

Специјални прилог

АРСЕНАЛ 25

ОКЛОПНО ВОЗИЛО (8X8) - ЛАЗАР

**Нови
српски
бренд**



НЕКИ НОВИ РОБОТИ

**Механичка
мула**

ХАУБИЦЕ 105 МИЛИМЕТАРА

**Времеплов
„стопетице“**





Нови српски бренд

САДРЖАЈ

Оклопно возило (8x8) – лазар
Нови српски бренд 2

Хеклерови нови модели пушака
По мери специјалаца 90 10

Неки нови работи
Механичка мула 13

Израелски антибалистички систем
Ероу-2
Одбрамбене ватрене стреле 21

Противбродске ракете
Летећа торпеда 23

Хаубице 105 милиметара
Времеплов „стопетице“ 28

припремили
Мира Шведић
Владимир Почуч

По концепцији и техничким решењима, возило лазар прилагођено је за борбену употребу у јединицама пешадије и специјалним јединицама, које се могу ангажовати на задацима у противтерористичким операцијама и мировним мисијама Уједињених нација. Нарочито успешно може се користити у урбаним срединама, насељеним местима, испресецаном земљишту са слабијим путним комуникацијама, где се очекују заседна и препадна дејства терористичких и побуњеничких оружаних група, наоружаних лаким пешадијским наоружањем, аутоматским бацачима граната, ручним бацачима типа РПГ-7 или вођеним преносним противтенковским ракетама.

Недавно је на састанку поводом организације Четвртог међународног сајма наоружања и војне опреме у Београду – *Партнер 2009* најављена промоција новог домаћег вишенаменског оклопног точкашког возила BVT 8808-SR MRAP (8x8) – *лазар*, које је пројектовало предузеће *Југоимпорт – СДПР*. Више од три деценије од појаве борбеног возила пешадије – БВП М-80, а две и по деценије од настанка БОВ-а (4x4), на страницама које следе представљамо тај домаћи сложени борбени систем, први у класи точкашких наоружаних возила у Србији.

Употреба Лазара

Да би се избегле могуће недоумице о врсти и типу возила *лазар*, сходно усвојеним решењима, најпре треба нагласити да је оно првенствено намењено за употребу у пешадијским јединицама (батаљони, бригаде Копнене војске) за брзо превозење војника до места борбених дејстава. Посебно је значајно што се са возила може дејствовати формацијским наоружањем, у куполи или оружној станици, али и личним наоружањем посаде, коју чини десет војника. Војничком терминологијом речено, *лазар* јесте „вишенаменски наоружани оклопни транспортер, точкаш, високог нивоа балистичке и противминске заштите, али и велике прегледности“.

Због конструкцијских решења ходног дела и базне варијанте *лазара* (очекује се да ће производна цена серијског возила бити конкурентна за страна тржишта), оклопно тело возила могло би да се користи и за пројектовање наменских возила за извршавање посебних борбених задатака. Оно припада класи возила отпорних на дејство



мина, uz istovremenu zaštitu posade od zasедних дејстава, што је у стручној литератури познато као MRAP (*Mine Resistant Ambush Protected Vehicle*), а према појединим својствима и врсти возила MRAP (*Multi Role Armor vehicle*).

Возило *лазар* није БВП намењен механизованим јединицама (механизовани батаљони у бригадама Копнене војске), у којима ће, и у наредном периоду значајно место имати БВП због респектабилног наоружања, на гусеничним или точкашким ходним уређајима. Зато се возила типа *лазар* и возила типа AFV комплементарно допуњавају у програмима модернизације многих страних армија. Сходно томе, БВП *лазар* може бити и кандидат за опремање Војске Србије.

Према речима главног пројектанта др Ненада Милорадовића и главног конструктора Петр Маринковића, возило је добило име по кнезу Лазару, који је, на челу оклопљених коњаника, водио Српску војску у Косовској бици, на Видовдан 1389. године. На тај начин, симболично су наглашени основна намена и филозофија концепције

возила – борба наоружане посаде и укрцног одељења из оклопљеног возила. Скраћеница BVT 8808-SR MRAP означава формулу његовог погона – (8x8), време када је завршен функционални модел – (08, односно 2008. годину), порекло возила – (СР – Србија) и да је *лазар* отпоран на заседна дејства и мине – (MRAP).

Потребе Војске Србије

На основу Тактичке студије *Опремање Војске Србије оклопним возилима точкашима*, коју је у октобру 2007. године израдила Управа за планирање и развој Генералштаба Војске – J-5, анализирани су сви релевантни фактори који утичу на одлуку о набавци борбеног оклопног точкашког возила – из увоза или развојем на основу сопственог пројекта. Испитивана су инострана решења у тој области, ратоводство, могућности српске привреде, затим, карактеристике војно-политичке и безбедносне ситуације у окружењу Србије, могући модели дејстава и улога наших оклопних јединица и пешадије

у супротстављању безбедносним изазовима и претњама, укључујући и спремност за борбу против тероризма, али и учешће у мировним операцијама Уједињених нација. Посебна пажња посвећена је и студији о цени нових возила БВТ (или скраћеница ОВТ) у односу на његову ефикасност, нарочито приликом опредељивања за куповину у иностранству или за развој домаћег борбеног производа.

Надлежни су закључили да је потребно усвојити базно возило, на чијој основи би се дограђивали елементи наоружања и опреме, за четири основна модела – борбено возило пешадије, извиђачко, командно и санитетско возило. Њима би се опремали механизовани батаљони, који за сада у наоружању имају БВП М-80/М-80А, а такође им следи модернизација. О плановима Министарства одбране и Генералштаба Војске Србије, нарочито када је реч о опремању и модернизацији састава у 2009. години, али и увођењу у оперативну употребу одговарајућег борбеног возила, јавност је више пута обавештавана.



„Лазар“ лако пролази Честар

Комплет наоружања

Формацијско наоружање БВТ *лазар* смештено је у простор између управног одељења (кабине) и борбеног одељења (укрца посада). Корпа лаке куполе ЛК-08 оставља довољно простора за пролазак чланова посаде дужином возила, али и за смештај додатних борбених потреба, аутоматског бацача граната, РБР, преносних ПОВР *маљутка-М*, резерве муниције и ракета. Конструкција омогућава инсталације више модела наоружања и избора турела, оружних станица купола, у зависности од основне намене. На *лазару* су предвиђене следеће варијанте оружних станица и наоружања:

- модуларна деолинично оклопљена турела *М-06* са монтажном-демонтажним постољима на које се, у зависности од намене возила и оперативних потреба, могу уградити митраљез 7,62 милиметара *М-86А* са електричним окидањем, митраљез – пушкомитраљез 7,62 милиметара *М-84*, митраљез 12,7 милиметара *М-87*, аутоматски бацач граната *АБГ 30* милиметара *М-93* и аутоматски топ 20 милиметара *М-55*

- даљински управљана оружна станица или лака купола са интегрисаним системом наоружања, који обухвата комбинацију наведених оружја за модуларну турелу

- лака купола *ЛК-08* са аутоматским топом 20 милиметара *М55* (алтернативно аутоматски топ 30 милиметара *М-86*) и спрегнутим митраљезом 7,62 милиметара *М-86А*

- ракетни систем *ПОВР маљутка-2* са *ПАС* (полуаутоматски систем навођења), постављених у двоструким лансерима. Помоћно наоружање у тој варијанти су митраљез 7,62 милиметара *М-86* или 12,7 милиметара *М-87*, или *АБГ 30* милиметара *М-93*.

У свим варијантама оружних станица (платформе, туреле или куполе) предвиђена је уградња четири БДК (бацача димних кутија, десно и лево (2x2 БДК). Укупна борбена маса куполе не би прелазила 2 тоне, а пречник котрљаче 1.600 милиметара, што обезбеђује уградњу и тежих оруђа (једноцевни или двоцевни минобацач 120 милиметара, попут финско-шведског *АМОС*, руских *NONA* и *VENA*, хаубица 122 милиметара, односно топ-хаубица 152/155 милиметара).

Независно од поменутих активности Министарства и Генералштаба, у Јавном предузећу *Југоимпорт – СДПР*, на основу истраживања светског тржишта, анализе потенцијалних купаца, а у складу са правцима развоја оклопних возила точкаша намењених за извршавање бројних тактичких задатака у различитим оружаним сукобима, начињена је *Студија изводљивости за развој вишенаменског оклопног борбеног возила точкаша*, радне ознаке *ВВТ 8808-SR MRAP 8x8*. Од фебруара 2008, када је на бази *Студије* усвојена концепција возила *лазар*, креативни тим инжењера *Југоимпорта* припремао је потребну документацију. Изведене су и одговарајуће материјалне припреме како би се до Видовдана 2008. године саставио функционални модел возила. Крајем августа *функционални модел ла-*

зара преведен је у прототип, а током септембра и октобра прошле године извршена су основна верификациона испитивања главних пројектованих карактеристика тог система возила.

На бројним приказима *лазара* потенцијалним иностраним купцима у новембру 2008. потврђене су пројектоване карактеристике возила, а многе су и додатно унапређене. Приказ је организован и за припаднике Министарства одбране и Војске Србије 22. децембра, на промотивном састанку за организацију сајма *Партнер 2009*, чији је суорганизатор *Југоимпорт – СДПР*. На тој манифестацији први пут ће бити изложен *лазар*.

Тренутно надлежни за опремање Војске анализирају возило како би дефинисали његову могућу улогу у систему одбране Ре-



Дејство кроз пушкарницу



Пушкарнице за десет чланова посаде. Запажа се и модуларни оклоп



Туреле за АВГ 30 мм и митраљез 12,7 мм публике Србије, а резултати ће бити познати током 2009. године.

Конструкцијска решења

По концепцији и техничким решењима, возило *лазар* прилагођено је за борбену употребу у јединицама пешадије и специјалним јединицама, које се могу ангажовати на задацима у противтерористичким операцијама и мировним мисијама Уједињених нација. Нарочито успешно може се користити у урбаним срединама, насељеним местима, испресецаном земљишту са слабијим путним комуникацијама, где се очекују заседна

и препадна дејства терористичких и побуњеничких оружаних група, наоружаних лаким пешадијским наоружањем, аутоматским бацачима граната, ручним бацачима типа РПГ-7 или вођеним преносним противтенковским (ПТ) ракетама, такође и на деоницама пута на правцу кретања и патролирања, често минираних противтенковским минама, и импровизованим експлозивним направама, које се активирају са дистанце.

Лазар припада класи возила MRAP, али према појединим својствима, попут покретљивости, ватрене моћи, транспорту људства у заштићеном простору, близак је и класи возила MRAV. Према наводима часописа *Military Technology*, европске земље планирају да до 2012. године издвоје 21,5 милијарди евра за опремање копнених снага, од чега ће 55,3 одсто средстава бити намењено за лака, средња и тешка борбена оклопна возила пешадије.

Приликом пројектовања *лазара* посебно се водило рачуна о његовој покретљивости, систему оклопне заштите и заштите од ПТ мина, поливалентности и ефективности ватрене моћи. Предвиђено је и да возило, поред три стална члана посаде (возач, нишанијац оператер и командир), превози још десет бораца, који могу једноставно и брзо да изађу из возила (у року од 10 секунди) кроз задња двокрилна врата и да буду за најкраће време спремни за дејство. По потреби возило се може напустити и кроз два кровна отвора или кроз двоја боч-



Кретање на бочном нагибу до 30 одсто

на врата, јер нема сметњи у виду преграда између простора за посаду и искрцног одељења, због њихове функционалне везе.

Основни делови БВТ *лазар* јесу – оклопно тело које почива на крутој шасији, купола, наоружање, мотор са уређајима, трансмисија, ходни део са осам точкова на четири крута погонска моста, средства везе и средства за осматрање, те уређај за гашење пожара. Предња страна возила изразито је закошена уназад, бочне стране нагнуте су према средини по уздужној осиг возила, од појаса горње плоче ка средини крова, а нижи ред плоча ка средини пода. Патос има облик слова V због ефикасније заштите од детонација мина. Унутрашњи



„Лазар“ савлађује успоне до 60 одсто



Искрцно одељење спремно за борбу

простор организован је тако да су напред у управном одељењу (кабини) смештени командир и возач, испод лаке куполе нишанција оператер, а иза њих, на два реда индивидуалних преклопних седишта, у борбеном одељењу искрцно одељење посаде. Мотор је смештен испод кабине и делом у кабинџ. Посада је изолована од његове буке и температуре.

Посебност *лазара* представљају ергономски профилисана преклопна седишта, окачена о кровну плочу, што је значајно приликом кретања возила по неравнинама и у случају јачих динамичких удара или детонације мине испод возила. Војници у *лазару* могу удобно да седе, опремљени панцирним балистичким и тактичким прслуцима и личним наоружањем. Седе лицем окренути ка бочним прозорима, који су од балистичког стакла великих површина, а испод њих се налазе пушкарнице. На оба бока возила има по пет прозора и пушкарница, а на задњим вратима још два. Такав распоред обезбеђује добру прегледност терена око возила, лако уочавање опасности, али и брзо отварање ватре из личног наоружања (аутоматска пушка, ручни бацач ракета, снајперска пушка, снајперска пушка 12,7 милиметара – *црна стрела*, ВГА 30 милиметара, пушкомитраљез) у зависности од јединице у коју је возило распоређено.

Конструкција возила и маса оклопног тела (16,3 тоне износи сопствена маса *лазара*) представља погодну платформу за развој вишенаменских возила – командног, санитарског, логистичког (за дотур борбених потреба), инжењеријског, за разминирање, тегљача. Погодан је и за инсталирање артиљеријских оруђа средњег или већег калибра за ватрену подршку – минобацача 120 милиметара, хаубице 122 милиметара или топ-хаубице 152/155 милиметара – уз одговарајуће модификације и прилагођавање конструкције тој намени, уз могућност да укупна борбена маса возила достигне 25 до 28 тона, што обезбеђују чврста конструкција рама шасије и оклопно тело.

Покретљивост возила

Изучавањем иностраних модела и искустава у моделовању техничких решења погона и ослањања возила, за *лазара* је одабрана формула погона 8x8, са крутим мостовима заштићених полуосовина точкова и лиснатим гибњевима, чиме се обезбеђује чврстоћа конструкције шасије, висока проходност ван путева и доприноси заштити од мина и IED. Систем за централну регулацију притиска у пнеуматичима точкова (рукује возач са свога места) додатно олакшава при-

лагођавање гума точково саставу подлоге, тврдоћи и структури тла, а умањује вибрације и динамичке ударе приликом преласка преко неравних деоница, те смањује непожељно проклизавање точкова у појединим ситуацијама.

У возило је уграђен дизел-мотор од 400 (разматра се и опција од 440) коњских снага, механичка трансмисија (6 + 1 степен преноса, опционо може да буде хидромеханичка). *Лазаром* се управља помоћу хидропојачивача на два предња пара точкова. Кочнице су хидропнеуматске са двокружним системом и ABS уређајем. Ослањање је изведено по моделу склопова точкова у тандем (2x2), с централном регулацијом притиска (од 0,19 до 4,8 бара). Смањивањем притиска у пнеуматичима пре наилаaska на меку подлогу, песак или снежни покривач побољшава се приањање за земљиште и снижава притисак на тло.

