

# PROTIVOKLOPNI VOĐENI PROJEKTILI ZAPADNE EVROPE, IZRAELA I INDIJE

Lazić M. *Goran*, Vojna Akademija, Centar za obuku  
studentata KoV, Beograd,  
Šiljak D. *Zdenko*, Vojna Akademija, 1. studentski puk,  
Beograd,  
Jovandić B. *Stevo*

UDC: 623.462.122(4-15+569.4+540)

## Sažetak:

*Protivoklopni vođeni projektili namenjeni su za uništavanje teško-oklopljenih tenkova, kao i drugih oklopnih vozila. Ovaj rad nudi istorijsko-tehnički pregled (razvoj projektila kroz generacije i osnovni podaci vezani za borbenu-operativno dejstvo ovih projektila) ovog tipa naoružanja koje poseduju zemlje zapadne Evrope, Izraela i Indije. Pored osnovnih podataka navode se i cene nekih projektila ponaosob, kao i tendencije razvoja u ovoj grani naoružanja.*

*Ključne reči: oklop, projektil, vođenje, MCLOS, SACLOS, generacije protivoklopnih vođenih projektila, taktičko-tehnički podaci.*

## Uvod

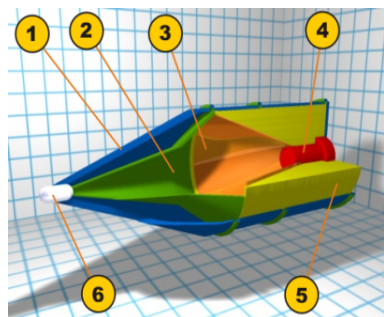
Posle Drugog svetskog rata, sa napretkom tehnologije, a radi popune iscrpljenih posleratnih resursa, pojavljuje se sve veći broj oklopljenih vozila sa vrtoglavom tendencijom porasta u periodu koji je dolazio. Rakeete koje su pešadijske jedinice do tada koristile na terenu, polako su počele da gube svoju svrhu, jer su nova oklopna vozila bila znatno pokretljivija sa mnogo debljim oklopom, pa je samim tim u znatnoj meri bilo otežano njihovo uništavanje ili bar onesposobljavanje. Jasno je da se javlja očigledna potreba za tipom projektila koji neće gađati već „juriti“ svoj cilj. Pedesetih godina počinje značajna ekspanzija na ovom polju, pa se do danas pojavilo tri generacije protivoklopnih vođenih projektila.

Protivoklopni vođeni projektil prevashodno je dizajniran za uništavanje teškooklopljenih tenkova, kao i drugih oklopnih vozila. Protivoklopni vođeni sistemi variraju, po veličini, od oružja (sistemi koji se lansiraju sa ramena i opslužuje ih jedan vojnik) do oruđa (sistemi koje opslužuju posade vojnika, sistemi koji se koriste kao dodatak na brzopokretnim vozilima, sistemi koji se koriste kao dodatak letelicama). Sa napretkom tehnologije, kao i tende-

ncije da se ovakvi raketni sistemi svedu na upotrebu „single man“, moderno ratište opremilo je vojnika pešadije takvim tipom oružja koje je u stanju da eliminiše teškooklopljena vozila sa znatno veće (i bezbednije) udaljenosti i to iz prvog pokušaja! Povećanjem penetracione moći bojne glave ovog projektila sva prethodna sredstva korišćena u pešadijskoj protivoklopnj borbi (tipa anti-tenkovske puške – Boys Anti-Tank Rifle (Stanchion) V. Britanija 1934. god.; antitenkovske rakete tipa „M1 Bazooka“ SAD 1942. god.; magnetske antitenkovske mine) polako gube smisao, kako zbog slabe penetracione moći, tako i zbog činjenice da se izvršilac mora znatno približiti oklopnom vozilu da bi izvršio gađanje [1].

## Prva generacija protivoklopnih vođenih projektila Zapadne Evrope, Izraela i Indije

*Prva generacija protivoklopnih vođenih projektila* je ručno vođeni „MCLOS (Manual Command to Line of Sight – ručna komanda na vidnoj liniji)“, projektil koji zahteva od operatora da džojstikom upravlja i navodi projektil u metu. Veza između projektila i operatora uspostavlja se tankim mikrokablom različite dužine koji se odmotava sa letom projektila, omogućavajući na taj način njegovo precizno navođenje [2].



Slika 1 – HEAT tj. shaped charge bojna glava

**Vickers Vigilant** je ručno vođeni projektil armije Velike Britanije. Proizveden je 1956. godine. U sastavu britanskih oružanih snaga zamenjen je sistemom Swingfire. Operator vizuelno prati metu, a zatim lansira projektil. Po lansiranju on upravlja projektilom preko džojstika, vodeći ga ka meti. Autopilot projektila koristi žiroskop za promenu pravca i visine kretanja. Ovaj projektil poseduje visokoeksplozivnu antitenkovsku bojnu glavu „HEAT“ (slika 1), mase 6 kg. Ukupna masa projektila je 14 kg. Maksimalan domet joj je 1375 m, koji dostiže za 12,5 s, a brzina kretanja 155,5 m/s. Penetrira oklop debljine 600 mm.

**Bantam (Bofors ANti-TAnk Missile)** ili **Robot 53 (Rb 53)** jeste ručno vođeni projektil švedske armije. Proizveden je 1963. godine i bio je u operativnoj upotrebi švedske i švajcarske armije. Odlikovala je „shaped charge“ bojna glava mase 7 kg, brzina kretanja 85 m/s, a domet 2000 m.

