Utvrđivanje upaljača u kutiji postignuto je pomoću uložaka od stiropora. Spoj kutije i poklopca hermetizovan je lepljivom trakom.

1118. — Pakovanje školskih metaka izvršeno je u sanduke od bojeve municije, tako da podaci o ambalaži dati za bojevu, odnose se i na školsku municiju.

(9) Obeležavanje municije i ambalaže za municiju  
57 mm za pav top S-68 (s)

1119. — Obeležavanje municije 57 mm izvršeno je po dva različita sistema: jugoslovenskom i sovjetskom. Obeležavanje municije i ambalaže po jugoslovenskom sistemu, izvršeno je po sledećem:

## A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telo upaljača su žigovima utisnuti podaci o vrsti i modelu upaljača (UT, M66SP) i laboračnoj seriji (SČ6601). Slova SP iza modela označavaju da upaljač ima pirotehnički samolikvidator.

## B — OZNAKE NA KOŠULJICI GRANATE

Na prednjem oživalnom delu navedeni su podaci o eksplozivnom punjenju — HA120, što znači da je heksogenu dodato 20% aluminijuma u prahu.

Na cilindričnom delu košuljice navedeni su podaci o kalibru, vrsti i modelu oruđa (57 mm PAV S-68), vrsti i modelu granate (TREN. OBEL. M66) i laboračnoj seriji i rati municije (SČ6601-1).

Neposredno iznad vodećeg prstena, zelenom bojom je dat pojas širine 5 mm, kao znak da je municija snabdevena traserom.

## C — OZNAKE NA ČAHURI METKA

Na plaštu čahure, crnom bojom, ispisani su podaci o kalibru, vrsti i modelu oruđa (57 mm PAV, S-68), indeks i model granate (TO, M66), količina baruta u čahuri (u gramima), vrsta i serija baruta (1126 gr NC-36, MBL 6501), podaci o pripali (CB, BK6601) i laboračna serija i rata metka (SČ6601-1).

## D — OZNAKE NA TOPOVSKOJ KAPSLI

Na dance kapsle su žigovima utisnuti podaci o modelu kapsle (TK, M66), proizvođaču i seriji (SČ6700).

## E — OZNAKE NA DRVENOM SANDUKU

Na prednjoj strani sanduka dati su sledeći podaci:

— UPALJAČ					
UT, M66 SP					
SČ 6601	—	—	—	—	vrsta, model i serija upaljača;
— 57 mm PAV S-68	—	—	—	—	kalibar, vrsta i model oruđa;
— 5 KOM	—	—	—	—	količina metaka u sanduku;
— METAK SA TREN. OBEL.					
GRAN. M66	—	—	—	—	vrsta i model granate;
— SČ6601-1	—	—	—	—	oznaka proizvođača, godina i serija izrade i rata metaka;
— BRUTO 49 kg	—	—	—	—	bruto težina sanduka

Na poklopcu i levoj bočnoj strani sanduka navedeno je sledeće:

— 57 mm TO, M66	—	—	—	—	kalibar, indeks i model granate;
— SČ6601-1	—	—	—	—	laboračna serija municije.

Na desnoj bočnoj strani sanduka navedeni su samo podaci o barutnom punjenju i to:

- NC-36, MBL6501 — — — vrsta i serija baruta;
- CB-BK6601 — — — — barut u pripali, oznaka proizvođača baruta i laboračna serija.

#### F — OZNAKE NA AMBALAŽI UPALJAČA

Na plaštu kutije sa upaljačima navedene su crnom bojom sledeće oznake:

1 KOM  
UPALJAČ. UT, M66 SP  
ŠČ 6701

1120. — Obeležavanje sovjetske municije izvršeno je po sledećem:

#### A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telo upaljača, žigovima su utisnuti podaci o modelu (MGZ-57), proizvođaču, partiji i godini izrade (50-25-64):

#### B — OZNAKE NA KOŠULJICI GRANATE

Na prednjem oživalnom delu, s jedne strane, navedena je oznaka eksplozivnog punjenja — A — IX — 2 (flegmatizovani heksogen sa dodatkom aluminijuma u prahu). Sa druge strane je navedena partija i godina laboracije municije i oznaka proizvođača — zavoda (69-65-357).

Na cilindričnom delu košuljice granate naveden je indeks granate (OR-281U). Na suprotnoj strani ovih podataka dat je kalibar i model oruđa (57 S-60).

#### C — OZNAKE NA ČAHURI METKA

Na plašt čahure je crnom bojom navedeno sledeće:

- UOR — 281U — — — — indeks metka — vrsta metka (sje-dinjeni), vrsta zrna i nomenklturni broj oruđa za koje je municija namenjena;
- 57 S-60 — — — — kalibar i model oruđa;
- 11/7, 1 63 S — — — — vrsta baruta, serija i godina izrade i oznaka zavoda — proizvođača;
- 23 — 63 — 357 — — — — partija i godina laboracije i oznaka baze (zavoda) koja je izvršila laboraciju;
- F — — — — — oznaka sa flegmatizator.

D — OZNAKE NA TOPOVSKOJ KAPSLI

Na dance topovske kapsle, žigovima su utisnuti sledeći podaci: model kapsle (KV-5-U), partija, i godina izrade (15—66) i oznaka za vrstu materijala od koje je izrađena kapsla (L).

E — OZNAKE NA DRVENOM SANDUKU ZA PAKOVANJE MUNICIJE

Na prednjoj strani sanduka je naveden sledeći natpis:

57 mm S — 60  
5 ŠT  
OSK TRAS  
69 — 65 — 357  
BRUTO 49 kg.

Ako je municija sa upaljačima (naprimer pancirna) onda su na sanduku pored gornjih, dati i sledeći podaci:

MD-10  
260 — 7 — 66

Na sanducima za pakovanje upaljača, navedeno je sledeće:

MGZ — 57  
50 — 25 — 64  
80 ŠT. BRUTO: 41 kg.

**1121.** — Označavanje školskih metaka izvršeno je žigovima na dan-cetu čahure. Podaci se odnose na kalibar municije, proizvođača metaka i godinu izrade (57/2 mm — MBL-66).

Na sanducima sa upakovanim školskim mecima nalepljena je etiketa sa najnužnijim podacima o municiji.

9) 57 MM MUNICIJA ZA PT TOP M1-4, (A) I 6 »PDR« (E)

**1122.** — Za 57 mm pt top, postoje sledeće vrste metaka:

— 57 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, T18E1, (a);

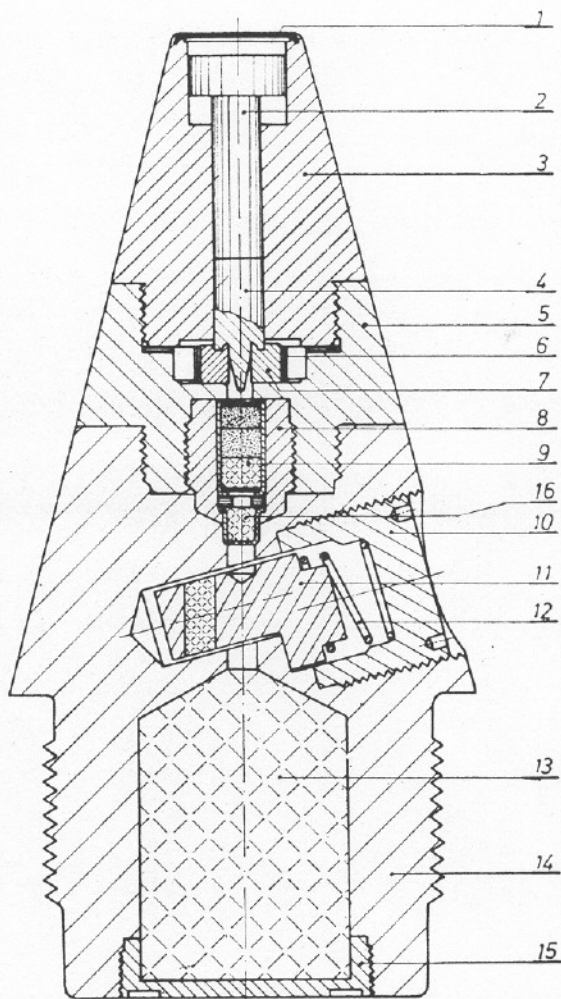
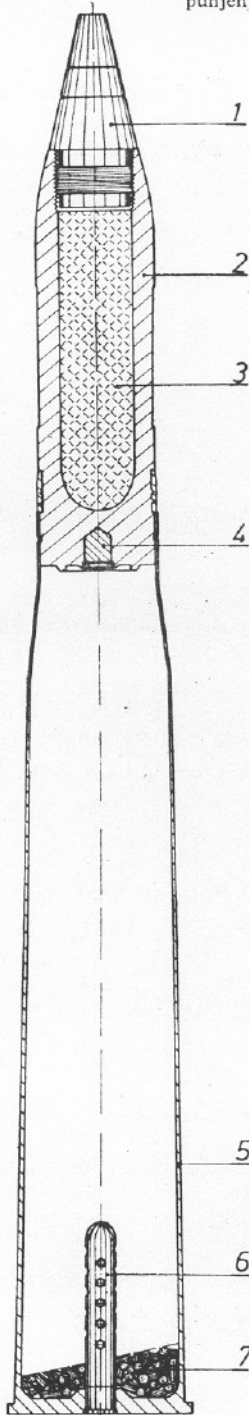
— 57 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TO (HE-T), (e), remontovan;

— 57 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, (e), neremontovan;

— 57 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO (AP-T), (e), remontovan;

Sl. 232 — 57 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, T18E1, (a):

1 — Upaljač; 2 — Košuljica granate; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Traser; 5 — Čahura; 6 — Topovska kapsla; 7 — Barutno punjenje.



Sl. 233 — Upaljač PD, M85 za 57 mm TO granatu HE-T, T18E1, (a):

1 — Membrana; 2 — Udarac; 3 — Vrh upaljača; 4 — Udarna igla; 5 — Glava upaljača; 6 — Satna opruga; 7 — Segment — osigurač udarne igle; 8 — Nosač inicijalno-detonatorske kapsle; 9 — Inicijalno-detonatorska kapsla; 10 — Zavrtnanj — poklopac centrifugalnog osigurača upaljača; 11 — Čep centrifugalnog osigurača sa prenosnim eksplozivnim punjenjem; 12 — Opruga; 13 — Detonatorsko punjenje; 14 — Telo upaljača; 15 — Poklopac detonatora; 16 — Prenosno eksplozivno punjenje.

Uređaj za opaljenje sastoji se od udarača (2), udarne igle (4) koju drže dva polukružna osigurača (7) sa satnom oprugom i nosača detonatorske kapsle (8) sa detonatorskom kapslom (9). Osiguranje uređaja za opaljenje vrše osigurači (7) koji udarnoj igli ne dozvoljavaju aksijalno pokretanje. U ovom položaju osigurače drži opruga (6), koja je rasečena i može da se rasteže. Vrh upaljača je zatvoren membranom da bi se upaljač zaštitio od prodiranja vlage i dejstva vazduha pri letu.

Uređaj za osiguranje od prevremene eksplozije sastoji se od mesinganog centrifugalnog osigurača (11) sa prenosnim eksplozivnim punjenjem koga u nearmiranom položaju drži opruga (12). Pomoću ovog osigurača, vatreni lanac upaljača je prekinut između detonatorske kapsle i detonatora, tako da je upaljač potpuno osiguran kako pri rukovanju tako i pri opaljenju metka.

**Armiranje i dejstvo upaljača.** Armiranje upaljača vrši se pod uticajem centrifugalne sile i stoga se pri opaljenju metka i prolaza granate kroz cev oruđa ne dešava nikakvo pokretanje delova. Po izlasku granate iz cevi i prestanku inercije, a kada se postigne dovoljna obrtna brzina granate, centrifugalna sila pomera centrifugalni osigurač (11) ustranu, tako da se prenosno eksplozivno punjenje postavi na pravac: detonatorska kapsla-detonator, čime se uspostavi vatreni lanac. Istovremeno, pod dejstvom centrifugalne sile, osigurači udarne igle (7) razmaknu se ustranu, savlađujući otpor opruge (6). Pri letu granate kroz vazduh, udarna igla sa udaračem lebdi u slobodnom prolazu prema detonatorskoj kapsli. U ovom položaju, upaljač je potpuno armiran.

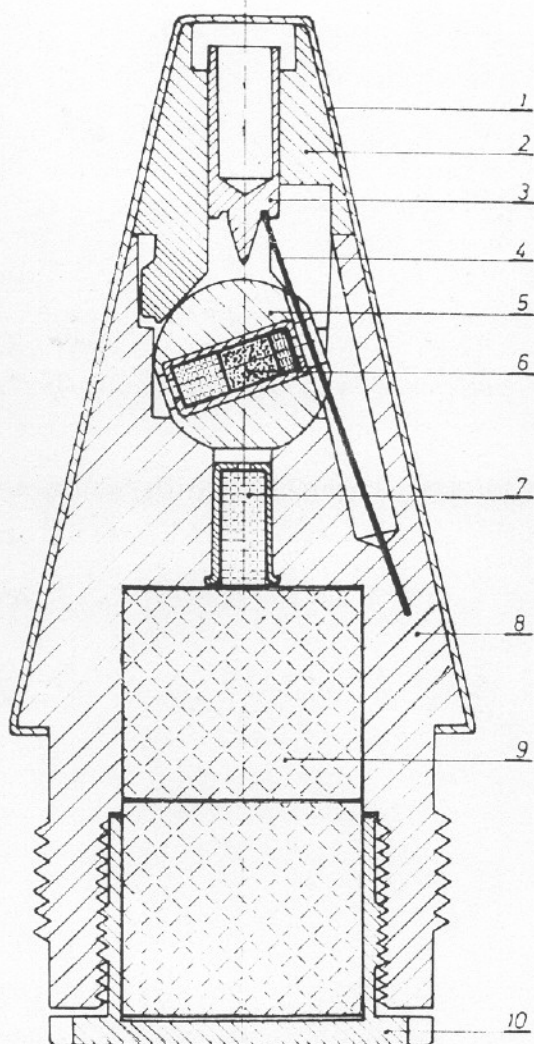
Pri udaru u prepreku, otpor prepreke probija membranu, potisne udarač i igla opaljuje inicijalno-detonatorsku kapslu. Inicijacija se zatim preko prenosnog eksplozivnog punjenja prenosi na detonator, koji izaziva dejstvo eksplozivnog punjenja u granati. Pre gađanja nije potrebna nikakva priprema upaljača, ali treba obratiti pažnju na ispravnost membrane. Upaljači sa probušenom membranom ne smeju se koristiti za gađanje.

**1126.** — Granata HE-T, T18E1, (a), može biti kompletirana i upaljačem PD, M86.

**Upaljač PD, M86** (sl. 234) je udarni, trenutnog dejstva. Sastoji se od glavice (2) koja je izrađena od aluminijuma, udarne igle (3) koja je smeštena u otvor glavice i osigurana od kretanja ka nosaču inicijalno-detonatorske kapsle (5), žičanim osiguračem (4). U prazan prostor između glavice i tela upaljača smešten je nosač inicijalno-detonatorske kapsle sa kapslom (5). Ispod nosača nalazi se prenosno eksplozivno punjenje od tetrila. U telo upaljača sa donje strane ugrađen je detonator. Telo upaljača spolja ima navoje za uvijanje na košuljicu granate.

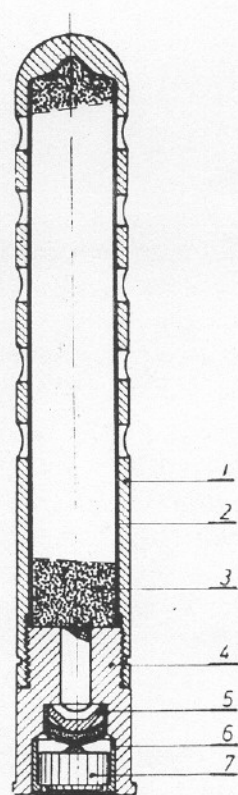


Nosač inicijalno-detonatorske kapsle je u obliku lopte a postavljen je tako da je detonatorska kapsla pod uglom u odnosu na udarnu iglu i prenosno eksplozivno punjenje. Na ovaj način je vatreni lanac između inicijalno-detonatorske kapsle i prenosnog eksplozivnog punjenja prekinut tako, da ako bi na bilo koji način došlo do paljenja inicijalno-detonatorske



Sl. 234 — Upaljač PD, M86 za 57 mm TO granatu HE-T, T18E1, (a):

1 — Obloga upaljača; 2 — Glavica; 3 — Udarne igla; 4 — Osiguravajuća opruga; 5 — Nosač inicijalno-detonatorske kapsle; 6 — Inicijalno-detonatorska kapsla; 7 — Prenosno eksplozivno punjenje; 8 — Telo upaljača; 9 — Detonatorsko punjenje; 10 — Poklopac detonatora.



Sl. 235 — Topovska kapsla TK,M1:

1 — Plamenik; 2 — Kartonska cevčica; 3 — Barutno punjenje; 4 — Telo kapsle; 5 — Inicijalna kapsla; 6 — Prsten — vodica udarača; 7 — Udača.

kapsle pre armiranja upaljača, neće doći do prenosa plamena na detonator. Prema tome, upaljač je potpuno osiguran za rukovanje u svim prilikama, kao i pri opaljenju metka i prolazu granate kroz cev oruđa. Nosač inicijalno-detonatorske kapsle u nearmiranom položaju drži žičani osigurač koji ujedno osigurava i udarnu iglu.

Telo upaljača i glavica drže se spojeni pomoću tanke obloge (1), koja je izrađena od aluminijuma i koja ujedno zatvara šupljinu na vrhu glavice, umesto uobičajne membrane.

**Armiranje i dejstvo upaljača.** Armiranje upaljača vrši se isključivo usred centrifugalne sile, te stoga pri prolazu granate kroz cev i sve dok traje sila inercije, i upaljaču se ne dešava ništa značajno. Po izlasku granate iz cevi i prestanka inercije, usled opadanja brzine granate, udarna igla se (pošto je slobodna) povuče malo napred i oslobodi žičani osigurač koji se pod uticajem centrifugalne sile skloni ustranu. Na ovaj način nosač inicijalno-detonatorske kapsle je slobodan i pod uticajem iste sile postavi se tako da kapsla dođe u liniju sa iglom i prenosnim eksplozivnim punjenjem. Žičani osigurač sada biva potisnut ustranu telom nosača inicijalno-detonatorske kapsle, tako da ne postoji mogućnost da se isti (pod bilo kakvim okolnostima) ponovo postavi svojim vrhom pod udarnu iglu i time dovede do »laganja« upaljača.

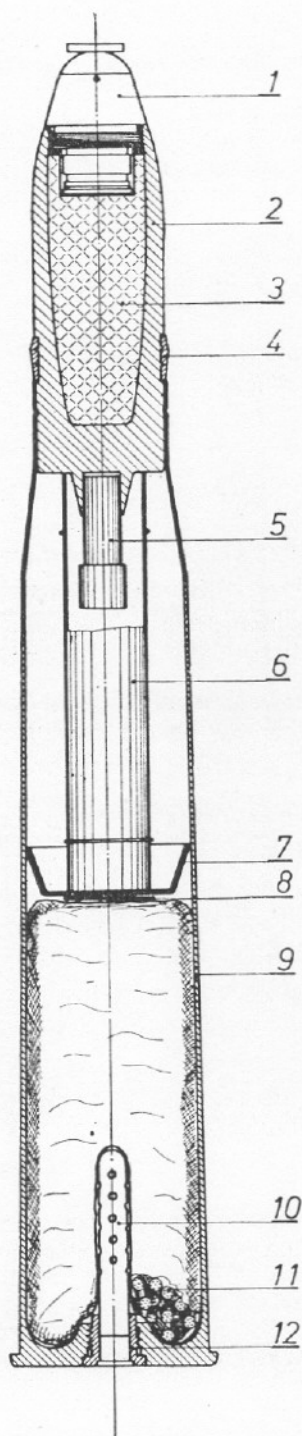
Pri udaru granate u prepreku, prednji kraj obloge se lomi, ili se lomi prednji deo glavice pri čemu udarna igla ubodom pali inicijalno-detonatorsku kapslu, koja preko prenosnog eksplozivnog punjenja i detonatora izaziva dejstvo eksplozivnog punjenja u granati.

**1127.** — **Košuljica** granate je čelična sa relativno debelim zidovima i masivnim dnom u koje je upresovan traser. Napred je otvorena i ima navoje za uvijanje upaljača. Na spoljnjem delu, košuljica ima dva centri-  
rajuća i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindričan sa kružnim kanalom za pertlovanje čahure.

Eksplozivno punjenje je od 200 gr TNT-a. Traser se pripaljuje od barutnog punjenja pri opaljenju metka i gori oko 6,5 sekundi, što odgova-  
vara daljini od oko 3600 metara.

**1128.** — **Čahura** je mesingana sa obodom za izbacivanje iz cevi po opaljenju i grlicem za pertlovanje s' košuljicom granate. Na dancetu postoji otvor za utiskivanje topovske kapsle. Barutno punjenje je od nitroceluloznog baruta M6, slobodno nasutog u čahuru. Težina baruta je oko 1100 grama.

**1129.** — **Topovska kapsla TK, M1 B1A2** (sl. 235) je izrađena od mesinga i utisnuta u dance čahure. Ima sledeće glavne delove: telo (4), inicijalnu kapslu (5), udarač (7), plamenik (1) i barutno punjenje (3). Pla-



menik ima otvore za prolaz plamena ka barutnom punjenju u čahuri. Sa spoljne strane, plamenik je premazan šelakom, radi hermetizacije barutnog punjenja. Barutno punjenje je od crnog baruta. Barut je prethodno smešten u kartonsku cevčicu (2) a zatim u plamenik. Dejstvo ove kapsle je sledeće: usled udara udarne igle na udarač, dolazi do dejstva inicijalne smeše u kapsli. Plamen od kapsle prolazi kroz otvor na telu kapsle i pali barutno punjenje u plameniku, a ovo, prolazeći kroz otvore na plameniku, pripaljuje barutno punjenje u čahuri.

(2) **57 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TO (HE-T), (e), remontovan**

1130. — Metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TO (HE-T), (sl. 236), namenjen je za uništavanje neprijateljske žive sile i lakih tehničkih sredstava. Sastoji se od sledećih elemenata:

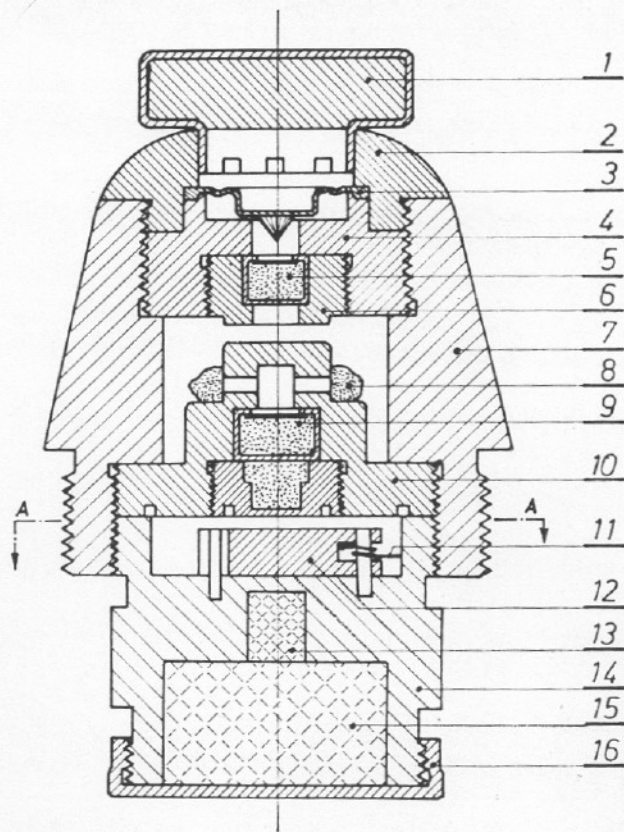
- upaljača;
- košuljice granate sa eksplozivnim punjenjem i traserom;
- čahure sa barutnim punjenjem, i
- topovske kapsle.

1131. — **Upaljač № 244** (sl. 237) je udarni upaljač, trenutnog dejstva. Osiguran je od pre vremena delovanja na taj način što mu je prenosno eksplozivno punjenje, u montažnom položaju izvan ose inicijalnog lanca.

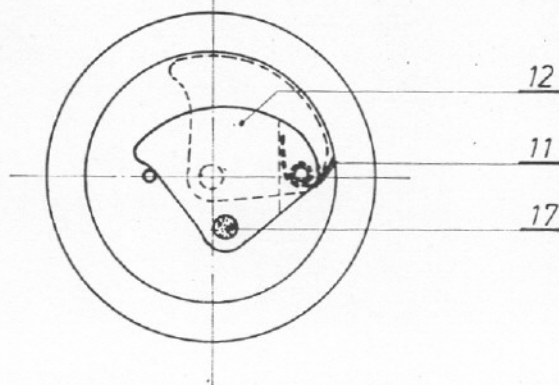
Pre gađanja se obavezno skida transportni osigurač (1).

Sl. 236 — 57 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom TO (HE-T), (e), remontovan:

1 — Upaljač; 2 — Košuljica granate; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Vodeći prsten; 5 — Traser; 6 — Kartonska cev; 7 — Kartonski poklopac; 8 — Legura za debakisanje cevi oruđa; 9 — Čahura; 10 — Topovska kapsla; 11 — Barutno punjenje; 12 — Prsten.



PRESEK A-A



Sl 237 — Upaljač № 244 za 57 mm TO (HE-T) granatu, (e):

1 — Transportni osigurač; 2 — Glavica; 3 — Nosač udarne igle sa iglom; 4 — Utvrđivač inicijalne kapsle; 5 — Inicijalna kapsla; 6 — Nosač inicijalne kapsle; 7 — Telo upaljača; 8 — Pojačnik plamena; 9 — Detonatorska kapsla; 10 — Nosač detonatorske kapsle; 11 — Opruga; 12 — Segment; 13 — Prenosno punjenje; 14 — Nosač detonatora; 15 — Detonatorsko punjenje; 16 — Poklopac detonatora; 17 — Prenosno eksplozivno punjenje u segmentu.

Upaljač sačinjavaju sledeći glavni delovi:

- telo;
- udarni mehanizam, i
- mehanizam za potpuno osiguranje sa detonatorom.

Armiranje upaljača vrši se pod uticajem centrifugalne sile i to kada granata dostigne odgovarajuću obrtnu brzinu. Za vreme prolaska granate kroz cev topa, usled translatorne sile inercije, trenje između oslonih površina u upaljaču je veće od centrifugalne sile, te segment sa prenosnim eksplozivnim punjenjem (12) ostaje u mestu. Međutim, kada granata napusti cev, centrifugalna sila dobija svoju najveću vrednost, te se usled ovoga segment (12) okrene za izvestan ugao oko svoje osovine za oko četvrt kruga i prenosno eksplozivno punjenje postavi u liniju sa detonatorskom kapslom (9), prenosnim eksplozivnim punjenjem (13) i detonatorom (15), čime je završeno armiranje upaljača.

Kada granata udari u prepreku, udarna igla (3) dovodi do dejstva inicijalnu kapslu (5). Plamen inicijalne kapsle pali pojačnik od crnog baruta (8) koji aktivira detonatorsku kapslu (9). Ova, zatim, prenosi inicijaciju preko prenosnih eksplozivnih punjenja i detonatora na eksplozivno punjenje u granati.

**1132.** — **Košuljica** je čelična, sa masivnim dnom u koje se smešta traser. Na prednjem kraju košuljice, postoje navoji za uvijanje upaljača. Košuljica ima jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra. Deo košuljice pozadi vodećeg prstena je cilindričan, sa jednim kanalom za pertlovanje čahure.

Eksplozivno punjenje je od livenog trotila. U vrhu, eksplozivno punjenje je zabušeno, radi smeštaja detonatora upaljača.

Traser je smešten u odgovarajuću čahuricu i utisnut u dance košuljice granate.

**1133.** — **Čahura** je mesingana, blago konusna sa grlicem u vrhu. Na dance čahure načinjen je otvor za smeštaj topovske kapsle. Barutno punjenje je od nitroceluloznog baruta NC-24. Barut je smešten u kesicu cilindričnog oblika, od svilenog platna. Barutno punjenje je u čahuri učvršćeno pomoću kartonskih elemenata. Iznad barutnog punjenja nalazi se legura za debakarisanje cevi.

**1134.** — **Topovska kapsla** (TK, M1) je utisnuta u dance čahure. Prethodno je načinjen prsten (12) koji je uvijen u dance, pa je preko njega kapsla utisnuta, jer je originalna kapsla (pre remonta) bila sa navojima. Opis kapsle dat je kod metka sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, T18E1.

(3) 57 mm metak sa trenutno-obeležavajućom granatom  
HE-T, (e), neremontovan

1135. — Ovaj metak je identičan sa prethodnim, izuzev što nije remontovan, tako da barutno punjenje, topovska kapsla i ambalaža nisu zamenjeni već su ostali originalni.

(4) 57 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom  
PO (AP-T), (e), remontovan

1136. — Metak 57 mm sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO (AP-T) (sl. 238), namenjen je za uništavanje oklopnih ciljeva. Sastoji se iz sledećih elemenata:

- košuljice zrna sa traserom;
- čahure sa barutnim punjenjem, i
- topovske kapsle.

1137. — **Košuljica** je od visokokvalitetnog čelika specijalno termički obrađena, tako da ima vrlo veliku otpornost. Na košuljici sa spoljne strane nalazi se jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra. Zadnji deo košuljice je cilindričan sa kružnim kanalom za pertlovanje čahure. Dance košuljice je izdubljeno radi smeštaja trasera. Traser je sa zadnje strane hermetizovan celuloidnom pokrivkom. Košuljica ovog metka ne sadrži eksplozivno punjenje.

1138. — **Čahura** je mesingana, blago konusna sa grlicem na prednjem kraju. U dance je načinjen otvor za smeštaj topovske kapsle.

Barutno punjenje je od nitroceluloznog baruta NCD-25, slobodno nasutog u čahuri. Fiksiranje baruta izvršeno je pomoću kartonskih elemenata. Na izvesnoj količini metaka, u čahuri je stavljena kesica sa plamenogasiteljem, koji je izrađen od kalijum-sulfata.

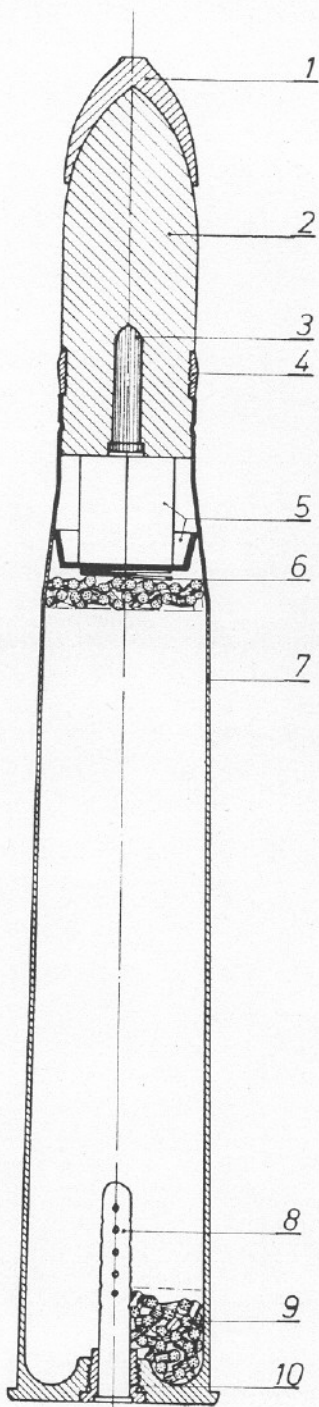
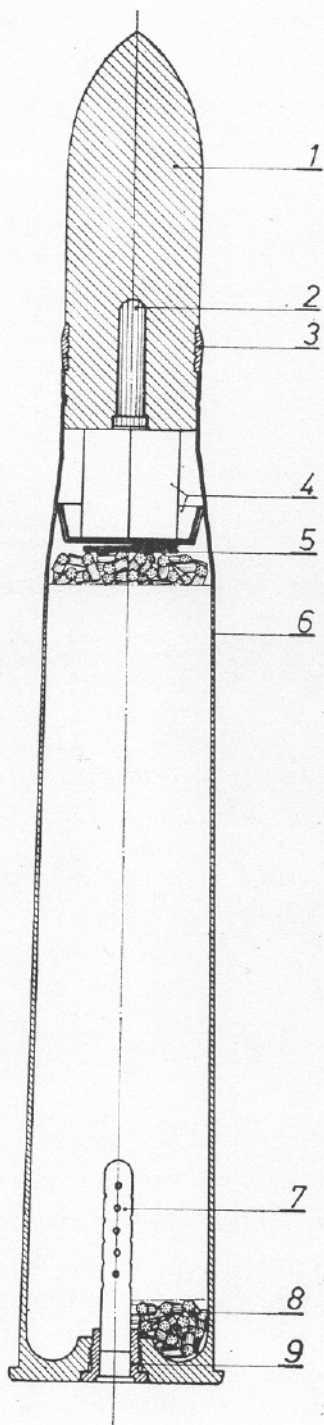
1139. — **Topovska kapsla** je ista kao kod metka sa trenutno-obeležavajućom granatom TO (HE-T), (e), remontovan.

(5) 57 mm metak sa pancirno-obeležavajućim  
zrnom AP-T, (e), neremontovan

1140. — Kao i metak sa HE-T (e), neremontovan, tako i ovaj je isti kao AP-T, remontovan, samo što su barut, kapsle i ambalaža ostali originalni.

Sl. 238 — 57 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO (AP-T), (e), remontovan:

1 — Košuljica zrna; 2 — Traser; 3 — Vodeći prsten; 4 — Kartonski elementi; 5 — Legura za debakarisanje cevi oruđa; 7 — Čahura; 8 — Topovska kapsla; 9 — Barutno punjenje; 10 — Prsten.



Sl. 239 — 57 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO (APC-T), (e), remontovan:

1 — Balistička kapa; 2 — Košuljica zrna; 3 — Traser; 4 — Vodeći prsten; 5 — Kartonski elementi; 6 — Legura za debakarisanje cevi oruđa; 7 — Čahura; 8 — Topovska kapsla; 9 — Barutno punjenje; 10 — Prsten.

(6) **57 mm metak sa pancirno-obeležavajućim  
zrnom PO (APC-T), (e), remontovan**

1141. — Metak 57 mm sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO (APC-T) (sl. 239), je identičan prethodnom, izuzev što zrno ima pancirnu kapu, tako da za upoznavanje njime treba koristiti opis dat u tač. 1136.

(7) **57 mm metak sa pancirno-obeležavajućim  
zrnom PO (APCBC-T), (e), remontovan**

1142. — Metak 57 mm sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO (APCBC-T) (sl. 240), je isti kao prethodni metak, s tim što je ovaj snabdeven balističkom kapom. Kod izvesne količine metaka, u čahuri je stavljena kesica sa plamenogasiljcem, koji je izraden od kalijumsulfata.

(8) **57 mm metak sa pancirno-obeležavajućim  
zrnom APC-T, (e), neremontovan**

1143. — Ovaj metak je isti sa metkom opisanim u tački 1136, s tim što su kod ovog barut, kapsla i ambalaža ostali originalni — engleski.

(9) **57 mm metak sa pancirno-obeležavajućim  
zrnom APCBC-T, (e), neremontovan**

1144. — Opis dat za metak u tački 1142 odnosi se i na ovaj metak što su barutno punjenje, topovska kapsla i ambalaža originalni (engleski).

(10) **57 mm školski metak M63**

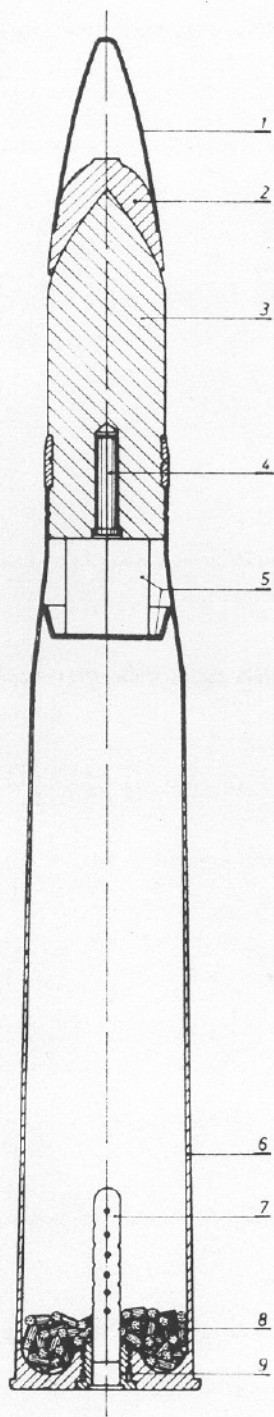
1145. — Školski metak (sl. 241) je namenjen za obuku vojnika u punjenju i pražnjenju oruđa. Sastoji se od upaljača, košuljice, čahure i nosača.

**Upaljač** (PD, T86) je inertan, jer su iz njega prethodno izvađeni svi eksplozivni elementi. **Košuljica** metka je prazna, a na cilindričnom delu su načinjena četiri dijametralna otvora, radi lakšeg razlikovanja ove municije od bojeve. Dance košuljice je probušeno radi uvijanja nosača. Čahura metka je prazna. Izrađena je od mesinga. Na dancetu, umesto ležišta kapsle, postoji otvor sa navojima za uvijanje nosača (5). **Nosač** (5) je namenjen da poveže košuljicu zrna sa čahurom i time doprinese mehaničkoj otpornosti metka. To je u stvari čelična šipka sa navojima na prednjem i zadnjem kraju. Prednji deo nosača uvija se u dance košuljice i utvrđuje navrtkom (3). Zadnji kraj nosača je navojima spojen sa čahurom. U dance nosača postoji udubljenje da u njega uđe vrh igle topa za vreme probe opaljenja.

Težina i dužina metka su približni vrednostima za bojevi metak sa trenutno-obeležavajućom granatom.

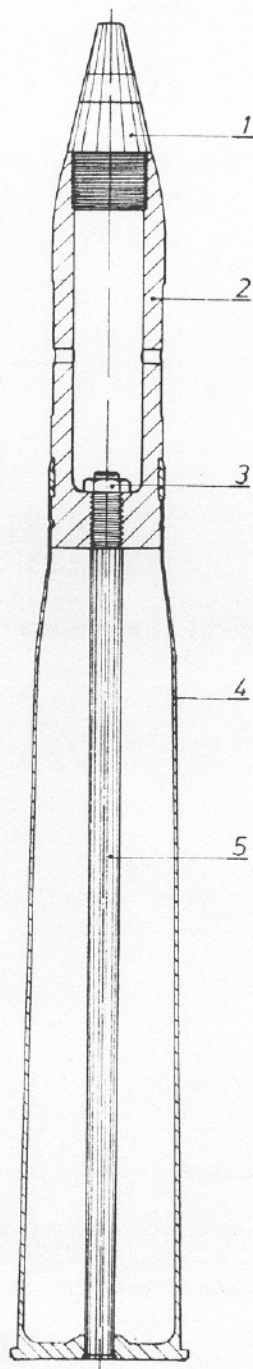


Sl. 240 — 57 mm  
metak sa pancir-  
no-obeležavajućim  
zrnom PO  
(APCBC-T), (e),  
remontovan:



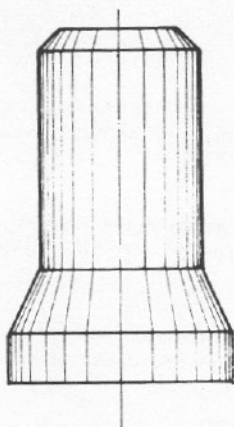
- 1 — Balistička kapa;  
2 — Pancirna kapa;  
3 — Košuljica zrna;  
4 — Traser; 5 — Kar-  
tonski elementi; 6 —  
Čahura; 7 — Topovska  
kapsla; 8 — Barutno  
punjenje; 9 — Prsten.

Sl. 241 — 57 mm  
školski metak  
M-63:



- 1 — Upaljač; 2 — Ko-  
šuljica; 3 — Navrtka;  
4 — Čahura; 5 — No-  
sać.

## (11) 57 mm opitni metak



1146. — Namena i konstrukcija opitnog metka je ista kao kod 25 mm pav topa M40, (s). Razlika je kod hidroznna, a sastoji se u sledećem: <sup>^</sup> prednjeg preseka drvenog čepa (sl. 242) je 60 mm, a zadnjeg 61 mm. Dužina čepa je 60 mm, a težina vode za nalivanje u cev pre izvršenja opitnog gađanja je 4,4 l.

Sl. 242 — Drveni čep za gađanje hidroznom iz 57 mm pt topa M1 (a)

## (12) Tehnički podaci za municiju za pt top M1-4 (a) i 6 »PDR« (e)

1147. — Tehnički podaci za municiju 57 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 60

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, T18E1, (a)</b>			
Upaljač (M85)	Aluminium	190,5	94,5
Upaljač (M86)	Aluminium	155,0	93,7
Košuljica granate	Čelik	2600,0	202
Eksplzivno punjenje	TNT	200	—
Čahura (M23A2)	Mesing	1663,5	442
Barutno punjenje	NC, M6	1020	—
Topovska kapsla (TK, M1B1A2)	Mesing	56,2	94,2
Kompletan metak (sa upaljačem PD, M85)	—	5813,5	686,0
<b>Metak sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, (e), remontovan</b>			
Upaljač (№ 244)	Mesing	452,0	70,0
Košuljica granate sa eksplozivnim punjenjem	Čelik, TNT	1948	245,6
Čahura	Mesing	1900	442
Barutno punjenje	NC-24	500	—
Topovska kapsla TK, M1	Mesing	56,5	94,2
Kompletan metak	—	4856,5	590

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom AP-T, (e) remontovan</b>			
Zrno sa traserom	Čelik	2850	170
Čahura	Mesing	1900	442
Barutno punjenje	NCD-25	1175	—
Topovska kapsla (TK, M1)	Mesing	56,5	94,2
Kompletan metak	—	5981,5	585,0
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom APC-T, (a), remontovan</b>			
Zrno sa traserom	Čelik	2880	190
Čahura	Mesing	1900	442
Barutno punjenje	NCD-25	1175	—
Topovska kapsla (TK, M1)	Mesing	56,5	94,2
Kompletan metak	—	5910	605
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom APCBC-T, (e), remontovan</b>			
Zrno sa traserom	Čelik	3300	240
Čahura	Mesing	1900	442
Barutno punjenje	NCD-25	1175	—
Topovska kapsla (TK, M1)	Mesing	56,5	94,2
Kompletan metak	—	6300	655

**(13) Balistički podaci za municiju 57 mm  
za pt top M1-4 (a) i 6 »PDR« (e)**

1148. — Balistički podaci za municiju 57 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 61

Naziv metka	Vo (m/sek)	Domet (m)
METAK sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, T18E1 (a)	730	11555
METAK sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T (e)	730	12400
METAK sa pancirno-obeležavajućim zrnom (e)	820	12400

(14) Pakovanje metaka 57 mm za pt top  
M1-4 (a) i 6 »PDR« (e)

1149. — Meci 57 mm sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, T18E1 upakovani su po sledećem:

— jedan metak smešten je u kartonsku futrolu  $\phi$  100 mm, dužine 712 mm. Bruto težina futrole je 7,35 kg;

— dva metka u futrolama upakovano je u drveni sanduk dimenzija: 830 × 250 × 170 mm. Bruto težina sanduka je 22 kg.

Pored gornjeg načina pakovanja, postoji i sledeće:

— jedan metak smešten je u kartonsku futrolu a četiri futrole s mecima u drveni sanduk. Dimenzije sanduka su sledeće: 782 × 250 × 265 mm. Bruto težina je 40 kg.

1150. — Remontovani meci 57 mm (sa trenutnom granatom i pancirnim zrnom), upakovani su po sledećem:

— 6 metaka smešteno je neposredno u drveni sanduk dimenzija: 760 × 320 × 220 mm. Bruto težina sanduka iznosi:

— za metke sa trenutno-obeležavajućom granatom — — — 36 kg.

— za metke sa pancirno-obeležavajućim zrnom — — — 44 kg.

1151. — Neremontovani meci 57 mm (sa trenutnom granatom i pancirnim zrnom) mogu biti upakovani po 4 i 6 komada u metalni sanduk. Dimenzije sanduka za pakovanje po 6 komada su sledeće: 660 × 350 × 240 mm. Bruto težina je 50 kg.

1152. — Pakovanje školskih metaka M63 izvršeno je po dva komada u drveni sanduk. Dimenzije sanduka su sledeće: 770 × 260 × 150 mm. Bruto težina sanduka je 16 kg.

(15) Obeležavanje metaka 57 mm za pt top  
M1-4 (a) i 6 »PDR« (e)

1153. — Meci 57 mm sa trenutno-obeležavajućom granatom HE-T, T18E1, obeleženi su po sledećem:

A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telo upaljača su žigovima utisnuti podaci o modelu upaljača (FUZE PD, T83) seriji (Lot LOP-8-25) i godini izrade (4—45).

B — OZNAKE NA KOŠULJICI GRANATE

Ispod centrirajućeg prstena žutom bojom su ispisani podaci o kalibru i vrsti oruđa (57 G) i modelu granate (SHELL T18E1). Sa suprotne strane od prednjih podataka navedena je vrsta punjenja (TNT) i podatak da granata ima traser (WITH TRACER).

## C — OZNAKE NA ČAHURI

Sve oznake na čahuri nanete su na dancetu čahure. Jedne su žigovima utisnute i one se odnose na samu čahuru, a druge bojom a daju podatke o metku.

Oznake žigovima su sledećeg sadržaja:

- 57 mm M23A2 (kalibar i model čahure);
- Lot 272 (serija čahure);
- FA. 1945 (proizvođač i godina izrade).

Oznake bojom se odnose na sledeće:

- laboračna serija municije (AMM Lot SOP-151-11);
- vrsta granate i model (SHELL, HE, T18E1).

## D — OZNAKE NA TOPOVSKOJ KAPSLI

Na dancu topovske kapsle žigovima su dati sledeći podaci:

- model kapsle (M1B1A2);
- serija kapsle (EOP-1-112);
- godina izrade kapsle (1943).

## E — OZNAKE NA KARTONSKOJ FUTROLI

Kompletni podaci o metku dati su na kartonskoj kutiji, a odnose se na sledeće:

- kalibar, vrstu i model oruđa (57 mm GUN M1 i 6 PR. 7CWT);
- količina metaka u futroli i model metaka (1 RD CTG, HE-T, T18E1);
- vrsta i model upaljača (W/F PD, T83);
- laboračna serija municije (Lot SOP-1511-11);
- skladišni broj metka (R11IA).

## F — OZNAKE NA DRVENOM SANDUKU

Podaci na drvenom sanduku su isti kao i na kartonskoj kutiji s tim što je ovde dat podatak o broju metaka u sanduku (2 komada) i bruto težina sanduka (51 LBS).

**1154.** — Remontovani meci 57 mm sa trenutno-obeležavajućom granatom i pancirno-obeležavajućim zrnom, obeleženi su po sledećem:

### A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telo upaljača bojom su naneti sledeći podaci:

- UT, № 244 — — — — — (vrsta i model upaljača);  
RZK5602 — — — — — (oznaka remontnog zavoda, godina i serija remonta).

### B — OZNAKE NA KOŠULJICI GRANATE

- 57 mm PT, M1 i 6PR7CWT — kalibar, vrsta i model oruđa;  
TREN. OBEL. (HE-T) — — — vrsta i model granate;

RZK5601-1, R — — — — — oznaka zavoda za remont municije, godina, serija i rata remonta. kao i oznaka da je municija remontovana.

#### C — OZNAKE NA ČAHURI

57 mm PT, M1 i 6PR7CWT — kalibar, vrsta i model oruđa;  
TO (HE-T) — — — — — indeks granate;  
500 gr — — — — — (težina barutnog punjenja);  
NC-24, MBL5605 — — — — — (nomenklatura oznaka baruta, oznaka preduzeća koje je barut izradilo, serija i godina izrade).

#### D — OZNAKE NA TOPOVSKOJ KAPSLI

Na dance kapsle su žigovima utisnuti podaci kapsle (TK-M1), preduzeću koje je izradilo kapslu, godina i serija izrade (SRB5601).

#### E — OZNAKE NA SANDUKU

Osnovni podaci o municiji dati su na prednjoj strani sanduka. Sadržaj je sledeći:

- a) Levo od bravice  
UPALJAČ  
UT, № 244  
RZK5602
- b) Između bravica  
57 mm PT, M1 i 6PR7CWT  
6 kom

METAK SA TREN. OBEL. GRAN. (HE-T) RZK5601-1, R

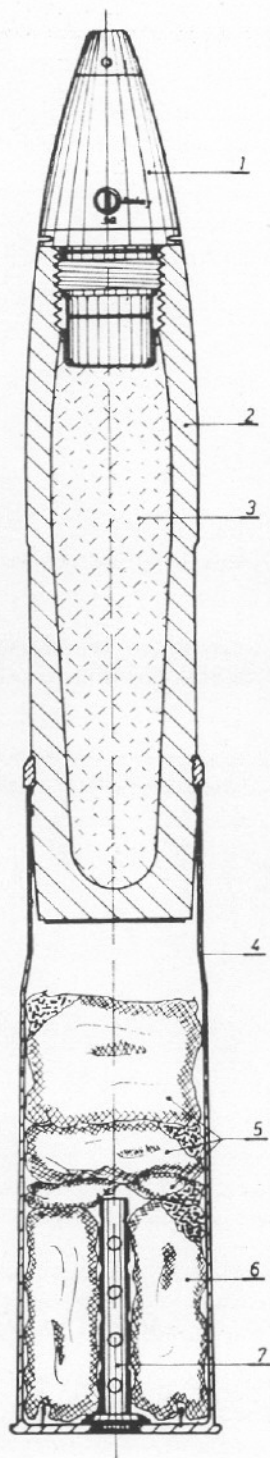
- c) Desno od bravice  
Bruto 36 kg.
- d) Leva bočna strana sanduka i poklopac  
57 mm TO (HE-T)  
RZK5601-1, R
- e) Desna bočna strana sanduka  
NC-24, MBL5605

1155. — Neremontovana municija sa TO granatom i PO zrnom ima originalne (engleske) oznake.

1156. — Školska municija obeležena je po sledećem: sve originalne oznake nanete žigovima zadržane su. Pored ovih podataka na telu upaljača je utisnuta reč »inertan« a na dance čahure »ŠKOLSKI«. Raspoznavanje ove municije od ostale, olakšano je time da je košuljica školske granate probušena na četiri mesta na cilindričnom delu i obojena plavo.

#### 7. — ARTILJERIJSKA MUNICIJA SREDNJEG KALIBRA (75 — 127 MM)

1157. — U grupu oruđa srednjeg kalibra, spadaju sledeći topovi (haubice):



- 75 mm brdski top M1-4, (a);
- 76 mm top M1A1 na tenku M4A3 i SO, M18, (a);
- 76 mm top M42 »ZIS«, (s);
- 76 mm brdski top M48B1;
- 85 mm obalski i tenkovski top, (s);
- 88 mm pav top M18 i obalski top D-56, (n);
- 90 mm pav top, top na tenku M47 i SO, M36, (a);
- 94 mm pav top M3A, (e);
- 100 mm top na tenku i SO, (s);
- 100 mm pt top T-12, (s);
- 105 mm haubica M18/43, (n);
- 105 mm haubica M2A1, M18/61 i M56;
- 122 mm haubica M38, (s);
- 122 mm top M31/37, (s).
- 127 mm obalski top D-45 (n)

1) 75 mm MUNICIJA ZA BRDSKI TOP  
M1-4, (a)

1158. — Za 75 mm brdski top M1-4, postoje sledeće vrste metaka:

- 75 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom HE, M48, (a), i
- 75 mm metak sa trenutnom granatom HE, M48, (a).

(1) 75 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom HE, M48, (a)

1159. — Metak 75 mm sa trenutno-fugasnom granatom HE, M48 namenjen je za gađanje živih ciljeva na otvorenom prostoru i u lakim zaklonima (prema dejstvu upaljača).

Metak (sl. 243) je polusjedinjen i sastoji se od:

- upaljača;
- košuljice sa eksplozivnim punjenjem;
- čahure;
- barutnog punjenja, i
- topovske kapsle.

Sl. 243 — 75 mm metak sa trenutno-fugasno granatom HE, M48, (a):

1 — Upaljač; 2 — Košuljica granate; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Čahura; 5 — Delimična barutna punjenja; 6 — Osnovno barutno punjenje; 7 — Topovska kapsla.

**1160.** — **Upaljač** za trenutno-fugasnu granatu HE, M48 može biti modela PD, M48, M48A1, M48A2 ili PD, M51A4. Svi ovi upaljači u osnovi su isti kao upaljač PD, M51A5, te za njihovo proučavanje treba koristiti opis dat u tački 792—796 ove knjige.

**1161.** — **Košuljica** granate je od čelika. Ima jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Deo pozadi vodećeg prstena je blago konusan i završava se masivnim dancetom. Na dance košuljice zavarena je pločica. Uloga ove pločice objašnjena je kod opisa TF granate M309A1 za 75 mm TZO, M20 (a). Prednji oživalni deo završava se ustima na koja postoje navoji za uvijanje upaljača.

Eksplozivno punjenje je od livenog TNT.

**1162.** — **Čahura (M5A1)** je cilindričnog oblika sa dugačkim grlićem na prednjem kraju. Dance je masivno sa obodom po obimu. Na sredini danceta načinjen je otvor za utiskivanje topovske kapsle. Čahura je izrađena od mesinga.

**1163.** — **Barutno punjenje** se sastoji od četiri delimična punjenja koja su smeštena u kesice od platna. Kesice su različite težine i označene su sa arapskim brojevima od 1—4. Punjenje broj 1 je osnovno, a ostala su delimična. Osnovno barutno punjenje je navučeno na plamenik kapsle i utvrđeno na dno čahure. Delimično barutno punjenje br. 2 je vezano za osnovno punjenje dugačkim kanapom. Ostala delimična punjenja su po rednim brojevima vezana za punjenje br. 2 i mogu se lako vaditi. S obzirom da su barutna punjenja kod ove municije nejednake težine, to se ista ne mogu međusobno zamenjivati.

**1164.** — **Topovska kapsla (M1B1A1)**, je opisana kod 57 mm municije za pt top M1-4 (a), tačka 1129.

## (2) 75 mm metak sa trenutnom granatom HE, M48, (a)<sup>1)</sup>

**1165.** — Po konstrukciji, ovaj metak je identičan sa prethodnim. Razlikuje se jedino po tome što je kompletiran upaljačem TSQ, M54. Gađanje ovom municijom se, inače, kako je već napred objašnjeno vrši samo na udarno dejstvo.

**1166.** — **Upaljač TSQ, M54** (sl. 244) je duplodejstvujući pirotehnički tempirni upaljač. Ako se upotrebi sa detonatorom (M20A1), spada u grupu potpuno osiguranih upaljača i tada je namenjen za tempirne granate većih kalibara. Međutim, bez detonatora, prvenstveno se koristi za kompletiranje dimnih i osvetljavajućih zrna, tj. za ona zrna kod kojih se sadržaj izbacuje kroz dno košuljice.

<sup>1)</sup> Prvobitno je ova municija nosila naziv »75 mm metak sa tempirnom granatom HE, M48 (a)«, što je sasvim u redu s obzirom, da je kompletirana duplodejstvujućim pirotehničkim upaljačem TSQ, M54. Međutim, kako je u međuvremenu otkriveno da tempirni mehanizam upaljača ne funkcioniše uvek ispravno — usled delimično propalih tempirnih kolutova — (municija ratne izrade) to je naknadno odlučeno da se gađanje ovom municijom ubuduće vrši samo na udarno dejstvo, jer je udarni mehanizam potpuno ispravan. U ovom smislu je izvršeno odgovarajuće preimenovanje municije.



Priprema upaljača za udarno dejstvo sastoji se samo u uklanjanju transportnog osigurača (D) i proveri da li se vertikalna crta na donjem (pokretnom) tempirnom kolutu (P) poklapa sa odgovarajućom crtom na telu upaljača, a pored koje stoji slovo »S« (SAFE), što znači osigurano. (U ovom položaju se inače upaljač isporučuje i čuva do upotrebe). Ako ovo nije slučaj, pomenute dve crte treba dovesti u sklad.

Priprema upaljača za tempirno dejstvo sastoji se u uklanjanju transportnog osigurača i tempiranja upaljača. Tempiranje se sastoji u okretanju donjeg (pokretnog) tempirnog koluta sve dotle dok se ne zauzme komandovano vreme — poravnavanje odgovarajućih crta na kolutu i telu upaljača. Na donjem tempirnom kolutu su izgravirani podaci i to svaka peta crta obeležena je od 1—25. Svaki podeok vredi 0,2 sekunde. Najduže vreme na koje se upaljač može tempirati je 25 sekundi.

**1167.** — Upaljač TSQ, M54 sačinjavaju sledeći glavni elementi:

- telo;
- glavica sa udarnom spravom;
- tempirni mehanizam, i
- centrifugalni osigurač.

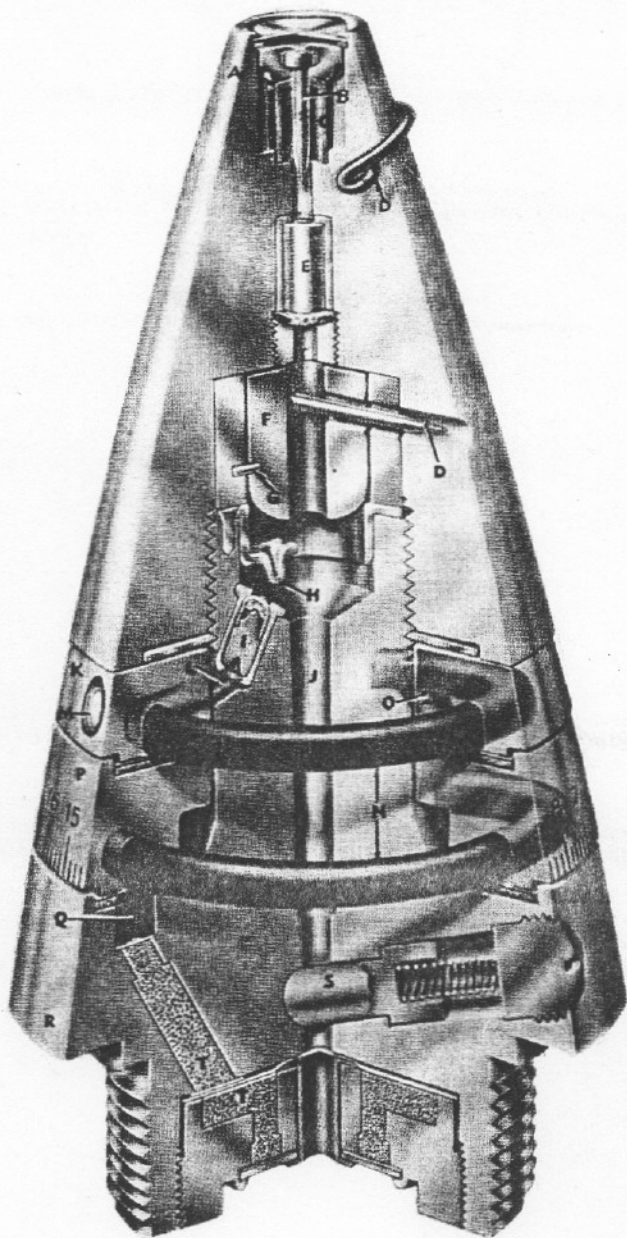
**Telo upaljača (P)** je izrađeno od čelika sa navojima na prednjem i zadnjem delu. Na prednji deo navija se glavica (A) a na zadnji detonator ili se pomoću njih upaljač uvija u zrno — granatu.

**Glavica** se nastavlja na telo upaljača i daje mu odgovarajući aerodinamički oblik. U samom vrhu smeštena je udarna sprava koja se sastoji od udarne igle (B) sa udaračem, čahure za osiguranje udarne igle (C) i inicijalne kapsle (E). Udarna sprava je odozgo pokrivena tankom membranom od aluminijuma.

Tempirni mehanizam se sastoji od dva tempirna koluta, od kojih je donji (P) pokretan a gornji (K) nepokretan. Tempirni kolutovi su izrađeni od mesinga i sa donje strane imaju kanal za smeštaj sporogoreće pirotehničke smeše (N). Gornji tempirni kolut ima jedan otvor sa strane (M), kroz koji izlaze gasovi pri gorenju tempirne smeše. Osim tempirnih kolutova, tempirni mehanizam ima inicijalnu kapslu (I), iglu (H), i inercioni udarač (F), koji je smešten u poseban cilindar i osiguran čivijom (G) i transportnim osiguračem (D).

**Centrifugalni osigurač (S)** je smešten u telo upaljača sa strane, ispod tempirnih kolutova, a služi da spreči paljenje pojačnika od crnog baruta smeštenog u dno upaljača (T), ako bi iz bilo kojeg razloga došlo do dejstva inicijalne kapsle (E) za vreme rukovanja municijom, a naročito pri prolazu zrna (granate) kroz cev oruđa za vreme opaljenja metka. Sastoji se od klipa, opruge i kape.

**Armiranje i dejstvo upaljača** — rad tempirnog mehanizma. Pri polazu granate u cevi oruđa, usled inercije zaostaje inercioni udarač (F), prekida čivije za osiguranje (G) i naleće na iglu (H) koja pali inicijalnu kapslu (I). Plamen inicijalne kapsle pali tempirnu smešu u gornjem tempirnom kolutu (koji gori s leva na desno — prema slici) i kada dogori do



Sl. 244 — Upaljač TSO,M54 za 75 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom HE,M48, (a):

A — Glavica; B — Udarna igla; C — Čahura; D — Transportni osigurač; E — Inicijalna kapsla;  
 F — Inercioni udarač; G — Čivija; H — Iгла; I — Inicijalna kapsla; J — Centralni kanal; K —  
 Gornji tempirni kolot; M — Otvor za izlaz gasova; N — Tempirna smeša; O — Kanal za vezu  
 među kolotovima; P — Donji tempirni kolot; Q — Otvor; R — Telo upaljača; T — Pojačnik  
 plamena; S — Centrifugalni osigurač.

mesta (O) gde se nalazi otvor ka donjem kolutu, plamen se prenosi na tempirnu smešu u donjem kolutu koji sada sagoreva u suprotnom smeru u odnosu na gornji kolut. Kada se gorenje tempirne smeše u donjem tempirnom kolutu približi do otvora (Q), plamen se kroz kanal na telu upaljača prenosi na pojačnik plamena (T) koji se pali i izaziva dejstvo granate, preko detonatora upaljača (M20A1).