Лазар може да користи пнеуматике *run flat*, са целуларним или улошцима другачијег профила за повећање отпорности на пенетрацију од малокалибарских пројектила, што обезбеђује наставак вожње и приликом оштећених гума. Значајна карактеристика током савлађивања препрека, канала подводног расквашеног земљишта, дубљег блата, јесте да возило има чекрк са витлом за

самоизвлачење, без помоћи других возила. Са вучном силом од 10 кр *лазар* може да помогне другим возилима у сличној ситуацији.

Возило постиже максималну брзину на путевима до 90 километара на час и остварује аутономију кретања до 600 километара. Има високу проходност преко различитих препрека – може да савлада уздужне нагибе до 60, а бочне до 30 одсто, вертикалне препреке од 0,63 метра, ров ширине до два и газ воде дубине до 1,3 метра. Приликом испитивања динамичких карактеристика, *лазар* је после савладавања задатог уздужног нагиба од 60 одсто, савладао исти нагиб крећући се бочно у односу на нагиб, што је потврдило његову високу стабилност и баланс масе возила, иако је релативно високог профила од 2,4 метра.

Једини недостатак *лазара* јесте изостанак амфибијности возила. Пловност представља значајну особину борбених возила на нашем геостратегијском простору, јер се Србија налази на европском хидрочвору (има дуже од 1.000 километара пловних река и канала, око 3.500 километара осталих река, бројне рибњаке, језера и хидроакумулације). Уколико би се у каснијој фази израде прототипске партије возила превазишао поменути проблем, значајно би се повећале његова тактичка и оперативна покретљивост. У том случају, за очекивати је да се повећа и његова цена за око 25 одсто.

Балистичка и противминска заштита

Висок ниво оклопне заштите *лазара* остварен је применом оклопног тела од лимова панцирног челика, али и заштитних стакала на прозорима возила. На тај начин, обезбеђена је балистичка заштита IV нивоа према стандарду STANAG 4569 – са предње стране возила, а са бочних и осталих страна II нивоа. Применом додатног комбинованог оклопа сложене композитне структуре, који се монтира преко основног оклопа, постиже се балистичка заштита V нивоа са предње и IV нивоа са осталих страна возила.

Уколико се наручиоци возила одлуче за виши степен заштите и за заштиту од HEAT пројектила, посебно савремених РБР типа РПГ-7, који у данашње време представљају најозбиљнију претњу оклопним возилима, на *лазара* ће бити потребно уградити и систем експлозивног реактивног оклопа у виду кутија ЕРО, које би се монтирале преко додатног оклопа основне структуре. Маса ЕРО могла би бити око 1,5 до 2 тоне, али би у том случају ефикасност дејства кумулативних пројектила РБР била знатно смањена.

Алтернатива томе могу бити и додатне решеткасте, мрежне или шипкасте ограде, нека врста *кавеза* око возила, којима се ума-



Укрцавање одељења кроз задња врата

њује ефикасност кумулативног млаза РБР са фактором 0,6 и умањују губици возила за око 3,5 пута стране процене). Таква конструкција, међутим, смањује маневарске могућности возила, употребу личног и основног наоружања, те његову укупну функционалност. Подна плоча оклопног тела је V профила, ради повећања заштите од ПТ мина и других експлозивних направа испод патоса или точкова возила.

Поједине анализе говоре да се данас, у кризним регионима оружаних сукоба, бесконтактне ПТ мине користе око 80 одсто у односу

на укупан број употребљених мина. Технологија активирања са дистанце је узнапредовала – може бити електронска, помоћу мобилних телефона, оптичка, вибрациона. Иако је заштитно својство пода од експлозије шест килограма TNT, што према стандарду STANAG представља пристојан III ниво заштите, постоје могућности да се отпорност возила додатно појача (двослојни, размакнути, оклоп различите тврдоће, кевлар, полиестер).

Подизање нивоа ефикасности заштите *лазара* биће условљена додатним захтевима, сходно намени возила и његовом опера-

Специјална опрема

Према захтеву наручилаца може да се примени пакет специјалне опреме:

- уређај за климатизацију са компресором, split system
- радио уређај ВВФ опсерга, снаге 15 W и УМР (уређај за међусобни разговор посаде)
- филтровентилациони уређај (ФВУ) за стварање надпритиска у возилу (за спречавање продора РХ контаминаната) са филтром за пречишћавање ваздуха
- командно-информациони систем (КИС) са системом за навигацију (на бази GPS)
- панорамска оптоелектронска извиђачко-осматрачка мерна справа (ТОМС), стабилована у две равни, са уграђеном CCD ТВ камером, термовизијском камером и ласерским даљиномером.

У стандардни пакет опреме уведени су и приручни алат за текуће одржавање подсистема возила (мотора, наоружања, ходног дела), шанчани алат за израду закљона и рад око возила, маскирна мобилна мрежа, церада, санитарски комплет за прву помоћ, комплет за детекцију присутности РХ контаминаната и прибор за деконтаминацију.

Место командира (испред је КИС)



тивном ангажовању. И америчка војска транспортује лака оклопна возила са основним оклопима до очекујућих рејона и тамо их накнадно оклапа додатним пакетом оклопа пре почетка операција.

Уместо закључка

Уколико надлежни у Министарству одбране и Војсци Србије усвоје вишенаменско оклопно возило BVT 8808-SR MRAP 8x8 – *лазар* као прототип за развој и модернизацију јединица, потом прихвате његову серијску производњу, уз одређене модификације којима би се побољшао укупни борбени квалитет возила, ефекти по српску војску били би значајни.

На тај начин, најпре би се опремиле и модернизовале пешадијске јединице у бригадама Копнене војске, специјалне јединице, извиђачки састави и јединице војне полиције, а евентуално и жандармерије (МУП). Уз таква возила наша пешадија би била мобилнија и брже би стигла до места извршавања борбених задатака. При томе би имала знатно мање губитке у односу на досадашњи превоз камионима. Представљала би и респектабилнијег противника снагама које би евентуално угрожавале безбедност и одбрану Србије.

Два специјалца штите „Лазара“



Тактичко-техничке карактеристике

Сопствена маса возила	16,3 тоне
Борбена маса са додатном оклопном заштитом	25 до 28 тона
Посада	3 + 10 чланова
Мотор дизел, снаге	400 до 440 коњских снага
Мењач је механички (6 + 1 степен) са редуктором и блокадом точкова (опција хидромеханичка трансмисија)	
Управљање је механичко са хидропојачивачем преко прва два пара точкова	
Ослањање возила чини тандем распоред 2x2 точка са лиснатим гибњевима и хидрауличним амортизерима	
Гуме су 15.00 - 21 PR 12 (са централном регулацијом притиска 0,19 дп 4,8 бара)	
Кочнице су хидропнеуматске са двокружним системом кочења, ABS уређај	
Максимална брзина	90 километара на час
Аутономија кретања:	600 километара
Електрични извори	два акумулатора од 143 Ah, напон мреже 24 В
Димензије возила	дужина 7.250 милиметара
	висина до крова 2.350 милиметара
	ширина 2.400 милиметара
Међуосовински размак	1.500 + 2.000 + 1.400 милиметара
Трага точкова	2.030 милиметара
Клиренс најмањи од тла	430 милиметара
Наоружање	аутоматски топ 20 милиметара М-55
	спрегнути митраљез 7,62 милиметар М86А 2x2 БДК
Савлађује препреке	успон 60 одсто
	бочни нагиб 30 одсто
	прилазни угао – предњи 60 степени
	прилазни угао – задњи 75 степени
	вертикална препрека 0,63 метра
	газ воде 1,3 метра дубине
	ров од 2 метра ширине

Лазар би био и солидно решење савременог борбеног возила точкаша у нашим јединицама, поливалентних могућности, подесан за учешће у различитим мировним мисијама и одбрану земље.

Возило би могло да послужи и као подесна платформа за уградњу тежих оруђа за ватрену подршку у четамa за подршку пешадијских и механизованих батаљона (минобацача 120 милиметара са куполском уградњом и пуњење преко затварача, слично финско-шведском систему AMOS, руском NONA и VENA, хаубица 122 милиметара, топ-хаубица 152/155 милиметара или ракетних и комбинованих топовско-ракетних система ПВО) у јединицама Ков-а.

Производња новог возила допринела би и развоју одбрамбене индустрије Србије, њених института и предузећа, али и подстакла кооперацију са иностраним партнерима и произвођачима наоружања и војне опреме.

И психолошки ефекат на припаднике Војске Србије, али и грађане Србије, у смислу јачања поверења у државне институције и Војску, не би био занемарљив.

Ваља подсетити да се улагања у набавку БВП точкошке верзије попут *лазара* вишеструко исплате (цена сличних возила на светском тржишту је у просеку од 2,5 до пет милиона долара, мада има и јефтинијих понуда), посебно због чињенице да ново домаће возило пружа могућност да искрцни део посаде води борбу личним наоружањем из возила у заштићеном положају. ■

Милосав Ц. ЂОРЂЕВИЋ
Александар ЛИЈАКОВИЋ
Милољуб ТРИФУНОВИЋ

Русија извози борбене хеликоптере Венецуели

Русија је вољна да извезе борбене хеликоптере Ми-28Х (ноћни ловац) Венецуели и другим земљама, изјавио је генерални директор произвођача тих хеликоптера компаније „Вертољотиј Росиј“ Андреј Шибитов. У изјави за новинаре он је навео да до сада компанија има 12 наруџбина за те хеликоптере из разних земаља, међу којима и Венецуеле.

И неке азијске државе су изразиле намеру да купе те хеликоптере.

Шибитов је посебно издвојио Турску као могућег купца, јер Италија касни у испоруци борбених хеликоптера тој земљи, због чега би могла да се обрати Русији. Он је додао је да је производни потенцијал компаније довољан да подмири те наруџбине.

Директор „Росвертол компаније“ Борис Сљусар изјавио је да је договор о продаји Венецуели „ноћних ловаца“ постигнут током прошлогодишње посете венецуеланског председника Уга Чавеза њиховој компанији. Он није, међутим, ништа рекао о броју наручених хеликоптера, нити о роковима њихове испоруке, изражавајући, ипак, наду да ће први руски хеликоптери бити испоручени Венецуели следеће године. ■



Кина размишља о изградњи носача авиона

Кина, која ускоро шаље ратне бродове у воде Сомалије како би помогла у одбрани бродова од напада пирата, саопштила је да разматра могућност изградње носача авиона како би заштитила своје интересе и територију.

„Носачи авиона су симбол свеукупне националне снаге једне земље, уз способности коју има ратна морнарица“, рекао је новинарима у Пекингу портпарол кинеског министарства одбране Хуанг Суелинг. „Кина има велику територију на мору. Неприкосновена је одговорност наших оружаних снага да заштите нашу територију на мору и бране наш суверенитет, права и интересе“, додао је кинески званичник. Хуанг је указао да, узимајући у обзир све релевантне факторе, Кина озбиљно истражује и разматра могућност изградње носача авиона.

Директор одсека за ратну морнарицу у кинеском Генералштабу Ма Лупинг умањило је, пак, значај мисије у Сомалији, тврдећи да је њен преваходни циљ да заштити бродове који плове под заставом Кине, као и оне који превозе хуманитарну помоћ.

„Кинески бродови ће бити у пратњи бродова који плове Аденским заливом и мисија не наговештава промене у стратегији кинеске војске“, навео је кинески војни званичник. ■

Антиракетни штит претња за Белорусију

Инсталирање америчког система противракетне одбране у Чешкој и Пољској представља претњу безбедности Белорусији, изјавио је белоруски председник Александар Лукашенко.

Лукашенко је рекао да „антиракетни штит“, који САД намеравају да разместе у те две земље представља претњу Белорусији, јер би био код белоруских граница и зато што је против белоруског савезника – Русије.

„Те ракете могу да буду не само за уништавање ракета других држава, него и да наносе ударе по објектима, између осталог, нуклеарним оружјем“, рекао је председник Белорусије.

Лукашенко је додао да за сада нема разговора о контрапотезима са белоруске стране, јер земља још нема противракетну одбрану и неизвесно је да ли ће је бити, а друго, за то је потребан велики новац, који Белорусија „на жалост, данас још нема“.

Међутим, истакао је он, у случају да се појави реална опасност за Белорусију „средства могу бити пронађена“. „Ми ћемо учинити све да осигурамо нашу безбедност, али за сада такве опасности нема“, рекао је белоруски председник. ■



Одговор Русије на повлачење штита

Русија је спремна да делимично престане да развија стратешко наоружање уколико САД одустану од постављања ракетног штита у Европи, изјавио је командант руских стратешких снага генерал Николај Соловцов.

„Уколико Американци одустану од планова о размештању штита у источној Европи и других елемената противракетне стратешке одбране, ми ћемо одговорити адекватно“, рекао је Соловцов.

Према његовим речима, Русији једноставно више неће бити потребан низ скуких програма.

Америчким планом за размештање противракетног штита обухваћено је постављање пресретача ракета у Пољској и радара у Чешкој. Вашингтон тврди да му је штит потребан како би се заштитио од евентуалних напада Ирана или Северне Кореје, али Москва постављање штита види као претњу Русији. ■

Бразил и Француска потписале војни споразум

Бразил и Француска потписале су споразум вредан 8,6 милијарди евра, који ће Бразилу обезбедити технологију за развој индустрије наоружања и прву латиноамеричку нуклеарну подморницу. Извор из делегације француског председника Николе Саркозија рекао је да споразум, који укључује и 50 хеликоптера и четири конвенционалне подморнице, вреди око 8,6 милијарди евра, али бразилски званичници нису потврдили ту цифру.

Бразилски председник Луиш Ињацио Лула да Силва поздравља споразум, који је потврдио значај Бразила и додао да ће војни транспортни хеликоптери и подморнице омогућити Бразилу бољу заштиту својих извора и територије.

Лула је прошле недеље представио нови стратешки одбрамбени план, чији приоритети су заштита Амазона и новопронађених, огромних резерви нафте дуж његове обале. „Не ради се о наоружању за напад на било кога, већ о војној одбрамбеној моћи“, рекао је Лула на заједничкој конференцији за новинаре са Саркозијем у Рио де Жанеиру. ■



По мери специјалаца

Да је Н&К реномирана фирма која се цени и поштује широм света сведочи и чињеница да су приликом конверзије понудили и ново решење у калибру 7,62 x 51 милиметара – НК417. Тај модел директан је одговор и конкуренција SCAR, јер су специјалне јединице захтевале оружје и у том калибру.

Америка, једина велесила, и данас муку мучи са стрељачким оружјем, иако су познати и признати произвођачи ватреног оружја. После Другог светског рата у пешадијским јединицама имала је највише врста калибара. Још тада су њене позадинске јединице имале проблема око снабдевања.

Да би се створио јединствени калибар за Алијансу, расписан је међународни конкурс за стрељачко оружје америчке војске. Пријавило се неколико модела, домаћих и страних, а на тестирању најбоље резултате показао је белгијски FN FAL. Такво стање Американци нису били спремни да признају. Зато су



узели најбоље од свих пријављених модела и склопили чувену америчку пушку М16.

Непосредно пред банкрот, фирма која је конструисала М16 успела је да прода прототип тада надалеко знаном Colt-у, а они су преузели и комплетан пројектантски тим. Уложили су свеж капитал и отклонили недостатке па је производња започела. Међутим, и та пушка је одбијена на конкурс. Чак је тадашњи председник Џими Картер био ангажован као мировни судија између фирме Colt и Генералштаба.