**Cobra** [3] (slika 2) jeste nemačko-švajcarski proizvod, prva protivoklopna vođena raketa nastala kao rezultat saradnje dve zemlje. Kao i njeni savremenici Cobra sistem je ručno vođeni projektil kojim operator upravlja pomoću džojstika. Bojna glava HEAT bila je mase 2,5 kg,

a maksimalan domet rakete oko 1600 m. Proizvedena je 1956. godine, a u upotrebi nemačke armije bila je do 1968. godine, kada je zamenjena sistemima **Cobra 2000** i **Mamaba**, koje su, takođe, ručno vođeni projektili, ali sa poboljšanim navođenjem i elektronikom u odnosu na sistem Cobra. Ovaj sistem se pokazao veoma nepouzdanim u borbenim dejstvima u kojima je učestvovao (šestodnevni rat i Indo-pakistanski rat). Borbena upotreba je pokazala da je projektil neefikasan i težak za upravljanje.

**Entac (ENgin Téléguidé Anti-Char)** ili **MGM-32A** [4] (slika 3) jeste francuski ručno vođeni protivoklopni projektil, a zbog stepena svoje rasprostranjenosti i činjenice da se i dan-danas nalazi u operativnoj upotrebi brojnih zemalja, uključujući i Francusku, smatra se jednim od najboljih projektila MCLOS generacije. U upotrebi francuske armije nalazi se od 1963. godine, a njena serijska proizvodnja prestala je 1974. godine do kada je proizvedeno preko 150 000 projektila.

Naime, radi se o projektilu „man portable“, koji se lansira iz metalne kutije, koja je povezana sa operatorom (slika 4). Sistem omogućava operatoru da kontroliše 10 lansirnih kutija. Sistem upravljanja i veze operator – raketa čini tanki mikrokabl – MCLOS. Masa projektila je 12,5 kg, dimenzije 840x152 mm sa bojnou glavom mase 4 kg i penetracionom moći od 650 mm. Domet projektila je 2 km, a brzina kretanja 100 m/s. Ovaj projektil nalazi se u upotrebi u: Francuskoj, SAD, Libanu, Norveškoj, Južnoj Africi i Kanadi.

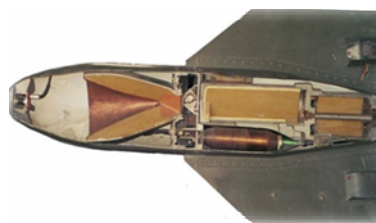
**Projektil SS.10** [5] (**S**urface to **S**urface) (slika 5) jeste preteča sistema Entac. Potiče iz Francuske, a u operativnoj upotrebi je od 1950. godine. Sa bojnou glavom mase 5 kg i dometom od 1600 m ovaj projektil probija oklop deo 750 mm. Brzina joj je oko 80 m/s, a lansira je pojed-



Slika 2 – Cobra model projektila



Slika 3 – Entac projektil u lanseru (metalna kutija)



Slika 4 – Poprečni presek Entac projektila

nac, bilo sa zemlje ili, uz određene modifikacije, sa vozila. Iako se pokazao kao dobar u borbenim dejstvima, zbog napretka tehnologije, ali i novih zahteva koje je postavljalo tržište, zamenjen je sistemima Entac.



Slika 5 – SS.10 projektil



Slika 6 – SS.11 projektil montiran na helikopter

Projektil **SS.11** [6] (slika 6) predstavlja modifikaciju SS.10 sistema sa osnovnom razlikom što se ovaj projektil lansira sa helikoptera. Kuriozitet ovog projektila jeste što je bio prvi protivoklopni vođeni projektil u svetu koji je lansiran sa helikoptera. Masa mu je 30 kg, brzina 190 m/s, a domet 3 000 m. Sistem navođenja je MCLOS, a autopilot projektila radi na principu žiroskopa.

## Druga generacija protivoklopnih vođenih projektila Zapadne Evrope, Izraela i Indije

*Druga generacija protivoklopnih vođenih projektila* označava se skraćenicom „SACLOS“ (**Semi-Automatic Command to Line Of Sight**) [7] i predstavlja poluautomatsko vođenje projektila na liniji vidnog polja. Za razliku od prve generacije, ovde operator kontinualno usmerava projektil na cilj, preko uređaja za osmatranje. Posle toga dalje vođenje preuzima elektronika na uređaju za osmatranje i na projektilu. Generalno gledano, postoje dva principa na kojima funkcioniše SACLOS:

- **žično i radio-vođen SACLOS (wire and radio guided SACLOS)** – uređaj za osmatranje računa ugaonu razliku između pravca kretanja projektila i pozicije mete, emitujući zatim elektronski signal projektilu, što za posledicu ima korekturu pravca leta projektila. Signal može biti emitovan u vidu radio-talasa ili preko mikrokabla. Nedostatak prenosa signala radio-talasila jeste što se može ometati, dok je nedostatak mikrokabla njegova dužina i mogućnost kidanja;

- **zrakom vođen SACLOS (beam – riding SACLOS)** – kod ovog tipa vođenja uređaj za osmatranje emituje usmeravajuće signale koji „osvetljavaju“ metu. Detektor na projektilu, koji se može nalaziti ili u nosu

ili u repu projektila „traži“ signal i na taj način vrši korekturu kretanja projektila održavajući ga na centru zraka (jahanje na zraku – beam riding). Radarska emisija zraka je najuobičajnija forma kod ove generacije projektila, mada je tokom osavremenjavanja i prelaska sa druge na treću generaciju uvedeno i lasersko osvetljavanje mete.