Upaljač može delovati udarno ako se tempirni mehanizam ne tempira ili isti »slaže« (naprimer usled neispravnosti tempirne smese). Kada je upaljač podešen na udarno dejstvo, deo donjeg tempirnog koluta u kome nema tempirne smeše, pokriva otvor (Q) na telu upaljača i sprečava prenos plamena na pojačnik plamena (T), tako da upaljač ne može da dejstvuje kao tempirni, već kao udarni. Inače, udarno dejstvo se odvija po sledećem: centrifugalni osigurač (S) se po izlasku granate iz cevi oruđa, usled centrifugalne sile sklanja ustranu i oslobađa kanal (J). Pri udaru granate u prepreku, otpor prepreke potiskuje udarač sa udarnom iglom (B), koji gnječi osiguravajuću čahuricu (C) i ubodom pali inicijalnu kapslu (E). Plamen od inicijalne kapsle prolazi kroz kanal (J) na telu upaljača i pali pojačnik plamena, koji izaziva dejstvo granate.

Pošto upaljač TSQ, M54 nema u svom sklopu detonator, to je u cilju iniciranja eksplozivnog punjenja od upaljača, u granatu prethodno uviđen detonator M20A1. Ovaj detonator se inače proizvodi kao poseban element. Detonator M20A1 je uglavnom isti kao detonator M21A4, koji je opisan kod municije 75 mm za BO, M20 (a).

### (3) Tehnički podaci za municiju 75 mm za brdski top M1—4 (a)

1168. — Tehnički podaci za municiju 75 mm za brdski top M1—4 (a), vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 62

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutnom i trenutno-fugasnom granatom HE, M48</b>			
Upaljač (PD, M51A4)	Čelik, aluminijum, mesing	975	151
Upaljač (TSQ, M54)	Čelik, mesing	975	151
Košuljica	Čelik	6600	382
Eksplozivno punjenje	TNT	750	—
Čahura	Mesing	1125	271,5
Barutno punjenje	NC, M1	430	—
Topovska kapsla	Mesing	56,5	94,2
Kompletan metak	—	8300	596,7

(4) Balistički podaci za municiju 75 mm za brdski top M1—4, (a)

1169. — Balistički podaci za municiju 75 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 63

Naziv municije	V <sub>0</sub> (m/s)	P <sub>max</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Domet (m)
75 mm METAK sa trenutnom i trenutno-fugasnom granatom HE, M48 (a)	381,2		8800

(5) Pakovanje municije 75 mm za brdski top M1—4, (a)

1170. — Municija 75 mm može biti upakovana na dva načina i to:  
— jedan kompletan metak u kartonsku futrolu ( $\phi$  100 mm, dužine 610 mm i bruto težine 11.750 gr) i tri futrole u drveni ram; umesto drvenog rama, futrole mogu biti upakovane u dva nosača u koje ulaze krajevi futrola i koji se učvršćuju pomoću čelične šipke;

— jedan kompletan metak u metalnoj futroli sa hermetičkim zatvaranjem. Dužina futrole je 740 mm, a  $\phi$  125 mm. Bruto težina futrole je 15,4 kg.

(6) Obeležavanje municije 75 mm za brdski top M1—4, (a)

1171. — Obeležavanje metaka izvršeno je po sledećem:

A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telo upaljača su žigovima utisnuti podaci o modelu upaljača (FUZE PD M48A2 ili FUZE TIME AND SUPERQUICK M54), serija (Lot 30 — 23141 — 17) i vreme usporjenja za udarne upaljače (0,15 sek).

B — OZNAKE NA KOŠULJICI GRANATE

S jedne strane cilindričnog dela košuljice je žutom bojom kalibar i vrsta oruđa (75 H), vrsta eksplozivnog punjenja (TNT) i model granate (SHELLM48).

C — OZNAKE NA DANCE ČAHURE

Po periferiji danceta je crnom bojom navedena laboračna serija municije (AMM LOT LOP-15-25) i model granate (SHELLM 48). Podaci nani žigovima na dance čahure odnose se na čahuru (75 mm M5A1, TYPE I).

## D — OZNAKE NA TOPOVSKOJ KAPSLI

Sve oznake na kapsli su utisnute žigovima, a odnose se na model kapsle (M1B1A1), seriju (PA-10-22204-51) i godinu proizvodnje kapsle (1942).

## E — OZNAKE NA KESICAMA BARUTNIH PUNJENJA

Na kesicama sa barutnim punjenjem, crnom bojom je naveden redni broj punjenja i kalibar i model oruđa. Naprimer: 2.75 mm H. M1. Pored ovog, na svakoj kesici je data i serija baruta — PDR Lot 12.

## F — OZNAKE NA AMBALAŽI MUNICIJE

Na metalnoj futroli sa jednim metkom naveden je podatak o količini, vrsti i modelu upakovanih metaka (1 RD. SHELL S/FIX, HE, M48), upaljaču (W FUZE PD, M48A2, 15SEC D), kalibru i vrsti oruđa i težinskom znaku (75 mm HOW ++). Pored ovih podataka, na futroli je naveden još i skladišni broj (R1 MSN), laboračna serija municije (Lot LOP — 15 — 25) kao i podaci o bruto težini pakovanja i zapremeni futrole u kubnim stopama.

### 2) 76 mm MUNICIJA ZA TOP M1A1 NA TENKU M4A3 I SO, M18, (a)

1172. — Za 76 mm top M1A1, postoji sledeća vrsta metaka:

- 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom HE, M42A1, (a);
- 76 mm metak sa tempirnom granatom HE, M42A1, (a);
- 76 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom APC-T, M62A1, (a);
- 76 mm metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom HVAP-T, M93A1, (a);
- 76 mm metak sa dimnim zrnom WP, M312, (a);
- 76 mm školski metak M63, sa trenutno-fugasnom granatom;
- 76 mm školski metak M63, sa pancirno-obeležavajućim zrnom APC-T, M62A1;
- 76 mm školski metak M63, sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom HVAP-T, M93A1;
- 76 mm školski metak M63, sa dimnim zrnom WP, M312;
- 76 mm školski metak sa trenutno-fugasnom granatom;
- 76 mm opitni metak;
- Bojeva čahura za pražnjenje topa M1A1 na tenku M4A3 i SO, M18, (a).

(1) 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom HE, M42A1

1173. — Metak sa trenutno-fugasnom granatom (sl. 245) namenjen je za gadanje živih ciljeva i rušenje lakih prepreka. Sastoji se od sledećih elemenata:

- upaljača;
- košuljice granate sa eksplozivnim punjenjem;
- čahure sa barutnim punjenjem; i
- topovske kapsle.

1174. — **Upaljač.** Kompletiranje granata HE, M42A1 izvršeno je najčešće upaljačem PD, M51A5, (UTU, M51A5) čiji je opis dat u tač 792—796. Međutim, kod municije starijih godina izrade, mogu se sresti upaljači modela PD, M48A2 i PD, M51A4 koji se suštinski ne razlikuju od prethodnog upaljača.

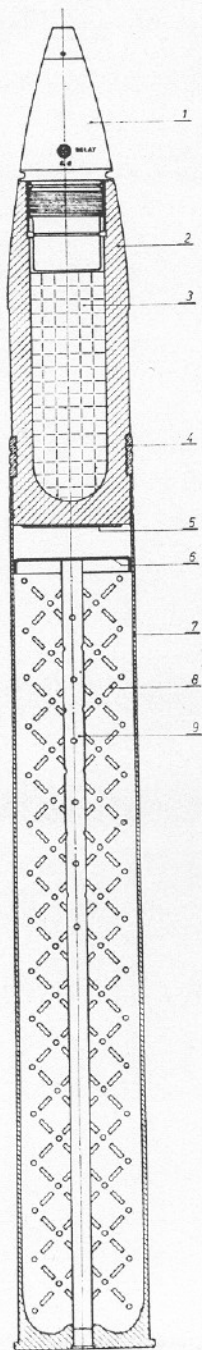
1175. — **Košuljica** granate je čelična. Na prednjem kraju je otvorena radi smeštaja upaljača. Ima jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra. Prednji deo košuljice (ispred centrirajućeg prstena) je oživalnog oblika, dok je ostali cilindričan. Na dance košuljice privarena je čelična pločica, čiji je zadatak da spreči prodor barutnih gasova kroz eventualne šupljine u materijalu košuljice.

**Eksplozivno punjenje** je uglavnom, od trotila, ma da ima slučajeva kada je košuljica laborisana kompozicijom »B« (smeša trotila i heksogena u odnosu 40 : 60). Težina eksplozivnog punjenja je 390 gr.

1176. — **Čahura** (M26) je mesingana. Kod municije starije izrade može se sresti i čelična. Oblika je blago konusnog, radi lakšeg vađenja po opaljenju metka. Dno joj je masivno, sa otvorom za smeštaj topovske kapsle. **Barutno punjenje** je od nitroceluloznog baruta (M6), slobodno nasutog u čahuri. Kod pojedinih metaka, barutno punjenje daje pri sagorevanju manje bleska, ili dima od uobičajenih, pa o ovome na čahuri postoji odgovarajuća oznaka (FLASHLESS, odnosno SMOKELESS).

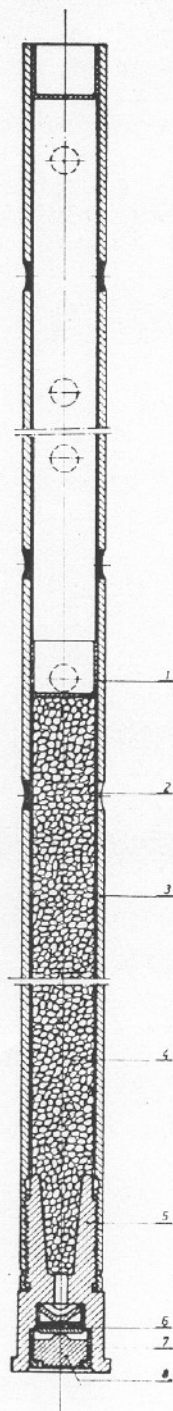
1177. — **Topovska kapsla M40A1** (sl. 246) kod ovog metka se proteže kroz čitavo barutno punjenje, kako bi se ovo što efikasnije pripalilo. Kapsla ima dugački plamenik, koji je na vrhu otvoren, a po obimu izbušen, radi prolaza plamena od barutnog punjenja.

Topovska kapsla se sastoji od sledećih glavnih delova: tela (5), udarača (8), inicijalne kapsle (6), barutnog punjenja (4) i plamenika (3). Telo je od mesinga, sa navojima za navijanje plamenika. Služi za smeštaj inicijalnog dela (kapsle i udarača). Preko njega se ostvaruje veza kapsle sa čahurom. Barutno punjenje je od crnog baruta i smešteno je unutar plamenika. Da ne bi barut ispadao kroz otvore na plameniku, sa njegove unutrašnje strane je zalepljena obloga od tanke hartije (2). Sa spoljne strane, pak, otvori na plameniku su premazani lakom u cilju hermetizacije barutnog punjenja. Topovska kapsla M40A1 nema na telu navoje, već se u dance čahure utiskuje pod pritiskom.



Sl. 245 — 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom HE, M42A1 za top M1A1 na tenku M4A3 i SO, M18 (a):

1 — Upaljač; 2 — Kofuljica granate; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Vodeći prsten; 5 — Pločica; 6 — Kartonski poklopac; 7 — Čahura; 8 — Barutno punjenje; 9 — Topovska kapsla.

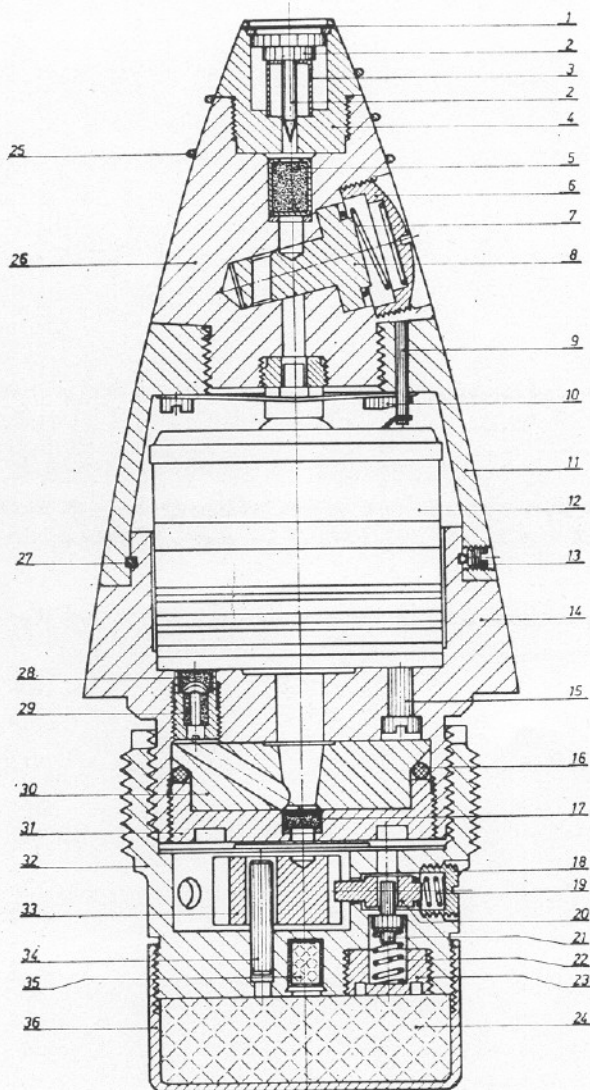


Sl. 246 — Topovska kapsla M40A1 za 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom HE, M42A1:

1 — Pokrivka; 2 — Obloga od hartije; 3 — Telo plamenika; 4 — Barutno punjenje; 5 — Telo kapsle; 6 — Inicijalna kapsla; 7 — Prsten; 8 — Uđarać.

(2) 76 mm metak sa tempirnom granatom HE, M42A1, (a)

1178. — Metak sa tempirnom granatom je prvenstveno namenjen za gađanje ciljeva u vazduhu. Međutim, kako je granata kompletirana du-



Sl. 247 — Upaljač MTSQ, M500 (A1) za tempirne (HE) granate 76, 105 i 155 mm (a):

1 — Membrana; 2 — Udarač; 3 — Udarna igla; 4 — Glavica; 5 — Inicijalna kapsla; 6 — Zavrtnj — utvrđivač centrifugalnog osigurača; 7 — Opruga; 8 — Centrifugalni osigurač; 9 — čivija; 10 — Inercioni udarač; 11 — Srednji deo tela upaljača; 12 — Kutija tempirnog mehanizma; 13 — Zavrtnj-osigurač; 14 — Donji deo tela upaljača; 15 — Zavrtnj; 16 — Zaptivač; 17 — Pojačnik od crnog baruta; 18 — Utvrđivač centrifugalnog osigurača; 19 — Opruga; 20 — Centrifugalni osigurač; 21 — Inercioni osigurač; 22 — Opruga; 23 — Utvrđivač; 24 — Detonatorsko punjenje; 25 — Transportni osigurač; 26 — Gornji deo tela upaljača; 27 — Osigurač od žice; 28 — Inicijalna kapsla; 29 — Pojačnik; 30 — Razvodnik; 31 — Nosač pojačnika; 32 — Telo detonatora; 33 — Nosač detonatorske kapsle; 34 — Osovinica; 35 — Prenosno eksplozivno punjenje; 36 — Košuljica detonatorskog punjenja.



plodejstvujućim upaljačem, to se može koristiti i za uništavanje zemaljskih ciljeva — neprijateljske žive sile i lakih prepreka.

Inače ovaj metak je isti kao metak sa trenutno-fugasnom granatom HE, M42A1, izuzev što je kompletiran upaljačem MTSQ, M500 i M500A1, koji je opisan u narednoj tački.

**1179.** — **Upaljač MTSQ, M500** (sl. 247) je mehanički duplodejstvujući upaljač. Kompletiran je detonatorom M21A4, te je potpuno osiguran od prevremenog delovanja. Maksimalno vreme tempiranja upaljača iznosi 75 sek. Princip rada ovog upaljača zasniva se na iskorišćenju centrifugalne sile koja se javlja pri okretanju granate na putanji. Upaljač se sastoji od sledećih glavnih sklopova:

- glavice sa udarnom spravom i centrifugalnim osiguračem;
- srednjeg dela upaljača sa tempirnim mehanizmom, i
- detonatora sa uređajem za potpuno osiguranje upaljača.

**Glavica sa udarnom spravom** se sastoji od tela, (5), udarača sa udarnom iglom (2), osiguravajuće čahure (3) i inicijalne kapsle (5). Sa gornje strane glavica je zatvorena tankom aluminijumskom mebranom (1). Zadatak ovog sklopa je da u određenom trenutku stvori početni impuls za dejstvo upaljača. Ispod glavice, sa bočne strane upaljača ugrađen je centrifugalni osigurač upaljača, koji u montažnom položaju sprečava prolaz plamena od inicijalne kapsle ka detonatoru, pri eventualnom delovanju ove kapsle. Ovaj uređaj sastoji se od tela osigurača (8), opruge (7) i poklopca (6). Telo ima kanal koji se pri odgovarajućoj brzini okretanja granate na putanji, postavi naspram centralnog kanala u upaljaču i time omogućujući uspostavljanje inicijalnog lanca.

**Tempirni mehanizam** je isti kao u upaljača MT, M43A3 te za njegovo upoznavanje treba koristiti opis dat u tački 1423.

**Detonator** je standardni američki detonator (M21A4), koji je obrađen u tački 793 i 795.

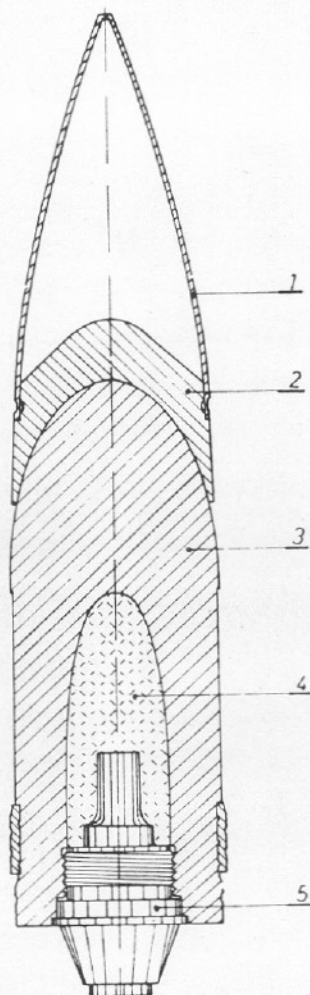
Upaljač MTSQ, M500 se koristi sa i bez detonatora. Sa detonatorom upaljač je namenjen za trenutno-fugasne i tempirne granate, a bez za osvetljavajuća i dimna zrna.

### (3) 76 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom APC-T, M62A1, (a)

**1180.** — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom namenjen je za uništavanje tenkova i drugih oklopnih vozila. Takođe se može upotrebiti i za gađanje bunkera i sličnih utvrđenja. Sastoji se od zrna i bojeve čahure. **Zrno** (sl. 248) se sastoji od sledećih elemenata:

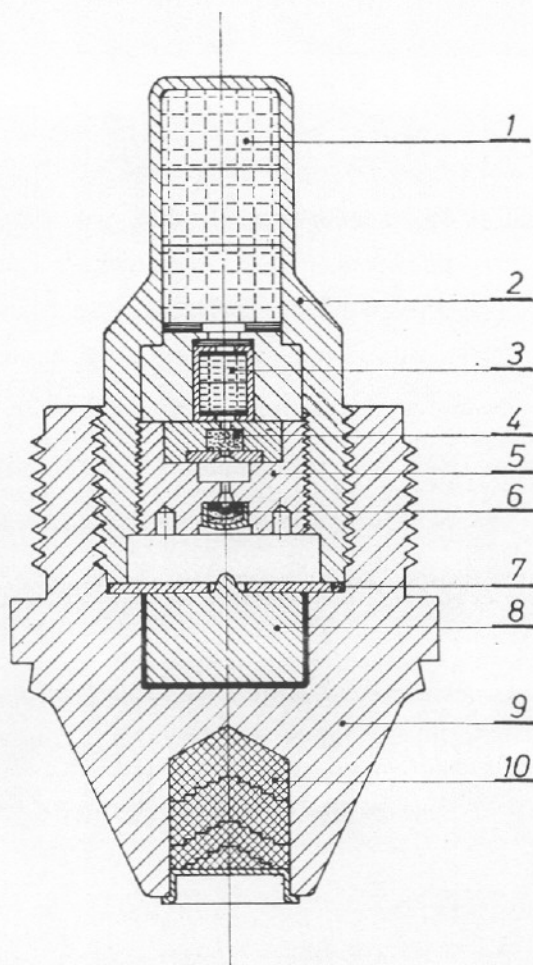
- košuljice zrna sa pancirnom i balističkom kapom;
- eksplozivnog punjenja, i
- upaljača sa traserom.

**1181.** — **Košuljica** je izrađena od visokokvalitetnog legiranog čelika. Na njen prednji deo navučena je pancirna kapa, a na ovu balistička kapa. U zadnji deo košuljice je načinjeno udubljenje za smeštaj eksplozivnog



Sl. 248 — 76 mm pancirno-obeležavajuće zrno APC-T, M62A1 za top M1A1 (a):

- 1 — Balistička kapa;
- 2 — Pancirna kapa;
- 3 — Košuljica zrna;
- 4 — Eksplozivno punjenje;
- 5 — Upaljač.



Sl. 249 — Upaljač BD, M66A2 za metak 76 mm sa pancirno-obeležavajućim zrnom APC-T, M62A1 (a):

- 1 — Detonator;
- 2 — Košuljica detonatora;
- 3 — Detonatorska kapsla;
- 4 — Usporač;
- 5 — Nosaç inicijalne kapsle;
- 6 — Inicijalna kapsla;
- 7 — Osigurač inercionog udarača;
- 8 — Inercioni udarač;
- 9 — Telo upaljača;
- 10 — Traser.

punjenja i upaljača sa traserom. Košuljica ima jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindričan sa jednim kanalom za pertlovanje čahure.

**1182.** — **Eksplozivno punjenje** je od eksploziva »D« (amonijev pikrat) težine 65 gr.

**1183.** — **Upaljač BD, M66A2** (sl. 249) je donji inercioni upaljač sa usporačem. Spada u grupu neosiguranih upaljača, jer bi u slučaju dejstva bilo inicijalne ili detonatorske kapsle došlo do prenosa inicijacije na eksplozivno punjenje u zrnu.

Upaljač se sastoji od tela (9) u koji je upresovan traser (10), košuljice detonatora (2) sa detonatorom (1), detonatorske kapsle (3), usporača (4), inicijalne kapsle (6), inercionog udarača (8) sa osiguračem (7).

**Dejstvo upaljača.** Sve do sudara zrna sa preprekom u upaljaču se ne događaju nikakve promene položaja delova. Pri udaru zrna u cilj, međutim usled naglog kočenja zrna, javlja se inerciona sila koja inercioni udarač (8) pokreće napred i s obzirom da isti ima veliku masu, savladava otpor osigurača (7) (zvezdaste pločice) i dovodi do dejstva inicijalnu kapslu (6). Plamen inicijalne kapsle pripaljuje usporač (4) koji posle sagorevanja inicira detonatorsku kapslu (3), a ova detonator (1). Inicijacija se zatim prenosi na eksplozivno punjenje zrna, koje ovo dovodi do rasprskavanja.

Traser upaljača pali se još u cevi od vrelih barutnih gasova i gori pri letu zrna kroz vazduh najmanje 3 sekunde, ostavljajući crveni trag.

**1184.** — **Bojeva čahura** je ista kao kod metka sa trenutno-fugasnom granatom HE, M42A1.

#### (4) 76 mm metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom HVAP-T, M93A1 (a)

**1185.** — Metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom (sl. 250) namenjen je za gađanje teških tenkova i drugih vozila sa debelim oklopom. Sastoji se od:

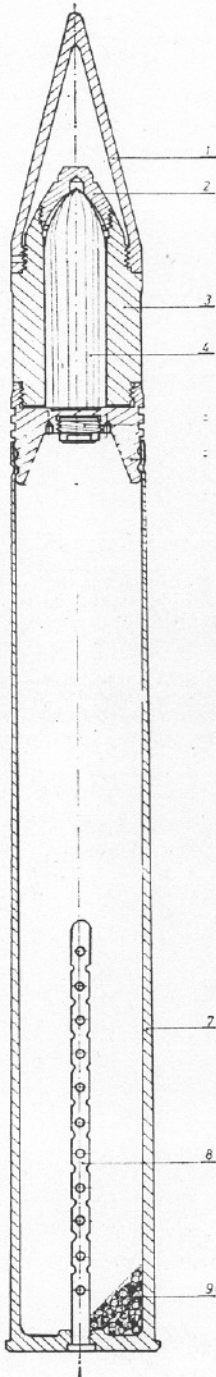
- košuljice sa balističkom kapom;
- jezgra zrna;
- dna zrna sa traserom;
- čahure (M26);
- barutnog punjenja (NG-M2), i
- topovske kapsle (M28A2).

**1186.** — **Košuljica** (3) je u stvari cilindar otvoren sa obe strane u čiju unutrašnjost je smešteno jezgro (4). Na prednjem i zadnjem delu ima navoje za uvijanje balističke kape (1), odnosno dna zrna (6) a sasvim pri vrhu, košuljica je takođe pomoću navoja zatvorena utvrđivačem jezgra (2).

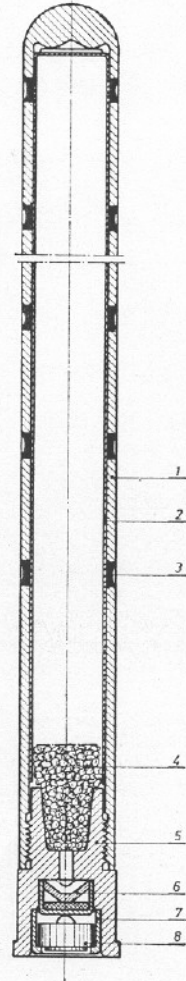
Balistička kapa daje odgovarajući aerodinamički oblik zrna. Izrađena je u obliku kupe, a sa košuljicom spojena navojima.

Košuljica zrna i balistička kapa izrađene su od aluminijuma.

Sl. 250 — 76 mm metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom HVAP-T, M93A1:



1 — Balistička kapa; 2 — Utvrđivač jezgra; 3 — Košuljica zrna; 4 — Jezgro; 5 — Traser; 6 — Dno zrna; 7 — Čahura; 8 — Topovska kapsla; 9 — Barutno punjenje.



Sl. 251 — Topovska kapsla M28A2 za 76 mm metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom HVAP-T, M93A1 (a):

1 — Telo plamenika; 2 — Obloga od hartije; 3 — Lak za hermetizaciju; 4 — Barutno punjenje; 5 — Telo kapsle; 6 — Inicijalna kapsla; 7 — Prsten; 8 — Udarač.

**Jezgro** je smešteno u šupljinu košuljice. Cilindričnog je oblika sa konusnim vrhom. Kalibar jezgra je manji od kalibra zrna. Izrađeno je od karbid-volframove tvrde legure, te ima veliku moć probijanja.

**Dno zrna** je nosač ostalih elemenata zrna. Izrađeno je od čelika i navojima spojeno sa košuljicom. Po spoljnjem obimu dna zrna izrađen je vodeći prsten od istog materijala kao i dno. U dance dna uvijen je traser (5), koji gori za vreme dok zrno pređe put oko 4000 metara.

**Čahura (M26)** je blago konusna, sa obodom na dancetu, radi izvlačenja iz ležišta posle opaljenja metka. Izrađena je od mesinga ili čelika. Na sredini danceta ima otvor za utiskivanje topovske kapsle.

**1187. — Barutno punjenje** je od nitroglicerinskog baruta M2 koji je slobodno nasut u čahuru. Pri gađanju daje manje dima od ostalih baruta i o tome ima oznaku na pakovanju (SMOKELESS).

**1188. — Topovska kapsla M28A2** (sl. 251) je namenjena za pripaljivanje barutnog punjenja u čahuri. U dance čahure utisnuta je odgovarajućom silom, tako da se u slučaju laganja na gađanju ne može zameniti. Sastoji se od: tela (5), udarnog mehanizma i plamenika (1) sa barutnim punjenjem (4).

Telo je mesingano sa navojima na prednjem kraju za uvijanje plamenika. Preko njega se vrši utiskivanje kapsle u čahuru, a osim toga služi i kao nosač udarnog mehanizma.

Udarni mehanizam je vrlo jednostavan i sastoji se od inicijalne kapsle (6), udarača (8) i prstena udarača (7). Njegov zadatak je da u određenom trenutku izvrši pripaljivanje barutnog punjenja u plameniku.

Plamenik je u stvari dugačka cev koja je na jednoj strani zatvorena a po obimu perforirana. Otvori su načinjeni za prolaz plamena barutnog punjenja ka barutu u čahuri. Barutno punjenje je od crnog baruta № 1, težine 19,4 gr. Da barutna zrnca ne bi kroz otvore na plameniku ispadala, između baruta i unutrašnjih zidova plamenika umetnula je cevčica od tanke hartije (2). Otvori na plameniku zaliveni su nitrolakom (3), radi hermetizacije barutnog punjenja.

**Dejstvo topovske kapsle M28A2:** pod dejstvom udarne igle, udarač se naglo pomera napred i dolazi do gnječenja inicijalne smeše kapsle i stvaranja plamena koji prolazeći kroz otvor na telu kapsle pripaljuje barutno punjenje u plameniku. Plamen se zatim prenosi kroz otvore na telu plamenika ka barutnom punjenju u čahuri.

#### (5) 76 mm metak sa dimnim zrnom WP,M312 (a)

**1189. — Metak sa dimnim zrnom** namenjen je za stvaranje dimnih zavesa i obeležavanje ciljeva. Pored toga, dimno zrno ima ograničeno zapaljivo dejstvo, s obzirom da je laborisano belim fosforom.

Metak se sastoji od zrna i bojeve čahure. **Zrno** (sl. 252) čine sledeći glavni elementi:

- upaljač;
- košuljica sa dimnim punjenjem;
- detonator, i
- bojeva čahura.

**1190.** — **Upaljač M48A3** je u stvari upaljač M51A5, ali bez detonatora te se za upoznavanje treba koristiti opisom datim u tački 792, 794 i 796.

**1191.** — **Košuljica** zrna izrađena je od čelika kovanjem. Prednji deo je oživalan a zadnji cilindričan. Košuljica ima jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Ispod vodećeg prstena na košuljici su izrađena dva kanala preko kojih se vrši pertlovanje usta čahure. Na prednjem kraju košuljice navijena je glavica (adapter) u koju se uvija upaljač i utiskuje košuljica detonatora zrna. **Dimno punjenje** je od belog fosfora (354 gr) koje ispunjava oko 4/5 unutrašnje zapremine košuljice. Beli fosfor ima visoki koeficijent širenja na povišenim temperaturama (iznad 30°C), te se košuljice zrna njime nikada ne pune do vrha.

**Detonator** dimnog zrna je namenjen da u odgovarajućem trenutku izvrši rasprskavanje košuljice i na taj način omogući dimnom punjenju dodir sa okolnim vazduhom. Detonator se sastoji od 33 gr brizantnog eksploziva (tetritola ili TNT-a), koji je stavljen u aluminijsku cevčicu a potom u košuljicu od bešavne cevi. Ova cev je dugačka 165 mm a ima  $\phi$  25,4 mm. Na

Sl. 252 — 76 mm dimno zrno VP,M312 za top M1A1 (a):

- 1 — Upaljač; 2 — Glavica; 3 — Detonatorska kapsla; 4 — Prsten; 5 — Košuljica detonatora; 6 — Eksplozivno punjenje; 7 — Dimno punjenje; 8 — Košuljica zrna.

prednjem kraju na ovu cev je navučen prsten (4) preko kojeg se detonator spaja sa glavicom (2) zrna. U vrhu eksplozivnog punjenja, neposredno ispod upaljača, ugrađena je detonatorska kapsla čiji je zadatak da prihvati plamen od upaljača i sopstvenom detonacijom aktivira eksplozivno punjenje u detonatoru zrna.

**1192.** — **Bojeva čahura** je ista kao kod metka sa trenutno-fugasnom granatom M42A1, (a).

#### (6) 76 mm školski metak 163 sa trenutno-fugasnom granatom

1193. — Po nameni i konstrukciji i ovaj metak je isti kao 76 mm školski metak 169 (tačka 1237). Razlika je u gabaritu i težini, koji u ovom slučaju odgovaraju bojevom metku 76 mm sa trenutno-fugasnom granatom M42A1, (a).

Pakovanje metaka izvršeno je u ambalažu od bojeve municije.

Obeležavanje metaka i ambalaže (bojenje i oznake) je takođe kao kod bojeve municije (sivomaslinasta boja i slova latinice), s tim što je na kartonskoj kutiji i drvenom sanduku, preko originalnih oznaka, crvenom bojom stavljen natpis »ŠKOLSKI METAK«. Na dance čahure utisnut je žigom podatak: »ŠKOL.« a na delu koji imitira upaljač: »ŠKOLSKI«.

1194. — Pored školskog metka M63, sa trenutno-fugasnom granatom, za 76 mm top M1A1 na tenku M4A3 i SO, M18, (a) postoji i sledeća školska municija sa zrnom izrađenim od durala:

— 76 mm školski metak M63, sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom HVAP-T,M93A1, i

— 76 mm školski metak M63, sa dimnim zrnom WP,M312.

Ovi meci (kao i oni sa TF granatom) su međusobno slični izuzev razlike koja proizilazi iz konstrukcije svakog zrna posebno. Pakovanje i obeležavanje ovih metaka je u osnovi isto kao kod školskog metka M63, sa trenutno-fugasnom granatom.

#### (7) 76 mm školski metak sa trenutno-fugasnom granatom

1195. — U pogledu namene i konstrukcije, ovaj metak je isti kao 76 mm školski metak M63 za top M42, tačka 1236. Razlika je samo u gabaritnim dimenzijama.

#### (8) 76 mm opitni metak

1196. — U pogledu namene i konstrukcije opitni metak za top M1A1, (a) je isti kao 25 mm opitni metak za pav top M40, (s). Kod hidrozrna je razlika u dimenzijama čepa i količine vode. Drveni čep (sl. 242) za hidrozrno ima  $\phi$  prednjeg dela 79 mm a zadnjeg 80,5 mm. Dužina čepa je 76 mm a težina vode za cev iznosi 8,5 l.

#### (9) Bojeva čahura za pražnjenje topa M1A1 na tenku M4A3 i SO,M18, (a)

1197. — Namena i konstrukcija bojeve čahure za pražnjenje oruda ista je kao kod 76 mm topa na tenku PT-76B, tačka 1242. Postojeće razlike između ove dve bojeve čahure su posledica različitih konstrukcija bojevih metaka.

## (10) Tehnički podaci za municiju 76 mm topova M1A1, (a)

1198. — Tehnički podaci za municiju 76 mm vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 64

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutno-fugasnom i tempirnom granatom HE,M42A1</b>			
Upaljač (M51A5, M51A4, M48A2, MTSQ, M500 i M500A1)	Čelik, aluminijum, mesing	975	151
Košuljica granate	Čelik	4472	215
Eksplozivno punjenje	TNT	390	—
Čahura (M26)	Mesing	2395	541
Barutno punjenje	NC barut, M6	1700	—
Topovska kapsla M40A1	Mesing	311	483
<b>Kompletan metak</b>	—	10240	752,2
<b>Metak sa potkalibarnim obeležavajućim zrnom HVAP-T,M93A1</b>			
Zrno sa traserom	Čelik	4340	277,5
Čahura (M26)	Mesing	2395	541
Barutno punjenje	NG,M2	1700	—
Topovska kapsla (M28A2)	Mesing	150	260,6
<b>Kompletan metak</b>	—	8585	787,7
<b>Metak sa pancirnim zrnom APC-T, M62A1</b>			
Upaljač (BD,M66A1)	Čelik	454	87,8
Zrno sa upaljačem	Čelik	7100	355
Čahura (M26)	Mesing	2395	541
Barutno punjenje	NC,M6	1745	—
Topovska kapsla (M40A1)	Mesing	311	483
<b>Kompletan metak</b>	—	11551	876
<b>Metak sa dimnim zrnom WP,M312</b>			
Upaljač (M48A3)	Aluminijum, mesing	635	114
Košuljica	Čelik	4796	215
Detonator	Tetritol	100	164
Dimno punjenje	Beli fosfor	354	—
Čahura (M26)	Mesing (čelik)	2395	541
Barutno punjenje	NC,M6	1700	—
Topovska kapsla (M28B2)	Čelik	130	260
<b>Kompletan metak</b>		10100	725,2



(11) **Balistički podaci za municiju 76 mm za top M1A1, (a)**

1199. — Balistički podaci za municiju 76 mm vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 65

Naziv municije	$V_0$ (m/sek <sup>1</sup> )	Maksimalni domet (m)	Probojnost če- lične ploče u mm na 914 m
METAK sa trenutno-fugasnom i tempirnom granatom i dimnim zrnom	823	13125	
METAK sa pancirnim zrnom	793	15980	117 ( $\nabla 90^\circ$ )
METAK sa potkalibarnim zrnom	1037	11973	134 ( $\nabla 30^\circ$ )

(12) **Pakovanje municije za top M1A1, (a)**

1200. — Municija 76 mm upakovana je u bitumenizirane kartonske kutije i drvene sanduke. Sanduci su spolja nebojeni i nemaju ručke za nošenje.

Pakovanje metaka izvršeno je po sledećem:

— meci sa trenutno-fugasnom granatom HE,M42A1 upakovani su po jedan komad u kartonsku futrolu  $\phi$  100 mm dužine 842 mm. Bruto težina kutije je 11,9 kg. Dva metka smeštena su u drveni sanduk dimenzija 960×250×170 mm. Bruto težina sanduka je 32,2 kg.

— meci sa pancirno-obeležavajućim zrnom APC-T, M62A1 upakovani su po jedan komad u kartonsku kutiju  $\phi$  100 mm a dužine 98— mm. Bruto težina kutije je 13,1 kg. Dva metka smeštena su u drveni sanduk dimenzija: 1000×250×170 mm. Bruto težina sanduka je 33 kg.

— meci sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom HVAP-T,M93A1, upakovani su po jedan komad u kartonsku kutiju  $\phi$  100 mm a dužine 813 mm. Bruto težina kutije je 10,4 kg. Dva metka smeštena su u drveni sanduk dimenzija 910×250×170 mm. Bruto težina sanduka je 28,6 kg.

— meci sa dimnim zrnom WP,M312B1 upakovani su po jedan komad u kartonske futrole  $\phi$  100 mm, dužine 844 mm. Bruto težina futrole je 11,5 kg. Dva metka smeštena su u drveni sanduk dimenzija 940×250×160 mm. Bruto težina sanduka je 33,0 kg.

Pored navedenog, postoji i pakovanje metka HE,M42A1 po četiri komada u sanduk. Dimenzije sanduka su sledeće: 980×250×250 mm. Bruto težina sanduka je 60 kg.

1201. — Pakovanje školskih metaka izvršeno je u ambalažu od bojeve municije — dva metka u futrolama pa u drveni sanduk.

### (13) Obeležavanje municije 76 mm za top M1A1, (a)

1202. — Obeležavanje municije i ambalaže izvršeno je žigovima i bojom. Žigovi su primenjeni kod upaljača, čahura i topovskih kapsli, a kod ostalih delova municije i na ambalaži oznake su nanete bojom.

Obeležavanje je izvršeno po sledećem primeru za metak sa dimnim zrnom:

#### A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telu upaljača žigovima su utisnuti sledeći podaci: FUZE PD, M48A3 .05 SEK DELAY (vrsta i model upaljača i vreme usporenja u sekundama); LOT-MA.15-16 12-52 (serija i godina izrade upaljača).

Na balističkoj kapi upaljača, pored regulatora dejstva navedene su oznake »SQ« (trenutno) i »DELAY« (usporeno).

#### B — OZNAKE NA KOŠULJICI (DIMNOG) ZRNA

Na prednjem oživalnom delu dat je težinski znak. Na cilindričnom delu, neposredno ispod centrirajućeg prstena nanet je pojas žute boje, kao znak da je u pitanju dimno zrno. Inače na ovom delu košuljice navedeni su podaci o kalibru i vrsti oruđa, modelu zrna i vrsti punjenja (76 G SHEL M312B1 WP SMOKE).

#### C — OZNAKE NA ČAHURI

Na dancetu čahure su bojom dati podaci o laboračnoj seriji metka (AMM LOT OTP-2-9X), vrsti i modelu zrna (SHEL M312B1) i znak da barutno punjenje pri gađanju daje relativno malo dima (SMOKELESS).

Kod metka sa potkalibarnim zrnom, na čahuri je bojom ispisana početna brzina metka (MV3400) i znak da je u pitanju metak sa izuzetno velikom početnom brzinom (HIPERVELOCITY). Žigovima su navedeni podaci o čahuri: kalibar i model čahure (76 mm M26B1), serija čahure (LOT CLM-1-19) i godina izrade čahure (1953).

#### D — OZNAKE NA TOPOVSKOJ KAPSLI

Na dancetu kapsle, žigovima su utisnuti podaci o modelu kapsle (M28B2), godini proizvodnje (1952) i laboračnoj seriji (Kop-29-168).

#### E — OZNAKE NA KARTONSKOJ KUTIJI

Na kartonskoj kutiji su za dimno zrno navedeni sledeći podaci:



RITO  
SHELL FIXED SMOKE WP M312B1 SMOKELESS  
FUZE PD, M48A3 05. SEK DELAY  
FOR 76 mm GUNS  
LOT OAP-2-9X

Na prednjoj strani sanduka dati su uglavnom isti podaci kao na futroli, s tim što je ovde navedena količina metaka u sanduku i bruto težina sanduka (u librima) i zapremina sanduka u kubnim stopama.

1203. — Obeležavanje školskih metaka izvršeno je na način objašnjen kod 57 mm municije za top M1-4, (a).

**Ž15**

3) 76 mm MUNICIJA ZA TOP M42 I TOP D-56TS NA TENKÚ PT-76B, (s)

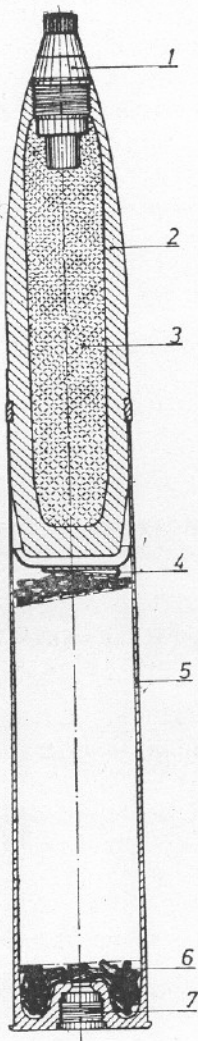
1204. — Za topove 76 mm (s) postoje sledeće vrste metaka:

- 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350; ✓
- 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350, (s); ✓
- 76 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO (BR-350A), ✓  
(s), remontovan;
- 76 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO (BR-350B),  
(s), remontovan;
- 76 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-350B, (s);
- 76 mm metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom PKO  
(BR-354P), (s) remontovan;
- 76 mm metak sa kumulativnim zrnom BP-350A, (s);
- 76 mm metak sa kumulativnim nerotirajućim zrnom BK-354M, (s);
- 76 mm metak sa vežbovnim zrnom M71; ✓
- 76 mm školski metak M63, sa trenutno-fugasnom granatom;
- 76 mm školski metak M69, sa trenutno-fugasnom granatom;
- 76 mm školski metak M69, sa pancirnim zrnom;
- 76 mm školski metak M69, sa kumulativnim zrnom;
- 76 mm manevarski metak M71;
- 76 mm opitni metak;
- Bojeva čahura za pražnjenje topa 76 mm (D-56TS) na tenku PT-76B.

1205. — Pored navedenih metaka, za topove 76 mm (s), može se koristiti i municija namenjena za brdski top M48B1, ali samo kao smanjeno punjenje. Isto tako, iz ovih oruđa mogu se upotrebiti i meci od pukovskog topa M27 (s), takođe kao smanjeno punjenje. **Međutim, meci namenjeni za 76 mm top M42 (s), ne smeju se koristiti za gađanje iz ostalih oruđa 76 mm.** ✓

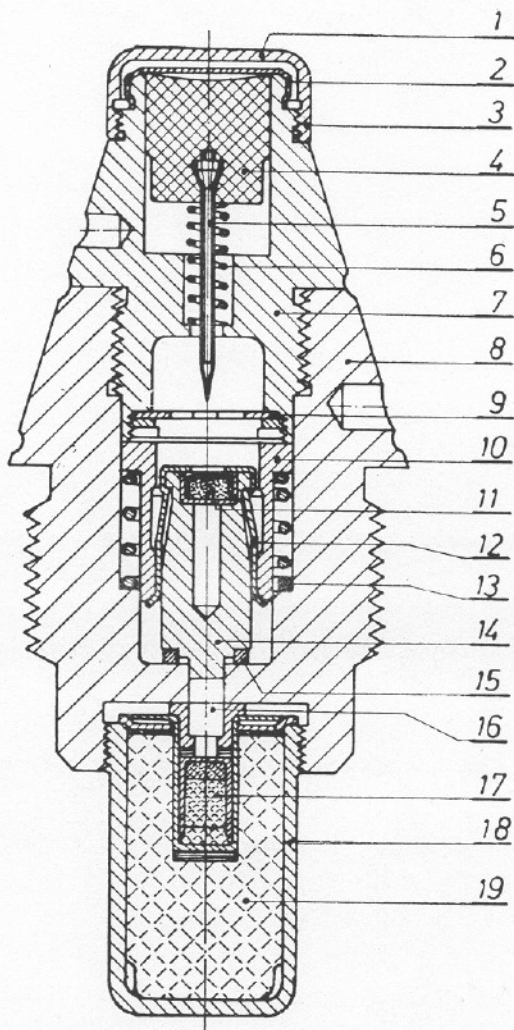
Pri remontu sovjetske municije sa pancirnim i potkalibarnim zrnom izvršena je zamena barutnih punjenja i topovskih kapsli. Traseri su ostali originalni, samo su košuljice spolja očišćene i zaštićene od korozije.

Košuljice zrna i čahure su takođe očišćene i zaštićene od korozije. Municija je nakon remonta upakovana u opravljene sanduke od izgadane municije 76 mm naše izrade.



Sl. 253 — 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 za top M42 i M48B1:

1 — Upaljač; 2 — Košuljica; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Legura za debakarisanje cevi; 5 — Čahura; 6 — Barutno punjenje; 7 — Topovska kapsla.



Sl. 254 — Upaljač KTM-1 — za metak sa TF granatom:

1 — Kapica; 2 — Membrana; 3 — Kapica; 4 — Nosac udarača; 5 — Udarne igla; 6 — Opruga udarne igle; 7 — Glavica upaljača; 8 — Telo upaljača; 9 — Zvezdasta pločica; 10 — Armirajući prsten; 11 — Inicijalna kapsla; 12 — Krilasta opruga; 13 — Opruga armirajućeg prstena; 14 — Kapslonosac; 15 — Prsten; 16 — Kanal za prolaz plamena od inicijalne kapsle; 17 — Detonatorska kapsla; 18 — Košuljica detonatora; 19 — Detonatorsko punjenje.

(1) 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350

1206. — Metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350, namenjen je za uništavanje žive sile i tehničkih sredstava, a u izuzetnim slučajevima, kada za to ne postoje druge mogućnosti, i za stvaranje prolaza kroz minska polja i žičane prepreke. Osim toga, kada se upaljač podesi na inerciono dejstvo, metak se može upotrebiti i za rušenje drveno-zemljanih odbrambenih objekata.

Metak (sl. 253) se sastoji od upaljača, košuljice granate, eksplozivnog punjenja, čahure, barutnog punjenja i topovske kapsle.

1207. — Upaljač KTM-1 (sl. 254) je dvojakog dejstva — trenutnog i inercionog. U pogledu osiguranja, spada u grupu poluosiguranih upaljača, jer mu je samo inicijalna kapsla izolovana od detonatorske kapsle.

Upaljač se sastoji od tela (8) koje je otvoreno sa oba kraja. Na prednjem delu, navija se glavica upaljača (7), a na zadnjem detonator (19). Telo upaljača ima navoje za uvijanje u košuljicu granate. Glavica upaljača je navojima spojena sa telom. Njen prednji kraj je izdubljen, radi smeštaja udarača (4) sa udarnom iglom (5) i oprugom (6). Na vrh glavice, navučena je membrana (2) koja obezbeđuje hermetičnost upaljača sa prednje strane i sprečava ispadanje udarača sa iglom po skidanju kapice upaljača. Preko membrane navijena je kapica (1) za regulisanje dejstva upaljača. Upaljač ima udarni mehanizam dvojakog dejstva i detonator.

Udarni mehanizam upaljača sastoji se od udarača sa iglom i inercionog udarača — kapslonosca (14) sa inicijalnom kapslom (11) i krilastom oprugom (12) sa četiri povijena kraka.

Upaljač je siguran pri rukovanju municijom, jer se udarač sa iglom pod dejstvom opruge, nalazi u krajnjem gornjem položaju, a kapslonosac sa kapslom je fiksiran u donjem položaju pomoću armirajućeg prstena i krilaste opruge, koja svojim povijenim kracima zalazi ispod armirajućeg prstena. Kapslonosac na svom donjem kraju ima jedan mali ispust (oko kojeg je navučen zaptivni prsten od bakra), koji zalazi u otvor (na telu upaljača) ka detonatorskoj kapsli i time sprečava prolaz plamena ka detonatorskoj kapsli pri eventualnom dejstvu inicijalne kapsle.

Između udarača trenutnog dejstva i udarača inercionog dejstva — kapslonosca — na glavicu upaljača postavljena je zvezdasta pločica (9), kao graničnik aksijalnog kretanja kapslonosca ka udarnoj igli po prestanku ubrzanja granate pri opaljenju metka.

Detonator se sastoji od košuljice sa detonatorskim punjenjem i detonatorske kapsle. Detonator je pomoću navoja uvijen u zadnji deo tela upaljača.

Armiranje i dejstvo upaljača. Osnovni položaj upaljača je na inerciono dejstvo — navijena kapica na vrh upaljača. Ako se želi da gađa na trenutno dejstvo, kapica se mora skinuti.

Pri gađanju, usled aksijalne sile inercije, udarač zaostaje, savladava svoju oprugu i svojim telom ispunjava prazan prostor u glavici upaljača. Istovremeno, usled sile inercije armirajući prsten (10) polazi nadole, sabija oprugu (13) i svojim telom ispravlja povijene krake krilaste opruge. Kada vrhovi krilaste opruge nađu na zleb sa unutrašnje strane armirajućeg prstena, oni upadaju unutra i ponovo dobijaju svoj prvobitni

položaj, jer se u toku prethodnog kretanja nisu deformisali. Na ovaj način, ostvarena je čvrsta veza između armirajućeg prstena i nosača inicijalne kapsle. Kretanjem nadole, kapslonosac svojim ispustom preko prstena (15), potpuno zatvori otvor (16) tako ga u slučaju dejstva inicijalne kapsle (11) plamen se ne može preneti na detonatorsku kapslu (17).

Kada granata napusti cev oruđa, udarač sa udarnom iglom se pod dejstvom opruge vraća u prednji položaj. Isto tako se pod uticajem sile usporenja granate i dejstva opruge (13), kreće nagore i armirajući prsten (10), ali on sada nosi sobom i kapslonosac, koji se prednjim delom naslana na zvezdastu pločicu (9). Podizanjem nagore nosača inicijalne kapsle, oslobađa se otvor na telu upaljača, što je bitno radi kasnijeg funkcionisanja upaljača.

Za vreme leta granate u vazduhu, zvezdasta pločica sprečava naletanje kapslonosca na udarnu iglu. Pri sudaru granate sa preprekom (ako je upaljač regulisan na trenutno dejstvo — skinuta kapica), usled reakcije prepreke, membrana se kida i udarač sa udarnom iglom naglo kreće nazad te igla dovodi do dejstva inicijalnu kapslu. Vremenski interval od momenta udara granate u prepreku do detonacije eksplozivnog punjenja iznosi oko 0,001 sek. Ako je upaljač regulisan na inerciono dejstvo (kapica navijena na upaljač), pri udaru granate o cilj, usled naglog kočenja granate, kapslonosac poleće napred (povijeni kraci krilaste opruge se ispravljaju), kida zvezdastu pločicu i kapsla se nabada na iglu te dolazi do njenog dejstva. U ovom slučaju je potrebno, da protekne izvesno vreme (0,005 sek), te upaljač dejstvuje inerciono.

U oba slučaja (pri trenutnom i inercionom dejstvu), plamen od inicijalne kapsle prolazi kroz zazor između kapslonosca i armirajućeg prstena i kanala u dnu tela upaljača i dovodi do dejstva detonatorsku kapslu, koja preko detonatorskog punjenja aktivira eksplozivno punjenje u granati.

1208. — Pored upaljača KTM-1, granata OF-350 može biti kompletirana i upaljačem UT, M67 i UTI, M68.

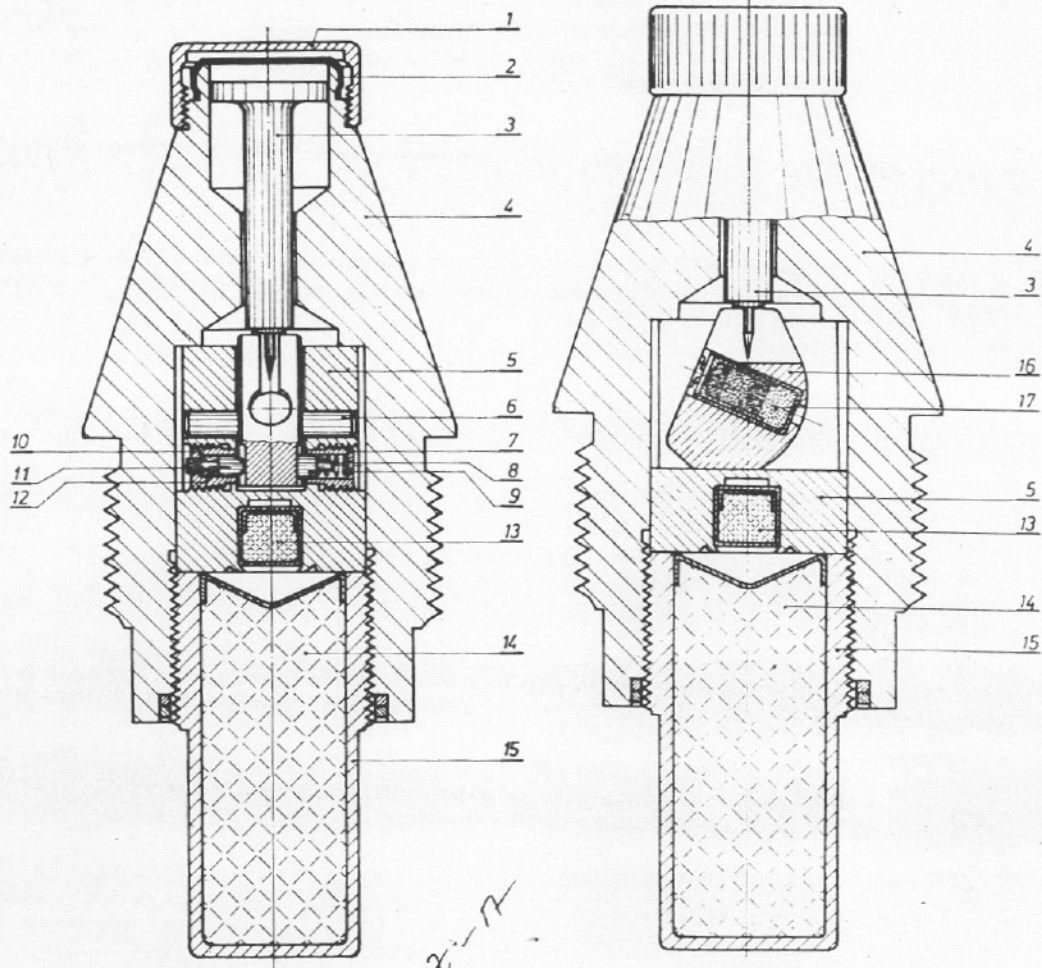
1209. — Upaljač UT, M67 (sl. 255) je udarni upaljač trenutnog dejstva. Prema stepenu osiguranja, spada u grupu osiguranih upaljača. Pre gađanja, neophodno je sa upaljača skinuti zaštitnu kapu. Međutim, ako se gađanje vrši po jakoj kiši, oluji ili gradu, kapica na upaljaču se mora ostaviti, jer bi u protivnom došlo do aktiviranja upaljača na putanji, usled njegove prevelike osetljivosti. Pri ovom (gađanje sa kopicom), može se očekivati »laganje« na cilju.

Upaljač nije navijen na granatu, već se posebno čuva, a kompletiranje metaka vrši se neposredno pred gađanje.

Upaljač sačinjavaju sledeći glavni delovi:

- telo;
- mehanizam za opaljenje i osiguranje;
- detonator.

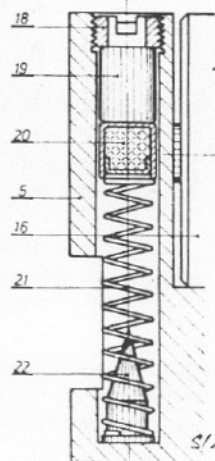
Telo upaljača (4) izrađeno je od čelika. Od korozije je zaštićeno fosfatiranjem i lakiranjem. Kroz sredinu tela, načinjen je otvor za ugrađivanje odgovarajućih podsklopova upaljača. S prednje strane tela, smešten je udarač s udarnom iglom (3), a sa zadnje je ugrađen nosač meha-



M 67-17

Sl. 255 — Upaljač UT, M67:

1 — Zaštitna kapica; 2 — Membrana; 3 — Udarac sa udarnom iglom; 4 — Telo upaljača; 5 — Nosac mehanizma upaljača; 6 — Osovinica; 7 — Nosac centrifugalnog osigurača; 8 — Opruga centrifugalnog osigurača; 9 — Centrifugalni osigurač; 10 — Nosac pirotehničkog osigurača; 11 — Čep pirotehničkog osigurača; 12 — Pirotehnički osigurač; 13 — Prenosno eksplozivno punjenje; 14 — Detonatorsko punjenje; 15 — Košuljica detonatora; 16 — Nosac inicijalno-detonatorske kapsle; 17 — Inicijalno-detonatorska kapsla; 18 — Zavrtanj; 19 — Inercioni teg; 20 — Inicijalna kapsla; 21 — Opruga; 22 — Trn.



nizma upaljača (sa svojim elementima), nosač prenosnog eksplozivnog punjenja sa punjenjem i detonator. U cilju hermetizacije upaljača, na prednjem kraju je navučena membrana od bakarne trake i tu zapertlovana. Sa zadnje strane (između tela upaljača i košuljice detonatora), navučen je plastični i aluminijumski prsten. Telo upaljača ima spoljne navoje za uvijanje u košuljicu granate. Na vrhu tela postoje navoji za navijanje zaštitne kapice upaljača (1).

**Mehanizam za opaljenje i osiguranje** obezbeđuje u upaljaču pravovremeno uspostavljanje inicijalnog lanca kao i neophodnu sigurnost u toku rukovanju i gađanja. Mehanizam za opaljenje čine udarač sa udarnom iglom (3), inicijalno-detonatorska kapsla (17), prenosno eksplozivno punjenje (13) i detonator (14). Kao pomoćni mehanizam za opaljenje koji je smešten u nosaču mehanizma upaljača (5) jeste trn (22), opruga (21), inicijalna kapsla (20), inercioni teg (19) i zavrtanj (18). Ovaj uređaj je pomoću jednog kanala u neposrednoj vezi sa barutnim valjčićem pirotehničkog centrifugalnog osigurača (12). Njegov zadatak je da pri opaljenju metka pripali pomenuti barutni osigurač.

Osiguranje upaljača postignuto je pre svega položajem inicijalno-detonatorske kapsle, koja je u ovom upaljaču postavljena van ose: udarna igla — prenosno eksplozivno punjenje. Na ovaj način, u slučaju nepredviđenog dejstva kapsle, inicijacija se ne bi mogla preneti na prenosno eksplozivno punjenje. Da bi inicijalno-detonatorska kapsla u svom nosaču, bila permanentno isključena sa linije »vatrenog lanca« (do trenutka armiranja), nosač inicijalno-detonatorske kapsle (16) je fiksiran pomoću dva centrifugalna osigurača — pirotehničkog (10, 11 i 12) i mehaničkog (7, 8 i 9).

**Detonator** se sastoji od čelične košuljice (15) u koju je smešteno eksplozivno punjenje (14). Punjenje je od pentrita, težine 12 grama. Prešovano je u tri sloja a vrh punjenja oblikovan je u vidu konusa. Ovaj deo je zaštićen pokrivkom od bakra. Aktiviranje detonatora vrši u određenom trenutku prenosno eksplozivno punjenje (13).

**Armiranje i dejstvo upaljača.** Armiranje se vrši pod uticajem sile inercije i centrifugalne sile. Pri polasku granate iz svog ležišta u cevi, usled sile inercije, zaostaje inercioni teg (19), potiskuje nadole inicijalnu kapslu (20), koja savladava silu opruge i nabada se na trn (22). Od plamena inicijalne kapsle pripaljuje se barutni valjčić centrifugalnog pirotehničkog osigurača (12). Njegovo vreme sagorevanja poklapa se sa vremenom za koje granata preleti put od oko 40 m ispred oruđa. Po izlasku granate iz cevi, usled velike centrifugalne sile, sklanja se ustranu mehanički centrifugalni osigurač (9), sabijajući pri tom svoju oprugu (8) tako da se nosač inicijalno-detonatorske kapsle (16) sada okrene na osovini-cama (6) i inicijalno-detonatorska kapsla postavi u osu sa udarnom iglom i prenosnim eksplozivnim punjenjem, čime je upaljač potpuno armiran. Pri sudaru granate s preprekom, usled sile reakcije, udarač sa udarnom iglom polazi nazad i ubode inicijalno-detonatorsku kapslu. Plamen od kapsle inicira prenosno eksplozivno punjenje, a ovo prenosi detonacioni talas na detonator i dalje na eksplozivno punjenje u granati.

**1210.** — **Košuljica** granate je izrađena od čelika, kovanjem. Napred ima otvor sa navojima za navijanje upaljača. Ovaj otvor (usta košuljice),

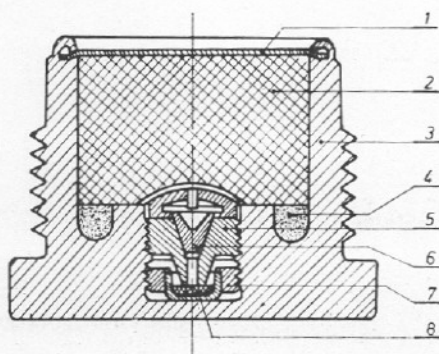


je, do navijanja upaljača, zatvoren odgovarajućim čepom, radi zaštite navoja i ležišta detonatora upaljača u eksplozivu. Na spoljnjem delu, košuljica ima dva centrirajuća i jedan bakarni vodeći prsten. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindrično-konusan. Košuljica je u cilju zaštite od korozije obojena tamnozeleno ili sivomaslinasto.

**1211.** — **Eksplozivno punjenje** je od trotila koji je naliven u košuljicu. Težina eksploziva iznosi 600 gr.

**1212.** — **Čahura** je mesingana. Blago je konusna radi lakšeg izvlačenja iz cevi, po opaljenju metka. Dance joj je masivno sa obodom za izvlačenje i ležištem za topovsku kapslu. Od korozije je zaštićena bezbojnim lakom.