Неуспеле модификације

Colt је тражио да се понове тестирања оружје и одмах је почела агресивна медијска кампања. Био је сумњив и сам мото кампање. Тврдили су да су произвели оружје које не треба уопште да се чисти. Медијска кампања искоришћена је за пролаз ка самом врху Генералштаба. На крају су добили дозволу и започели производњу.





HK416

У то време започео је и рат у Вијетнаму. Американци су скупо платили медијску кампању коју је покренуо Colt. Увидевши грешку, у тој фирми почели су да усавршавају пушку М16 и убрзо се, као новина, уз њу појавио и прибор за чишћење. Пушку, међутим, нису прихватили амерички војници. Специјалци су имали веома лоше мишљење о М16 све док се није појавио много бољи модел под ознаком М4. Ни то није допринело да се промени мишљење о америчкој М16.

Највећи ударац пушка је доживела у Ираку, када су америчке зелене беретке користиле ППС 41 (чувени *шлагин* из Другог светског рата) током претреса Фалуџе. Уобичајена слика са ратишта била је тада – амерички војник на леђима носи карабин М4, а у руци држи неки од модела АК.

Принцип рада М16 био је одувек проблематичан – барутни гасови одводили су се директно на главу затварача и ту се таложиле, па ако се пушка није редовно чистила долазило је до застоја. Ако се и чисто затварач, није се могао очистити узани канал, смештен у унутрашњости сандука, кроз који се одводе барутни гасови на само чело затварача.

Касније модификације донеле су мања побољшања пушке, али нису превазиђени основни проблеми. Зато се код свих модела аутоматских јуришних пушката после М16 није примењивао њен принцип рада – одвођења барутних гасова директно на чело затварача. Поред проблема са одвођењем барутних гасова тешкоће је стварао и оквир пушке. Американци су поједина решења успешно наметнули у НАТОу, па се са сличним проблемом суочавају многе земље које су у наоружање усвојиле ту пушку.

Да би ипак заштитили М16, Американци су на јединој успешној варијанти понудили вансеријску прецизност те пушке. Реч је о ка-

рабину М4. Али, ни он није успео да промени уверење да се М16 мора заменити. Према званичној верзији, Копнене снаге Америке требало би да се у најближој будућности опреме новим ММ8 пушкама, иако се чак и оне доводе у питање. Поред тога, прве замене које су понуђене за М16 и М4 – а то су А3 и А4 (SOPMOD и SOCOM) – нису уживале поверење специјалца.

Немци против Белгијанаца

На светском тржишту појавила се нова пушка, која је на конкурс у Америци победила чак и G36. Реч је о белгијском FN FNC, названом SCAR. Иако су G36 и SCAR две веома квалитетне пушке, нијансе су одлучиле да победи белгијски кандидат.

Heckler & Koch предузео је тада нову стратегију па је понудио повољну цену (захваљујући принципу конверзије постојећег



Рефлексни нишан

оружја), али и промовисао амерички понос. Такав начин поправке већ постојећег оружја стручњацима у Н&К уопште није био новост јер су притекли у помоћ Енглезима када су пре извесног времена „дотерали“ енглески понос L85.

Прво је понуђено решење за мало више фаворизован карабин М4. Проблема тични принцип рада, који је био примењен на М4 (директно дејство гасова на чело затварача), замењен је позајмицом барутних гасова са клипом кратког хода (а то је слично и код G 36 пушке). Тај систем обезбеђује да се доњи део сандука са рукохватом, селектором паљбе и телескопским кундаком (који је веома омиљен код Американаца, а код осталих изазива одређене сумње, као што су довољна чврстоћа ослонца, а затим и решавање проблематичне ситуације кундаком) задржи, јер нови систем рада тачно стоје у доњи део сандука.

Систем савршено функционише код свих дужина цеви које фирма Н&К нуди, у две карабинске и две пушчане верзије – 267 мм (10,5 инча – еквивалент кратког карабина CAR-15), 368 мм (13,5 инча – као дуги карабин М4), 419 мм (16,5 инча – средња варијанта) и 508 мм (20 инча – као М16).

Цев је израђена технологијом хладног ковања, карактеристичном за ту фирму, од најквалитетнијих челика, тако да се постиже веома дуг радни век. Помињу се и карактеристике да и после 20.000 испаљених метака не смањује прецизност и почетну брзину. У нови комплет увршен је и нови ротациони затварач са седам испуста, те повратна опруга, при чему је посебна пажња посвећена повећању поузданости извлакача и његове опруге.

Када је замењен горњи и предњи део оружја, конструктори су искористили да оружје опреме и са „Пицатинијевим“ шином – са доње и обе бочне стране постављена је шина средње дужине, а са горње стране целом дужином. На њих се могу поставити различити оптоелектронски уређаји за нишањење и осматрање, али и остала помагала попут предњег тактичког рукохвата, батеријске лампе и слично. Услов је да имају систем монтирања STANAG 1913.

Захваљујући „Пицатинијевим“ шином, са доње стране омогућено је постављање и потцевних бацача граната које користе снаге НАТОа. Тренутно је међу њима најзаступљенија амерички М203, док за њим не заостаје ни немачки AG 36/AG-C, односно најновији AG416, који има велику предност у односу на досадашње типове, јер се нови немачки бацач гранате отвара у страну и може да користи сву муницију истог калибра, без обзира на њихову дужину. На тај начин порастао је могући избор муниције.

Међу такву муницију спада и она коју користе унутрашње снаге безбедности (полиција и антитерористичке јединице), попут неубојних граната, сузавац или флрш, који се користе за разбијање демонстрација. Поред потцевних бацача успешно се може мон-



HK417

ОСНОВНИ ТТ ПОДАЦИ

Калибар	7,62 x 51
Дужина цеви	417
Маса	10,5
Капацитет магацина	20
Брзина пуцања	750
Допунски опрема	Скоп, оптички прицел, бачва



HK417

тирати и сачмарица пумпарица Masterkey или полуаутоматска сачмара HM - 26.

Замена оквира

Фирма H&K покушала је да превазиђе и проблем оквира пушке. После полимерних оквира користили су најпре легуру алуминијума, која је била 250 грама тежа од полимера, али су се, на крају, определили за челични оквир, који је од 30 до 50 одсто чвршћи и поузданији приликом употребе. Тај програм није новина, јер је реномирана фирма дуго присутна на америчком тржишту – челични закривљени „банана“ оквир који има капацитет од 30 метака и прилагођен је усаднику код M16 и M4 моделу оружја. За такве оквире стручњаци H&K определили су се јер су показали добре резултате. И приликом „до-теривања“ енглеског M85 развили су такав оквир. Он се показао поузданим, јер после испалених пола милиона метака у свим климатским условима (континенталне, пустињске, арктичке климе) није се деформисао.

За потребе морнаричких јединица H&K развио је нови оквир, капацитета 20 метака, који је на финишу пресвучен специјалном масом, отпорном на слану воду која спречава рђање.

Све преправке биле су исплативе, јер је набавна цена таквог оружја била нижа у односу на XM8 са одговарајућом цеви, а постигнута је већа је поузданост и једноставније одржавање него код M4. И обука на новим конверзираним моделима била је бржа, једноставнија и јефтинија, јер је доњи део оружја остао исти као код M4.

Одговор конкуренцији

Да је H&K реномирана фирма која се цени и поштује широм света сведочи и чињеница да су приликом конверзије понудили и ново решење у калибру 7,62 x 51 милиметара – HK417. Тај модел директан је одговор и конкуренција SCAR, јер су специјалне јединице захтевале оружје и у том калибру.

Пушка HK417 користи класичан оквир од 20 метака за разлику од старијег HK G3 модела. Поред тога, модел 416 лако се може преправити у 417, где се мења калибар, али не и дужина цеви. Променом на кундаку добије се преклапајући кундак, нешто слично моделу G 36, а на тај начин веома мало и компактно оружје дуго свега 600 милиметара са отвореним и 450 са преклопљеним кундаком.

Када би се занемарио развој новог метка, који су осмислили Американци, проблем и изглед будуће пушке и карабина за потребе америчке војске био би већ решен. Тренутно се у америчким специјалним јединицама на



HK416



HK417



Тандем оквир

ратиштима у Ираку и Авганистану користи одређени број конверзираних HK416.

У случају да нови калибар 6,8 x 43 SPC (данас представља можда и најуспешнији компромис између постојећих 5,56 x 45 мм и 7,62 x 51 мм), који су донекле прихватили и сами амерички специјалци, задовољи све потребе и тестове, можда ће се у рукама америчких војника наћи опет нека нова пушка или конверзија старе или чак HM8 или SCAR, у зависности од тога која ће брже успети да прилагоди нови калибар своје оружје. ■

Иштван ПОЉЊАНАЦ



Ново место роботизованих уређаја у војној вештини

- Трагање за универзалном борбеном платформом

- Творци нове теорије ратовања имају у виду интеграцију малих и већих

јуришних роботских возила

на даљинско управљање и

њихово коришћење као

подршку борбеним

оклопним возилима са

посадом у тактичким

дејствима • Амерички

копнени нападни систем

будућности објединиће

податке из система за

осматрање бојног поља

на беспилотним летилицама,

вишефункционалним роботима

и са софистицираним

уређајима за извиђање

- Борбени систем будућности

FCS је за америчку Копнену

војску најважнији програм

модернизације и опремања

за наредне деценије

Механичка мула

Са развојем информатичких и осталих научних области унапредовала су истраживања у роботизици и за мирнодопске и за војне потребе. Многи мирнодопски пројекти могу се успешно преоријентисати за војну сврху. Све више је пројеката робота који немају директну борбену употребу, али истраживања у том правцу не престају. У области неборбених робота, после робота болничара, настављена су истраживања у области транспорта и логистике. Није само реч о возилима за транспорт на точковима или гусеницама већ и о роботима који ходају. Заједнички назив за ту област јесте *вишенаменска употребљива саобраћајна средства за логистику и опрему* (Multifunction Utility/Logistics and Equipment Vehicle – MULE). Реч је, пре свега, о роботским возилима (без возача) којима се управља са даљине.

Таква возила могу се употребљавати за превоз опреме, муниције, горива, резервних делова и за остале логистичке задатке. Другу врсту чине роботска возила за испитивање и чишћење минских поља. У њих спадају и транспортна средства за извлачење рањеника, гашење пожара и проналажење по-

вређених у рушевинама. Више тимова истражује и коришћење роботизованих уређаја за чишћење цевовода, канализационих и вентилационих система, те за противтерористичку заштиту.

Скраћеница MULE асоцира и на једну, већ дуже времена заборављену товарну животињу – мулу. У бројним ратовима – америчком грађанском, Првом и Другом светском рату, али и у савременим ратовима – користила се за транспорт хране, борбене опреме и наоружања, посебно у планинским пределима. Зато није ни чудно што један од пројеката подсећа на механичку мулу и креће се на четири ноге.

Борбени јуришни роботи

У пројекту вишенаменске платформе MULE реч је о возилима на даљинско управљање, која се користе у пешадији (Unmanned Ground Combat Vehicle – UGCV). Међу њима су борбени нападни роботи, возила на даљинско управљање за извиђање, аутоматски покретни системи за противвинску борбу и системи за сателитску комуникацију, нави-

гацију и управљање артиљеријском ватром. Поменути пројекти су у фази тестирања до 2010. године. Борбени роботи – самоходне платформе, на себи имају осматрачке направе (камере и сензоре), навигационе и друге подсистеме за оријентацију, уређаје за откривање мина, наоружање и осталу потребну опрему. Осмишљени су тако да се могу користити вишенаменски – и за борбене и за неборбене потребе. Процењује се да ће у наоружању и опреми савремених копнених војски бити у наредних 15 до 20 година. Амерички стручњаци, дакле, намеравају да направе универзалну роботизовану платформу, која је може да носи различите борбене и неборбене системе.

Једно такво возило, односно платформа MULE, тешка око 2,5 тона, тестира се на полигону Велика прерија (надамак Даласа у Тексасу, САД). Возило има шасију налик мањем оклопном возилу са шест точкова. Сваки точак има самосталан погон, што омогућава кретање по различитом земљишту. На шасији су сензорски уређаји, систем за глобално позиционирање (GPS) и остали експериментални уређаји. Возилом управља оператер, бежичном везом. Он носи шлем са визиром на коме се пројектује слика коју достављају сензори и камере на возилу. Уређаји за управљање, у облику конзоле за компјутерске игрице, смештени су у командно возило. Све се контролише преко Xbox 360 контролора, повезаних на компјутер са процесором Pentium III (Xbox је фирма која производи веома квалитетне бежичне контроло-

ре за компјутерске игрице). Програм је израђен на Linux платформи. У командном возилу налазе се уређаји којима се може зумирати слика са камера, одредити даљина до циља и наводити артиљеријска ватра на покретне циљеве, уколико постоји оптичка видљивост.

То је један од пројеката Одбрамбене агенције за напредне пројекте и истраживања (DARPA – Defense Advanced Research Projects Agency) америчког Министарства одбране. Агенција је смештена у Арлингтону, у држави Вирџинија. Код робота на даљинско управљање типа MULE најчешће се примењује технологија која је раније развијена на беспилотним летилицама.

Пројекат платформе MULE започео је 2001. године, а премијерно је употребљен 2008. године. Реализован је само 80 одсто. Не чекајући да се пројекат заврши, Копнена војска САД и Корпус морнаричке пешадије наручили су 6.000 таквих возила за дејства у Ираку и Авганистану. Борбени део пројекта за тај простор назван је *копнено возило без возача (Unmanned Ground Vehicles – UGVs)*. Три робота типа SWORDS (*Special Weapons Observation Remote Direct-Action System*) испоручена су у јуну 2008. године снагама у Ираку, а наоружани су митраљезом M249. Прво ватрено крштење доживео је робот који је додељен Трећем армијском пешадијском дивизиону за осматрање у мировним и заштитним операцијама. Сличан робот, назван *Гладијатор*, испоручен је Корпусу морнаричке пешадије у Ираку.

Приказ кретања MULE робота



Multifunction Utility-Logistics and Equipment Vehicle (MULE)



Сматра се да ће поменути роботи допринети развоју тактичких поступака приликом ратовања у урбаним срединама. Због тога је DARPA уврстила роботска возила MULE и у пројекат *Урбани изазов (DARPA Urban Challenge)*. Пројекат се наставља развојем сензора са софтвером за препознавање објеката на бојишту – возила, земљишта, дрвећа, људи, зграда и наоружања. У том правцу развија се и 3D LADAR (ласер радар) систем. Он треба да омогући тродимензионални приказ бојишта, а повезан је са уређајем за одређивање координата стајне тачке GPS. У тродимензионалном прегледу површине земљишта која се осматра, даје детаљне визуелне топографске податке и географску микропозицију објеката.

Варијанте

Поред борбене варијанте робота постоје још две – транспортно и MULE возило за противминску борбу. Противмински робот има радар који детектује мине у земљи (*ground-penetrating radar*) и може да неутралише минске електронске компоненте. У пројекту је и варијанта лаког јуришног робота (*Assault Light*) за противтенковску борбу. Он би био наоружан противтенковским ракетама, али и лаким митраљезом за дејство против пешадије која прати тенкове.

Погон MULE UGV (*Unmanned Ground Vehicle*) робота је хибридни електро-дизел мотор. Сваки точак посебно покреће електрични мотор, док дизел-мотор даје погон генератору који ствара струју. Како кажу конструктори, на роботу MULE биће уграђено још десетак различитих алата за одржавање инсталације и механичких делова.