Kod ove generacije projektila znatno je smanjen uticaj ljudskog faktora. Takođe, stepen uvežbanosti operatora je mnogo manje važan nego kod MCLOS, ali je i dalje bilo neophodno stacionirano prisustvo operatora, što ga je činilo ranjivim.

**ERYX** [7, 8] (slika 7) jeste kratkodomni portabl SACLOS, projektil proizveden u kooperaciji Francuske i Kanade. Uređaj za osmatranje kod ovog tipa projektila ostvaruje komunikaciju mikrokablom (princip 1 SACLOS). Ovaj projektil koristi takozvano „meko lansiranje“, što omogućava njegovu upotrebu u urbanim sredinama. Ima malu brzinu pri lansiranju (18 m/s), što mu je omogućeno potisnim vektorima ugrađenim u raketu. Tokom leta razvija brzinu od 245 m/s. Krajnji dolet ovog projektila je 600 m. Bojna glava ovog projektila je sa tzv. tandemskim punjenjem (bojna glava sa dva ili više stadijuma detonacije i koristi se za probijanje „reaktivnih“ oklopa – oklop koji je dizajniran da odreaguje i amortizuje bojeve glave tipa HEAT). Masa projektila je 10,2 kg, a sa lanserom iznosi 14 kg. Penetraciona moć je velika, a sa tandemskom bojnog glavom ovaj „mališa“ probija reaktivni oklop debljine 900 mm. U operativnoj upotrebi se nalazi od 1994. godine u okviru francuskih, kanadskih i norveških snaga.



Slika 7 – ERYX

**HOT** [7, 8] (slika 8) koji postoji u tri varijante (HOT 1, HOT 2, HOT 3) jedan je od najboljih projektila ove generacije, nastao kao proizvod kooperacije Nemačke i Francuske. Lansira se iz cevi, vodi uređajem za osmatranje, a komande se prenose preko mikrokabla. Jednom rečju – SACLOS. Prva verzija ovog projektila bila je predviđena da se montira na vozilo, da bi se kasnijim modifikacijama prevela na helikopter tipa Tiger. Sama činjenica da se ovaj projektil nalazi u upotrebi u 20 armija širom sveta dovoljno govori o njegovom kvalitetu i efikasnosti. Još je



Slika 8 – HOT 3 projektil



dan kuriozitet koji prati ovaj projektil jeste veoma niska cena 6,195 \$ (HOT 3) i 2,450 \$ za projektil. Projektil ima masu od 24 kg i domet od 4000 m.



Slika 9 – MILAN projektil

**MILAN** [10, 11, 12, 13, 14] (**Missile d'Infanterie Léger ANtichar**) jeste evropska protivoklopna vođena raketa. Sistem za vođenje je SACLOS, a transmisija signala odvija se preko kabla. U operativnoj upotrebi je od 1972. godine od kada je sve do danas doživela brojne izmene i prošla nekoliko stadijuma u svom razvoju, a napredak se prevažno odnosio na izmene na bojnoj glavi. Glavni razlog zašto se ovaj projektil

našao u ovom radu je MIRA termal sight, koji omogućava ovom projektilu uspešno dejstvo čak i noću!



Slika 10a – Francuski vojnik lansira MILAN projektil

MILAN projektil je proizveden u pet varijanti označenih kao MILAN (Single, Shaped Charge), MILAN 2 (Single, Shaped Charge), MILAN 2T (Tandem, Shaped Charge), MILAN 3 (Tandem, Shaped Charge), MILAN ER (povećan domet). Masa ovog projektila je 7,1 kg, domet 2000 m, a brzina 200 m/s. Sistem njegovog upravljanja je na principu potisnih vektora. Takođe, lansirna rampa može biti montirana na vozilo, iako je

osnovni model namenjen za individualnu upotrebu (slika 10a i 10b). Zemlje koje poseduju projektil MILAN (34 zemlje) jesu: Alžir, Austrija, Brazil, Bosna i Hercegovina, Belgija, Čad, Kipar, Estonija, Egipat, Francuska, Nemačka, Gruzija, Grčka, Sirija, Indija, Irska, Iran, Irak, Italija, Kenija, Liban, Libija, Meksiko, Maroko, Pakistan, Portugal, Kina, Singapur, Južna Afrika, Španija, Turska, Velika Britanija i Urugvaj. Sama činjenica da 34 zemlje imaju ovaj projektil u upotrebi dovoljno govori o njegovoj efikasnosti i operativnom dejstvu. Slobodno se može reći da je projektil MILAN najbolji protivoklopni vođeni projektil u svojoj generaciji.



Slika 10b – projektil MILAN na postolju

**RBS 56 BILL 1** [7, 15] (Bofors, Infantry, Light and Lethal) jeste protivoklopni vođeni projektil švedske armije. U operativnu upotrebu ušao je 1985. godine. Radi se o SACLOS sistemu upravljanja sa laserskim navođenjem projektila koji je, pored optičkog uređaja za dnevno gađanje, opremljen i optičkim uređajem za noćno gađanje. Bojna glava ovog projektila pognuta je za 30° i aktivira se proksimalnim upaljačem, kada projektil prolazi iznad mete. Ovakav oblik bojne glave omogućava ovom sistemu da udari u tanji deo oklopa. Kada se lansira njena brzina je 72 m/s, koja je posledica gasova u zadnjem delu lansirne cevi. Kada napusti lansirnu cev potisni motor ubrzava raketu do 250 m/s. Kada se projektil udalji 400 m od lansirne cevi, potisni motor se odvaja i projektil nastavlja slobodan let.