**1213.** — **Barutno punjenje** je od nitroceluloznog sovjetskog baruta (9/7 i BG-5), koje je slobodno nasuto u čahuru ili prethodno stavljeno u platnenu kesu. U vrh barutnog punjenja stavljen je debakarizator od kalajno-olovne legure, težine 40 grama. Učvršćivanje barutnog punjenja u čahuru izvršeno je pomoću kartonskog poklopca.



Sl. 256 — Topovska kapsla BD:

1 — Pokrivka; 2 — Barutno punjenje; 3 — Telo kapsle; 4 — Pripala barutnog punjenja; 5 — Nakovanj; 6 — Konusni čep; 7 — Utvrđivač inicijalne kapsle; 8 — Inicijalna kapsla.

**1214.** — **Topovska kapsla BD** (sl. 256) je namenjena da izvrši pripaljivanje barutnog punjenja u čahuri. Sastoji se od mesinganog tela (3) koje je napred izdubljeno radi smeštaja udarnog mehanizma i barutnog punjenja. Sa spoljne strane, telo ima navoje za uvijanje u dance. Udarni mehanizam se sastoji od inicijalne kapsle, nakovnja i konusnog čepa. Barutno punjenje (2) je od crnog baruta. Hermetizacija baruta izvršena je pomoću pokrivke (1).

**Dejstvo kapsle:** usled udara stvorenog dejstvom udarne igle oruđa, dolazi do gnječenja inicijalne smeše o nakovanj usled čega se kapsla pali. Pritisak stvoren na ovaj način, podiže naviše konusni čep i plamen pripaljuje barutno punjenje, koje zatim pali barut u čahuri. Da se ba-

rutni gasovi iz čahure i kapsle ne bi vratile natrag i probili dance kapsle i time oštetili čelo zatvarača, konusni čep (posle prestanka dejstva inicijalne kapsle) vraća se u svoje ležište u nakovnju i ovo onemogućava. Usled ove osobine, kapsla BD se može koristiti za laboraciju municije sa visokim pritiskom.

## (2) 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350, (s)

1215. — Ovaj metak je isti kao metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 domaće proizvodnje. Razlika je u upaljaču, tj. sovjetska municija kompletirana je upaljačem MG-N. Opis upaljača MG-N nije posebno dat, jer je to u stvari isti upaljač kao UT,M67, koji je opisan u tački 1209.

## (3) 76 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO (BR-350A), (s), remontovan

1216. — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-350A (sl. 257) namenjen je za uništavanje oklopljenih tehničkih sredstava. Sastoji se od:

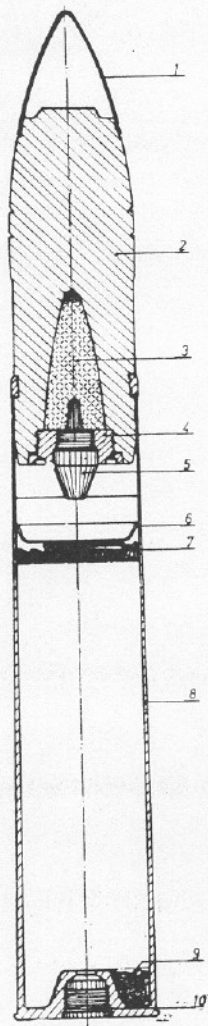
- košuljice zrna sa balističkom kapom;
- eksplozivnog punjenja;
- upaljača;
- čahure;
- barutnog punjenja;
- topovske kapsle.

1217 — **Košuljica** je od visokokvalitetnog čelika, termički specijalno obrađena radi povećanja otpornosti neophodne za probijanje oklopa. Vrh zrna je zarubljen (ima antirikošetni oblik), a da bi zrno imalo pravilan balistički oblik, snabdeveno je balističkom kapom. Balistička kapa je od čeličnog lima, a sa košuljicom je spojena pertlovanjem. Na košuljici su dva centrirajuća i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra. Neposredno iznad gornjeg centrirajućeg prstena su dva koso urezana kružna kanala, koja služe kao »lokalizatori«. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindrično konusan, sa kružnim kanalom za pertlovanje čahure. Sa zadnje strane, košuljica je izdubljena radi smeštaja eksplozivnog punjenja. Sa zadnje strane zrno je zatvoreno dnom (4).

1218. — **Eksplozivno punjenje** je od trotila. Smešteno je u udubljenje košuljice sa zadnje strane. Težina eksplozivnog punjenja je 60 grama.

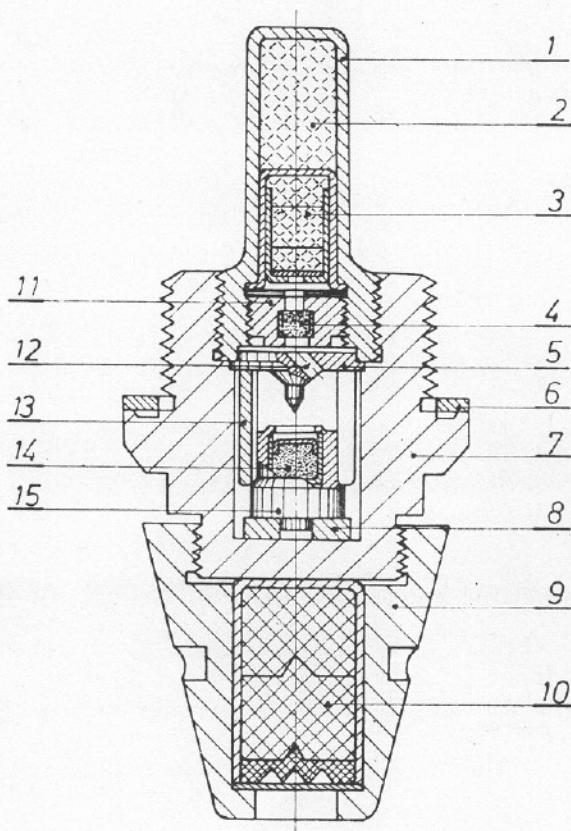
1219. — **Upaljač MD-5** (sl. 258) je donji, inercionog dejstva, sa konstantnim vremenom usporjenja. Spada u grupu neosiguranih upaljača.

Upaljač se sastoji od tela (7), udarnog mehanizma inercionog dejstva, usporača (4), detonatora (2) i trasera (10). **Udarni mehanizam** sastoji se od inercionog udarača (15), armirajućeg prstena (13) koji je po dužoj osi rasečen i trna (5), sa kosim kanalom (12). Armirajući prsten se jednim krajem oslanja na trn, a drugim na inercioni udarač i tako obezbeđuje sigurnost upaljača za vreme rukovanja i transportovanja. **Usporač** (4) je načinjen od crnog baruta i utisnut u nosač. **Detonator** se sastoji od detonatorske kapsle (3) i detonatorskog punjenja smeštenog u cevčicu (1).



Sl. 257 — 76 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO (BR-350A), remontoivan, za top M42, (s):

- 1 — Balistička kapa;
- 2 — Košuljica zrna;
- 3 — Eksplozivno punjenje;
- 4 — Dno;
- 5 — Upaljač;
- 6 — Kartonski poklopac;
- 7 — Legura za debakarisanje;
- 8 — Čahura;
- 9 — Barutno punjenje;
- 10 — Topovska kapsla.



Sl. 258 — Upaljač MD-5:

- 1 — Košuljica detonatora;
- 2 — Detonatorsko punjenje;
- 3 — Detonatorska kapsla;
- 4 — Usporač;
- 5 — Trn;
- 6 — Prsten;
- 7 — Telo upaljača;
- 8 — Olovni prsten;
- 9 — Nosać trasera;
- 10 — Traser;
- 11 — Nosać usporača;
- 12 — Otvor za prolaz plamena od inicijalne kapsle;
- 13 — Armirajući prsten;
- 14 — Inicijalna kapsla;
- 15 — Nosać inicijalne kapsle.

**Armiranje i dejstvo upaljača.** Pri opaljenju metka, usled sile inercije, armirajući prsten zaostaje i navlači se na inercioni upaljač, gde trajno ostaje. Za vreme leta zrna na putanji, usled centrifugalne sile, armirajući prsten, s obzirom da je po dužini rasečen, širi se ustranu i oslanja na zidove tela upaljača te na taj način ne dozvoljava kretanje inercionog udarača sa inicijalnom kapslom napred, sve dok se ne javi naglo kočenje zrna pri sudaru sa preprekom.

Pri udaru zrna u prepreku, inicijalna kapsla (14) polazi napred, nabađa se na trn (5), što prouzrokuje njeno dejstvo. Plamen se prenosi na usporač (4) koji gori određeno vreme, a zatim aktivira detonatorsku kapslu (3) koja posle toga inicira detonator (2).

Traser se sastoji od obeležavajuće smeše (10), košuljice i nosača (9), pomoću kojeg je navijen na telo upaljača. Obeležavajuća smeša se pali od plamena barutnog punjenja prilikom opaljenja metka. Za vreme leta zrna, traser ostavlja svetleći trag koji omogućuje da se prati let zrna i vidi mesto udaru u prepreku.

1220. — Čahura je blago konusna, bez grlića, a izrađena je od mesinga izvlačenjem iz jednog komada. U dance je načinjen otvor sa navojima za smeštaj topovske kapsle. Od korozije je zaštićena pasivizacijom i lakovanjem.

1221. — Barutno punjenje je od nitroceluloznog baruta NC-24, slabodno nasutog u čahuru. Učvršćivanje barutnog punjenja izvršeno je pomoću kartonskog poklopca. Neposredno ispod poklopca površ barutnog punjenja, nalazi se debakarizator od kalajno-olovne legure, težine 30 gr.

1222. — Topovska kapsla TK, M54 je u stvari kapsla BD1, samo što je obeležena prema Uputstvu za obeležavanje municije. Topovska kapsla BD1 opisana je u tački 1267.

**(4) 76 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO (BR-350B), (s), remontovan**

1223. — Po nameni i konstrukciji, ovaj metak je skoro isti kao prethodni. Od njega se razlikuje po tome što zrno (sl. 259) ima nešto manje eksploziva i što može biti kompletirano jednim od sledećih upaljača: MD-5, MD-6, MD-7 i MD-8. Osim ovog, upaljač ovog metka je uvrnut neposredno u dance zrna, dok kod prethodnog metka postoji posebno izrađeno dno u koje je uvijen upaljač.

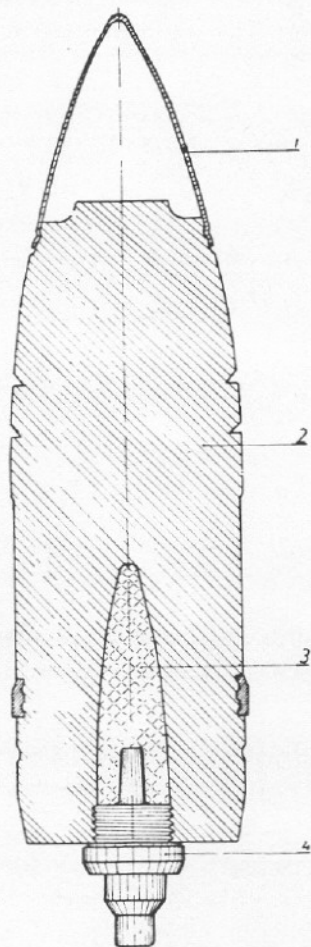
Upaljač MD-5 je opisan kod metka sa zrnom BR-350A. Upaljač MD-6 je istovetan sa upaljačem MD-5 izuzev razlike u prečniku navoja na telu za uvijanje u košuljicu zrna.

Upaljač MD-7 i MD-8 su takođe istovetni u pogledu konstrukcije. Razlika je samo u tome što MD-8 ima nešto veći prečnik navoja za uvijanje u zrno. Upaljač MD-8 opisan je kod 85 mm metka sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-365K.

**(5) 76 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-350B, (s)**

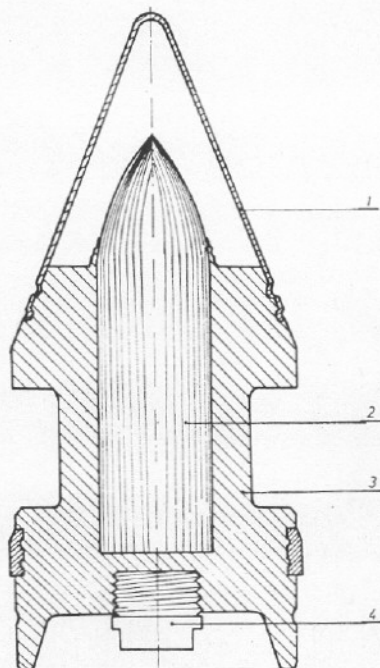
1224. — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-350B je u pogledu konstrukcije identičan prethodno opisanom metku. Kompletiranje metka izvršeno je upaljačem MD-7. Eksplozivno punjenje je od trotila sa

đodatkom Al u prahu, oznake A-IX-2. Barutno punjenje je od NC baruta 9/7, a topovska kapsla KV-4. Ovo je municija novije sovjetske proizvodnje.



Sl. 259 — 76 mm pancirno-obeležavajuće zrno PO (BR-350B), (s), remontovan:

1 — Balistička kapa; 2 — Košuljica zrna; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Upaljač.



Sl. 260 — 76 mm potkalibarno-obeležavajuće zrno PKO (BR-354P), (s), remontovano:

1 — Balistička kapa; 2 — Jezgro; 3 — Košuljica zrna; 4 — Traser.

**(6) 76 mm metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom PKO (BR-354P), (s), remontovan**

1225. — Metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom namenjen je za uništavanje jako oklopljenih tehničkih sredstava. Sastoji se od zrna i bojeve čahure. Zrno (sl. 260) čine sledeći elementi: košuljica sa bali-

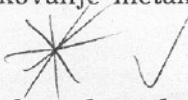
stičkom kapom, jezgro i traser. Košuljica je od mekog čelika i služi, u stvari, kao nosač jezgra. Ona je u obliku kalema, da bi se pri udaru u prepreku što lakše deformisala kao i da bi se (usled njene manje težine) postigla što veća početna brzina zrna. Sa prednja strane, košuljica je izdubljena za smeštaj jezgra, a sa zadnje su načinjeni navoji za uvijanje traser. Na košuljici je jedan vodeći i jedan centrirajući prsten. Vodeći prsten je od bakra. Deo pozadi njega je cilindričan, sa jednim kružnim kanalom za pertlovanje čahure.

Balistička kapa je od čeličnog lima, a sa košuljicom je spojena pertlovanjem. Namenjena je da zrnima da povoljan aerodinamički oblik. Jezgro je znatno manjeg prečnika od košuljice i smešteno je u udubljenje u košuljici, s prednje strane. Izrađeno je od vrlo tvrdog materijala (karbid-volframove legure), koji se odlikuje velikom specifičnom težinom. Traser se sastoji iz košuljice i obeležavajuće smeše. Sa košuljicom zrna spojen je pomoću navoja. Traser se pali od barutnog punjenja, pri opaljenju metka, i omogućava praćenje leta zrna do cilja.

1226. — Bojeva čahura je ista kao kod metka sa pancirno-obeležavajućim zrnima BR-350A.

(7) 76 mm metak sa kumulativnim zrnima BP-350A, (s)

1227. — Ovo je metak sovjetske ratne proizvodnje. Po konstrukciji je sličan našem metku sa kumulativnim zrnima M50 (tačka 1277). Kompletirani su upaljačem BM ili K-6. Upaljači nisu navijeni na zrno već se posebno čuvaju. Pakovanje metaka je izvršeno po pet komada u drveni sanduk.



(8) 76 mm metak sa kumulativno-obeležavajućim nerotirajućim zrnima BK-354M- (s)

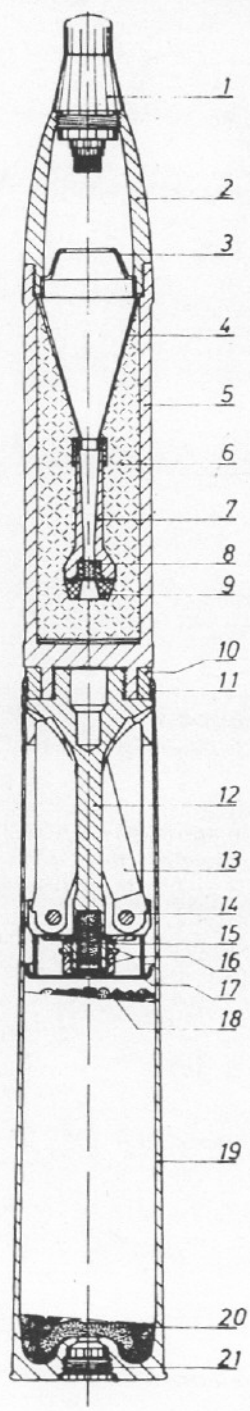
1228. — Metak sa kumulativnim nerotirajućim zrnima (sl. 261), namenjen je za uništavanje neprijateljskih oklopljenih sredstava. Sastoji se od sledećih elemenata:

- upaljača;
- košuljice sa balističkom kapom i kontra-levkom;
- sklopa eksplozivnog punjenja;
- stabilizatora sa traserom, i
- bojeve čahure.

UTPE, M69

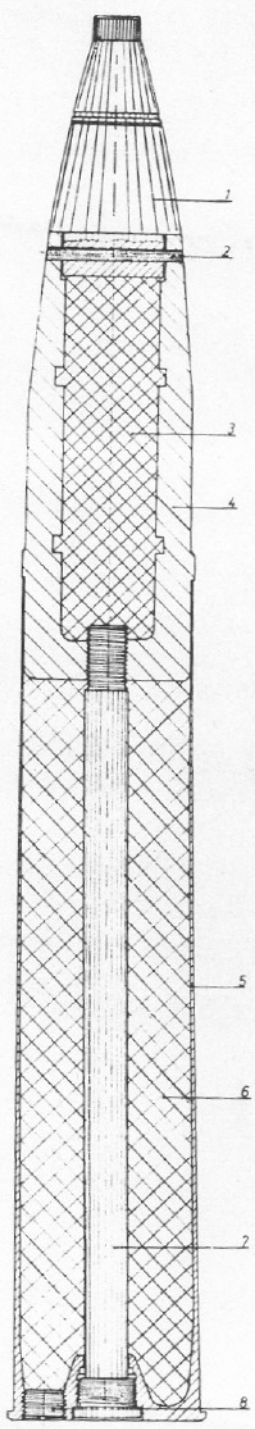
1229. — Upaljač (GPV-2) je opisan u tački 1494.

1230. — Košuljica je cilindričnog oblika sa otvorom na prednjem kraju u koji se uvija balistička kapa. Balistička kapa ima spređa navoja za uvijanje upaljača, a sa zadnje unutrašnje strane je pričvršćen kontra-levak. Sa spoljne strane, košuljica ima dva centrirajuća i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten se nalazi utvrđen na okretnom prstenu (10) koji je navučen na suženi deo tela košuljice sa zadnje strane i utvrđen stabilizatorom. Okretni prsten je u ovako obrazovanom ležištu slobodan i može



Sl. 261 — 76 mm metak sa kumulativno-obeležavajućim zrnom BK-354 za top M42 (s):

- 1 — Upaljač; 2 — Balistička kapa; 3 — Kontra-levak; 4 — Levak; 5 — Košuljica zrna; 6 — Eksplozivno punjenje; 7 — Cevčica; 8 — Detonatorska kapsla; 9 — Devijator; 10 — Okretni prsten; 11 — Vodeći prsten; 12 — Stabilizator; 13 — Krilce stabilizatora; 14 — Osovinica; 15 — Traser; 16 — Utvrđivač traser; 17 — Kartonski poklopac; 18 — Barutno punjenje; 19 — Čahura; 20 — Pripala; 21 — Topovska kapsla.



Sl. 262 — 76 mm školski metak M69 sa trenutno-fugasnom granatom za top M42, (s):

- 1 — Upaljač; 2 — Osovinica-utvrđivač; 3 — Inertno punjenje (olovo); 4 — Košuljica; 5 — Čahura; 6 — Inertno punjenje (bitumen); 7 — Nosač; 8 — Zavojni čep.

se okretati oko duže ose zrna. Uloga okretnog prstena sastoji se u sledećem: kod zrna sa klasičnim vodećim prstenom, obrtno kretanje zrna nastupa kao posledica trenja između vodećeg prstena i polja cevi, oruđa, usled pritiska barutnih gasova; kod nerotirajućih kumulativnih zrna je s toga vodeći prsten stavljen na obrtni prsten, koji se pri kretanju zrna kroz cev oruđa okreće u smeru uvijanja polja i žljebova cevi i time neutrališe pomenutu silu trenja, te zrno iz cevi izlazi samo sa neznatnom rotacijom, što je u osnovi i bio cilj. Ovo minimalno (ali neophodno) rotiranje zrna na putanji podržava stabilizator sa svojim ukošenim krilcima.

**1231.** — **Sklop eksplozivnog punjenja** sačinjava eksplozivno punjenje od flegmatizovanog heksogena (A — IX — 1), levak, cevčica, detonatorska kapsla i usmerivač detonacionog talasa. Eksplozivno punjenje je oblikovano u vidu konusa da bi se pri dejstvu zrna dobio kumulativni efekat. Obloženo je bakarnim levkom, radi povećanja efekta probojnosti. Cevčica obrazuje kanal za prolaz plamena od upaljača ka detonatorskoj kapsli, a ujedno služi kao njen nosač. Zadnji deo cevčice je proširen te sa inertnim telom ispod nje, predstavlja usmerivač detonacionog talasa (devijator). Uloga ovog usmerivača objašnjena je kod opisa metka 100 mm sa kumulativno-obeležavajućim zrnom M69 (tačka 1499). Detonatorska kapsla ima ulogu da prihvati inicijaciju od upaljača i sopstvenom detonacijom dovede do dejstva eksplozivno punjenje zrna. Nalazi se u svom nosaču utvrđena u proširenom delu cevčice.

**1232.** — **Stabilizator** pomoću krilaca obezbeđuje neophodnu stabilnost zrnana putanji. Sastoji se od tela i četiri para krilaca. Telo je čelično. Na prednjem delu ima navoje za uvijanje u dance košuljice zrna. Na ovom delu takođe, stabilizator ima ramena pomoću kojih se sa zadnje strane utvrđuje obrtni prsten sa vodećim prstenom. Krilca stabilizatora su pomoću osovina utvrđena za donji deo stabilizatora. Krilca se mogu otvoriti (pokretati) za  $90^\circ$  u polje u odnosu na dužu osu zrna. Sa zadnje strane tela stabilizatora ugrađena je čahurica sa obeležavajućom smešom i utvrđena navrtkom.

**1233.** — **Bojeva čahura** je identična sa bojevom čahuricom metka sa TF granatom OF-350 (tačka 1212—1214). Jedina razlika je u tome da metak sa kumulativno-obeležavajućim zrnom ima manje barutno punjenje (870 gr) te su prema tome  $V_0$  i  $P_{max}$  manji.

#### (9) 76 mm metak sa vežbovnim zrnom M71

**1234.** — Metak sa vežbovnim zrnom M71 je zajednički za 76 mm top M42 (s) i brdski top M48B1. Opis ovog metka je dat u tački 1286. Inače, vežbovni metak M71, s obzirom da je prvenstveno namenjen za top M48B1, koristi se iz topa M42 kao metak sa smanjenim punjenjem.

#### (10) 76 mm manevarski metak M71

**1235.** — Manevarski metak M71 za top M42, (s), je zajednički sa 76 mm topom M48B1, te za njegovo upoznavanje treba koristiti opis dat u tački 1293.



**(11) 76 mm školski metak M63, sa trenutno-fugasnom granatom**

**1236.** — Namena i konstrukcija ovog metka je gotovo ista kao školskog metka 57 mm za pt top M1A1, tačka 1145. Razlika je pored gabaritnih dimenzija i težine i u tome što je ovde u čahuru nalivena bitumenska masa radi dobijanja odgovarajuće težine metka. Nalivanje je izvršeno kroz posebno načinjen otvor na dancetu čahure. Ovaj otvor je kasnije zatvoren zavojnim čepom. Težina i dužina školskog metka M63 su približno iste kao bojevog metka sa trenutno-fugasnom granatom.

**(12) 76 mm školski metak M69, sa trenutno-fugasnom granatom**

**1237.** — Školski metak M69 namenjen je za »imitaciju b/k« kod jedinica koje u svom sastavu imaju tenk PT-76B. Naime, prilikom izvođenja različitih taktičkih radnji (u okviru obuke), oklopne jedinice se popunjavaju i sledejućom količinom municije. Pri ovim vežbama, municija se vadi iz ambalaže i stavlja u odgovarajuća ležišta u oklopnom vozilu. Da bi se izbeglo neminovno oštećenje bojeve municije pri ovom, i ujedno isključio rizik koji je uvek prisutan kada se rukuje municijom, napravljena je u ovu svrhu odgovarajuća inertna municija, poznata pod nazivom »sa zrnom od durala«. Ova municija se inače ne može koristiti za obuku u punjenju i pražnjenju oruđa. Školski metak M69 (Sl. 262) se sastoji od zrna i čahure. Spajanje ova dva elementa izvršeno je pomoću nosača (7).

**1238.** — Zrno se sastoji od košuljice i vrha, koji imitira prednji oživalni deo zrna i upaljač. Oba ova elementa su izrađena od durala, a spojena i utvrđena su čeličnom osovinicom (2) koja je na krajevima kirnerovana. Unutrašnjost košuljice ispunjena je olovom, do težine koja odgovara bojevoj trenutno-fugasnoj granati OF-350, sa upaljačem KTM-1. Dance košuljice ima otvor sa navojima za spajanje sa nosačem. Na spoljnoj površini košuljice, na mestu gde je inače predviđen vodeći prsten, izrađena je imitacija ovog prstena od materijala od kojeg je i zrno izrađeno.

**1239.** — Čahura je mesingana, od bojevog metka. Izmenjena je u toliko što je na dancetu, pored otvora za kapslu, načinjen i otvor za nalivanje inertnog punjenja. Ovo punjenje je izrađeno od smeše bitumena, peska i drvene strugotine. U čahuru se naliva onoliko ove smeše dok se ne dobije odgovarajuća težina bojeve čahure. Zatvaranje otvora za nalivanje inertnog punjenja, izvršeno je zavojnim čepom, koji je po periferiji kirnerovan.

Kao što je već navedeno, spajanje zrna i čahure je ostvareno pomoću čeličnog nosača (7). Na prednjem kraju ovaj nosač ima navoje za spajanje sa zrnom, a na zadnjem za spajanje sa čahurom. Dance nosača imitira dance topovske kapsle. Na njegovoj sredini je napravljeno udubljenje,  $\phi$  6—7 mm, dubine 5,5 mm.

Gabaritne dimenzije, težina i težište školskog metka M69 isti su kao i bojevog metka sa TF granatom OF-350.

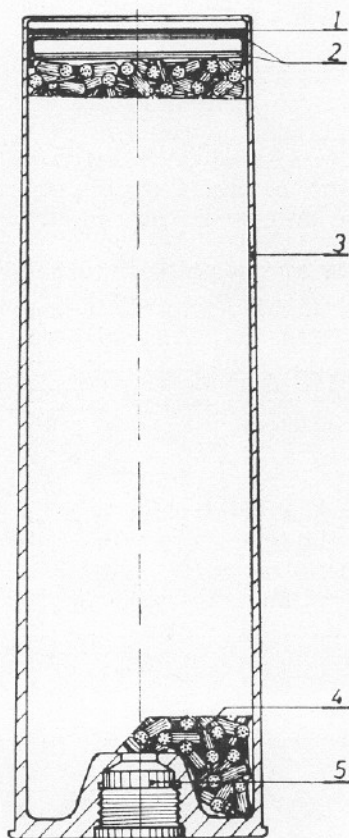
**1240.** — Pored školskog metka M69 sa trenutno-fugasnom granatom, za 76 mm top na tenku PT-76B, izrađena je i sledeća municija:

- 76 mm školski metak M69 sa pancirnim zrnom, i
- 76 mm školski metak M69 sa kumulativnim zrnom.

Ovi meci (kao i oni sa TF granatom) su međusobno slični, izuzev razlike koja proističe iz konstrukcije svakog zrna pojedinačno. Način pakovanja i obeležavanja ovih metaka i ambalaže, u principu je isti kao kod bojevog metka sa trenutno-fugasnom granatom.

### (13) 76 mm opitni metak

1241. — Namena i konstrukcija opitnog metka data je kod opisa municije za 25 mm pav top M40, (s), te se u osnovi može primeniti i kod ovog oruđa. Bitna razlika je u dimenzijama čepa (sl. 242) i količini vode za hidrozrno. Naime, drveni čep za 76 mm top M42 ima  $\varnothing$  prednjeg dela 79 mm, zadnjeg 85,5 mm i ukupnu dužinu 76 mm. Količina vode za naliivanje u cev topa pre izvršenja opitnog gađanja iznosi 6,5 litara.



(14) Bojeva čahura za pražnjenje topa 76 mm (D-56 TS) na tenku PT-76B, (s)

1242. — Prilikom vađenja metka (iz cevi oruđa), kod kojeg je pri gađanju slagala topovska kapsla, može se dogoditi, da zrno ostane u cevi, jer se vodeći prsten, pri punjenju oruđa, delimično urezao u žljebove na prelaznom konusu. Kako je u borbenim uslovima isključena mogućnost zaustavljanja oklopnog vozila i izbijanja zrna spreda, kako se to obično radi u mirnodopskim uslovima, to se u ovakvim prilikama koristi odgovarajuća bojeva čahura.

Bojeva čahura za pražnjenje topa 76 mm na tenku PT-76B, (sl. 263) ima sledeće elemente: čahuru, barutno punjenje i topovsku kapslu. Čahura je mesingana, od bojevog metka, s tim što je skraćena za oko 1/4. Usta čahure povijena su unutra. Barutno punjenje je takođe umanjeno, a topovska kapsla je standardna bojeva kapsla (BD). Barutno punjenje je utvrđeno kartonskim poklopcima i hermetizirano masom za hermetizaciju.

Pri upotrebi bojeve čahure za pražnjenje oruđa, cevi se daje maksimalni elevacioni ugao i vrši opaljenje.

Nije dozvoljeno pražnjenje oruđa (sa za glavljenim zrnom) upotrebom manevarskog metka sa proizvoljno kombinovanim barutnim punjenjem.

Sl. 263 — Bojeva čahura za pražnjenje topa 76 mm (D-56 TS) na tenku PT-76B, (s):

1 — Masa za hermetizaciju; 2 — Kartonski poklopac; 3 — Čahura; 4 — Barutno punjenje; 5 — Topovska kapsla.

**(15) Tehnički podaci za municiju 76 mm za top M42, (s) ZIS**

**1243.** — Tehnički podaci za municiju 76 mm za top M42, (s), vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 66

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	(Dužina) (mm)
<b>Metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350</b>			
Upaljač KTM-1	Mesing	390	100
Upaljač MG-N	Čelik	360	97
Košuljica	Čelik	5200	300
Eksplozivno punjenje	TNT	600	—
Čahura	Mesing	1550	385
Barutno punjenje	NC barut	1100	—
Topovska kapsla (BD)	Mesing	75	25
Kompletan metak sa upaljačem KTM-1	—	9000	650
<b>Metak sa pancirnim zrnom BR-350A i BR-350B</b>			
Upaljač MD-5	Čelik	100	64
Upaljač MD-6	Čelik	130	70
Upaljač MD-7	Čelik	100	60
Upaljač MD-8	Čelik	150	64
Košuljica	Čelik	6200	305
Eksplozivno punjenje	TNT	60	—
Čahura	Mesing	1550	385
Barutno punjenje	NC barut	1000	—
Topovska kapsla (TK,M54)	Mesing	75	25
Kompletan metak sa upaljačem MD-5	—	9000	620
<b>Metak sa potkalibarnim zrnom BR-354P, (s), remontovan</b>			
Zrno sa traserom	Čelik	3000	175
Čahura	Mesing	1550	385
Barutno punjenje	NC barut	1500	—
Topovska kapsla (TK,M54)	Mesing	75	25
Kompletan metak	—	6200	540
<b>Metak sa kumulativnim zrnom BK-354M, (s)</b>			
Upaljač (GPV-2)	Čelik	200	100
Košuljica sa stabilizatorom	Čelik	6250	511
Eksplozivno punjenje	A-IX-1	750	—
Čahura	Mesing	1550	385
Barutno punjenje	NC barut	870	—
Topovska kapsla (KV-4)	Mesing	75	25
Kompletan metak	—	9520	789

(16) Balistički podaci za municiju 76 mm za top M42, (s)

1244. — Balistički podaci za municiju 76 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 67

Naziv municije	Početna brzina (m/sek)	Maksimalni pritisak (kg/cm <sup>2</sup> )	Domet (m)
Metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 (j) i (s)	680	2380	1300
Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-350A i BR-350B, (s)	680	2340	—
Metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom BR-354P, (s), remontovan	950		
Metak sa kumulativnim zrnom BK-354M, (s)	550	1500	

(17) Pakovanje municije 76 mm za top M42, (s)

1245. — Meci sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 (naše izrade), upakovani su u nove drvene sanduke, koji su spolja premazani firnisom lanenog ulja. Oznake su nanete crnom bojom. Pakovanje je izvedeno po sledećem:

— 4 metka smešteno je neposredno u sanduk dimenzija: 770×470×170 mm.

Bruto težina sanduka je 48 kg. Prazan sanduk težak je 11 kg.

Upaljači su smešteni u istom sanduku sa municijom, u posebnoj pregradi.

1246. — Meci sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 (sovjetske izrade — novi) upakovani su u drvene sanduke po 5 komada.

Bruto težina sanduka je 59 kg.

Upaljači MG-N upakovani su po 20 komada u metalnu hermetičku kutiju, a četiri ovakve kutije (80 upaljača) smeštene su u drveni sanduk. Bruto težina sanduka je 42 kg.

1247. — Meci sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-350A i BR-350B, (s), remontovani, upakovani su po četiri komada u drveni sanduk dimenzija: 790×470×180 mm. Bruto težina sanduka je 50 kg. Prazan sanduk težak je 11 kg.

Ambalaža za pakovanje ovih metaka je korišćena od izgađane municije 76 mm sa trenutno-fugasnom granatom OF-350. Sanduci su remontovani — opravljeni i obojeni sivomaslinasto. Označavanje sanduka je žuto.

1248. — Meci sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-350B (sovjetski — novi) upakovani su po 5 metaka u drveni sanduk.

Bruto težina sanduka je 63 kg.

1249. — Meci sa potkalibarnim zrnom BR-354P, (s), remontovani, upakovani su po četiri komada u drveni sanduk dimenzija: 790×470×180 mm. Bruto težina sanduka je 33 kg. Prazan sanduk težak je 8 kg.

1250. — Meci sa nerotirajućim kumulativnim zrnom BK-354M (sovjetski — novi) upakovani su po pet komada u drveni sanduk.

Bruto težina sanduka je 62 kg.

Upaljači (GPV-2) upakovani su po 16 komada u metalnu hermetičku kutiju. Četiri ovakve kutije (64 upaljača) smešteno je u drveni sanduk. Bruto težina sanduka je 25 kg.

1251. — Školski meci M63 upakovani su po dva komada u drveni sanduk. Dimenzije sanduka su: 730×260×150 mm. Bruto težina sanduka je 23 kg.

1252. — Školski meci M69, upakovani su u drvene sanduke po pet, ili četiri komada zavisno od toga da li su korišćeni sovjetski ili naši sanduci od bojeve municije.

#### (18) Obeležavanje municije 76 mm za top M42 (s)

1253. — U zavisnosti od toga da li je municija proizvedena (remontovana) pre izdavanja propisa o obeležavanju municije ili ne (1957), oznake se međusobno razlikuju. Konkretno, municija 76 mm sa trenutno-fugasnom granatom OF-350, izrađena je pre izdavanja Uputstva o obeležavanju municije u JNA. Oznake na ovoj municiji su date po sledećem:

##### A - OZNAKE NA UPALJAČU

Na telu upaljača, žigovima su navedeni podaci o proizvođaču (»66« — preduzeće »Krušik«), modelu upaljača (KTM-1) i seriji i godini izrade upaljača (49/53).

##### B — OZNAKE NA KOŠULJICI GRANATE

S jedne strane košuljice, data je oznaka za eksplozivno punjenje (T), vrstu granate i nomenklaturni broj oruđa za koje je granata namenjena (OF-350), a s druge strane kalibar i težinski znak granate (76 ++).

##### C — OZNAKE NA ČAHURI

Na plaštu čahure su navedene sledeće oznake:

— UOF-354M (vrsta metka — sjedinjen ili dvodelni, vrsta granate i nomenklaturni broj oruđa za koje je municija namenjena);

— 76 mm M42 (kalibar i model oruđa);

171

— 4/1 — 45 — SUF (vrsta baruta, serija, godina izrade i oznake za

način proizvodnje baruta);

— 15—47—22 (laboračna serija, godina laboracije i oznaka preduzeća koje je proizvelo municiju).

#### D — OZNAKE NA SANDUKU ZA PAKOVANJE METAKA

Celokupni podaci o municiji naneti su na prednju stranu sanduka i to:

a) Levo od bravice za zatvaranje sanduka

Na ovom delu sanduka najpre je dat kalibar i model oruđa (76 — 42), zatim težinski znak granate (++) i podaci o upaljaču — proizvođač i serija (KTM-1 — 66-44).

b) Između bravica za zatvaranje sanduka

Podaci na ovom mestu sanduka odnose se na vrstu metka i nomenklaturnu oznaku oruđa (UOF-354M), godinu završetka laboracije metka (ZAV.LAB.47) i broj upakovanih metaka u sanduku (4 kom).

c) Desno od bravice za zatvaranje sanduka

Ovde su najpre dati podaci o barutu i to: vrsta (BG-5), serija i godina izrade (13/37), kao i laboračna serija i preduzeće — proizvođač (12-47-22).

1254. — Municijska 76 mm sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 (nova sovjetska), obeležena je po sledećem:

#### A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telu upaljača žigovima su naneti podaci o modelu upaljača, proizvođaču i seriji (MG-N,ZID-4-63).

#### B — OZNAKE NA KOŠULJICI GRANATE

Na jednoj strani košuljice granate crnom bojom naneti su podaci o vrsti eksploziva i indeksu granate (T-OF-350). S druge strane postoje podaci o proizvođaču, i seriji izrade granate (112-3-67), zatim kalibar granate i težinski znak (76 ++).

#### C — OZNAKE NA ČAHURI METKA

Na plaštu čahure su crnom bojom dati sledeći podaci:

— vrsta metka i nomenklaturna oznaka oruđa za koje je municija namenjena (UOF-354M);

— kalibar i model baruta (9/7 SU 25/DA);

— laboračna serija municije (78 — 67 — 732).

#### D — OZNAKE NA SANDUKU ZA PAKOVANJE MUNICIJE

Na prednjoj strani sanduka navedeni su sledeći podaci:

- kalibar i model oruđa (76 — SU i TANK);
- vrsta granate (OSK.FUG.);
- težinski znak (+ +);
- laboračna serija (78 — 67 — 732);
- količina metaka i bruto težina sanduka (5 ŠT. BRUTO 59 kg).

#### E — OZNAKE NA SANDUKU ZA PAKOVANJE UPALJAČA

Podaci se odnose na model upaljača (MG-N), seriju (10 — 4 — 63), količinu (80 ŠT) i bruto težinu sanduka (42 kg).

1255. — Municija 76 mm sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-350A i BR-350B, kao i municija sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom BR-354P, remontovana je posle izlaska propisa o obeležavanju municije u JNA, te je obeležavanje izvršeno po sledećem:

#### A — OZNAKE NA KOŠULJICI ZRNA

Na cilindričnom delu košuljice navedeni su sledeći podaci:

- 76 mm top M42 (kalibar i model oruđa za koje je municija namenjena);
- PANC. OBEL. (BR-350A) vrsta zrna i originalna oznaka);
- RZK5801-1,R (oznaka remontnog zavoda, godina, serija i rata remonta, kao i oznaka da je municija remontovana).

#### B — OZNAKE NA ČAHURI METKA

Na plaštu čahure se uglavnom ponavljaju podaci dati na košuljici zrna. Nove oznake se odnose na barutno punjenje, te je u ovom cilju navedena količina baruta u čahuri (1020 gr), vrsta baruta (NC-34), oznaka proizvođača baruta, serija i godina izrade (MBL5707).

#### C — OZNAKE NA SANDUKU ZA PAKOVANJE METAKA

Sadržaj i raspored oznaka je sledeći:

a) Poklopac i leva bočna strana

Na ovim delovima sanduka navedeni su podaci o kalibru i skraćenoj oznaci municije — 76 mm PO (BR-350A) i laboračnoj seriji municije (RZK5801-1,R).

b) Prednja strana sanduka

Svi najpotrebniji podaci o municiji nalaze se na ovoj strani sanduka. Sadržaj je sledeći:

76 mm TOP M42

4 kom

METAK SA PANC. OBEL. GRAN. (BR-350A)

RZK5801-1,R

BRUTO: 50

c) Desna bočna strana sanduka

Podaci na ovoj strani sanduka odnose se isključivo na barut (NC-34, MBL5707).

1256. — Municija 76 mm sa pancirno-obeležavajućim zrnom RB-355B i kumulativnim zrnom BK-354M (sovjetska nova), obeležene su po primeru koji je dat kod metka sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 (s).

1257. — Obeležavanje školske municije M63 objašnjeno je kod 57 mm školskih metaka M63 za pt top M1-4 (a).

1258. — Školski meci M69 obeleženi su po sledećem:

A — DEO ZRNA KOJI IMITIRA UPALJAČ

Ovaj deo zrna nije obojen, a oznaka »ŠKOLSKI«, utisnuta je žigovima.

B — DEO ZRNA KOJE IMITIRA KOŠULJICU

Spoljna površina košuljice obojena je plavo, a oznake su nanete belom štamparskom bojom. Sadržina oznaka i redosled ispisivanja je kao u municije koja je u nas proizvedena posle izlaska propisa o obeležavanju municije u JNA (1957. god.). Konkretni primer ovog načina obeležavanja vidi se u tački 1255. Razlika je samo u tome što se ovde oznake odnose na TF granatu i što je preko ovih oznaka, dijagonalno, ispisana reč »ŠKOLSKI«. Ovaj podatak je nanet crvenom bojom.

C — ČAHURA ŠKOLSKOG METKA

Obeležavanje čahure izvršeno je crnom štamparskom bojom. Sadržaj oznaka je kao u bojeve municije (tačka 1253), s tim što je, kao i kod zrna, preko oznaka (dijagonalno) ispisana crvenom bojom reč »ŠKOLSKI«.

D — SANDUK ZA PAKOVANJE ŠKOLSKIH METAKA

Sanduci su obojeni plavo a oznake su date belom štamparskom bojom. Kompletni podaci o municiji navedeni su na prednjoj strani sanduka. Sadržaj obeležavanja je sledeći:

UPALJAČ	76 mm TOP M42	
UTI,KTM-1	4 kom	
Ser.6901	METAK SA TREN. FUG. GRAN. (OF-350)	Bruto: 48 kg
	RZK6901-1	

Preko ovih oznaka, dijagonalno, ispisana je crvenom bojom reč »ŠKOLSKI«.

Na poklopcu sanduka navedene su samo osnovne oznake o municiji:

76 mm TF (OF-350)  
RZK6901

I preko ovih oznaka ispisan je podatak »ŠKOLSKI«, kao što je napred objašnjeno.



#### 4) 76 mm MUNICIJA ZA TOP M48B1

**1259.** — Za 76 mm top M48B1, postoje sledeće vrste metaka:

- 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350;
- 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom TF,M55;
- 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom M70, remontovan;
- 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 i upaljačem UTIU, M63, remontovan;
- 76 mm metak sa kumulativnim zrnom M50 (BP-350 (2))
- 76 mm metak sa vežbovnim zrnom M71;
- 76 mm manevarski metak M71;
- 76 mm školski metak M66, sa trenutno-fugasnom granatom;
- 76 mm opitni metak.

Pored navedenih metaka iz topa 76 mm M48B1 mogu se upotrebiti i meci namenjeni za 76 mm pukovski top M27. **Međutim, meci namenjeni za top 76 mm M42 »ZIS«, ne smeju se koristiti za gađanje iz ovih oruđa.**

##### (1) 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350

**1260.** — Metak sa trenutno-fugasnom granatom, namenjen je za uništavanje žive sile i otkrivenih ciljeva, kada je upaljač podešen na trenutno dejstvo, a za rušenje fortifikacijskih objekata, kada je upaljač podešen na inerciono dejstvo.

Metak (sl. 264) se sastoji od: upaljača, košuljice granate, eksplozivnog punjenja, čahure, barutnog punjenja i topovske kapsle.

**1261.** — **Upaljač KTM-1** obrađen je u tački 1207.

**1262.** — Osim upaljača KTM-1, metak sa granatom OF-350 može biti kompletiran upaljačem KTM-1P1. Kod ovog upaljača su u cilju povećanja njegove sigurnosti izvršene sledeće izmene:

— mehanizam za udarno dejstvo je sasvim druge konstrukcije u odnosu na upaljač KTM-1. Zapravo, to je udarna sprava od upaljača PD,M51A5 (tačka 792) prilagođena gabaritu ovog upaljača;

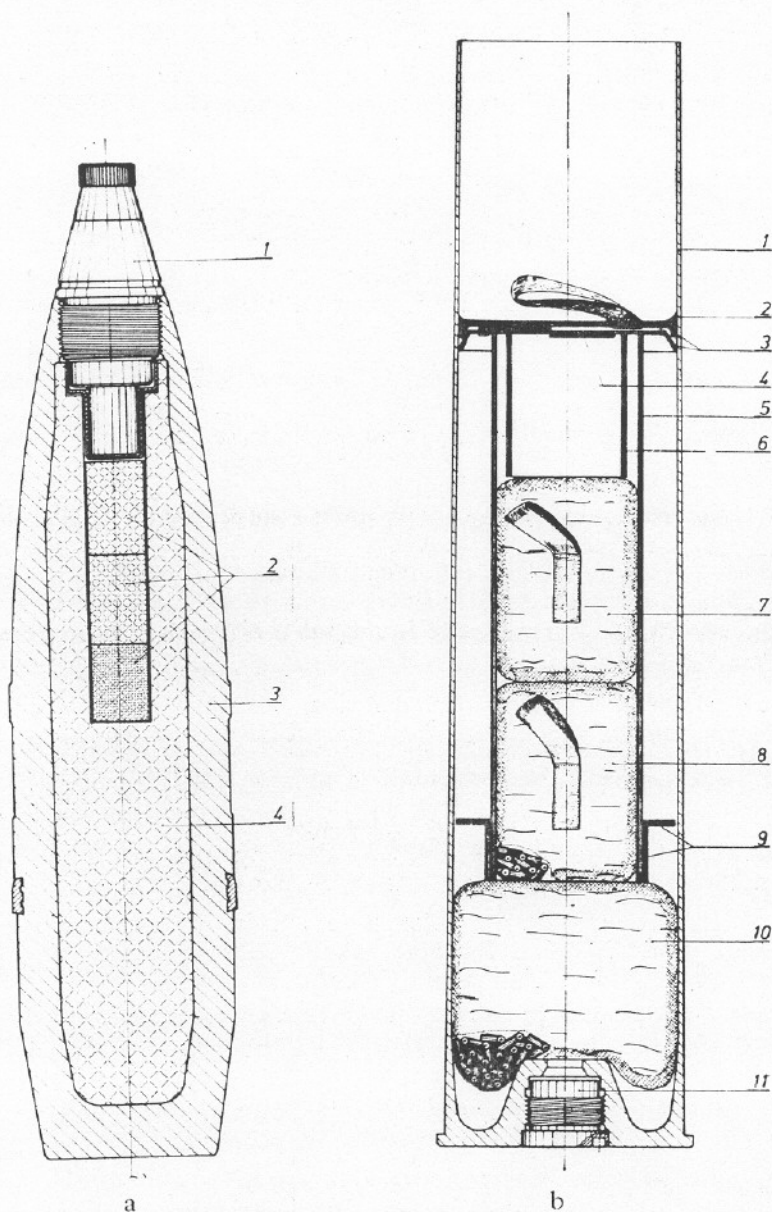
— zvezdasta pločica je zamenjena novom pločicom iste konstrukcije;

— krilasta opruga je takođe zamenjena novom oprugom, iste konstrukcije;

— iznad inicijalne kapsle, stavljena je tanka mesingana pločica, kao preventivno osiguranje za slučaj ispadanja kapsle iz svog ležišta.

**1263.** — **Košuljica** je od granatnog čelika, izrađena kovanjem iz jednog komada. Na njoj su dva centrirajuća i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra. Deo pozadi njega je cilindrično-konusan.

U cilju zaštite od korozije, na centrirajućim prstenovima i delu granate pozadi vodećeg prstena je na municiji izrađenoj do 1953. godine nanet plavi transparentni lak, dok su ostali delovi (izuzev vodećeg prstena) obojeni sivo. Košuljice izrađene kasnije, obojene su sivomaslinasto po celoj površini (tkz. uniformno bojenje).



Sl. 264 — 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350:

- a) Granata: 1 — Upaljač; 2 — Dopunski detonator; 3 — Košuljica granate; 4 — Eksplozivno punjenje.
- b) Bojeva čahura: 1 — Čahura; 2 — Masa za hermetizaciju; 3 — Kartonski poklopac; 4 — Legura za debakarisanje; 5 — Kartonska cev; 6 — Kartonska prizma; 7 — Barutno punjenje br. 3; 8 — Barutno punjenje br. 2; 9 — Graničnik; 10 — Barutno punjenje br. 1 (osnovno); 11 — Topovska kapsla.

**1264.** — **Eksplozivno punjenje** je od trotila, koji je naliven u košuljicu. U eksplozivnom punjenju su tri detonatorska pojačnika od presovanog trotila. Oni služe za lakše prihvatanje detonacionog talasa od detonatora upaljača na eksplozivno punjenje u granati.

**1265.** — **Čahura** je blago konusna sa ojačanim zadnjim delom i obodom za izvlačenje iz ležišta metka posle opaljenja. U dance čahure postoji otvor sa navojima za navijanje topovske kapsle.

**1266.** — **Barutno punjenje** je od nitroceluloznog baruta NC 4/1, NC K-41 ili NC-24. Po svojoj konstrukciji, barutno punjenje je promenljivo, tj. sastoji se od tri delimična punjenja. Međutim, gađanje se može vršiti i sa četiri punjenja. Kompletiranje je izvršeno sa tri, zbog uštede baruta. Ukoliko se želi gađati na maksimalni domet, u čahuru treba dodati i četvrto delimično punjenje, preostalo od prethodnih gađanja. Ako nema ovakvog punjenja, ono se može uzeti iz druge bojeve čahure. Radi što efikasnijeg iskorišćenja barutnih gasova, i sigurnijeg pripaljivanja celokupnog punjenja, barutno punjenje (drugo i treće) stavljeno je u kartonski cilindar koji je učvršćen između osnovnog (prvog) punjenja i kartonskog poklopca u vrhu barutnog punjenja. Ovaj cilindar je znatno uži od unutrašnjeg prečnika čahure. Iznad trećeg (poslednjeg) punjenja nalazi se kartonska prizma koja sprečava ovo punjenje da se eventualno pomeri napred, prilikom punjenja oruđa.

U barutnom punjenju se nalazi sredstvo za debakarisanje cevi.

**1267.** — **Topovska kapsla.** Bojeva čahura za metak sa trenutno-fugasnom granatom može biti kompletirana topovskom kapslom BD ili BD-1. Topovska kapsla BD opisana je u tački 1214.

Topovska kapsla BD-1 (sl. 265) je veoma slična topovskoj kapsli BD. Razlika je jedino u tome što kapsla BD-1 ima zavojni prsten (2) i osigurač zavojnog prstena (2a). Ova dva elementa su postavljena radi poboljšanja hermetizacije barutnog punjenja kapsle. Ovo se objašnjava sledećim: pokrivka (1) kapsle BD je učvršćena pertlovanjem. Usled toga dolazilo je do prskanja materijala na delu koji je povijen, te se kao posledica toga javljalo odvajanje pokrivke od tela i oštećenje hermetičnosti kapsle. U kapsli BD-1 je ovaj nedostatak izbegnut time što je pokrivka učvršćena pomoću zavojnog prstena.

Dejstvo topovske kapsle BD-1 je isti kao i kapsle BD.

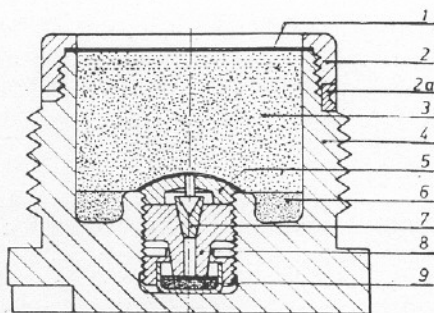
## (2) 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom TF,M55

**1268.** — Metak sa trenutno-fugasnom granatom M55 namenjen je za uništavanje neprijateljske žive sile i lakih tehničkih sredstava. Sastoji se od granate i bojeve čahure. Granatu (sl. 266) čine sledeći elementi: upaljač, košuljica, i eksplozivno punjenje.

**1269.** — **Upaljač.** Granata M55 može biti kompletirana jednim od sledećih upaljača: UTU,M51A5, PD,M51A4 ili PD,M48. S obzirom da su ovo uglavnom isti upaljači, to za njihovo upoznavanje treba koristiti opis dat u tački 792—796.

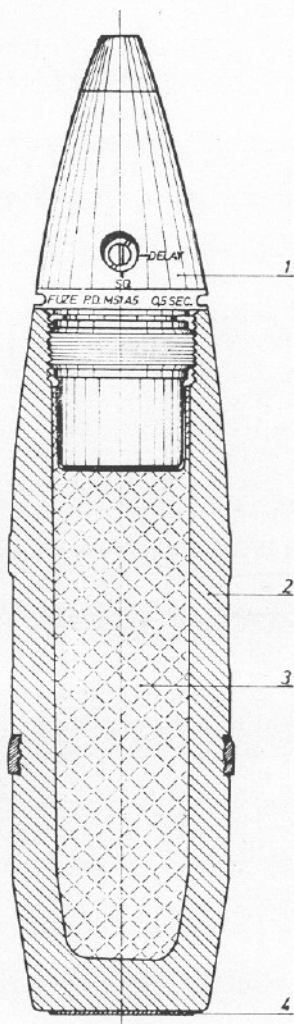
Upaljači su inače navijeni na granate u toku proizvodnje municije i tako se čuvaju do upotrebe.

1270. — Košuljica je od granatnog čelika, izrađena kovanjem iz jednog komada. Od košuljice za trenutno-fugasnu granatu OF-350 razlikuje se po tome što je kraća i što ima širi otvor za uvijanje upaljača. Pored



Sl. 265 — Topovska kapsla BD-1:

1 — Pokrivka; 2 — Zavojni prsten; 2a — Osigurač zavojnog prstena; 3 — Barutno punjenje; 4 — Telo kapsle; 5 — Utvrđivač nakovnja; 6 — Pripala barutnog punjenja; 7 — Konusni čep; 8 — Nakovanj; 9 — Inicijalna kapsla.



Sl. 266 — 76 mm trenutno-fugasna granata M55:

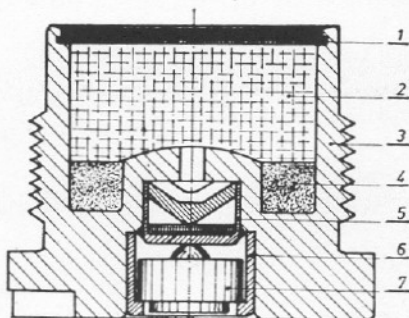
1 — Upaljač; 2 — Košuljica granate; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — čelična pločica.

ovoga, na dancu košuljice privarena je čelična pločica čiji je zadatak da spreči prodor barutnih gasova kroz eventualne prskotine na dancetu košuljice.

1271. — Eksplozivno punjenje je od trotila koji je naliven u košuljicu.

1272. — Bojeva čahura je po konstrukciji i načinu kompletiranja elementima skoro ista kao čahura metka sa trenutno-fugasnom granatom OF-350. Od nje se razlikuje po tome što je barutno punjenje od nitroglicerinskog baruta i to: osnovno — od baruta NGB-081 (140 gr) a dva

delimična — od baruta NGB-231 (174 gr). Pored ovoga, za kompletiranje ovih bojevih čahura upotrebljene su topovske kapsle TK,M55P1.



Sl. 267 — Topovska kapsla TK,M55P1:

1 — Pokrivka; 2 — Barutno punjenje; 3 — Telo kapsle; 4 — Pripala barutnog punjenja; 5 — Inicijalna kapsla; 6 — Prsten; 7 — Udarač.

**1273. — Topovska kapsla TK,M55P1** (sl. 267) se sastoji od mesinganog tela (3) koje na spoljnjem delu ima navoje za uvijanje u čahuru a na dancu ležišta za ključ. Telo je sa prednje strane otvoreno radi smeštaja barutnog punjenja (2), a sa zadnje je namešten udarni mehanizam. Barutno punjenje je od crnog baruta izrađenog u vidu kolačića. U kanalu po periferiji udubljenja u telu, nalazi se pripala od crnog baruta (4). Hermetizacija barutnog punjenja izvršena je najpre sa pokrivkom od pergamenta i gize koji su međusobno slepljeni a potom pomoću pokrivke od tombaka. Povrh svega naneta je masa za hermetizaciju. Udarni mehanizam je vrlo jednostavan i ima u svom sklopu inicijalnu kapslu (5) sa ugrađenim nakovnjem i udarač (7). Kapsla je učvršćena u telu a udarač je slobodan (pokretan) u prstenu (6).

**Dejstvo kapsle.** Kinetička energija udarne igle oruđa prenosi se u određenom trenutku na udarač kapsle (7), koji usled ovog naglo polazi napred i gnječi inicijalnu smešu kapsle koja se pali. Plamen kapsle prolazi kroz otvor na telu i pripaljuje kolačić od crnog baruta od čijeg se plamena zatim pali barutno punjenje u čahuri.

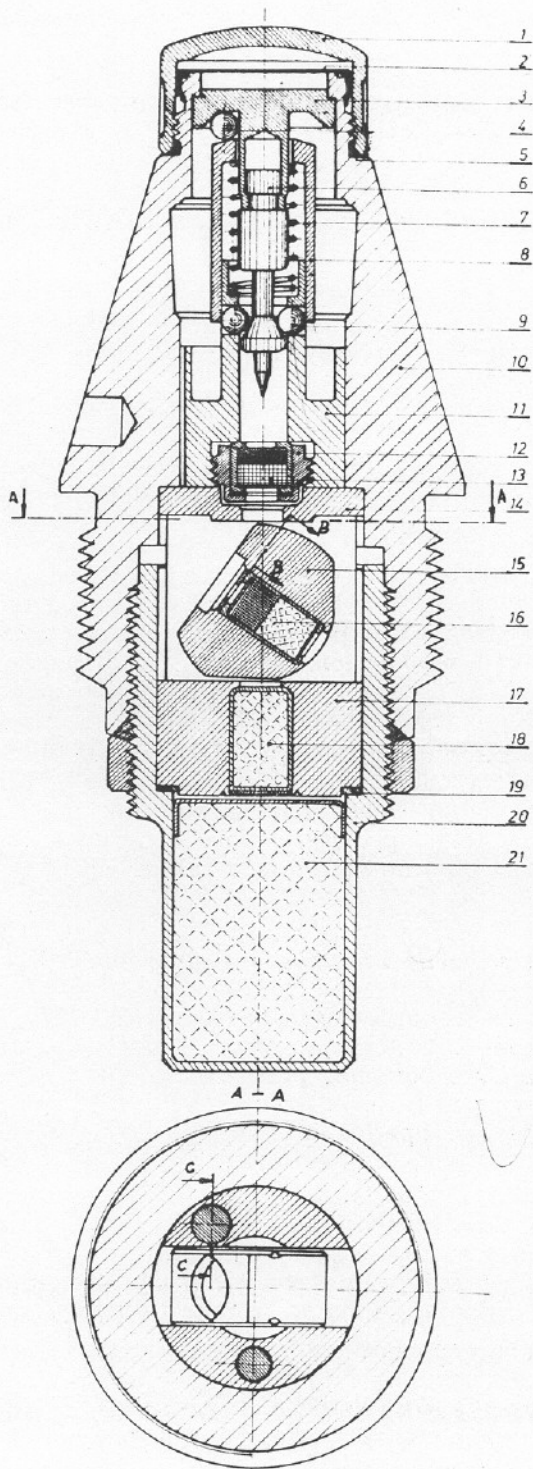
### (3) 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom M70, remontovan

**1274. — Metak sa trenutno-fugasnom granatom M70, remontovan** je i identičan sa metkom koji je kompletiran trenutno-fugasnom granatom OF-350, izuzev upaljača i barutnog punjenja koji je u celuloidnim školjkama. Upaljač za trenutno-fugasnu granatu M70 je UTI,M68, koji je istih gabaritnih dimenzija kao upaljač KTM-1. Upaljač UTI,M68 je obrađen u narednoj tački.

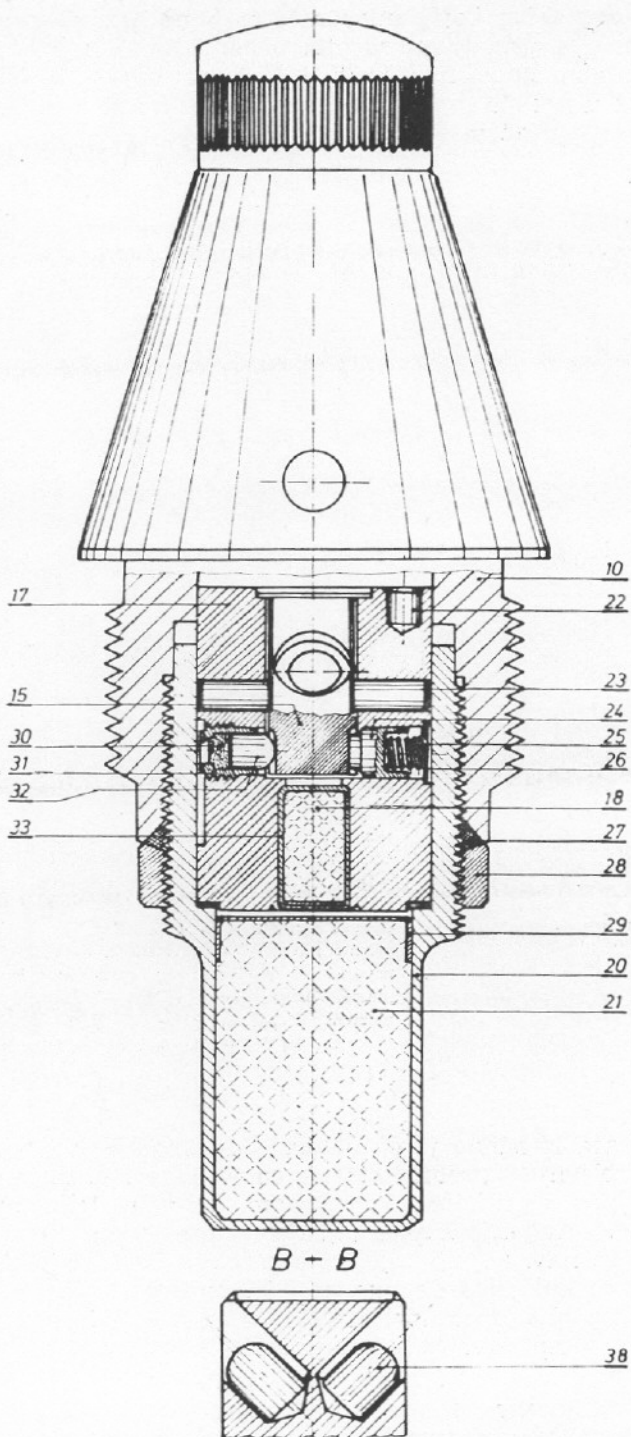
**1275. — Upaljač UTI,M68** (sl. 268) je mehanički, udarni upaljač, trenutnog i inercionog dejstva, potpuno osiguran. Regulisanje dejstva upaljača vrši se uklanjanjem kapice sa upaljača ili ne. Osnovni položaj upaljača, u kojem se isporučuje iz proizvodnje, je na inerciono dejstvo. Skidanjem kapice pre gađanja, dobija se trenutno dejstvo.