Компјутер има три сета – за аутономни навигациони систем (ANS), управљање возилом (VMS) и за управљање ватром (*Battle Command System*).

Разрађена је борбена употреба робота MULE, а обезбеђивање покрета јединица. Они су током 2008. године постали основни чиниоци управљања покретима конвоја возила – свим возачима у колони доступни су подаци које робот добије сензорима. На тај начин, сваки возач има исти преглед стања на путу и у ширем окружењу, као и оператер на роботу MULE.

Предложено је да се такви роботи масовније користе наредних шест година – око 6.000 комада – посебно за дејства у урбаним срединама. Чете би имале по два борбена робота. То омогућава да се подаци добијени осматрањем помоћу сензора аутоматски прорачунавају и прецизно одреде координате дејства противничког оруђа или оружја.

Оперативци у копненим снагама америчке војске у Ираку сматрају да је робот MULE већ сада спреман за борбену употре-

Роботско одељење

У америчким копненим снагама постоји роботско одељење (*Robot Squads*). Јединица може самостално идентификовати противничке циљеве, проверавати где се налазе сопствени и противнички војници и комуницирати са свим деловима борбеног поретка у току дејства. Применом те врсте роботских система смањују се људски губици – извиђачи више нису у првим борбеним редовима. Ефикасније је и управљање ватром. Америчка војска почела је да користи прве копнене борбене роботе у историји ратовања 2007. године.

бу, јер је тест прошао без проблема. Он доноси значајне новине којима се борбена дејства копнених снага, посебно на нивоу основне борбене јединице, чине ефикаснијим. Због тога команданти снага у Ираку занемарују финесе којима инжењери, творци робота, желе да комплетирају пројекат. Инжењерима је важно и да финализују командно возило, али и остале аспекте управљања роботом радио-везом. Роботи су добро прихваћени међу америчким војницима и Ираку и Авганистану.

Четвороножни носач терета

Америчка компанија *Boston Dynamics* (Dynamics) недавно је приказала робота који би требало да замени товарну животињу, мулу или магарца, на кога подсећа робот типа MULE, а кога је компанија назвала *BigDog*. Робот изгледа као челична кутија дужине метар, висине 75 сантиметара, са два пара ногу сличних предњим ногама магарца. Ноге су окренуте једне према другима. *BigDog* хода, трчи, савлађује узбрдице и низбрдице и одржава равнотежу чак и по веома грубом терену. Ни снажан ударац ногом не може да га обори. Уграђени компјутер, уз помоћ различитих сензора, контролише покрете, док правац кретања може да се задаје даљинском командом. Креће се брзином од око пет километара на сат, савлађује успон од 35 степени и носи користан терет од 60 килограма. Компанија *Boston Dynamics* се нада да ће га усавршити толико да га амерички војници могу користити као товарну животињу.

Нову породицу вишенаменске роботске платформе чине роботи типа *BigDog*, чији се развој одвија под окриљем фирме *Boston Dynamics*, а финансира га Агенција DARPA. За разлику од гусеничара и точкаша, четвороножни робот наликује мули, мешанцу између коња и магарца. Може да хода или трчи, пење се и спушта по неприступачном терену. За погон се употребљава бензински мотор, који покреће хидраулички систем за кретање. Експериментише се и са мотором који покреће гас. Робот има три мотора, од чега су два електрична. Заиста личи на животињу и у ста-

ARV-A

ARV-A (Armed Robot Vehicle – Assault) јесте борбени модел робота заснован на платформи MULE, која се користи за пренос терета. Роботом војници могу управљати ручно, радио контролом, али постоји и аутономни рад у коме он сам прати војнике. ARV-A је борбена верзија теретног робота наоружана ракетама дугог домета, аутоматским топом и митраљезима. Попис наоружања на ARV-A чини га једном од најопаснијих роботских платформи.



Платформа MULE робота

Универзално постоље

За коришћење наоружања са роботских платформи направљено је универзално постоље, на које се могу поставити митраљеви, бацачи бибер-спреја, лансери граната и лансери противтенковских ракета *Hellfire*. На „Гладијатору“, тактичком земаљском возилу на даљинско управљање, које се користе у Корпусу морнаричке пешадије у Ираку, намештен је вишенаменски јуришни лансер (*Shoulder-launched, Multi-purpose Assault Weapons – SMAW*). SMAW је намењен за уништавање бункера, дејство по оклопним возилима или по фортификацијским утврђењима. На исто постоље могуће је поставити и митраљезе *M240* и *M249*, лаки преносни систем за задимљавање, систем за разминирање и пражњење пролаза у препрекама. Реч је о лакој систему у транспортној кутији, којег иначе носи један војник на леђима. Пре употребе кутија се постави на земљу, отвори и на њу се

утврди лансира цев у коју се постави ракета. На ракету се повеже трака са носачима експлозивних пуњења. Кад се ракета испали у правцу препреке она за собом вуче траку са експлозивом. Након што се пребаци преко препреке активира се пуњење чијом експлозијом се прави пролаз у препрекама. Експлозија у минском пољу активира и мине, правећи тако пролаз за кретање војника.

Поменуто наоружање, сензори и алати предвиђени су за лаке MULE платформе. За тешке платформе предвиђена су већа оруђа као што су минобацачи, лансери противтенковских ракета и остала оруђа већег калибра.

MULE платформа са даљинским управљањем треба да буде универзално постоље за вишенаменску примену различитих сензора, оруђа и оружја, средстава за комуникацију, чиме се обезбеђује координација или садејство борбених чинилаца у тактичкој ситуацији.

њу је да се понаша као животиња на различитим врстама терена. Хидрауличне ноге могу да апсорбују ударце и захваљујући добрим сензорима одржавају равнотежу променом корака.

Уграђен компјутер контролише кретање, серво-уређаје и бројне сензоре. Контролни систем управља покретима ногу, балансом тела, оријентацијом у простору и на земљишту и регулише рационалну потрошњу енергије. Сензори за кретање прате положај тела робота, силу која се користи за ходање, додир са тлом, распоред и покрете терета. Стерео-систем осматрања контролише конфигурацију земљишта, а ласерским жirosкопом се одржава равнотежа. Остали сензори проверавају положаје тела у односу на спољно окружење, управљају хидрауличним деловима, мере температуру, капацитет батерија и остале податке неопходне за функционисање.

Експериментални модел креће се брзином од четири до пет километра на сат, савлађује различите нагибе земљишта, шљунковито, каменито и пешчано тло, креће се и по леденој површини, а може понети терет

од око 145 килограма. Прототип је, најпре, тестиран у лабораторијским условима, на нормалној површини, каменим коцкама и залеђеном поду. Један од тестова састојао се у томе да оператор снажно шутне ногом робота док се креће по леду. Робот је издржао промену равнотеже изазвану ударцем и вратио се у нормалан положај.

Следеће тестирање изведено је у реалним теренским условима, на глаткој шумовитој заравни, по којој је опало лишће, дужине око десет километара, са теретом од 135 килограма. Тестирани су лак и убрзан ход, промена правца кретања, избацивање из равнотеже ударцем са стране и кретање по леду. Следећа провера обављена је усавршеним роботом, названим „ходајући систем за подршку јединице ранга вода“ (*Legged Squad Support System – L3*), који има погон на плински мотор. Робот је носио терет од 180 килограма, на релацији од 30 километара, различите конфигурације земљишта, у дневним условима. Проверавано је како сензори робота реагују на различиту подлогу, како носи и вуче терет и избегава дрвеће испред себе. На крају је тестиран робот на гасни погон,

оптерећен теретом од пола тоне. И тај тест показао је да таква врста робота може да се искористи у сложеним и у екстремним условима. Са теретом је машина трчала и ходала наизменично петнаестак километара, на температури од 48 степени Целзијуса, у води, блату, по кишном и снежном времену, у дневним и ноћним условима. Након свих тестова закључено је да робот може следити војника, обезбедити оријентацију и одређивање стајне тачке помоћу GPS-а. Такође разуме и гласовне или команде покретима руку. Војници који су тестирали робота говорили су у шали да разуме и пантомим.

Роботом се не мора управљати џојстиком или помоћу неке друге конзоле. Он се понаша аутономно и у духу заповести водича. Ласерски сензори обезбеђују оријентацију у односу на околне објекте. Следећи тестови биће још сложенији.

Сензорни којима је робот опремљен брзо детектују промене земљишта, што му обезбеђује активно балансирање, чак и кад је снажним ударцем избачен из равнотеже. Према речима директора пројекта Марка Рајберта, равнотежу обезбеђују четири ноге које су стално у погону. Контролише их специјално пројектован рачунар. Робот мула може совлађивати успоне и пад терена до 35 степени. Најбоље се понаша ако је оптерећен теретом који је једнак његовој маси. Највећи проблем представља кретање робота уз степенице, посебно по страни и бочно.

Роботичар Дарвин Колдвелл са универзитета у Салфорду (Велика Британија) истиче да су предности роботизоване муле брзо и стабилно кретање и реаговање на промене

ну равнотеже, захваљујући интелигентном софтверу који покреће рачунар.

Трећа врста робота

Роботи који се крећу без тачкова или гусеница јесу типа RHex. Уместо стандардног покретног дела имају савијене опруге без зглобова. Такав погон обезбеђује стабилну покретљивост на разноликом терену – камењу, равном пољу, песку, вегетацији, али и на праговима железничких пруга и под водом. Такође се њиме даљински управља. Оператер је удаљен око 600 метара и користи конзолу са џојстиком и управљачке тастере. Податке добија помоћу линка са сензора на роботу, спољне камере и уређаја за оријентацију (или навигацију на води). За оријентацију се користи GPS уређај, а за навигацију одговарајући тродимензионални сензори који говоре о положају робота на води или у дубини.

За војне потребе развијају се и роботи који могу да се крећу по вертикалним површинама, попут зидова вишеспратница, или да се пењу по дрвећу. То су роботи типа RiSE. За пењање користе механичке микрокљанце или вакуумске сисалке. Тешки су око два килограма, а дужина им је око 25 сантиметара, док брзина кретања износи до три метра у секунди. Експериментални модели имају два електрична мотора. Кретање и оријентација се прате рачунаром, који обезбеђује и комуникацију између робота и оператера, односно пренос слике и података које примају роботски сензори. Сензори су повезани на једну мерну јединицу, где се подаци упоређују како би се обезбедили положај и кретање робота преко контаката које робот има на ногама. Разматра се и могућност да се следећа генерација робота RiSE креће по вертикалним површинама помоћу суве адхезије.

Робот Гвардијум

Израел такође има роботе у војним јединицама. Они виде и у мраку, никада не спавају на стражи, а могу да носе више од 300 килограма терета. „Гвардијум“ је робот на даљинску контролу, возило коме не треба возач. Развила га је фирма „G-Nius Unmanned Ground Systems“. Власништво је израелске војске и ускоро ће се наћи у првим борбеним редовима, заједно са беспилотним ле-



Climbing-robot-koji se пење уз зид



Hedge подводни робот



Hedge робот Caterpillar

телицама и осталим системима за чије управљање није потреба људска рука.

Реч је о четвороточкашу којим управља човек из посебне командне собе, која се налази далеко од бојног поља. Робот на себи може да има камере, опрему и сензоре за ноћно осматрање, али и тешко наоружање.

Роботу је смањена могућност самосталног управљања, а пратећи програмирање путање, „Гвардијум“ може сам да патролира дуж ограђеног простора или кроз град, јер има способност да се снађе на раскрсницама, у саобраћају и с ознакама на путу. Камера, на чији снимак се „ослања“, може да скенира околину у кругу од 360 степени. Сензори који су уграђени у возило шаљу упозорење оператеру чим наиђе на било шта сумњиво. На тај начин оператер може да преузме контролу над њим у било ком тренутку – испред себе има два видео-екрана и џојстик, али и волан и педале за гас и кочницу. „Гвардијум“ кошта око 600.000 долара, а с уграђеним системом за контролу цена му достиже и до неколико милиона долара, у зависности од тога која опрема ће бити инсталирана на возило.



DelFly Micro

RC DragonFly

Вероватно грађани у будућности неће страховати од великих робота, крцатих ракетама и митралезима, већ од минијатурних надзорних и шпијунских уређаја. Камери с микрофонима, уграђеној у минијатурни робот RC DragonFly, мало што ће промаћи, док ће присутност робота засигурно промаћи ономе ко га проматра. Намењен је за проналажење унесрећених у катастрофама.



Робот Mosquito-anti-militant bionic hornet – Израел

И британски произвођач оружја „BAE systems“ покренуо је конструкцију електронских робота за америчку војску и НАТО, који би служили као „извиђачи“. Војници ће их носити са собом до првих борбених линија, а затим ће их малим возилима транспортовати што ближе непријатељу. Роботи ће тада излазити и кретати се сами кроз зграде и рушевине како би открили потенцијалне мине, склоништа или заседе.

Пројекти првих робота-паука су у завршној фази. Научници се надају да ће се ускоро појавити и електронски лептири. Поједини ће бити опремљени малим камерама или сензорима за откривање хемијског, биолошког или радиоактивног оружја. Војници ће на својим мониторима моћи да прате њихово кретање.

Директор британског програма робота за војне потребе Стив Скалера најавио је да ће бити произведено више различитих робота који ће моћи да сарађују. Неки ће бити сићушни, дужине тридесетак центиметара. Сви ће заједно улазити у исту зграду како би обавили различите задатке. Сваки робот, када започне серијска производња коштаће, око 140 евра.

Америчке оружане снаге убрзано раде и на развоју робота који би могли да се употребе у сложеним борбеним ситуацијама за спасавање рањених и повређених. Експериментише се са прототипом хидрауличног робота који би могао да спасава рањене војнике у ситуацијама у којима је то превише опасно за људе. Компанија *Vekna robotics* развила је човеколиког робота, са снажним, хидрауличним „рукама“ и ногама са уграђеним гусеницама, које могу да савлађују различите терене, пењу се и спуштају степеницама – робот *Ver*. Подсећа на човека у клечећем ставу, с тим што уместо бутина и цеваница има гусенице. Специјални систем за одржавање равнотеже омогућава му да се креће и са склопљеним и са испруженим ногама. У усправном ставу висок је метар и 80 центиметара, али ако савије ноге у коленима,

SWORDS

SWORDS – систем за извиђање, осматрање и специјална оружја (Special Weapons Observation Reconnaissance Detection Systems) јесте борбени робот који представља пионира нове врсте ратовања – борба с противником води се уређајима за даљинско управљање. То није паметно оружје, већ сурогат за војника на бојном пољу. Робот поседује велику прецизност, што повећава његову борбену ефикасност. Може да погоди мету величине новчића, са 328 јарди. У једном тесту, SWORDS је остварио 70 од 70 погодака у центар.

SWORDS јесте најопаснији робот који је наручила америчка војска за борбене операције у Ираку. Опремљен је камерама и оружјем, а помаже војницима у урбаним борбама, где су људски губици највећи. Робот, међутим, није оправдао очекивања. Његов аутономни систем за управљање заказао је и робот је пуцао онда када није требало – у бази. Произведени роботи послани су на дораду, а постоји могућност и да SWORDS после преправки не носи оружје.

SWORDS робот којег је наручила америчка војска за борбене операције у Ираку



а у кукovima се нагне сасвим напред, *Ver* знатно смањује профил, што је значајно за борбене ситуације. Његове хидрауличне руке делују слично као виљушкар, али са нежнијим покретима, а могу да подигну и носе терет од 227 килограма, најдуже сат.