**BILL 2** [16] naslednik je sistema BILL 1. Masa projektila BILL 2 je 10,8 kg, sa optičkim sistemom koji poseduje dnevno uveličavanje 7x, kao i noćnu optiku termal imaging. BILL 2 koristi OTA (Overfly Tank Attack), što znači da se projektil kreće standardnom horizontalnom trajektorijom, ali umesto da direktno pogodi metu, on je preleće metu i detonira bojnu glavu na gornjem delu oklopa koji je na tom mestu znatno tanji. Sistem vođenja je SACLOS, a signal se prenosi kablom.

Možda najimpresivniji arsenal protivoklopnih vođenih raketa poseduje Izrael. Sa svoja tri projektila iz druge generacije LAHAT, MAPATS i Nimrod, Izrael definitivno postaje najkonkurentnija zemlja na polju savremenih protivoklopnih projektilskih sistema.

**LAHAT** [17, 18, 19, 20] (**L**aser **H**oming **A**ttack or **L**aser **H**oming **A**nti-**T**ank) (slike 11 i 12) jeste poluaktivan laserski vođeni projektil male težine, razvijen 1992. godine. Može biti lansiran sa gotovo svih vozila (primarno dizajniran da se lansira sa tenkova Merkava 105 i 120 mm), kao i sa zemlje. Domet rakete je 6 do 8 km ako se lansira sa zemlje i do

13 km ako se lansira sa uzvišenja. Ovaj projektil ima preciznost od 0,7 m i pod uglom većim od 30° omogućava penetraciju oklopa debljine 800 mm. Ovaj projektil, takođe, na sebi nosi i aktivan protekcionni sistem koji ima mogućnost zaštite projektila. Njegova cena je 20 000 \$, masa je 13,5 kg, a razvija brzinu 275–300 m/s.



Slika 11 – LAHAT lansirni sistem



Slika 12 – LAHAT projektil



Slika 13 – MAPATS projektil

**MAPATS** [21] (**MA**n **P**ortable **A**nti-**T**ank **S**ystem) (slika 13) jeste protivoklopni vođeni projektil sa „beam-riding SACLOS“ metodom vođenja. Kao zrak za „jahanje“ koristi laserski zrak kojim operater „gađa“ cilj. Lansirna rampa ima mogućnost podizanja do 30 stepeni, pa se može koristiti i kao protivhelikopterski projektil. Efektivni domet ovog projektila je 5 000 m, dok mu je masa 18 kg.

**Nimrod** [22, 23] (slika 14 i 15) jeste protivoklopni vođeni projektil dugog dometa koji je nastao kao projekat „Israel Aerospace Industries“. Pored mogućnosti da dejstvuje na oklopna vozila, može da dejstvuje na brodove i bunkere. Ovaj projektil ima poluaktivni laserski sistem vođenja, sposoban za dnevne i noćne operacije. Radi se o univerzalnom projektilu koji može biti montiran na borbena vozila, helikoptere i avione sa fiksnim krilima. Primarno lansirno vozilo koje koristi izraelska armija je helikopter CH-53. Pakovanje sa-



Slika 14 – Nimrod dometa 20 km



drži 4 projektila koji se mogu lansirati istovremeno. Postoje dve verzije Nimroda. Postoji standardna verzija dometa 26 km koje se lansiraju sa zemlje i varijanta od 20 km koja se lansiraju sa letelice. Efektivan domet projektila je 300 do 26 000 m. Dužina mu je 265 cm, a masa 96 kg. Brzina projektila je preko 2000 km/h, dok je bojna glava HEAT, Fragmentation-HE, termobarična.



Slika 15 – Nimrod dometa 26 km

## Treća generacija protivoklopnih vođenih projektila Zapadne Evrope, Izraela i Indije

Najnaprednija i poslednja generacija protivoklopnih vođenih projektila je treća generacija. Radi se o trenutno najmodernijim, kako tehnološki, tako i operaciono, projektilima dostupnim na svetskom tržištu. Vođenje kod ove generacije u potpunosti se oslanja na lasere, elektro-optičke imidžere ili W band radarske tragače, koji su ugrađeni u nos projektila. Kada se cilj zahvati, projektilu nije potrebno dalje vođenje tokom leta (fire and forget), tako da je operator slobodan da se povuče. Sistemi vođenja kod treće generacije ovih projektila su u fazi razvoja, te će o njima biti manje reči u odnosu na one iz prethodne generacije.

Kao glavna mana ovih projektila navodi se mogućnost elektronskog ometanja tokom leta, što je u znatno manjoj meri izraženo kod dve prethodne generacije, pogotovo kod onih kod kojih se transmisija signala obavlja preko kabla.

Jedini projektil treće generacije u Zapadnoj Evropi o kojem postoje određene informacije je **PARS 3 LR**, dok Švedska razvija projektil **MBT LAW**. Velika Britanija u operativnoj upotrebi ima projektil **Brimstone** koji se lansiraju sa letelice.

Izraelski projektil treće generacije koji je namenjen isključivo za pešadijsku upotrebu je **Spike**.

Priča o protivoklopnim projektilima treće generacije ne bi bila potpuna ako se ne bi pomenuo indijski **Nag**.