Upaljač ima sledeće sklopove:

- telo;
- udarni mehanizam;
- mehanizam za inerciono dejstvo, sa kapslom;
- nosač detonatorske kapsle;
- prenosno eksplozivno punjenje i detonator.

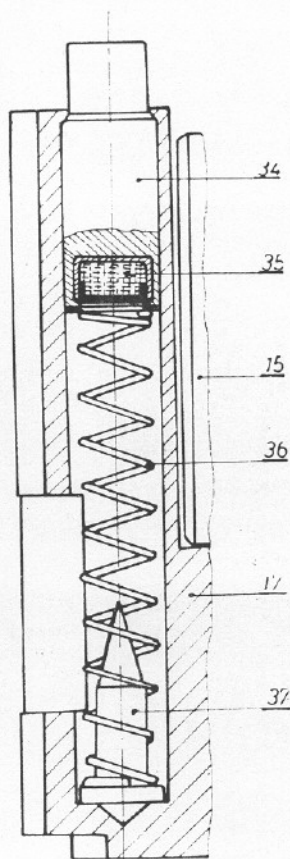


Sl. 268 — Legenda na str. 208



Sl. 268 — Legenda na str. 208

Kao poseban sklop koji funkcioniše potpuno nezavisno od rada ostalih mehanizama je pripaljivač pirotehničkog osigurača koji se sastoji od tega sa inicijalnom kapslom (34, 35) i trna sa oprugom (37, 36). Ovaj sklop nalazi se u nosaču mehanizma upaljača (17) i u neposrednoj je vezi sa pomenutim osiguračem.



Sl. 268 — Upaljač UTI, M68:

- 1 — Kapica upaljača; 2 — Membrana; 3 — Udarac; 4 — Osiguravajuća kuglica; 5 — Zaptivač; 6 — Udarne igla; 7 — Opruga udarne igle; 8 — Armirajuća čahura; 9 — Armirajuće kuglice; 10 — Telo upaljača; 11 — Naletnik; 12 — Utvrđivač inicijalne kapsle; 13 — Inicijalna kapsla; 14 — Uložak; 15 — Nosač detonatorske kapsle; 16 — Detonatorska kapsla; 17 — Nosač mehanizma upaljača; 18 — Prenosno eksplozivno punjenje; 19 — Zaptivni prsten; 20 — Košuljica detonatora; 21 — Detonatorsko punjenje; 22 — Čivija; 23 — Osovinica; 24 — Centrifugalni osigurač; 25 — Opruga centrifugalnog osigurača; 26 — Poklopac; 27 — Zaptivni prsten; 28 — Navrtka; 29 — Pokrivka; 30 — Barutni usporac; 31 — Nosač pirotehničkog osigurača; 32 — Čep pirotehničkog osigurača; 33 — Košuljica prenosnog eksplozivnog punjenja; 34 — Inercioni teg; 35 — Inicijalna kapsla; 36 — Opruga; 37 — Trn; 38 — Čivija.

**Telo upaljača** izrađeno je od čelika. Od korozije je zaštićeno cinkovanjem. U udubljenje s prednje strane, smešten je mehanizam za udarno i inerciono dejstvo sa inicijalnom kapslom. Na vrhu tela upaljača narezani su navoji za uvijanje kapice (1). Na zadnjem delu sa spoljne strane postoje navoji za navijanje upaljača na granatu. Sa zadnje strane, u telo upaljača uvija se košuljica detonatora (20), koja je nešto produžena radi smeštaja nosača mehanizma upaljača (17) sa nosačem detonatorske kapsle (15) i prenosnog eksplozivnog punjenja (18).

**Udarni mehanizam** sačinjavaju sledeći elementi: udarač (3) sa iglom (6), osiguravajuće kuglice (tri komada) (4), armirajuća čahura (8) sa oprugom (7) i dve armirajuće kuglice (9). Ovaj mehanizam je ujedno i osigu-



ravajući, jer sprečava neočekivano dejstvo inicijalne kapsle. Ovo je postignuto na taj način što udarna igla ne može da prevremeno opali inicijalnu kapslu, jer je u tome sprečavaju armirajuće kuglice. S druge strane, armirajuće kuglice ne mogu da ispadnu iz svog ležišta u naletniku (11) jer ih u tom položaju drži armirajuća čahura, koja opet ne može da se podigne nagore (pod dejstvom svoje opruge) od osiguravajućih kuglica, koje se jednim delom oslanjaju na armirajuću čahuru, a drugim u žljeb na glavi udarne igle.

**Mehanizam za inerciono dejstvo** je veoma jednostavan i ima naletnik (11) i inicijalnu kapslu (13). Svojim donjim krajem, naletnik se oslanja na uložak (14), a gornjim pritiska na oprugu armirajuće čahure (7), tako da je u svom ležištu pokretan, što mu omogućava da u određenom trenutku (pri regulisanju upaljača na inerciono dejstvo) inicijalnu kapslu donese do udarne igle.

**Nosač detonatorske kapsle (15).** Okolnost da je ovaj upaljač osiguranog tipa, postignuta je zahvaljujući upravo položaju ovog nosača. Naime, detonatorska kapsla u ovom nosaču postavljena je pod uglom koji obezbeđuje potpuni prekid inicijalnog lanca za slučaj da neočekivano dođe do dejstva inicijalne kapsle ili pak same detonatorske kapsle. U ovom (neutralnom) položaju, nosač detonatorske kapsle fiksiran je centrifugalnim osiguračem (24) i pirotehničkim osiguračem (32).

**Prenosno eksplozivno punjenje (18)** ispunjava otvor u telu obrtnog mehanizma (17). Izrađeno je od tetrila. Zadatak mu je da prenese detonacioni talas od detonatorske kapsle ka detonatoru. Detonatorsko punjenje je takođe od tetrila i smešteno u košuljicu koja je navijena na telo upaljača.

**Armiranje i dejstvo upaljača.** Kada granata krene iz svog ležišta u cevi, armirajuća čahura (8) zbija svoju oprugu (7), spušta se nadole i oslobađa osiguravajuće kuglice (4), koje ispadaju u slobodan prostor između tela upaljača i armirajuće čahure. Istovremeno i udarač (3) sa udarnom iglom (6) zaostaje, a udarna igla se svojim ispustom (ojačanim delom) oslanja na armirajuće kuglice (9), koje sprečavaju njeno dalje kretanje ka inicijalnoj kapsli (13). Kada granata napusti cev, armirajuća čahura se pod dejstvom svoje opruge vraća nagore, s tim što se sada podiže više za veličinu prečnika osiguravajućih kuglica. To je dovoljno da se oslobode otvori na naletniku (11) u kojima su smeštene armirajuće kuglice. Posle ovog, pod dejstvom centrifugalne sile, armirajuće kuglice se sklanjaju ustranu i tako otvaraju slobodan put udarnoj igli prema inicijalnoj kapsli. Na ovaj način je izvršeno armiranje mehanizma za udarno dejstvo.

Armiranje nosača detonatorske kapsle, vrši se na sledeći način: usled sile inercije koja se javlja pri polazu granate u cevi, inercioni teg (34) sa inicijalnom kapslom (35), polazi naniže, savladavajući pri tom oprugu (36), i nabada inicijalnu kapslu na trn (37). Plamen inicijalne kapsle zatim pripaljuje usporačku smešu pirotehničkog osigurača (30) koja gori određeno vreme — dok granata ne napusti cev oruđa. Nakon ovog, usled centrifugalne sile, sklanjaju se ustranu čep (32) pirotehničkog osigurača (na mesto sagorelog barutnog usporača) (30) i centrifugalni osigurač (24), tako da je sada nosač (15) slobodan u svom ležištu u nosaču meha-

nizma upaljača (17) i pod uticajem pomenute sile okrene se na osovinicama (23) i dovede detonatorsku kapslu u liniju sa inicijalnom kapslom i prenosnim eksplozivnim punjenjem. Na ovaj način uspostavljen je potpun vatreni lanac, koji je bio prekinut pomenutim položajem detonatorske kapsle. Da bi se sprečila eventualna promena položaja nosača detonatorske kapsle u toku leta kroz vazduh, ili na cilju (pod uticajem spoljnih faktora), i time ponovo došlo do prekida uspostavljenog inicijalnog lanca, nosač detonatorske kapsle biva zabravljen u armiranom položaju od strane dve čivije (38) koje usled centrifugalne sile izlaze jednim delom iz svojih ležišta na nosaču detonatorske kapsle i ulaze u nosač mehanizma upaljača.

Posle udara granate u prepreku (ako je sa upaljača skinuta kapica), usled reakcije prepreke, membrana se pokida i udarač sa udarnom iglom polazi nazad i ubodom dovodi do dejstva inicijalnu kapslu. Ako se pri udaru granate o cilj na upaljaču nalazi kapica, udarna igla ostaje na svom mestu a naletnik (11) sa inicijalnom kapslom polazi napred usled čega se inicijalna kapsla aktivira. U oba slučaja (sa kopicom ili bez nje) plamen od inicijalne kapsle izaziva dejstvo detonatorske kapsle te se preko prenosnog eksplozivnog punjenja i detonatora inicira eksplozivno punjenje u granati.

**(4) 76 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 i upaljačem UTIU,M63, remontovan**

**1276.** — Ovaj metak se, osim po upaljaču (UTIU, M63), razlikuje od prethodnog po tome što je u eksplozivnom punjenju stavljeno četiri trotilska valjčića, radi sigurnijeg prenosa detonacionog talasa sa upaljača na eksplozivno punjenje.

Upaljač UTIU,M63 opisan je u tački 1469.

**(5) 76 mm metak sa kumulativnim zrnom M50 (BP-350/2)**

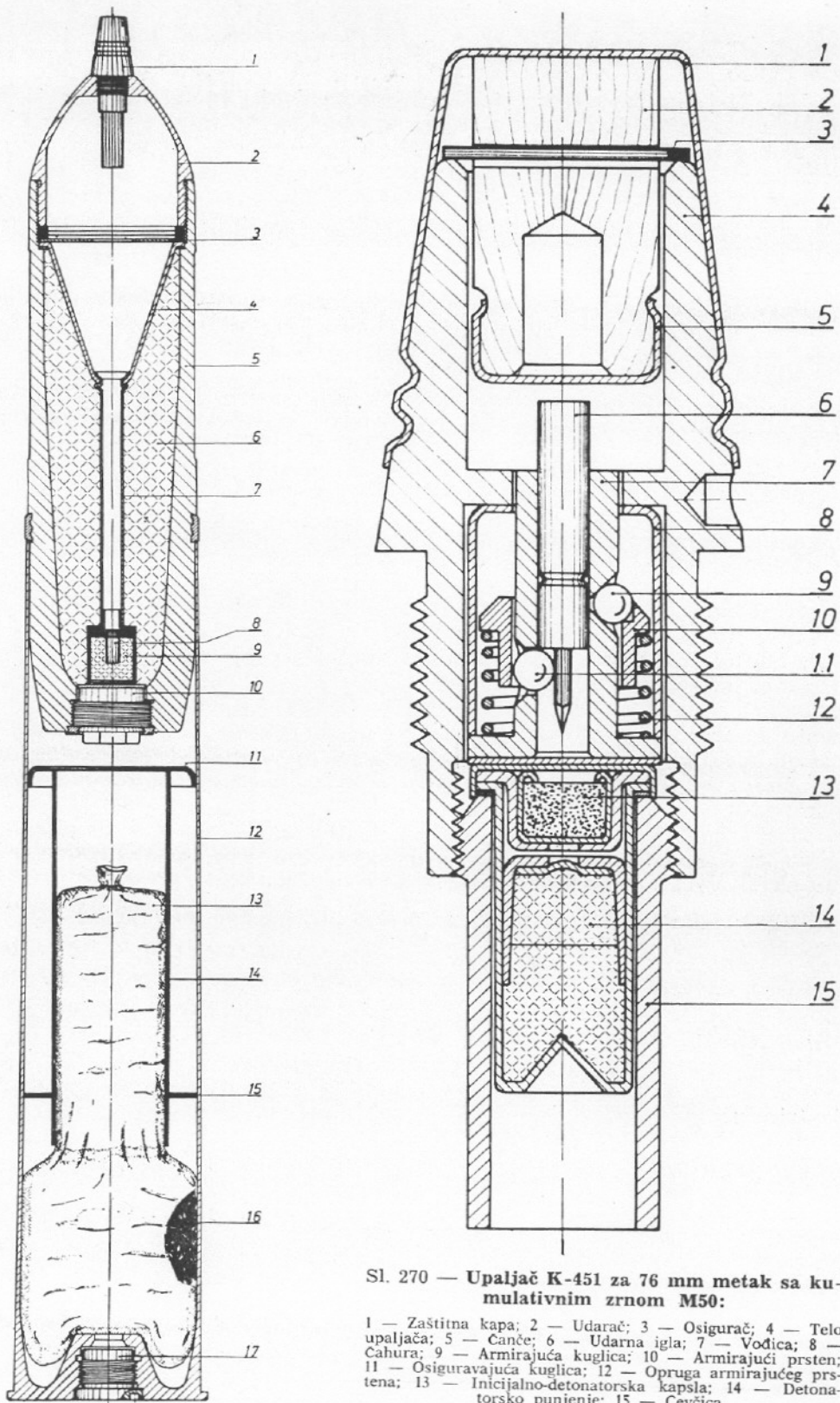
**1277.** — Metak sa kumulativnim zrnom M50 (sl. 269) namenjen je za uništavanje oklopljenih tehničkih sredstava. Sastoji se od: upaljača, košuljice sa balističkom kapom, levka sa sprovodnom cevčicom, eksplozivnog punjenja, detonatora, čahure, barutnog punjenja i topovske kapsle.

**1278.** — Upaljač K-451 (sl. 270) je udarni, trenutnog dejstva, a spada u grupu neosiguranih upaljača, jer nema prekinut inicijalni lanac. Sastoji se od: tela, mehanizma za opaljenje i osiguranje i inicijalno-detonatorske kapsle. Telo je izrađeno od mesinga. U udubljenju na prednjem kraju smešten je udarač (2) a u zadnji deo tela smešteni su ostali podsklopovi upaljača.

---

**Sl. 269 — 76 mm metak sa kumulativnim zrnom M50 (BP-350/2):**

1 — Upaljač; 2 — Balistička kapa; 3 — Zaštitnik levka; 5 — Košuljica zrna; 6 — Eksplozivno punjenje; 7 — Sprovodna cevčica; 8 — Detonatorska kapsla; 9 — Prenosno eksplozivno punjenje; 10 — Cep; 11 — Kartonski poklopac; 12 — Čahura; 13 — Kesica sa barutnim punjenjem; 14 — Kartonska cev; 15 — Graničnik; 16 — Barutno punjenje; 17 — Topovska kapsla.



Sl. 270 — Upaljač K-451 za 76 mm metak sa kumulativnim zrnom M50:

1 — Zaštitna kapa; 2 — Udarac; 3 — Osigurač; 4 — Telo upaljača; 5 — Čanče; 6 — Udarna igla; 7 — Vodica; 8 — Čahura; 9 — Armirajuća kuglica; 10 — Armirajući prsten; 11 — Osiguravajuća kuglica; 12 — Opruga armirajućeg prstena; 13 — Inicijalno-detonatorska kapsla; 14 — Detonatorsko punjenje; 15 — Cevčica.

Udarač je izrađen od drveta. Na njegovoj donjoj strani navučen je mesingani čančić. Udarač se u gornjem položaju sa delom koji viri iznad tela upaljača, drži pomoću jedne tanke mesingane žice (3) koja poprečno prolazi kroz udarač i svojim krajevima se oslanja na gornju ivicu tela upaljača. Udarne igla (6) se nalazi u vođici (7) i njeno eventualno kretanje nadole je onemogućeno trima osiguravajućim kuglicama (11), koje jednom polovinom služe kao oslonac igli, a drugom zalaze u otvor na vođici. Njihovo eventualno ispadanje sprečava armirajući prsten koji je navučen preko vođice udarne igle. Armirajući prsten u montažnom položaju drži armirajuća kuglica (9) koja jednim delom zalazi u kanal na vođici a drugim u žljeb na glavi armirajućeg prstena. Time je sprečeno da prsten pod uticajem svoje opruge (12) pođe nagore i oslobodi armirajuće kuglice, što bi izazvalo armiranje upaljača.

Inicijalno-detonatorska kapsla (13) smeštena je u posebnu čahuricu i utvrđena sa donje strane tela upaljača pomoću cevčice (15). Zadatak ove cevčice je, osim toga, usmeravanje gasova ka detonatoru, stvorenih dejstvom inicijalno-detonatorske kapsle. Kapsla je inače pokrivena vrlo tankom bakarnom membranom na koju se po armiranju upaljača osloni udarna igla svojim vrhom.

**Armiranje i dejstvo upaljača.** U momentu polaza zrna, usled sile inercije, armirajući prsten (10) zaostaje, savladavajući pri tom otpor svoje opruge (12), usled čega armirajuća kuglica postaje slobodna i ispada u prostor između vođice (7) i čahure (8). Po prestanku sile inercije, opruga, koja teži da se raširi, potiskuje nagore armirajući prsten. U tom momentu ispadaju iz svojih ležišta osiguravajuće kuglice (11) na koje se oslanja udarna igla i ova sada postaje slobodna, te se svojim vrhom osloni na membranu. Upaljač je ovim potpuno armiran. U momentu udara zrna u prepreku (vrhom upaljača), usled reakcije prepreke, udarač prekida osigurač od žice (3) i naglo potiskuje nazad udarnu iglu koja ubodom dovodi do dejstva inicijalno-detonatorsku kapslu, a ova aktivira detonator na dnu eksplozivnog punjenja.

Ako upaljač K-451 udari u prepreku pod uglom manjim od  $25^{\circ}$ , izostaće dejstvo na cilju.

**1279. — Košuljica** je od kovanog čelika. Sa obe strane je otvorena. Na prednjem kraju navijena je čelična balistička kapa (2), a na zadnjem uvijen čep (10). Na njoj su dva centrirajuća i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindrično-konusan. Pošto upaljači nisu navijeni na zrna, to su usta košuljice zaštićena čepom. Centrirajući prstenovi i deo pozadi vodećeg prstena su lakovani plavim lakom. Balistička kapa je obojena crno, a košuljica sivo.

**1280. — Levak** je najčešće bakarni, a može biti izrađen od čelika ili cinka. Konusnog je oblika i zaštićen je od oštećenja (pri dejstvu inicijalno-detonatorske kapsle), čeličnim prstenom (3). Utvrđen je između ovog prstena i sprovodne cevčice (7). Svojim telom intimno naleže na eksplozivno punjenje. Sprovodna cevčica se uglavnom izrađuje od bakra. Po svom položaju u eksplozivnom punjenju ona se nastavlja na levak i proteže do detonatora u dnu eksplozivnog punjenja.

**1281.** — **Eksplzivno punjenje** je od smeše trotila i heksogena (u odnosu 60:40), koja je nalivena u košuljicu. Eksplzivno punjenje je oblikovano u vidu konusa, kako bi se pri dejstvu dobio kumulativni efekat. Kroz sredinu eksploziva postoji otvor (obložen sprovodnom cevčicom), koji vodi ka detonatoru.

**1282.** — **Detonator** je izrađen od flegmatizovanog heksogena, koji je stavljen u čeličnu košuljicu. U sredini detonatora, naspram sprovodne cevčice, postavljena je detonatorska kapsla, čiji je zadatak da prihvati plamen od upaljača i sopstvenom detonacijom aktivira detonatorsko punjenje.

**1283.** — **Čahura** je ista kao kod metka sa trenutno-fugasnom granatom OF-350.

**1284.** — **Barutno punjenje** je od baruta NC 4/1, NC K-41, ili NCD-11. Barut je smešten u jednu kesicu (pošto je ovaj metak po svojoj konstrukciji sjedinjen), koja je u čahuri učvršćena kartonskim cilindrom i kartonskim poklopcem. Legura za debakarisanje je od kalajno-olovne legure, težine 40 gr.

**1285.** — **Topovska kapsla.** Bojeva čahura za ovaj metak može biti kompletirana topovskom kapslom BD ili BD-1. Kapsla BD opisana je kod metka sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 za top M42 (s), a kapsla BD-1 u tački 1267.

#### (6) 76 mm metak sa vežbovnim zrnom M71

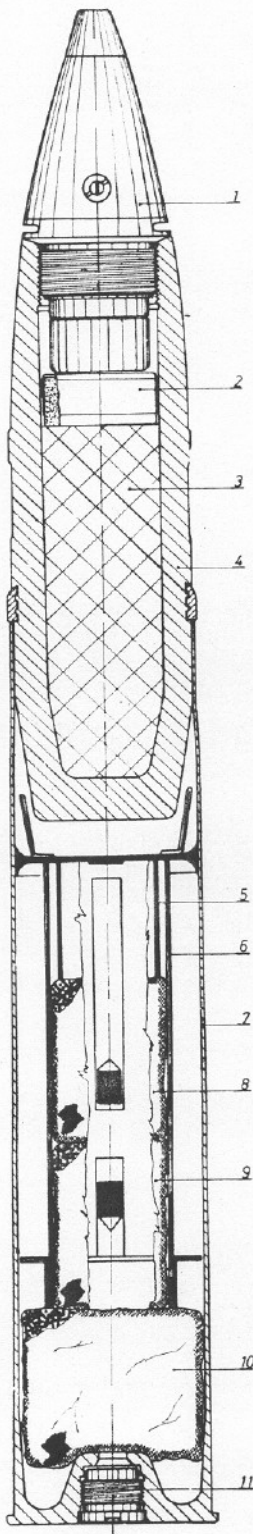
**1286.** — Metak sa vežbovnim zrnom, namenjen je za izvršenje mirnodopskih artiljerijskih gađanja u cilju uvežbavanja posluge i komandnog sastava radi sticanja neophodnog iskustva.

Metak (sl. 271) se sastoji od **zrna** i **bojeve čahure**. **Zrno** čine sledeći elementi: upaljač, košuljica, obeležavajuće punjenje i inertno punjenje.

**1287.** — **Upaljač.** Zrno može biti kompletirano jednim od sledećih upaljača: UTU,M51A5, PD,M51A5, PD,M48A3 ili PD,M48A2 sa detonatorom M24 ili M21A4. Opis upaljača PD,M51A5 dat je u tački 792—796, pa s obzirom da su ostali upaljači kojima mogu biti kompletirana vežbovna zrna iste konstrukcije, treba za njihovo upoznavanje koristiti već pomenuti opis.

**1288.** — **Košuljica vežbovnog zrna** je u stvari košuljica TF granate OF-350, koja je skraćena za oko 50 mm, radi navijanja upaljača, tipa M51A5. Opis košuljice dat u tački 1270 može se koristiti pri upoznavanju vežbovnog zrna M71.

**1289.** — **Obeležavajuće punjenje** je namenjeno da pri dejstvu zrna na cilju obeleži mesto pogotka. Izrađeno je od 30 gr crvenog fosfora



i smešteno u kutiju od polietilena. Kutija sa obeležavajućim punjenjem nalazi se neposredno ispod detonatora upaljača. Na cilju prilikom paljenja, crveni fosfor daje gust beli dim.

**1290. — Inertno punjenje** ispunjava preostali deo košuljice. Izrađeno je od smeše kamenog praha (tucanika) i bitumena, poznate pod imenom »Stražbit«. Inertno punjenje se stavlja u košuljicu da bi zrno imalo odgovarajuću težinu bojeve granate.

**1291. — Bojeva čahura** je ista kao kod metka sa trenutno-fugasnom granatom OF-350, (tačka 1265—1267).

**1292. — Dejstvo vežbovnog zrna M71.** Pri susretu zrna sa preprekom i dejstva upaljača, detonator upaljača razbija prednji oživalni deo košuljice i istovremeno pali obeležavajuće punjenje. Sagorevanjem crvenog fosfora, stvara se gust beo dim, čije trajanje može biti i do 10 sekundi. Pod povoljnim meteorološkim uslovima, mesto pogotka je uočljivo na odstojanju od vatrenog položaja i do 5 km.

Pri neposrednom gađanju na vertikalnu metu (od daske, šperploče, lima i sl.) do rasprskavanja zrna dolazi na samoj meti ili neposredno iza nje. Pri gađanju na metu od manje otpornog materijala (juta, ter papir i sl.) ne dolazi do aktiviranja upaljača. Zrno u ovom slučaju prolazi kroz metu i aktivira se nakon udara na teren.

U slučaju laganja upaljača i rikošeta, zrno će leteti na daljinu na kojoj leti i bojeva granata, s tim što će na mestu pada zrno biti manje opasno od bojeve granate. Međutim, dimenzije opasnih zona pri gađanju kao i ostale mere bezbednosti, moraju biti iste kao da je u pitanju bojeva granata. Pri gađanju metkom sa vežbov-

Sl. 271 — 76 mm metak sa vežbovnim zrnom M71:

1 — Upaljač; 2 — Obeležavajuće punjenje; 3 — Interno punjenje; 4 — Košuljica; 5 — Kartonska prizma; 6 — Kartonska cev; 7 — Čahura; 8 — Barutno punjenje br. 3; 9 — Barutno punjenje br. 2; 10 — Barutno punjenje br. 1 (osnovno); 11 — Topovska kapsla.

nim zrnom M71, treba koristiti tablice gađanja za trenutno-fugasnu granatu M55.

### (7) 76 mm manevarski metak M71

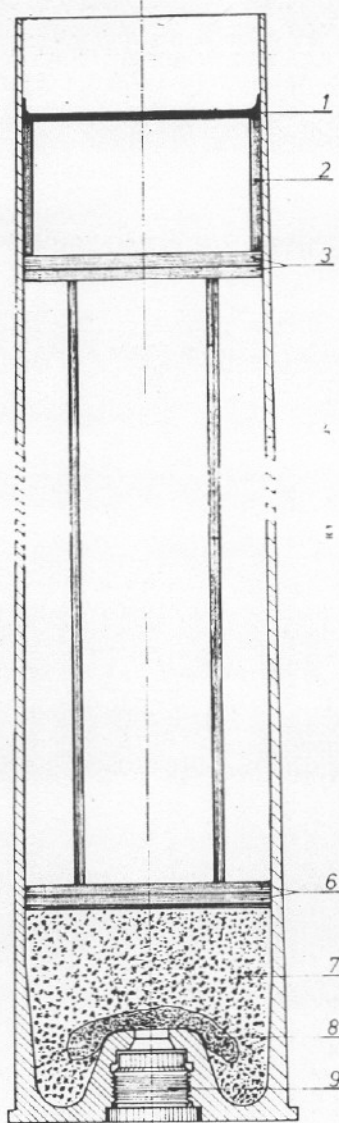
1293. — Manevarski metak je namenjen za imitaciju bojovog gađanja pri manevrima, vežbama i drugim taktičkim radnjama. Takođe se koristi i za počasne paljbe. Ova vrsta municije nema zrno tako da se pri gađanju čuje samo pucanj i to na mestu opaljenja metka.

Manevarski metak (sl. 272) se sastoji od sledećih elemenata:

- čahure;
- topovske kapsle;
- barutnog punjenja sa pripalom, i
- kartonskih elemenata.

Čahura je od bojovog metka 76 mm. Na njoj nisu vršene nikakve prepravke. Od korozije je zaštićena pasiviziranjem. Topovska kapsla (TK, M55P1) opisana je u tački 1273. Barutno punjenje je od sitnog, lovačkog baruta, oznake NC-01. Barut je slobodno nasut u čahuru. Sa gornje strane je zatvoren kartonskim kružićima. Težina baruta je 130 gr. Pripala je od crnog baruta, granulacije № 7. Težina baruta je 30 gr. Barut je smešten u svilenu kesicu koja je nalepljena na otvor za prolaz plamena od kapsle ka barutnom punjenju. Kartonski elementi se sastoje od tri donja i tri gornja kartonska poklopca. Između njih je distanciona prizma (5), a između poslednjeg i dva gornja poklopca (3) je nalepljena uz zidove čahure kartonska traka širine 50 a debljine 3 mm. Iznad gornjeg kartonskog poklopca nalivena je masa za hermetizaciju. Ovi kartonski poklopci sprečavaju ispadanje baruta i obezbeđuju njegovu zaštitu od vlage. Osim ovog, kartonski elementi kod ovog metka imaju ulogu da sa prednje strane zatvore »komoru« za sagorevanje barutnog punjenja i time obrazuju zatvoreni sistem koji će kasnije (pri opaljenju metka) omogućiti pojavu eksplozije barutnog punjenja.

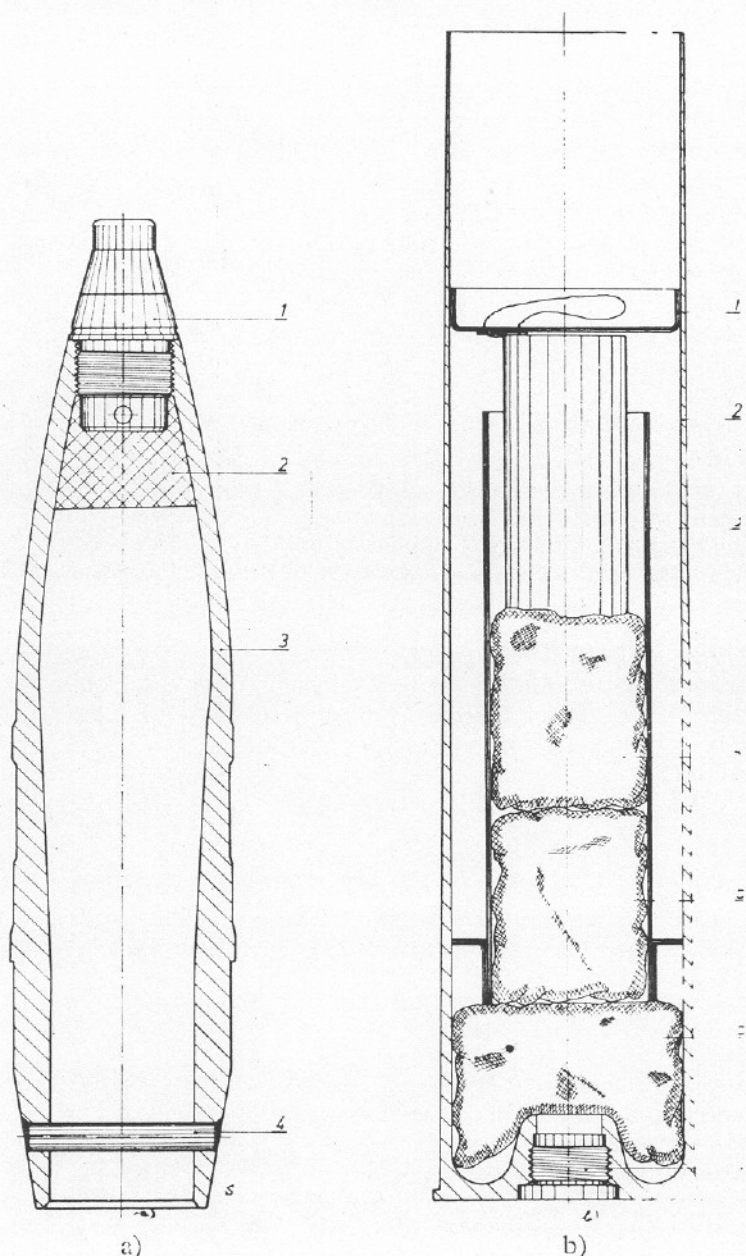
Pri opaljenju metka dolazi do paljenja barutnog punjenja. Sagorevanjem barutnog punjenja (u zatvorenom prostoru), dolazi do eksplozije baruta i pojave pucnja kao neposredne posledice nagle promene pritiska



Sl. 272 — 76 mm manevarski metak M 71 za brdski top M48B1:

- 1 — Masa za hermetizaciju; 2 — Kartonska traka; 3 — Kartonski kružić; 4 — Čahura metka; 5 — Distanciona prizma; 6 — Kartonski kružić; 7 — Barutno punjenje; 8 — Pripala; 9 — Topovska kapsla.

vazduha. Delovi kartonskih elemenata izleću napred i padaju ispred oruđa u pravcu gađanja. Bezbednosno odstojanje pri gađanju artiljerijskom manevarskom municijom nije manje od 100 m.



Sl. 273 — 76 mm školski metak M66 sa trenutno-fugasnom granatom:

a) Granata. 1 — Upaljač; 2 — Olovo; 3 — Košuljica granate; 4 — Prečka. b) Bojeva čahura: 1 — Kartonski poklopac; 2 — Čahura; 3 — Kartonska cev; 4 — Delimično punjenje br. 3; 5 — Delimično punjenje br. 2; 6 — Osnovno punjenje; 7 — Topovska kapsla.



(8) 76 mm školski metak M66, sa trenutno-fugasnom granatom

1294. — Školski metak (sl. 273) je namenjen za obuku posluge u punjenju i pražnjenju oruđa. Svi elementi metka su inertni. Metak je dvodelni i sastoji se od: upaljača, košuljice granate, čahure, barutnog punjenja i topovske kapsle.

1295. — **Upaljač.** Kompletiranje košuljice izvršeno je inertnim upaljačem KTM-1. Iz upaljača su prethodno odstranjeni svi eksplozivni elementi. Upaljač je navijen na košuljicu granate i kirnerovan.

1296. — **Košuljica granate** je od bojeve municije. Danci košuljice je izmenjeno utoliko što je dno odsečeno i na odstojanju od 15 mm od zadnjeg preseka košuljica probušena. Kroz ovaj otvor ( $\phi$  10 mm) provučena je čelična šipka (prečka) i tu zavarena. Ova šipka je namenjena za izvlačenje granate iz cevi topa za vreme vežbe punjenja i pražnjenja oruđa. Da bi se dobila odgovarajuća težina košuljice, u nju je naliveno olovo na prednjem kraju do upaljača. Olovo je u košuljicu naliveno u rastopljenom stanju i vezano za upaljač, tako da se pri rukovanju ne pomera. Spoljna površina košuljice je obojena plavo, a upaljač i vodeći prsten su zaštićeni lakovanjem.

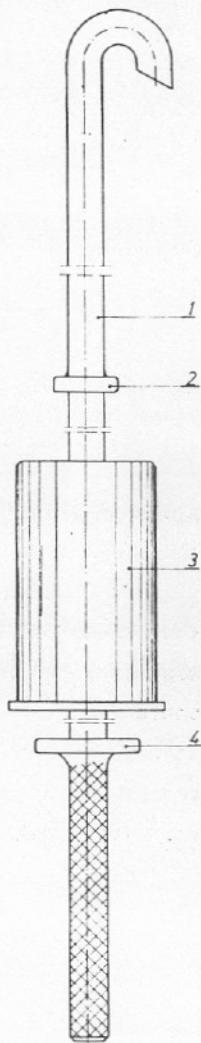
1297. — **Čahura školskog metka** je ista kao kod bojeve municije.

1298. — **Barutno punjenje** se sastoji od osnovnog i dva delimična punjenja. Umesto baruta, kesice su napunjene drvenom strugotinom. Utvrđivanje kesica u čahuri izvršeno je kartonskim elementima kao kod bojeve municije, izuzev što čahura nije hermetizovana.

1299. — **Topovska kapsla** je kapsla »BD« bez inicijalne kapsle i barutnog pojačnika. Spoj kapsle sa čahurom je hermetiziran šelakom.

1300. — Sastavni deo školskog metka je i specijalno izrađena **kuka za izvlačenje granate** iz cevi topa (sl. 274). To je u stvari čelična šipka, dužine 970 mm,  $\phi$  12 mm, koja je na jednom kraju povijena tako da u dobijeno udubljenje može zaći prečka, a drugi kraj je obrađen (nareckan) u vidu rukovata. Na kuki je navučen inercioni teg (3), koji se može slobodno pomerati između graničnika (2,4).

Postupak izvlačenja granate iz cevi topa, pomoću kuke, sastoji se u sledećem: prednji deo kuke navući u cev topa i povijenim krakom zahvatiti prečku, i potom energično povući nazad. Inercioni teg će, s obzirom da je slobodan usled naglog trzaja poći unazad do graničnika (4) i tu se zaustaviti. Pri ovom



Sl. 274 — Kuka za vadenje školske granate iz cevi oruđa:

1 — Telo; 2 — Graničnik; 3 — Inercioni teg; 4 — Graničnik.

teg je proizveo silu određene vrednosti, koja u konkretnom slučaju potpomaže izvlačenje granate iz ležišta u cevi oruđa.

Kuka za izvlačenje granate iz cevi je po spoljnoj površini brunirana.

### (9) 76 mm opitni metak

1301. — Detaljan opis opitnog metka prikazan je u tački 960 pa se isti može koristiti za upoznavanje namene i konstrukcije opitne municije. Razlika je, naravno, u gabaritu i težini metaka.

Za top 76 mm M48B1 ne postoji hidrozrno.

### (10) Tehnički podaci za municiju 76 mm za top M48B1

1302. — Tehnički podaci za municiju 76 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 68

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-350, trenutno-fugasnom granatom M70, remontovan i trenutno-fugasnom granatom OF-350 i upaljačem UTIU,M63</b>			
Upaljač KTM-1	Mesing	390	100
Upaljač UTI,M68	Čelik	358	102
Upaljač UTIU,M63	Mesing	440	106
Košuljica	Čelik	5200	300
Eksplzivno punjenje	TNT	600	—
Čahura	Mesing	1550	385
Barutno punjenje	NC barut	380	—
Topovska kapsla (BD, BD-1)	Mesing	75	25
Kompletan metak sa upaljačem KTM-1	—	8200	642
<b>Metak sa trenutno-fugasnom granatom M55</b>			
Upaljač (UTU,M51A5)	Čelik, mesing, silumin	970	150
Košuljica	Čelik	5700	247
Eksplzivno punjenje	TNT	420	—
Čahura	Mesing	1550	385
Barutno punjenje	NGB barut	314	—
Topovska kapsla TK,M55P1	Mesing	90	25
Kompletan metak	—	9000	640

Naziv elemenata	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa kumulativnim zrnom M50</b>			
Upaljač (K-451)	Mesing	72	50
Košuljica sa balističkom kapom, levkom i sprovodnom cevčicom	Čelik, bakar	4400	308
Eksplozivno punjenje	TH	600	—
Čahura	Mesing	1550	385
Barutno punjenje	NC barut	350	—
Topovska kapsla (BD, BD-1)	Mesing	75	25
Kompletan metak	—	7000	630

(11) Balistički podaci za municiju 76 mm za top M48B1

1303. — Balistički podaci za municiju 76 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 69

Naziv municije	Početna brzina (m/sek)	Maksimalni pritisak (kg/cm <sup>2</sup> )	Domet (m)
Metak sa trenutno-fugasnom granatom svih modela i metak sa vežbovnim zrnom M71	398	1880	8750
Metak sa kumulativnim zrnom M50	346		

(12) Pakovanje municije 76 mm za top M48B1

1304. — Municija 76 mm za top M48B1, upakovana je u drvene sanduke za poljski i brdski transport. U sanduku za poljski transport je upakovano po 4 metka, a u sanduke za brdski transport — po 4 ili 3 metka. Sanduci u kojima je smešteno po četiri metka, premazani su u cilju zaštite od truljenja firnisom. Sanduci za pakovanje po tri metka, obojeni su sivomaslinasto. Oznake na prvima su nanete crnom, a na drugim žutom bojom. Sanduci su snabdeveni ručkama za nošenje, koje mogu biti izrađene od gurtne ili metala. Sanduci za brdski transport, osim toga, imaju i alke za vešanje na samar tovarnog grla.

1305. — Meci sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 upakovani su u sanduke za poljski (po 4 komada) i brdski transport (po 4 i 3 komada).

Smeštaj metaka izvršen je po sledećem:

## A — POLJSKI TRANSPORT

— 4 metka smešteno je neposredno u drveni sanduk dimenzija: 770×470×170 mm. Bruto težina sanduka je 46 kg. Prazan sanduk je težak 11 kg.

Upaljači su upakovani u sanduk s municijom u posebnoj pregradi.

## B — BRDSKI TRANSPORT

Smeštaj metaka izvršen je po sledećem:

— 4 metka upakovano je neposredno u drveni sanduk dimenzija: 790×470×180 mm. Bruto težina sanduka je 48 kg. Prazan sanduk težak je 12,5 kg.

Upaljači su upakovani u sanduk sa municijom u posebnoj pregradi.

— 3 metka su smeštena u drveni sanduk dimenzija: 630×460×165 milimetara. Bruto težina sanduka je 36 kg. Prazan sanduk iznosi 9,5 kg.

Upaljači su smešteni u posebna ležišta u sanduku s municijom.

**1306.** — Meci sa trenutno-fugasnom granatom M55 mogu biti upakovani na jedan od napred iznetih načina, jer je za pakovanje ove municije korišćena isključivo stara (remontovana) ambalaža od izgađane municije 76 mm sa trenutno-fugasnom granatom OF-350. Dimenzije i težine date za pojedina pakovanja u prethodnoj tački, odnose se i na ovu municiju.

**1307.** — Meci sa trenutno-fugasnom granatom M70, remontovani, upakovani su na isti način kao meci sa TF granatom M55.

**1308.** — Meci sa kumulativnim zrnom M50 upakovani su u sanduke za poljski (4 komada) i brdski transport (3 komada).

## A — POLJSKI TRANSPORT

Smeštaj metaka izvršen je po sledećem:

— 4 metka upakovano je u drveni sanduk dimenzija: 740×440×140 mm. Bruto težina sanduka je 41 kg. Prazan sanduk težak je 12,5 kg.

Upaljači su upakovani svaki posebno u kartonske kutije pa u sanduk sa municijom u posebnoj pregradi.

## B — BRDSKI TRANSPORT

Smeštaj metaka izvršen je po sledećem:

— 3 metka upakovano je u drveni sanduk dimenzija 670×320×140 mm. Bruto težina sanduka iznosi 30 kg. Prazan sanduk je težak 8,5 kg.

Upaljači su upakovani i smešteni na isti način kao kod poljskog pakovanja metaka.

**1309.** — Pakovanje školskih metaka M66 sa trenutno-fugasnom granatom izvršeno je u sanduke od izgađane bojeve municije i to: za brdski transport (3 komada) ili poljski transport (4 komada).

Kuke za izvlačenje granata iz cevi oruđa pakuju se po dva komada u posebno izradene sanduke. Dimenzije sanduka su sledeće: 1020×180×110 mm. Sanduci su spolja obojeni sivomaslinasto, a oznake su nanete žutom bojom. Kuke su sastavni deo RAP-a oruđa.

**1310.** — Pakovanje manevarske municije izvršeno je na sledeći način: 9 metaka smešteno je u kartonsku kutiju dimenzije: 425×290×290 milimetara. Meci su međusobno pregrađeni kartonskim ulošcima, kako se ne bi pri prenošenju i transportu dodirivali. Na dnu kutije postavljena je tabla od stiropora preko koje se meci dancetom stavljaju. Povrh metaka takođe postoji slična tabla, ali od lepenke. Spojevi kartonske kutije zalepljeni su trakom »Selotejp«. Radi sprečavanja od samootvaranja pri transportu, kutija je na dva mesta obavijena trakom od polipropilena.

**1311.** — Pakovanje vežbovne municije izvršeno je kao kod metaka sa trenutno-fugasnom granatom M55 (tačka 1306).

### (13) Obeležavanje municije 76 mm za top M48B1

**1312.** — Municija sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 i kumulativnim zrnom M50, kao i njena ambalaža obeležena je po istom principu kao municija sa trenutno-fugasnom granatom OF-350 za top M42 (s). Ostala municija za ovo oruđe i njena ambalaža, s obzirom da je proizvedena — remontovana posle izlaska propisa o obeležavanju municije u JNA, obeležena je kao municija sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-350A, (s), remontovana.

**1313.** — Obeležavanje vežbovne municije izvršeno je po sledećem:

#### A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telu upaljača žigovima je navedena vrsta i model upaljača, vreme usporenja kao i laboračna serija upaljača. Na balističkoj kapi upaljača postoji oznaka »T« (trenutno) i »U« (usporeno) za regulisanje delovanja upaljača.

Kod originalnih (američkih) upaljača navedeni su uglavnom isti gornji podaci, na engleskom jeziku.

#### B — OZNAKE NA KOŠULJICI ZRNA

Košuljica zrna je obojena belo, a oznake su nanete crnom štamparskom bojom. Kompletna oznaka izgleda ovako:

++  
76 mm TOP M48B1  
VEŽB.M71  
RZK7101-1

C — OZNAKE NA ČAHURI I TOPOVSKOJ KAPSLI

Pošto je pri izradi vežbovne municije korišćena bojeva čahura od metka sa TF granatom OF-350, to su oznake na čahuri i topovskoj kapsli ostale nepromenjene (vidi tačku 1253).

D — OZNAKE NA AMBALAŽI ZA PAKOVANJE MUNICIJE

Pri izradi vežbovne municije, sanduci su remontovani i obojeni belom bojom. Oznake na njima su crne. Označavanje je izvedeno po sledećem primeru.

a) Prednja strana sanduka (levo od bravice)

UPALJAČ  
UTU,M51A5 0,05 sek  
SRB6901

b) Prednja strana sanduka (između bravica)

76 mm TOP M48B-1  
4 kom.  
METAK SA VEŽBOVNIM ZRNOM M71  
RZK7101-1

c) Prednja strana sanduka (desno od bravica)

Bruto: 47 kg.

d) Poklopac i leva bočna strana sanduka

76 mm VEŽB. M71  
RZK7101-1

e) Desna bočna strana sanduka

Barut NC,K/41, ser 12/51B

**1314.** — Obeležavanje manevarskih metaka M71 izvršeno je nanošenjem oznaka (crnom bojom) na plašt čahure. Sadržaj oznaka je sledeći:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| — 76 mm TOP M48B1 i M42 | — kalibar i model oruđa za koje je manevarski metak namenjen; |
| — MANEVARSKI METAK M71  | — naziv metka i model;  |
| — 130 gr NC-01, MBL6956 | — količina baruta u čahuri, vrsta baruta i serija;            |
| — CB, BK7101            | — pripala i serija izrade crnog baruta;                       |
| — RZK7101               | — laboračna serija municije.                                  |

Ispod gornjih podataka ispisano je upozorenje o merama bezbednosti pri gađanju (»OPASNO PRI GAĐANJU DO 100 M«).

Na kartonskoj kutiji je nalepljena etiketa čiji je sadržaj istovetan sa napred iznetim podacima, s tim što još postoji i podatak o broju upakovanih metaka (9 komada).

**1315.** — Obeležavanje školskih metaka M66 sa trenutno-fugasnom granatom izvršeno je po sledećem: na dance čahure je žigovima naveden kalibar i model oruđa (76 mm B-1) i skraćena za vrstu metka (ŠKOL.). Na kesicama barutnog punjenja naveden je crnom štamparskom bojom broj punjenja (osnovno, delimično) i podatak »ŠKOLSKO PUNJENJE«. Na ostalim elementima metka ne postoje posebne oznake za vrstu i namenu elemenata.

Na sanducima za pakovanje metaka navedene su na prednjoj strani sledeće oznake:

- kalibar, vrsta i model oruđa 76 mm BRD.TOP M48B-1
- količina metaka u sanduku 3 kom.
- vrsta i model metka — — ŠKOLSKI METAK M66
- vrsta i model upaljača — — UPALJAČ, UTI, KTM-1, INERTAN
- bruto težina sanduka — — BRUTO: 35 kg.

Na poklopcu sanduka navedeni su slični podaci kao na prednjoj strani, s tim što je još dodato ko je i kada izradio municiju (MTARZ — 1966).

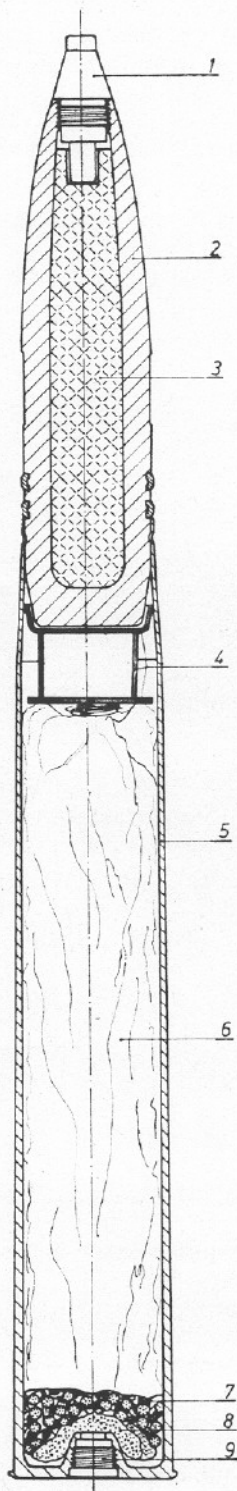
Na sanducima za pakovanje kuka za izvlačenje granata iz cevi oruđa navedeni su sledeći podaci na poklopcu sanduka:

76 mm ŠKOLSKI METAK M66 ZA BRDSKI TOP M48B1  
2 kom  
KUKA SA UTEGOM ZA IZVLAČENJE GRANATA IZ CEVI

#### 5) 85 mm MUNICIJA ZA OBALSKI I TENKOVSKI TOP (s)

**1316.** — Za 85 mm obal. i tenk. top postoje sledeće vrste metaka:

- 85 mm metak sa trenutnom granatom M68, (s), remontovan;
- 85 mm metak sa trenutnom granatom O-365K, (s);
- 85 mm metak M70 sa trenutnom granatom M68, (s), remontovan;
- 85 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom M68, (s), remontovan;
- 85 mm metak sa tempirnom granatom M69, (s), remontovan;
- 85 mm metak sa tempirnom granatom M69 (s), remontovan, sa dopunskim eksplozivnim punjenjem M70;
- 85 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-365K, (s);
- 85 mm metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom BR-365P, (s);
- 85 mm metak sa kumulativnim zrnom BK2M-nerotirajućim, (s);
- 85 mm metak sa vežbovnim zrnom M68;
- 85 mm metak sa vežbovnim zrnom sa samolikvidatorom, (p);
- 85 mm školski metak M62A1, sa trenutnom granatom;
- 85 mm školski metak, sa tempirnom granatom;
- 85 mm školski metak, sa pancirnim zrnom;
- 85 mm školski metak M63, sa trenutnom granatom;
- 85 mm opitni metak; i
- bojeva čahura za pražnjenje topa M44 na tenku T-34.



(1) 85 mm metak sa trenutnom granatom M68, (s), remontovan

1317. — Metak sa trenutnom granatom M68, (sl. 275) namenjen je za uništavanje žive sile i tehničkih sredstava. Sastoji se iz sledećih elemenata:

- upaljača;
- košuljice;
- eksplozivnog punjenja;
- čahure;
- barutnog punjenja;
- topovske kapsle.

1318. — **Upaljač.** Trenutna granata M68 može biti kompletirana sovjetskim upaljačem MG-N, ili (njegovom kopijom) UT, M67, domaće proizvodnje. Oba upaljača obrađena su kod opisa municije za 76 mm top M42 (s).

1319. — **Košuljica** je čelična, sa dva centrirajuća i dva vodeća prstena. Vodeći prstenovi su od bakra. Pozadi vodećih prstenova postoji jedan kružni žljeb za bolje pertlovanje čahure. Sa prednje strane košuljica ima usta sa navojima za navijanje upaljača. Ovaj otvor je zatvoren bakelitnim čepom, pošto upaljači nisu navijeni na granate pri remontu. Spoljna površina košuljice obojena je sivomaslinasto.

1320. — **Eksplozivno punjenje** je od trotila, težine 700 gr, koji je naliven u košuljicu. U

Sl. 275 — 85 mm metak sa trenutnom granatom M68, remontovan, za obalski i tenkovski top, (s):

- 1 — Upaljač; 2 — Košuljica; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Kartonski elementi; 5 — Čahura; 6 — Kesa sa barutnim punjenjem; 7 — Barutno punjenje; 8 — Pripala; 9 — Topovska kapsla.



*depele*  
eksplozivnom punjenju, na prednjem kraju, načinjeno je udubljenje u eksplozivnu za smeštaj detonatora upaljača. Kada se koristi upaljač (MG-N) sa kraćim detonatorom, onda se u pomenuta ležišta detonatora stavljaju mali trotilski valjčić, težine 5 gr.

**1321.** — Čahura je mesingana, sa grlicom u vrhu. Blago je konusna radi lakšeg izvlačenja iz oruđa posle opaljenja metka. Na dancu čahure postoji obod za izvlačenje, a u sredini ležište sa navojima za uvijanje topovske kapsle. Od korozije je zaštićena pasivizacijom.

**1322.** — Barutno punjenje je od nitroceluloznog baruta NC-38, smeštenog najpre u svilenj kesici, a potom stavljenog u čahuru. Za dno kese sa barutom prišivena je pripala od crnog baruta, težine 30 gr. U vrh barutnog punjenja stavljena je legura za debakarisanje cevi oruđa (27 gr). Učvršćivanje baruta izvršeno je odgovarajućim kartonskim elementima.

**1323.** — Topovska kapsla (KV-4) je nova sovjetska kapsla, koja je po konstrukciji i dejstvu ista kao i kapsla BD, opisana u tački 1214.

#### (2) 85 mm metak sa trenutnom granatom O-365K (s)

**1324.** — U pogledu namene i konstrukcije, ovaj metak je identičan sa trenutnim metkom M68. Kompletiran je upaljačem MG-N. Barutno punjenje je od NC baruta oznake 14/7 i 18/1 TR. Inače, ovo je novi metak sovjetske izrade.

#### (3) 85 mm metak M70 sa trenutnom granatom M68, (s), remontovan

**1325.** — Metak M70 je u stvari isti kao metak opisan u tački 1317, izuzev razlike u barutnom punjenju. Naime, radi poboljšanja pripaljenja i ravnomernijeg sagorevanja barutnog punjenja (NC-38) u čahuri, kroz sredinu baruta ubačen je snop barutnih šipki od baruta NC-18/1, kao dopunska pripala barutnog punjenja.

Ovaj metak može biti kompletiran jednim od sledećih upaljača:

— MG-N, UT,M67 ili UTIU,M63/P1).

Upaljač MG-N odnosno UT,M67 opisan je u tački 1209, a upaljač UTIU,M63P1) u tački 1469.

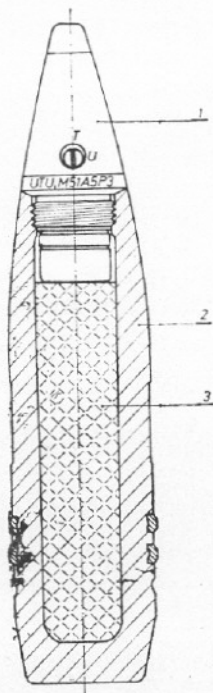
#### (4) 85 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom M68, (s), remontovan

**1326.** — Metak sa trenutno-fugasnom granatom M68, namenjen je za uništavanje žive sile i tehničkih sredstava. Sastoji se od granate i bojeve čahure. Granatu (sl. 276) čine sledeći elementi: upaljač, košuljica i eksplozivno punjenje.

**1327.** — Upaljač (UTU,M51A5P3) je istovetan sa upaljačem PD,M51A5. Opis ovog upaljača dat je u tački 792—796. Razlika je u veličini navoja za uvijanje u usta košuljice, koji je kod ovog upaljača prilagođen navojima tempirnog upaljača T-5.

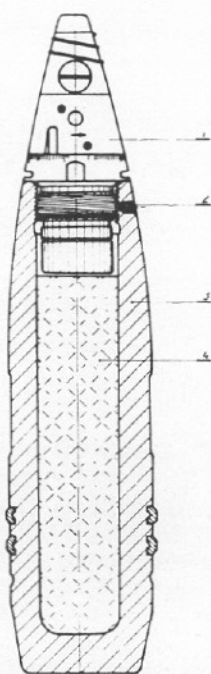
**1328.** — Košuljica je gotovo istovetna sa košuljicom trenutne granate M68, tačka 1317. Razlika je samo u tome što je košuljica ovog

metka nešto kraća (za oko 50 mm). To je u stvari košuljica sovjetske originalne tempirne granate.



Sl. 276 — 85 mm trenutno-fugasna granata M68 remontovana za obalski i tenkovski top (s):

1 — Upaljač; 2 — Košuljica;  
3 — Eksplozivno punjenje.



Sl. 277 — 85 mm tempirana granata M 69, remontovana, za obalski i tenkovski top, (s):

1 — Upaljač; 2 — Utvrđivač upaljača; 3 — Košuljica; 4 — Eksplozivno punjenje.

1329. — Eksplozivno punjenje je od trotila, težine 650 gr.

1330. — Bojeva čahura je istovetna sa bojevom čahurom metka sa trenutnom granatom M68, tačka 1321.

#### (5) 85 mm metak sa tempirnom granatom M69, (s) remontovan

1331. — Metak sa tempirnom granatom M69, namenjen je prvenstveno za uništavanje ciljeva u vazduhu. Sastoji se od granate i bojeve čahure. Granata (sl. 277) je ista kao kod metka sa trenutno-fugasnom granatom M68, izuzev što je ovde za kompletiranje upotrebljen upaljač DDM,M66P1. Ovaj upaljač opisan je kod 105 mm metka sa osvetljavajućim zrnom M66 za haubicu M56,M2 i M18/61. Razlika je u veličini navoja, tj. navoji upaljača DDM,M66P1 su prilagođeni dimenzijama košuljice granate, koja je pre remonta imala upaljač T-5.

Bojeva čahura je ista kao kod metka sa trenutnom granatom M68 (tačka 1321—1323).

(6) 85 mm metak sa tempirnom granatom M69, (s) remontovan,  
sa dopunskim eksplozivnim punjenjem M70

1332. — Ovaj metak je isti kao prethodni izuzev upaljača. Naime, usled nedostatka upaljača DDM,M66P1, za vreme remonta municije, kompletiranje je izvršeno upaljačem T-5, opisanim u tački 1333.

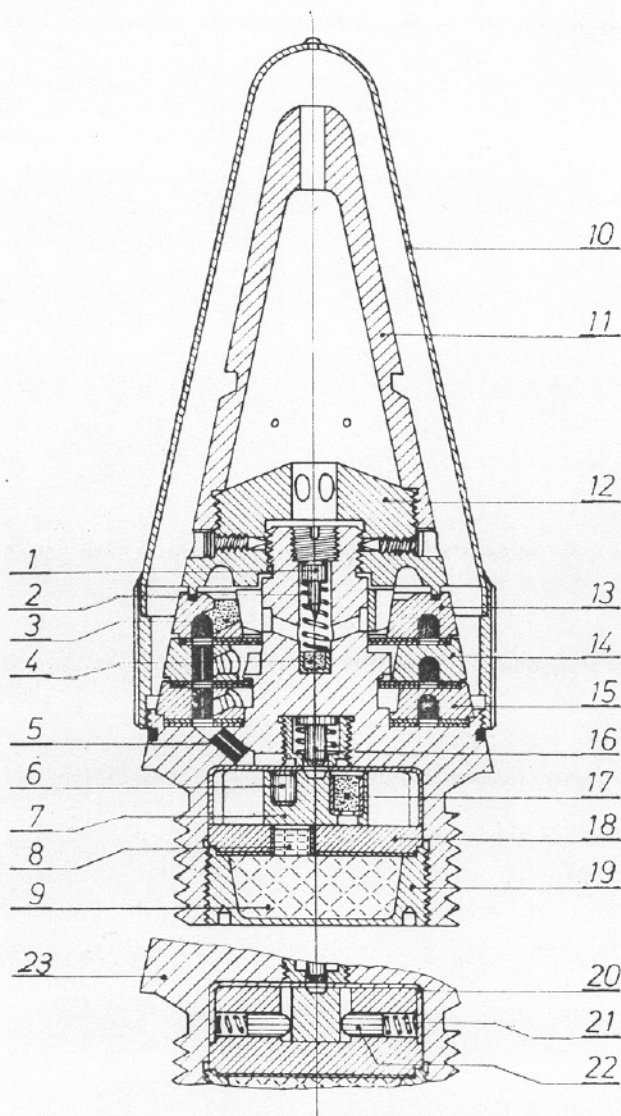
S obzirom da je eksplozivno punjenje granate bilo pripremljeno za laboraciju upaljača DDM,M66P1 (eksploziv zabušen 27 mm), to da bi se obezbedio siguran prenos inicijacije sa upaljača T-5 na eksplozivno punjenje granate, u pomenuto udubljenje eksploziva stavljen je trotilski valjčić težine 67 grama. S obzirom da je rešenje sa upaljačem T-5 i dopunskim eksplozivnim punjenjem M70 privremeno (do nabavke upaljača DDM,M66P1), upaljači T-5 i trotilski valjčići posebno su upakovani. Upaljači su zadržani u originalnoj ambalaži (tačka 1373), a dopunsko eksplozivno punjenje upakovano je po 44 komada u drveni sanduk i čuva se uz upaljače.

1333. — **Upaljač T-5** (sl. 278) je tempirni (pirotehnički) sa potpunim osiguranjem. Sastoji se iz:

- tela;
- udarnog uređaja (za paljenje tempirnih kolutova);
- tempirnih kolutova, i
- detonatora sa mehanizmom za potpuno osiguranje upaljača.

**Telo** spaja u jednu celinu sve delove upaljača. Na prednjem delu ima navijen utvrđivač tempirnih kolutova (12) na koji je nameštena balištička kapa upaljača (10). Ispod utvrđivača (12) postavljeni su jedan ispod drugog tempirni kolutovi (13, 14, 15). Sa donje strane, u upaljaču postoji udubljenje za smeštaj detonatora sa mehanizmom za potpuno osiguranje upaljača. Na ovom delu su sa spoljne strane izrađeni navoji za uvijanje upaljača na košuljicu granate.