Оператер на безбедној удаљености контролише робота даљинском командом, а помоћу видео-камера и микрофона може да види и чује шта се догађа на лицу места. Компанија *Vekna robotics* очекује да би тестирање робота, у реалним условима, могло да почне за пет година.

Остали роботи

И у Јапану се развијају роботи различитих намена. Фирма *Хитачи* недавно је приказала усавршену верзију експерименталног робота *Imju* (EMIEW). Он има труп, главу и руке, али уместо ногу има два точка. Доњи систем за кретање преузет је са америчке платформе за индивидуални превоз „*Segveij*“, која има само два паралелна точка, а равнотежу одржава усавршеним сервомоторима и сензорима. *Imju* је показао изванредну покретљивост и приличну спретност руку. Уграђени сензори омогућавају му да види и правовремено избегне препреке.

Помоћу сензора робот може, међу различитим звуцима, одредити особу која му се обраћа, са раздаљине од око метра. Пошто

има и уређај за синтезу говора, *Imju* може да говори прилично природним гласом. Поседује фонд од око стотину речи. Његове руке имају шест степени слободе, што обезбеђује сасвим природне покрете, а шакама може да прихвати и држи објекте. За сада служи само за демонстрацију и експерименте. Фирма *Хитачи* ће га, највероватније, запослити као туристичког водича или рецепционара.

Недавно је и јапански Национални институт за савремену индустријску технологију приказао прототип робота *HRP-2*, који говори, чује и разуме вербалне команде. Иако су му покрети помало крути и спори, а глас монотон, робот може да, помоћу даљинца на грудима, укључи телевизор или донесе пиће. За неколико година човеколики робот могао би да добије посао помоћника у многим домаћинствима.

Јапански Национални институт развија и робота *Промет*, који обавља различите послове, реагује на команде, препознаје и хвата тродимензионалне предмете. Када му затражите конзерву хладног пића он одлази до фриџидера, отвара врата, узима пиће, затвара врата и доноси пиће до сточића у дневној соби. Покрети су му спори, али конструктори кажу да је то зато што је подешен на најспорију брзину.

Робот може и без микрофона да схвати када се њему обраћа, а функционише тако што очима посматра околину. На њему се види како узајамно делују регистрација покрета и визуелно препознавање. Предвиђено је да се користи за помоћ људима са тешкоћама у кретању. Конструктори кажу да робот може да опонаша већину људских покрета, осим трчања, али произведи буку због металне конструкције. *Промет* је спреман за употребу, па би већ 2010. могао да помаже у домовима и канцеларијама широм света.

LAND Robot BigDog and Controller



Роботика

Робот-риба, опремљена са неколико сензора, коју су недавно представили јапански научници, може се користити за посматрање риба у океану или за откривање оштећења нафтних платформи. Направљен по узору на „кои“, једну врсту јапанског украсног шарана, бело-црвено-златни робот на даљинску контролу плива и мрда репом као права риба. Вештачки шаран, дугачак 80 сантиметра, може да користи сензоре у устима како би мерио концентрацију кисеоника у води, што је значајан фактор за здравље риба, истакао је вођа пројекта Тецуо Иџикизаки из фирме „Rijomei Giken“ у Хирошими. Шаран-робот коштао је 30 милиона јена (250.000 долара). Већина робота ради на електрични погон, што значи да на себи носе батерије или је повезан кабловима.

Стручњаци са Универзитета у Тексасу експериментирају са две врсте вештачких мишића, који као извор енергије користе метанол. Прва врста заснива се на способности жице од никла и титанијума, пресвучене платином, да се савија и исправља када платински покривач дође у додир са метанолом, водоником и кисеоником. Платина реагује са поменутим гасовима стварајући топлоту која савија жицу. Када се гасови уклоне, жица се враћа у првобитни облик. Други експериментални вештачки мишић направљен је од наноцевчица пресвучених катализатором. Научници кажу да тај мишић није снажан попут претходног, али има потенцијал да га претекне. Етанол реагује са кисеоником и катализатором стварајући електрични набој који изазива експанзију плочице од наноцевчица. Велика предност тог мишића огледа се у томе што истовремено делује и као кондензатор који се напуни струјом за касније коришћење.

Стратегија развоја

Један од програма америчких роботских развојних лабораторија јесте и пројекат за амерички нападни систем копнене војске будућности – *U. S. Army's Future Combat Systems – FCS*, којим је дефинисана стратегија

за унапређивање борбених и командних система у целокупном одбрамбеном систему. Стратегијски план предвиђа интегрисани борбени систем, а до сада је остварено само 80 одсто пројекта. Војни стручњаци који прате развој система *FCS* сматрају да се постигнутим решењима још увек не обезбеђује покривеност бојног поља интелигентним осматрачким системима, али ни интеграција борбених система за дејство по противничким снагама.

При томе, има се у виду интеграција података из система за осматрање бојног поља са сателита, из беспилотних летилица, мултифункционалних *MULE* робота, оклопљених роботизованих возила (*Armed Robotic Vehicles – ARV*) масе од 9,3 тоне. У развојним плановима зацртано је обједињавање података са *MULE* и *ARV* робота, чиме би се обезбедила њихова ефикасност. Предвиђа се и развија још једна варијанта наоружаних лаких роботизованих јуришних возила *ARV-A-L (Armed Robotic Vehicle-Assault-Light)* са уређајима за извиђање, осматрање бојишта, утврђивање противничких циљева (*Reconnaissance, Surveillance and Target Acquisition – RSTA*), као и за дејство по њима ватреним оруђима. Зато је назив комплетног пројекта *Борбени систем будућности (Future Combat Systems – FCS)*, *бригадни борбени тим (Brigade Combat Team – BCT)*, *копнено возило са даљинским управљањем (Unmanned Ground Vehicle – UGV)*, *тим за интеграцију (Integrated Product Team – IPT)*, или скраћено *FCS (BCT) UGV IPT*.

Творци нове теорије ратовања, уз помоћ роботизованих возила, имају у виду интеграцију малих и већих јуришних роботских возила на даљинско управљање и њихово коришћење као подршку борбеним оклопним возилима са људском посадом. Преостаје још да се утврди сценарио употребе робота у борбеним условима – дејства тимова, чета и борбених група – у тактичким оквирима, ли и у операцијама.

Прототип
Gladiator робота



Борбени систем будућности

Развијање универзалне вишенаменске роботизоване платформе обухваћено је ширим пројектом – „Борбени систем будућности“. За пројекат је сваке године предвиђено издвајање најмање око 21 милијарде долара. Пројектом је предвиђена употреба софистицираног комуникационог система и возила са и без људске посаде. *FCS* подразумева да се до 2010. године одређен број војника замени роботима, како би се умањиле жртве у борбеним дејствима и смањили финансијски трошкови.

Генерал пуковник Ден Занини, замјеник директора пројекта *FCS* каже:

„Борбени систем будућности треба да унапреди ефикасност јединица у тактичкој борбеној ситуацији и војника учини ефикаснијим и безбеднијим него што је то случај данас. Овим се увећавају шансе да војник преживи борбу“.

Пројекат се усмерава и на трећу димензију – ваздушни простор. Предвиђа употребу 18 беспилотних летилица у копненим снагама. Данас се рат не може разумети без информатичке димензије која обухвата посебну компјутерску мрежу. Она обезбеђује управљање и коришћење роботизованих борбених система. Роботизоване летилице и роботска возила могу се користити за извиђачке делатности, осматрање бојишта, утврђивање и селекцију циљева, али и дејство по њима, под претпоставком да успешно функционише компјутерска информативна и комуникациона мрежа.

Вишенаменске платформе могу се користити и за логистичке послове – дотур муниције снагама у првој борбеној линији, снабдевање храном, лековима, превоз залиха и прва медицинска помоћ. Могу се употребити и за откривање минских поља, прављење пролаза за пешадију и тенкове или отварање пролаза у фортификацијским препрекама.



Dragon
Runner
робот

SUGV

Корпорација *iRobot* бави се израдом робота за индустријске, полицијске и војне сврхе. Најбољи клијент им је америчка војска, која све више робота шаље на фронт. *SUGV* јесте акроним за *Small Unmanned Ground Vehicle*, чиме се покушава нагласити свестраност тог малог робота. Он је, између осталог, предвиђен и за ношење оружја. Америчка војска га најчешће користи за испитивање предмета за које сумња да су импровизоване експлозивне направе. Довољно је мали да може стати у војнички ранац.

Роботи војници

Пентагон предвиђа да ће роботи за десетак година бити значајна борбена снага у будућим америчким оружаним снагама. Истраживања у тој области и развој робота кључни су део напора америчког војног руководства да и даље буде водећа светска војна сила и победник у ратовима 21. века. Пројекат вредан 127 милијарди долара – „Борбени систем будућности” – истовремено је највећи појединачни војни пројекат у историји САД. Пентагон планира да уложи десетине милијарди у аутоматизоване оружане снаге. Због трошкова преображаја војске до 2010. године буџет ће порасти за око 20 процената – са тражених 419,3 милијарди долара на 502,3 милијарде за 2010, не рачунајући трошкове ратовања. Укупни годишњи трошкови за ново оружје треба да порасту за 52 одсто – са 78 милијарди на 118 милијарди долара.

Војни планери кажу да ће војник робот у почетку бити даљински навођен, а како се технологија буде развијала тако ће расти и њихова аутономија.

Робот војник је сан Пентагона већ 30 година. Они који на тим пројектима раде кажу да ће требати најмање још 30 година да се планови у потпуности остваре. Процењује се да ће Пентагон до 2035. године да развије робота који ће изгледати, мислити и борити се као војник.

Роботи у борби могу да изгледају и да се крећу као људи, трактори или тенкови, бубашвабе, гусенице, скакавци или да лете као шишмиш, лептир, птица или се крећу попут змија. Са развојем нанотехнологије – науке о веома малим структурама – они могу постати ројевни ситних механичких створења. У Пентагону је зацртано да будући роботи могу да тегле муницију, а истовремено и скупљају обавештења, претражују зграде или уништавају бункере и праве пролазе у минским пољима. Данас већ неколико стотина робота ради на неутралисању минских поља у Ираку, претражују пећине у Авганистану, али су и наоружана стража у складиштима оружја.

У априлу 2008. у Багдад је стигла наоружана верзија робота бацача бомби, који је способен да испали 1.000 пројектила у минути. Контролише га војник са лаптоп рачунара. То је прва машина која је заузела положај на линији фронта.

Програми се остварују још од 2000. године када је Конгрес прихватио и одобрио средства за предлоге да трећина возила на копну и трећина авиона далеког домета мора да буде роботизована у року од десет година.

Пројекат FCS окупио је најмоћније компаније из сектора војне индустрије, попут *Boinga*, *D'eneral dajnamiksa* и *Nortrop Gramana*. *Nortrop Graman* је већ тестирао беспилотни, потпуно аутоматизован хеликоптер, који трупама на терену, у сваком тренутку, даје комплетан видео-снимак бојног поља. Мрежа управљања и командовања пружа и друге могућности. Помоћу биометријске технике могуће је пратити и здравствено и психичко стање војника на бојишту, али и исправност опреме. Систем омогућује

војницима да посматрају противника, а да су при том *невидљиви*. Сечена искуства показују да се применом поменутих технологије повећава ефикасност борбених дејстава, а људски губици смањују до 30 одсто.

„Борбени систем будућности” је за америчку копнену војску најважнији програм модернизације и опремања у наредним деценијама. Планирано је његово финансирање до 2030 године. Он укључује и обједињава 14+1+1 система, који се састоје од аутономних земаљских сензора – своју функцију обављају без људског надзора (*Unattended Ground Sensors – UGS*) – лансерских система за дејство на циљеве у непосредном окружењу (*Non-Line of Sight – Launch System - NLOS-LS*), две класичне беспилотне летилице у организацијском саставу вода, командни бригадни тим (*Brigade Combat Team – BCTechelons*), две класе копнених возила без људске посаде, мало возило на даљинско управљање (*Small Unmanned Ground Vehicle – SUGV*), вишенаменску платформу MULE (*Multifunctional Utility/Logistics and Equipment Vehicle – MULE Variants*), осам возила са људском посадом, дигитализована мрежа 14+1, укључујући и војничке посаде 14+1+1.

FCS обједињава све војне сервисе америчке војске у мрежни систем над системима, развијен као управљачки систем за Копнену војску САД. Планирано је да се развија и у потпуности заживи 2030. године. Тестирање техничких компоненти систе-



Робот Spinyball



RHex робот

Bat

Нови тип робота *DragonFly* јесте *Bat*. То је летећа справа, моделирана тако да личи на шишмиша. Универзитет у Мичигену добио је за његов развој од америчког Министарства одбране око десет милиона долара. У случају да почетни резултати развоја буду добри предвиђено је још 12,5 милиона долара. *Bat* је замишљен као минијатурна летећа справа (дуга 15 сантиметара), која би без потреба за човековом даљинском интервенцијом, могла летети изнад противничке територије и осматрати је сензорима.

Сензори укључују дневне и ноћне камере, минијатурни радар, детекторе радиоактивног зрачења и различитих гасовитих супстанци, а могу детектовати и биолошке отрове. Робот може да носи и осетљиве микрофоне за детекцију звукова. *Bat* би покретала батерија која се допуњује сунчевом енергијом. То би му обезбедило дугу аутономију рада.

Bat – летећа направа моделирана по узору на шишмиша



ма почело је 2008. године у Првој јуришној бригади и трајаће до 2015. године. До 2030. биће уграђен у 15 бригада америчке војске. До тада ће се расправљати о свим аспектима функционисања *Борбеног система будућности*, могућностима и начину примене у тактичким и другим условима. Посебна пажња усмериће се на коришћење више типова робота у сложеним мисијама (тактичким дејствима), на пример, беспилотних летилица за осматрање, преношење података самоходним возилима без људске посаде унутар зоне борбених дејстава и координација са осталим деловима система.

Ефикасност, економичност и етика

Када је реч о пројекту FCS, уз техничке карактеристике борбених система будућности, значајна је и његова ефикасност, економичност и етика употребе. Са становишта будуће употребе размишља се о пуној ефикасности, која се може постићи ако се роботи учине аутономни у односу на задатке који се пред њих постављају. Научници имају у виду значајан напредак науке, технологије и информатичких сазнања у будућности. На то рачуна и америчко Министарство одбране и Агенција DARPA, која је, на пример, још у 2004. години понудила милион долара техничарима и инжењерима САД да израде роботско возило које ће имати аутономан навигациони систем и самостално превалити путању од 241 километра по пустињи Мохава, од Калифорније до Неваде. За трку, у којој не сме бити интервенција до финиша, пријављено је 15 возила. Најбоље се показало возило које је сачинио тим инжењера са Универзитета *Станфорд*, у Калифорнији. Њихово возило аутономно је прешло стазу за шест сати и 53 минуте. Циљ трке био је да се испитају могућности робота на точковима за примену у војном транспорту.

Робот Gunbot 530



У 2007. години DARPA је поставила нов изазов пред америчке инжењере и техничаре – оријентација у урбаном окружењу. Прогодишња трка није била успешна – ниједан робот није успео да стигне до циља. Слично је било и прошле године.

Таквим тркама, Војска САД намерава да стимулише стручњаке за роботску како би убрзала развој борбених возила без људске посаде. План Пентагона јесте да до 2015. године трећина копнених војних возила буде роботизована.