**MBTLAW** [24, 25, 26, 27] jeste treća generacija protivoklopnih vođenih raketa koju razvijaju Švedska i Velika Britanija. Bojna glava i delimično vođenje projektila bazirani su na projektilu druge generacije BILL 2. Ovo je „fire and forget“ projektil, sa takozvanim „soft lunch“ postoljem, što mu omogućava korišćenje u urbanim sredinama. Radi se o projektilu kalibra 115/150 mm, mase 12,4 kg. Početna brzina projektila je 40 m/s sa subsoničnim ubrzanjem. Domet projektila je od 20 do 600 m, dok je si-

stem vođenja „Predicted Line Of Sight (PLOS)“. Planiran je da uđe u upotrebu krajem 2009. godine.



Slika 16 – PARS 3 LR projektil

**PARS 3 LR** [28, 29] (slika 16), a poznat i kao **TRIGAT-LR**, protivoklopni je vođeni projektil dugog dometa. Zemlja porekla je Nemačka. Ovaj projektil se još nalazi na razvojnoj traci. Osmišljen je kao dalekometni projektil sposoban da uništava sve tipove oklopnih vozila, uz minimalnu mogućnost ugrožavanja vozila sa kojeg se lansira. Takođe, predviđeno je da se helikopteri nemačke armije opreme ovim projektilima.

Nemačka vlada je naručila 680 projektila po ceni od 380 miliona evra, a isporuka se očekuje do kraja 2010. godine. Masa projektila je 49 kg, a dužina 1,5 m. Domet mu je oko 6000–8000 m, a brzina 2000 km/h. Sistem vođenja ovog projektila koristi pasivne IC i televizijske CCD senzore.

**Brimestone** projektil [30, 31, 32, 33, 34, 35] (slika 17) dizajniran je po zahtevu RAF-a, a kao ideja o konstrukciji protivoklopne vođene rakete dugog dometa koja će dozvoliti jurišnim avionima napad na oklopna vozila. Glavni razlog za dizajn ovog projektila bio je operativno dejstvo britanske armije u Golskom ratu. Radi se o „fire and forget“ programabilnom projektilu treće generacije. Projektil je u stanju da sam traži metu i, ukoliko je ne nađe, da se samouništi. Bojna glava ovog projektila je Tandem Shaped Charge. Sistem vođenja uključuje tehnološki najnaprednije senzore millimetric wave radar (MMW), koji omogućavaju projektilu da nađe metu i odredi najpogodnije mesto za pogodak. Ova osobina mu omogućava visoku efikasnost u uklanjanju protivnika. Britanska armija instalirala je ovaj projektil na tri letelice: Tornado GR4, Eurofighter Typhoon Harrier i GR9. Projektil se, takođe, može montirati i na vozila. Dužina projektila je 1,8 m, a masa 48,5 kg. Domet mu je preko 20 km, a brzina je supersonična. Bojna glava je tipa HEAT tandem. Britanska armija razvija Brimestone 2, projektil koji će, pored millimetric wave radar (MMW) (radar na principu milimetrijskih talasa) vođenja, posedovati i semi-active laser (SAL) (poluaktivno lasersko vođenje), a izmene će postojati i na bojnoj glavi, gde se planira shaped charge (obikovano punjenje) bojne glave sa blast fragmentation (raspad pri udaru) bojnom glavom.



Slika 17 – Brimestone projektil

**Spike** [36, 37, 38] predstavlja projektil „fire and forget“. Pre lansiranja se zahvati metu, a po ispaljivanju projektil ima automatsko samovođenje. Nos projektila je opremljen IC imidžerskim tragačem. Postoje tri verzije ovog projektila koje se razlikuju po dometu i označene su kao projektili, dugog, produženog i srednjeg dometa. Spike, takođe, ima tri operativna moda: Fire, Observe i Update koje ostvaruje preko optičkog kabla. Ovi modovi omogućavaju operatoru da:

- zahvati metu koja mu nije u liniji vidnog polja,
- menja ciljeve,
- kompenzuje kretanje mete ukoliko projektil iz nekog razloga ne sledi metu.

Sam projektil ima sposobnost „soft launch“ lansiranja, što je od izuzetnog značaja na modernim ratištima, naročito u urbanim sredinama.

Spike je podeljen u dva odvojena operativna dela: lansirno postolje i sam projektil (slika 18). Zajedno ukupna masa sistema je 26 kg. Spike se može koristiti i montiran na mnoga vozila koja uobičajeno nemaju protivtenkovsku aktivnost, što znatno doprinosi mobilnosti ovog sistema. Spike se proizvodi u četiri verzije:

– **Spike SR** – projektil kratkog dometa 200–800 m, namenjen je za isključivo pešadijsku upotrebu;

– **Spike MR** – još poznat kao Gil projektil je srednjeg dometa 200–2500 m, predviđen za pešadijsku upotrebu, kao i za upotrebu u specijalnim jedinicama. Projektil je težak 13 kg, kao i lansirna rampa sa baterijom mase 1 kg;

– **Spike LR** – verzija projektila dugog dometa; ima maksimalan domet od 4000 m i namenjen je za pešadijsku upotrebu, kao i za upotrebu na borbenim vozilima (slika 19);

– **Spike ER** – produžena ili ekstradugog dometa verzija projektila 8 000 m. Veći je u prečniku i znatno teži od prethodnih modela i obično je zakačen na vozilo.