**Uređaj za paljenje tempirnih kolutova** sastoji se od udarne igle (1) sa oprugom (2) i inicijalne kapsle (4). Kako se iz naziva ovog uređaja vidi, namenjen je za pripaljivanje tempirnih kolutova preko pojačnika (3). Tempirni kolutovi (13, 14, 15) obezbeđuju željeno vreme dejstva upaljača. To su u stvari mesingani prstenovi (ima ih tri) sa kanalom koji je ispunjen usporačkom smešom, na bazi crnog baruta. Plamen se sa jednog na drugi tempirni kolut prenosi sukcesivno, sve do pojačnika (5). Gornji i donji tempirni kolut su spojeni kopčom i mogu se pokretati, dok je srednji tempirni kolut nepokretan. Na donjem tempirnom kolutu je izgravirana skala sa podeocima od 10—165. Svaki podeok je označen crticom, a svaki peti brojem. Vrednost jednog podeoka izražena u vremenu iznosi 0,2 sek. Fabričko tempiranje je izvršeno na podeok 10 (za upaljače novije izrade), odnosno 5, za upaljače starije proizvodnje. Početni (nulti) podeok na upaljačima starije izrade označen je slovom »K« (karteč). Gađanje ovim tempiranjem je zabranjeno, jer bi se plamen od inicijalne kapsle neposredno



Sl. 278 — Upaljač T-5 za 85 mm metak sa tempirnom granatom M69, (s):

1 — Udarna igla; 2 — Osiguravajuća opruga; 3 — Pojačnik; 4 — Inicijalna kapsla; 5 — Pojačnik od crnog baruta; 6 — Inercioni teg; 7 — Nosać detonatorske kapsle; 8 — Prenosno eksplozivno punjenje; 9 — Detonatorsko punjenje; 10 — Zaštitna kapa upaljača; 11 — Balistička kapa; 12 — Utvrđivač tempirnih kolutova; 13 — Gornji tempirni kolut; 14 — Srednji tempirni kolut; 15 — Donji tempirni kolut; 16 — Inercioni osigurač; 17 — Detonatorska kapsla; 18 — Nosać prenosnog punjenja; 19 — Nosać detonatorskog punjenja; 20 — Čahura centrifugalnog osigurača; 21 — Opruga centrifugalnog čepa; 22 — Centrifugalni čep; 23 — Telo upaljača.

preneo na detonatorsku kapslu, koja bi izazvala dejstvo granate ispred cevi oruđa. Na ovim upaljačima (starije izrade) u produžetku skale za tempiranje posle podeoka »165«, nalazi se i oznaka »UD«. Gađanje sa upaljačem koji je tempiran na ovu oznaku nema svrhe, jer do dejstva ne bi došlo, pošto upaljač nema udarnu spravu. Upaljači novije izrade (posle 1942) nemaju ovih oznaka (»K« i »D«). Upaljači T-5 su snabdeveni zaštitnom kapom (10) koja se pre gađanja obavezno skida.

Tempiranje upaljača vrši se pomoću specijalnog ključa na taj način što se komandovana podela na donjem kolutu poravna sa crvenom crtom na telu upaljača.

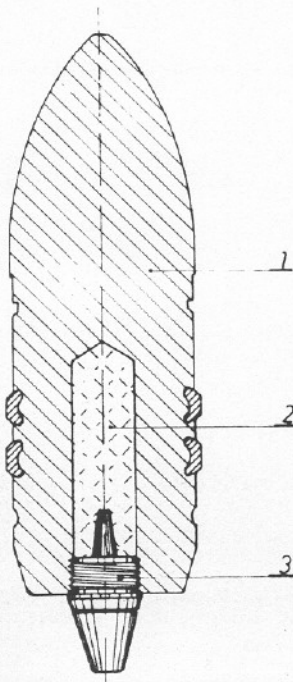
**Detonator sa mehanizmom za osiguranje upaljača** ima zadatak da u slučaju dejstva detonatorske kapsle (17), spreči prenos inicijacije na prenosno eksplozivno punjenje (8) i dalje na detonatorsko punjenje upaljača (9), za vreme čuvanja, transportovanja municije i kretanja granate u cevi i neposredno ispred oruđa (3—5 metara). Sastoji se od inercionog (16) i centrifugalnog (22) osigurača, detonatorske kapsle, prenosnog eksplozivnog punjenja i detonatora. Navedeni osigurači, sprečavaju uspostavljanje inicijalnog lanca u upaljaču, sve dok granata ne napusti cev u oruđu.

**Armiranje upaljača** vrši se pod uticajem sile inercije i to na sledeći način: kada granata krene iz svog ležišta u cevi, udarna igla (1) zaostaje i ubada inicijalnu kapslu (4). Plamen od inicijalne kapsle prenosi se kosim kanalom do pojačnika od crnog baruta (3) koji zatim pripali gornji tempirni kolut. Od gornjeg se pripaljuje srednji, a od ovog donji tempirni kolut. Plamen donjeg tempirnog koluta pripaljuje pojačnik (5), a ovaj aktivira detonatorsku kapslu (17) u detonatoru.

**Armiranje detonatora** sa mehanizmom sa osiguranjem upaljača vrši se pod uticajem centrifugalne sile i to na sledeći način: kada granata pođe u cevi, usled sile inercije, zaostaje inercioni osigurač (16) i donjim delom ulazi u udubljenje na nosaču detonatorske kapsle (7) i tu ostaje sve vreme dok je granata u cevi oruđa. Na ovaj način inercioni osigurač sprečava bilo kakvo pokretanje nosača detonatorske kapsle. Istovremeno sa polaskom granate, usled centrifugalne sile, razmiču se centrifugalni čepovi (22) tako da sada samo inercioni osigurač obezbeđuje neutralni položaj nosača detonatorske kapsle. Po izlasku granate iz cevi oruđa, inercioni osigurač pod uticajem svoje opruge polazi nagore i oslobađa nosač detonatorske kapsle koji polazi u onu stranu na kojoj je inercioni teg (6). Na ovaj način, detonatorska kapsla je postavljena tačno naspram prenosnog eksplozivnog punjenja, čime je u stvari završeno armiranje upaljača.

**Dejstvo upaljača.** Plamen iz donjeg tempirnog koluta pripaljuje pojačnik od crnog baruta (5) i kroz kanal na telu upaljača, aktivira deto-

natorsku kapslu. Detonatorska kapsla, preko prenosnog eksplozivnog punjenja (8) i detonatora (9) inicira eksplozivno punjenje u granati.



Sl. 279 — 85 mm pancirno-obeležavajuće zrno BR-365K za obalski i tenkovski top, (s):

1 — Košuljica zrna; 2 — Eksplozivno punjenje; 3 — Upaljač

(7) 85 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-365K (s)

1334. — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom namenjen je za uništavanje oklopljenih tehničkih sredstava. Sastoji se od zrna i bojeve čahure. Zrno (sl. 279) čine sledeći elementi: košuljica, eksplozivno punjenje i upaljač.

1335. — Košuljica je od visokokvalitetnog čelika, termički specijalno obrađena radi povećanja otpornosti koja je neophodna za probijanje čeličnog oklopa. Na njoj je jedan centrirajući i dva vodeća prstena. Vodeći prstenovi su od bakra. Deo pozadi njih je cilindrično-konusan, sa kružnim kanalom za pertlovanje čahure. Sa zadnje strane je u košuljici načinjeno udubljenje za laboraciju eksplozivnog punjenja i uvijanje upaljača. Na cilindričnom delu košuljice je koso urezan kružni kanal, koji služi kao »lokalizator«. Oživalni deo košuljice je posebno obrađen (mekši je) i ima ulogu pancirne kape.

1336. — Eksplozivno punjenje je od trotila kome je dodat izvestan procenat aluminijuma u prahu, da bi se povećalo zapaljivo svojstvo eksploziva. Oznaka eksploziva je A-IX-2. Eksplozivno punjenje je smešteno u šupljinu sa zadnje strane košuljice zrna. Težina eksploziva je 130 gr.

1337. — Upaljač MD-8 je identičan sa upaljačem MD-10, koji je opisan u tački 1110. Razlika je samo u gabaritnim dimenzijama.

1338. — Bojeva čahura je kao kod metka sa trenutnom granatom O-365K (s).

1339. — Postoji municija 85 mm sa pancirno-zapaljivo-obeležavajućim zrnom (BZR-365K). Ovi meci se ni po čemu ne razlikuju od prethodno opisanog, jer je laboracija košuljice kod obe vrste zrna izvršena eksplozivom oznake A-IX-2.

(8) 85 mm metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom BR-365P (s)

1340. — Metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom (sl. 280) je namenjen za uništavanje oklopljenih tehničkih sredstava. Sastoji se od sledećih elemenata:

— košuljice zrna sa jezgrom, balističkom kapom i traserom;

— čahure;

— barutnog punjenja, i

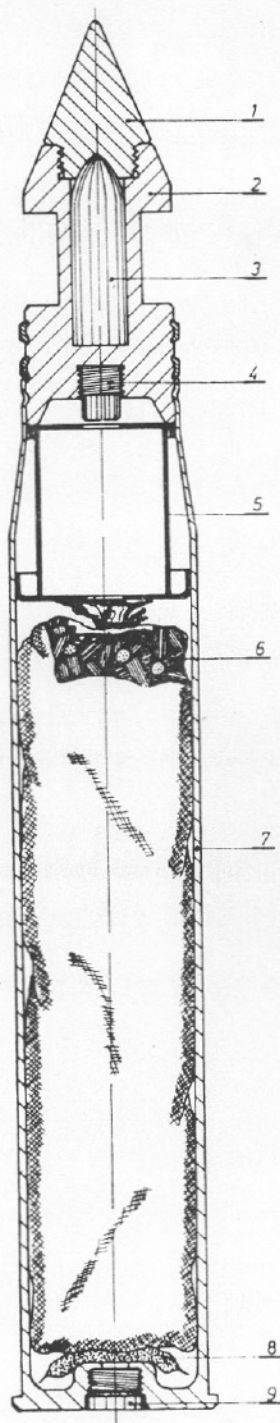
— topovske kapsle.

1341. — **Košuljica** je od mekog čelika i služi samo kao nosač jezgra. Ona ima oblik kalema kako bi se omogućila što lakša deformacija (gnječenje) prilikom udara u prepreku, a osim toga i da bi se postigla što veća početna brzina zrna — pošto takav oblik košuljice znatno smanjuje težinu zrna. Od istog komada od kojeg je košuljica, izrađena je i vodeći prsten. Deo pozadi njega je cilindričan sa kanalom za pertlovanje čahure.

Kroz sredinu košuljice sa prednje strane je načinjeno udubljenje za smeštaj jezgra. Jezgro je od specijalne karbid-volframove legure, koja se odlikuje velikom tvrdoćom i velikom specifičnom težinom. Na prednjem kraju, košuljica ima navoje za navijanje balističke kape. Inače, kapa je izrađena od aluminijuma. Traser je uvijen na zadnjoj strani košuljice. Sastoji se od čahurice u kojoj je laborisana osvetljavajuća smeša. Traser se pripaljuje od plamena barutnog punjenja pri opaljenju metka. Namenjen je da omogući praćenje leta zrna u toku gađanja.

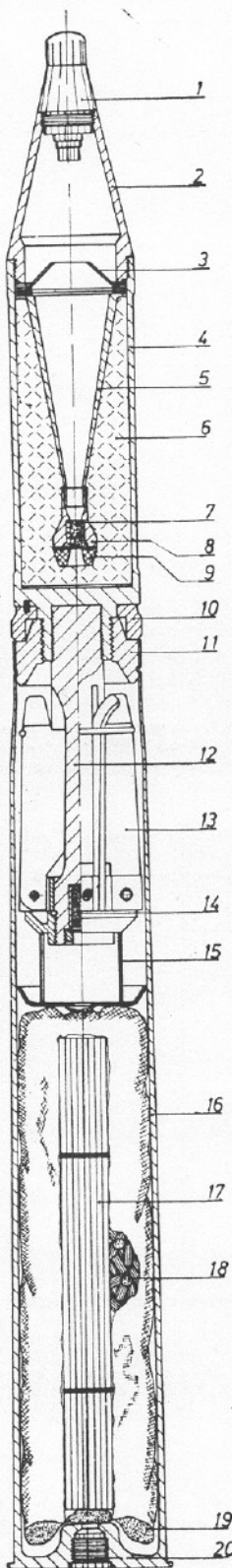
1342. — **Čahura** je mesingana, sa grlicem pri vrhu. Na dancetu postoji otvor sa navojima za uvijanje topovske kapsle.

1343. — **Barutno punjenje** je od nitroceluloznog baruta oznake 12/7 i 14/7. Barut je smešten najpre u svilenu kesicu a onda stavljen u čahuru. Sa donje strane barutne kesice, prišivena je pripala od crnog baruta (25 gr.).



Sl. 280 — 85 mm metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom BR-365P za obalski i tenkovski top, (s):

1 — Balistička kapa; 2 — Košuljica zrna; 3 — Jezgro; 4 — Traser; 5 — Kartonska cev; 6 — Barutno punjenje; 7 — Čahura; 8 — Pripala; 9 — Topovska kapsla.



Učvršćivanje baruta u čahuri izvršeno je pomoću kartonskih poklopaca i jednog cilindra.

1344. — **Topovska kapsla.** Kompletiranje čahure izvršeno je topovskom kapslom BD. Opis ove kapsle dat je u tački 1214.

(9) 85 mm metak sa kumulativno-obeležavajućim nerotirajućim zrnom BK2M, (s)

1345. — Metak sa kumulativno-obeležavajućim nerotirajućim zrnom BK2M (sl. 281) namenjen je za uništavanje jako oklopljenih tehničkih sredstava. Sastoji se od zrna i bojeve čahure. **Zrno** je po konstrukciji gotovo isto kao 76 mm kumulativno zrno BK-354M (tačka 1229—1232). Osnovna razlika ogleda se u tome da ovo zrno ima nešto drukčiji obrtni prsten, kao i poseban utvrđivač ovog prstena. **Bojeva čahura** je uglavnom ista kao u metka sa trenutnom granatom O-365K (tač. 1324). Razlika je jedino u tome da čahura može biti i čelična, kao i da je za laboraciju upotrebljen drugi barut 11/7 i 12/1TR). Težina barutnog punjenja je oko 0,5 kg manja u odnosu na metak sa trenutnom granatom O-365K.

(10) 85 mm metak sa vežbovnim zrnom M68

1346. — Metak sa vežbovnim zrnom M68, namenjen je za izvršenje školskih artiljerijskih gađanja, radi uvežbavanja posluge oruđa i sticanja neophodnog iskustva.

Pri gađanju vežbovnim metkom treba koristiti tablice gađanja za trenutnu granatu M68 (s), remontovanu, odnosno trenutnu granatu O-365K (s). Gađanje se vrši sa upaljačem podešenim na trenutno dejstvo (skinuta kapica upaljača).

Sl. 281 — 85 mm metak sa kumulativno-obeležavajućim zrnom BK2M za obalski i tenkovski top, (s):

1 — Upaljač; 2 — Balistička kapa; 3 — Kontra-levak; 4 — Košuljica zrna; 5 — Levak; 6 — Eksplozivno punjenje; 7 — Detonatorska kapsla; 8 — Cevčica; 9 — Devijator; 10 — Obrtni prsten; 11 — Utvrđivač; 12 — Stabilizator; 13 — Krilce stabilizatora; 14 — Traser; 15 — Kartonska cev; 16 — Čahura; 17 — Barutno punjenje u šipkama; 18 — Barutno punjenje u cevčicama; 19 — Pripala; 20 — Topovska kapsla.



Metak je sjedinjen. Težina metka je 16,1 kilograma a dužina 948 mm. Sastoji se od zrna i bojeve čahure. Zrno (sl. 282) čine sledeći elementi: upaljač, košuljica, obeležavajuće punjenje i inertno punjenje.

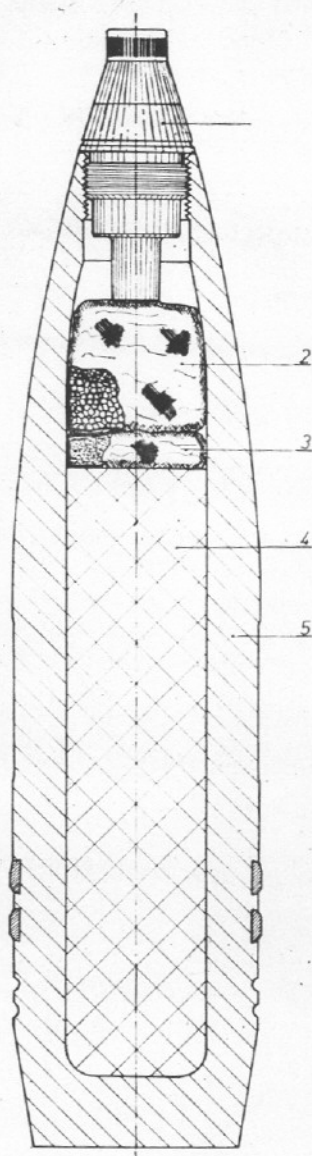
**1347. — Upaljač.** Kompletiranje vežbovnog zrna M68 izvršeno je upaljačem KTM-1 (opisan u tački 1207). Upaljač nije navijen na zrno, već se posebno čuva do upotrebe. Umesto njega, na usta košuljice navijen je zaštitni čep. Navoji zaštitnog čepa premazani su masom za zaptivanje (RC-68), radi obezbeđenja hermetičnosti unutrašnjeg dela zrna.

**1348. — Košuljica** zrna izrađena je od granatnog čelika, kovanjem. Na prednjem kraju ima navoj za uvijanje upaljača. Košuljica je cilindričnog oblika, s tim što joj se prednji deo završava oživalno a zadnji konusno. Na cilindričnom delu nalaze se dva centrirajuća prstena i to prednji iza oživala i zadnji ispred vodećih prstenova. Pri kraju cilindričnog dela, na košuljici su upresovana dva vodeća prstena od bakra, pomoću kojih se ostvaruje potrebna rotacija zrna i zaptivanje u toku kretanja zrna u cevi oruđa.

**1349. — Obeležavajuće punjenje** se sastoji od crnog baruta i foto smeše<sup>1)</sup>. Obe ove materije posebno su upakovane u svilene kesice. Crnog baruta ima 80 grama a foto smeše 30 gr. Kesica sa crnim barutom je stavljena neposredno ispod detonatora upaljača, a foto smeša između ove i inertnog punjenja.

Obeležavajuće punjenje je namenjeno da na cilju, pri dejstvu zrna, obeleži mesto pogotka.

**1350. — Inertno punjenje** je namenjeno da zrnu da odgovarajuću težinu bojeve granate. Izrađeno je od sledećih sirovina: »chromoplasta M« kao vezivnog sredstva, kaolina u prahu i peska kao punila — ukupno 600 gr. Sa 45% vezivnog sredstva i 55% punila, specifična težina inertne mase iznosi približno 1,65 g/cm<sup>3</sup>, što je sasvim blizu specifičnoj težini trotila —



Sl. 282 — 85 mm vežbovno zrno M68 za obalski i tenkovski top, (s):  
1 — Upaljač; 2 — Obeležavajuće punjenje I (crni barut); 3 — Obeležavajuće punjenje II (foto-smeša); 4 — Inertno punjenje; 5 — Košuljica zrna.

<sup>1)</sup> Za izradu foto smeše upotrebljene su sledeće komponente: barijumnitrat 31%, kalijumperhlorat 29% i aluminijum u prahu 40%.

komponente: barijumnitrat

1,67 g/cm<sup>3</sup>. Inertna masa se naliva u košuljicu do određene visine. Posle polimerizacije, masa dobija veliku čvrstinu i može se razbiti samo pomoću specijalnog alata.

**1351.** — **Bojeva čahura** je ista kao kod metka sa trenutnom granatom M68 (s), remontovanom (tačka 1321—1323).

**1352.** — **Dejstvo vežbovnog zrna M68.** Usled delovanja upaljača na cilju, pali se crni barut a od njega foto smeša. Gasovi koji se stvaraju pri sagorevanju obeležavajućeg punjenja, razbijaju delimično prednji oživalni deo košuljice zrna i pojavljuje se oblak belog gustog dima. Osmatranje pogodaka može se vršiti danju i noću, na rastojanju od vatrenog položaja do 2000—3000 m.

Pri neposrednom gađanju na vertikalnu metu i upaljačem podešenim na trenutno dejstvom (bez kapice) do rasprskavanja zrna doći će na odstojanju 3—5 m pozadi mete.

Iako vežbovno zrno nema eksplozivno punjenje te je objektivna opasnost od eventualnih nerasprsnutih zrna neuporedivo manja, ipak pri gađanju treba zadržati postojeće zone opasnosti (na terenu) i preduzimati ubičajene mere bezbednosti, kao kod gađanja bojevom municijom.

**(11) 85 mm metak (OC-365K) sa vežbovnim zrnom,  
sa samolikvidatorom, (p)**

**1353.** — Metak sa vežbovnim zrnom, (p), namenjen je za izvršenje artiljerijskih nastavnih gađanja, radi uvežbavanja posluge oruđa i sticanja neophodnog iskustva. Gađanje ovim zrnom vrši se na skraćenim daljinama, tj. do 3700 m, posle čega dolazi do samorasprskavanja zrna (autodestrukcije). Naime, upaljač zrna ima samolikvidator koji gori 6 sekundi, nakon čega zrno dovodi do dejstva. Pri upotrebi ovog metka treba koristiti tablice gađanja za trenutnu granatu O-365K, (s).

Težina i dužina vežbovnog metka iste su kao bojevog metka sa trenutnom granatom O-365K.

Metak se sastoji od: **zrna i bojeve čahure.** Zrno čine sledeći elementi: upaljač, košuljica, obeležavajuće punjenje i inertno punjenje.

**1354.** — **Upaljač (MG-NS-K).** Osnovu za konstruisanje ovog upaljača, čini bojevi upaljač MG-N, (tačka 1209, Sl. 255) koji je za potrebe municije sa vežbovnim zrnom nešto izmenjen. Naime, razlika se ogleda u sledećem:

— nosač (pozicija 16) kod bojevog upaljača ima u sebi detonatorsku kapslu, a upaljač MG-NS-K inicijalnu kapslu;

— na mesto prenosnog eksplozivnog punjenja (pozicija 13) kod bojevog upaljača MG-N, ovde je postavljena detonatorska kapsla;

— ispod nosača mehanizma upaljača, kod upaljača MG-NS-K je postavljena pločica samolikvidatora, sa usporačkom smešom;

— košuljica detonatora kod ovog upaljača napunjena je malodimnim barutom, umesto eksplozivom, kao što je to slučaj sa bojevim upaljačem MG-N.

Armiranje i dejstvo upaljača MG-NS-K je gotovo isto kao upaljača MG-N. Zapravo, pri opaljenju metka se pored ostalog pali i samolikvidator. Vreme njegovog gorenja je 6 sekundi. Ako u ovom roku granata ne pogodi cilj, samolikvidator aktivira detonatorsku kapslu, a ona barutno punjenje u košuljici detonatora.

**1355.** — **Košuljica** je ista kao kod metka sa bojevom granatom (O-365K).

**1356.** — **Obeležavajuće punjenje** se sastoji od 5 gr pripale od crnog baruta № 5, koja je stavljena neposredno ispod detonatora upaljača. Ispod pripale je kutijica sa 60 gr. foto-smeše (Al u prahu, kalijum perhlorat i barijum nitrat).

**1357.** — **Inertno punjenje** ispunjava preostali deo košuljice. Izrađeno je od asvalta.

**1358.** — **Bojeva čahura** je ista kao kod metka sa trenutnom granatom O-365K, (s).

**1359.** — **Dejstvo.** Kao što je već navedeno, gađanje vežbovnim metkom vrši se na skraćenim daljinama, s obzirom da zrno ima samolikvidacioni mehanizam. Ako pri gađanju za vreme od 6 sekundi (koliko gori usporač samolikvidatora) zrno ne pogodi cilj, doći će do njegovog rasprskavanja. Ako se gađanje vrši na vertikalnu metu sa upaljačem bez kاپice, do rasprskavanja zrna doći će iza mete na 5—10 metara. Ako je upaljač sa kاپicom, zrno će dejstvovati pri udaru na teren, ukoliko se vremenski pre ne aktivira.

Pri rasprskavanju zrna, pojavljuje se gust beli dim, što omogućava praćenje pogodaka. Pri udaru zrna u zemlju, efekat zadimljavanja je nešto smanjen.

#### (12) 85 mm školski metak M62A1, sa trenutnom granatom

**1360.** — Prema nameni i konstrukciji, ovaj metak je isti kao 76 mm školski metak M63 za top M42 »ZIS«, s tom razlikom što je kod ovog otvor na čahuri za nalivanje bitumena zatvoren olovom, umesto zavojnim čepom kao u metka 76 mm.

**1361.** — Školski meci sa tempirnom granatom i pancirnim zrnom su u pogledu konstrukcije isti kao metak iz prethodne tačke, izuzev razlike uslovljene konstrukcijom granate, odnosno zrna.

**(13) 85 mm školski metak M63, sa trenutnom granatom**

**1362.** — U pogledu namene i konstrukcije, ovaj metak odgovara školskom metku 76 mm, M69, izuzev po gabaritnim dimenzijama i težini, koji su u konkretnom slučaju prilagođeni 85 mm bojevom metku sa trenutnom granatom O-365K, (s).

Pakovanje metaka izvršeno je u ambalažu od bojeve municije.

Obeležavanje metaka i ambalaže (bojenje i oznake) je takođe kao kod bojeve municije s tim što je na poklopcu sanduka, preko postojećih oznaka, ispisan crvenom bojom (dijagonalno) natpis »ŠKOLSKI METAK«. Na dance čahure utisnut je žigom podatak: »ŠKOL.«, a na delu zrna koji imitira upaljač: »ŠKOLSKI«.

**1363.** — Pored školskog metka M63, sa trenutnom granatom, za 85 mm top M44 na tenku T-34, postoji i sledeća školska municija sa zrnom od durala:

— 85 mm školski metak M63, sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-365K; i

— 85 mm školski metak M63, sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom BR-365P.

Svi napred navedeni meci su po načinu izrade isti. Jedino postoji razlika u ustrojstvu pojedinih zrna, zavisno od toga koje se zrno imitira. Pakovanje i obeležavanje je u osnovi isto kao kod školskog metka sa trenutnom granatom.

**(14) 85 mm opitni metak**

**1364.** — Po nameni i načinu izrade, ovaj metak se ni u čemu ne razlikuje od opitnog metka navedenog u tački 1241. Razlika je samo u drvenom čepu za hidrozrno (Sl. 242) i količini vode koja se naliva u cevi. Čep ima  $\phi$  prednjeg dela 88 mm, a zadnjeg 89 mm. Dužina čepa je 85 mm. Količina vode koja se naliva u cev iznosi 7500 gr.

**(15) Bojeva čahura za pražnjenje topa M44 na tenku T-34, (s)**

**1365.** — Objašnjenje o načinu izrade i upotrebi bojeve čahure za pražnjenje oružja, dato kod 76 mm topa M42 (tač. 1242), odnosi se i na ovu bojevu čahuru. Razlika u gabaritnim dimenzijama i težini, proističe iz odgovarajuće konstrukcije bojevih metaka.

**(16) Tehnički podaci za 85 mm municiju**

1366. — Tehnički podaci za municiju 85 mm za obalski i tenkovski top, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 70

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutnom granatom M68, (s), remontovan, i trenutnom granatom O-365K, (s)</b>			
Upaljač (MG-N)	Čelik, mesing	360	97
Upaljač (UT,M67)	Čelik, mesing	360	97
Upaljač (UTIU,M63 (P1))	Mesing	440	106
Košuljica	Čelik	8400	350
Eksplozivno punjenje	TNT	700	—
Čahura	Mesing	3840	630
Barutno punjenje	NC-38	2500	—
Topovska kapsla (KV-4)	Mesing	70	25
Kompletan metak sa upaljačem MG-N	—	15800	944
<b>Metak sa trenutno-fugasnom granatom M68, (s), remontovan</b>			
Upaljač (M51A5P3)	Čelik, mesing, aluminijum	975	151
Košuljica	Čelik	8500	300
Eksplozivno punjenje	TNT	650	—
Bojeva čahura	—	6400	630
Kompletan metak	—	16500	955
<b>Metak sa tempirnom granatom M68, (s), remontovan</b>			
Upaljač (DDM,M66P1)	Al,Ms	635	114
Upaljač (T-5)	Al,Ms	700	165
Košuljica	Čelik	8500	300
Eksplozivno punjenje	TNT	650	—
Bojeva čahura	—	6400	630
Kompletan metak sa upaljačem DDM,M66P1	—	16200	955
<b>Metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom BR-365P (s)</b>			
Zrno	Čelik	5000	260
Čahura	Mesing	3840	630
Barutno punjenje	NC barut	2800	—
Topovska kapsla (BD)	Mesing	70	25
Kompletan metak	—	11700	860

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-365K (s)</b>			
Upaljač (MD-8)	Čelik	150	64
Košuljica	Čelik	9000	305
Eksplozivno punjenje	A-IX-2	130	—
Bojeva čahura	—	6600	630
Kompletan metak	—	15900	825
<b>Metak sa kumulativnim zrnom BK2M (s)</b>			
Upaljač (GPV-2)	Aluminijum	200	100
Košuljica	Čelik	6400	570
Eksplozivno punjenje	A-IX-1	1000	—
Čahura	Mesing,	3840	630
	Čelik	3700	630
Barutno punjenje	Mesing	2000	—
Topovska kapsla (KV-4)	NC	70	25
Kompletan metak	—	13500	1046

### (17) Balistički podaci za municiju 85 mm

1367. — Balistički podaci za municiju 85 mm dati su u sledećem pregledu:

Pregled 71

Naziv metka	Početna brzina (m/sek)	Maksimalni pritisak (kg/cm <sup>2</sup> )	Domet (m)
Metak sa trenutnom granatom M68 i trenutnom granatom O-365K (s)	785	2500	15600
Metak sa trenutno-fugasnom granatom M68 i tempirnom granatom M68	790	2550	10000
Metak sa pancirnom zrnom BR-365K	792	2550	—
Metak sa potkalibarno-obeležavajućim zrnom BR-365P	1030	2550	—
Metak sa kumulativnim zrnom BK2M	850	2392	—

Naziv metka	Daljina (m)	Debljina oklopa u mm	
		Pri udarnom uglu od 60°	Pri udarnom uglu od 90°
METAK SA PANCIRNIM ZRNOM	100	97	119
	500	91	111
	1000	83	102
	1500	79	93
	2000	69	85
METAK SA POTKALIBARNO-OBE- LEŽAVAJUĆIM ZRNOM	100	147	180
	300	131	161
	500	116	143
	1000	84	103

## (18) Pakovanje municije 85 mm za obalski i tenkovski top, (s)

1368. — Meci 85 mm upakovani su u drvene sanduke koji se mogu prevoziti samo u poljskom transportu. Sanduci mogu biti novi i stari, koji su kasnije remontovani. Izvesne vrste metaka upakovani su prethodno u kartonske futrole. Konkretna rešenja pakovanja za pojedine vrste municije su sledeća:

A — 85 mm METAK SA TRENUTNOM GRANATOM M68, (s), REMONTOVAN

1369. — Ovi meci upakovani po četiri komada u drveni sanduk (nove izrade — RZK), dimenzija: 1050×530×160 mm. Bruto težina sanduka je 81 kg.

B — 85 mm METAK M70 SA TRENUTNOM GRANATOM M68, (s),  
REMONTOVAN

1370. — Ovi meci upakovani su na jedan od sledećih načina:

a) Četiri metka smešteno je neposredno u drveni sanduk (nove izrade — RZK), čije su dimenzije: 1050×530×160 mm. Bruto težina sanduka je 81 kg.

b) Četiri metka smešteno je neposredno u drveni sanduk (stari, remontovani, SSSR), dimenzija: 1100×600×210 mm. Bruto težina sanduka je 87 kg.

c) Tri metka smešteno je u drveni sanduk (novi, SSSR), dimenzija: 1080×450×200 mm. Bruto težina sanduka je 65 kg.

d) Tri metka smešteno je u drveni sanduk (stari, remontovani, ČSR), dimenzija: 1190×430×240 mm. Bruto težina sanduka je 68 kg.

Upaljači za ovu municiju (MG-N i UT,M67) upakovani su po jedan komad u aluminijumsku kutiju i smešteni u sanduk pored municije.

Upaljači UTIU,M63 (P1) navijeni su na granate.

C — 85 mm METAK SA TRENUTNOM GRANATOM O-365K (s)

1371. — Ovi meci upakovani su na isti način kao meci iz tačke 1370, pod c). Upaljači MG-N za ovu municiju upakovani su po 20 komada u hermetičku metalnu kutiju. Četiri kutije sa upaljačima (80 komada) smešteno je u drveni sanduk. Bruto težina sanduka je 42 kg.

D — 85 mm METAK SA TRENUTNO-FUGASNOM GRANATOM M68,  
(s), REMONTOVAN

1372. — Municija sa TF granatom M68 upakovana je na sledeći način: jedan metak smešten je u kartonsku futrolu. Bruto težina futrole je 18,5 kg. Četiri metka u futrolama upakovano je u drveni sanduk, čija je bruto težina 87 kg.

E — 85 mm METAK SA TEMPIRNOM GRANATOM M68, (s),  
REMONTOVAN

1373. — Ovi meci upakovani su kao prethodni. Upaljači T-5, kojima je municija privremeno kompletirana, upakovana su po 11 komada u metalne hermetičke kutije, a po četiri ovakve kutije smešteno je u drveni sanduk. Bruto težina sanduka je 58 kg.

F — 85 mm METAK SA PANCIRNO-OBELEŽAVAJUĆIM  
ZRNOM BR-365K (s)

1374. — Ovi meci upakovani su kao municija u tački 1370 pod a) i d). Bruto težina sanduka za pakovanje pod a) je 78 kg.

G — 85 mm METAK SA POTKALIBARNO-OBELEŽAVAJUĆIM  
ZRNOM BR-365P (s)

1375. — Meci sa potkalibarnim zrnom upakovani su kao municija u tački 1370, pod a). Bruto težina sanduka je 62 kg.

H — 85 mm METAK SA KUMULATIVNIM NEROTIRAJUĆIM  
ZRNOM BK2M (s)

1376. — Ovi meci upakovani su na isti način kao meci iz tačke 1370 pod c). Upaljači GPV-2 za ovu municiju upakovani su po 16 komada u hermetičku metalnu kutiju. Četiri ovakve kutije sa upaljačima (64 kom) smešteno je u drveni sanduk. Bruto težina sanduka je 25 kg.



1377. — Školski meci M62A1 sa trenutnom granatom, upakovani su u drvene sanduke po dva komada. Dimenzije sanduka su sledeće: 1070 × 320 × 170 mm. Bruto težina sanduka je 43 kg.

Meci sa tempirnom granatom i pancirnim zrnom, upakovani su kao školski meci sa trenutnom granatom.

1378. — Vežbovni meci M68 upakovani su kao bojevi — po četiri komada u drveni sanduk. Upaljači su upakovani u posebnu ambalažu.

#### (19) Obeležavanje metaka 85 mm za obalski i tenkovski top, (s)

1379. — Obeležavanje metaka sa trenutnom granatom M68, izvršeno je na sledeći način:

##### A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telu upaljača žigovima su navedeni podaci o modelu upaljača (UT, M67), proizvođaču i seriji (ŠČ6701) kao i znaci tehničke i vojne kontrole (TK, VK).

Na upaljaču UTIU, M63 (P1) oznake su date po istom principu kao za prethodni upaljač.

Na sovjetskom upaljaču MG-N, takođe žigovima, naveden je model upaljača (MG-N), proizvođač, serija i godina proizvodnje (ZID-42-69).

##### B — OZNAKE NA KOŠULJICI GRANATE

Na prednjem oživalnom delu košuljice navedeni su podaci o vrsti eksplozivnog punjenja i težinski znak.

Na cilindričnom delu je najpre naveden kalibar i model oruđa, a zatim, vrsta granate, model i laboračna serija.

##### C — OZNAKE NA ČAHURI METKA

Na plaštu čahure dati su sledeći podaci:

- kalibar i vrsta oruđa (85 mm top M39/42-44 i M44);
- vrsta i model granate (TREN. M68);
- težina barutnog punjenja u čahuri (2500 gr);
- vrsta i serija baruta (NC-38, MBL6700);
- pripala od crnog baruta (CB, BK6201);
- laboračna serija municije (RZK6701-1,R).

Na kesici barutnog punjenja podaci se uglavnom ponavljaju.

##### D — OZNAKE NA AMBALAŽI ZA PAKOVANJE MUNICIJE

Na kutiji sa upaljačem navedeni su sledeći podaci:

1 kom  
UPALJAČ  
UT, M67  
ŠČ6701

ili

1 kom  
UPALJAČ  
UT, MG-N (s)  
Ser. 6702  
TK

Sadržaj oznaka na sanduku za pakovanje metaka je sledeći:

a) Poklopac i leva bočna strana

Na ovim delovima sanduka naveden je kalibar, indeks i model granate (85 TR, M68), zatim oznaka remontnog zavoda, godina, serija i rata remonta, kao i znak da je municija remontovana (RZK6801-1,R).

b) Prednja strana sanduka

Najbitniji podaci o municiji navedeni su na prednjoj strani sanduka i to:

- vrsta i model upaljača (UT,M67);
- oznaka preduzeća, godina i serija izrade upaljača (SČ6701);
- kalibar i model oruđa (85 mm TOP M39/42-44 i M44);
- količina metaka u sanduku (4 kom.);
- vrsta metka i model (METAK SA TREN. GRAN. M68);
- laboračna serija (RZK6801-1,R);
- težinski znak (\*\*);
- bruto težina sanduka (BRUTO 81 kg).

C — DESNA BOČNA STRANA

Podaci o barutu dati su na ovoj strani sanduka i to:

- vrsta i nomenklatura oznaka baruta, preduzeće, godina i serija izrade baruta (NC-38, MBL6700);
- podaci o pripali barutnog punjenja, preduzeće, godina i serija izrade pripalnog baruta (CB,BK6201).

1380. — Meci sa trenutno-fugasnom granatom M68, tempirnom granatom M68, pancirnim i potkalibarnim zrnom i njihova ambalaža, obeleženi su po uzoru na metak sa trenutnom granatom M68 (tačka 1379).

1381. — Municija 85 mm sa trenutnom granatom O-365K i kumulativnim zrnom BK2M (nova sovjetska), obeležena je na način objašnjen kod municije 76 mm za top M42 (s).

1382. — Obeležavanje vežbovne municije izvršeno je po sledećem:

A — OZNAKA NA UPALJAČU

Na telu upaljača su žigovima nanete oznake prema napred datom objašnjenju.

B — OZNAKE NA KOŠULJICI ZRNA

Košuljica je obojena belo, izuzev vodećih prstenova i upaljača. Oznake su nanete crnom štamparskom bojom. Sadržaj oznaka je sledeći:

+ +  
85 mm TOP M44 i TENK  
VEŽB.M68  
RZK6801-1

Na cilindričnom delu košuljice na 30 mm iznad prednjeg vodećeg prstena utisnuta je žigom oznaka »V«, radi raspoznavanja vežbovnih zrna pri pretraživanju terena nakon gađanja.

#### C — OZNAKE NA BOJEVOJ ČAHURI

Pošto je za laboraciju upotrebljena bojeva čahura od metka sa trenutnom granatom M68, to su i oznake ostale iste, kao što je objašnjeno u tački 1379.

#### D — OZNAKE NA DRVENOM SANDUKU

Na sanduku su zadržane postojeće oznake od bojeve municije (i sivo-maslinasta boja sanduka). Na čeonj strani, obe bočne strane i na poklopcu, na pogodnom mestu, nanosi se pojas belom bojom, koji označava da je u pitanju vežbovna municija. Preko ovih belih pojaseva, crnim slovima ispisane su oznake za vežbovnu municiju i to:

85 mm VEŽB. M68  
RZK6801-1

#### 6) 88 mm MUNICIJA ZA PAV TOP M18 I OBALSKI TOP D-56, (n)

1383. — Za 88 mm pav i obalski top, postoje sledeće vrste metaka:

- 88 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom 4,5 klb, (n), remontovan;
- 88 mm metak sa tempirnom granatom 4,5 klb, (n), remontovan;
- 88 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom M39, (n), remontovan;
- 88 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom (n), remontovan;
- 88 mm školski metak M62, sa tempirnom granatom;
- 88 mm školski metak M62, sa trenutno-fugasnom granatom;
- 88 mm školski metak M63, sa pancirnim zrnom;
- 88 mm opitni metak.

Svi bojevi meci navedeni u ovoj tački su nemačkog porekla, a u nas remontovani. Meci sa TF i TEMP granatom su čak dva puta remontovani. Drugi remont (1963—1965) je izvršen uglavnom radi zamene upaljača, odnosno odstranjivanja originalnog detonatora Np10, koji je bio uzročnik prevremenih eksplozija. Kod TF granate stavljen je upaljač M51A5P1, a kod tempirne je zadržan tempirni mehanizam (pošto je on u osnovi bio ispravan) a umesto pomenutog detonatora u košuljicu je uvijen detonator M21A2P4 (od upaljača M51A5P1). Na ovaj način su dobijena dva metka sa potpuno sigurnim upaljačima. Pri ovom remontu je eksplozivno punjenje od amatola zamenjeno livenim trotilom. Bojeva čahura je uglavnom ostala ista kod obe vrste metaka.

Meci sa pancirnim zrnima su remontovani 1956. godine. Pri ovom su zrna samo spolja očišćena i zaštićena od korozije. Upaljači nisu skidani. Čahure su od korozije zaštićene pečenim lakom. Barutno punjenje i topovska kapsla su novi.

I jedna i druga vrsta metaka su nakon remonta upakovani u novu ili opravljenu ambalažu. Obeležavanje municije i ambalaže izvršeno je po jugoslovenskom sistemu obeležavanja. Originalni žigovi na pojedinim elementima su ostali neponišteni.

(1) 88 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom  
4,5 klb., (n), remontovan

**1384.** — Metak sa trenutno-fugasnom granatom 4,5 klb i upaljačem podešenim na trenutno dejstvo, namenjen je za gađanje žive sile i otkrivenih ciljeva neprijatelja — artiljerije, minobacača, pešadijskih vatrenih tačaka, osmatračnica i dr. Ako se upaljač podesi na usporeno dejstvo, onda se metak može upotrebiti za rušenje objekata poljskog tipa, gađanje plovnih objekata kao i za rušenje žičanih prepreka i minskih polja. Izuzetno, metak sa trenutno-fugasnom granatom se može iskoristiti i za tučenje oklopljenih borbenih sredstava (ali samo u osetljiva mesta — gusenice, motor i sl.) i to kada se upaljač reguliše da dejstvuje usporeno.

**1385.** — Metak (sl. 283) se sastoji od sledećih elemenata:

- upaljača;
- košuljice sa eksplozivnim punjenjem;
- čahure;
- barutnog punjenja, i
- topovske kapsle.

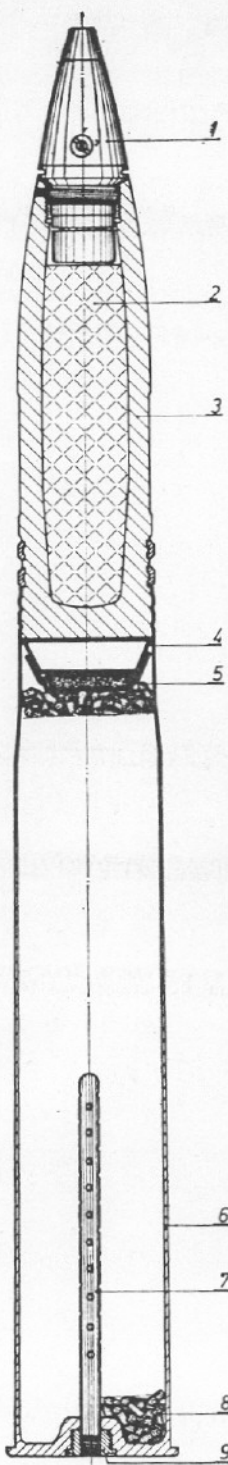
**1386.** — **Upaljač M51A5P1** je isti kao upaljač PD,M51A5, koji je opisan u tački 792—796. Razlika je samo u navojima, koji su kod upaljača M51A5P1 prilagođeni upaljačima tipa AZ (n).

**1387.** — **Košuljica** je čelična sa masivnim dancetom i otvorom u vrhu za uvijanje upaljača. Upaljač je u cilju sprečavanja samoodvijanja, kirnerovan na dva mesta. Košuljica sa spoljne strane ima dva centrirajuća i dva vodeća prstena. Vodeći prstenovi su od bakra, ili sinterovanog materijala.

Jedan deo košuljica (sl. 284) ima dno izgrađeno od posebnog komada (6), koje je uvijeno u košuljicu. Između danceta i košuljice, postavljen je bakarni ili olovni prsten (5), koji ovde ima ulogu zaptivača, tj. sprečava eventualni prodor barutnih gasova ka eksplozivnom punjenju. Radi poboljšanja hermetizacije, između dna košuljice i eksplozivnog punjenja, stavljena je masa za hermetizaciju (4).

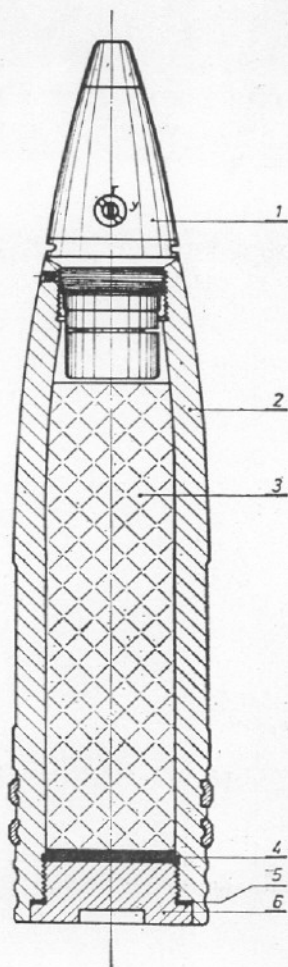
**1388.** — **Eksplozivno punjenje** je od livenog trotila, težine 700 gr. Međutim, kod izvesnih granata (sa posebnim dnom) eksplozivno punjenje je od presovanog trotila (originalno nemačko), koje se nalazi u kartonskom omotu. Ova punjenja imaju novi dopunski detonator. Fiksiranje eksploziva u košuljici izvršeno je pomoću kartonskih elemenata.

**1389.** — **Čahura** za metak sa trenutno-fugasnom granatom može biti izrađena od čelika ili mesinga. Čahura je po plaštu blago konusna i završava se grličem. Na dancu ima obod preko kojeg zub izvlakača (sa oruđa) zahvata čahuru posle opaljenja. Na sredini danceta načinjen je otvor, sa



Sl. 283 — 88 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom 4,5 klb, remon-  
tovan za pav i obalski top M18, (n):

1 — Upaljač; 2 — Eksplozivno punjenje; 3 —  
Košuljica granate; 4 — Kartonski poklopac;  
5 — Plamenogasitelj; 6 — Čahura; 7 — To-  
povska kapsla; 8 — Barutno punjenje; 9 —  
Prsten.



Sl. 284 — 88 mm trenutno-fugasna  
granata 4,5 klb, (n), remon-  
tovana:

1 — Upaljač; 2 — Košuljica granate; 3 —  
Eksplozivno punjenje; 4 — Masa za herme-  
tizaciju; 5 — Prsten; 6 — Dno.

navojima za uvijanje topovske kapsle. Mesingane čahure su po spoljnoj površini lakovane, a čelične su zaštićene pečenim lakom (bekapolom).

**1390. — Barutno punjenje** je od nitroceluloznog baruta NCD-28, ili nitrogvanidinskog baruta GU-M15. Barut je slobodno nasut u čahuru. U 40% čahura stavljena je kesica sa plamenogasiteljem, koja je prišivena za kartonski poklopac. U čahure čije su granate sa vodećim prstenovima od bakra, stavljena je legura za debakarisanje cevi. Učvršćenje barutnog punjenja u čahuri izvršeno je pomoću kartonskog poklopca.

Na gornjoj površini kartonskog poklopca nalazi se etiketa sa podacima o barutu, kako bi se u slučaju brisanja podataka sa čahure mogla odrediti vrsta i serija baruta.

**1391. — Topovska kapsla (TK,M53D)** za metak sa trenutno-fugasnom granatom je u stvari kapsla TK,M28A2 prilagođena za upotrebu kod ove municije. Naime, na telu kapsle su narezani navoji preko kojih je ova (kapsla) spojena sa jednim prstenom (9) a ovaj sa čahurom. Kapsla se po potrebi (u slučaju laganja) može zameniti. Inače, opis kapsle dat u tački 1188 odnosi se i na ovu kapslu.

(2) 88 mm metak sa tempirnom granatom  
4,5 klb. (n), remontovan

**1392. — Metak sa tempirnom granatom 4,5 klb.** namenjen je za gađanje ciljeva u vazduhu i na zemlji, kao i za gađanje desanata. Metak (sl. 285) se sastoji od granate i bojeve čahure. Granata je u pogledu konstrukcije ista kao trenutno-fugasna, izuzev što je kompletirana tempirnim upaljačem. Bojeva čahura je identična prethodnom metku.

Tempirna granata može biti kompletirana jednim od sledećih upaljača:

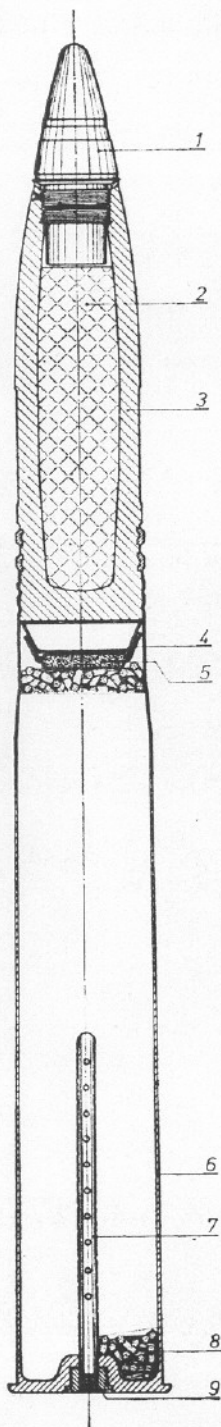
- mehaničkim tempirnim upaljačem Zt.Z.S/30;
- mehaničkim tempirnim upaljačem Zt.Z.S/30

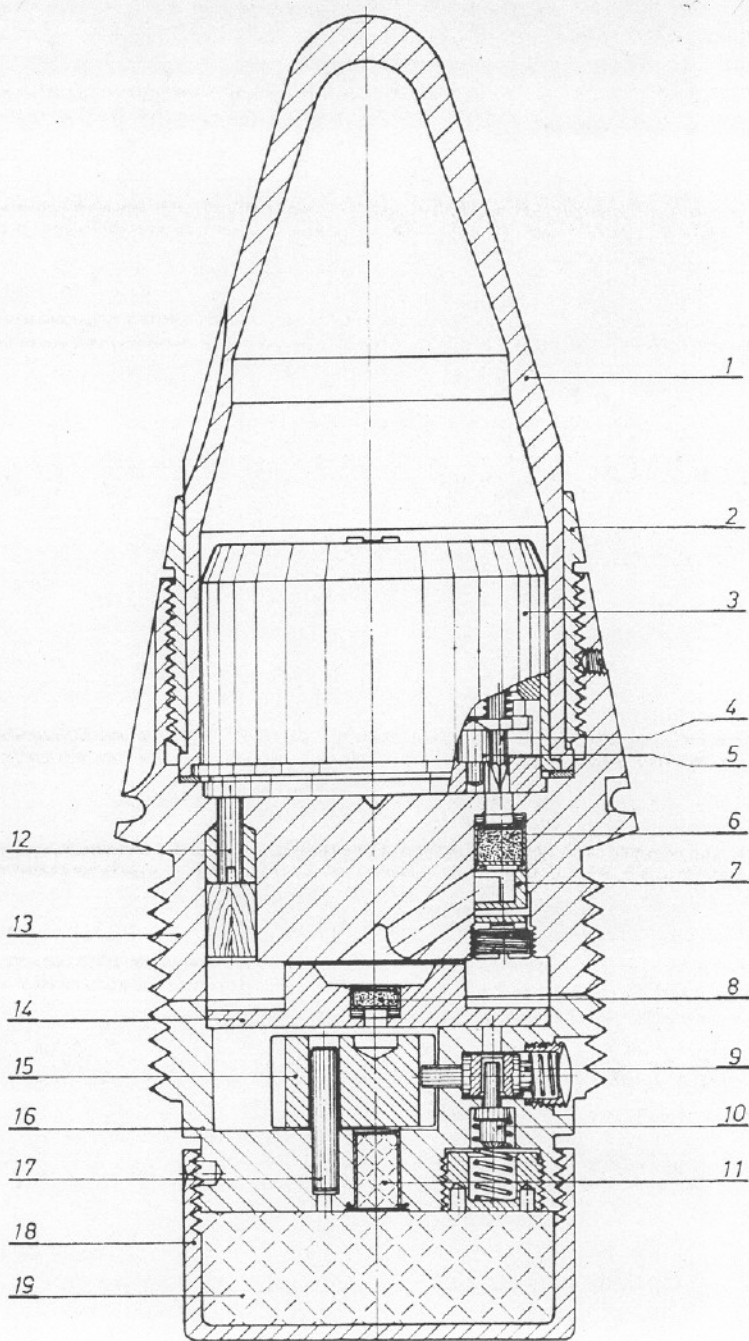
Fgl, i

- mehaničkim tempirnim upaljačem Zt.Z. S/30
- Fgl, MOM.

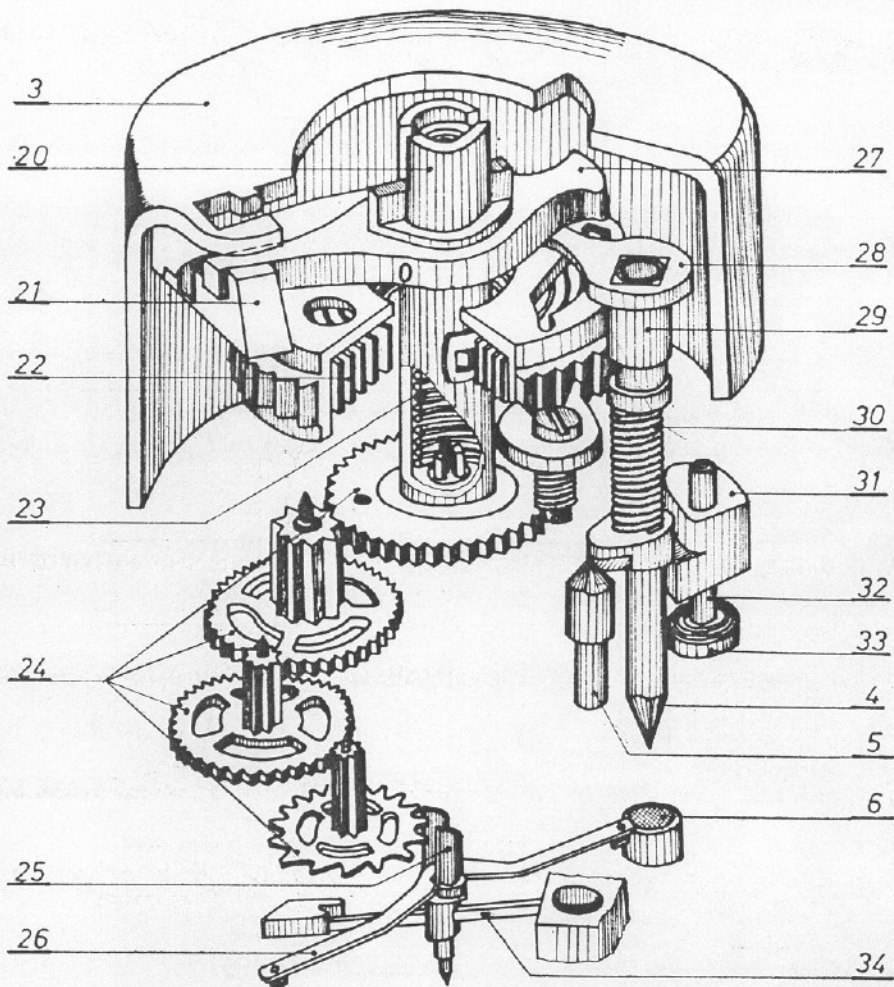
Sl. 285 — 88 mm metak sa tempirnom granatom 4,5 klb,  
(n), remontovan:

- 1 — Upaljač; 2 — Eksplozivno punjenje; 3 — Košuljica granate; 4 — Kartonski poklopac; 5 — Plamenogasitelj; 6 — Čahura; 7 — Topovska kapsla; 8 — Barutno punjenje; 9 — Prsten.





Sl. 286 — I deo (legenda na str. 248)



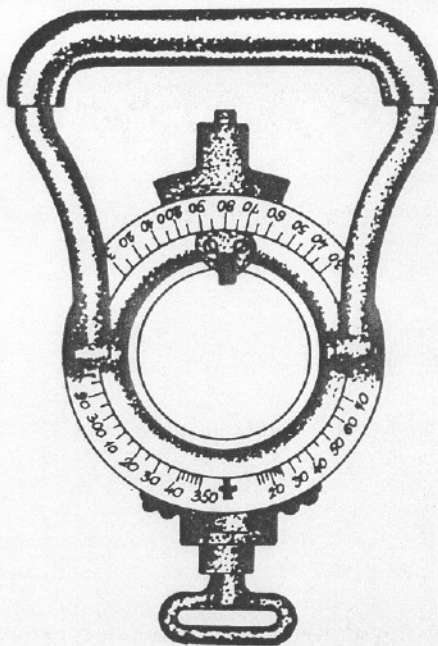
Sl. 286 — Upaljač Zt.Z.S/30 za 88 mm metak sa tempirnom granatom 4,5 klb, (n), remontovan:

1 — Balistička kapa; 2 — Prsten utvrđivač; 3 — Tempirna kutija; 4 — Udarne igla; 5 — Stožer; 6 — Inicijalna kapsla; 7 — Prsten; 8 — Inicijalna kapsla; 9 — Centrifugalni osigurač detonatora; 10 — Inercioni osigurač; 11 — Prenosno eksplozivno punjenje; 12 — Zavrtanj za utvrđivanje tempirnog mehanizma sa telom upaljača; 13 — Telo upaljača; 14 — Nosač; 15 — Nosač detonatorske kapsle; 16 — Telo detonatora; 17 — Osovina; 18 — Košuljica detonatorskog punjenja; 19 — Detonatorsko punjenje; 20 — Suplja osovina; 21 — Inerciona poluga; 22 — Satna opruga; 23 — Spiralna opruga; 24 — Zupčanic; 25 — Viljuška; 26 — Balanser; 27 — Kazaljka; 28 — Poluga udara udarne igle; 29 — Udarac udarne igle; 30 — Opruga udarne igle; 32 — Osovina centrifugalnog osigurača; 33 — Opruga centrifugalnog osigurača; 34 — Čelična nit.

1393. — Upaljač Zt. Z. S/30 sa detonatorom M21A4P2 (sl. 286) je mehanički, tempirni upaljač sa maksimalnim vremenom tempiranja do 30 sek. Prema stepenu osiguranja, spada u grupu potpuno osiguranih upaljača. Sam upaljač je njemačke konstrukcije i izrade, a detonator je od upaljača PD,M51A5, prilagođen za ovu granatu. Upaljač može biti izrađen od aluminijuma, cinka ili čelika.



Na upaljaču ne postoji skala za tempiranje, već je ista izgravirana na samom tempirnom ključu. Tempiranje upaljača vrši se automatski u tempirniku na oruđu (na osnovu elemenata za gađanje dobijenih od komandnog računara), ili ručno, pomoću tempirnog ključa (sl. 287) i to tako da se ključ namesti svojim zubima prema kanalima na upaljaču, od kojih je jedan na balističkoj kapi a drugi na telu upaljača. Pre nameštanja ključa, mora se na njemu zauzeti određena vrednost tempiranja (pošto podele nisu date na upaljaču), a zatim spoljni prsten ključa staviti na upaljač, ali tako da gornji zub upadne u prorez na balističkoj kapi. Pokretanje ključa u smeru koji pokazuje strelica na njemu, vrši se sve dotle dok njegov donji zub ne upadne u prorez na telu upaljača. Time je izvršeno tempiranje upaljača. Tempiranje upaljača u principu sastoji se u promeni položaja na tempirnoj kutiji u odnosu na položaj kazaljke. U zavisnosti od toga, kazaljka će pri svom okretanju oko osovine morati da pređe duži ili kraći put do onog momenta kada će se njen položaj poklopiti sa prorezom na tempirnoj kutiji. U tom momentu, ona će pod dejstvom opruge odskočiti i osloboditi polugu udarne igle.



Sl. 287 — Ključ za tempiranje upaljača Zt.Z.S/30

**1394.** — Upaljač sačinjava sledeći glavni delovi:

- telo;
- balistička kapa;
- prsten utvrđivač;
- tempirni mehanizam;
- uređaj za opaljenje, i
- detonator.

**Telo** objedinjava sve delove upaljača u jednu celinu. U udubljenju sa prednje strane, smešten je tempirni i udarni mehanizam, a sa zadnje strane navijen je detonator.

**Balistička kapa** daje upaljaču (ujedno i granati) povoljan aerodinamički oblik. Na nju je navučen **prsten utvrđivač** koji je sa telom spojen navojima.

**Tempirni mehanizam** sastoji se od: šuplje osovine (20), na čijem je dnu utvrđen zupčanik (24). U osovini se nalazi spiralna opruga (23), a na prorezani deo osovine navučena je kazaljka (27), koja u svome položaju drži oprugu u sabijenom stanju. Pokretanje osovine vrši se pomoću satne

opruge (22), koja je smeštena u svome kućištu. Spoljni kraj opruge utvrđen je za unutrašnjost kućišta, dok je njen unutrašnji kraj utvrđen za osovinu. Na spoljnoj površini kućišta opruge nalazi se zupčanik, koji služi za navijanje opruge, a koje se vrši u završnoj fazi pri kompletiranju upaljača u fabrici. Navijena opruga drži se u napregnutom stanju u kome raspolaze energijom za pokretanje kazaljke preko osovine. Međutim, kazaljka se ne može pokrenuti sve dok se ne oslobodi inercione poluge (21) i mostića, koji na sebi ima jedan mali jezičak, koji stoji iznad kazaljke. U takvom položaju kazaljka je nepomična sve dok se posle opaljenja javi sila inercije. Da bi pokretanje kazaljke bilo od početka do kraja ravnomerno, okretanje osovine vrši se preko sistema zupčanika. Krajnji zupčanik je povezan sa viljuškom (25), koja je u vezi sa balanserom (26), na čijim se krajevima nalaze mali tegovi. Hod ove viljuške, a preko nje i čitavog satnog mehanizma reguliše se pomoću čelične niti (34), čiji se jedan oslonac može približavati ili udaljavati od drugog oslonca. Ovo se regulisanje vrši još u fabrici u fazi doterivanja i kontrolnog ispitivanja upaljača.

**Uređaj za opaljenje** sastoji se iz: udarne igle (4) na kojoj je navučen udarač (29) sa svojom polugom (28). Na igli se nalazi jedan prošireni deo ispod koga se sa jedne strane nalazi centrifugalni osigurač (31) sa svojom osovinom (32) i opružicom (33). Osigurač služi kao oslonac igli koja bi inače, pod dejstvom svoje opruge (30), poletela prema inicijalnoj kapsli (6). Sa druge strane na proširenom delu izrađena je mala strma ravan, pomoću koje se igla u najnižoj tački strme ravni oslanja na stožer (5). Ovakav položaj igle utvrđen je pomoću poluge (28), na vrhu malo savijene nagore i utvrđene u kružni kanal, koji se nalazi na srednjem delu kazaljke sa donje strane.