У светској штампи развила се дискусија о етичким аспектима примене роботике. Заступници примене роботизованих уређаја у војне сврхе тврде да се на тај начин смањују људски губици у оружаним дејствима и да су побољшани аспекти противтерористичке борбе. Противници употребе робота кажу да је нехумано користити механичке војнике и полицијце у гушењу нерета и употребљавати их против људи, јер тада рат губи смисао. Научници и инжењери виде перспективу робота у будућности, посебно у освајању космоса.

Робоигре

Неколико хиљада људи окупило се пре две године у Сан Франциску како би проверили технолошке могућности више од 800 робота. Својеврсне робоигре постале су излог роботичке иновације – лимене играчке имале су три минута да елиминирају конкуренцију. Многи од борбених робота имали су облик тенка.

Утемељивач робоигара Дејвид Каликинс каже да роботи могу да играју и фудбал – камера прати кретање лопте и позицију робота супарничког тима. Стратегија је програмирана у рачунару. Сваки од робота кошта око 1.000 долара.

Робоигре у Сан Франциску окупиле су 250 тимова из 30 држава – углавном су учествовали студенти електронике, рачунарства или роботике. Они верују да су роботи који мисле и понашају се као људи назнака наше будућности.

Светски шампионат у роботичком фудбалу – *Робокуп 2007* – који је недавно одржан на америчком Институту за технологију у Џорџији, потврђује да су интелигентни роботи већ део наше стварности. У гимнастичкој сали Института, више од 1.700 средњошколаца и студената, али и њихових професора окупило се



Ellos-rescuebot

да припреми тимове робота за фудбалски турнир. Фудбалерима није сметало оштрије руковање. Роботи су се кретали и шутирали самостално. Није било жица и даљинских управљача. Роботи су изгледали као људи, али су им покрети били неспретни и груби. Такер Балч, један од организатора турнира, очекује да ће се на робокуповима створити тим робота који ће победити праве светске шампионе у фудбалу 2050. године.

Он такође верује да ће роботи ускоро моћи да помажу људима код куће, што већ чине не местима удеса. У симулацији спасилачке акције, роботи су стављени у неизглед срушену зграду. Они морају да заобиђу препреке, попуно се степеницама до лутки које представљају жртве.

„Посебно су занимљиве земље попут Ирана, које имају фантастичне инжењере, али немају савремену компјутерску технологију, камере и слично. Технологија која је употребљена за прављење њихових робота је стара пет година, али њихово инжењерско и пројектантско умеће у потпуности држи корак са развијеним земљама света и они постижу одличне резултате”, каже Балч.

Јуниорски тим из Ирана брани шампионску титулу. Њихови роботи су резултат ефикасног инжењерства и делују паметније од осталих на терену. Члан тима, Амир Херабади, каже да су претходно морали да поразе конкуренте код куће да би стигли на последњи Робокуп у фудбалу.

Ирански роботи имали су одличне резултате на *Робокупу 2007*. Поразили су тимове из Италије, Јапана, Пољске, Мађарске и САД. *Робокуп 2008* одржан је у Шангају, у Кини, непосредно пре почетка летњих олимпијских игара у Пекингу.

Знања о конструисању робота – механичког бића које има аутономију деловања, способност закључивања – обједињавају механику, информатичке науке, али и развој софтвера, који треба да омогући функционисање интелигентног борца сутрашњице. Домети употребе таквих роботизованих уређаја јесу далекосежни и већ превазилазе нашу машту. ■

Никола ОСТОЈИЋ

Одбрамбене ватрене стреле

Ероу-2 је веома савремен и, претпоставља се, ефикасан систем, али је, у сваком случају, једини оперативан антибалистички систем одбране у западној хемисфери. По својим одликама заостаје за системом пут С-400, посебно у сфери мобилности и разноврсности циљева, али је његова предност изузетно добар радар и специјализација за балистичке циљеве. Систем је успешно умрежен са америчким ракетама патриот.



За сада једини оперативни систем антибалистичке одбране на Западу јесте систем *ероу* (*Arrow – стрела*). Он је настао не толико због потребе за самодоказивањем државе Израел у области високе технологије колико због нужне и неопходне одбрана од великог броја система земља–земља које поседују околне непријатељске арапске државе. А можда је највећа претња Израелу земља која баш и није сусед, али која се деценијама доказала као прворазредни непријатељ у региону – Иран.

У праскосорје иранског ракетног, али и нуклеарног програма, Израел је морао да има савремене антибалистичке системе којима би бранио своје градове и војне инсталације. Израел је, додуше, наоружан америчким системима *патриот* још од времена Првог заливског рата, али је тај хваљени систем имао, према речима тадашњег команданта израелске војске, учинак 0 одсто. Такоређи промашио је све и није имао ниједан потврђен погодак, док су Садамови *скадови* или погађали задате циљеве или подали због техничких недостатака.

Суочен са таквом ситуацијом Израел је кренуо у развој свог система, али уз свесрдну подршку америчке индустрије.

Систем *ероу-2* јесте производ израелске аерокосмичке корпорације IAI и део националног система противракетне одбране „Хома“ (ограда на хебрејском). Оперативан је на две локације у Израелу – од 2000. на локацији код Тел Авива, а од 2002. јужно од Хаифе. Како се наводи, трају расправе о постављању и треће батерије до 2012. године.

Двостепена ракета

Систем *ероу-1* започет је 1988. у сарадњи са америчким министарством одбране и Сектором стратешке одбране и иницијативе – DSDI. Проглашен је за најбоље решење и кренуо је у претпродукцијску фазу.

Новом ракетом *ероу-2* постигнуте су знатно боље перформансе, а 14 тестова је потврдило њену могућност да заиста пресретне и обори циљ. Током шест тестова симулиран је ракетни напад, док је седми био први тест са правом балистичком ракетом. Током 2004. оборена је ракета *скад-Б*. Тест је обављен на америчком полигону Поинт Мугу, и ракета је оборена на виси-

Управљање ватром

Када се открије ракета, одмах се показују на мапи место лансирања, позиција ракете и њена трајекторија, закључно са предвиђеним местом удара. Место удара се приказује као елипса која се смањује како се ракета приближава, прецизирајући место удара. Центар управљања ватром истовремено прати до 14 циљева – непријатељевих ракета.

стоји се од бојне главе и упалача повезаног за термални трагач. Бојна глава је високоексплозивна, фрагментациона и са усмереним убојним дејством од 50 метара (дело корпорације „Рафаел“).

Поред термалног, ракета поседује и инфрацрвени трагач, као подршку, и радарски трагач за мале висине (производ „Рајтеона“).

Моћни радар

Радар за контролу ватре и осматрање „зелена јела“ (Green Pine – *грин пајн*) EL/M-2090, дело IAI електронске групе, јесте радар са електронским скенирањем у опсегу L, на фреквенцији 500 до 1.000 MHz. Налази се на приколици уз коју иде и командни центар са генератором и клима-уређајем. Радар осматра и води ракету до близине од четири метра од циља. Иначе, ти радари су испоручени и Индији у оквиру пројекта антибалистичке одбране те земље.

Центар управљања ватром – „лимуново дрво“ (Citron Tree – *ситрон три*), налази се на приколици и, посредством пријема података споља преко сателита и дата линкова, управља целокупним системом, али и борбом против ракете у смислу позиционирања, и наредби дејстава делова или целокупне батерије. Иако потпуно аутоматизован, систем има изузетно вредну могућност да оператер преузме контролу над дејством у сваком тренутку и фази рада.

Центар има компјутерске радне станице за координатора ситуације на небу, обавештајног официра, официра за постоперативну анализу, официра за ресурсе, старијег официра за дејство (заменик команданта) и команданта станице. Станица поседује велику електронску мапу са позиционираним претпостављеним и потврђеним лансирним зонама противничких ракета обележених по приоритету.

Систем је умрежен успешно са америчким ракетама *патриот*.

Ероу-2 је веома савремен и, претпоставља се, ефикасан систем. Али у сваком случају једини оперативни антибалистички системе одбране у западној хемисфери. Много хвалени будући амерички антибалистички системе још је на папиру, али су се Американци вероватно одлучили за умрежавање тог система са израелским *ероу-2*. ■

Александар КИШ



ни од 40 километара. Пропао је следећи тест на истом полигону са два симултана напада, августа 2004. године. Наиме, радар је открио и нацртао ракету, али систем није успео да је обори у завршној фази лета. То је био разлог да се обуставе даљи тестови.

Осавременена ракета „ероу-2 Блок 3“ је у наредном тесту, децембра 2005, успела да обори симулиране циљеве, али није открито на којој висини. Званично задовољни успехом, стручњаци САД и Израела започели су фазу „Блок 4“, која још траје.

Том ракетом су, изгледа, највише били одушевљени Американци, који су априла ове године одлучили да министарство одбране продужи финансирање развоја и производње система *ероу-2*, с тим да Израел започне развој система *ероу-3*, који ће моћи да обара балистичке ракете средњег домета при већим брзинама и висинама. Влада САД је продужила финансирање на пет година – до 2013. године. Ове године би требало да буде тестирана нова ракета *ероу-3*.

Систем *ероу* се производи делом у САД, где је компанија „Боинг“ добила уговор да производи 50 одсто делова у САД (електронику, бустер и резервоар за гориво). „Боинг“ ће бити и задужен за надзирање рада осталих 150 америчких компанија, а у Израелу се завршно склапа ракета. Прве компоненте су стигле 2005. и убрзо су ефикасно склопљене.

Батерија *стрела* се састоји од четири до осам лансера, сваки са шест лансирних цеви, радарским контролним центром, центром за комуникацију, центром за контролу ватре и радарским центром.

Помоћни вод система *ероу-2* састоји се од лансирног контролног центра „лешниково дрво“ (Hazelnut Tree – *хејзелнат три*), монтираног на платформу камиона, који контролише четири до осам лансирних приколца са ракетама. Лансирни систем је мобилан, а савремена комуникација омогућава да буде удаљен и до 300 километара од места на коме су радари и контролни центри. Време потребно за размештање је један сат.

Ракета је двостепена, са чврстим горивом. Први степен се користи за почетно

убрзање и лансирање ракете, а други за додатно убрзавање и подизање на висину. Максимална брзина ракете је 2,5 километра у секунди или 10.700 километра на час. Дуга је седам метара, тешка 1.300 кг, а има пречник 800 милиметара. Максималан домет је 70, а крајњи 90 километара. Ракета је толико прецизна да погађа четири метра од циља који лети брзином већом од 3 км/с, то јест до 10.800 км/ч.

Ероу-2 није предвиђена за борбу против крстарелих ракета и противничких авиона, јер је минимална оперативна висина лета ракете осам километара, а максимална 50.000 метара практично у подручју где лете искључиво балистичке ракете у завршној фази путање. Тада на сцену ступа бојна глава која поседује „возило – убицу ракете“. Са-



Покушаји продаје

Израел је покушао да прода систем *ероу* Индији, али су САД забраниле продају ракета које су у принципу дело врхунске америчке технологије, а која се, како се претпоставља, користи и у америчком антибалистичком програму. Зато су испоручени само радари „зелена јела“.

Турска је одлучила да купи систем за потребе своје одбране, а та продаја укључује и израелске сателите *офек*, међутим, све то чека одобрење САД. Јужна Кореја је, такође, објавила да има намеру да купи систем *ероу-2* и то 36 ракета и 6 радара.

Летећа торпеда



Од настанка током Другог светског рата противбродске ракете прешле су дуг развојни пут – најпре као модификоване немачке бомбе, па „приручна“ решења типа ракета брод-ваздух, до специјализованих противбродских ракета. Та врста оружја направила је праву револуцију у вођењу поморских операција.

Прве противбродске ракете направили су Немци током Другог светског рата. Била је то серија Henschel Hs-293, са бојном главом у виду бомбе SC250, масе 250 кг, опремљене ракетним мотором и крилима, чиме се остваривао домет од седам и по километара. Навођење је било командно, мада се експериментисало и са другим системима: са командно-жичним и ТВ навођењем. Ракета се користила са авиона Dornier Do-217, Heinkel He-177 и Focke Wulf Fw-200, а прва успешна акција била је потапање британског слупа Egret у Бискајском заливу 25. августа 1943. године.

Након завршетка Другог светског рата, анимозитет између великих сила прерастао је у *хладни рат* и отпочела је бесомучна трка у наоружању. У СССР-у је било сасвим јасно да ако желе постићи глобалну доминацију морају да сустигну западне савезнике, посебно САД у Ратној морнарици. Био је то изузетно тежак задатак, с обзиром на снагу којом је Ратна морнарица САД изашла из рата. Први корак који је предузет идентичан је оном који је предузела Немачка пре рата, а то је тежња да сагради што је могуће више подморница, док је други корак, такође инспирисан немачким истраживањима – развој противбродских ракета. То је омогућило знатно побољшање наоружања мањих и

јефтинијих ратних бродова, иначе неспособних за опремање снажнијом артиљеријом. На тај начин они би могли, у одређеним условима, да постану опасни чак и по америчке носаче авиона, који су у међувремену добили летелице са млазним моторима, способне да изведу и нуклеарни удар у унутрашњост СССР.

Управо је борба против великих америчких ратних бродова, попут носача авиона, одредила образац по коме су пројектоване готово све совјетске и руске противбродске ракете, од педесетих година прошлог века до данас: са великим бојним главама, неретко и нуклеарним (способне за уништавање читаве борбене групе), великим дOMETИМА, најчешће надзвучне брзине, тако да је то све одређивало и њихове импресивне димензије. Слична ситуација била је и са противбродским ракетама које се лансирају са патролних морнаричких авиона.

Најпознатије совјетске противбродске ракете из периода *хладног рата* су П-5 П терка (SS-N-3 Shaddock на разарачима, крстарицама и лансерима на копну), П-15 термит (SS-N-2 Styx на разарачима, ракетним чамцима и лансерима на копну), П-120 малахит (SS-N-9 Siren на корветама) и П-500 базалт (SS-N-12 Sandbox на носачима авиона и крстарицама).

Запад је такође био свестан потенцијала који пружају противбродске ракете. Међутим, прве специјализоване ракете појавиле су се тек седамдесетих година прошлог века, дакле, двадесетак година након потенцијалних противника. Од почетка *хладног рата* па до тада, основно наоружање чинила је бродска артиљерија, а прелазним решењем сматране су ракете брод–ваздух средњег и великог домета (RIM-24 Tartar, RIM-2 Terrier и RIM-8 Talos), које су се могле користити и против бродова, али и ракете ваздух–земља, такође способне да се употребе и у противбродској борби (фамилија AGM-12 Bullpup). Оне нису биле толико тешке као неки типови совјетских. Америчке ракете брод–ваздух/брод лансиране су са једноструких или двоструких лансера, имале су велики борбени комплет – између 40 и чак 120 ракета, што је надомештавало слабију бојну главу у односу на совјетске (неке су могле носити нуклеарне бојне главе).

Треба рећи да су и друге ракете брод–ваздух сасвим способне да дејствују и по бродовима (садашње актуелне америчке Standard, а и друге ракете, укључујући и руске). Међутим, порастом броја совјетских подморница и ратних бродова депласмана до нивоа разарача, остварен је заокрет и тежња да се конструишу нешто мање и прецизније ракете. Као по правилу, западне противбродске ракете су подзвучне, али то у одређеној мери надокнађују мањим висинама на којима се крећу према циљу – чиме се тежи што већем смањењу времена реак-

ције противракетне одбране брода. Мање ракете представљају мањи терет за структуру брода и доприносе његовој стабилности, посебно у тешким условима немирног мора. Највећи број тих ракета или њихове унапређене варијанте још су у употреби.