Slika 18 – Spike sistem sa lansirnim postoljem



Slika 19 – Spike LR projektil lansiran sa postolja

Osnovne karakteristike projektila

Tabela 1

<b>Zemlja porekla</b>	Izrael	
<b>Masa</b>	projektil u kanisteru: 34 kg	
	lanser: 55 kg	
	baterija: 2 kg	
<b>Dužina</b>	167 cm	
<b>Brzina paljbe</b>	spreman za lansiranje za 30 s, a ponovno punjenje za 15 s	
<b>Domet</b>	800–8000 m, zavisno od verzije	
<b>Optika</b>	10x optički nišan	
<b>Bojna glava</b>	tandem charged HEAT	
<b>Detonacioni mehanizam</b>	udar	
<b>Sistem vođenja</b>	Infrared homing - Electro Optical (CCD, IR or Dual CCD/IIR), Passive CCD or dual CCD/IIR seeker	

Iako ne spada ni u zapadnoevropske ni u izraelske protivoklopne vođene projektile, ovaj projektil ubraja se u najmodernije protivoklopne vođene projektile današnjice.

Reč je o projektilu Nag.

Nag [39, 40, 41, 42] smatra se najsavremenijim protivoklopnim sistemom današnjice. Radi se o trećoj generaciji „fire and forget“ sistema. Sistem može da deluje u svim vremenskim uslovima sa dometom od 4 do 7 km. Projektil koristi bojnu glavu tipa tandem HEAT, tešku 8 kg. Vođenje je infracrveno, kako sa dnevnom tako i noćnom mogućnošću dejstva. Projektil je ceo od fiberglasa i težak je 42 kg. Razvijene su dve verzije ovog projektila:

- NAMICA – za upotrebu u kopnenim snagama,
- Air Force – za upotrebu u vazduhoplovnim snagama.

Sistem NAMICA je prevashodno namenjen za upotrebu u kopnenim snagama. Opremljen je termalnim imidžerom za lociranje mete. Montira se na vozilo koje je pod punom borbenom gotovošću, teško 14,5 tona i kreće se brzinom od 7 km/h! (slika 20). Nosač je u stanju da nosi 12 projektila, od kojih je 8 u tzv. modu „ready to fire (spreman za dejstvo)“.



Slika 20 – NAMICA

## Zaključak

Prva generacija protivoklopnih vođenih projektila MCLOS imala je brojne nedostatke. Pored činjenice da su projektili bili, uglavnom, malog dometa, bilo je neophodno da operater provede sate i sate na trenažeru, kako bi bio u stanju da u borbenim uslovima vodi projektil ka cilju. Sam podatak da za lansiranje Maljutke (ruska protivoklopna vođena raketa prve generacije, koja se nalazi u upotrebi u Vojsci Srbije) operater mora da ima 2000 lansiranja na trenažeru dovoljno govori. Projektil u potpunosti zavisi od operatera, od momenta lansiranja do momenata pogotka mete, tako da je jasno da ovaj projektil ne može voditi neuvežban operater. Drugi bitan nedostatak je način prenošenja signala, odnosno kabl. Postoji verovatnoća da u toku leta dođe do prekidanja kabla, a samim tim gubi se i veza između operatera i projektila, čime taj projektil postaje neupotrebljiv. Treća mana jeste činjenica da operater mora da ima stalni vizuelni kontakt sa metom na relativno bliskom odstojanju, što ga u znatnoj meri izlaže opasnosti i riziku da sam postane meta oklopnog vozila po



kojem djeluje. Naravno, ova generacija projektila ima i svoje prednosti u odnosu na preteče, pa čak i u odnosu na neke savremenije sisteme. Kao glavna prednost ove generacije može se navesti činjenica da, pošto se upravljački signal do rakete dovodi kablom, mogućnost ometanja ovog sistema je gotovo nikakva.

Druga generacija protivoklopnih vođenih projektila SACLOS znatno je unapređena u odnosu na prvu generaciju. Povećan je domet i penetraciona moć projektila, poboljšan je sistem vođenja i smanjen ljudski faktor. Optički uređaj preko kojeg operater prati metu računa ugao između mete i projektila, vršeći korekciju pravca, a samim tim i preuzima vođenje projektila. Prenos signala je i dalje zadržan na kablom, pa nedostaci kablovskog prenosa signala ostaju i u drugoj generaciji. Napredak je postignut uvođenjem radio-talasne emisije signala, kao i „jahanja“ na laserskom zraku. Nedostatak ovih sistema prenosa signala jeste mogućnost protivnika da ga ometa. Iako je u znatnoj mjeri smanjen ljudski faktor, tj. operater ne vodi projektil preko džojstika, i dalje je bilo neophodno njegovo prisustvo, jer je optički uređaj koji vodi projektil morao imati vizuelni kontakt sa metom, koji je omogućavao upravo operater. Jasno je da je i ovde operater u neposrednoj opasnosti zbog blizine mete, jer ako operater ostvaruje vizuelni kontakt sa metom bez mogućnosti napuštanja pozicije, jasno je da i meta ima vizuelni kontakt sa operaterom.