Opruga udarne igle je sabijena, s tim što je pokretanje igle pod njenim dejstvom moguće jedino onda, kada bi se igla zajedno sa udaračem i polugom okrenula za izvestan ugao, kako bi mogla po strmoj ravni da siđe dole. Ovo pokretanje igle biće nemoguće sve dotle dok je poluga utvrđena u kanalu na kazaljki.

Prema tome, tempirno dejstvo u svome principu i nije ništa drugo nego vreme kada će se kazaljka, pod dejstvom svoje opruge, izdići i time osloboditi polugu udarne igle.

U sastavu tempirnog mehanizma nalazi se i tempirna kutija (3), koja na svojoj čeonj strani ima prorez koji po obliku odgovara obliku kazaljke. Ova se kutija pri tempiranju upaljača okreće zajedno sa balističkom kapom, čime se položaj proreza na poklopcu u odnosu na položaj kazaljke menja, tj. udaljava ili približava položaj kazaljke.

Tempirni mehanizam (izuzev tempirne kutije) čvrsto je povezan sa telom upaljača pomoću tri zavrtnja (12).

Od inicijalne kapsle preko prstena (7) vodi kanal ka sredini i dnu tela upaljača.

U momentu opaljenja, usled sile inercije inerciona poluga — zadržać kazaljke (21) naglo zaostaje, pri čemu kazaljka (27) počinje da se okreće pod dejstvom satne opruge (22) u suprotnom smeru od kretanja satne kazaljke. Kad se kazaljka izvuče ispod jezička koji se nalazi na mostiću, onda se ona nešto malo izdigne, tako da u svome daljem okretanju pri-

tiskuje i klizi po donjoj površini tempirne kutije (3). Istovremeno pri polazu granate javlja se i centrifugalna sila koja centrifugalni osigurač (31) okreće ustranu, pri čemu sa te strane udarna igla ostaje bez oslonca. Na ovaj način je upaljač armiran. Kad se kazaljka u svome kretanju postavi tačno prema prerezu, ona istog trenutka pod dejstvom svoje opruge (23), odskoči u prostor iznad tempirne kutije. Istog momenta oslobođena poluga (28) pokreće se naglo ustranu, a igla strmom ravni sklizne sa stožera (5) i naleti na inicijalnu kapslu (6) koju dovodi do opaljenja.

Upaljač pre upotrebe mora biti u položaju u kome su kanali za tempiranje na balističkoj kapi na telu upaljača u istom pravcu. Ukoliko je izvršeno tempiranje upaljača, a granatom se nije gađalo, onda upaljač treba regulisati tako da se kanali postave kao što su ranije bili tj. u istom pravcu.

Armiranje i dejstvo detonatora objašnjeno je pri opisu upaljača PD,M51A5 kod municije 75 mm za bestrzajni top M20 (a).

**1395.** — Kao što je već napred navedeno, tempirna granata 4,5 klb. može biti kompletirana i upaljačem Zt.Z. S/30 Fgl. sa detonatorom M21A4P2. Ovaj upaljač je istovetan sa prethodnim, izuzev u sledećem:

— za pokretanje rada tempirnog mehanizma koristi se centrifugalna sila, te u ovom cilju ima dva nazubljena segmenta kao kod upaljača DDM,M66;

— udarni mehanizam se razlikuje utoliko što je ovde udarna igla nepokretna, a kapsla sa svojim nosačem naleće (u određenom trenutku) na iglu.

**1396.** — Tempirna granata 4,5 klb. može biti kompletirana i upaljačem Zt.Z.S/30 Fgl (88 H244 MOM). Ovo je upaljač mađarske proizvodnje, te mu se i oznake donekle razlikuju od prethodnog. Inače, po konstrukciji je isti kao Zt.Z.S/30 Fgl. Kompletiran je detonatorom M21A4P2.

Pri remontu učinjen je jedan zahvat na upaljaču koji ne utiče na njegovu funkciju. Naime, zavoj na telu upaljača je skraćen, a otvor za prolaz plamena od inicijalne kapsle ka detonatoru je izbušen na drugom mestu.

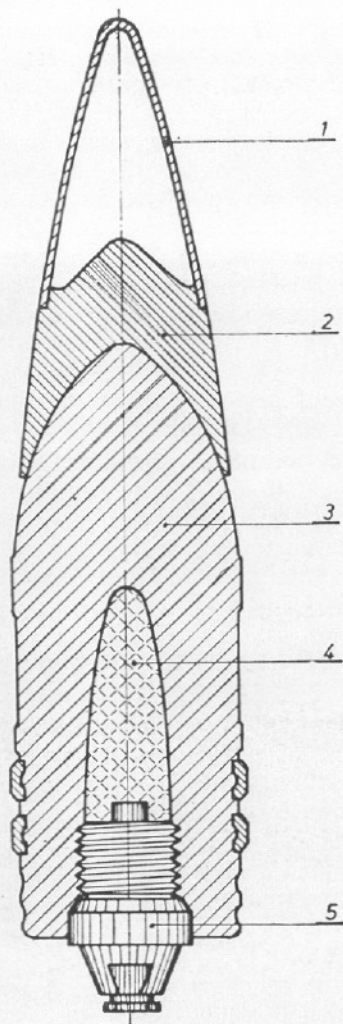
### (3) 88 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom M39 (n), remontovan

**1397.** — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom M39, namenjen je za gađanje oklopljenih ciljeva i uništavanje žive sile pozadi oklopa.

Metak se sastoji od zrna i bojeve čahure. **Zrno** (sl. 288) čine sledeći elementi:

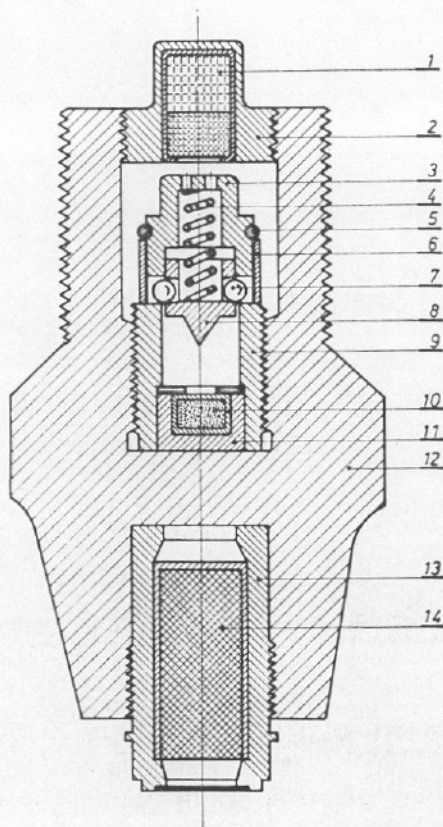
- košuljica sa pancirnom i balističkom kapom;
- eksplozivno punjenje, i
- upaljač sa traserom.

**1398.** — **Košuljica** je od specijalnog čelika, masivna i sa relativno tupim vrhom. Pancirna kapa je takođe od čelika, samo nešto slabijeg kvaliteta i navučena je na košuljicu. Balistička kapa je od čeličnog lima, a sa pancirnom kapom je spojena pertlovanjem. Na košuljici su dva centri-  
rajuća i dva vodeća prstena. Vodeći prstenovi su od sinterovanog gvožđa. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindričan sa dva kružna kanala za pertlo-



Sl. 288 — 88 mm pancirno-obeležavajuće zрно M39, (n), remontovano:

1 — Balistička kapa; 2 — Pancirna kapa; 3 — Košuljica zrna; 4 — Eksplozivno punjenje; 5 — Upaljač.



Sl. 289 — Upaljač Bd.Z.5127 za 88 mm pancirno-obeležavajuće zрно M39, (n), remontovano:

1 — Detonator; 2 — Utvrđivač detonatora; 3 — Nosač udarnog mehanizma; 4 — Udarne opruga; 5 — Zadržać armirajućeg prstena; 6 — Armirajući prsten; 7 — Nosač udarnog mehanizma; 8 — Inicijalna kapsla; 9 — Nosač udarnog mehanizma; 10 — Inicijalna kapsla; 11 — Nosač inicijalne kapsle; 12 — Telo upaljača; 13 — Nosač trasera; 14 — Obeležavajuće punjenje.

vanje čahure. Sa zadnje strane u košuljici je načinjeno udubljenje za smeštaj eksplozivnog punjenja i upaljača.

**1399.** — Eksplozivno punjenje je izrađeno presovanjem od heksogena, koji je flegmatizovan sa 10% TNT-a. Težina eksploziva iznosi oko 80 gr.

**1400.** — Upaljač Bd.Z.5127 (sl. 289) je donji inercioni upaljač sa usporenjem, čija se dužina automatski reguliše. Dužina usporenja zavisi od jačine i otpora cilja. Upaljač deluje pri probijanju pancirne ploče debljine 35 mm i otpora od 115 kg/mm<sup>2</sup>.

Upaljač sačinjavaju sledeći glavni delovi:

- telo;
- udarni i osiguravajući mehanizam;
- detonator, i
- traser.

**Telo** je čelično sa navojima na prednjem i zadnjem delu. Prednji navoji služe za navijanje upaljača u zrno, a zadnji da se u njih uvijek traser. Prednji deo tela je izdubljen radi smeštaja udarno-osiguravajućeg mehanizma i detonatora.

**Udarno-osiguravajući mehanizam** služi da u toku skladištenja i rukovanja municijom obezbedi sigurnost upaljača, a pri susretu zrna sa preprekom da osigura dejstvo eksplozivnog punjenja u zrnu.

**Detonator** prenosi inicijaciju sa inicijalne kapsle na eksplozivno punjenje u zrnu. Izrađen je od inicijalno-detonatorske (duplex) kapsle.

**Traser** ima ulogu da omogući praćenje leta zrna pri gađanju u svim vremenskim prilikama. Smešten je u odgovarajuću čahuricu i navijen u dance tela upaljača. Pripaljuje se od vrelih gasova barutnog punjenja pri upaljenju metka.

**Armiranje i dejstvo upaljača.** Za vreme prolaska zrna kroz cev topa, kao i na putanji, ne vrši se nikakva promena međusobnog položaja delova. Kada zrno udari u prepreku, armirajući prsten (6) polazi napred i izbacuje zadržać (5) iz njegovog ležišta. Na ovaj način otvara se prolaz osiguravajućim kuglicama (7) koje pod dejstvom centrifugalne sile izlaze iz svojih ležišta u slobodan prostor između nosača udarnog mehanizma (3) i tela upaljača (12). Ovim je završeno armiranje upaljača.

Kada sila sabijene opruge (4) postane veća od sile inercije, koja proizlazi iz mase udarne igle i usporjenja, udarna igla (8) pod dejstvom opruge (4) polazi nazad i ubodom dovodi do dejstva inicijalnu kapslu (10). Ovaj momenat nastupa kada se zrno zaustavi u prepri ili kad je probije, što zavisi od otpornosti i debljine prepreke. Od inicijalne kapsle se aktivira detonar (1), koji dovodi do detonacije eksplozivno punjenje u zrnu.

**1401.** — **Bojeva čahura** je ista kao kod metka sa trenutno-fugasnom granatom.

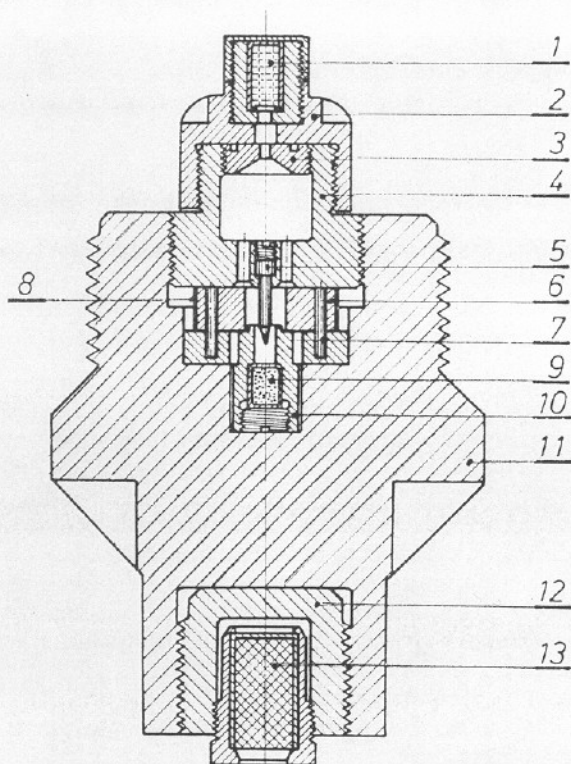
#### (4) 88 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom (n), remontovan

**1402.** — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom (bez modela), je uglavnom isti kao prethodni. Razlika je u sledećem:

- košuljica zrna ovog metka ima nešto veći poluprečnik zakrivljenja oživalnog dela;
- udubljenje za smeštaj eksplozivnog punjenja kod ovog zrna je nešto veće u odnosu na zrno prethodnog metka;
- eksplozivno punjenje (heksogen) flegmatizovano je sa 5% TNT-a; eksplozivno punjenje je teško oko 150 gr;
- traseri zrna su nove izrade, i
- zrno ovog metka kompletirano je upaljačem Bd.Z.f.8,8 cm.

1403. — Upaljač Bd.Z. f.8,8 cm Pzgr (sl. 290) je donji udarni upaljač inercionog dejstva, sa konstantnim usporenjem. Spada u grupu neosiguranih upaljača.

Ovaj upaljač ima takozvani gasodinamički usporać (3). U stvari, to je jedna metalna pločica sa strogo definisanim otvorom (»dizna«), koja se nalazi između inicijalne i detonatorske kapsle. Ispred ove pločice je prazan prostor (u nosaču trna) za akumuliranje gasova od inicijalne kapsle. Usporeno dejstvo upaljača dobija se na sledeći način: za aktiviranje deto-



Sl. 290 — Upaljač Bd.Z.f 8,8 cm Pzgr za pancirno-obeležavajuće zrno, (n), remonto-

vano:

- 1 — Detonatorska kapsla; 2 — Nosač; 3 — Pločica (gasodinamički usporać); 4 — Nosač trna; 5 — Trn; 6 — Segment; 7 — Osovinica; 8 — Opruga; 9 — Inicijalna kapsla; 10 — Nosač; 11 — Telo upaljača; 12 — Nosač trasera; 13 — Obeležavajuće punjenje.

natorske kapsle potrebno je da određena količina gasova prodre do detonatorske kapsle i aktivira je. Međutim, kako pločica propušta samo deo gasova odjednom, to je potrebno da prođe izvesno vreme da se na suprotnoj strani (u prostoru ispred detonatorske kapsle) nagomila potrebna količina gasova pod određenim pritiskom, koja je u stanju da inicira dejstvo detonatorske kapsle. Vreme koje na ovaj način protекne (od paljenja

inicijalne kapsle do dejstva detonatorske), je u stvari usporenje koje ovaj upaljač ima.

Upaljač sačinjavaju sledeći glavni delovi:

- telo;
- mehanizam za opaljenje i osiguranje, i
- traser.

Armiranje upaljača vrši se pod dejstvom centrifugalne sile. Za vreme prolaza zrna kroz cev oruđa, segmenti (6) vrše pritisak na svoje oslone površine i pri tome stvaraju trenje koje je (dok je zrno u cevi) veće od centrifugalne sile i ovi ostaju u montažnom položaju. Neposredno po izlasku zrna iz cevi, kada centrifugalna sila naglo poraste, segmenti se okrenu oko svojih osovinica (7), savladavajući pri tom silu opruge (8) i otvaraju put nosaču inicijalne kapsle za aksijalno kretanje (ka trnu). Na ovaj način, upaljač je armiran i spreman za dejstvo.

Pri sudaru zrna sa preprekom, nosač inicijalne kapsle sa kapslom naleće na trn i izaziva dejstvo kapsle. Plamen inicijalne kapsle, zatim preko gasodinamičkog usporača (3) dovodi do dejstva detonatorsku kapslu (1) a ova eksplozivno punjenje u košuljici zrna.

U telo upaljača sa zadnje strane uvijen je traser, preko nosača (12). Pripaljivanje traserne smeše vrši se od plamena barutnog punjenja još dok je zrno u cevi oruđa. U toku leta zrna traser sagoreva ostavljajući za sobom svetao trag, koji olakšava praćenje zrna na putanji.

#### (5) 88 mm školski metak M62 sa tempirnom granatom

1404. — Ovaj metak se po konstrukciji neznatno razlikuje od prethodno opisanih školskih metaka. Veza između košuljice granate i čahure, ostvarena je pomoću cevi koja je na svom gornjem kraju navojima spojena sa košuljicom granate a na donjem delu ima okruglu ploču. Ova ploča je sa četiri zavrtnja spojena sa dancetom čahure. Da bi se dobila odgovarajuća težina metka, u košuljicu granate je naliven bitumen a u cev (koja vezuje granatu i čahuru) olovo. U topovsku kapslu (inertnu) ubačen je gumeni umetak, radi sprečavanja oštećenja vrha udarne igle pri probi opaljenja. Košuljica granate je kompletirana inertnim upaljačem Zt.Z.S/30.

Školski metak M62 sa trenutno-fugasnom granatom je istovetan kao prethodni metak, s tim što je košuljica granate ovog metka kompletirana inertnim upaljačem AZ-23.

Školski metak M63 sa pancirnim zrnom je sličan prethodnim školskim mecima.

Školski meci su upakovani po dva komada u drveni sanduk. Sanduk je obojen sivomaslinasto a obeležavanje je izvršeno žutom bojom.

Označavanje školske municije objašnjeno je ranije.

#### (6) 88 mm opitni metak

1405. — Napomene date kod prethodnih opitnih metaka odnose se i na opitni metak 88 mm za pav top M18. Za opitno gađanje hidrozrnim drveni čep (sl. 242) ima sledeće dimenzije:  $\phi$  prednjeg preseka je 88 mm a zadnjeg 96 mm. Dužina čepa je 116 mm a količina vode za nalivanje u cev pre gađanja iznosi 11,5 l.

(7) Tehnički podaci za municiju 88 mm za PAV top M18  
i obalski top D-56 (n)

1406. — Tehnički podaci za municiju 88 mm vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 73

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutno-fugasnom i tempirnom granatom 4,5 klb, remontovan</b>			
Upaljač (M51A5P1)	Dural, mesing	975	151
Upaljač Zt.Z.S/30	Aluminijum	370	111
	Cink	560	111
Upaljač Zt.Z.S/30 Fgl	Aluminijum	430	111
	Cink	600	111
Upaljač Zt.Z.S/30 Fgl MOM	Aluminijum	430	111
Košuljica	Čelik	7700	300
Eksplozivno punjenje	TNT	800	—
Čahura	Mesing,	2900	570
	Čelik	2600	570
Barutno punjenje	NCD-28	2800	—
	GU-15	2950	—
Topovska kapsla (M53D)	Mesing	215	263
Kompletan metak (sa upaljačem M51A5P1)		15390	930
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom M39, (n), remontovan</b>			
Upaljač (Bd.Z.5127)	Čelik	320	70
Košuljica	Čelik	9800	334
Eksplozivno punjenje	Heksogen sa 10% TNT	80	—
Čahura	Mesing	2900	570
	Čelik	2600	570
Barutno punjenje	NCD-28	2730	—
Topovska kapsla (M53D)	Mesing	215	263
Kompletan metak	—	16000	870
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom (n), remontovan</b>			
Upaljač (Bd.Z.f.8,8 cm)	Čelik	910	93
Košuljica	Čelik	8440	358
Eksplozivno punjenje	Heksogen sa 5% TNT	150	—
		2900	570
Čahura	Mesing		570
	Čelik	2600	—
Barutno punjenje	NCD-28	2730	—
	GU-15	2900	—
Topovska kapsla (M53D)	Mesing	215	263
Kompletan metak	—	15500	870



**(8) Balistički podaci za municiju 88 mm za pav top M18  
i obalski top D-56 (n)**

1407. — Balistički podaci za municiju, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 74

Naziv municije	Vo (m/sek)	Pmax (kg/cm <sup>2</sup> )	Domet (max)	Probojnost specijalne čelične ploče pod uglom 90° na udaljenju (m)		
				100	500	1000
Metak sa trenutno-fugasnom i tempirnom granatom 4,5 klb. (n), remontovan	820	2800	14800	—	—	—
Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom M39 i bez modela, (n), remontovan	810	2800	15500	148	137	123

**(9) Pakovanje municije za 88 mm pav top M18  
i obalski top D-56, (n)**

1408. — Municija 88 mm upakovana je posle remonta u drvene sanduke po sledećem: tri metka smešteno je u drveni sanduk dimenzija 1000×400×150 mm. Bruto težina sanduka za municiju sa trenutno-fugasnom i tempirnom granatom 4,5 klb. je 51 kg, a za municiju sa pancirno-obeležavajućim zrnom M39, iznosi 53 kg. Težina sanduka sa pancirno-obeležavajućim mecima (bez modela) je 57 kg.

Izvesna količina metaka sa trenutno-fugasnom i tempirnom granatom 4,5 klb. upakovana je prethodno u kartonske futrole, pa u drvene sanduke.

**(10) Obeležavanje municije i ambalaže za 88 mm pav top M18  
i obalski top D-56 (n)**

1409. — Municija 88 obojena je po sledećem: sve trenutno-fugasne i tempirne granate — sivomaslinasto, a pancirna zrna — crnom bojom. Oznake na sivomaslinastoj osnovi su žute, a na crnoj bele. Pancirna zrna imaju (kao dopunsku oznaku za postojanje trasera), iznad vodećeg prstena pojas zelene boje širine 10 mm.

Sanduci za municiju 88 mm su obojeni sivomaslinasto.

1410. — Obeležavanje metaka sa trenutno-fugasnom granatom, izvršeno je po sledećem:

## A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telu upaljača (M51A5P1) žigovima su utisnuti neophodni podaci za identifikaciju. Značenje pojedinih oznaka objašnjeno je ranije.

## B — OZNAKE NA KOŠULJICI GRANATE

Na prednjem oživalnom delu granate dati su podaci o vrsti eksplozivnog punjenja (T) i težinskom znaku (+ +). Na cilindričnom delu postoje sledeći podaci:

- 88 mm PAV M18, M18/36 i M18/37 — — — — — kalibar, vrste, model oruđa
- TREN. FUG. (4,5 klb) (n) — vrsta i model granate
- RZK6301,R — — — — — oznaka zavoda, serija i znak da je municija remontovana.

## C — OZNAKE NA ČAHURI

Na cilindričnom delu čahure su crnom štamparskom bojom naneti podaci o oruđu, granati i seriji kao na košuljici granate. Pored ovih podataka navedena je težina barutnog punjenja (2970 gr), vrsta i serija baruta (GU-M15 i RAD 37826/52) i znak da je u čahuru stavljen plamenogasitelj (PLAMGAS), ako je barutno punjenje laborisano plamenogasiteljem.

Kod metaka upakovanih u kartonske futrole, podaci su stavljeni samo na dance čahure. Sadržaj oznaka je isti kao na košuljici granate.

## D — OZNAKE NA SANDUKU

Na sanducima su oznake nanete po sledećem:

### a) Prednja strana

Levo od bravice za zatvaranje sanduka dati su podaci o upaljaču: vrsta, model i serija (UTU, M51A5P1, SRB6501).

Između bravica za zatvaranje sanduka navedeno je sledeće:

88 mm PAV, M18, M18/36 i M18/37

3 kom

METAK SA TREN. FUG. GRAN. (4,5 klb) (n)

RZK6501-1, R

PLAMGAS

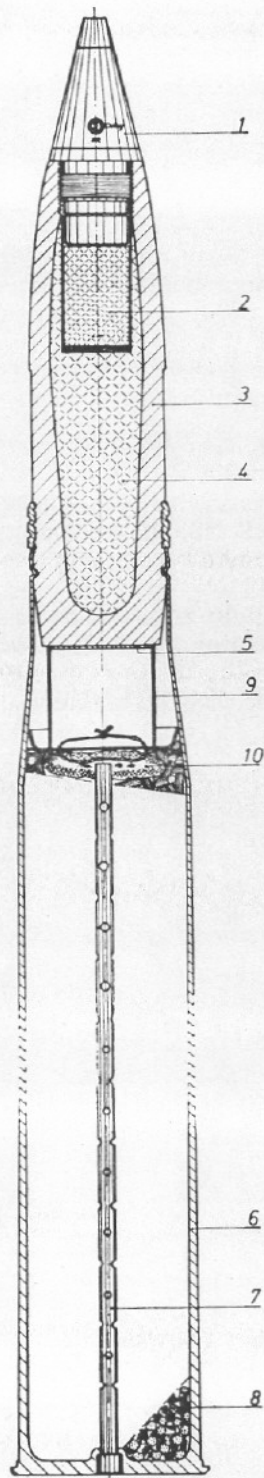
Desno od bravice za zatvaranje sanduka naveden je težinski znak granate i bruto težina sanduka.

### b) Poklopac i leva bočna strana sanduka

Na ovim delovima sanduka dat je kalibar, indeks i model metka (88 mm TF 4,5 klb) kao i serija remonta (RKZ6501-1, R).



(1) 90 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom HE, M71 (a)



1414. — Metak sa trenutno-fugasnom HE, M71 namenjen je za gađanje žive sile neprijatelja na otvorenom prostoru i u lakim zaklonima. Efikasno gađanje žive sile može se vršiti gađanjem na rikošet pod odgovarajućim uglom, pri čemu se upaljač podešava na usporeno dejstvo. U nedostatku metaka sa pancirno-obeležavajućim zrnima, meci sa trenutno-fugasnom granatom mogu se izuzetno upotrebiti i za gađanje oklopljenih ciljeva i to samo u osjetljiva mesta (bočna i zadnja strana). Pri ovom gađanju upaljač mora biti podešen na usporeno dejstvo.

1415. — Metak (sl. 291) je sjedinjeni i sastoji se od sledećih elemenata:

- upaljača;
- košuljice granate;
- eksplozivnog punjenja;
- čahure;
- barutnog punjenja, i
- topovske kapsle.

1416. — Upaljač PD, M51A5 je opisan u tački 1520—1524, te za njegovo upoznavanje treba koristiti navedeni opis. Pored upaljača PD, M51A5, granata HE, M71, može biti kompletirana i upaljačem PD, M51A4. Ovaj upaljač je nešto starije konstrukcije i razlikuje se od prethodnog po tome što ima drukčiji usporač, tako da jedan broj ovih upaljača ima usporenje 0,05, a izvestan broj 0,015 sekundi. U svakom slučaju, vreme usporenja utisnuto je na telu upaljača. Pored navedenog, za kompletiranje granata HE, M71 (starije izrade) upotrebljen je i upaljač PD, M48A2. I ovaj upaljač je sličan upaljaču PD, M51A5, ali je on kompletiran drugim detonatorom — M24, čije su karakteristike slične detonatoru M21A4, kojim su kompletirani upaljači PD, M51A5.

1417. — Košuljica je čelična i relativno debela. Po spoljnoj trasi pripada dalekometnom

Sl. 291 — 90 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom HE, M71 za pav top i top na tenku M47 i SO, M36, (a):

- 1 — Upaljač; 2 — Dopunski detonator; 3 — Košuljica granate; 4 — Eksplozivno punjenje; 5 — Pločica; 6 — Čahura; 7 — Topovska kapsla; 8 — Barutno punjenje; 9 — Kartonska cev; 10 — Pripala

tipu granata, jer ima prednji i zadnji oživalni deo. Na prednjem kraju, košuljica je otvorena, radi smeštaja upaljača. Ima jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra. Dance košuljice je masivno i na njegovom dnu je privarena čelična pločica, prečnika približno dancetu.

**1418.** — **Eksplzivno punjenje** je najčešće od livenog trotila. Međutim, granate novije izrade laborisane su mešavinom heksogena i trotila (u odnosu 60 : 40), poznatom pod nazivom »COMP B«.

U eksplozivnom punjenju se normalno izrađuje udubljenje, koje po veličini odgovara gabaritu detonatora upaljača. Međutim, postoje granate čije je udubljenje u eksplozivnom punjenju daleko veće od prethodnog i ovakve granate imaju na košuljici oznaku: »W/SUPPL CHG«, što znači da je granata laborisana dopunskim eksplozivnim punjenjem. Ovo je u stvari eksplozivni valjčić, smešten u aluminijumsku košuljicu i po potrebi se može vaditi — naprimer pri gađanju blizinskim (VT) upaljačem.

**1419.** — **Čahura** za metak sa granatom HE, M71 je mesingana (M19). Po plaštu je blago konusna, a završava se grlicem. Dance čahure je masivno, sa obodom za izvlačenje posle opaljenja metka. Na sredini danceta načinjen je otvor koji služi kao ležište topovske kapsle.

**1420.** — **Barutno punjenje** kod metka sa granatom HE, M71 je stalno (ne može se menjati) i slobodno nasuto u čahuri. Pri sagorevanju, barut kod izvesnih metaka daje manji bljesak i takvi meci nose na dancetu čahure oznaku »FLASHELESS«. Meci koji imaju oznaku »SMOKELESS« daju pri sagorevanju barutnog punjenja manje dima. Ima metaka čije barutno punjenje istovremeno poseduje obe karakteristike, te o ovome na dancetu postoje odgovarajuće oznake (FLASHELESS — SMOKELESS). U vrhu barutnog punjenja postoji pripala od crnog baruta radi efikasnijeg pripaljivanja barutnog punjenja.

**1421.** — **Topovska kapsla.** Metak sa trenutno-fugasnom granatom HE, M71 može biti kompletiran topovskom kapslom M49 i M28A2.

**Topovska kapsla M49** je gotovo identična sa topovskom kapslom M40A1, koja je opisana kod municije 76 mm za top M1. Razlika je samo u tome što kapsla M49 ima veće barutno punjenje (za oko 8 gr) i što je lakša od kapsle M40A1 za oko 50 gr.

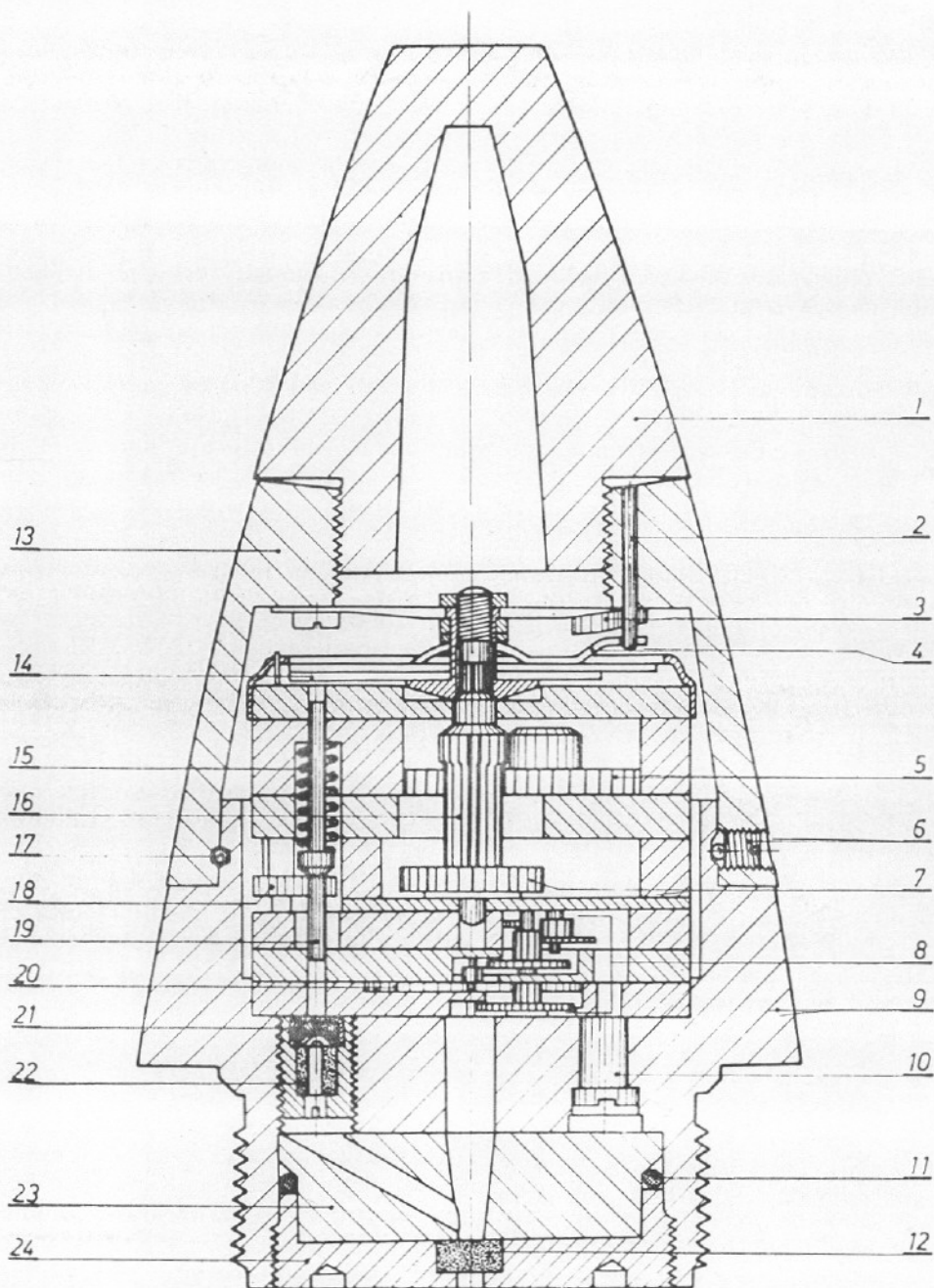
**Topovska kapsla M28A2** je opisana u tački 1188.

## (2) 90 mm metak sa tempirnom granatom HE, M71 (a)

**1422.** — Metak sa tempirnom granatom HE, M71 prvenstveno je namenjen za gađanje ciljeva u vazduhu. Međutim, kako su granate kompletirane i duplodejstvujućim upaljačima, to se ovi meci mogu isto tako kao i prethodni (sa trenutno-fugasnom granatom), koristiti za gađanje žive sile neprijatelja.

Metak je inače identičan prethodnom, izuzev upaljača koji ovde može biti tempirni MT, M43A3 (A4) ili duplodejstvujući MTSQ, M502 (A1). Upaljač, MT, M43A3 (A4) opisan je u tački 1423 a MTSQ, M502 (A1) u tački 1424.

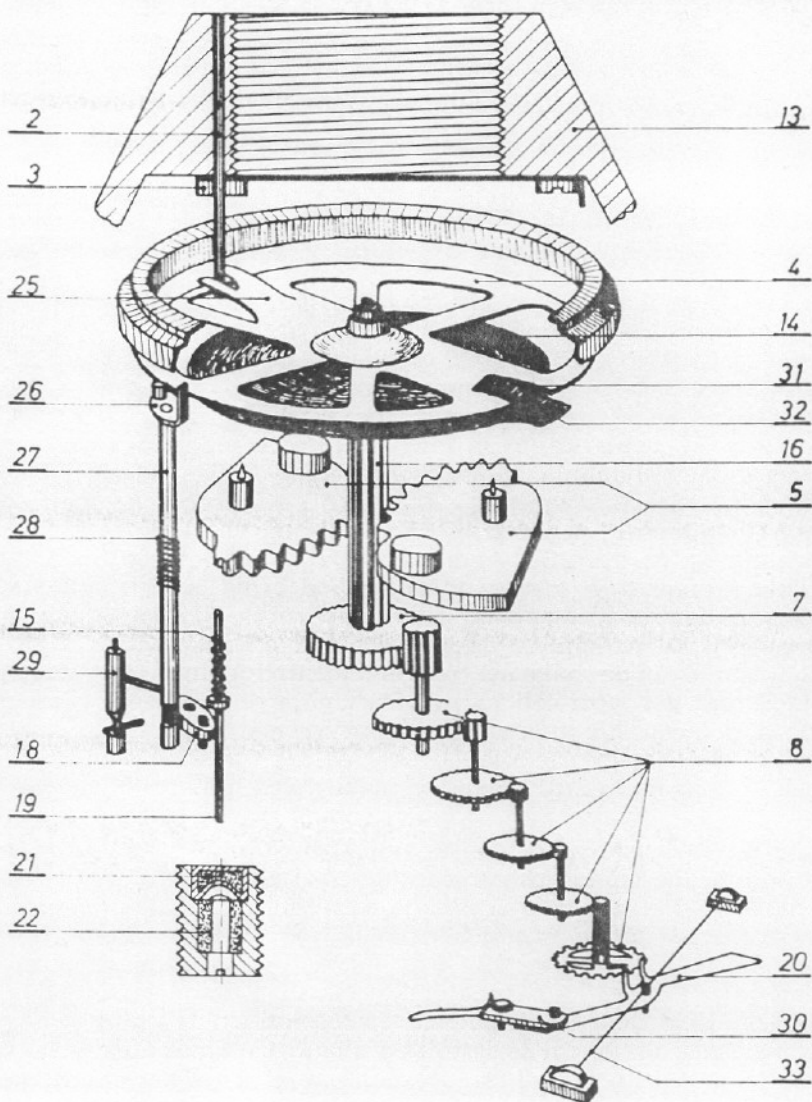
Tempirna municija može biti kompletirana pored mesinganih i čeličnih čahurama M19B1.



Sl. 292 — Upaljač MT, M43A3 (A4) za 30 mm metak sa tempirnom granatom HE, M71, a:  
 1 — Glavica; 2 — Čivija; 3 — Inercioni udarač; 4 — Tempirna pločica; 5 — Segmenti; 6 — Zavrtnj-  
 utvrđivač; 7 — Zupčanik glavne osovine; 8 — Zupčanici; 9 — Donji deo tela upaljača; 10 — Utvrđi-  
 vač; 11 — Zaptivač; 12 — Pojačnik plamena; 13 — Srednji deo tela upaljača; 14 — Osiguravajuća  
 pločica; 15 — Opruga udarne igle; 16 — Glavna (zupčasta) osovina; 17 — Žičani osigurač; 18 — Zadr-

**1423. — Upaljač M43A3 (A4)** (sl. 292) je tempirni mehanički upaljač kod kojeg se za pokretanje unutrašnjih delova koristi centrifugalna sila. Upotrebljava se sa detonatorom M20 (upaljači starije izrade) i M21, kod novijih upaljača. Prema stepenu osiguranja spada u potpuno osigurane upaljače. Maksimalno vreme tempiranja upaljača je 30 sek.

Osnovni položaj upaljača (do upotrebe) je na »S«, čime je isključen rad tempirnog mehanizma tako da upaljač ne može dejstvovati pri udaru u prereku.



žac udarne igle; 19 — Udarne igla; 20 — Balanser; 21 — Inicijalna kapsla; 22 — Pojačnik od crnog baruta; 23 — Razvodnik; 24 — Nosač pojačnika; 25 — Ispust (sa prorezom) na tempirnoj ploči; 26 — Poluga okidača; 27 — Okidač; 28 — Opruga okidača; 29 — Inercioni osigurač; 30 — Centrifugalni osigurač balansera; 31 — Prorez na tempirnoj pločici; 32 — Jezičak na osiguravajućoj pločici; 33 — čelična nit.

- Upaljač se sastoji od sledećih glavnih delova i sklopova:
- tela upaljača koje se sastoji od: glavice, srednjeg i donjeg dela;
  - tempirnog mehanizma;
  - uređaja za opaljenje, i
  - detonatora.

**Telo** upaljača izrađeno je od aluminijuma. Na zadnjem kraju ima navoje za navijanje upaljača na granatu. Na prednjem delu je na telo navučen **srednji (mesingani) deo upaljača** i utvrđen osiguračem od žice i zavrtnjem. Aerodinamički oblik upaljaču (a ujedno i granati) daje **glavica**, koja je navojima spojena sa srednjim delom. Glavica je izrađena od aluminijuma. Iznutra kroz sredinu je izdubljena radi smanjenja ukupne težine upaljača. Glavica ne sadrži u sebi nikakve elemente vezane za funkciju upaljača.

**Tempirni mehanizam** se sastoji od glavne osovine (16) sa zupčanikom (7) na donjem delu. Na gornjem kraju osovine utvrđene su dve metalne pločice od kojih gornja (4) služi za tempiranje, a donja (14) koja je inače puna — za osiguranje upaljača od dejstva u blizini oruđa za slučaj suviše kratkog tempiranja. Na jednoj strani gornje pločice nalazi se ispust (25) sa prorezom. Ovim ispustom i jednom čivijom (2) pločica je povezana sa srednjim delom tela upaljača. Na suprotnoj strani ispusta — na periferiji pločice — nalazi se jedan prorez. Na donjoj pločici (14), ispod pomenutog proreza (31) je takođe jedan ispust (jezičak) koji sprečava prerano dejstvo upaljača. Sa jedne i druge strane zupčaste osovine (16) nalaze se dva nazubljena segmenta (5) sa tegovima i osovinama izvan njihovog težišta. Na ovim osovinama se nalazi po jedna opruga od žice. Pri pojavi centrifugalne sile, dejstvom tegova segmenti se okreću oko svojih osovine i razmiču ustranu pri čemu vrše pokretanje opruge koje su napregnute i orijentisane na razmicanje segmenata. Da bi pokretanje od početka do kraja bilo ravnomerno, a ne u zavisnosti od broja obrtaja granate i promene centrifugalne sile, postoji sistem zupčanika (8) koji se završava balanserom (20) sa svojom viljuškom kao kod upaljača Zt. 2. 8/30, s tom razlikom što je ovde balanser utvrđen centrifugalnim osiguračem (30). Sa balanserom je u vezi čelična nit (33) kojom se reguliše brzina kretanja osovine a pomoću nje i čitavog tempirnog mehanizma. Pri pokretanju glavne osovine, zajedno se okreću obe kružne pločice (tempirne i osiguravajuće) i to u smeru koji se poklapa sa kretanjem kazaljke na časovniku.

**Uređaj za opaljenje** se sastoji od okidača (27) sa svojom polugom (26) i opruzicom (28), zadržaća udarne igle (18), udarne igle (19) sa svojom oprugom (15), inercionog osigurača (29), inicijalne kapsle (21) i pojačnika plamena (22) od crnog baruta. Sa donje strane tela upaljača nalazi se pojačnik plamena (12) od crnog baruta koji je utvrđen pomoću poklopca sa navojima (24). Na ovom poklopcu nalazi se na sredini otvor za prolaz plamena od pojačnika ka detonatorskoj kapsli u detonatoru upaljača.

Na srednjem delu tela upaljača, na čeonj unutrašnjoj strani nalazi se inercioni udarač (3). On se sastoji od dva kružna mesingana tega koji su pomoću jedne elastične poluge utvrđeni zavrtnjima za srednji deo tela upaljača. Između ovih tegova prolazi čivija (2) kojom je tempirna pločica povezana sa srednjim delom tela upaljača.

**Detonator** je isti kao u upaljača PD, M51A5, koji je opisan u tački 793—795.



**Tempiranje upaljača.** Srednji deo upaljača sa glavicom spojen je navojima i pretstavlja jedinstven sklop. Ovaj sklop je pokretan u odnosu na donji deo upaljača, koji je učvršćen u granatu i kirnerovan. Na ovom delu upaljača (sa spoljne strane) izgravirana je skala sa podeocima od 1—30 sekundi. Pri dnu srednjeg dela nalazi se ležište za ključ za tempiranje upaljača a nešto dalje (udesno) crtica. Tempiranje se sastoji u tome da se okretanjem srednjeg dela upaljača (pomoću ključa) ova crtica postavi tačno naspram odgovarajuće vrednosti na skali. S obzirom da je tempirna pločica (4) pomoću čivije (2) povezana sa srednjim delom tela, to je tempiranjem prorez na njoj (31) manje ili više udaljen od onog kraja poluge okidača (26) koji treba da upadne u pomenuti prorez na pločici pri okretanju okidača. Prema tome, biće potrebno i odgovarajuće (kraće ili duže) vreme da prorez na tempirnoj pločici pri radu tempirnog mehanizma dođe tačno prema pomenutom kraju poluge okidača. U tome se sastoji princip tempiranja kod ovog upaljača.

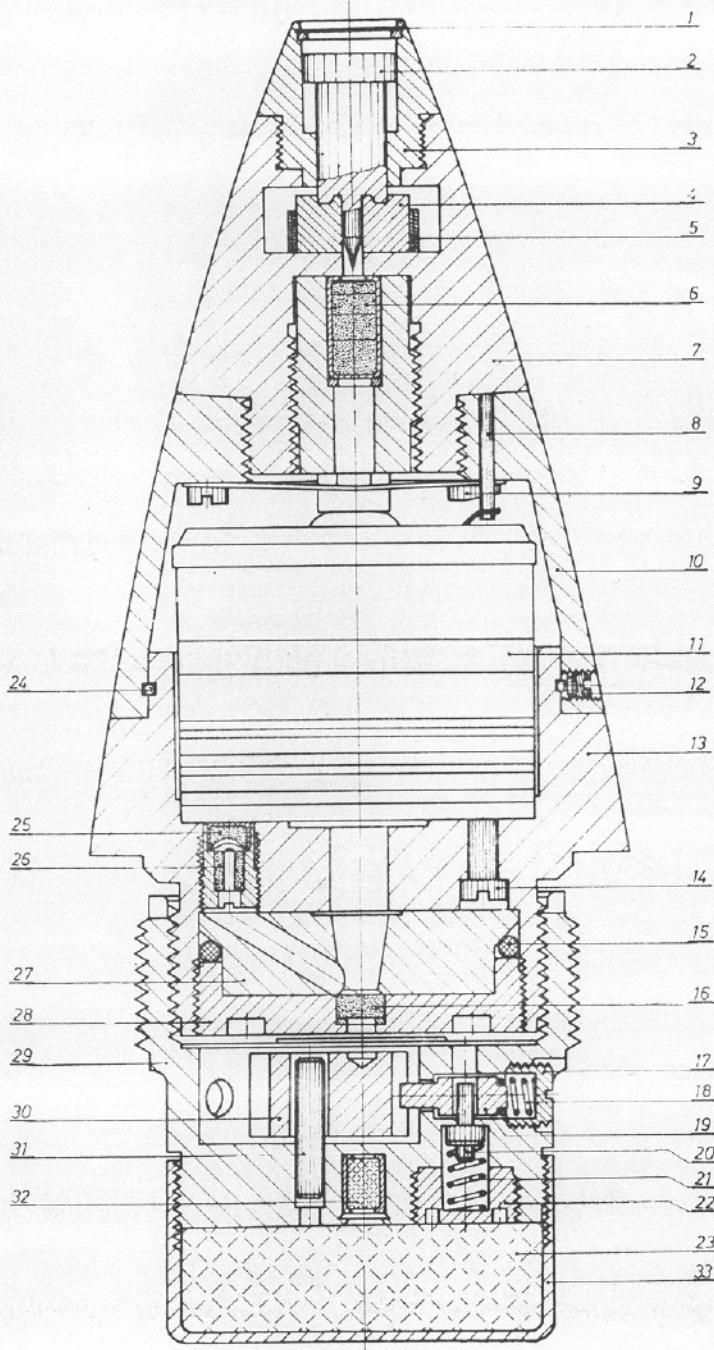
**Armiranje i dejstvo upaljača.** U momentu polaza granate u cevi oruđa, usled dejstva aksijalne sile inercije, inercioni udarač (3) koji se nalazi na opružnom nosaču — zaostaje i potiskuje nadole ispust (25) na tempirnoj pločici (4), čime se u stvari prekida veza između tempirnog mehanizma i srednjeg dela upaljača. Na ovaj način tempirna pločica je slobodna i može se okretati. Istovremeno pod dejstvom sile inercije, inercioni osigurač (29) zaostaje pri čemu oslobađa okidač (27) koji će moći da se zaokrene kada prorez (31) na tempirnoj pločici dođe prema njegovoj poluzi. Dejstvom centrifugalne sile i opruga, nazubljeni segmenti (5) počinju da se razmiču ustranu okrećući glavnu osovinu (16). Okretanjem osovine, okreću se i tempirna (4) i osiguravajuća (14) pločica, pri čemu se prorez (31) na tempirnoj pločici približava onom kraju poluge okidača (26) koji treba da upadne u pomenuti prorez. Međutim pokretanje mehanizma još je nemoguće, sve dok se usled centrifugalne sile osigurač balansera (30) ne pokrene ustranu i time ga oslobodi. Tada je upravo upaljač armiran i počinje rad mehanizma.

U momentu kada prorez na tempirnoj pločici dođe prema pomenutom kraju poluge okidača, usled dejstva centrifugalne sile, poluga se zaokrene. Pri tome njen kraj upada u prorez, a okidač se okrene oko svoje osovine za toliko da se svojim poprečnim kanalom (pri dnu) postavi prema zadržaću udarne igle (18). Usled ovog, zadržać se sklanja ustranu a igla (19) pod dejstvom opruge (15) naleti na inicijalnu kapslu (21), čiji se plamen prenosi na pojačnike plamena (22) i dalje na detonatorsku kapslu u detonatoru upaljača.

1424. — Kao što je već navedeno, tempirne granate HE, M71 mogu biti kompletirane i upaljačem MTSQ, M502 (A1).

**Upaljač MTSQ, M502 (A1)** (sl. 293). Osnovna razlika između ovog i prethodnog upaljača (MT, M43A3) je u tome da ovaj ima u glavici upaljača ugrađenu udarnu spravu, te je prema tome duplodejstvujući, za razliku od upaljača M43A3, koji je samo tempirni. Drugih razlika između ova dva upaljača nema.

**Udarna sprava** koju ovaj upaljač ima u vrhu sastoji se od glavice (3) u koju je smeštena udarna igla (2). Sa gornje strane, glavica je zatvorena



Sl. 293 — Upaljač  
 MTSQ,M502 za 90  
 mm metak sa tem-  
 pirnom granatom  
 HE,M71, (a):

- 1 — Membrana; 2 —  
 Udarna igla; 3 — Gla-  
 vica; 4 — Polucilindri-  
 -osigurači udarne igle;  
 5 — Opruga; 6 — In-  
 -icijalna kapsla; 7 —  
 Vrh tela upaljača; 8 —  
 Čivija; 9 — Inercioni  
 udarač; 10 — Srednji  
 deo tela upaljača; 11 —  
 Kutija tempirnog me-  
 hanizma; 12 — Zavr-  
 -tanj-utvrđivač; 13 —  
 Donji deo tela upalja-  
 -ča; 14 — Zavrtnj-ut-  
 -vrđivač kutije tempir-  
 -nog mehanizma; 15 —  
 Zaptivač; 16 — Pojač-  
 -nik plamena od crnog  
 baruta; 17 — Utvrđi-  
 -vač centrifugalnog osi-  
 -gurača detonatora; 18 —  
 Opruga; 19 — Centri-  
 -fugalni osigurač; 20 —  
 Inercioni osigurač cen-  
 -trifugalnog osigurača;  
 21 — Opruga; 22 —  
 Utvrđivač; 23 — Deto-  
 -natorsko punjenje; 24  
 — Žičani osigurač; 25  
 — Inicijalna kapsla;  
 26 — Pojačnik; 27 —  
 Razvodnik; 28 — No-  
 -sač pojačnika; 29 —  
 Telo detonatora; 30 —  
 Nosač detonatorske  
 kapsle; 31 — Osovin-  
 -ica; 32 — Prenosno ek-  
 -splozivno punjenje; 33  
 — Poklopac detona-  
 -torskog punjenja

membranom (1). Ispod ovog sklopa su dva polucilindra (4) kroz čiju sredinu prolazi vrh udarne igle. Ovi polucilindri imaju ulogu centrifugalnih osigurača udarne igle. Ramena udarne igle ulaze svojim ispustima u udubljenjima na polucilindrima — osiguračima i sve dok traje ubrzanje granate na putanji, sprečavaju njihovo rastavljanje. Oko ovih centrifugalnih osigurača obavijena je satna opruga (5) koja drži osigurače priljubljene uz vrh udarne igle. Neposredno ispod udarne igle, ugrađena je inicijalna kapsla (6) čiji je zadatak da pod određenim okolnostima pripali pojačnik od crnog baruta (16).

**Funkcionisanje udarne sprave.** Pri opaljenju metka i prolazu granate kroz cev oruđa, usled sile inercije, udarna igla (2) pritiska na centrifugalne osigurače (4) i sprečava njihovo razmicanje ustranu. Po prestanku inercije, usled kočenja granate, udarna igla (pošto je slobodna u svom ležištu) pokrene se malo napred ka membrani i time oslobodi centrifugalne osigurače (4). Usled centrifugalne sile, ovi osigurači se razmiču savladavajući pri tom silu opruge (5) i oslobode prolaz udarnoj igli prema inicijalnoj kapsli (6), čime je u stvari završeno armiranje upaljača.

Pri udaru granate u prepreku, otpor prepreke probija tanku aluminijumsku membranu i potisne udarnu iglu koja ubodom izaziva dejstvo inicijalne kapsle. Plamen od inicijalne kapsle prolazi kroz kanal na telu upaljača (i glavne osovine tempirnog mehanizma) i pripaljuje pojačnik od crnog baruta koji zatim aktivira detonatorsku kapslu u detonatoru upaljača.

**1425.** — Pri gađanju upaljačem MTSQ, M502 (A1) na udarno dejstvo, položaj upaljača mora biti u osnovni (sigurnosni) položaj označen sa slovom »S« (SAFE). U ovom položaju crtice na telu i srednjem delu upaljača su poravnate.

### (3) 90 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom APC-T, M82 (a)

**1426.** — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom namenjen je za gađanje tenkova i drugih oklopnih sredstava. Sastoji se od zrna i bojeve čahure. Zrno (sl. 294) ima sledeće elemente:

- košuljicu sa pancirnom i balističkom kapom;
- eksplozivno punjenje, i
- upaljač sa traserom.

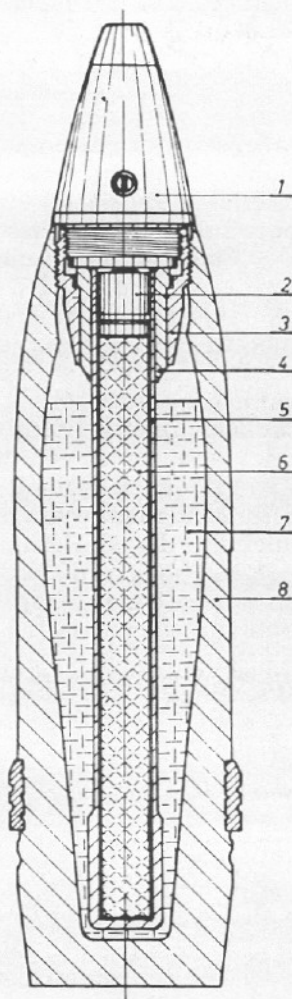
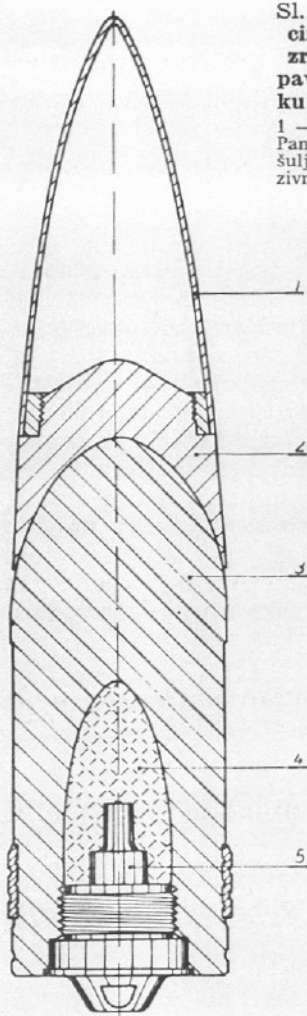
**1427.** — **Košuljica** pancirnog zrna je nosioc kinetičke energije, te je stoga masivna i izrađena od specijalnog čelika. Na prednjem delu ima kratki ožival na koji je navučena pancirna kapa a na ovu balistička kapa. Pancirna kapa je od čelika nižih mehaničkih osobina u odnosu na košuljicu. Balistička je od čeličnog lima. Košuljica ima jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Pozadi vodećeg prstena na košuljici ima jedan kanal u koji se vrši pertlovanje čahure. Zadnji deo košuljice je cilindričan i u njemu postoji udubljenje za smeštaj upaljača i eksplozivnog punjenja.

**1428.** — **Eksplozivno punjenje** je od amonijevog pikrata sa oznakom »EXP-D«.

**1429.** — **Upaljač.** Pancirno obeležavajuće zrno APC-T, M82 najčešće je kompletirano upaljačem BD, M68 (A1). Međutim, ima i upaljača BD, M62A1. Prvi je opisan kod municije 76 mm za top M1A1, a drugi kod kumulativnog metka 75 mm za bestrajni top M20 (a).

Sl. 294 — 90 mm pancirno-obeležavajuće zrno APC-T,M82 za pav top i top na tenku M47 i SO,M36, (a).

1 — Balistička kapa; 2 — Pancirna kapa; 3 — Košuljica zrna; 4 — Eksplozivno punjenje; 5 — Upaljač



Sl. 295 — 90 mm dimno zrno VP,M313 za pav top i top na tenku M47 i SO,M36, (a):

1 — Upaljač; 2 — Detonatorska kapsla; 3 — Glavica; 4 — Prsten; 5 — Košuljica detonatora; 6 — Eksplozivno punjenje; 7 — Dimno punjenje; 8 — Košuljica zrna.

1430. — Bojeva čahura je ista kao kod metka sa trenutno-fugasnom granatom HE, M71.

#### (4) 90 mm metak sa dimnim zrnom WP, M313 (a)

1431. — Metak sa dimnim zrnom namenjen je za zadimljavanje i pokazivanje ciljeva. Pored toga, dimno zrno ima ograničeno zapaljivo dejstvo jer je laborisano belim fosforom.

Metak se sastoji od zrna i bojeve čahure.

Zrno (sl. 295) ima upaljač, dimno punjenje i detonator.

Kompletiranje dimnih zrna izvršeno je upaljačima PD, M48A3 (bez detonatora). Dimno punjenje je od belog fosfora, a detonator od tetriola težine 66 grama. Detonatorsko punjenje je najpre smešteno u alumin-

jumsku cevčicu, a potom u košuljicu od čelične bešavne cevi. U suštini, ovo zrno se ne razlikuje od dimnog zrna 76 mm (WP, M312), za top M1A1 (a), izuzev po dimenzijama i težini. Iniciranje eksplozivnog punjenja u detonatoru vrši se kao kod metka 76 mm sa dimnim zrnom WP, M312, (a).

**Bojeva čahura** je kao kod metka sa trenutno-fugasnom granatom HE, M71, (a).

#### (5) 90 mm metak sa vežbovnim zrnom M68

1432. — Metak sa vežbovnim zrnom namenjen je za izvršenje školskih artiljerijskih gađanja iz sledećih oruđa:

- 90 mm topa M1 na SO, M36, ili
- 90 mm topa M1 na tenku M47.

Gađanje se vrši na osnovu tablica gađanja za trenutno-fugasnu granatu HE, M71.

Gađanje se izvodi sa upaljačem regulisanim na trenutno dejstvo (kapica sa upaljača KTM-1 skinuta).

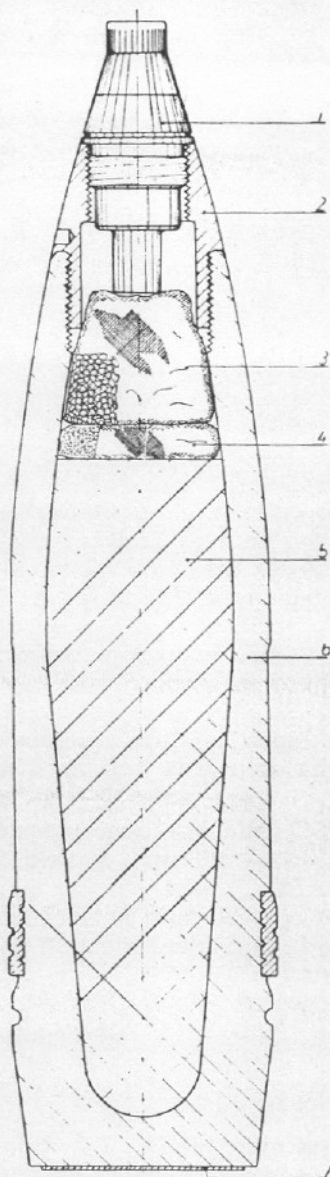
Vežbovni metak M68 je sjedinjen. Težina metka je 19 kg, a dužina 950 mm. Sastoji se od zrna i bojeve čahure. Zrno (sl. 296) sačinjavaju sledeći elementi: upaljač, košuljica, obeležavajuće punjenje i inertno punjenje.

**Upaljač.** Kompletiranje vežbovnog zrna M68 izvršeno je upaljačem KTM-1. Opis upaljača dat je u tački 1207. Do upotrebe, upaljač se posebno čuva, a na usta košuljice zrna je navijen zaštitni čep. Radi obezbeđenja neophodne hermetičnosti unutrašnjeg dela košuljice (zbog obeležavajućeg punjenja), spoj usta košuljice i čepa premazan je masom za zaptivanje RC-68.

**Košuljica** je čelična sa posebno urađenim vrhom. Naime, da bi se na usta košuljice navio upaljač KTM-1 (koji ima sasvim drugi gabarit u odnosu na upaljač M51A5 koji je prethodno bio navijen), izrađena je glavica (adapter) i preko nje navijen upaljač. Košuljica ima jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra. Pozadi vodećeg prstena postoji udubljenje za pertlovanje čahure. Na dance košuljice navarena je čelična pločica.

**Obeležavajuće punjenje** je isto kao kod metka 85 mm sa vežbovnim zrnom M68.

**Inertno punjenje** je takođe isto kao kod metka 85 mm sa vežbovnim zrnom M68, izuzev što mu težina iznosi 728 gr.



Sl. 296 — 90 mm vežbovno zrno M68 za pav top i top na tenku M47 i SO, M36, (a):

- 1 — Upaljač; 2 — Glavica;
- 3 — Obeležavajuće punjenje I;
- 4 — Obeležavajuće punjenje II;
- 5 — Inertno punjenje;
- 6 — Košuljica zrna;
- 7 — zaštitna pločica.

**Bojeva čahura** je od metka sa trenutno-fugasnom granatom HE, M71, tačka 1419—1421.

**Dejstvo** vežbovnog zrna istovetno je kao kod 85 mm vežbovnog zrna M68 (tačka 1352).

(6) **90 mm školski metak sa trenutno-fugasnom granatom**

1433. — Po nameni i konstrukciji ovaj metak je isti kao školski metak M63 za top M42 (s), tačka 1236. Razlika je samo u gabaritnim dimenzijama.

(7) **90 mm školski metak sa pancirnim zrnom**

1434. — Ovaj metak je po konstrukciji gotovo isti kao 57 mm školski metak M63 za pt top M1—4. Razlika je, naravno, u dimenzijama i težini kao i u nekim detaljima oko spajanja nosača sa zrnom.

(8) **90 mm školski metak M63 sa trenutno-fugasnom granatom**

1435. — Opis dat za 76 mm školski metak M69 (tačka 1237) odnosi se i na ovaj školski metak, izuzev u pogledu dimenzija i težine metka koje za 90 mm školski metak M63 odgovaraju metku sa trenutno-fugasnom grnaatom HE, M71 (a).

Pakovanje metaka izvršeno je u ambalažu od bojeve municije.