Палета руских решења

Совјети, а касније Руси, поклањају изузетно велику пажњу том типу ракета. Данас највећа и најразорнија противбродска ракета на свету је П-700 *гранит* (SS-N-19 Shipwreck), присутна на крстарицама (класификоване и као бојни крсташи) *Адмирал Нахимов* и *Петар Велики* (20 ракета у борбеном комплету), носачу авиона *Кузњецов* (12 ракета) и подморницама класе *Гранит* и *Антеј* – по НАТОу Oscar I и II (имају 24 ракете, а у ту групу иде и потонули *Курск*). Представља наследника ракета П-5 и П-500.

Реч је о ракети масе чак седам тона, дужине 10 м и пречника 0,85 м. Домет им је такође импресиван – од 550 до 625 километара. Бојна глава има масу 750 кг, што уз мак-

сималну брзину од два и по маха ствара страховит учинак на циљу и директно је упућена против америчких носача авиона. Престанком *хладног рата* нуклеарна бојна глава повучена је из употребе. Систем навођења је врло занимљив. Лансира се у групама од четири до осам ракета, где једна лети на већој висини и својим радаром тражи и обележава циљ за остале ракете. Оне, пак, лете на малој висини (не екстремно малој као западне ракете), са повременим искацањем на нешто већу висину како би отежале противнику праћење и обарање. Све ракете повезане су у мрежу и аутоматски се одређују приоритети, а по уништењу једног циља, остале ракете преусмеравају се на секундарне (циљеве).

Иако упола мања, ракета П-270 *москит* (SS-N-22 Sunburn) представља такође врло опасну алтернативу П-700, уз то се и извози, а то нарочито задаје главобоље западним планерима (поред Русије, корисници су Кина и Вијетнам, а према неким спекулацијама и Иран).

Пројектил П-270 је замишљен као универзална ракета која се може лансирати са

Плодна сарадња

Осим Руса, у развоју ракете BrahMos учествовали су и Индијци. Та ракета представља даљу модификацију П-800 *оникс* (која би требало да замени ракете П-270), од које је задржан погон на бази рам-џет мотора, а уграђен је нови систем за навођење. Одликује се великом максималном брзином – од 2,5 до 2,8 маха, дометом од 120 до 300 км (у зависности од профила лета) и бојном главом од 200 килограма. Може да се лансира са копнених мобилних лансера, бродова, подморница и авиона.

Тренутно ракете BrahMos користи индијска морнарица на разарачима класе *Рајпут* (модификовани совјетски разарачи класе Кашин II) и тестира ракету за лансирање са подморнице класе *Кило*. Копнена војска је већ увела ракету у употребу, а РВ и ПВО је тестира за лансирање са авиона Су-30МКИ.

Руска РМ такође разматра набавку тих ракета за нове фрегате класе *Горшков*, за које се очекује да уђу у оперативну употребу 2009–2011. Индијци врше притисак јер би се на тај начин смањила цена појединачне ракете.



бродова, копнених лансера, авиона и подморница (мада ова последња варијанта никад није уведена у употребу). Иако је систем навођења класични активни – радарски, а домет од 90 до 120 км (побољшана варијанта 160 км), брзина јој је три пута већа (три маха на већој висини и 2,2 маха на висини од 20 м у терминалном стадијуму), захваљујући рам-цет мотору. То оставља одбрани нападнутог брода кратко време за реакцију, од 25 до 30 секунди, што је знатно краће у односу на западне ракете код којих тај параметар износи око два минута. Уз то, способна је да извршава и цик-цак маневре у рејону циља, иако су јој димензије веће, пре свега пречник који је двоструко већи од западних ракета (од 0,8 м).

И коначно, најмања руска противбродска ракета је X-35 уран (SS-N-25 Switchblade). Према могућности лансирања и домету једнака је ракети П-270, али је према брзини, висини лета и маси бојне главе у рангу са западним (брзина око 0,8 маха, висина 4-15 м и бојна глава 145 кг). Отуда и надимак Harpoonски – по америчкој противбродској ракети Harpoon. Погон се састоји од уобичајеног бустер ракетног и маршевског турбовентилаторског мотора, а систем навођења је активни – радарски. Постоје две варијанте које се нуде за извоз – универзална X-35Е и X-35У, намењена само авионима МиГ-21 и 29СМТ, Су-30 и 35, те хеликоптерима Ка-27 и 28.

Ракета ЗМ-54Е1 је подзвучна противбродска са турбомлазним мотором, брзине 0,6-0,8 маха, са бојном главом 400 кг и дометом 300 километара. Модел ЗМ-54Е је такође противбродска ракета, али се код ње за разлику од ЗМ-54Е, на удаљености 20 км од циља одбацује задњи део ракете са турбомлазним мотором и активира други ракетни мотор који повећава брзину на 2,9 маха! Висина лета се при томе смањује на три-пет метара и ракета се у карактеристичној цик-цак путањи приближава циљу. Међутим, домет је смањен на још увек одличних 220 км, а маса бојне главе је 200 килограма.

Крстарећа ракета ЗМ-14Е намењена је за лансирање са подморница и дејства по



Хрватски лансер МОЛ – камион „Татра“ са четири ракете РБС-15

циљевима на копну. За разлику од других ракета, за одређивање висине не користи се радарски висиномер, већ онај који ради на принципу мерења притиска ваздуха. На тај начин ракета се теже открива, а терминални систем навођења заснива се на коришћењу пријемника сателитског система за одређивање положаја ГЛОНАСС – руској алтернативи америчком GPS систему. Домет и маса бојне главе су као код ЗМ-54Е1.

Модел 91РЕ1 и 91РЕ2 су подморничка и бродска варијанта противподморничких ракета. Трајекторија је балистичка, а постиже се највећа брзина од два и по односно два маха (домет је 50 и 40 км респективно). Уместо класичне бојне главе носи противподморнички торпедо са акустичним самонавођењем.

Западни модели

Због друге „циљне групе“, западне ракете знатно се разликују од већине совјетских, тј. руских. Међу првим западним противбродским ракетама је француска Ехосет. Она је прешле дуг развојни пут, почев од варијаната лансираних са брода ММ38, авиона АМ39, подморнице СМ39, до побољшаних из серије ММ40 и коначно ММ40 Block 3. Та последња ракета представља радикално побољшање у односу на претходне, у сваком погледу. Ракетни маршевски мотор замењен је турбомлазним, који обезбеђује повећање домета са 42 км

(верзија ММ38) или 70 км (ММ40) на чак 180 км, уз задржану могућност коришћења старијих лансера. Поред тога, ракета има побољшан систем активног радарског самонавођења, са додатном могућношћу лансирања на циљеве на земљи и са прецизним ГПС навођењем. И коначно, посебна пажња посвећена је преживљавању, што је омогућено употребом стелт технологије, у погледу смањења радарског и ИЦ одраза.

Ракета може да изводи радикалне маневре и да напада циљ са различитим, препрограмираним путањама, како би „заобила“ блиску противракетну одбрану брода. Поред тога, бојна глава опремљена је врло инертним типом експлозива, тако да је вероватноћа да ће је неко одбрамбено средство са брода детонирати, сведено на минимум. Ракете су већ наручили француска РМ и инострани клијенти.

Ако је Ехосет најпознатија, онда је америчка ракета Harpoon најраспрострањенија западна противбродска ракета на свету – не рачунајући совјетску П-15 и кинеске деривате. Произведено их је више од 6.000, а продате су у 24 земље (Ехосет „само“ 3.300 у 32 земље). Може се лансирати са брода (RGM-84), подморнице (UGM-84) из ваздуха (AGM-84).

Ракета је прошла дуг развојни пут и направљен је велик број варијанти.

Актуелна RGM/UGM-84D има домет 140 км, док варијанте за лансирање са авиона – АГМ-84D и F имају домет од 220 и

Руски томаhawk

Данас можда најзанимљивија руска ракета тог типа је ЗМ-54 клуб (SS-N-27 Sizzler). Замисљена је као универзална ракета, која може да прихвати различите бојне главе, намењене не само за дејства против бродова, већ и против подморница (торпеда), али и против циљева на земљи, у функцији крстареће ракете попут америчког Tomahawk-а. Могуће је и лансирања са бродова и подморница.



Ракета РБС-15 у комплекту авиона ЈАС-39 „Грипен“



Са тестирања – норвешка ракета NSM

чак 315 км. За све је заједничка бојна глава масе 221 кг и брзине 0,8 маха. Специфичност Harpoon-а је могућност да се одабере профил напада, односно да ракета погоди циљ са мале висине, изнад водене линије или напад из понирања, тј. удар у палубу. Из те ракете развијена је и AGM-84H/K SLAM, домета 280 км намењена за дејство по циљевима на копну за које није „рентабилно потрошити“ скупље крстареће ракете BGM-109 Tomahawk или AGM-84 ALCM.

Тренутно највећа западна противбродска ракета је италијанска Otomat. Концепт је сличан као и код других западних ракета, осим чињенице да има два бустер-мотора и нешто веће димензије (пречник тела 400 мм и масу 770 кг, са бојном главом 210 мм, која је интересантна по томе што има усмерену експлозију према доле, чиме се тежи разарању трупа брода према дну). Домет актуелне варијанте Mk2

Block II од 180 км остварује се турбомлазним мотором који има готово двоструко већи потисак у односу на мотор ракете Harpoon (400 уместо 272 кг), чиме се такође остварује и већа брзина од готово један мах на екстремно малој висини.

Иако импресивних карактеристика, Otomat није остварила успех ракета Exocet и Harpoon, првенствено због престанка *хладног рата*. Био је предвиђен амбициозан програм даље развоја. Требало је да буде развијена и надзвучна варијанта брзине 1,8 маха, али се од ње одустало у корист верзије Block III са стелт особинама. Међутим, и од ње се одустало и прешло на варијанту Block IV са GPS навигационим системом, чиме је омогућено остваривање комплексних трајекторија лета ради „варања“ одбрамбених система брода и остваривања поновног напада уколико први из било ког разлога не успе. Та верзија је оперативна од 2008. године.

И коначно, верзија Milas, односно ракета Otomat опремљена противподморничким торпедом, захваљујући коме се остварује максимални домет од 55 километара. Она се налази само у борбеном комплекту италијанских разарача Durand de la Penne, јер је престанком *хладног рата*, по мишљењу многих корисника, у великој мери смањена потреба за њима.

Швеђани, као изненађујуће самостална нација по питању одбрамбених технологија, развили су фамилију противбродских ракета RBS-15, лансираних са бродова и авиона. Од 1985. до 2004. појавиле су се три варијанте те ракете, па и данас актуелна Mark. III, са бојном главом од 200 кг и дометом повећаним са ранијих 70 на 200 км (захваљујући побољшаном гориву за турбомлазни мотор и повећаном капацитету). Такође, додатно GPS навођење омогућава им дејство по циљевима на земљи.

Ратна примена

Најпознатија употреба совјетских ракета и прво потапање неког ратног брода ракетом лансираном са другог брода десило се у израелско-арапском рату 1967, када су два египатска ракетна чамца, совјетског порекла класе *Комар*, лансирала све своје ракете П-15 на израелски разарач Eilat (британска класа 3 из Другог светског рата). Циљ су погодиле три или чак све четири ракете и разарач је потопљен. Израелски разарач чак није ни приметио египатске ракетне чамце и изненађење је било потпуно.

Кинеске ракете HY-2, на западу познате као Silk Worm, деривати совјетске ракете П-15, одговорне су за дејство са променљивим успехом током тзв. Танкерског рата осамдесетих, односно поморских дејстава током ирачко-иранског рата, када су биле коришћене са обе стране против противничких танкера. Ирачани су 1991. лансирали две ракете против америчког бојног брода *Missouri*, али је једна оборена ракетом *Sea Dart* са британског разарача *Gloucester*, а друга је пала у море. Показало се да су те ракете прилично осетљиве на ометање и представљају лак циљ за обарање, али имају релативно велику бојну главу, ефикаснију против великих небранјених циљева, типа танкер, него против других ратних бродова.

Најпознатија и у локалним ратовима прослављена западна противбродска ракета је француска Exocet. Она је „одговорна“ за потапање

британског разарача *Sheffield* (ракета није ни експлодирала, већ изазвала пожар), транспортног брода *Atlantic Conveyor* од 15.000 т и оштећење разарача *Glamorgan* (такође није експлодирала, оштећења је изазвало запаљено ракетно гориво), током Фокландског рата са Аргентином. У прва два случаја коришћена је варијанта AM-39, лансирана са авиона *Super Etandard*, док је трећа варијанта MM38 лансирана са копненог лансера. Касније, користили су је ирачки авиона *Mirage F1* против иранских танкера и против америчких бродова. Са две ракете AM39 погођена је фрегата *Stark* (класе *Oliver Hazard Perry*), али је она захваљујући правовременој реакцији посаде и потпуно челичној конструкцији надграђа „преживела“ удар (разарач *Sheffield* је имао надграђе од легуре алуминијума).

Американци су употребили Harpoon за потапање бар две либијске корвете у рату 1986, а и иранске фрегате *Sahand*, која је погођена са две ракете. Такође, Иранци су лансирали Harpoon против америчке крстарице *Wainwright*, али је ракета „преварена“ системом мамаца SRBOC. И коначно, једна не баш срећна епизода десила се децембра 1988, када је један амерички F/A-18 лансирао Harpoon током маневара у близини Хаваја. Тада је ракета погодила индијски трговачки брод *Jagvivek* који се грешком нашао у забрањеној зони. Срећом, ракета је била са инертном бојном главом, али је услед удара погинуо један индијски морнар.



Ракета Harpoon погађа разарач



Ефекат Harpoons на разарачу

Највећи успех је продаја лиценце немачкој компанији Diehl, која ће произвести одређену количину за немачку РМ, првенствено за нове стелт корвете класе Braunschweig, фрегате Brandenburg и F125. Тренутно је у развоју верзија Mark. IV, још већег домета и са измењивим бојним главама.

Ракете старије варијанте налазе се и у непосредном окружењу, тачније у РМ Хрватске, која их је наследила од бивше СФРЈ. Наиме, СФРЈ је те ракете купила као замену за совјетске Р-15. Користе се са копнених лансера МОЛ, на корветама класе Краљ Петар Крешимир IV, а и на новим ракетним топовњачама класе Helsinki (Oulu и Kotka), које би требало да стигну у оквиру аранжмана о набавци оклопних возила патрија.

Поред Шведске, те ракете користе још Немачка, Финска и Пољска. Наручио их је и Тајланд (за употребу са авиона JAS-

39 Gripen), а набавку озбиљно разматра и Турска.

Њихови суседи, Норвежани, такође традиционално оријентисани ка мору, врло рано су започели развој противбродских ракета. Њихове ракете типа Penguin специјализоване су за борбу против малих и брзих циљева, типично ракетних чамаца. Ракете су прошле кроз више модификација, током којих је домет повећаван са 20, на 35 (МК2), све до 55 км (МК3). Прве две намењене су за лансирање са бродова, ракетних топовњача, док се трећа лансира са авиона. Намењена је за погађање циља тик изнад нивоа воде, чиме се постиже максималан ефекат дејства бојне главе масе 120 или 130 кг (МК3). Навођење је пасивно ИЦ, са извођењем радикалних менавара у рејону циља.