Treća generacija protivoklopnih vođenih projektila je najnovija generacija, kojoj je povećan domet, penetraciona moć, mobilnost, u potpunosti je isključen ljudski faktor, a sistem vođenja zasnovan je na IC, satelitskom i laserskom vođenju. Sama oznaka treće generacije „fire and forget“ dovoljno govori o principu na kojem je bazirana izgradnja projektila treće generacije. U „glavi“ projektila nalaze se kamere, termalni tragači, IC zraci, laserski zraci i brojni prijemnici i emiteri signala koji omogućavaju neverovatno precizno samovođenje rakete, gde je ljudski faktor u potpunosti isključen. Operater može biti svaki vojnik pešadije (govorimo o izraelskom Spikeu) koji po ispaljivanju rakete napušta mesto dejstva i sklanja se na bezbednu udaljenost, dok raketa, zahvaljujući svojoj glavi, počinje da „juri“ cilj. Sa druge strane, indijski Nag, koji se smatra trenutno najsavremenijim protivoklopnim vođenim projektilom, nije „single man use“, već projektil koji se montira na vozilo, a ceo spoj označen je kao NAMICA. Radi se o veoma mobilnom vozilu, sposobnom da djeluje na više ciljeva istovremeno, a koji je sam po sebi oklopno vozilo. Pored toga što je projektil znatno poboljšan u odnosu na svoje prethodnike, što je u potpunosti isključen ljudski faktor, kao glavni nedostatak ovog projektila ostaje sistem vođenja koji je podložan ometanju i „hakovanju“. Takođe, zbog sofisticirane tehnologije koju koristi, projektil je znatno podložniji kvarovima, što ga ipak ne čini savršenim.

Može se zaključiti da savršen protivoklopni projektil ne postoji, kao što ne postoji ni savršen oklop. Sve dok rastu tendencije u razvoju oklopa, rašće i tendencije u razvoju protivoklopnih projektila i obrnuto.

## Literatura

- [1] [http://en.wikipedia.org/wiki/Anti-tank\\_guided\\_missile](http://en.wikipedia.org/wiki/Anti-tank_guided_missile)
- [2] <http://en.wikipedia.org/wiki/MCLOS>
- [3] <http://en.wikipedia.org/wiki/Cobra>
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/Entac>
- [5] <http://en.wikipedia.org/wiki/SS.10>
- [6] <http://en.wikipedia.org/wiki/SS.11>
- [7] Jane's Infantry Weapons, 2005–2006.
- [8] <http://en.wikipedia.org/wiki/ERYX>
- [9] <http://www.india-defence.com/reports-4183>
- [10] <http://britains-smallwars.com/Falklands/b-weapons.htm#milan>
- [11] [http://www.mbda-systems.com/mbda/site/FO/scripts/siteFO\\_contenu.php](http://www.mbda-systems.com/mbda/site/FO/scripts/siteFO_contenu.php)
- [12] <http://www.armedforces.co.uk/army/listings/I0040.html>
- [13] <http://www.army-technology.com/projects/milan/>
- [14] <http://www.globalsecurity.org/military/world/europe/milan.htm>
- [15] [http://en.wikipedia.org/wiki/BILL\\_1\\_Anti-tank\\_guided\\_weapon](http://en.wikipedia.org/wiki/BILL_1_Anti-tank_guided_weapon)
- [16] <http://www.army-technology.com/projects/bofors/>
- [17] [http://www.afcea.org/signal/articles/templates/SIGNAL\\_Article\\_Template](http://www.afcea.org/signal/articles/templates/SIGNAL_Article_Template)
- [18] [http://www.israeli-weapons.com/weapons/missile\\_systems/anti-armor/lahat/LAHAT.html](http://www.israeli-weapons.com/weapons/missile_systems/anti-armor/lahat/LAHAT.html)
- [19] <http://www.defense-update.com/directory/lahat.htm>
- [20] <http://www.iai.co.il/Default.aspx?docID=16163&FolderID=34281&lang=en>
- [21] [http://www.israeli-weapons.com/weapons/missile\\_systems/anti-armor/mapats/MAPATS.html](http://www.israeli-weapons.com/weapons/missile_systems/anti-armor/mapats/MAPATS.html)
- [22] [http://www.israeli-weapons.com/weapons/missile\\_systems/air\\_missiles/nimrod/Nimrod.html](http://www.israeli-weapons.com/weapons/missile_systems/air_missiles/nimrod/Nimrod.html)
- [23] [http://www.pmulcahy.com/atgm/israeli\\_atgm.htm](http://www.pmulcahy.com/atgm/israeli_atgm.htm)
- [24] [http://www.army-technology.com/projects/mbt\\_law/](http://www.army-technology.com/projects/mbt_law/)
- [25] <http://www.mil.fi/laitokset/tiedotteet/3635.dsp>
- [26] <http://www.defenseindustrydaily.com/2005/12/sek-500m-order-from-sweden-for-rb-57-nlaw/index.php>
- [27] [http://www.publications.parliament.uk/cgi-bin/newhtml\\_hl?DB=semukparl&URL=/pa/cm200304/cmhansrd/vo040708/text/40708w16.htm#40708w16.html\\_spnew3](http://www.publications.parliament.uk/cgi-bin/newhtml_hl?DB=semukparl&URL=/pa/cm200304/cmhansrd/vo040708/text/40708w16.htm#40708w16.html_spnew3)
- [28] <http://www.diehl-bgt.de/index.php?id=563&L=1>
- [29] [http://www.army-technology.com/projects/lr\\_trigat](http://www.army-technology.com/projects/lr_trigat)
- [30] Eklund, Dylan (2006). „Fire and Brimstone: The RAF's 21st Century Missiles“. *RAF Magazine*: pp. 19–25.
- [31] [http://www.mbda.net/site/FO/scripts/siteFO\\_contenu.php?lang=EN&noeu\\_id=97](http://www.mbda.net/site/FO/scripts/siteFO_contenu.php?lang=EN&noeu_id=97)
- [32] <http://www.army-technology.com/projects/brimstone/>