Obeležavanje školskih metaka je identično sa bojevim, s tom razlikom što je kod školske municije na sanduku stavljen natpis »ŠKOLSKI METAK«. Ovaj naziv ispisan je crvenom bojom, dijagonalno preko poklopca sanduka. Na danci čahure žigom je utisnut podatak »ŠKOL« a na delu zrna koji imitira upaljač: »ŠKOLSKI«.

1436. — Osim školskog metka M63, za 90 mm top na tenku M47 i SO, M36 (a), postoji i sledeća školska municija sa zrnom od durala i to:

— 90 mm školski metak M63, sa pancirno-obeležavajućim zrnom APC-T, M82, i

— 90 mm školski metak M63, sa dimnim zrnom WP, M313.

Navedeni meci su po učinku izrade isti kao školski metak sa TF granatom. Međusobno se razlikuju samo po izradi zrna. Pakovanje i obeležavanje je objašnjeno u tački 1441—1446.

(9) **90 mm opitni metak**

1437. — Opis opitnog metka dat kod prethodnih kalibara odnosi se i na ovaj metak. Za opitno gađanje hidrozrnom, drveni čep (sl. 242) ima sledeće dimenzije:  $\phi$  prednjeg preseka je 94,5 mm, zadnjeg preseka 96,0 mm, a dužina čepa je 90 mm. Količina vode za nalivanje u cev topa je za pav oruđa 16,5 litara a za SO i TENK topove 12 l.

(10) **Bojeva čahura za pražnjenje topa na tenku M47 i SO, M36, (a)**

1438. — U pogledu namene i konstrukcije ova bojeva čahura se ne razlikuje od odgovarajuće čahure opisane u tački 1242. Postojeća razlika je kako zbog kalibra tako i usled drukčije konstrukcije bojevih metaka.

(11) Tehnički podaci o municiji 90 mm za pav top, top na tenku  
M47 i SO, M36, (a)

1439. — Tehnički podaci o municiji 90 mm vide se iz sledećeg pre-  
gleda:

Pregled 75

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužine (mm)
<b>Metak sa trenutno-fugasnom i tempirnom granatom HE,M71</b>			
Upaljač (M51A5, M51A4, M48A2, M43A3, M43A4; MTSQ,M502, M502A1)	Čelik, mesing	975	151
Košuljica	Čelik	8870	320,7
Eksplzivno punjenje	TNT, »Comp B«	729	—
<b>Kompletna granata</b>	—	10574	415,7
Čahura (M19)	Mesing	4990	602
Čahura (M19B1)	Čelik		
Barutno punjenje	NC,M6	3300	—
Topovska kapsla M49	Mesing	260,8	482,5
Topovska kapsla M28A2 (B2)	Mesing (čelik)	150,8	260,6
Bojeva čahura	—	8550,0	602,0
<b>Kompletan metak</b>	—	19036	950,2
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom APC-T, M82</b>			
Upaljač BD,M68(A1)	Čelik, mesing	707,6	87,8
BD,M62(A1)	Čelik, mesing	577,0	87,8
Košuljica sa pancirnom i balistič- kom kapom i upaljačem BD,M68(A1)	Čelik	9653,0	410,0
Eksplzivno punjenje	Exp. D	140,0	—
<b>Kompletno zrno</b>	—	10500	410
Bojeva čahura	—	8550	602
<b>Kompletan metak</b>	—	19800	971
<b>Metak sa dimnim zrnom WP,M313</b>			
Upaljač (PD,M48A3)	Čelik, mesing	635	114
Košuljica sa dimnim punjenjem	Čelik, beli fosfor	9800	320,7
Eksplzivno punjenje	Tetriotol	200	267
<b>Kompletno zrno</b>	—	10635	415,7
Bojeva čahura	—	9550	602,0
<b>Kompletan metak</b>	—	19185	950,2

(12) Balistički podaci za municiju 90 mm za pav top, top na tenku M47 i SO, M36 (a)

1440. — Balistički podaci za municiju 90 mm vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 76

Naziv metka	$V_0$ (m/sek)	$P_{max}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Domet (m)	Probojnost u mm na 914 m pod uglom 90°	Primedba
METAK sa trenutno-fugašnom tempirnom granatom i dimnim zrnom	823,5	—	17887 <sup>1</sup> 12271 <sup>2</sup>	—	<sup>1</sup> horizontalni <sup>2</sup> vertikalni
METAK sa pancirnim zrnom	854	—	19560	150	

(13) Pakovanje municije 90 mm za pav top, top na tenku M47 i SO, M36 (a)

1441. — Meci 90 mm upakovani su najpre u kartonske futrole a potom u drvene sanduke. Futrole su spolja prevučene bitumenskim lakom, tako da se smatraju za poluhermetičku ambalažu. Drveni sanduci nisu obojeni, već samo spolja firnisirani. Zatvaranje sanduka vrši se sa bočne strane pomoću čelične šipke (koja prolazi kroz unutrašnjost sanduka po čitavoj dužini) i odgovarajuće navrtke. Za olakšano nošenje sanduka postoje sa bočne strane rukohvati od kudelje. Utvrđivanje sanduka izvršeno je pomoću čeličnih traka kojima su sanduci poprečno obavijeni.

Smeštaj metaka izvršen je po sledećem:

— jedan metak upakovan je u kartonsku futrolu  $\phi$  142 mm, dužine 972 mm. Bruto težina futrole iznosi 23 kg;

— dva metka smeštena su u drveni sanduk dimenzija: 1110 × 330 × 210 mm. Bruto težina sanduka je 60 kg izuzev za metke sa granatom HE, M71 gde je težina 57 kg.

Postoji i pakovanje metaka po četiri komada (HE, M71) u sanduk. Dimenzije takvog sanduka su: 1110 × 330 × 330 mm. Bruto težina sanduka je 106,7 kg.

Osim navedenog, ima slučajeva kada je municija upakovana po jedan metak neposredno u metalnu futrolu. Dimenzije futrole su:  $\phi = 155$  mm, a dužina 1120 mm. Bruto težina futrole je 31 kg.

1442. — Vežbovna municija M68 upakovana je po dva komada (u futrolama) u drveni sanduk, u svemu kako je to objašnjeno u tački 1441. Upaljači (KTM-1) su posebno upakovani.

1443. — Školski meci pakuju se u originalnu ambalažu od bojeve municije. U nedostatku ovih sanduka, meci sa pancirnim zrnom mogu se smestiti i u metalne futrole, takođe od utrošene bojeve municije.



(14) Obeležavanje municije i ambalaže 90 mm za pav top,  
top na tenku M47 i SO, M36 (a)

1444. — Obeležavanje bojeve municije i ambalaže 90 mm analogno je objašnjenju datom kod municije 76 mm za top M1 (a).

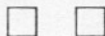
1445. — Obeležavanje vežbovne municije izvršeno je po sledećem:

A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telo upaljača žigovima su date oznake prema objašnjenju datom ranije.

B — OZNAKE NA KOŠULJICI ZRNA

Košuljica je obojena belo, izuzev vodećih prstenova i upaljača. Oznake su nanete crnom štamparskom bojom. Sadržaj oznaka je sledeći:



90 mm TOP M1 za SO i TENK  
VEŽB. M68  
RZK6801-1

Na cilindričnom delu košuljice, na 30 mm iznad vodećeg prstena utisnuta je žigom oznaka »V«, radi raspoznavanja vežbovnog zrna pri pretraživanju terena nakon gađanja.

C — OZNAKE NA BOJEVOJ ČAHURI

Pošto je za laboraciju upotrebljena bojeva čahura od metka sa trenutno-fugasnom granatom HE, M71, to su i oznake ostale iste.

D — OZNAKE NA KARTONSKOJ KUTIJI

Pored oznaka od bojeve municije koje su ostale na cilindričnom delu kutije, na belom pojasu je crnom bojom naneto i sledeće obeležavanje:

90 mm VEŽB. M68  
RZK6801-1

E — OZNAKE NA DRVENOM SANDUKU

Na sanduku su zadržane originalne oznake od bojeve municije (i si-vomaslinasta boja sanduka). Na čeonj strani, obe bočne strane i na poklopcu sanduka, na pogodnom mestu nanet je pojas belom bojom, koji označava da je u pitanju vežbovna municija. Preko ovih belih pojaseva, crnom bojom ispisane su sledeće oznake:

90 mm VEŽB. M68  
RZK6801-1

1446. — Obeležavanje školske municije objašnjeno je u prethodnim odeljcima.

8) 94 mm MUNICIJA ZA PAV TOP M3A, (e)

1447. — Za 94 mm pav top postoje sledeće vrste metaka:

- 94 mm metak sa tempirnom granatom HE, (e);
- 94 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom AP, (e);
- 94 mm školski metak M72, i
- 94 mm opitni metak.

Na bojevoj municiji su u nas vršeni sledeći radovi: čišćenje i zaštita od korozije, obnavljanje originalnih oznaka i opravka ambalaže. Pored ovog, na celokupnoj municiji sa tempirnom granatom je dimna kutija od crvenog fosfora, zamenjena dopunskim detonatorom do trotila.

(1) 94 mm metak sa tempirnom granatom HE, (e)

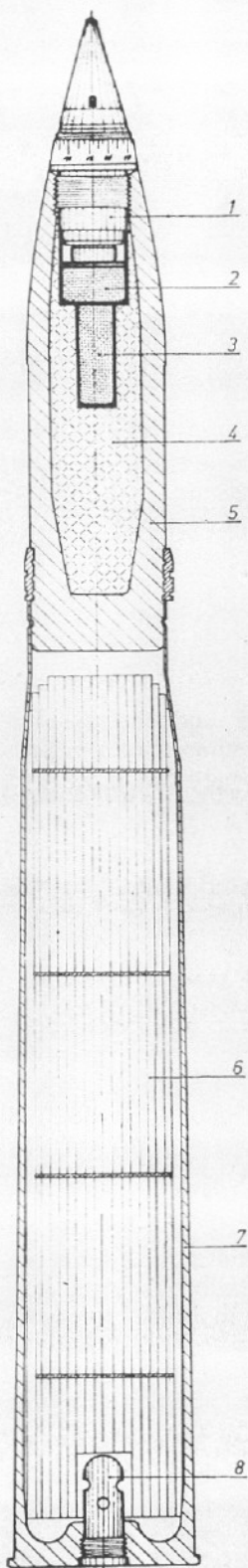
1448. — Metak sa tempirnom granatom (sl. 297) namenjen je za uništavanje ciljeva u vazduhu i na zemlji. Sastoji se od: upaljača, košuljice, eksplozivnog punjenja. čahure, barutnog punjenja i topovske kapsle.

1449. — Upaljač 208 MK1 (sl. 298) je mehanički tempirni upaljač sa vremenom tempiranja do 43 sekunde. Spada u grupu potpuno osiguranih upaljača. Upaljač je kod najvećeg broja metaka navijen na granatu. Jedan manji deo upaljača koji nisu navijeni na granate, čuva se posebno u hermetičkoj ambalaži. Na konusnom delu tela upaljača, ugravirani su podeoci za tempiranje. Podeoci su na novijem tipu upaljača obeleženi od 0—28,5, ili 0,75—28,5. Svaki podeoak obeležen brojem, podeljen je još na četiri manja podeoka. Na delu tela na kome nisu ugravirani podeoci je trouglasto udubljenje ispunjeno crvenom bojom pored kojeg je ugravirana reč »SAFE«, što znači »osigurano«. To je ujedno osnovni položaj upaljača.

Tempiranje upaljača vrši se automatski u tempirniku oruđa, ili ručno pomoću tempirnog ključa.

Upaljač sačinjavaju sledeći glavni delovi:

- telo sa balističkom kapom i tempirnom kutijom;



Sl. 297 — 94 mm metak sa tempirnom granatom HE, za pav top M3A, (e):

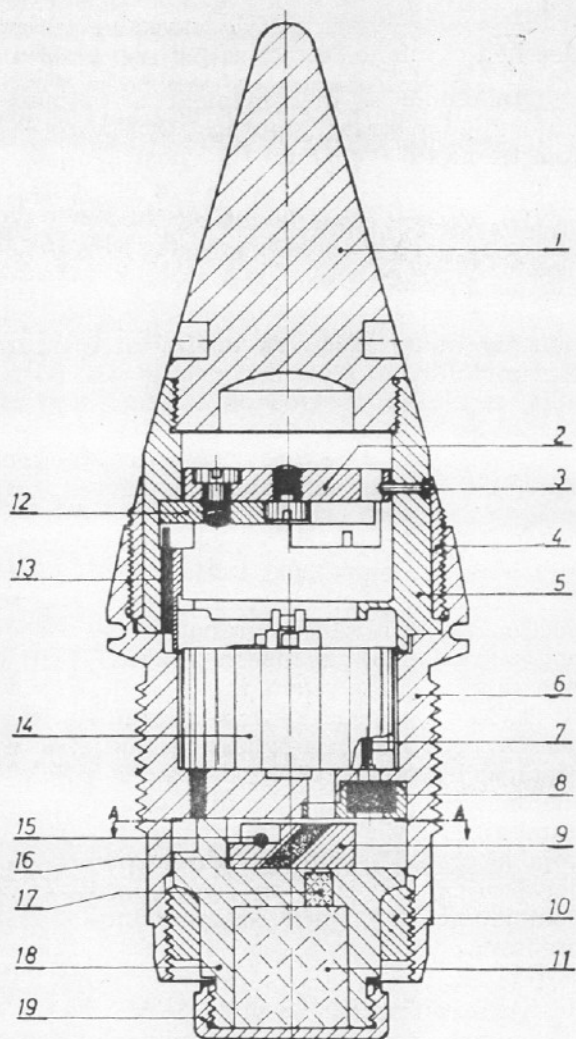
- 1 — Upaljač; 2 — Dopunski detonator; 3 — Dopunski detonator; 4 — Eksplozivno punjenje; 5 — Košuljica granate; 6 — Barutno punjenje; 7 — Čahura; 8 — Topovska kapsla.

— tempirni mehanizam, i

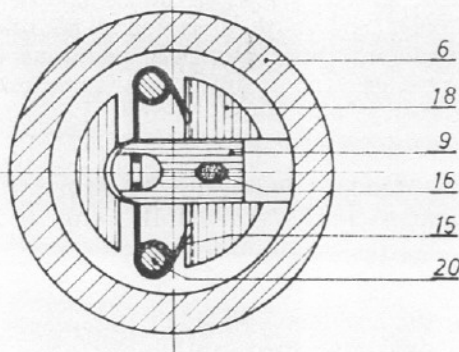
— detonator sa mehanizmom za potpuno osiguranje upaljača.

**Telo (6)** objedinjava u jednu celinu sve elemente upaljača. Izrađeno je od mesinga. Na prednjem delu je u telo navijena spojnica (4), a preko ove navučena tempirna kutija (5) sa balističkom kapom (1). Tempirna kutija ujedno služi kao nosač inercionih tegova (2) sa tegovima (12), kojih ima tri. U centralnom delu tela upaljača, smešten je tempirni mehanizam sa udarnom iglom i inicijalno-detonatorskom kapslom (8). Sa donje strane, upaljač je zatvoren detonatorom (11) sa mehanizmom za potpuno osiguranje upaljača.

**Tempirni mehanizam** obezbeđuje dejstvo upaljača u određenom trenutku. Sastoji se od odgovarajućih podsklopova, udarne igle i inicijalno-detonatorske kapsle. Kons-



A - A



Sl. 298 — Upaljač 208Mk1 za 94 mm metak sa tempirnom granatom HE, (c):

1 — Balistička kapa; 2 — Nosač inercionih tegova; 3 — Držak nosača tegova; 4 — Spojnica; 5 — Tempirna kutija; 6 — Telo upaljača; 7 — Udar na igla; 8 — Inicijalno-detonatorska kapsla; 9 — Nosač prenosnog eksplozivnog punjenja; 10 — Utvrđivač nosača detonatora; 11 — Detonatorsko punjenje; 12 — Inercioni teg; 13 — Utvrđivač tempirne kutije; 14 — Tempirni mehanizam; 15 — Osiguravajuća opruga; 16 — Prenosno eksplozivno punjenje I; 17 — Prenosno eksplozivno punjenje II; 18 — Nosač detonatora; 19 — Poklopac detonatora; 20 — Osovinica osiguravajuće opruge.

trukcija ovog mehanizma je ista kao kod upaljača Zt. Z. S/30, koji je obrađen kod municije 88 mm za pav top M18 (n).

**Detonator** sa mehanizmom za potpuno osiguranje upaljača obezbeđuje, s jedne strane, sigurnost upaljača a s druge funkciju upaljača u datom trenutku. Pomenuta sigurnost upaljača postignuta je na taj način, što je nosač prenosnog eksplozivnog punjenja (9) u montažnom položaju pomeren ustranu, tako da pri eventualnom prevremenom delovanju inicijalno-detonatorske kapsle, inicijacija se ne može preneti na prenosno eksplozivno punjenje i detonator. U ovom položaju, nosač drže dve opruge (15).

**Armiranje i dejstvo upaljača.** Armiranje upaljača vrši se pod dejstvom sile inercije i centrifugalne sile. Kada granata pođe iz svog ležišta, nosač tegova (2) prekida svoje držače (3) i zajedno sa tegovima (12) polazi nadole potiskujući pri tom utvrđivače tempirne kutije (13), kojih ima tri (kao i tegova), te se ovi zaglave između tela upaljača (6) i tempirne kutije (5). Na ovaj način je onemogućeno eventualno okretanje tempirne kutije na putanji usled centrifugalne sile.

Dalji rad tempirnog mehanizma isti je kao u upaljača Zt. S. S/30, koji je objašnjen u tački 1394.

Armiranje mehanizma za potpuno osiguranje upaljača vrši se na sledeći način: posle izlaska granate iz cevi oruđa, nosač prenosnog eksplozivnog punjenja (9) ide udesno (prema slici) do oslonca na unutrašnji zid tela upaljača. Pri ovom nosač savladava otpor dveju opruga (15), koje su ga do ovog trenutka držale izvan linije inicijalnog lanca. Pomeranjem nosača prenosnog eksplozivnog punjenja u pomenuti položaj, prenosno eksplozivno punjenje I se postavi gornjim delom naspram inicijalno-detonatorske kapsle (8), a donjim krajem prema prenosnom eksplozivnom punjenju II. Na ovaj način, uspostvaljena je vatrena veza u upaljaču, koja je prethodno bila prekinuta položajem nosača prenosnog eksplozivnog punjenja. Dejstvo ovog mehanizma se sastoji u tome da se u pogodnom momentu plamen od inicijalno-detonatorske kapsle (8) prenese na prenosna eksplozivna punjenja (16 i 17), a potom na detonator upaljača (11).

Ako je upaljač tempiran a nije izvršeno opaljenje metka, tempirnu kutiju treba dovesti pomoću tempirnog ključa u prvobitno stanje, tj. crticu koja se nalazi na tempirnoj kutiji poravnati sa crvenim trouglom kod reči »SAFE«. Sa ovakvim mecima postupati isto kao i sa ostalim mecima čiji upaljači nisu bili tempirani. Ukoliko se pri gađanju desi da se već tempiran upaljač, zbog brze promene elemenata, mora ponovo tempirati, ne treba ga vraćati na osnovni tempirni položaj, već ga sa starim vrednostima staviti u automatski tempirnik ili na njega namestiti ključ za tempiranje i tempirati na željeno vreme.

**1450.** — Pored upaljača 208 MK1, tempirna granata može biti kompletirana i upaljačem 208MK3, koji je isti kao prethodni izuzev što mu je telo izrađeno od aluminijuma.

**1451.** — **Košuljica** je od čelika, izrađena kovanjem. Na spoljnjem delu košuljice je centrirajući i vodeći prsten. Deo pozadi vodećeg prstena je cilindričan sa kružnim kanalom za pertlovanje čahure. Na prednjem kraju,

košuljica je otvorena radi laboracije eksplozivnog punjenja. Na usta košuljice izrađeni su navoji za uvijanje upaljača.

**1452. — Eksplozivno punjenje** je od trotila ili smeše trotila i heksogena u odnosu 50 : 50. U eksplozivnom punjenju su dva dopunska detonatora i to: gornji (originalni — engleski) i donji — koji je u nas stavljen, kao zamena za dimnu kutiju od crvenog fosfora. Dopunski detonatori su učvršćeni pomoću kartonskih podmetača.

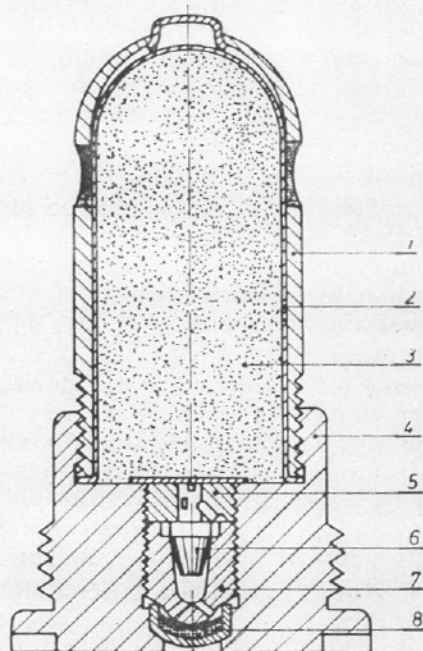
**1453. — Čahura** je mesingana sa grlicem u vrhu, radi pertlovanja sa košuljicom granate. U dance je izrađen otvor sa navojima za uvijanje topovske kapsle. Spoljna površina čahure zaštićena je od korozije patiniranjem.

**1454. — Barutno punjenje** je od nitroglicerinskog baruta tipa kordit (N, N/S, WMT, WWT i WM). Za ove barute je oznaka na čahuri slova »A« ili »E«. Pored ovoga, jedan deo municije je laborisan nitroceluloznom barutom FNH ili FNH/P. Oznaka za ove barute je slovo »L« na čahuri. Kada je barutno punjenje od nitroglicerinskog baruta, koji je u šipkama, ono je na četiri mesta vezano kanapom i stavljeno u čahuru. Međutim, ukoliko je barutno punjenje od nitroceluloznog baruta, ono je prethodno stavljeno u platnenu kesu, pa zatim u čahuru.

**1455. — Topovska kapsla № 11 Mk1** (sl. 299) je mesingana kapsla sa kratkim plamenikom. Sastoji se od tela (4) koje na spoljnoj strani ima navoje radi uvijanja u dance čahure. Telo takođe ima na dancetu i dva udubljenja za ključ radi navijanja-odvijanja kapsle. Na prednjem kraju su navoji u koje se uvija plamenik. Kroz sredinu tela načinjen je otvor u koji se smešta inicijalna kapsla (8), nakovnj (7), utvrđivač nakovnja (5) i klip (6). Plamenik kapsle je izrađen od mesinga i po telu je perforiran. Ima navoje za uvijanje u telo kapsle. Barutno punjenje (3) je od crnog baruta.

Radi zaštite od vlage, barut je prethodno stavljen u staniolsku foliju. U istom cilju, plamenik je spolja (naročito preko otvora za prolaz plamena), lakiran.

Dejstvo kapsle je sledeće: posle udara udarne igle u inicijalnu kapslu, dolazi do paljenja inicijalne smeše. Plamen od inicijalne kapsle, prolazeći kroz otvor na nakovnju i utvrđivaču nakovnja, podiže klip naviše i pali barutno punjenje kapsle, od kojeg se zatim vrši pripaljivanje baruta u čahuri.



Sl. 299 — Topovska kapsla №11, Mk1, za 94 mm metak:  
1 — Plamenik; 2 — Zaštitna folija; 3 — Barutno punjenje; 4 — Telo kapsle; 5 — Utvrđivač nakovnja; 6 — Klip; 7 — Nakovnj; 8 — Inicijalna kapsla.

## (2) 94 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom AP, (e)

1456. — Metak (sl. 300) sa pancirno-obeležavajućim zrnom je namenjen za uništavanje oklopljenih tehničkih sredstava. Sastoji se od zrna i bojeve čahure. Zrno je puno, bez eksploziva, sa traserom u dancetu. Obeležavajuća smeša je neposredno upresovana u udubljenje košuljice zrna. Košuljica zrna je od visoko kvalitetnog čelika, termički specijalno obrađena, radi povećanja otpornosti pri probijanju prepreke. Oblika je zatupastog. Na košuljici je jedan centrirajući i jedan vodeći prsten. Vodeći prsten je od bakra. Deo pozadi njega je cilindričan sa kružnim kanalom za pertlovanje čahure.

Bojeva čahura je ista kao u prethodno opisanog metka.

## (3) 94 mm školski metak M72

1457. — Školski metak M72 (sl. 301) je namenjen za uvežbavanje posluge u punjenju i pražnjenju oruđa. Osim ovog, školskim metkom M72 može se vršiti proba tempiranja upaljača. Sastoji se od: upaljača, tela metka, danceta sa kapslom i nosača.

**Upaljač** je inertni. Izrađen je od mesinga. Sastoji se od vrha, srednjeg i donjeg dela upaljača. Srednji i donji deo spojeni su navojima i utvrđeni zavrtanjem. Vrh upaljača utvrđen je za srednji deo upaljača pomoću navrtke (5). Proba tempiranja vrši se pomoću ugrađenog aksijalnog i radijalnog ležišta. Veza upaljača sa telom metka ostvarena je preko nosača (8).

**Telo** metka izrađeno je od plastične mase — polietilena. Spoljni oblik tela odgovara po gabaritu spoljnoj trasi bojevog metka. Kroz sredinu, telo je probušeno u cilju smeštaja nosača (8). Prednji deo tela je proširen radi naleganja upaljača a na zadnjem delu je konusno udubljenje zbog smeštaja danceta metka.

**Dance** sačinjavaju glavčina (9), topovska kapsla (11) i samo dance metka (10). **Glavčina** je izrađena od čelika i na spoljnjem prednjem delu ima navoje za spajanje sa telom metka. Kroz sredinu, glavčina je probušena za vezu sa nosačem (8). **Dance** je mesingano sa obodom po periferiji, radi izvlačenja iz ležišta metka u oruđu. Sa glavčinom je spojeno pomoću dve radijalne osovinice. Na sredini ima ležište sa navojima za uvijanje topovske kapsle. **Kapsla** je inertna. Izrađena je od čelika. Na sredini ima udubljenje za prolaz udarne igle iz zatvarača oruđa.

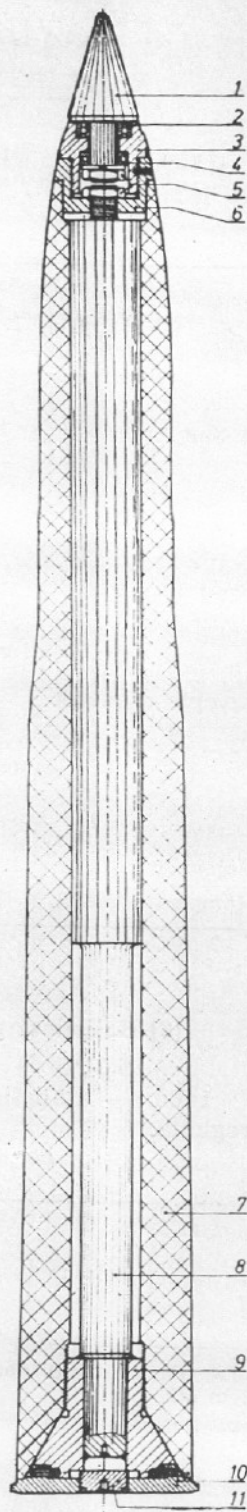
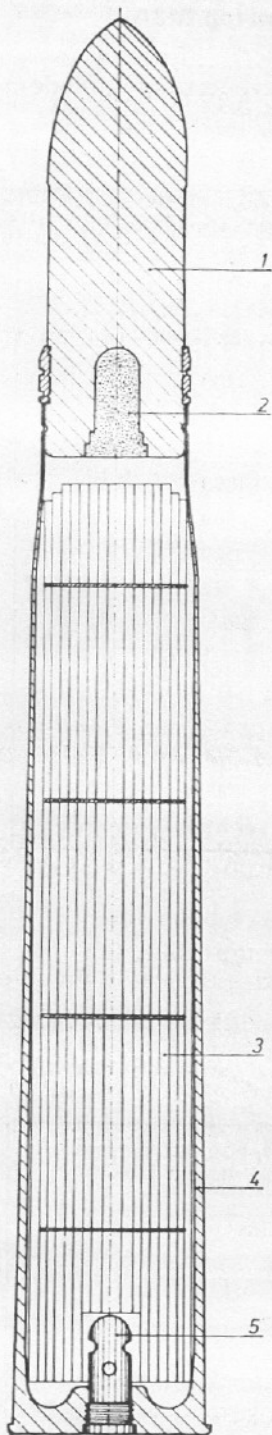
**Nosač** je u stvari čelična šipka koja na prednjem kraju ima suženje sa navojima za vezu sa upaljačem. Ova veza je utvrđena sa navrtkom (5). zadnji kraj nosača je sužen na  $\phi$  30 mm kako bi ušao u otvor u glavčini. Veza ova dva elementa ostvarena je zavarivanjem. Školski metak je težak 22,0 kg a dugačak 1074 mm.

## (4) 94 mm opitni metak

1458. — Ovaj metak se ni u čemu ne razlikuje od prethodnih opitnih metaka, izuzev po gabaritnim dimenzijama i težini, kao i dimenzijama čepa i količini vode za hidrozrno.

Sl. 300 — 94 mm me-  
tak sa pancirno-obe-  
ležavajućim zrnom  
AP, za pav top M3A,  
(e):

1 — Košuljica zrna; 2 —  
Traser; 3 — Barutno pu-  
njenje; 4 — Čahura; 5 —  
Topovska kapsla.



Sl. 301 — 94 mm  
školski metak M72 za  
pav top M3A, (e):

1 — Vrh upaljača; 2 —  
Aksijalno ležište; 3 — Sre-  
dnji deo upaljača; 4 —  
Radijalno ležište; 5 — Na-  
vrtka; 6 — Donji deo upa-  
ljača; 7 — Telo metka;  
8 — Nosac; 9 — Glavčina;  
10 — Dance; 11 — To-  
povska kapsla.

(5) Tehnički podaci za municiju 94 mm za pav top M3A

1459. — Tehnički podaci za municiju 94 mm, navedeni su u sledećem pregledu:

Pregled 77

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa tempirnom granatom HE</b>			
Upaljač №208MK1	Mesing	1100	170
Upalja №208MK3	Aluminijum	1000	170
Košuljica	Čelik	10600	335
Eksplzivno punjenje	Trotil ili T/H	1000	—
Čahura	Mesing	5500	675
Barutno punjenje	NG ili NC barut	3500	—
Topovska kapsla (№11MK1)	Mesing	16	65
Kompletan metak	—	22000	1086
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom AP</b>			
Zrno sa traserom	Čelik, obeležavajuća smeša	12700	285
Bojeva čahura	—	9000	675
Kompletan metak	—	22000	925

(6) Balistički podaci za municiju 94 mm za pav top M3A, (e)

1460. — Balistički podaci za municiju 94 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 78

Naziv metka	Vo (m/sek)	Pmax (kg/cm <sup>2</sup> )	Probojnost u mm pod uglom od 30°	
			Daljina	Probojnost
METAK sa tempirnom granatom HE	792	3000	—	—
METAK sa pancirno-obeležavajućim zrnom AP	792	3000	457	136
			914	121
			1371	102
			1828	94



### (7) Pakovanje municije 94 mm za top M3A

**1461.** — Ambalaža za municiju 94 mm je sva metalna. Postoje sanduci za dva metka i futrole za jedan metak. Meci nisu neposredno u sanduku — futroli, već su prethodno stavljani u kartonske tuljke. Sanduci, odnosno futrole, su spolja obojene sivomaslinasto, a obeleženi žutom bojom. Meci sa tempirnom granatom upakovani su prema sledećem:

— jedan metak smešten je u kartonski tuljak  $\phi$  140 mm, dužine 1100 mm;

— dva metka sa tuljcima smešteni su u metalni sanduk dimenzija: 1170 × 320 × 160 mm. Bruto težina sanduka je 64 kg. Prazan sanduk sa dva tuljka težak je 20 kg.

Osim narednjeg, pakovanje metaka može biti izvedeno i na sledeći način:

— Jedan metak (bez upaljača) upakovan je u metalnu futrolu  $\phi$  220 mm, dužine 1290 mm. Bruto težina futrole je 40 kg. Prazna futrola teška je 18 kg.

**1462.** — Meci sa pancirno-obeležavajućim zrnom upakovani su po jedan komad u metalne futrole sledećih dimenzija:  $\phi$  180 mm, dužina 1180 mm. Bruto težina futrole je 33 kg. Prazna futrola teška je 11 kg.

**1463.** — Upaljači koji nisu navijeni na granate upakovani su prema sledećem:

— jedan upaljač upakovan je u hermetičku metalnu kutiju  $\phi$  65 mm, dužine 185 mm; prazna kutija teška je 230 gr.

— 17 kutija sa upaljačima upakovano je u metalni sanduk dimenzija: 550 × 240 × 230 mm. Bruto težina sanduka je 31,5 kg. Prazan sanduk težak je 9,5 kg.

**1464.** — Školski meci M72 upakovani su na način kako je to rešeno za bojevu municiju.

### (8) Obeležavanje municije 94 mm za pav top M3A, (e)

**1465.** — Obeležavanje metaka sa tempirnom granatom izvršeno je po sledećem:

#### A — OZNAKE NA UPALJAČU

Na telo upaljača i balističkoj kapi žigovima su naneti sledeći podaci:

- model upaljača (№ 2081);
- oznaka proizvođača i godina izrade (VAS 4 — 1944 —);
- oznaka proizvođača satnog mehanizma, godina i mesec proizvodnje i broj mehanizma (SY 12 44 147).

#### B — OZNAKE NA KOSULJICI GRANATE

Granata je obojena žuto, a oznake su nanete crnom štamparskom bojom. Neposredno ispod upaljača, postoji crveni pojas sastavljen od slova »X«, po čitavom obimu granate. Ovaj pojas označava da je municija upotrebljiva u svim krajevima sveta, uključujući i tropske predele. Ispod

ovog pojasa je trocifrena brojka u krugu koja označava laboračnu seriju granate. S druge strane ove oznake su inicijali proizvođača i godina izrade granate (PG-6/43). Zatim sledi broj crteža za način laboracije granate (14 261) i zeleni pojas širine 20 mm, koji označava da je granata laborisana trotilom. Na cilindričnom delu granate su stavljeni podaci o zameni dimne kutije (sa crevnim fosforom) sa dopunskim detonatorom od trotila.

#### C — OZNAKE NA ČAHURI

Na telo čahure su crnom bojom navedeni podaci o laboračnoj seriji municije i vrsti baruta (BATCH B8673A-N/S). Na dance čahure je bojom navedena vrsta granate (HE) i oznaka za dimnu kutiju (SMK-BX), koja je u međuvremenu odstranjena i zamenjena dopunskim detonatorom. Podaci utisnuti žigovima odnose se na kalibar topa (3.7 GUN), laboračnu seriju čahure (Lot 895), proizvođača čahure (DB/C) i godinu izrade čahure (1942).

#### D — OZNAKE NA TOPOVSKOJ KAPSLI

Na dance topovske kapsle, po periferiji, žigom su utisnuti podaci o modelu kapsle (№ 11 III M1), proizvođaču i vremenu izrade tela kapsle (C 42), oznaci preduzeća za laboraciju i datum laboracije (S c/c 10/42) i broj serije kapsli (748).

#### E — OZNAKE NA METALNOM SANDUKU SA MUNICIJOM

Sanduk je spolja obojen tamno zelenom bojom, a oznake su žute. Najbitniji podaci odnose se na kalibar i namenu oruđa (3.7 AA) i vrstu granate (HE), zatim laboračnu seriju municije (B1224B) eksplozivnog punjenja (TNT) i mogućnost upotrebe municije u svim krajevima sveta (pojas od slova XXX crvene boje).

1466. — Municija sa pancirnim zrnom obeležena je na sledeći način:

#### A — OZNAKE NA ZRNU

Zrno je spolja obojeno crno, a oznake su bele boje. Vrh zrna je beo sa crvenim pojasom preko sredine. Ovaj pojas znači da zrno ima traser. Isto tako i slovo »T« na prednjem oživalnom delu znači da je zrno snabdeveno traserom. Ispod centrirajućeg prstena je oznaka proizvođača i vreme laboracije zrna (CY 2 — 44). S druge strane je broj crteža za laboraciju zrna (16341A).

Obeležavanje čahure, topovske kapsle i ambalaže (futrola), je slično obeležavanju kod municije sa tempirnom granatom.

- 9) 100 mm MUNICIJA ZA TOP D10TG, D10-T2S NA TENKU T-54, T-55 I SO, M44, (s)

1467. — Za 100 mm tenkovski i samostalni top postoji sledeća vrsta metaka:

- 100 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom TF, M63;
- 100 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom TF, M63P1;

- 100 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-412, (s);
- 100 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO, M65;
- 100 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-412B, (s);
- 100 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-412D, (s);
- 100 mm metak sa kumulativno-obeležavajućim nerotirajućim zrnom M69; {
- 100 mm metak sa kumulativno-obeležavajućim nerotirajućim zrnom 3BK5M, (s);
- 100 mm metak sa vežbovnim zrnom M68;
- 100 mm metak sa vežbovnim zrnom PBR-412, (s);
- 100 mm manevarski metak M71;
- 100 mm školski metak M64, sa trenutno-fugasnom granatom;
- 100 mm školski metak M69, sa trenutno-fugasnom granatom;
- 100 mm opitni metak; i
- Bojeva čahura za pražnjenje topa 100 mm D10TG, D10-T2S na tenku T-54, T-55 i SO, M64, (s).

**(1) 100 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom TF, M63**

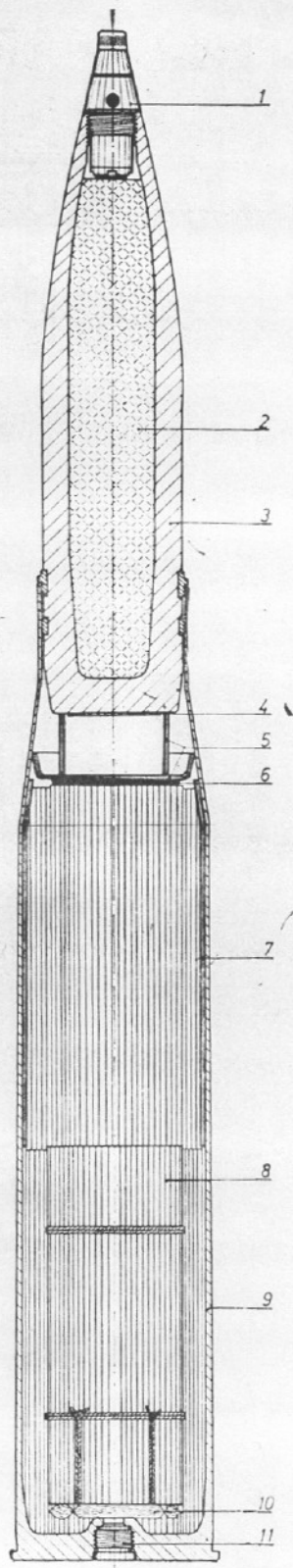
1468. — Metak sa trenutno-fugasnom granatom M63 (sl. 302) namenjen je za uništavanje otkrivene žive sile i rušenje objekata poljskog tipa.

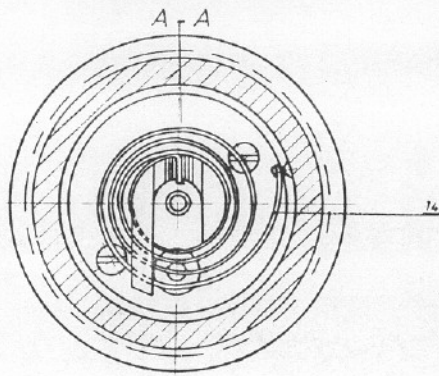
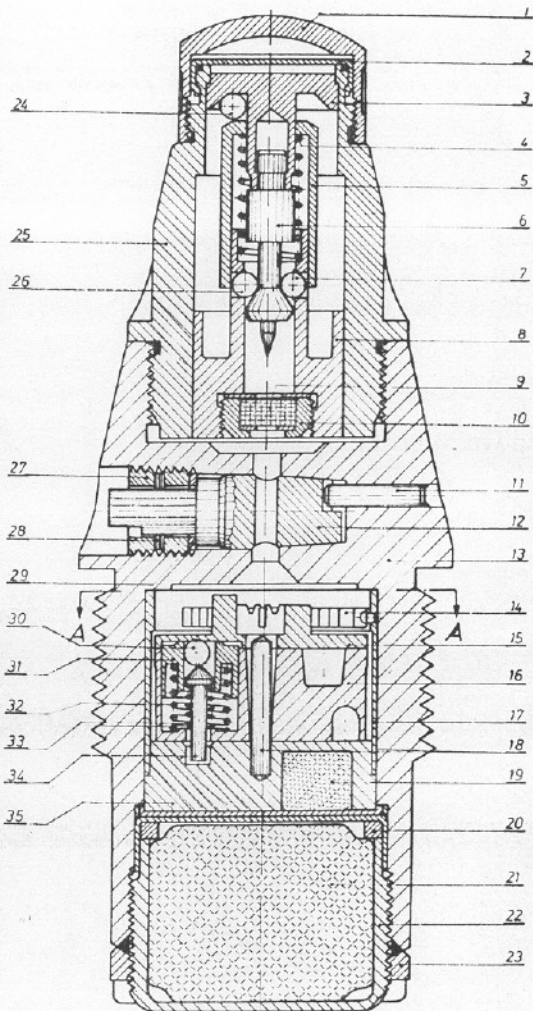
Sastoji se od sledećih elemenata:

- upaljača (UTIU, M63 i M63P1);
- košuljice granate;
- eksplozivnog punjenja;
- čahure;
- barutnog punjenja, i
- topovske kapsle.

Sl. 302 — 100 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom TF, M63:

- 1 — Upaljač; 2 — Eksplozivno punjenje; 3 — Košuljica granate;  
 4 — Pločica; 5 — Kartonski elementi; 6 — Legura za debakarisanje;  
 7 — Flegmatizator; 8 — Barutno punjenje; 9 — Čahura;  
 10 — Pripala; 11 — Topovska kapsla.





**1469. — Upaljač UT-IU, M63** (sl. 303) je gornji udarni upaljač, trenutnog, inercionog i usporenog dejstva, a spada u grupu osiguranih upaljača.

Podešavanje upaljača vrši se na sledeći način:

— **za trenutno dejstvo:** sa glaviće skinuti kapicu, a strelicu regulatora dejstva ostaviti okrenutu prema slovu »T«;

— **za inerciono dejstvo:** kapicu ne skidati a strelicu na regulatoru takođe ostaviti okrenutu prema slovu »T«;

— **za usporeno dejstvo:** kapicu ne skidati sa glaviće, a strelicu na regulatoru okrenuti prema slovu »U«.

U slučaju da se sa već regulisanim upaljačima ne izvrši gađanje, treba ga pre vraćanja skladištu dovesti u osnovni položaj — kapica navijena, a strelica na regulatoru okrenuta ka slovu »T«.

**1470. — Upaljač sačinjavaju sledeći glavni delovi:**

- telo sa glavićom;
- udarni mehanizam trenutnog dejstva;

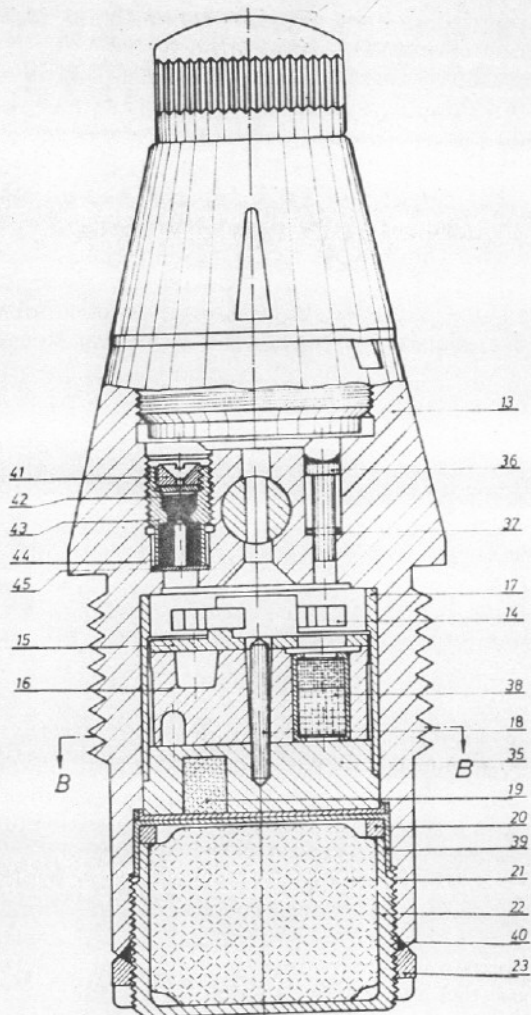
**Sl. 303 — Upaljač UTIU, M63 za 100 mm metak sa TF granatom M63:**

- 1 — Kapica upaljač; 2 — Membrana;
- 3 — Uđarać; 4 — Opruga armirajuće ćahure; 5 — Armirajuća ćahura; 6 — Uđarna igla; 7 — Armirajuća kuglica; 8 — Naletnik; 9 — Inicijalna kapsla; 10 — Utvrdivać inicijalne kapsle; 11 — Civija-granićnik; 12 — Telo regulatora dejstva upaljača; 13 — Telo upaljača; 14 — Opruga; 15 — Poklopac; 16 — Pokretna dijafragma; 17 — Ćahura; 18 — Osovinica; 19 — Prenosno eksplozivno punjenje; 20 —

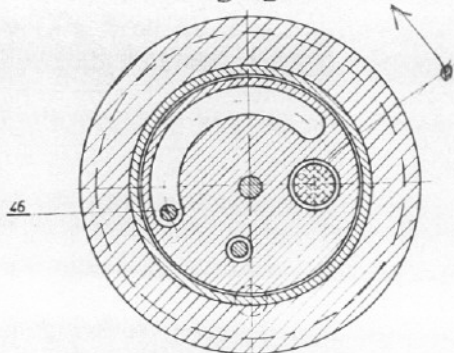
- udarni mehanizam inercionog dejstva;
- regulator dejstva upaljača;
- mehanizam za osiguranje upaljača sa detonatorom;
- usporač, i
- gnjurač.

Telo upaljača (13) sa glavicom u vrhu (25) izrađeno je od mesinga i služi za smeštaj svih delova i mehanizama upaljača. Na telu sa spoljne strane postoje navoji za uvijanje upaljača na usta košuljice granate. Sa zadnje strane, uvijena je čahura (22) sa detonatorom (21), a iznad njega u udubljenju tela smešten je mehanizam za osiguranje upaljača. Sa gornje strane, uvijena je glavica u koju su smešteni mehanizmi za trenutno i inerciono dejstvo. Na vrhu glavice uvijena je zaštitna kapa upaljača (1).

**Udarni mehanizam trenutnog dejstva** se sastoji od udarača (3) sa udarnom iglom (6), armirajuće čahure (5) sa oprugom (4), osiguravajuće kuglice (24) i armirajućih kuglica (26). Međusobni



B - B



Podmetač; 21 — Detonatorsko punjenje; 22 — Košuljica detonatora; 23 — Navrtka; 24 — Osiguravajuća kuglica; 25 — Glavica upaljača; 26 — armirajuća kuglica; 27 — žni podmetač; 28 — Olovni Navrtka; 28 — Mesingani i kopodmetač; 30 — Kuglica; 31 — Armirajući prsten; 32 — Opruga armirajućeg prstena; 33 — Opruga inercionog osigurača; 34 — Inercioni osigurač; 35 — Nosač prenosnog eksplozivnog punjenja; 36 — Gnjurač; 37 — Osovina-utvrđivač; 38 — Detonatorska kapsla; 39 — Pokrivka; 40 — Zaptivač; 41 — Zavrtanj; 42 — Pripala; 43 — Nosač usporača; 44 — Usporač; 45 — Podmetač; 46 — Grafičnik.

položaj delova u ovom mehanizmu je takav da je onemogućeno prevremeno opaljenje inicijalne kapsle (9). Naime, armirajući prsten (čahura), ne dozvoljava armirajućim kuglicama da ispadnu iz ležišta u naletniku (8), čime se sprečava kretanje udarnoj igli nadole. Armirajuća čahura teži da pod dejstvom svoje opruge (4) ide nagore (i time oslobodi kuglice), ali je u tome sprečava osiguravajuća kuglica (24), tako da je postignuta odgovarajuća sigurnost.

**Udarni mehanizam inercionog dejstva** se sastoji od naletnika (8) sa inicijalnom kapslom (9). Kretanje naletnika i kapsle ka udarnoj igli i time dovođenje kapsle do eventualnog dejstva, sprečava opruga (4) i armirajuće kuglice (26), koje naletniku dozvoljavaju kretanje nagore samo do oslanjanja kuglica na prošireni deo igle, a to je dovoljno da ne dođe do opaljenja kapsle.

**Regulator dejstva upaljača** je smešten u kanal sa bočne strane tela upaljača. Sastoji se od tela (12) koje je cilindrično-konusno, sa otvorom u sredini, za prolaz plamena od inicijalne kapsle ka detonatorskoj kapsli, kada je upaljač regulisan na trenutno dejstvo. Na kraju ovog čepa postoji izrez u koji ulazi čivija — graničnik (11) koja omogućava okretanje tela regulatora u jednu ili drugu stranu za  $90^\circ$ . Na suprotnom kraju čepa, napravljen je kanal za ključ za podešavanje dejstva upaljača. Telo regulatora je utvrđeno u svom ležištu pomoću dve navrtke, a podmetači (kožni, mesingani i olovni) služe za bolju hermetizaciju upaljača.

**Mehanizam za osiguranje upaljača** ima zadatak da prekine vatrenu vezu između inicijalne kapsle i prenosnog eksplozivnog punjenja, čime se postiže neophodna sigurnost upaljača. Stoga je detonatorska kapsla u ovom mehanizmu u nearmiranom položaju upaljača, van ose inicijalnog lanca. Osnovni elemenat ovog mehanizma je pokretna dijafragma (16) koja s jedne strane ima detonatorsku kapslu (38) a s druge inercioni osigurač (34) sa oprugom (33) i armirajući prsten (31) sa svojom oprugom (32). Kroz sredinu pokretne dijafragme prolazi osovinica (18) oko koje se ova u određenom trenutku okrene. Inercioni osigurač (34) svojim telom zalazi u nosač prenosnog eksplozivnog punjenja (35), koji je nepokretan. Iznad pokretne dijafragme je poklopac (15), a preko ovog opruga (14) koja je jednim krajem pričvršćena za dijafragmu a drugim za poklopac i nalazi se u utegnutom stanju.

Detonatorsko punjenje (21) smešteno je u odgovarajuće čanče (22) koje je navojima spojeno sa telom upaljača sa donje strane.

**Usporač (44)** ima zadatak da plamen od inicijalne kapsle prenese na detonatorsku kapslu sa izvesnim usporanjem (0,01—0,02 sek.). On dejstvuje samo kada je otvor na telu regulatora dejstva zatvoren, tj. kada je upaljač podešen na usporeno dejstvo — zarez na telu okrenut ka slovu »U«. Usporač je smešten u svom nosaču (43) i utvrđen navrtkom — regulatorom (41). Izrađen je od crnog baruta. Na prednjem kraju ima pripalpu (42). Sa donje strane, u usporaču je načinjeno udubljenje radi povećanja površine sagorevanja i ime sigurnije pripaljivanja detonatorske kapsle.

**Gnjurač (36)** pretstavlja dopunsko osiguranje upaljača, za slučaj da inicijalna kapsla neočekivano deluje. Gnjurač funkcioniše samo kada je upaljač podešen na usporeno dejstvo. U svom ležeštu utvrđen je pomoću

bakarne osovine (37). Njegova uloga se sastoji u tome da pod pritiskom gasova od inicijalne kapsle, prekine svoj osigurač i uđe u otvor na pokretnoj dijafragmi i ne dozvoli donošenje detonatorske kapsle u liniju sa inicijalnom kapslom i prenosnim eksplozivnim punjenjem.

**Armiranje i dejstvo upaljača.** Pri opaljenju metka, usled sile inercije, zaostaje armirajuća čahura (5), zbija svoju oprugu (4) i spušta se nadole, čime oslobađa osiguravajuću kuglicu (24) koja usled centrifugalne sile ispada u prazan prostor u glavici upaljača (25). Istovremeno i udarač (3) sa udarnom iglom (6) polazi nadole sve do oslanjanja proširenog dela igle na armirajuće kuglice (7,26). U ovom položaju, udarna igla je još uvek dovoljno udaljena od kapsle ako da ne dolazi do njenog opaljenja.

Kada granata napusti cev oruđa, armirajuća čahura se pod dejstvom svoje opruge vraća nagore, s tim što se sada podiže više za veličinu prečnika osiguravajuće kuglice. To je dovoljno da se oslobode otvori na naletniku (8) u koji su smeštene armirajuće kuglice (7,26). Posle ovoga, pod dejstvom centrifugalne sile, armirajuće kuglice se sklanjaju ustranu i tako otvaraju slobodan put udarnoj igli prema inicijalnoj kapsli. Na ovaj način, izvršeno je armiranje mehanizma za trenutno dejstvo.

Armiranje mehanizma za osiguranje upaljača vrši se pod uticajem sile inercije i centrifugalne sile. Pri polasku granate u cevi oruđa, usled sile inercije zaostaje armirajući prsten (31), što omogućava ispadanje kuglice (30). Po prestanku ubrzanja granate, opruga inercionog osigurača (33) podiže osigurač naviše i on izlazi iz ležišta u nosaču prenosnog eksplozivnog punjenja (35). Sada je prekinuta čvrsta veza između pokretne dijafragme (16) i nosača (35), te pod dejstvom spiralne opruge (14) dijafragma se okrene oko svoje osovine (18) i detonatorsku kapslu postavi u osu sa inicijalnom kapslom i prenosnim eksplozivnim punjenjem, čime je završeno armiranje ovog mehanizma.

Posle udara granate u prepreku (ako je sa glavice skinuta kapica), udarna igla polazi nazad i ubodom dovodi do dejstva inicijalnu kapslu. Plamen od inicijalne kapsle se prenosi na detonatorsku kapslu, a zatim preko prenosnog eksplozivnog punjenja i detonatora, dovodi granatu do dejstva.

Ukoliko se pri udaru granate u prepreku na glavici nalazi kapica, udarna igla ostaje na svom mestu, a naletnik (8), pod uticajem sile inercije, polazi napred i inicijalnu kapslu dovodi do dejstva. Ako je kanal za prolaz plamena od kapsle zatvoren okretanjem regulatora, tj. ako je upaljač podešen na usporeno dejstvo, posle udara granate u prepreku i opaljenja inicijalne kapsle, njen plamen se ne može preneti neposredno na detonatorsku kapslu. U ovom slučaju se prvo pali usporač (44), koji gori izvesno vreme, pa se tek od njega aktivira detonatorska kapsla (38).

1471. — Metak sa trenutno-fugasnom granatom M63 može biti kompletiran i upaljačem UTIU, M63P1. Ovaj upaljač je istovetan sa prethodnim, izuzev neznatnih razlika u nekim konstruktivnim poboljšanjima na udarnom mehanizmu i usporaču.

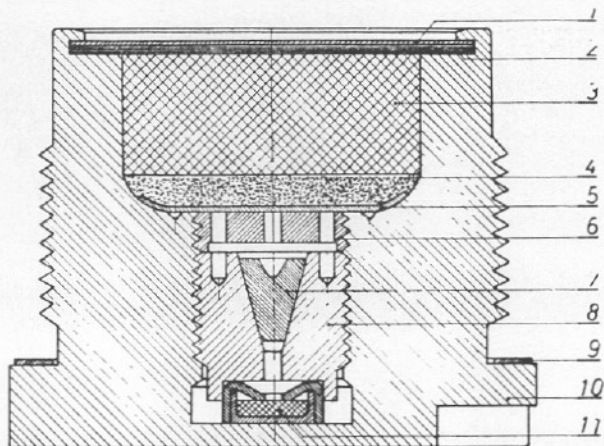
1472. — **Košuljica** je izrađena od granatnog čelika. Na prednjem kraju ima usta sa navojima za uvijanje upaljača. S obzirom da se upaljači posebno čuvaju do upotrebe, usta košuljice su zaštićena bakelitnim čepom. Na spoljnjem delu, košuljica ima jedan centrirajući i dva vodeća

prstena. Gornji vodeći prsten ima kanal u koji ulazi vrh čahure radi pertlovanja. Donji vodeći prsten služi za poboljšanje zaptivanja barutnih gasova pri opaljenju metka. Na danci košuljice privarena je čelična pločica čija je uloga da spreči prodor vrelih barutnih gasova ka eksplozivnom punjenju, kroz eventualne pukotine na košuljici.

1473. — **Eksplozivno punjenje** je od livenog trotila, težine 1460 gr.

1474. — Čahura je izrađena od mesinga. Blago je konusna, sa grlicem u vrhu. Na danci čahure postoji po periferiji obod za izvlačenje čahure iz cevi posle opaljenja metka. Na sredini danceta postoji otvor sa navojima za uvijanje topovske kapsle.

1475. — **Barutno punjenje** je od nitroglicerinskog baruta, oznake NGH-215. Barut je izrađen u vidu cevi (šipki) sa jednim kanalom. Barut je u čahuru postavljen u dva reda — jedan iznad drugog. Donji deo barutnog punjenja ima iznad pripale svežanj barutnih šipki, koji je uvezan kanapom u jednu celinu, i za čije je dno pričvršćena pripala od crnog baruta, težine 75 gr. Pošto je prečnik ovog svežnja manji od unutrašnjeg prečnika čahure, to su okolo njega stavljenе barutne šipke tako da je uvezani deo barutnog punjenja ovde čvrsto fiksiran. Iznad donjeg barutnog punjenja postavljeno je gornje, koje ispunjava čitav prostor u čahuri — gotovo do grlića. Između ovog (gornjeg) barutnog punjenja i zidova čahure postavljen je flegmatizator. Iznad gornjeg punjenja stavljen je debakarizator (olovna žica) težine 25 gr. Učvršćenje barutnog punjenja u čahuri izvršeno je pomoću jednog kartonskog poklopca i cilindra. Na poklopcu, sa gornje strane, nalepljena je etiketa sa podacima o barutu i laboračnoj seriji metka (5,7 kg NGH-215; SPV 6300; TV 6301-1).



Sl. 304 — Topovska kapsla TK-M63 za 100 mm municiju za top na tenku i SO:

1 — Mesingana pokrivka; 2 — Pokrivka od pergamenta i gaze; 3 — Barutno punjenje od crnog baruta; 4 — Pripala; 5 — Pokrivka; 6 — Utvrđivač nakovnja; 7 — Konusni čep; 8 — Nakovanj; 9 — Hermetizirajući prsten; 10 — Telo kapsle; 11 — Inicijalna kapsla.

1476. — Topovska kapsla TK-M63 (sl. 304) je namenjena za kompletiranje bojevih čahura za municiju sa trenutno-fugasnom granatom. Kapsla se sastoji od: tela, inicijalne kapsle, utvrđivača sa konusnim čepom, pripale, barutnog kolačića i pokrivke. Telo (10) je čelično, sa navojima za uvijanje u čahuru. Sa gornje strane je izdubljeno radi smeštaja



barutnog punjenja. **Inicijalna kapsla** (11) je **fulminatska** nalazi se na dnu tela, utvrđena između danceta kapsle i utvrđivača — nakovnja. **Utvrdivač** (8) je izrađen od mesinga i uvijen u sredini tela kapsle. Sa gornje strane je utvrđen zavrtnjem (6). Kroz sredinu ima otvor, koji se idući od kapsle naviše širi u vidu konusa. Ovaj prostor ispunjava konusni čep (7). Barutno punjenje kapsle čini barutni kolačić (3) **od crnog baruta № 5 i pripala (4), takođe od crnog baruta,** ali slobodno nasutog. Hermetizacija barutnog punjenja izvršena je pokrивkom (2) izrađenom od pergamenta i gaze, kao i mesinganog kružića (1).

**Dejstvo kapsle je sledeće:** pri opaljenju inicijalne kapsle, pritisak gasova potiskuje konusni čep nagore i plamen prolazi pored čepa i utvrđivača (kao i otvora na zavrtnju) i pripaljuje barutno punjenje kapsle. Od ovog se zatim pali barut u čahuri metka.

### (2) 100 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom TF, M63P1

1477. — Ovaj metak je isti kao prethodni, izuzev što je izmenjena tehnologija laboracije eksploziva u košuljici granate. Naime, ovde je za razliku od granate M63 (livenje), primenjen postupak »Šnekovanja« trotila u košuljicu.

### (3) 100 mm metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-412 (s)

1478. — Ovo je metak sovjetske izrade, koji je po nameni i konstrukciji veoma sličan našem metku sa TF granatom M63, odnosno M63P1. Sastoji se od granate i bojeve čahure.

1479. — **Granata** je kompletirana upaljačem V-429. Ovaj upaljač je identičan sa upaljačem UTIU, M63 (P1), izuzev načina obeležavanja. Umesto oznake »T« (trenutno dejstvo) na upaljaču V-429 je stavljen znak »O« — oskoločno, a umesto slova »U« (usporeno dejstvo), dato je slovo »Z« — zamendlennoe.

1480. — **Eksplozivno punjenje** je od TNT-a, koji je u košuljicu granate laborisan postupkom »šnekovanja«.

1481. — **Barutno punjenje** kod sovjetske municije može biti **puno i smanjeno**. Puno punjenje (težine 5,4 kg) odgovara našem barutnom punjenju opisanom u tački 1475. Smanjeno punjenje (težine 2,2 kg) se koristi za nastavno gađanje, radi smanjenja habanja cevi. Izrađeno je od NC baruta. Sa donje strane vreće sa barutom, pričvršćena je pripala od puščanog baruta. Barutno punjenje je snabdeveno legurom za debakarisanje. Radi razlikovanja metaka sa smanjenim barutnim punjenjem, na plaštu čahure po obimu (iznad oznaka) nanet je crnom bojom pojas širine 20 mm.

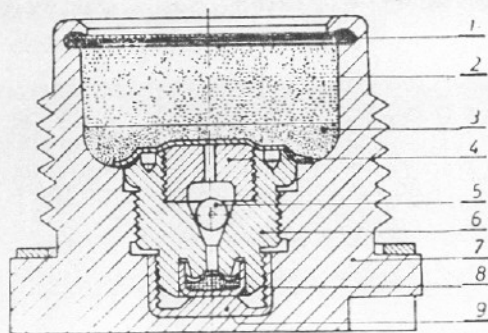
1482. — **Topovska kapsla** za metak OF-412 može biti KV-13U i KV-4. Naime, meci sa punim barutnim punjenjem kompletirani su kapslom KV-13U, a meci sa smanjenim barutnim punjenjem topovskom kapslom KV-4.

Topovska kapsla KV-13U (sl. 305) je po konstrukciji i dejstvu ista kao kapsla BD, s tom razlikom što ova umesto konusnog čepa ima kuglicu (5). Topovska kapsla KV-4 je u stvari kapsla BD, samo što je kapsla KV-4 obeležena po sovjetskom sistemu obeležavanja. Topovska kapsla BD opisana je u tački 1214.