Данас се те ракете на површинским бродовима замењују најновијим NSM (Na-

val Strike Missile), опремљеним турбомлазним мотором за повећање домета на 185 км, са бојном главом од 125 кг, стелт особинама и масом од свега 410 килограма. Међутим, то није све. Перспектива NSM је осигурана у виду побољшане варијанте JSM (Joint Strike Missile), вишенаменске ракете која би могла да се смести унутар простора за наоружање на новим вишенаменским борбеним авионима F-35 (Joint Strike Fighter), а сасвим могуће и за Eurofighter и JAS-39 Gripen.

Кинески модели

У овој области опробали су се и Кинези. Треба рећи да су они годинама инсталирали на дериватима совјетских ракета П-15 термит, али су се осамдесетих година и касније, заједно са порастом економске моћи и научног потенцијала, све више „ослобађали“ и створили неколико занимљивих модела ракета које су концепцијски сличније западним решењима.

Најактуелнија кинеска противбродска ракета је YJ-62 (извозна ознака С-602), намењена за наоружавање најновијих разарача класе Туре-052С (два четворострука лансера, врло слична као на ракетама Harpoon и Exocet MM40). Ракета је савремена, погоњена ракетним бустером и турбомлазним маршевским мотором, што уз релативно велику резерву горива обезбеђује домет од 280 км, високом подзвучном брзином 0,9 маха. Има бојну главу од 300 кг, што је више него већина западних ракета, али појединости везаних за методе повећања ефикасности нису познате. Користи инерцијално и GPS навођење у рејон циља и активно радарско навођење у терминалној фази напада, на око 40 км од циља. Очекује се да ће ракета у каснијој фази бити искоришћена за развој варијанте за напад на копнене циљеве. ■

Себастијан БАЛОШ

Једна од најпознатијих совјетских противбродских ракета из периода хладног рата је П-15 термит





Времеплов „стопетице“

**Три хаубице калибра
105 милиметара
имале су изузетно
значајно место у
нашим артиљеријским
јединицама од 1945.
до 2006. године.
То су немачко оруђе
М-18, затим домаћи
производ М56
и америчка хаубица
М2.**

Сновно средство у инвентару немачке дивизијске артиљерије током Другог светског рата била су оруђа са службеним називом – лака пољска хаубица 10,5 сантиметара *le.F.H.18* (*Leichte Feldhaubitze 18*). Број у ознаци указује на годину настанка, али то није било тачно – *F.H.18* званично се налазила на листи средстава ратне технике Вермахта од 28. јула 1935, а веза са 1918. користила се само ради обмане страних посматрача у време када се прикривала обнова немачке ратне машинерије после доласка нациста на власт.

Оруђе немачке дивизијске артиљерије

После Првог светског рата Немци су били ограничени када је реч о количини ратне технике. Имали су право само на 84 хаубице 105 милиметара *F.H.16*. Одобрени су и производни лимити који за ту хаубицу износе 14 оруђа за годину, искључиво ради замене старих оруђа. Забрану развоја контролисале су међусавезничке комисије.

Контролори су пратили прилике у Немачким фабрикама до фебруара 1927. годи-

не. Већ 1. јула немачка копнена војска наручила је од фирме „Rajnmetall“ (*Rheinmetall*) развој усавршене хаубице *F.H.16*. Конструктори су до 1930. године створили потпуно ново оруђе са цеви дужине 28 калибара и максималним дометом од 10.675 метара. Сва пробна гађања била су строго поверљива. Да би се прикрио развој новог оруђа, користила се ознака *le.F.H.18*, те се оно представљало само као дорада старих средстава.

Када је 1935. године хаубица *le.F.H.18* дошла у фазу серијске производње, обнова немачке ратне машине већ се проводила без посебних безбедносних мера. Ознака хаубице, међутим, није промењена. Главни носилац производње била је фабрика „Rajnmetall-Borsing“ из Дизелдорфа, али због наруџбине од 4.000 оруђа у посао су ушле и фабрике из Борсигвалда, Дортмунда и Магдебурга.

Брз раст немачке силе нису пратиле балансиране набавке потребних средстава и зато се артиљерија пренаоружала пре почетка рата на нова оруђа, али нису постојала возила за вучу. Немачка артиљерија се током рата ослањала на традиционалну коњску вучу због недостатка моторних возила и горива. За транспорт хау-

бице *le.F.H.18* од 3,5 тоне било је потребно шест коња.

Поједине хаубичке батерије имале су полугусеничаре *Sd.Kfz 11* од три тоне и *Sd.Kfz.6* од пет тона. Оне су за један сат прелазиле 40 километара, а нормативима је било предвиђено да батерије са коњском вучом током дана превале 40 километара.

Немци су у рат ушли са широким избором муниције 105 милиметара, од стандардне тренутно-фугасне *FH Gr38* са масом 14,81 килограма и 1,38 TNT, до пробојне, кумулативне, те муниције за задимљавање. Основна тренутно-фугасна граната (ТФ) растурава се фрагменте на 10 до 15 метара од места поготка напред и бочно од 30 до 40 метара. Директним поготком пробијала је бетонску плочу од 30 сантиметара. Пробојни метак на 500 метара даљине, при удару у панцирну плочу противничког тенка под углом од 30° пробијао је челик дебљине до 50 милиметара. Током рата израђене су нове врсте ТФ муниције, поткалибарна и кумулативна.

Почетна борбена искуства показала су да је *le.F.H.18* било поуздано оруђе, али се за потребе подршке дивизије у маневарском рату тражио већи домет. Зато се од 1940. године произвођила хаубица *le.F.H.18M* са двокоморном гасном кочницом. На тај начин се, уз пораст масе оруђа за 55 килограма, обезбедило гађање са усавршеним ТФ пројектилом *FH Gr Fern*, масе 14,25 килограма, са 2,1 килограма TNT експлозива, домета 12.325 метара. Хаубица *le.F.H.18M* производила се до фебруара 1945. године. Произведене су укупно 6.933 хаубице *F.H.18*.



Хаубица M18 на међуармијском такмичењу артиљераца 1949. године

Примерци првог модела накнадно су добили дужу цев са гасном кочницом.

Искуства са Источног фронта говоре да се хаубица тешко пребацивала са положаја на положај, у условима недостатка добрих путева. Ни полугусеничари нису имали снаге да извуку хаубицу из руског блата. Како би превазишли ограничења, конструктори су створили хибрид – цев и механизам хаубице постављен је на лафет противтенковског топа 75 милиметара *Pak 40*, са повећаним точ-

ковима. На тај начин добили су уштеду у маси од четвртине тоне. Измењена је и цев, јер се брзо хабила, посебно приликом гађања поткалибарном муницијом, која је уведена 1942. године за борбу против руских тенкова *T-34* и *КВ*. Модификована хаубица, ознаке *le.F.H.18/40*, производила се од марта 1943. до марта 1945. године. Из фабрика је изашло 10.245 примерака.

Све хаубице 105 милиметара током ратних година сврставане су у пук од три ди-



Вучно возило хаубице – теретни камион „Прага“ РВ (6x4) чехословачке производње који се производио од 1935. до 1939. године

визиона – сваки са три батерије од четири оруђа – према пуној материјалној формацији од 36 оруђа. У саставу батерије била су 153 коња и 171 човек. У моторизованим, односно од 1942. године панцергренадирским дивизијама и тенковским дивизијама, имали су пук од два дивизиона хаубица са механичком вучом. Батерије су имале пет полугусеничара и 21 камион, аутомобил и 119 бораца. Од 1942. године у делу тенковских дивизија, уместо једног дивизиона вучних хаубица, користио се дивизион самоходних оруђа *Sd.Kfz.124* израђених по узору на *le.FH.18*.

Према формацији из 1944. године дивизиони су, уместо три батерије од четири оруђа, имали две батерије од шест оруђа. Као резерва врховне команде формиран су самостални моторизовани дивизиони 105 милиметара са гусеничним тракторима *RSO*. Максимална брзина вуче сводила се на скромних 17 километара на час.

Осим Вермахта, хаубице *le.FH.18* користили су Франкисти у позним фазама грађанског рата, а на листи предратних корисника биле су Холандија и Мађарска. Током рата Немци су хаубицама снабдевали Финску и Словачку. После рата коришћене су у Чехословачкој као *M18/40N* на лафету руске хаубице 122 милиметара *M-30*. Изворна немач-



Дефиле хаубичких батерија пред Титом на паради Победе 1947. године

ка оруђа била су у наоружању оружаних снага Аргентине, Аустрије, Чilea, Француске, Португала и Шведске, накнадно преправљена на америчку муницију 105 милиметара.

Хаубица М-18 у Југославији

У ратно доба борци Народнослободилачке војске Југославије (НОВЈ) ретко су имали прилику да у плену затекну хаубицу 105 милиметара *le.FH.18*. Немачке дивизије биле су најчешће са листе посадних јединица наоружаних техником из ратног плена. Ново наоружање се слало на главне фронтове. Од 1944. године повећао се број

le.FH.18, али оне су биле добро чуване у дубини поретка немачких састава. Зато су тек 1945. године, у последњим месецима рата, у јединице НОВЈ, због расула сила осовине, ушле веће количине хаубица. Оне су се у то време сматрале изузетно вредним пленом – у то време дивизије НОВЈ често су користиле оруђа скромних калибара 45 и 76 милиметара. Већи калибри налазили су се у јединицама армијске подршке.

Други дивизион из састава Артиљеријске бригаде, јединице директно подређене Штабу четврте армије, у завршним борбама био је наоружан са 12 хаубица 105 милиметара. Крајем априла, у саставу Првог дивизиона, формирана је батерија од четири ха-



Обука на хаубици *M18/40*, 1951. године

убице 105 милиметара. Осим ратног плена *le.FH.18*, југословенски партизани добили су од савезника још 84 комада, јер је Савезничка армија имала проблема око набавке муниције. И у НОВЈ прилике су биле сличне – пред крај рата, у једном дивизиону 105 милиметара, налазила су се само 24 метка.

Примерци *le.FH.18* у Југословенској армији, после рата, сматрани су за оруђа велике вредности, јер су формиране десетине дивизија. Поједине су добиле од Совјета хаубице 122 милиметара *M38*, а неке немачке хаубице преименоване у *M18(н)* (суфикс представља акроним државе порекла), односно прецизније *M18/40(н)* и *M18/43(н)*. У почетку су модели 43 имали металне точкове са гуменом облогом, прилагођене за вучу коњима. Они су накнадно замењени точковима са гумама, за вучу моторним возилима.

Пешадијске дивизије подељене су на боље наоружане и попуњене јединице прве варијанте, које су имале дивизион од осам хаубица, а само понека од дивизија друге варијанте имала је батерију од четири оруђа. Две армије на стратешки приоритетним правцима – Четврта армија размештена у Словенији и Пета армија у Македонији – имале су властиту артиљеријску бригаду у којој се налазио хаубички дивизион од 12 *M18*, сврстаних у три батерије од четири оруђа. Артиљерија резерве Врховног командовања имала је хаубичку бригаду у Крагујевцу, са два дивизиона *M18*.

Оштећена оруђа брзо су ремонтована, а нека су жртвована да би се обновило што више хаубица. Рачунало се да ће Југословен-



Хаубица *M18/61* из збирке Војног музеја на изложбеној поставци у Качареву

ска армија – ЈА и хаубице 122 милиметара добити из Савеза Совјетских Социјалистичких Република – СССР. Зато се ЈА од 1946. до 1948. године одрекла 55 хаубица, које су поклоњене оружаним снагама Албаније.

У то време, када се у револуционарном заносу замишљала Балканска конфедерација, чинило се да те хаубице нису отуђене. После резолуције Информбироа у лето 1948. године, савезништво са Албанцима се преко ноћи претворило у кризу, на ивици отвореног рата, и хаубице *M18* нашле су се на ватре-

ним положајима усмереним ка југословенској граници.

Тежак положај у којем се затекла југословенска одбрана препознали су нови савезници из НАТОа. Одлучили су да ЈА помогну наоружањем које се користи за заустављање очекиваног масовног продора тенкова и пешадије. На листи поклона нашле су се велике количине хаубица 105 милиметара *M2* и *M3*, али оне нису истиснуле *M-18*, али и техничка документација за израду америчке муниције 105 милиметара. У саставу по-



Тактичко-техничке карактеристике хаубице M18

Маса оруђа на маршу	1.985 килограма
Поље дејства по азимуту	– од –50 до +42 степени
Поље дејства по правцу	– 56 степени
Највећи домет	– 10.675 метара
Највећа брзина гађања	– 470 метара у секунди
Максимална почетна брзина гранате	– 10.675 метара
Дужина на ватреном положају	– 5.994 милиметара
Дужина у маршевском положају	– 5.558 милиметара
Ширина на ватреном положају	– 3.580 милиметара
Ширина у маршевском положају	– 2.010 милиметара
Висина у маршевском положају	– 1.800 милиметара
Дужина цеви – 2.706 милиметара	– 2.706 милиметара

Батерија M18/40 коришћена као мета на вежби на планини Голија 1977. године



четног пакета помоћи 1951. године из Француске пристигло је 100 комада ремонтованих оруђа. У ЈНА то су биле хаубице са ознаком M18/43 Ф(н)

На тај начин унифициран је калибар и муниција у већини дивизиона за ватрену подршку. Наредни корак представљало је освајање производње хаубице M56 настале по узору на M18. Америчка муниција прихватила се као стандард и за M56 и за 42 M18 које су користиле резерве немачких граната. Оне су модификоване уградњом цеви, затварача и нишанске справе са M56 и добиле су ознаку M18/61 без обзира на то да ли су биле модели 40 или 43. Додатни број односи се на годину усвајања у наоружање. Радови на хаубицама завршени су 1965. године и оне су се користиле истовремено са M2 и M56.

Поменуте три хаубице коришћене су шездесетих година у саставу дивизијске артиљерије и у самосталним дивизионима – са M18 било је попуњено девет дивизиона од 24 оруђа. Према попису од 31. децембра 1960. године у ЈНА се налазило 216 M18. Од плана реорганизације Дрвар-2, изведеног 1964. године, хаубице 105 милиметара ушле су у састав пешадијских бригада, које су до тада имале само оруђа 76 милиметара и минобачаче 120 милиметара.

Хаубице M18 преживеле су и наредни талас модернизације средином седамдесетих година прошлог века. Тада су у наоружање уведене хаубице 122 милиметара Д30 и ЈНА се преуслерила на источне калибре. Хаубице M18/61 налазиле су се 1991. године у хаубичким дивизионима – три батерије од шест оруђа, у саставу мо-

торизованих и пешадијских бригада ратног развоја, а активне јединице имале су Д30 или M56 односно, M2.

Хаубице M18/61 повучене су из наоружања тек у време послератне редукације вишкова 1996. године, изведене на основу *Подрегионалног споразума о контроли наоружања*. Тада су у Војсци Југославије као вишак прогласили и повукли из наоружања 51 немачку хаубицу. На листи за продају нашло се 36 комада M18/61. На листи имовине Војске Федерације Босне и Херцеговине биле су четири M18/61, употребљаване током рата. Једна од хаубица, последња у служби на Балкану и на свету, нашла се на листи имовине предате 2007. године јединственим оружаним снагама БиХ. ■

Александар РАДИЋ

(Наставак у следећем броју Арсенала)