- [33] <http://www.boeing.com/defense-space/missiles/brimstone/flash.html>
- [34] <http://www.mod.uk/dpa/projects/Brimstone.htm>
- [35] <http://www.raf.mod.uk/equipment/brimstone.cfm>
- [36] [http://www.israeli-weapons.com/weapons/missile\\_systems/anti\\_armor/gill\\_spike/GillSpike.html](http://www.israeli-weapons.com/weapons/missile_systems/anti_armor/gill_spike/GillSpike.html)
- [37] <http://defense-update.com/directory/spike.htm>
- [38] <http://www.army-technology.com/projects/gill/>
- [39] <http://www.bharat-rakshak.com/MISSILES/Nag.html>
- [40] <http://www.youtube.com/watch?v=7rWJPi7K1Fc>
- [41] <http://www.hindu.com/2008/12/31/stories/2008123155171100.htm>
- [42] <http://www.hindu.com/2008/12/26/stories/2008122655801200.htm>

#### ANTI-TANK GUIDED MISSILES OF WESTERN EUROPE, ISRAEL AND INDIA

##### *Summary:*

*Anti-tank guided missiles are designed to hit and destroy heavily-armored tanks and other armored fighting vehicles. This review offers a historical and technical overview (development of missiles throughout generations and basic data about combat and operational actions) of this type of weapons in Western Europe, Israel and India. The review also offers prices of some missiles and tendencies of development in this branch.*

*Anti-tank guided missiles are primarily designed to destroy armoured tanks as well as other armoured vehicles. Anti-tank guided systems differ in size, from small ones (shoulder-launched missile weapons carried by a single person) to complex weapon systems (crew-served, vehicle-mounted and airborne systems).*

*The first generation of anti-tank guided missiles is a manually guided MCLOS (Manual Command to Line of Sight) projectile requiring an operator to guide and steer it to a target by a joystick.*

***Vickers vigilant** is a British anti-tank wire-guided missile, produced in 1956. **The Bantam** (Bofors Anti-Tank Missile) or **Robot 53** (RB 53) is a Swedish anti-tank wire-guided missile, produced in 1963. **Cobra** is a German - Swiss product which entered the operational use in 1956. It was replaced by **Cobra 2000** and **Mamaba systems**, which are anti-tank guided missiles of the first generation, but with improved guidance and electronics. **ENTAC** (Engin téléguidé anti-char) or **MGM Petronor-32A** is a French anti-tank wire-guided missile, widely spread and still in the operational use in many countries, France included. It is one of the best missiles of its generation. **SS.10** preceded the **ENTAC** system. Its country of origin is the same (France), and it has been in the operational use since 1950. The **SS.11** is a modification of the SS.10 system, used for launching from helicopters.*

*The second generation of anti-tank guided missiles is designated by the abbreviation SACLOS (Semi-Automatic Command to Line of Sight) and represents a semiautomatic guidance of missiles in line. Generally, there are two SACLOS operating principles:*

- Wire and Radio guided SACLOS
- Beam-Riding SACLOS

***ERYX** is a short-range portable SACLOS produced by France and Canada. **HOT**, existing in three variations (HOT1, HOT 2, HOT 3), is one of the best projectiles of this generation, created as a product of cooperation of Germany and France. **Milan** (Missile d'Infanterie Léger Antichar) is a European leader escadrille SACLOS missile system. **PBS 56 BILL 1** (Bofors, Infantry, Light and Lethal) is an anti-tank guided missile of the Swedish Army. **BILL 2** is the heir of the **BILL 1** system. **LAHAT** (Laser Homing Attack or Laser Homing Anti-Tank) is an anti-tank guided missile of low gravity, developed in 1992. Its country of origin is Israel. **MAPTS** (Man Portable Anti-Tank System) is an anti-tank guided missile with Beam-Riding SACLOS guidance. The country of origin is also Israel. **NIMROD** is a long-range anti-tank guided missile, created as a project of the Israel Aerospace Industries.*

*Most technologically advanced and the last generation of anti-tank guided missiles is the third generation. These are the best technological and operational missiles currently available on the world market. This generation fully relies on lasers, electro-optical imagers or W-band radar seekers in the nose of the missile.*

***MTBLAW** is the third generation of anti-tank guided missiles developed by Sweden and Great Britain. The warhead and a part of the missile guidance system are based on **BILL 2**. **PARS 3 LR**, known also as **TRIGAT-LR**, is along-range anti-tank guided missile from Germany, still under development. British **BRIMSTONE** is designed according to a RAF request for a long-range anti-tank guided missile which allows strike aircraft to attack armoured vehicles. **Spike**, a „fire and forget“ missile, is intended for infantry use and is vehicle-mountable. Its country of origin is Israel. **Nag** is considered to be a cutting-edge anti-tank guided missile. It is the third generation of fire and forget systems. The system can operate in all weather conditions with a range from 4 to 7 km. The country of origin is India.*

*Key words: armor, missile, guidance, MCLOS, SACLOS, generations of anti-tank guided missiles, technical and tactical data.*

Datum prijema članka: 09. 09. 2009.

Datum dostavljanja ispravki rukopisa: 12. 11. 2009.

Datum konačnog prihvatanja članka za objavljivanje: 14. 11. 2009.