(4) **100 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO, M65**

1483. — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom M65 (sl. 306) namenjen je za uništavanje oklopljenih tehničkih sredstava. Sastoji se od zrna i bojeve čahure. Zrno čine sledeći elementi: košuljica sa balističkom kapom, eksplozivno punjenje i upaljač sa traserom.

1484. — Košuljica je od visokokvalitetnog čelika, posebno termički obrađena, radi povećanja otpornosti pri probijanju prepreke. Vrh košuljice je tup. Na njemu je navučena balistička kapa i pertlovanjem utvrđena. Kapa je izrađena od čeličnog lima. Na spoljnjem delu

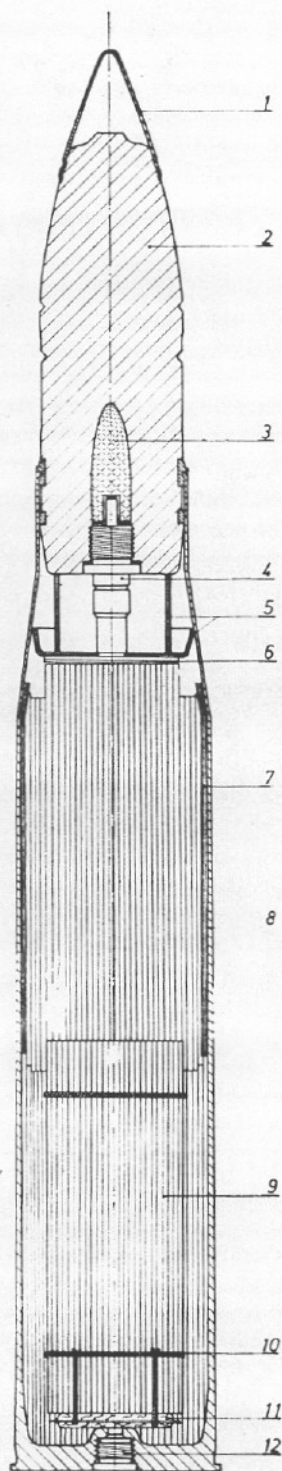


Sl. 305 — Topovska kapsla KV-13U za municiju 100 mm za top na tenku i SO:

1 — Pokrivka; 2 — Barutno punjenje; 3 — Pripala; 4 — Čep; 5 — Kuglica; 6 — Nakovanj; 7 — Telo kapsle; 8 — Inicijalna kapsla; 9 — Nosač kapsle.

Sl. 306 — 100 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO, M65:

1 — Balistička kapa; 2 — Košuljica zrna; 3 — Eksplozivno punjenje; 4 — Upaljač; 5 — Kartonski elementi; 6 — Legura za debakisanje; 7 — Flegmatizator; 8 — Čahura; 9 — Barutno punjenje; 10 — Kanap za vezivanje barutnih štapića; 11 — Pripala; 12 — Topovska kapsla.



košuljice postoje dva centrirajuća i dva vodeća prstena. Vodeći prstenovi su od legure bakra i nikla. Gornji vodeći prsten ima kanal u koji ulazi čahura pri pertlovanju metka. Donji vodeći prsten služi za poboljšanje zaptivanja barutnih gasova po opaljenju metka. Iznad i ispod gornjeg centrirajućeg prstena dva kanala, trouglastog preseka, koji imaju funkciju lokalizatora. Sa zadnje strane košuljice ima udubljenje za smeštaj eksplozivnog punjenja i upaljača. U cilju zaštite od korozije, košuljica je spolja obojena crno.

1485. — **Eksplozivno punjenje** je od **flegmatizovanog heksogena** sa dodatkom aluminijuma u prahu, radi povećanja zapaljivosti zrna. Težina eksploziva je **65 gr**, sa izrađena je u vidu kolačića (dva komada) i oblikovan prema ležištu u košuljici.

1486. — **Upaljač DU, M65** (sl. 307) je mehanički donji upaljač, inercionog dejstva sa usporenjem kod kojeg se dužina usporenja automatski reguliše, zavisno od otpora prepreke. U pogledu osiguranja, spada u grupu polu osiguranih upaljača, s obzirom da detonatorska kapsla može da u slučaju neočekivanog dejstva inicira detonator, a ovaj dalje eksplozivno punjenje u zrnu. Inicijalna kapsla, međutim, potpuno je izolovana i ne može da za slučaj dejstva prenese inicijaciju na detonatorsku kapslu.

1487. — Upaljač sačinjavaju sledeći glavni delovi:

- telo;
- mehanizam za opaljenje i osiguranje;
- mehanizam za regulisanje usporenja;
- detonator, i
- traser.

**Telo** (15) je čelično, sa navojima na spoljnoj strani za uvijanje u košuljicu zrna. Kroz sredinu je izdubljeno radi smeštaja podsklopova upaljača. Sa zadnje strane u telo je navijen traser (17).

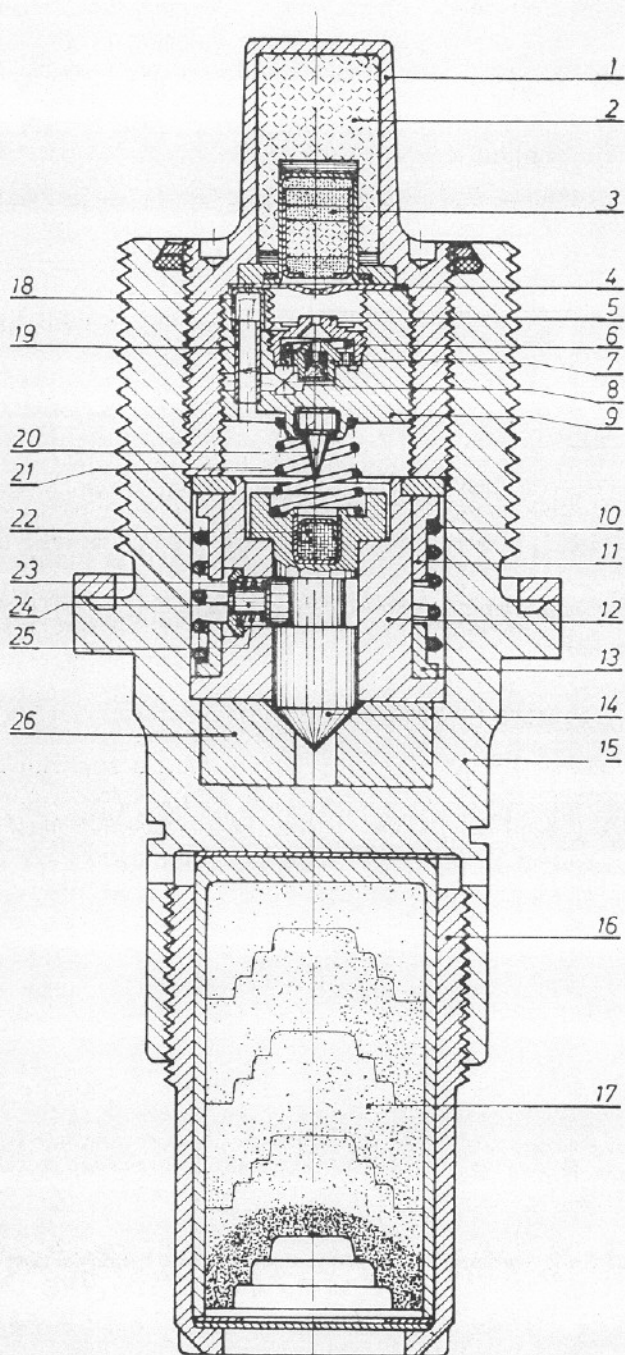
**Mehanizam za opaljenje** čini naletnik (14) sa inicijalnom kapslom (22) i iglom (20). Osiguranje upaljača od prevremenog dejstva obezbeđuju gornja i donja čahura (11, 13) sa oprugom (10), centrifugalni osigurači — ima ih tri (24) i opruga (25).

**Mehanizam za regulisanje usporenja** se sastoji od čahurice (19) sa čančetom (18), ventila (7) sa usporačem (8) i oprugom (6) kao i čahure ventila (5). Svi ovi elementi smešteni su u čahuru (9).

**Detonator** se sastoji od detonatorske kapsle (3) i **detonatorskog punjenja od tetрила** koje je smešteno u nosač (1).

**Traser** se sastoji od obeležavajuće smeše koja se nalazi u čeličnoj košuljici. Ova košuljica je uvijena sa zadnje strane tela upaljača.

**Armiranje i dejstvo upaljača** vrši se pod uticajem sile inercije i centrifugalne sile. Kada zrno krene iz cevi, gornja čahura (11) zaostaje, savladava svoju oprugu (10) i time sprečava izlaz centrifugalnom osiguraču (24) iz naletnika. Po izlasku zrna iz cevi, opruga vraća gornju čahuru (11) u prednji položaj i time oslobađa centrifugalni osigurač (24) koji pod uticajem centrifugalne sile izlazi iz svog ležišta u naletniku (14) čime ovaj



Sl. 307 — Upaljač DU, M65 za 100 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom M 65:

- 1 — Nosač; 2 — Detonatorsko punjenje; 3 — Detonatorska kapsla; 4 — Membrana od bakra; 5 — Čahura ventila; 6 — Opruga ventila; 7 — Ventil; 8 — Usporač; 9 — Čahura; 10 — Osiguravajuća opruga; 11 — Gornja čahura; 12 — Vodica naletnika; 13 — Donja čahura; 14 — Naletnik; 15 — Telo upaljača; 16 — Košuljica trasera; 17 — Obeležavajuće punjenje; 18 — Osiguravajuće čanče; 19 — Osiguravajuća čahurica; 20 — Irn; 21 — Opruga naletnika; 22 — Inicijalna kapsla; 23 — Utvrđivač; 24 — Centrifugalni osigurač; 25 — Opruga centrifugalnog osigurača; 26 — Segment.

postaje slobodan te je na taj način mehanizam za opaljenje armiran. Potrebno odstojanje između inicijalne kapsle (22) i igle (20) održava opruga (21).

Donja čahura (13) ima sledeći zadatak u mehanizmu za osiguranje upaljača: za slučaj naglog kočenja zrna u cevi oruđa (iz bilo kojeg razloga), javlja se sila inercije, ali sada suprotnog smera, te donja čahura pođe napred i zatvori izlaz centrifugalnom osiguraču (24) te naletnik ostaje i dalje blokiran (kao u montažnom položaju) čime je dobijena neophodna sigurnost upaljača pri gađanju.

Kada zrno udari u prepreku, naletnik (14) polazi napred i inicijalna kapsla naleti na trn (20) te dolazi do njenog opaljenja. Istovremeno, čahurica (19) polazi napred i ulazi u čanče (18) čime otvara kanal za prolaz plamena od inicijalne kapsle ka usporaču (8) i ventilu (7). Takođe, usled sile inercije, izazvane naglim kočenjem zrna, ventil (7) polazi napred i zatvara otvor na čahuri ventila (5) i sve dok inercija ne prestane, tj. dok zrno ne probije prepreku, ili se ne zaustavi u njoj, ne dozvoljava da plamen od usporača i inicijalne kapsle prođe prema detonatorskoj kapsli. Kad prestane dejstvo sile inercije, opruga (6) vraća ventil nazad (u prvobitni položaj) a gasovi od inicijalne kapsle i usporača prolaze kroz otvor na čahuri ventila i kada njihov intezitet bude dovoljno velik, dolazi do aktiviranja detonatorske kapsle (3), i preko detonatora (2) do dejstva eksplozivnog punjenja u zrnu.

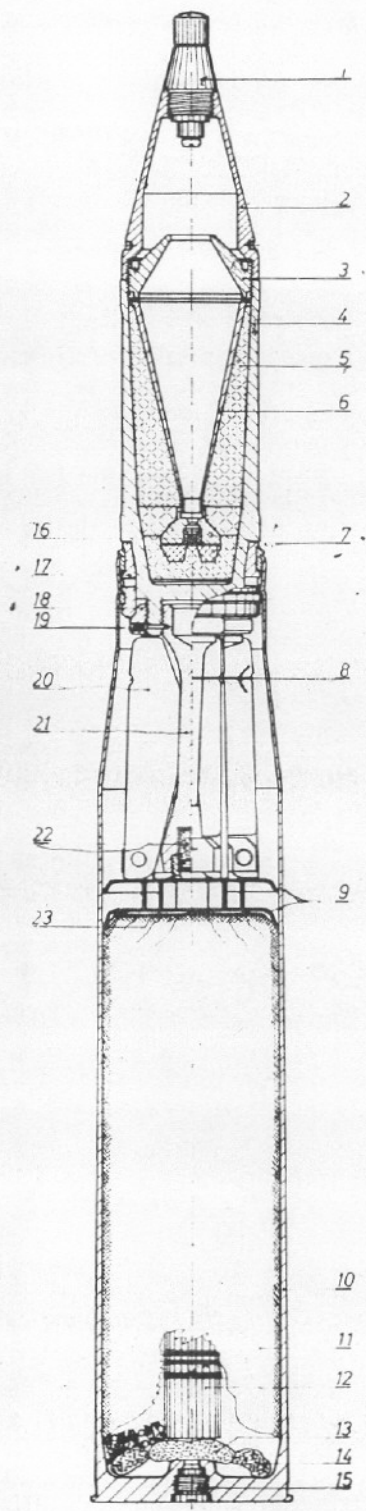
Pri gađanju pod malim uglovima, postoji mogućnost da zrno u prepreku ne udari vrhom, već bočnom stranom, što može imati za posledicu da usled nedovoljnog otpora prepreke izostane funkcija pojedinih elemenata iz prethodnog stava (dejstvo inicijalne kapsle, pomeranje čahurice (19) i ventila (7) napred). Da bi se pod ovim okolnostima obezbedilo sigurno dejstvo zrna, potrebnu kinetičku energiju naletniku, predaće u trenutku sudara zrna sa preprekom, segment (26), odnosno ona polovina segmenta koja sa preprekom zaklapa manji ugao. Dalje funkcionisanje upaljača biće isto kao kada zrno udari u cilj pod pravim uglom.

1488. — Osim upaljača DU, M65, meci sa pancirno-obeležavajućim zrnom M65 mogu biti kompletirani i sovjetskim upaljačem DBR-2, poljske proizvodnje. U stvari, upaljač DU, M65 je kopija upaljača DBR-2, tako da među njima nema nikakve razlike, izuzev u obeležavanju modela.

1489. — **Bojeva čahura** je ista kao kod metka sa trenutno-fugasnom granatom M63, izuzev što je kod jednog manjeg dela čahura ugrađen NG barut NDT-3, 18/1M, mađarske proizvodnje.

#### (5) 100 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-412B, (s)

1490. — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-412B je sovjetske proizvodnje. Razlika između ovog i metka sa PO, M65 praktično ne postoji, izuzev u obeležavanju municije i ambalaže. Osim upaljača DBR-2, metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-412B može biti kompletiran upaljačem MD-8. Ovaj upaljač je opisan u tački 1337. Bojeva čahura je kompletirana punim barutnim punjenjem i topovskom kapslom KV-13U.



**(6) 100 mm metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-412D; (s)**

1491. — Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-412D razlikuje se od prethodnog metka samo po tome što ima pancirnu kapu a nema »lokalizatore« na košuljici zrna.

**(7) 100 mm metak sa kumulativno-obeležavajućim nerotirajućim zrnom M69**

1492. — Metak sa kumulativno-obeležavajućim zrnom M69 namenjen je za uništavanje jako oklopljenih ciljeva. Po potrebi, kada se ne raspolaže trenutno-fugasnom granatom, može se upotrebiti i za gađanje žive sile i vatrenih sredstava.

1493. — Metak (sl. 308) se sastoji od sledećih elemenata:

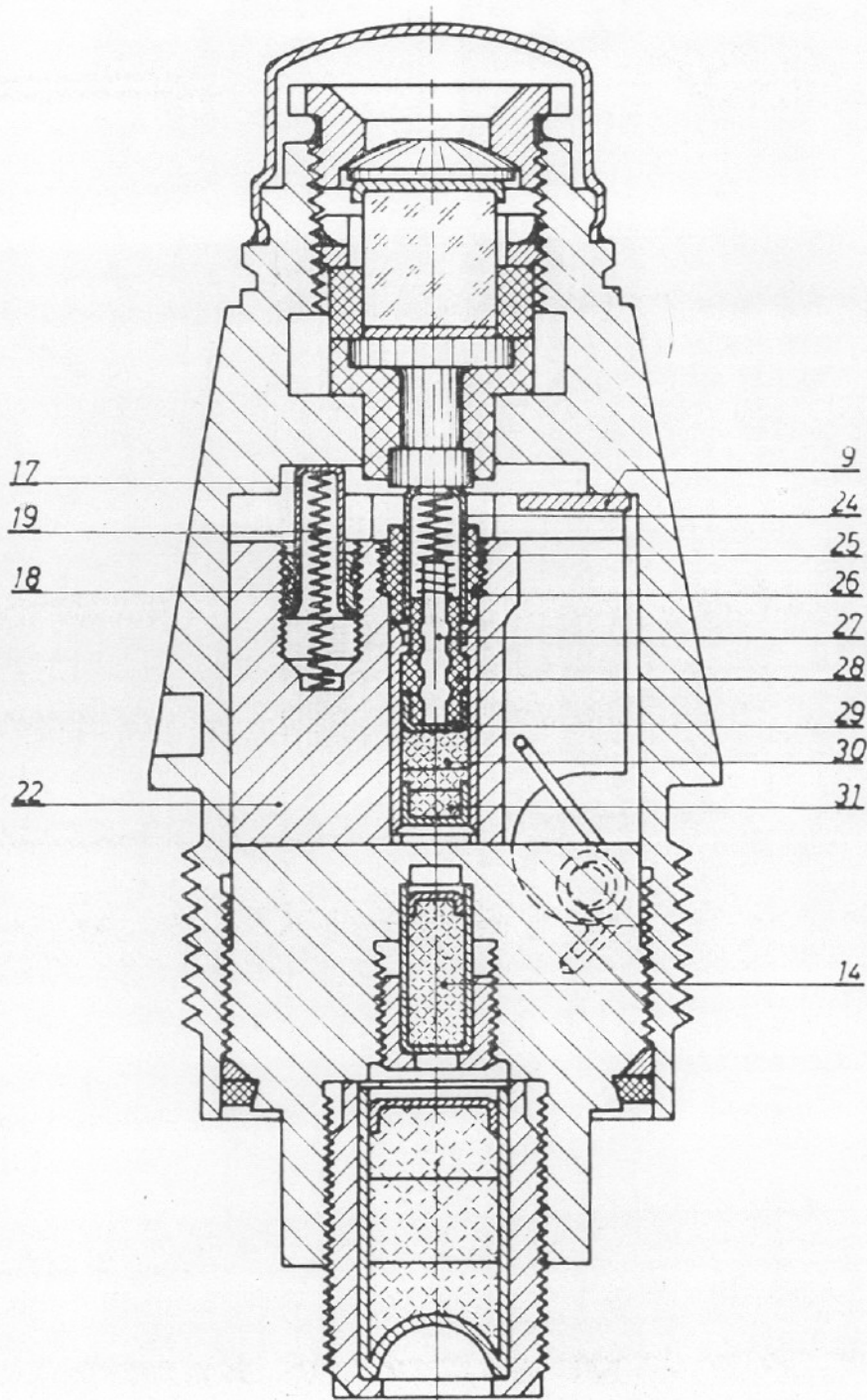
- upaljača;
- košuljice zrna sa balističkom kapom i kontra-levkom;
- sklopa eksplozivnog punjenja;
- stabilizatora sa traserom;
- čahure;
- barutnog punjenja; i
- topovske kapsle.

1494. — **Upaljač UT, PE, M69** (sl. 309) je gornji udarni upaljač, trenutnog dejstva. Prema stepenu osiguranja spada u grupu potpuno osi-

**Sl. 308 — 100 mm metak sa kumulativno-obeležavajućim zrnom M69:**

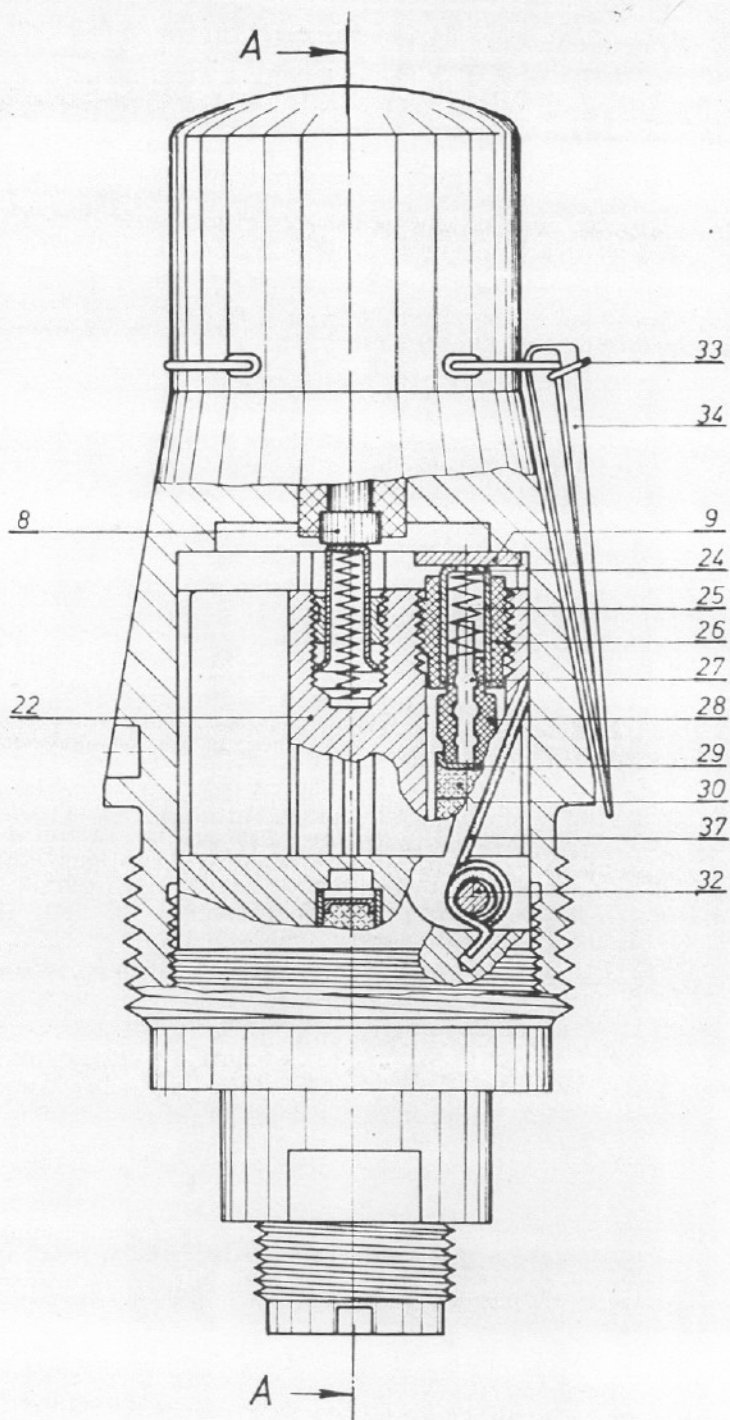
- 1 — Upaljač; 2 — Balistička kapa; 3 — Zavojni prsten; 4 — Košuljica; 5 — Eksplozivno punjenje; 6 — Levak; 7 — Usmerivač detonacionog talasa — devijator; 8 — Kanap za vezivanje krilaca stabilizatora; 9 — Kartonski poklopci; 10 — Čahura; 11 — Kesa sa barutni mpunjenjem; 12 — Barutno punjenje; 13 — Pripala; 14 — Plamenogasitelj; 15 — Topovska kapsla; 16 — Detonatorska kapsla; 17 — Orbtini prsten; 18 — Nosač obrtnog prstena; 19 — Zavrtnanj-utvrđivač; 20 — Krilce stabilizatora; 21 — Telo stabilizatora; 22 — Traser; 23 — Legura za debakarisanje.





Sl. 309 — Legenda na str. 295





Sl. 309 — Legenda na str. 295

guranih upaljača. Konstrukcija upaljača zasniva se na principu korišćenja piezoelektričnog efekta<sup>1</sup>.

Upaljač UT, PE, M69 je elektromehanički upaljač sa tzv. daljinskim armiranjem, koje se obavlja na rastojanju od 3—40 m od usta cevi oruđa.

Upaljač se sastoji od sledećih osnovnih sklopova:

- tela upaljača sa kpicom i membranom;
- piezogeneratora;
- mehanizma za armiranje i osiguranje;
- inercionog osigurača (utvrđivača);
- nosača elektrodetonatora sa kontaktima (polovima), i
- detonatora.

Telo upaljača je izrađeno od aluminijuma i u njega su ugrađeni svi sklopovi i ostali delovi upaljača. Prednji deo upaljača je različitog preseka sa unutrašnjim otvorom u kojem je ugrađen udarni mehanizam (piezoelemenat sa podmetačima — elektrodama, udarač i poklopac). Ispred ovog otvora, smeštena je membrana i zaštitna kapica. Zadnji deo upaljača je takođe različitog preseka i u njega su smešteni ostali sklopovi upaljača. Mehanizam za osiguranje i armiranje, prenosno eksplozivno punjenje i detonator, smešteni su u posebnom nosaču koji je uvrnut u šupljinu na zadnjem delu tela upaljača. Pri dnu tela upaljača, postoji spoljni navoj, pomoću kojeg se upaljač navija na zrno.

Za obezbeđenje hermetičnosti piezogeneratora, na vrh upaljača, iza poklopca (3), zapertlovana je membrana (2). Membrana je odgovarajućim oblikom pričvršćena za telo upaljača. Između tela upaljača i membrane, nalazi se kartonski podmetač. Da bi se osigurao vrh upaljača od oštećenja pri rukovanju i transportu, predviđena je zaštitna kapica (1). Ona je utvrđena na upaljaču pomoću žičanog osigurača (33). Žičani osigurač ima petlju za povlačenje (34), radi oslobađanja zaštitne kapice, koja se pre gađanja obavezno skida sa upaljača.

Piezogenerator se sastoji iz izolovanog centralnog kontakta (8), izolacione čahure (7), piezoelementa (5) s podmetačima (35, 36), udarača (4) i poklopca (3). Piezoelement pri susretu upaljača s preprekom, pretvara mehaničku energiju u električnu. Čeone površine piezoelementa predstavljaju polove napona. Piezogenerator je izrađen od specijalne keramičke mase. Udarač (4) služi za sigurno učvršćenje piezoelementa u svom položaju, kao i za prenošenje pritiska za sabijanje piezoelementa pri sudaru s preprekom. Poklopac-utvrđivač (3) služi za utvrđivanje piezoelementa i udarača u telu, za prenos udarnog impulsa preko udarača na piezoelemenat pri susretu sa preprekom, a takođe i za obezbeđenje elek-

<sup>1</sup> Piezoelektričnim efektom naziva se pojava direktnog pretvaranja mehaničke energije u električnu, koja se manifestuje kod nekih vrsta prirodnih kristala. U poslednje vreme znatno je napredovala proizvodnja veštačkih piezoelektričnih materijala, koji pokazuju još jači piezoelektrični efekat nego prirodni. Kao posebno efikasni pokazali su se keramički materijali na bazi barijum titanata i olovo cirkonata. Piezoelektrični keramički elementi nalaze danas široku primenu u raznim oblastima tehnike, kao pretvarači mehaničke energije u električnu. Za nas je najinteresantnija njihova primena kao generatora električne energije kod upaljača super-trenutnog dejstva za razne tipove zrna, a posebno kumulativnih, jer je na taj način omogućeno konstruisanje zrna velike brzine, visoke trenutnosti i tačnosti pogađanja.

tričnog kontakta između polova na piezoelementu i telu upaljača. Podmetači (35, 36) služe da se ravnomerno i sigurno obezbedi naleganje piezoelementa na svim površinama, što povećava njegovu mehaničku sigurnost pri rukovanju sa upaljačem i pri gađanju.

**Mehanizam za armiranje i osiguranje** nalazi se u zadnjem delu upaljača. Ovaj mehanizam ima dva sklopa: sklop elektrodetonatora kao prenosnika iskre (električne varnice), koji čini jednu celinu i sklop mehanizma i delova za armiranje, koji su smešteni sa jedne i druge strane upaljača (inercioni osigurač i kratkospojnik). Mehanizam svojim delovima u toku rukovanja i gađanja obezbeđuje:

— osiguranje upaljača kratkim spajanjem oba pola piezoelementa i elektrodetonatora sa telom upaljača. Ovaj spoj postoji pri rukovanju, za vreme gađanja i na putanji sve do momenta armiranja upaljača;

— sigurnost neaktiviranja prenosnog eksplozivnog punjenja (14) i detonatora (16) pri slučajnom aktiviranju elektrodetonatora pri rukovanju ili gađanju (obezbeđuje sigurnost neprenošenja inicijacije); i

— armiranje upaljača ispred usta cevi na određenoj daljini.

Mehanizam za armiranje i osiguranje u širem smislu, obuhvata nosač mehanizma (13) s inercionim osiguračem (21), nosač elektrodetonatora (22) s kontaktima, kratkospojnik (10) sa oprugom (12) i kuglicom (11).

**Inercioni osigurač** (21) s oprugom (23) i svojom kuglicom (20), smešten je u poseban žleb tela, odnosno nosača mehanizma za armiranje i osiguranje. Služi za utvrđivanje nosača elektrodetonatora u položaju u kome je vatreni lanac za prenos detonacije prekinut.

Nosač elektrodetonatora (22) sa delovima elektrodetonatora, zauzima dva položaja u nosaču mehanizma za armiranje i osiguranje. Nosač elektrodetonatora služi da se u njega smeste ostali delovi elektrodetonatora i da pod dejstvom opruge (37) i osovine (32) pomeri elektrodetonator u aksijalni položaj za vreme armiranja upaljača.

Pre armiranja u osi upaljača smešteni su i kratko spojeni sa centralnim kontaktom (8) opruga kontakta (19), kapica kontakta (17) i čahurica (18). Ovi delovi obezbeđuju kratak spoj oba pola piezoelementa sa telom upaljača do armiranja. Elektrodetonator se sastoji od izolacione čahure (26), jezgra (27), čašice (29), opruge (25), zavrtnja (24), inicijalnog punjenja (30) i brizantnog punjenja (31).

Kratkospojnik (10) sa oprugom (12) i kuglicom (11), čini poseban podsklop mehanizma za osiguranje. Smešten je u posebno ležište u mehanizmu za armiranje i osiguranje. Služi za fiksiranje nosača elektrodetonatora u položaju u kome je detonacioni talas prekinut pri gađanju.

Elektrodetonator se aktivira pražnjenjem električnog punjenja, što nastaje na polovima piezoelementa pri susretu sa preprekom. Varnica se prenosi na inicijalno i brizantno punjenje, koje aktivira prenosno eksplozivno punjenje, a zatim ono aktivira detonator.

**Detonator** se sastoji od prenosnog eksplozivnog punjenja (14) i detonatorskog punjenja (16). Prenosno eksplozivno punjenje, upresovano je u košuljicu koja je napred zatvorena pokrивkom. Sa zadnje strane, utvrđeno je navrtkom. Punjenje je izrađeno od tetrila. Služi da prenese detonacioni talas od brizantnog punjenja elektrodetonatora na detonator upa-

ljača. Detonatorsko punjenje je upresovano u metalnu čahuricu koja je spređa zatvorena pokrivkom. Zadnja strana punjenja je sferno oblikovana. Detonator je smešten u nosač (15) koji se navojima spaja sa telom nosača mehanizma za armiranje i osiguranje. Punjenje je izrađeno od pentrita.

**1495. — Funkcionisanje i dejstvo upaljača.** Upaljač funkcioniše pri susretu zrna sa minimalnom preprekom koja je u stanju da stvori uslove za formiranje napona određene vrednosti na polovima piezoelementa.

U praksi, minimalna prepreka može biti grančica, retko rastinje ili žbunje. Zbog toga ovaj upaljač spada u grupu vrlo osetljivih upaljača.

**1496. —** Pri čuvanju i rukovanju, nosač elektrodetonatora, odnosno elektrodetonator sa delovima, osiguran je kuglicom inercionog osigurača (21). Ova kuglica (20) ne dozvoljava da elektrodetonator zauzme armirajući položaj. Na taj način je elektrodetonator isključen iz električnog kola piezoelementa. Elektrode piezoelementa su kratko spojene preko kontaktne kapice (17) sa telom upaljača. Na taj način, bilo kakvo formiranje električnog polja na piezoelementu ne može da se prenese na elektrodetonator. S druge strane, elektrodetonator je mehaničkim putem izveden iz vatrene lanca upaljača. Pored ovoga, polovi piezoelementa su kratko spojeni preko centralnog kontakta (8) kontaktne kapice (17) i metalnih delova upaljača. Na taj način, isključena je mogućnost stvaranja električnih punjenja na polovima piezoelementa.

U momentu opaljenja metka i pri kretanju zrna u cevi oruđa, položaj pojedinih sklopova u telu upaljača počinje da se menja. Naime, usled sile inercije, koja nastaje zbog pravolinijskog kretanja zrna, kratkospojnik (10) zaostaje, savladava silu opruge (12) i spušta se u krajnji donji položaj. Istovremeno, pomera (»gura«) desnu kuglicu (11) u ležište u nosaču elektrodetonatora i ostvaruje kratak spoj. S druge strane, pri polasku i za vreme kretanja zrna u cevi, inercioni osigurač — utvrđivač (21) zaostaje i savladava silu svoje opruge (23). Time omogućava da se ukloni kuglica (20) iz ležišta u nosaču mehanizma za armiranje i osiguranje.

Kada zrno napusti cev oruđa i kada prestane dejstvo aksijalne sile inercije, kratkospojnik (10) pod dejstvom svoje opruge (12) vraća se u prvobitni položaj do oslonca na pločicu (9). Nosač mehanizma za armiranje i osiguranje pod dejstvom opruge (37) pokreće se prema sredini upaljača. Pri ovome uklanja desnu kuglicu (11) iz svog ležišta, odnosno vraća je u njen prvobitni položaj. Svojim pokretanjem, nosač elektrodetonatora je zajedno sa elektrodetonatorom došao u armirajući položaj.

Dovođenje elektrodetonatora u akcijalni položaj upaljača tj. u lanac dejstva, ne dešava se trenutno, niti je kod svih upaljača jednako. Za vreme pomeranja elektrodetonatora iz jednog u drugi položaj, zrno je prešlo put od 3—40 metara. Nakon ovoga uspostavljen je vatreni lanac, tj. upaljač je potpuno pripremljen za armiranje. Kontaktna kapica elektrodetonatora klizi po čeonj i kosoj površini podmetača (9), a zatim kontaktira sa centralnim kontaktom (8) prekidajući vezu sa podmetačem — pločicom (9). Pri ovome se skida kratka veza sa elektroda elektrodetonatora.

U tom trenutku elektrodetonator se uključuje u kolo piezoelementa. Elektrodetonator se postavi iznad prenosnog eksplozivnog punjenja, a ka-

pica kontakta (17) u otvor tela upaljača. Sada se uklanja kratka veza polova piezoelementa i upaljač je armiran.

Pri susretu s preprekom dolazi do sabijanja piezoelemenata, što izaziva stvaranje električnog punjenja na polovima piezoelementa. Stvoreni pritisak koji se prenese na piezoelement izaziva piezoelektrični efekat. Pošto je u ovom slučaju piezoelement povezan u strujno kolo, nastaje proticanje električne struje. Stvorena električna struja dolazi do prstenastog zazora između jezgra (27) (—pol) i čašice (29) (+pol). Kada razlika u potencijalima između polova piezoelementa dostigne potrebnu veličinu, u prstenastom zazoru elektrodetonatora javlja se varnica — vrši se pražnjenje koje dovodi do detonacije elektrodetonatora (varnica aktivira olovni azid a ovaj incira pentrit). Detonacija elektrodetonatora probija zid na nosaču mehanizma za armiranje i osiguranje, aktivira prenosno eksplozivno punjenje koje zatim dovodi do dejstva detonator upaljača.

1497. — Pored upaljača UT, PE, M69, kumulativna municija je kompletirana i upaljačima GPV-2, sovjetske, bugarske i poljske proizvodnje, koji su međusobno identični po konstrukciji.

1498. — **Košuljica** je izrađena od čelika toplim kovanjem. Na prednjoj strani, iznutra ima navoj u koji se uvija zavojni prsten. Ovaj prsten služi da uvijanjem u košuljicu pritisne na podmetač i učvrsti levak i time obezbedi nepomičnost eksplozivnog punjenja. Osim ovoga, unutrašnji oblik zavojnog prstena konstruisan je tako da u zajednici sa levkom obezbeđuje formiranje optimalnog kumulativnog mlaza, odnosno ima funkciju kontra-levka. Kroz otvor na kontra-levku prolazi mlaz koji stvara detonator upaljača. Ovaj prsten ima zadatak da pri dejstvu upaljača zaustavi delove detonatora upaljača da ne bi oštetili unutrašnju površinu levka.

Na preostali deo navoja kontra-levka navija se balistička kapa. **Balistička kapa** je takođe izrađena toplim kovanjem od čelika. Služi da zrnu obezbedi najpovoljniji balistički oblik, da se na njenom vrhu učvrsti upaljač i da zaštiti eksplozivno punjenje. Njena spoljna trasa je u vidu kupe, dok je unutrašnja cilindrično-konusna. Na početku unutrašnje trase, na cilindričnom delu, nalazi se navoj koji služi za spajanje sa košuljicom preko prstena, a na vrhu je otvor sa navojem za uvijanje upaljača. Balistička kapa ima i zadatak da obezbedi optimalno odstojanje između upaljača i kapsle (16) radi maksimalnog ostvarenja kumulativnog dejstva. Usta balističke kape zaštićena su, do navijanja upaljača, čepom od plastične mase.

Na spoljnjem delu, košuljica ima dva centrirajuća prstena i to jedan sasvim pri vrhu a drugi skoro na dnu košuljice. Ispod donjeg centrirajućeg prstena nalazi se obrtni prsten (17) sa dva vodeća prstena. Obrtni prsten je čelični a vodeći prstenovi su od legure bakra i nikla. Obrtni prsten utvrđen je za košuljicu zrna pomoću nosača (18) koji ima specijalno izrađeni oblik. Između obrtnog prstena i košuljice nalazi se kartonski podmetač premazan specijalnim lepkom. Na obrtnom prstenu upresovana su dva vodeća prstena, koji su po konstrukciji slični prstenovima trenutno-fugasne granate. Pored ovoga na obrtnom prstenu se nalaze četiri otvora koji služe za »izjednačavanje« pritiska u cevi oruđa. Preko obrtnog prstena u cevi, trenjem između košuljice zrna i nosača obrtnog prstena, prenosi se obrtna brzina stvorena vodećim prstenovima u određenom od-

nosu, tako da se dobije blago rotiranje zrna u cevi, odnosno kasnije na putanji.

**Nosač obrtnog prstena** izrađen je od čelika. Na unutrašnjoj površini narezan je navoj za navijanje sigurnosnog zavrtnja (19). Nosač služi da obezbedi određenu čvrstinu naleganja obrtnog prstena na košuljicu i da ne dozvoli smicanje obrtnog prstena pri kretanju zrna kroz cev s jedne, a s druge strane trenjem da omogući blago rotiranje zrna još u cevi oruđa.

**1499. — Eksplozivno punjenje (sklop)** se sastoji od eksploziva (5) koji se izrađuje presovanjem flegmatizovanog **heksogena (FH-5)**, bakarnog levka, usmerača (devijatora) kumulativnog mlaza (7) i detonatorske kapsle (16). Eksplozivno punjenje je oblikovano u vidu konusa, radi dobijanja kumulativnog efekta pri dejstvu. Kroz sredinu, eksplozivno punjenje ima otvor kuda prolazi plamen i gasovi od detonatora upaljača.

Na osnovu rezultata eksperimentalnih istraživanja, dokazano je da deo eksplozivnog punjenja pozadi detonatorske kapsle ne učestvuje podjednako (kao i ostali deo napred) u formiranju detonacionog talasa, a samim tim i kumulativnog mlaza. Da bi se ovaj nedostatak u organizaciji eksplozivnog punjenja otklonio, i deo eksploziva pozadi detonatorske kapsle »uključio« u proces koji treba da se odigra u dnu kumulativne šupljine, (neposredno oko detonatorske kapsle), ugrađen je **tkz. usmerivač detonacionog talasa ili devijator**. To je ustvari inertno telo, koje ne dozvoljava da se detonacioni talas odmah širi ustranu i ka osnovici levka, već isti upućuje na deo eksplozivnog punjenja pozadi detonatorske kapsle. Usmerivač se najčešće izrađuje iz dva dela i to od različitih materijala; deo naspram detonatorske kapsle je **od aluminijuma**, a drugi (koji je niže ustranu postavljen), **od plastične mase**. Deo usmerivača izrađen od aluminijuma, treba da sigurno obezbedi neprenošenje detonacionog talasa ka delu eksplozivnog punjenja koje se nalazi naspram detonatorske kapsle.

**1500. —** Sa zadnje strane košuljice uvijen je **stabilizator zrna**. Stabilizator se sastoji iz tela i krilaca. Izrađen je od čelika toplim kovanjem. Telo stabilizatora izrađeno je iz jednog komada. Na prednjem ojačanom delu nalazi se navoj pomoću kojeg se telo stabilizatora uvija u dance košuljice zrna. Na sredini tela, uzdužno, izrađeni su kanali za smeštaj krilaca u sklopljenom položaju. Na zadnjem ojačanom delu, sa spoljne strane, nalazi se **šest ležišta (ušice) sa otvorima gde se stavljaju krilca i utvrđuju pomoću osovinice**. Sa unutrašnje strane nalazi se ležište **trase**ra. Krilca su izrađena iz jednog dela i specijalno profilisana. Na spoljnoj strani svakog krilca nalazi se zarez za kanap pomoću kojeg se učvršćuju krilca u sklopljenom stanju. Na donjoj strani krilaca nalaze se otvori za prolaz osovinica radi učvršćenja sa telom stabilizatora. Krilca oko oso-

vinica se slobodno okreću za oko  $90^\circ$ , odnosno do oslonca na telu stabilizatora.

Stabilizator ima ulogu da na putanji obezbedi pravilnost leta zrna.

1501. — Čahura je izrađena od mesinga, izvlačenjem. Blago je konusna, sa grlicem u vrhu. Dance je masivno, sa obodom po periferiji i ležištem u sredini, za uvijanje topovske kapsle. Od korozije, čahura je zaštićena pasiviziranjem spoljne i unutrašnje površine i lakiranjem unutrašnje površine.

1502. — Barutno punjenje je od nitroceluloznog baruta oznake NC-18 i NC-38. Barut NC-18 je cevastog oblika, dužine oko 300 mm. Vezuje se u čvrste svežnjeve — snopove  $\phi$  oko 40 mm i smešta u cilindričnu kesicu. Približna težina baruta NC-18 je 400 grama. Barut NC-38 je zrnastog oblika. Smešten je u svilenu kesu, tako da se barut NC-18 nalazi u sredini kese, a oko njega je barut NC-38. Svilena kesica sa kompletnim barutnim punjenjem smeštena je u čahuri i obezbeđena od pomeranja kartonskim elementima.

Na dnu barutnog punjenja postavljena je pripala od 50 gr crnog baruta. Okolo ove pripale nalazi se plamenogasitelj od baruta NC-28. U vrhu barutnog punjenja nalazi se legura za debakarisanje cevi.

1503. — Topovska kapsla TK, M63 opisana je kod metka sa trenutno-fugasnom granatom M63.

1504. — Funkcija i dejstvo metka. Sagorevanjem barutnog punjenja u čahuri, stvaraju se jako zagrejani gasovi čiji pritisak daje potrebnu kinetičku energiju zrna. Usled ovoga, zrno se urezuje vodećim prstenovima u žljebove cevi. Na taj način dolazi do pravolinijskog i obrtnog kretanja zrna u cevi.

Za razliku od ostalih (klasičnih) vrsta zrna, vodeći prstenovi na ovom zrnju ne prenose celokupnu obrtnu brzinu, već njen deo. To je ona veličina obrtne brzine koja se prenosi trenjem između rotirajućeg (obrotnog) prstena i tela košuljice zrna. U ovom slučaju košuljica zrna »zaostaje«.

Zrno u cevi i na putanji funkcioniše tako što pri opaljenju metka barutni gasovi pale smešu za obeležavanje putanje zrna (traser). Pri sagorevanju trasera (koji gori 5 sekundi), zrno na putanji ostavlja iza sebe vidljivi svetleći trag (trasu) crvene boje, koja označava putanju zrna. Ovo olakšava korekturu vatre pri gađanju ciljeva i van brisanog dometa. Isto tako, pri opaljenju metka, barutni gasovi sagorevaju svileni kanap i tako oslobađaju krilca stabilizatora da po izlasku iz cevi mogu zauzeti svoj maksimalni raspon. Krilca stabilizatora, usled dejstva aksijalne sile inercije, a s obzirom na položaj težišta (težište je bliže osi zrna), za sve vreme kretanja zrna u cevi su uz telo stabilizatora. Po izlasku zrna iz cevi,

krilca stabilizatora pod dejstvom otpora vazduha se šire i učestvuju u stabilnosti zrna na putanji.

Potrebna stabilnost zrna na putanji obezbeđuje se dvojako, nadekali-barnim stabilizatorom posle preklapanja unazad njegovih krilaca i žiro-skopskim efektom. Zrno u toku leta ne gubi naglo obrtno kretanje dobi-jeno u početnom delu putanje. Obrtno kretanje na putanji zadržava se u optimalnim granicama usled dejstva vazduha na skošene površine pred-njeg kraja krilaca.

Pri udaru zrna u oklop, dolazi do dejstva upaljača. Detonacija sa upa-ljača prenosi se na detonatorsku kapslu u dnu eksplozivnog punjenja zrna a od ove na ostalo eksplozivno punjenje. Istovremeno dolazi do lomljenja balističke kape, a kontralevak zajedno sa kumulativnim levkom usme-rava žestinu mlaza u jednu tačku.

Kumulativno eksplozivno punjenje u zrnu predstavlja specijalan slučaj eksplozivnog punjenja. Dejstvo eksplozivnog talasa ovog punjenja je orijentisano u unapred izabranom pravcu. Zbog dodatka usmerivača (devijatora) detonacionog talasa i izrade punjenja iz više delova, dirigo-vana eksplozija je kod ovog zrna maksimalno moguće iskorišćena za pro-bijanje oklopa. Ovim se i objašnjava visoka probojnost ovog zrna.

Princip dejstva kumulativno-obeležavajućeg zrna M69 u osnovi je isti kao kod ostalih zrna koja mogu da ostvare kumulativni efekat. O ovome je bilo reči u tački 923.

#### (8) 100 mm metak sa kumulativno-obeležavajućim nerotirajućim zrnom 3BK5M, (s)

1505. — Metak sa kumulativno-obeležavajućim zrnom 3BK5M je sovjetske proizvodnje i od našeg metka sa kumulativno-obeležavajućim nerotirajućim zrnom M69 se praktično ni u čemu ne razlikuje, izuzev u obeležavanju elemenata municije i ambalaže.

#### (9) 100 mm metak sa vežbovnim zrnom M68

1506. — Metak sa vežbovnim zrnom namenjen je za izvršenje školskih artiljerijskih gađanja iz sledećih oruđa:

- 100 mm topa M44 na SO, ili
- 100 mm topa M44 na tenku T-54 i T-55.

Gađanje se vrši na osnovu tablica gađanja za trenutno-fugasnu grana-tu M63 (OF-412).

Vežbovni metak M68 je sjedinjen. Težina metka je 30 kg a dužina 1089 mm. Metak se sastoji od zrna i bojeve čahure.



**Zrno** (sl. 310) čine sledeći elementi: upaljač, košuljica, obeležavajuće punjenje i inertno punjenje.

**Upaljač.** Kompletiranje zrna izvršeno je upaljačem KTM-1. Opis upaljača dat je u tački 1207. Upaljač nije navijen na zrno, već se do upotrebe posebno čuva. Usta košuljice za to vreme zaštićena su čepom. Navoji čepa premazani su masom za zaptivanje RC-68. Gađanje vežbovnim zrnom vrši se upaljačem sa kojeg je kapica skinuta, da bi se dobilo trenutno dejstvo. Ako bi upaljač bio regulisan na inerciono dejstvo (kapica ostavljena na upaljaču) a gađanje vršilo na mekanom i rastresitom zemljištu, došlo bi do kamufleta, što bi isključilo svaku mogućnost osmatranja pogodaka.

**Košuljica** vežbovnog zrna je ista kao i bojeve granate.

**Obeležavajuće punjenje** je izrađeno od istih materija i količine kao kod 85 mm vežbovnog metka M68.

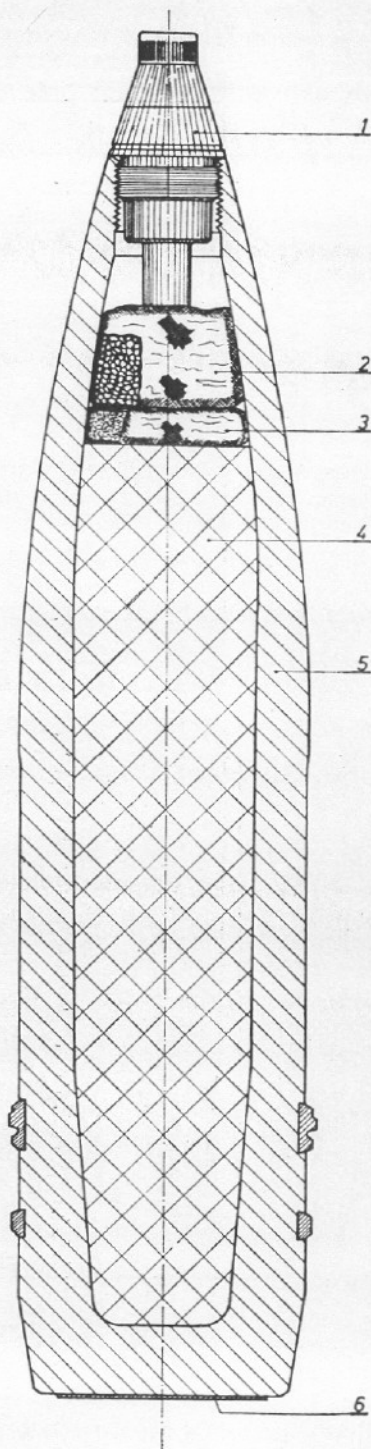
**Inertno punjenje** je isto kao u 85 mm vežbovnog metka M68, izuzev što je ovo inertno punjenje teško 1412 gr.

**Bojeva čahura** je od metka sa trenutno-fugasnom granatom M63 (OF-412), tačka 1474—1476.

**Dejstvo** vežbovnog zrna istovetno je kao kod 85 mm vežbovnog zrna M68.

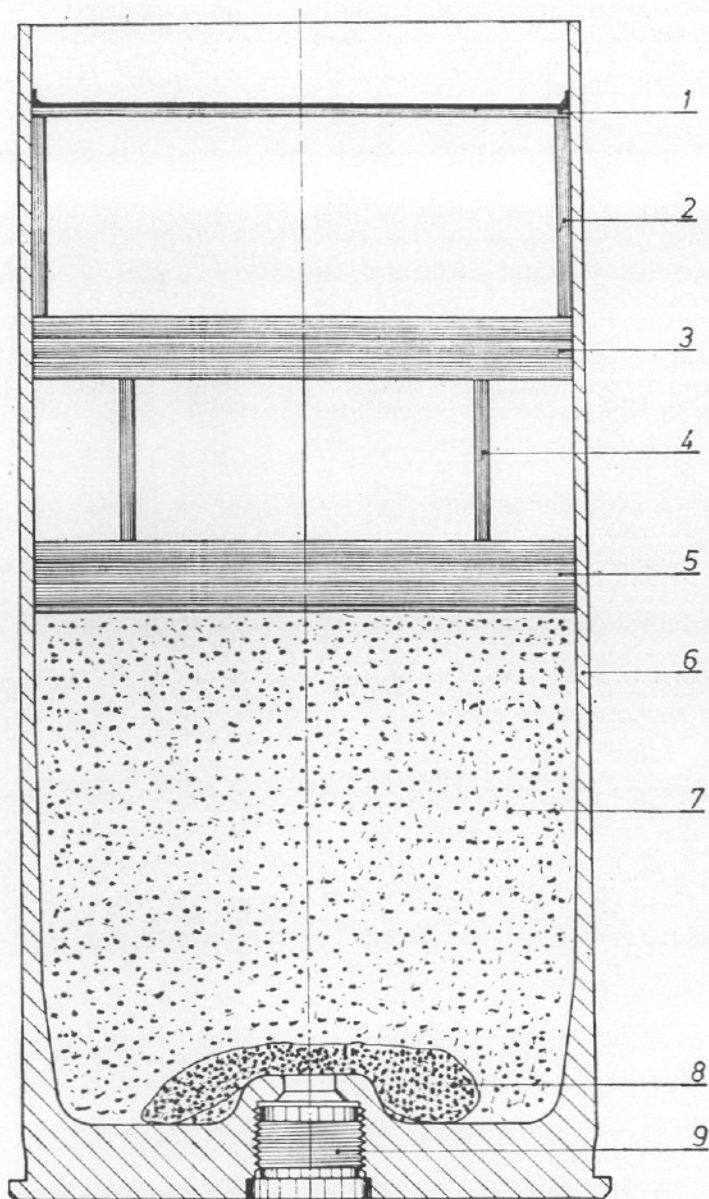
(10) 100 mm metak sa vežbovnim zrnom PBR-412, (s)

1507. — Vežbovni metak sa zrnom PBR-412 je u stvari bojevi metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-412B (tačka 1490) kod kojeg je košuljica zrna izrađena od običnog ugljenika.



Sl. 310 — 100 mm vežbovno zrno M68 za top na tenku i SO:

1 — Upaljač; 2 — Obeležavajuće punjenje I (crni barut); 3 — Obeležavajuće punjenje II (foto smeša); 4 — Inertno punjenje; 5 — Košuljica zrna; 6 — Čelična pločica.



Sl. 311 — 100 mm manevarski metak M 71:

- 1 — Poklopac; 2 — Kartonski cilindar; 3 — Kartonski kružići;  
 4 — Prizma; 5 — Kartonski kružići; 6 — Čahura; 7 — Barutno  
 punjenje; 8 — Pripala; 9 — Topovska kapsla.

čnog čelika. S obzirom na ovu okolnost, metak je jevtiniji i koristi se uglavnom za izvođenje mirnodopskih nastavnih gađanja.

Tehnički i balistički podaci su isti kao za metak sa PO zrnom BR-412B. Pakovanje i obeležavanje je takođe isto kao za pomenuti metak s tim što je na čahuri vežbovnog metka navedeno: »PRAKTIČESKI« — vežbovni.

#### (11) 100 mm manevarski metak M71

1508. — Po nameni, konstrukciji i načinu izrade, ovaj metak (sl. 311) je gotovo isti kao 76 mm manevarski metak M71 (tačka 1293). Čahura metka dobijena je skraćivanjem čahure od bojevog metka i dovođenjem iste na dužinu od 287 mm. Nakon obrade, čahura je zaštićena pasivizacijom. Kompletiranje čahure izvršeno je topovskom kapslom »BD«. Opis ove kapsle dat je u tački 1214. Barutno punjenje metka je od baruta NC-O1 koji je slobodno nasut u čahuru. Težina barutnog punjenja iznosi 750 grama. Pripala je smeštena u kesicu koja je postavljena iznad otvora za kapslu. Izrađena je od crnog baruta, granulacije № 7. Težina baruta u pripali je 50 gr. Kod ovog metka postoje četiri donja i četiri gornja kartonska kružića, koji su nešto deblji u odnosu na 76 mm manevarski metak M71. Kartonska prizma je znatno kraća u odnosu na pomenuti metak.

Težina manevarskog metka M71 je 7000 gr. Dejstvo manevarskog metka objašnjeno kod prethodnih manevarskih metaka.

#### (12) 100 mm školski metak M64, sa trenutno-fugasnom granatom

1509. — Kao i prethodni školski meci, čija su zrna izrađena od durala, tako i ovaj je namenjen za imitaciju b/k pri vršenju različitih taktičkih radnji i to isključivo u oklopnim jedinicama. Metak (sl. 312) se sastoji od zrna i čahure. Zrno je, kao što je već rečeno, od durala sa dodatkom potrebne količine olova, do težine TF granate OF-412. Prednji deo zrna je oblikovan u vidu prednjeg oživala granate i upaljača. Spajanje prednjeg dela zrna sa košuljicom izvršeno je utvrđivačem (2). Čahura je mesingana, od bojeve municije. Ima posebno izrađen otvor na dancetu, radi nalivanja inertnog punjenja, do težine bojeve čahure. Spajanje zrna i čahure izvršeno je pomoću čeličnog nosača. Gabaritne dimenzije i težina školskog metka M64 su iste kao u bojevog metka sa TF granatom OF-412.

Pored školskog metka M64 sa trenutno-fugasnom granatom, za 100 mm top na tenku T-54, T-55 i SO, M44 (s), postoji i sledeća školska municija: 100 mm školski metak M64, sa pancirno-obeležavajućim zrnom BR-412D.

Školski metak M64 sa PO zrnom je isti kao školski metak M64 sa TF granatom, izuzev razlike u konstrukciji zrna.

Pakovanje školskih metaka izvršeno je u ambalažu od bojeve municije s tim što je na poklopcu i prednjoj strani sanduka ispisan naziv: ŠKOLSKI METAK. Ove oznake nanete su crvenom bojom i to dijagonalno preko poklopca i prednje strane sanduka.

Na dance čahure žigovima je navedena skraćenica »ŠKOL«, a na delu zrna koji imitira upaljač »ŠKOLSKI«.

**(13) 100 mm školski metak M69 sa trenutno-fugasnom granatom**

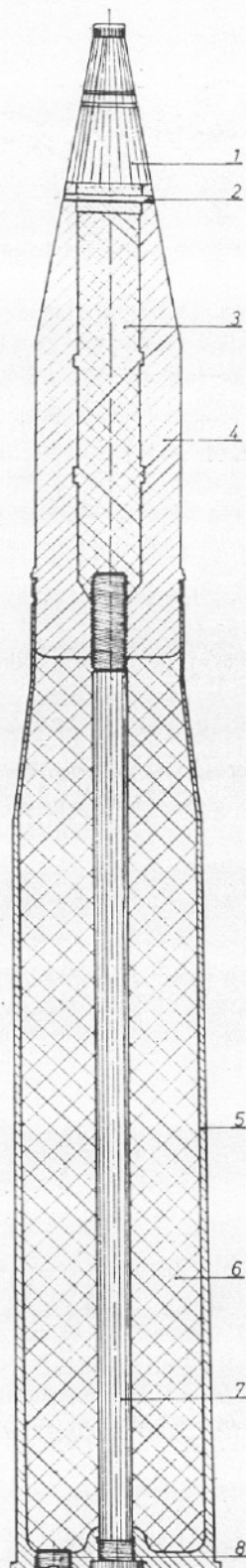
**1510.** — Školski metak sa trenutno-fugasnom granatom je u pogledu namene i konstrukcije isti kao školski metak M63 za 76 mm ton M42, (s), tačka 1236. — Razlika je samo u gabaritnim dimenzijama i težini. Školski metak 100 mm kompletiran je inertnim upaljačem RGM-6.

**(14) 100 mm opitni metak**

**1511.** — Opitni metak je po nameni i konstrukciji isti kao kod 20 mm pav topa M38. Hidrozrno je obrađeno kod 25 mm pav topa M40. Razlika je samo u dimenzijama čepa i količini vode koja se naliva u cevi pre izvršenja opitnog gađanja. Dimenzije čepa (sl. 203) su sledeće:  $\phi$  prednjeg dela je 104,5 mm, a zadnjeg 109 mm. Dužina čepa je 100 mm. Količina vode za nalivanje u cev topa iznosi 22 l.

**(15) Bojeva čahura za pražnjenje topa 100 mm D60TG, D-10T2S na tenku**

**1512.** — Napomena učinjena za bojevu čahuru kod 85 mm obalskog i tenkovskog topa (tačka 1365) može se primeniti i na ovu bojevu čahuru.



Sl. 312 — 100 mm školski metak M64 sa trenutno-fugasnom granatom za top na tenku i SO:

- 1 — Upaljač; 2 — Osovinica; 3 — Punjenje od olova;  
4 — Košuljica; 5 — Čahura; 6 — Inertno punjenje; 7 — Nosač; 8 — Zavojni čep.

(16) Tehnički podaci za municiju 100 mm za samohodni top M44  
i tenkovski top

1513. — Tehnički podaci za municiju 100 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 79

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa trenutno-fugasnom granatom M63 i M63P1</b>			
Upaljač UTIU,M63 (P1)	Mesing	440	104
Košuljica	Čelik	13300	431
Eksplozivno punjenje	TNT	1460	—
Čahura	Mesing	8500	695
Barutno punjenje	NG barut	5500	—
Topovska kapsla M63	Mesing	70	25
Kompletan metak sa upaljačem UTIU,M63	—	30200	1090
<b>Metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-412 (s)</b>			
Upaljač V-429	Čelik	440	104
Košuljica	Čelik	13300	431
Eksplozivno punjenje	TNT	1460	—
Čahura	Mesing	8500	695
Barutno punjenje	NG,NDT-3,18/1 (puno)	5400	—
	NC-9/7; NC-12/1 (smanjeno)	2230	—
Topovska kapsla KV-13U	Mesing	70	25
KV-4	Mesing	70	25
Kompletan metak	—	30200	1090
<b>Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom PO,M65, BR-412B i BR-412D (s)</b>			
Upaljač DU,M65 (DBR-2)	Čelik	375	107
Košuljica	Čelik	15460	365
Eksplozivno punjenje	Flegmatizovani heksogen	65	—
Čahura	Mesing	8500	695
Barutno punjenje	NG	5500	—
Topovska kapsla M63	Mesing	70	25
Kompletan metak	—	30500	1020

Naziv elementa	Materijal	Težina (gr)	Dužina (mm)
<b>Metak sa kumulativno-obeležavajućim zrnom M69 i 3BK5M (s)</b>			
Upaljač (UT,PE,M69)	Aluminijum	170	100
Košuljica sa balističkom kapom i stabilizatorom	Čelik	11300	638
Eksplozivno punjenje	Flegmatizovani heksogen	995	—
Čahura	Mesing	8500	695
Barutno punjenje	NC barut	4800	—
Topovska kapsla TK,M63	Mesing	70	25
Kompletan metak	—	26000	1049

**(17) Balistički podaci za municiju 100 mm za samohodni top M44 i tenkovski top**

1514. — Balistički podaci za municiju 100 mm, vide se iz sledećeg pregleda:

Pregled 80

Naziv metka	Vo (m/sek)	Pmax (kg/cm <sup>2</sup> )	Domet (m)	Probojnost homogene čelične ploče u mm pod uglom		
				30°	60°	90°
Metak sa trenutno-fugasnom granatom M63 (P1) i OF-412 (puno punjenje)	900	3000				
Metak sa trenutno-fugasnom granatom OF-412 (smanjeno punjenje)	600	1700				
Metak sa pancirno-obeležavajućim zrnom M69, BR-412B i BR-412D (s)	900	2935				
Metak sa kumulativno-obeležavajućim zrnom M69 i 3BK5M, (s)	900	2500	3000	150	300	390